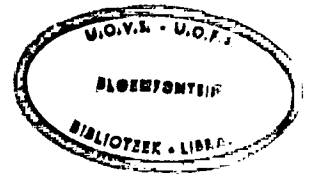


1985046709 01



U.O.V.S. - U.O.F.
CLIN. GMSLAND. U.O.F. U.T. D.F.
BIBLIOTHEEK - U.O.F. U.O.F. D.F.

U.O.V.S. - BIBLIOTHEEK
198504670901220000019



DIE INVLOED VAN VOGSTREMMING TYDENS
VERSKILLENDE GROEISTADIUMS OP
KATOENPRODUKSIE

deur

DEON MEYER

Voorgelê ter vervulling van die
vereistes vir die graad

M.Sc.Agric.

Departement Agronomie
Fakulteit Landbou
Universiteit van die
Oranje-Vrystaat

JANUARIE 1985

Studieleier : Prof. J.J. Human

Universiteit van die Oranje-Vrystaat
BLOEMFONTEIN

29-5-1985

T 633.51912 MEY

BIBLIOTHEEK

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
HOOFSTUK 1 : INLEIDING	1
HOOFSTUK 2 : PROEFONTWERP	3
PROEFTEGNIK	4
Groeimedium	4
Saad	8
Plantmetode	9
Watertoediening	9
Temperatuur	9
Ligintensiteit	10
Gasuitruilingsstelsiem	11
Kuvet	13
WAARNEMINGS	14
Blaarwaterpotensiaal	14
Visuele metode	15
Psigrometer-metode	15
Blaartemperatuur-metode	19
Vegetatiewe groei	19
Blaaroppervlakte	19
Planthoogte	20
Stamdeursnit	20
Fisiologiese aspekte	
Koolstofdioksieduitruiling	20
Lugvloeiometers	24
Blaartemperatuur	24

	Bladsy
Opbrengskomponente	24
Bolmassa	25
Veselkwaliteit	25
Vesellengte	25
Veselsterkte	26
Veseldikte	26
Veselfynheid	27
Eenvormigheidsverhouding	28
Rypheidsverhouding	28
Statistiese metode	28
HOOFSTUK 3 : PROEFRESULTATE	29
BLAAROPPERVLAKTE	29
VEGETATIEWE GROEI	29
Planthoogte	40
Stamdeursnit	40
Fisiologiese aspekte	42
Blaartemperatuur	42
Koolstofdioksieduitruilspoed	46
Reproduksie	53
Aantal bolle	53
Bolmassa	56
Veselmassa	56
Saadkatoenmassa	56
Massa saadkatoen beskadig	59
Kwaliteitseienskappe	62
Vesellengte	62
Veseldikte	66
Veselsterkte	69

	Blad sy
Veselfynheid	71
Eenvormigheidsverhouding	71
Rypheidsverhouding	73
HOOFSTUK 4 : BESPREKING	77
Vegetatiewe groei	77
Fisiologiese aspekte	79
Reproduksie	80
HOOFSTUK 5 : OPSOMMING EN GEVOLGTREKKING	84
DANKBETUIGINGS	86
LITERATUURVERWYSINGS	87
BYLAAG	B1-B12
TABELLE	T1-T12

HOOFSTUK 1

INLEIDING

Die langdurige droogtes, gepaardgaande met alles verskroeiende hittegolwe, en mineralisasie van besproeiingswater het albei beperkende invloede op die hoeveelheid water beskikbaar vir landboudoeleindes.

Katoen is 'n gewas wat hoofsaaklik onder besproeiing verbou word en die gebiede waar katoen verbou word, verskil ten opsigte van temperatuur, reënval, grond, hoogte bo seespieël en die lengte van die groeiseisoen. Aangesien die water in die bestaande besproeiingskemas al hoe meer beperkend raak, sal nuwe besproeiingskemas oorweeg moet word. Volgens Van der Merwe (1984), sal sulke besproeiingskemas slegs oorweeg word indien die ekonomiese voordele daarvan duidelik blyk. Dit is dus duidelik dat die druk op die Suid-Afrikaanse besproeiingsgemeenskap, om water optimaal te gebruik, in die toekoms sal verhoog.

Katoen word tans nog as basis in vele produkte in die tekstielbedryf gebruik. Dit is dus belangrik dat daar by die produksie van katoen nie net op die kwantiteit gelet word nie, maar daar moet veral op die kwaliteit gelet word. Die boer wat katoen verbou kan dus eerder 'n bietjie aan kwantiteit inboet, maar die kwaliteit moet op dieselfde peil bly of selfs verhoog word. Daar is dus 'n punt bereik waar bepaal moes word wat die invloed van verskillende vogstremmings, gemeet ten opsigte van koolstofdioksiedabsorpsie, gedurende verskillende groeistadiums, op die opbrengs van katoen sal wees.

Met hierdie studie is daar gepoog om die katoenplant gedurende verskillende groeistadia aan 'n reeks vogstremmings te onderwerp. Die effek van hierdie stremming op

die koolstofdioxiedabsorpsietempo van die plant, en op verskeie ander opbrengs en kwaliteitskomponente is bepaal ten einde vas te stel waar die gevoeligste stadia in die lewenssiklus van die plant is. Met hierdie kennis kan besproeiingskedulering dan meer sinvol beplan word sodat skaars en duur water op die voordeligste aangewend kan word.

HOOFSTUK 2

Die ondersoek is in die glashuise van die Departement Agronomie by die Universiteit van die Oranje-Vrystaat, uitgevoer.

PROEFONTWERP

'n 3 x 4 faktoriaaleksperiment, wat volgens 'n ewekansige blokontwerp uitgelê is, is gebruik. Drie stremmingsintensiteite is toegepas gedurende vier groeistadiums.

Aanvanklik is vier plante per pot gebruik wat na die vyfblaarstadium tot een plant per pot verminder is. Drie potte is vir elke behandeling gebruik. Die potte is in drie blokke gepak en elke blok is as 'n herhaling gebruik. Die potte binne elke blok is twee keer per week geroteer, om verskille binne elke blok op te hef.

Die behandelings wat gedurende die proef toegepas is, word in Tabel 2.1 aangetoon.

TABEL 2.1 : Behandelings toegepas

Behandeling	Peil	Simbool
Stremmings toegepas	Kontrole	K
	Matige stremming ($\psi_L = -1700$ kPa)	M
	Hoë stremming ($\psi_L = -2400$ kPa)	H
Groeistadium	5-Blaar	G1
	Blomknopvorming	G2
	Blom	G3
	Bol	G4

Elke vogstremming is te weeg gebring deur bloot die water=voorsiening aan die plant te weerhou . Die water is dan weggehou totdat die plant die gewenste blaarwaterpotensiaal bereik het en daarna is dit weer van water voorsien, om die herstelvermoë waar te neem.

By elke groeistadium is daar van drie plante gebruik gemaak. By die een plant is die watervoorsiening nooit onttrek nie. Die plant is as die kontroleplant beskou. By die ander twee plante is die watertoediening weerhou . Die plant waarby gepoog is om die waterpotensiaal tot -1700 kPa te laat daal is as die matige stremming beskou en die een waar die waterpotensiaal toegelaat is om tot -2400 kPa te daal, as die hoë stremming.

Die stremmingsintensiteite is aan die begin van elke groeistadium, soos beskryf deur Gausman, Allen, Gardenas & Richardson (1973), toegepas en word in Figure 2.1 tot 2.4 aangetoon. Die vyfblaarstadium is wanneer die vyfde blaar 'n deursnee van groter of gelyk aan 2,5 cm het, die blomknopvormingstadium wanneer 50 persent van die plante blomknoppe het, die blomstadium wanneer 50 persent van die plante blomme het en die bolstadium wanneer 50 persent van die plante bolle het.

PROEFTEGNIEK

Groeimedium

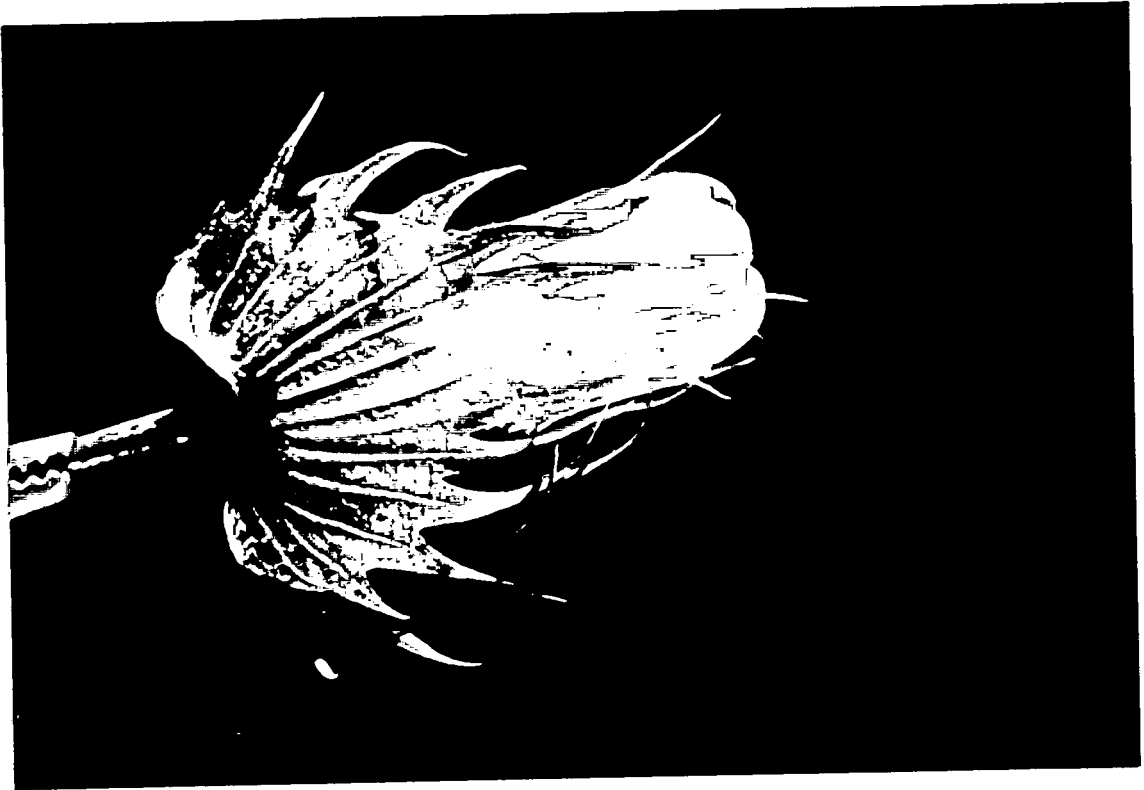
Die katoensaad is in potte geplant waarvan die afmetings 350 x 350 x 350 mm is. Onder in die potte is 'n lagie gruis geplaas. Hierna is die potte tot op 250 mm opgevul met 'n leemsandgrond, verkry te Rietrivier, van die Huttonvorm en Shorrocks-serie. Die fisiese en chemiese eienskappe van die grond word in Tabel 2.2 aangetoon.



FIGUUR 2.1 : Vyfblaar (G1)



FIGUUR 5.2 : Blomknopvorming (G2)



FIGUUR 2.3 : Blom (G3)



FIGUUR 2.4 : Bol (G4)

TABEL 2.2 : Fisiese en chemiese eienskappe van die grond (Anoniem, 1984(a))

FISIES			
TEKSTUURKLAS	KLEI %	SLIK %	SAND %
Leemsand	12	2	86
CHEMIES			
pH (water)	6,8		
Weerstand	1060 ohms		
Fosfaat (Bray 1)	6 mg kg ⁻¹		
Kalium	145 mg kg ⁻¹		
Kalsium	418 mg kg ⁻¹		
Magnesium	215 mg kg ⁻¹		

Aangesien fosfaat nie in die grond kan inwas nie, is twee gram superfosfaat in elke pot ingewerk. Volgens Serfontein (1970) en Bazelet (1980) benodig 'n katoenplant gedurende die groeiseisoen addisionele stikstof vir maksimum opbrengste. 'n Mengsel van 3:2:1(22), wat vrylik in die handel beskikbaar is, is elke drie weke aan die plante gegee. De Kock (1976a) beweer dat katoenplante ook 'n redelike hoeveelheid mikroëlemente benodig, daarom het die plante ook gedurende die groeiseisoen 'n eenmalige toediening van 'n volledige voedingsoplossing gehad.

Saad

Suurontveselde saad van die cultivar Deltapine SL is gebruik.

Plantmetode

Die saad is op 'n diepte van 25 mm geplant en slegs liggies vasgedruk, sodat die vorming van 'n digte grondkors voorkom word. Die metode is volgens De Kock (1976(b)) en Dippenaar (1976) die gewenste metode.

Watertoediening

Die katoen het 'n penwortel en gevolglik 'n goed ontwikkelde wortelstelsel, wat voedingstowwe opneem.

Volgens Christidis & Harrison (1955), De Kock (1976(b)) Dippenaar (1979) is die katoenplant baie gevoelig vir verdigte en swak deurlugte gronde. Cardozier (1957) beweer dat verdigte grond die plant se groei geheel en al kan laat staak. Verdigting kan, volgens Brits (1968), ook rooidood by katoen veroorsaak. Tydens loodsproewe is waargeneem dat die plante, wat groot hoeveelhede water op een slag gekry het, klein en verpot is, weinig tekens van groei toon en ook maklik omval. Daar is volgens besluit om 'n drupbesproeiingstelsel, met 'n toedieningstempo van $0,3 \text{ l uur}^{-1}$, te gebruik. Daar is gepoog om die grond elke keer net tot by die veldwaterkapasiteit te bring. Onder in elke pot is 'n gat waardeur oortollige water kan dreineer.

Temperatuur

Die grondtemperatuur gedurende ontkieming is nooit toegelaat om onder 18°C te daal nie. Theron (1976) beweer dat grondtemperatuur laer as 18°C swak ontkieming tot gevolg het en Van der Merwe & Foster (1972) sê dat lae grondtemperatuur saailingverwelksiekte tot gevolg het. Elliot, Hoover, & Porter (1968) neem waar dat grondtemperatuur onder 15°C , wortelontwikkeling drasties verlaag. Navorsers waaronder Pearson, Ratliff & Taylor (1970), Nelson (1971), Ehrler (1973), Yfoulis & Fasoulas (1978)

en Wanjura & Minton (1981), dui aan dat nagtemperatuur van 18°C tot 22°C en dagtemperatuur van 26°C tot 33°C die beste opbrengste tot gevolg het. Gevolglik is daar 'n dagtemperatuur van 31°C en 'n nagtemperatuur van 20°C in die glashuise gehandhaaf.

Die lug in die kuvette se temperatuur, is beheer deur die temperatuur van die verwysingslug en die lugvloei tempo deur die kuvette, te reguleer. Die temperatuur binne die kuvette was 31°C, met 'n maksimum variasie van 5°C hoër of laer. Sale (1977), soos aangehaal deur De Klerk (1982) en Bezuidenhoudt (1983), het aangetoon dat temperatuur van 10°C hoër of laer as die omgewingstemperatuur, geen of 'n baie klein invloed op koolstofdioksiedabsorpsie het.

Ligintensiteit

By die fotosintese proses, is dit nie alleenlik temperatuur en beskikbare vog wat 'n invloed het nie, maar die ligintensiteit speel 'n groot rol in die fotosintese tempo. Parsons, Phene, Baker, Lambert & Mckonion (1979) het bevind dat fotosintese-tempo's tweevoudig toeneem met ligintensiteite bo 300 $\mu\text{E m}^{-2} \text{ sek}^{-1}$. Volgens bepalings wat Patterson, Meyer & Quimby (1978), Patterson, Duke & Hoagland (1978) en Zelitch (1971) gedoen het, het katoen van 320 tot 750 $\mu\text{E m}^{-2} \text{ sek}^{-1}$ nodig vir maksimum groei.

Rikin, Gitler & Atsmen (1981) het bevind dat die koue-beskadiging wat 'n katoenplant tydens 'n koue periode kan opdoen, drasties verminder word met verhoogde ligintensiteite. Hoë ligintensiteite is, volgens Bunce (1977), beter vir die netto assimilasiestempo's, in die blare, gedurende vogstremmings.

Turner (1974) het egter bevind dat blaarweerstand net deur die waterpotensiaal, en glad nie deur ligintensiteit

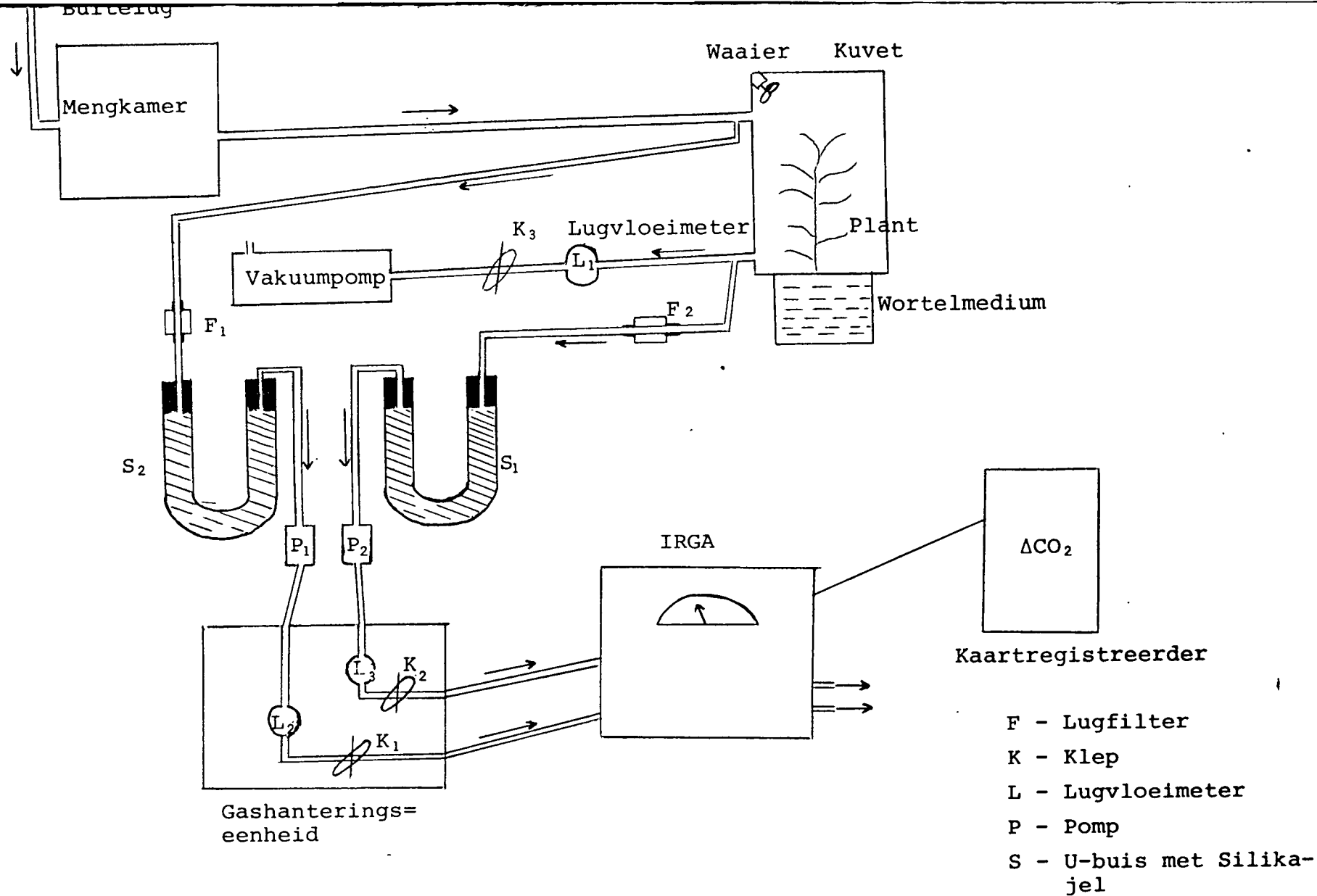
nie, bepaal word.

Gasuitruilings sisteem

Die oopgasuitruilings sisteem, soos beskryf deur Jarvis & Čatský (1971), is gebruik. Die lug is egter nie deur die kuvet gepomp nie, maar gesuig. Fig. 2.5 toon 'n skematiese voorstelling van die oopgasuitruilings sisteem wat gebruik is. Die katoenplant se CO_2 uitruiltempo is gedurende al die groeifases, soos voorheen beskryf, bepaal. Die CO_2 uitruiltempo is met behulp van 'n infrarooi gasanaliseerder, maak ADC, tipe 225, merk 3, bepaal. Die bepaling is met beide die differensiaal en absolute metodes bepaal. Die absolute metode is die akkuraatste van die twee, aangesien dit baie klein veranderinge in CO_2 konsentrasie kan waarneem.

Daar is van 'n vakuumpomp gebruik gemaak om die verwysingslug deur die kuvette te suig. Die verwysingslug word drie meter bo die grondoppervlakte getrek, waarna dit deur 'n mengkamer beweeg, waar die lug deeglik met behulp van 'n lugversorger gemeng word. Hierna beweeg die lug by die kuvet in, waar dit weer deur 'n waaier vermeng word. Die lug gaan nou uit die kuvet, deur 'n lugvloei-meter, L_1 , deur 'n klep, K_3 , na die vakuumpomp.

Voordat die verwysingslug die kuvet binnegaan, word daar 'n monster getrek om die CO_2 konsentrasie daarvan te bepaal. Die monster beweeg nou deur 'n filter, F_1 , deur 'n U-buis, gevul met silika jel, om die lug te droog, deur 'n pompie, P_1 , na die gashanteringseenheid. In die gashanteringseenheid is ook 'n vloei-meter, L_2 , met 'n klep, K_1 , om die lugvloei te beheer. Vanaf die gashanteringseenheid beweeg die monster na die infrarooi gasanaliseerder, waarmee die CO_2 konsentrasie bepaal word en op 'n kaartregistreerder aangedui word. Op dieselfde manier word 'n monster van die lug wat die kuvet verlaat geneem

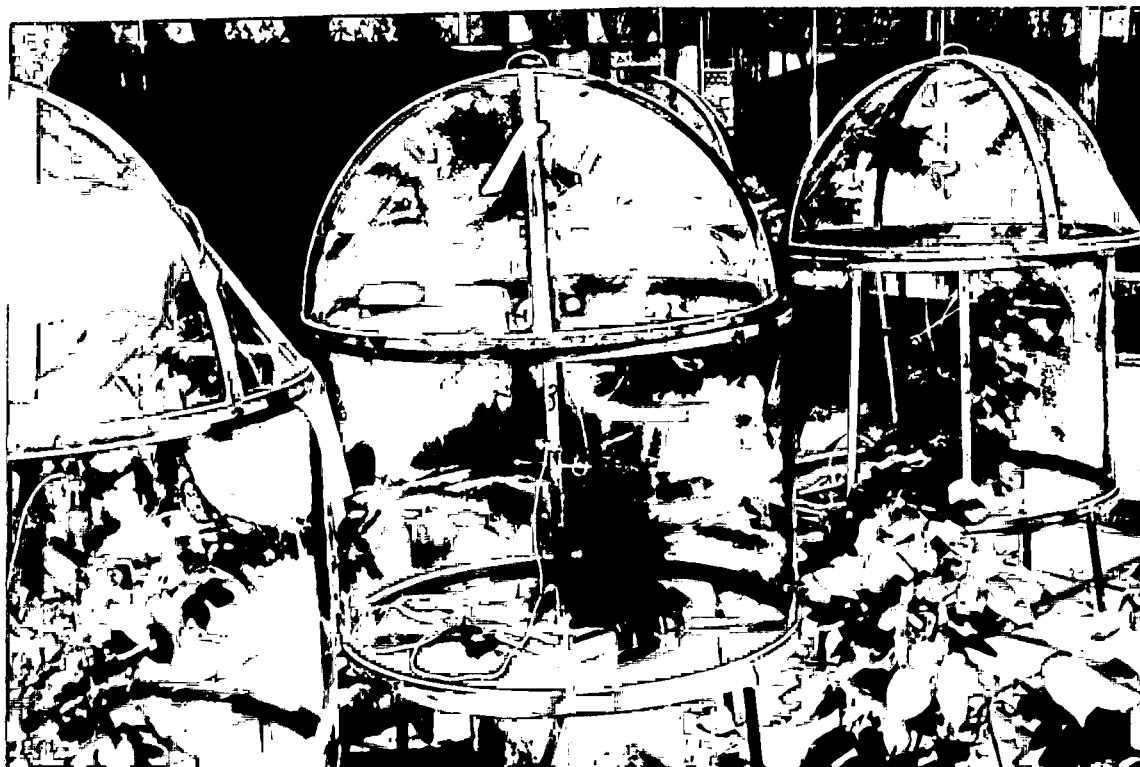


FIGUUR 2.5 : Skematiese voorstelling van die oopgasuitruil=
systeem

en die infrarooi gasanaliseerder dui dan direk aan met hoeveel die CO₂ konsentrasie toegeneem of afgeneem het. Die lesing word in dele per miljoen uitgedruk.

Kuvet

Ronde kuvette (133 cm hoog en 108 cm in deursnit) wat uit drie dele bestaan, soos in figuur 2.6 gesien kan word, is gebruik. Die kuvet bestaan uit 'n basisgedeelte, 'n middelste silindervormige deel en die dak of koepel. Die kuvette bestaan uit 'n metaalraam wat met polivenielchlooriedvelle oorgetrek is. Die basisgedeelte word eerste rondom die pot vasgeklem. Om dit dig teen die pot af te seël, is van geslote sel rubberstroke gebruik gemaak. Hierna kom die middelste silinderdeel vas en daarna die koepel. By al die laste is van geslote sel rubberstroke gebruik gemaak.



FIGUUR 2.6 : Kuvette wat gebruik is

Binne in die kuvet is 'n waaier, wat direk bo die inlaat= opening van die verwysingslug geplaas is. Die doel van die waaier is om die lug te vermeng en 'n konstante lug= beweging in die kuvet te veroorsaak.

Jarvis & Catsky (1971) het bevind dat luginbeweging binne die kuvet om twee redes belangrik is. Eerstens is dat as gevolg van die feit dat gasuitruiling plaasvind, gebeur dit dat, veral waar lae luginbeweging is, die luglaag direk bo die blaar 'n sekere koolstofdioksiedkonsentrasiegradiënt in verhouding tot die omringende lug besit. Dié grenslaag het 'n direkte invloed op die fotosintese tempo. Dit heet die grenslaagweerstand. Tweedens beweer Jarvis & Catsky (1971) dat dit opbou van koolstofdioksied- en suurstofkonsentrasies, humiditeit en temperatuur binne die kuvet verhoed.

Aangesien die grondrespirasie 'n invloed kan hê op die gasuitruiling, moes die grond met iets bedek word het. De Klerk (1982) het bevind dat polivenielchloriedvelle se koolstofdioksieddeurlaatbaarheid, weglaatbaar klein is, gevolglik is daar toe besluit om van polivenielchloriedvelle gebruik te maak om die grond af te seël.

WAARNEMINGS

Blaarwaterpotensiaal

Die blaarwaterpotensiaalbepalings is met behulp van 'n Scholander-drukbom gedoen. Al die voorsorgmaatreëls vir die gebruik van die apparaat, soos beskryf deur Scholander, Bradstreet & Hemmingsen (1965), Boyer (1967), Waring & Cleary (1967) en Baughn & Tanner (1976), is nagekom.

Aangesien dié metode 'n blaarvernietigende metode is, was dit nie moontlik om daaglikse bepalinge te maak, tot die gewenste blaarwaterpotensiaal bereik is nie. Daar is

gevolglik van drie ander metodes gebruik gemaak, om ons 'n aanduiding te gee wanneer die plant die gewenste blaarwaterpotensiaal nader. Die metodes wat gebruik is, is 'n visuele metode, deur 'n psigrometer te gebruik en deur die blaartemperatuur met die omgewingstemperatuur te vergelyk. Nadat die gewenste blaarwaterpotensiaal dan bereik is, is 'n eenmalige lesing met die drukkombom gedoen. Die verwantskap tussen bogenoemde metodes en die drukkombom is met 'n addisionele ondersoek bepaal en word grafies in Figure 2.7 tot 2.9 aangetoon.

Die waarnemings is voortdurend op die jongste ten volle ontwikkelde blaar gedoen.

Visuele metode

Dié metode behels dat die turgiditeit van 'n blaar voortdurend dopgehou word. Met dié studie was 'n matige stremming gedefinieer as 'n plant wat om 12h00 tekens van verwelking toon, maar om 08h00, die volgende oggend, weer herstel het. 'n Hoë stremming was waar die plant om 12h00 tekens van verwelking toon en om 08h00, die volgende oggend, nog steeds tekens van verwelking toon.

Psigrometer-metode

Daar is van die Merrill-psigrometer gebruik gemaak, om die waarnemings te maak. Daar is van die insutu-metode, soos beskryf deur Callissendorf & Gardner (1971), gebruik gemaak om die waterpotensiaal te bepaal. Nadat aan al die vereistes vir die gebruik van die insutu-metode, volgens Oosterhuis, Savage & Walker (1971), voldoen is, is daar 'n bevredigende korrelasie tussen die insutu-metode en die drukkombom verkry (Fig. 2.7), alhoewel Boyer & Ghorashy (1971), Campbell & Campbell (1974) en Baugh & Tanner (1976) dit as nie baie akkuraat beskryf het nie.

Drukbom ($\cdot 10^{-2}$ kPa)

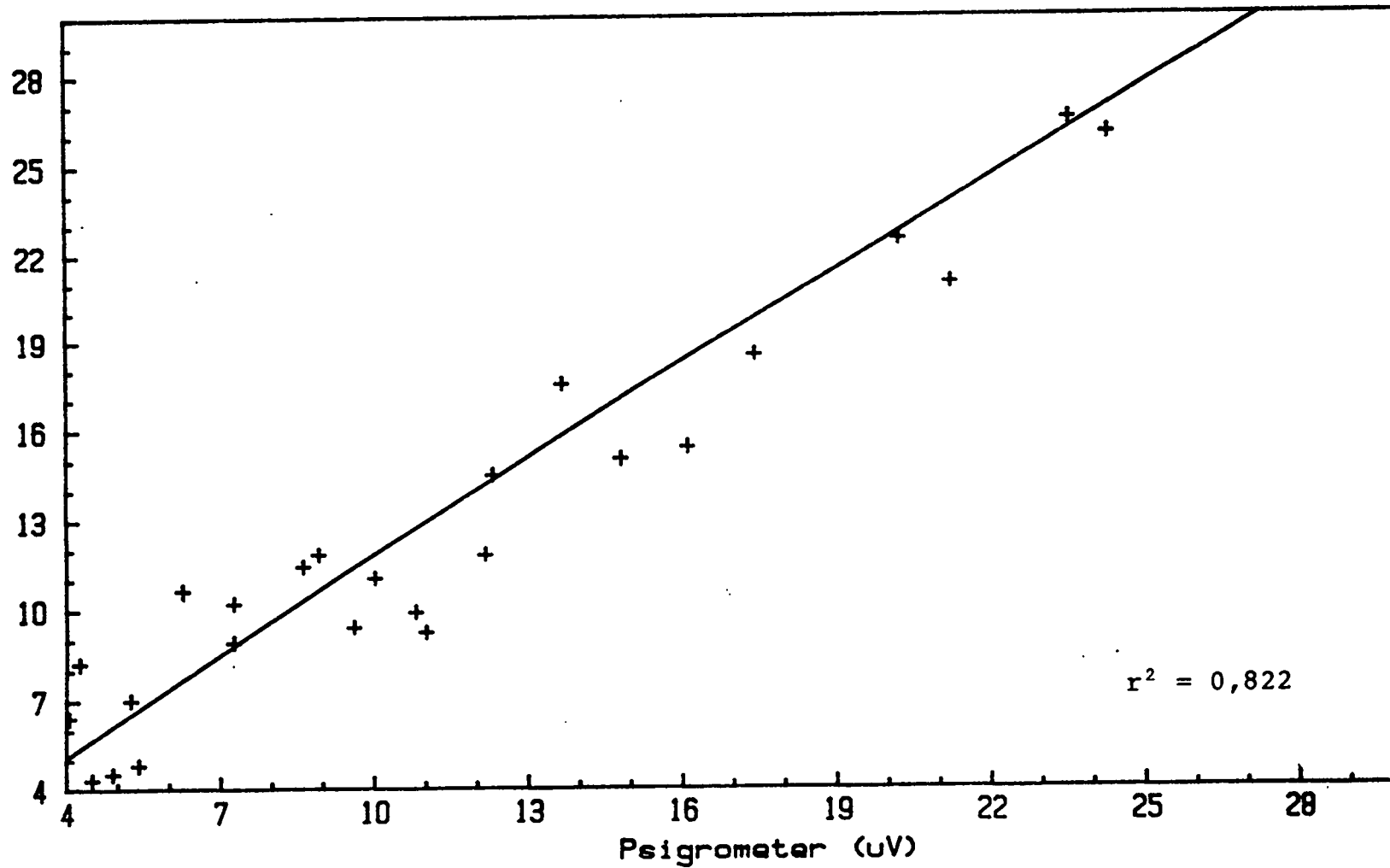


FIG. 2.7 : Verwantskap tussen blaarwaterpotensiaal van drukbom en psigrometer

Drukbom ($\cdot 10^2$ kPa)

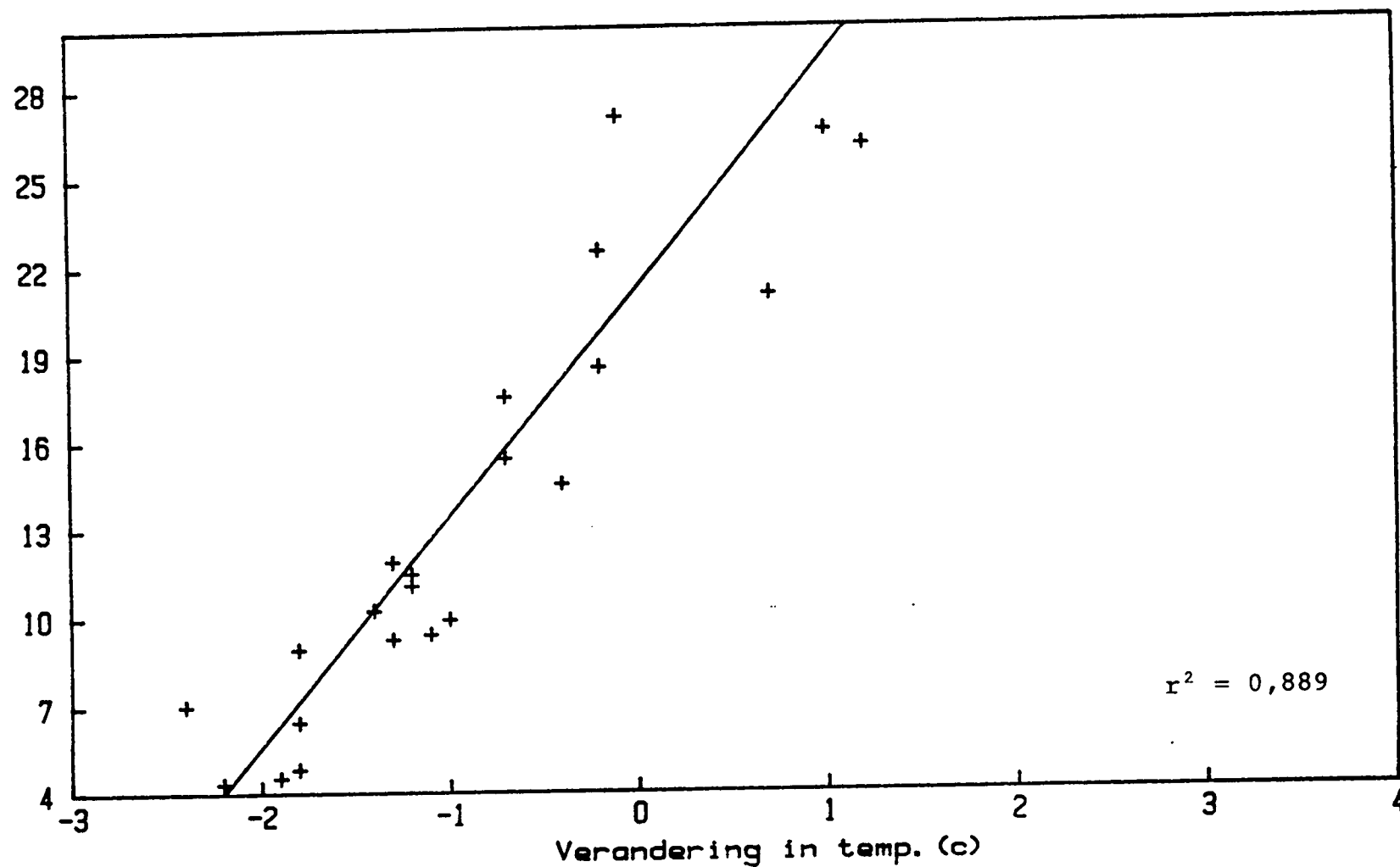


FIG. 2.8 : Verwantskap tussen blaarwaterpotensiaal en verschil tussen blaar- en omgevingstemperatuur

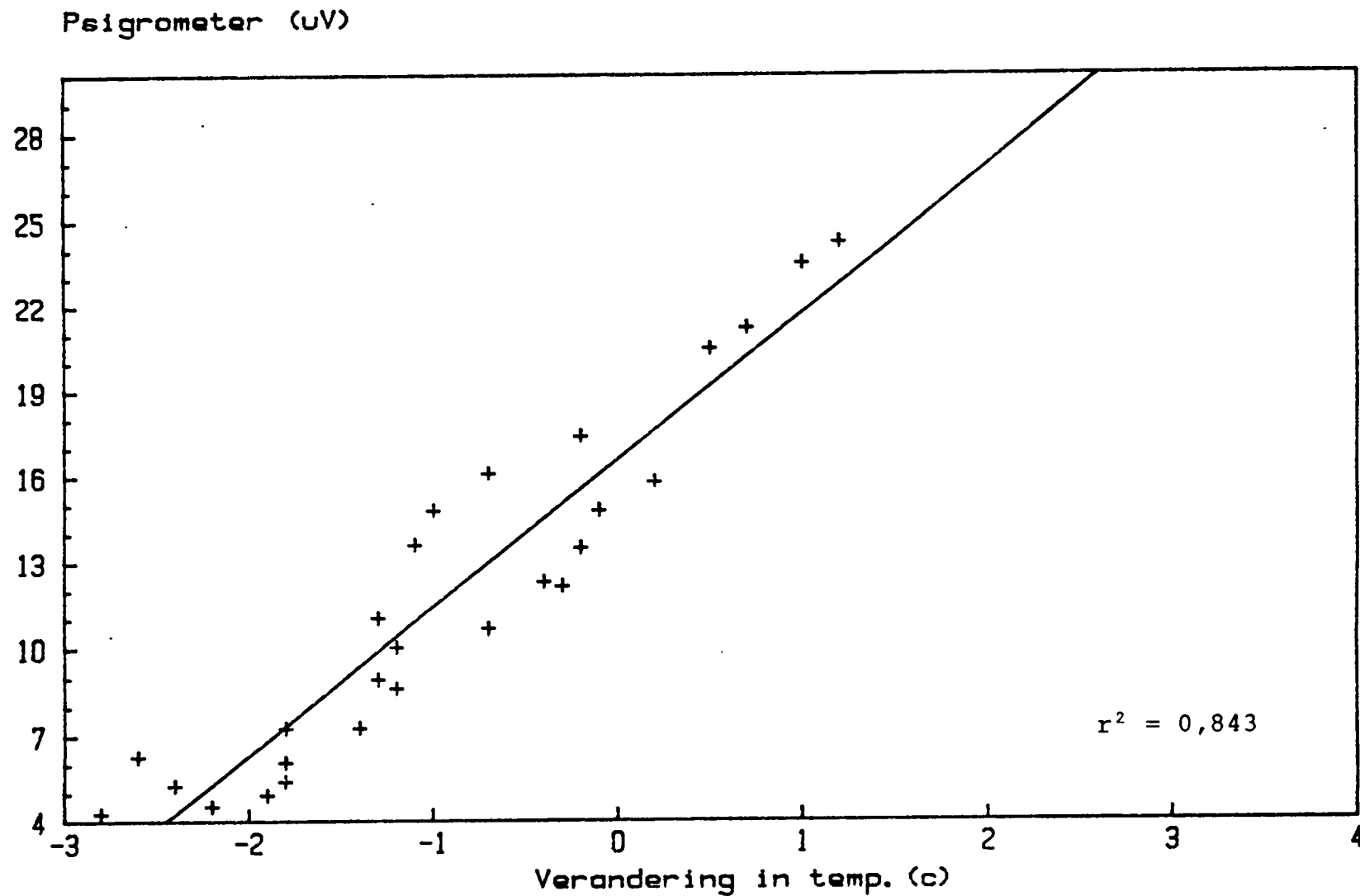


FIG. 2.9 : Verwantskap tussen blaarwaterpotensiaal en verschil tussen blaar- en omgevingstemperatuur

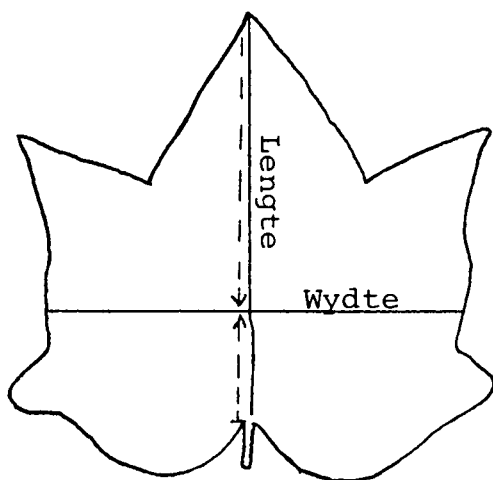
Blaartemperatuur-metode

Die blaartemperatuur is met behulp van 'n LI-COR-LI-1 600-Steady-State Porometer bepaal. Dit is daaglik om 12h00 tydens die behandelingsperiode gedoen. Die ver= wantskappe tussen die verandering in blaartemperatuur en psigrometer en drukbom, word in Figure 2.8 en 2.9 aangedui.

Vegetatiewe groei

Blaaroppervlakte-bepaling

Die blaaroppervlakte is bepaal, soos beskryf deur Ashley, Doss & Bennett (1963). Dit word as volg bereken: lengte x breedte op $1/3$ lengte x 0,770.



FIGUUR 2.10 : Bepaling van blaaroppervlakte (Ashley, Doss & Bennett, 1963 en Grimes & Carter, 1969)

Die blaaroppervlakte is voor die stremming, tydens die stremming en na opheffing van die stremming bepaal, by elke groeifase.

Planthoogte en stamdeursnit

Albei die aspekte is 100 dae na plant bepaal. Die stamdeursnit is met behulp van 'n krombeenpasser gedoen.

Fisiologiese aspekte

Koolstofdioksieduitruiling

Die koolstofdioksieduitruiling-bepalings is met behulp van 'n ADC, tipe 225, Merk 3 infrarooi gasanaliseerder volgens die absolute en differensiaal metodes gedoen. (Figuur 2.11.)

Die verwysingslug is drie meter bo die grondoppervlakte getrek, beweeg deur 'n mengkamer na die kuvette. Net voor die verwysingslug die kuvet binnegaan, is 'n monster getrek om die koolstofdioksiedkonsentrasie daarvan te bepaal. Dit is by elke kuvet gedoen.

By die opening waar die verwysingslug nou ingaan, is 'n waaier wat die lug binne die kuvet deeglik vermeng. Die snelheid waarteen die verwysingslug deur die kuvet beweeg, word met behulp van 'n lugvloei-meter gereguleer. Direk na die lug weer die kuvet verlaat, word weer 'n monster van die lug getrek. Die infrarooi gasanaliseerder bepaal nou die verskil in die koolstofdioksiedkonsentrasies van die twee monsters en dit heet die verandering in koolstofdioksiedkonsentrasie (ΔCO_2). Om die aflees van die lesing te vergemaklik, word dit met behulp van 'n kaartregistreerder, Figuur 2.11, gedoen.

Aangesien die infrarooi gasanaliseerder baie gevoelig is vir vog, kan dit foutiewe lesings gee indien daar water in die sisteem kom. Die lug moes gevolglik eers gedroog word en dit is gedoen deur die lug deur U-buise, gevul met silika-jel, te laat beweeg voordat dit die infrarooi gasanaliseerder binne gaan. Vorige navorsers, Tamm &

Krzysch (1959) soos aangehaal deur Janac, Catsky & Jarvis (1971), het bevind dat 30 minute nodig is vir die herstel van ekwilibrium na 'n verandering in die koolstofdioksied-konsentrasie. Daar is dus van 'n eksterne vakuumpomp gebruik gemaak, om voortdurend lug deur die silika-jel te suig.



FIGUUR 2.11 : Kaartregistreerder, Infrarooi gasanaliseerder en 'n gashanteringseenheid

Om die koolstofdioksiedbepalings van die verskillende kuvette te doen, is van 'n ADC, tipe WA 161 gashanterings-eenheid, Fig. 2.11, gebruik gemaak.

Volgens Zelitch (1971) neem 'n blaar ongeveer 30 minute, na 'n verandering in omgewingsfaktore, voordat dit 'n konstante tempo van koolstofdioksiedopname handhaaf, indien die faktore konstant is na verandering. Daar is dus voldoende tyd toegelaat, om hierdie toestand te bereik, voordat die kuvette oor die plante geplaas is. Bezuiden=houdt (1983) het bevind dat minstens 'n verdere 45 minute nodig is vir stabilisasie van dié sisteem, voordat enige lesings geneem kan word.

Die infrarooi gasanaliseerder meet die koolstofdioksied=konsentrasie in dele per miljoen (d.p.m.). Die vloeigtheid van koolstofdioksied of die koolstofdioksied=uitruilspoed, F , is in 'n volumetriese eenheid van $\text{cm}^3 \text{CO}_2$ per blaaroppervlakte per tydseenheid uitgedruk met die formule van Catsky, Janac & Jarvis (1971).

$$F = \frac{\Delta C \times J}{A}$$

waar F = vloeidigtheid van CO [$\text{cm}^3 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$]

J = lugvloei tempo deur die kuvet (l s^{-1})

A = blaaroppervlakte [m^{-2}]

ΔC = die verskil in CO_2 -konsentrasie van die lugstroom voor en nadat dit deur die kuvet beweeg het, by dieselfde temperatuur en druk [$\text{m}^3 \text{cm}^{-3}$].

Die CO_2 -uitruilspoed word egter dikwels in terme van massa CO_2 -vloei uitgedruk. Om dit te kan doen, moet die temperatuur en lugdruk tydens metings bekend wees, en dus in berekening gebring word (Catsky et al., 1971). Die eenhede is: milligram koolstofdioksied per vierkante meter per sekonde.

$$F = \frac{\Delta C \times J}{A} \frac{44010}{22.413} \frac{273}{T} \frac{P}{1013} \sqrt{\frac{P}{P^1}} \sqrt{\frac{T}{T^1}}$$

waar:

F = massa CO_2 -vloei (netto fotosintese) uitgedruk
as mg CO_2 per blaaroppervlakte per tydseenheid
 $[\text{mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}]$

J = lugvloei deur die kuvet $[\text{l s}^{-1}]$

A = blaaroppervlakte $[\text{m}^{-2}]$

ΔC = die verskil in CO_2 -konsentrasie van die ver=
wysingslug en monsterlug by dieselfde tempera=
tuur en druk $[\text{mg CO}_2 \text{ l}^{-1}]$

T = temperatuur van vloeimeter tydens neem van
lesing

P^1 = druk waarby lugvloeimeter gekalibreer is (mb)

T^1 = temperatuur waarby lugvloeimeter gekalibreer
is (K)

P = barometriese druk tydens die neem van die lesing

44,00995 = molêre massa van koolstofdiksied (g mol^{-1})

22,413 = gasvolume konstante ($\text{dm}^3 \text{ mol}^{-1}$).

Bogenoemde vergelyking word algemeen gebruik om netto-foto=
sintese te bepaal, maar daar word daarna verwys as CO_2 -
absorpsie of negatiewe CO_2 -vloei. Waar dit gebeur dat die
plante by hoë stremmings begin respireer, word daarna ver=
wys as positiewe CO_2 -invloei.

Die infrarooi gasanaliseerder is met 'n mengsel wat 290
dele per miljoen koolstofdiksied bevat, gekalibreer.
Om foutiewe lesings uit te skakel, is die infrarooi gasanali=
seerder, elke oggend, tydens die neem van lesings, gekali=
breer. Daar is ook dikwels, gedurende die lesings, gekyk
of die apparaat nog korrek gekalibreer is.

Lugvloeimeters

Die lugvloei deur die kuvet is met behulp van 'n GEC-series 2000 rotameter met 'n keramiekflotter en 'n El4-buis, bepaal. Die lugvloeiometer se maksimum kapasiteit is 140 liter per minuut en is gekalibreer by 25°C en 'n barometriesse druk van 650 mm Hg (866,6 mb).

Druk en temperatuur het albei 'n invloed op die digtheid van die lug; daarom is dit nodig om korreksies aan te bring, indien die temperatuur en druk verskil van dié waarby die vloeiometer gekalibreer is.

Die volgende korreksie is aangebring:

$$\text{Korreksiefaktor} = \frac{273^{\circ}\text{C} + \text{werkingstemperatuur in } ^{\circ}\text{C}}{273^{\circ}\text{C} + 25^{\circ}\text{C}}$$

Blaartemperatuur

Die blaartemperatuur is met behulp van die Steady State Porometer gedoen. Wiegand & Namken (1966) het bevind dat van 12h00 tot 15h00 die beste tyd is om blaartemperature te bepaal, aangesien lugtemperatuur dan 'n plato bereik. Die bepaling is deurgaans om 12h00 geneem.

Aangesien katoen baie sytakke vorm, is die bepaling deurgaans op die jongste volwasse blaar gedoen, net langs die hoofnerf.

Opbrengskomponente

Vir die doeleindes van dié ondersoek, is daar na die volgende opbrengskomponente by katoen gekyk, naamlik die aantal bolle per plant, bolmassa en veselkwaliteit.

Aantal bolle per plant

Met elke pluksel is die totale aantal ryp bolle per pot getel en met die hand afgesny.

Bolmassa

Die bolmassa het uit twee komponente bestaan, naamlik die massa vesel en die massa saadkatoen. Die bolle is met die hand gepluis, waarna die vesel en die saad dan elk geweeg is.

Die saadkatoen is getel, waarna die beskadigde pitte ook getel is en dan as 'n persentasie van die totaal uitgedruk is.

Veselkwaliteit

Vesellengte

In die bedryf trek 'n katoengradeerder die vesel totdat slegs die langste vesel in die monster oorbly. Hy gebruik die duim en wysvinger van albei hande om dit te doen.

In 'n vesellaboratorium word die sogenaamde "Fibrograph" gebruik om die lengte lesings te kry. Daar word onderskei tussen die volgende twee:

50 Persent spanlengte

Hierdie parameter gee die lengte van 50 persent van die volume vesels wat gemeet word, en dit word in millimeter aangedui.

2,5 Persent spanlengte

Die lesing is van die langste 2,5 persent vesels, weer op volumebasis. Die maatstaf kom baie naby ooreen met die gradeerder se getrekte lengte (Anoniem, 1984(b)).

Lengteklassifikasie met die 2,5 persent spanlengtes:

Onder 25 mm	:	Kortlengte vesel
25-28 mm	:	Mediumlengte vesel
28-32 mm	:	Langlengte vesel
Bo 32 mm	:	Ekstralanglengte vesel.

Veselsterkte

Die veselsterkte kan deur verskeie instrumente bepaal word, onder andere deur 'n Pressley Strength Tester te gebruik of deur van 'n Stelometer gebruik te maak. Die beginsel van laasgenoemde is dat 'n monster vesel oor twee klampe gespan word, waarna die krag nodig om die twee klampe uitmekaar te trek, gemeet word. Hierna word die gebreekte monster vesel geweeg. Die parameters wat verkry word, is dus 'n breekkrag (kg), 'n veselmassa (mg) en dan die afstand oor die twee klampe (11,82 mm). Hierdie syfers word dan in onderstaande formule gebruik om die veselsterkte in gram/tex te bepaal (Anoniem, 1984(b)):

$$\frac{\text{Breekkrag (kg)}}{\text{Veselmassa (mg)}} \times \frac{11,82}{1} \times \frac{\text{Korreksiefaktor}}{1}$$

Veselsterkte klassifikasie

Baie swak	:	Onder 36
Swak	:	36-40
Redelik	:	40-42
Sterk	:	42-45
Baie sterk	:	Bo 45.

Veseldikte

Veseldikte word redelik algemeen met behulp van die Micronaire instrument bepaal. Die beginsel waarop die

instrument werk, is om 'n vaste massa vesel in 'n vaste volume saam te pers en dan die weerstand te meet wanneer 'n stroom lug teen 'n konstante druk daardeur geblaas word. Die nadeel is dat die waarde wat verkry word, slegs aandui hoe dik (hoë waarde) of hoe dun die vesel mag wees, maar dit verklaar nie die situasie waar 'n vesel wat normaalweg dik sou wees, skielik 'n lae lesing gee nie. Die situasie kom algemeen voor tydens vog- of kouestremmings en moet dus met 'n ander instrument bepaal word. Die veseldikte (Micronaire) waardes moet dus met veselrykheidswaardes geëvalueer word, om te bepaal of die veseldikte nie dalk as gevolg van stremmings laer is as wat dit kon gewees het nie (Anoniem, 1984(b)).

Veseldikte klassifikasie

Baie dun	:	Onder 3.0 mikrogram per duim
Dun	:	3,0-3,9
Goed	:	4,0-4,6
Grof	:	4,6-5,6
Baie grof	:	Bo 5,6.

Veselfynheid

Veselfynheid is net 'n ander manier om veseldikte te meet. By die Micronaire was dit met weerstand en hier is dit met veselmassa per sentimeter in millitex. Die instrument is nog steeds die Shirley Fineness en Maturity Tester en die formule is:

$$\text{Veselfynheid} = \frac{60,00}{P_L} \left(\frac{P_H}{P_L} \right) 1,75 \text{ millitex}$$

(Anoniem, 1984(b)).

Veselfynheid klassifikasie

Baie fyn	:	Onder 120 millitex
Fyn	:	120-160
Gemiddeld	:	160-200
Grof	:	200-220
Baie grof	:	Bo 220.

Dit is nie noodwendig so dat daar 'n verhouding tussen veselfynheid en veseldikte sal wees nie.

Eenvormigheidsverhouding

Dit word verkry deur die 50 persent spanlengte met die 2,5 persent spanlengte te deel. Die ideale verhouding is 0,5 en hoe laer byvoorbeeld 0,46, hoe swakker en hoe hoër byvoorbeeld 0,55, hoe beter.

Veselrypheidsverhouding klassifikasie

Baie onryp (onegalig)	:	Onder 0,68
Onryp	:	0,68-0,75
Redelik egalig (ryp)	:	0,75-0,85
Egalig	:	0,85 -0,95
Baie egalig	:	Bo 0,95

(Anoniem, 1984(b)).

Statistiese metodes

Daar is variansieanalises vir al die data uitgevoer. Tukey se formule is gebruik, waarvolgens die kleinste betekenis volle verskille (KBV_T) bereken word. Dit is vir die hoof-effekte, sowel as vir die interaksies gedoen (Steel & Torrie, 1960).

HOOFSTUK 3
PROEFRESULTATE

VEGETATIEWE GROEI

BLAAROPPERVLAKTE

Die blaaroppervlakte van elke plant is betekenisvol beïnvloed deur die groeistadium. Die gemiddelde blaaroppervlaktes van elke plant kan in Tabel 3.1 gesien word.

TABEL 3.1 : Blaaroppervlaktes van elke plant (m²)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G1	G2	G3	G4	
K	0,0178	0,1952	0,2631	0,2340	0,1775
M	0,0243	0,1718	0,2225	0,3011	0,1799
H	0,0189	0,1422	0,2328	0,2926	0,1716
Gemiddelde	0,0203	0,1697	0,2395	0,2759	

$$KBV_S = 0,0122. \quad KBV_G = 0,0135.$$

Die volledige variansieanalise en waarnemings kan in Tabelle 1 en 21 in die bylaag gesien word.

Uit bostaande tabel kan ons aflei dat die verskille in blaaroppervlakte tussen die verskillende groeistadiums betekenisvol is. Die verskille kan egter te wagte gewees het, aangesien die groeistadia van 'n klein plantjie tot 'n volwasse plant is. Die verskille wat by die verskillende stremmings voorgekom het, was egter nie betekenisvol nie. Die verskille wat voorgekom het, was by die derde en vierde desimaal. Dit het veral by groeifase vier, nl. die bolstadium, geblyk dat kontroleplante se blaaroppervlakte betekenisvol kleiner is as dié van die matige stremmingsplante. Dit kan wees dat dié plante op een of

Ons kan ook sien dat die invloed van groeistadiums en stremmings hoogs betekenisvol verskil het. Die volledige variansieanalyse is te sien in Tabel 2 in die bylaag. By die hoë stremming by die bolstadium kan ons sien dat die blaaroppervlakte nie toegeneem het nie, maar wel afgeneem het. Dit was as gevolg van die feit dat die blare van onder af begin afsterf het (Figuur 3.1).

In Figure 3.2, 3.3, 3.4 en 3.5 kan duidelik gesien word wat die invloed van vogstremmings, blaarwaterpotensiaal, op die gemiddelde blaaroppervlakte van elke plant gedurende elke groeifase was. In Figuur 3.2 kan gesien word hoe merkwaardig is 'n plant se herstelvermoë na 'n matige stremming. Uit Figure 3.2, 3.3 en 3.4 kan ons aflei dat die blaargroei tempo weer herstel na watertoediening. In Figuur 3.5 kan duidelik gesien word waar blaarafsterwing begin (Figuur 3.1).



FIGUUR 3.1 : Afsterwing van blare tydens hoë stremming en groeistadium vier

ander stadium te veel water gekry het en toe stadiger gegroei het.

Uit die totale gemiddelde kan dus gesien word dat plante wat aan 'n matige stremming onderwerp word, 'n ietwat groter blaaroppervlakte het as die ander. Dit kan dus wees dat die katoenplante soms aan 'n stremming onderworpe wil wees.

By groeifase een kan ons sien dat die blaaroppervlaktes van die matig gestremde plante baie groter is as dié van die kontroleplante en hoë stremming plante was. In Tabel 3.2 kan ons ook sien dat die toename in blaaroppervlakte by die matige plante aansienlik groter is, as dié van die kontrole en hoë stremming plante. Dit blyk dus dat katoen nie tot en met die vyfblaar-stadium baie water wil hê nie, dus die eerste ses weke na plant.

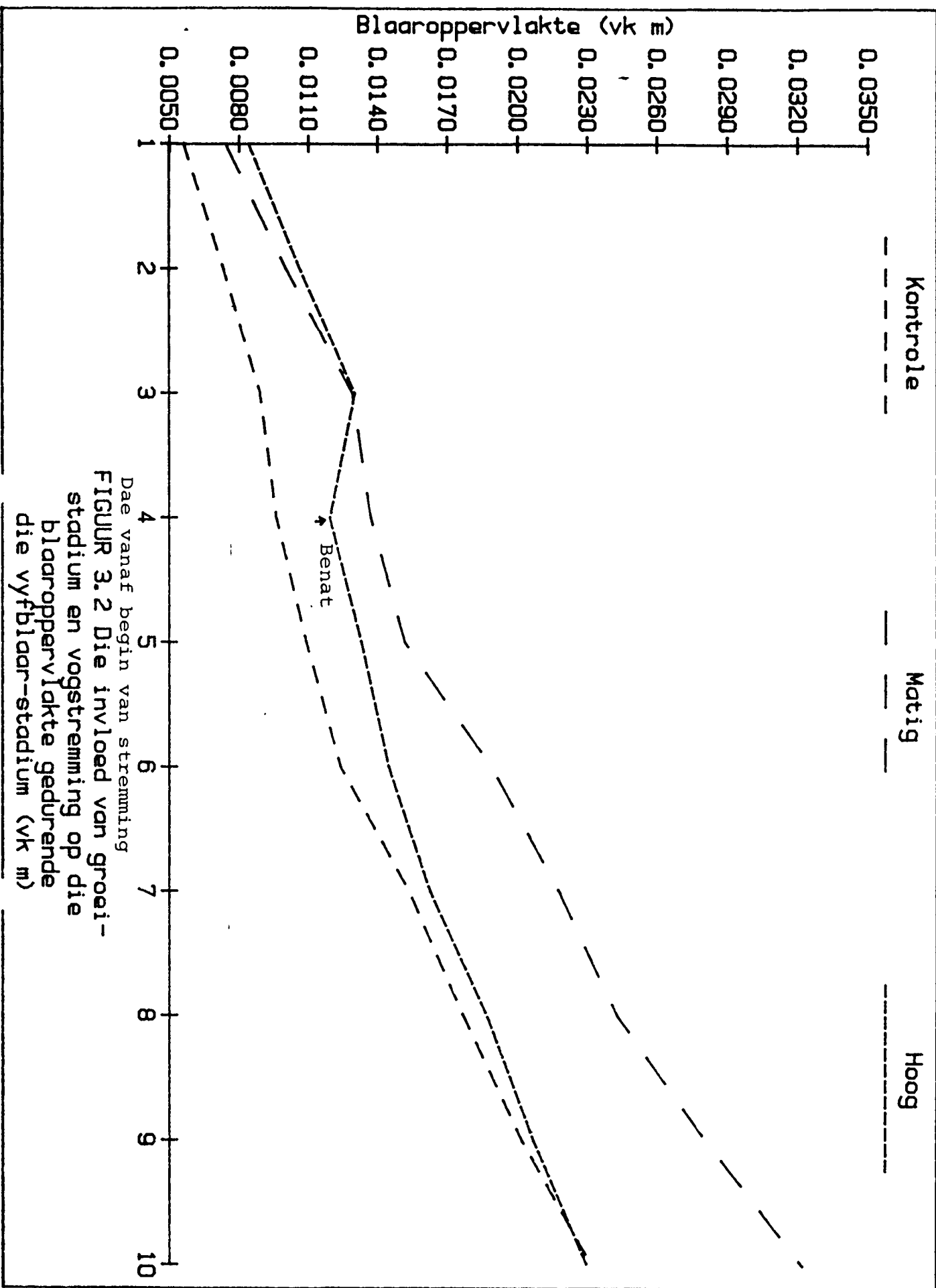
TABEL 3.2 : Die gemiddelde toename tydens 'n groeistadium in blaaroppervlakte van elke plant soos beïnvloed deur groeistadium en stremming (m²)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G1	G2	G3	G4	
K	0,0122	0,1275	0,0910	0,0141	0,0612
M	0,0169	0,0756	0,0213	0,0102	0,0310
H	0,0104	0,0480	0,0103	-0,0499	0,0063
Gemiddelde	0,0132	0,0837	0,0409	-0,0256	

$$KBV.S = 0,00026.$$

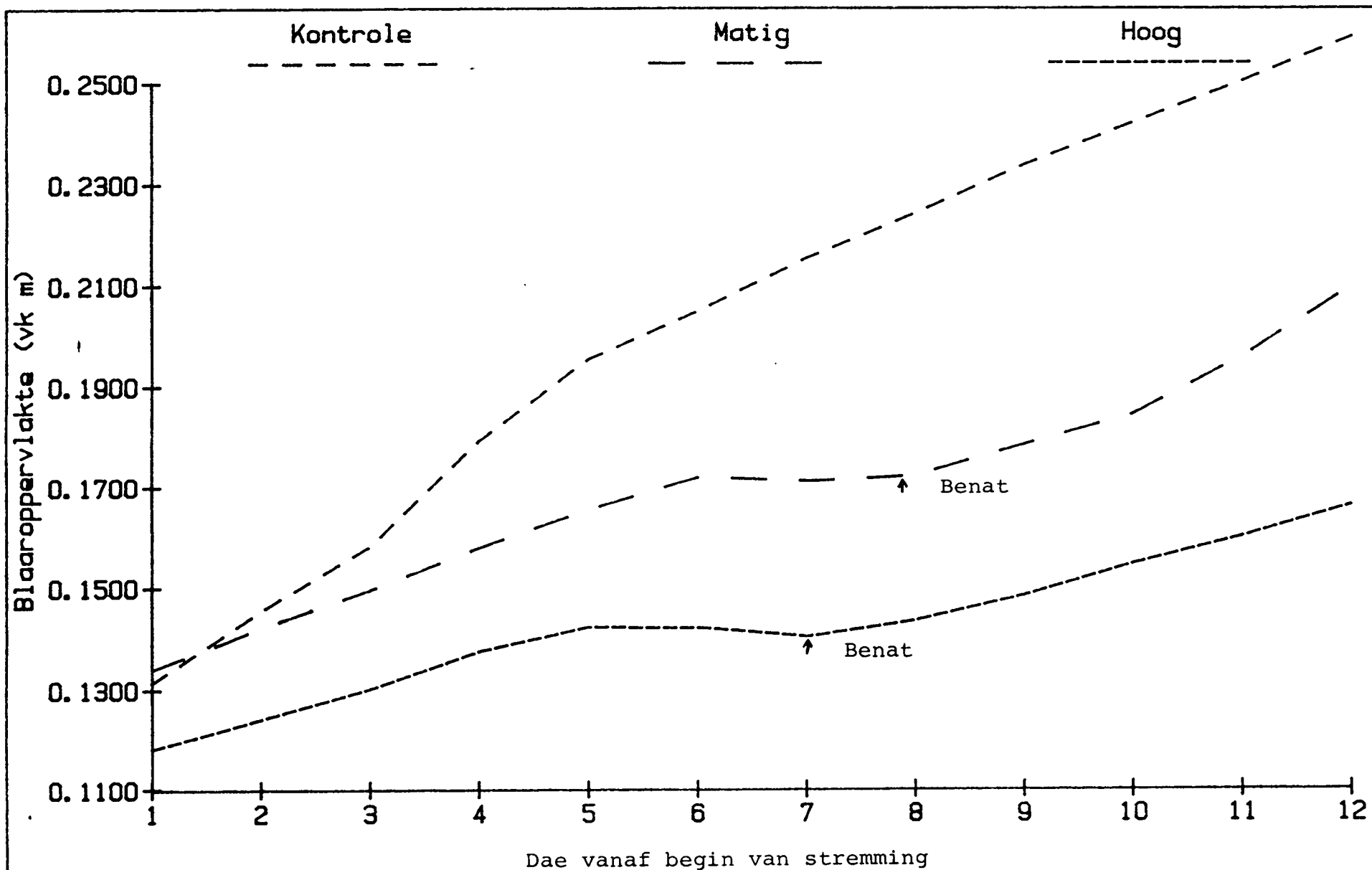
$$KBV_G = 0,00029.$$

Uit Tabel 3.2 kan verder afgelei word dat die maksimum toename, d.w.s. waar die toename in blaaroppervlakte tydens 'n groeistadium die meeste is, in blaargroei tot en met die blomknopstadium is, waarna dit geleidelik begin afneem.

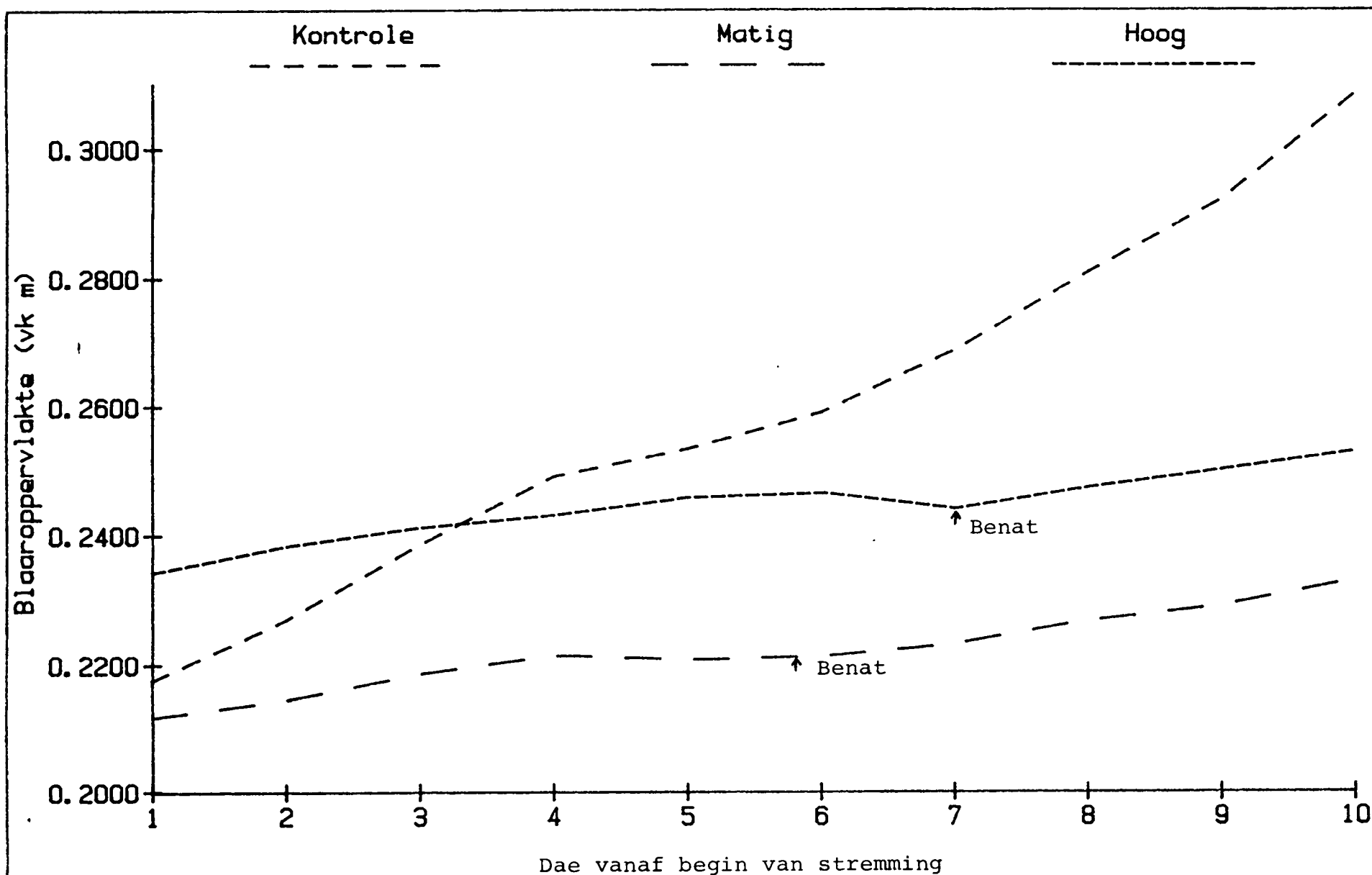


Dae vanaf begin van stremming

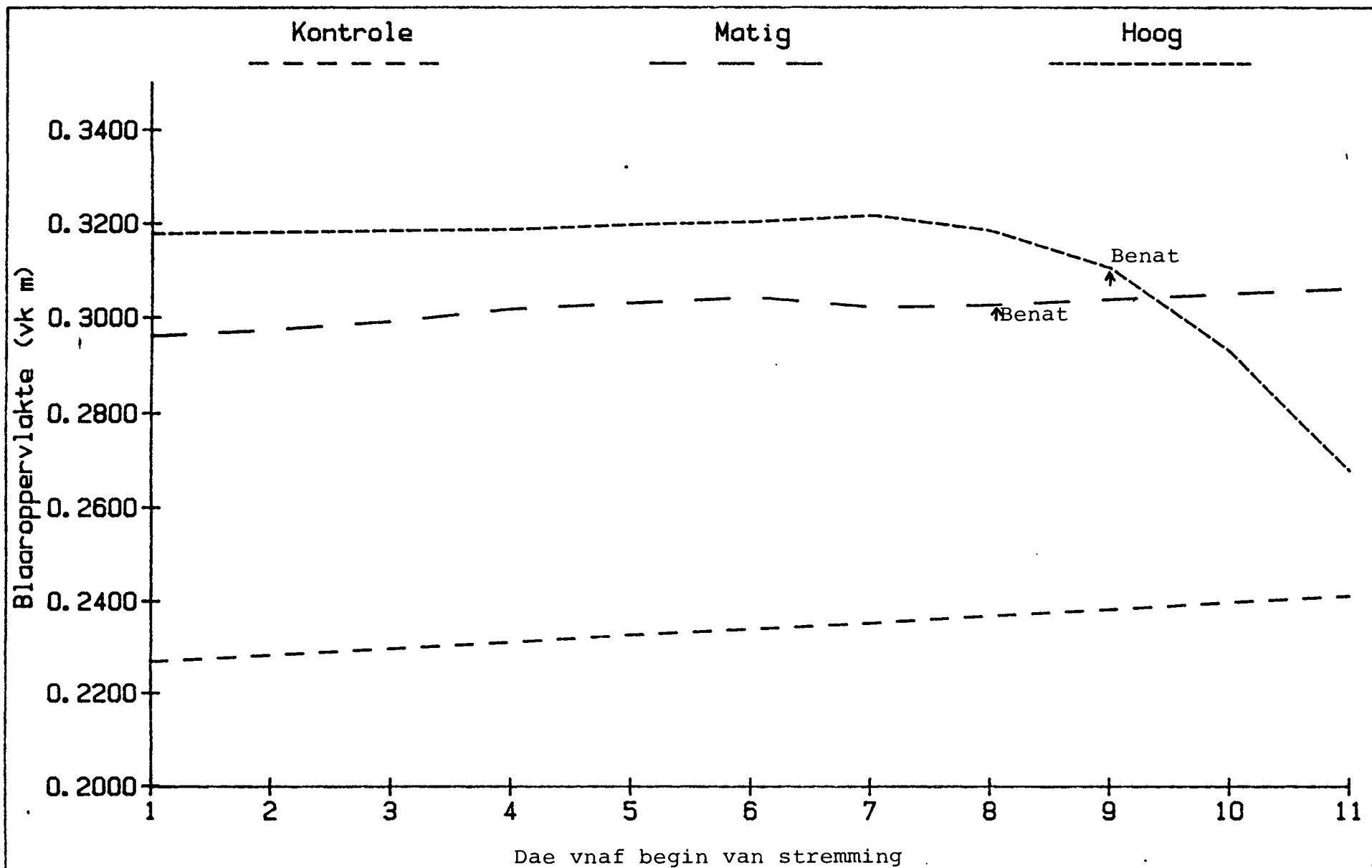
FIGUUR 3.2 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
blaaroppervlakte gedurende
die vyfblaar-stadium (vk m)



FIGUUR 3.3 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
blaaroppervlakte gedurende
die blomknop-stadium (vk m)



FIGUUR 3.4 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
blaaroppervlakte gedurende
die blom-stadium (vk m)



FIGUUR 3.5 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
blaaroppervlakte gedurende
die bol-stadium (vk m)

Alhoewel stremmings nie betekenisvol verskil het by totale blaaroppervlakte nie, het die ander hoofeffek tyd, wel betekenisvol verskil, so ook die interaksie van tyd met stremming, tyd met groeifase en tyd met stremming en groeifase. In Tabelle 3.3 en 3.4 kan die gemiddelde waardes gesien word. Die volledige variansieanalise kan in Tabelle 1 en 21 in die bylaag gesien word.

TABEL 3.3 : Gemiddelde blaaroppervlaktes gemeet op drie tye gedurende vier groeistadiums (m^2)

Tyd	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
T ₁	0,0643	1,1505	1,9908	2,5216	1,9091
T ₂	0,1187	1,5300	2,1807	2,4344	2,0979
T ₃	0,1829	1,9043	2,3992	2,4452	2,3105
Gemid= delde	0,1219	1,5283	2,1902	2,4771	

$$KBV_T = 0,00026$$

TABEL 3.4 : Gemiddelde blaaroppervlakte tydens drie tye soos beïnvloed deur vogstremmings (m^2)

Tyd	Stremming			Gemiddelde
	K	M	H	
T1	1,7443	1,9473	2,0356	1,9091
T2	2,0868	2,1255	2,3199	2,0979
T3	2,4792	2,0815	2,1325	2,3105
Gemiddelde	2,1034	2,1309	2,0832	

$$KBV_T = 0,00026$$

Soos gesien kan word, word daar van drie tye gebruik gemaak. Die eerste tyd was voordat die plant gestrem was, die tweede

tyd tydens die stremming en die derde tyd na opheffing van die stremming.

By groeistadiums een en twee is die blaaroppervlakte, nadat die plant herstel het, aansienlik groter as voordat die watertoediening gestaak is, ten spyte daarvan dat die plant gestrem was. Dit dui vir ons aan dat die plant 'n ongelooflike herstelvermoë het. Dit wil ook voorkom asof die plant tydens genoemde twee stadia nie so gevoelig vir 'n stremming is nie. By groeistadium drie merk ons dat die blaaroppervlaktetoename dramaties afplat en by groeistadium vier neem die blaaroppervlakte selfs af, weens blaarafsterwing, soos ons kan sien in Figuur 3.1. Dit is dus duidelik dat die plant 'n vogstremming of verlaagde blaarwaterpotensiaal, veral gedurende die eerste groeifase, kan verdra, maar dat by groeistadium vier 'n vogstremming vermy moet word.

Uit Tabel 3.4 is dit duidelik dat die gemiddelde blaaroppervlakte van die plante, onderworpe aan die hoë stremming, oor tyd, betekenisvol verskil het van die ander plante. Die blaaroppervlakte het, nadat die stremming toegepas was, betekenisvol verlaag. Die plante aan 'n hoë stremming onderworpe, herstel dus stadiger en blaarafsterwing kom by daardie plante voor.

Bogaande inligting dui vir ons daarop dat die gemiddelde blaaroppervlakte van die plante wel beïnvloed was deur vogstremmings. In sommige gevalle het dit selfs 'n verlaging in die blaaroppervlakte tot gevolg gehad. In sommige gevalle is daar bevind dat die blaaroppervlaktes van matig gestremde plante vinniger toeneem as dié van kontroleplante.

Die finale blaaroppervlaktes is by al die plante geneem toe die eerste ryp bolle begin oopbars het. In Tabel 3.5 word die gemiddelde waardes aangetoon. Uit die

gegevens in Tabel 3.5 en Figuur 3.6 kan ons sien dat die matige stremming by die vyfblaar-stadium 'n veel groter finale blaaroppervlakte gehad het as die kontroleplante. Die kontroleplante by al die stadiums het min of meer dieselfde finale blaaroppervlakte gehad.

TABEL 3.5 : Finale blaaroppervlakte soos beïnvloed deur stremming en groeifase

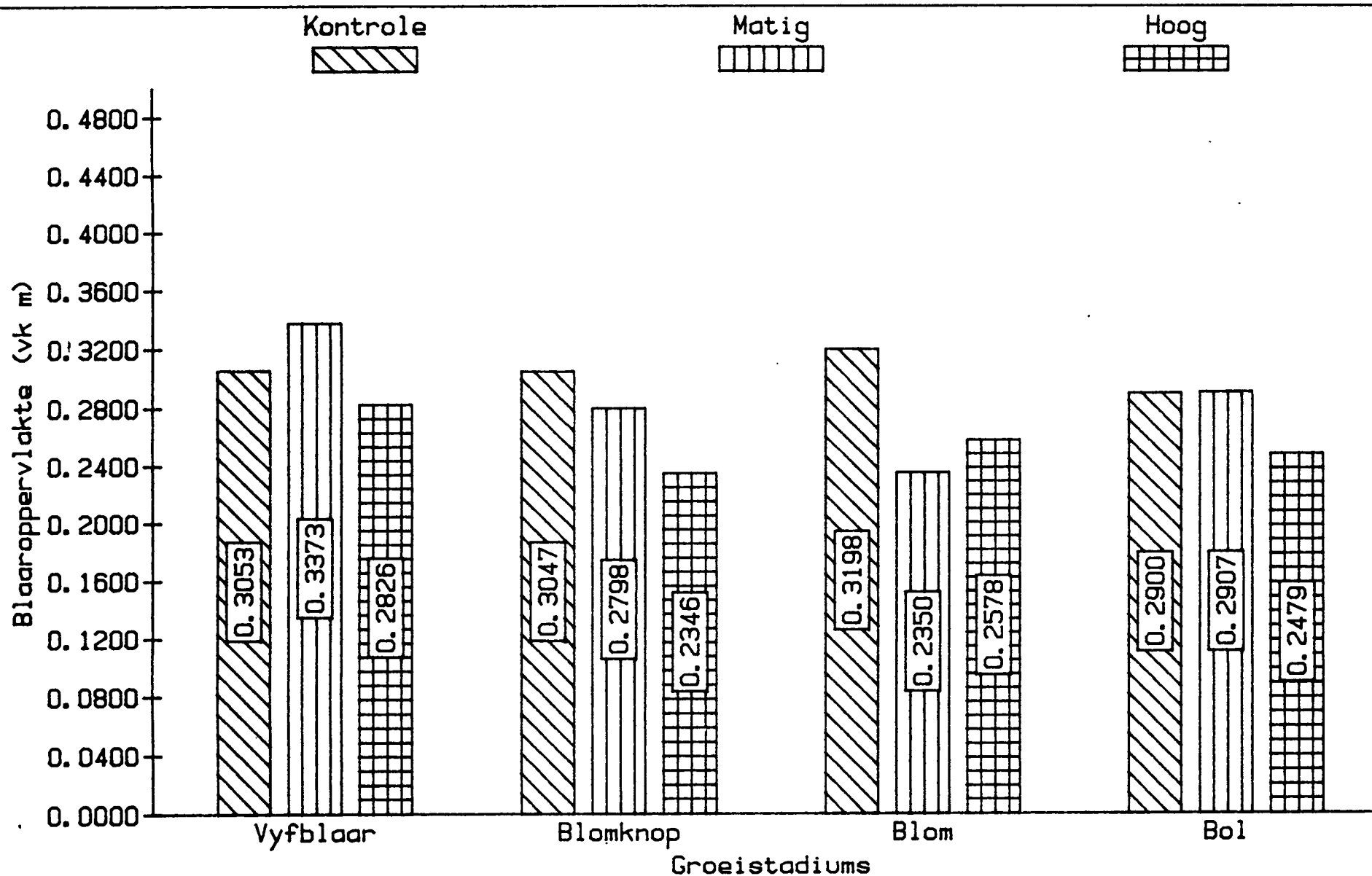
Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	,9158	,9141	,9596	,8701	,9149
M	1,0113	1,8395	,7050	,8723	,8570
H	,8477	,7038	,7734	,7437	,76715
Gemiddelde	,9249	,8191	,8127	,8287	

$$KBV_S = 0,0049$$

$$KBV_G = 0,0018$$

By beide die blomknop-stadium en die blomstadium was daar aansienlike verskille tussen die drie stremmings, met die kontroleplante se blaaroppervlakte deurentyd die hoogste. By die bolstadium was die kontrole en matig gestremde plante se blaaroppervlakte dieselfde. As ons egter terug gaan na Figuur 3,5, sien ons dat die kontroleplante se blaaroppervlakte op daardie stadium heelwat laer was as dié van die matig gestremde plante. Die matig gestremde plante het dus 'n aansienlike afplatting in blaaroppervlakte-toename gehad, terwyl die kontroleplante se blaaroppervlakte steeds toegeneem het.

Tabel 3.5 toon ook dat die verskille tussen die stremmings hoogs betekenisvol was, terwyl dié tussen die groeifases nie betekenisvol was nie. As stremmings met groeifase gekombineer word, is die verskille weer eens betekenisvol.



FIGUUR 3.6 Die invloed van groeistadium en vog-stremming op die finale blaaroppervlakte (m^2)

Planthoogte

Hierdie parameter is bepaal toe die eerste ryp bolle begin oopbars het. Die volledige variansieanalise kan in Tabel 4 in die bylaag gesien word. As daar gekyk word na Tabel 3.6 en Figuur 3.7, kan daar gesien word dat die stremmings betekenisvol verskil, net so ook die groeifase. Verder blyk dit dat die interaksie tussen die groeifase en stremming ook betekenisvol verskil. Uit Figuur 3.8 blyk dit dat die groei by die vierde stadium heeltemal gestaak het. Daar kan gesien word dat die matige stremming by groeistadium een weer eens beter was as by die kontroleplante. Soos reeds gesê blyk dit dus dat 'n matige stremming binne die eerste ses weke van groei, slegs voordelig vir die plant kan wees.

TABEL 3.6 : Planthoogte soos beïnvloed deur groeistadium en stremming (m)

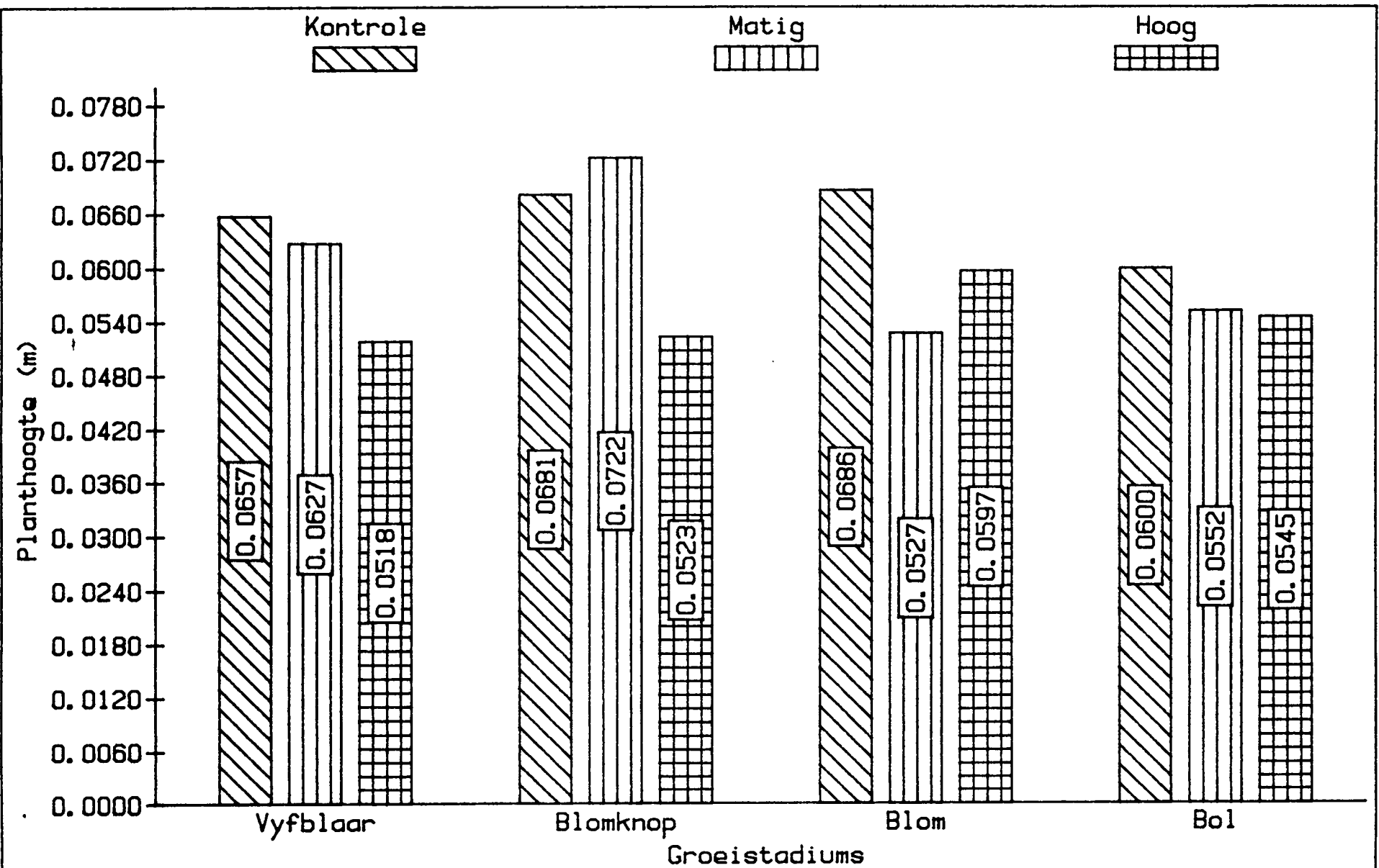
Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	0,2044	0,1970	0,2058	0,1800	0,1968
M	0,2165	0,1880	0,1580	0,1655	0,1820
H	0,1570	0,1555	0,1790	0,1635	0,1638
Gemiddelde	0,1926	0,1802	0,1809	0,1697	

$$KBV_S = 30,00053$$

$$KBV_G = 0,000038$$

Stamdeursnit

Soos gesien is by planthoogte en finale blaaroppervlakte was die stamdeursnit, Figuur 3.8 en Tabel 3.7, by die eerste groeistadium weer eens die beste. By die ander groeistadiums was die kontrole altyd beter as die



FIGUUR 3.7 Die invloed van groeistadium en vogstremming op die plant-hoogte (m)

gestremde plante. Uit Tabel 3.7 kan ons dan ook sien dat daar betekenisvolle verskille by stremmings asook groeifases voorkom. Die interaksie het egter nie betekenisvol verskil nie.

TABEL 3.6 : Stamdeursnit van drie plante soos beïnvloed deur stremming en groeifase (m)

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	0,0041	0,0041	0,0039	0,0042	0,0041
M	0,0048	0,0038	0,0027	0,0035	0,0037
H	0,0037	0,0036	0,0032	0,0030	0,0034
Gemiddel= de	0,0042	0,0038	0,0033	0,0036	

$$KBV_S = 930,000 \ 0093$$

$$KBV_G = 0,000 \ 000 \ 01$$

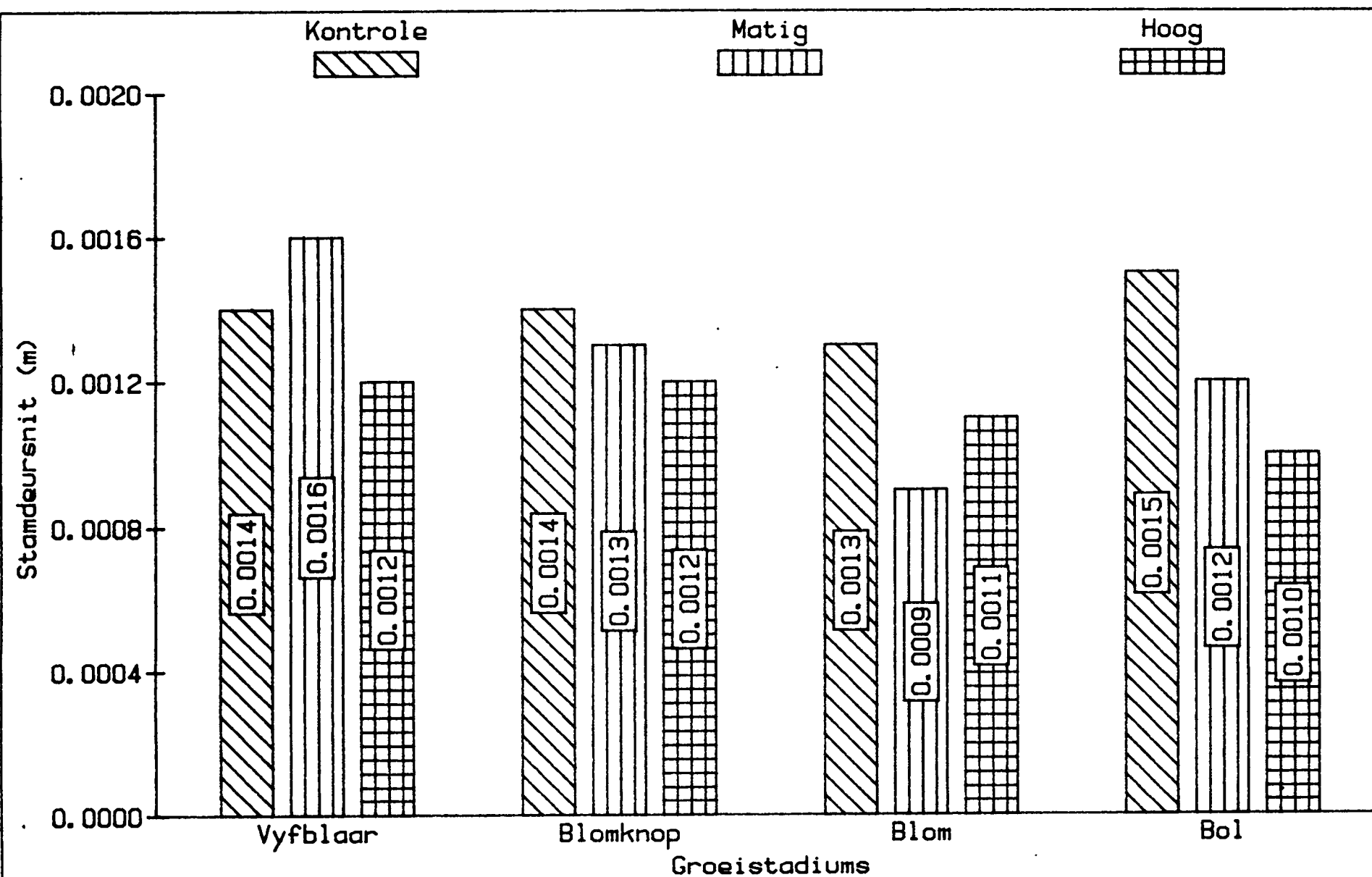
Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes kan in Tabelle 5 en 25 in die bylaag gesien word.

Fisiologiese aspekte

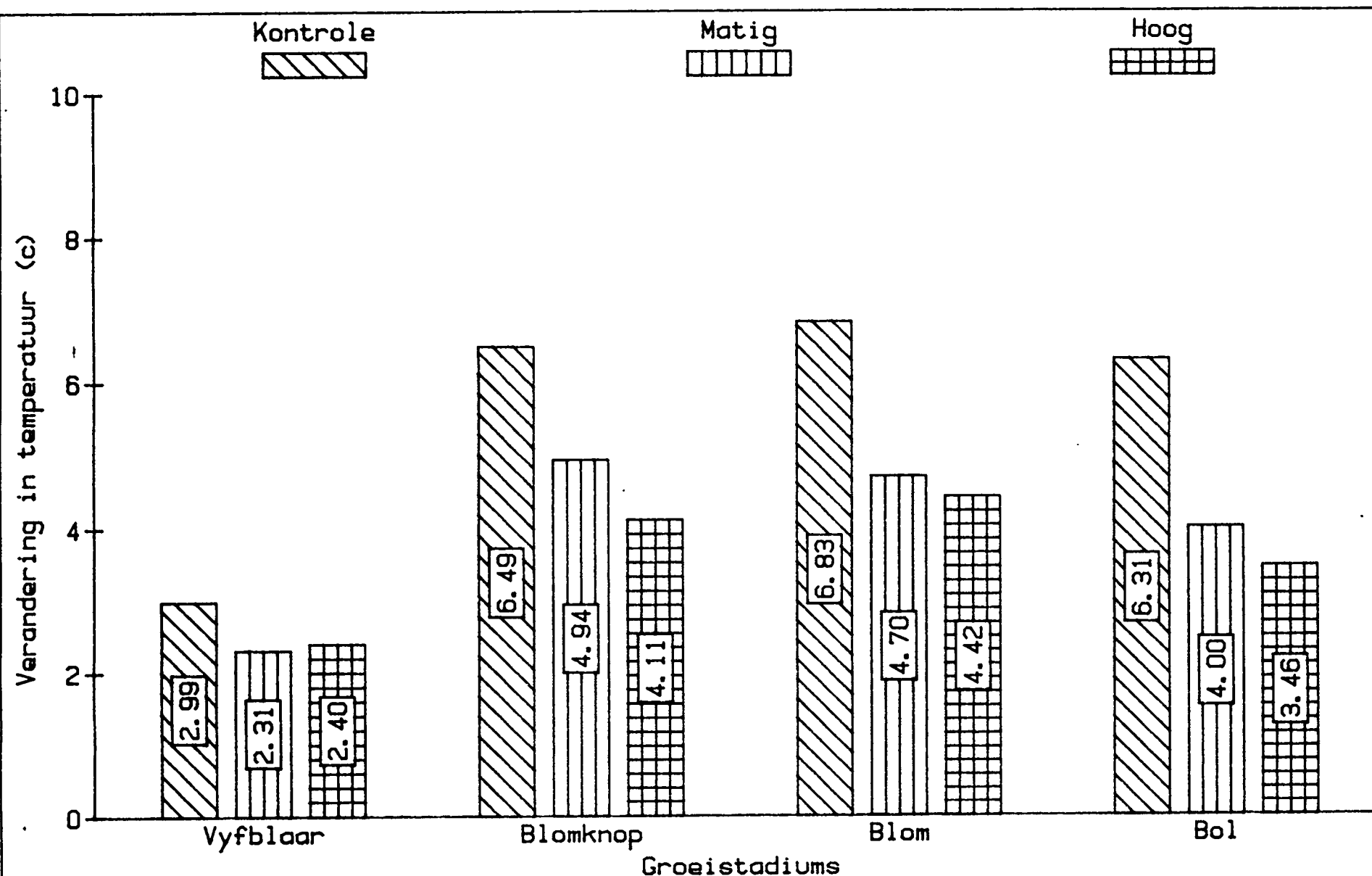
Blaartemperatuur

Die invloed wat 'n vogstremming en groeifase op die verskil tussen omgewingstemperatuur en die blaartemperatuur het, kan in Tabel 3.8 en Figuur 3.9 duidelik gesien word. Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes kan in Tabelle 6 en 26 in die bylaag gesien word.

Tabel 3.8 toon vir ons dat die temperatuurverskil by groeifase een baie kleiner is as by die ander drie groeifases. Daar kan ook gesien word dat die verskil in temperatuur die hoogste is by die blomstadium, groeistadium drie,



FIGUUR 3.8 Die invloed van groeistadium en vogstremming op die stamdeursnit (m)



FIGUUR 3.9 Die invloed van groeistadium en vog-stremming op die verskil tussen lug- en blaartemp.

waarna dit weer afneem. Die blaartemperatuur van die eerste groeifase is dan ook betekenisvol laer as dié van die ander groeifases. Daar kan ook gesien word dat die verskil tussen die blaartemperatuur en die omgewingstemperatuur kleiner word soos wat die vogstremming toeneem.

TABEL 3.8 : Die invloed van 'n vogstremming tydens in spesifieke groeifase op die verskil tussen die blaartemperatuur en omgewingstemperatuur.

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	2,99	6,49	6,83	6,31	5,66
M	2,31	4,94	4,72	4,00	3,99
H	2,43	4,11	4,42	3,46	3,61
Gemiddelde	2,58	5,18	5,32	4,59	

$$KBV_T G = 2,60$$

$$KBV_T S = 2,60$$

In Tabel 3.9 kan die verskille tussen blaartemperatuur en omgewingstemperatuur tydens drie verskillende tye gesien word.

TABEL 3.9 : Die gemiddelde verskil tussen blaartemperatuur en omgewingstemperatuur op drie tye tydens die groeifase (°C)

Tyd	Stremming			Gemiddelde
	K	M	H	
T ₁	5,29	5,19	5,51	5,33
T ₂	5,78	1,2	-0,21	2,26
T ₃	5,9	5,58	5,72	5,73
Gemiddelde	5,66	3,99	3,67	

$$KBV_T T = 0,49$$

Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes kan in Tabela 6 en 26 van die bylaag gesien word.

In Tabel 3.9 kan daar gesien word dat daar by die eerste tyd (T_1) geen betekenisvolle verskille was nie. By T_2 was daar groot verskille tussen die drie stremmings. So kan daar by die hoë stremming gesien word dat die blaar=temperatuur hoër was as die omgewingstemperatuur. By die matige stremming was die verskil baie klein.

Die plante het egter, nadat die stremming opgehef was (T_3), in so 'n mate herstel dat die verskille nie betekenisvol was nie.

Koolstofdioksieduitruilspoed

As daar na Figuur 3.10 gekyk word, kan gesien word dat die vloeidigtheid van koolstofdioksied baie verskil by die vier groeistadiums. Tabel 3.11 dui die invloed van vogstremming en groeistadium op die vloeidigtheid van koolstofdioksied aan.

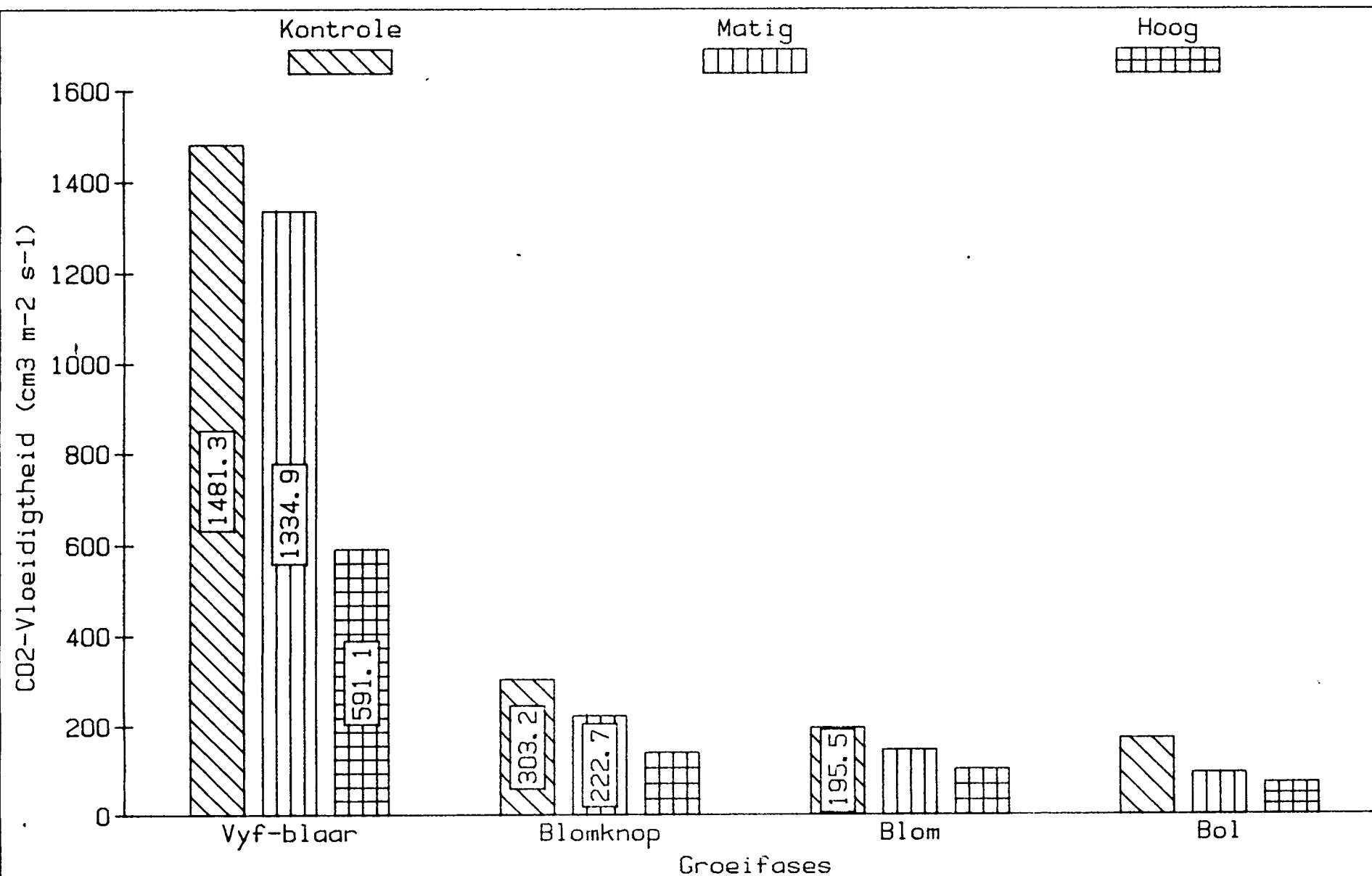
TABEL 3.11 : Die vloeidigtheid van koolstofdioksied soos beïnvloed deur vogstremming en groeifase ($\text{cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G_1	G_2	G_3	G_4	
K	1481,32	303,13	195,50	171,58	537,88
M	1334,97	222,70	146,00	93,67	449,34
H	591,01	140,60	102,40	71,10	226,28
Gemiddeld	1135,77	222,14	147,97	112,12	

$$\text{KBV}_S = 99781$$

$$\text{KBV}_G = 90010$$

Die variansieanalise en behandelingsgemiddeldes is in Tabela 7 en 27 in die bylaag te sien.

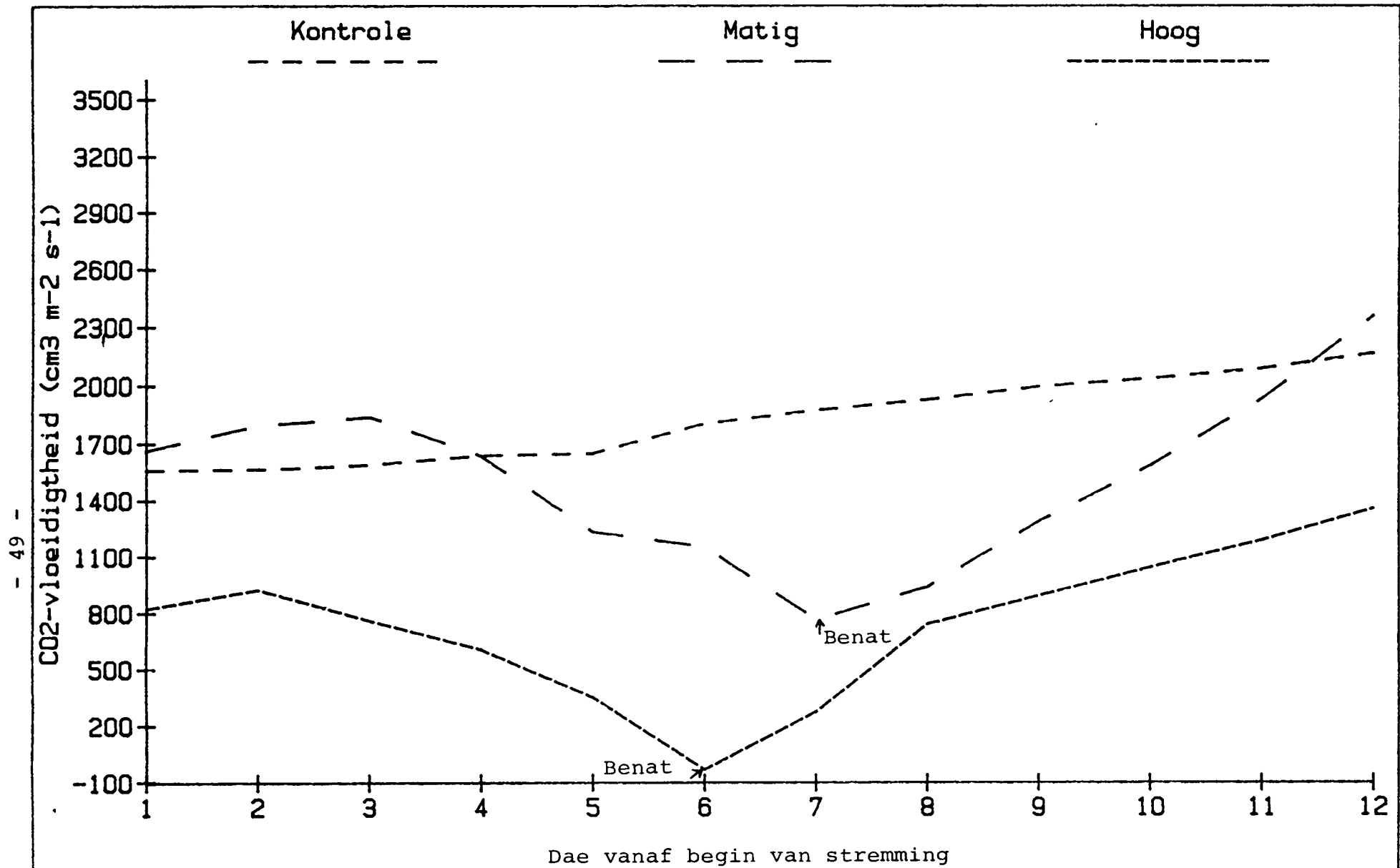


FIGUUR3.10 Die invloed van stremming en groei-fase op die vloeidigheid van koolstofdioksied

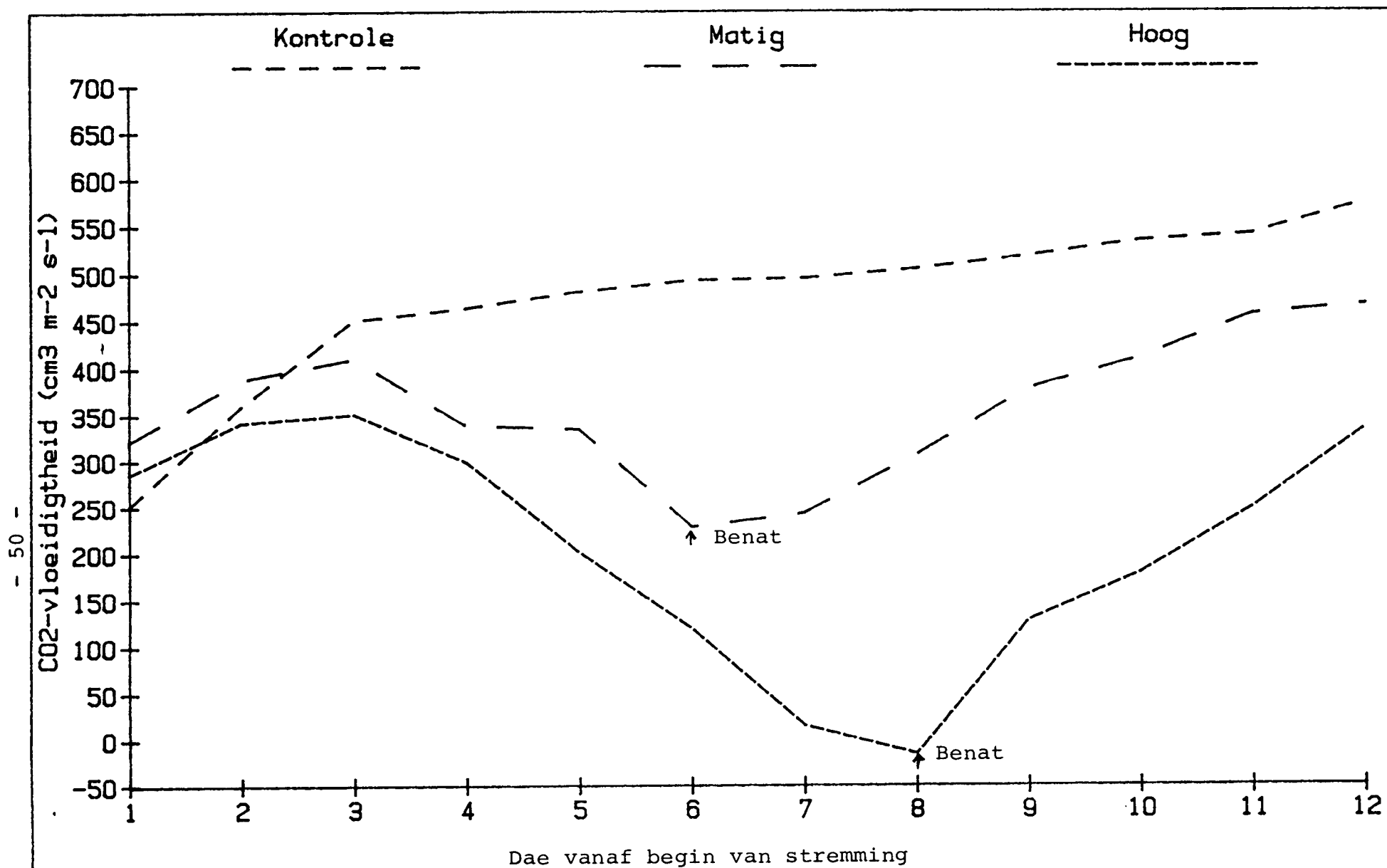
Uit Tabel 3.11 en Figuur 3.10 kan gesien word dat die koolstofdioksiedopname per blaaroppervlakte tydens die vyfblaar-stadium hoog is. Die blomknopstadium se koolstofdioksied-vloeidigtheid is weer aansienlik laer as dié van die vyfblaar-stadium. Soos wat die plant ouer word, neem die vloeidigtheid af.

Wat die stremmings binne elke groeifase betref, is dit slegs by die vyfblaar-stadium wat die plante van die hoë stremming se vloeidigtheid baie laer as dié van die kontrole en matig gestremde plante is. By die ander drie groeistadia is die kontroleplante in al die gevalle beter daaraan toe as die matig gestremde plante. Die matig gestremde plante se vloeidigtheid is weer hoër as dié van die hoog gestremde plante.

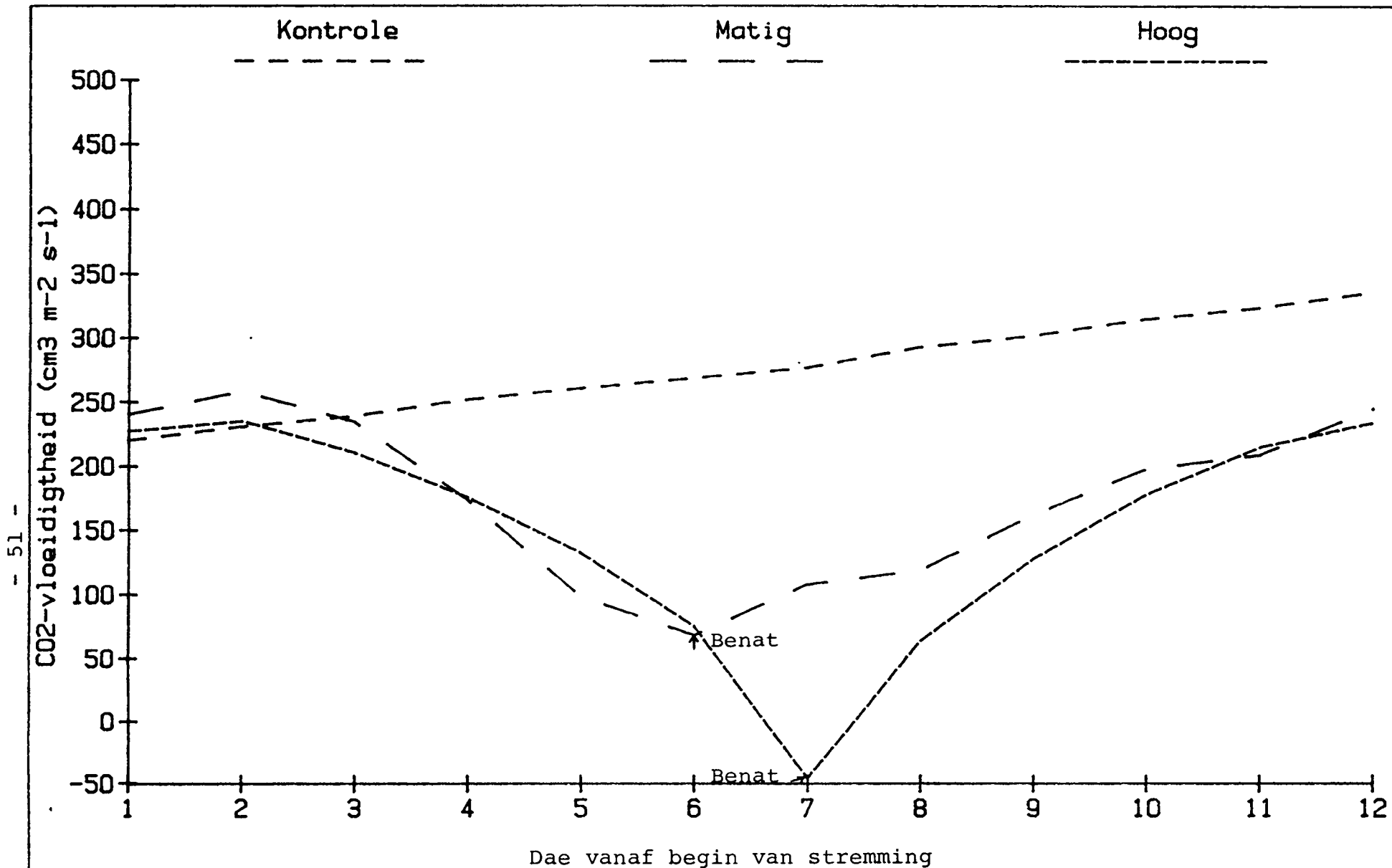
Figure 3.11, 3.12, 3.13 en 3.14 dui aan hoe die vloeidigtheid van koolstofdioksied afneem wanneer 'n plant gestrem word en die toename na die toediening van water. Figuur 3.11 dui die vyfblaar-stadium aan. Daar kan gesien word hoe al die plante aanvanklik toeneem. Nadat daar begin is om die stremming te induseer, neem die vloeidigthede van die matig en hoog gestremde plante vinnig af. Die matig gestremde plante herstel egter die vinnigste nadat water toegedien word. As die plante langer toegelaat was om te herstel, sou die vloeidigthede tot dieselfde en selfs 'n hoër peil herstel het. Figuur 3.12 toon dieselfde as bogenoemde by die blomknopstadium. Die matig gestremde plante het die beste herstel. Volgens Figuur 3.13 herstel die matig gestremde plante weer die beste, maar nie so goed en vinnig soos dié van Figure 3. en 3. nie. By Figuur 3.14 herstel die plante wel na stremming, maar hulle bereik nie weer dieselfde peile as voor die stremming nie. Dit dui dus daarop dat 'n stremming, tydens die bolstadium, permanent nadelig vir die vloeidigtheid van koolstofdioksied kan wees.



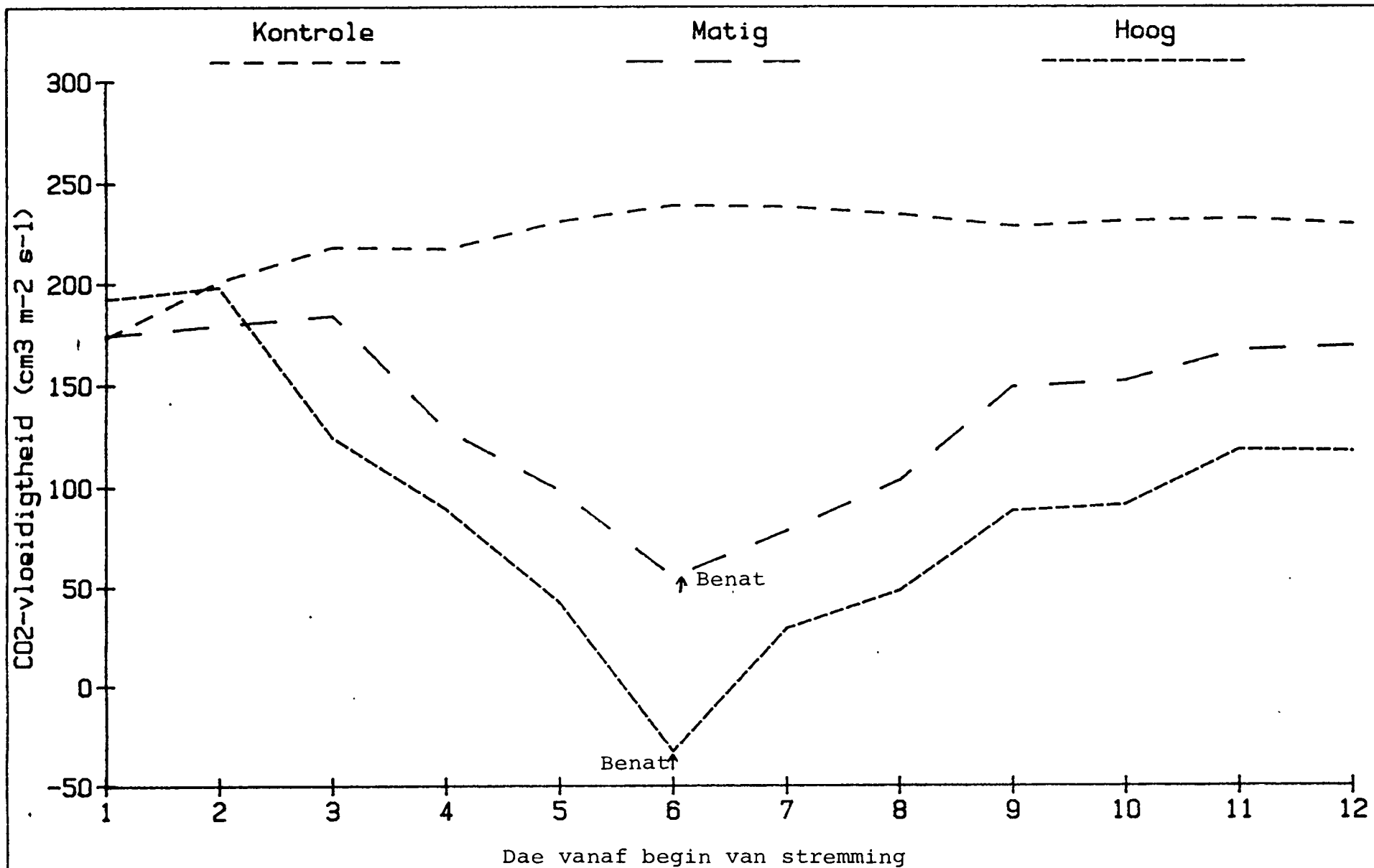
FIGUUR 3.11 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
CO2-vloeidigtheid tydens die vyf-
blaar-stadium (cm³ m⁻² s⁻¹)



FIGUUR 3.12 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
CO₂-vloedigheid tydens die blom-
knop-stadium (cm³ m⁻² s⁻¹)



FIGUUR 3.13 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
CO₂-vloeidigtheid tydens die blom-
stadium (cm³ m⁻² s⁻¹)



FIGUUR 3.14 Die invloed van groei-
stadium en vogstremming op die
CO₂-vloeiidigtheid tydens die bol-
stadium (cm³ m⁻² s⁻¹)

Reproduksie

Aantal bolle

In Tabel 3.12 kan die gemiddelde waardes gesien word.

TABEL 3.12 : Totale aantal bolle soos beïnvloed deur
vogstremming en groeifase

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	36	30	36	26	32
M	28	25	22	27	25
H	20	23	23	35	25
	28	26	27	29	

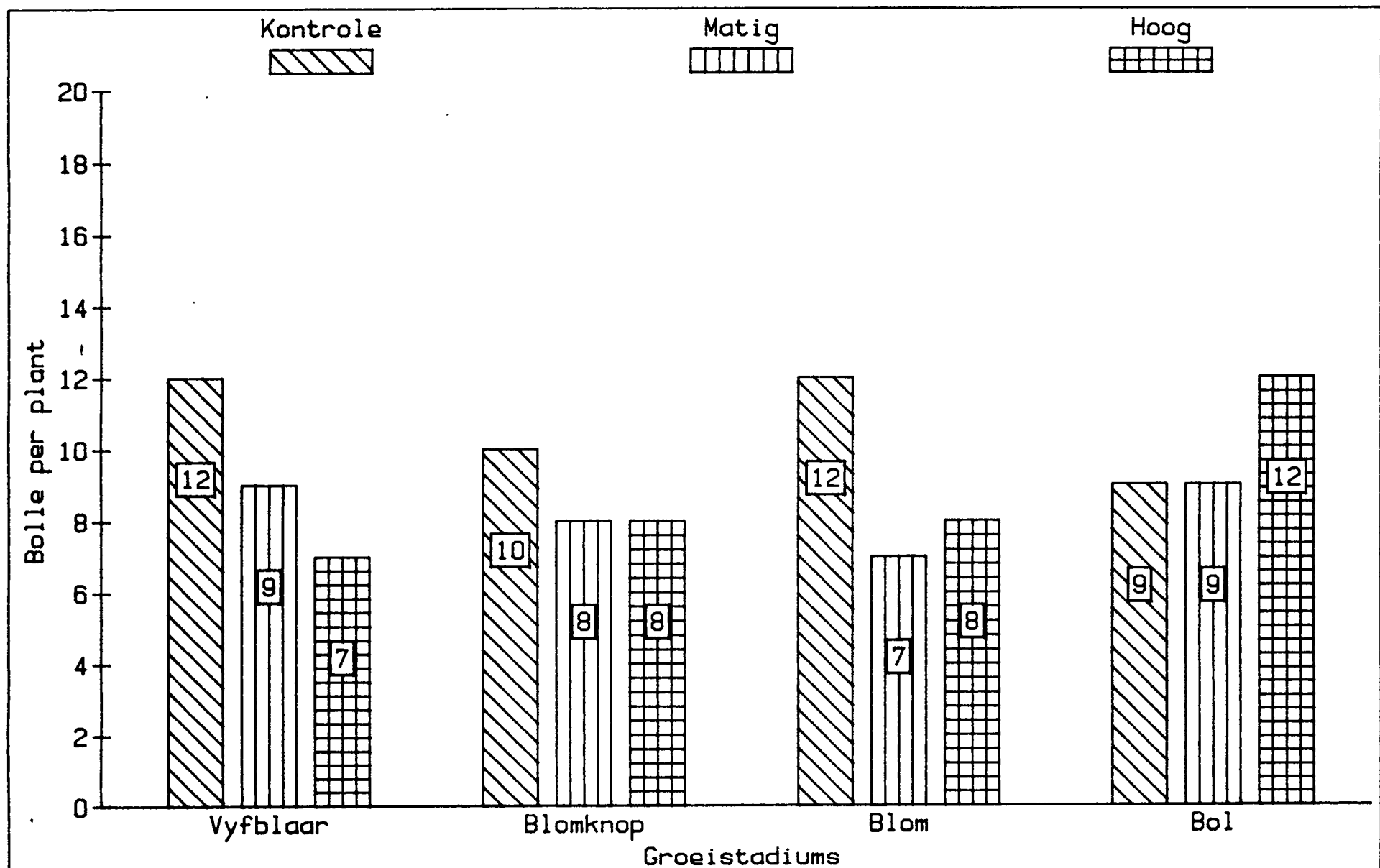
$$KBV_T S = 6$$

$$KBV_T G = 7$$

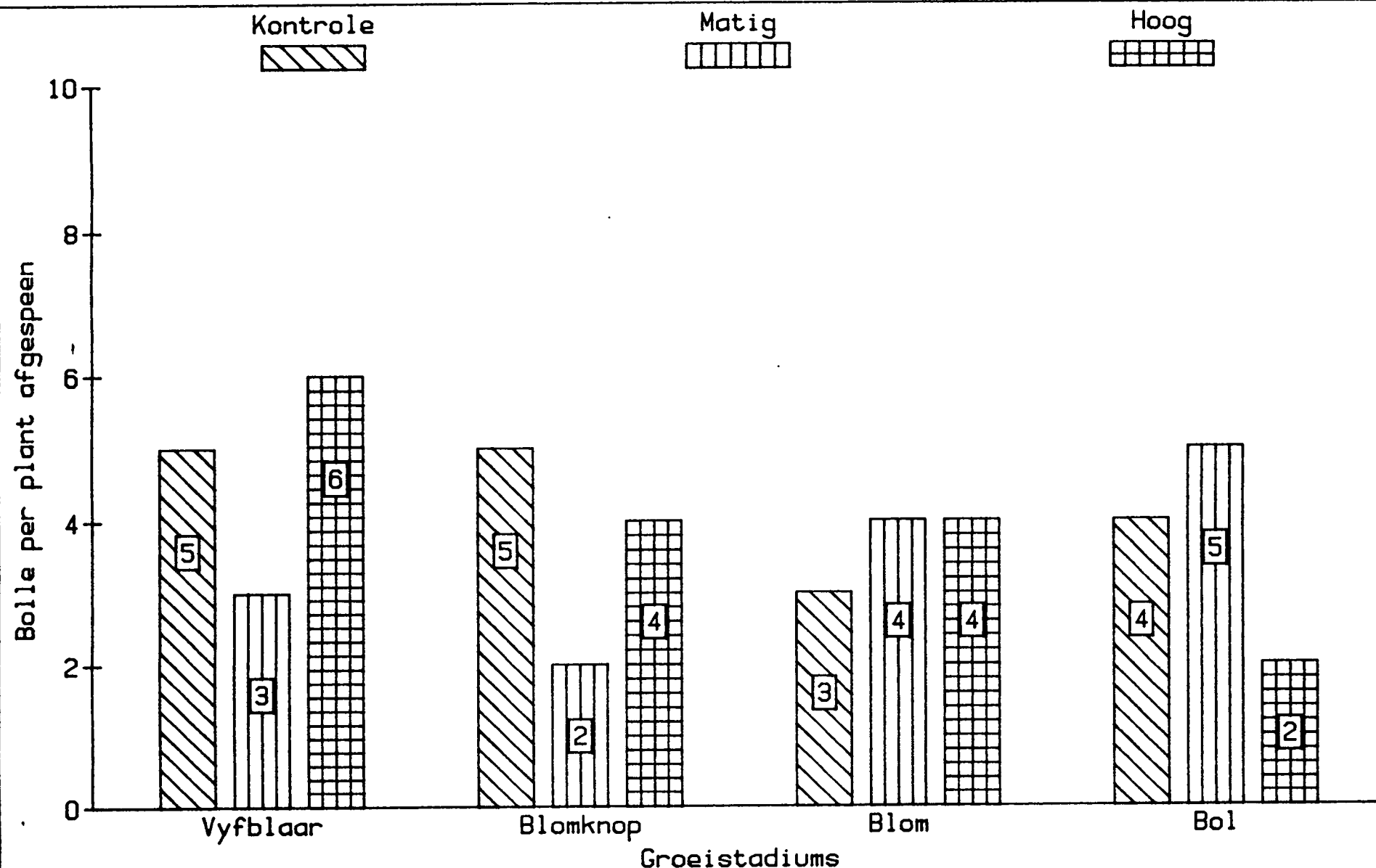
Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes kan in Tabelle 8 en 28 van die bylaag gekry word.

Die totale aantal bolle was hoogs betekenisvol deur stremmings beïnvloed. Daar kan gesien word dat die kontroleplante se bolle betekenisvol meer was as dié van die matig gestremde plante, asook die hoog gestremde plante. In Figuur 3.15 kan daar gesien word dat die kontroleplante by die eerste drie groeifases verreweg meer was as die bolle van die ander.

Uit Figuur 3.16 kan ons aflei dat daar geen hoogs betekenisvolle verskille, ten opsigte van die afspeen van bolle, by die groeifases en stremmingsintensiteite voorgekom het nie. Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes is in Tabelle 9 en 29 van die bylaag te sien.



FIGUUR 3.15 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die
aantal bolle geproduseer



FIGUUR 3.16 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die
aantal bolle afgespeen

Bolmassa

Soos reeds gesê, het die bolmassa uit twee komponente bestaan, naamlik die massa vesel en die massa saadkatoen.

Veselmassa

Daar was geen betekenisvolle verskille by die massa vesel geproduseer ten opsigte van stremming en groeifase nie. In Tabel 3.13 kan die gemiddelde waardes gesien word.

TABEL 3.13 : Die invloed van stremming en groeifase op die massa vesel per plant geproduseer (g)

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	26,28	20,40	21,07	16,97	21,18
M	20,68	19,70	15,46	18,67	18,63
H	18,19	16,91	13,73	18,41	16,81
Gemiddelde	21,72	19,00	16,75	18,02	

$$KBV_S = 73,08$$

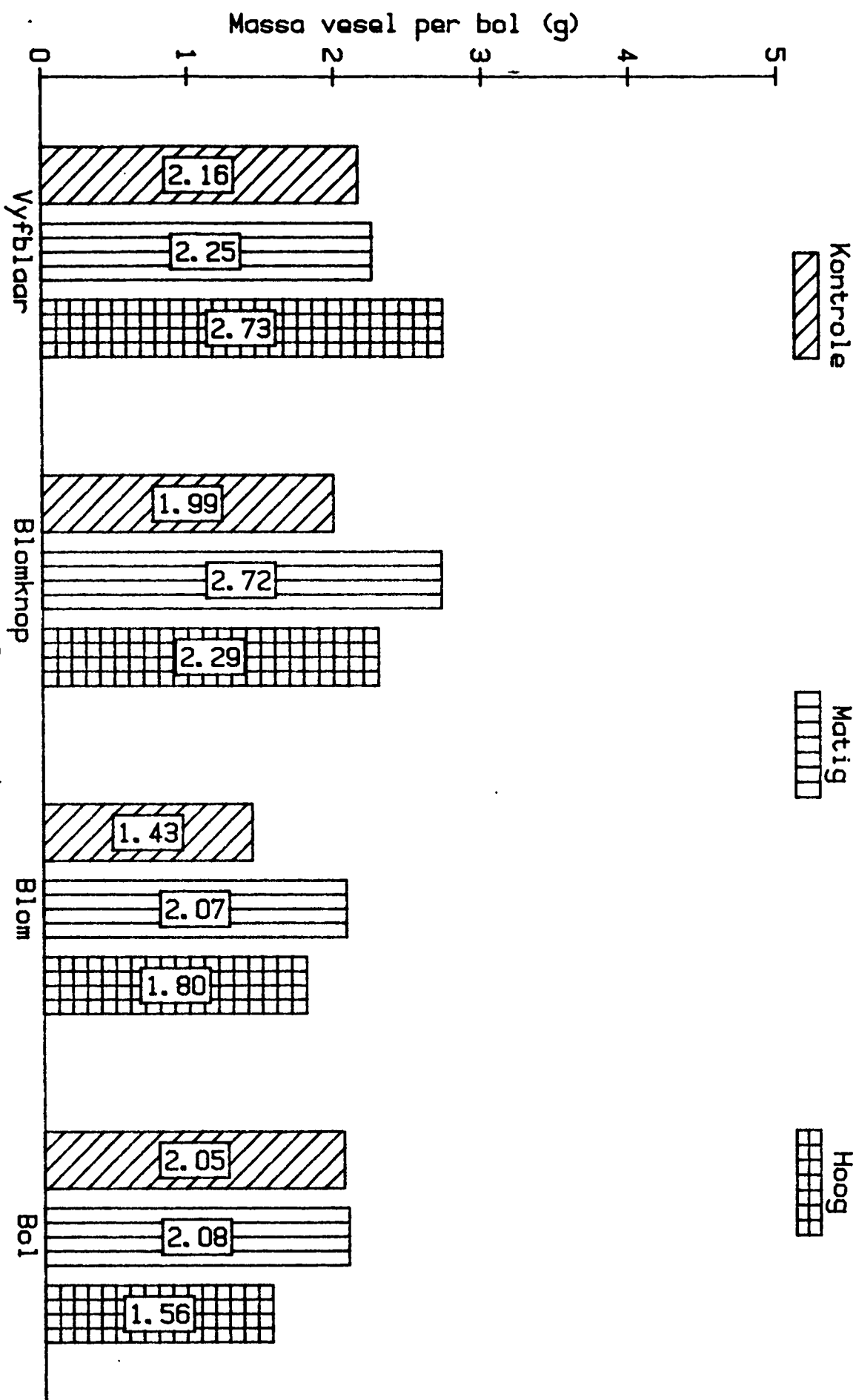
$$KBV_G = 80,74$$

Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes kan in die bylaag in Tabelle 10 en 30 gesien word.

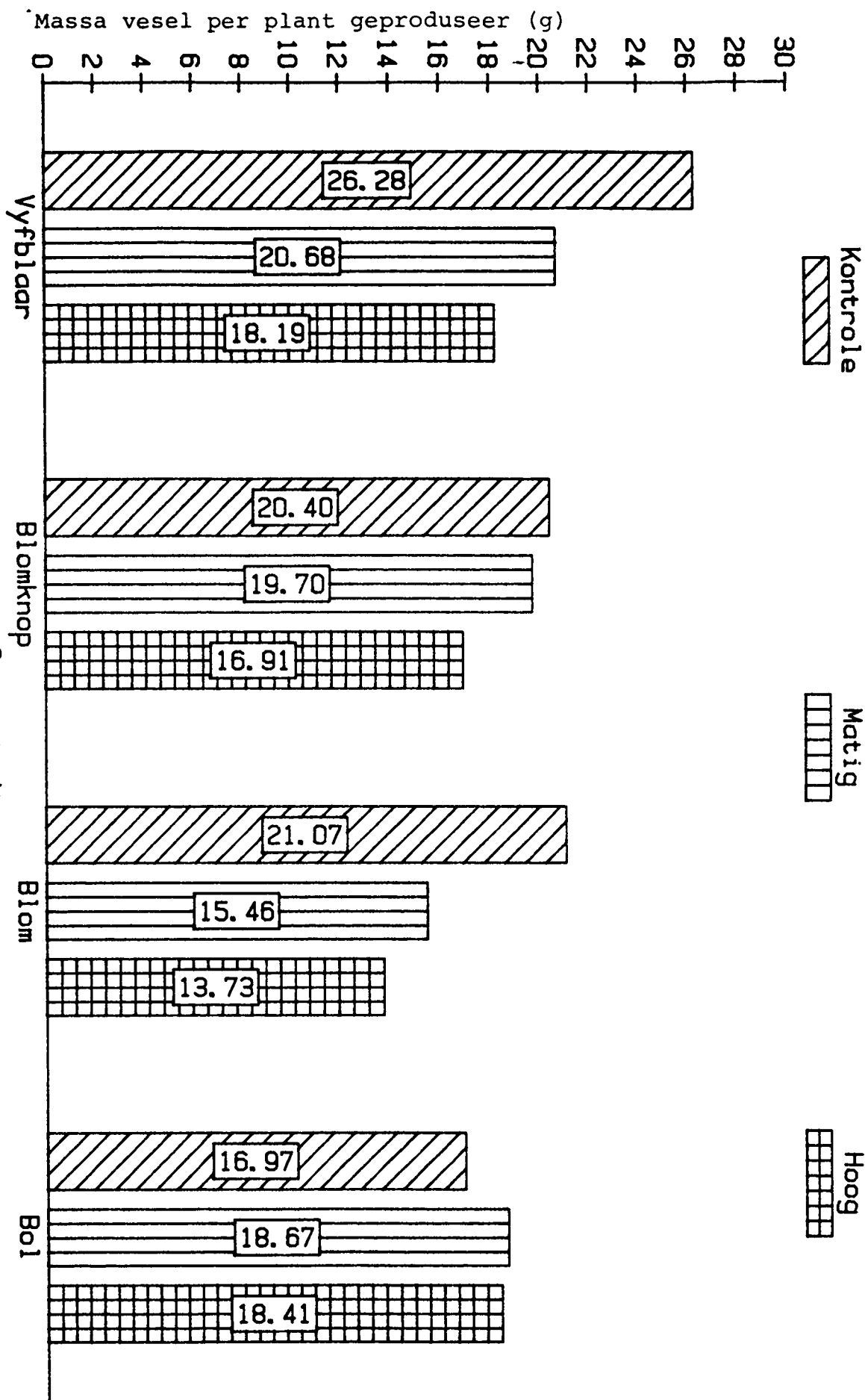
Uit Tabel 3.13, soos ook uit Figure 3.17 en 3.18, kan ons aflei dat daar geen betekenisvolle verskille was nie. Die massa vesel per plant het nie veel verskil nie, so ook nie die massa vesel per bol geproduseer nie. Daar kan dus gesê word dat daar wel verskille voorgekom het, maar dit was nie noemenswaardig nie.

Saadkatoen massa

Hoewel daar by die produksie van saadkatoen groot verskille



FIGUUR 3.17 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die massa
vesel per bol geproduseer



FIGUR 3.18 Die invloed van vogstremming en groeistadium op die massa vesel geproduseer (g)

tussen die opbrengste voorgekom het, was nie een van die verskille betekenisvol nie. Tabel 3.14 gee 'n opsomming van die gemiddeldes.

TABEL 3.14 : Invloed van stremming en groeifase op die massa saadkatoen (g)

Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	108,37	89,73	118,01	77,16	98,32
M	112,23	102,88	76,70	86,65	94,62
H	77,56	85,32	77,03	93,64	83,39
Gemiddelde	99,39	92,64	90,58	85,82	

$$KBV_S = 117,55$$

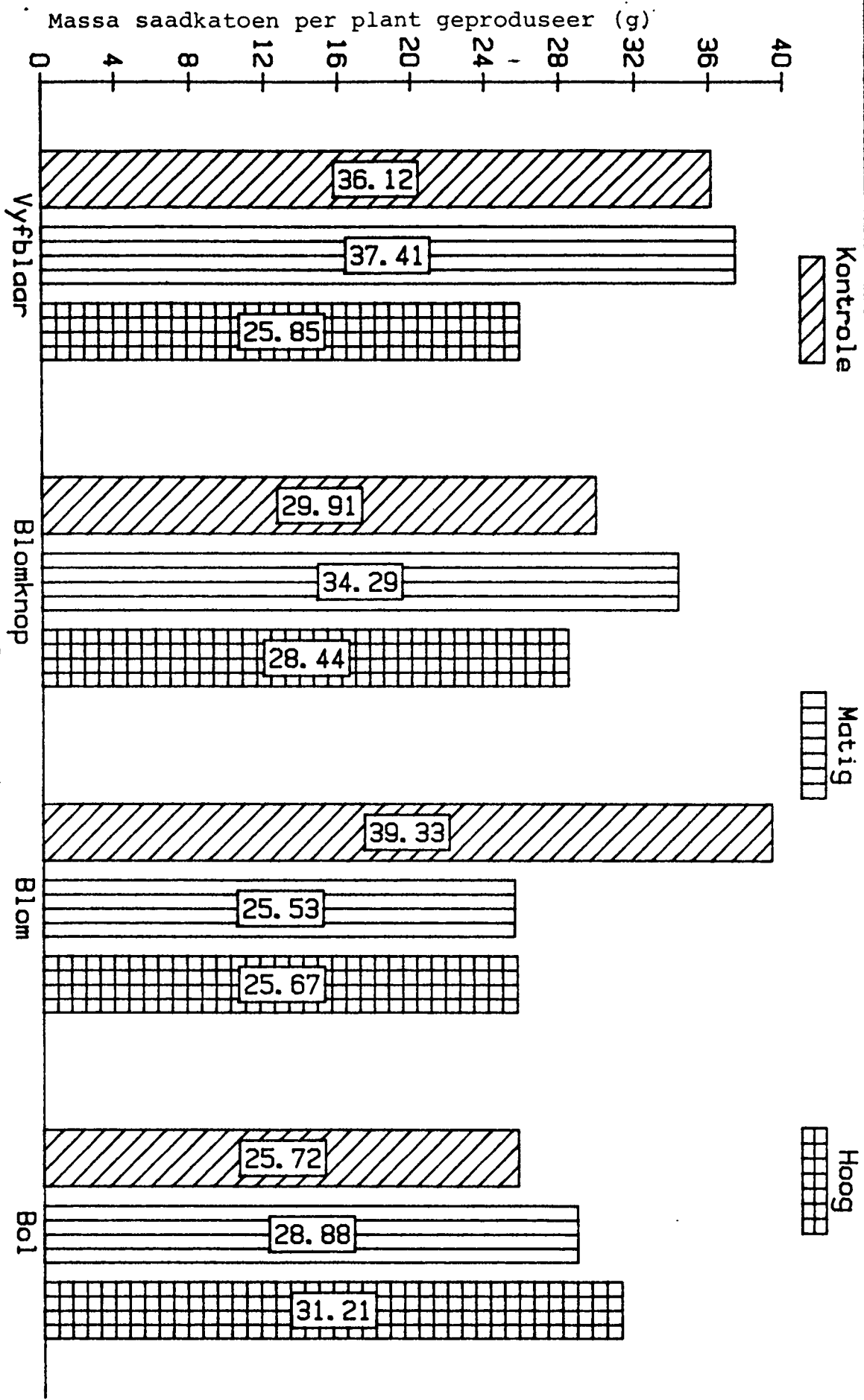
$$KBV_G = 112$$

Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes kan in Tabelle 11 en 31 in die bylaar gesien word. Soos wat Tabel 3.14 aandui, dui Figuur 3.19 ook aan hoe die opbrengste verskil het.

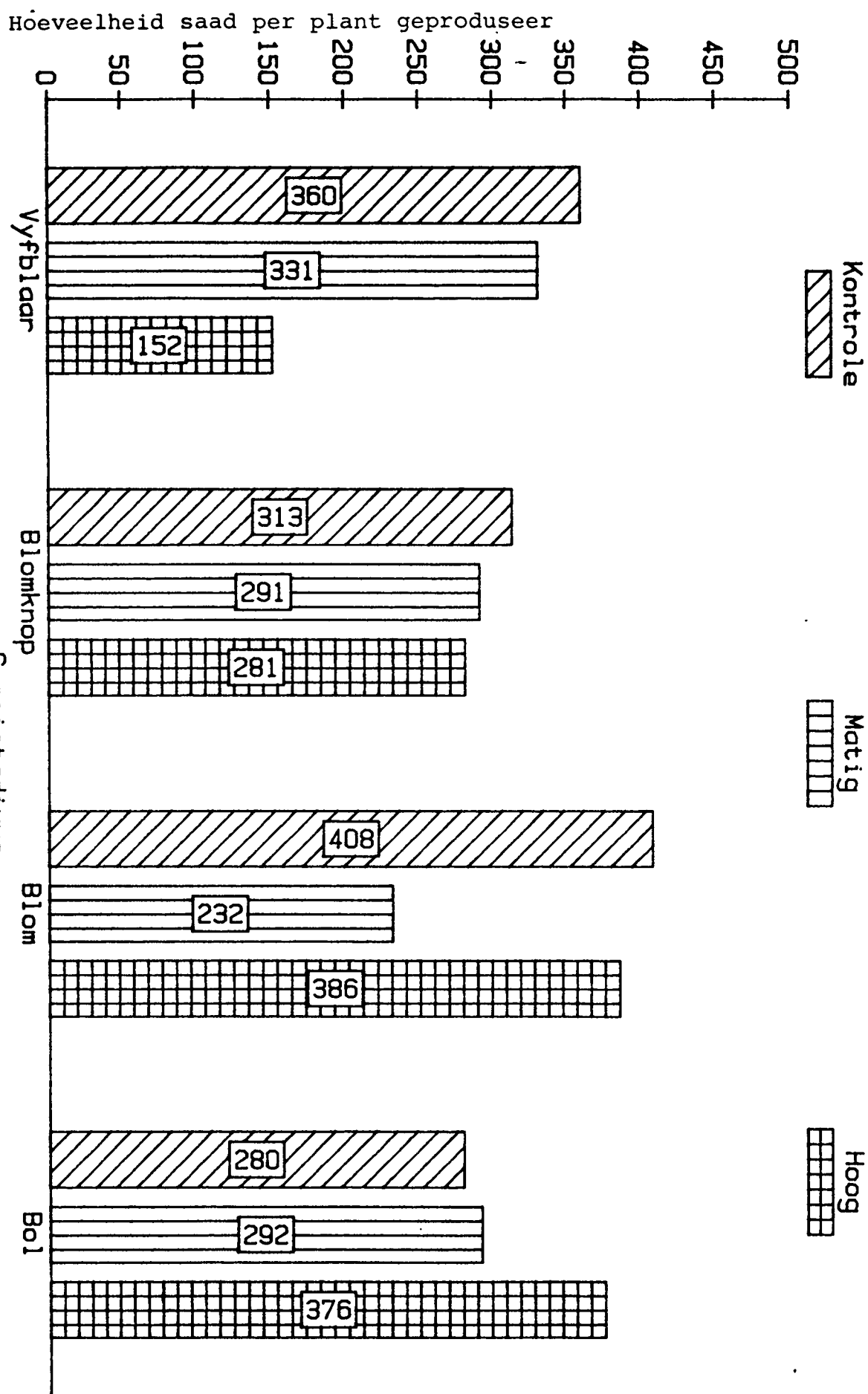
Wat die totale aantal pitte betref, was daar ook geen betekenisvolle verskille nie. As daar na Figuur 3.20 gekyk word, kan daar gesien word dat daar veral by die eerste groeistadium en die blomstadium groot verskille voorgekom het. Daar was egter taamlike groot variasies in die getalle tussen die blokke.

Massa saadkatoenbeskadiging

Wat hierdie opbrengskomponent betref, was die verskille hoogs betekenisvol. Tabel 3.15 toon die invloed van vogstremming en groeistadium op die massa pitte beskadig.



FIGUUR 3.19 Die invloed van vogstremming en groeistadium op die massa saadkatoen geproduseer (g)



FIGUR 3.20 Die invloed
van vogstremming en
groei stadium op die hoe-
veelheid saad geproduseer

TABEL 3.15 : Die invloed van vogstremming en groeistadium op die massa saadkatoen per plant beskadig (g)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	40,70	29,44	40,80	28,21	34,79
M	1,70	8,02	6,42	6,59	5,68
H	23,97	13,01	26,51	70,50	33,50
Gemiddelde	22,02	16,82	24,58	35,1	

$$KBV_T S = 12,00$$

$$KBV_T G = 11,51$$

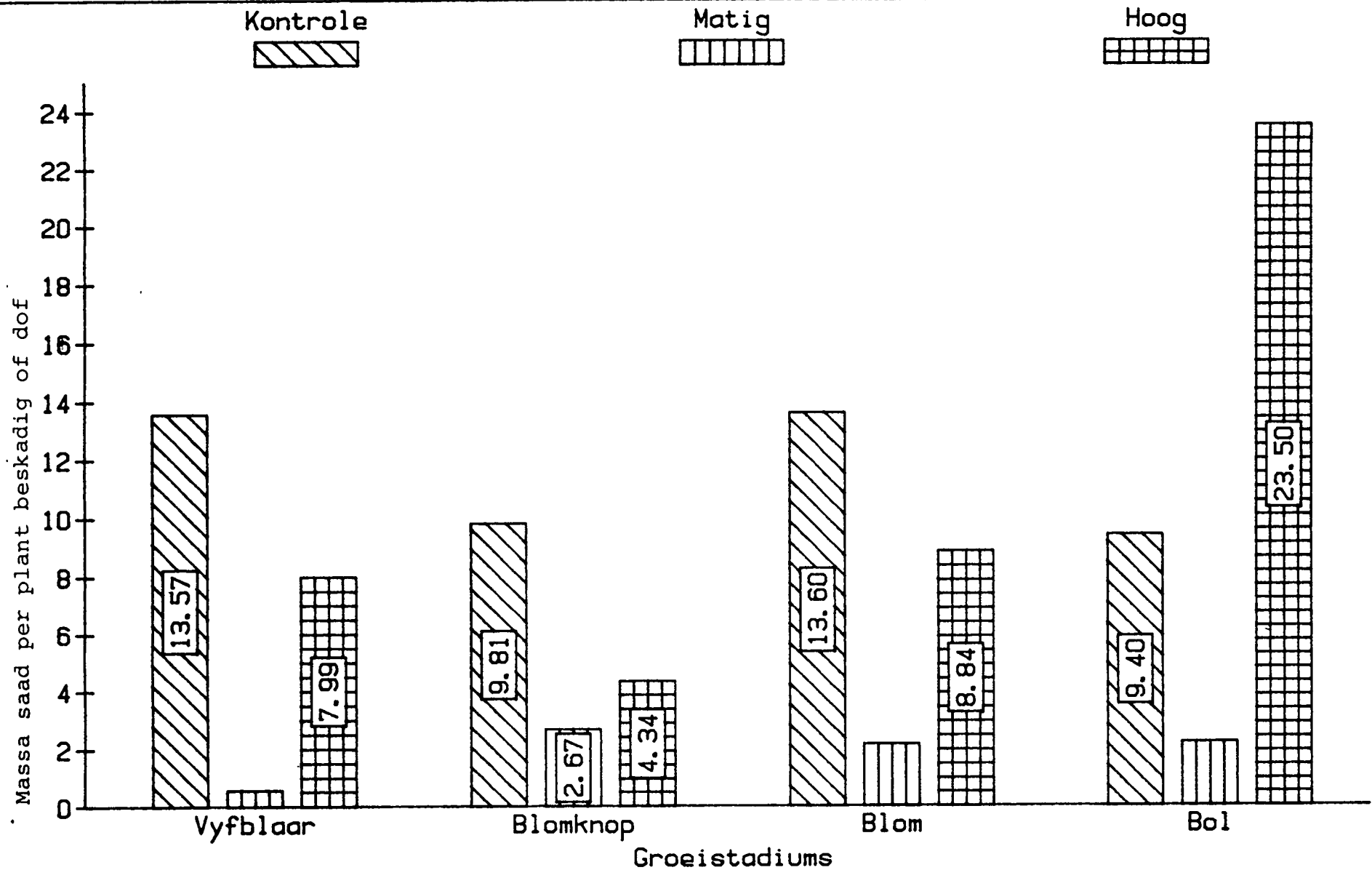
Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes verskyn in Tabelle 13 en 33 in die bylaag.

Uit Tabel 3.15 en Figuur 3.21 is die verskille duidelik te sien. Die verskille tussen die kontroleplante was nie hoogs betekenisvol nie. Die plante wat aan 'n matige stremming onderwerp is se massa beskadigde saadkatoen was deurentyd betekenisvol minder as dié van die kontroleplante en die plante wat hoog gestrem was. By die vierde groeistadium kan gesien word dat die hoog gestremde plante se masse beskadigde saadkatoen betekenisvol hoër was as dié van die ander.

Kwaliteitseienskappe

Vesellengte

By die bepaling van die vesellengte is daar van twee metodes gebruik gemaak, naamlik die sogenaamde 50 persent span en die 2,5 persent span metodes.



FIGUUR 3.21 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die massa
saad beskadig of dof (g)

50% Span

Uit Tabel 3.16 kan ons aflei dat vesellengte betekenisvolle verskille toon ten opsigte van stremming en groeifase.

TABEL 3.16 : Die invloed van stremming en groeifase op die vesellengte van katoen (mm)

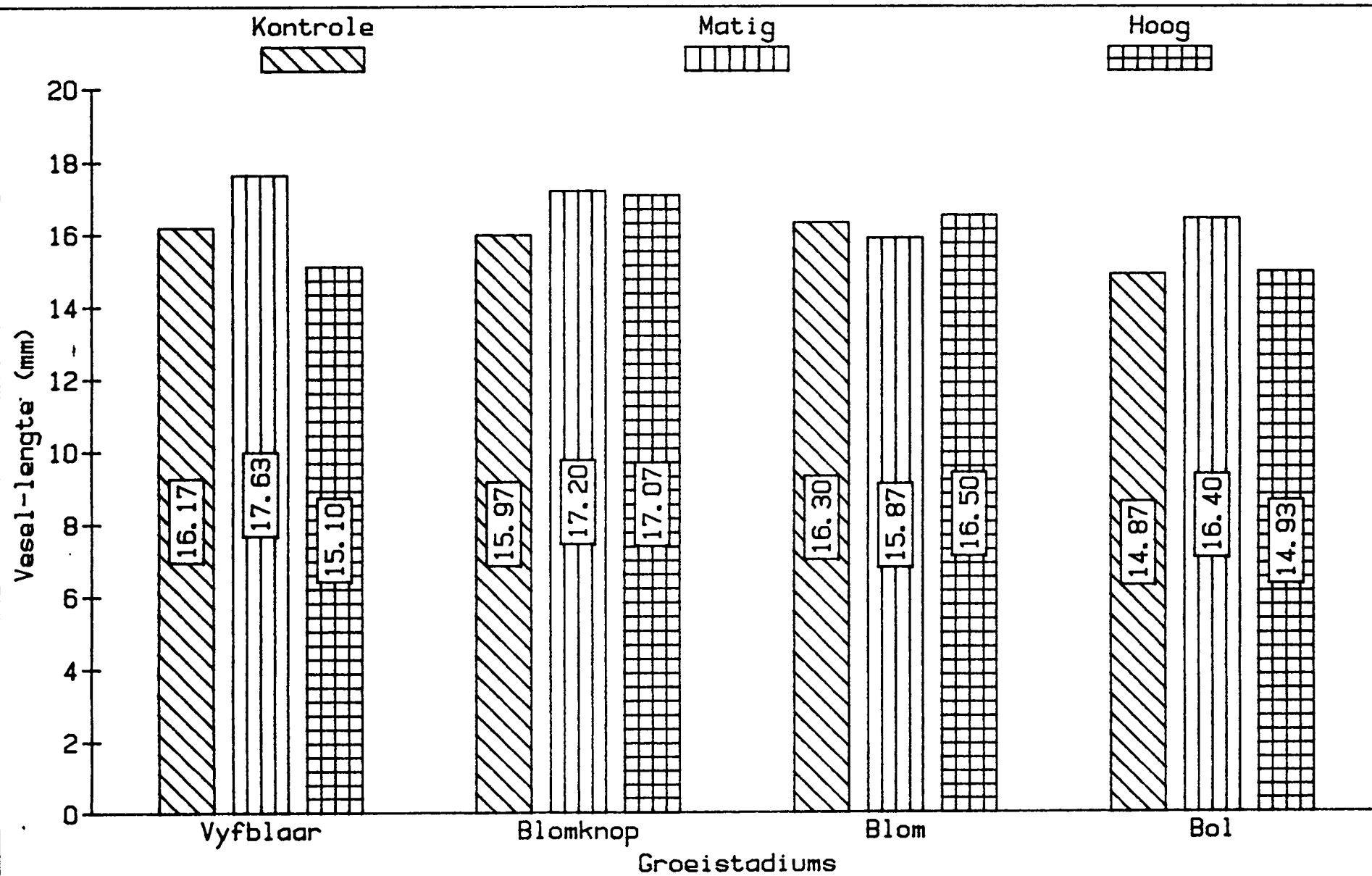
Stremming	Groeifase				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	48,5	47,9	48,9	44,6	47,48
M	52,9	51,6	47,6	49,2	50,33
H	45,3	51,2	49,5	44,8	47,70
Gemiddelde	48,9	50,2	48,67	46,2	

$$KBV_T S = 1,90$$

$$KNV_T G = 1,80$$

Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes verskyn in Tabelle 14 en 34 in die bylaag.

Uit bostaande tabel kan ons aflei dat die matige stremming by die eerste groeistadium veel langer vesels as die kontroleplante en hoog gestremde plante tot gevolg gehad het. Die kontroleplante het op hulle beurt weer langer vesels as die hoë stremming se plante. By die tweede groeifase is die kontroleplante se vesels weer korter as dié van die ander twee stremmings. By die derde groeifase is die matig gestremde plante se vesellengte hoogs betekenisvol korter as dié van die hoë stremming plante. By groeistadium vier is die matige stremming se vesel weer betekenisvol langer as dié van die ander twee. Die verskille kan duidelik in Figuur 3.22 gesien word. Daar kom ook betekenisvolle verskille tussen die groeifase voor.



FIGUUR 3.22 Die invloed
van vogstremming en
groei stadium op die
vesel-lengte (50%-span)

2,5 Persent span

As daar na die gemiddelde waardes in Tabel 3.16 gekyk word, kan daar gesien word dat daar slegs by groeistadium vier betekenisvolle verskille voorkom. In dié geval is die matige stremming se vesellengte langer as die ander twee se vesellengtes. Tussen die groeifases kom daar wel ook enkele betekenisvolle verskille voor. Figuur 3.23 gee ook 'n aanduiding van die verskille.

TABEL 3.16 : Die invloed van groeistadiums en stremming op die vesellengte van katoen (mm)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	99,5	95,7	98,2	91,0	96,1
M	97,5	98,8	95,5	96,3	97,03
H	96,6	96,7	99,0	91,1	95,85
Gemiddelde	97,87	97,07	97,57	92,8	

$$KBV_T S = 3,70$$

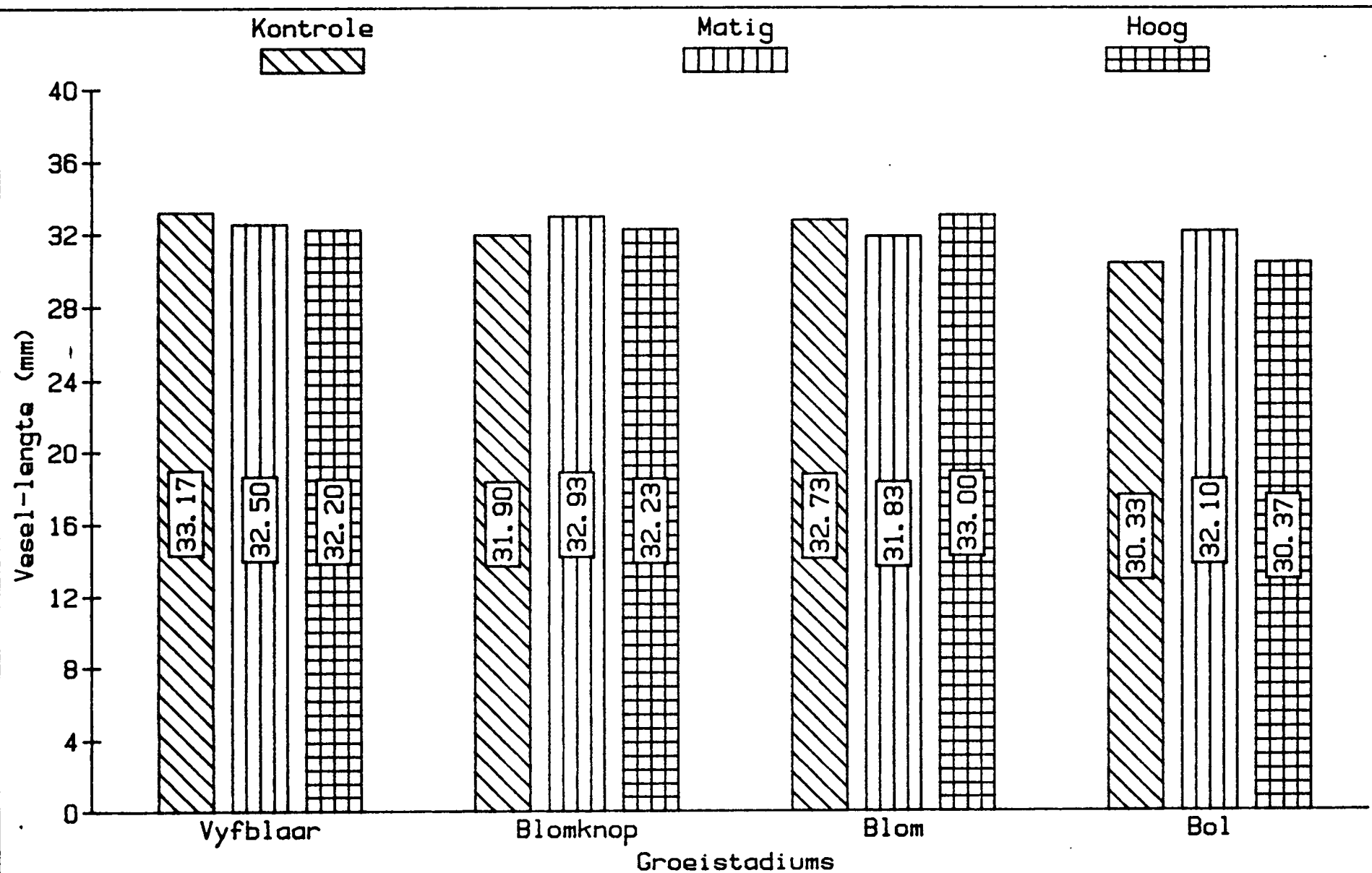
$$KBV_T G = 3,60$$

Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes verskyn in Tabelle 15 en 35 in die bylaag.

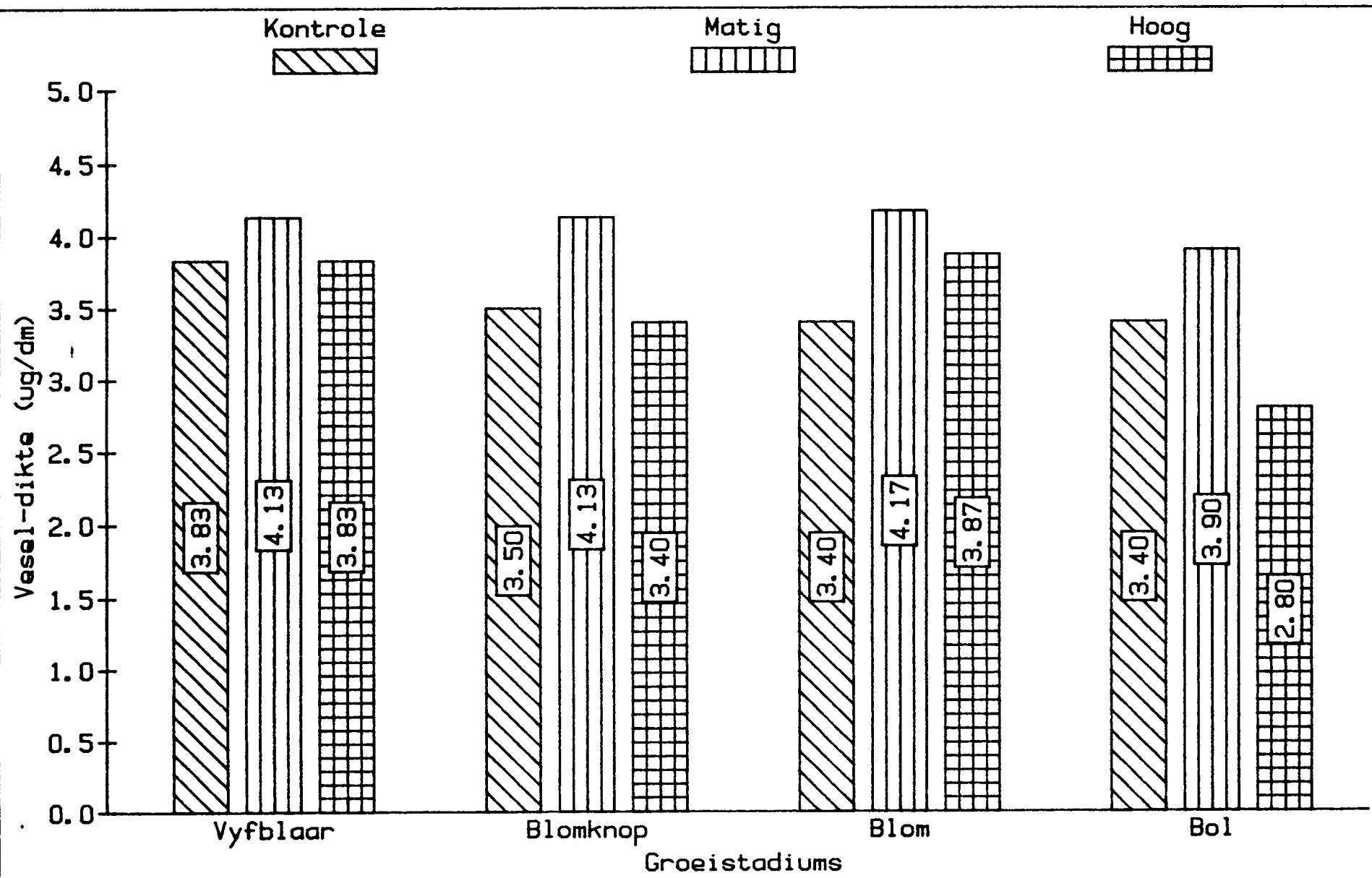
Veseldikte

By die kwaliteitseienskap veseldikte het daar hoog betekenisvolle verskille voorgekom. Tabel 3.17 toon die gemiddelde waardes.

Soos uit Tabel 3,17, kan daar ook uit Figuur 3.24 afgelei word dat daar hoogs betekenisvolle verskille tussen die stremmings en die groeifases voorkom. As daar na die gemiddelde waardes gekyk word, sien ons dat die matige stremming weer eens betekenisvol van die ander verskil.



FIGUUR 3.23 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die
vesel-lengte (2.5%-span)



FIGUUR 3.24 Die invloed van vogstremming en groeistadium op die vesel-dikte ($\mu\text{g/dm}$)

TABEL 3.17 : Die invloed van stremming en groeifase op die veseldikte van katoen (mg/dm)

Stremming	Groeifases				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	11,5	10,5	10,2	10,2	10,6
M	12,4	12,4	12,5	11,7	12,25
H	11,5	12,2	11,6	8,4	10,9
Gemiddelde	11,8	11,7	11,4	10,1	

$$KBV_T S = 0,3883$$

$$KBV_T G = 0,3752$$

Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes is in Tabelle 16 en 36 in die bylaag te kry.

Veselsterkte

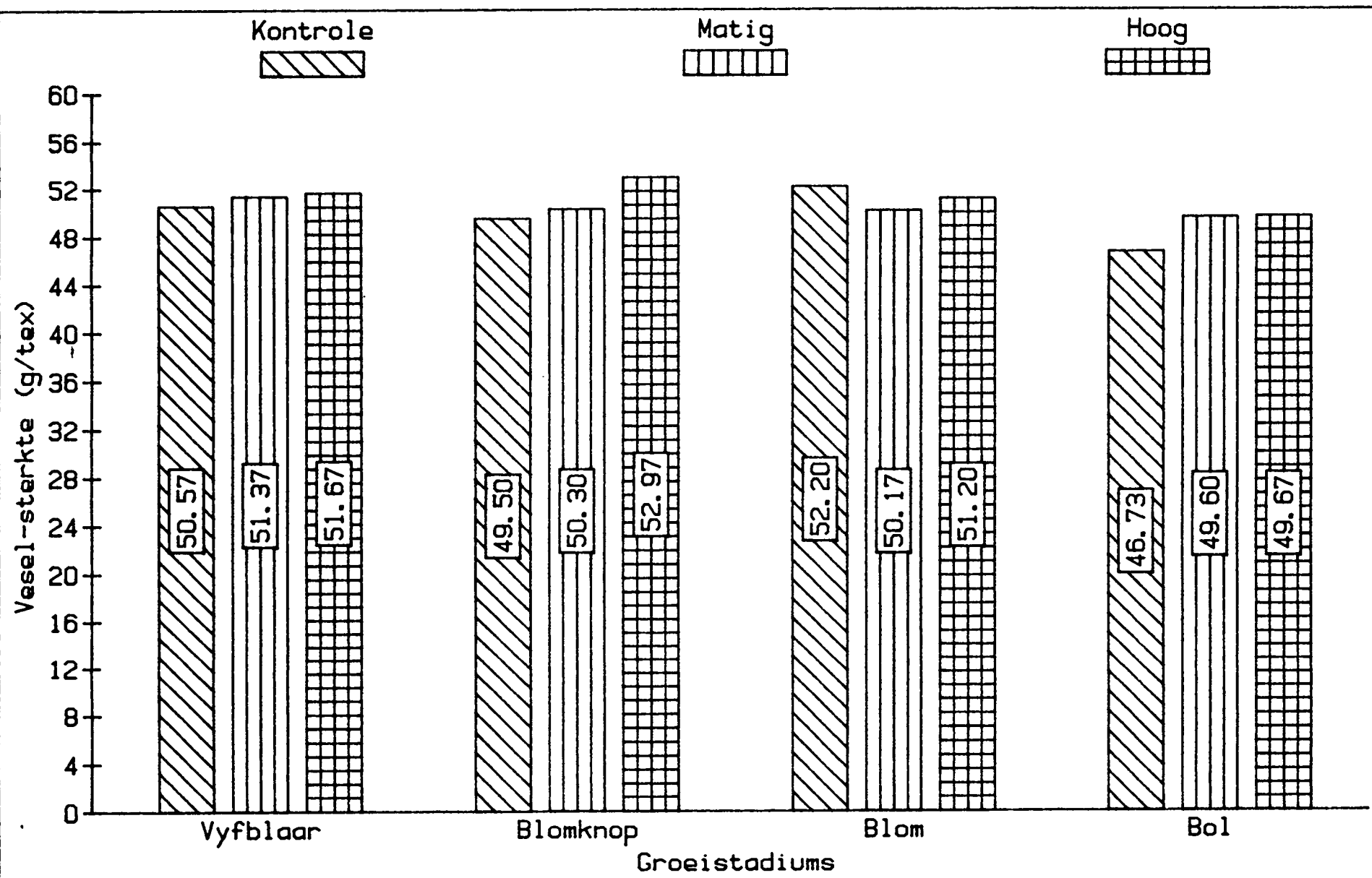
Wat veselsterkte betref, was daar geen betekenisvolle verskille hetsy by stremmings of groeifases nie. Tabel 3.18 en Figuur 3.25 toon dit dan ook aan. Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes is in Tabelle 17 en 37 in die bylaag te kry.

TABEL 3.18 : Die invloed van vogstremming en groeistadium op veselsterkte (g/tex)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	151,7	148,5	156,6	140,2	149,25
M	154,1	150,9	150,5	148,8	151,08
H	155,0	158,9	153,6	149,0	154,13
Gemiddelde	153,6	152,8	153,6	146,0	

$$KBV_T S = 22,9$$

$$KBV_T G = 21,9$$



FIGUUR 3.25 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die
vesel-sterkte (g/tex)

Veselfynheid

Dié kwaliteitsaspek was ook nie betekenisvol deur groei= stadium en vogstremming beïnvloed nie. As daar egter na Figuur 3.26 gekyk word, wil dit voorkom asof die ma= tige stremming tydens die eerste twee groeistadiums 'n beter kwaliteit as die ander twee stremmingsintensiteite opgelewer het. In Tabel 3.19 kan die gemiddelde waardes waargeneem word.

TABEL 3.19 : Die invloed van vogstremming en groeista= dium op die veselfynheid (10^{-8} g/cm)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	372	366	414	423	1575
M	405	409	410	416	1640
H	394	387	431	431	1643
Gemiddelde	1171	1162	1255	1270	4858

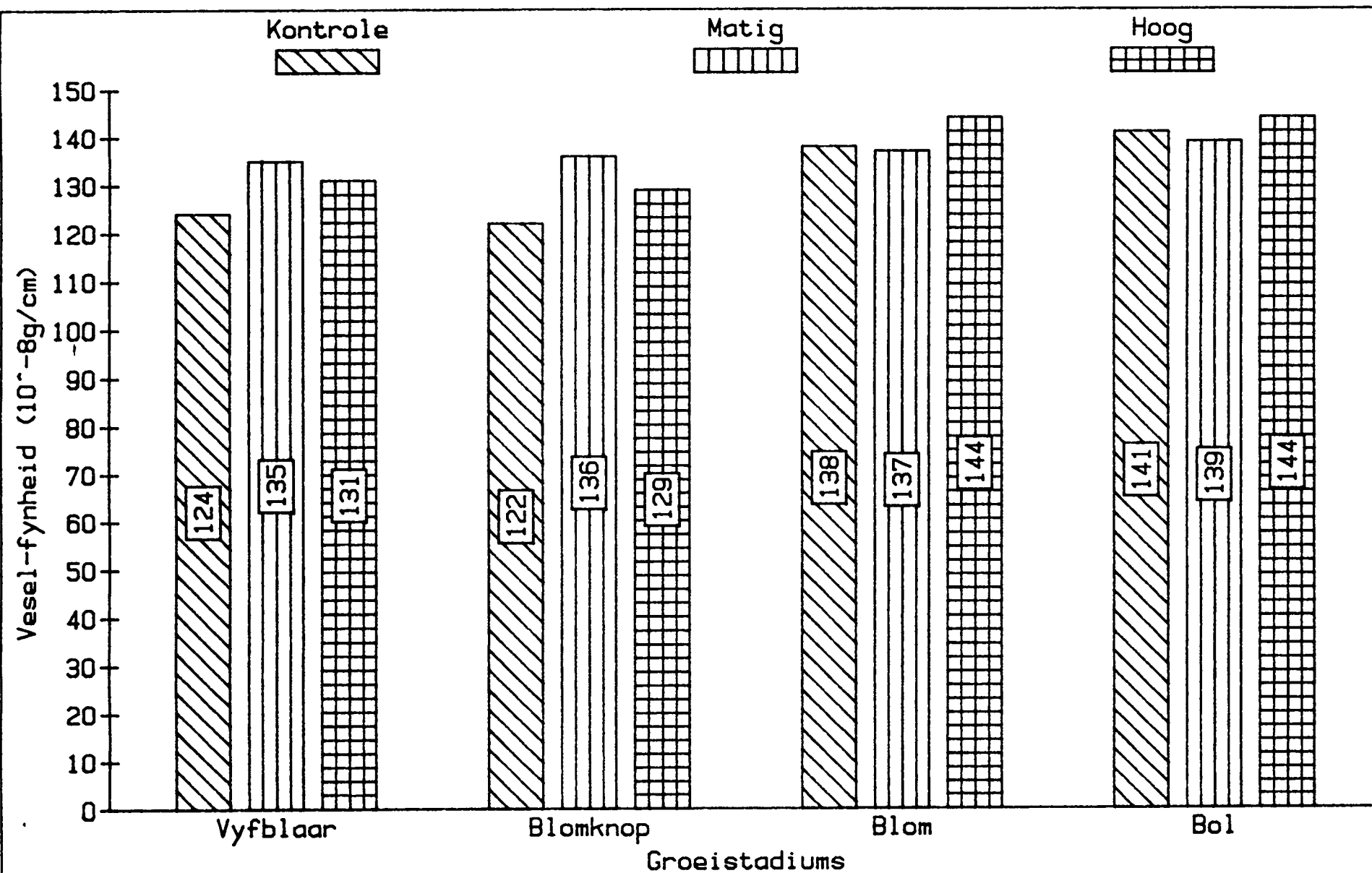
$$KBV_T S = 349$$

$$KBV_T G = 334$$

Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes is in Tabelle 18 en 38 in die bylaag te kry.

Eenvormigheidsverhouding

Volgens Tukey se formule vir die kleinste betekenisvolle verskille, is daar wel betekenisvolle verskille. Soos in Tabel 3.20 en Figuur 3.27 gesien kan word, is die verskille egter baie klein. Dit kan dan ook toegeskryf word aan die feit dat dit 'n verhouding tussen die 2,5 persent spanlengte en die 50 persent spanlengte van die vesel is en baie konstant is. Tabel 3.20 toon die invloed van stremming en groeistadium op die eenvormig= heid.



FIGUUR 3.26 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die
vesel-fynheid (10^{-8}g/cm)

TABEL 3.20 : Die invloed van vogstremming en groei= stadium op die eenvormigheid van katoen= vesel (verhouding tussen 2,5 en 50 persent spanlengtes)

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	1,51	1,50	1,49	1,47	1,49
M	1,55	1,56	1,50	1,53	1,55
H	1,57	1,59	1,50	1,47	1,53
Gemiddelde	1,54	1,55	1,50	1,49	

$$KBV_T S = 0,00095$$

$$KBV_T G = 0,00091$$

Die volledige variansieanalise en behandelingsgemiddeldes verskyn in Tabelle 19 en 39 in die bylaag.

Rypheidsverhouding

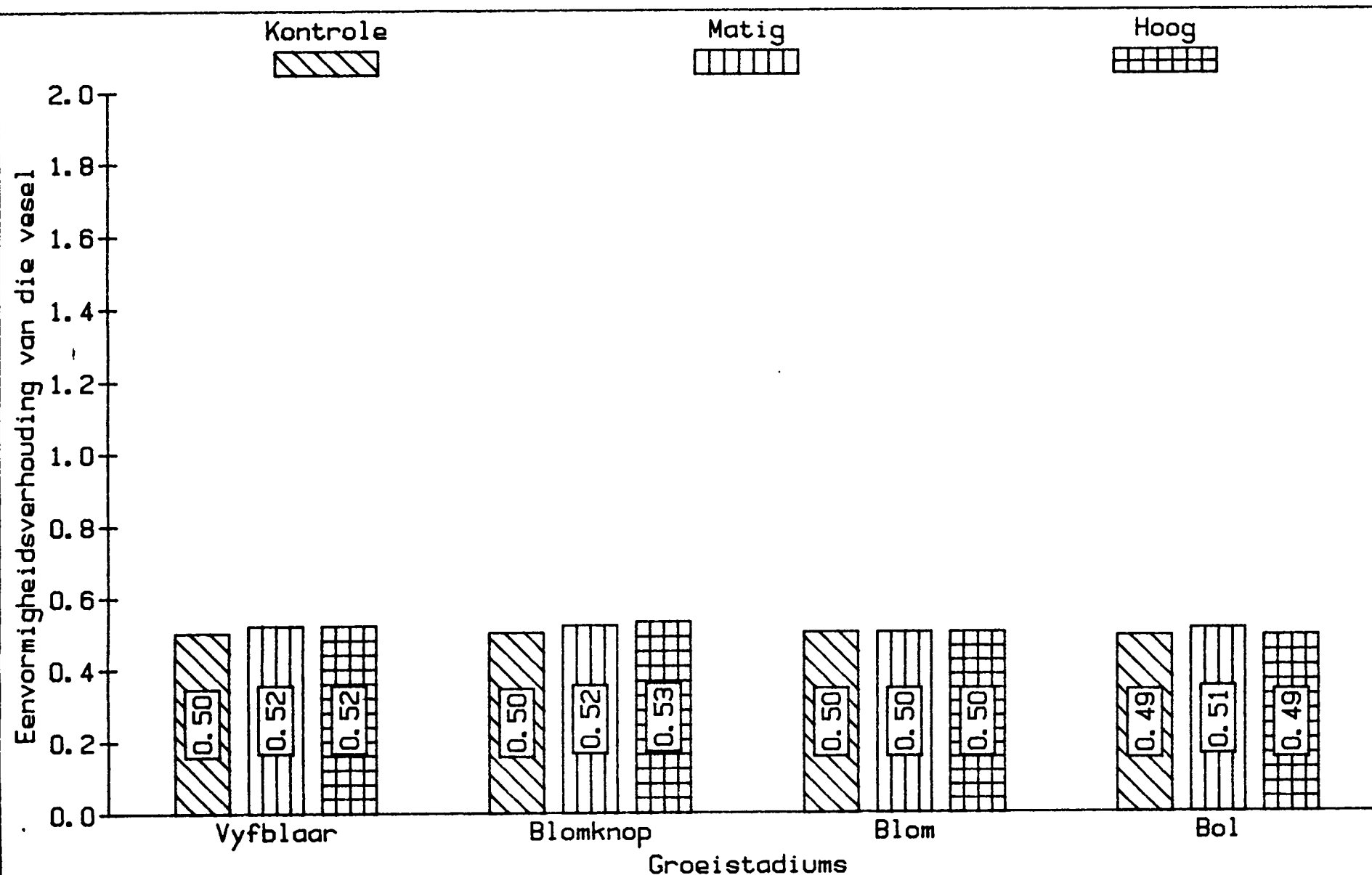
By hierdie kwaliteitseienskap was daar hoogs betekenis= volle verskille. Tabel 3.21 toon die invloed van groei= stadium en vogstremming op die rypheidsverhouding. Uit Figuur 3.28 kan afgelei word dat die matige stremming weer die beste gevaar het.

TABEL 3.21 : Die invloed van vogstremming en groeistadium op die rypheidsverhouding van katoenvesel

Stremming	Groeistadium				Gemiddelde
	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	
K	2,85	2,71	2,40	2,36	2,58
M	3,08	3,07	3,03	2,76	2,98
H	3,02	3,18	2,62	1,77	2,64
Gemiddelde	2,98	2,99	2,68	2,30	

$$KBV_T S = 0,037$$

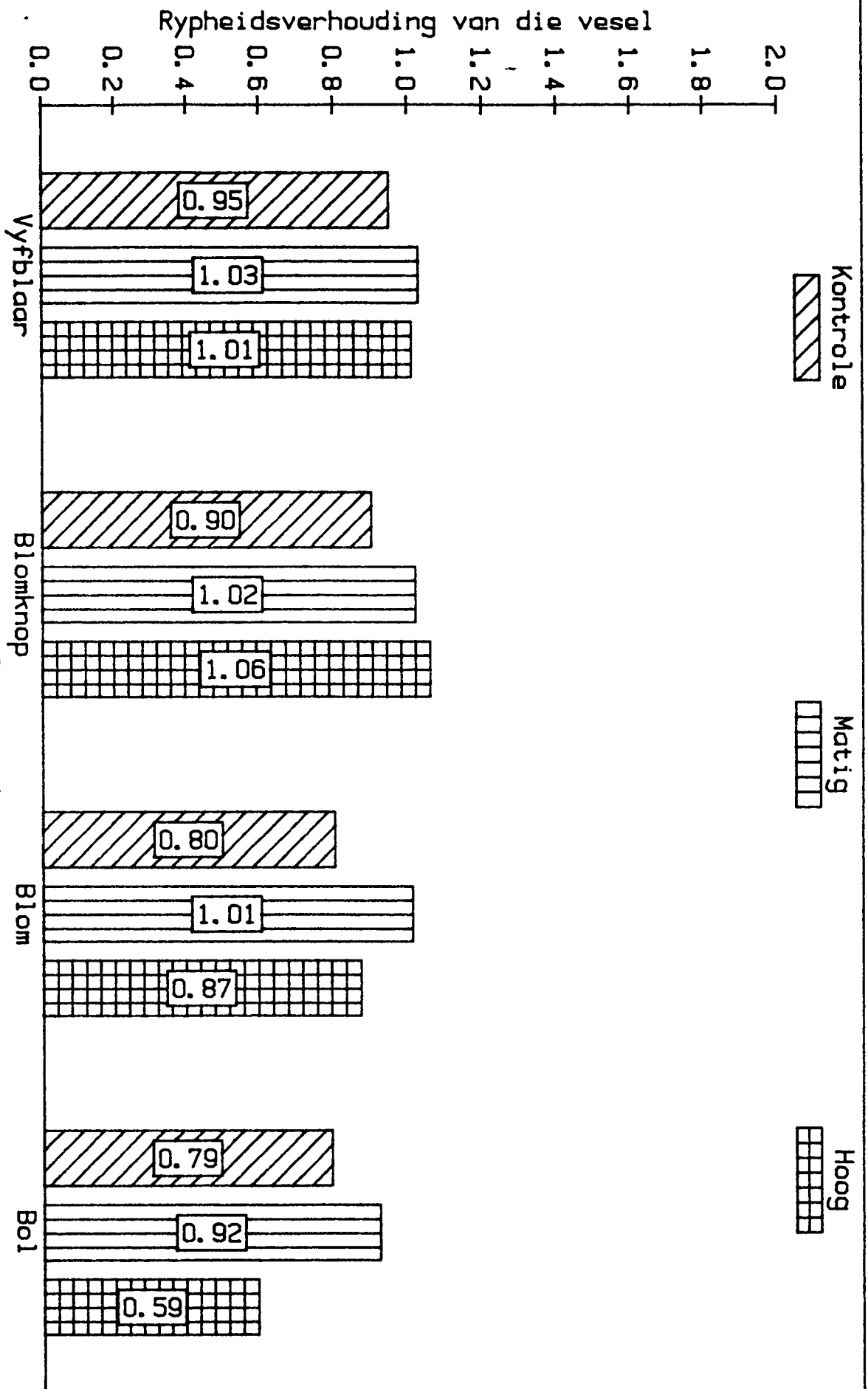
$$KBV_T G = 0,035$$



FIGUUR 3.27 Die invloed
van vogstremming en
groeistadium op die een-
vormigheidsverhouding

Die variansieanalise en volledige behandelingsgemiddeldes verskyn in Tabelle 20 en 40 van die bylaag.

Tabel 3.21 toon dat die gemiddelde waarde van die matige stremming hoogs betekenisvol verskil van die ander twee. Die kontroleplante se gemiddelde is weer betekenisvol hoër as dié van die hoog gestremde plante. Wat die groei=stadia betref, verskil die eerste twee groeistadiums betekenisvol van die laaste twee. Die rypheidsverhouding word gevolglik betekenisvol beïnvloed deur stremming en groei=stadium.



FIGUUR 3.28 Die invloed van vogstremming en groeistadium op die rypheidsverhouding

HOOFSTUK 4

BESPREKING

Die voorafgaande resultate toon aan dat sommige van die parameters meer beïnvloed was deur die behandelings as van die ander. Verskeie ander navorsers het ook soortgelyke tendense bespeur.

Vegetatiewe groei

Blaaroppervlakte

Die resultate toon duidelik aan dat daar aansienlike verskille tussen die gemiddelde blaaroppervlaktes, tydens veral die eerste drie groeistadiums, was. Die verskille kan verklaar word aan die hand van die feit dat die plante op daardie stadiums nog besig was om tot 'n volwasse plant te ontwikkel. Daar kan dus kortliks gesê word dat die plante tydens genoemde drie stadia nog aktief groei. Vanaf die blom na die bolstadium is die plant se groei nie meer so aktief nie en was die verskil dus kleiner.

Die gemiddelde toename in blaaroppervlakte, dit wil sê die gemiddelde vermeerdering van blaaroppervlakte (m^2) van voor die stremming tot die stremming weer opgehef is, was die gunstigste gedurende die vyfblaar-stadium beïnvloed, waar 'n matige stremming toegepas was. Hierdie stelling staaf dit wat Grimes & Yamada (1982) bevind het. Dit wil dus voorkom asof 'n matige stremming tydens die vyfblaar-stadium, dit wil sê gedurende die eerste ses weke na plant, die beste vir blaaroppervlaktevermeerdering sal wees.

Tydens die blomknop-stadium was die plante wat aan 'n matige stremming onderworpe was, se herstelvermoë baie groter as die van die plante wat aan 'n hoë stremming onderworpe was.

Daar kan dus aanvaar word dat 'n matige stremming tydens die blomknopstadium nie 'n te groot nadelige invloed op die plant se groei sal hê nie. Die herstelvermoë van die matig sowel as die hoog gestremde plante was ewe swak tydens die blomstadium. Daar kan dus aanvaar word dat die katoenplant tydens die blomstadium gevoelig vir 'n vogstremming, ten opsigte van toename in blaaroppervlakte kan wees.

Daar is verder bevind dat 'n hoë stremming tydens die bolstadium 'n afsterwing van blare tot gevolg het. 'n Vogstremming tydens genoemde groeistadium kan gevolglik baie nadelig vir die plant wees.

Aangesien blaaroppervlakte, volgens Ashley, Doss & Bennett (19 ?), die grootste enkele beperkende faktor is, is dit dus belangrik dat daar ten alle tye na die maksimum blaaroppervlakte gestreef moet word. Uit hierdie werk is dit dan ook duidelik dat 'n matige stremming tydens die vyf-blaar-stadium en geen stremming by die ander stadia, die grootste blaaroppervlakte tot gevolg het.

Planthoogte

Dit wil voorkom asof 'n matige stremming tydens die vyf-blaar-stadium die beste is vir planthoogte. 'n Hoë stremming tydens hierdie groeistadium het 'n baie nadelige invloed op planthoogte. Selverlenging word dus baie nadelig beïnvloed deur 'n hoë stremming.

Stamdeursnit

Die plante met die matige stremming het tydens die vyf-blaar-stadium die dikste stamme gehad. 'n Stremming tydens die laaste twee groeistadiums beïnvloed stamdeursnit nadelig.

Die proefwerk dui aan dat vegetatiewe groei die gunstigste beïnvloed word deur 'n vogstremming tydens die vyf-blaar-stadium.

Fisiologiese aspekte

Blaartemperatuur

Daar is bevind dat die blaartemperatuur van die kontrole plante, by die blomknop-, blom- en bol-stadia, gemiddeld 6,5 grade celsius laer was as die van die lugtemperatuur. Soos wat die plant gestrem word raak die verskil tussen die blaar- en lugtemperatuur al hoe kleiner. Daar was in sommige gevalle gevind dat die blaartemperatuur hoër was as die van die lugtemperatuur. Hierdie tendens het slegs by die plante voorgekom wat aan 'n hoë stremming onderworpe was. Sodra so 'n plant dan weer water kry, begin die blaartemperatuur onmiddellik daal. Dit was opvallend dat die temperatuurverskille tydens die vyf-blaar-stadium baie kleiner was. Die tendens was egter dieselfde as die wat verkry is tydens die ander groeistadia.

Koolstofdioksiedabsorpsie

Met die proewe is getoon dat die koolstofdioksiedabsorpsietempo per blaaroppervlakte aanvanklik baie hoog is, waarna dit 'n skerp daling toon. Verskeie navorsers, waaronder Nagarajah (1976), Lurie, Paz, Struch & Bravdo (1979) en Rawson (1980), het dan ook bevind dat blare op 'n ouderdom van 70 dae slegs 20 persent fotosinteer. Dit staaf dan ook die gegewens wat gevind is, dat daar vanaf die vyf-blaar-stadium na die blomknopstadium 'n skerp daling in koolstofdioksiedabsorpsietempo is, waarna die daling nie meer so skerp is nie.

Die koolstofdioksiedabsorpsietempo van die plante met die hoë stremming was veral tydens die vyfblaar- en blomknopstadium baie kleiner as dié van die kontrole= plante. n Matige stremming het nie tydens enige groei= stadium die koolstofdioksiedabsorpsietempo so erg nade= lig beïnvloed nie.

Daar is ook gevind dat die koolstofdioksiedabsorpsietempo afneem met n toename in blaarwaterpotensiaal, dit wil sê met n vogstremming. Dit is gevind dat die koolstofdiok= siedabsorpsietempo van plante wat aan n hoë stremming onderworpe is, n negatiewe waarde kan bereik, terwyl matige stremming slegs n verlaging tot gevolg gehad het. Keck & Boyer (1974) en Sung & Krieg (1979) onderskryf dan ook hierdie stelling wanneer hulle bevind dat die koolstofdiok= siedabsorpsietempo staak, wanneer die blaarwaterpotensiaal tot onder 20 kPa daal. Die verlaging in die absorpsie= tempo van koolstofdioksied kan toegeskryf word aan die feit dat die huidmondjies van die blaar, soos bevestig deur Lawlor & Fock (1978) en Ackerson (1980), sluit. Volgens Longstreth & Nobel (1980) en Radin & Ackerson (1981) moet daar altyd teen n plantvoedingstoftekort gewaak word, aangesien dit die koolstofdioksiedabsorpsietempo kan verlaag.

Dit wil voorkom asof n vogstremming die koolstofdioksied= absorpsietempo baie nadelig kan beïnvloed. Dit wil voor= kom asof n hoë stremming die nadeligste uitwerking tydens die vyfblaar- en blomknopstadium het. Aangesien die kool= stofdioksiedabsorpsietempo nou gekorrileer is met die produksiemoontlikhede van die gewas, kan n stremming fa= taal wees. Sale (1977) en Mauneg, Fry & Guinn (1978) verwerp hierdie stelling. Die rede hiervoor kan wees dat hul proef nie korrek uitgelê was nie, of dat daar met die neem van hul lesings foute ingesluip het.

Reproduksie

Aantal bolle

Die gemiddelde aantal bolle was basies dieselfde by al vier die groeistadia. Dit is egter regdeur bevind dat die gestremde plante, gemiddeld sewe bolle per plant minder gehad het, as die ongestremde of kontrole plante. Proewe soos uitgevoer deur Stockton, Daneen & Walhood (19 ?) het dieselfde resultate as bogenoemde opgelewer.

Verskeie navorsers, waaronder Guinn (1974), Guinn, Mauney & Fry (1981) en Guinn (1982), het bevind dat katoenplante altyd bolle afspeen, met of sonder vogstremmings. Dit is dan ook met hierdie proewe bevind, maar daar is verder bevind dat 'n matige stremming tydens die eerste twee groeistadia die minste afspeen tot gevolg gehad het.

Bolmassa

Veselmassa

Dit was opvallend, alhoewel nie betekenisvol, dat die massa vesel per bol geproduseer, van die kontrole plante hoër was as dié van die matig gestremde plante, terwyl die matig gestremde plante weer meer vesel per bol as die hoog gestremde plante geproduseer het.

Aangesien bogenoemde verskille nie betekenisvol was nie en daar opgelet is dat die gestremde plante minder bolle geproduseer het as die kontrole plante, blyk dit dat die gestremde plante kompenseer deur groter bolle te produseer.

Betreffende die massa saadkatoen geproduseer, was daar geen noemenswaardige verskille tussen die behandelings nie.

Massa saadkatoen beskadig of dof

Dit was opvallend dat die kontrole plante by die eerste drie groeistadia die meeste dowwe en beskadigde saadkatoen tot

gevolg gehad het. Die matig gestremde plante het regdeur by al die groeistadia die minste beskadigde saadkatoen gehad het. Dit wil voorkom asof 'n matige stremming die beste is vir saadkatoenproduksie.

Kwaliteitsaspekte

Vesellengte

Alhoewel die verskille hier baie klein was, was dit tog opvallend dat die matig gestremde plante die langste vesels geproduseer het. Die verskille in vesellengte tussen die kontrole en hoog gestremde plante, was baie klein.

Veseldikte

Dit het duidelik na vore gekom dat die matig gestremde plante, aansienlik dikker vesels geproduseer het as die ander plante. Die kontrole plante se vesels was die tweede dikste, terwyl die hoog gestremde plante se vesels die dunste was.

Veselsterkte

Hierdie kwaliteitsaspek was nie betekenisvol beïnvloed nie. Daar het wel klein verskilletjies tydens die blomknop-, blom- en bolstadia voorgekom.

Veselfynheid

Alhoewel die verskille nie betekenisvol was nie, was die matig gestremde plante se vesels die fynste tydens die eerste twee groeistadia. By die ander twee groeistadia was die verskille veel kleiner.

Eenvormigheidsverhouding

Die vesel onderworpe aan 'n matige stremming, het die beste eenvormigheidsverhouding tussen die 50 persent en die 2,5 persent spanlengtes opgelewer.

Rypheidsverhouding

Dit het duidelik geblyk dat die plante wat aan 'n matige stremming onderworpe was die beste rypheidsverhouding gehad het.

Die voorafgaande inligting toon aan dat 'n matige stremming geen nadelige invloed op die kwantiteit sowel as die kwaliteit van die gewas gehad het nie. As die boer dus sou sorg dat die plant nooit 'n hoë vogstremming ondergaan nie, kan hy verwag om optimale oeste af te haal sonder om aan kwaliteit in te boet. Dit wil selfs voorkom of 'n matige stremming die beste kwaliteit tot gevolg sal hê en ook die hoogste opbrengs behoort te lewer.

Daar moet egter onthou word dat dié proewe onder beheerde toestande gedoen is. Die ideaal sal wees om dieselfde proewe in die veld te herhaal. Daar kan verwag word dat min of meer dieselfde resultate behaal sal word, aangesien katoen nie so gevoelig vir stremmings is, as wat sonneblomme, mielies en koring, ten opsigte van soortgelyke behandelings, is nie.

Tydens loodsproewe is waargeneem dat plante onderworpe aan 'n matige stremming, 'n beter ontwikkelde wortelstelsel het as die hoog gestremde en kontroleplante. As die waarneming gekombineer word met die resultate van die proef, kan afgelei word dat daar gewaak moet word teen die twee uiterstes, naamlik oorbesproeiing en onderbesproeiing of hoë vogstremmings. Die ideaal sal wees om te sorg dat die plante regdeur die groeisyklus by 'n matige stremming is.

Dit was opvallend dat die hoeveelheid beskikbare inligting ten opsigte van die opbrengskomponente by katoen baie min is.

HOOFSTUK 5

OPSOMMING EN GEVOLGTREKKING

Langdurige droogtes en beperkte waterbronne het die besproeiingsboer genoodsaak om die water tot sy beskikking so spaarsaam moontlik te gebruik, ten einde nog steeds optimum oeste af te haal. Die probleem het die behoefte na navorsing op hierdie gebied laat ontstaan. Proewe is onder gekontroleerde toestande uitgevoer, en daar is veral gelet op die effek van vogstremming op blaaroppervlakte, planthoogte, stamdeursnit, blaartemperatuur, koolstofdioksiedabsorpsietempo en opbrengskomponente.

By die vegetatiewe groei is gevind dat 'n matige stremming gedurende die vyfblaar-stadium, die grootste blaaroppervlakte, hoogste plante en dikste stamme gelewer het. Gedurende die blomknop-, blom- en bolstadiums het die kontrolebehandelings die beste resultate gelewer.

Wat die fisiologiese aspekte betref, het 'n stremming tot gevolg dat die blaartemperatuur van 'n plant, in verhouding tot die lugtemperatuur, toeneem soos wat die intensiteit van die stremming verhoog. Dit gebeur selfs dat die blaartemperatuur 'n hoër waarde as die lugtemperatuur bereik. Die koolstofdioksiedabsorpsietempo verlaag met 'n verhoogde stremming. Dit bereik heel dikwels 'n negatiewe waarde. Die verlaging is onder andere as gevolg van die sluiting van die stomata.

Wat die reproduksie betref, het 'n matige stremming geen nadelige uitwerking op die opbrengs gehad nie. Die massa beskadigde saadkatoen was die minste by 'n matige stremming. Wat die kwaliteit betref, het 'n matige stremming tot gevolg:

- langer vesels
- dikker vesels
- beter eenvormigheidsverhouding
- en - 'n beter rypheidsverhouding.

Met hierdie inligting tot 'n boer se beskikking behoort hy beter in staat te wees om die besproeiingswater tot sy beskikking, so aan te wend dat hy optimale oeste kan afhaal.

DANKBETUIGINGS

Opregte dank word hiermee aan die volgende instansies en persone betuig:

Die Universiteit van die Oranje-Vrystaat en die Water=navorsingskommissie vir die finansiering van die projek.

Prof. J.J. Human, Hoof van die Departement Agronomie/Tuinbou, U.O.V.S., vir sy leiding as studieleier en vir sy hulp met die voorbereiding van die verhandeling.

Die personeel van die Departement Agronomie/Tuinbou aan die U.O.V.S., vir hulle belangstelling en hulp, in die besonder Dr. D. du Toit en mnr. W.J.J. Roux.

My ouers en vriendin vir hulle belangstelling en ondersteuning.

My Hemelse Vader vir die verstand wat aan my gegee is, sodat ek hierdie studie kon doen.

LITERATUURVERWYSINGS

- ACKERSON, R.C., 1980. Stomatal response of cotton to water stress and abscisic acid as affected by water stress history. Plant Physiol., 65, 455-459.
- ACKERSON, C. & HERBERT, R.R., 1981. Osmoregulation in cotton in response to water stress. Plant Physiol., 67, 484-488.
- ANONIEM, 1984(a). Sitrusbeurs Blaaronntledingsdiens, Verwoerdburg.
- ANONIEM, 1984(b). Oos Transvaalse Laeveld Koöperasie, Groblersdal.
- ASHLEY, D.A.; DOSS, B.D. & BENNETT, O.L., 19 ? . Relation of cotton leaf area index to plant growth and fruiting. Agronomy Journal, 61-64.
- BAUGHAN, J.W. & TANNER, C.B., 1976. Leaf water potential : Comparison of pressure chamber and in situ hygrometer on five herbaceous species. Crop Sci., 16, 181-184.
- BAZELET, M., 1980. Cotton fertilization in South Africa. Plantvoedsel, 12, 6-7.
- BEZUIDENHOUDT, H.D., 1983. Die invloed van vogstremming gedurende verskillende groeistadiums op Sonneblom (*Helianthus annuus* L.). M.Sc.-verhandeling, Dept. Agronomie, U.O.V.S., Bloemfontein.
- BOYER, J.S., 1967. Leaf water potential measured with a pressure chamber. Plant Physiol. 42, 133-137.
- BOYER, J.S. & GHORASHY, S.R., 1971. Rapid field measurement of leaf water potential in soybean. Agronomy Journal, 63, 344-345.

BRITS, G., 1968. Rooidood by katoen. Boerdery in Suid-Afrika, 68, 45-47.

BUNCE, J.A., 1977. Effects of water stress on leaf expansion, net photosynthesis and vegetative growth of soybeans and cotton. Canadian Journal of Botany, 56, 1492-1498.

CALISSENDORFF, C. & GARDNER, W.H., 1971. A temperature-compensated leaf psychrometer for in situ measurements of water potential. In: Psychrometry in water relations research. Edited by R.W. Brown & B.P. van Haveren. Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University.

CAMPBELL, G.S. & CAMPBELL, M.D., 1974. Evaluation of a thermocouple hygrometer for measuring leaf water potential in situ. Agronomy Journal, 66, 24-27.

CARDOZIER, V.R., 1957. Growing cotton. McGraw-Hill Book Company, Toronto.

CHRISTIDIS, B.G. & HARRISON, G.J., 1955. Cotton growing problems. McGraw-Hill Book Company, Toronto.

CONSTABLE, G.A. & RAWSON, H.M., 1980. Effect of leaf position expansion and age on photosynthesis, transpiration and water use efficiency of cotton. Aust.J. Plant Physiol., 7, 89-100.

DE KLERK, J. van R., 1982. Die invloed van plantwaterpotensiaal op die netto-fotosintese van mielies. M.Sc.-verhandeling, Dept. Agronomie, U.O.V.S., Bloemfontein.

DE KOCK, J., 1976(a). Voedingstofonttrekkings. Boerdery in Suid-Afrika, F2.

DE KOCK, J., 1976(b). Plantmetode. Boerdery in Suid-Afrika, E.1.4.

DE KOCK, J., 1976(c). Saadbedvoorbereiding. Boerdery in Suid-Afrika, E.1.1.

DIPPENAAR, M.C., 1976. Plantmetode. Boerdery in Suid-Afrika, E.2.4.

DIPPENAAR, M.C., 1979. Saadbedvoorbereiding by droëland katoen. Boerdery in Suid-Afrika, E.2.1.

EHRLER, W.L., 1973. Cotton leaf temperatures as related to soil water depletion and meteorological factors. Agronomy Journal, 65, 404-409.

ELLIOT, F.C., HOOVER, M. & PORTER, W.K., 1968. Cotton : Principles and practices. The Iowa State University Press.

GAUSMAN, H.W., ALLEN, W.A., GARDENAS, R. & RICHARDSON, A.J., 1973. Reflectance discrimination of cotton and corn at four growth stages. Agronomy Journal, 65, 194-198.

GRIMES, D.W. & YAMADA, H., 1982. Relation of cotton growth and yield to minimum leaf water potential. Crop Sci., 22, 134-139.

GUINN, G., 1974. Abscission of cotton floral buds and bolls as influenced by factors affecting photosynthesis and respiration. Crop Sci., 14, 291-293.

GUINN, G., MAUNEY, J.R. & FRY, K.E., 1981. Irrigation scheduling and plant population effects on growth, bloom rates, boll abscission and yield of cotton. Agronomy Journal, 73, 529-533.

- GUINN, G., 1982. Absciscic and abscission of young cotton bolls in relation to water availability and boll load. Crop Sci., 22, 580-583.
- JANÁČ, J., CATSKÝ, J. & JARVIS, P.G., 1971. Infra-red analysers and other physical analysis. In: Plant photosynthetic production. Manual of methods. Edited by Z. Sestak, J. Catský & P.G. Jarvis. The Hague Dr. W. Junk, N.V. Publishers.
- JARVIS, P.G. & CATSKÝ, J., 1971. Gas exchange systems. In: Plant photosynthetic production. Manual of methods. Edited by Z. Sestak, J. Catský & P.G. Jarvis. The Hague Dr. W. Junk, N.V. Publishers.
- KECK, R.W. & BOYER, J.S., 1974. Chloroplast response to low leaf water potentials. Plant Physiol., 53, 474-479.
- KLEPPER, B., TAYLOR, H.M., HUCK, M.G. & FISCUS, E.L., 1973. Water relations and growth of cotton in drying soil. Agronomy Journal, 65, 307-310.
- LAWLOR, D.W. & FOCK, H., 1978. Photosynthesis, respiration and carbon assimilation in water-stressed maize at two oxygen concentrations. J. of Exp. Botany, 29, 579-593.
- LONGSTRETH, D.J. & NOBEL, P.S., 1980. Nutrient influences on leaf photosynthesis. Plant Physiol., 65, 541-543.
- LURIE, S., PAZ, N., STRUCH, N. & BRAVDO, B.A., 1978. Effect of leaf age on photosynthesis and photorespiration. In: Photosynthesis and plant development. Edited by R. Marcelle, H. Clijsters & M. van Pouche. Boston and London : Dr. W. Junk, N.V. Publishers.

- MAUNEY, J.R., FRY, K.E. & GUINN, G., 1978. Relationship of photosynthetic rate to growth and fruiting of cotton, soybean, sorghum and sunflower. Crop Sci., 18, 259-263.
- NAGARAJAH, S., 1976. The effects of increased illumination and shading on the low-light-induced decline in photosynthesis in cotton leaves. Plant Physiol., 36, 338-342.
- NELSON, L.E., 1971. The effects of root temperature and Ca supply on the growth and transpiration of cotton seedlings. (Gossypium Hirsutum, L.). Plant and Soil, 34, 721-729.
- OOSTERHUIS, D.M., SAVAGE, M.J. & WALKER, S., 1979. Field use of in situ leaf psychrometers for monitoring water potential of a soybean crop. Ongepubliceerde data.
- PARSONS, J.E., PHENE, C.T. & BAKER, D.N.; LAMBERTI, J. & McKONION, C., 1979. Soil water stress and photosynthesis in cotton. Plant Physiol., 47, 185-189.
- PATTERSON, D.T., MEYER, C.R. & QUIMBY, P.C., 1978. Effects of irradiance on relative growth rates, net assimilation rates and leaf area partitioning in cotton and three associated weeds. Plant Physiol., 62, 14-17.
- PATTERSON, D.T., DUKE, S.O. & HOAGLAND, R.E., 1978. Effects of irradiance during growth on adaptive photosynthetic characteristics of velvetleaf and cotton. Plant Physiol., 61, 402-405.
- PEARSON, R.W., RATLIFF, L.F. & TAYLOR, H.M., 1970. Effects of soil temperature, strength and pH on cotton seedling root elongation. Agronomy Journal, 62, 243-245.
- RADIN, J.W. & ACKERSON, R.C., 1981. Water relations of cotton plants under nitrogen deficiency. Plant Physiol., 67, 115-119.

- RIKIN, A., GITLER, C. & ATSMON, D., 1981. Chilling Injury in cotton (Gossypium hirsutum L.) : Light requirement for the reduction of injury and for the protective effect of abscisic acid. Plant and Cell Physiol., 22, 453-460.
- SALE, P.J.M., 1977. Net carbon exchange rates of field-grown crops in relation to irradiance and dry weight accumulation. Aust. J. Plant Physiol., 4, 555-569.
- SCHOLANDER, P.F., BRADSTREET, E.D., HAMMEL, H.T. & HEMMINGSEN, E.A., 1966. Sap pressure in vascular plants. Sci., 148, 339.
- SERFONTEIN, J., 1970. Katoenverbouwing in Suid-Afrika. Boerdery in Suid-Afrika, 45, 33-64.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H., 1960. Principles and procedures of statistics. New York. McGraw-Hill Book Comp. Inc.
- STOCKTON, J.R., DONEEN, L.D. & WALHOOD, V.T., 19 ? . Boll shedding and growth of the cotton plant in relation to irrigation frequency. Agronomy Journal, , 272-275.
- SUNG, F.J.M. & KRIEG, D.R., 1979. Relative sensitivity of photosynthetic assimilation and translocation of carbon to water stress. Plant Physiol., 64, 852-856.
- THERON, C.G., 1976. Omgewingsbehoeftes van die katoenplant. Boerdery in Suid-Afrika, C.1.
- TURNER, N.C., 1974. Stomatal behavior and water status of maize, sorghum and tobacco under field conditions. Plant Physiol., 53, 360-365.

- VAN DER MERWE, D., 1984. Boere gaan onder druk besproei. Waterbulletin, November.
- VAN DER MERWE, P.J.A. & FOSTER, T.W., 1972. Katoensiektes en hul bestryding. Boerdery in Suid-Afrika, , 13-41.
- WANJURA, D.F. & MINTON, E.B., 1981. Delayed emergence and temperature influences on cotton seedling vigar. Agronomy Journal, 73, 594-597.
- WARING, R.H. & CLEARY, B.D., 1967. Plant moisture stress. Evolution by pressure chamb. Sci., 155, 1248-1250.
- WIEGAND, C.L. & NAMKEN, L.N., 1966. Influences of plant moisture stress, solar radiation and air temperature on cotton leaf temperature. Agronomy Journal, 58, 582-586.
- YFOULIS, A. & FASOULAS, A., 1978. Role of minimum and maximum temperature on maturation period of the cotton boll. Agronomy Journal, 70, 421-424.
- ZELITCH, I., 1971. Photosynthesis, photorespiration and plant productivity. New York and London : Academic Press, Inc. Ltd., U.S.A.

BYLAAG

TABEL 1 : Variansieanalise van die blaaroppervlakte,
gemeet op drie verskillende tye soos beïnvloed
deur groeistadium en vogstremming (m²)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,00104	0,17
S	2	0,00014	0,023
G	3	0,3673	61,32*
SxG	6	0,00688	1,15
Fout (a)	22	0,00599	
T	2	0,01005	62,82*
SxT	4	0,00216	13,5*
GXT	6	0,0036	22,5*
SXTXG	12	0,00043	2,69*
Fout (b)	48	0,00016	
Totaal	107		

* Verskil betekenisvol.

KV = 44% (Hoofpersele)

KV = 7,2% (Subpersele).

TABEL 2 : Variansieanalyse van die gemiddelde toename
in blaaroppervlakte soos beïnvloed deur
groeistadium en vogstremming (m²)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,0064	
S	2	0,0096	73,85*
G	3	0,0143	110*
SxG	6	0,0016	12,31*
Fout	22	0,00013	
Totaal	35		

KV = 35%

TABEL 3 : Variansieanalyse van die finale blaaroppervlaktes
soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,00085	
S	2	0,0028	1,17
G	3	0,0074	3,08*
SxG	6	0,0059	2,50*
Fout	22	0,0024	
Totaal	35		

KV = 17,5%.

TABEL 4 : Variansieanalyse van planthoogte soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming (m²)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,000015	
S	2	0,0004	15,38*
G	3	0,0001	3,85*
SXG	6	0,0001	3,85*
Fout	22	0,000026	
Totaal	35		

KV = 8,5%.

TABEL 5 : Variansieanalyse van stamdeursnit soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming (m)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,000 00005	
S	2	0,000 00015	3,26*
G	3	0,000 00013	2,83*
SxG	6	0,000 000083	1,80
Fout	22	0,000 000046	
Totaal	35		

KV = 5,4%.

TABEL 6 : Variansieanalyse van die verskil tussen die blaartemperatuur en omgewingstemperatuur, gemeet op drie verskillende tye soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming (°C)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	2,45	
S	2	42,92	27,34*
G	3	43,77	27,88*
SxG	6	2,54	1,62
Fout (a)	22	1,57	
T	2	136,01	469*
SxT	4	40,94	141*
GxT	6	11,28	38,9*
SxGxT	12	1,32	4,55*
Fout (b)	48	0,29	
Totaal	107		

KV (Hoofpersele) = 28%

KV (Subpersele) = 12%.

TABEL 7 : Variansieanalise van koolstofdioksiedvloei=
digtheid, gemeet op drie verskillende tye
soos beïnvloed deur groeistadium en vogstrem=
ming ($\text{cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	102161	
S	2	2650525	66,30*
G	3	12509007	312,92*
SxG	6	1060403,0	26,53*
Fout (a)	22	39975,09	
T	2	2245166,5	792,70*
SxT	4	695838	245,68*
GxT	6	1012626,6	357,53*
SxGxT	12	86838,3	30,66*
Fout (b)	48	2832,27	
Totaal	107		

KV (Hoofpersele) = 37%

KV (Subpersele) ° 98%.

TABEL 8 : Variansieanalyse van die aantal bolle per plant, soos beïnvloed deur vogstremming en groeistadium

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	1,44	
S	2	19,53	5,94*
G	3	2,02	< 1
SxG	6	11,52	3,50*
Fout	22	3,29	
Totaal	35		

KV = 19,7%.

TABEL 9 : Variansieanalyse van die aantal bolle per plant afgespeen, soos beïnvloed deur vogstremming en groeistadium

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	23,08	
S	2	4,00	2,50*
G	3	2,25	1,40
SxG	6	8,13	5,02*
Fout	22	1,62	
Totaal	35		

KV = 31%.

TABEL 10 : Variansieanalise van die massa vesel geprodu= seer, soos beïnvloed deur vogstremming en groeistadium

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,6	
S	2	57,77	1,61
G	3	40,03	1,16
SxG	6	16,86	< 1
Fout	22	35,86	
Totaal	35		

KV = 31%.

TABEL 11 : Variansieanalise van die massa saadkatoen geproduseer, soos beïnvloed deur vogstrem= ming en groeistadium

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	39,61	
S	2	80,59	1,40
G	3	31,73	< 1
SxG	6	92,83	1,61
Fout	22	57,76	
Totaal	35		

KV = 24%.

TABEL 12 : Variansieanalyse van die aantal pitte ge=
produseer, soos beïnvloed deur vogstremming
en groeistadium

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	3643,2	
S	2	4466045	59,78*
G	3	2208,366	1,48
SxG	6	20381,97	13,64*
Fout	22	1494,25	
Totaal	35		

KV = 12,98%.

TABEL 13 : Variansieanalyse van die massa saadkatoen
beskadig of dof, soos beïnvloed deur vog=
stremming en groeistadium (g)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,71	
S	2	360,54	61,21
G	3	57,48	9,76
SxG	6	87,61	14,87
Fout	22	5,89	
Totaal	35		

KV = 29,5%.

TABEL 14 : Variansieanalyse van die vesëllengte, soos
beïnvloed deur groeistadium en vogstremming,
volgens die 50 persent span metode (mm)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,233	
S	2	3,347	3,6*
G	3	2,827	3,05*
SxG	6	1,816	1,96
Fout	22	0,926	
Totaal	35		

KV = 5,8%.

TABEL 15 : Variansieanalyse van die vesëllengte, soos
beïnvloed deur groeistadium en vogstremming,
volgens die 2,5 persent span metode (mm)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,20	
S	2	0,51	< 1
G	3	5,63	3,04*
SxG	6	1,75	< 1
Fout	22	1,85	
Totaal	35		

KV = 4,2%.

TABEL 16 : Variansieanalyse van veseldikte, soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming (mg/dm)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,219	
S	2	1,04	5,41*
G	3	0,62	3,22*
SxG	6	0,2633	1,36
Fout	22	0,1924	
Totaal	35		

KV = 11,7%.

TABEL 17 : Variansieanalyse van veselsterkte, soos beïnvloed deur groeistadium en vogstremming (g/tex)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	4,58	
S	2	8,09	< 1
G	3	13,51	1,2
SxG	6	4,76	< 1
Fout	22	11,25	
Totaal	35		

KV = 6,6%.

TABEL 18 : Variansieanalyse van veselfynheid, soos
beïnvloed deur groeistadium en vogstremming
(10^{-8} g/cm)

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	71,36	
S	2	123,03	< 1
G	3	347	2,02
SxG	6	13,97	< 1
Fout	22	171,47	
Totaal	35		

KV = 9,7%.

TABEL 19 : Variansieanalyse van die eenvormigheids=
verhouding, soos beïnvloed deur groeistadium
en vogstremming

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,00075	
S	2	0,00075	1,58
G	3	0,00097	2,05
SxG	6	0,00022	< 1
Fout	22	0,00047	
Totaal	35		

KV = 4,3%.

TABEL 20 : Variansieanalyse van die rypheidsverhouding,
soos beïnvloed deur groeistadium en vogstrem=
ming

BRON	Vg	GSvK	Fb
Blokke	2	0,0028	
S	2	0,0628	3,47
G	3	0,1066	5,89
SxG	6	0,0263	1,45
Fout	22	0,0181	
Totaal	35		

KV = 14,74%.

TABEL 21 : Gemiddelde blaaroppervlaktes van die behandelingskom-
binasies gemeet voordat die water weerhou is tot die
stremming opgehef is (m²)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,0056	0,1313	0,2175	0,2267
0(2)	0,0073	0,1454	0,2270	0,2281
0(3)	0,0089	0,1581	0,2386	0,2296
0(4)	0,0096	0,1792	0,2491	0,2310
0(5)	0,0109	0,1952	0,2534	0,2326
0(6)	0,0124	0,2018	0,2591	0,2339
0(7)	0,0154	0,2153	0,2688	0,2352
0(8)	0,0178	0,2241	0,2810	0,2368
0(9)	0,0202	0,2338	0,2923	0,2382
0(10)	0,0232	0,2420	0,3086	0,2397
1(1)	0,0074	0,1339	0,2117	0,2960
1(2)	0,0100	0,1421	0,2145	0,2973
1(3)	0,0129	0,1495	0,2186	0,2991
1(4)	0,0127	0,1578	0,2214	0,3018
1(5)	0,0152	0,1654	0,2207	0,3031
1(6)	0,0189	0,1718	0,2213	0,3043
1(7)	0,0219	0,1710	0,2232	0,3021
1(8)	0,0243	0,1722	0,2268	0,3027
1(9)	0,0281	0,1784	0,2291	0,3039
1(10)	0,0322	0,1844	0,2331	0,3051
2(1)	0,0085	0,1182	0,2342	0,3176
2(2)	0,0106	0,1241	0,2383	0,3179
2(3)	0,0130	0,1301	0,2412	0,3184
2(4)	0,0119	0,1375	0,2431	0,3198
2(5)	0,0133	0,1422	0,2458	0,3204
2(6)	0,0145	0,1420	0,2465	0,3218
2(7)	0,0163	0,1402	0,2440	0,3184
2(8)	0,0189	0,1434	0,2473	0,3104
2(9)	0,0207	0,1483	0,2501	0,2928
2(10)	0,0230	0,1545	0,2530	0,2677

TABEL 22 : Gemiddelde toename in blaaroppervlaktes soos beïnvloed deur stremming en groeistadium (m²)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,0150	0,1648	0,0715	0,0122
0(2)	0,0079	0,0664	0,1291	0,0098
0(3)	0,0136	0,1515	0,0725	0,0204
1(1)	0,0205	0,0963	0,0424	-0,0023
1(2)	0,0249	0,0574	0,0204	0,0034
1(3)	0,0051	0,0732	0,0013	0,0298
2(1)	0,0164	0,0049	0,0015	-0,0297
2(2)	0,0120	0,0855	0,0269	-0,0584
2(3)	0,0029	0,0537	0,0027	-0,0615

1 - Stremming

2 - Herhaling.

TABEL 23 : Finale blaaroppervlaktes soos beïnvloed deur stremming en groeistadium

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,3061	0,3040	0,3001	0,1730
0(2)	0,3248	0,2745	0,3945	0,2356
0(3)	0,2849	0,3356	0,2650	0,4615
1(1)	0,3423	0,3461	0,2652	0,2863
1(2)	0,3641	0,2406	0,1840	0,2713
1(3)	0,3049	0,2528	0,2558	0,3147
2(1)	0,2549	0,2269	0,2721	0,2179
2(2)	0,2987	0,2650	0,2270	0,2876
2(3)	0,2941	0,2119	0,2743	0,2383

TABEL 24 : Planthoogte soos beïnvloed deur groeistadium en vog=
stremming (m)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,725	0,700	0,0638	0,610
0(2)	0,635	0,690	0,720	0,600
0(3)	0,610	0,654	0,700	0,590
1(1)	0,700	0,710	0,480	0,530
1(2)	0,655	0,730	0,460	0,525
1(3)	0,525	0,725	0,640	0,600
2(1)	0,520	0,500	0,645	0,540
2(2)	0,495	0,540	0,580	0,580
2(3)	0,540	0,530	0,565	0,515

TABEL 25 : Stamdeursnit soos beïnvloed deur groeistadium en vog=
stremming (m)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,014	0,015	0,011	0,010
0(2)	0,015	0,013	0,016	0,020
0(3)	0,012	0,013	0,012	0,012
1(1)	0,020	0,012	0,010	0,011
1(2)	0,015	0,013	0,010	0,012
1(3)	0,013	0,013	0,007	0,012
2(1)	0,013	0,011	0,010	0,011
2(2)	0,011	0,013	0,011	0,009
2(3)	0,013	0,012	0,011	0,010

TABEL 26 : Die verskille tussen die blaartemperature en lugtemperatures (°C)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	3,27	7,20	6,33	6,30
0(2)	2,43	6,20	7,20	6,60
0(3)	3,27	6,07	6,97	6,03
1(1)	2,73	4,63	4,53	4,10
1(2)	2,37	5,57	5,33	4,10
1(3)	1,83	4,63	4,30	3,80
2(1)	1,90	4,57	4,67	3,10
2(2)	2,77	5,20	4,23	3,93
2(3)	2,53	2,57	4,37	3,33

TABEL 27 : Die gemiddelde koolstofdiksiedabsorpsietempo van die verskillende behandelingskombinasies, gemeet van voor die stremming tot na die opheffing van die stremming ($\text{cm}^3 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	1554,95	251,88	220,47	173,14
0(2)	1561,33	360,63	231,58	201,48
0(3)	1588,42	451,37	239,67	218,38
0(4)	1637,54	464,87	252,48	217,47
0(5)	1802,67	481,55	261,31	231,44
0(6)	1873,43	493,65	269,78	239,87
0(7)	1928,67	495,99	277,45	238,67
0(8)	1997,10	505,19	293,78	234,58
0(9)	1038,73	518,71	302,54	228,72
0(10)	1089,21	534,17	315,61	231,42
0(11)	2167,88	541,67	324,86	232,68
0(12)	2201,58	574,66	336,67	229,48
1(1)	1659,35	321,14	240,93	174,67
1(2)	1794,33	388,33	258,71	179,32
1(3)	1838,28	410,67	234,23	184,51
1(4)	1631,41	338,66	173,41	128,67
1(5)	1228,78	334,34	98,92	98,74
1(6)	1148,72	228,98	68,72	55,41
1(7)	762,69	243,54	108,12	78,43
1(8)	938,43	306,78	119,43	103,98
1(9)	1286,72	378,43	162,31	149,31
1(10)	1583,42	410,67	198,62	152,41
1(11)	1931,72	456,38	209,77	167,28
1(12)	2358,36	466,72	245,67	149,47
2(1)	820,79	285,12	227,48	192,79
2(2)	922,67	342,28	235,69	198,99
2(3)	756,42	351,40	210,41	124,36
2(4)	601,53	298,38	175,32	89,32
2(5)	348,31	201,42	132,55	42,41
2(6)	34,35	119,67	75,89	-33,12
2(7)	273,79	15,34	-46,72	29,28
2(8)	739,99	-16,12	64,15	48,41
2(9)	892,28	128,97	128,73	88,62
2(10)	1043,52	179,53	178,43	91,34
2(11)	1187,10	249,67	215,80	118,62
2(12)	1356,71	335,42	234,91	117,43

TABEL 28 : Die aantal bolle per plant geproduseer, van die verskillende behandelingskombinasies

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	14	13	10	8
0(2)	10	11	14	7
0(3)	12	6	12	11
1(1)	8	9	7	7
1(2)	9	7	6	10
1(3)	11	9	9	10
2(1)	6	7	6	12
2(2)	7	8	8	12
2(3)	7	8	9	11

TABEL 29 : Die aantal bolle per plant afgespeen, deur die verskillende behandelingskombinasies

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	3	4	4	1
0(2)	4	3	4	5
0(3)	8	9	2	6
1(1)	2	1	3	4
1(2)	2	3	3	4
1(3)	5	3	5	6
2(1)	5	4	4	2
2(2)	5	2	5	2
2(3)	9	8	4	3

TABEL 30 : Die massa vesel, per plant geproduseer, van die verskillende behandelingskombinasies (g)

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	36,31	24,23	17,70	17,09
0(2)	20,21	14,93	23,61	18,00
0(3)	22,31	12,05	21,89	15,81
1(1)	20,21	20,38	12,39	14,97
1(2)	21,48	18,50	12,20	14,90
1(3)	20,36	20,23	21,78	26,13
2(1)	17,41	10,23	11,19	17,31
2(2)	19,32	20,86	15,94	25,86
2(3)	17,84	19,65	14,06	12,06

TABEL 31 : Die massa saadkatoen, per plant geproduseer, van die verskillende behandelingskombinasies (g)

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	45,61	42,06	29,92	23,94
0(2)	25,34	27,52	50,39	26,41
0(3)	37,42	20,15	37,70	26,81
1(1)	35,41	38,11	22,56	21,85
1(2)	37,61	30,55	20,21	22,70
1(3)	39,21	34,22	33,93	42,10
2(1)	24,25	19,49	18,57	30,66
2(2)	26,21	30,98	25,83	35,84
2(3)	27,10	34,85	32,63	27,14

TABEL 32 : Die hoeveelheid saadkatoen, per plant geproduseer, van die verskillende behandelingskombinasies

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	451	429	320	256
0(2)	289	314	525	233
0(3)	342	196	380	352
1(1)	301	321	236	206
1(2)	331	255	166	252
1(3)	382	298	315	420
2(1)	176	199	189	364
2(2)	188	275	255	377
2(3)	191	258	313	369

TABEL 33 : Die massa saadkatoen, per plant, van die verskillende behandelingskombinasies, dof of beskadig (g)

Behandelings	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	12,70	5,76	10,85	9,49
0(2)	13,98	15,06	12,62	8,09
0(3)	14,02	8,62	17,33	10,63
1(1)	1,40	4,68	2,50	2,26
1(2)	0,12	1,50	1,30	2,17
1(3)	0,18	1,84	2,62	2,16
2(1)	9,74	6,03	8,82	27,25
2(2)	7,89	4,54	9,59	18,78
2(3)	6,34	2,44	8,10	24,47

TABEL 34 : Die vesellengte van die verskillende behandelingskombinasies (50% span) (mm)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	17,3	17,2	16,3	14,4
0(2)	15,4	14,6	16,9	16,5
0(3)	15,8	16,1	15,7	13,7
1(1)	16,9	17,2	15,4	15,8
1(2)	18,1	17,0	16,3	16,0
1(3)	17,9	17,4	15,9	17,4
2(1)	15,1	16,8	17,1	14,8
2(2)	15,8	16,1	16,5	16,3
2(3)	14,4	18,3	15,9	13,7

TABEL 35 : Die vesellengte van die verskillende behandelingskombinasies (2,5% span) (mm)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	32,6	33,4	31,8	31,0
0(2)	33,8	30,7	34,3	31,8
0(3)	33,1	31,6	32,1	28,2
1(1)	31,6	31,8	31,7	31,5
1(2)	33,0	33,2	32,8	31,6
1(3)	32,9	33,8	31,0	33,2
2(1)	32,6	33,4	34,1	30,8
2(2)	30,3	29,8	31,6	30,6
2(3)	33,7	33,5	33,3	29,7

TABEL 36 : Die veseldikte van die verskillende behandelingskombinasies ($\mu\text{g}/\text{dm}$)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	3,8	3,7	3,3	3,3
0(2)	4,1	3,4	3,7	4,2
0(3)	3,6	3,4	3,2	2,7
1(1)	4,4	4,2	3,7	4,2
1(2)	3,9	4,4	4,0	3,3
1(3)	4,1	3,8	4,8	4,2
2(1)	3,6	3,3	3,9	2,8
2(2)	4,0	4,4	4,3	3,2
2(3)	3,9	4,5	3,4	2,4

TABEL 37 : Die veselsterkte van die verskillende behandelingskombinasies (g/tex)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	51,4	51,2	55,9	47,7
0(2)	52,1	50,3	49,8	50,2
0(3)	48,2	47,0	50,9	42,3
1(1)	48,2	49,0	47,8	45,9
1(2)	55,3	53,6	51,9	52,1
1(3)	50,6	48,3	50,8	50,8
2(1)	53,1	54,7	50,5	44,8
2(2)	50,2	51,5	50,9	46,4
2(3)	51,7	52,7	52,2	57,8

TABEL 38 : Die veselfynheid van die verskillende behandelingskombinasies (10^{-8} g/cm)

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	120	126	141	117
0(2)	124	122	142	158
0(3)	128	118	131	148
1(1)	118	151	136	152
1(2)	140	132	125	140
1(3)	147	126	149	124
2(1)	123	108	147	148
2(2)	141	147	137	136
2(3)	130	132	147	147

TABEL 39 : Die eenvormigheidsverhouding van die verskillende behandelingskombinasies

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,49	0,51	0,51	0,46
0(2)	0,52	0,48	0,49	0,52
0(3)	0,50	0,51	0,49	0,49
1(1)	0,52	0,54	0,49	0,50
1(2)	0,50	0,51	0,50	0,51
1(3)	0,53	0,51	0,51	0,52
2(1)	0,49	0,50	0,50	0,48
2(2)	0,56	0,54	0,52	0,53
2(3)	0,52	0,55	0,48	0,46

TABEL 40 : Die rypheidsverhouding van die verskillende behandelings=
kombinasies

Behandeling	Groeistadium			
	1	2	3	4
0(1)	0,98	0,94	0,72	0,94
0(2)	0,92	0,85	0,93	0,89
0(3)	0,95	0,92	0,75	0,53
1(1)	1,15	0,95	0,85	0,91
1(2)	0,89	1,12	1,05	0,72
1(3)	1,04	1,00	1,13	1,13
2(1)	0,96	1,00	0,86	0,52
2(2)	0,98	1,03	1,03	0,73
2(3)	1,08	1,15	0,73	0,52