

Proeven koolzaad voor biobrandstof 2004

Verslag veldproeven Ebelsheerd en Vredepeel 2004

Willem van Geel en Gerard Borm

m.m.v. Thea van Beers, Henk Froot en Harry Verstegen

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door:

Hoofdproductschap Akkerbouw (HPA)
Postbus 29739
2502 LS 's-Gravenhage

PPO intern projectnummer: 510252

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 - 23 04 79
E-mail : infoagv.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

Samenvatting.....	5
1 Inleiding.....	7
2 Overzicht uitgevoerde proeven	9
2.1 Proeven.....	9
2.2 Weersomstandigheden en groeiverloop.....	9
2.3 Verwerking geoogst zaad.....	10
3 Oogstmethoden en rijenafstand in winterkoolzaad	11
3.1 Doel en opzet van de proef	11
3.2 Proefverloop en resultaten	11
3.3 Discussie.....	12
4 Groeiregulatie in het voorjaar en stikstofdeling	13
4.1 Doel en opzet van de proef	13
4.2 Proefverloop en resultaten	13
4.2.1 Oldambt.....	13
4.2.2 Zuidoostelijk zand	14
4.3 Discussie.....	15
5 Rassenvergelijking en mesttoepassing zomerkoolzaad	17
5.1 Doel en opzet van de proef	17
5.2 Proefverloop en resultaten	17
5.2.1 Oldambt.....	17
5.2.2 Zuidoostelijk zand	18
5.3 Discussie.....	19
6 Stikstoftrappen zomerkoolzaad zandgrond	21
6.1 Doel en opzet van de proef	21
6.2 Proefverloop, resultaten en discussie.....	21
7 Effect koolzaadteelt op aaltjes.....	23
Bijlage 1. Algemene gegevens + proefveldschema oogstmethoden x rijenafstand winterkoolzaad Ebelsheerd (EH0403)	25
Bijlage 2. Algemene gegevens + proefveldschema groeiregulatie x N-deling winterkoolzaad Ebelsheerd (EH0402)	27
Bijlage 3. Algemene gegevens + proefveldschema groeiregulatie x N-deling winterkoolzaad zuidoostelijk zand (VP1076)	29

Bijlage 4. Algemene gegevens + proefveldschema zomerkoolzaadrassen Ebelsheerd (EH0405)	31
Bijlage 5. Algemene gegevens + proefveldschema zomerkoolzaadrassen Vredepeel (VP1079)	33
Bijlage 6. Algemene gegevens + proefveldschema stikstoftrappen zomerkoolzaad Vredepeel (VP1077)	35
Bijlage 7. Weersgegevens Ebelsheerd 2003/2004	37
Bijlage 8. Weersgegevens Vredepeel 2003/2004	39

Samenvatting

In diverse delen van Nederland zijn initiatieven ontwikkeld om een productiekolom op te zetten voor de winning van biobrandstof uit koolzaad. In opdracht van het Hoofdproductschap Akkerbouw voert PPO sinds 2003 teeltonderzoek uit in koolzaad. Het onderzoek richt zich op de mogelijkheden om de rendabiliteit van de teelt te verhogen en op het perspectief van de koolzaadteelt op zandgrond.

Aandachtspunten in het onderzoek zijn:

- de oogstmethode: zwadmaaien + opraapdorsen versus direct van stam oogsten;
- groeiregulatie ter verhoging van de oogstzekerheid en zaadopbrengst;
- deling van de stikstofgift;
- zaaitijdstip op (Zuidoostelijk) zandgrond;
- de inzet van dierlijk mest na de winter op zandgrond;
- de vermeerdering van aaltjes door koolzaad op zandgrond.

Naast de traditionele teelt van winterkoolzaad krijgen de teelt en opbrengstpotentie van zomerkoolzaad aandacht, door middel van rassenonderzoek.

De proeven worden uitgevoerd in het Oldambt (op proefboerderij Ebelsheerd) en in het Zuidoosten (op of bij proefboerderij Vredepeel).

De zaadopbrengst in de winterkoolzaadproeven lag in 2004 op beide locaties op een ongekend hoog niveau. Te Ebelsheerd werden opbrengsten behaald tot boven de 5 ton per ha. In het Zuidoosten lag de opbrengst tussen de 4½ en 5 ton per ha in. De gemiddeld zaadopbrengst in Nederland van winterkoolzaad bedraagt 3,3 ton per ha. De hoge opbrengst in 2004 was een gevolg van een goede bloei en zaadzetting in mei-juni en een langzame afrijping in de zomer.

Direct van stam oogsten gaf in 2004 een beter resultaat dan zwadmaaien + opraapdorsen: naast de besparing van een werkgang werd een 650 kg per ha hogere zaadopbrengst verkregen. Het vochtgehalte van het zaad was niet duidelijk hoger dan bij zwadmaaien + opraapdorsen.

De teelt bij ruimere rijenafstand leverde geen voordeel op. Het direct van stam oogsten ging hierbij niet gemakkelijker en de zaadopbrengst was lager dan bij nauwe rijenafstand.

Deling van de stikstofgift lijkt op basis van de onderzoeksresultaten van 2003 en 2004 een perspectiefvolle teelmaatregel om de opbrengst te verhogen. Voorzetting van het onderzoek zal hierover meer zekerheid geven.

Het perspectief van groeiregulatie is na de twee proefjaren twijfelachtig. Voortzetting van het onderzoek in 2005 geeft hopelijk uitsluitsel hierover.

De zaadopbrengst in de zomerkoolzaadproef te Ebelsheerd was zo'n drie ton per ha lager dan de zaadopbrengst in winterkoolzaadproeven. De lage opbrengst was een gevolg van een lage opkomst en met name een slechte groei in het voorjaar door de droogte. Dit ene proefjaar mag niet als representatief worden beschouwd voor de opbrengstpotentie van zomerkoolzaad in het Oldambt.

In het Zuidoosten was de zaadopbrengst in de zomerkoolzaadproef zo'n anderhalf à twee ton per ha lager dan in de winterkoolzaadproef.

Gelet op de zaad- en olieopbrengst kwam het ras Heros als beste naar voren in de proef op Ebelsheerd. In de proef op Vredepeel kwam Heros samen met Lambada als beste naar voren.

Lisonne presteerde duidelijk het slechtste op de beide locaties. In dezelfde proef te Vredepeel in 2003 echter, presteerde Lisonne juist het beste. Het is daardoor niet mogelijk om nu al een oordeel over Lisonne te vellen.

De toepassing van drijfmest na de winter in winterkoolzaad lukte niet, omdat de grond te nat was en niet berijdbaar voor zware mestmachines.

De toepassing van drijfmest in zomerkoolzaad lijkt op basis van twee proefjaren een gelijkwaardig maar goedkoper alternatief voor kunstmest.

In een stikstoftrappenproef te Vredepeel had stikstofbemesting tamelijk weinig effect op de zaadopbrengst van zomerkoolzaad. Zonder N-bemesting werd al een relatief hoge opbrengst behaald. Bij een hoog stikstofaanbod trad sterke legering op. Aan dit éénjarig onderzoeksresultaat kunnen nog geen conclusies worden verbonden ten aanzien van de stikstofbehoefte van zomerkoolzaad op zandgrond.

Dat de koolzaadteelt vermeerdering van bietencyste-aaltjes geeft, is bekend en werd in het onderzoek bevestigd. Gunstig is dat koolzaad geen waardplant bleek te zijn voor het op zandgrond problematische maiswortelknobbelaaltje (*Meloidogyne chitwoodi*). De populatie van het graanwortellesieaaltje (*Pratylenchus crenatus*) bleef stabiel. Daarentegen leek koolzaad een matige tot zware vermeerdering te geven van het vrijlevend wortelaaltje *Trichodorus similis*, dat in veel gewassen schade geeft, onder andere in aardappelen, bieten en maïs. Overige aaltjes werden niet of in onvoldoende mate in de grond aangetroffen om het effect op de vermeerdering na te gaan.

1 Inleiding

In diverse delen van Nederland zijn initiatieven ontwikkeld om een productiekolom op te zetten voor de winning van biobrandstof uit koolzaad. Naast de technische aspecten rond de winning en het gebruik van de olie, zijn de betrokken akkerbouwers met name geïnteresseerd in de koolzaadteelt voor dit doel. Omdat het gewas koolzaad de laatste jaren in Nederland weinig teelttechnische aandacht heeft gekregen, kreeg PPO van HPA het verzoek om een actueel beeld van de productiepotentie van dit gewas ten behoeve van het 'nieuwe' gebruiksdoel biobrandstof te verkrijgen, middels een snelle start van teeltonderzoek in koolzaad. Daartoe heeft PPO een vierjarig onderzoeksproject (2003-2006) geformuleerd. Het onderzoek richt zich op de productiemogelijkheden en verhoging van de rendabiliteit van koolzaad. Naast de traditionele teelt van winterkoolzaad op de zware kleigrond in het Oldambt, krijgen de teelt op zandgrond hierbij aandacht en teelt van zomerkoolzaad, op zowel zand- als kleigrond.

Uit oogpunt van kostenbesparing is een vraag of direct van stam oogsten een geschiktere oogstmethode is dan zwadmaaien en opraapdorsen en of de teelt bij ruimere rijenafstand het direct van stam oogsten vergemakkelijkt. Verder is de vraag of de oogstzekerheid en zaadopbrengst kunnen worden verhoogd door groeiregulatie en deling van de stikstofgift.

Op (Zuidoostelijk) zandgrond is onduidelijk of koolzaad goed in het bouwplan past in verband met aaltjesvermeerdering. Verder is niet bekend wat in deze regio precies het optimale zaaitijdstip is. Ook is voor de teelt op zandgrond interessant of in koolzaad dierlijke mest kan worden ingezet, omdat dit goedkoper is dan kunstmest.

De teelt van zomerkoolzaad is in Nederland vrij onbekend. Zomerkoolzaad is beter in te passen in de vruchtrotatie, maar geeft een lagere zaadopbrengst dan winterkoolzaad. Onduidelijk is wat het perspectief is van zomerkoolzaad met betrekking tot de zaadopbrengst.

In dit verslag zijn de koolzaadproeven van het teeltseizoen 2003/2004 beschreven. Hoofdstuk 2 geeft een algemeen overzicht van de uitgevoerde proeven. Vervolgens zijn de opzet en uitvoering, resultaten en discussie per proef weergegeven.

2 Overzicht uitgevoerde proeven

2.1 Proeven

Voor het teeltseizoen 2003/2004 zijn op proefboerderij Ebelsheerd te Nieuw-Beerta in het Oldambt twee winterkoolzaadproeven aangelegd, gericht op:

- a. oogstmethode in combinatie met rijenafstand;
- b. deling van de stikstofgift, gecombineerd met toepassing van groeiregulatie in het voorjaar, waarbij twee verschillende groeiregulerende middelen zijn vergeleken.

Op de Zuidoostelijk zandgrond zijn op een praktijkperceel nabij Venray eveneens twee winterkoolzaadproeven aangelegd, gericht op:

- a. zaaitijdstip in combinatie met toepassing van groeiregulatie in herfst en/of voorjaar;
- b. toepassing van drijfmest na de winter in vergelijking tot kunstmest, gecombineerd met groeiregulatie in het voorjaar.

Door een vrij slechte en onregelmatige opkomst, een slechte ontwikkeling in de herfst en het wegvallen van planten, moesten de twee proefvelden op het Zuidoostelijk zand worden afgeschreven. De proefobjecten zaaitijd en groeiregulatie in de herfst konden niet meer opnieuw worden aangelegd. Daarom is op een andere praktijkperceel koolzaad een identieke proef aangelegd als te Ebelsheerd (deling van de stikstofgift, gecombineerd met toepassing van groeiregulatie in het voorjaar met twee middelen).

Intentie was om de proef met toepassing van drijfmest ook op het andere praktijkperceel aan te leggen. Het lukte echter niet om de drijfmest aan het eind van de winter toe te dienen in het koolzaad, omdat de grond te nat was en niet berijdbaar voor de zware mestmachines. De apparatuur spoorde te diep in en kwam bijna vast te zitten. De proef is daarom vervangen door een stikstoftrappenproef in zomerkoolzaad op proefboerderij Vredepeel.

Het onderzoek in zomerkoolzaad is gericht op het verkennen van de opbrengstpotentie van dit voor Nederland vrij onbekende gewas door middel van rassenonderzoek. Zowel te Ebelsheerd als Vredepeel zijn in 2004 vier rassen vergeleken. Te Vredepeel is dit gecombineerd met drijfmestinjectie voor zaai in vergelijking tot kunstmest strooien.

Om de inpasbaarheid van koolzaad in een akkerbouwplan op zandgrond te onderzoeken, wordt onder veldomstandigheden de waardplantstatus van winter- en zomerkoolzaad voor bietencystealtjes en overige nematoden getoetst. Zowel in het winter- als zomerkoolzaadproef in het Zuidoosten is in 2004 het effect op de vermeerdering van aaltjes gemeten.

2.2 Weersomstandigheden en groeiverloop

De winter van 2003/2004 was zacht en nat. Het winterkoolzaad kwam goed de winter door, ontwikkelde zich in het voorjaar goed en bloeide ook goed. Tussen half april en half juni viel te Ebelsheerd zeer weinig neerslag, waardoor het zomerkoolzaad slecht groeide. Het winterkoolzaad had door de diepere beworteling niet zichtbaar last van de droogte. In het Zuidoosten viel in diezelfde periode een vrij normale hoeveelheid neerslag. Juli was aan de koele kant en nat, waardoor de afrijping van het winterkoolzaad langzaam verliep. Aantasting door schimmelsziekten trad niet of nauwelijks op tijdens de groei- en afrijpingsperiode. De temperatuur- en neerslaggegevens zijn opgenomen in de bijlage 7 en 8.

Door de goede bloei en zaadzetting in mei-juni en de langzame afrijping in de zomer, werd in de winterkoolzaadproeven een hoge zaadopbrengst bereikt in 2004.

2.3 Verwerking geoogst zaad

Bij de oogst van de proeven is per proefveldje de bruto-zaadopbrengst vastgesteld en is het vochtgehalte gemeten met een vochtmeter voor zaden. Vervolgens is per veldje een zaadmonster van 1 à 2 kg geschoond voor de bepaling van de zaadverontreiniging met kaf, strodeeltjes en onkruidzaden. Het geschoonde zaad is naar Blgg te Oosterbeek gestuurd voor bepaling van het oliegehalte.

De resultaten van de proeven zijn statistisch geanalyseerd met behulp van het programma Genstat. Daarbij is gebruik gemaakt van variantie-analyse en de tweezijdige t-toets om te beoordelen of de proefobjecten significant van elkaar verschillen.

3 Oogstmethoden en rijenafstand in winterkoolzaad

3.1 Doel en opzet van de proef

De traditionele oogstmethode voor koolzaad bestaat uit zwadmaaien, gevolgd door opraapdorsen. In Duitsland wordt het meeste koolzaad direct van stam geoogst. Dat bespaart een werkgang en dus kosten. Het voordeel van zwadmaaien is dat het zaad gelijkmatiger droogt en afrijpt. Direct van stam maaidorsen heeft, naast de kostenbesparing, als voordeel dat het zaad beter uitrijpt en dat gewas na regen sneller droog is. Wel is het vochtgehalte vaak wat hoger, wat extra droogkosten geeft.

Op proefboerderij Ebelsheerd is een proef aangelegd om de beide oogstmethoden te vergelijken in winterkoolzaad. Bij het direct van stam oogsten is tevens een object opgenomen met ruimere rijenafstand om na te gaan of dat het direct van stam oogsten vergemakkelijkt.

In de proef zijn de volgende objecten opgenomen:

- zwadmaaien en opraapdorsen, rijenafstand 12,5
- direct van stam maaidorsen, rijenafstand 12,5
- direct van stam maaidorsen, rijenafstand 37,5

De proef is aangelegd als volledig gewarde blokkenproef in 4 herhalingen.

3.2 Proefverloop en resultaten

Het koolzaad is op 28 augustus 2003 gezaaid. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 1.

Het zwadmaai-object is op 12 juli in het zwad gelegd en op 29 juli opgeraapt en gedorsen. De stengels waren op dat moment geheel verdord. De zaaduitval uit het zwad was nihil.

Op 29 juli is ook direct van stam geoogst. Het gewas was niet of nauwelijks gelegerd. De hauwen en de bovenste 20-30 cm van de stengels waren verdord. Het onderste deel van de stengels was nog vrij groen en vochtig. Het gewas is zo hoog mogelijk afgemaaid. Er was geringe zaaduitval opgetreden.

Bij rijenafstand 37,5 cm waren de planten even sterk in elkaar verstrengeld als bij 12,5 cm en ging het oogsten niet gemakkelijker. Nadeel van de ruimere rijenafstand was dat onkruiden zich beter konden ontwikkelen.

Direct van stam oogsten met rijenafstand 12,5 cm gaf de hoogste zaadopbrengst en de hoogste olieopbrengst (tabel 1). De opbrengst bij zwadmaaien + opraapdorsen was significant lager. Echter ook direct van stam oogsten met rijenafstand 37,5 cm gaf een significant lagere opbrengst.

Het vochtgehalte van het zaad was bij direct van stam dorsen met rijenafstand 12,5 cm iets hoger, maar het verschil was niet significant ten opzichte van de andere twee objecten. Het percentage afval na schoning van het zaad verschilde niet significant tussen de objecten en bedroeg gemiddeld 2,5%.

De oogstmethode of rijenafstand had geen significant effect op het oliegehalte van het zaad. Het verschil in olieopbrengst werd bepaald door het verschil in zaadopbrengst.

Tabel 1. Resultaten oogstmethode in winterkoolzaad, Ebelsheerd 2004

Oogstmethode	Rijen-Afstand	Vocht-gehalte	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
Zwadmaaien + opraapdorsen	12,5 cm	9,0%	4670	44,1%	2060
direct van stam oogsten	12,5 cm	9,7%	5320	44,4%	2360
direct van stam oogsten	37,5 cm	9,1%	4890	44,0%	2150
<i>Lsd¹</i>		<i>1,1%</i>	<i>350</i>	<i>0,7%</i>	<i>180</i>

3.3 Discussie

Uit eerder in Nederland uitgevoerd onderzoek aan de oogstmethode van koolzaad kwam naar voren dat er gemiddeld geen verschil was in zaadopbrengst tussen zwadmaaien + opraapdorsen of direct van stam oogsten. Per afzonderlijk jaar was er vaak wel verschil, als gevolg van de weersomstandigheden. Veel regen tijdens de zwadperiode bevorderde het zaadverlies bij zwadmaaien, terwijl veel wind in die periode juist het zaadverlies bevorderde bij het gewas dat nog op stam stond.

In 2004 gaf direct van stam oogsten duidelijk het beste resultaat: naast de besparing van een werkgang werd een hogere zaadopbrengst verkregen. Hoewel er tijdens de zwadperiode vrij veel regen viel (bijlage 7), werd nauwelijks zaadverlies uit het zwad waargenomen. De hogere opbrengst bij direct van stam oogsten is waarschijnlijk een gevolg van de langere uitrijpingsperiode.

Ondanks dat bij direct van stam oogsten de stengels bij oogst nog grotendeels groen waren, was het vochtgehalte van het zaad niet duidelijk hoger dan bij zwadmaaien + opraapdorsen.

De teelt bij ruimere rijenafstand leverde geen voordeel op.

Het onderzoek wordt in 2005 voortgezet.

¹ Lsd = kleinste, betrouwbare verschil. Als het verschil tussen twee objecten groter is dan de Lsd-waarde, kan worden aangenomen dat het een gevolg is van de verschillende behandelingen c.q. een significant verschil is. Als het verschil tussen twee objecten kleiner is dan de Lsd-waarde is onvoldoende duidelijk of het verschil een gevolg is van de verschillende behandelingen of een gevolg van de variatie die in een perceel aanwezig is.

4 Groeiregulatie in het voorjaar en stikstofdeling

4.1 Doel en opzet van de proef

In de koolzaadteelt in Duitsland worden vaak fungiciden toegepast met een groeiregulerende werking, wat volgens de Duitse berichten leidt tot een verhoging van de opbrengst en de oogstzekerheid. Proeven die in Nederland zijn uitgevoerd met deze middelen, lieten tot nu toe een wisselend resultaat zien. De ene keer gaven ze wel een opbrengstverhoging, de ander keer niet.

Het perspectief van deze toepassing is daarom nog niet duidelijk. Het onderzoek aan groeiregulerende middelen is in 2004 voortgezet, waarbij twee fungiciden met groeiregulerende werking zijn vergeleken. Deze middelen zijn in Nederland (nog) niet toegelaten in koolzaad en worden daarom in dit verslag onder code weergegeven.

Duitse berichten meldden eveneens dat een gedeelde stikstofgift na de winter positief zouden werken op de olieopbrengst. Tot nu toe uitgevoerd onderzoek in Nederland geeft hierover onvoldoende uitsluitel. Om meer duidelijkheid te krijgen is deling van de stikstofgift in het onderzoek opgenomen.

Op proefboerderij Ebelsheerd en op een praktijkperceel vlakbij proefboerderij Vredepeel is eenzelfde proef aangelegd, waarbij is gekeken naar het effect van deling van de stikstofgift in het voorjaar en de toepassing van schimmelbestrijding c.q. groeiregulatie met twee verschillende middelen. Hierbij zijn de door de fabrikant geadviseerde doseringen gehanteerd.

Aanvankelijk is in het Zuidoosten een proef aangelegd met toepassing van een groeiregulerend middel in de herfst en/of het voorjaar in combinatie met zaaitijdstip, maar deze proef moest vanwege een te slechte gewasstand in de herfst worden afgeschreven (zie hoofdstuk 2).

Op beide locaties zijn de volgende objecten in de proeven opgenomen:

Groeiregulatie voorjaar	x	Stikstofgift na de winter
• onbehandeld		• eenmalig
• middel 555F (BASF) à 1,5 l/ha		• gedeeld in twee keer
• middel AC2403 (Bayer) à 1,0 l/ha		

Beide proeven zijn aangelegd als volledig gewarde blokkenproef in 4 herhalingen.

4.2 Proefverloop en resultaten

4.2.1 Oldambt

Te Ebelsheerd is het koolzaad op 28 augustus 2003 gezaaid. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 2.

Op 19 februari is de eenmalige N-gift gestrooid à 152 kg N per ha. Bij het object N-deling is op 19 februari 92 kg N per ha gestrooid en de resterende 60 kg N per ha op 31 maart. Op 30 maart zijn beide groeiregulerende middelen gespoten, bij een gewashoogte van ca. 40 cm.

In de tweede helft van april was het effect van de bespuitingen duidelijk zichtbaar; het uitte zich in een donkerdere gewaskleur. Ook leidde het tot enige verlating van de bloei. Stikstofdeling had geen effect op de bloei.

Half mei was het gewas ca. 1,5 m hoog en goed ontwikkeld. Tussen de objecten waren duidelijke verschillen zichtbaar in gewashoogte (10-20 cm verschil tussen de hoogste en de laagste). Zowel stikstofdeling als groeiregulatie gaven een wat korter gewas. Middel 555F gaf een nog wat sterkere verkorting dan middel AC2403.

Op 12 juli is het gewas in het zwad gelegd en op 29 juli opgeraapt en gedorsen.

Bij het onbehandeld object was de zaadopbrengst bij deling van de N-gift 200 kg per ha hoger dan bij een eenmalige N-gift (tabel 2). Het verschil was niet significant. In 2003 leidde N-deling te Ebelsheerd, zonder groeiregulatie, tot een opbrengstverhoging van 160 kg per ha ten opzichte van een eenmalige N-gift. Gemiddeld over de beide jaren was de opbrengstverhoging wel significant.

Bij een eenmalige N-gift leidde de toepassing van groeiregulatoren tot een hogere zaadopbrengst. Bij een gedeelde N-gift had het geen significant effect op zaadopbrengst.

Bij het middel 555F was de zaadopbrengst bij deling van de N-gift significant lager dan bij een eenmalige N-gift, terwijl er bij middel AC2403 geen verschil was.

Bij een eenmalige N-gift was het vochtgehalte van het zaad bij toepassing van groeiregulatoren significant lager. Bij een gedeelde N-gift had de toepassing van groeiregulatoren geen significant effect op het vochtgehalte. Bij het onbehandeld object was het vochtgehalte van het zaad bij een eenmalige N-gift significant hoger dan bij deling van de N-gift. Bij de met groeiregulatoren bespoten objecten was er geen significant verschil in vochtgehalte tussen een eenmalige of gedeelde N-gift.

Het percentage schoningsafval verschilde niet significant tussen de objecten en bedroeg gemiddeld 1,7%.

De toepassing van het middel 555F resulteerde in een wat lager oliegehalte in het zaad bij eenmalige N-gift. Het middel AC2403 had geen significant effect op het oliegehalte. Stikstofdeling had eveneens geen effect op het oliegehalte.

Bij een eenmalige N-gift was de olie-opbrengst bij groeiregulatie hoger dan bij het onbehandeld object (bijna significant verschil). Bij stikstofdeling leidde groeiregulatie niet tot een duidelijk hogere olie-opbrengst. Bij het middel 555F was de olie-opbrengst bij stikstofdeling bijna significant lager dan bij eenmalige N-gift. Ook was de olie-opbrengst bij middel 555F in geval van stikstofdeling significant lager dan bij het middel AC2403.

Tabel 2. Resultaten groeiregulatie voorjaar en stikstofdeling in winterkoolzaad, Ebelsheerd 2004

Stikstofgift	Groeiregulatie	Vochtgehalte	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
Eenmalig	Onbehandeld	10,9%	4760	45,6%	2170
	555F	10,0%	5120	44,8%	2290
	AC2403	9,8%	5020	45,3%	2270
Deling	Onbehandeld	9,9%	4960	45,4%	2250
	555F	10,4%	4810	45,1%	2170
	AC2403	10,0%	5070	45,3%	2300
<i>Lsd</i>		<i>0,9%</i>	<i>300</i>	<i>0,7%</i>	<i>130</i>

4.2.2 Zuidoostelijk zand

Op het Zuidoostelijk zand is de proef na de winter aangelegd in een praktijkperceel koolzaad vlakbij proefboerderij Vredepeel, dat op 16 september 2003 was gezaaid. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 3.

Op 16 februari is de eenmalige N-gift gestrooid à 150 kg N per ha. Bij het object N-deling is op 16 maart 90 kg N per ha gestrooid en op 9 april 60 kg N per ha. Op 9 april zijn ook de beide groeiregulerende middelen gespoten, bij een gewashoogte van ca. 40 cm.

Half mei was het gewas gemiddeld ruim 1,6 m hoog en goed ontwikkeld. Er waren duidelijke verschillen aanwezig tussen de objecten wat betreft de gewashoogte. De toepassing van groeiregulatoren gaf een gewasverkorting van ca. 5 cm bij de eenmalige N-gift en van ca. 10 cm bij de gedeelde N-gift. Er was geen verschil tussen de twee middelen. Bij het onbehandeld object was er geen verschil in gewashoogte tussen de eenmalige of gedeelde N-gift. De verschillende behandelingen hadden geen duidelijk zichtbaar effect op de bloei.

Het gewas is op 29 juli direct van stam geoogst.

Geen van de behandelingen had een significant effect op de zaadopbrengst (tabel 3a). Bij het onbehandeld object gaf deling van de N-gift een ruim 400 kg per ha hogere zaadopbrengst dan een eenmalige N-gift, maar ook dit verschil was als gevolg van de grote variatie niet significant.

Het vochtgehalte van het zaad en het percentage schoningsafval verschilden evenmin significant tussen de objecten. Het vochtgehalte bedroeg gemiddeld 11,0% en het percentage afval 1,0%.

De toepassing van groeiregulatoren verhoogde het oliegehalte in het zaad met ongeveer een half procent. Gemiddeld over de stikstofobjecten was dat een significant verschil bij middel 555F en een bijna significant verschil bij middel AC2403 (tabel 3b). Stikstofdeling had geen significant effect op het oliegehalte.

Er waren geen significante verschillen in olieopbrengst.

Tabel 3a. **Resultaten groeiregulatie voorjaar en stikstofdeling in winterkoolzaad, Zuidoostelijk zand 2004**

Stikstofgift	Groeiregulatie	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
Eenmalig	onbehandeld	4480	44,4%	1990
	555F	4640	44,8%	2080
	AC2403	4680	44,5%	2080
Deling	onbehandeld	4900	44,3%	2170
	555F	4580	44,8%	2050
	AC2403	4760	44,9%	2140
<i>Lsd</i>		<i>590</i>	<i>0,8%</i>	<i>260</i>

Tabel 3b. **Resultaten groeiregulatie voorjaar in winterkoolzaad, Zuidoostelijk zand 2004 (gemiddeld over de twee stikstofobjecten)**

Groeiregulatie Gemiddeld	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
onbehandeld	4690	44,3%	2080
555F	4610	44,8%	2070
AC2403	4720	44,7%	2110
<i>Lsd</i>		<i>420</i>	<i>0,5%</i>

4.3 Discussie

Indien geen groeiregulatie werd toegepast, had stikstofdeling positief effect op de zaadopbrengst. Te Ebelsheerd is dit twee jaar achtereenvolgens vastgesteld. In de proef in het Zuidoosten in 2004 verhoogde stikstofdeling de zaadopbrengst eveneens, maar was het gemeten effect onvoldoende betrouwbaar (niet significant).

Wanneer wel groeiregulatie werd toegepast, bood stikstofdeling op beide locaties geen voordeel.

Andersom gaf groeiregulatie in geval van stikstofdeling geen hogere zaadopbrengst in 2004. Bij een eenmalige N-gift gaf groeiregulatie te Ebelsheerd wel een verhoging van de zaadopbrengst. In het Zuidoosten was deze verhoging niet significant.

De opbrengstverhoging bij een eenmalige N-gift te Ebelsheerd was bij het middel AC2403 voldoende om de kosten van het middel te compenseren. AC2403 is in Nederland toegelaten als fungicide in andere gewassen. De bespuiting in koolzaad à 1 l per ha kost €55,= aan middel. Uitgaande van een prijs per kg zaad van €0,20 zou de bespuiting dan een opbrengstverhoging moeten geven van 275 kg zaad per ha. De meeropbrengst was 360 kg per ha. Van het middel 555F is nog geen prijs in Nederland bekend.

Na het proefjaar 2004 blijft het perspectief van de toepassing van fungiciden met een groeiregulerende werking twijfelachtig. Het onderzoek wordt in 2005 voortgezet, waarna er hopelijk uitsluitel kan worden gegeven over de toepassing van deze middelen.

Stikstofdeling lijkt vooralsnog een perspectiefvolle teeltmaatregel. Voorzetting van het onderzoek zal hierover meer zekerheid geven. Het is weer opgenomen in het onderzoek van 2005.

5 Rassenvergelijking en mesttoepassing zomerkoolzaad

5.1 Doel en opzet van de proef

Zomerkoolzaad is gemakkelijker in te passen in het bouwplan dan winterkoolzaad. De opbrengst is echter lager dan van winterkoolzaad. Op verzoek van HPA onderzoekt PPO het perspectief van de zomerkoolzaadteelt in Nederland, met name voor wat betreft de opbrengstpotentie.

Belangrijk aspect bij de teelt is de keuze van een geschikt ras. Omdat er in Nederland nauwelijks zomerkoolzaad wordt geteeld en ook niet bekend is welke rassen onder de Nederlandse groeiomstandigheden goed presteren, zijn vier Duitse zomerkoolzaadrassen met elkaar vergeleken. Het betrof de rassen Heros, Lambada, Lisonne en Licosmos.

De vergelijking is uitgevoerd op proefboerderij Ebelsheerd en op proefboerderij Vredepeel. De rassen zijn op beide locaties neergelegd in een volledig gewarde blokkenproef in vier herhalingen.

Te Vredepeel is eveneens gekeken naar het gebruik van varkensdrijfmest in vergelijking tot kunstmest. De mest is in stroken aangebracht, dwars over de rassen heen, in twee herhalingen (zie bijlage 5).

5.2 Proefverloop en resultaten

5.2.1 Oldambt

Het zomerkoolzaad te Ebelsheerd is op 2 april gezaaid. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 4.

De opkomst was vrij laag, resulterend in voor zomerkoolzaad vrij lage plantgetallen (tabel 4). Voor een optimale zaadopbrengst is in zomerkoolzaad een hogere plantdichtheid vereist dan in winterkoolzaad. Het streven is een dichtheid van tenminste 75-80 planten per m².

Het ras Licosmos kwam duidelijk het beste op, gevolgd door Heros. Lisonne kwam het slechtste op.

Na opkomst volgde een lange, droge periode in het voorjaar (van half april tot half juni), waardoor het gewas slecht groeide. Heros groeide het beste en achtereenvolgens Licosmos en Lambada. Lisonne groeide het slechtste. Op 13 mei hadden Heros en Licosmos twee tot vier echte bladeren per plant en een geschatte grondbedekking van 20-25 procent. Lisonne had nog maar één tot vier bladeren en een geschatte grondbedekking van 10-15 procent. Lambada nam een tussenpositie in.

Lisonne ontwikkelde zich langzamer dan de andere rassen, bloeide later en rijpte later af. De ontwikkelingssnelheid van de andere drie rassen verschilde niet of nauwelijks

Het gewas is 20 augustus direct van stam geoogst.

Tabel 4. Resultaten zomerkoolzaadrassen, Ebelsheerd 2004

Ras	Planten per m ²	Opkomst-percentage	Vocht-gehalte	Schonings-afval	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte Zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
Heros	48	34%	18,3%	6,1%	2360	40,5%	960
Lambada	43	31%	23,3%	4,9%	2120	39,6%	840
Licosmos	58	41%	17,3%	5,9%	2010	41,4%	830
Lisonne	40	28%	18,2%	5,1%	1680	41,1%	690
<i>Lsd</i>	8	6%	2,0%	2,0	160	0,9%	80

De opbrengst was laag, zeker in vergelijking tot de topopbrengsten van het winterkoolzaad. Heros gaf duidelijk de hoogste zaad- en olieopbrengst en Lisonne de laagste (tabel 4). De zaad- en olieopbrengsten van Lambada en Licosmos zaten hier tussenin en verschilden niet significant van elkaar.

Het vochtgehalte van het geogste zaad was aan de hoge kant. Het was bij Lambada duidelijk hoger dan bij de andere rassen, wat opmerkelijk is, gezien de latere afrijping van Lisonne. De verschillen in percentage schoningsafval waren niet significant.

Licosmos had het hoogste oliegehalte in het zaad. Dit was significant hoger dan bij Heros en Lambada. Het oliegehalte bij Lambada was significant lager dan bij de andere drie rassen.

5.2.2 Zuidoostelijk zand

Te Vredepeel is vóór zaai, op 11 maart, bij het drijfmestobject 20 m³ vleesvarkensdrijfmest geïnjecteerd. Hiermee werd naar schatting 120-125 kg werkzame stikstof per ha toegediend. Bij het kunstmestobject is een NPK-meststof gestrooid, waarbij 112 kg stikstof per ha is toegediend.

Het zomerkoolzaad is op 31 maart gezaaid. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 5.

De opkomst was matig, resulterend in tamelijk lage plantdichtheden (tabel 5). Het ras Heros kwam het beste op en Lisonne het slechtste. De toepassing van drijfmest had geen nadelig effect op de opkomst (tabel 6).

Het voorjaar was lang niet zo droog als te Ebelsheerd en het gewas groeide snel. Bij Lisonne bleef de begingroei en de grondbedekking achter ten opzichte van de andere drie rassen. Lisonne ontwikkelde zich net zoals te Ebelsheerd in het voorjaar langzamer, bloeide later en rijpte later af. De ontwikkelingssnelheid van de andere drie rassen verschilde niet of nauwelijks.

Bij de drijfmesttoepassing was het gewas wat forser ontwikkeld dan bij de kunstmesttoepassing. Het was iets hoger, bladrijker en donkerder groen van kleur.

Het koolzaad rijpte behoorlijk heterogeen af: binnen dezelfde proefveldjes zaten half augustus al volledig rijpe hauwen aan de planten en nog groene hauwen. Daarop is besloten het gewas dood te spuiten met Reglone, om de verdere afrijping te versnellen. Het gewas is 23 augustus direct van stam geogst.

Tabel 5. Resultaten zomerkoolzaadrassen, Vredepeel 2004 (gemiddeld bij drijfmest en kunstmest)

Ras	Planten per m ²	Opkomst-percentage	Vocht-Gehalte	Schonings-afval	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad ²	Olie-opbrengst ² (kg/ha)
Heros	75	55%	9,9%	2,6%	3150	44,1%	1450
Lambada	67	48%	10,2%	2,1%	3290	42,7%	1450
Licosmos	65	48%	10,2%	2,6%	3100	44,1%	1430
Lisonne	60	43%	9,8%	5,0%	2700	43,8%	1200
<i>Lsd</i>	9	7%	0,5%	1,1%	220	0,4%	130

Tabel 6. Resultaten mesttoepassing in zomerkoolzaad, Vredepeel 2004 (gemiddeld bij vier rassen)³

Ras	Planten per m ²	Opkomst-percentage	Vocht-Gehalte	Schonings-afval	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte Zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
Drijfmest	65	48%	10,1%	2,9%	2950	44,9%	1330
Kunstmest	68	50%	10,0%	3,3%	3160	43,7%	1380

De zaadopbrengst was hoger dan te Ebelsheerd, maar anderhalve tot twee ton per ha lager dan in de winterkoolzaadproef in het Zuidoosten. De opbrengsten van Heros, Lambada en Licosmos lagen dicht bij elkaar. Lisonne gaf een duidelijk lagere opbrengst (tabel 5). De drijfmesttoepassing gaf een iets lagere zaadopbrengst dan de kunstmesttoepassing (tabel 6), maar er kan niet worden aangegeven of dit een gevolg van de bemesting is of van de veldvariatie.

Het vochtgehalte van het geogste zaad verschilde niet significant tussen de rassen. Ook was er geen wezenlijk verschil tussen de mesttoepassingen. Het percentage schoningsafval was bij Lisonne duidelijk hoger dan bij de andere drie rassen. De mesttoepassing had geen groot effect op het afvalpercentage.

² Alleen bepaald bij de kunstmesttoepassing.

³ Het onderscheidingsvermogen tussen de drijfmest- en kunstmesttoepassing was laag. Daarom zijn geen *Lsd*-waarden weergegeven c.q. is niet aangegeven of de gevonden verschillen significant zijn.

Heros en Licosmos hadden het hoogste oliegehalte in het zaad. Het oliegehalte bij Lambada was significant lager dan bij de andere drie rassen. Qua olieopbrengst was er nauwelijks verschil tussen Heros, Lambada en Licosmos. De olieopbrengst van Lisonne bleef duidelijk achter.

5.3 Discussie

De lage opbrengst te Ebelsheerd is een gevolg van een lage opkomst en met name een slechte groei in het voorjaar door de droogte. Dit ene proefjaar mag niet als representatief worden beschouwd voor de opbrengstpotentie van zomerkoolzaad in het Oldambt.

Gelet op de zaad- en olieopbrengst kwam het ras Heros als beste naar voren in de proef op Ebelsheerd. In de proef op Vredepeel kwam Heros samen met Lambada als beste naar voren.

Lisonne presteerde duidelijk het slechtste op de beide locaties. In dezelfde proef te Vredepeel in 2003 waren de plantopkomst, gewasontwikkeling en zaadopbrengst bij Lisonne juist het beste van de vier rassen. Het is daardoor niet mogelijk om nu al een oordeel over Lisonne te vellen.

Dat het gewas te Vredepeel bij de drijfmesttoepassing bladrijker en donkerder groen van kleur was, duidt op een stikstofeffect (zie hoofdstuk 5). Wellicht zat er meer stikstof in de mest dan de analyse-uitslag van de mest aangaf of was de stikstofwerking hoger dan werd verondersteld.

De zaadopbrengst was bij de drijfmesttoepassing ruim 200 kg per ha lager, maar in dezelfde proef op Vredepeel in 2003 gaf drijfmesttoepassing een ruim 200 kg per ha hogere zaadopbrengst. Per saldo lijkt de toepassing van drijfmest in zomerkoolzaad dus een gelijkwaardig maar goedkoper alternatief voor kunstmest.

6 Stikstoftrappen zomerkoorzaad zandgrond

6.1 Doel en opzet van de proef

Om na te gaan hoe hoog de stikstofbehoefte is van zomerkoorzaad op zandgrond, is op proefboerderij Vredepeel een stikstoftrappenproef aangelegd. Hierin is de volgende reeks stikstofgiften opgenomen: 0, 30, 60, 90, 120, 150 kg N per ha. De proef is aangelegd als volledig gewarde blokkenproef in drie herhalingen.

6.2 Proefverloop, resultaten en discussie

Op 15 april is het ras Lisonne gezaaid. Er is voor dit ras gekozen omdat het vorig jaar de beste ontwikkeling en opbrengst gaf in de rassenproef. Op 19 april zijn de stikstoftrappen aangebracht. Het proefveldschema en de gegevens over de proefuitvoering en gewasverzorging zijn weergegeven in bijlage 6. Met behulp van lineaire-regressieanalyse is beoordeeld of verhoging van de N-gift leidde tot een significante toe- of afname van de gemeten parameter.

Na opkomst stonden er 81 planten per m². Het gewas ontwikkelde zich vlot in het voorjaar. Bij 0 kg N per ha bleef het gewas korter, was het minder bladrijk en lichter groen van kleur. Naarmate de N-gift hoger was, was het gewas bladrijker en donkerder groen. Qua bloeimoment en tijdstip van afrijping was er weinig verschil tussen de N-trappen. Bij hoge N-gift leek het gewas iets later te bloeien. In juli trad legering op na zware wind. Bij hoge N-gift was de legering sterker (tabel 6). Het gewas is op 23 augustus direct van stam geoogst.

Het effect van stikstof op de zaadopbrengst was klein (tabel 6). Zonder N-bemesting werd al een relatief hoge opbrengst behaald. Over het geheel nam de opbrengst licht toe bij verhoging van de N-gift. Die toename was zwak significant.

Het vochtgehalte van het geoogste zaad nam toe, naarmate de N-gift hoger was, uitgezonderd bij de gift van 150 kg N per ha. Niettemin was de stijging over het geheel genomen significant.

Het percentage schoningsafval was het hoogst bij de N-giften van 60 en 90 kg N per ha. Het effect van stikstof op het percentage schoningsafval was zwak significant.

Het oliegehalte in het zaad nam significant af bij verhoging van de N-gift. De olieopbrengst werd geheel niet significant door de N-gift beïnvloed.

Tabel 6. Resultaten stikstoftrappen zomerkoorzaad, Vredepeel 2004

N-gift (kg/ha)	Score voor legering op 30 juli ⁴	Vochtgehalte	Schoningsafval	Zaadopbrengst (kg/ha; 9% vocht)	Oliegehalte zaad	Olie-opbrengst (kg/ha)
0	1½	12,4%	4,8%	2660	45,6%	1210
30	2	14,1%	5,0%	2820	45,0%	1270
60	2	16,6%	8,3%	2670	44,1%	1180
90	2½	18,0%	8,3%	2800	43,4%	1210
120	3	20,1%	6,1%	2900	43,2%	1250
150	3½	17,2%	6,6%	2910	42,2%	1230
<i>Lsd</i>	<i>1</i>	<i>7,2%</i>	<i>3,3%</i>	<i>320</i>	<i>0,6%</i>	<i>140</i>

⁴ Toelichting score voor legering: 0 = geen legering
3 = stengels van de planten maken een hoek van 45° met de grond
6 = gewas ligt volledig plat

Aan dit éénjarig onderzoeksresultaat kunnen nog geen conclusies worden verbonden ten aanzien van de stikstofbehoefte van zomerkoolzaad op zandgrond. Wel bleek duidelijk dat een (te) hoog stikstofaanbod legering bevordert.

7 Effect koolzaadteelt op aaltjes

Om het effect van de koolzaadteelt op aaltjesvermeerdering op zandgrond na te gaan is in de winter- en zomerkoolzaadproef op zandgrond in het begin en na het einde van de teelt de aaltjespopulatie in de bodem gemeten.

In de winterkoolzaadproef vond de voorbereiding pas op 12 februari plaats, omdat voor de proef een ander koolzaadveld is gezocht (zie hoofdstuk 2). Normaal vindt de voorbereiding in de herfst plaats. Naar verwachting heeft de verlate voorbereiding geen of weinig invloed gehad op de gevonden vermeerdering.

De teelt van winterkoolzaad leidde tot een matige tot sterke vermeerdering van het gele bietencyste-aaltje (*Heterodera betae*). Ook leek het een matige tot sterke vermeerdering te geven van het vrijlevend wortelaaltje *Trichodorus similis*. Dit aaltje geeft in veel gewassen schade, onder andere in aardappelen, bieten en mais. Er trad geen duidelijke vermeerdering op van het graanwortellessieaaltje (*Pratylenchus crenatus*), maar ook geen duidelijke afname van de populatie. Overige aaltjes werden niet of in onvoldoende mate in de grond aangetroffen om het effect op de vermeerdering na te gaan.

In de teelt van zomerkoolzaad werd een afname gevonden van de populatie maïswortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne chitwoodi*). Deze problematische aaltjessoort kon zich niet vermeerden op zomerkoolzaad. Er trad sterke vermeerdering op van het witte bietencystenaaltje (*Heterodera schachtii*). De populatie van het graanwortellessieaaltje (*Pratylenchus crenatus*) bleef stabiel. Vorig jaar trad in de zomerkoolzaadproef een lichte vermeerdering op van het graanwortellessieaaltje. Tot slot werd het vrijlevende wortelaaltje *Paratrichodorus pachydermus* aangetroffen, maar deze vermeerde zich niet of nauwelijks op zomerkoolzaad. Overige aaltjes werden niet of in onvoldoende mate in de grond aangetroffen om het effect op de vermeerdering na te gaan.

De vermeerdering van bietencyste-aaltjes door koolzaad is bekend. Gunstig is dat koolzaad geen waardplant is voor het maïswortelknobbelaaltje. Het effect op het gewone wortellessieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) kon tot nu toe niet worden nagegaan. Op basis van eerder onderzoek echter, is gebleken dat koolzaad een slechte waardplant is voor dit aaltje.

Bijlage 1. Algemene gegevens + proefveldschema oogstmethoden x rijenafstand winterkoolzaad Ebelsheerd (EH0403)

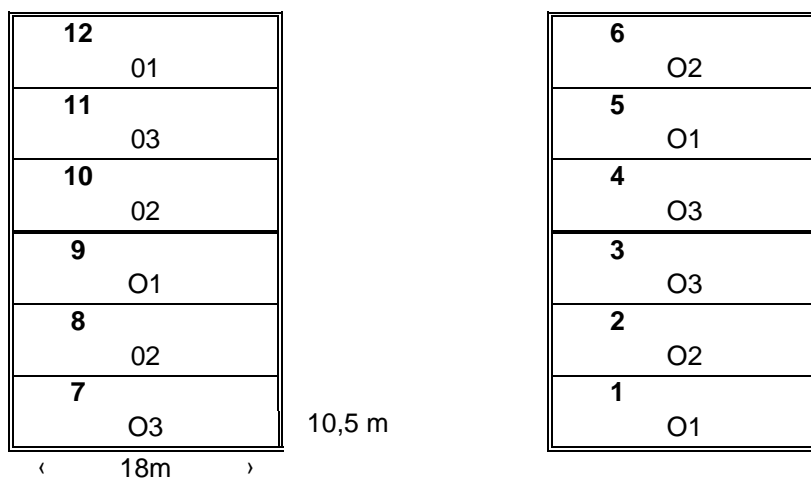
Algemene gegevens:

Gewas	:	Winterkoolzaad
Voorvrucht	:	Wintergerst
Bodemgegevens	:	pH-KCl 7,4; o.s. 4,1%; CaCO ₃ 2,2%; lutum 44%; afslibbaar 61-70%; Pw 24; K-getal 36 (K-HCl 43)
Ras	:	Ontario
Rijenafstand	:	12,5 en 37,5 cm
Zaaimoment	:	28 augustus 2003
Zaaizaadhoeveelheid	:	3,5 kg/ha (77 zaden per m ²)
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	3
Veldjesgrootte	:	bruto: 10,5 x 18 m = 189 m ² netto: 3 x 18 m = 54 m ²
Aantal planten na opkomst	:	50 planten per m ²
N-min0-100 cm na de winter	:	20 januari: 18 kg N per ha
Bemesting	:	N: 27 februari: 150 kg N per ha P: 23 februari: 70 kg P ₂ O ₅ per ha K: geen
Onkruidbestrijding	:	12 sep: 1 l Butisan S + 0,5 l Focus per ha 24 sep: 1,2 l Butisan S + 0,8 l Focus per ha
Plagbestrijding	:	9 en 11 sep: slakkenkorrels 12 sep: 0,3 l Decis per ha 24 sep: 0,2 l Decis per ha 14 april: 0,3 l Decis per ha
Ziektebestrijding	:	niet
Oogst	:	12 juli: zwadmaaien 29 juli: opraapdorsen respectievelijk van stam dorsen

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor Omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
0	Oogstmethode	01	zwadmaaïen en opraapdorsen, rijenafstand 12,5 cm
		02	van stam dorsen, rijenafstand 12,5 cm
		03	van stam dorsen, rijenafstand 37,5 cm

Schema van het proefveld :



Bijlage 2. Algemene gegevens + proefveldschema groeiregulatie x N-delings winterkoolzaad Ebelsheerd (EH0402)

Algemene gegevens:

Gewas	:	winterkoolzaad
Voorvrucht	:	wintergerst
Bodemgegevens	:	pH-KCl 7,4; o.s. 4,1%; CaCO ₃ 2,2%; lutum 44%; afslibbaar 61-70%; Pw 24; K-getal 36 (K-HCl 43)
Ras	:	Ontario
Rijenafstand	:	12,5 cm
Zaaimoment	:	28 augustus 2003
Zaaizaadhoeveelheid	:	4 kg/ha (72 zaden per m ²)
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	6
Veldjesgrootte	:	bruto: 3,5 x 22 m = 77 m ² netto: 3 x 21 m = 63 m ²
Aantal planten na opkomst	:	52 planten per m ²
N-min0-100 cm na de winter	:	20 januari: 18 kg N per ha
Basisbemesting	:	P: 23 februari: 70 P ₂ O ₅ per ha K: geen
Stikstofbemesting:		19 feb: N1: 152 kg N per ha N2: 92 kg N per ha 31 maart: N2: 60 kg N per ha
Onkruidbestrijding	:	12 sep: 1 l Butisan S + 0,5 l Focus per ha 24 sep: 1,2 l Butisan S + 0,8 l Focus per ha
Groeiregulatie	:	30 maart: beide middelen gespoten
Plaagbestrijding	:	2, 9 en 11 sep: slakkenkorrels 12 sep: 0,3 l Decis per ha 24 sep: 0,2 l Decis per ha 14 april: 0,3 l Decis per ha
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	12 juli: zwadmaaien 29 juli: opraapdorsen

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor Omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstof	N1	170 kg N/ha – Nmin (standaard)
		N2	110 kg N/ha – Nmin en 60 kg N/ha bij schieten
G	Toepassing groeiregulator in het voorjaar bij ca. 40 cm Gewashoogte	G0	onbehandeld
		G1	1,5 l/ha 555F (BASF)
		G2	1,0 l/ha AC2403 (Bayer)

Schema van het proefveld :

24 N1 G2	18 N2 G1	12 N1 G1	6 N2 G1
23 N2 G2	17 N1 G0	11 N2 G2	5 N2 G0
22 N1 G1	16 N2 G2	10 N1 G2	4 N1 G2
21 N2 G2	15 N1 G1	9 N2 G0	3 N1 G0
20 N2 G1	14 N2 G0	8 N1 G0	2 N2 G2
19 N1 G0	13 N1 G2	7 N2 G1	1 N1 G1

Bijlage 3. Algemene gegevens + proefveldschema groei regulatie x N-delings winterkoolzaad zuidoostelijk zand (VP1076)

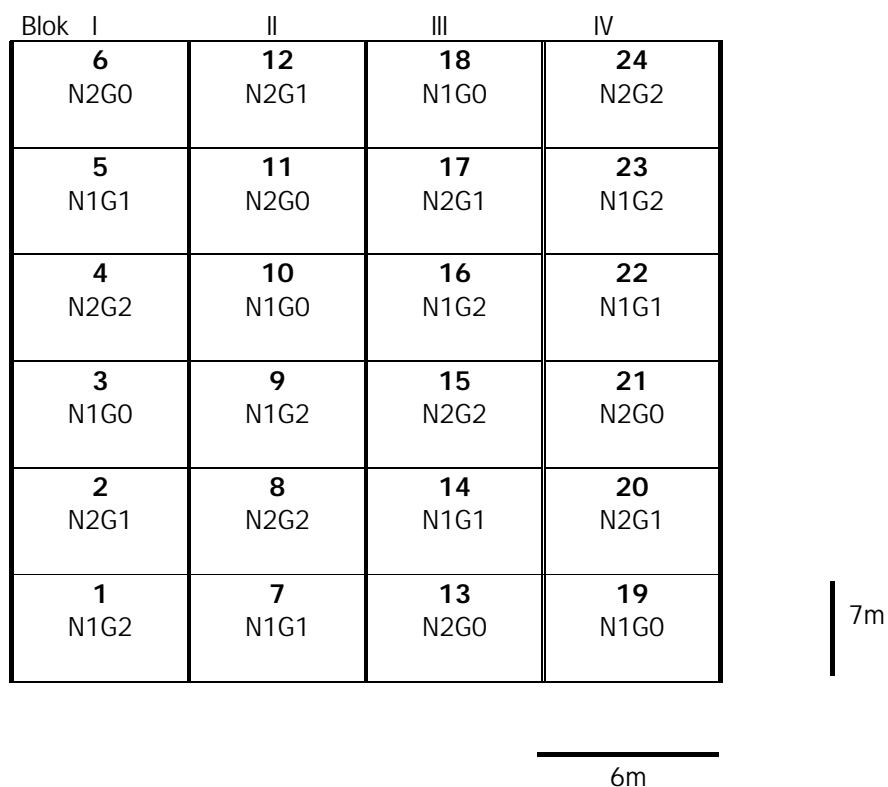
Algemene gegevens:

Gewas	:	winterkoolzaad
Voorvrucht	:	mais
Ras	:	Talent (hybride)
Rijenafstand	:	9 cm
Zaaimoment	:	16 september 2003
Zaaizaadhoeveelheid	:	4,5 kg/ha
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	6
Veldjesgrootte	:	bruto: 6 x 8 m = 48 m ² netto: 3 x 7 m = 21 m ²
Aantal planten na opkomst	:	53 planten per m ²
Bemesting najaar:		25 m ³ zeugendrijfmest per ha (forfaitaire gehalten: 4,2 kg/ton N-totaal, 3,0 kg/ton P ₂ O ₅ , 4,3 kg/ton K ₂ O per ha)
Basisbemesting voorjaar:	:	P: 16 maart: 80 kg P ₂ O ₅ per ha K: 16 maart: 110 kg K ₂ O per ha
Stikstofbemesting:		16 maart: N1: 150 kg N per ha N2: 90 kg N per ha 9 april: N2: 60 kg N per ha
Onkruidbestrijding	:	20 sep: 1,5 l Butisan S per ha
Groei regulatie	:	9 april: beide middelen gespoten
Plaagbestrijding	:	niet
Ziektebestrijding	:	n.v.t.
Oogst	:	29 juli: van stam maaidorsen
Bemonstering op alen	:	in de 4 veldjes van het object N1 G0 12 feb: voorbemonstering 19 aug: nabemonstering

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstof	N1	150 kg N/ha einde winter
		N2	150 kg N/ha einde winter + 60 kg N/ha bij schieten
G	Toepassing groeiregulator in het voorjaar bij ca. 40 cm gewashoogte	G0	onbehandeld
		G1	1,5 l/ha 555F (BASF)
		G2	1,0 l/ha AC2403 (Bayer)

Schema van het proefveld :



Bijlage 4. Algemene gegevens + proefveldschema zomerkoolzaadrassen Ebelsheerd (EH0405)

Algemene gegevens:

Gewas	:	zomerkoolzaad
Voorvrucht	:	wintergerst
Bodemgegevens	:	pH-KCl 7,4; o.s. 4,1%; CaCO ₃ 2,2%; lutum 44%; afslibbaar 61-70%; Pw 24; K-getal 36 (K-HCl 43)
Rassen	:	Heros, Lambada, Lisonne en Licosmos
Rijenafstand	:	12,5 cm
Zaai-/Plantmoment	:	2 april 2003
Zaai-zaadhoeveelheid	:	140 zaden per m ²
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	4
Veldjesgrootte	:	bruto : 3,2 x 18 m = 57,6 m ² netto : 3 x 18 m = 54 m ²
N-min0-100	:	20 januari: 18 kg N per ha
Bemesting	:	N: 27 feb: 108 kg N per ha P: 23 feb: 70 P ₂ O ₅ per ha K: geen
Onkruidbestrijding	:	19 feb: 5 l Roudup + 1 l olie per ha
Plaaibestrijding	:	14 april: 0,3 l Decis per ha 13 mei: 0,2 l Decis per ha
Ziektebestrijding	:	niet
Oogst	:	20 aug: van stam maaidorsen

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau Code	Niveau Omschrijving / instelling
	Ras	R1	Heros
		R2	Lambada
		R3	Licosmos
		R4	Lisonne

Schema van het proefveld:

rand		
R3	16	3,2 m
R4	15	
R1	14	
R2	13	
R2	12	
R4	11	
R1	10	
R3	9	
R2	8	
R3	7	
R1	6	
R4	5	
R1	4	
R3	3	
R4	2	
R2	1	
rand		

18 meter

Bijlage 5. Algemene gegevens + proefveldschema zomerkoolzaadrassen Vredepeel (VP1079)

Algemene gegevens:


Gewas	:	zomerkoolzaad
Voorvrucht	:	suikerbiet
Bodemgegevens	:	pH-KCl 5,0; o.s. 3,6%; Pw 39; K-getal 10 (K-HCl 7); MgO 129; B-wt 0,20
Rassen en zaaizaad- hoeveelheden	:	Heros: 4,5 kg/ha (136 zaden/m ²) Lambada: 5,0 kg/ha (139 zaden/m ²) Lisonne: 4,2 kg/ha (140 zaden/m ²) Licosmos: 4,5 kg/ha (136 zaden/m ²)
Rijenafstand	:	15 cm
Zaai-/Plantmoment	:	31 maart
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	8
Veldjesgrootte	:	bruto : 3,2 x 12 m = 38,4 m ² netto : 3,2 x 10 m = 32 m ²
Bemesting	:	<i>Drijfmestvariant:</i> 11 maart: 20 m ³ vleesvarkensdrijfmest per ha (bouwlandinjectie) ±123 kg werkzame N, 112 kg P ₂ O ₅ , 160 kg K ₂ O per ha <i>Kunstmestvariant:</i> 11 maart: 700 kg NPK (16-10-20) per ha (112 kg N, 70 kg P ₂ O ₅ , 140 kg K ₂ O per ha)
Onkruidbestrijding	:	7 april: 2 l Butisan S per ha, vóór opkomst
Plaagbestrijding	:	28 mei en 14 juni: 0,2 l Decis per ha
Ziektebestrijding	:	14 juni: 1,0 l Ronilan per ha
Doodspuiten	:	16 aug: 3 l Reglone + 1 l olie per ha
Oogst	:	23 aug: van stam dorsen
Bemonstering op alen	:	in de 4 met kunstmest bemeste veldjes van het ras Lambada 31 maart: voorbereiding 24 aug: nabemonstering


Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau Code	Niveau Omschrijving / instelling
	Ras	R1	Heros
		R2	Lambada
		R3	Licosmos
		R4	Lisonne
	Bemesting	Kunstmest	NPK-meststof
		Drijfmest	Vleesvarkensdrijfmest

Schema van het proefveld:

	rand		
16	HE	ROS	32
15	LICOS	MOS	31
14	LIS	ONNE	30
13	LAM	BADA	29
12	LIS	ONNE	28
11	HE	ROS	27
10	LICOS	MOS	26
9	LAM	BADA	25
	rand		

 = drijfmest

 = kunstmest

keerstrook

	rand		
8	LICOS	MOS	24
7	LAM	BADA	23
6	HE	ROS	22
5	LIS	ONNE	21
4	LICOS	MOS	20
3	LAM	BADA	19
2	LIS	ONNE	18
1	HE	ROS	17
	rand		

| 3,2 meter

12 meter

Bijlage 6. Algemene gegevens + proefveldschema stikstoftrappen zomerkoorzaad Vredepeel (VP1077)

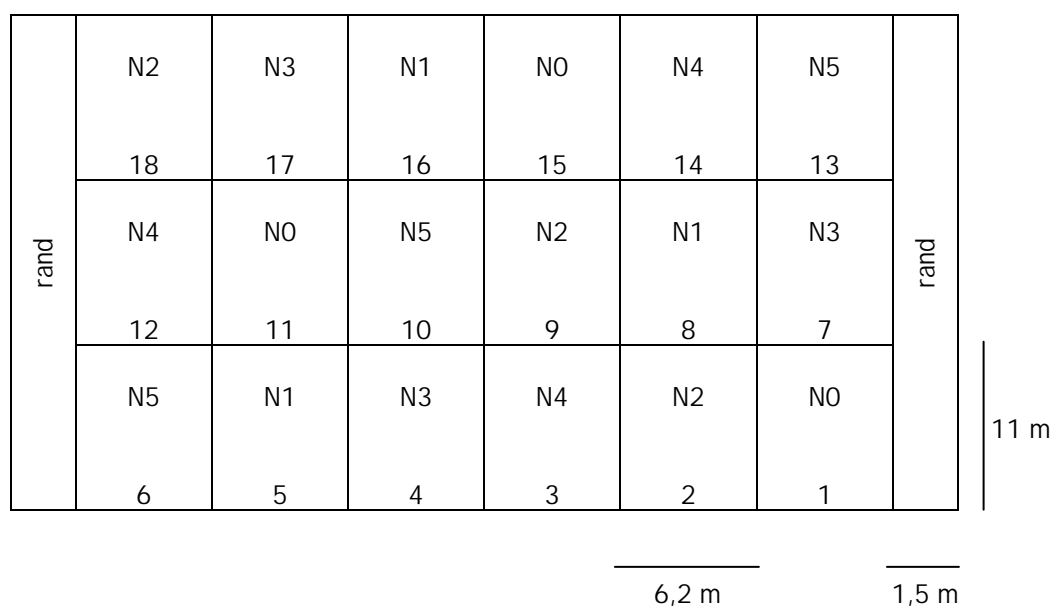
Algemene gegevens:

Gewas	:	zomerkoorzaad
Voorvrucht	:	stamslaboon
Ras	:	Lisonne
Rijenafstand	:	15 cm
Zaai-/Plantmoment	:	15 april
Zaaizaadhoeveelheid	:	5 kg per ha (167 zaden per m ²)
Aantal parallellen	:	4
Aantal objecten	:	8
Veldjesgrootte	:	bruto : 6,2 x 11 m = 68,2 m ² netto : 3,1 x 9 m = 27,9 m ²
Nmin(0-60 cm)	:	begin maart: 15-20 kg N per ha
Aantal planten na opkomst	:	81 planten per m ²
Bemesting	:	geen fosfaat en kali 19 april: N-trappen aangelegd (KAS)
Onkruidbestrijding	:	niet
Plaagbestrijding	:	niet
Ziektebestrijding	:	niet
Oogst	:	23 aug: van stam dorsen

Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau Code	Niveau Omschrijving / instelling
N	Stikstof	N0	0 kg N per ha
		N1	30 kg N per ha
		N2	60 kg N per ha
		N3	90 kg N per ha
		N4	120 kg N per ha
		N5	150 kg N per ha

Schema van het proefveld:



Bijlage 7. Weersgegevens Ebelsheerd 2003/2004

Gemiddelde dagtemperatuur

Datum	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAART	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AUG
1	13,5	12,0	7,0	7,5	0,0	6,5	0,5	9,5	15,5	15,0	18,0	19,5
2	12,0	11,0	8,0	8,5	-1,5	7,5	4,0	9,5	15,0	17,0	15,0	18,5
3	12,5	8,5	8,5	6,0	-0,5	10,0	5,0	11,0	12,5	15,0	14,0	19,0
4	14,0		8,5	6,5	-1,5	11,5	3,5	13,0	14,5	16,5	15,0	20,0
5	14,0	9,0	9,5	5,0	2,0	14,0	1,5	8,5	11,0	16,0	14,0	21,5
6	17,0	10,5	9,0	7,5	2,0	11,5	1,5	6,0	11,0	13,0	14,5	25,0
7	16,0	9,5	7,0	0,5	5,0	8,5	-0,5	6,5	10,5	16,5	15,0	26,0
8	18,0	8,0	1,0	-2,0	3,0	4,0	0,5	5,5	13,0	19,0	15,5	25,5
9	15,0	10,0	6,5	-2,0	4,5	3,5	1,5	5,0	10,5	19,5	17,0	25,5
10	16,5	11,5	7,5	0,0	6,5	3,0	1,5	5,5	9,5	20,0	16,0	26,0
11	12,0	13,0	5,0	1,0	5,0	4,5	1,0	5,5	15,0	20,0	13,5	26,0
12	10,5	10,0	3,5		7,0	3,5	3,0	5,0	12,5	15,0	13,5	20,5
13	13,5	9,0	3,0		5,0	4,0	5,0	5,5	10,5	15,0	14,5	22,5
14	12,0	8,5	8,0		7,0	4,5	6,5	5,0	10,0	13,0	13,0	16,0
15	13,0	7,0	8,5	2,0	5,0	6,0	9,0	7,5	12,0	16,5	15,5	16,5
16	16,0	7,0	7,5	3,5	5,0	6,0	11,0	11,5	13,5	15,0	17,0	21,0
17	19,5	6,0	6,5	3,5	5,0	6,0	10,5	11,5	12,5	13,5	17,5	19,5
18	17,5	4,5	9,0	2,5	3,0	6,5	12,0	13,5	15,5	15,5	22,5	20,5
19	19,0	4,5	10,0	3,0	2,5	3,5	10,0	13,0	12,5	13,0	19,5	22,0
20	16,5	9,0	10,0	2,5	4,0	0,0	8,0	9,0	15,5	12,0	16,5	18,5
21	20,0	6,5	10,0		1,5	0,5	10,0	9,5	11,0	11,5	16,0	17,5
22	18,5	4,5	9,0	4,0	0,0	0,0	7,5	12,0	9,0	7,0	19,0	14,0
23	18,5	2,5	11,0	0,5	0,0	2,0	5,5	11,0	9,5	16,5	20,0	14,5
24	11,0	3,0	8,0	1,0	1,5	0,5	4,0	9,5	9,5	16,0	19,0	14,5
25	10,5	2,5	6,5	2,5	1,5	2,0	4,0	9,5	15,0	13,0	17,5	19,0
26	12,0	7,5	8,0		3,5	1,0	2,5	15,5	9,5	14,5	18,5	15,5
27	12,0	1,5	8,0	5,0	0,5	-0,5	2,0	12,5	10,5	15,5	15,0	16,0
28	10,5	3,0	5,0	5,5	-1,0	-1,0	7,5	14,0	11,0	17,0	14,5	13,5
29	7,5	2,0	3,5	5,5	-1,5	-1,0	6,5	65,5	11,5	14,5	15,5	14,0
30	8,5	6,5	3,5	1,5	0,5		7,0	15,5	17,5	16,0	20,0	16,5
31		7,0		0,5	7,5		7,5		20,0		22,5	17,0
<u>Gemiddeld</u>												
Decade I	14,9	10,0	7,3	3,8	2,0	8,0	1,9	8,0	12,3	16,8	15,4	22,7
Decade II	15,0	7,9	7,1	2,6	4,9	4,5	7,6	8,7	13,0	14,9	16,3	20,3
Decade III	12,9	4,2	7,3	2,9	1,3	0,4	5,8	17,5	12,2	14,2	18,0	15,6
Maand	14,2	7,2	7,2	3,1	2,6	4,4	5,1	11,4	12,5	15,3	16,6	19,4

Neerslag (mm)

Datum	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAART	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AUG
1	9,8	0,0	6,3	1,4	0,0	18,6	0,0	0,0	0,0	2,0	4,7	0,0
2	3,7	0,0	0,4	0,1	0,0	7,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	1,2	1,3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	9,2	0,0
4	1,1		3,3	0,0	2,1	0,7	0,0	3,5	1,5	2,5	20,2	0,0
5	0,0	2,2	0,0	0,0	2,9	2,7	0,0	4,4	0,4	3,1	6,2	0,0
6	0,0	3,5	0,0	0,2	3,6	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	0,2	0,0
7	2,4	22,0	0,0	0,0	3,2	24,0	0,0	5,6	4,5	0,0	0,0	0,0
8	0,1	13,6	0,0	0,0	0,2	7,6	0,0	5,8	2,5	0,0	1,0	0,0
9	46,0	6,4	0,0	0,0	3,0	3,4	0,0	6,3	0,0	0,0	15	0,0
10	0,1	1,1	0,0	0,0	0,4	1,1	0,0	0,0	0,3	0,0	6,2	0,0
11	8,6	1,0	0,0	0,2	5,2	13,4	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,5
12	1,1	0,0	0,0		7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	11,2
13	0,0	0,0	0,0		1,4	1,0	3,9	2,8	0,0	0,0	5,5	19,3
14	0,0	0,0	1,0		9,8	0,0	0,5	1,1	0,0	0,0	0,7	6,1
15	0,0	0,0	0,0	46,1	3,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
16	0,0	0,0	2,6	3,1	6,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	17,5	0,0
17	0,0	0,0	3,4	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	15,7
18	0,0	0,0	1,0	0,0	2,2	0,9	0,0	2,0	0,0	3,9	12,1	0,7
19	0,0	0,0	0,1	0,0	6,5	0,0	4,3	0,1	0,0	13,7	0	1,5
20	0,0	0,0	0,0		11,5	0,0	11,0	0,0	0,0	3,7	2,2	1,3
21	0,0	0,8	0,1		0,0	0,0	3,8	0,0	0,8	0,5	9,1	2,5
22	0,0	0,0	2,2	11,5	0,0	0,0	4,7	0,0	0,4	9,7	0,2	2,6
23	5,8	0,0	0,4	0,0	1,0	0,0	1,7	2,0	2,5	1,5	4,1	0,0
24	3,6	0,0	19,8	1,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,5	25,4	0,2	2,2
25	0,0	0,0	3,2	0,0	2,1	0,0	1,7	0,0	0,5	11,3	3,2	5,0
26	0,0	5,0	0,2		0,0	7,3	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	3,2
27	0,0	0,0	3,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0
28	0,0	0,0	0,1	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	3,4
29	14	0,0	0,0	1,8		0,0	0,0	1,7	0,0	0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	3,4	0,0	11,2		0,0	1,0	0,0	1,1	0,0	3,2
31		0,0		0,0	1,0		0,0		0,8		0,0	14,2
<u>Totaal</u>												
Decade I	63,2	50	11,3	1,7	15,4	66,3	0,5	38,1	9,2	7,6	62,7	0,0
Decade II	9,7	1,0	8,1	49,4	58,4	15,3	21,0	6,0	0,0	33,9	44,4	56,3
Decade III	23,4	5,8	33	35,7	15,7	7,3	12,9	4,7	5,7	54,9	16,8	41,3
Maand	96,3	56,8	52,4	86,8	89,5	88,9	34,4	48,8	14,9	96,4	123,9	97,6
Maandnorm	69,4	68,8	73,0	70,1	66,4	41,7	56,4	41,6	52,7	75,0	74,1	66,4

Bijlage 8. Weersgegevens Vredepeel 2003/2004

Gemiddelde dagtemperatuur

Datum	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEBR	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG
1	13,0	10,5	8,0	9,5	1,5	11,0	0,0	14,0	14,5	16,5	14,5	19,5
2	14,0	15,0	9,5	5,5	-2,0	11,5	2,5	13,5	12,0	14,0	16,5	23,0
3	14,5	12,5	10,5	5,0	-1,5	14,0	4,0	13,0	13,0	14,5	16,0	23,0
4	14,5	10,5	7,5	4,0	1,5	14,5	5,5	9,0	11,0	11,0	16,5	22,5
5	17,0	9,5	8,0	3,0	4,0	12,0	4,5	6,5	8,5	12,0	15,0	24,5
6	17,0	8,5	8,0	0,0	6,5	10,5	2,5	6,5	10,0	16,5	17,0	24,5
7	17,5	8,0	6,5	0,5	5,5	5,5	3,5	6,0	10,0	20,0	20,0	24,0
8	14,5	11,0	6,0	-1,5	4,5	5,0	3,5	5,5	9,0	23,5	17,5	24,0
9	15,5	11,0	9,5	0,5	4,0	2,5	1,0	4,0	14,0	20,5	15,0	26,0
10	12,0	12,0	8,5	-0,5	7,5	3,5	0,0	5,0	14,5	18,5	14,0	23,0
11	14,0	10,5	2,5	2,5	8,0	3,0	1,5	5,5	11,0	16,0	14,5	21,5
12	14,5	9,0	5,5	4,0	6,0	4,0	4,5	9,0	11,0	15,0	13,5	20,0
13	16,0	9,5	9,0	8,0	7,5	6,0	5,5	7,5	10,5	12,5	14,5	18,0
14	14,5	8,0	7,5	5,0	4,5	7,0	10,5	9,5	12,5	16,5	17,0	19,5
15	16,5	7,5	7,0	4,0	4,5	6,5	11,5	11,5	16,5	18,0	17,0	20,5
16	15,5	7,0	6,0	4,5	4,0	2,0	12,0	14,5	15,0	15,5	17,5	19,0
17	18,0	6,5	8,5	3,0	3,5	4,0	13,5	14,0	16,5	17,0	21,0	20,0
18	20,0	6,5	12,0	4,5	1,5	4,0	12,0	10,0	15,0	14,5	19,0	21,5
19	21,5	6,0	11,5	6,5	5,5	1,5	10,0	8,5	15,5	13,0	17,5	18,0
20	22,0	5,5	8,5	6,5	3,0	1,5	8,0	11,0	15,5	13,0	16,5	17,5
21	22,0	4,5	8,5	4,0	0,5	0,0	9,0	14,5	10,5	11,5	20,5	14,5
22	18,0	5,0	11,5	1,5	0,5	1,0	5,5	12,0	11,5	15,5	21,5	16,5
23	9,5	2,0	12,0	0,5	3,0	0,5	6,0	12,0	8,0	17,0	18,5	18,5
24	10,5	0,0	10,0	3,5	2,5	2,0	2,5	12,0	12,5	14,5	16,5	18,0
25	10,5	2,5	7,5	4,5	2,5	0,5	3,5	12,5	11,5	13,0	16,0	16,5
26	13,0	4,0	7,5	6,0	1,0	-0,5	1,0	14,0	11,0	17,0	15,5	16,0
27	13,0	2,0	4,5	6,0	0,5	-3,0	4,5	16,5	10,5	18,0	17,5	15,5
28	14,5	4,0	4,5	3,5	0,0	0,0	6,0	16,5	15,0	16,5	19,5	16,5
29	10,0	5,0	4,0	2,0	0,5	-2,0	6,5	18,0	15,5	17,0	20,5	16,5
30	12,5	7,5	8,0	1,5	3,0		10,5	19,5	16,0	20,0	23,0	14,5
31		8,0		3,5	10,0		11,0		16,5		20,5	13,0
<u>Gemiddeld</u>												
Decade I	15,0	10,9	8,2	2,6	3,2	9,0	2,7	8,3	11,7	16,7	16,2	23,4
Decade II	17,3	7,6	7,8	4,9	4,8	4,0	8,9	10,1	13,9	15,1	16,8	19,6
Decade III	13,4	4,0	7,8	3,3	2,2	-0,2	6,0	14,8	12,6	16,0	19,0	16,0
Maand	15,2	7,4	7,9	3,6	3,3	4,4	5,9	11,1	12,7	15,9	17,4	19,5

Neerslag (mm)

Datum	SEP	OKT	NOV	DEC	JAN	FEB	MRT	APR	MEI	JUN	JUL	AUG
1	0,3	10,3	0,0	0,1	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,3	2,8	0,0
2	0,0	6,1	2,9	0,0	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	37,3	2,9	0,0
3	0,0	1,7	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,6	2,3	0,0	0,0
4	0,0	3,3	0,0	0,0	1,8	0,1	0,0	5,6	0,7	0,9	7,3	0,0
5	0,0	0,5	0,0	0,0	2,8	0,4	2,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	17,5	0,0	0,6	2,2	0,0	2,1	4,8	0,7	0,0	0,0	0,0
7	0,3	24,5	0,0	0,0	0,0	13,5	4,0	5,2	24,5	0,0	9,1	0,0
8	0,0	6,9	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	5,5	0,0
9	0,0	1,0	0,0	0,0	4,5	8,1	0,5	0,0	0,8	0,4	5,2	0,0
10	17,7	0,2	0,0	0,0	1,6	8,4	0,6	0,0	0,0	2,7	0,0	14,4
11	0,0	0,0	0,0	5,0	3,9	0,7	0,0	0,0	0,0	6,2	0,8	5,7
12	0,0	0,0	0,6	2,5	11,4	0,0	6,3	1,3	0,0	2,6	3,7	5,0
13	0,0	0,0	0,0	32,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	13,2
14	0,0	0,0	0,0	4,8	5,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0
15	0,0	0,0	1,1	1,3	5,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
16	0,0	0,0	8,7	0,0	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
17	0,0	0,0	2,2	0,0	3,2	0,2	0,0	0,5	0,0	0,5	15,5	0,2
18	0,0	0,0	1,4	0,0	1,5	2,4	0,2	1,8	0,0	1,2	8,0	15,5
19	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	0,0	12,0	0,1	0,0	0,9	0,0	3,1
20	0,0	0,0	0,0	4,2	0,3	0,0	2,2	0,0	2,7	5,7	16,9	1,4
21	0,0	1,2	0,0	4,5	0,0	0,0	14,3	1,0	0,0	0,9	0,3	1,2
22	5,0	0,3	2,8	0,0	0,2	0,0	3,2	2,3	1,8	1,0	9,0	0,0
23	0,5	0,0	6,0	8,5	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	6,6	0,0	0,3
24	0,0	1,3	0,7	0,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	11,7
25	0,0	2,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	8,7	6,8
26	0,0	0,2	2,5	4,5	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,7	3,0
27	1,7	0,0	0,0	8,5	0,0	6,8	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	9,1
28	4,6	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,3	0,1	1,0	4,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	1,8	4,9	0,0	0,4		0,0	13,2	0,0	0,0	0,2	3,0
31		3,4		0,0	2,5		0,0		12,9		0,0	1,9
<u>Totaal</u>												
Decade I	18,3	72,0	10,8	0,7	16,4	57,9	10,7	31,6	30,3	43,9	32,8	14,4
Decade II	0,0	0,0	14,0	49,8	59,2	3,4	20,9	3,7	2,7	17,7	46,6	44,5
Decade III	12,1	10,7	18,0	30,5	15,9	11,8	19,8	27,9	14,7	12,1	18,9	37,0
Maand	30,4	82,7	42,8	81,0	91,5	73,1	51,4	63,2	47,7	73,7	98,3	95,9