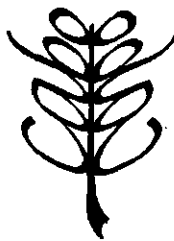


Groeianalytisch onderzoek aan een halfbladloos erwentype *Pisum sativum* L., cv. Solara

H.D.J. van Heemst en H.G. Smid

**CABO-Verslag nr. 109
1989**



Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
Postbus 14, 6700 AA Wageningen

ISBN 272061

Inhoud	Blz.
1 Inleiding	1
2 Opzet en uitvoering van de proef	1
3 Resultaten en discussie	3
3.1 Opbrengsten	3
3.2 Verdeling van de drogestof aanwas over de diverse plantedelen	5
3.3 Begingroei blad	5
3.4 Specifiek bladoppervlak	6
3.5 Levensduur blad	6
3.6 Bladoppervlakte index (LAI)	7
3.7 Lichtinterceptie	7
3.8 Bladfotosynthese	8
3.9 Gewasfotosynthese	11
3.10 Gewasanalyse	11
Literatuur	15
Tabellen	16
Bijlage I: Weergegevens Wageningen, april-augustus 1988	

1 Inleiding

In het kader van het project Gewaskarakterisering is in 1988 een proef met erwten gedaan, met als doel een aantal gewaskarakteristieken te kwantificeren die gebruikt kunnen worden in een simulatiemodel. Dit, omdat voor een aantal belangrijke akkerbouwgewassen dergelijke gewaskarakteristieken nog onvoldoende bekend zijn.

2 Resultaten en discussie

2.1 Opzet en uitvoering van de proef

De proef was een blokkenproef met het halfbladloos ras Solara, met acht oogsttijden en vier herhalingen en vond plaats op proefboerderij Droevendaal, perceel 19, op een vochthoudende zandgrond (matig humeus) met een hangwater profiel. Dit laatste betekent dat er bij een lage grondwaterstand geen vochtlevering vanuit het grondwater plaatsvindt. Het percentage humus was 3,4, pH-KCl 5,1, Pw 46, K-getal 10, MgO-gehalte 82. Half januari is er 200 kg Kali-60 (60% K₂O) en 200 kg tripelsuperfosfaat (46% P₂O₅) per ha gestrooid en 15 m³ drijfmest per ha opgebracht. Het perceel is op 5 april geploegd en gelijktijdig aangedrukt met een vorenpakker. Hierdoor ontstaat een gelijkmatig aangedrukte bovengrond. Vlak voor het zaaien is de bovengrond los gemaakt met een zaaibed-bereidingscombinatie, waardoor een mooie vlakke ligging verkregen werd.

Het zaaizaad is ontsmet met 1,1 g thiram (AAtiram-75-S) per kg tegen bodemschimmels en 1 g benomyl (Benlate) per kg tegen Ascochyta, voet- en vlekkenziekte. Op 7 april zijn de erwten gezaaid met een precisiezaai-machine, de pneumatische Vicon Mono Air, op een rijafstand van 25 cm en met een afstand in de rij van 7,5 cm en op een diepte van 4-5 cm. De eerste epicotielen waren zichtbaar op 19 april. Op 23 april waren bij 10% van de planten de eerste blaadjes ontvouwd, op 25 april bij 50% en op 26 april bij 90% van de planten. Op 28 april is 9 m² geoogst om het plantgewicht bij opkomst te kunnen kwantificeren. De kieming en de opkomst verliepen bijzonder goed. Doordat er voldoende diep gezaaid was, was er geen schade door oppikken van het zaad door duiven.

Op 6 juni had 90% van de planten bloeiende bloemen. Op 15 juni hadden de eerst gevormde peulen een lengte van 5 cm en was ook de eerste etage uitgebloeid. De gehele bloei was beëindigd op 4 juli.

Het niet te voorkomen legeren treedt bij een halfbladloos type later op en is lang zo erg niet als bij een normaal type. Het voordeel hiervan is, dat bij nat weer veel minder peulen de vochtige grond raken, waardoor er minder schimmel en rot optreedt.

De afrijping van de peulen aan de individuele planten was onregelmatig, de onderste goedgevulde peulen waren verder dan de bovenste minder gevulde peulen. De eind oogst was op 8 augustus en gebeurde onder goede omstandigheden zonder zaadverlies.

Om het gewas ongestoord te laten groeien is er tweemaal beregend in perioden dat de grond erg droog werd, namelijk op 27 mei en 18 juni vlak voordat er gewasfotosynthese gemeten werd.

Op 16 april is gespoten met 0,8 kg prometryn/simazin (Camparol W.S.) per ha, een bodemherbicide te gebruiken voor opkomst. De werking van dit middel was in het begin goed, maar voor een langdurige werking was de hoeveelheid neerslag te gering en er kwam later toch nog veel onkruid boven, hoofdzakelijk melde. Op 9 mei werd nog een bespuiting na opkomst uitgevoerd met 0,75 kg bentazon (Basagran) en 2 liter dinoseb (Dinoseb) per ha, dit

zijn contactherbiciden. Deze bespuiting gaf enige bladverbranding, hoofdzakelijk in banen over de gehele proef. De oorzaak hiervan was de minder goede verdeling van de spuitvloeistof en de variatie in de hoogte van het gewas. De gewashoogte moet voor deze bespuiting minimaal 12 tot 15 cm zijn, anders treedt er te veel schade op.

Ter bescherming van het gewas hoefde niet gespoten te worden tegen bladrandkever, daar deze maar weinig schade veroorzaakte. Wel is er op 17 juni gespoten met 0,25 kg pirimicarb (Pirimor) per ha tegen bladluizen, die zuigschade veroorzaken en overbrengers van virusziekten zijn. Preventief is er een keer gespoten met 1 kg Ronilan per ha ter voorkoming van aantasting door o.a. grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*) en rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*), en wel op 29 juni, toen de eerste bloembladeren begonnen te vallen. Om te voorkomen dat duiven schade zouden aanbrengen door vraat en platlopen (ook op deze manier treedt er rot op) zijn op 21 juli over de toen nog te oogsten veldjes netten gespannen.

De proefoogsten waren om de 14 dagen, op respectievelijk: 9 en 24 mei, 6 en 20 juni, 4 en 18 juli, 1 en 8 augustus. De bruto veldjes waren 1,6 x 10 m, de netto veldjes 1 x 9 m. De oogst vond steeds als volgt plaats: van elk netto veldje werd 7 m² geoogst, werd het versgewicht bepaald en een boormonster getrokken voor de drogestofbepaling. Uit de oogst van de overgebleven 2 m² werd een deelmonster genomen. De planten van dit deelmonster werden verdeeld in groen blad, geel of dood blad, stengels, peuldoppen en erwten, voorzover aanwezig. De diverse onderdelen werden geanalyseerd op drogestof, as, koolstof, totaal stikstof, zetmeel en oplosbare suikers. Van het groene blad werd een deel gebruikt om daarvan het bladoppervlak te bepalen met een oppervlaktemeter (LI-COR 3100). Bij oogst zes en zeven werd van een aantal peuldoppen het oppervlak bepaald.

Van 6 t/m 10 juni en 20 t/m 24 juni werd met het fotomobiel de gewasfotosynthese gemeten. Het fotomobiel is beschreven in Louwerse & Eikhoudt (1975).

In de loop van het groeiseizoen werd het door het gewas onderschept licht gemeten. Dit gebeurde met een lange lichtmeter, type nr. 91939.4, golflengtebereik 400-700 nm, ontwikkeld door de Technisch Fysische Dienst voor de Landbouw. Bij het meten werd een lichtmeter boven, en één onderin het gewas geplaatst. Afgelezen wordt het percentage licht onderin het gewas ten opzichte van een referentiemeting boven het gewas.

Na elke oogst werden twee grondlagen, 0-20 cm en 20-40 cm bemonsterd voor bodemvocht bepalingen. Bij de eerste en de laatste oogst werden grondmonsters genomen ter bepaling van het volumegewicht (Tabel 1), om de gewichtsvocht bepalingen te kunnen herleiden tot volumeprocenten vocht. De bijbehorende pF-waarden zijn afgelezen uit de pF-curve van perceel 11, zoals gegeven in Van Heemst & Smid (1988a). Ook werd het verloop van de grondwaterstand gemeten (Tabel 2).

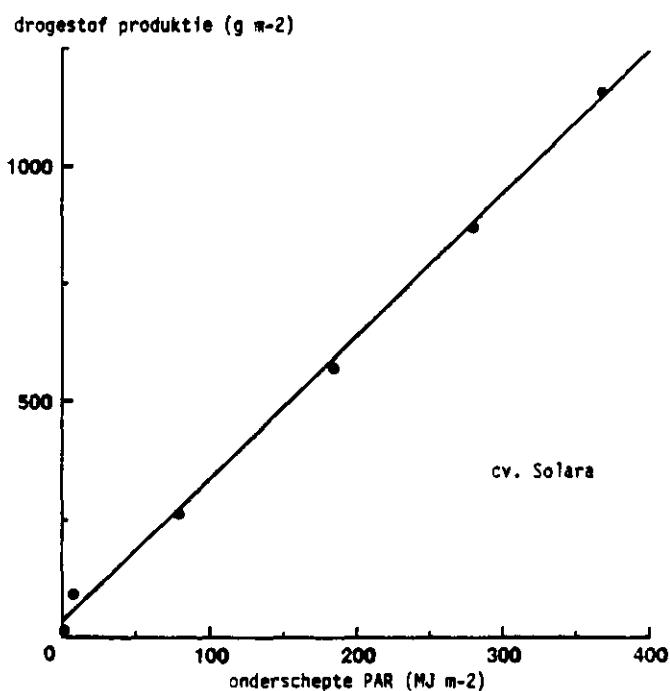
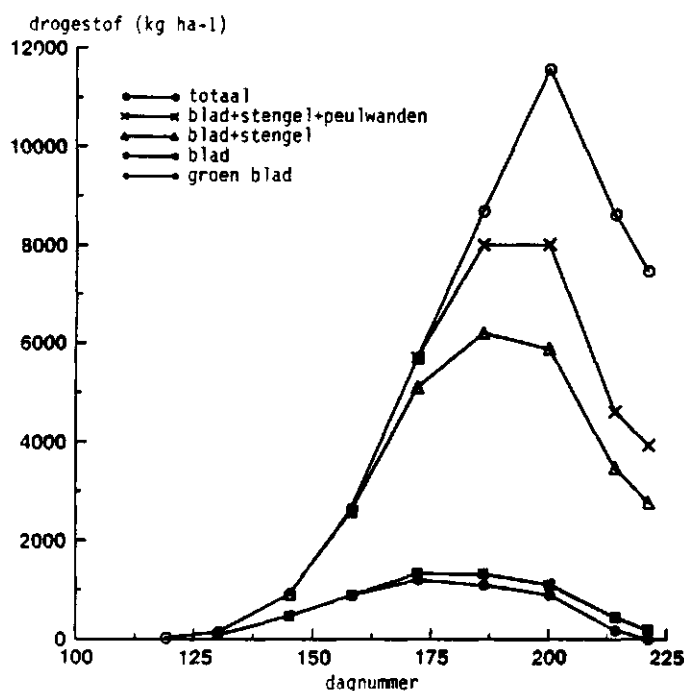
Op de boerderij werd elke dag de hoeveelheid regen gemeten. De andere weergegevens, zoals minimum, maximum en gemiddelde temperatuur, dampdruk, straling en windsnelheid zijn genomen van het nabij gelegen weerstation van de Landbouw Universiteit (Bijlage I). Van 16 t/m 20 mei werd aan planten, die buiten in potten waren opgekweekt, bladfotosynthese gemeten in het fotosyntheselaboratorium. Voor een beschrijving van de daar gebruikte apparatuur, zie Louwerse & Van Oorschot (1969). Bladfotosynthese werd gemeten bij verschillende lichthoeveelheden en bij temperaturen van respectievelijk 15, 20, 23, 28 en 33 °C. De meting gebeurde aan het enige blad dat dit type erwt heeft, namelijk het okselblad, plus bijbehorende bladsteel en ranken. De stengel was juist boven het okselblad afgesneden om het mogelijk te maken dit blad plus bladsteel en ranken in de bladkamer te

klemmen. Tevens werd een meting bij 24 °C gedaan aan het okselblad alleen, zonder bladsteel of ranken.

3 Resultaten en discussie

3.1 Opbrengsten

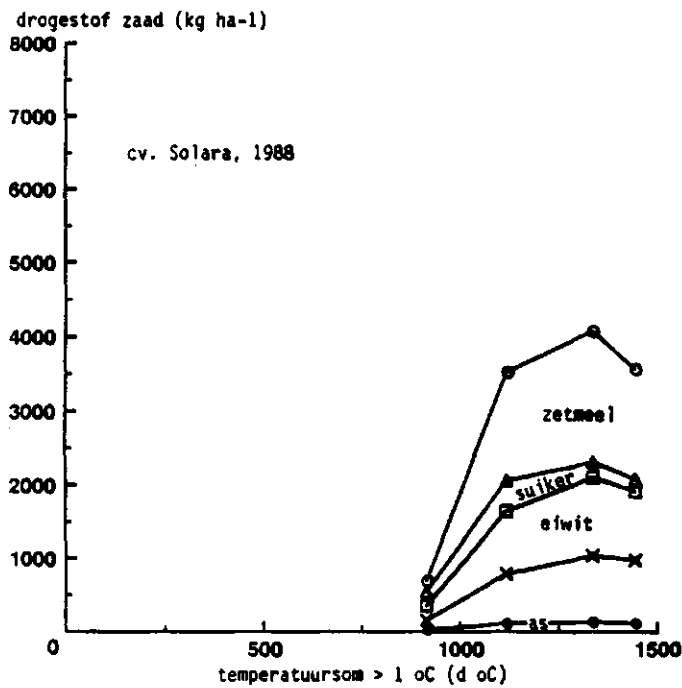
De opbrengsten van het proefveld zijn statistisch verwerkt met het programma KOEPEL. De drooggewichten per plantedeel zijn vermeld in Tabel 3 en zijn in de tijd weergegeven in Figuur 1. De drogestofgehalten zijn te vinden in Tabel 4. Bij de eind oogst is het duizendkorrelgewicht bepaald (Tabel 5). Bij opkomst was het drooggewicht 32,2 kg ha⁻¹. Het getelde aantal planten was 54 planten per m², dus het plantgewicht bovengronds was 0,0597 g per plant. De vorming van drogestof verliep gunstig, maar de maximale groeisnelheid kwam maar net boven 200 kg ha⁻¹d⁻¹, terwijl die bij Finale in 1987 ruim boven 300 kg ha⁻¹ d⁻¹ uitkwam. Toch, ondanks het feit dat het een halfbladloos erwtenras is, was de drogestofproductie minstens zo efficiënt als bij het normale erwtenras Finale in 1987. De hoeveelheid drogestof per eenheid van onderschepte fotosynthetisch actieve straling was 3,02 g MJ⁻¹ (Figuur 2), terwijl dit bij cv. Finale in 1987 2,82 g MJ⁻¹ was (Van Heemst & Smid, 1988a).



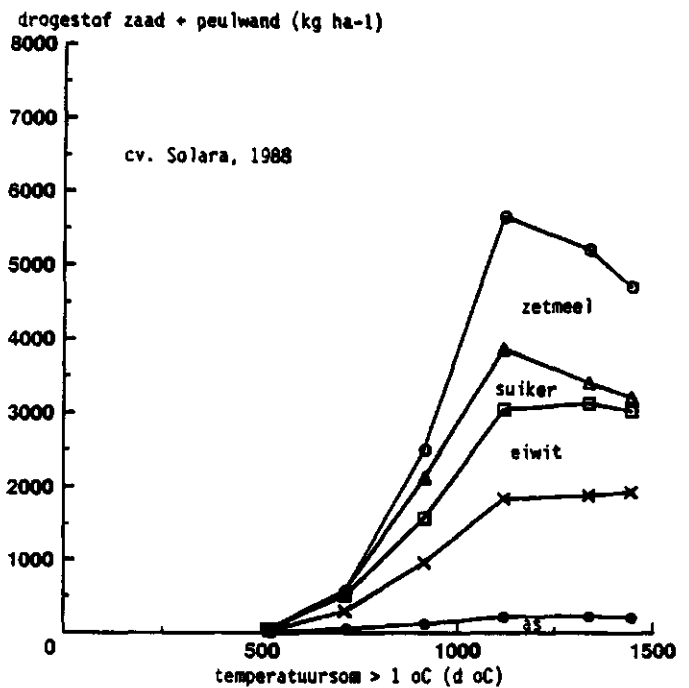
Figuur 1 Het verloop van de drogestofproductie van de diverse plantedelen gedurende het groeiseizoen.

Figuur 2 Relatie tussen drogestofproductie en door het gewas onderschepte fotosynthetisch actieve straling.

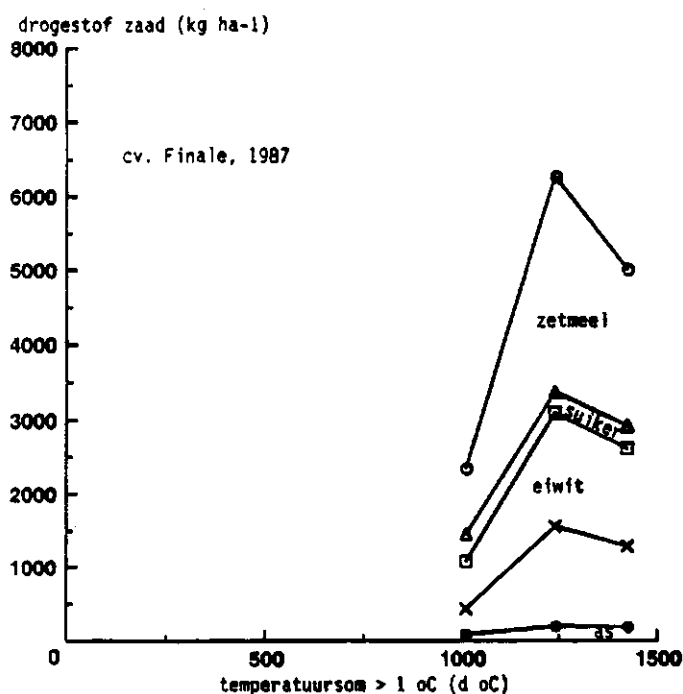
Ook in dit jaar was er verlies aan zaaddrogstof, net als in 1987. Nu echter kon dat niet geweten worden aan rot of schimmelvorming. Doordat er op de laatst te oogsten veldjes netten waren gespannen om vraat door duiven te voorkomen, kan ook die oorzaak van verlies worden uitgesloten. Doordat de gehalten aan zetmeel, suikers na hydrolyse, stikstof en as zijn bepaald, kan nagegaan worden waar de verliezen geleden worden. Uit Figuur 3, waarin de zaadsamenstelling tegen de temperatuursom is uitgezet, en uit Figuur 4, waarin de samenstelling van zaad plus peulwand tegen de temperatuursom is uitgezet, kan worden afgeleid dat het verlies voornamelijk te wijten is aan het verdwijnen van suiker en zetmeel. Wordt dit verlies gekwantificeerd ten opzichte van de gemiddelde aanwezige hoeveelheid drogestof in zaad of in zaad plus peulwand, dan blijkt dit ca. 0,06% per dag per °C te zijn. Berekening van dit verlies in 1987 (Figuren 5 en 6) (Van Heemst & Smid, 1988a), levert na correctie voor rot eenzelfde cijfer op. Het verlies door rot is hierbij geschat als het verlies aan structureel materiaal plus het evenredige deel aan niet-structurele koolhydraten bij de laatste oogst. Bij een gemiddelde temperatuur van 20 °C, niet ongevoen in de periode van afrijping, geeft dat een verlies door verademing van ruim 1 % per dag, of bij een opbrengst van 5 ton en een afrijpingsperiode van 3 weken een verlies van 1 ton zaad. A.J.C. de Visser (CABO, pers comm.) heeft de onderhoudsademhaling van volgroeid veldboonzaad gemeten, en kwam ook op ongeveer 1 % per dag bij 20 °C.



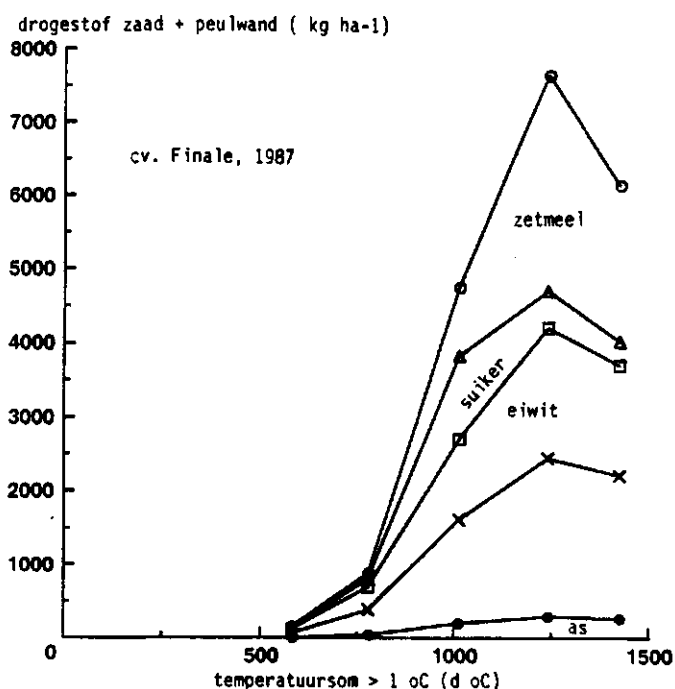
Figuur 3 De samenstelling van de zaaddrogstof in de loop van de gewasontwikkeling.



Figuur 4 De samenstelling van de drogestof van zaad plus peulwand gedurende de gewasontwikkeling.



Figuur 5 De samenstelling van de zaaddrogestof in de loop van de gewasontwikkeling bij cv. Finale in 1987.



Figuur 6 De samenstelling van de drogestof van zaad plus peulwand gedurende de gewasontwikkeling bij cv. Finale in 1987.

3.2 Verdeling van de drogestofaanwas over de diverse plantedelen

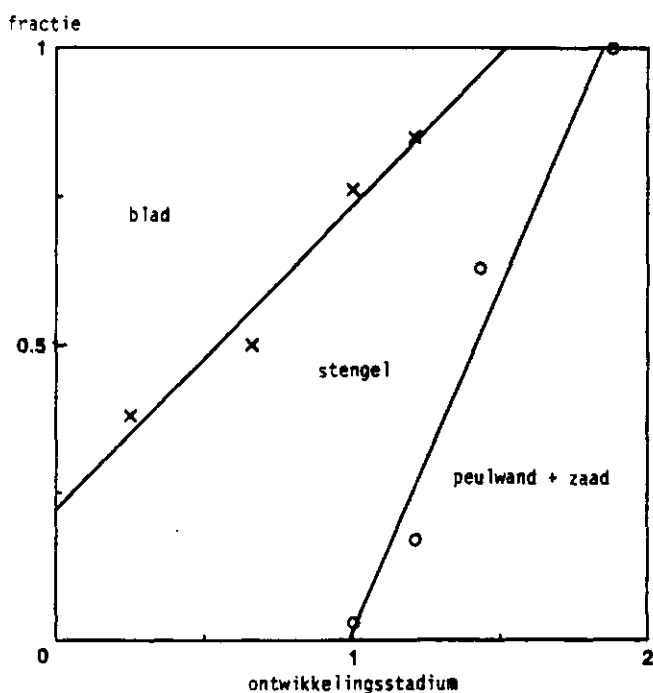
De ten opzichte van de totale drogestoftoename gerelateerde drogestoftoename van de afzonderlijke plantedelen is in Figuur 7 uitgezet tegen het ontwikkelingsstadium (DVS). Op de dag van opkomst is DVS = 0, bij begin bloei is DVS = 1, op afrijpingsdatum is DVS = 2. Tussenliggende stadia kunnen worden berekend met de effectieve temperatuursom, waarbij de gemiddelde etmaaltemperatuur minus de basistemperatuur vanaf opkomst per dag wordt gesommeerd tot aan respectievelijk bloei en afrijpingsdag. Als basistemperatuur is 1 °C genomen (Van Heemst & Smid, 1988a). Het blijkt dat het ras Solara bij dezelfde temperatuursom bloeit en afrijpt als het ras Finale, namelijk bij respectievelijk 520 en 1440 d °C.

3.3 Begingroei blad

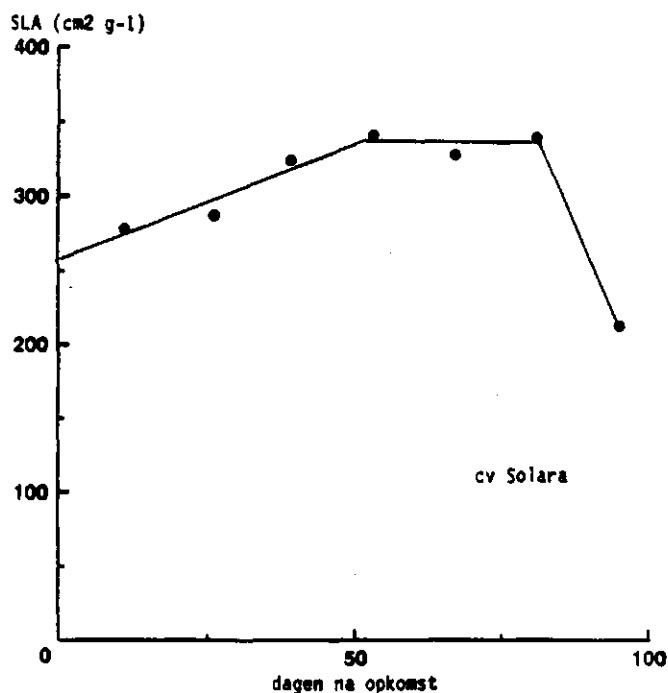
Na opkomst, tot aan LAI = 1, zal het blad exponentieel groeien, waarbij aangenomen kan worden dat de relatieve groeisnelheid evenredig met de temperatuur verloopt. Voor meer bijzonderheden, zie Van Heemst & Smid (1988a). Bij opkomst was er 32,2 kg aan bovengrondse drogestof aanwezig. Als de verhouding blad in de drogestof dezelfde was als 11 dagen later, was er bij opkomst 19,7 kg ha⁻¹ blad. 11 dagen later was dat 91 kg ha⁻¹, zodat bij een gemiddelde etmaaltemperatuur in dit tijdvak van 12,9 °C de relatieve groeisnelheid (RGR) met de volgende formule wordt berekend:

$$91 = 19,7 \times \exp(\text{RGR} \times 12,9 \times 11)$$

waaruit volgt $\text{RGR} = 0,0108 \text{ d}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$



Figuur 7 De verdeling van de drogestofaanwas over de diverse plantedelen als functie van het ontwikkelingsstadium.



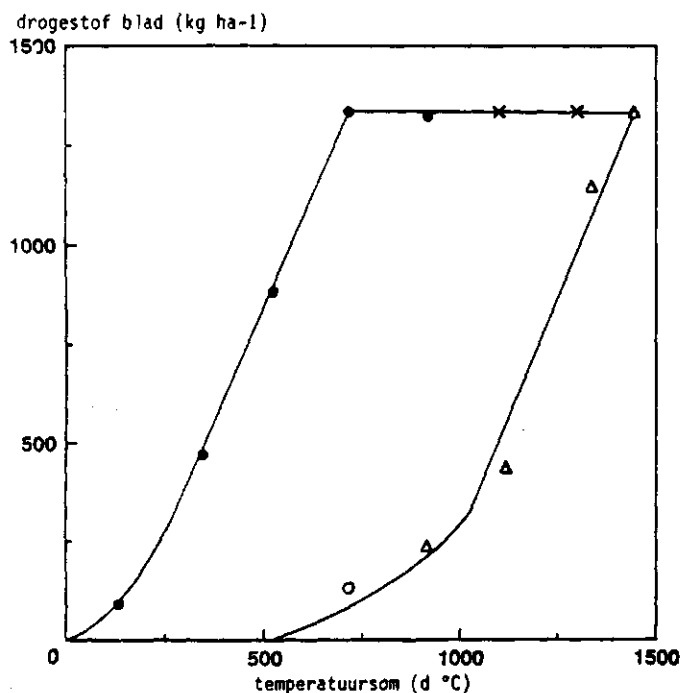
Figuur 8 Het verloop van het specifiek bladoppervlak gedurende het groeiseizoen.

3.4 Specifiek bladoppervlak

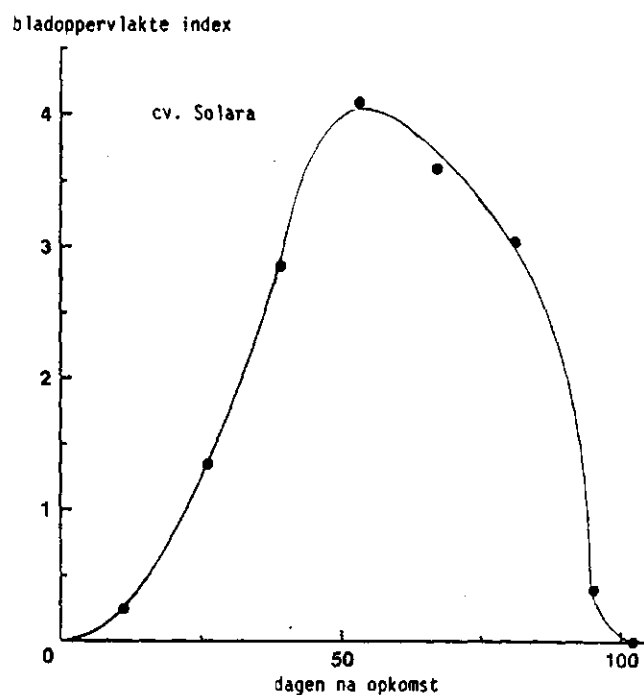
Het specifiek bladoppervlak neemt vanaf opkomst rechtlijnig toe tot begin bloei, blijft constant tot drie weken voor afrijpingsdatum en neemt dan sterk af (Figuur 8).

3.5 Levensduur blad

De gemiddelde levensduur van het blad kan worden afgelezen uit Figuur 9, waarin de hoeveelheden totaal en dood blad zijn uitgezet tegen de effectieve temperatuursom. Omdat tegen het einde van het groeiseizoen het grootste deel van het blad wegtrot, is vanaf dat moment het verschil tussen het maximale bladgewicht en het gewicht aan levend blad beschouwd als het gewicht aan dood blad. In Figuur 9 is de levensduur van het blad af te lezen als de afstand tussen de twee regressielijnen. Hierbij valt op dat het eerst gevormde blad veel korter leeft dan later gevormd blad. Dit laatste komt ook voor bij vezelvlas (Van Heemst & Smid, 1988b) en bij soja (Begonia et al., 1987). De levensduur van het blad kan worden afgelezen uit Figuur 9 als de afstand in temperatuursom tussen de lijn van het totale en die van het dode blad.



Figuur 9 Het verloop van het bladgewicht tijdens de gewasontwikkeling. (Totaal blad (.) maximaal (x), dood blad (o), geschat dood blad (Δ)).



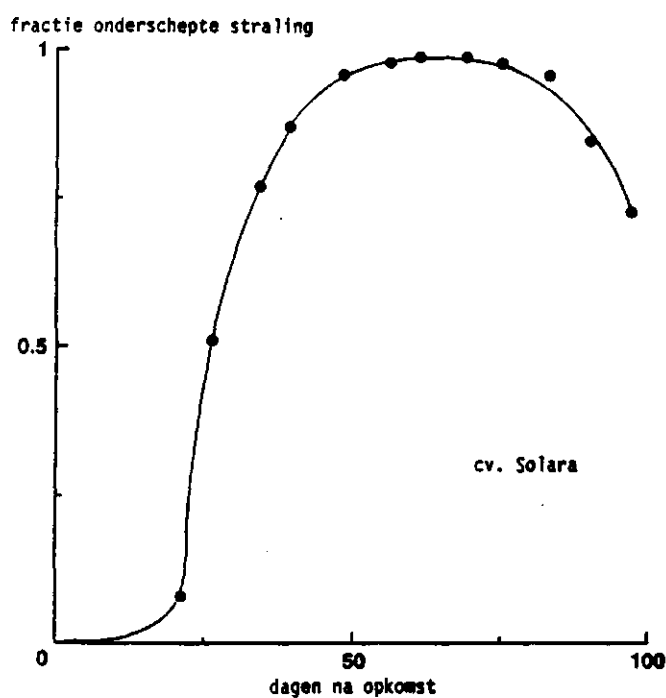
Figuur 10 De bladoppervlakte index gedurende het groeiseizoen (alleen de bladschijven).

3.6 Bladoppervlakte index (LAI)

Met drooggewicht en specifiek bladoppervlak is het bladoppervlak per hectare berekend (Figuur 10). Kort na begin bloei is de LAI het grootst, namelijk iets meer dan 4. De LAI heeft alleen betrekking op het oppervlak van de bladschijven. Bladstelen, ranken, stengels en peulen zijn niet meegerekend.

3.7 Lichtinterceptie

In Tabel 6 is de gemeten lichtinterceptie in de loop van het groeiseizoen vermeld. Het heeft niet veel zin om een extinctiecoëfficiënt te berekenen, omdat bij dit half-bladloze erwttenras een belangrijk deel van het licht wordt onderschept door andere plantdelen dan de bladschijven. Uit Figuur 11 blijkt, dat vanaf begin bloei het licht voor bijna 100 % wordt onderschept.



Figuur 11 Lichtonderschepping door het gewas gedurende het groeiseizoen.

3.8 Bladfotosynthese

Voor kwantificering van de fotosynthese-licht-respons (Figuur 12), zijn de metingen van de bladfotosynthese ingepast in de volgende asymptotisch exponentiële functie (Goudriaan & Van Laar, 1978):

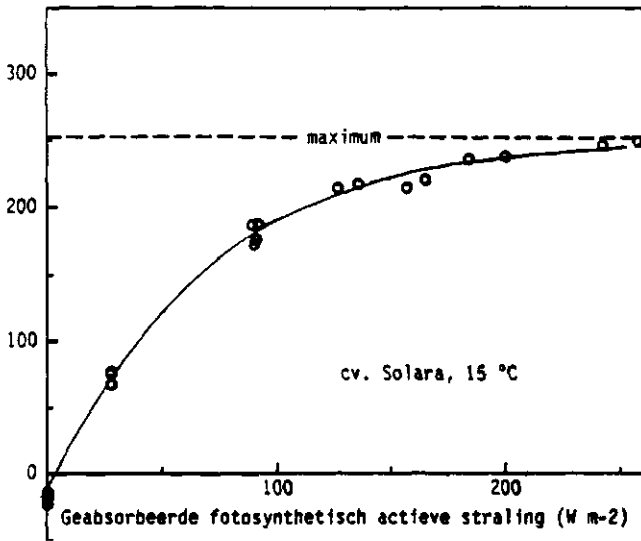
$$P = (P_m + R_d) \times (1 - \exp(-E_f \times I / (P_m + R_d))) - R_d$$

hierin is:

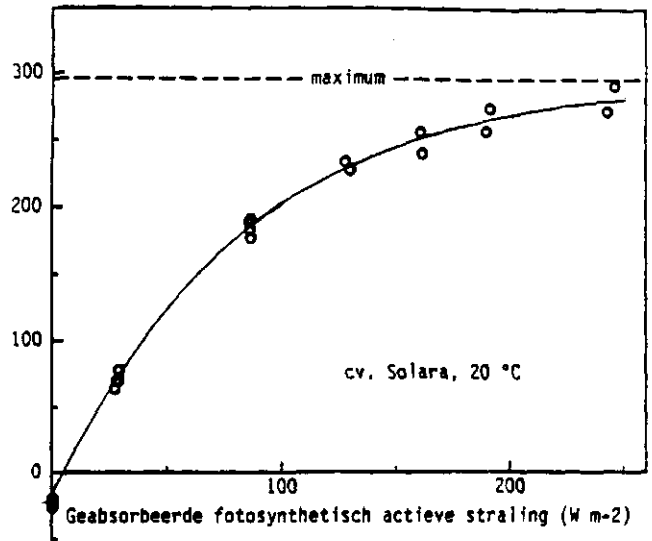
- P = netto-CO₂-assimilatie-snelheid, kg ha⁻¹ h⁻¹
- P_m = de asymptoot tot waar de CO₂-assimilatie nadert bij lichtverzadiging, kg ha⁻¹ h⁻¹
- R_d = donkerademhaling, kg ha⁻¹ h⁻¹
- E_f = licht-efficiëntie bij lage straling, kg W⁻¹ ha⁻¹ h⁻¹ m²
- I = geabsorbeerde straling (0,85 x fotosynthetisch actief licht), W m⁻²

De berekende waarden voor de maximale netto-fotosynthese, de donkerademhaling en de lichtefficiëntie zijn vermeld in Tabel 7.

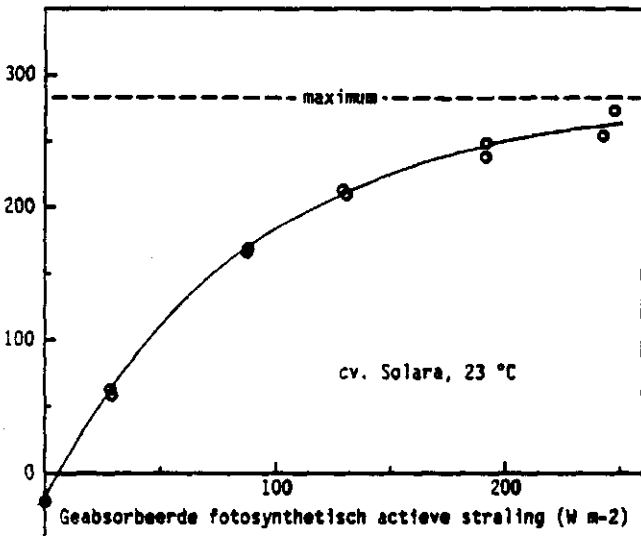
Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)



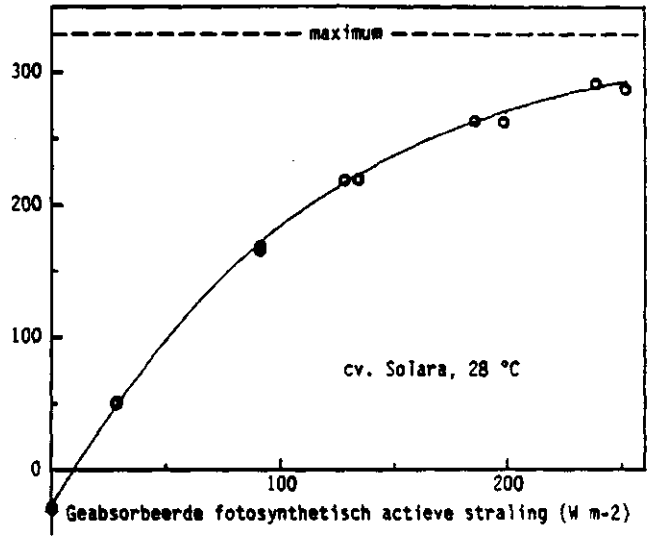
Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)



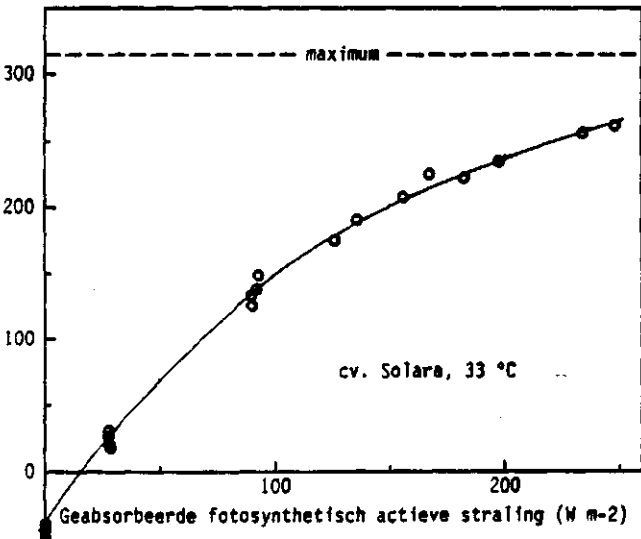
Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)



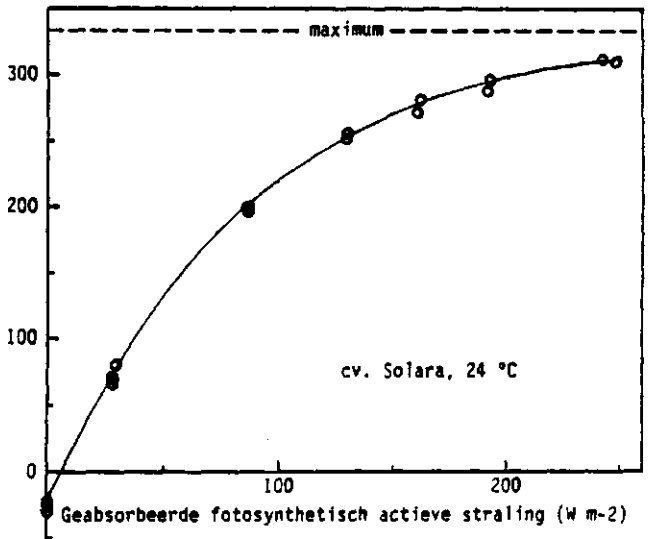
Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)



Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)

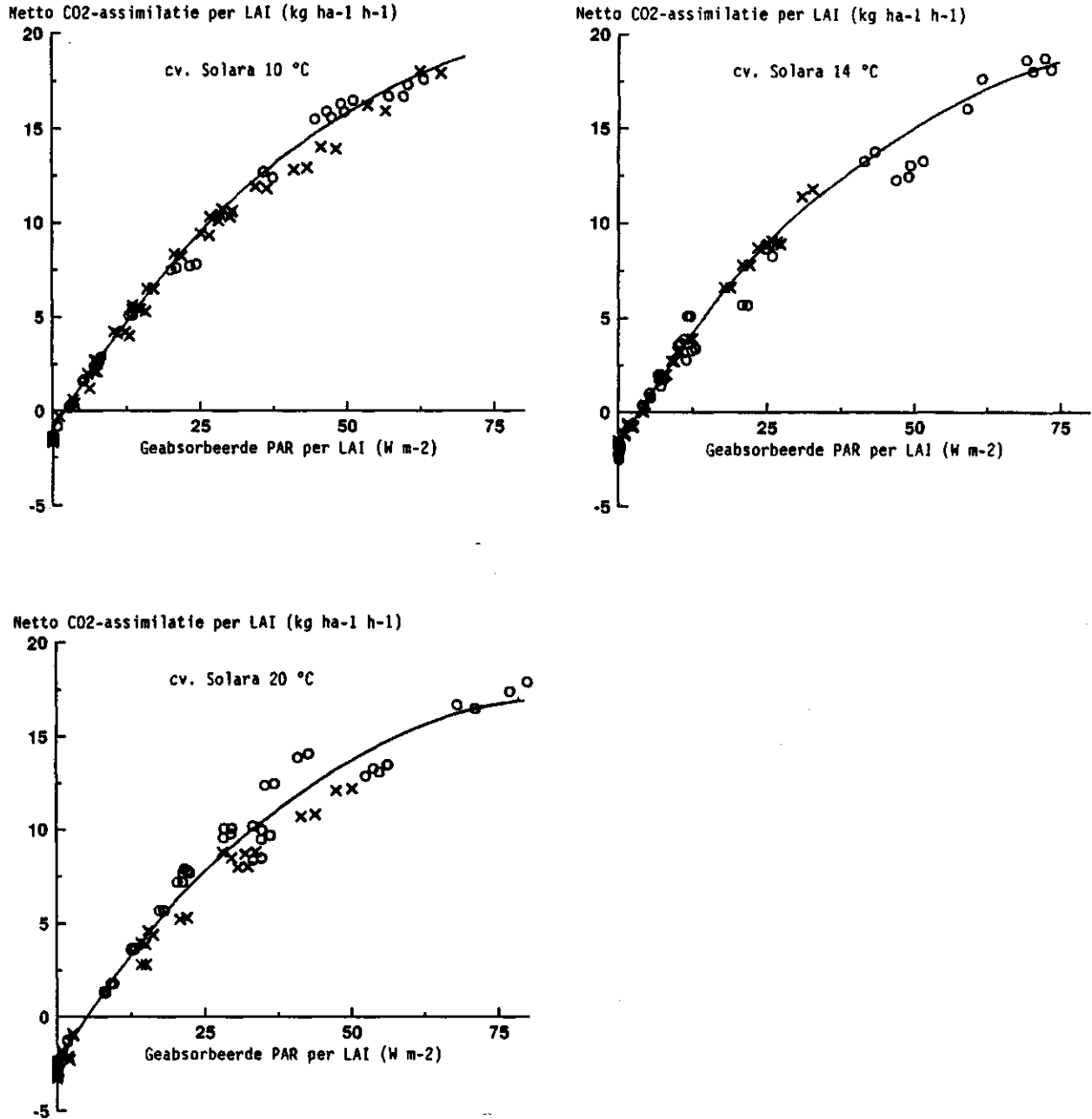


Netto CO₂-assimilatie (μ g cm⁻² h⁻¹)



Figuur 12 Netto fotosynthese van bladschijf plus ranken plus bladsteel als functie van de geabsorbeerde fotosynthetisch actieve straling bij respectievelijk 15, 20, 23, 28 en 33 °C en van de bladschijf alleen bij 24 °C.

De maximale fotosynthesesnelheid is eigenlijk alleen bij 15 °C lager dan bij de andere temperaturen. Boven 20 °C is er geen invloed van de temperatuur op de maximale fotosynthesesnelheid. De efficiëntie neemt bij hogere temperaturen af. De donkerademhaling heeft een Q10 van 1,7, wat aan de lage kant is en het waarschijnlijk maakt, dat de reactie op temperatuur afhangt van de temperatuur gedurende de opkweek van het plantmateriaal (gemiddeld 15 °C of lager).



Figuur 13 Fotosynthese van een erwtengewas net voor de bloei (x) en bij het begin van de peulvulling (o), bij respectievelijk 10, 14 en 20 °C, als functie van de geabsorbeerde fotosynthetisch actieve straling (PAR).

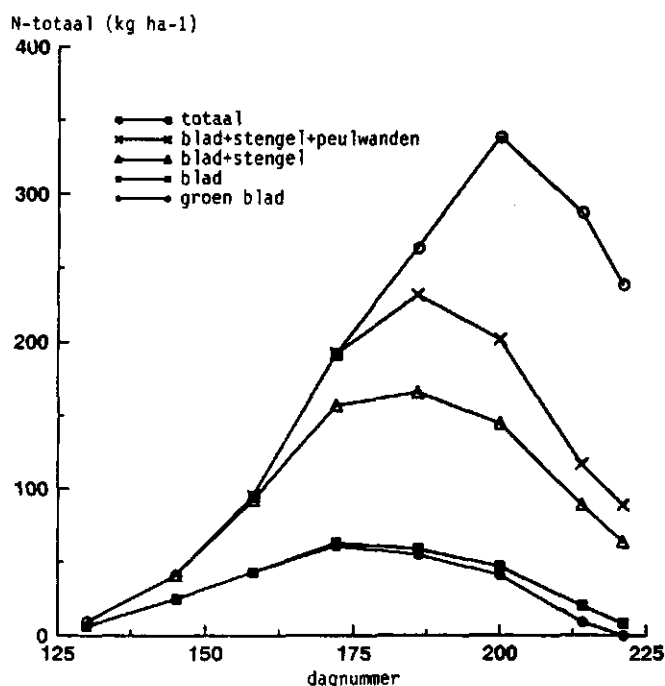
3.9 Gewasfotosynthese

De fotosynthese van het gewas is op twee tijdstippen gemeten bij een temperatuur van respectievelijk 10, 14 en 20 °C. De eerste metingen hadden plaats juist toen het gewas begon te bloeien, de tweede meting was twee weken later, enkele dagen nadat de eerste peulen een lengte hadden van meer dan 5 cm en de vulling op gang begon te komen.

De gemiddelde uurwaarden van de fotosynthesesnelheid en de geabsorbeerde fotosynthetisch actieve straling werden berekend op basis van het oppervlak van de okselbladen. De parameters voor de fotosynthese-licht-respons (Figuur 13) werden op dezelfde manier berekend als bij de bladfotosynthese en staan in Tabel 8. Er lijkt geen verschil te zijn tussen de metingen met en zonder peulen, wat er op wijst dat de bijdrage van deze peulen aan de gewasfotosynthese niet erg groot kan zijn. De Q_{10} voor de donkerademhaling in dit beperkte temperatuurbereik is 1,9, wat normaal genoemd mag worden.

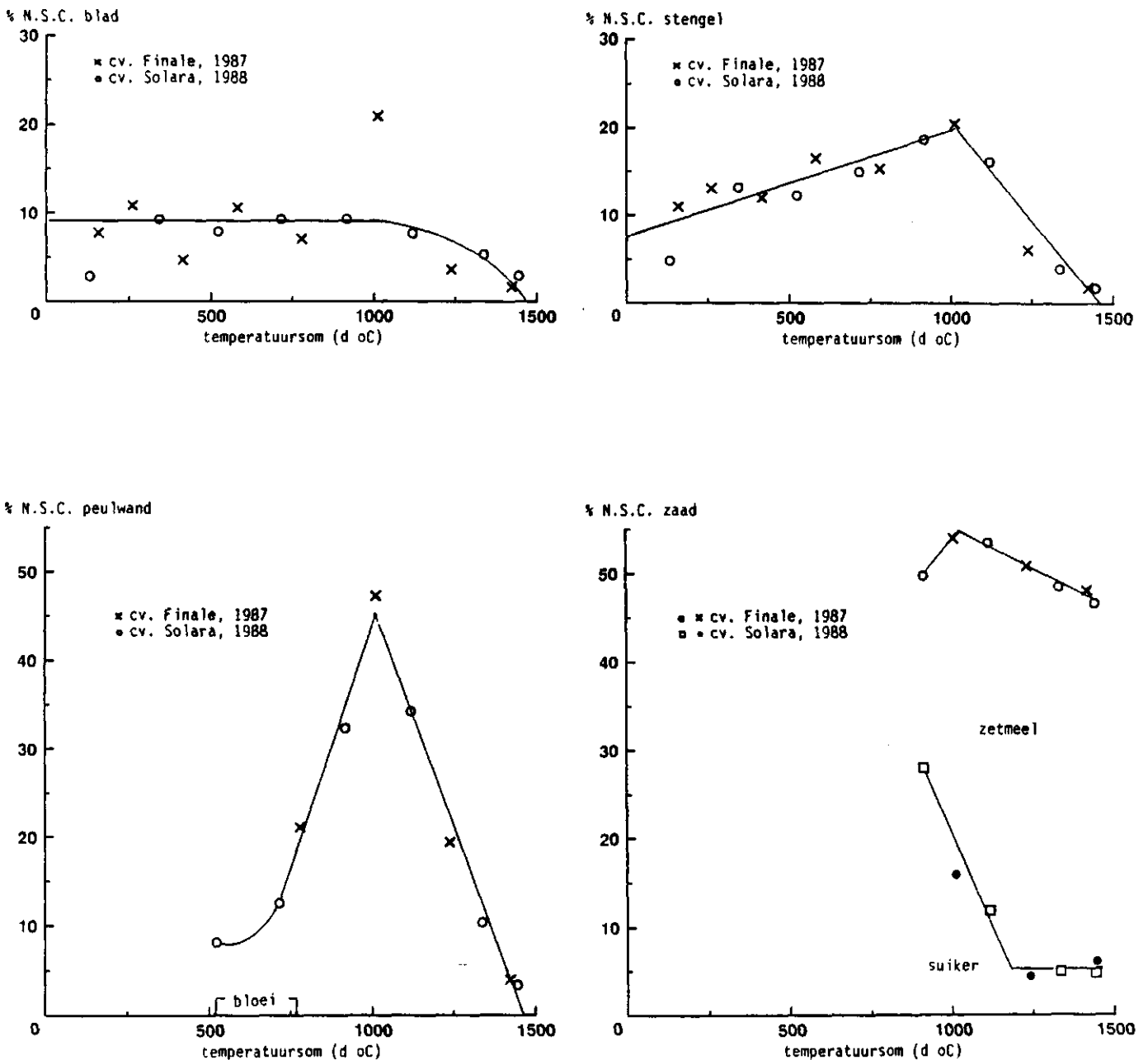
3.10 Gewasanalyse

Het koolstofgehalte van de diverse plantedelen is nagenoeg constant in de tijd (Tabel 9), en ligt voor alle plantedelen rond 460 g kg^{-1} . In de asgehalten (Tabel 10) zijn wel verschillen tussen de verschillende plantedelen. Voor blad, stengel, peulwand en zaad is het asgehalte



Figuur 14 Het verloop van de totale hoeveelheid opgenomen stikstof en de verdeling over de diverse plantedelen gedurende het groeiseizoen.

respectievelijk 153, 114, 76 en 35 g kg⁻¹. Uit deze twee gehalten kan de efficiëntie berekend worden van de omzetting van koolhydraten in structurele drogestof (Vertregt & Penning de Vries, 1987). De efficiëntie is respectievelijk 1,306, 1,254, 1,321 en 1,270 kg glucose per kg blad, stengel, peulwand of zaad. Uit eiwit- en asgehalte is de onderhoudsademhaling te schatten (Van Keulen & Wolf, 1986). Het eiwitgehalte voor jong blad en stengel is respectievelijk 33,5 en 16,1 %, het eiwitgehalte van rijpe peulwanden en van zaad is respectievelijk 15,1 en 26,3 %.

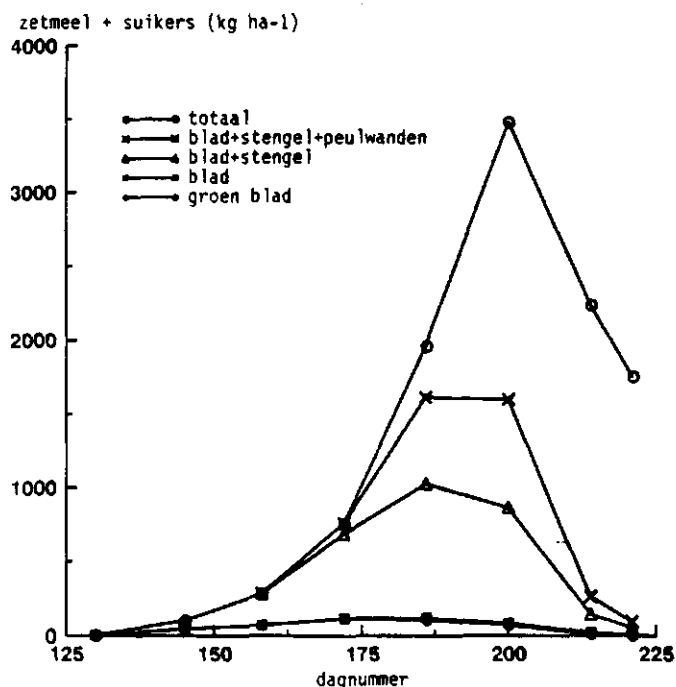


Figuur 15 Het gehalte aan zetmeel plus suikers (N.S.C.) op drogestof basis in de diverse plantedelen gedurende de ontwikkeling van het gewas.

De onderhoudsademhaling wordt dan voor blad, stengel, peulwand en zaad respectievelijk: 0,022, 0,014, 0,011 en 0,012 kg kg⁻¹ d⁻¹ bij 20 °C. Dat zijn dezelfde waarden als gevonden voor cv. Finale in 1987 (Van Heemst & Smid, 1988a). Het cijfer voor het zaad komt goed overeen met de eerdere schatting van de onderhoudsademhaling van het zaad, gedaan met behulp van de gewichtsafname van het zaad aan het eind van het groeiseizoen, zoals vermeld in hoofdstuk 3.1.

De eiwitgehalten zijn uit de stikstofgehalten berekend als ruweiwit door vermenigvuldiging met 6,25. De stikstofgehalten staan vermeld in Tabel 11. De stikstofopname is gedurende twee maanden ongeveer constant met een snelheid van 5,4 kg ha⁻¹ d⁻¹ (Figuur 14). Herverdeling van stikstof vanuit blad en stengel lijkt niet belangrijk te zijn, de gehalten in die plantedelen blijven nagenoeg constant vanaf oogst 5. Er vindt alleen herverdeling plaats vanuit de peulwand, vanwaar ca. 25 % van de totale stikstofopname in het zaad afkomstig is. De maximale stikstofopname, bereikt drie weken voor de eindoogst, is 340 kg ha⁻¹, en neemt in de daaropvolgende weken met ca. 100 kg ha⁻¹ af tot 240 kg ha⁻¹, waarvan de helft via bladverlies, 1100 kg met een stikstofgehalte van 4,3 %, en de helft via verlies aan stengeldroge-stof, 2300 kg met een stikstofgehalte van 2,2 %.

Het gehalte aan niet-structurele koolhydraten (Figuur 15) verloopt voor de verschillende plantedelen net zo als bij cv. Finale in 1987 (Van Heemst & Smid, 1988a). In het blad schommelt het gehalte rond 9 % en neemt vanaf een temperatuur-som van 1000 d °C langzaam af tot een waarde dicht bij nul bij de eind-oogst. In de stengel loopt het gehalte rechtlijnig op tot er bij 1000 d °C een waarde van ongeveer 20 % wordt bereikt om dan weer af te nemen tot nul bij de eindoogst. Vanaf einde bloei tot wederom 1000 d °C neemt het gehalte in de peulwand rechtlijnig toe tot ca. 45 %, om dan weer



Figuur 16 Het verloop van de hoeveelheid zetmeel plus suiker in de diverse plantedelen in de loop van het groeiseizoen.

rechtlijnig af te nemen tot nul bij de eindoogst. In het zaad is er slechts een geringe afname van het gehalte aan niet-structurele koolhydraten, maar neemt het gehalte aan zetmeel belangrijk toe ten koste van dat aan suikers. Per oogsttijdstip zijn de gehalten aan zetmeel en suikers te vinden in de tabellen 12 en 13 respectievelijk. De hoeveelheid zetmeel plus suiker in blad, stengel en peulwanden neemt vanaf opkomst langzaam toe. Bij begin van de peulvulling wordt een waarde van 1600 kg ha^{-1} bereikt (Figuur 16), slechts tweederde van die in 1987 bij cv. Finale. Bij cv. Finale was dat 25 % van de totale drogestof in die plantedelen, nu slechts 20 %.

Literatuur

- Begonia, G.B, J.D. Hesketh, J.R. Frederick, R.L. Flinke & W.T. Pettigrew, 1987. Factors affecting leaf duration in soybean and maize. *Photosynthetica*, 21, 285-295.
- Goudriaan, J. & H.H. van Laar, 1987. Calculation of daily totals of the gross CO₂ assimilation of leaf canopies. *Netherlands Journal of Agricultural Research* 26, 373-382.
- Heemst, H.D.J. van & H.G. Smid, 1988a. Fysiologisch onderzoek aan erwten (*Pisum sativum* L.). Verslag van proef CABO-909. CABO-Verslag 95. CABO, Wageningen, 51 pp.
- Heemst, H.D.J. van & H.G. Smid, 1988b. Groeianalytisch onderzoek aan vezelvlas (*Linum usitatissimum* L.). CABO-verslag 106. CABO, Wageningen, 51 pp.
- Keulen, H. van & J. Wolf (Eds.), 1986. Modelling of agricultural production: weather, soils and crops. *Simulation Monographs*. Pudoc, Wageningen, 464 pp.
- Louwerse, W. & J.L.P. van Oorschot, 1969. An assembly for routine measurements of photosynthesis, respiration and transpiration of intact plants under controlled conditions. *Photosynthetica* 3, 305-315.
- Louwerse, W. & Eikhoudt, 1975. A mobile laboratory for measuring photosynthesis, respiration and transpiration of field crops. *Photosynthetica* 9, 31-34.
- Vertregt, N. & F.W.T. Penning de Vries, 1987. A rapid method for determining the efficiency of biosynthesis of plant biomass. *Journal of Theoretical Biology* 128, 109-119.

Tabel 1 Dichtheid droge grond (g cm^{-3}) en het volumepercentage vocht, in drievoud zowel in de zone 0-20 cm als in 20-40 cm, in vier herhalingen en op twee data, met het gemiddelde en de standaardafwijking

her- haling	10 mei				10 augustus			
	dichtheid		volume % vocht		dichtheid		volume % vocht	
	0-20	20-40cm	0-20	20-40cm	0-20	20-40cm	0-20	20-40cm
1	1,413	1,559	24,6	24,4	1,354	1,561	18,6	15,5
	1,318	1,618	24,6	20,3	1,410	1,470	18,0	20,2
	1,409	1,476	24,5	24,5	1,360	1,434	18,3	17,0
2	1,442	1,617	24,4	22,1	1,377	1,528	20,8	23,5
	1,410	1,628	23,8	21,4	1,408	1,294	22,2	24,2
	1,532	1,540	29,3	23,2	1,375	1,366	21,2	20,7
3	1,417	1,484	22,6	23,8	1,369	1,449	19,7	19,8
	1,589	1,495	31,5	22,1	1,441	1,525	18,3	20,2
	1,443	1,424	22,3	31,7	1,408	1,572	20,7	24,6
4	1,341	1,459	22,1	27,8	1,253	1,543	18,4	20,3
	1,327	1,484	22,4	30,1	1,357	1,489	18,5	18,7
	1,440	1,542	23,4	22,4	1,369	1,502	19,1	21,8
Gemid- deld	1,423	1,527	24,6	24,5	1,373	1,478	19,5	20,5
Standaardaf- wijking	0,075	0,065	2,77	3,41	0,044	0,079	1,34	2,62

Tabel 2 Gewichtsprocenten vocht in de grond van drie monsters, gemiddelden, volumeprocenten *) en de bijbehorende pF waarden, zowel in de zone 0-20 cm als in de zone 20-40 cm en de grondwaterstand in cm beneden het maaiveld in de loop van het groeiseizoen.

Datum	zone 0 - 20 cm					zone 20 - 40 cm					grond water stand		
	1	2	3	gem. vol.%	pF	1	2	3	gem. vol.%	pF			
10-5	16,8	16,9	16,3	16,7	23,3	2,4	14,9	16,2	17,4	16,2	24,3	2,1	95
24-5	11,3	9,9	12,5	11,2	15,7	3,2	11,7	10,9	12,6	11,7	17,6	2,9	108
06-6	12,9	12,1	13,2	12,7	17,8	2,9	13,4	14,4	13,4	13,7	20,6	2,6	109
15-6	8,6	7,8	9,3	8,6	12,0	3,7	8,1	7,9	8,6	8,2	16,4	3,1	113
22-6	12,5	10,6	14,2	12,4	17,4	2,9	9,1	6,5	10,5	8,7	13,1	3,6	124
28-6	8,9	11,1	11,3	10,4	14,6	3,4	11,5	7,0	9,5	9,3	12,9	3,6	117
06-7	14,6	17,8	18,1	16,8	23,5	2,4	14,9	15,5	15,5	15,3	23,0	2,2	103
12-7	11,8	14,8	15,8	14,1	19,8	2,7	10,2	13,3	13,9	12,5	18,7	2,8	101
20-7	15,7	16,0	16,8	16,2	22,6	2,5	13,7	13,1	14,7	13,8	20,8	2,6	79
27-7	17,7	19,3	18,8	18,6	26,0	2,3	14,5	16,7	16,2	15,8	23,8	2,2	78
03-8	14,1	13,5	13,8	13,8	19,3	2,8	13,9	12,9	14,2	13,7	20,6	2,6	96

*) gemiddelde volumegewicht 0-20 cm: 1,398
20-40 cm: 1,503

Tabel 3 Drogestofopbrengst per veldje

Identifikatie rubrieken 1 = veldje
 2 = parallellen
 3 = oogsten

Eigenschappen	101 = totaal,	kg ha ⁻¹
	102 = groen blad,	,,
	103 = geel en dood blad,	,,
	104 = stengel,	,,
	105 = doppen,	,,
	106 = erwten,	,,
	107 = specifiek bladoppervlak,	cm ² g ⁻¹
	108 = ,, peuloppervlak,	,,
	109 = gewashoogte,	cm

Eigenschappen 101,102 en 104 zijn meetkundige gemiddelden

1	2	3	101	102	103	104	105	106	107	108	109
7	1	1	148	90	0	58	0	0	297		7
9	2	1	150	92	0	58	0	0	257		7
24	3	1	152	93	0	59	0	0	281		7
27	4	1	146	88	0	59	0	0	278		7
Gemiddeld oogst 1			149	91		59			278		7
4	1	2	865	446	0	419	0	0	283		18
12	2	2	801	399	0	402	0	0	292		18
23	3	2	983	517	0	466	0	0	286		18
25	4	2	1014	536	0	479	0	0	287		18
Gemiddeld oogst 2			912	471		441			287		18
3	1	3	2567	859	0	1651	58	0	322		31
14	2	3	2795	923	0	1807	65	0	343		31
20	3	3	2544	829	0	1661	55	0	317		31
26	4	3	2668	927	0	1695	47	0	313		31
Gemiddeld oogst 3			2642	883		1702	56		324		31
5	1	4	5354	1179	150	3396	628	0	332		70
11	2	4	5614	1193	123	3710	587	0	371		70
21	3	4	5633	1183	125	3788	538	0	304		70
29	4	4	6218	1257	130	4243	587	0	355		70
Gemiddeld oogst 4			5702	1202	132	3776	585		341		70

Tabel 3, vervolg. Drogestofopbrengst per veldje

1	2	3	101	102	103	104	105	106	107	108	109
2	1	5	8563	1045	295	4727	1787	709	307		75
13	2	5	8449	1031	196	4504	1879	839	345		75
22	3	5	9109	1202	200	5142	1888	677	325		75
30	4	5	8767	1112	208	5191	1688	568	335		75
Gemiddeld oogst 5			8710	1097	225	4887	1811	698	328		75
1	1	6	11284	810	181	4991	2028	3274	317	71	60
10	2	6	11369	797	166	3973	2187	4245	366	73	60
19	3	6	11738	975	305	4978	2080	3400	321	69	60
31	4	6	11985	1035	155	5312	2295	3188	355	69	60
Gemiddeld oogst 6			11588	897	202	4786	2148	3527	340	71	60
8	1	7	7786	121	221	2915	1167	3362	200	115	30
16	2	7	7703	152	232	2992	991	3336	199	111	30
17	3	7	8967	196	279	2789	1179	4524	211	114	30
28	4	7	10447	331	294	3447	1257	5118	243	117	30
Gemiddeld oogst 7			8650	186	257	3027	1149	4085	213	114	30
6	1	8	8168		183	2430	1179	4377			25
15	2	8	7202		177	2544	1180	3300			25
18	3	8	7202		202	2711	1059	3231			25
32	4	8	7492		185	2681	1242	3384			25
Gemiddeld oogst 8			7499		187	2588	1165	3573			25

Eigenschap 108 = gemeten (tweezijdig) peuloppervlak x (1/2 π)

„ 105 = oogst drie en vier inclusief bloemen

Variantiecoëfficiënt eigenschap 101 = 3,4 %

102 = 8,3 %

104 = 3,2 %

107 = 6,0 %

Tabel 4 Drogestofgehalten

Identificatie-rubrieken 1 - veldje
 2 - parallellen
 3 - oogsten

Eigenschappen 201 - percentage drogestof veldgewas
 202 - ,, ,, groen blad
 203 - ,, ,, geel en dood blad
 204 - ,, ,, stengel
 205 - ,, ,, doppen
 206 - ,, ,, erwten

1	2	3	201	202	203	204	205	206
7	1	1	11,8	12,0		9,5		
9	2	1	11,8	12,3		9,5		
24	3	1	12,5	12,1		9,3		
27	4	1	11,7	12,1		9,7		
Gemiddeld oogst 1			12,0	12,1		9,5		
4	1	2	13,2	12,0		10,4		
12	2	2	13,0	12,0		10,9		
23	3	2	13,4	12,4		10,6		
25	4	2	13,2	12,2		10,4		
Gemiddeld oogst 2			13,2	12,2		10,6		
3	1	3	12,3	12,4		11,0	11,8	
14	2	3	13,1	12,2		10,8	11,7	
20	3	3	12,2	12,6		11,0	11,7	
26	4	3	11,8	12,9		11,5	11,8	
Gemiddeld oogst 3			12,4	12,5		11,1	11,8	
5	1	4	14,3	14,8	15,2	15,3	11,4	
11	2	4	14,6	12,6	12,9	13,0	11,4	
21	3	4	14,8	14,1	20,0	14,5	11,1	
29	4	4	14,0	12,0	15,8	12,7	10,7	
Gemiddeld oogst 4			14,4	13,4	16,0	13,9	11,2	

Tabel 4, vervolg. Drogestofgehalten

1	2	3	201	202	203	204	205	206
2	1	5	17,3	13,5	14,9	17,9	13,4	20,1
13	2	5	15,7	12,7	10,0	15,9	12,9	20,2
22	3	5	16,3	12,5	10,0	15,8	12,7	19,6
30	4	5	14,8	12,9	10,8	16,3	11,9	19,2
Gemiddeld oogst 5			16,0	12,9	11,4	16,5	12,7	19,8
1	1	6	16,7	10,0	7,9	12,5	12,1	31,9
10	2	6	18,1	9,4	8,2	13,1	11,8	33,5
19	3	6	18,3	10,3	10,0	13,1	13,2	31,1
31	4	6	16,7	9,7	7,4	12,9	11,9	30,1
Gemiddeld oogst 6			17,5	9,9	8,4	12,9	12,3	31,7
8	1	7	30,2	23,4	51,0	29,9	20,5	42,3
16	2	7	31,2	23,4	50,6	28,9	16,4	42,1
17	3	7	32,7	19,5	48,4	24,6	19,0	45,1
28	4	7	27,8	18,9	52,2	27,5	15,3	42,8
Gemiddeld oogst 7			30,5	21,3	50,6	27,7	17,8	43,1
6	1	8			84,0	86,7	87,3	87,6
15	2	8			84,3	86,8	85,9	87,6
18	3	8			85,8	86,3	88,1	87,6
32	4	8			86,5	88,4	86,2	87,9
Gemiddeld oogst 8					85,2	87,1	86,9	87,7

N.B. het drogestof percentage per plantedeel van oogst acht is bepaald na kunstmatig drogen.

Tabel 5 Het gewicht van 100 zaden in viervoud met het gemiddelde, het percentage drogestof en het duizendkorrelgewicht (dkg) bij oogst 8 (eindoogst) op basis van 100 % drogestof (ds)

Veldje	gewicht 100 zaden (g)					% ds.	dkg 100 % ds.
	1	2	3	4	gemiddeld		
6	28,52	28,86	27,37	28,91	28,41	87,6	249
15	24,61	25,59	25,12	25,66	25,25	87,6	221
18	27,27	27,82	27,30	28,23	27,66	87,6	242
32	25,63	26,43	26,29	26,31	26,17	87,9	230

Tabel 6 Lichtonderschepping door het gewas in de loop van het seizoen

datum	percentage lichtdoorlating			percentage lichtonderschepping
	dwars op rij	in de rij	gemiddeld	
19 mei	92,40		92,40	8
24 mei	44,11	53,90	49,01	51
1 juni	20,36	26,58	23,47	77
6 juni	12,68	14,25	13,47	87
15 juni	3,36	4,52	3,94	96
23 juni	2,17	2,16	2,17	98
28 juni	1,75	0,75	1,25	99
6 juli	1,31		1,31	99
12 juli	1,99	2,22	2,11	98
20 juli	3,80	4,17	3,99	96
27 juli	20,89	8,32	14,61	85
3 augustus	27,12	26,13	26,63	73

Tabel 7 Berekende waarden van Pm, Rd en Ef bij respectievelijk 15, 20, 23, 28 en 33 °C voor okselblad plus bladstelen en ranken en bij 24 °C voor alleen het okselblad, met () de standaard afwijking.

	temperatuur (°C)					
	15	20	23	28	33	24
Pm	25,26 (0,36)	29,57 (0,54)	28,30 (0,59)	32,91 (0,54)	31,48 (0,96)	33,35 (0,32)
Rd	1,74 (0,26)	2,27 (0,30)	2,07 (0,36)	2,87 (0,23)	4,52 (0,25)	2,58 (0,17)
Ef	0,40 (0,01)	0,39 (0,01)	0,34 (0,02)	0,32 (0,01)	0,28 (0,01)	0,41 (0,01)
r ²	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabel 8 Berekende waarden van Pm, Rd en Ef voor het erwtengekas net voor de bloei en met de eerste peulen, bij respectievelijk 10, 14 en 20 °C, met () de standaardafwijking. Als bladoppervlak is genomen het oppervlak van het okselblad

temperatuur	ontwikkelings- stadium	Pm	Rd	Ef	r ²
10	voor bloei	23,21 (0,91)	1,26 (0,15)	0,54 (0,02)	0,99
	1-ste peulen	25,37 (1,15)	1,43 (0,09)	0,55 (0,02)	1,00
14	voor bloei	31,31 (3,24)	1,80 (0,04)	0,52 (0,01)	1,00
	1-ste peulen	25,16 (1,55)	1,86 (0,14)	0,50 (0,02)	0,99
20	voor bloei	18,64 (1,51)	2,78 (0,11)	0,51 (0,02)	0,99
	1-ste peulen	19,90 (0,86)	2,48 (0,18)	0,58 (0,02)	0,99
10	*)	24,49 (0,74)	1,37 (0,08)	0,54 (0,01)	1,00
14	*)	23,46 (0,76)	1,86 (0,07)	0,54 (0,01)	0,99
20	*)	20,54 (0,95)	2,61 (0,13)	0,54 (0,02)	0,98

*) berekend na combinatie van de gegevens net voor de bloei en met de 1-ste peulen

Tabel 9 Koolstofgehalte per plantedeel per veldje

Identificatie-rubrieken							
1	2	3					
1 = veldje							
2 = parallellen							
3 = oogsten							
Eigenschappen			301 = percentage koolstof				
			groen blad				
			geel en dood blad				
			stengel				
			doppen				
			erwten				
1	2	3	301	302	303	304	305
7	1	1	45,9		42,5		
9	2	1	45,7		42,5		
24	3	1	45,2		43,4		
27	4	1	45,6		42,7		
Gemiddeld oogst 1			45,6		42,4		
4	1	2	50,9		44,1		
12	2	2	46,1		45,3		
23	3	2	45,8		45,0		
25	4	2	45,7		44,7		
Gemiddeld oogst 2			47,0		44,7		
3	1	3	45,9		44,6		
14	2	3	45,7		45,0		
20	3	3	45,6		45,2		
26	4	3	45,8		45,1		
Gemiddeld oogst 3			45,7		45,0	47,9	
5	1	4	46,9		46,1	47,6	
11	2	4	46,2		45,7	48,0	
21	3	4	42,5		45,5	47,7	
29	4	4	47,0		45,8	47,2	
Gemiddeld oogst 4			45,7	37,7	45,8	47,6	

Tabel 9, vervolg. Koolstofgehalte per plantedeel per veldje

1	2	3	301	302	303	304	305
2	1	5	46,9	43,8	45,6	47,1	45,8
13	2	5	47,0	43,5	45,6	46,9	45,4
22	3	5	46,8	42,3	45,7	47,1	45,6
30	4	5	46,3	39,9	45,5	47,5	45,8
Gemiddeld oogst 5			46,7	42,4	45,6	47,1	45,7
1	1	6	44,7	43,3	45,5	41,5	45,5
10	2	6	46,4	37,9	45,8	46,4	45,6
19	3	6	45,8	46,0	45,7	46,2	45,8
31	4	6	47,1	43,5	46,2	46,7	45,6
Gemiddeld oogst 6			46,1	43,2	45,8	45,3	45,7
8	1	7	46,1	47,3	44,5	45,4	45,4
16	2	7	46,0	48,0	46,3	45,4	45,4
17	3	7	45,0	46,8	45,7	45,2	45,3
28	4	7	46,3	46,0	45,7	45,1	45,5
Gemiddeld oogst 7			45,9	46,9	45,6	45,3	45,4
6	1	8		47,3	46,6	45,7	45,5
15	2	8		47,0	46,3	46,7	45,5
18	3	8		46,6	46,4	45,6	45,6
32	4	8		47,1	46,0	45,5	45,5
Gemiddeld oogst 8				46,9	46,3	45,9	45,5

Tabel 10 Asgehalte per plantedeel per veldje

Identificatie-rubrieken							
1 - veldje							
2 - parallellen							
3 - oogsten							
Eigenschappen							
501 = percentage			ruw as	groen blad			
502 = „			„	geel en dood blad			
503 = „			„	stengel			
504 = „			„	doppen			
505 = „			„	erwten			
1	2	3	501	502	503	504	505
7	1	1	14,3		15,9		
9	2	1	14,2		16,2		
24	3	1	15,6		16,3		
27	4	1	14,0		15,7		
Gemiddeld oogst 1			14,5		15,9		
4	1	2	16,9		14,2		
12	2	2	15,1		13,2		
23	3	2	15,1		13,2		
25	4	2	15,6		13,8		
Gemiddeld oogst 2			15,7		13,6		
3	1	3	15,6		12,9		
14	2	3	15,3		12,5		
20	3	3	16,6		11,9		
26	4	3	15,2		11,8		
Gemiddeld oogst 3			15,6		12,3	9,5	
5	1	4	14,5	43,6	9,6		8,5
11	2	4	15,0	43,6	10,9		9,4
21	3	4	19,8	43,6	10,3		10,3
29	4	4	13,9	43,6	10,6		9,7
Gemiddeld oogst 4			15,8	43,6	10,4		9,4

Tabel 10, vervolg. Asgehalte per plantedeel per veldje

1	2	3	501	502	503	504	505
2	1	5	12,7	24,2	8,8	5,3	4,0
13	2	5	13,4	32,3	9,5	5,4	4,0
22	3	5	13,4	29,9	8,8	5,4	4,4
30	4	5	14,0	31,4	9,3	5,5	3,9
Gemiddeld oogst 5			13,4	28,9	9,1	5,4	4,1
1	1	6	17,8	27,0	10,6	5,0	3,3
10	2	6	14,3	26,5	8,6	5,2	3,1
19	3	6	15,7	24,4	8,6	4,7	3,4
31	4	6	13,4	24,8	8,2	5,1	3,3
Gemiddeld oogst 6			15,2	25,5	9,0	5,0	3,2
8	1	7	17,1	13,4	13,0	8,2	3,5
16	2	7	17,1	12,6	9,5	7,5	3,3
17	3	7	16,8	16,4	11,3	9,1	3,2
28	4	7	16,0	18,0	11,2	8,5	3,1
Gemiddeld oogst 7			16,6	15,3	11,3	8,4	3,3
6	1	8		13,1	9,6	8,0	3,2
15	2	8		12,9	10,0	7,2	3,3
18	3	8		14,1	9,0	8,5	3,4
32	4	8		13,4	10,8	8,6	3,6
Gemiddeld oogst 8				13,4	9,9	8,1	3,4

Tabel 11 Totaal stikstofgehalte per plantedeel per veldje

Identificatie-rubrieken							
1 = veldje							
2 = parallellen							
3 = oogsten							
Eigenschappen			401 = percentage N-totaal groen blad				
			402 = ,, ,, geel en dood blad				
			403 = ,, ,, stengel				
			404 = ,, ,, doppen				
			405 = ,, ,, erwten				
1	2	3	401	402	403	404	405
7	1	1	6,72		4,25		
9	2	1	6,66		4,31		
24	3	1	6,66		4,54		
27	4	1	6,67		4,31		
Gemiddeld oogst 1			6,66		4,32		
4	1	2	5,40		3,37		
12	2	2	5,32		3,60		
23	3	2	5,26		3,48		
25	4	2	5,35		3,29		
Gemiddeld oogst 2			5,32		3,43		
3	1	3	4,98		2,74		
14	2	3	5,13		2,98		
20	3	3	4,88		2,73		
26	4	3	4,60		2,85		
Gemiddeld oogst 3			4,89		2,83	6,58	
5	1	4	4,67		2,48	5,74	
11	2	4	5,32		2,60	5,87	
21	3	4	4,61		2,27	5,89	
29	4	4	5,48		2,61	6,09	
Gemiddeld oogst 4			5,03	1,93	2,49	5,89	

Tabel 11, vervolg. Totaal stikstofgehalte per plantedeel per veldje

1	2	3	401	402	403	404	405
2	1	5	4,67	2,25	1,98	3,63	4,48
13	2	5	5,07	2,03	2,14	3,64	4,62
22	3	5	4,94	2,15	2,19	3,61	4,40
30	4	5	5,19	2,14	2,36	3,89	4,63
Gemiddeld oogst 5			4,97	2,15	2,17	3,69	4,53
1	1	6	4,27	2,92	2,20	2,35	3,80
10	2	6	4,54	2,21	1,93	2,68	3,82
19	3	6	4,34	3,22	2,04	2,60	3,82
31	4	6	4,94	2,91	2,00	2,91	4,11
Gemiddeld oogst 6			4,54	2,88	2,05	2,64	3,88
8	1	7	4,77	4,73	2,61	2,98	4,28
16	2	7	4,52	4,66	2,37	2,81	4,16
17	3	7	4,28	4,19	2,20	2,13	4,14
28	4	7	4,34	3,75	1,94	2,02	4,21
Gemiddeld oogst 7			4,43	4,28	2,27	2,46	4,19
6	1	8		4,34	2,29	2,07	4,10
15	2	8		4,66	2,26	2,37	4,14
18	3	8		3,91	2,08	1,94	4,21
32	4	8		4,56	2,09	2,09	4,38
Gemiddeld oogst 8				4,35	2,17	2,12	4,20
Variantiecoëfficiënt eigenschap			401 = 4,7 %	402 = 11,6 %	403 = 6,0 %	404 = 8,2 %	405 = 2,1 %

Tabel 12 Zetmeelgehalte per plantedeel per veldje

Identificatie-rubrieken 1 = veldje
 2 = parallellen
 3 = oogsten

Eigenschappen 701 = percentage zetmeel groen blad
 702 = ,, ,, geel en dood blad
 703 = ,, ,, stengel
 704 = ,, ,, doppen
 705 = ,, ,, erwten

1	2	3	701	702	703	704	705
7	1	1	0,1		0,3		
9	2	1	0,1		0,3		
24	3	1	0,2		0,4		
27	4	1	0,2		0,3		
Gemiddeld oogst 1			0,1		0,3		
4	1	2	3,8		2,3		
12	2	2	3,6		2,1		
23	3	2	4,7		2,3		
25	4	2	3,2		2,2		
Gemiddeld oogst 2			3,8		2,2		
3	1	3	2,2		1,5		
14	2	3	1,8		1,3		
20	3	3	2,4		2,0		
26	4	3	2,6		1,5		
Gemiddeld oogst 3			2,3		1,6	1,1	
5	1	4	5,3		4,9	3,5	
11	2	4	2,7		2,4	2,0	
21	3	4	3,0		3,4	1,6	
29	4	4	0,9		2,2	1,3	
Gemiddeld oogst 4			2,9	0,1	3,1	2,1	

Tabel 12, vervolg. Zetmeelgehalte per plantedeel per veldje

1	2	3	701	702	703	704	705
2	1	5	3,6	3,9	8,2	17,6	25,3
13	2	5	3,3	0,6	5,4	15,4	25,5
22	3	5	3,4	0,7	6,0	18,0	15,8
30	4	5	2,4	0,4	4,7	14,9	19,1
Gemiddeld oogst 5			3,2	1,7	6,1	12,7	21,8
1	1	6	3,4	2,3	5,2	12,4	43,0
10	2	6	3,0	3,5	7,1	13,2	42,4
19	3	6	5,4	3,6	6,8	21,4	42,7
31	4	6	2,7	0,4	7,7	14,3	37,8
Gemiddeld oogst 6			3,7	2,7	6,7	15,3	41,6
8	1	7	1,0	2,5	1,6	3,5	41,4
16	2	7	0,8	2,7	1,1	2,3	42,3
17	3	7	2,0	2,8	2,0	4,2	45,7
28	4	7	1,6	0,7	1,0	3,4	43,6
Gemiddeld oogst 7			1,5	2,1	1,4	3,4	43,5
6	1	8		0,8	0,4	1,8	42,7
15	2	8		0,9	1,3	2,4	42,9
18	3	8		2,4	1,3	1,1	41,2
32	4	8		2,6	0,7	1,9	40,0
Gemiddeld oogst 8				1,7	0,9	1,8	41,8

Tabel 13 Suikergehalte per plantedeel per veldje

Identificatie-rubrieken 1 = veldje
 2 = parallellen
 3 = oogsten

Eigenschappen 801 - percentage suiker groen blad
 802 = ,, ,, geel en dood blad
 803 = ,, ,, stengel
 804 = ,, ,, doppen
 805 = ,, ,, erwten

1	2	3	801	802	803	804	805
7	1	1	2,8		4,6		
9	2	1	2,9		4,6		
24	3	1	2,8		4,4		
27	4	1	2,8		4,8		
Gemiddeld oogst 1			2,8		4,6		
4	1	2	5,5		10,7		
12	2	2	5,5		11,4		
23	3	2	6,0		11,1		
25	4	2	5,6		11,0		
Gemiddeld oogst 2			5,6		11,0		
3	1	3	5,5		10,7		
14	2	3	5,0		9,1		
20	3	3	6,0		12,4		
26	4	3	6,5		10,5		
Gemiddeld oogst 3			5,7		10,7	7,1	
5	1	4	8,8		13,4	12,1	
11	2	4	5,8		10,2	11,0	
21	3	4	5,7		13,9	9,6	
29	4	4	5,5		10,3	8,9	
Gemiddeld oogst 4			6,5	2,2	11,9	10,5	

Tabel 13, vervolg. Suikergehalte per plantedeel per veldje

1	2	3	801	802	803	804	805
2	1	5	7,6	6,7	13,4	19,2	26,9
13	2	5	5,8	2,8	11,6	18,8	27,8
22	3	5	6,3	2,3	12,8	20,3	27,9
30	4	5	5,4	1,9	12,3	20,5	29,3
Gemiddeld oogst 5			6,2	3,8	12,6	19,7	27,9
1	1	6	4,1	2,5	9,2	17,5	12,0
10	2	6	3,3	3,9	8,5	19,3	10,4
19	3	6	5,1	4,2	10,4	19,5	12,5
31	4	6	3,8	1,5	9,8	19,6	12,5
Gemiddeld oogst 6			4,1	3,2	9,5	19,0	11,8
8	1	7	4,1	2,3	2,3	6,1	4,7
16	2	7	3,5	1,9	2,2	5,7	4,9
17	3	7	4,2	1,9	3,6	6,6	4,9
28	4	7	3,9	2,0	2,2	9,1	5,0
Gemiddeld oogst 7			3,9	2,0	2,6	7,0	4,9
6	1	8		1,2	1,0	1,8	4,4
15	2	8		1,2	0,6	1,3	4,7
18	3	8		1,3	1,5	1,6	4,8
32	4	8		1,5	0,6	2,0	4,9
Gemiddeld oogst 8				1,3	0,9	1,7	4,7

(I-1)

Bijlage I Weergegevens Wageningen, april - augustus 1988.

Bijlage I Weergegevens Wageningen, april 1988

Datum	luchttemperatuur op 150 cm (°C)			dampdruk (mbar)	stralingssom (J cm ⁻²)	wind op 2 m (m s ⁻¹)	neerslag boerderij (mm)
	max	min	gem				
1	11,4	2,0	6,4	7,1	1236	2,4	.
2	13,7	2,3	7,4	7,3	1641	1,5	.
3	14,1	-0,4	7,5	7,5	1531	2,0	.
4	12,0	4,1	7,3	7,7	1708	3,7	.
5	10,6	3,9	6,9	7,9	1307	4,2	.
6	14,2	3,7	9,1	8,2	1832	4,3	.
7	16,4	4,8	10,3	9,0	1516	2,8	.
8	11,0	3,9	7,3	8,4	652	2,9	.
9	6,5	-1,6	2,2	6,0	836	1,6	1,7
10	9,3	-1,7	5,0	5,7	1752	4,6	2,0
11	11,8	0,5	7,5	8,3	901	2,7	.
12	15,3	-1,7	7,8	7,1	2043	3,2	.
13	10,3	-0,9	5,1	5,5	1962	3,3	.
14	14,0	-2,9	8,0	5,5	2180	3,2	.
15	17,3	7,0	12,2	6,9	1997	3,1	.
16	17,6	11,2	14,2	12,2	823	2,2	.
17	17,2	5,2	12,1	12,7	834	1,9	3,3
18	21,1	4,7	14,9	12,9	2018	1,8	2,5
19	24,5	13,0	19,2	13,9	1904	2,4	.
20	17,2	7,9	12,4	12,0	1000	4,4	1,4
21	13,5	7,1	10,3	10,8	979	3,2	0,2
22	12,1	1,7	7,5	6,7	2377	2,8	.
23	9,7	-0,1	4,9	4,3	2507	3,8	.
24	11,2	-1,0	5,5	4,0	2539	3,3	.
25	11,3	-1,9	5,5	5,0	2286	2,5	.
26	12,6	-2,3	7,0	5,6	1812	1,7	.
27	16,0	3,9	10,4	11,7	2386	3,2	.
28	15,0	4,1	9,6	11,2	1514	2,7	.
29	15,1	2,6	9,9	8,5	1608	1,6	4,1
30	20,7	9,0	15,1	16,5	2108	2,0	.

Bijlage I, vervolg. Weergegevens Wageningen, mei 1988.

Datum	luchttemperatuur op 150 cm (°C)			dampdruk (mbar)	stralingssom (J cm ⁻²)	wind op 2 m (m s ⁻¹)	neerslag boerderij (mm)
	max	min	gem				
1	20,7	8,3	14,5	16,2	1680	2,5	.
2	19,4	9,5	13,3	11,7	2038	3,1	5,2
3	16,2	9,8	12,3	11,5	1309	3,3	2,6
4	14,2	9,2	11,4	12,2	1149	4,0	2,6
5	16,3	3,7	10,3	12,3	1555	2,4	3,5
6	19,5	0,6	12,3	8,9	2415	2,0	.
7	22,0	7,6	16,7	19,2	2189	4,4	.
8	19,5	14,4	16,8	18,7	1033	4,3	0,6
9	23,8	14,2	17,6	20,1	1518	2,0	.
10	17,2	7,8	13,2	15,0	1217	2,1	8,9
11	22,0	8,7	16,1	18,2	2406	3,3	.
12	23,8	11,1	18,3	11,4	2566	4,1	.
13	26,0	15,5	20,6	10,5	2624	4,7	.
14	25,3	15,0	20,8	10,9	2347	4,5	.
15	26,3	15,4	21,1	9,8	2339	4,3	.
16	27,3	11,4	19,8	10,8	2238	2,9	.
17	19,3	9,1	13,8	11,7	2514	2,8	.
18	13,5	5,4	10,0	8,3	905	1,7	.
19	10,3	3,7	8,4	9,0	366	2,1	0,5
20	12,9	2,2	8,1	7,7	1474	1,9	.
21	16,3	-0,9	9,4	7,1	2082	1,3	1,5
22	18,9	1,6	13,1	7,2	2882	2,8	.
23	21,8	8,9	16,1	17,3	2624	3,8	.
24	20,1	8,8	15,8	12,8	2154	2,8	2,0
25	26,3	8,8	20,3	12,0	2362	2,4	.
26	25,0	14,2	20,6	15,4	1763	2,8	.
27	17,2	13,7	15,3	15,4	708	2,0	3,0
28	14,5	11,6	12,9	14,2	300	1,9	4,2
29	16,5	10,2	13,4	14,6	1360	2,8	2,7
30	17,3	9,8	13,2	15,0	1533	4,2	3,0
31	15,3	9,2	12,6	14,1	1083	4,1	2,2

Bijlage I, vervolg. Weergegevens Wageningen, juni 1988.

Datum	luchttemperatuur op 150 cm (°C)			dampdruk (mbar)	stralingssom (J cm ⁻²)	wind op 2 m (m s ⁻¹)	neerslag boerderij (mm)
	max	min	gem				
1	17,7	9,8	13,6	12,9	1810	4,0	.
2	18,9	10,8	14,3	15,6	1398	3,5	.
3	18,2	11,7	15,0	16,6	1964	3,9	1,3
4	17,1	8,6	12,6	12,1	1674	3,5	.
5	15,9	7,3	11,1	10,7	1360	2,1	.
6	15,0	6,9	11,7	13,1	1111	1,7	1,5
7	14,0	6,8	11,5	5,9	650	2,1	.
8	18,7	8,8	14,1	13,8	1122	1,2	.
9	16,9	8,8	13,9	14,6	897	1,3	.
10	20,6	11,0	15,9	16,3	798	1,3	1,0
11	19,6	10,8	14,8	13,5	1170	2,8	.
12	21,3	10,1	16,3	16,6	2463	4,4	.
13	24,7	11,3	18,4	21,0	2975	2,7	.
14	21,2	7,7	15,7	12,7	2967	2,4	.
15	20,1	13,4	15,9	13,8	1861	2,2	.
16	17,7	12,8	14,6	11,8	1323	1,8	.
17	21,2	12,2	16,5	12,8	2036	1,8	.
18	19,3	8,6	14,3	12,7	1712	2,3	.
19	15,5	10,5	13,4	11,1	988	2,0	.
20	19,6	11,6	14,9	13,2	1755	1,9	0,5
21	22,9	11,6	17,2	15,2	1692	1,9	.
22	17,5	7,8	14,0	12,4	1664	3,2	7,8
23	17,9	6,9	13,3	11,7	1116	2,2	1,6
24	16,2	12,3	13,9	14,5	664	2,0	1,0
25	20,2	12,5	15,3	15,0	1500	2,1	1,4
26	17,1	13,0	14,8	15,2	522	1,5	.
27	21,1	10,8	16,2	16,2	1585	1,7	.
28	21,9	10,9	16,0	15,4	1978	2,0	.
29	20,6	10,7	16,2	15,3	1580	1,9	.
30	26,2	11,6	19,0	19,8	1866	2,1	.

Bijlage I, vervolg. Weergegevens Wageningen, juli 1988.

Datum	luchttemperatuur op 150 cm (°C)			dampdruk (mbar)	stralingssom (J cm ⁻²)	wind op 2 m (m s ⁻¹)	neerslag boerderij (mm)
	max	min	gem				
1	20,8	11,7	16,7	16,7	959	3,2	6,8
2	17,1	9,8	13,5	12,8	1151	2,7	7,1
3	18,5	11,5	14,9	14,0	1398	4,8	6,0
4	22,1	14,4	17,3	14,5	1695	4,5	5,9
5	18,1	12,6	14,9	15,3	591	1,7	.
6	22,0	12,4	16,3	14,7	1930	3,1	8,2
7	19,7	13,6	15,7	14,8	1733	2,7	1,6
8	17,8	13,0	14,9	14,0	1274	2,6	10,5
9	18,7	10,6	14,3	12,9	1295	3,3	1,2
10	24,4	10,6	18,5	14,4	2723	2,8	0,3
11	20,8	11,6	16,7	14,9	1445	2,5	.
12	19,5	11,6	15,8	14,1	1683	2,3	2,0
13	16,9	12,2	14,9	14,9	485	2,4	.
14	18,4	12,3	14,5	14,8	950	3,8	3,2
15	18,4	12,7	14,6	14,9	805	4,2	3,5
16	14,0	12,6	13,3	14,5	344	6,0	9,0
17	16,8	11,9	14,9	15,8	843	2,5	6,6
18	16,5	12,5	14,3	14,5	579	2,7	5,5
19	19,1	10,8	14,8	14,7	1353	2,2	1,0
20	19,6	10,8	16,1	15,5	1245	1,7	.
21	20,7	15,0	17,8	18,6	794	1,7	.
22	22,4	18,0	19,4	20,5	608	3,3	.
23	27,6	18,3	22,6	21,5	1765	2,9	3,8
24	20,4	12,6	17,5	15,5	1574	3,5	10,4
25	23,2	11,5	18,1	13,8	2271	3,3	0,6
26	19,0	12,7	15,0	16,0	479	2,0	1,8
27	19,6	10,6	14,7	13,1	1930	2,4	8,6
28	20,7	12,0	15,9	14,0	1764	2,8	6,3
29	18,9	12,7	15,6	12,5	2342	5,0	.
30	19,6	10,5	15,0	12,0	1990	3,9	.
31	19,8	10,9	15,4	13,0	1634	2,9	.

Bijlage I, vervolg. Weergegevens Wageningen, augustus 1988

Datum	luchttemperatuur op 150 cm (°C)			dampdruk (mbar)	stralingssom (J cm ⁻²)	wind op 2 m (m s ⁻¹)	neerslag boerderij (mm)
	max	min	gem				
1	21,9	10,3	16,3	14,1	2152	1,5	.
2	19,4	8,9	14,6	13,2	1460	1,1	.
3	19,5	8,1	14,1	11,8	2030	1,4	1,0
4	19,9	9,1	15,7	13,9	1325	2,6	.
5	21,1	11,9	17,2	15,7	1171	1,5	.
6	24,7	10,7	18,1	16,6	1926	1,1	.
7	26,8	10,5	18,7	16,3	2224	1,5	.
8	26,3	16,1	20,4	17,9	1927	2,0	.
9	23,6	13,5	19,3	19,1	1746	2,0	.
10	25,2	16,7	20,7	20,1	1327	1,3	.
11	20,4	14,7	17,5	15,5 *)	1626	3,1	9,2
12	21,8	14,2	17,3	14,7 *)	1135	3,6	.
13	20,3	13,3	16,5	13,9 *)	1981	3,5	.
14	26,3	13,3	19,8	15,6 *)	2068	2,3	.
15	19,7	8,2	15,9	14,1 *)	1448	2,9	.
16	21,2	6,8	14,3	12,6 *)	1663	1,4	.
17	23,0	5,0	14,4	12,5 *)	2154	0,8	.
18	26,7	8,0	20,6	15,7 *)	1947	2,4	.
19	22,7	15,0	19,5	16,9 *)	967	3,7	.
20	20,2	14,1	16,8	14,8 *)	1239	4,7	2,9
21	18,1	14,2	15,5	15,0 *)	778	4,4	4,8
22	18,9	11,6	15,5	13,8 *)	1281	2,9	8,7
23	17,5	11,4	14,3	12,7 *)	1059	2,0	3,4
24	17,8	10,2	14,4	14,6 *)	590	3,0	.
25	18,0	12,9	15,0	13,1 *)	1259	5,0	4,7
26	18,8	11,6	15,1	12,3 *)	1048	4,2	1,5
27	21,9	12,8	18,1	18,4 *)	570	2,2	.
28	27,1	16,2	20,4	18,7 *)	1376	3,7	1,3
29	18,4	11,4	15,2	13,3 *)	1340	3,4	8,7
30	19,3	10,9	14,9	13,4 *)	1279	2,8	.
31	21,7	12,0	15,7	13,3 *)	1448	2,5	.

*) waarnemingen van De Bilt