

# **Vergelijking en verloop (tijdens de afrijping) van de zaad- en carvonopbrengst van (zomer)karwij en dille**

Comparison and development (during the ripening phase) of the  
seed and carvone yield of (summer) caraway and dill

ing. H.J. van der Mheen  
(in samenwerking met ATO-DLO)

verslag nr. 184  
december 1994

---

PROEFSTATION



LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,  
tel. 03200-91111, fax 03200-30479

JSN: 341269  
JSN serie: 57053

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0968 5914

# INHOUD

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| SAMENVATTING .....                                            | 6  |
| SUMMARY .....                                                 | 8  |
| 1. Inleiding .....                                            | 10 |
| 1.1 Aanleiding .....                                          | 10 |
| 1.2 Doel van het onderzoek .....                              | 11 |
| 1.3 Literatuur .....                                          | 11 |
| 1.4 Samenwerking onderzoeksinstituten .....                   | 12 |
| 2. Opzet en uitvoering onderzoek .....                        | 13 |
| 2.1 Lokatiekeuze .....                                        | 13 |
| 2.2 Proefopzet en uitvoering .....                            | 13 |
| 2.3 Mogelijkheden en beperkingen .....                        | 15 |
| 2.4 Objecten per proef. ....                                  | 16 |
| 2.5 Waarnemingen, bepalingen en analyses .....                | 17 |
| 2.6 Verwerking gegevens en opzet verslaglegging .....         | 18 |
| 3. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1991 ..... | 19 |
| 3.1 Verloop proeven 1991 .....                                | 19 |
| 3.2 Resultaten PAGV 1991 .....                                | 20 |
| 3.2.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten .....            | 20 |
| 3.2.2 Resumé PAGV 1991 .....                                  | 26 |
| 3.3 Resultaten Ebelsheerd 1991 .....                          | 26 |
| 3.3.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten. ....            | 26 |
| 3.3.2 Resumé Ebelsheerd 1991 .....                            | 33 |
| 4. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1992 ..... | 34 |
| 4.1 Verloop proeven 1992 .....                                | 34 |
| 4.2 Resultaten PAGV 1992 .....                                | 35 |
| 4.2.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten .....            | 35 |

|       |                                                                                         |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.2 | Resumé PAGV 1992 .....                                                                  | 41 |
| 4.3   | Resultaten Ebelsheerd 1992 .....                                                        | 42 |
| 4.3.1 | Objectverschillen en oogsttijdeffecten .....                                            | 42 |
| 4.3.2 | Resumé Ebelsheerd 1992 .....                                                            | 49 |
| 5.    | Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1993 .....                              | 50 |
| 5.1   | Verloop proeven 1993 .....                                                              | 50 |
| 5.2   | Resultaten PAGV 1993 .....                                                              | 52 |
| 5.2.1 | Objectverschillen en oogsttijdeffecten. ....                                            | 52 |
| 5.2.2 | Resumé PAGV 1993 .....                                                                  | 58 |
| 5.3   | Resultaten Ebelsheerd 1993 .....                                                        | 58 |
| 5.3.1 | Objectverschillen en oogsttijdeffecten. ....                                            | 58 |
| 5.3.2 | Resumé Ebelsheerd 1993 .....                                                            | 64 |
| 6.    | Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven geza-<br>menlijk .....                  | 65 |
| 6.1   | Mogelijkheden en beperkingen van de analyse .....                                       | 65 |
| 6.2   | Analyse op drogestofgehalte .....                                                       | 65 |
| 6.3   | Oogstdag versus verloop van gehalten en opbrengsten bij<br>(zomer)karwij en dille. .... | 66 |
| 6.4   | Correlatie olie-opbrengst met zaadopbrengst en oliege-<br>halte .....                   | 72 |
| 7.    | Resultaten winterkarwij .....                                                           | 76 |
| 7.1   | Groningen 1991 .....                                                                    | 76 |
| 7.2   | Ebelsheerd 1992 .....                                                                   | 77 |
| 7.3   | PAGV 1992 .....                                                                         | 78 |
| 7.4   | PAGV 1993 .....                                                                         | 79 |
| 7.5   | Resumé winterkarwij .....                                                               | 79 |
| 8.    | Discussie .....                                                                         | 81 |
| 9.    | Conclusies .....                                                                        | 85 |

|             |                                                                                                 |     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.         | Gehalteverloop gedurende het etmaal/de dag .....                                                | 86  |
| 10.1        | Opzet en uitvoering .....                                                                       | 86  |
| 10.2        | Proefgegevens en resultaten 1991 .....                                                          | 86  |
| 10.3        | Proefgegevens en resultaten 1992 .....                                                          | 88  |
| 10.4        | Proefgegevens en resultaten 1993 .....                                                          | 89  |
| 10.5        | Resultaten proeven gezamenlijk .....                                                            | 92  |
| 10.6        | Discussie .....                                                                                 | 93  |
| 10.7        | Conclusie .....                                                                                 | 96  |
| 11.         | Literatuur .....                                                                                | 97  |
| Bijlage 1A. | Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij, PAGV 1991 .....                              | 98  |
| Bijlage 1B. | Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij, Groningen 1991 ..                            | 99  |
| Bijlage 2A. | Resultaten vergelijking dille en karwij, PAGV 1992 .....                                        | 100 |
| Bijlage 2B. | Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij, Ebelsheerd 1992 ..                           | 101 |
| Bijlage 3A. | Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij, PAGV 1993 .....                              | 102 |
| Bijlage 3B. | Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij, Ebelsheerd 1993 ..                           | 103 |
| Bijlage 4.  | Resultaten tweejarige- (winter) karwij, 1991 tot 1993 .....                                     | 104 |
| Bijlage 5.  | Data proeven gehalteverloop dille en eenjarige karwij<br>gedurende 24 uur, PAGV 1991-1993 ..... | 105 |

## SAMENVATTING

Gedurende drie jaar, van 1991 tot 1993, werden op twee proeflokaties, in Flevoland en het Oldambt, het verloop van de zaad- en carvonopbrengst van twee eenjarige- (zomer)karwijselecties en twee dilleherkomsten met elkaar vergeleken.

In elk van de proeven vond, op basis van praktisch inzicht, de eerste zaadoogst plaats en werden nadien, met wisselende intervallen, nog eens drie oogsten doorgevoerd. De zaadoogst geschiedde steeds direct van stam met een standaard maai-dorser. De keuze voor een praktijkmatige aanpak, in combinatie met sterk verschillende weersomstandigheden gedurende de drie proefjaren, maken de proefresultaten moeilijk reproduceerbaar. Per proefjaar en -lokatie zijn de gewasresultaten onderling te vergelijken. Een analyse van de gegevens 'over de jaren heen' geeft minder eenduidig te interpreteren resultaten. De gemiddelde zaadopbrengst van dille is, in deze proefserie, weliswaar (bijna 30%) hoger dan van zomerkarwij, de opbrengstvariabiliteit van dit gewas is echter aanzienlijk groter (van misoogsten tot een opbrengst van 3000 kg per ha). Het oogsttijdstip heeft bij dille, in verband met de eenvoudiger zaaduitval, een grotere invloed op de zaadopbrengst dan bij zomerkarwij. Om geen zaad verloren te laten gaan zal dillezaad geoogst moeten worden bij lage drogestofgehaltes (rond 50%). Bij beide gewassen is de zaadopbrengst, meer dan het oliegehalte, bepalend voor de olie-opbrengst. Het gemiddelde carvongehalte van zomerkarwij is slechts weinig (absoluut 0,1%) hoger dan van dille. De gemiddelde carvonopbrengst van dille ligt derhalve hoger dan die van zomerkarwij. In het in de proeven doorgevoerde oogsttraject kon, zowel bij dille als bij zomerkarwij, geen daling van het olie- en carvongehalte worden geconstateerd naarmate later werd geoogst.

De in deze proefserie beoogde vergelijking van de eenjarige carvongewassen met tweejarige (winter)karwij kwam helaas niet tot z'n recht. In drie van de vijf proeven waarin tweejarige karwij werd meegenomen, was de ontwikkeling in het eerste jaar (onder dekvrucht) onvoldoende, wat resulteerde in slechte tweejarige (winter)karwijgewassen en herhaalde misoogsten in de uiteindelijke proeven. Goede winterkarwij-

gewassen hebben een opbrengstpotentie voor zaad en carvon die hoger ligt dan van gemiddelde zomerkarwij en dille. Het hogere olie- en carvongehalte van winterkarwij speelt daarbij de doorslaggevende rol. Dille is in een 'normaal' seizoen, en als op het juiste moment wordt geoogst, echter in staat deze opbrengst relatief eenvoudig (in vergelijking met zomerkarwij) te evenaren.

In 1991 werd in een oriënterende proefneming naar mogelijke wisselingen in het olie- en carvongehalte van zomerkarwij en dillezaad gedurende het etmaal, een zeer duidelijk gehalteverloop geconstateerd. Zowel bij zomerkarwij als dille was het olie- en carvongehalte 's nachts hoger dan overdag. Bij het carvongehalte bedroeg het gehalteverschil maar liefst 32% (van de minimale waarde). Waarschijnlijk zijn specifieke weersomstandigheden van invloed geweest op dit opmerkelijke resultaat. In uitgebreidere proefnemingen in de twee jaren nadien werd, met betrekking tot de olie, geen oogsttijdeffect (gedurende de dag) gevonden.

## SUMMARY

Comparison and development (during the ripening phase) of the seed and carvone yield of (summer) caraway and dill

Over a period of three years, from 1991 to 1993, research was carried out at two experimental locations, in Flevoland and Oldamt, in order to compare the development of the seed and carvone yield of two annual (summer) caraway varieties and two dill varieties.

In the case of each experiment, the first seed harvest took place on the basis of practical experience. This was followed, at varying intervals, by a further three harvests. The seed was harvested directly from the stem using a standard combine harvester. The decision to choose a practical approach, in combination with greatly varied weather conditions during the three trial years, make it difficult for the experiment results to be reproduced. The crop results can be compared with each other per trial year and location. An analysis of the overall data throughout the trial period gives results which are less clear to interpret. While the average seed yield of dill in this trial series is (almost 30%) higher than summer caraway, the yield variability of this crop is considerably greater (from failed harvests to a yield of 3000 kg per hectare). In the case of dill, in connection with the simpler seed fall, the time of harvesting has a greater effect on the seed yield than in the case of summer caraway. In order not to lose any seed, dill seed should be harvested at low dry matter content levels (around 50%). In the case of both crops, it is the seed yield, rather than the oil content, which determines the oil yield. The average carvone content of summer caraway is only slightly higher (absolute 0.1%) than dill. The average carvone yield of dill is consequently higher than that of summer caraway. In the harvesting programme carried out in these trials, no drop in the oil and carvone content was observed in either dill or summer caraway as a result of later harvesting.

The comparison of the annual carvone crops with biennial (winter) caraway which was the aim in this series of experiments was unfortunately unsuccessful. In three of the five trials in which biennial caraway was included, development in the first year

(under a cover crop) was inadequate. This resulted in poor quality biennial (winter) caraway plants and repeated failed harvests in the final trials. Good winter caraway crops have a higher seed and carvone yield potential than average summer caraway and dill. The higher oil and carvone content of winter caraway plays a decisive role here. However, in a 'normal' season and if it is harvested at the right time, dill can relatively easily (compared to summer caraway) equal this yield.

In 1991, in a exploratory study into possible changes in the oil and carvone content of summer caraway and dill seed during the day, a very clear trend was observed in the content. In the case of both summer caraway and dill, the oil and carvone content was higher at night than during the daytime. In the case of the carvone content, the difference in level was no less than 32% (of the minimal value/level). Specific weather conditions probably had an effect on this remarkable result. In more extensive trials in the two following years, no effect of the time of harvesting was found (during the day) where oil was concerned.

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De belangstelling voor de etherische olie en de verschillende componenten daaruit van dille vormde een reden om in 1988, in een samenwerking tussen PAGV en ATO-DLO, enkele oriënterende proeven en bijbehorende opbrengstbepalingen bij dit gewas uit te voeren. Zowel van het verse dillekruid (bij verschillende zaaitijden en oogststadia), als van de dilleschermen en het dillezaad werden de gewasopbrengsten bepaald, en werd aan monsters het vluchtige oliegehalte en de oliesamenstelling vastgesteld. Het vluchtige oliegehalte in dillekruid bleek laag te zijn en daarmee was het perspectief voor de produktie van de belangrijkste component  $\alpha$ -phellandreen, voor toepassing als geur- en smaakstof in de voedingsmiddelen sector, gering.

Aan de zaadproduktie van dille werd, vanwege de redelijke opbrengsten en oliegehaltes met een belangrijk aandeel (d-)carvon, al snel een grotere betekenis toegedicht. De kiemremmende werking van (d-)carvon werd langzaamaan duidelijk, en de praktijktoepassing ervan bleek als een reële mogelijkheid te kunnen worden beschouwd. In 1989 en 1990 werd op het PAGV op semi-praktijkschaal dillezaad geteeld. Door middel van tussenoogsten werd de produktie van de dillezaadgewassen gevolgd. In 1989 werd het gehalteverloop van de dille tijdens de zaadvorming en rijping bepaald.

Het onderzoek aan het, voor de etherische olie en als carvonproducent traditioneel bekende, gewas karwij kreeg door de toegenomen perspectieven van carvon nieuwe impulsen. Reeds geformuleerde onderzoeksvoorstellen voor dit gewas werden gehonoreerd, wat in 1990 resulteerde in de start van een omvangrijk vierjarig nationaal karwij onderzoeksprogramma.

Vanwege de gunstige ervaringen met, en de goede zaad- en carvonopbrengsten van, de PAGV dillezaadteelten in 1989 en 1990, werd de noodzaak gevoeld om de potenties van dille ten opzichte van karwij in beeld te brengen. Mede ook met als doel om de eenzijdige nadruk, binnen het nationaal karwijprogramma, op het gewas

karwij als carvonproducent te verbreden met het gewas dille.

## 1.2 Doel van het onderzoek

In de projectbeschrijving van 1990 wordt het eigenlijke doel van het onderzoek geformuleerd als: 'om de gewassen dille en karwij voor wat betreft zaad-, olie- en carvonopbrengst te vergelijken.' En verder staat er: 'Op basis daarvan kan dan uiteindelijk bepaald worden welke van de twee gewassen onder Nederlandse omstandigheden het meest voor de produktie van zaad, olie en carvon in aanmerking komt.'

In de opzet en uitvoering van de proeven heeft, naast de vergelijking van de gewassen dille en karwij, ook het aspect van het oogsttijdstip, en de invloed daarvan op de zaadopbrengst en het olie- en carvongehalte, grote nadruk gekregen. Als looptijd van het project werd vier jaar voorzien, van 1991 t/m 1994. Drie jaar voor proeven en een laatste jaar voor de afronding.

## 1.3 Literatuur

In 1988 is door het ATO-DLO, uit een groot aantal verschenen artikelen, een literatuuroverzicht gemaakt gericht op de inhoudstoffen, en de winning en toepassingen daarvan, uit dillekruid en dillezaad. Er blijkt in India, Finland, Oost-Europa en de VS al veel aan zowel dillekruid als dillezaad te zijn gewerkt. Het vluchtige oliegehalte en de inhoudstoffen vormen daarbij dikwijls uitgangspunt van het onderzoek. Teeltkundig onderzoek is maar weinig beschreven, en gegevens over een kwanti- en kwalitatieve vergelijking van dille met karwij, aangaande de carvonproduktie, zijn niet bekend. In een aantal artikelen wordt melding gemaakt van een sterk fluctuerend oliegehalteverloop en van een wisselende oliesamenstelling gedurende de gewasontwikkeling. Dit vormde de aanleiding voor een eerste oriëntatie op dillekruid en benadrukte het belang om gedurende de zaadvorming en afrijping van dillezaad verschillende oogsttijdstippen door te voeren. Deze wetenschap verkregen uit litera-

tuur betreffende dille werd, vanwege de gewasovereenkomsten, ook voor karwij van belang geacht.

## 1.4 Samenwerking onderzoeksinstellingen

Het ATO-DLO heeft op basis van literatuuronderzoek een initiërende rol gespeeld, daar waar het gaat om het aandragen van dille als een mogelijk interessant etherische oliegewas. Het PAGV heeft het belang snel onderkend, en is direct, in 1988, met de produktie van het gewas begonnen. De uitkomsten van de begeleidende monsteranalyses, uitgevoerd door het ATO, en de gunstige teelttechnische perspectieven van met name de dillezaadteelt hebben het PAGV doen besluiten om in 1989 en 1990, voornamelijk op eigen initiatief (er was nog slechts een zijdelingse betrokkenheid van het ATO), dillezaadteelt op semi-praktijkschaal uit te voeren. Van de in die jaren uitgevoerde tussen oogsten, heeft het ATO in 1989 een beperkt aantal monsters geanalyseerd.

Het belang van een project waarin de potenties van dille en karwij zouden moeten worden vergeleken is in 1990 door beide partners PAGV en ATO-DLO ten volle ingezien. Er is in 1991 voortvarend gestart. In de drie jaar is een goede samenwerking ontstaan op basis van een sterke scheiding in verantwoordelijkheid voor wat betreft de aanleg en uitvoering van de proeven (door het PAGV) en de analyse van het grote aantal zaadmonsters (door het ATO-DLO). Ook de verslaglegging vond gescheiden plaats. Het PAGV verwerkte de door ATO-DLO geleverde gehaltecijfers tot verslagen waarin de olie- en carvonopbrengsten per hectare werden vastgesteld.

## 2. Opzet en uitvoering onderzoek

### 2.1 Lokatiekeuze

De keuze voor proefneming op het PAGV-proefbedrijf lag voor de hand, gezien de reeds opgedane ervaring met dille, en vanwege de eenvoudig mogelijke begeleiding en beoordeling van de proeven door de onderzoeker direct vanuit het proefstation. Omdat het traditionele teeltgebied van karwij, het Oldambt, in Noord-Oost Groningen ligt, en de eventuele verbouw voor (carvonproducerende) agrificatiegewassen in dat gebied goede mogelijkheden biedt, werd ook daar onderzoek uitgevoerd. Gedurende drie jaar werden zowel door PAGV als door de proefboerderij Ebelsheerd in Nieuw-Beerta parallelle dille/karwij-vergelijkingsproeven aangelegd. In Groningen op kalkarme matig-zware tot zeer zware kleigrond met een afslibbaarheidspercentage van meer dan 53%. In Oostelijk-Flevoland op kalkrijke matig lichte zavel met 20% afslibbaar. Zowel door verschillen in grondsoort als klimaat waren tussen de twee lokaties in de drie proefjaren duidelijke verschillen in gewasontwikkeling waarneembaar.

### 2.2 Proefopzet en uitvoering

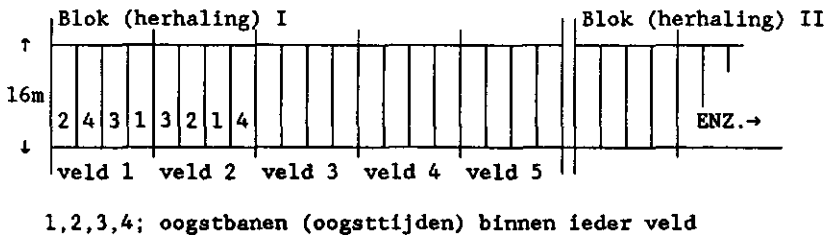
De in het totaal zes proeven (twee lokaties, drie jaar) kenden een gelijksoortige opzet. De vergelijking tussen de karwijselecties en de dilleherkomsten werd in een gewarde blokkenproef met drie herhalingen uitgevoerd.

In ieder veld werden vier oogstbanen, voor de oogst op vier verschillende oogsttijden, ingeloot. Gekozen werd voor een praktijkmatige oogstmethode, direct van stam met een standaard maaidorser.

In Groningen werden de uiteindelijke oogstbanen, reeds aangepast aan de breedte van de maaidorser, als aparte veldjes gezaaid. Op het PAGV hadden de aaneengesloten gezaaide velden een zodanige breedte dat er met een maaidorser vier naast elkaar gelegen oogstbanen uitgeoogst konden worden. Schema 1 geeft een beeld

van de standaardopzet van de proeven.

Schema 1. Standaard proefveldopzet dille/karwij-vergelijkingsproeven, 1991-1993.



Op het PAGV hadden de velden een afmeting van 12 bij 16 meter. Per oogsttijd werden daaruit, met een maaidorser van 2,5 meter breed, banen met een netto oppervlakte van  $2,5 \times 16 = 40 \text{ m}^2$  gedorst.

Op Ebelsheerd bestonden de velden uit vier aparte oogstbanen van 4 bij 16 meter, en werd er met een iets bredere maaidorser netto  $3 \times 16 = 48 \text{ m}^2$  geoogst.

De inzaai vond op beide lokaties plaats met een nokkenradzaaimachine. Op het PAGV bij een rijenafstand van 28,5, en op Ebelsheerd van 25 cm.

In het eerste jaar 1991 werd van dille, omgerekend 6 kg zaaizaad per hectare verzaaid, in de proefjaren nadien 5 kg. Van zowel de winter- als de zomerkarwij werd in alle proeven en selecties een zaaizaadhoeveelheid van 8 kg zaaizaad per ha. aangehouden. Getracht werd om tussen 1 en 2 cm diep te zaaien. Na zaai werd gespoten met een bodemherbicide. Op het PAGV werden de proeven na opkomst, wanneer de gewaslengte en de weersomstandigheden het toelieten, eenmaal geschoffeld. Op Ebelsheerd werd het onkruid handmatig verwijderd. De stikstofbemesting verschilt per object, lokatie en seizoen en zal zonodig bij de resultaten per proefjaar worden genoemd. Op Ebelsheerd werd vanwege een vaak tragere groei meer stikstof gestrooid dan op het PAGV.

Het eerste oogsttijdstip werd op basis van praktijkinzicht doorgevoerd. Soms, met name op het PAGV, vond de oogst gedifferentieerd per object plaats. Voor de intervallen tussen de oogsttijden werd niet steeds exact hetzelfde aantal dagen aange-

houden. Afrijpingssnelheid, de weersvoorspellingen en praktische overwegingen speelden daarbij een bepalende rol.

In de Groningse proeven vonden de oogsttijden van de zomerkarwij en dille-objekten, om praktische redenen, op dezelfde dagen plaats.

Het in jute zakken geoogste zaad werd, na bemonstering, op de droogvloer langzaam met buitenlucht (15-20°C) gedroogd. Zonodig werden de zakken enkele malen omgeschud. In een enkel geval trad enige schimmelvorming op, maar in het algemeen verliep de droging naar behoren. Het gewicht aan gedroogd (tot 9% vocht) en geschoond zaad vormde de uiteindelijke opbrengst.

## 2.3 Mogelijkheden en beperkingen

Voor het vergelijken van de eenjarige karwijselecties en dilleherkomsten voldoet deze proefopzet volledig. Het uitvoeren van de oogst direct van stam, met een standaard maaidorser, komt overeen met de oogstmethode bij een eventuele praktijkteelt. Gezien de aard van de gewassen, de gewasmassa en de vochtigheid bij de oogst, is een standaardcombine te prefereren boven een veel kleinere proefveldmachine. Het gevaar voor onjuiste opbrengstbepalingen, vanwege verontreiniging van de machine en/of in 'uitlooptijd'-verschillen (van zaad uit de dorstroom), is echter groter.

De grootste beperking bij deze proeven ligt in de voorgenomen opzet om (tweejarige) winterkarwij binnen één gewarde proef (op een aaneengesloten proefbaan) met eenjarige karwij en dille te willen vergelijken. Dit vereiste een nauwkeurige inzaai van de winterkarwij (op vooraf volgens het proefschema uitgezette veldjes) onder een dekvrucht in het voorafgaande seizoen. Na oogst van de dekvrucht moesten de tussenliggende veldjes, bestemd voor inzaai van de eenjarige karwij en dille geploegd, of anderszins bewerkt worden. Dit bleek praktisch moeilijk uitvoerbaar te zijn. Het kwam de kwaliteit van de grondbewerking niet ten goede en had een negatieve invloed op zowel de winterkarwijveldjes (door rijsporen) als op de eenjarige gewassen (door inzetten ploeg, of een zogenaamde 'kopakker'-effect). Het verkrijgen van goede winterkarwijbestanden in de vorm van kleine veldjes bleek, hoe

dan ook, niet eenvoudig. In 1990 was zowel op Ebelsheerd als op het PAGV geen winterkarwij onder een dekvrucht gezaaid. In het eerste proefjaar 1991 werden op het PAGV daarom alleen eenjarige karwij's en dille's vergeleken en moest in Groningen worden uitgeweken naar een winterkarwij-praktijkperceel, waarin de velden voor de eenjarige gewassen werden uitgespit. De in 1991, op zowel PAGV als Ebelsheerd, onder dekvrucht gezaaide winterkarwij kwam op beide lokaties slecht tot ontwikkeling en gaf in het proefjaar 1992 geen oogstbare opbrengst. In het derde proefjaar werd op het PAGV, vanwege open-landzaai in het jaar ervoor, een goed blokje winterkarwij verkregen. Om technische redenen werd afgezien van de gewarde proefopzet. Op Ebelsheerd mislukte de winterkarwijveldjes in 1992-1993 opnieuw.

## 2.4 Objecten per proef.

De winterkarwij was dus slechts in twee van de zes proeven oogstbaar. Het ging in deze proeven om twee verschillende rassen. In het eerste proefjaar op het praktijkperceel in Groningen het (loszadige) ras Volhouden, en in 1993 op het PAGV het (vastzadige) ras Bleija.

In alle zes proeven werden twee eenjarige karwijselecties en twee dille-herkomsten vergeleken. De twee eenjarige karwijselecties waren juist voor het begin van deze proeven door het CPRO-DLO ontwikkeld; dit onderzoek verschaftte enig inzicht in de gebruikswaarde van deze nieuwe selecties. Selectie CPOZ90, inmiddels onder de rasnaam Karzo geregistreerd, is volledig eenjarig en heeft een, in vergelijking met winterkarwij, lager oliegehalte. Om het gehalte te verhogen werd de selectie CPOZ90 met de winterkarwij Bleija gekruist, waarbij de selectie CPO1J werd verkregen. CPO1J heeft inderdaad een hoger oliegehalte maar is wat later dan de Karzo en blijkt maar voor 50% eenjarig (slechts de helft van de planten schiet door!).

De twee steeds gebruikte dilleherkomsten, RS en TS (respectievelijk afkomstig van de firma's Royal-Sluis en TS-Seeds), zijn willekeurige in de handel aangekochte dille's, waarmee in de jaren 1988 tot 1990, bij de zaadproductie op het PAGV, redelijke ervaringen werden opgedaan. In de PAGV proef in 1991 was, omdat daarin winterkarwij totaal ontbrak, ruimte voor de beproeving van een derde dilleherkomst. In schema 1 staan de, in de verschillende proeven en jaren vergeleken selecties/her-

komsten naast hun objectaanduiding vermeld.

Schema 2. Overzicht en objectaanduiding van de in de proeven gebruikte karwijselecties en dille-herkomsten.

|   | 1991          |           | 1992     |          | 1993     |          |
|---|---------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|   | PAGV          | EH        | PAGV     | EH       | PAGV     | EH       |
| A | CPOZ90 (→B)*  | Volhouden | Bleija   | Bleija   | Bleija   | Bleija   |
| B | CPO1J (→C)    | CPOZ90    | CPOZ90   | CPOZ90   | CPOZ90   | CPOZ90   |
| C | Dille-RS (→D) | CPO1J     | CPO1J    | CPO1J    | CPO1J    | CPO1J    |
| D | Dille-TS (→E) | Dille-RS  | Dille-RS | Dille-RS | Dille-RS | Dille-RS |
| E | Dille-TS-ARO  | Dille-TS  | Dille-TS | Dille-TS | Dille-TS | Dille-TS |

\* Tussen haakjes de in dit verslag, overeenkomstig de andere proeven, gehanteerde objectaanduiding.

## 2.5 Waarnemingen, bepalingen en analyses

Per proef en object werden gewassenmerken zoals zaaidatum, opkomst, plant-aantallen, gewasontwikkeling en bloeitijdstip vastgelegd.

Aan een bruto vers zaadmonster van  $\pm 50$  gram, direct na de oogst vanuit de zak genomen, werd het drogestofgehalte bepaald. Eenzelfde monster werd in de vrieskist vers geconditioneerd. Na droging en schoning van de bruto massa, werd de uiteindelijke netto zaadopbrengst, bij een vochtgehalte van 9 procent, gewogen. Deze waarde vormt het uitgangspunt bij de opbrengstberekeningen. Van de netto opbrengst werd een monster bij het ATO-DLO afgeleverd. Volgens een gestandari-seerde methode (maling submonster van  $\frac{1}{2}$  gram in petroleumether, en insputing in een gaschromatograaf) werd, op basis van de drogestof, het carvon en limoneenge-halte bepaald. In het eerste proefjaar is, steekproefsgewijs, ook een bepaling aan de ingevroren monsters bepaald om mogelijke verliezen aan etherische olie gedu-rende het droog- en schoningsproces te leren kennen.

## 2.6 Verwerking gegevens en opzet verslaglegging

Tot nu toe is slechts summier (alleen ten behoeven van SPNA-verslagen en in de kruideninformatiebundel) van de proeven verslag gedaan. Door het ATO-DLO zijn de resultaten van de gehaltebepalingen aan dille en karwij ieder jaar, middels interne mededelingen, vastgelegd.

Per jaar, per proef en per object, zijn voor de verschillende oogsttijden de gemiddelde zaadopbrengsten (kg per ha. bij 9% vocht), de carvon- en limoneengehaltes (op basis van drogestof) en de carvon- en limoneenopbrengsten (per ha) berekend. Deze waarden zijn statistisch verwerkt, per object en onderling vergeleken, en grafisch (tegen de oogsttijd) uitgezet.

In dit verslag zullen de resultaten per proef per jaar worden samengevat en besproken. Per proef zal op het niveau, en op het verloop gedurende de oogsttijden van het drogestofpercentage, de zaadopbrengst, het vluchtige oliepercentage, het carvongehalte in de olie en het carvonpercentage, en de olie- en carvonopbrengst apart per object, en in onderlinge vergelijking (steeds geïllustreerd door een grafiek) worden ingegaan. Om de verschillen in oogstdata, oogstintervallen en opbrengst- en gehaltniveaus tussen de proeven op de twee lokaties en in de verschillende proefjaren inzichtelijk te maken is de schaalverdeling van de assen van overeenkomende grafieken gelijk gehouden. Bij afzonderlijke grafieken lijkt de schaalverdeling van de x-as daardoor dikwijls weinig logisch. Toch zijn op deze manier de proefresultaten onderling beter te vergelijken.

Middels een verwerking 'over de jaren heen', wordt getracht wat grotere verbanden te leggen. Vanwege het, in deze proefserie, matige succes van de winterkarwij, zullen de resultaten van deze objecten niet in de bespreking worden meegenomen, maar in een apart hoofdstuk worden toegelicht. De vergelijking beperkt zich dus tot de twee zomerkarwijselecties en de twee dille herkomsten. Voor een beter overzicht zijn de gehanteerde objectaanduidingen (hoofdletter) in de PAGV-proef 1991 aan die van de andere proeven aangepast (zie schema met objecten).

### 3. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1991

#### 3.1 Verloop proeven 1991

In 1991 kon zowel op het PAGV als te EH mooi op tijd, eind maart, gezaaid worden. De opkomst verliep voorspoedig. Op het PAGV waren op 15 april de gewassen goed te 'rijen'. Op het PAGV werd de dille, waarschijnlijk door een combinatie van een late bodemherbicidetoepassing (vlak voor opkomst op 9/4) en strenge nachtvorsten (tot -10°C) en een koude wind eind april, ernstig uitgedund. Van de beide herkomsten bleef amper 12% van de planten staan! De karwijselecties leden overigens geen schade. Vanuit de wetenschap dat dille voor een goede ontwikkeling en tijdige afrijping van het gewas vroeg gezaaid moet worden, werd besloten om niet over te zaaien. De plantaantallen van dille waren echter uitermate laag. De gewassen ontwikkelden zich mooi regelmatig. De dunne stand van de dille werd gedeeltelijk gecompenseerd door forsere individuele planten. De mooie zomer zorgde voor een tijdige bloei en vlotte afrijping. Beide gewassen waren nagenoeg gelijktijdig oogstbaar. Op 19 augustus werd met de zomerkarwij-objecten begonnen, op 22 augustus volgde de dille-RS. De eerste oogst van dilleherkomst TS vond enkele dagen later plaats. Vanwege het stabiele weer konden de oogsttijden met gelijkmatige tussenposen en gedifferentieerd per gewas doorgevoerd worden.

In Groningen (in Nieuwolda) lag de proef op een akkerbouwbedrijf in een winterkarwijperceel. De veldjes voor de zomerkarwij en dille waren daartoe omgespit. De winterkarwijwortels bleken echter hardnekkig en liepen opnieuw massaal uit. De nachtvorsten sloegen in het noorden harder toe dan op het PAGV. De schade aan de dille en winterkarwij lijkt groot. Hierdoor werd, mede gezien de 'veronkruiding' door de uitgelopen winterkarwij, door Ebelsheerd op 24 april besloten tot overzaai van de zomerkarwij en dille. De opkomst van deze tweede inzaai was goed, maar ondanks herhaalde stikstofbemesting (tweemaal 45 kg N in mei en juni) werd geen grote gewasmassa gevormd. De gewassen waren nog weinig ontwikkeld (karwij 50 cm, dille 70 cm) toen ze, tweede helft juli, gingen bloeien. De zaadzetting,

zaadvulling en afrijping verliep (vooral bij de eenjarige karwij) onregelmatig. Zowel de karwij als dille vertoonden het beeld van noodrijpheid. Eind augustus werden de oogstdata gepland. Binnen een periode van 11 dagen werden in de eerste helft van september, voor de dille en karwij gelijktijdig, vier periodieke oogsten uitgevoerd.

In het navolgende schema (schema 3) zijn voor de proeven op beide lokaties de belangrijkste data samengevat.

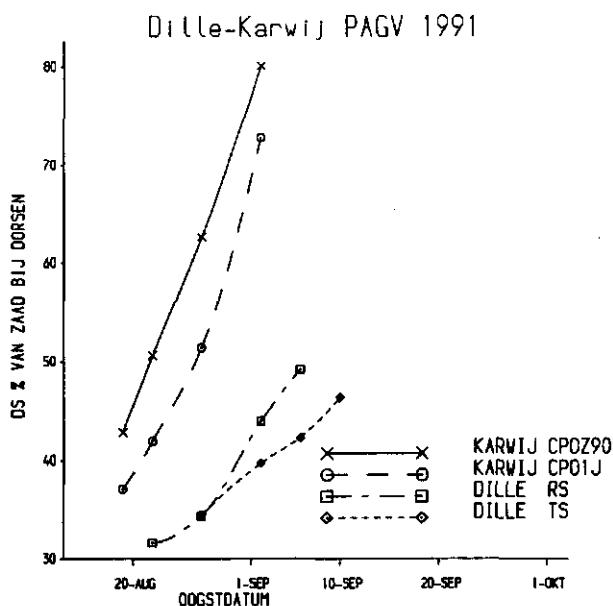
Schema 3. Zaai- en opkomstdata, Plantaantallen, Bloei- en oogstdata proeven 1991.

| 1991 | zaai-<br>data |   | op-<br>komst | planten<br>/m <sup>2</sup> | bloei-<br>data | oogstdata |      |      |      |
|------|---------------|---|--------------|----------------------------|----------------|-----------|------|------|------|
|      |               |   |              |                            |                | I         | II   | III  | IV   |
| PAGV | 26/3          | B | 12/4         | 183                        | 7/7            | 19/8      | 22/8 | 27/8 | 2/9  |
|      |               | C | 12/4         | 168                        | 10/7           | 19/8      | 22/8 | 27/8 | 2/9  |
|      |               | D | 12/4         | 25                         | 15/7           | 22/8      | 27/8 | 2/9  | 6/9  |
|      |               | E | 12/4         | 26                         | 15/7           | 27/8      | 2/9  | 6/9  | 10/9 |
| EH   | 24/4          | B | ½ mei        | 182                        | 18/7           | 6/9       | 9/9  | 12/9 | 17/9 |
|      |               | C | ½ mei        | 195                        | 25/7           | 6/9       | 9/9  | 12/9 | 17/9 |
|      |               | D | ½ mei        | 321                        | 25/7           | 6/9       | 9/9  | 12/9 | 17/9 |
|      |               | E | ½ mei        | 339                        | 25/7           | 6/9       | 9/9  | 12/9 | 17/9 |

## 3.2 Resultaten PAGV 1991

### 3.2.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten

In bijlage 1A worden van deze proef de resultaten van elk object per veldje en oogst-tijd weergegeven. Behoudens een enkele uitbijter (tweede oogst dille-RS veld 1 en eerste oogst dille TS veld-2) komen de opbrengsten per object en herhaling redelijk overeen. Opvallend is dat bovengenoemde uitbijters, ook bij het oliegehalte in negatieve zin afwijken! Bij de statistische verwerking zijn deze uitbijters als 'missing values' ingerekend.

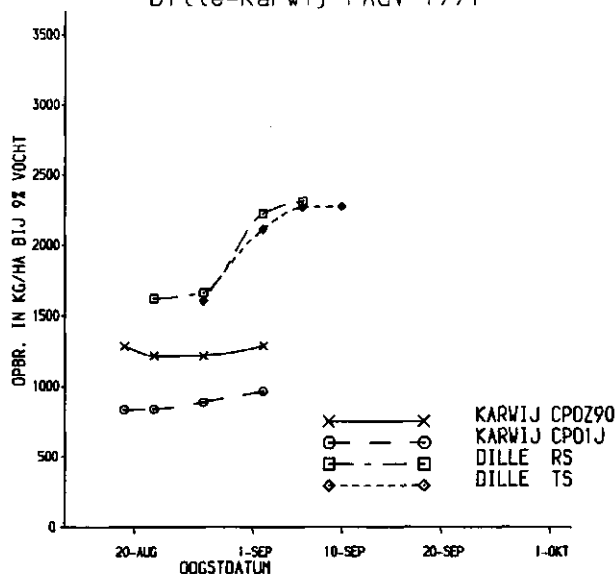


Figuur 1. Drogestofpercentage.

### *Drogestofpercentage*

Het drogestofpercentage van de karwijselecties lag op een significant hoger niveau (respectievelijk gemiddeld 55,0 en 44,3%) en steeg gedurende het oogsttraject tweemaal zo snel, als dat van de dille-herkomsten (figuur 1). Het drogestofgehalte van CPOZ90 (B) steeg in 14 dagen van 43 naar 80%. Selectie CPO1J (C) bleef iets langer groen, heeft significant lagere drogestofgehaltes dan CPOZ90, maar vertoonde eenzelfde stijging. De dille-selecties rijpten traag af, in 14-15 dagen van ongeveer 33 naar 48%; dille TS rijpte enkele dagen later af dan dille RS. Bij een dergelijke indrogingssnelheid leek voor dille het bereiken van een drogestofgehalte van 80%, zoals de karwij, niet haalbaar.

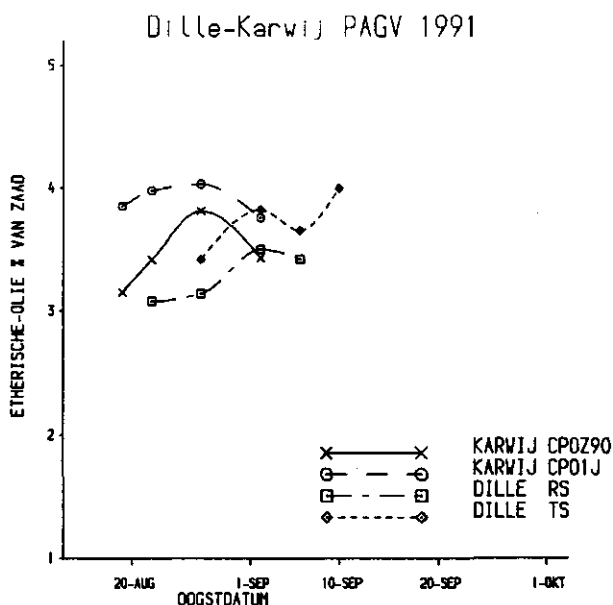
## Dille-Karwij PAGV 1991



Figuur 2. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

Onlangs het zeer sterk uitgedunde plantenbestand lagen de zaadopbrengsten van de dilleherkomsten in deze proef significant hoger dan van de karwijselecties (figuur 2). De zaadopbrengst van karwij CPO1J was gemiddeld 30% lager dan van karwij CPOZ90. De zaadopbrengsten van de dilleherkomsten verschilden onderling niet significant. Gedurende het afrijpingstraject bleef de opbrengst van karwij CPOZ90 op hetzelfde niveau (rond 1250 kg per ha), terwijl die van karwij C een weinig (van 833 naar 963 kg per ha) steeg. Beide dilles lieten in 10 dagen een enorme opbrengststijging zien (gemiddeld van 1613 naar 2290 kg per ha). Bij een drogestofpercentage van rond de 45% neemt de opbrengst van de dilles nauwelijks meer toe.

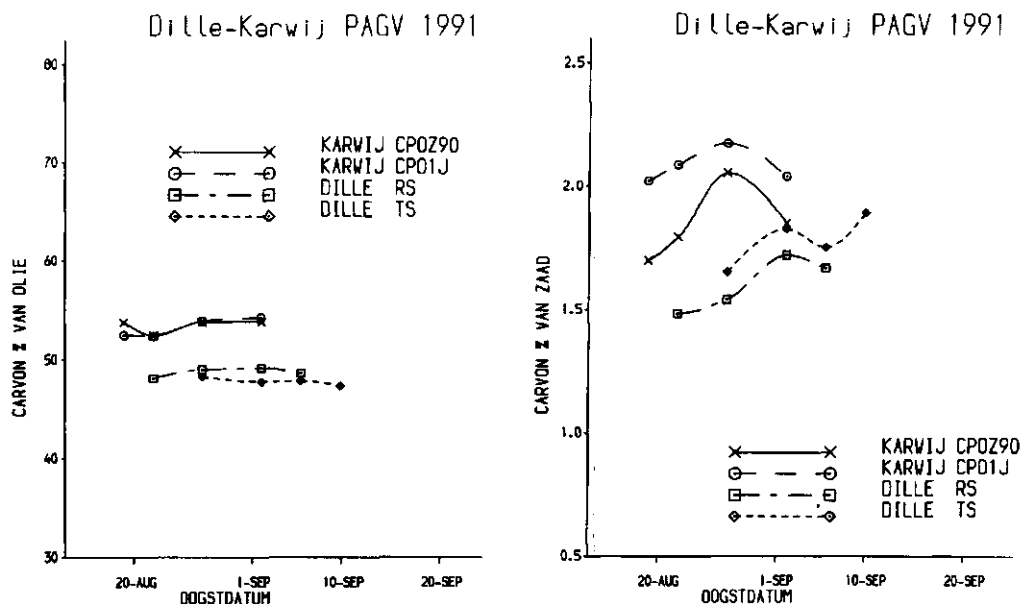


Figuur 3. Vluchtige oliepercentage.

### *Vluchtige oliepercentage*

Carvon en limoneen vormen samen het vluchtige oliepercentage. Het oliepercentage van karwij CPOZ90 lag gemiddeld 12% (significant) lager dan van karwij CPO1J. Beide karwijselecties (CPOZ90 significant) bereiken een maximum (van respectievelijk 3.8 en 4%) bij de derde oogsttijd (figuur 3).

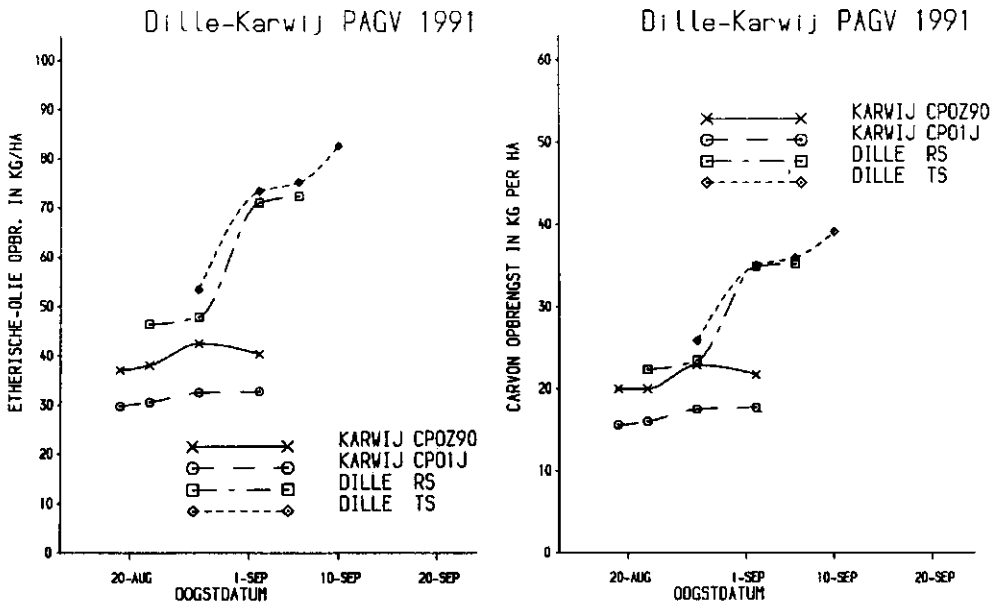
Het gemiddelde oliegehalte van dille-TS lag significant hoger dan van dille-RS en (ook significant) hoger dan van karwij CPOZ90. Het oliegehalte van dille-TS fluctueerde. Op 2 september bereikten beide dille herkomsten een gehalte-optimum. De oogsttijd daarna (6 september) lieten beide gewassen een daling van het olie- (en carvon)gehalte zien. Alleen van de herkomst TS vond nadien nog een oogst plaats (op 10 september) waarbij deze herkomst het hoogste gehalte bereikte. Een moeilijk verklaarbare, maar significante, gehaltestijging in 4 dagen tot een oliegehalte van 4% die het gemiddelde voor dit object (dille TS) optrok. Het oliegehalte van dille RS lag lager en bereikte een maximale waarde van 3,5% in de derde oogst.



Figuur 4 en 5. Carvongehalte in de olie en carvonpercentage.

#### *Carvongehalte in de olie en carvonpercentage*

Bij karwij was het carvonpercentage iets hoger dan het limoneenpercentage (verhouding 53:47) (figuur 4). Bij dille was het carvonaandeel in de olie met, gemiddeld 48,3% significant lager. Vanwege de, gedurende het oogsttraject, vrij constante carvon/limoneen-verhouding vertoonde het verloop van de carvonpercentages eenzelfde beeld als dat van de oliegehaltes (figuur 5). De verschillen tussen de karwijselecties en de dilleherkomsten werden daarbij alleen wat vergroot. Het gemiddelde carvongehalte van karwij CPOZ90 was nu (bijna significant) hoger dan van de dille-TS (respectievelijk 1,84 en 1,78%). Evenals bij de oliegehaltes verschilden de karwijselecties en dille-herkomsten onderling betrouwbaar. Karwij CPO1J spande de kroon met een maximum van bijna 2,2 procent carvon in de derde oogst. Tien procent hoger (significant) dan selectie CPOZ90. De dilleherkomsten -RS en -TS behaalden gehaltemaxima van respectievelijk 1,7 en 1,9 procent carvon.



Figuur 6 en 7. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

#### *Vluchtige olie- en carvonopbrengst*

Vanwege de lage gehalten aan olie en carvon volgden de curves van de vluchtige olie- en carvonopbrengsten in grote lijnen het patroon van de zaadopbrengst (figuur 6 en 7). Door verschillen in gehalten veranderde de onderlinge ligging van de lijnen enigszins.

De hogere gehalten van dille-TS, vergeleken met die van dille-RS, resulteerden in een gemiddeld significant hogere olie-, en een (bijna significant) hogere carvonopbrengst. Door het gehaltemaximum in de laatste oogst bereikte de olie- en carvonopbrengst van dille-TS op dat moment, terwijl de zaadopbrengst toen niet meer toenam, het hoogste niveau van de gehele proef (respectievelijk 82,6 en 39,1 kg per ha). Ondanks het hogere carvonaandeel in de olie van karwij, bleven, naast de olieopbrengsten, ook de carvonopbrengsten gemiddeld significant achter bij die van de dilleherkomsten. Gemiddeld leverden de dille herkomsten 65,2 kg olie en 31,5 kg carvon (per hectare). Voor de karwijselecties bedragen deze opbrengsten 35,5 kg olie en 18,9 kg carvon.

De betere gehalten van selectie CPO1J (t.o.v. selectie CPOZ90) konden de lagere zaadopbrengsten maar ten dele compenseren. De olie- en carvonopbrengsten bleven op een lager niveau (hoewel net niet significant) dan die van karwij CPOZ90 (carvonopbrengst gemiddeld respectievelijk 21 en 17 kg carvon per ha).

### **3.2.2     *Resumé PAGV 1991***

Deze proef, die onder goede weersomstandigheden met ruime oogstintervallen kon worden afgewerkt, gaf redelijk 'nette' curves voor het verloop van opbrengst en gehalte gedurende de oogstperiode. De derde oogsttijd lijkt, ondanks een verschil in drogestofgehalte van zo'n 10% tussen beide karwijselecties voor de olie- en carvonopbrengst het meest optimaal. De hogere olie- en carvongehalten van CPO1J waren niet in staat om de lagere zaadopbrengst in vergelijking met CPOZ90 te compenseren.

De dille herkomsten wisten, ondanks de dunne stand, een aanzienlijk betere zaadopbrengst dan de karwijselecties te bereiken. De zaadopbrengsten stegen gedurende de afrijping fors en lagen voor de beide herkomsten dicht bij elkaar. Het drogestofgehalte bleef, vergeleken met karwij, op een laag niveau steken. Ook de olie-, maar met name de carvongehalten, van de dille herkomsten lagen gemiddeld op een lager niveau dan van karwij. Dit kwam met name door de hoge gehalten van karwij CPO1J, want het oliegehalte van dille-TS lag bijvoorbeeld significant hoger dan van karwij CPOZ90!

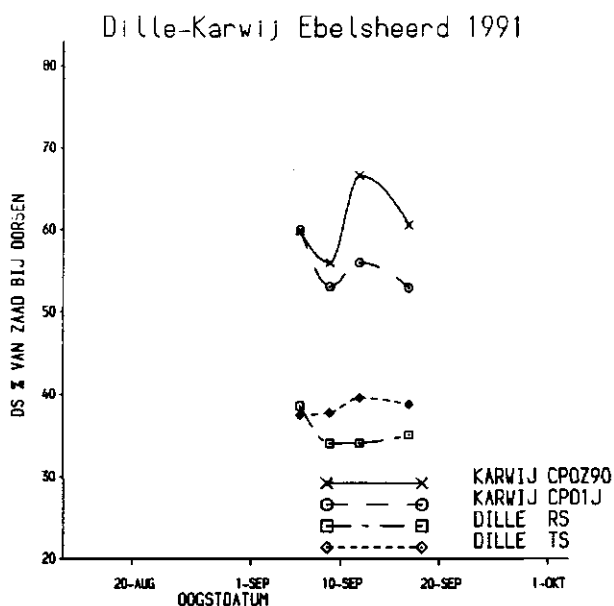
Gezien het parallelle verloop van de gehaltencurves van de beide gewassen onderling, en de vreemde uitschieter van de gehalten bij de laatste oogst van dille-TS, lijkt de oogstdag van grote invloed op het olie- (en daarmee het carvon)gehalte te zijn.

## **3.3     Resultaten Ebelsheerd 1991**

### **3.3.1     *Objectverschillen en oogsttijdeffecten.***

In bijlage 1B worden van deze proef de resultaten van elk object per veldje en oogsttijd weergegeven. Er is een grote spreiding van de opbrengsten tussen de herhalingen, veroorzaakt door de onregelmatigheid van het proefveld. De op-

brengstverschillen tussen de herhalingen benaderen in een aantal gevallen 300%! (vierde oogst B, tweede oogst C, eerste oogst D+E). Deels wordt dit veroorzaakt door een sterke verontreiniging van het geoogste zaad met moeilijk uit te schonen kleideeltjes of onkruid- en vlaszaad vanuit de dorsmachine. De opbrengsten zijn vanwege de late (over)zaai en noodrijping zeer laag. Om praktische redenen zijn de oogsttijden van de gewassen gelijk genomen.

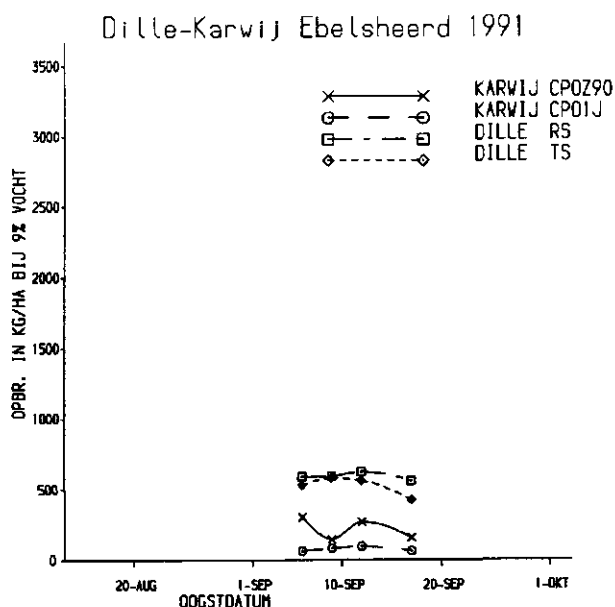


Figuur 8. Drogestofpercentage.

### *Drogestofpercentage*

De drogestofpercentages van de karwijselecties CPOZ90 en CPO1J bedroegen gemiddeld over de oogsttijden respectievelijk 60,7 en 55,5%. Aanzienlijk lager dan op het PAGV (bijlage 1A). Tijdens de oogstperiode van 6 tot 17 september kwamen geringe fluctuaties voor, maar van een duidelijke stijging van het ds% was geen sprake (figuur 8). Het waren twee late gewassen die in de doorgevoerde oogstperiode niet snel afrijpten en indroogden. Karwij CPO1J had ook in deze proef gemiddeld een significant lager drogestofgehalte dan CPOZ90.

De dilleherkomsten -RS en -TS lagen qua drogestof op gemiddeld 35 en 38 procent, verschilden niet significant en fluctueerden gedurende de oogsttijden zwak. Ook deze gewassen werden nauwelijks rijper.



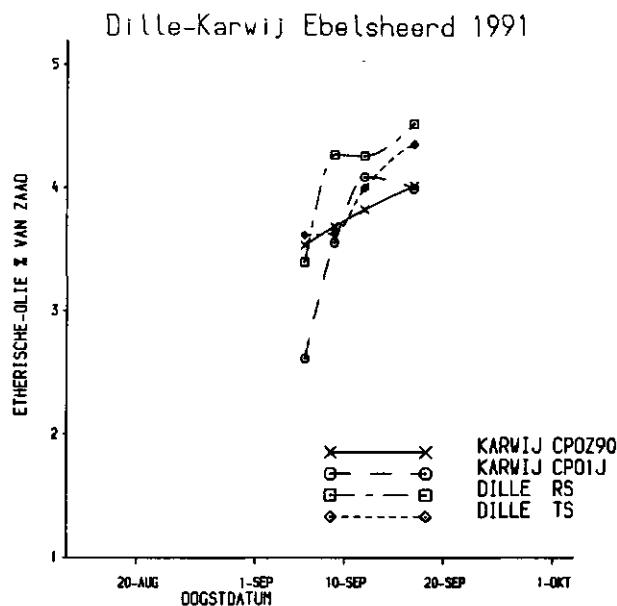
Figuur 9. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

Ondanks de soms grote verschillen in zaadopbrengsten tussen de herhalingen, bij eenzelfde oogsttijd en selectie/herkomst, gaven de gemiddelde cijfers een vrij gelijkmatig beeld. Alleen karwijselectie CPOZ90 liet gedurende het oogsttraject een behoorlijke opbrengstfluctuatie (overigens zonder significante verschillen) zien (figuur 9). De opbrengst halveerde na de eerste oogst (van 304 naar 147 kg per ha) kwam bij de derde oogst weer nagenoeg op hetzelfde niveau terug (272 kg), om in de vierde oogst te eindigen op 158 kg per ha. De lage en sterk wisselende opbrengsten van veldje 5 zijn hierop van grote invloed geweest. De produktie van selectie CPO1J had een zeer zwak maximum (van slechts 97 kg per ha!) bij de derde oogst, en legde het opnieuw (significant) af tegen karwij CPOZ90 (gemiddeld respectievelijk 78 en 220 kg per ha). De opbrengsten van de karwijselecties bleven dan ook zeer aanzienlijk achter bij die van de dilleherkomsten.

De twee dilles -RS en -TS behaalden gemiddelde zaadopbrengsten van respectievelijk 592 en 525 kg per ha. De verschillen tussen de oogsttijden zijn zeer gering. Dille

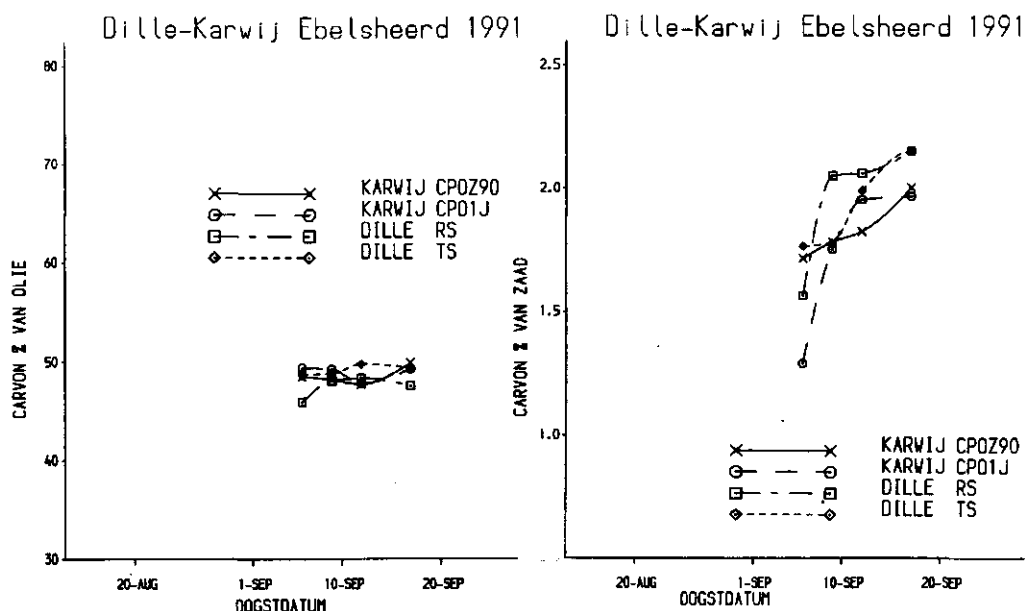
RS realiseerde een licht maximum, van 624 kg per ha, op de derde oogsttijd. Dille TS begon na een maximale tweede oogsttijd (581 kg per ha) wat opbrengst te verliezen om, bij de vierde oogsttijd, op 426 kg uit te komen.



Figuur 10. Vluchtige oliepercentage.

#### *Vluchtige oliepercentage*

Het etherische oliegehalte van zowel de dille's als de karwij's liet gedurende het oogsttraject een stijging zien (figuur 10). Het oliegehalte van karwij CPO1J begon erg laag, maar steeg tussen de eerste en derde oogsttijd sterk (significant van 2,6 naar 4,1%) om bij de vierde oogst te stabiliseren (tot 4%). Het oliegehalte van selectie CPOZ90 steeg minder sterk, maar bijna lineair, van de eerste tot de vierde oogst, van 3,5 naar 4,0%. De gehalten van dille bereikten uiteindelijk een hoger niveau dan van karwij. Gemiddeld lag het oliegehalte van dille RS (zelfs significant) hoger dan van karwijselectie CPO1J. Het oliegehalte van dille RS steeg tot 4,5 en die van dille TS tot 4,3%, beiden in de vierde oogsttijd.

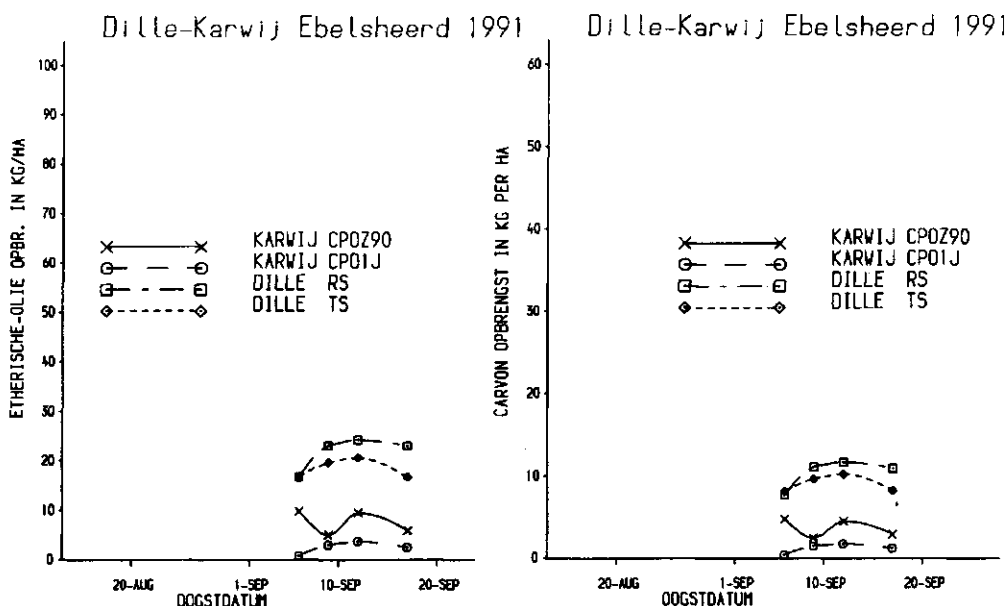


Figuur 11 en 12. Carvongehalte in de olie en carvonpercentage.

### *Carvongehalte in de olie en carvonpercentage*

Bij alle gewassen en oogsttijden was het limoneen-aandeel in de olie iets groter dan het carvonaandeel. Gemiddeld was het carvonaandeel in de olie 48,6%, en waren er geen significante verschillen tussen de gewassen (figuur 11). De dilleherkomsten hadden een (significante ten opzichte van de eerste oogst) maximum bij de derde oogst (gemiddeld 49,1%), terwijl de karwijselecties in de eerste (CPO1J, 49,4%) en de vierde oogsttijd (CPOZ90, 49,9%) de hoogste carvonwaarden bereikten (figuur 12).

Er zijn geen significante verschillen tussen de gemiddelde carvonpercentages van de objecten (figuur 12). De grafische voorstelling geeft nagenoeg hetzelfde beeld als bij de oliepercentages (figuur 10). Bij alle objecten was er een stijging tot aan de laatste oogst. Door het gemiddeld wat hogere carvonaandeel in de olie van dille-TS, in vergelijking met dille-RS, werd het lagere oliepercentage in het carvonpercentage ietwat gecompenseerd. De beide dilles kwamen bij de vierde oogsttijd op hetzelfde carvonpercentage, van 2,2, uit. De karwij-selecties bereiken bij deze oogsttijd een maximum van gemiddeld 2,0% carvon.



Figuur 13 en 14. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

#### *Vluchtige olie- en carvonopbrengst*

Het verloop van de vluchtige olie- en carvonopbrengsten gaf eenzelfde beeld als bij de zaadopbrengst (figuur 13 en 14). De opbrengsten aan olie en carvon van karwij CPO1J waren met gemiddeld 2,5 en 1,2 kg per ha extreem laag. Karwij CPOZ90 produceerde, overeenkomstig de zaadopbrengst, significant beter dan CPO1J.

De dille herkomsten produceerden veruit beter dan de karwijselecties. Door de iets hogere gehalten van dille RS, in vergelijking met dille TS, verschilden de olie- en carvonopbrengstlijnen van de herkomsten meer (overigens niet-significant) dan op basis van de zaadopbrengstlijnen zou worden verwacht. De opbrengstlijnen vertoonden gedurende de afrijping, analoog aan het zaadopbrengstverloop, een vrij vlak beeld. In de derde oogst bereikten de dilleherkomsten een licht optimum (gemiddeld 22,5 kg olie en 11,0 kg carvon).

### 3.3.2 *Resumé Ebelsheerd 1991*

Vanwege de late overzaai, matige gewasontwikkeling, merkwaardige noodrijping en extreem lage zaad- en carvonopbrengsten was de landbouwkundige waarde van deze proefresultaten gering. Al wordt de noodzaak om deze gewassen voor een tijdige afrijping en zinvolle oogst vroeg te zaaien erdoor bevestigd! Vanwege de grote verschillen tussen de resultaten van de herhalingen, deels veroorzaakt door uitvoeringstechnische zaken, moet ook de waarde als proef gerelativeerd worden. Omdat voor de beide gewassen gelijke oogstdagen werden aangehouden, kwamen wel de verschillen in gewasontwikkeling en potentie bij exact hetzelfde aantal groeidagen naar voren. Onder de gegeven omstandigheden kwam dille in deze proef veel gunstiger naar voren dan de karwij. Het drogestofpercentage van dille bleef op een laag niveau (rond 35-40%) hangen. De dillezaadopbrengsten waren significant hoger dan van karwij. Ook werden gemiddeld, met name in de derde en vierde oogsttijd door de dilleherkomsten betere olie- en carvongehalten bereikt. De olie- en carvonopbrengsten van dille en karwij verschilden dan ook significant.

De gehalten aan olie en carvon laten bij alle gewassen, gedurende het oogsttraject, stijgende lijnen zien. Verwacht mag worden dat het hoogste carvongehalte bij de vierde oogst zal zijn bereikt. Later oogsten leek in verband met risico's als weersomstandigheden en zaaduitval niet zinvol.

## 4. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1992

### 4.1 Verloop proeven 1992

Op beide lokaties kon niet vroeger dan op 9 april worden gezaaid. Het gunstige voorjaar en zomerseizoen zorgden echter voor een snelle probleemloze opkomst, beginontwikkeling en bloei van de gewassen.

Op het PAGV stond Karwij CPOZ90 al na 74 dagen, bij een gewaslengte van 60 cm, in volle bloei. Voor de beide dilleherkomsten was dit moment op 83 dagen na zaai, bij een gewaslengte van 110 cm bereikt. Op Ebelsheerd was de tijd tussen zaai en bloei bij deze drie gewassen 81 dagen. Karwij CPO1J was in beide proeven nogal wat trager (11-23 dagen) dan de andere karwijselectie. De bloei was onregelmatiger en hield langer aan.

Ook de zaadvorming en afrijping verliepen door het aanhoudende droge warme weer, m.n. op Ebelsheerd, zeer voorspoedig. De dilleherkomsten rijpten in beide proeven sneller af dan de karwijselecties. Uiteindelijk zou blijken dat zelfs iets te laat met de oogst van dille werd begonnen.

Op het PAGV vond de oogst gedifferentieerd per gewas plaats. Op 20 augustus werd begonnen met de dille. Daarna, 6 dagen later, volgde de eerste oogst van de karwij CPOZ90. Pas het laatst, op 31/8, kon met karwij CPO1J worden begonnen. Vanwege het vochtige weer in de oogstperiode werden de intervallen, en het oogst-tijdstip gedurende de dag, voornamelijk bepaald door de weersomstandigheden. Op Ebelsheerd werden de vier oogsttijdstippen voor alle gewassen steeds op dezelfde dag doorgevoerd.

In het navolgende schema zijn voor de proeven op beide lokaties de belangrijkste data samengevat.

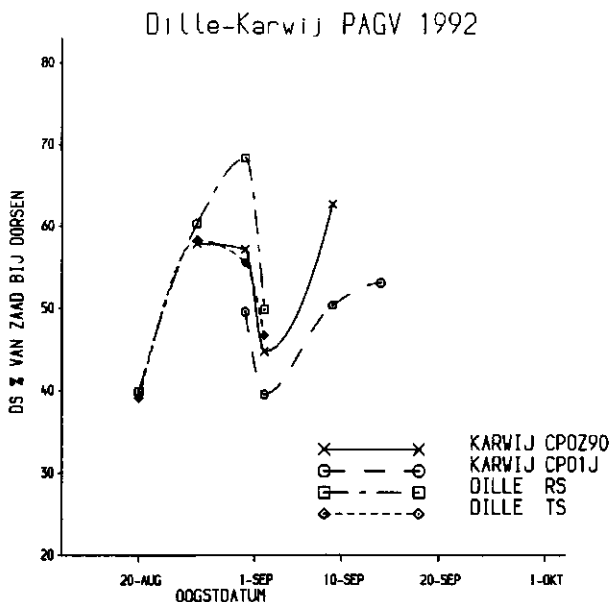
Schema 4. Zaai- en opkomstdata, Plantaantallen, Bloei- en oogstdata proeven 1992.

| 1991 | zaai-<br>data |   | op-<br>komst | planten<br>/m <sup>2</sup> | bloei-<br>data | oogstdata |      |      |      |
|------|---------------|---|--------------|----------------------------|----------------|-----------|------|------|------|
|      |               |   |              |                            |                | I         | II   | III  | IV   |
| PAGV | 9/4           | B | 21/4         | 175                        | 22/6           | 26/8      | 31/8 | 2/9  | 9/9  |
|      |               | C | 21/4         | 205                        | 15/7           | 31/8      | 2/9  | 9/9  | 14/9 |
|      |               | D | 25/4         | 312                        | 1/7            | 20/8      | 26/8 | 31/8 | 2/9  |
|      |               | E | 25/4         | 222                        | 1/7            | 20/8      | 26/8 | 31/8 | 2/9  |
| EH   | 9/4           | B | 25/4         | 165                        | 29/6           | 14/8      | 20/8 | 26/8 | 31/8 |
|      |               | C | 25/4         | 145                        | 10/7           | 14/8      | 20/8 | 26/8 | 31/8 |
|      |               | D | 25/4         | 273                        | 29/6           | 14/8      | 20/8 | 26/8 | 31/8 |
|      |               | E | 25/4         | 292                        | 29/6           | 14/8      | 20/8 | 26/8 | 31/8 |

## 4.2 Resultaten PAGV 1992

### 4.2.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten

In bijlage 2A worden van deze proef de resultaten van elk object per veldje en oogsttijd, alsmede de gemiddelden, weergegeven. Met name bij beschouwing van de resultaten tussen de herhalingen per oogsttijd bij karwij lijkt er sprake te zijn van een vruchtbaarheidsverloop in het proefveld. In de veldjes aan het begin van de proefveldstrook lagen de zaadopbrengsten hoger dan aan het eind. Veldje 14 en 15 (respectievelijk CPO1J en CPOZ90) scoren bij iedere oogsttijd steeds aanzienlijk lagere waarden dan de andere twee herhalingen. Bij dille was dit effect niet (dille TS) of nauwelijks (dille-RS) waarneembaar. De consequent slechter opbrengende veldjes van karwij werden overigens gewoon in de berekening van de gemiddelden meegenomen.

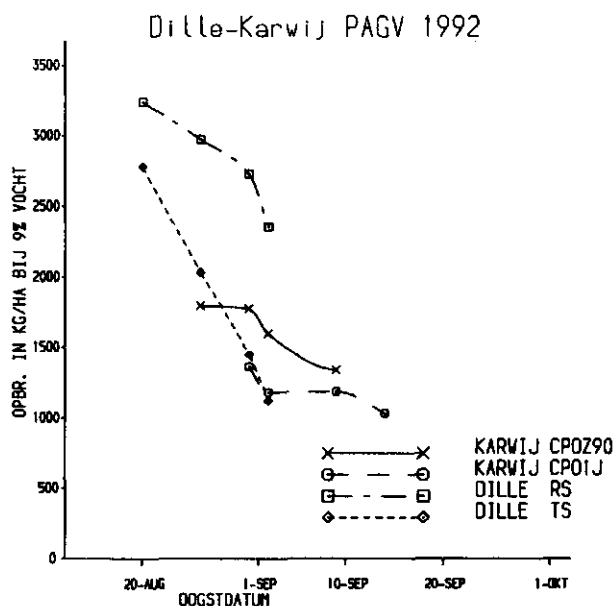


Figuur 15. Drogestofpercentage.

### *Drogestofpercentage*

Bij de eerste oogst van de dilleherkomsten (op 20 augustus) hadden beide reeds een drogestofgehalte van nagenoeg 40% bereikt (figuur 15). Naar de tweede oogst toe liep dit gelijkelijk op tot 58-60%. Het ds% van dille-RS steeg daarna, tot aan de derde oogst, nog door tot 68%, terwijl in exact dezelfde periode, de herkomst-TS op hetzelfde ds-niveau bleef hangen. Bij de laatste oogst op 2/9 laat de ds-curve van beide dille-herkomsten een daling (naar 50%) zien. Dit is te wijten aan de weersomstandigheden; een vochtige donkere dag met het etmaal ervoor veel regen. Ook de ds-curves van de karwijselecties vertonen op die dag een duidelijke 'dip'. Als we dit punt buiten beschouwing laten is het opvallend hoe langzaam en gelijkmatig de drogestofgehaltes van de karwijselecties opgelopen zijn. Karwij CPOZ90 startte in de eerste oogst op 57%, en bereikte in de vierde oogst (14 dagen later!) 63% drogestof. CPO1J ligt daar nog iets bij achter (het oogsttraject begon dan ook vijf dagen later) met drogestofcijfers over het totale traject van 49-53%. Gemiddeld over de oogsttijden lag het ds-percentages van CPOZ90 (significant) hoger dan dat van

CPO1J (respectievelijk 55,6 en 48,1%). De dilleherkomsten -RS en -TS lagen er met gemiddelde waarden van 54,6 en 50,0 tussenin.



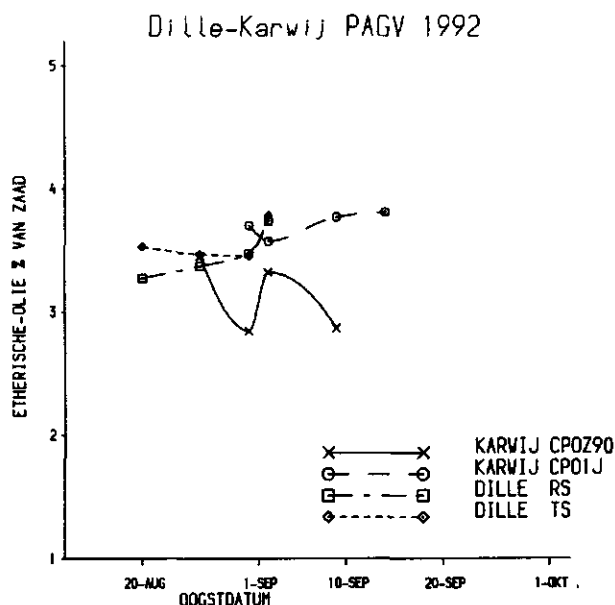
Figuur 16. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

De zaadopbrengsten van de dille herkomsten namen gedurende het gekozen oogst-traject sterk af (figuur 16). Zaaduitval moet daarvan de oorzaak zijn geweest. Er van uitgaande dat rondom de eerste oogsttijd een opbrengstmaximum heeft gelegen betekent dit dat de oogst van dille bij een drogestofpercentage van maximaal 40% had moeten plaats vinden. De zaadopbrengstafname bij dille-TS verliep lineair van 2780 kg per ha in de eerste, naar 1122 kg per ha in de vierde oogst! Bij dille-RS waren de verliezen wat minder dramatisch, maar toch ook nog zo'n 27% in 13 dagen (van het maximum van 3240 kg per ha!). De zaadopbrengsten van karwij lagen gemiddeld significant lager (40%) dan van dille. Met een gemiddelde van 2825 kg per ha scoorde de zaadopbrengst van dille-RS significant het hoogst van alle vier de

objecten.

Karwijselectie CPO1J had weer een (significant) lagere opbrengst dan karwij CPO-Z90 (gemiddeld respectievelijk 1191 en 1628). Ook de karwijselecties lieten bij de eerste oogst de hoogste opbrengst zien (B en C, respectievelijk 1795 en 1366 kg per ha) en daalden gedurende dagen daarna. In deze proef zou de zaadopbrengst van karwij derhalve optimaal zijn geweest bij een ds% van 49-57. De opbrengstafname door zaaduitval was iets beperkter dan bij dille ( $\pm 25\%$  over het oogsttraject).

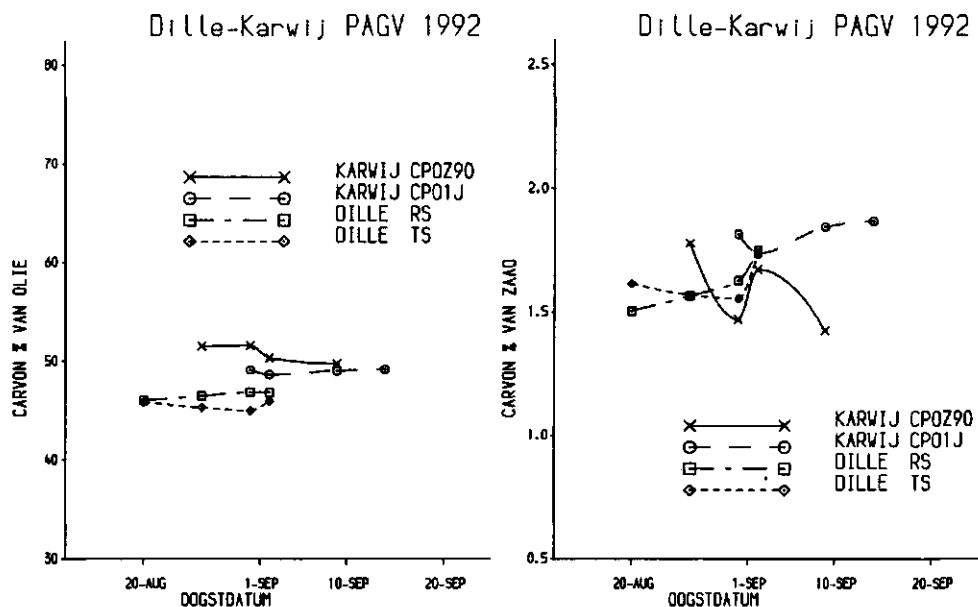


Figuur 17. Vluchtige oliepercentage.

### *Vluchtige oliepercentage*

Het verloop van het etherische oliepercentage, als som van de percentages carvon en limoneen, lieten bij object CPOZ90 een grillige curve zien (figuur 17). Hoog bij de eerste en derde oogsttijd (achtereenvolgens 3,45 en 3,32%), en laag ( $\pm 2,8\%$ ) bij de tweede en de laatste oogst. Het oliegehalte van karwij CPO1J lag gemiddeld (significant) hoger dan van CPOZ90 en steeg, behoudens een kleine daling bij de tweede oogst, heel weinig (0,1%) gedurende het oogsttraject. De gemiddelde oliegehalten van de beide dilleherkomsten lagen significant hoger dan van karwij CPOZ90.

Bij dille-RS steeg tussen de eerste en derde oogst het oliegehalte met  $\pm 0,2\%$  (niet significant). Bij dille-TS was in die periode juist een lichte daling van de gehalten waarneembaar. Van de derde tot aan de vierde oogst, binnen een termijn van maar 2 dagen (!), steeg het gehalte, nu van beide dilleherkomsten, ineens behoorlijk (opnieuw bijna  $0,2\%$ ). Dit loopt synchroon met de grote daling van het drogestofgehalte, als gevolg van het vochtige weer, in dezelfde periode. Over het gehele oogsttraject was de gehaltestijging van dille-RS significant. Van dille-TS daarentegen was het verschil tussen vierde en eerste oogst niet betrouwbaar.



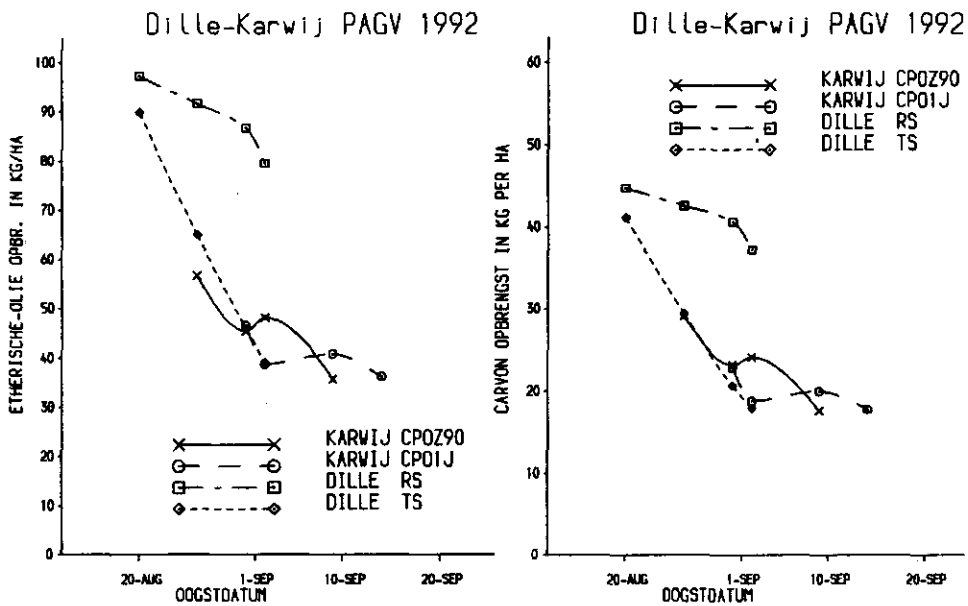
Figuur 18 en 19. Carvongehalte in de olie en carvonpercentage.

### *Carvongehalte in de olie en carvonpercentage*

Het carvonpercentage in de olie van karwij CPOZ90 had met een gemiddelde van  $50,8\%$  de hoogste waarde (significant) van alle objecten (figuur 18). Het carvonaandeel in de olie van de dilleherkomsten -RS en -TS lag, met gemiddeld  $46,5$  en  $45,5\%$ , (significant) lager dan van de beide karwijselecties. Tijdens het oogsttraject veranderde het carvonaandeel per object, maar weinig. Alleen bij karwij CPOZ90 was er

over de gehele linie, van de eerste naar de vierde oogst, sprake van een significante daling van het carvongehalte (van 51,5 naar 49,7%).

Door het gemiddeld hogere carvonaandeel in de karwijselecties (figuur 19) kwamen de carvonpercentagecurves, in vergelijking met de oliegehaltelijnen, dicht bij of zelfs boven die van de dilleherkomsten te liggen. Anders dan bij de oliegehalten lagen de gemiddelde carvonpercentages van karwij CPOZ90 en de twee dille's nu dicht bijeen. Het carvonpercentage van karwij CPO1J was met gemiddeld 1,82% (signifcant) het hoogst. Het beeld van fluctuerende gehalten, zoals bij het totaal vluchtige olie, kwam terug bij de curves van de carvonpercentages. Door het iets hogere carvonaandeel (vanaf de tweede oogst) in de olie van dille-RS, in vergelijking met dille-TS, kruiste de curve van het carvonpercentage van dille-RS die van dille-TS reeds bij het tweede oogsttijdstip.



Figuur 20 en 21. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

### *Vluchtige olie- en carvonopbrengst*

De forse afname van de zaadopbrengsten gedurende het oogsttraject kon onmogelijk door de beperkte gehaltestijgingen worden gecompenseerd. Opnieuw gaven de olie- en carvonopbrengstcurves nagenoeg hetzelfde beeld als die van de zaadopbrengsten (figuur 20 en 21). Door de wat lagere olie- en carvongehalten van karwij CPOZ90 in de tweede en vierde, ten opzichte van de eerste oogst, was de teruggang van de olie- en carvonopbrengst wat sterker dan op basis van de zaadopbrengst zou worden verwacht. Terwijl de zaadopbrengst van deze selectie van de eerste tot de vierde oogst met 25% terugliep, daalde de olie-opbrengst met 41%. Door een stijging van de gehalten gedurende het oogsttraject, daalde bij dille-RS de olie- en carvonopbrengsten minder snel dan de zaadopbrengst. De eerste oogst leverde bij alle selecties/herkomsten verreweg de hoogste zaad- en olie/carvonopbrengsten. De dilleherkomsten produceerden gemiddeld aan olie en carvon 93,5 en 44,7 kg, en de karwijselecties respectievelijk 51,6 en 26,0 kg per ha. Zowel de gemiddelde olie- als carvonopbrengst van dille-RS was van alle objecten (significant) het hoogst.

### *4.2.2 Resumé PAGV 1992*

Bijzonder was, in deze proef op het PAGV in het mooie seizoen 1992, de snelle afrijping van met name de dilleselecties. Hoewel visueel aan het gewas niet direct waarneembaar, bleken alle vier de selecties/herkomsten direct al bij de eerste oogsttijd de hoogste opbrengsten aan zaad, olie en carvon te bereiken. De zaadopbrengst was doorslaggevend voor de opbrengst aan olie en carvon. Gekoppeld aan drogestofgehalten had de dille, in 1992 op het PAGV, bij 40%, en de karwij bij een ds-percentage van rond de 55% moeten worden geoogst. Bij de latere oogsten ging, als gevolg van zaaduitval, en met name bij de dille herkomsten, veel zaad verloren. Opvallend was de constante gehaltestijging van dille-RS gedurende de oogstperiode, en het feit dat beide dilleherkomsten de hoogste gehalten bereikten bij de vierde oogst, juist op het moment dat het drogestofgehalte, als gevolg van vochtige weersomstandigheden, sterk (van 70 en 85 tot naar rond de 55%) daalde. De olie- en carvongehalten van karwij CPO1J waren (met gemiddeld respectievelijk 3,71 en 1,82%) van alle vier de objecten het hoogst (voor carvonpercentage significant) en lieten

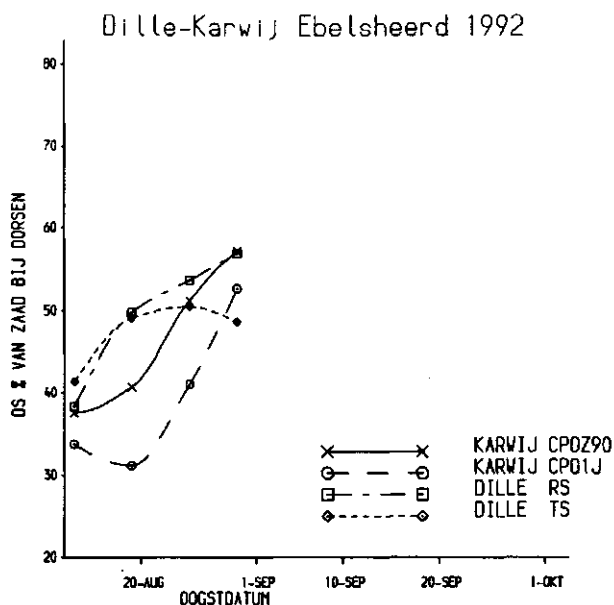
gedurende het oogsttraject (met uitzondering van oogst 2) een geringe stijging zien. De gehalten van selectie CPOZ90 wisselden sterk maar vertoonden een dalende tendens.

De maximale zaad- en carvonopbrengsten lagen voor de dilleherkomsten met gemiddeld 3000 (9% vocht) en 34,3 kg (gebaseerd op droge stof) betrouwbaar hoger dan van de karwijselecties (respectievelijk 1580 en 21,7 kg).

## **4.3 Resultaten Ebelsheerd 1992**

### **4.3.1 *Objectverschillen en oogsttijdeffecten***

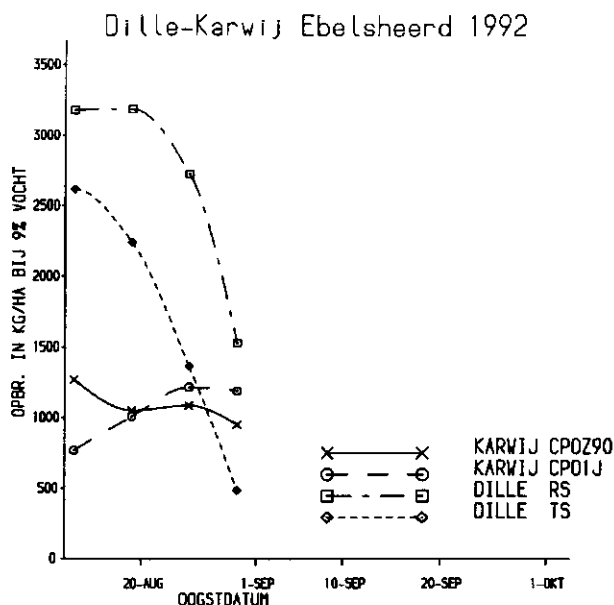
In bijlage 2B worden van deze proef de resultaten van elk object per veldje en oogsttijd, alsmede de gemiddelden, weergegeven. De overeenkomst tussen de herhalingen per object was veel beter dan in de Groningse proef in 1991. Hier en daar waren de verschillen echter toch nog aanzienlijk (bijvoorbeeld bij karwij B de vierde oogst, karwij C de eerste oogst en bij dille-RS en -TS, beide bij de derde oogst). Van dille herkomst-RS mislukte bij oogsttijd 4 in veldje 6 de vaststelling van de zaadopbrengst. Overigens zijn er geen correcties toegepast en zijn alle waarden bij de berekening van de gemiddelden meegenomen. De carvonpercentages van karwij CPO1J vertoonden in alle herhalingen van de vierde oogst een merkwaardig lage waarde. Uit praktisch oogpunt zijn de oogsttijden van de gewassen gelijk genomen.



Figuur 22. Drogestofpercentage.

### *Drogestofpercentage*

De dille's waren vroeger en rijpten sneller af dan de karwijselecties. Alle objecten lieten gedurende het oogsttraject een stijging van het drogestofgehalte zien (figuur 22). Dille-TS begon, met 41,4% in de eerste oogst, op het hoogste niveau, steeg langzaam tot 50% in de derde oogst, en bleef, terwijl de andere objecten in het laatste oogstinterval nog fors in ds% stegen (de karwijselecties zelfs significant), op dat niveau hangen. Dille-RS begon iets lager (38%) maar steeg sneller en langer door; tot 57% in de vierde oogst. Karwij CPOZ90 had dezelfde begin en eindwaarden als dille RS maar liet aan het begin een veel langzamer stijging zien. Karwij CPO1J was opnieuw duidelijk later, en begon pas te rijpen vanaf de tweede oogst. Het ds% van deze selectie steeg nadien, even snel als van karwij CPOZ90, tot een waarde bij de vierde oogst van 52,7%. Het gemiddelde ds-percentages, over het gehele oogsttraject, van karwij CPO1J lag met 39,7% significant lager dan van de andere objecten. Met de oogst van de karwijselecties had wellicht beter later begonnen kunnen worden.



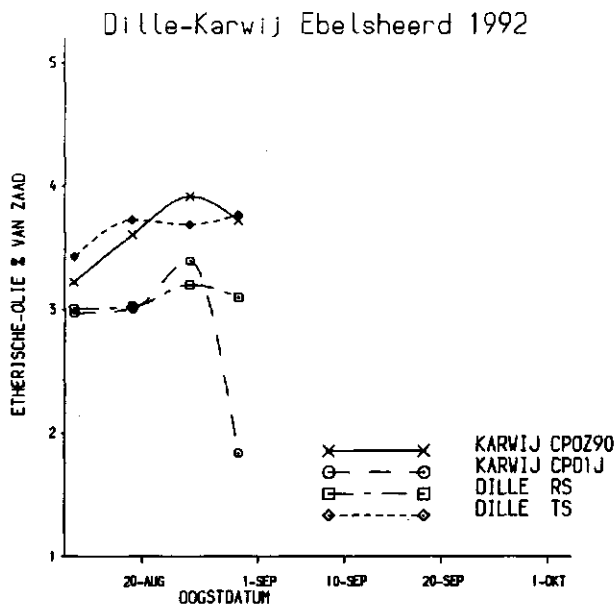
Figuur 23. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

De zaadopbrengsten van dille lagen gemiddeld over de oogsttijden significant hoger dan van karwij, en van dille-RS betrouwbaar hoger dan van dille-TS (respectievelijk 2653 en 1676 kg per ha). De zaaduitval bij dille was in deze proef schrikbarend groot (figuur 23). Dille-RS wist tot aan de tweede oogsttijd, terwijl het ds-gehalte van 38 tot 50% steeg, dezelfde hoge zaadproductie (van 3180 kg per ha) vast te houden. Vanaf de tweede tot de vierde oogst (11 dagen later) gaat echter 50% van deze opbrengst verloren. Dille-TS verloor direct al na de eerste oogst veel zaad. Dit kan betekenen dat het optimale oogsttijdstip voor deze herkomst al voor de eerste oogsttijd, en in elk geval beneden of rond de 40% drogestof, heeft gelegen. Uiteindelijk ging bijna al het zaad van dille-TS door zaaduitval verloren.

De opbrengsten van de beide karwijselecties lieten gedurende het oogsttraject, ondanks de toch ook aanzienlijke stijging van het drogestofgehalte, veel minder verandering zien. De zomerkarwij selecties lijken behoorlijk zaadvast. De zaadopbrengst van karwij CPOZ90 begon met 1270 kg en daalde geleidelijk tot 950 kg. De zaadop-

brengst van selectie CPO1J was bij de eerste oogst nog 770 kg maar steeg langzaam tot bijna 1200 kg bij de vierde oogst. Gemiddeld verschilden de zaadopbrengst van beide selecties niet (respectievelijk 1088 en 1045 kg per ha).

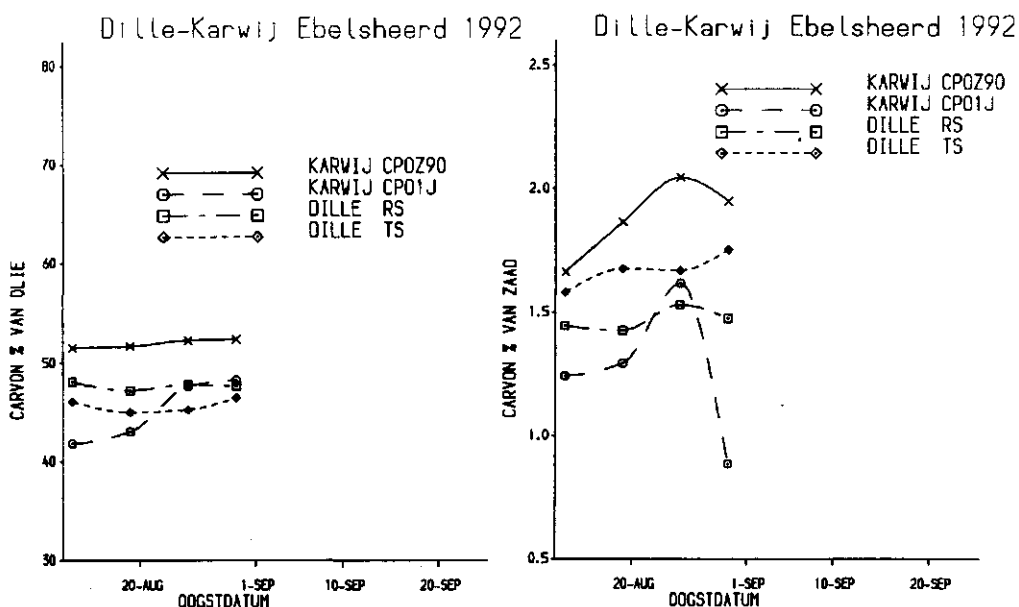


Figuur 24. Vluchtige oliepercentage.

### *Vluchtige oliepercentage*

De vluchtige olie percentages geven over het totale oogsttraject geringe verschillen te zien (figuur 24). Opmerkelijk is dat het gehalte van karwij CPOZ90 in deze proef, vanaf de tweede oogst en gemiddeld, betrouwbaar hoger lag dan die van karwij CPO1J. Door het onverklaarbaar lage gehalte van CPO1J in de laatste oogst, werd het gemiddelde voor deze selectie echter fors beïnvloed. De oliepercentages van karwij CPOZ90 en dille TS (beide relatief hoog) enerzijds, en dille RS en karwij CPO1J (op een significant lager niveau) anderzijds, lagen dicht bij elkaar.

Het oliegehalte van karwij CPOZ90 steeg vanaf de eerste oogst (3,2%) tot een optimum bij de derde oogst (3,9%), en zwakt daarna licht af. Bij dille TS waren de verschillen tussen de oogsttijden vanaf de tweede oogst zeer gering, en werd een totaal gemiddelde bereikt van 3,6%. De gehalten van dille RS en karwij CPO1J lagen tot aan de derde oogst dicht bij elkaar en op nagenoeg hetzelfde niveau (3-3,4%). Terwijl het gehalte van dille-RS constant bleef, zakte het gehalte van karwij CPO1J bij de vierde oogst tot bijna de helft terug.



Figuur 25 en 26. Carvongehalte in de olie en carvonpercentage.

### *Carvongehalte in de olie en carvonpercentage*

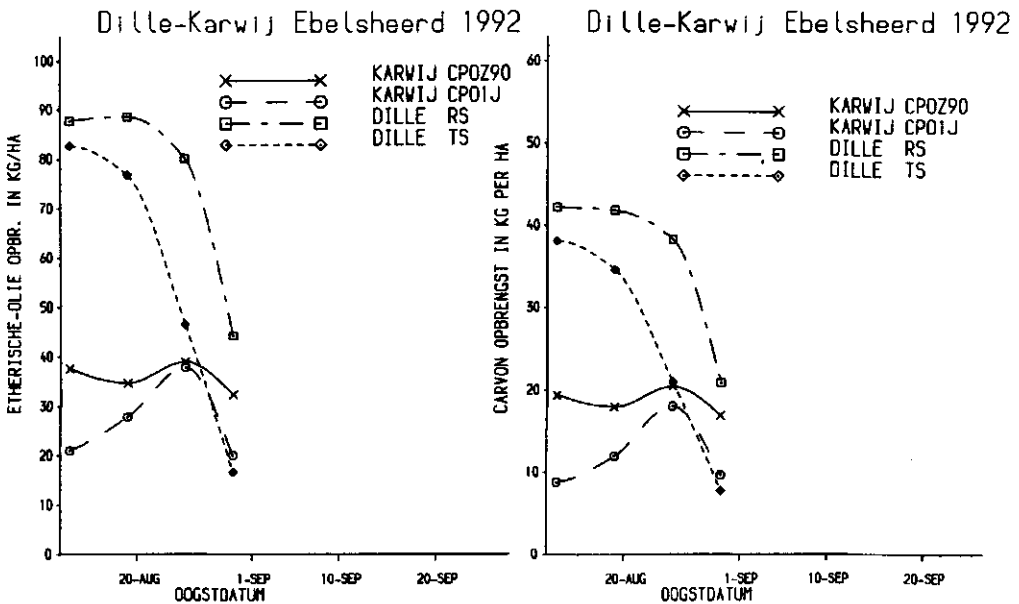
Alleen bij karwij CPOZ90 was het aandeel carvon in de olie groter dan het aandeel limoneen (verhouding 52:48) (figuur 25). De andere drie objecten, ook karwij CPO1J, bezaten minder carvon dan limoneen (gemiddelde verhouding 46:54).

Het carvongehalte in de olie van karwij CPO1J nam (significant van 41,8 tot 48,2%) toe gedurende het oogsttraject. Van de dille herkomsten veranderde het carvonaandeel in de olie nauwelijks.

De curven met het carvongehalteverloop werden door deze verschillen (in vergelijking met de oliegehalte lijnen) iets meer uiteen getrokken (figuur 26). Karwij CPOZ90 had, met 1,9%, gemiddeld het hoogste carvongehalte en bereikte in de derde oogst een maximum van 2,0% carvon. De curve van karwij CPOZ90 lag duidelijk boven die van dille-TS en het gemiddelde carvongehalte was significant hoger (respectievelijk 1,9 en 1,7%). De lijnen van karwij CPO1J en dille RS bleven dichterbij elkaar. De gemiddelden zouden niet significant van elkaar verschillen hebben, als bij karwij CPO1J het gehalte in de vierde oogst niet zo enorm gedaald was. De carvongehalten van dille

RS en karwij CPO1J lagen overigens wel (significant) lager dan van de beide andere objecten.

Evenals bij karwij CPOZ90 was ook bij karwij CPO1J het carvongehalte in de derde oogst het hoogst (respectievelijk 2,0 en 1,6%). De carvongehalten van de dilleherkomsten vertoonden op de vier oogsttijden gedurende het oogsttraject (17 dagen!) geen betrouwbare verschillen.



Figuur 27 en 28. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

### Vluchtige olie- en carvonopbrengst

Opnieuw gaven de olie- en carvonopbrengstcurves nagenoeg hetzelfde beeld als die van de zaadopbrengsten (figuur 27 en 28). De hogere gehalten van dille TS, in vergelijking met dille RS, zorgden ervoor dat in de olie en carvonopbrengsten de lagere zaadopbrengst ietwat wordt gecompenseerd. Toch scoorde dille-RS, vanaf de tweede oogsttijd een betrouwbaar hogere olie- en carvonopbrengst. De op-

brengsten van deze herkomst waren met gemiddeld 75,2 en 35,8 kg per ha met voorsprong het hoogst van alle objecten.

Door de hogere gehalten van karwij CPOZ90, ten opzichte van karwij CPO1J, lagen de olie- en carvonopbrengstcurves (in tegenstelling tot de zaad-opbrengstlijnen) geheel los van elkaar. In de derde oogst bereikten beide selecties de maximale olie- en carvonopbrengsten. De verschillen waren op dat moment echter niet significant. Gemiddeld over de oogsttijden lag de olie- en carvonopbrengst van CPOZ90, met respectievelijk 35,9 en 18,7 kg, wel betrouwbaar hoger dan die van karwij CPO1J (met respectievelijk 26,7 en 12,1 kg per ha).

#### **4.3.2    *Resumé Ebelsheerd 1992***

Ondanks het wisselende weer, met voornamelijk veel wind en geregeld regen, gedurende het lange oogsttraject (17 dagen), resulteerden de opbrengsten van deze proef, in 'nette' curves. Behoudens de enorme zaadopbrengstverliezen van de dilleherkomsten, en de onverklaarbare daling van de gehalten van karwij CPO1J na de derde oogst, waren de fluctuaties gering. Evenals op het PAGV had de oogst van de dilleherkomsten beter eerder, en van de karwijselecties mogelijk wat later, kunnen beginnen. De maximale zaadopbrengsten van dille lagen evenwel op een bijzonder hoog niveau. Oogst van dille bij een laag drogestofgehalte (40%, -RS maximaal 50%) leek voor wat betreft de opbrengst noodzakelijk. Het gehalte leek niet sterk door de drogestoftoename te worden beïnvloed. Opmerkelijk waren de duidelijk hogere gehalten van dille TS ten opzichte van dille RS. Eenzelfde effect bij de vergelijking van karwij CPOZ90 en -CPO1J was in dit verband nog opvallender, en tegen de verwachting in. De olie- en carvon-gehalten en -opbrengsten vertoonden, ondanks een aanzienlijk verschil in drogestofgehalte, bij beide karwijselecties een optimum in de derde oogst. De enorme zaadopbrengst deed de dille RS qua produktiviteit (in dit seizoen en in deze proef) ver boven de andere objecten uitsteken. Vanwege een duidelijk grotere zaaduitval leek dille TS, ondanks een oliegehalte gelijkwaardig aan dat van karwij CPOZ90, landbouwkundig ondergeschikt te zijn aan dille RS.

## 5. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven 1993

### 5.1 Verloop proeven 1993

Ondanks redelijke weersomstandigheden in het vroege voorjaar werd in 1993 op het PAGV eerst op 30 maart, en op Ebelsheerd zelfs pas op 17 april gezaaid.

Op het PAGV verliep de opkomst voorspoedig. In de tweede helft van april stond alles boven, en op 7 mei werden de planten geteld. Karwij CPOZ90, heeft met 98 planten per m<sup>2</sup> slechts 53% van het gemiddelde plantaantal van de andere objecten. Terwijl, net zoals bij de andere objecten, was uitgegaan van hetzelfde zaaizaad en dezelfde zaaizaadhoeveelheid als in de proefjaren 1991 en 1992. Het mooie voorjaarsweer zorgde voor een voorspoedige ontwikkeling van de gewassen. Half juni had in de dan nog korte gewassen al bloemvorming plaats. De karwij CPOZ90 staat op 25 juni (87 dagen na zaai) reeds in bloei. Vrij snel daarna volgden de dilleherkomsten; herkomst-RS bloeide iets eerder dan herkomst-TS. Tijdens de bloei ging de lengtegroei van de dille's gewoon door (tot 140-150 cm). De ontwikkeling van karwij CPO1J was het traagst, de bloei begon het laatst en hield het langst aan. Vanwege de grote hoeveelheid luizen op met name de karwijbloemen werd aan het begin van de bloei een bestrijding uitgevoerd. De overigens wat schraal ogende gewassen werden op 1 juni bemest. De karwijselecties met 50 en de dilleherkomsten met 30 kg stikstof per hectare. In juli sloeg het weer om en regende het regelmatig en met een grote intensiteit. Met name de bloeiende dille had hiervan te leiden. Het gewas droogde niet meer op, er vond geen (insekten-)bestuiving plaats en de bloemblaadjes 'versmeulden' als gevolg van schimmelaantasting. De 30 kg stikstof, in combinatie met de zware buien en windstoten, bleek voldoende om de dille-objecten in de loop van juli te laten legeren. Er vond nauwelijks zaadzetting plaats en het (parthenocarpe?) zaad wat gevormd werd, kleurde bruin, verschrompelde en werd aange-tast door schimmelziekten (*Alternaria*?). Er werd niet met een fungicide gespoten, uitgaande van de gedachte dat alleen betere weersomstandigheden de schade kunnen beperken. Deze bleven uit. De bloemen hielden het niet vol en de dilleherkomsten leverden géén zaadopbrengst! De karwijselecties hadden van de weersom-

standigheden minder last. De bloemen werden nauwelijks aangetast, er was zaadvorming, en de gewassen rijpten zonder problemen af. Eind augustus en begin september werden, in een traject met drie (in plaats van de gebruikelijke vier!) oogsten, de twee karwijselecties geoogst.

Op Ebelsheerd verliep, door de late zaai en de direct daarna intredende schrale droge weersomstandigheden, de kieming, opkomst en beginontwikkeling uiterst moeizaam. Het onkruid tierde echter welig, en in mei werd serieus overwogen om de proef voortijdig te beëindigen. De plantaantallen waren minimaal, en de plantverdeling was erg onregelmatig. Uiteindelijk werd de proef, ondanks de zeer dunne stand, toch schoongewied en voortgezet. Er werd de nodige stikstof-kunstmest gegeven, en in juni kwam de gewasgroei op gang. Op 14 juli hadden de karwijselecties een (eind)lengte van  $\pm 70$  cm. Karwijselectie CPOZ90 bloeide toen al (103 dagen na zaai) en was veel regelmatiger dan de karwij CPO1J, die ongeveer 10 dagen later in bloei kwam. De dunne stand van de karwij werd door een uitbundiger groei gecompenseerd. Met name karwij CPO1J bleef lang groen en bloeide, door de vorming van veel zijstengels, lang door. De dille-RS bloeide, net als karwij CPOZ90 omstreeks half juli, bij een gewaslengte van 125 cm. De dille-TS was toen iets langer (140 cm), wat onregelmatiger, en zou ongeveer vijf dagen later bloeien. Tijdens de bloei groeide de dilleherkomsten nog zo'n 10 cm door. Door het koele zomerweer verliep de bloei langzaam, en ging ze lang door. De dille's bleven, tot in augustus redelijk gezond. De dunne stand, en daardoor open gewasstructuur, zorgde ervoor dat de planten, met name de bloeiwijze, steeds opdroogden. Bovendien werd regelmatig met een fungicide gespoten. Toch viel de zaadzetting van de dilleherkomsten tegen en uiteindelijk, in augustus, werden de dille's aangetast. Met name aan de oostkant van het proefveld, daar waar het gewas het slechtst droogwaaide verschenen bruine plekken op de stengels en het gevormde zaad. Een beeld van noodrijping door ziekte-aantastingen.

De karwij, met name selectie CPO1J (maar toch ook CPOZ90) bleef langer groen, en had van aantastingen en snelle achteruitgang van het gewas minder last. Begin september, juist in de periode dat geoogst had kunnen worden, was het voortdurend te nat. Pas op 20 september kon de eerste oogst worden uitgevoerd, en één week later, op de 28<sup>e</sup>, volgde meteen de laatste. Door de slechts twee, in plaats van

de geplande vier, oogstdata konden van ieder veld twee subveldjes worden geoogst. Dit leverde per oogsttijd en object dus de gegevens van zes herhalingen. In het navolgende schema zijn voor de proeven op beide lokaties de belangrijkste data samengevat.

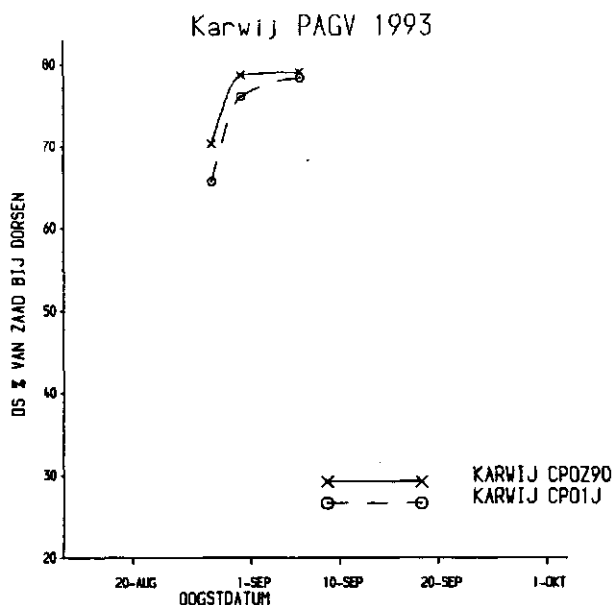
Schema 5. Zaai- en opkomstdata, Plantaantallen, Bloei- en oogstdata proeven 1993.

| 1991 | zaai-data |   | op-komst | planten<br>/m <sup>2</sup> | bloei-data | oogstdata |      |      |
|------|-----------|---|----------|----------------------------|------------|-----------|------|------|
|      |           |   |          |                            |            | I         | II   | III  |
| PAGV | 30/3      | B | 19/4     | 98                         | 25/6       | 28/8      | 31/8 | 6/9  |
|      |           | C | 19/4     | 184                        | 7/7        | 28/8      | 31/8 | 6/9  |
|      |           | D | 22/4     | 177                        | 28/6       |           |      |      |
|      |           | E | 22/4     | 186                        | 1/7        |           |      |      |
| EH   | 16/4      | B | ± 10-    | 35                         | 15/7       | 20/9      |      | 28/9 |
|      |           | C | mei      | 36                         | 25/7       | 20/9      |      | 28/9 |
|      |           | D | mei      | 47                         | 15/7       | 20/9      |      | 28/9 |
|      |           | E | mei      | 42                         | 20/7       | 20/9      |      | 28/9 |

## 5.2 Resultaten PAGV 1993

### 5.2.1 Objectverschillen en oogsttijdeffecten.

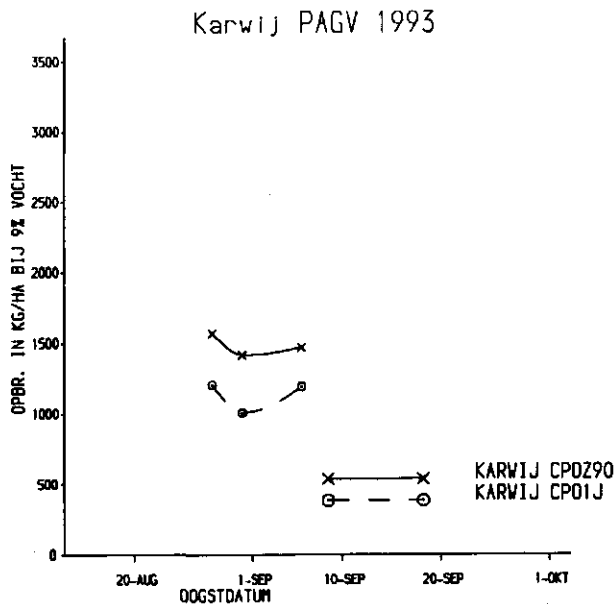
In bijlage 3A worden van deze proef de resultaten van de drie oogsttijden in de karwij-objecten weergegeven. Hoewel, met name bij de zaadopbrengsten, van karwij CPO1J soms één van de drie objecten enigszins afweek van de andere twee, zijn alle waarden in de gemiddelden meegenomen.



Figuur 29. Drogestofpercentage.

### *Drogestofpercentage*

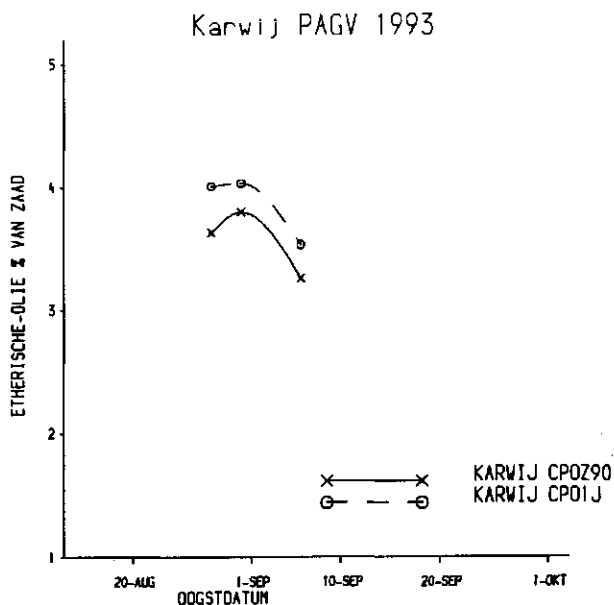
Opmerkelijk waren de hoge drogestofgehaltes (van 65 tot 70%), direct al bij de eerste oogst (figuur 29). Ondanks de slechte vochtige zomer was de karwij redelijk goed afgerijpt. Voor een vergelijking met de voorgaande proefjaren, had het oogsttraject beter iets eerder kunnen beginnen. De weersomstandigheden lieten dat echter niet toe. Ondanks de reeds hoge drogestofgehaltes bij de eerste oogst, was er evengoed een forse stijging (van gemiddeld 68 naar 76%) in de drie dagen tot aan de tweede oogsttijd waarneembaar. Karwij CPO1J vertoonde, hoewel op een iets lager niveau (met een verschil van slechts enkele procenten maar significant lager), hetzelfde beeld als de karwij CPOZ90. In het interval van zes dagen tussen de tweede en derde oogst, was de ds%-toename beperkt, bij karwij CPOZ90 niet betrouwbaar. Bij de derde oogst hadden de beide karwijselecties eenzelfde drogestofgehalte (van gemiddeld 78,7%) bereikt.



Figuur 30. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

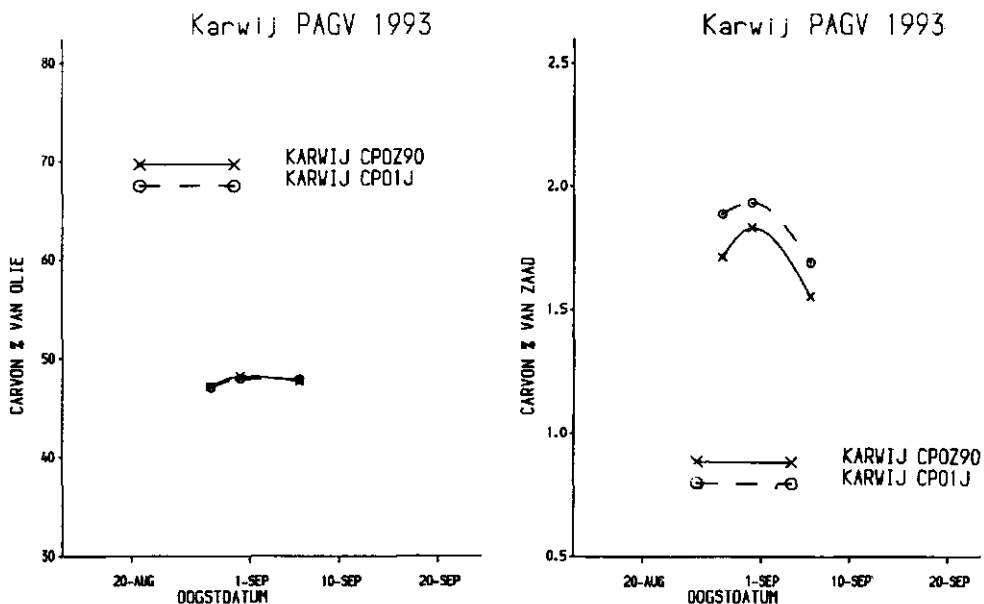
De zaadopbrengsten van de karwij-objecten waren, gezien de slechte zomer, goed te noemen. De zaadopbrengsten van karwij CPOZ90 lagen (gemiddeld 30%) hoger dan van karwij CPO1J (figuur 30). Achtereenvolgens kwamen de selecties over de drie oogsttijden op gemiddelden van 1484 en 1134 kg zaad per ha. Beide objecten hadden bij de tweede oogsttijd een, ten opzichte van de eerste oogst, (net) significant lagere opbrengst. Bij de derde oogst lagen de opbrengsten, statistisch gezien weer op hetzelfde niveau als bij de eerste oogst. Mogelijk is er bij de tweede oogst iets minder goed gedorst.



Figuur 31. Vluchtige oliepercentage.

#### *Vluchtige oliepercentage*

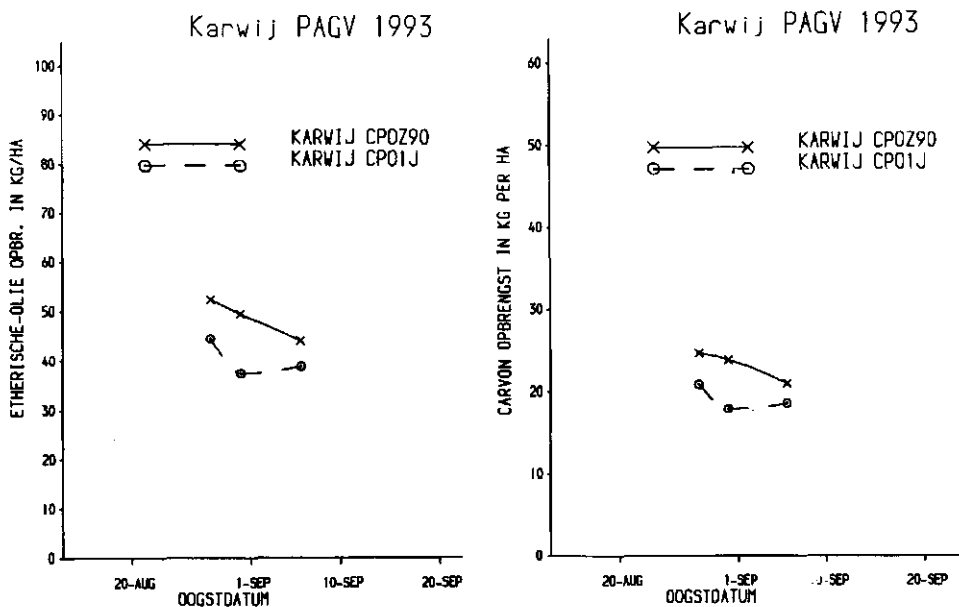
Het etherische oliepercentage van karwij CPO1J lag iets hoger dan van karwij C-POZ90, maar de verschillen waren niet significant (gemiddeld respectievelijk 3,86 en 3,56%) (figuur 31). Het oliegehalte liet bij beide selecties tussen de eerste en tweede oogst een lichte stijging zien (niet significant). Na de tweede oogst daalde het oliegehalten van beide objecten betrouwbaar, terwijl de drogstofgehalten in hetzelfde interval nagenoeg gelijk bleven.



Figuur 32 en 33. Gehaltecarvon in de olie en carvonpercentage.

#### *Gehaltecarvon in de olie en carvonpercentage*

Omdat het carvonaandeel in de olie voor beide gewassen gemiddeld gelijk was (47,7%) (figuur 32), en gedurende het oogsttraject constant bleef, gaven de curves voor het carvonpercentage (figuur 33) hetzelfde beeld als bij het totaal gehalte aan vluchtige olie (figuur 31). Bij de tweede oogst van CPOZ90 was het carvonpercentage juist significant hoger dan bij de eerste oogst (respectievelijk 1,83 en 1,71%). Bij het oliegehalte was het verschil tussen de twee oogsttijden niet significant. Bij karwij CPO1J was er geen betrouwbaar verschil in de carvonpercentages op beide oogsttijdstippen. Naar de derde oogst toe liep het carvonpercentage, evenals bij het totaal vluchtige-olie, van beide selecties betrouwbaar terug. Gemiddeld verschilden de carvonpercentages van de beide selecties niet.



Figuur 34 en 35. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

#### *Vluchtige olie- en carvonopbrengst*

De hogere olie- en carvongehaltes bij de tweede oogst, compenseerden de zaadopbrengstdepressies op datzelfde oogsttijdstip enigszins. De lage gehalten bij de derde oogst flatteerden de geringe stijging van de zaadopbrengst. De olie- en carvonopbrengstcurves van karwij CPOZ90 liepen daardoor vrijwel lineair naar beneden (figuur 34 en 35). Bij karwij CPO1J daalden de olie- en carvonopbrengsten naar de tweede oogst toe betrouwbaar en bleven daarna op een gelijk niveau. Voor beide selecties leek de eerste oogsttijd het grootste rendement te leveren, maar statistische gezien verschilden de opbrengstwaarden (met uitzondering van het olie- en carvongehalte van CPOZ90 in de derde ten opzichte van de eerste oogst) niet. De opbrengsten aan olie en carvon voor beide selecties, van gemiddeld en 44,4 en 21,2 kg per ha, waren, gezien het seizoen en in vergelijking met voorgaande jaren, goed te noemen.

## 5.2.2 *Resumé PAGV 1993*

Het was een enorme tegenvaller dat de dillezaadproductie in deze proef in het derde proefjaar, als gevolg van de slechte (vochtige) weersomstandigheden vanaf de bloeiperiode, volledig mislukte. Verwonderlijk was dat de karwijselecties hiervan geen nadeel hebben ondervonden, en zelfs nog redelijk geproduceerd hebben. De eerste oogst vond plaats bij relatief hoge drogestofgehaltes. Proeftechnisch was het aardig geweest wanneer het oogsttraject eerder was ingezet. Hoewel de zaadproductie van selectie CPOZ90, ondanks de geringe plantdichtheid, duidelijk beter was dan van selectie CPO1J ontlepen de inhoudstofgehaltes elkaar niet veel. Gezien het feit dat er maar drie waarnemingspunten waren moest de betekenis, bij beide selecties, van het lichte maximum van de gehalten in het tweede oogsttijdstip worden gerelativeerd. De eerste oogst kwam vanuit een oogpunt van olie- en carvon-rendement als het meest gunstig naar voren.

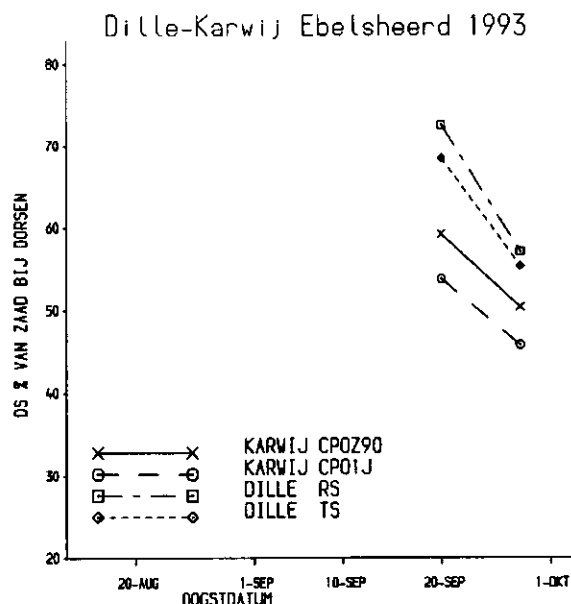
## 5.3 Resultaten Ebelsheerd 1993

### 5.3.1 *Objectverschillen en oogsttijdeffecten.*

Omdat de eerste oogst pas zeer laat in het seizoen plaats kon vinden werden slechts twee, in plaats van de geplande vier, oogsttijden doorgevoerd. Zodoende was er ruimte om per oogsttijd twee banen per veld, dat wil zeggen zes herhalingen per object te oogsten. In bijlage 3B worden van deze proef de resultaten van deze twee oogsttijden per object weergegeven.

Door onregelmatigheden in het proefveld, en wellicht onnauwkeurig dorsen, zaten er hier en daar wat vreemd uitschietende waarden tussen. Bijvoorbeeld bij dille-RS waar, bij de tweede oogst in alle drie de velden, de opbrengstverschillen tussen de twee subveldjes steeds groot was. Of de extreem hoge uitschieter, mogelijk door onvolledige schoning, in een van de subveldjes van veldje 5 bij de eerste oogst van dille TS. In de karwij-objecten (CPOZ90, eerste en CPO1J, de tweede oogst) zit een tweetal relatief lage waarden. Voor correctie van de cijfers was geen basis. Met uitzondering van de zeer afwijkende olie- en carvongehalten van een subveldje uit veld 4 (bij de eerste oogst van dilleherkomst RS) werden alle zes de waarden, per

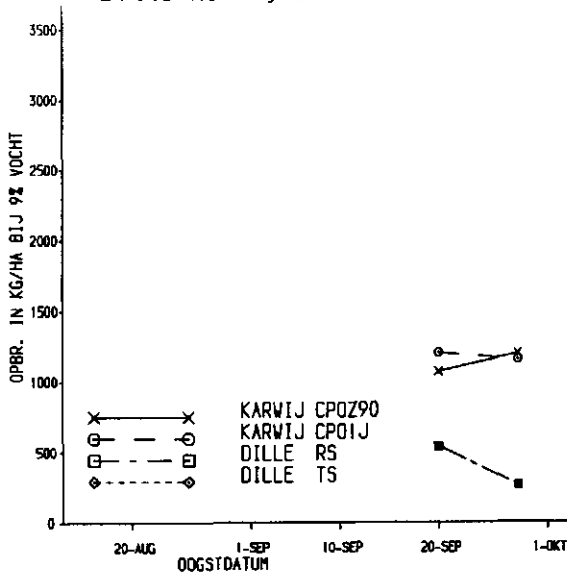
oogsttijd en object, in de berekening van de gemiddelden meegenomen. Omdat het gaat om slechts twee oogsttijden, en dus twee punten per grafiek, kan in het navolgende over niet meer dan tendensen worden gesproken.



### *Drogestofpercentage*

Vooral de drogestofgehaltes van de dille's waren, direct al bij de eerste oogst, met gemiddeld 70,5% aan de hoge kant (figuur 36). Er had eerder geoogst moeten worden. Het drogestofgehalte van de karwij bedroeg bij de eerste oogst nog gemiddeld 56,5%, met een opvallend klein verschil tussen de beide selecties (CPOZ90 en CPO1J respectievelijk 59,2 en 53,8%). De tweede oogst vond plaats na, en onder de dreiging van, buien. De cijfers zijn daardoor lager en suggereren een werkelijke verlaging van het drogestofgehalte van het zaad. Uitgaande van ongeveer eenzelfde hoeveelheid aanhangend vocht, hadden de dille's evenwel, ook in de tweede oogsttijd, nog steeds een hoger drogestofgehalte dan de karwijselecties.

## Dille-Karwij Ebelsheerd 1993

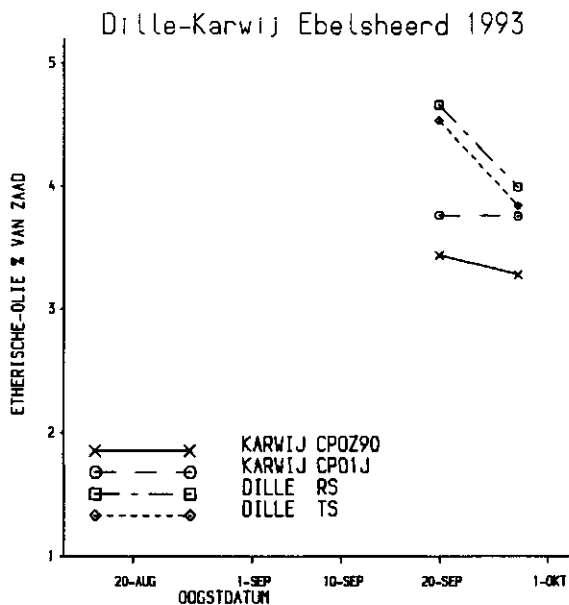


Figuur 37. Zaadopbrengst.

### Zaadopbrengst

De dille zaadopbrengst lag bij de eerste oogsttijd met gemiddeld 538 kg op slechts 47% van de gemiddelde karwij-opbrengst (1133 kg). In de week tot aan de tweede oogst ging van deze lage opbrengst nog eens de helft (door zaaduitval) verloren (figuur 37). Gemiddeld bleef er toen nog 265 kg per ha over! De opbrengst van de karwijselecties bleef op peil (gemiddeld 1174 kg), zodat de dilleproductie bij de tweede oogst nog slechts 22% van de karwij-opbrengst behaalde.

De zaadopbrengsten van de karwijselecties enerzijds en de dilleherkomsten anderzijds, lagen per oogsttijd zeer dicht bij elkaar. De dilleherkomsten -RS en -TS brachten per oogsttijd bijna exact hetzelfde op. Bij de karwij had selectie CPO1J, in vergelijking met selectie CPOZ90, een iets hogere opbrengst bij de eerste, en een wat lagere opbrengst bij de tweede oogst.

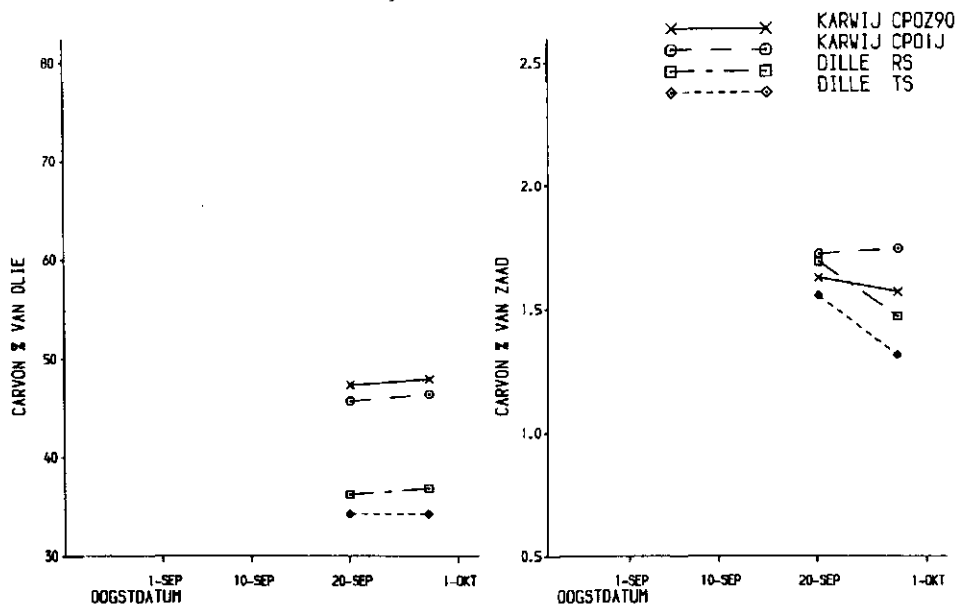


Figuur 38. Vluchtige oliepercentage.

#### *Vluchtige oliepercentage*

Het oliegehalte van de dille herkomsten lag, met name bij de eerste oogst, hoger dan dat van de karwijselecties (gemiddeld over beide oogsttijden respectievelijk 4,26 en 3,56%) (figuur 38). Het verschil in oliegehalte tussen de beide dille's was gering. Karwij CPO1J had een wat hoger gehalte als karwij CPOZ90 (gemiddeld 3,75 en 3,36%). In alle gevallen, objecten en oogsttijden, was het oliegehalte bij de eerste oogst het hoogst. De afname was bij de dilleherkomsten (met gemiddeld 0,69%) groot, bij de karwijselecties zeer gering (0,08%).

# Dille-Karwij Ebelsheend 1993

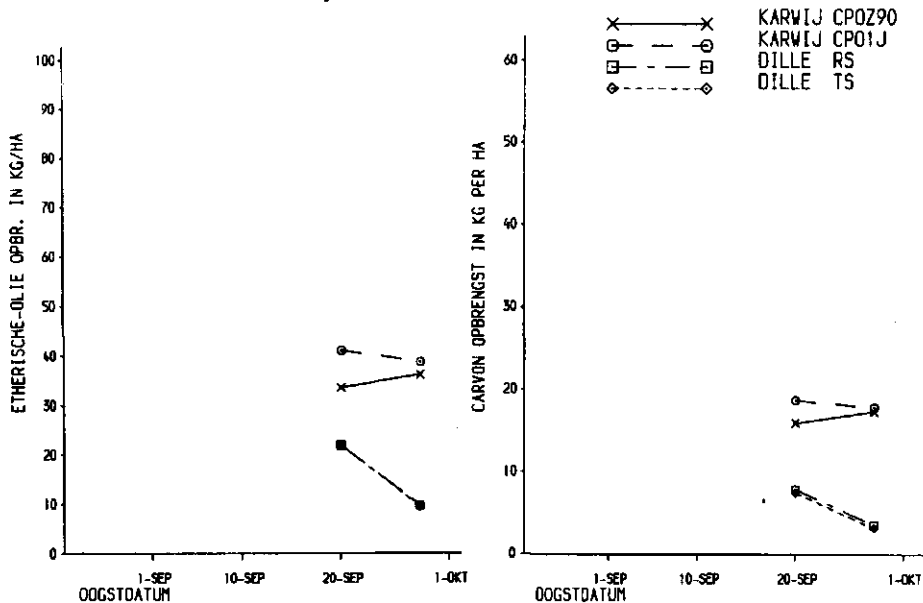


Figuur 39 en 40. Carvongehalte in de olie en carvonpercentage.

## Carvongehalte in de olie en carvonpercentage

Door het aanzienlijk lagere carvonaandeel in de dille- ten opzichte van de karwij-olie (respectievelijk 35,6 en 47,0%) (figuur 39) was het carvongehalte van de karwijselecties hoger dan dat van de dilleherkomsten (respectievelijk gemiddeld 1,67 en 1,51%) (figuur 40). De carvonpercentage-curves van de karwij kwamen daardoor, in tegenstelling tot de vluchtige olie lijnen, boven die van de dille's te liggen. Doordat het carvonaandeel van de olie per gewas en oogsttijd constant bleef, kwam de daling van het carvonpercentage tussen de beide oogsten overeen met die van het totaal vluchtige-olie. Bij dille resulteerde dit in een sterke gehalteredaling. Het carvongehalte van de karwijselecties bleef tussen de twee oogsttijden nagenoeg op hetzelfde niveau (en steeg bij selectie CPO1J zelfs nog iets).

# Dille-Karwij Ebelsheerd 1993



Figuur 41 en 42. Vluchtige olie- en carvonopbrengst.

Door het relatief hoge oliegehalte van de dille's werd de aanmerkelijk lagere zaadopbrengst in de olie- en carvonopbrengst in geringe mate gecompenseerd. Lag de gemiddelde zaadopbrengst van dille bij de eerste oogst op 47% van die van de karwij, de olie-opbrengst bedraagt 59% van die van de karwijselecties (respectievelijk 22,0 en 37,4 kg per ha) (figuur 41). Bij de tweede oogst werd, door de halvering van de zaadopbrengst van dille, de carvonopbrengst uit dille echter weer teruggebracht tot slechts 25% van die van de karwij (respectievelijk 9,5 en 37,4 kg per ha). Het lage carvonaandeel in de dille-olie resulteerde, vanwege het reeds aanzienlijke zaadopbrengstverschil met karwij, in meer dan evenredig lagere carvonopbrengsten (figuur 42). Gemiddeld bracht de dille in de eerste oogst slechts 7,7 kg carvon op, de karwijselecties 17,4 kg! In de tweede oogst was de carvon-opbrengst van dille meer dan gehalveerd (3,4 kg per ha), terwijl de opbrengst van de karwij gelijk bleef (nam gemiddeld zelfs nog iets toe).

De verschillen tussen de karwijselecties en dille-herkomsten onderling waren gering.

### 5.3.2 *Resumé Ebelsheerd 1993*

Voor deze laat gezaaide proef met eigenlijk een te dunne en onregelmatige stand, waarbij over het nut van voortzetten van de proef in het voorjaar zeer sterke twijfels bestonden, waren de proefresultaten redelijk. Zeker ook gezien de slechte weersomstandigheden in de zomer die de gewasgroei (van met name de dille) en het doorvoeren van tijdige en een juist aantal oogsttijden, sterk bemoeilijkte. Gebleken is dat de karwijselecties, ook bij een dunne stand, slechte zomer en moeizame afrijping, nog een productie kunnen realiseren. De dille herkomsten werden, wellicht door de dunnere stand, de latere bloei en de (relatief) iets gunstiger weersomstandigheden, minder dan op het PAGV, en pas aan het eind van het seizoen door schimmelziekten aangetast. Het rechtop blijven staan (niet legeren) van het gewas en mogelijk de regelmatige fungicidebespuitingen, speelden daarbij ook een rol. De eerste oogst kon echter pas plaats vinden bij reeds hoge drogestofgehalten van het zaad. Dit gold met name voor de beide dilleselecties. Wellicht had een vroegere oogst een hogere zaadopbrengst gegeven.

Verwonderlijk in deze proef zijn de bij dille (met name in de eerste oogst) relatief hoge oliegehaltes, met echter een zeer gering carvonaandeel. Opmerkelijk was, ondanks diverse afwijkende waarden van afzonderlijke veldjes, de uitstekende overeenkomst en het geringe onderlinge verschil tussen de gemiddelden per oogsttijd, van zowel de karwijselecties als de dilleherkomsten. Doordat slechts twee oogsttijden konden worden doorgevoerd konden geen betrouwbare uitspraken, bijvoorbeeld over een mogelijk gehalteverloop, worden gedaan. Met name bij dille lijkt een tijdige oogst echter noodzakelijk.

## **6. Resultaten gewasvergelijking/oogsttijdenproeven gezamenlijk**

### **6.1 Mogelijkheden en beperkingen van de analyse**

Door de uniforme proefopzet leek een statistische verwerking van de zes proeven (in drie proefjaren) gezamenlijk eenvoudig en zinvol. Het belangrijkste doel daarbij was om, naast een vergelijking van de opbrengstpotentie van dille en zomerkarwij, mogelijke criteria te kunnen formuleren voor het, onder gemiddelde seizoensomstandigheden, optimale oogstmoment voor de gewassen zomerkarwij en dille.

Allereerst moest echter geconstateerd worden dat de uitvoering van de proeven op minder uniforme wijze had plaatsgevonden als de proefopzet suggereerde. Met name in proefjaar 1993 ontbraken, zowel op het PAGV als op Ebelsheerd, oogsttijden en (in de PAGV-proef) de gegevens van dille. De dataset was onvolledig en daardoor niet orthogonaal. De resultaten van de proefjaren verschilden bovendien nogal qua niveau. Het bleek onmogelijk om uit de gemiddelde cijfers, per object van de zes proeven samen, interpreteerbare figuren te krijgen. Voor een onderlinge vergelijking en het opsporen van mogelijke tendensen bleef alleen het naast elkaar zetten van de curves per proef en proefjaar (voor ieder object afzonderlijk of voor de twee gewassen samen) als zinvolle mogelijkheid over.

### **6.2 Analyse op drogestofgehalte**

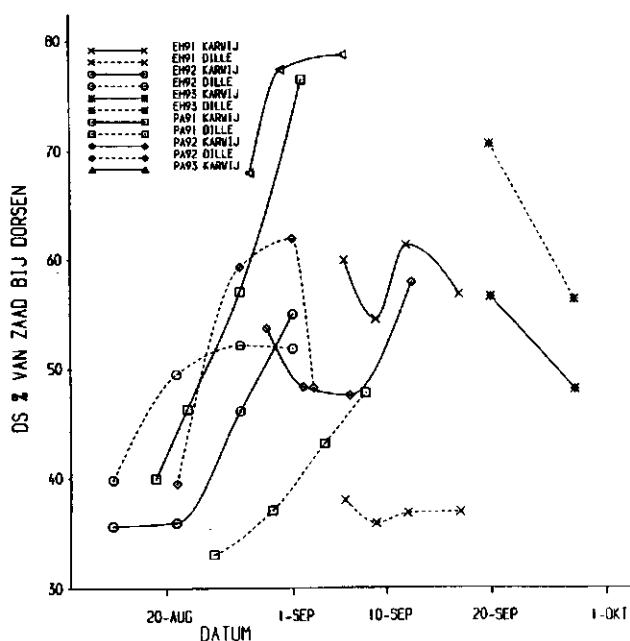
Voor een reproduceerbare vertaalslag naar de praktijk toe lijkt de relatie tussen drogestofgehalte van het zaad versus zaadopbrengst en olie- en carvongehalte het meest interessant. Dan zou een teler immers, middels regelmatige drogestofgehaltebepaling van zaadmonsters, kunnen bekijken wanneer het optimale oogstmoment gekomen is.

Een overzicht/analyse, op de hierboven beschreven wijze, van de proefresultaten op

drogestofgehalte gaf helaas weinig inzicht. Het drogestofgehalte van het zaad, op de manier waarop het in deze proef bepaald is, werd namelijk sterk beïnvloed door de weersomstandigheden bij de oogst. In een aantal proeven (met name Groningen 1991, PAGV 1992, en Ebelsheerd 1993), moesten enkele oogsten noodgedwongen bij vochtig weer, of kort na een regenperiode, worden uitgevoerd. Zo kwam het voor dat, terwijl de zaadrijping ongetwijfeld doorging, het drogestofgehalte in twee opeenvolgende oogsttijden (een enkele keer zelfs fors) daalde. In deze proeven kreeg daardoor het drogestofgehalte gedurende het oogsttraject een grillig verloop. Dezelfde grillige beelden ontstonden wanneer opbrengsten en gehalten tegen de drogestof werden uitgezet.

### **6.3 Oogstdag versus verloop van gehalten en opbrengsten bij (zomer)karwij en dille.**

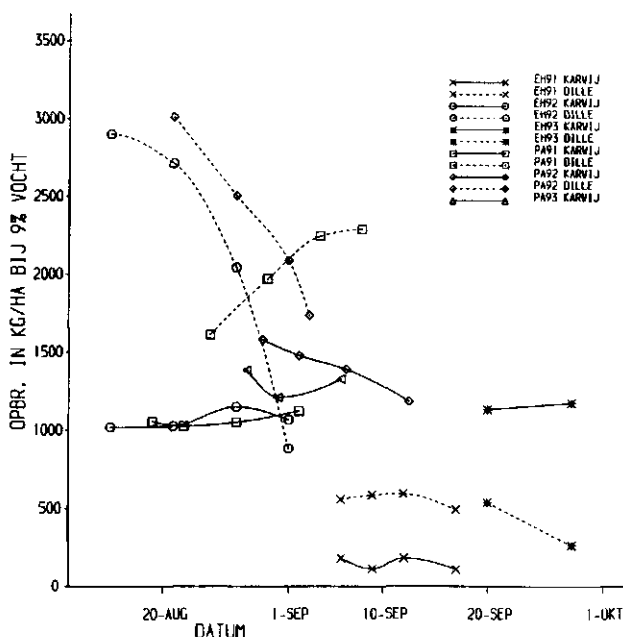
De enige manier om mogelijke systematische veranderingen gedurende de voortgaande afrijping te beschrijven was om, net als bij de verwerking van de afzonderlijke proeven, het verloop van opbrengsten en gehalten gedurende de tijd te bezien. Daarbij werd ervan uitgegaan dat ieder jaar volgens praktijkinzicht met de oogst van de verschillende gewassen is gestart, en dat de oogstintervallen en het totale oogsttraject (naast natuurlijk aan de weersomstandigheden) aangepast werd aan de rijping van het gewas. De gegevens van de twee karwijselecties en dilleherkomsten werden per proef onderling gemiddeld. Op deze wijze bleef de verwerking van de gegevens gezamenlijk beperkt tot een recapitulatie van de resultaten van de afzonderlijke proeven. Alleen tendensen kunnen worden aangegeven.



Figuur 43. Oogstdatum versus drogestofpercentage.

#### *Oogstdatum versus drogestofpercentage*

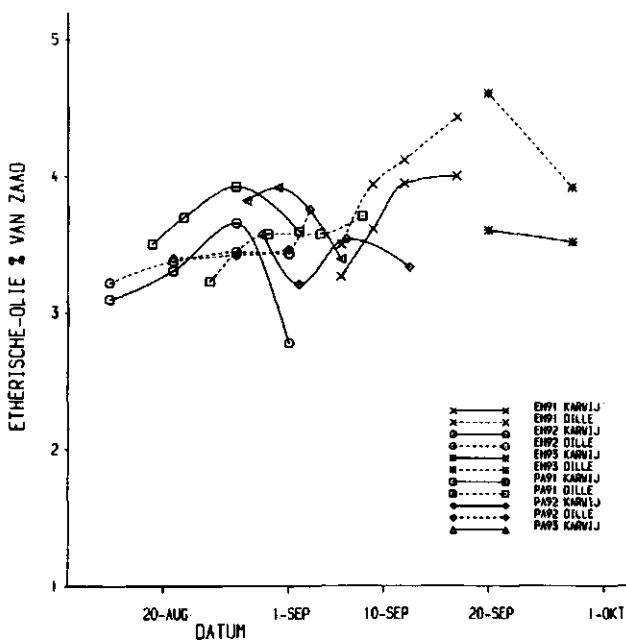
Gemiddeld genomen liet het drogestofgehalte gedurende de tijd een stijging zien (figuur 43). Het drogestofgehalte van karwij lag in twee gevallen (EH91 en PA91) duidelijk (verschil van 20-30%) hoger dan van dille. In drie andere proeven lag het ds-percentages van dille iets (verschil van 10%) hoger dan van karwij, of zijn de verschillen eigenlijk gering. Zoals reeds beschreven deden zich in een drietal proeven (EH91, PA92, en EH93), vanwege de weersomstandigheden, onverwachte dalingen (wisselingen) van het drogestofpercentage voor. Opmerkelijk was het reeds tijdig door karwij bereikte hoge drogestofniveau, in het vochtige naseizoen van 1993. De stijging van het drogestofgehalte kon zowel bij karwij als dille, onder goede weersomstandigheden, aanzienlijk zijn.



#### Oogstdatum versus zaadopbrengst

Figuur 44 maakt duidelijk dat de zaadopbrengsten van dille gedurende de tijd een veel grotere variatie vertoonden dan die van karwij. Niet alleen een forse opbrengstafname (in drie proeven) als gevolg van zaaduitval, maar ook een aanzienlijke toename van de zaadopbrengst bij dille was mogelijk (PA91). De zaadproduktie van karwij was gedurende de tijd, in vergelijking met dille, redelijk stabiel. Gekoppeld aan de drogestofgehaltes van het zaad lijkt het, uitgaande van de proeven in 1992, raadzaam om dille bij 40% drogestof te oogsten. In PA91 vertoont de dille echter nog een aanzienlijk opbrengsttoename tot een zaaddrogestofgehalte van nagenoeg 50%. In 1991 was op het PAGV eigenlijk te vroeg met de oogst begonnen en verliep de afrijping traag, terwijl in 1992 de oogst in beide proeven aan de late kant plaatsvond en de weersomstandigheden afrijping en zaaduitval enorm versnelden. Direct het eerste oogstinterval was in deze proeven al te ruim, de drogestoftoename te fors (direct van 40 naar 50-60%! ). Niet het drogestofgehalte op zich maar de weersomstandigheden en de afrijpingssnelheid hadden op de winbare zaadopbrengst van dille een grote

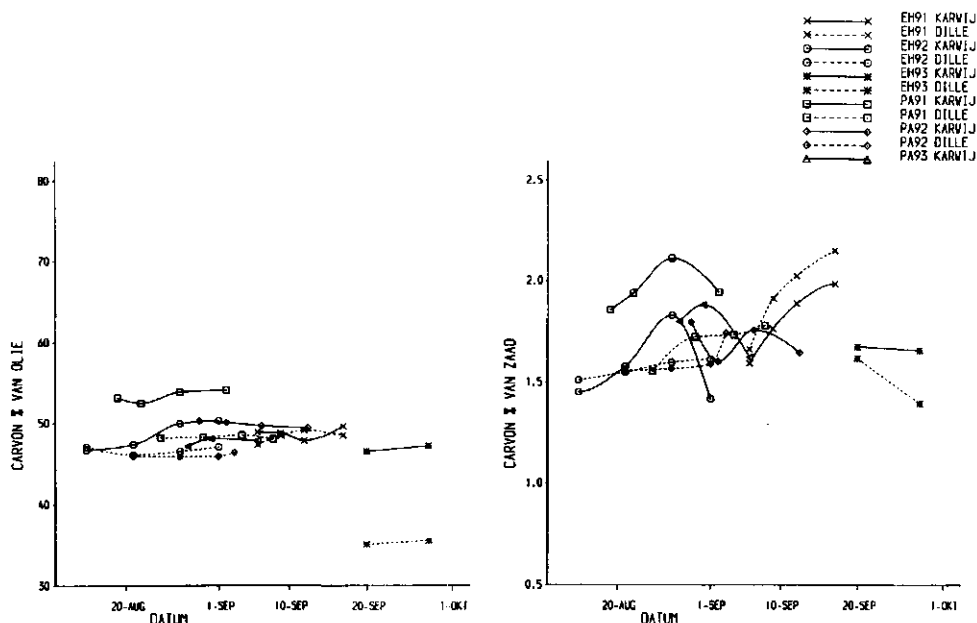
invloed! Oogst bij een drogestofgehalte van tussen de 40 en 50% is aanbevelenswaardig. Vanwege de zaadvastheid van karwij zijn de zaadopbrengstfluctuaties, ondanks ook enorme drogestoftoenames, gering. De keuze van het oogstmoment komt daardoor minder nauw, en kan bij een aanzienlijk hoger drogestofgehalte (60-70%) plaatsvinden.



Figuur 45. Oogstdatum versus vluchtige oliepercentage.

#### *Oogstdatum versus vluchtige oliepercentage*

Verreweg het merendeel van de etherische oliepercentages ligt tussen de 3 en 4 procent. In de meeste gevallen vertonen de curves, gedurende de tijd, een stijgende lijn. Bij karwij is er in drie proeven min-of-meer sprake van een maximum (PA91, EH92 en EH93). Eén keer van een duidelijke stijging (PA91) en in de overige twee proeven van geringe veranderingen. Bij dille vertonen de curves vier maal een stijgende tendens. Alleen in EH93 neemt het vluchtige oliegehalte enorm af. Per proef is soms het gehalte van karwij hoger, en soms dat van dille. De theorie dat vroege oogst een hoger gehalte levert (volgens Porter) werd niet bevestigd. Met name de sterke gehaltetoename in proef EH91 (laat in de tijd overgezaaid, maar als gewas noodrijp geoogst) is geheel in tegenspraak met deze theorie.

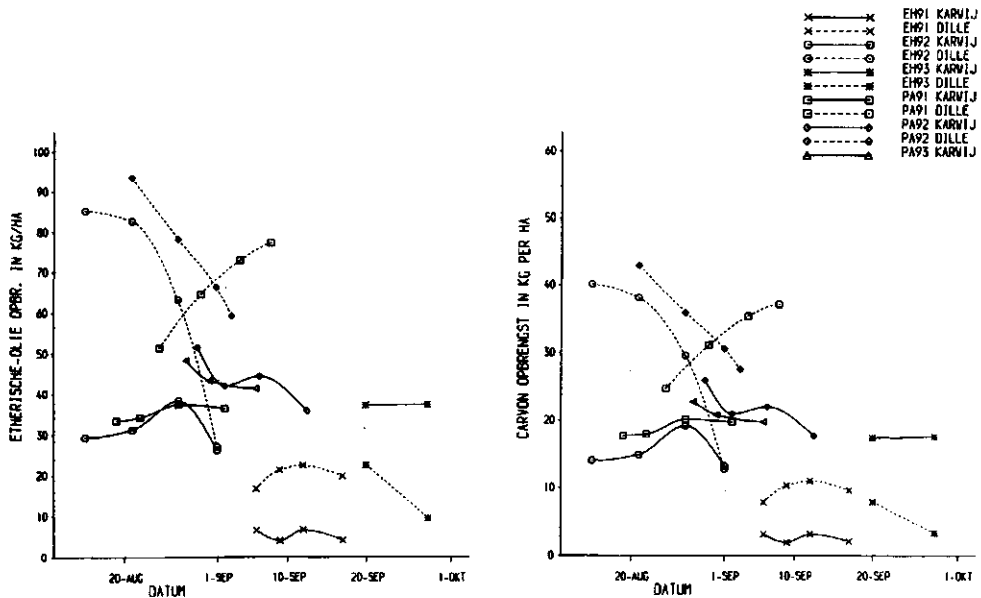


Figuur 46 en 47. Oogstdatum versus carvongehalte in de olie en carvonpercentages.

### *Oogstdatum versus carvongehalte in de olie en carvonpercentages*

Het carvonaandeel in de vluchtige olie lag gedurende de doorgevoerde oogsttrajecten op een vrij constant niveau (figuur 46). Per proef was het carvonaandeel in de olie bij karwij iets hoger dan bij dille. In de proeven PA91, en met name in EH93 was het verschil aanzienlijk (tot 10% verschil). In EH91 was het verschil minimaal. In EH93 was het carvonaandeel, met name van de dille, opvallend laag.

De grafiek met de carvonpercentages (figuur 47) vertoont grofweg hetzelfde beeld als die van de vluchtige oliegehaltes (figuur 45). Verschillen in carvonaandeel resulteren bij de carvonpercentage-curves soms in een compensatie, soms in een vergroting van de verschillen, in vergelijking met de oliegehaltelijnen. De carvongehaltelijnen van karwij komt (relatief) iets hoger, en die van dille iets lager te liggen dan bij het totaal vluchtige-oliegehalte. Verreweg de meeste carvongehaltes liggen tussen de 1,5 en 2,0 procent. Evenals bij de vluchtige olie is er, in de hier doorgevoerde oogsttrajecten, geen sprake van een hoger carvongehalte bij een vroegere oogst!



Figuur 48 en 49. Oogstdatum versus vluchtige olie- en carvonopbrengst.

#### Oogstdatum versus vluchtige olie- en carvonopbrengst

De curves voor de vluchtige olie- en carvonopbrengsten volgen zeer sterk die van de zaadopbrengsten (figuur 48 en 49). Opnieuw laat dille een gemiddeld (relatief) hoge, maar gedurende de tijd enorme variërende, opbrengst zien. De opbrengsten van karwij zijn gemiddeld lager dan die van dille maar liggen op een stabiel niveau. Bij dille komt de keuze van het juiste oogsttijdstip derhalve nauwkeuriger, en kunnen de richtlijnen, zoals beschreven bij de zaadopbrengsten, worden gevolgd.

## 6.4 Correlatie olie-opbrengst met zaadopbrengst en oliegehalte

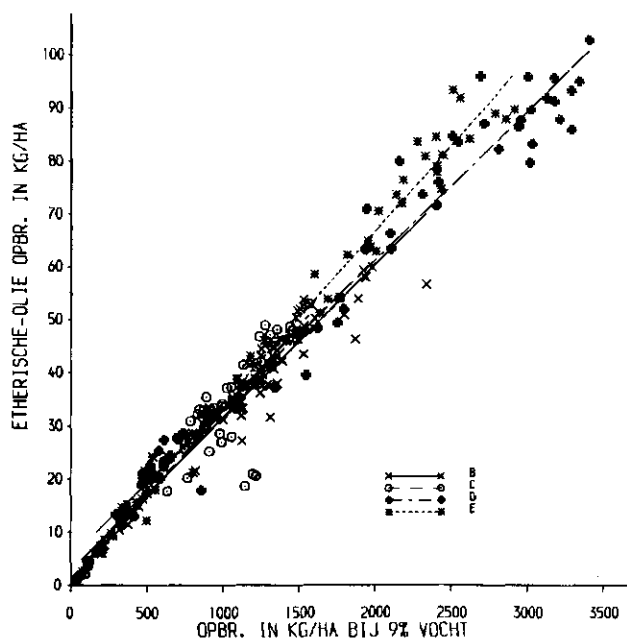
Voor de carvonproductie moet gestreefd worden naar een hoge olie- en carvonopbrengst. Gezien de geringe percentages vluchtige olie- en carvon en de grote fluctuaties in de zaadopbrengsten van met name dille, lijkt de zaadopbrengst (veel minder dan het gehalte) van doorslaggevende betekenis voor de uiteindelijke opbrengst

aan olie (en carvon). Figuur 50 geeft een beeld van de samenhang tussen zaad- en olie-opbrengst.

De correlatiecoëfficiënt is 0,97. Voor het gewas dille liggen de punten in de hogere opbrengstregionen. Herkomst-RS tendeert iets meer naar hoge zaadopbrengsten, terwijl herkomst-TS met iets hogere oliegehaltes tot dezelfde olie-opbrengsten komt. De puntenwolk voor karwij ligt lager dan van dille, en er is geen duidelijk verschil tussen de beide selecties. De navolgende tabel geeft voor de vier objecten de berekende formules van de regressielijn.

Tabel 1. Formules regressielijnen zaad- en olie-opbrengst.

| object          | formule regressielijn zaadopbrengst - olie-opbrengst |             |
|-----------------|------------------------------------------------------|-------------|
|                 | (oliegehalte)                                        | (intercept) |
| A karwij-CPOZ90 | olie-opbrengst = 0,0288 x zaadopbrengst + 2,72       |             |
| B karwij-CPO1J  | olie-opbrengst = 0,0320 x zaadopbrengst + 0,81       |             |
| C dille-RS      | olie-opbrengst = 0,0280 x zaadopbrengst + 5,33       |             |
| E dille-TS      | olie-opbrengst = 0,0323 x zaadopbrengst + 1,97       |             |

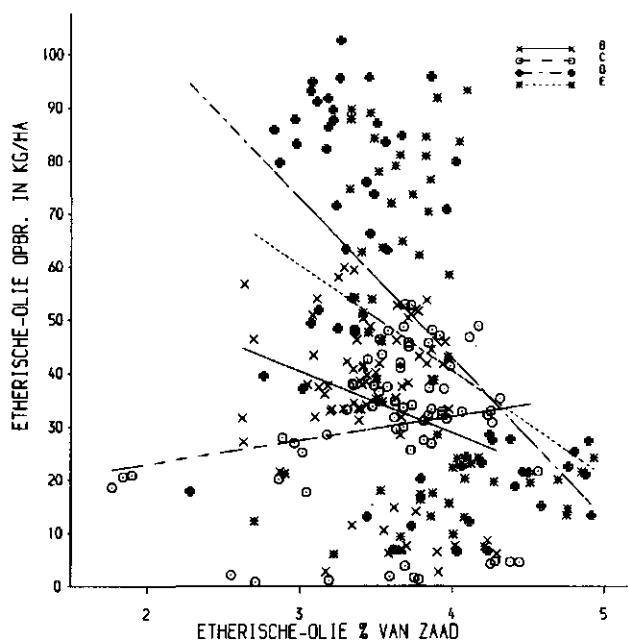


Figuur 50. Verband tussen zaad- en etherische olie-opbrengst.

#### *Verband tussen zaad- en etherische olie-opbrengst*

De hellingshoek van de lijn wordt bepaald door het gemiddelde oliegehalte. De oliegehaltes van karwij-CPO1J en dille-TS liggen op eenzelfde niveau (dille-TS heeft wel een grotere standaardafwijking).

De interceptwaarde is met name bij dille-RS te hoog. Dit is een rekenkundige kwestie en zal te maken hebben met het geringe aantal punten van dit object bij een laag opbrengstniveau. Het kan ook zijn dat het verband tussen de zaad- en de vluchtige olie-opbrengst door een licht krommende lijn, die de oorsprong snijdt, zou moeten worden weergegeven. Het heeft weinig praktische betekenis.



Figuur 51. Verband tussen etherische oliepercentage en -opbrengst.

#### *Verband tussen etherische oliepercentage en -opbrengst*

Uit de proeven blijkt geen duidelijk verband tussen oliegehalte en olie-opbrengst (zie figuur 51). De correlatiecoëfficiënt bedraagt slechts 0,27. Het grootste deel van de oliegehaltes ligt tussen de 3 en 4%. De hoge oliegehaltes voor dille werden slechts gehaald in de proef op Ebelsheerd in 1993, bij een laag zaadopbrengstniveau en zeer lage carvongehaltes. Hoge gehaltes kunnen een slechte zaadopbrengst niet compenseren, en resulteren derhalve niet bij voorbaat in hoge olie-opbrengsten.

## 7. Resultaten winterkarwij

Zoals in hoofdstukje 2.3 en 2.4 reeds is beschreven is het in deze proefserie niet mogelijk gebleken om tot een goede vergelijking van winterkarwij met de eenjarige carvongewassen te komen. Het in de proef ontbreken (PAGV 1991) of veelvuldig mislukken (PAGV 1992, EH 1992 en 1993) van de winterkarwijgewassen is hiervan de belangrijkste oorzaak. Gedurende de proefjaren ontstonden ook twijfels of een vergelijking in één proef van een tweejarig gewas met twee eenjarige gewassen, vanwege de totaal andere groei-, afrijpingsperiode en oogsttijd, wel moest worden nagestreefd. Blijft het feit dat de potenties van winterkarwij, als traditioneel karwijgewas en mogelijke (voor een aantal mensen nu reeds belangrijkste) carvonproducent, op één of andere wijze gespiegeld moeten worden aan die van zomerkarwij en dille. De geringe, deels onvolledige, proefresultaten van winterkarwij maakten een statistische verwerking samen met de eenjarige gewassen onmogelijk. Daarom kunnen hier slechts de resultaten van de wel geslaagde winterkarwijgewassen uit de proefserie worden gepresenteerd en (summer) worden beschreven. Deze resultaten moeten op hun eigen merites worden beoordeeld, al zal er niet aan kunnen worden ontkomen om ze zo nu en dan te vergelijken met die van de zomerkarwij en dille.

Nagenoeg volledige resultaten zijn er van het loszadige winterkarwijras Volhouden, van het Groningse praktijkperceel waarop in 1991 de proef werd aangelegd, en van het goed geslaagde vastzadige ras Bleija wat in 1993 in de PAGV-proef stond. Slechts gebaseerd op monsters zijn er gegevens van de proeven op het PAGV en Ebelsheerd in 1992. Alle winterkarwijresultaten zijn in bijlage 4 weergegeven.

### 7.1 Groningen 1991

In de groningse proef in 1991 lagen drie mooi ontwikkelde veldjes tweedejaars winterkarwij, van het loszadige ras Volhouden, overgebleven van (na aanleg van de proefveldstrook) het omringende karwijpraktijkperceel. De bloei strekte zich vanwege het koele vochtige weer vanaf half mei tot ver in de maand juni uit. Half juli werd

begonnen met dorsen. Direct van stam met de maaidorser. De eerste oogst vond plaats op 16 juli, op het moment dat het praktijkperceel in het zwad gemaaid werd. De vierde oogst, negen dagen later, toen het praktijkperceel uit het zwad gedorst werd. Er zijn geen drogestofbepalingen aan de monsters verricht. De zaadopbrengsten van de herhalingen komen door de mooie regelmaat van het gewas per oogsttijd redelijk overeen. De terugval, bijna halvering (!), van de opbrengst in slechts twee dagen tussen de eerste en tweede oogst moet veroorzaakt zijn door een enorme zaaduitval. Er was dus in principe een goede opbrengst (van 1728 kg per ha) aanwezig, alleen is deze door zaaduitval vrij snel gehalveerd. Opmerkelijk is dat in de navolgende oogstintervallen geen zaadverliezen meer zijn opgetreden. Mogelijk is juist het meest rijpe zaad van de eerste en tweede ordeschermen verloren gegaan. Tijdig direct van stam dorsen dient, ook door (loszadige-karwij)telers te worden overwogen!

Het olie- en carvongehalte was met respectievelijk 4,31% en 2,23% gemiddeld bij de eerste oogst het hoogst. Het beste zaad lijkt verloren te zijn gegaan. Naar de tweede oogst toe is de gehalteterugval het grootst, daarna herstelden de gehalten zich (wellicht door voortgaande rijping van het resterende zaad) weer enigszins. De olie- en carvongehalten lagen op een hoger niveau dan van zomerkarwij en dille. Het aandeel carvon in de olie was, met 51%, hoger dan dat van dille, maar lager dan dat van de zomerkarwij in dezelfde proef. De uiteindelijke olie- en carvonopbrengsten lagen gemiddeld voor de eerste (beste!) oogst op achtereenvolgens 79,5 en 41,1 kg per ha. Goede olie- en carvonopbrengsten in vergelijking met dille, en zeker in vergelijking met zomerkarwij! De gemiddelde waarden over het gehele oogsttraject lagen echter beduidend lager (47,4 en 24,5 kg per ha).

## 7.2 Ebelsheerd 1992

In de proef op Ebelsheerd in 1992 hadden de, in het voorgaande jaar onder dekvrucht olievlas gezaaide, winterkarwijveldjes van het vastzadige ras Bleija zich zeer slecht ontwikkeld. Slechts een fractie (1-2%) van de planten bleek tot bloemstengelvorming in staat. Oogsten met de maaidorser ter bepaling van de opbrengst was

niet zinvol. Om een indruk te krijgen van het olie- en carvongehalteverloop, vonden handmatig tussen oogsten plaats van bosjes karwijschermen. De verschillen in het oliegehalte van de herhalingen waren bij de derde en vierde oogst aanzienlijk groter dan bij de eerste twee oogsttijden. Dit relativeerde de betekenis van de gemiddelde olie- en carvon-gehaltemaxima (van 4,15 en 2,36%) in de derde oogst. Het carvon-aandeel in de olie was hoog (rond 56,5%) en liet gedurende het oogsttraject maar weinig veranderingen zien. Goede gehalten, beter dan van zomerkarwij en dille, maar helaas ontbraken zaadopbrengsten.

### 7.3 PAGV 1992

Evenals op Ebelsheerd in hetzelfde jaar ontwikkelde de winterkarwij zich op het PAGV onvoldoende. Het ging ditmaal om een in het voorgaande jaar onder dekvrucht erwten uitgezaaid winterkarwijgewas van het ras Bleija. Aan met de hand geoogste monsters uit het proefveld werd alleen het drogestofgehalte bepaald. Dit vertoonde, gemiddeld en over het oogsttraject van 10 dagen, een stijgende lijn van 77,6 naar 84,1%. Op 1 juni konden uit een naastliggende karwijproef drie onbehandelde (praktijkobject-)veldjes worden geoogst. Het ging om hetzelfde winterkarwijras Bleija, alleen gezaaid onder dekvrucht gerst en (wellicht daardoor?) prima geslaagd. Qua ontwikkeling verkeerde dit gewas overigens in dezelfde fase als de winterkarwijplanten in het proefveld, want het gemiddelde drogestofgehalte paste precies in de reeks met ds-waarden uit de proef.

De zaadopbrengsten van deze naastliggende objecten waren, met een gemiddelde van 2462 kg per ha, zeer goed. En ook het gemiddelde olie- en carvongehalte lag op een goed niveau. Eén veldje (de laatste) bleef in gehalte achter bij de andere twee. Het carvonaandeel in de olie bedroeg 52%. De olie- en carvon-opbrengsten waren, met respectievelijk 95,2 en 49,7 kg per ha, hoog te noemen. Alleen de hoogste dillezaadopbrengsten uit de gehele proefserie van de drie jaar evenaren deze opbrengsten!

## 7.4 PAGV 1993

Halverwege juni 1992 werd in open-land (zonder dekvrucht) een stukje Bleija gezaaid. Daarachter werd, in het voorjaar van 1993, de proef met eenjarige carvongewassen aangelegd. De winterkarwij lag dus niet geward met de eenjarige carvongewassen in één proefveldstrook, en kon dus evengoed als een naastliggend karwijgewas worden beschouwd.

De Bleija ontwikkelde zich het eerste groeijaar, zonder dekvrucht, goed. Nagenoeg alle planten (91%) kwamen in 1993 tot bloei. De mooie weersomstandigheden tot half juli zorgde voor een snelle ontwikkeling, uitbundige bloei en vlotte afrijping. Er werden, direct van stam met de maaidorser, drie oogsten doorgevoerd (30 juni, 6 en 9 juli). De zaadopbrengsten van de herhalingen per oogsttijd laten nogal wat verschillen zien. Bij de laatste oogst is de opbrengst van één veldje bijna 700 kg per ha lager dan het gemiddelde van de twee anderen! De Bleija bleek in 1993 niet geheel vastzadig! Hoewel het gemiddelde van de laatste oogst mogelijk wat te laag is uitgevallen was er, gedurende het oogsttraject, duidelijk sprake van zaadverlies. Dit terwijl het drogestofgehalte slechts langzaam toenam. De olie- en carvongehalten bereikten in de tweede oogst een maximum. Het carvonaandeel in de olie was toen 53,5%. De olie- en carvonproductie bedroegen op dat moment respectievelijk 101 en 54 kg per ha. Zeer goede opbrengsten. De beste resultaten van alle beproefde objecten in de proefserie.

## 7.5 Resumé winterkarwij

In drie van de vijf proeven waarin winterkarwij als object was meegenomen zijn de gewassen niet tot produktie gekomen. De aard van de dekvrucht in samenhang met de wortelontwikkeling gedurende het eerste teeltjaar speelde daarbij een rol. De twee winterkarwijgewassen die wel gelukt zijn waren een tweedejaars loszadige karwij Volhouden, en een in open-land gezaaide vastzadige karwij Bleija. Eenmaal werd van een, naast de dille/karwij-vergelijkingsproef gelegen, winterkarwijproef (Bleija gezaaid onder dekvrucht gerst) de opbrengst bepaald. Los van de oogstze-

kerheid, is winterkarwij in principe in staat tot een redelijke zaadproductie. Door de, in vergelijking met zomerkarwij en dille, gemiddeld hogere oliegehaltes met een groter carvonaandeel werden door winterkarwij goede olie- en carvonopbrengsten gerealiseerd. Voor de beste opbrengsten en gehalten lijkt het gewas niet volledig rijp (bij een ds% van 70-80%) te moeten worden geoogst. Het eerst rijpe zaad lijkt het hoogste oliegehalte te hebben. Met het oog op zaadverliezen lijkt het goed om loszadige karwij, voor de produktie van carvon direct van stam te oogsten.

Op basis van deze proefgegevens kon voor winterkarwij moeilijk een betrouwbaar gemiddelde van deze opbrengsten worden berekend. Het feit dat het winterkarwijras Bleija in de proeven onvoldoende ontwikkeld vanonder de dekvrucht vandaan kwam geeft aan dat de teelt van dit gewas, met name in het eerste teeltjaar, de nodige problemen kent. Ook in de praktijk komen dit soort mislukte karwijteelten voor. Alleen wordt dan, zodra het zich als zodanig laat aanzien, tijdig besloten tot inzaai van een ander gewas en gaat er geen volledige seizoensopbrengst verloren.

Al betekent het weinig, de gemiddeld in deze proeven, over de acht geslaagde oogsttijden, gerealiseerde zaad- en carvonopbrengst per hectare bedroeg respectievelijk 1716 kg (bij 9% vocht) en 33,4 kg. Deze cijfers komen redelijk in de buurt van de, in het PAGV-themaboekje over Agrificatie, gehanteerde gemiddelde praktijkopbrengst voor geoogste winterkarwij van 1800 kg zaad (bij 9% vocht) en 39,6 kg carvon per hectare. Voor een vergelijking tussen de eenjarige carvongewassen zomerkarwij en dille met winterkarwij (zie discussie) zal van deze winterkarwijopbrengst worden uitgegaan.

## 8. Discussie

De proefervaringen werpen de vraag op of een vergelijking tussen de tweejarige winterkarwij en de beide eenjarige gewassen wel zonodig geforceerd in één proefveld moest plaatsvinden. Beide typen gewassen groeien voor een groot deel in verschillende periodes en kennen daardoor een volledig andere ontwikkeling. Ondanks de mooie, technisch verantwoorde, proefopzet is in deze proefserie door het herhaaldelijk mislukken van de winterkarwijgewassen een goede vergelijking onmogelijk gebleken. Een belangrijk onderzoeksdoel is daardoor niet gerealiseerd.

De proefresultaten zijn nu noodgedwongen volledig toegespitst op een vergelijking van de eenjarige carvongewassen zomerkarwij en dille. Door oogsttijdstippen door te voeren konden effecten van de tijd en oogstmoment op zaadrijping, zaadopbrengst en olie- en carvongehalte worden bepaald. Daar het om willekeurige dilleherkomsten, en nog maar net ontwikkelde karwijselecties gaat kunnen de proeven beschouwd worden als een soort gebruikswaarde-onderzoek voor deze gewassen. Het betekent dat de proefresultaten gekoppeld zijn aan minimaal doorveredelde dille- en zomerkarwijsoorten. Naar verwachting zal door rasontwikkeling een aantal aspecten, zoals gewasstevigheid, vastzadigheid en gehalte, relatief snel verbeterd kunnen worden.

Tabel 2 geeft voor elk van de selecties/herkomsten een overzicht van de beste zaad en carvonopbrengsten in elke proef, en de oogsttijd waarop deze bereikt werden.

Uit de tabel blijkt dat het optimale oogstmoment voor zowel de zaad- als de carvonopbrengst in de meeste gevallen samenvalt. In het mooie seizoen 1992 produceerde dille op de optimale oogsttijdstippen, op het PAGV en op Ebelsheerd gemiddeld, 2955 kg, tegen karwij 1411 kg zaad per hectare. De gemiddelde zaadopbrengst (van de optimale oogsttijdstippen, inclusief de misoogst van PA93!) is van dille 28% hoger dan van zomerkarwij (respectievelijk 1556 en 1122 kg per ha, bij 9% vocht).

Tabel 2. Hoogste zaad- en carvonopbrengsten in kg per ha (zaad bij 9% vocht), en de oogsttijd waarop deze bereikt werden, per object en per proef,

|   | 1991    |      |         |      | 1992    |      |         |      | 1993    |      |         |      | gem. |
|---|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|------|
|   | PA 1991 |      | EH 1992 |      | PA 1992 |      | EH 1992 |      | PA 1993 |      | EH 1993 |      |      |
| B | 1285    | (T4) | 304     | (T1) | 1795    | (T1) | 1269    | (T1) | 1568    | (T1) | 1196    | (T2) | 1236 |
|   | 22,9    | (T3) | 4,8     | (T1) | 29,1    | (T1) | 20,4    | (T3) | 24,7    | (T1) | 17,4    | (T2) | 19,9 |
| C | 963     | (T4) | 97      | (T3) | 1366    | (T1) | 1214    | (T3) | 1203    | (T1) | 1200    | (T1) | 1007 |
|   | 17,8    | (T4) | 1,8     | (T3) | 22,8    | (T1) | 18,0    | (T3) | 20,9    | (T1) | 18,8    | (T1) | 16,7 |
| D | 2308    | (T4) | 624     | (T3) | 3239    | (T1) | 3184    | (T2) | -       |      | 538     | (T1) | 1649 |
|   | 35,2    | (T4) | 11,7    | (T3) | 44,7    | (T1) | 42,2    | (T1) | -       |      | 7,6     | (T1) | 23,6 |
| E | 2273    | (T4) | 563     | (T3) | 2780    | (T1) | 2618    | (T1) | -       |      | 538     | (T1) | 1462 |
|   | 39,1    | (T4) | 10,3    | (T3) | 41,2    | (T1) | 38,1    | (T1) | -       |      | 7,5     | (T1) | 22,7 |

De bij dit stadium behorende gemiddelde carvongehaltes liggen voor dille en karwij op respectievelijk 1,67 en 1,78% (van de drogestof). Dit resulteert derhalve in gemiddelde carvonopbrengsten uit dille en karwij van achtereenvolgens 23,2 en 18,3 kg per ha.

Vanwege de aanzienlijk lagere carvongehaltes (in absolute zin bijna ½ procent) en zaadopbrengst (van met name zomerkarwij), liggen de opbrengsten van de eenjarige carvongewassen lager vergeleken met de gehanteerde gemiddelde praktijk carvonopbrengst (mislukte gewassen niet meegerekend!) uit winterkarwij (39,6 kg per ha). Dille heeft, in een 'normaal' seizoen en bij een juist oogstmoment, zeker de potentie deze opbrengst te kunnen evenaren.

Overigens valt moeilijk in te schatten of de volledige mislukking van het dillegewas op het PAGV in 1993 als serieus risico moet worden beschouwd, of dat ze veroorzaakt werd door een eenmalige ongelukkige en incidentele samenloop van omstandigheden (langdurig aanhoudende regen tijdens de bloei en afrijping). In het laatste geval zou het gemiddelde van de drie proeffaren onevenredig zwaar zijn belast.

Aan de andere kant is het de vraag of, gezien de vaak aanzienlijke en onvoorspelbare opbrengstvariaties gedurende de oogsttrajecten, bij de berekening van de gemiddelden kan worden uitgegaan van de maximaal gerealiseerde zaad- en carvonopbrengsten.

Bij elk van de zes proeven hoort een eigen verhaal. Dit benadrukt de aanzienlijke invloed die met name de weersinvloeden, de (deels daarop aangepaste) praktische proefuitvoering en (beide factoren gekoppeld aan) de lokatie, op deze proeven en proefresultaten hebben gehad. In de bespreking van de resultaten van de verschillende proeven afzonderlijk is daarop al ingegaan. De in deze proeven belangrijkste, maar tegelijkertijd minimaal gestandariseerde, proeffactoren zijn het gewasstadium en tijdstip waarop de eerste oogst werd doorgevoerd en de intervallen tussen de verschillende oogsten. De bewuste keuze voor een praktijkmatige aanpak, volgens het best mogelijke eigen inzicht, maakt de proefresultaten tegelijkertijd erg wisselvallig en uitermate moeilijk reproduceerbaar.

De bepaling van het drogestofgehalte vond plaats aan ongeschoonde zaadmonsters. Aanhangend vocht, vochtige strodeeltjes en andere verontreinigingen kunnen het drogestofgehalte, op wisselende wijze, hebben beïnvloed. Aan beperkte schommelingen van het drogestofgehalte kan daarom geen al te grote waarde worden toegekend. Er kon niet altijd consequent, bij ieder oogsttijdstip op dezelfde periode van de dag, geoogst worden waardoor mogelijke gehalteverschillen, die daardoor zouden kunnen worden veroorzaakt (zie hoofdstuk 10), de nu gevonden waarden kunnen hebben beïnvloed. De invloed van de oogstdag op het gehalte lijkt, binnen bepaalde grenzen, groter dan de mate van afrijping. De gedifferentieerde oogst per herkomst/selectie (onder andere PAGV 1991 en 1992) doet dit vermoeden, maar maakt tegelijkertijd een beoordeling en onderlinge vergelijking van het effect van afrijping/tijd op het gehalteverloop moeilijk. Door, zoals in de proeven in Groningen/Ebelsheerd, per proef alle objecten consequent op hetzelfde tijdstip (en dus met dezelfde oogstintervallen) door te voeren worden mogelijke dageffecten bij de onderlinge vergelijking geëlimineerd. Alleen speelt dan het verschil in afrijping weer een grotere rol!

Het enkele malen zowel bij karwij (PAGV 1992), maar met name bij dille (PAGV 1992, EH 1993) gesignaleerde effect van een hoog oliegehalte bij vochtig weer is mogelijk niet toevallig, maar valt niet te verklaren. Mogelijk heeft vervluchtiging van olie er iets mee te maken. Het carvongehalte was in deze gevallen, met name bij dille (in EH 1993), overigens extreem laag.

De in de literatuur beschreven (Porter et al.), en ook eenmaal (1989) zelf gevonden,

hoge olie- en carvongehaltes ( $\pm 5\%$  olie) bij een vroege oogst is door deze proefserie niet bevestigd. Dikwijls werd in het doorgevoerde oogsttraject juist een geringe gehaltestijging, soms ook een gehalte maximum, bereikt. Oogst, ruim voor de eerste oogsttijden in deze proeven, kan hogere gehalten opleveren maar de landbouwkundige waarde daarvan lijkt, vanuit het oogpunt van zaad-productie en -oogstbaarheid, gering. Het zaad is dan namelijk nog nauwelijks gevuld, en de verhouding zaadhuid (met oliestriemen) /zaadinhoud relatief hoog. Wat dat betreft was het misschien zinvol geweest om ook de ontwikkeling van het duizendkorrelgewicht gedurende het oogsttraject vast te stellen. Dit is, gezien het feit dat de vooronderstelling over het gehalteverloop niet werd bevestigd, echter niet gebeurd. Voor een goede zaadproductie moet, met name de dille, bij relatief lage drogestofgehalten worden geoogst. Wanneer het produkt niet direct kan worden verwerkt, moet met aanzienlijke droogkosten worden gerekend. De verliezen van olie- en carvon gedurende het droogproces en de zaadschoning zijn overigens verwaarloosbaar. Dit is geconstateerd door het ATO-DLO bij steekproefsgewijze gehaltevergelijking van de controle diepvriesmonsters met het gedroogde/geschoonde zaad.

Voor de uiteindelijke olie- en carvonopbrengst gaat het belang van enerzijds het inhoudstofgehalte en anderzijds de zaadopbrengst, door deze proefresultaten, in de richting van de zaadopbrengst. Dit komt door de, in verhouding tot de wisselingen in de zaadopbrengst, relatief geringe gehalteneschommelingen. Al zijn de gehalten laag toch blijft het natuurlijk zo dat een verdubbeling, of een verhoging met 50%, van het gehalte, de olie- en carvonopbrengsten in dezelfde verhouding doen stijgen. Voor een hoge zaadopbrengst is, vooral bij dille, de speling in het oogsttijdstip echter niet groot. Dit beperkt de mogelijkheid om een hoog oliegehalte af te wachten. Daarom is het wenselijk, middels selectiewerk, een gemiddelde gehaltestijging te verwezenlijken, en te onderzoeken door welke factoren de gehalten zo kunnen variëren.

## 9. Conclusies

Voor een goede gewasontwikkeling en zaadopbrengst moeten zomerkarwij en dille vroeg (indien mogelijk in de tweede helft van maart) worden gezaaid. Beide gewassen rijpen laat af (tweede helft augustus tot in september). De weersomstandigheden zijn bepalend voor de onderlinge verhouding in rijpingssnelheid. De opbrengstvariabiliteit van de in deze proeven gebruikte dilleherkomsten is, als gevolg van een grote gevoeligheid voor zaaduitval, groter dan van de beproefde zomerkarwijselecties. Dille heeft, in een 'normaal' seizoen en bij een juist oogstmoment de potentie de carvonopbrengst van winterkarwij te kunnen evenaren.

De zaadopbrengst is bij zomerkarwij en dille (meer dan het gehalte) bepalend voor de carvonopbrengst. Voor de hoogste zaadopbrengst zal dille tijdig, bij een drogestofgehalte van het zaad van rond de 50%, geoogst moeten worden. Bij zomerkarwij is de zaadopbrengst wat stabiel, maar ook bij dit gewas kan na verloop van tijd toch ook zaad verloren gaan. Er kan echter bij hogere drogestofgehaltes (60-70%) geoogst worden. De oogst van beide gewassen kan direct van stam met de dorsmachine plaatsvinden.

Het olie- en carvon-gehalte van dille is weinig lager (0,1%) dan van zomerkarwij. Het carvongehalte van selectie CPO1J is gemiddeld (absoluut) 0,13% hoger dan van selectie CPOZ90. Dit wat betere gehalte kan de lagere zaadopbrengst echter niet tot een gelijkwaardige carvonopbrengst compenseren.

In het in de proeven doorgevoerde oogsttraject kon geen daling van het gehalte worden geconstateerd naarmate later werd geoogst. Gemiddeld was er zelfs sprake van een geringe gehaltetijging, of het bereiken van een bepaald gehaltemaximum gedurende de vier oogsttijden. Hoewel in enkele gevallen het oliegehalte na regen/vochtigheid een verhoging te zien gaf, is er geen relatie gevonden tussen het drogestofgehalte bij oogsten en het oliegehalte van het zaad (op ds-basis). De gehaltetijging kan voornamelijk worden toegeschreven aan een hoger percentage limoneen. De carvon/limoneen-verhouding (en daarmee het carvonpercentage) in de etherische olie vertoont per selectie/herkomst gedurende het oogsttraject, overigens nagenoeg geen veranderingen.

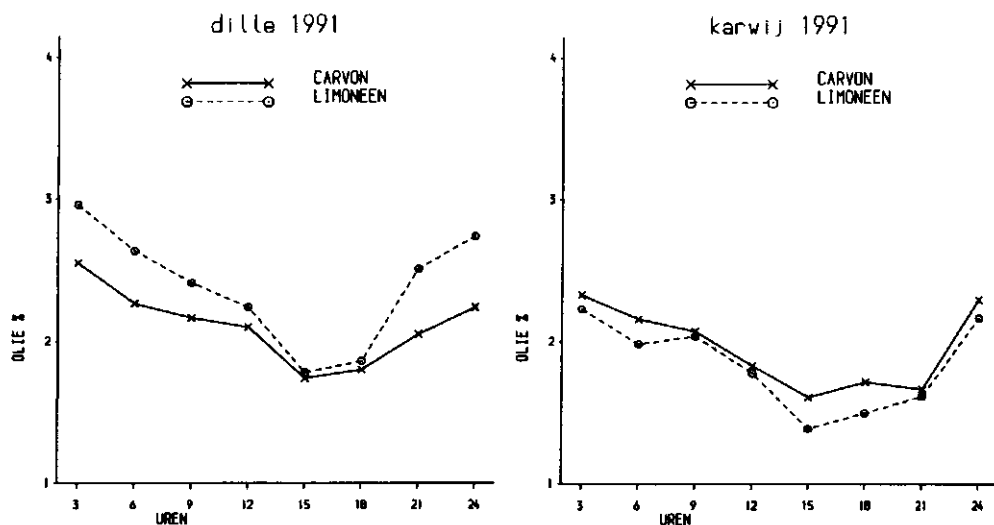
## **10. Gehalteverloop gedurende het etmaal/de dag**

### **10.1 Opzet en uitvoering**

In de literatuur wordt bij diverse etherische oliegewassen melding gemaakt van gehaltefluctuaties gedurende de dag. In 1991 werden, bij wijze van eerste experiment, gedurende één volledig etmaal iedere drie uur, in enkelvoud, dille- en zomerkarwijgewasmonsters geoogst. De analyseresultaten vormden aanleiding om het in 1992 en 1993 uitgebreider aan te pakken. In die jaren werden de drie-urige tussen oogsten van beide gewassen in tweevoud en over een tijdsduur van 48 uur uitgevoerd. Per oogstmoment werd van ieder gewas een bos zaadschermen gesneden (in 1992 en 1993 dus twee per gewas). Deze bossen werden direct met een kleine stationaire dorsmachine gedorst. Het zaad werd ruw geschoond en daarna, in plastic verpakt, in de diepvries bewaard. Op het ATO-DLO werd op basis van de drogestof het limoneen- en carvongehalte van het zaad bepaald. Tijdens de proefnemingen werd met een thermo-hygrograaf in het gewas het verloop van de temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid geregistreerd. Alle data, gemiddeld voor de 8 oogsttijdstippen per etmaal (24 uur), zijn in bijlage 5 weergegeven.

### **10.2 Proefgegevens en resultaten 1991**

In 1991 vond de proefneming op 11 en 12 september plaats, in twee resterende proefveldjes karwij en dille. Van elk gewas 10 enkelvoudige drie-urige tussen oogsten, vanaf zes uur op 11 september tot negen uur op de navolgende dag. De gewassen waren redelijk afgerijpt. Het gemiddelde drogestofgehalte van het grof gereinigde zaad bedroeg voor dille en karwij achtereenvolgens 60 en 80%. Qua weertype was het een rustig etmaal. Droog, helder weer met weinig wind. 's Nachts koelde het flink af en daalde de temperatuur rond zes uur 's ochtends tot 6°C. Overdag werd, rond 18 uur, een temperatuur van 16°C bereikt. De relatieve luchtvochtigheid overdag, om 15 uur 's middags, was met 25% extreem laag. 's Nachts was de lucht verzadigd (tot 97% vocht om zes uur).



Figuur 52 en 53. 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1991.

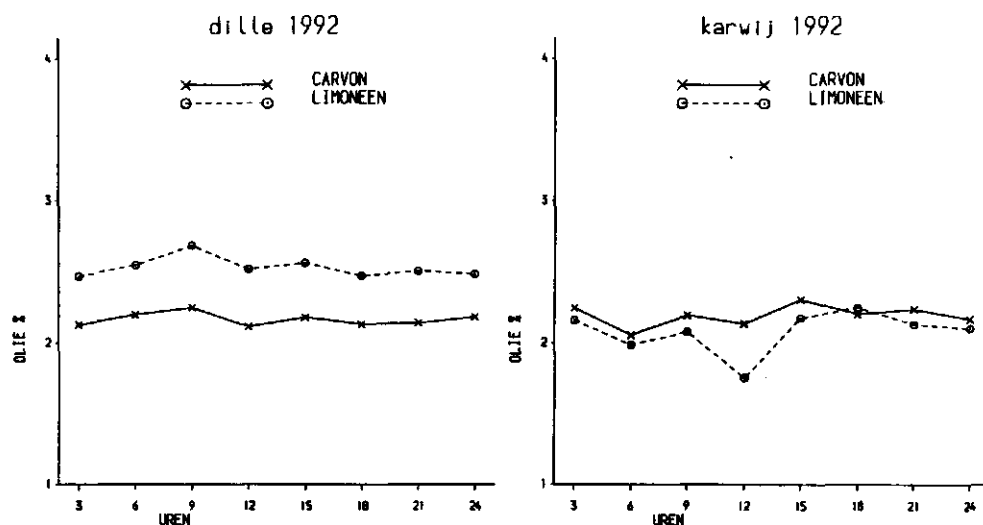
#### *24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1991*

In figuur 52 en 53 zijn, voor achtereenvolgens dille en zomerkarwij, het verloop van de carvon- en limoneengehaltes gedurende de 24 uur van een etmaal grafisch weergegeven. De punten op zes en negen uur zijn het gemiddelde van de waarden bepaald op zowel 11 als 12 september (stemden overigens nagenoeg overeen), de andere punten weerspiegelen enkelvoudige bepalingen.

De uitkomst van deze proefneming was zeer verrassend. Bij beide gewassen is een sterke fluctuatie van de gehaltes waarneembaar, met een maximum om drie uur 's nachts en een minimum om 15 uur 's middags! De gehalteverschillen gedurende het etmaal waren groot. Zowel bij zomerkarwij als bij dille lag het maximale gehalte voor carvon ongeveer 32% boven de minimale waarde! Voor limoneen was het verschil zelfs 38 procent. Bij karwij lag het carvongehalte iets hoger-, bij dille juist wat lager-, dan het limoneengehalte. Maar beide oliecomponenten vertoonden eenzelfde curve.

### 10.3 Proefgegevens en resultaten 1992

In 1992 werd de proef bij beide gewassen herhaald. Ditmaal in tweevoud en over 48 uur. Van 7 tot 9 september, zowel begonnen als geëindigd om negen uur 's ochtends. De dille, was op het oogstmoment iets verder afgerijpt dan bij de proefneming in 1991. De zomerkarwij bevond zich in ongeveer eenzelfde rijpheidsstadium. Het drogestofgehalte van de monsters lag tussen de 70 en 80%. Het weer gedurende de twee etmalen was ietwat wisselvallig. Er viel af en toe een buitje. De relatieve luchtvochtigheid kwam nauwelijks onder de 70%. De temperatuur varieerde van 9,5 (beide dagen in de late avond, van 21 tot 24 uur) tot 17,8°C (de eerste ochtend om 12 uur). Een beperkter temperatuursverschil gedurende de dag, en gemiddeld wat hogere temperaturen dan in 1991.



Figuur 54 en 55. 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1992.

#### *24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1992*

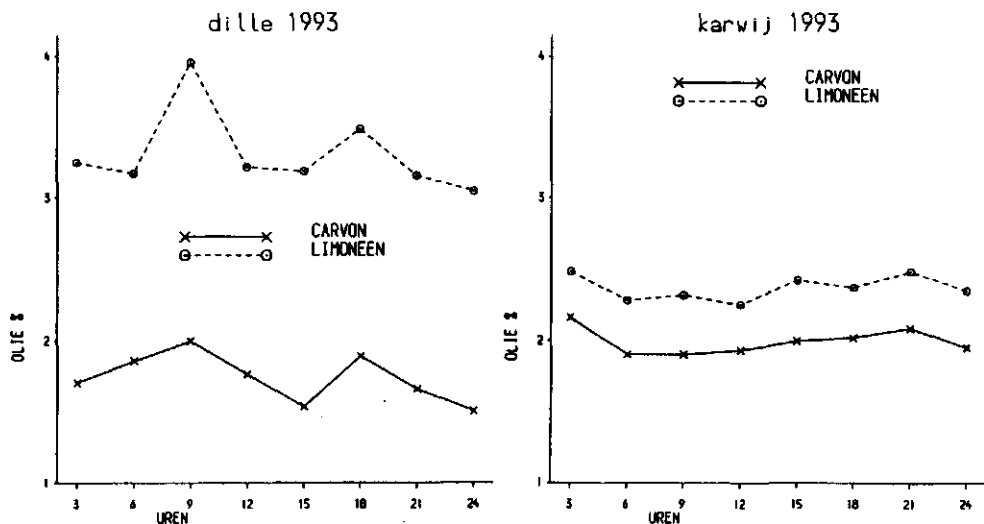
Figuren 54 en 55 geven het gehalteverloop van carvon en limoneen, verwerkt tot gemiddelden over 24 uur, voor dille en zomerkarwij. De waarden vormen het gemiddelde van vier gegevens; van alle tijdstippen op twee dagen een herhaalde bepaling (de punten van negen uur zijn zelfs het gemiddelde van zes cijfers). Ditmaal konden er geen duidelijke fluctuaties in het carvon- en limoneengehalte gedurende de dag worden geconstateerd. De gehaltelijnen vertoonden een vrij vlak beeld. Opnieuw lag bij karwij het carvongehalte iets hoger dan het limoneengehalte, en was dit bij dille juist andersom.

### **10.4 Proefgegevens en resultaten 1993**

Omdat de resultaten van 1991 bleven intrigeren, werd in 1993 opnieuw een poging gedaan ze te herbevestigen. De proefneming vond plaats van 30 augustus tot 1 september. Er werd zowel begonnen als geëindigd om 15 uur. De duplo zomerkarwijmonsters konden in gezonde regelmatige en vergelijkbare herhalingen plaatsvinden. Omdat het dillegewas in 1993 nagenoeg mislukte kon steeds slechts één monster uit een, relatief, goed randveldje worden gesneden, en moest voor een duplobemonstering op een zeer slecht 'zaadgezet' veldje worden teruggevallen.

De weersomstandigheden gedurende de twee etmalen waren, evenals in 1992, niet ideaal. Wisselvallig weer met regelmatig buien. Voortdurend hoge RV-waarden, van 73 tot 98 procent. Op een aantal tijdstippen waren de monsters, vanwege het water, zelfs niet dorsbaar, en werden handmatig zaden en gehele subschermpjes tot monster verwerkt. De drogestofgehaltes van de monsters zijn dan ook niet representatief voor de mate van afrijping. De 'goede' dille was, relatief, onrijp en de 'slechte' nagenoeg dood(rijp). Het oogststadium van de zomerkarwij was vergelijkbaar met 1991 en 1992. De temperatuur op de oogstdagen was, met gemiddeld 14,4°C, relatief hoog, en de spreiding gering (van 11,8 tot 16,8°C). Opvallend was dat het carvongehalte van het 'slecht' gevulde dillezaad consequent, bijna de helft, lager was als het carvoncarvongehalte van het goede zaad. Ook bij limoneen deed zich dit verschijnsel, hoewel in mindere mate, voor. Vanwege dit verschijnsel werden bij de dille alleen

de gegevens van een enkelvoudige serie (de resultaten van de goede monsters)  
verwerkt.



Figuur 56 en 57. 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1993.

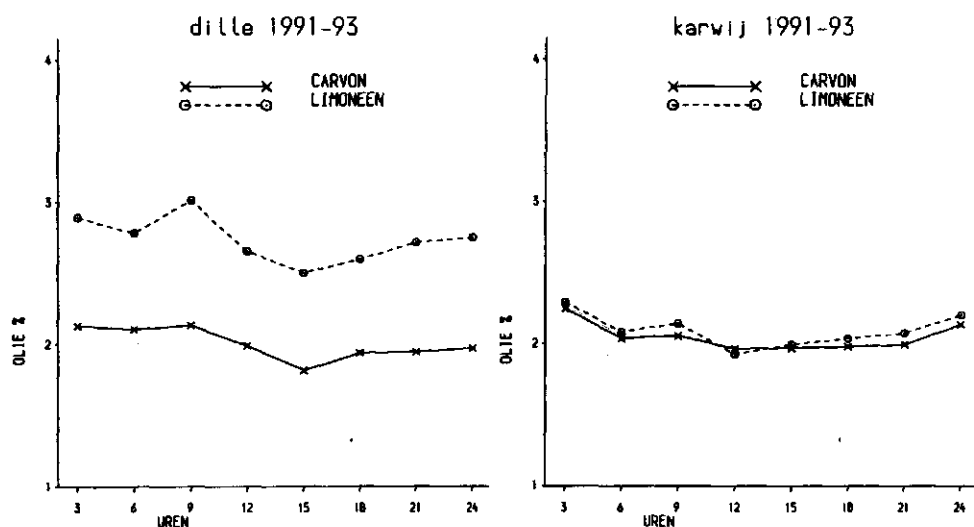
#### 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij in 1993

In de figuren 56 en 57 zijn voor dille en zomerkarwij de carvon- en limoneengehalten, vanuit de data verwerkt tot gemiddelde waarden per oogstuur, gedurende een etmaal grafisch weergegeven. Evenals in 1992 waren er, bij beide gewassen, geen duidelijke fluctuaties of tendensen in het gehalteverloop van beide oliecomponenten waarneembaar.

De dillemonsters vertoonden, overigens vrij constant gedurende het oogsttraject, een ongunstige limoneen/carvon verhouding. Het gehalte aan carvon was globaal slechts de helft van het gehalte aan limoneen! Dit kan te maken hebben met de onrijpheid van het gewas en de hoge luchtvochtigheid. Het hoge limoneen- en lage carvongehalte maken dat de curves van de gemiddelde carvon- en limoneengehaltenes ver uit elkaar liggen. Opmerkelijk was dat (evenals bij dille) in deze proefneming nu ook bij karwij de limoneengehaltenes hoger lagen dan de carvongehaltenes, terwijl in de voorgaande proefjaren het omgekeerde het geval was! Het vochtige weer en mogelijk de hoge temperaturen zouden hiervoor verantwoordelijk kunnen zijn.

## 10.5 Resultaten proeven gezamenlijk

Wanneer per gewas alle carvon- en limoneengehaltes per oogstuur over de drie proefjaren samen worden gemiddeld, kunnen de curves, weergegeven in de figuren 58 en 59, worden geconstrueerd.



Figuur 58 en 59. 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij 1991-1993.

### 24-uurs gehalteverloop carvon en limoneen bij dille en zomerkarwij 1991-1993

Hierin is de duidelijke gehaltefluctuatie gedurende de dag, zoals geconstateerd in 1991, niet meer te herkennen. In 1992 en 1993 is dit effect immers niet opnieuw gevonden. Bovendien hebben de data uit die jaren, door uitvoering van de proef in duplo (met uitzondering van dille in 1993) en gedurende twee etmalen, een evenredig grotere invloed op de gemiddelden. Gemiddeld genomen is er dus geen duidelijke invloed van het oogsttijdstip gedurende de dag op het oliegehalte. Bij zomerkarwij lopen de carvon- en limoneenlijn op nagenoeg hetzelfde niveau en vrijwel vlak. Bij dille ligt de curve voor het carvongehalte lager dan die voor het limoneengehalte. Er

is weliswaar een daling van de gehalten op 15 uur en de waarden liggen gedurende middernacht en vroege ochtend het hoogst, maar de verschillen zijn gering.

## 10.6 Discussie

De vondst van een duidelijk gehalteverloop gedurende de dag bij zowel dille als karwij in 1991 vraagt om een verklaring. Door verdamping zou er overdag olie kunnen verdwijnen. Opmerkelijker is het dat in de 12 uur nadien de gehalten weer, maar liefst met zo'n 30 procent!, tot het oude niveau toenemen. Daarbij stijgt het totale oliegehalte, want het is niet zo dat één van de twee inhoudstoffen ten koste van de ander wordt gesynthetiseerd.

Omdat het fraaie resultaat uit 1991 in de twee daaropvolgende jaren niet kon worden bevestigd, ligt het voor de hand om de gewasstadia en de weersomstandigheden (met name vochtigheid en temperatuur) gedurende de drie proeven te vergelijken.

De rijpheid van de gewassen kwam in de verschillende proeven sterk overeen. Omdat in 1992 en 1993 geregeld, vanwege regen, extra vochtig zaad werd geoogst, geeft het drogestofgehalte alléén daarover onvoldoende inzicht. Visueel beoordeeld lijkt het dillegewas in 1991 en (van de goede herhaling) in 1993, minder rijp te zijn geoogst dan de dille in 1992. Bij de zomerkarwij komt de rijpheidsfase in alle drie de jaren sterk overeen.

Het feit dat in 1991 het dagritme-effect zowel voor karwij als voor dille hetzelfde beeld vertoont, terwijl deze gewassen met een gemiddeld drogestofverschil van 20% geoogst zijn, geeft aan dat het vocht- c.q. drogestof-gehalte van het zaad niet van doorslaggevende invloed op het effect behoeft te zijn. Evenwel zou verondersteld kunnen worden dat in een al te sterk (tot doodrijp) afgerijpt gewas, geen stofwisseling meer plaatsvindt tussen het zaad en de rest van de plant, waardoor met name de synthese van olie minder waarschijnlijk lijkt. Behalve in het geval van de slecht ontwikkelde duplo dillemonsters uit de proef in 1993 is geen van de monsters in zo'n ver afgerijpt stadium geoogst.

Over het verschil in weersomstandigheden valt meer te zeggen. De tabel geeft van elk van de jaren de gemiddelde waarden en de spreiding van de temperatuur en het

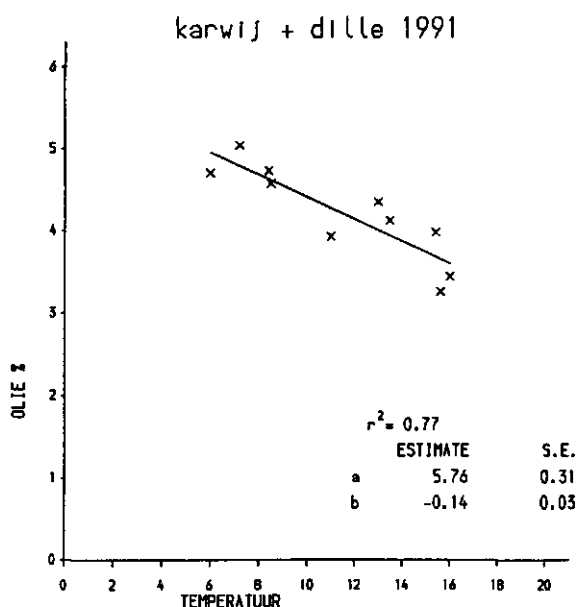
RV% tijdens de proefperiode.

Tabel 3. Gemiddelde waarden en de spreiding van de temperatuur en het RV-% tijdens de proefperiode.

|      | periode  | temperatuur<br>spreiding | (°C)<br>gemiddeld | RV (%)<br>spreiding | gemiddeld |
|------|----------|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| 1991 | 11-12/9  | 6,0-16,0                 | 11,5              | 25,0-97,0           | 70,2      |
| 1992 | 7-9/9    | 9,4-17,8                 | 12,2              | 69,9-94,7           | 87,5      |
| 1993 | 30/8-1/9 | 12,1-16,8                | 1,4               | 72,6-98,5           | 84,2      |

Alleen in 1991 was er sprake van stabiel droog en helder weer. De temperatuurs- en relatieve luchtvochtigheidsverschillen waren, in vergelijking met de beide latere jaren groot. 's Nachts koelde het flink (tot 6°C) af, en overdag bereikte het RV% de zeer lage waarde van 25%.

Bij analyse van de cijfers op een mogelijk verband tussen temperatuur en RV% met het oliegehalte, in de drie jaren, werd alleen in 1991 een betrouwbaar effect van de temperatuur op het oliegehalte gevonden. Figuur 60 geeft hiervan het beeld.



Figuur 60. Verband tussen luchttemperatuur en het oliegehalte in het zaad.

#### *Verband tussen luchttemperatuur en het oliegehalte in het zaad*

Volgens de regressieformule oliegehalte =  $5,76 - 0,4 \cdot \text{temperatuur}$  zou, op basis van de resultaten in 1991, bij stijging van de temperatuur met  $1^\circ\text{C}$  het oliegehalte 0,14 procent dalen. In de grafiek zijn twee duidelijke puntenwolken zichtbaar. De 'wolk' met relatief hoge oliegehaltes betreft de punten van vier oogstmomenten bij lage (nacht)temperaturen beneden de  $9^\circ\text{C}$ . De zes lagere oliegehaltes, rechts in de figuur, zijn gemeten bij temperaturen boven de  $10^\circ\text{C}$ . Tijdens de proefnemingen in de twee andere jaren, daalde de temperatuur niet beneden de  $9^\circ\text{C}$  en werd geen betrouwbaar verband tussen temperatuur en oliegehalte gevonden. Wellicht is het dus zo dat een duidelijke fluctuatie in het oliegehalte gedurende de dag alleen optreedt bij aanzienlijke temperatuursverschillen, waarbij 's nachts waarden onder de  $9^\circ\text{C}$  bereikt worden.

Een mogelijk verband tussen de relatieve luchtvochtigheid en het oliegehalte kon in geen van de proefjes worden aangetoond. Ook niet in 1991 toen er zich een uitzonderlijk sterke wisseling van de RV% gedurende de dag voordeed.

## 10.7 Conclusie

In 1991 is in een oriënterende proefopzet, zowel bij dille als bij zomerkarwij een zeer aanzienlijke fluctuatie in het oliegehalte gedurende de dag gevonden. Drie uur 's middags lag het oliegehalte  $\pm 30\%$  lager dan drie uur 's nachts! Dit resultaat kon in uitgebreidere proefnemingen in 1992 en 1993 niet worden bevestigd. Bij nadere beschouwing van de resultaten kan als enige verklaring voor het uitzonderlijke resultaat in 1991, het aanzienlijke temperatuursverschil en de lage nachttemperatuur (beneden  $9^{\circ}\text{C}$ ) gedurende het betreffende etmaal, worden gegeven. De relatieve luchtvochtigheid lijkt niet van invloed te zijn op het gehalteverloop.

Onderzoek onder geconditioneerde omstandigheden (phytotron) zou hierover uitsluitel kunnen geven.

## 11. Literatuur

Kelderman, T, 1993. Gaschromatografische analyse van etherische oliën in dille en karwij. Stageverslag ATO-DLO (met analyseresultaten dille-karwijvergelijkingsproeven PAGV en EH 1992), Wageningen.

Mheen, H.J. van der en B. Muuse, 1993. Dill beats caraway as producer of carvone, *Prophytha* 3.

Mheen, H.J. van der, 1992. Produktie van zaad en carvon door karwij en dille, PAGV Jaarboek 1991-1992.

Mheen, H.J. van der, 1994. Teelt van dillekruid en dillezaad. Teelthandleiding nr. 59. PAGV, Lelystad.

Muuse, B.G., R.E. Nijburg, J.T.P. Derksen en H.J. van der Mheen, 1992. Agronomical aspects of dill and caraway: resources of essential oils. ATO-DLO, Wageningen/PAGV, Lelystad.

Nijburg, R, 1992. Bepaling 2-positievetzuren en onderzoek van etherische oliën in dille en karwij. Stageverslag ATO-DLO (met analyseresultaten dille-karwijvergelijkingsproeven PAGV en EH 1991), Wageningen.

Porter et al, 1983. Content and composition of dill herb oil in the whole plant and the different plant parts during crop development, *New Zealand Journal of Agricultural Research* 26: 119-127

Bijlage 1A. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij op het PAGV in 1991.

| object | veldnr.   | eerste oogst <sup>1)</sup> |      |         |         | tweede oogst <sup>1)</sup> |        |      |        | derde oogst <sup>1)</sup> |         |      |       | vierde oogst <sup>1)</sup> |        |      |       |
|--------|-----------|----------------------------|------|---------|---------|----------------------------|--------|------|--------|---------------------------|---------|------|-------|----------------------------|--------|------|-------|
|        |           | datum                      |      | ds%     | opbr.   | olie%                      | carv.% | ds%  | opbr.  | olie%                     | carv.%  | ds%  | opbr. | olie%                      | carv.% | ds%  | opbr. |
| B      | CPOZ90    | 19/8                       |      |         |         |                            |        | 22/8 |        |                           |         | 27/8 |       |                            |        | 2/9  |       |
|        | 3         | 44,0                       | 1245 | 3,16    | 1,700   |                            |        | 50,8 | 1070   | 3,40                      | 1,80    | 62,2 | 1125  | 3,71                       | 2,00   | 81,0 | 1225  |
|        | 8         | 42,6                       | 1308 | 3,12    | 1,670   |                            |        | 50,9 | 1315   | 3,41                      | 1,77    | 62,4 | 1250  | 3,78                       | 2,02   | 80,8 | 1330  |
|        | 12        | 41,9                       | 1293 | 3,18    | 1,720   |                            |        | 50,2 | 1258   | 3,44                      | 1,81    | 63,4 | 1273  | 3,95                       | 2,14   | 78,6 | 1300  |
|        | gemiddeld | 42,8                       | 1282 | 3,15    | 1,67    |                            |        | 50,6 | 1214   | 3,42                      | 1,79    | 62,7 | 1216  | 3,81                       | 2,05   | 80,1 | 1285  |
| C      | CPO1J     | 19/8                       |      |         |         |                            |        | 22/8 |        |                           |         | 27/8 |       |                            |        | 2/9  |       |
|        | 5         | 36,4                       | 873  | 4,06    | 2,08    |                            |        | 41,6 | 940    | 3,86                      | 1,99    | 51,4 | 903   | 3,93                       | 2,08   | 70,9 | 1063  |
|        | 9         | 37,0                       | 878  | 3,63    | 1,92    |                            |        | 41,0 | 785    | 3,81                      | 2,00    | 52,8 | 920   | 3,93                       | 2,14   | 74,7 | 903   |
|        | 15        | 37,9                       | 750  | 3,86    | 2,06    |                            |        | 43,4 | 788    | 4,26                      | 2,27    | 50,0 | 835   | 4,23                       | 2,30   | 72,8 | 925   |
|        | gemiddeld | 37,1                       | 833  | 3,85    | 2,02    |                            |        | 42,0 | 838    | 3,98                      | 2,09    | 51,4 | 886   | 4,03                       | 2,17   | 72,8 | 963   |
| D      | dille-RS  | 22/8                       |      |         |         |                            |        | 27/8 |        |                           |         | 2/9  |       |                            |        | 6/9  |       |
|        | 1         | 33,0                       | 1543 | 2,76    | 1,33    |                            |        | 35,3 | (685)* | (2,03)*                   | (1,07)* | 44,0 | 1938  | 3,57                       | 1,76   | 49,8 | 2105  |
|        | 7         | 30,7                       | 1793 | 3,12    | 1,50    |                            |        | 33,5 | 1753   | 3,07                      | 1,52    | 45,1 | 2418  | 3,44                       | 1,70   | 49,4 | 2718  |
|        | 11        | 31,3                       | 1530 | 3,36    | 1,62    |                            |        | 34,4 | 1763   | 3,34                      | 1,62    | 42,8 | 2313  | 3,49                       | 1,70   | 48,4 | 2100  |
|        | gemiddeld | 31,7                       | 1622 | 3,08    | 1,48    |                            |        | 34,4 | 1663   | 3,14                      | 1,54    | 44,0 | 2223  | 3,50                       | 1,72   | 49,2 | 2308  |
| E      | dille-TS  | 27/8                       |      |         |         |                            |        | 2/9  |        |                           |         | 6/9  |       |                            |        | 10/9 |       |
|        | 2         | 36,2                       | 1078 | (2,36)* | (1,24)* |                            |        | 38,7 | 1818   | 3,78                      | 1,81    | 41,5 | 1953  | 3,67                       | 1,76   | 45,4 | 2025  |
|        | 10        | 32,8                       | 1765 | 3,36    | 1,63    |                            |        | 40,1 | 2333   | 3,83                      | 1,83    | 43,7 | 2405  | 3,63                       | 1,74   | 48,2 | 2280  |
|        | 13        | 34,5                       | 1970 | 3,54    | 1,70    |                            |        | 40,4 | 2185   | 3,86                      | 1,84    | 41,7 | 2448  | 3,66                       | 1,75   | 45,5 | 2513  |
|        | gemiddeld | 34,5                       | 1604 | 3,42    | 1,65    |                            |        | 39,7 | 2112   | 3,82                      | 1,83    | 42,3 | 2268  | 3,65                       | 1,75   | 46,4 | 2273  |

<sup>1)</sup> = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carv.-% op basis van drogestof.

\* = afwijkende waarden als 'missing values' ingerekend.

Bijlage 1B. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij in Groningen in 1991.

| object | veldnr.    | eerste oogst <sup>1)</sup> |       |      |       | tweede oogst <sup>1)</sup> |        |      |       | derde oogst <sup>1)</sup> |        |            |       | vierde oogst <sup>1)</sup> |       |       |        |
|--------|------------|----------------------------|-------|------|-------|----------------------------|--------|------|-------|---------------------------|--------|------------|-------|----------------------------|-------|-------|--------|
|        |            | datum: 6/9                 |       | ds%  | opbr. | olie%                      | carv.% | ds%  | opbr. | olie%                     | carv.% | datum: 9/9 |       | ds%                        | opbr. | olie% | carv.% |
|        |            | ds%                        | opbr. |      |       |                            |        |      |       |                           |        | ds%        | opbr. |                            |       |       |        |
| B      | CPOZ90 5   | 64,9                       | 373   | 3,34 | 1,52  | 3,34                       | 1,52   | 52,9 | 96    | 3,17                      | 1,48   | 68,4       | 204   | 3,67                       | 1,76  | 61,0  | 73     |
|        | 9          | 60,8                       | 319   | 3,55 | 1,72  | 3,58                       | 1,76   | 57,2 | 188   | 3,58                      | 1,76   | 67,1       | 404   | 3,67                       | 1,78  | 63,9  | 179    |
|        | 11         | 53,8                       | 221   | 3,70 | 1,80  | 4,29                       | 2,10   | 57,8 | 156   | 4,29                      | 2,10   | 64,4       | 206   | 4,02                       | 1,93  | 56,9  | 221    |
|        | gemiddeld  | 59,8                       | 304   | 3,53 | 1,71  | 3,68                       | 1,78   | 56,0 | 146   | 3,68                      | 1,78   | 66,6       | 272   | 3,82                       | 1,82  | 60,6  | 158    |
| C      | CPO1J 1    | 69,9                       | 62    | *    | *     | 2,71                       | 1,32   | 46,9 | 56    | 3,59                      | 1,76   | 50,7       | 38    | 3,78                       | 1,85  |       |        |
|        | 10         | 57,1                       | 92    | 2,55 | 1,28  | 4,25                       | 2,06   | 60,5 | 119   | 4,28                      | 2,02   | 55,0       | 46    | 3,75                       | 1,89  |       |        |
|        | 15         | 53,0                       | 40    | 3,19 | 1,55  | 3,69                       | 1,87   | 60,6 | 115   | 4,38                      | 2,08   | 53,2       | 110   | 4,44                       | 2,16  |       |        |
|        | gemiddeld  | 60,0                       | 65    | 2,61 | 1,29  | 3,55                       | 1,75   | 56,0 | 96    | 4,08                      | 1,95   | 53,0       | 65    | 3,99                       | 1,97  |       |        |
| D      | dille-RS 2 | 31,7                       | 325   | 4,11 | 1,90  | 4,19                       | 1,98   | 33,9 | 608   | 4,06                      | 1,94   | 34,5       | 467   | 4,41                       | 2,08  |       |        |
|        | 6          | 35,4                       | 585   | 3,79 | 1,76  | 4,09                       | 1,99   | 35,0 | 735   | 4,24                      | 2,05   | 36,3       | 694   | 4,38                       | 2,10  |       |        |
|        | 12         | 48,6                       | 860   | 2,28 | 1,03  | 4,50                       | 2,18   | 33,3 | 527   | 4,46                      | 2,19   | 34,4       | 519   | 4,76                       | 2,27  |       |        |
|        | gemiddeld  | 38,6                       | 590   | 3,39 | 1,56  | 4,26                       | 2,05   | 34,1 | 624   | 4,25                      | 2,06   | 35,1       | 560   | 4,52                       | 2,15  |       |        |
| E      | dille-TS 4 | 35,9                       | 279   | 3,66 | 1,77  | 4,00                       | 1,98   | 40,4 | 542   | 4,08                      | 2,05   | 38,8       | 498   | 3,79                       | 1,87  |       |        |
|        | 7          | 37,7                       | 804   | 2,90 | 1,40  | 4,17                       | 2,07   | 38,5 | 662   | 4,03                      | 2,02   | 37,8       | 473   | 4,51                       | 2,22  |       |        |
|        | 13         | 38,8                       | 506   | 4,27 | 2,12  | 2,70                       | 1,28   | 39,8 | 494   | 3,87                      | 1,90   | 39,7       | 308   | 4,75                       | 2,36  |       |        |
|        | gemiddeld  | 37,5                       | 530   | 3,61 | 1,76  | 3,62                       | 1,78   | 39,5 | 562   | 3,99                      | 1,99   | 38,8       | 426   | 4,35                       | 2,15  |       |        |

1) = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

\* = afwijkende waarden als 'missing values' ingerekend.

Bijlage 2A. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij op het PAGV in 1992.

| object | veldnr.   | eerste oogst |       |       | tweede oogst |      |       | derde oogst |         |      | vierde oogst |       |         |
|--------|-----------|--------------|-------|-------|--------------|------|-------|-------------|---------|------|--------------|-------|---------|
|        |           | datum        |       | ds%   | datum        |      | ds%   | datum       |         | ds%  | datum        |       | ds%     |
|        |           | ds%          | opbr. | olie% | carv. %      | ds%  | opbr. | olie%       | carv. % | ds%  | opbr.        | olie% | carv. % |
| B      | CPOZ90    | 26/8         |       |       |              | 31/8 |       |             |         | 2/9  |              |       | 9/9     |
|        | 1         | 51,9         | 1982  | 3,29  | 1,68         | 52,2 | 2340  | 2,64        | 1,28    | 41,3 | 1940         | 3,25  | 1,62    |
|        | 9         | 62,6         | 1925  | 3,36  | 1,70         | 62,3 | 1872  | 2,69        | 1,40    | 50,6 | 1798         | 3,08  | 1,52    |
|        | 15        | 59,1         | 1478  | 3,71  | 1,96         | 56,9 | 1122  | 3,20        | 1,73    | 42,4 | 1062         | 3,63  | 1,88    |
|        | gemiddeld | 57,9         | 1795  | 3,45  | 1,78         | 57,1 | 1778  | 2,84        | 1,47    | 44,7 | 1600         | 3,32  | 1,67    |
| C      | CPO1J     | 31/8         |       |       |              | 2/9  |       |             |         | 9/9  |              |       | 14/9    |
|        | 4         | 43,8         | 1562  | 3,69  | 1,83         | 37,8 | 1458  | 3,58        | 1,71    | 51,6 | 1440         | 3,68  | 1,79    |
|        | 8         | 47,0         | 1540  | 3,73  | 1,82         | 41,1 | 1130  | 3,52        | 1,71    | 50,8 | 1250         | 3,66  | 1,81    |
|        | 14        | 57,8         | 995   | 3,68  | 1,80         | 39,7 | 955   | 3,62        | 1,78    | 48,7 | 868          | 3,96  | 1,93    |
|        | dille-RS  | 20/8         |       |       |              | 26/8 |       |             |         | 31/8 |              |       | 2/9     |
| D      | 5         | 36,9         | 3295  | 3,07  | 1,41         | 63,8 | 3182  | 3,27        | 1,53    | 72,0 | 3132         | 3,19  | 1,49    |
|        | 6         | 39,5         | 3412  | 3,27  | 1,49         | 65,1 | 3038  | 2,98        | 1,39    | 63,9 | 2550         | 3,56  | 1,69    |
|        | 12        | 43,3         | 3010  | 3,46  | 1,61         | 52,0 | 2698  | 3,87        | 1,78    | 69,0 | 2510         | 3,67  | 1,70    |
|        | gemiddeld | 39,9         | 3239  | 3,27  | 1,50         | 60,3 | 2973  | 3,37        | 1,56    | 68,3 | 2731         | 3,47  | 1,63    |
|        | dille-TS  | 20/8         |       |       |              | 26/8 |       |             |         | 31/8 |              |       | 2/9     |
| E      | 2         | 43,8         | 2862  | 3,34  | 1,54         | 60,3 | 1688  | 3,47        | 1,56    | 44,7 | 1635         | 3,41  | 1,53    |
|        | 10        | 35,3         | 2560  | 3,90  | 1,77         | 61,1 | 2008  | 3,40        | 1,56    | 58,7 | 1208         | 3,50  | 1,57    |
|        | 13        | 38,3         | 2918  | 3,34  | 1,53         | 53,5 | 2408  | 3,52        | 1,58    | 63,2 | 1502         | 3,45  | 1,56    |
|        | gemiddeld | 39,1         | 2780  | 3,53  | 1,62         | 58,3 | 2035  | 3,47        | 1,57    | 55,5 | 1448         | 3,45  | 1,55    |
|        |           |              |       |       |              |      |       |             |         |      |              |       |         |
|        |           |              |       |       |              |      |       |             |         |      |              |       |         |
|        |           |              |       |       |              |      |       |             |         |      |              |       |         |
|        |           |              |       |       |              |      |       |             |         |      |              |       |         |

1) = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

Bijlage 2B. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij op Ebelsheerd in 1992.

| object | veldnr.    | eerste oogst |      |       | tweede oogst |        |      | derde oogst |       |        | vierde oogst |      |       |
|--------|------------|--------------|------|-------|--------------|--------|------|-------------|-------|--------|--------------|------|-------|
|        |            | datum        | ds%  | opbr. | olie%        | carv.% | ds%  | opbr.       | olie% | carv.% | datum        | ds%  | opbr. |
| B      | CPOZ90 5   | 36,9         | 1130 | 3,21  | 1,67         | 2,00   | 3,66 | 2,00        | 55,0  | 913    | 3,97         | 2,02 | 59,0  |
|        | 9          | 39,0         | 1320 | 3,42  | 1,77         | 1,94   | 3,66 | 1,94        | 51,4  | 1154   | 3,94         | 2,10 | 57,6  |
|        | 11         | 36,9         | 1356 | 3,05  | 1,55         | 1,66   | 3,28 | 1,66        | 47,3  | 1189   | 3,83         | 2,02 | 55,2  |
|        | gemiddeld  | 37,6         | 1269 | 3,22  | 1,66         | 1,86   | 3,60 | 1,86        | 51,2  | 1085   | 3,91         | 2,05 | 57,3  |
| C      | CPO1J 1    | 37,8         | 634  | 3,04  | 1,27         | 1,24   | 2,88 | 1,24        | 44,5  | 1238   | 3,34         | 1,58 | 60,8  |
|        | 10         | 32,9         | 767  | 2,86  | 1,24         | 1,39   | 3,17 | 1,39        | 41,4  | 1178   | 3,49         | 1,66 | 54,9  |
|        | 15         | 30,6         | 909  | 3,01  | 1,22         | 1,25   | 2,96 | 1,25        | 37,3  | 1226   | 3,35         | 1,61 | 42,4  |
|        | gemiddeld  | 33,8         | 770  | 3,97  | 1,24         | 1,29   | 3,01 | 1,29        | 41,1  | 1214   | 3,39         | 1,62 | 52,7  |
| D      | dille-RS 2 | 40,0         | 3297 | 2,83  | 1,40         | 1,36   | 2,87 | 1,36        | 53,5  | 2406   | 3,24         | 1,58 | 56,1  |
|        | 6          | 38,7         | 3217 | 2,97  | 1,39         | 1,48   | 3,12 | 1,48        | 54,4  | 2946   | 3,19         | 1,51 | *     |
|        | 12         | 36,3         | 3028 | 3,22  | 1,54         | 1,44   | 3,08 | 1,44        | 53,2  | 2817   | 3,18         | 1,52 | 57,1  |
|        | gemiddeld  | 38,3         | 3181 | 3,01  | 1,44         | 1,43   | 3,02 | 1,43        | 53,7  | 2723   | 3,20         | 1,54 | 57,0  |
| E      | dille-TS 4 | 43,3         | 2437 | 3,33  | 1,54         | 1,67   | 3,74 | 1,67        | 48,5  | 1417   | 3,54         | 1,59 | 43,5  |
|        | 7          | 41,5         | 2624 | 3,49  | 1,60         | 1,64   | 3,60 | 1,64        | 50,8  | 1067   | 3,54         | 1,61 | 52,3  |
|        | 13         | 39,3         | 2792 | 3,47  | 1,60         | 1,72   | 3,83 | 1,72        | 52,3  | 1602   | 3,98         | 1,80 | 50,2  |
|        | gemiddeld  | 41,4         | 2618 | 3,42  | 1,58         | 1,68   | 3,72 | 1,68        | 50,5  | 1362   | 3,69         | 1,67 | 48,7  |

<sup>1)</sup> = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

\* = afwijkende waarden als 'missing values' ingerekend.

Bijlage 3A. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij op het PAGV in 1993.

| object | veldnr.   | eerste oogst |      | tweede oogst |       |        | derde oogst |      |       |       |        |           |      |       |       |        |
|--------|-----------|--------------|------|--------------|-------|--------|-------------|------|-------|-------|--------|-----------|------|-------|-------|--------|
|        |           | datum 28/8   | ds%  | opbr.        | olie% | carv.% | datum 31/8  | ds%  | opbr. | olie% | carv.% | datum 6/9 | ds%  | opbr. | olie% | carv.% |
| B      | CPOZ90    | 7            | 69,9 | 1577         | 3,64  | 1,75   | 78,2        | 1254 | 3,86  | 1,85  | 78,4   | 1388      | 3,31 | 1,58  |       |        |
|        |           | 9            | 69,4 | 1601         | 3,42  | 1,59   | 79,3        | 1504 | 3,76  | 1,82  | 78,7   | 1531      | 3,09 | 1,49  |       |        |
|        |           | 12           | 71,5 | 1526         | 3,83  | 1,80   | 78,5        | 1488 | 3,78  | 1,82  | 80,1   | 1491      | 3,37 | 1,59  |       |        |
|        | gemiddeld |              | 70,3 | 1568         | 3,63  | 1,71   | 78,7        | 1415 | 3,80  | 1,83  | 79,1   | 1470      | 3,26 | 1,56  |       |        |
| C      | CPO1J     | 6            | 66,3 | 1024         | 3,94  | 1,83   | 75,4        | 886  | 3,68  | 1,80  | 78,4   | 1092      | 3,31 | 1,60  |       |        |
|        |           | 11           | 63,7 | 1309         | 3,91  | 1,85   | 77,4        | 1240 | 4,11  | 1,95  | 78,3   | 1342      | 3,71 | 1,77  |       |        |
|        |           | 13           | 67,0 | 1276         | 4,17  | 1,99   | 75,4        | 892  | 4,31  | 2,05  | 78,3   | 1142      | 3,57 | 1,70  |       |        |
|        | gemiddeld |              | 65,7 | 1203         | 4,01  | 1,89   | 76,1        | 1006 | 4,03  | 1,93  | 78,3   | 1192      | 3,53 | 1,69  |       |        |

1) = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

Bijlage 3B. Resultaten vergelijking dille en eenjarige karwij op Ebelsheerd in 1993.

| object | veldnr.   | eerste oogst |       |            |        | tweede oogst |       |            |        |      |       |       |        |      |       |       |        |      |
|--------|-----------|--------------|-------|------------|--------|--------------|-------|------------|--------|------|-------|-------|--------|------|-------|-------|--------|------|
|        |           | datum 20/9   |       | datum 28/9 |        | datum 28/9   |       | datum 28/9 |        |      |       |       |        |      |       |       |        |      |
|        |           | ds%          | opbr. | olie%      | carv.% | ds%          | opbr. | olie%      | carv.% | ds%  | opbr. | olie% | carv.% | ds%  | opbr. | olie% | carv.% |      |
| B      | CPOZ90    | 1            | 56,6  | 445        | 3,62   | 1,65         | 55,1  | 1121       | 3,10   | 1,44 | 53,5  | 1122  | 2,63   | 1,27 | 46,3  | 1075  | 3,38   | 1,56 |
|        |           | 6            | 62,3  | 1119       | 3,35   | 1,60         | 61,5  | 1248       | 3,50   | 1,66 | 54,5  | 1237  | 3,39   | 1,66 | 48,4  | 1209  | 3,41   | 1,67 |
|        |           | 12           | 59,8  | 1082       | 3,44   | 1,69         | 60,1  | 1384       | 3,63   | 1,73 | 48,2  | 1532  | 3,46   | 1,67 | 51,7  | 1002  | 3,39   | 1,61 |
|        | gemiddeld |              |       |            |        |              | 59,2  | 1066       | 3,44   | 1,63 |       |       |        |      | 50,4  | 1196  | 3,28   | 1,57 |
| C      | CPO1J     | 3            | 56,8  | 1339       | 3,54   | 1,56         | 51,9  | 1219       | 3,66   | 1,65 | 44,9  | 1433  | 3,52   | 1,58 | 47,7  | 1060  | 3,48   | 1,63 |
|        |           | 10           | 54,4  | 1347       | 3,44   | 1,54         | 50,2  | 1319       | 3,71   | 1,68 | 47,5  | 1354  | 3,87   | 1,78 | 44,2  | 1560  | 3,36   | 1,52 |
|        |           | 13           | 54,3  | 1131       | 3,98   | 1,89         | 55,4  | 846        | 4,25   | 2,02 | 47,4  | 994   | 3,73   | 1,78 | 43,0  | 516   | 4,56   | 2,18 |
|        | gemiddeld |              |       |            |        |              | 53,8  | 1200       | 3,76   | 1,72 |       |       |        |      | 45,8  | 1153  | 3,75   | 1,74 |
| E      | dille-RS  | 4            | 73,2  | 508        | *      | *            | 66,8  | 359        | 4,58   | 1,68 | 53,9  | 414   | 3,44   | 1,29 | 60,4  | 207   | 3,61   | 1,27 |
|        |           | 7            | 78,8  | 610        | 4,89   | 1,83         | 77,6  | 703        | 4,26   | 1,49 | 57,6  | 172   | 4,23   | 1,51 | 59,2  | 331   | 3,73   | 1,42 |
|        |           | 15           | 70,0  | 575        | 4,80   | 1,76         | 69,0  | 471        | 4,87   | 1,72 | 54,2  | 296   | 4,91   | 1,85 | 57,7  | 176   | 4,03   | 1,50 |
|        | gemiddeld |              |       |            |        |              | 72,6  | 538        | 4,67   | 1,69 |       |       |        |      | 57,2  | 266   | 39,9   | 1,47 |
| E      | dille-TS  | 5            | 68,7  | 796        | 3,90   | 1,30         | 63,8  | 334        | 4,76   | 1,74 | 54,5  | 206   | 3,22   | 1,13 | 54,3  | 201   | 3,66   | 1,13 |
|        |           | 9            | 72,8  | 535        | 4,93   | 1,68         | 76,4  | 612        | 4,12   | 1,42 | 58,4  | 371   | 3,86   | 1,30 | 56,5  | 348   | 4,08   | 1,39 |
|        |           | 11           | 63,0  | 484        | 4,85   | 1,58         | 66,4  | 466        | 4,69   | 1,61 | 54,5  | 266   | 4,01   | 1,38 | 54,3  | 193   | 4,21   | 1,58 |
|        | gemiddeld |              |       |            |        |              | 68,5  | 538        | 4,54   | 1,56 |       |       |        |      | 55,4  | 264   | 3,84   | 1,32 |

1) = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

\* = afwijkende waarden als 'missing values' ingerekend.

Bijlage 4. Resultaten tweejarige- (winter) karwij in de dille/karwij vergelijkingsproeven in Groningen en op het PAGV van 1991 tot 1993.

| object                          | veldnr.   | eerste oogst |      |       | tweede oogst |        |                                               | derde oogst |       |        | vierde oogst |         |      |       |       |        |         |      |     |      |      |
|---------------------------------|-----------|--------------|------|-------|--------------|--------|-----------------------------------------------|-------------|-------|--------|--------------|---------|------|-------|-------|--------|---------|------|-----|------|------|
|                                 |           | datum        | ds%  | opbr. | olie%        | carv.% | datum                                         | ds%         | opbr. | olie%  | carv.%       | datum   | ds%  | opbr. | olie% | carv.% |         |      |     |      |      |
| Groningen 1991<br>Ras Volhouden | 3         | 16 juli      | *    | 1741  | 4,35         | 2,25   | 18 juli                                       | *           | 804   | 3,84   | 1,96         | 22 juli | *    | 662   | 3,93  | 2,07   | 25 juli | *    | 912 | 3,95 | 2,01 |
|                                 | 8         | *            | *    | 1783  | 4,22         | 2,19   | *                                             | *           | 917   | 3,82   | 1,95         | *       | *    | 954   | 4,05  | 2,14   | *       | *    | 950 | 4,03 | 2,05 |
|                                 | 14        | *            | *    | 1661  | 4,36         | 2,25   | *                                             | *           | 900   | 3,53   | 1,83         | *       | *    | 804   | 3,92  | 2,00   | *       | *    | 771 | 3,90 | 2,00 |
|                                 | gemiddeld | *            | *    | 1728  | 4,31         | 2,23   | *                                             | *           | 874   | 3,73   | 1,91         | *       | *    | 807   | 3,97  | 2,07   | *       | *    | 878 | 3,96 | 2,02 |
| Ebelshoord 1992<br>Ras Bleija   | 3         | 1 juli       | *    | *     | 3,84         | 2,24   | 6 juli                                        | *           | *     | 4,08   | 2,30         | 10 juli | *    | *     | 4,42  | 2,60   | 14 juli | *    | *   | 3,67 | 2,13 |
|                                 | 8         | *            | *    | *     | 3,54         | 1,95   | *                                             | *           | *     | 3,95   | 2,22         | *       | *    | *     | 3,86  | 2,15   | *       | *    | *   | 3,61 | 1,98 |
|                                 | 14        | *            | *    | *     | 3,48         | 1,96   | *                                             | *           | *     | 3,96   | 2,20         | *       | *    | *     | 4,18  | 2,33   | *       | *    | *   | 4,41 | 2,53 |
|                                 | gemiddeld | *            | *    | *     | 3,50         | 2,05   | *                                             | *           | *     | 4,00   | 2,24         | *       | *    | *     | 4,15  | 2,36   | *       | *    | *   | 3,90 | 2,21 |
| PAGV 1992<br>Ras Bleija         | 3         | 30 juni      | 78,6 | *     | *            | *      | 1 juli, 3 veldjes in naast-<br>liggende proef |             |       | 6 juli | 79,9         | 79,9    | *    | *     | *     | *      | 10 juli | 84,1 | *   | *    | *    |
|                                 | 7         |              | 75,3 | *     | *            | *      | 78,6                                          | 2427        | 4,57  | 2,43   | 82,3         | *       | *    | *     | *     | *      | 85,1    | *    | *   | *    | *    |
|                                 | 11        |              | 78,8 | *     | *            | *      | 80,6                                          | 2480        | 3,91  | 1,96   | 84,3         | *       | *    | *     | *     | *      | 83,2    | *    | *   | *    | *    |
|                                 | gemiddeld |              | 77,6 | *     | *            | *      | 79,7                                          | 2462        | 4,25  | 2,22   | 82,2         | *       | *    | *     | *     | *      | 84,1    | *    | *   | *    | *    |
| PAGV 1993<br>Ras Bleija         | 1         | 30 juni      | 67,2 | 2462  | 3,73         | 1,96   | 6 juli                                        | 76,8        | 2302  | 4,42   | 2,36         | 9 juli  | 76,9 | 1566  | 4,20  | 2,28   |         |      |     |      |      |
|                                 | 2         |              | 68,9 | 2609  | 3,82         | 1,95   | 75,8                                          | 2558        | 4,54  | 2,46   | 76,7         | 2203    | 4,25 | 2,26  |       |        |         |      |     |      |      |
|                                 | 3         |              | 70,5 | 2436  | 3,97         | 2,09   | 75,8                                          | 2512        | 4,58  | 2,44   | 77,1         | 2288    | 4,28 | 2,27  |       |        |         |      |     |      |      |
|                                 | gemiddeld |              | 68,9 | 2502  | 3,84         | 2,00   | 76,1                                          | 2457        | 4,52  | 2,42   | 76,9         | 2019    | 4,24 | 2,27  |       |        |         |      |     |      |      |

1) = opbrengst in kg per ha bij 9% vocht/olie- en carvon-% op basis van drogestof.

\* = onbreekende waarden.

Bijlage 5. Data proeven gehalteverloop dille en eenjarige karwij gedurende 24 uur. PAGV 1991-1993.

| 1991 (gemiddeld over 27 uur) |      |       |        |       | 1992 (gemiddeld over 48 uur) |       |     |      |       | 1993 (gemiddeld over 48 uur)      |       |        |       |     |      |       |        |       |        |       |
|------------------------------|------|-------|--------|-------|------------------------------|-------|-----|------|-------|-----------------------------------|-------|--------|-------|-----|------|-------|--------|-------|--------|-------|
| (enkelvoud)                  |      |       |        |       | (duplo)                      |       |     |      |       | (dille, enkelvoud; karwij, duplo) |       |        |       |     |      |       |        |       |        |       |
| uur                          | RV%  | temp. | Dille  |       | Karwij                       |       | uur | RV%  | temp. | Dille                             |       | Karwij |       | uur | RV%  | temp. | Dille  |       | Karwij |       |
|                              |      |       | carv.% | lim.% | carv.%                       | lim.% |     |      |       | carv.%                            | lim.% | carv.% | lim.% |     |      |       | carv.% | lim.% | carv.% | lim.% |
| 3                            | 95,0 | 7,2   | 2,55   | 2,96  | 2,33                         | 2,23  | 3   | 93,9 | 10,6  | 2,12                              | 2,47  | 2,24   | 2,16  | 3   | 88,0 | 12,8  | 1,71   | 3,25  | 2,16   | 2,48  |
| 6                            | 97,0 | 9,5   | 2,26   | 2,64  | 2,16                         | 1,99  | 6   | 94,7 | 10,4  | 2,20                              | 2,55  | 2,06   | 1,99  | 6   | 89,4 | 12,9  | 1,86   | 3,17  | 1,90   | 2,28  |
| 9                            | 62,0 | 11,0  | 2,16   | 2,41  | 2,08                         | 2,04  | 9   | 89,2 | 12,5  | 2,25                              | 2,68  | 2,20   | 2,08  | 9   | 88,4 | 14,5  | 2,0    | 3,96  | 1,91   | 2,32  |
| 12                           | 28,0 | 15,4  | 2,10   | 2,24  | 1,83                         | 1,78  | 12  | 75,8 | 16,1  | 2,11                              | 2,52  | 2,14   | 1,76  | 12  | 81,7 | 16,0  | 1,77   | 3,22  | 1,93   | 2,30  |
| 15                           | 25,0 | 15,6  | 1,74   | 1,78  | 1,61                         | 1,39  | 15  | 87,4 | 14,0  | 2,18                              | 2,56  | 2,31   | 2,18  | 15  | 79,8 | 16,2  | 1,54   | 3,18  | 2,00   | 2,42  |
| 18                           | 52,0 | 16,0  | 1,80   | 1,86  | 1,72                         | 1,50  | 18  | 74,6 | 14,5  | 2,13                              | 2,47  | 2,20   | 2,25  | 18  | 81,6 | 15,2  | 1,89   | 3,48  | 2,02   | 2,37  |
| 21                           | 90,0 | 1,0   | 2,05   | 2,51  | 1,67                         | 1,62  | 21  | 89,8 | 9,4   | 2,14                              | 2,50  | 2,24   | 2,13  | 21  | 85,9 | 13,8  | 1,66   | 3,16  | 2,09   | 2,48  |
| 24                           | 94,0 | 8,4   | 2,24   | 2,74  | 2,30                         | 2,17  | 24  | 93,7 | 9,8   | 2,18                              | 2,48  | 2,17   | 2,10  | 24  | 81,3 | 13,2  | 1,51   | 3,05  | 1,95   | 2,35  |

## Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven <sup>1</sup>

### Verslagen

|      |                                                                                                                                                                                                                                     |   |      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 185. | Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij asperge. J.T.K. Poll en ing. Th. Huiskamp, december 1994                                                                                                | f | 15,- |
| 184. | Vergelijking en verloop van de zaad- en carvonopbrengst van karwij en dille. Ing. H.J. van der Mheen, december 1994                                                                                                                 | f | 15,- |
| 183. | Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> ). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994                   | f | 15,- |
| 182. | Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994                                                                                             | f | 15,- |
| 181. | Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994                                                                                     | f | 15,- |
| 180. | Onkruidbestrijding in de teelt van zaaiuien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994                                                                                      | f | 15,- |
| 179. | Herfstbehandeling van roodzwem- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994                                                                                                                                    | f | 15,- |
| 178. | Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994                                           | f | 15,- |
| 177. | Vezelhenep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994                                                                                                        | f | 15,- |
| 176. | Bedrijfssystemen-onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F.G. Wijnands, september 1994                                                           | f | 15,- |
| 175. | Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994                                                                                                | f | 20,- |
| 174. | Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994                                                                                               | f | 35,- |
| 173. | Opbrengst, rendement en kwaliteit van winterarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994                                                                                                                              | f | 15,- |
| 172. | Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder, A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994                                                                                | f | 15,- |
| 171. | Chemische bestrijding van valse meeldauw ( <i>Bremia lactucae</i> ) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994                                                                                                                                 | f | 15,- |
| 170. | Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994                                                                                                                     | f | 15,- |
| 169. | Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994                                                                                                                           | f | 15,- |
| 168. | Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van <i>Rhizobium phaseoli</i> bij stamslaboon <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 | f | 15,- |
| 167. | Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wiltling, maart 1994                                                                                                          | f | 15,- |
| 166. | De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994                                                                                                     | f | 15,- |

<sup>1</sup>Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

|      |                                                                                                                                                                                                                    |   |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 165. | Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994 | f | 15,- |
| 164. | Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993                                                                                                                                         | f | 15,- |
| 163. | De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993                                                                  | f | 15,- |
| 162. | Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993          | f | 20,- |
| 161. | Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993                                                                                                                               | f | 15,- |
| 160. | Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbens, november 1993                                                                                                                                                     | f | 15,- |
| 159. | Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993                                                                                        | f | 25,- |
| 158. | Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993                                                                                                   | f | 15,- |
| 157. | The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993                                                                                                                        | f | 15,- |
| 156. | Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993                                                                                                        | f | 15,- |
| 155. | Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993                                                                              | f | 15,- |
| 154. | Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993                                                                                                                                  | f | 15,- |
| 153. | Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I. Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993                                                                      | f | 15,- |
| 152. | Informatiemodel "gewasgroei -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993                                          | f | 15,- |
| 151. | Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992                                                                                                                | f | 10,- |
| 150. | Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992                                                                                                                                   | f | 10,- |
| 149. | Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992                                                                                                                               | f | 10,- |
| 148. | Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992      | f | 10,- |
| 147. | Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992                                                                                                  | f | 10,- |
| 146. | Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992                                                                            | f | 10,- |
| 145. | Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992                                                                                                | f | 10,- |
| 144. | Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, okt. 1992                                                  | f | 10,- |
| 143. | Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.                                                                      | f | 10,- |
| 142. | Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel.                                                                                                                                          |   |      |

|                                                                                                                                                                                                                                            |   |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992 .....                                                                                                                                                                                                      | f | 25,- |
| 141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992 .....                                                                                     | f | 10,- |
| 140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 .....                                                                                                                  | f | 10,- |
| 139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992 .....                       | f | 10,- |
| 138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992 .....                                                                                                                                                         | f | 10,- |
| 137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991 .....                                                                                                 | f | 10,- |
| 136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991. ....                                                                                                                        | f | 10,- |
| 135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991 .....                                                                                         | f | 10,- |
| 134. Het verloop van wegroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991. ....                                                                                                                 | f | 10,- |
| 133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991 .....                                                                                           | f | 10,- |
| 132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991 .....                                                                                  | f | 10,- |
| 131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991. ....                                                                                                                                 | f | 10,- |
| 130. Landbouwtechnische -,economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991 ..... | f | 10,- |
| 129. Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke .....                                                                                      | f | 10,- |
| 128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991. ....                                               | f | 10,- |
| 127. Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991. ....                                                                                                                                                   | f | 10,- |
| 125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991 .....                                                    | f | 10,- |
| 122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991 .....                                                                           | f | 10,- |
| 120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991 .....                                                                                                                                                                    | f | 10,- |
| 119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 .....                                                                                                                                          | f | 10,- |
| 118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 ..                                                                                                                                                         | f | 10,- |
| 116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990 .....                                                                                                                                     | f | 10,- |
| 115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990 .....                                                                                                                                                                | f | 10,- |
| 114. Onderzoek naar het effect van systematische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990 .....                                                                                                                             | f | 10,- |
| 113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990 .....                                                   | f | 10,- |
| 112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990 ....                                                                                                                                                     | f | 10,- |

|      |                                                                                                                                                                                     |   |      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 111. | Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990                                                                                                        | f | 10,- |
| 110. | Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie.<br>Ing. Th. Huiskamp, december 1990                                                                | f | 10,- |
| 109. | (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990                                                                                                              | f | 10,- |
| 108. | Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990                                                                                                    | f | 10,- |
| 107. | Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanisch<br>gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989.<br>Ing. M.H. Zwart- Roodzant, juli 1990 | f | 10,- |
| 106. | Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990                                                                                                                             | f | 10,- |
| 105. | Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990                                                                                                                | f | 10,- |
| 104. | Het effect van een grondbehandeling met pencyuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia<br>op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990                              | f | 10,- |
| 103. | Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie<br>tot de verspreiding van het aardappelvirus Y <sup>N</sup> . Ir. C.B. Bus, mei 1990       | f | 10,- |
| 102. | Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990                                                                                                                        | f | 10,- |
| 101. | Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanthers, ir. C.F.G.<br>Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990                                                        | f | 10,- |
| 100. | Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990                                                                                                                       | f | 10,- |
| 99.  | Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof<br>en ir. C. Bus, mei 1990                                                                        | f | 10,- |
| 98.  | Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990                                                                                                                          | f | 10,- |
| 97.  | Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990                                                                                                                      | f | 10,- |
| 96.  | De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen,<br>januari 1990                                                                                           | f | 10,- |
| 95.  | Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulaer, ir. H. Niers en<br>dr.ir. J. van der Boon, januari 1990                                                     | f | 10,- |

## Publikaties

|      |                                                                                                                                            |   |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 74.  | Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994                                                                       | f | 15,- |
| 73a. | Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994                                                                                                | f | 30,- |
| 73b. | Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994                                                                                  | f | 20,- |
| 72.  | Jaarverslag, mei 1994                                                                                                                      | f | 20,- |
| 71.  | Werkplan 1994, februari 1994                                                                                                               | f | 15,- |
| 70a. | Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993                                                                                                 | f | 30,- |
| 70b. | Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993                                                                                   | f | 20,- |
| 69.  | Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993                                                                                         | f | 30,- |
| 68.  | Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B.<br>Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993            | f | 20,- |
| 67.  | 28 jaar De Schreef, april 1993                                                                                                             | f | 40,- |
| 62.  | Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest - een risico-analyse<br>Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992 | f | 15,- |
| 59.  | Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester                                                                                          | f | 15,- |
| 50.  | Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en<br>ir. F.G. Wijnands                                             | f | 15,- |

## Themaboekjes

|     |                                                     |   |      |
|-----|-----------------------------------------------------|---|------|
| 17. | Themadag onderzoek agrificatie en 'nieuwe' gewassen | f | 35,- |
|-----|-----------------------------------------------------|---|------|

|                                                                           |   |      |
|---------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 16. Themadag aardappelen .....                                            | f | 25,- |
| 15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993 .....                      | f | 25,- |
| 14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 ..... | f | 25,- |
| 13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 .....             | f | 15,- |
| 12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991. ....  | f | 15,- |
| 11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990 .....                 | f | 15,- |
| 10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990 .....            | f | 15,- |

## Teelthandleidingen

|                                                              |   |      |
|--------------------------------------------------------------|---|------|
| 66. Teelt van stamslabonen, december 1994 .....              | f | 40,- |
| 65. Teelt van andijvie, december 1994 .....                  | f | 30,- |
| 64. Teelt van suikerbieten, september 1994 .....             | f | 30,- |
| 63. Teelt van sla, augustus 1994 .....                       | f | 40,- |
| 62. Teelt van bleekselderij, maart 1994 .....                | f | 25,- |
| 61. Teelt van haver, februari 1994 .....                     | f | 20,- |
| 60. Teelt van karwij, januari 1994 .....                     | f | 15,- |
| 59. Teelt van dille, januari 1994 .....                      | f | 15,- |
| 58. Teelt van mais, december 1993 .....                      | f | 25,- |
| 57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993 .....    | f | 30,- |
| 56. Teelt van prei, oktober 1993 .....                       | f | 30,- |
| 55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993 .....                | f | 25,- |
| 54. Teelt van broccoli, juli 1993 .....                      | f | 30,- |
| 53. Teelt van suikermais, juli 1993 .....                    | f | 25,- |
| 52. Teelt van zaaiuien, juni 1993 .....                      | f | 30,- |
| 51. Teelt van bloemkool, april 1993 .....                    | f | 35,- |
| 50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993 .....          | f | 10,- |
| 49. Teelt van thijm, februari 1993 .....                     | f | 10,- |
| 48. Teelt van doperwten, december 1992 .....                 | f | 15,- |
| 47. Teelt van groene asperges, november 1992 .....           | f | 15,- |
| 46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992 ..... | f | 10,- |
| 45. Teelt van zomergerst, juni 1992 .....                    | f | 20,- |
| 44. Teelt van rammenas, april 1992 .....                     | f | 15,- |
| 43. Teelt van boerenkool, maart 1992 .....                   | f | 15,- |
| 42. Teelt van witte asperge, december 1991 .....             | f | 15,- |
| 41. Teelt van winterrogge, december 1991 .....               | f | 10,- |
| 40. Teelt van radicchio, november 1991 .....                 | f | 10,- |
| 39. Teelt van plantuien, november 1991 .....                 | f | 15,- |
| 38. Teelt van spinazie, november 1991 .....                  | f | 15,- |
| 37. Teelt van schorseneren, oktober 1991. ....               | f | 15,- |
| 36. Teelt van peen, juni 1991 .....                          | f | 20,- |
| 35. Teelt van triticale, april 1991 .....                    | f | 10,- |
| 34. Teelt van vlas, april 1991 .....                         | f | 15,- |
| 33. Teelt van tuinbonen, maart 1991 .....                    | f | 15,- |
| 32. Teelt van rabarber, februari 1991 .....                  | f | 15,- |
| 31. Teelt van spruitkool, november 1990 .....                | f | 15,- |
| 30. Teelt van knolselderij, november 1990 .....              | f | 15,- |
| 29. Teelt van augurken, november 1990 .....                  | f | 15,- |
| 28. Teelt van droge erwten, maart 1989 .....                 | f | 15,- |
| 27. Stamslabonen, november 1988 .....                        | f | 15,- |

|                                                                                                                                |   |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 26. Graszaad, oktober 1988 .....                                                                                               | f | 15,-  |
| 25. Luzerne, september 1988 .....                                                                                              | f | 15,-  |
| 24. Kroten, juli 1988 .....                                                                                                    | f | 15,-  |
| 23. Wintertarwe, september 1987 .....                                                                                          | f | 15,-  |
| 22. Andijvie, augustus 1987 .....                                                                                              | f | 10,-  |
| 17. Sluitkool, mei 1985 .....                                                                                                  | f | 10,-  |
| 15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun<br>kiemplanten f 15,-"), maart 1985 ..... | f | 12,50 |
| 13. Voederbieten, april 1983 .....                                                                                             | f | 10,-  |
| 12. Witlof, augustus 1989 .....                                                                                                | f | 20,-  |

#### Korte teeltbeschrijvingen

|                                      |   |      |
|--------------------------------------|---|------|
| 8. Chinese kool, november 1989 ..... | f | 10,- |
| 1. Teunisbloemen, maart 1986 .....   | f | 5,-  |

#### Niet opgenomen in de reeks

|                                                                                                                     |   |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| - Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfs-<br>administratie), januari 1988 ..... | f | 35,- |
| - Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 .....                                    | f | 5,-  |

### losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) f. 15,- extra over te maken.

### PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**  
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerde onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**  
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

|                                     | akkerbouw-praktijk | akkerbouw-totaal | vollegrondsgro.-praktijk | vollegrondsgro.-totaal | totaal-praktijk | totaal-verslagen | totaal-PAGV |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|------------------|-------------|
| Werkplan                            | x                  | x                | x                        | x                      | x               | x                | x           |
| Jaarverslag                         | x                  | x                | x                        | x                      | x               | x                | x           |
| Jaarboek                            | x                  | x                | x                        | x                      | x               |                  | x           |
| Kwantitatieve informatie            | x                  | x                | x                        | x                      | x               |                  | x           |
| publicaties akkerbouw               | x                  | x                |                          |                        | x               |                  | x           |
| publicaties vollegrondsgroenteteelt |                    |                  | x                        | x                      | x               |                  | x           |
| publicaties algemeen                | x                  | x                | x                        | x                      | x               |                  | x           |
| teelthandleidingen akkerbouw        | x                  | x                |                          |                        | x               |                  | x           |
| teelthandl. vollegrondsgroenteteelt |                    |                  | x                        | x                      | x               |                  | x           |
| verslagen akkerbouw                 |                    | x                |                          |                        |                 | x                | x           |
| verslagen vollegrondsgroenteteelt   |                    |                  |                          | x                      |                 | x                | x           |
| verslagen algemeen                  |                    | x                |                          | x                      |                 | x                | x           |
| prijs per jaar                      | f100,-             | f175,-           | f75,-                    | f125,-                 | f150,-          | f100,-           | f250,-      |

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.