

# Vervroeging gewasgroei bij biologische aardappelen



bioKennis →



# Vervroeging gewasgroei bij biologische aardappelen

Onderzoek naar vervroeging van de gewasgroei en de kieming, snelheid van opkomst en knolaanleg van verschillende rassen

C. B. Bus en H.A.G. Verstegen

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

In Nederland vindt het meeste onderzoek voor biologische landbouw en voeding plaats in de, voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde, cluster Biologische Landbouw. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland ([www.bioconnect.nl](http://www.bioconnect.nl)). Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. Dit rapport is binnen deze context tot stand gekomen. De resultaten van de verschillende kennisprojecten vindt u op de website [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl). Voor vragen en/of opmerkingen over dit onderzoek aan biologische landbouw en voeding kunt u mailen naar: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl). Heeft u suggesties voor onderzoek dan kunt u ook terecht bij de loketten van Bioconnect op [www.bioconnect.nl](http://www.bioconnect.nl) of een mail naar [info@bioconnect.nl](mailto:info@bioconnect.nl).

Dit project wordt gefinancierd uit het LNV onderzoeksprogramma BO-04-004 (Systeeminnovaties Biologische Open Teelten).



Ministerie van Landbouw, Natuur en  
Voedselkwaliteit

Projectnummer: 3250105809

### Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Sector Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten

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

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
SUMMARY .....	7
1 CONCLUSIES EN BETEKENIS.....	9
1.1 Conclusies .....	9
1.2 Betekenis.....	10
2 INLEIDING .....	11
2.1 Vervroeging van de gewasgroei .....	11
2.2 Kiemgedrag rassen.....	12
3 PROEFOPZET .....	13
3.1 Veldproef Lelystad .....	13
3.2 Demonstratie Vredepeel .....	15
3.3 Kiemgedrag rassen.....	16
3.4 Statistiek.....	17
4 RESULTATEN .....	19
4.1 Veldproef Lelystad BH0072 .....	19
4.1.1 Loofontwikkeling .....	19
4.1.2 Knolopbrengst en onderwatergewicht.....	20
Demonstratie Vredepeel VP2025.....	22
4.2 Loofontwikkeling.....	22
4.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht.....	23
4.4 Kiemgedrag rassen.....	25
5 BESPREKING RESULTATEN .....	27
6 DISCUSSIE .....	29
BIJLAGE 1: SCHEMA PROEFVELD BROEKEMAHOEVE.....	31
BIJLAGE 2: OPKOMST GEWAS BROEKEMAHOEVE .....	33
BIJLAGE 3: GEWASONTWIKKELING BROEKEMAHOEVE .....	35
BIJLAGE 4: WEERSGEGEVENS PPO-LELYSTAD.....	37
BIJLAGE 5: SCHEMA PROEFVELD VREDEPEEL 2009 .....	41
BIJLAGE 6: WEERSGEGEVENS PPO-VREDEPEEL.....	43



# Samenvatting

De teelt en afzet van biologische aardappelen is de afgelopen jaren onder grote druk komen te staan. Een belangrijke oorzaak hiervan is de aardappelziekte *Phytophthora infestans*. Als de ziekte in het gewas komt dan moet het gewas doodgebrand worden. In sommige jaren, zoals in 2007, gebeurde dit al vroeg in het seizoen en was én de opbrengst laag en de kwaliteit onvoldoende. Behalve met resistente rassen zijn er maar weinig mogelijkheden om aan deze beruchte ziekte te ontkomen. Gelukkig komen er steeds meer rassen die minder vatbaar zijn, maar op dit moment zijn de vatbare rassen nog het meest gewild bij retailer en consument.

Vervroeging van de gewasontwikkeling van biologische aardappelen biedt mogelijkheden om al een opbrengst te hebben voordat de ziekte massaal toeslaat. Daarom is nagegaan wat het effect is van mogelijke vervroegingmaatregelen. Op een kleigrond op het biologisch bedrijf van PPO-AGV te Lelystad is twee jaar lang met het goed voorgekiemde ras Agria het effect van de volgende maatregelen nagegaan.

- Zo vroeg mogelijk poten
- Het gewas tijdelijk afdekken met transparant geperforeerd folie
- Extra groot pootgoed gebruiken en
- het gewas bij het poten bemesten met 120 kg stikstof per hectare in de vorm van verenmeelkorrels.

Op de zandgrond van de proefboerderij Vredepeel is met hetzelfde pootgoed een demonstratie van vervroegingmaatregelen aangelegd.

Ook is het kiemgedrag, de opkomstsnelheid en het tijdstip van knolaanleg van een aantal van belang zijnde rassen nagegaan.

In dit verslag zijn de resultaten van het tweede jaar weergegeven en in de samenvatting en conclusies van beide jaren samen. Dit onderzoek wordt niet voortgezet in 2010.

De volgende resultaten zijn bereikt.

Door groot pootgoed te gebruiken en voldoende beschikbare stikstof was bij het ras Agria in de proef te Lelystad een verhoging van de knolopbrengst mogelijk van 14/15 ton per hectare.

Van de teeltmaatregelen was een bemesting bij het poten met 90-120 kg stikstof per hectare in de vorm van verenmeelkorrels, het meest effectief. Grote poters zorgden ook voor een betrouwbare meeropbrengst. Zo vroeg mogelijk poten zorgde voor een niet statistisch betrouwbare verhoging van de knolopbrengst in 2008 met 2 ton per ha en een verlaging van 1 ton per ha in 2009.

Het tijdelijk het gewas afdekken met folie had geen verhoging van de knolopbrengst tot gevolg. Dit kwam vooral door de vrij warme voorjaren van 2008 en 2009.

Op de zandgrond van Vredepeel groeiden de biologische aardappelen in beide jaren heel vlot; meer dan 1000 kg per hectare per dag in de periode half juni, half juli. Deze vlotte groei werd mogelijk gemaakt door een warm en vochtig voorjaar, voldoende aanvoer van voedingsstoffen met rundermest in het voorjaar voor het ploegen, en door voorgekiemd Agria pootgoed. Het onderwatergewicht steeg snel in deze periode waardoor ook de kwaliteit sterk verbeterde.

De teeltmaatregelen, afdekken met vliesdoek en groter pootgoed, droegen op Vredepeel in beperkte mate en niet significant bij in verhoging van de opbrengst en het onderwatergewicht.

Er waren grote verschillen in kiemgedrag, opkomstsnelheid en tijdstip knolaanleg tussen de 15 onderzochte rassen. Het tijdstip van knolaanleg in dagen na opkomst verschilde veelal weinig.

- Tot de vlotte kiemers behoren Première, Junior en Novella.
- Trage kiemers zijn Agria, Bionica en Red Fantasy.
- Tot de rassen die snel versleten zijn, behoren Novella en Biogold.
- Rassen die vlot opkomen zijn Solist, Novella, Marabel, Junior en Sarpo Mira.
- Traag opkomen deed Biogold, maar de knolaanleg was vlot.
- Bij Red Fantasy, Marabel en Sarpo Mira duurde het tijdstip van knolaanleg het langst na opkomst.



## Summary

In recent years the cultivation and marketing of organic potatoes was under great pressure. The most important reason for this was the potato disease late blight (*Phytophthora infestans*). If there is too much late blight in the crop, the crop will be burned. In some years, as in 2007, this happened early in the season and the yield was low and the quality was insufficient. Besides resistant varieties, there are only a few opportunities to escape from this notorious disease. Fortunately, more and more varieties are less susceptible, but at the moment the most susceptible varieties are most popular to retailers and consumers. Measurements to get earlier organic potato crops will allow to have more yield, before the disease strikes large numbers. Therefore, in this research the effect of possible acceleration measures were considered. On a clay soil on the organic farm of PPO-AGV Lelystad during two years the impact of the following measures with the presprouted variety Agria was examined.

- Planting as early as possible in April
- covering the crop temporarily with transparent perforated film
- the use of extra large seed and
- fertilising the crop at planting with 120 kg nitrogen per hectare in the form of feather meal pellets.

On the sandy soil of the experimental farm Vredepeel with the same seed potatoes some acceleration measures were demonstrated to get an earlier crop.

Also the germination behaviour, the speed of emergence in the field and speed of tuber formation of several relevant varieties was examined.

In this report the results of the second year are shown and in the summary and conclusions the results of the two years together. This research is not continued in 2010.

The following results were achieved.

By using large seed and enough available nitrogen in Lelystad an increase in tuber yields of 14-15 tonnes per hectare was achieved.

Of the cultivation measures an amount of organic manure of 90-120 kg of nitrogen per hectare as feather meal pellets, was the most effective. Large seed tubers also caused a significant yield increases. Planting as early as possible caused a not significant increase in tuber yield in 2008 to 2 tons per hectare and a reduction of 1 ton per hectare in 2009.

Temporary covering the crop with foil did not increase tuber yields. This was mainly due to the relatively warm springs of 2008 and 2009.

On the sandy soil of "Vredepeel" organic potatoes grew very fast in both years; more than 1,000 kg per hectare per day in the period mid-June, mid-July. This rapid growth was caused by a rather warm and humid spring, adequate supply of nutrients with the cattle manure in the spring before ploughing, and presprouted Agria potatoes. The underwater weight increased rapidly during this period, which greatly improved the quality.

The cultivation practices, coverage with fleece and larger seed potatoes, had at "Vredepeel" a limited and not significant effect in increasing the yield and underwater weight.

There were large differences in germination behaviour, speed of emergence and tuber initiation between the 15 varieties that were examined. Tuber initiation in number of days after emergence usually differed little.

- Fast sprouting varieties were Première, Junior and Novella.
- Slow sprouting varieties were Agria, Bionica and Red Fantasy.
- Fast ageing (senescing) varieties were Novella and Biogold.
- Varieties that emerged fast in the field were Solist, Novella, Marabel, Junior and Sarpo Mira.
- A slow emerging variety was Biogold but the tuber initiation afterwards was fast.
- With Red Fantasy, Marabel and Sarpo Mira the time period between emergence and tuber initiation was longest.





# 1 Conclusies en betekenis

## 1.1 Conclusies

Conclusies na twee jaar onderzoek op kleigrond naar vervroegingsmaatregelen bij biologische aardappelen bij ras Agria; na twee jaar waarin pas omstreeks half juli het gewas werd doodgebrand en alles in één keer werd geoogst.

- In 2008 en 2009 was het voorjaar vrij warm en droog en was *Phytophthora infestans* geen groot probleem.
- Door vroeg te poten, groot pootgoed te gebruiken en voldoende beschikbare stikstof was een verhoging van de knolopbrengst mogelijk van 14 -15 ton per hectare; van 27/28 naar 41/43 ton per hectare proefveldopbrengst.
- Van deze teeltmaatregelen was de bemesting bij het poten met 90 tot 120 kg stikstof per hectare in de vorm van verenmeelkorrels, het meest effectief.
- Het vroegste poottijdstip leidde in 2008 tot iets meer opbrengst en in 2009 tot iets minder opbrengst. Belangrijk is hierbij om te poten zodra, in april, op kleigrond de grond geschikt is.
- Groot pootgoed zorgde in vergelijking met klein pootgoed ook voor een opbrengstverhoging. Deze verhoging in totale knolopbrengst was weinig meer dan de hoeveelheid extra benodigd pootgoed. Als het gewas voldoende tijd krijgt is dit dus een niet zo interessante maatregel. Maar als het gewas door de Phytophthora vroeg moet worden gedood dan kan dit wel gunstig zijn voor opbrengst en de kwaliteit. Daarom is groter pootgoed gebruiken als vervroegingsmaatregel interessant voor biologische aardappeltelers.
- De eerste vier tot zes weken het gewas afdekken met geperforeerd folie met 4% perforatie had in beide jaren geen opbrengstverhoging tot gevolg. Folie en vliesdoek konden financieel niet uit. Ook extra onkruidontwikkeling onder folie en vliesdoek maken deze teeltmaatregel niet aantrekkelijk.
- Bij een vroegere oogstdatum, bijvoorbeeld 2-3 weken eerder, waren de verschillen in opbrengst en onderwatergewicht van een vroegere pootdatum en tijdelijk afdekken met folie mogelijk groter geweest. Dit is af te leiden uit de gewasontwikkeling, maar het is niet bepaald.

Conclusies van een demonstratie vervroegingsmaatregelen bij biologische aardappelen in 2008 en 2009 op zandgrond te Vredepeel.

- Drie keer werd de opbrengst bepaald. Vooral van half juni tot half juli groeide het gewas erg vlot. Dit was zowel het gevolg van gunstig weer als van voldoende beschikbaarheid van voedingsstoffen. Voor het ploegen in het voorjaar werd rundermest uitgereden.
- Beide vervroegingsmaatregelen, tijdelijk het gewas afdekken met vliesdoek en het gebruik van extra groot pootgoed vervroegden de gewasgroei. Dit kwam in 2008 beter in de knolopbrengst en het onderwatergewicht tot uiting dan in 2009.
- Vliesdoek lijkt financieel niet aantrekkelijk. Maar beide voorjaren waren relatief warm. In een koud voorjaar kan dit anders zijn, vooral als vervolgens vroeg moet worden gebrand.
- De voordelen van grof pootgoed waren beperkt maar wel aanwezig. In 2008 was de knolopbrengst hoger en het onderwatergewicht beter, wat een betere kwaliteit betekende. In 2009 was alleen in juni, bij de eerste oogst de opbrengst hoger.

Conclusies over kiemgedrag, opkomstsnelheid en tijdstip knolaanleg van 15 biologische rassen.

- Er waren grote verschillen in kiemgedrag, opkomstsnelheid en tijdstip knolaanleg tussen de 15 onderzochte rassen.
- Het tijdstip van knolaanleg in dagen na opkomst verschilde veelal weinig.
- Solist is een vroeg sterk ras. Sterk betekent hier sterk als Bintje; niet snel versleten. Solist kiemt redelijk vlot.
- Novella is vroeger dan Solist, kiemt al vroeg en is snel versleten.

- Marabel is een gemiddeld ras dat niet snel kiemt, maar wel vlot opkomt. De knolaanleg duurt wat langer.
- Junior is een vroege kiemer die vroeg versleten is. Komt vlot op en vormt snel knollen.
- Sarpo Mira is een trage kiemer, niet snel versleten, komt vlot op en lijkt niet zo snel knollen te vormen.
- Ballerina is een trage kiemer, niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Bionica is een trage kiemer, zoals Agria. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Spirit kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Toluca kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Ditta kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Agria is een trage kiemer, zowel vroeg als later. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Charlotte komt redelijk snel los, kiemt uitbundig en is niet snel versleten. Charlotte komt niet snel op; het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Red Fantasy is een zeer trage kiemer, komt traag op en begint laat met de knolaanleg.
- VR01-316 is een trage kiemer, niet snel versleten, komt traag op. Het tijdstip van knolaanleg, in dagen na opkomst, is normaal.
- Biogold kiemt redelijk vlot en lijkt snel versleten. Biogold kwam traag op en had snel knolaanleg.

## 1.2 Betekenis

### **Wat betekenen deze resultaten voor de vervroeging van biologische aardappelen?**

1. Voor wat betreft vervroegingmaatregelen: Tijdelijk afdekken met vliesdoek of folie en extra vroeg poten zijn maatregelen die weinig interessant lijken te zijn als het gewas kan doorgroeien tot half juli.

Wel belangrijk zijn:

wat groter pootgoed gebruiken en

zorgen voor voldoende goed opneembare voedingsstoffen, vooral stikstof, op het moment dat de plant de reservestoffen uit de moederknol verbruikt heeft.

Deze maatregelen dragen ertoe bij, samen met het gebruik van goed voorgekiemd en afgehard pootgoed, dat ook als onverhoeds als gevolg van een vroeg invallende *Phytophthora*-aantasting het loof moet worden doodgebrand toch nog een aanvaardbare opbrengst met een acceptabele kwaliteit kan worden geoogst.

2. Voor wat betreft rassen: Er zijn duidelijke verschillen in vroegheid tussen de rassen. Maar ook belangrijk is de bewaarbaarheid van de rassen. En een ras als Agria is weinig kiemlustig en daardoor als consumptieaardappel goed bewaarbaar. Het is voor de biologische aardappelsector gemakkelijker om een weinig kiemlustig ras als pootgoed door warmere bewaring vroeger te laten kiemen (te vervroegen) dan een kiemlustig ras als consumptieaardappel kiemvrij te houden zonder dat het gehalte aan suikers te veel toeneemt. Hogere suikergehaltes betekenen minder kwaliteit. De knollen worden zoet en bij het bakken bruin/zwart.

Als er ruimte is in de markt voor meerdere rassen dan hoeft een vlot kiemend ras die snel knollen vormt "type Première" geen probleem te zijn. Zo een ras kan dan als consumptieaardappel voor de kerst afgezet zijn. Voor pootgoed is een hoger suikergehalte geen probleem. En voor ontsnapping aan *Phytophthora* is een ras dat vroeg zijn opbrengst behaalt zeer gunstig.



## 2 Inleiding

Dit rapport doet verslag van onderzoek in 2009 naar vervroegingsmaatregelen bij biologische aardappelen ter verbetering van de opbrengst en kwaliteit. Daarnaast is van de belangrijkste biologische rassen het kiemgedrag, de opkomstnelheid en het tijdstip van knolaanleg waargenomen.

In de samenvatting en bij de conclusies zijn de resultaten van het onderzoek in 2008 en 2009 allebei meegenomen omdat het onderzoek daarna niet is voortgezet.

### 2.1 Vervroeging van de gewasgroei

Bij de teelt van biologische aardappelen is de schimmelziekte *Phytophthora infestans* de grote bedreiging. Door deze ziekte kan het loof in enkele dagen afsterven. Als dit al vroeg in het seizoen gebeurt, is er nauwelijks een opbrengst aan aardappelen en de knollen die er zijn, hebben zo een laag droge stofgehalte dat de kwaliteit slecht is. De knollen kunnen ook door *Phytophthora* aangetast worden. Afhankelijk van het percentage aangetaste knollen zijn ze dan slecht bewaarbaar en is de kwaliteit van het product minder goed. In de gangbare aardappelteelt is *Phytophthora* ook een groot probleem maar door het preventief intensief gebruiken van chemische middelen is de ziekte daar beheersbaar.

Vroeg in het groeiseizoen is de kans op *Phytophthora* geringer dan later in het seizoen omdat er dan minder aardappelloof aanwezig is en de ziekte zich eerst vanuit een beperkt aantal bronnen moet ontwikkelen. Door maatregelen die tot een vroeg gewas leiden, neemt daarom de kans op een redelijke biologische aardappelopbrengst toe. Als de opbrengst toeneemt, worden ook de knollen groter en neemt ook het droge stofgehalte toe waardoor de kwaliteit van het product beter wordt.

Welke maatregelen tot een vroeg gewas kunnen leiden is redelijk goed bekend. Minder duidelijk is welke bijdrage de verschillende vervroegingsmaatregelen ieder afzonderlijk hebben op verhoging van de opbrengst en verbetering van de kwaliteit.

Het vervroegingsonderzoek dat hier besproken wordt, is uitgevoerd met het ras Agria. Agria is een vrij laat ras. Dat wil zeggen dat dit ras normaal vrij traag opkomt en vrij traag begint met de knolaanleg en daarna lang doorgroeit. In eerste instantie komt de vraag dan op waarom is dit onderzoek niet uitgevoerd met een vroeg ras. Een ras dus dat vlot opkomt en snel met de knolgroei begint. Het antwoord is dat Agria, wat de in Nederland geteelde oppervlakte betreft, verreweg het belangrijkste biologische ras is. Het is een ras met een goede smaak, ook als het gewas vroeg moet worden doodgebracht vanwege *Phytophthora*. Het vormt weinig knollen en heeft daarom ook bij vroege oogst al wat grotere knollen. Daarnaast is het ras gemakkelijk te vermeerderen omdat het weinig virusgevoelig is en zijn de knollen minder vatbaar voor *Phytophthora*. Het loof is wel vatbaar.

#### Vervroegingsmaatregelen

De volgende teeltmaatregelen zijn onderzocht op de kleigrond van de Professor Broekemahoeve te Lelystad.

- Zo vroeg mogelijk poten in april ten opzichte van poten op een meer normale datum. Een meer normale datum voor consumptieaardappelen is half april.
- Gemakkelijk opneembare stikstof aan het gewas meegeven. Een heel beperkte hoeveelheid, 30 kg N per ha, is vergeleken met een ruimere hoeveelheid, 120 kg N per ha. De voorraad begin februari was 26 kg stikstof per hectare in de vorm van nitraat in de laag tot 60 cm diepte. De reden voor de keuze van dit object is dat de gewasontwikkeling van biologische aardappelen vaak hapert als het gewas 15 tot 40 cm hoog is. De beperkte hoeveelheid voeding die de planten van de poters meekrijgen is dan op, evenals de beperkte hoeveelheid stikstof die op biologische percelen in de dan nog vrij koude grond beschikbaar is gekomen. In deze periode van gewasontwikkeling heeft het gewas echter juist vrij veel voedingsstoffen nodig om snel het veld te vullen en alle zonlicht te onderscheppen en benutten. Stilstand in groei leidt dan vaak tot een beperking van de productie en een vervroegde veroudering.
- Tijdelijk het gewas bedekken met plastic folie. Hierdoor warmen het gewas en de bodem sneller op

en kan het gewas zich vooral bij koud en zonnig weer veel sneller ontwikkelen. In een warmere grond verloopt de mineralisatie sneller en kunnen dus sneller plantenvoedingsstoffen zoals stikstof voor de plant beschikbaar komen. Wordt het te warm dan moet de folie verwijderd worden. In de praktijk van de vroege aardappelteelt gebeurt dit vaak omstreeks half mei. Bij buitentemperaturen van 25 graden en hoger dient de folie van het gewas af te zijn om gewasschade en daardoor versnelde veroudering te voorkomen.

- Een grotere potmaat – 50/60 mm - in vergelijking van de meer gebruikelijke kleinere maat. In deze proef is hiervoor de maat 35/40 mm gebruikt. Met de grotere potmaat krijgt de jonge plant meer voedingsstoffen ter beschikking, vooral suikers, waardoor jonge planten sneller groeien.

Voorts is de proef uitgevoerd bij één plantafstand; 35 cm in de rij; een soort compromis tussen de gebruikelijke plantafstanden bij die potmaten en is uitgegaan van goed voorgekiemd pootgoed.

Voorkiemen is de bekendste maatregel om tot een snelle gewasontwikkeling te komen na het poten.

Er is niet voor gekozen om opnieuw aan te tonen dat goed voorkiemen de gewasontwikkeling vervroegt. Dit is als bekend verondersteld.

Naast de proef op kleigrond was er ruimte om een demonstratie vervroeging aardappelen aan te leggen op zandgrond. Dit is gebeurd op de proefboerderij "Vredepeel" te Vredepeel. Hiervoor is hetzelfde pootgoed gebruikt, ook voorgekiemd en met dezelfde potmaten. De plantafstand is er anders ingevuld, afhankelijk van de potmaat en in plaats van plastic folie is ervoor gekozen om vliesdoek te gebruiken om gewas en grond tijdelijk op te warmen.

De bemesting en de pootdatum zijn er niet gevarieerd. Wel is er op drie momenten tijdens de gewasontwikkeling geoogst waardoor de knolgroei in de tijd zichtbaar werd.

## 2.2 Kiemgedrag rassen

Vervroeging is ook mogelijk door rassen te kiezen die vroeg zijn. Vroeg betekent planten die snel opkomen na poten en ook al snel knollen vormen die ook bij vroege oogst een goede kwaliteit hebben. Er is voor circa 20 rassen belangstelling vanuit de biologische sector. Dit zijn vooral rassen die weinig vatbaar zijn voor *Phytophthora* in het loof en nog minder in de knollen en die daarnaast een goede kwaliteit als tafelaardappel hebben. Belangrijk is om van deze rassen ook het kiemgedrag te leren kennen. Kiemen ze van nature vlot, zijn ze snel versleten?

Bij rassen die traag kiemen kan hiermee bij de voorbehandeling van het pootgoed worden rekening gehouden. Wil je zulke rassen na het poten vlot boven de grond krijgen dan is, behalve voorkiemen, een warmere bewaring gunstig. Rassen die snel versleten zijn, dat zijn rassen die na enkele keren afkiemen in het voorjaar niet meer willen kiemen, dienen vooral niet te warm bewaard te worden in de winter- en voorjaarsperiode.

Er zijn in winter en voorjaar 2009 drie proeven uitgevoerd.

Vijftien rassen afkomstig van dezelfde proefplaats, Professor Broekemahoeve, zijn in oktober bij 18 °C in het donker te kiemen gezet en beoordeeld op kiemlust.

Dit is met pootgoed afkomstig van de aardappelhandelshuizen in december herhaald.

Vervolgens is hetzelfde pootgoed vanaf maart bij 18 °C geplaatst en drie keer, steeds na 4 weken bewaring, afgekiemd en is daarmee een indruk verkregen van de kiemlustigheid van het ras.

Van bovengenoemde vijftien rassen van dezelfde proefplaats de snelheid van opkomst en het moment van begin knolaanleg vastgesteld.

## 3 Proefopzet

### 3.1 Veldproef Lelystad

De voorbehandeling van het pootgoed

Op 17 maart is het pootgoed te voorkiemen gezet in een verwarmde kas. Het pootgoed is op 1 april naar een niet verwarmde kas gegaan. Voor de mate van kieming op 7 april zie afbeelding 1.

M1 = potermaat 50/60 mm en M2 = potermaat 35/40 mm.



Afbeelding 1. Voorgekiemd fijn en grof pootgoed op 7 april

De stikstofvoorraad in de grond en de stikstofbemesting

Op 2 februari is intensief bemonsterd en bleek er 26 kg nitraat-stikstof in de laag 0-60 cm diep te zitten.

De stikstofbemesting is toegepast in de vorm van verenmeelkorrels, direct voorafgaand aan het frezen van de ruggen. Verenmeel had in deze proef als voordeel dat het aan voedingsstoffen bijna uitsluitend stikstof bevat. Er is gerekend met 11% stikstof in de verenmeelkorrels waarvan 70% werkzame stikstof.

N1= 30 kg N en N2= 120 kg N per hectare.

Poottijdstop

P1 = 6 april en P2 = 15 april. April was een warme zonnige maand met weinig neerslag (maandtotaal 18 mm)

Afdekken met folie

Er is folie gebruikt met 4% perforatie; 500 gaten per m<sup>2</sup> van 1 cm Ø. Dit is er bij zowel P1 als P2 op de dag van het poten aangebracht. Op 19 mei is van de eerste poottijd de folie verwijderd en op 24 mei van de tweede poottijd.



#### Overige proefveldgegevens

De proef is aangelegd op een kleigrond met 21% lutum, overeenkomend met ca. 35% afslibbare delen. De voorvrucht was biologische tulpen. Dit gewas werd gevolgd door de groenbemester bladramenas waarop op 26-09-08 35 ton/ha vaste rundermest is uitgereden.

De proef is met de hand gepoot in machinaal getrokken geulen op een plantafstand van 35 x 75 cm en direct daarna machinaal met toedekschijven dichtgereden. Daarna zijn de verenmeelkorrels over de rugjes gestrooid en is gefreesd.

De proef is als splitplotproef aangelegd in vier herhalingen. Het schema is weergegeven in bijlage 1.

Als gevolg van veel onkruidontwikkeling op een aantal veldjes, is op 29 mei nog een keer aangeaard.

Zodra het gewas opkwam, is een aantal keren van alle veldjes de opkomst geteld en later is een aantal keren de bedekking met groen loof geschat.

Op 13 en 16 juli is de proef gebrand en op 3 augustus zijn de netto veldjes (20 planten per veldje) geoogst. De bruto veldjesgrootte bedroeg 3\*7 m (= 4 rijen à 20 planten per rij).

Op 7 augustus zijn per veldje de knollen gelezen, waarbij de misvormde knollen verwijderd zijn. Vervolgens is de rest in 3 maten gesorteerd (< 35 mm, 35-50 mm en > 50 mm) gesorteerd en gewogen. Daarna is op 8 september, van de gemiddelde sortering > 35 mm, het onderwatergewicht vastgesteld. Het onderwatergewicht is een maat voor het droge stofgehalte. Onderwater wegen is een snelle manier om een goede indruk van het droge stofgehalte te verkrijgen.

Tabel 1: **Objecten Broekemahoeve**

pootdata	P1: 6 april P2: 15 april
potermaten	M1: 50/60 mm M2: 35/40 mm
N-trappen	N1: 120 kg N per ha N2: 30 kg N
afdekken	A1: Afdekken A2: niet afdekken



Afbeelding 2: Proefveld op 1 mei op de Broekemahoeve

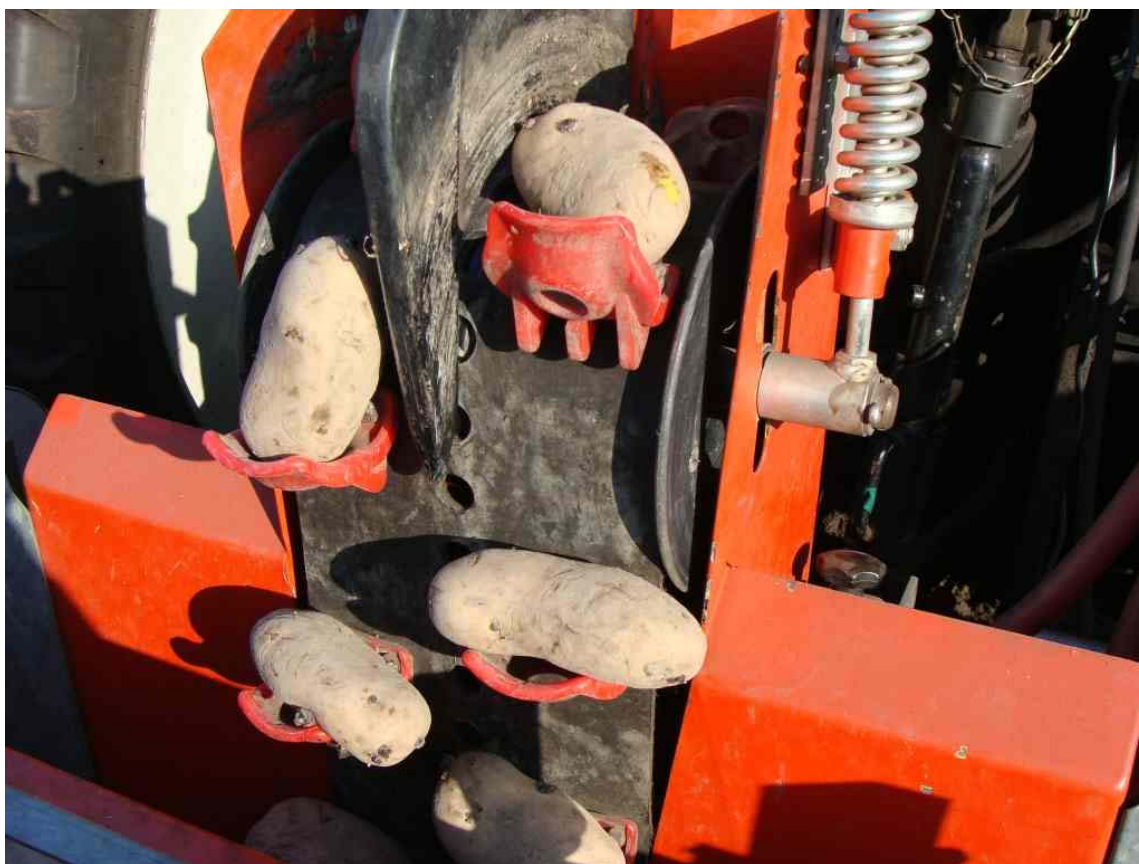
## 3.2 Demonstratie Vredepeel

### **De voorbehandeling van het pootgoed, poten en afdekken**

Voor deze demonstratie is hetzelfde pootgoed gebruikt als voor de proef in Lelystad. Op 31 maart is het pootgoed naar Vredepeel gegaan en daar op 2 april machinaal gepoot (de grote poters zijn in de pootmachine met de hand gecorrigeerd, zodat alle bakjes waren gevuld). Het pootgoed was bij het poten nog niet goed afgehard omdat het pas op 23 maart in de bakjes in een warme licht kas was gezet. Direct na het poten is het vliesdoek aangebracht.

### **Voorvrucht, ploegen en bemesten**

In 2008 stond op dit perceel zomergerst en daarna als groenbemester Japanse haver. Op 2 maart 2009 is 30 ton per hectare vaste rundveemest uitgereden en op 16 maart 20 ton per hectare runderdrijfmest en op 23 maart is geploegd.



Afbeelding 3: Machinaal poten van de grote potermaat op 2 april te Vredepeel

### **Afdekken met vliesdoek**

Vanaf 8 mei is het vliesdoek definitief verwijderd. Gelijktijdig is op 8 mei het onkruid mechanisch bestreden.

### **Overige proefveldgegevens**

De demonstratie is aangelegd op een zandgrond met 3,7% organische stof.

Op 14 mei is de proef definitief aangeaard.

Op 14 juli is het loof gebrand als gevolg van veel Phytophthora-aantasting.

De demonstratie is aangelegd in tweevoud en per keer is per veldje 3 m<sup>2</sup> geogst. Er is geogst op 17 juni, 3 en 31 juli.

Tabel 2: **Objecten Vredepeel**

Potermaten*plantafstanden	M1: 50/60 mm op 40 cm in de rij M2: 35/40 mm op 30 cm in de rij
Afdekken met vliesdoek	A1: Afdekken A2: Niet afdekken



Afbeelding 4: 14 April; proefveld te Vredepeel, rugjes afge-egd

### 3.3 Kiemgedrag rassen

De volgende aspecten van het kiemgedrag van circa 17 rassen is nagegaan.

- a. De kiemlust in oktober. Hierbij zijn 20 knollen van 15 rassen van zo veel mogelijk gelijke grootte, die op de Prof. Broekemahoeve gelijktijdig op hetzelfde perceel zijn geteeld en gelijk koel zijn bewaard op 14 oktober bij 18°C in het donker te kiemen gezet. Enkele rassen waren in meer of mindere mate ontveld. Na het rooien is het geleidelijk teruggekoeld naar 6°C op 18 september. Op 15 januari is het pootgoed afgekiemd en zijn de kiemen gewogen.
- b. De kiemlust in december. Dit is nogmaals gebeurd met pootgoed dat van de handel afkomstig was. Het duurde wat langer voordat alle rassen waren aangekomen. 20 Knollen van 18 rassen zijn is op 2 december bij 18°C te kiemen gezet. Première was op dat moment duidelijk voor 100% gekiemd geweest en Novella en Spirit waren deels gekiemd geweest. Solist was relatief grof. Ook van deze monsters zijn op 15 januari de kiemen gewogen.
- c. De kiemlust in het voorjaar. Een ander deel van het pootgoed onder b. 3x20 knollen is op 13 maart bij 18°C te kiemen gezet. Dit is vervolgens na 28 dagen afgekiemd en weer te kiemen gezet en na 28 dagen voor de derde keer. De rassen Bintje, Première en Santé dienden als standaard rassen. De rassen Toluca, Sarpo Mira en Bionica zijn nieuwe rassen die niet of nauwelijks vatbaar zijn voor Phytophthora en daarom zeer interessant voor de biologische sector, en natuurlijk ook vele andere



aardappeltelers in binnen- en buitenland. De andere rassen, die vergeleken zijn en interessant voor de biologische sector, zijn VR01-316, Solist, Spririt, Red Fantasy, Agria, Biogold, Novella, Ditta, Marabel, Junior, Charlotte en Ballerina.

- d. Snelheid van opkomst en tijdstip van knolaanleg. Van de op de Prof. Broekemahoeve geoogste knollen van a. zijn ook knollen gepoot en is het tijdstip van opkomst en knolaanleg vastgesteld. Dit is gebeurd in enkelvoud aan 20 knollen per ras. Op 15 oktober ging dit pootgoed naar 4°C en op 28 februari naar 3°C. Op 16 april zijn de kiemen > 1 cm afgekiemd. De meeste knollen waren 40/45 mm groot, Agria en Toluca waren wat grover; 50 mm. Bintje week af. Dit pootgoed kwam van elders en was wat meer gekiemd en is deels afgekiemd. Biogold en Ballerina waren nog niet gekiemd. De andere rassen waren in min- of meerdere mate iets gekiemd. Bij Red Fantasy, Ditta en Agria kwam toch nogal wat ontvelling voor. De proef is op 16 april onder prima omstandigheden op de Prof. Broekemahoeve in handwerk gepoot. Na het poten is een aantal keren de opkomst geteld en daarmee het tijdstip van 80% opkomst vastgesteld. Later is door planten optrekken en beoordelen het tijdstip van begin knolaanleg vastgesteld. Hierbij is als begin knolaanleg aangenomen het tijdstip waarop bij 4 van de 5 planten van gemiddelde grootte knolletjes voorkomen van minimaal dubbele stoloondikte.

## 3.4 Statistiek

De statistische analyse is uitgevoerd met behulp van het statistische programma GENSTAT 12. Als de waarnemingen statistisch verwerkt zijn is dit in de tabellen met Lsd's weergegeven. Lsd (0.05) "least significant difference" betekent dat verschillen tussen de gemiddelde waarnemingen die groter dan deze waarde, statistisch betrouwbaar verschillen.



## 4 Resultaten

### 4.1 Veldproef Lelystad BH0072

#### 4.1.1 Loofontwikkeling

Zeven keer is de opkomst geteld. Dit is voor de vier variabelen pootdatum, potermaat, afdekken en N-bemesting in de tijd weergegeven in bijlage 2. Het tijdstip van poten en het afdekken met vliesdoek hadden een duidelijk effect op het tijdstip van opkomst. 11 Dagen later poten maakte dat het gewas circa 10 dagen later opkwam. De grotere potermaat en ook de hogere stikstofbemesting leidden niet of nauwelijks tot een snellere opkomst.

Nadat het gewas was opgekomen is elf keer het percentage grondbedekking met groen loof geschat; zie bijlage 3.

De vroegere pootdatum hield tot half juni een voorsprong in gewasontwikkeling, daarna was de bedekking met groen loof bij de latere pootdatum beter.

De grotere potermaat ontwikkelde zich duidelijk sneller en zorgde ten opzichte van de kleinere maat, voor een voorsprong in gewasontwikkeling van circa 5 dagen. Eind juni was dit verschil in grondbedekking niet meer zichtbaar. Het tijdelijk afdekken zorgde in het begin even voor een voorsprong maar al snel was er geen verschil in gewasontwikkeling tussen beide objecten meer te zien.

Het meest opvallend was de stikstofbemesting. De stikstofgift van 120 kg stikstof per hectare zorgde voor veel meer loofgroei dan 30 kg stikstof. Op 31 mei werd in het loof ook het kleurverschil duidelijk waarbij de 30 N lichter kleurde dan de 120 N; zie ook afbeelding 5.



Afbeelding 5: Gewas op 24 juni. Vier stroken van ieder vier rijen breed. Op de voorgrond van links naar rechts; 1. 120 kg, poottijd 2; 2. 120 kg N poottijd 1; 3. 30 kg N, poottijd 2 en 4. 30 kg N en poottijd 1.

Vanaf eind mei groeide het gewas met 120 kg N goed door terwijl het met slechts 30 kg N sterk achterbleef. In de 2<sup>e</sup> helft van juni begon het gewas dat de lage N-gift had gekregen weer wat in te lopen na circa 40 mm regen in de tweede week van juni.

2009 Was een bijzonder jaar, vooral omdat april zo warm was; in De Bilt gemiddeld 4 graden warmer dan normaal in april. Daarnaast waren mei en juni ook iets warmer dan gemiddeld over de jaren. Het gevolg was dat het aardappelgewas zich heel vlot ontwikkelde. Bovendien was het gemiddeld vrij droog. Hierdoor ontwikkelde de grootste bedreiging voor de biologische aardappelteelt, de schimmelziekte *Phytophthora infestans* zich pas later in het groeiseizoen, nadat het begin juli natter was geworden (zie ook bijlage 4; de weersgegevens). Pas op de dag dat werd doodgebrand, werden de eerste blaadjes gevonden. Legering trad, ook bij 120 N per ha, niet op. Op 13 en 16 juli is het loof gebrand.

#### 4.1.2 Knolopbrengst en onderwatergewicht

In tabel 3 is de hoeveelheid misvormde knollen, de gemiddelde knolopbrengst van de drie sorteringen, van het totaal en het onderwatergewicht weergegeven voor de hoofdeffecten. Ook de LSD's zijn erbij vermeld. Betrouwbare opbrengstverschillen zijn gemerkt.

Tabel 3: De gemiddelde knolopbrengst in tonnen per ha en het onderwatergewicht voor de hoofdeffecten

object	< 35 mm	35-50 mm	> 50 mm	misvormd	Totaal	owg
P1: 6/4	0.5	5.6	27.7	0.41	34.2	396
P2: 15/4	0.5	5.2	29.4	0.11	35.2	365
Lsd (0.05)	0.13	1.1	6.1	0.25	5.4	13
M1: 50/60	0.60	6.7	29.0	0.33	36.7	380
M2: 35/40	0.40	4.1	28.1	0.19	32.8	382
Lsd (0.05)	0.08	0.7	2.1	0.23	1.8	5
N1: 120N	0.45	4.2	34.2	0.19	39.1	360
N2: 30N	0.55	6.7	22.9	0.33	30.4	401
Lsd (0.05)	0.13	1.1	6.1	0.25	5.4	13
A1: Afdekken	0.42	3.8	30.2	0.37	34.8	386
A2: niet afd.	0.59	7.1	26.9	0.15	34.7	375
Lsd (0.05)	0.08	0.7	2.1	0.23	1.8	5

Pootdata: 9 Dagen verschil in pootdatum leidde niet tot betrouwbare opbrengstverschillen op 13 juli. Alleen het onderwatergewicht en de hoeveelheid misvormde knollen waren bij vroeg poten betrouwbaar hoger in vergelijking met 9 dagen later poten.

Potermaat: De grote ten opzichte van de kleinere potermaat zorgde wel voor in totaal een betrouwbaar hogere opbrengst van bijna 4 ton/ha. Ook de opbrengst < 35 mm en 35/50 mm was betrouwbaar hoger. Dit duidt op aanzienlijk meer stengels per plant bij de grote potermaat.

Stikstofbemesting: De verschillende stikstofgiften zorgden in deze proef voor de grootste effecten. De maat 50 mm opwaarts en de totale opbrengst zijn betrouwbaar verhoogd en de maat 35-50 mm en het onderwatergewicht betrouwbaar verlaagd. Bij de knollen 50 mm opwaarts was de toename bijna 50%. Het onderwatergewicht bleef met 41 gram verschil 10% lager.

Afdekken: Het tijdelijk afdekken van het gewas met transparant folie had in deze proef geen betrouwbaar effect op de totale opbrengst. Oorzaken hiervan zijn het warme weer en waarschijnlijk heeft ook vrij veel wind en als gevolg daarvan klapperen van de folie, het afdekken geen goed gedaan. De wat grovere sortering na afdekken duidt erop dat het afdekken het aantal stengels wat beperkt kan hebben. Het hogere onderwatergewicht duidt op een wat verder afgerijpt gewas na tijdelijk afdekken.

Interacties tussen de hoofdeffecten: Bij de totale opbrengst, de opbrengst > 50 mm, de hoeveelheid misvormde knollen en het onderwatergewicht deden zich er geen interacties tussen de hoofdeffecten voor. Dit was alleen het geval bij de maat 35/50 mm waar de combinatie van grote poters (M1) en niet afdekken



(A2) tot extra veel knollen in de maat 35/50 mm leidde. Dit is te zien in tabel 4.

In tabel 4 zijn de gemiddelde opbrengsten per object weergegeven.

Tabel 4: **De gemiddelde knolopbrengst in t/ha en het onderwatergewicht per object**

object	<35 mm	35-50	>50	misvormd	totaal	owg
P1N1A1M1	0,38	3,3	35,7	0,46	39,9	379
P1N1A1M2	0,25	2,2	32,7	0,20	35,4	385
P1N1A2M1	0,67	6,4	33,6	0,11	40,8	371
P1N1A2M2	0,36	4,1	34,4	0,39	39,2	372
P1N2A1M1	0,53	5,7	23,1	0,77	30,1	417
P1N2A1M2	0,28	3,8	24,0	0,95	29,1	422
P1N2A2M1	0,92	12,4	20,0	0,39	33,7	411
P1N2A2M2	0,60	7,2	17,9	0,00	25,7	414
P2N1A1M1	0,56	3,7	37,9	0,25	42,4	344
P2N1A1M2	0,39	2,5	34,7	0,00	37,6	352
P2N1A2M1	0,58	6,6	34,0	0,09	41,3	342
P2N1A2M2	0,43	4,6	30,8	0,00	35,9	335
P2N2A1M1	0,52	5,5	26,5	0,35	32,8	391
P2N2A1M2	0,41	3,2	27,3	0,00	30,9	400
P2N2A2M1	0,65	10,2	21,6	0,18	32,5	382
P2N2A2M2	0,50	5,3	22,7	0,00	28,5	374
Isd(0.05) gem. van 3 waarn.	0.25	2.1	9.3	0.44	12.0	21

In tabel 4 is te zien dat het object P2N1A1M1 de hoogste totale opbrengst gaf; 42,4 ton/ha; dus de tweede poottijd met 120 kg stikstof, met tijdelijke afdekking met folie en met de grote potermaat. Het vergelijkbare object P2N1A2M1 dat hierin alleen verschilde door geen tijdelijke afdekking met folie verschilde hiervan met 41,3 ton/ha niet significant. De objecten P1N2A1M2 en P2N2A2M2; de objecten dus van de 2<sup>e</sup> poottijd die maar 30 kg N hadden gehad en die met de kleinere potermaat gepoot waren, verschilden met resp. 30.9 en 28.5 t/ha hiervan fors. Het verschil was 12 ton per ha. Deze 12 ton extra per hectare is dus door de vervroegingmaatregelen extra stikstof en grotere poters bereikt.

# Demonstratie Vredepeel VP2025

## 4.2 Loofontwikkeling

Op 4 en 11 mei zijn de onderstaande foto's genomen van het biologische aardappelperceel waardoor de gewasontwikkeling van het ras Agria op die datum zichtbaar is. De gele piketten langs de rand geven plaatsen aan waar het vliesdoek lag over 16 rijen breed. Vanuit het midden zijn de 8 rechter rijen met de grote potmaat gepoot en de 8 linker rijen met de kleine potmaat. Er dwars op, lagen twee stukken vliesdoek van ieder 8 bij 12 m.



Afbeelding 5: Het gewas op 4 mei

Op de foto is het pas opgekomen aardappelgewas en het stuk afgedekt met vliesdoek zichtbaar. Door het vliesdoek werd de gewasontwikkeling ongeveer een week vervroegd. De grotere poters zorgden nog voor een extra vervroeging van circa vier dagen. Dit is op afbeelding 5 te zien tussen de linker en rechter rijen. Rechts staat wat meer gewas als gevolg van de grotere poters, ook al was plantafstand er wat groter ten opzichte van links (rechts 40 cm in de rij en links 30 cm). Als gevolg van het moeilijke machinale potten van de grote knollen ontbreekt er rechts af en toe een plant.



Afbeelding 6: Het gewas op 11 mei

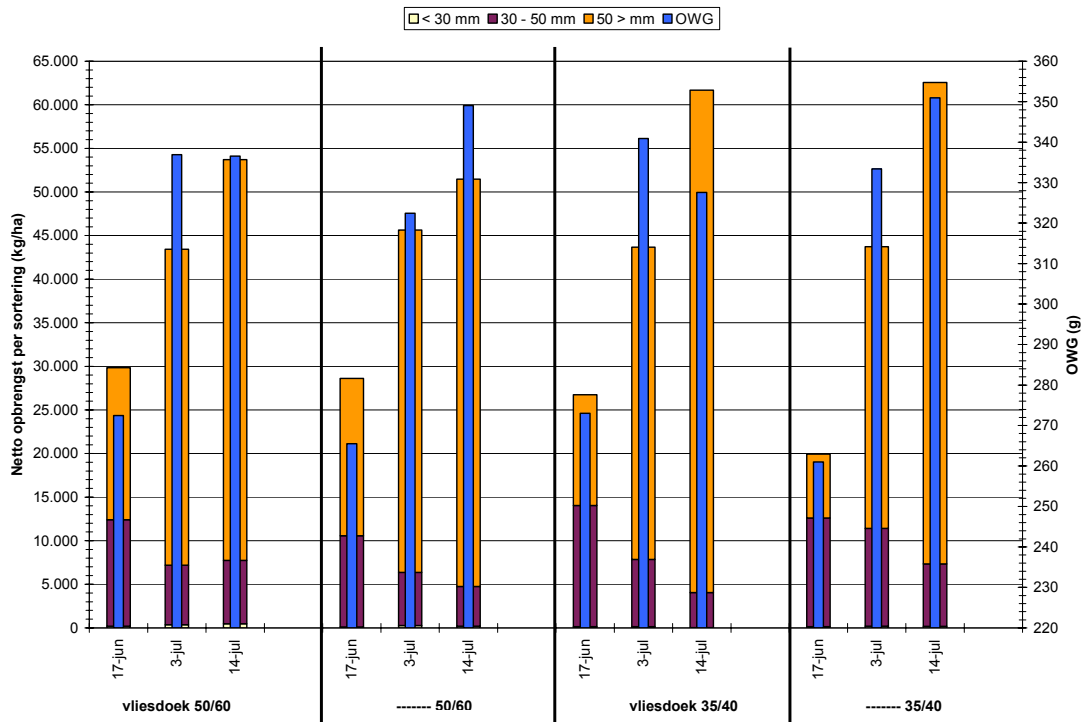
Een week na de vorige foto van 4 mei is op 11 mei het effect van de grotere poters, het rechter deel, heel duidelijk zichtbaar. Meer reservevoedsel in de poters zorgt ervoor dat het veld na opkomst sneller met loof wordt bedekt.

### 4.3 Knolopbrengst en onderwatergewicht

In tabel 5 en figuur 1 is de knolopbrengst en het onderwatergewicht weergegeven voor de 3 oogstdata en 4 objecten per oogstdatum. Hierbij is in figuur 1 de knolopbrengst gesplitst in de fractie knollen <30 mm, 30-50 mm en groter dan 50 mm. De derde oogstdatum was in feite op 31 juli; er is op 14 juli gebrand. De variatie in opbrengsten tussen de beide herhalingen was groot. De totale knolopbrengst verschilde in de helft van de gevallen meer dan 5 ton per hectare. Hierdoor zijn onderbouwde conclusies nauwelijks mogelijk. De onderwatergewichten verschilden weinig tussen de beide herhalingen.

Tabel 5: **Knolopbrengst >30 mm en het onderwatergewicht op 17 juni, 3 juli en 14 juli te Vredepeel met en zonder vliesdoek en met maat 35/40 en 50/60 mm**

Object	oogst 17-6		oogst 3-7		oogst 14-7	
	owg	t >30 mm	owg	t >30 mm	owg	t >30 mm
vliesdoek 50/60	273	296	337	430	337	532
----- 50/60	266	285	322	454	349	513
vliesdoek 35/40	273	266	341	435	328	616
----- 35/40	261	198	333	435	351	624
gemiddeld	268	261	333	439	341	571



Figuur 1: Knolopbrengst per sortering en onderwatergewicht op 17 juni, 3 juli en 14 juli te Vredepeel

Zowel de hoeveelheid knollen als het onderwatergewicht nam snel toe naarmate later werd gerooid. Van 17 juni tot 3 juli was de toename ruim 1100 kg per ha per dag en van 3 juli tot 14 juli zelfs gemiddeld 1200 kg knollen per ha per dag. Bij de kleine potmaat was duidelijk sprake van een inhaaleffect. Daar was de toename in de tweede periode duidelijk groter dan in de eerste periode. Het onderwatergewicht steeg van 3 tot 14 juli relatief weinig. Bij de objecten waarop vliesdoek had gelegen, steeg het onderwatergewicht zelfs helemaal niet. De forse opbrengsttoename samen met de geringe stijging van het onderwatergewicht zullen samenhangen met de weersverandering begin juli. Vanaf 4 à 5 juli brak een koele en regenrijke periode aan. Dit had ook tot gevolg dat zich de schimmelziekte *Phytophthora infestans* ontwikkelde. Daarom moest het gewas op 14 juli worden doodgemaakt.

Behalve de opbrengsttoename en de toename van het onderwatergewicht is in figuur 1 is ook te zien hoe bij de vier objecten met het stijgen van de opbrengst de maatverdeling veranderde. De hoeveelheid knollen in de maat 35-50 mm neemt af en de hoeveelheid groter dan 50 mm neemt sterk toe.



## 4.4 Kiemgedrag rassen

In tabel 6 zijn een aantal kiemings-, opkomst- en knolaanlegwaarnemingen weergegeven. Hierbij zijn ook Bintje, Première en Santé als standaardrassen opgenomen.

Tabel 6: **kieming, opkomst en knolaanleg bij 18 rassen**

ras	1	2	3	kwekersinformatie	4	5	6	7	8	9	10	11		
	kiemrust	kiemlust	slijtage		Kiemrust oktober één herkomst	Kiemlust december	kiemgewicht 10 april	kiemlust	kiemgewicht 5 juni	slijtage	Kiemenergie/knol	Kiemenergie/kg	datum opkomst	datum knolaanleg
Bintje	6	7	9		n	2	4		6		7	9	15//5	29//5
Solist	7	8	6		4	2	5		7		9	7	15//5	29//5
Novella	5	n	5		8	7	9		1		6	6	16//5	3//6
Marabel	6	7,5	6		5	2	3		4		4	5	16//5	5//6
Junior	n	n	n		9	4	7		3		5	9	17//5	1//6
Sarpo Mira	6	6	6		3	2	4		5		6	6	17//5	6//6
Ballerina	n	n	n		3	2	3		4		4	5	19//5	3//6
Bionica	6,5	4	8		2	1	2		3		3	4	20//5	4//6
Spirit	6	6	6		4	3	3		4		5	6	20//5	5//6
Toluca	7	n	6		4	2	5		4		5	7	21//5	4//6
Ditta	6	n	6		5	2	4		3		5	5	21//5	5//6
Agria	7,5	4	n		3	2	2		3		4	4	21//5	5//6
Charlotte	n	n	n		5	2	4		9		9	7	21//5	5//6
Red Fantasy	6,5	6,5	6		1	0	2		2		2	3	21//5	11//6
VR01-316	7	7	n		3	2	3		6		6	7	22//5	7//6
Biogold	6	6	7		4	3	4		1		3	3	24//5	3//6
Première	4	9	n		n	9	7		2		5	7		
Santé	6	n	7		n	2	5		3		5	6		
Lsd (0.05)							0.67		0.60		0.56	0.41		

Kolom 1, 2 en 3 is informatie die van de kwekers/ vertegenwoordigende aardappelhandelshuizen afkomstig is. Hierbij betekent n dat die informatie niet bekend is.

Kolom 1. Kiemrust. Van de rassen waarvan de kiemrust is gegeven, is Première degene die het eerst kiemt en Agria de rustigste.

Kolom 2. Kiemlust. Behalve dat Première als eerste kiemt, vormt dit ras ook veel kiemen. Agria en Bionica zijn de minst kiemlustige rassen van de hiergenoemde.

Kolom 3. Slijtage. Bintje is het ras dat het minst snel verslijt en Novella verslijt het snelst. Novella zal dus na warme bewaring en een paar keer afkiemen als eerste na poten niet meer bovenkomen. Bintje kan dit lang volhouden.

Kolom 4 tot en met 11 zijn op het PPO vastgesteld.

Kolom 4 is een maat voor de kiemrust. Pootgoed van één herkomst (op hetzelfde proefveld geoogst) is gelijk bewaard en op 14 oktober bij 18°C gezet. Op 15 januari zijn de kiemen gewogen. Junior had toen het hoogste knolgewicht. Dit is op 9 gesteld. Had een ras tweederde van dit kiemgewicht dan kreeg het een 6 en bij eenderde een 3. De gewichten zijn dus naar getallen omgerekend. Red Fantasy was dus op dat

moment de minst kiemlustige en vervolgens Bionica. Novella was na Junior de meest kiemlustige. Bintje, Première en Santé ontbraken bij dit onderzoek.

Kolom 5 is ook een maat voor de kiemrust en kiemlust. Het is op dezelfde wijze vastgesteld als kolom 4, alleen kwamen de monsters van verschillende plaatsen en zijn ze niet op gelijke wijze bewaard. Ze zijn op 2 december bij 18°C gezet. Op 15 januari zijn de kiemen gewogen. Première had toen het hoogste kiemgewicht, gevolgd door Novella en Junior. Red Fantasy en Bionica hadden toen de minste kieming.

Kolom 6 is een maat voor de snelheid van kieming in april: Pootgoed van dezelfde partij en potergrootte als in kolom 5 werd op 13 maart te kiemen gezet. Op 10 april zijn de kiemen gewogen. De resultaten kwamen redelijk goed overeen met de resultaten in december januari. Novella had in april de meeste kieming, gevolgd door Première en Junior, en Red Fantasy en Bionica en ook Agria waren de rustigste.

Kolom 7 is een maat voor de kieming (kiemgewicht) na drie keer vier weken bij 18°C kiemen en twee keer afkiemen. Een ras dat snel versleten is zal dan weinig kiemen meer produceren. Een sterk ras zal nog wel kiemen, en ook een ras dat een lange kiemrustduur heeft. Kolom 7 is een maat voor snel versleten zijn. De meeste kieming hadden op dat moment nog Charlotte, gevolgd door Solist, Bintje en VR01-316. Biogold en Novella waren het verst versleten.

Kolom 8 en kolom 9 verschillen weinig. In kolom 8 is het kiemgewicht per knol weergegeven en in kolom 9 is dit ook gebeurd maar dan teruggerekend per kg pootgoed. Het is de som van het kiemgewicht na de eerste, tweede en derde keer afkiemen. Uit kolom 8 blijkt dat Solist en Charlotte de meeste kieming hebben gegeven en Red Fantasy. Biogold en Bionica de minste. Uit kolom 9 blijkt dat per kg pootgoed Bintje en Junior de meeste kieming hebben gegeven. Solist en Charlotte hadden gemiddeld ook de grootste knollen en Junior had gemiddeld de kleinste knollen. Bij de kolommen 6, 7, 8 en 9 is ook de spreiding vastgesteld (De LSD (0.05)). De spreiding tussen de drie herhalingen bleek bij deze waarnemingen zeer gering te zijn.

Voor kolom 10 en 11 is hetzelfde pootgoed gebruikt dat ook voor kolom 4 is gebruikt. De datum van opkomst liep tussen de eerst en de laatst bovenkomende rassen uiteen van 15 tot 24 mei. Circa 14 à 15 dagen later vond de knolaanleg plaats. Die 14-15 dagen klopte bij de meeste rassen vrij precies. Alleen bij Marabel, Sarpo Mira en Red Fantasy duurde het iets langer na opkomst voordat het tijdstip van knolaanleg kon worden genoteerd. Biogold die als laatste was opgekomen, vertoonde het snelst knolaanleg.

## 5 Bespreking resultaten

Van de vier vervroegingsmaatregelen leidden in 2009 op de Prof. Broekemahoeve vooral meer beschikbare stikstof en grotere poters tot een opbrengstverhoging van 28 naar 40 ton per hectare proefveldopbrengst bij doodbranden op 13 juli. Deze hoge opbrengst was vooral mogelijk omdat de gevreesde aardappelziekte *Phytophthora infestans* niet toe kon slaan als gevolg van het gunstige warme en droge weer in 2009. Deze resultaten komen in belangrijke mate overeen met de resultaten die in 2008 op de Broekemahoeve werden verkregen.

Enkele opmerkingen over de verschillende vervroegingsmaatregelen.

- Er is voorgekiemd pootgoed gebruikt. Deze vervroegingsmaatregel is niet onderzocht omdat deze maatregel zonder twijfel gunstig is om een vrij traag opkomend ras als Agria vlot boven de grond te krijgen. Het voorkiemen had achteraf eerder begonnen kunnen worden, omdat vroeg kon worden gepoot.
- Er is zo vroeg mogelijk gepoot. In ons geval op 6 april. De grond was stug en het had 8 dagen niet meer geregend.
- Er is groot pootgoed gebruikt in vergelijking met pootgoed dat meer gangbaar is als biologische pootaardappel. Als pootgoed wordt gebruikt van 120 gram per knol in plaats van 40 gram per knol en men poot op 35 cm in de rij dan is er per hectare ruim 3 ton pootgoed extra nodig. Op de Broekemahoeve was de meeropbrengst bijna 4 ton per hectare. Dit betekent dat het grotere pootgoed achteraf gezien, economisch niet uitkon. De kostprijs van pootgoed is namelijk zeker het dubbele in vergelijking met de kostprijs van de uit het pootgoed verkregen opbrengst. Waarschijnlijk was het opbrengstverschil groter geweest als het voorjaar koeler was geweest en de omstandigheden ongunstiger waren voor een vlotte gewasontwikkeling. Op Vredepeel waar het grote pootgoed 10 cm ruimer gepoot werd, was er alleen bij de eerste oogst, zonder vliesdoek, een groot opbrengstverschil ten gunste van het grotere pootgoed; ruim 8 ton per hectare. De grotere opbrengst op 17 juni betekende een minder fijne partij en daarmee een betere kwaliteit. Een nadeel van grover pootgoed is dat bij het rooien meer (deels) niet verrotte moederknollen aanwezig kunnen zijn. Toch weegt dit nadeel veelal niet op tegen het voordeel van de hogere knolopbrengst met de betere kwaliteit.
- Op de Prof. Broekemahoeve is het gewas na het poten tot 19/24 mei afgedekt geweest met geperforeerd folie. Dit gaf geen opbrengstverhoging. De oorzaak hiervan was evenals in 2008, het weer. Als gevolg van het zachte weer in april en mei kon de gewasgroei ook zonder extra bescherming van folie vlot op gang komen. Bovendien had het gewas onder folie in mei extra te leiden van de folie door klapperen als gevolg van veel wind. Op Vredepeel werd vliesdoek gebruikt. Dit stimuleerde de loofgroei en de knolopbrengst bij de kleine potmaat was er bij de eerste oogst op 17 juni flink door verhoogd. Het gunstiger effect dan te Lelystad kan veroorzaakt zijn door het vroegere poten en het wat minder gunstige (koeler, natter) weer op Vredepeel. Maar ook de hogere opbrengst te Vredepeel leek onvoldoende om de kosten van deze teeltmaatregel goed te maken. Als kosten inclusief leggen en verwijderen worden verschillende prijzen genoemd, ook afhankelijk van de dikte van het product en of het een of twee jaar gebruikt kan worden. €1200,- Per hectare lijkt een redelijk richtgetal. Een ander nadeel van zowel folie als vliesdoek is extra onkruidontwikkeling; om dit te kunnen bestrijden moet de bedekking tijdelijk verwijderd worden en dit valt vaak tegen, vooral als het waait. Het materiaal gaat gemakkelijk kapot terwijl het vrij strak moet worden gelegd.
- De meest effectieve gewasvervroegingsmaatregel was zowel in 2008 als in 2009 voldoende beschikbaarheid van voedingsstoffen en dan met name stikstof. Dit is bij aardappelen belangrijk. Vooral zodra de stengels circa 10-15 cm lang zijn, is dagelijks stikstof nodig om vlot het veld te vullen met loof. Als er dan te weinig stikstof vrijkomt, bijvoorbeeld omdat de mineralisatie te traag verloopt, dan komt het veld niet vol, wordt niet alle licht onderschept, en zal de knolproductie per dag achterblijven. Dit was in 2008 en 2009 bij het hoge stikstofniveau op de Broekemahoeve niet het geval. Toen kwam de mineralisatie van de stikstof prima op gang zoals voor de Broekemahoeve in bijlage 3, figuur 4, de blauwe lijn ten opzichte van de rode lijn, duidelijk te zien

is. Ook op Vredepeel kwam de mineralisatie uit de in het voorjaar voor het ploegen gegeven rundermest goed op gang. Dit blijkt onder andere door de toename in gemiddelde knolopbrengst van 17 juni naar 3 juli en van 3 juli tot 14 juli.

Eigenschappen biologische rassen in verband met kiemrust, opkomst en knolaanleg.

- Solist is een vroeg sterk ras. Sterk betekent hier sterk als Bintje; niet snel versleten. Solist kiemt redelijk vlot.
- Novella is vroeger dan Solist, kiemt al vroeg en is snel versleten.
- Marabel is een gemiddeld ras dat niet snel kiemt, maar wel vlot opkomt. De knolaanleg duurt wat langer.
- Junior is een vroege kiemer die vroeg versleten is. Komt vlot op en vormt snel knollen.
- Sarpo Mira is een trage kiemer, niet snel versleten, komt vlot op en lijkt niet zo snel knollen te vormen.
- Ballerina is een trage kiemer, niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Bionica is een trage kiemer, zoals Agria. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Spirit kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Toluca kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Ditta kiemt redelijk snel en is niet snel versleten. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Agria is een trage kiemer, zowel vroeg als later. Komt niet al te vlot op en het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Charlotte komt redelijk snel los, kiemt uitbundig en is niet snel versleten. Charlotte komt niet snel op; het tijdstip van knolaanleg is normaal.
- Red Fantasy is een zeer trage kiemer, komt traag op en begint laat met de knolaanleg.
- VR01-316 is een trage kiemer, niet snel versleten, komt traag op. Het tijdstip van knolaanleg, in dagen na opkomst, is normaal.
- Biogold kiemt redelijk vlot en lijkt snel versleten. Biogold kwam traag op en had snel knolaanleg.

Met een ras dat snel versleten is wordt hier bedoeld pootgoed van een ras dat na een of meerdere keren afkiemen niet meer kiemt of een tragere kieming vertoont dan andere rassen waarmee wordt vergeleken. Naarmate het pootgoed verder versleten is, zal het gewas na poten in het veld slechter opkomen en zal het loof zich minder goed ontwikkelen.

Als een ras pas laat knollen aanlegt is de kans groter dat het bij vroege oogst een lagere knolopbrengst heeft. Dit hoeft echter niet. Jaerla is een voorbeeld van een ras dat niet al te snel knollen aanlegt maar daarna wel een snelle knolgroei laat zien en vervolgens vroeg doodgaat. Jaerla is een vroeg ras.

## 6 Discussie

Kiemrust, kieming, opkomst en knolaanleg

Onze ervaringen met de besproken 15 rassen zijn beperkt. Er zijn alleen van oogst 2008 20 knollen van de zelfde herkomst van ieder ras op kiemrust, opkomst en knolaanleg beoordeeld. Daarnaast zijn van twee jaar oogst 2007 en 2008, drie keer 20 knollen op kieming en snelheid versleten raken beoordeeld. Van Ballerina is alleen de oogst van 2008 beoordeeld. Bintje, Première en Santé zijn als vergelijkingsrassen meegenomen.

In april 2009 kiemden Novella en Junior, naast het vroege ras Première, het snelst. In 2008 was dit Solist. Traag kiemende rassen waren in april 2008 Red Fantasy, Agria en Bionica. Dit was ook in 2009 het geval. Wil je rassen met deze eigenschap toch voorkiemen en vroeg boven de grond hebben dan zul je ze warmer moeten bewaren dan de meer kiemlustige rassen.

Toen het onderzoek was uitgevoerd, ontstond discussie over de raseigenschap vroegheid.

Moet bij de veredeling op biologische rassen de nadruk liggen op vroegheid, naast nog belangrijker eigenschappen zoals smaak en knolvorm en resistentie tegen *Phytophthora infestans* en een geringe stikstofbehoefte.

Rassen die kiemlustig zijn, zijn moeilijker zonder kieming te bewaren dan minder kiemlustige rassen. Kiemlustige rassen moeten bij 3-4°C worden bewaard om kieming te voorkomen. Dit kan niet zonder mechanische koeling, wat een kostbare maatregel is. Bovendien kan koud bewaren leiden tot koudeverzoeting en daardoor een minder gewaardeerde kwaliteit. De voor- en nadelen van kiemrustige en kiemlustige rassen afwegend, betekent dit uiteindelijk dat rassen die weinig kiemlustig zijn voor teler en consument het aantrekkelijkst zijn, tenzij er rassen worden gezocht voor de vroege levering; dat wil zeggen voor de periode september-november.

Het is gemakkelijker, en goedkoper, om het pootgoed van een trage kiemer zoals Agria door een warmere bewaring in de winter – 6 graden in plaats van 4 graden – sneller fysiologisch te laten verouderen en daardoor te vervroegen dan om een vroeg ras zoals Junior, na januari kiemvrij te houden.





# Bijlage 1: schema proefveld Broekemahoeve

**Proef Vervroeging biologische aardappelen, ras Agria - 2009**  
**Project 3250105809/ BH0072; Perceel J-10-5**

N ←

H3			
B	D	A	C
E 36	F 40	G 44	F 48
F 35	G 39	H 43	H 47
G 34	H 38	E 42	G 46
H 33	E 37	F 41	E 45

H2			
C	A	B	D
G 20	H 24	F 28	H 32
H 19	E 23	G 27	E 31
E 18	F 22	H 26	F 30
F 17	G 21	E 25	G 29

H1			
A	C	D	B
E 4	G 8	F 12	H 16
G 3	H 7	G 11	E 15
H 2	E 6	H 10	F 14
F 1	F 5	E 9	G 13

## Veldjesgrootte

veldje = 4 ruggen breed en 7 m lang (20 planten à 35 cm)

Tussen de freesslagen 50 cm extra ivm vastleggen folie

Tussen de veldjes 50 cm extra ivm vastleggen folie

## Varianten

Maat M1=50/60 mm voorgekiemd, M2=35/45 voorgekiemd

Poottijden P1=vroeg P2=normaal

N-trappen N1=120 kg N/ha vlak voor het poten (verenmeel) N2= 30 kg N

Afdekken met folie A1= afdekken direct na poten A2=niet

Herhalingen 3: H1, H2 en H3

Subblokken: A= P1N1 B=P1N2 C=P2N1 D=P2N2

Veldjes: E=A1M1 F=A1M2 G=A2M1 H=A2M2

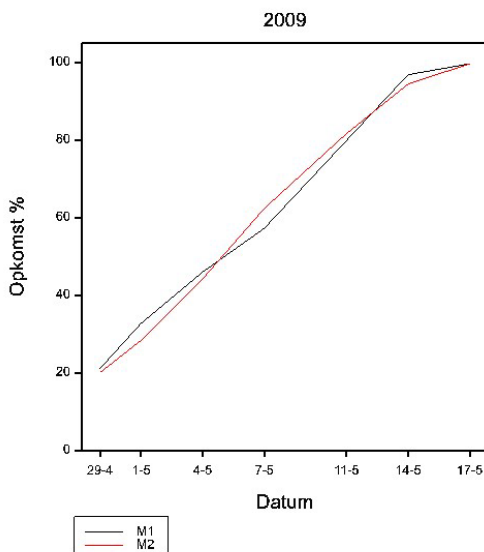
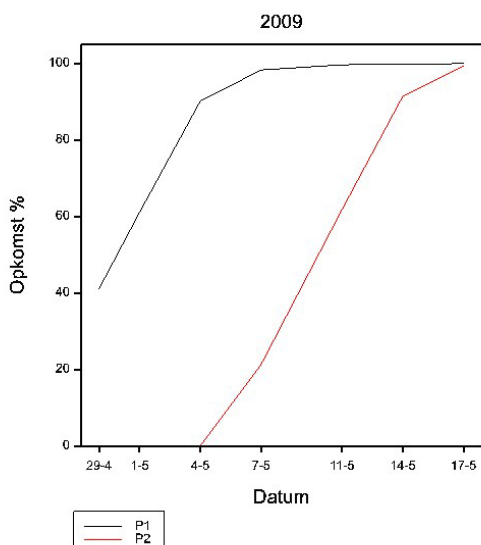


## Bijlage 2: Opkomst gewas Broekemahoeve

Toelichting: datum: in dagen. Opkomst %: percentage opgekomen planten op de verschillende data. De opkomst is gemiddeld voor pootdatum, potmaat, afdekken en Ntrap. Zie ook hoofdstuk 3.1 Objecten.

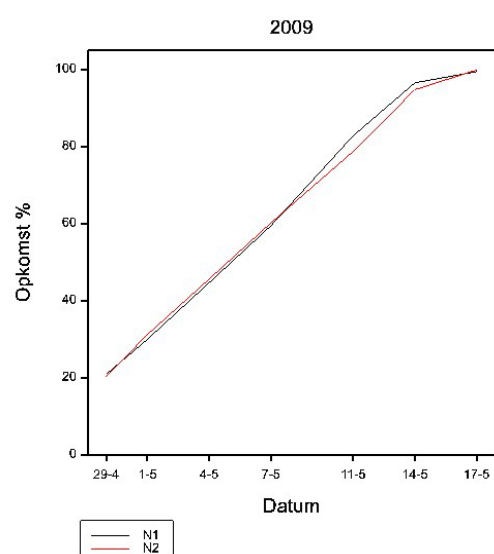
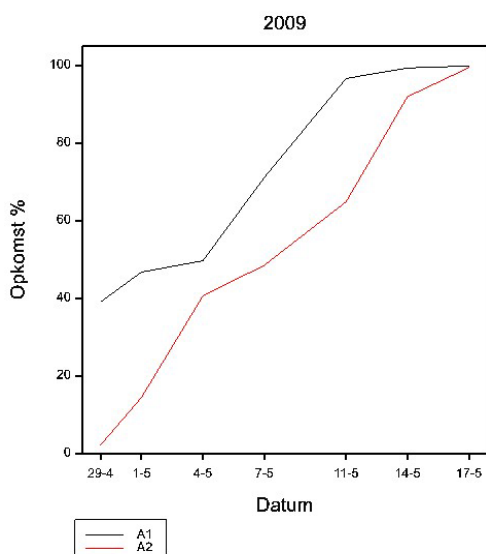
**Pootdatum: P1= 6 april, P2= 15 april**

**Potmaat: M1= 50/60 mm, M2 = 35/45 mm**



**Afdekken: A1: tijdelijk afdekken, A2= niet afd.**

**Stikstoftrappen: N1=120 kg N, N2= 30 kg N**





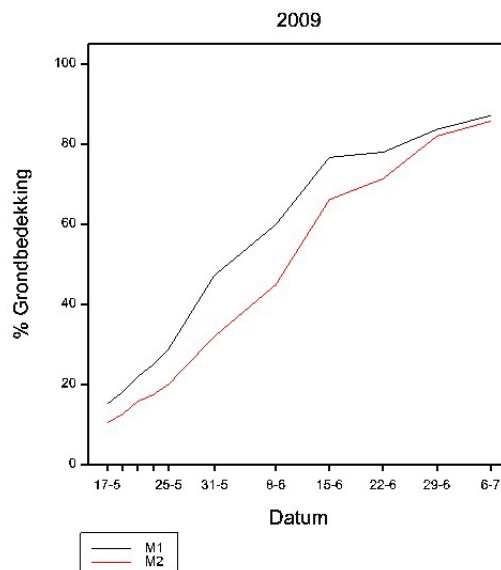
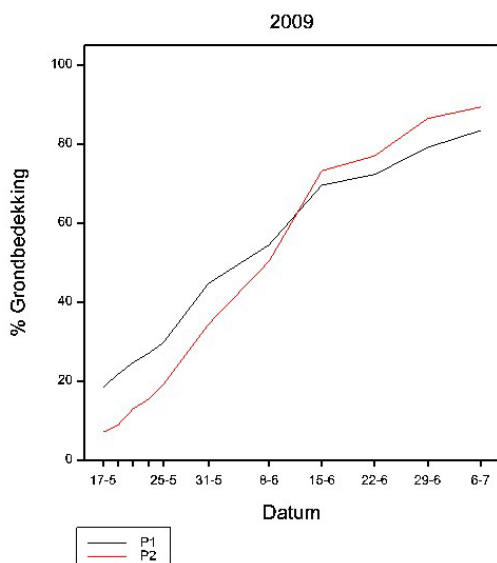


## Bijlage 3: Gewasontwikkeling Broekemahoeve

Toelichting: datum: in dagen. Een volledig gesloten gewas is 100; 30 is een gewas dat voor 30% het veld gevuld heeft met groen loof. De grondbedekking met groen loof is gemiddeld voor pootdatum, potermaat, afdekken en Ntrap. Zie ook hoofdstuk 3.1 Objecten.

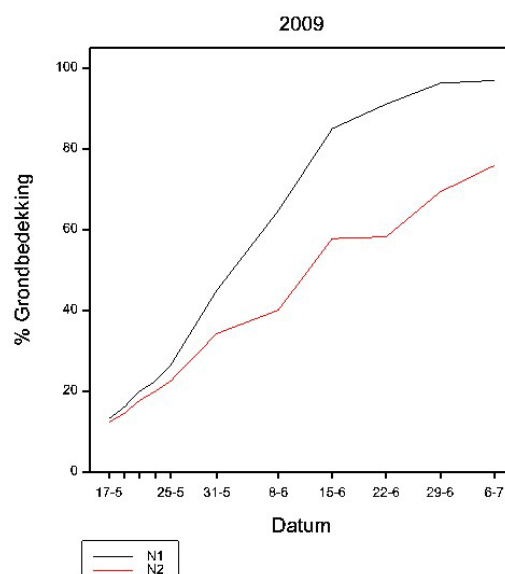
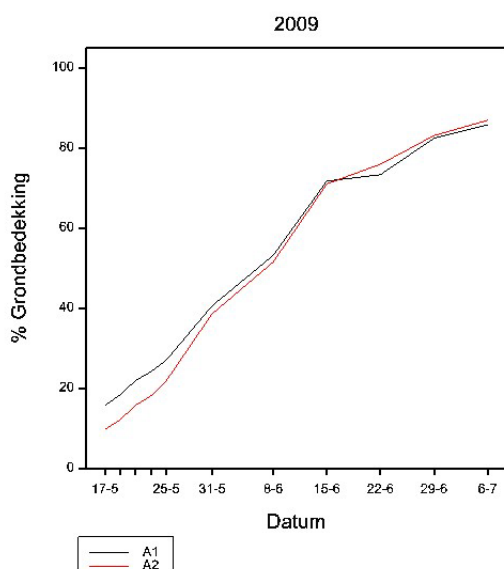
**Pootdatum: P1= 6 april, P2= 15 april**

**Potermat: M1= 50/60 mm, M2 = 35/45 mm**



**Afdekken: A1: tijdelijk afdekken, A2= niet afd.**

**Stikstoftrappen: N1=120 kg N, N2= 30 kg N**





## Bijlage 4: Weersgegevens PPO-Lelystad

datum	T-gem (°C)	T-max (°C)	T-min (°C)	neerslag, mm	RV-min%
1-apr	7	14	2	0,0	62
2-apr	11	17	6	0,0	42
3-apr	12	21	6	0,2	44
4-apr	9	11	6	0,0	71
5-apr	9	12	6	0,0	62
6-apr	11	18	4	0,0	49
7-apr	11	13	8	0,0	71
8-apr	9	11	6	3,6	58
9-apr	9	16	3	0,0	76
10-apr	15	23	8	1,6	38
11-apr	16	21	13	0,0	42
12-apr	13	16	11	0,6	75
13-apr	11	15	8	0,0	71
14-apr	12	16	8	0,0	70
15-apr	15	23	7	0,0	34
16-apr	15	21	11	1,4	44
17-apr	12	17	9	0,2	44
18-apr	11	18	5	0,0	33
19-apr	12	17	6	0,0	46
20-apr	13	18	7	0,0	41
21-apr	10	15	6	0,0	48
22-apr	10	13	7	0,0	54
23-apr	10	13	8	0,0	57
24-apr	13	19	4	0,0	32
25-apr	14	20	9	0,0	29
26-apr	13	17	10	1,0	69
27-apr	12	15	9	5,6	52
28-apr	10	13	6	3,6	73
29-apr	10	15	3	0,0	53
30-apr	11	17	4	0,0	44
gem/totaal	11,4	16,5	6,7	17,8	53

Vervolg weersgegevens PPO-Lelystad

datum	T-gem (°C)	T-max (°C)	T-min (°C)	neerslag, mm	RV-min%
1-mei	13	18	8	0,0	52
2-mei	13	17	8	0,0	54
3-mei	10	12	8	0,8	64
4-mei	10	13	8	0,0	45
5-mei	11	13	9	3,4	67
6-mei	12	13	10	4,8	80
7-mei	12	15	9	0,0	64
8-mei	11	17	8	4,4	53
9-mei	11	16	6	0,0	35
10-mei	13	17	7	0,0	42
11-mei	10	15	6	0,0	49
12-mei	12	18	5	0,0	29
13-mei	15	20	8	0,0	29
14-mei	14	19	11	0,8	44
15-mei	13	16	10	22,6	69
16-mei	12	16	7	0,0	64
17-mei	12	15	10	20,8	69
18-mei	13	17	9	0,0	50
19-mei	13	18	8	0,0	52
20-mei	13	18	8	0,0	50
21-mei	14	18	10	0,0	50
22-mei	13	17	8	0,6	50
23-mei	16	20	11	0,0	47
24-mei	15	18	10	0,0	49
25-mei	16	23	8	0,0	47
26-mei	15	18	11	25,0	70
27-mei	12	14	9	1,2	60
28-mei	14	17	11	0,2	66
29-mei	14	20	7	0,0	34
30-mei	16	21	10	0,0	39
31-mei	18	24	12	0,0	43
gem/totaal	13,0	17,2	8,6	84,6	52

Vervolg 2 weersgegevens PPO-Lelystad

datum	T-gem (°C)	T-max (°C)	T-min (°C)	neerslag, mm	RV-min%
1-jun	19	25	14	0,0	42
2-jun	16	20	12	0,0	50
3-jun	13	14	11	0,0	50
4-jun	11	13	9	1,8	58
5-jun	11	14	8	0,6	52
6-jun	12	16	6	0,0	44
7-jun	12	16	10	12,8	58
8-jun	13	18	8	0,2	54
9-jun	15	19	12	5,2	61
10-jun	14	17	12	11,4	61
11-jun	13	15	12	16,2	67
12-jun	13	16	11	0,0	56
13-jun	14	21	6	0,0	45
14-jun	16	20	12	0,0	64
15-jun	15	18	13	0,0	61
16-jun	14	18	10	0,4	61
17-jun	16	22	7	0,0	49
18-jun	17	19	15	0,2	50
19-jun	15	17	13	0,0	58
20-jun	15	17	13	4,8	60
21-jun	13	16	11	5,4	62
22-jun	14	17	9	0,0	67
23-jun	15	21	9	0,0	51
24-jun	17	22	11	0,0	54
25-jun	19	26	13	0,0	50
26-jun	19	25	14	1,0	64
27-jun	19	23	17	7,4	69
28-jun	20	25	17	0,0	62
29-jun	20	25	14	0,0	65
30-jun	19	23	15	0,0	73
gem/totaal	15,3	19,1	11,4	67,4	57



Vervolg 3: weersgegevens PPO-Lelystad

datum	T-gem (°C)	T-max (°C)	T-min (°C)	neerslag, mm	RV-min%
1-jul	20	26	14	0,0	63
2-jul	22	29	14	0,0	53
3-jul	21	30	17	1,6	48
4-jul	20	23	16	0,0	52
5-jul	19	26	12	30,0	48
6-jul	18	21	15	3,6	56
7-jul	15	19	13	12,4	74
8-jul	15	18	13	19,4	70
9-jul	15	17	14	0,4	60
10-jul	14	16	13	22,0	66
11-jul	16	19	13	1,2	61
12-jul	16	19	14	5,4	74
13-jul	17	22	13	0,0	57
14-jul	19	24	13	2,6	51
15-jul	19	23	15	0,2	50
16-jul	19	24	13	0,0	47
17-jul	19	22	16	10,4	58
18-jul	15	18	14	0,8	67
19-jul	16	20	13	0,0	58
20-jul	17	20	14	1,8	59
21-jul	18	25	11	3,4	57
22-jul	19	22	16	1,4	62
23-jul	17	20	15	8,2	62
24-jul	16	19	14	6,4	65
25-jul	16	19	13	7,0	64
26-jul	17	22	12	0,0	48
27-jul	18	24	15	0,2	54
28-jul	17	21	13	0,0	52
29-jul	19	24	14	0,0	50
30-jul	16	19	12	3,8	57
31-jul	16	21	10	0,0	49
gem/totaal	17,4	21,6	13,6	142,2	58

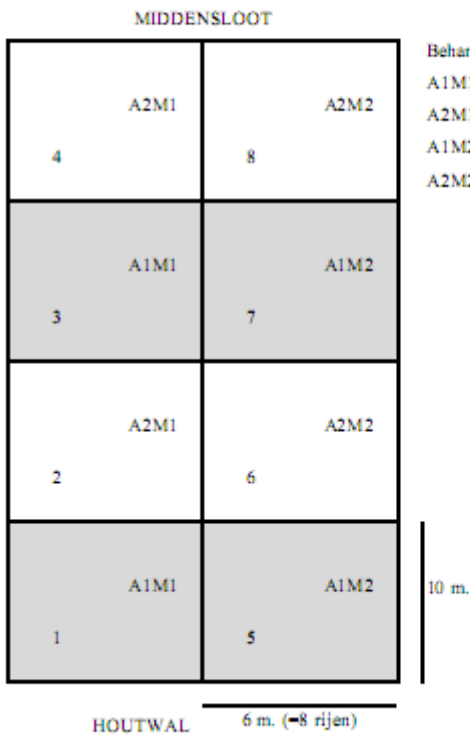
# Bijlage 5: schema proefveld Vredepeel 2009

VP 2025 - 325015809

## Factoren met Niveaus

Factor code	Factor omschrijving	Niveau code	Niveau Omschrijving / instelling
A	Afdekken met vliesdoek	A1	Wel afdekken
		A2	Niet afdekken
M	Potermaat	M1	50/60 mm op 40 cm in de rij
		M2	35/40 mm op 30 cm in de rij

## Schema van het proefveld:



### Behandelingen (objecten):

- A1M1 = afdekken vliesdoek, potermaat 50/60
- A2M1 = zonder vliesdoek, potermaat 50/60
- A1M2 = afdekken vliesdoek, potermaat 35/40
- A2M2 = zonder vliesdoek, potermaat 35/40



## Bijlage 6: Weersgegevens PPO-Vredepeel

Dagen	gem. temp. per dag				maximum temp. per dag				minimum temp. per dag				neerslag per dag			
	APR	MEI	JUN	JUL	APR	MEI	JUN	JUL	APR	MEI	JUN	JUL	APR	MEI	JUN	JUL
1	9	13	19	23	16	17	26	30	2	9	11	16	0,0	0,0	1,2	0,0
2	12	15	19	25	18	18	26	30	5	11	11	19	0,0	0,0	0,0	0,0
3	15	9	13	23	25	14	17	30	5	3	8	15	0,0	0,0	0,0	0,4
4	14	10	11	20	20	14	14	27	7	6	7	13	0,1	0,2	0,0	0,0
5	12	11	12	21	17	14	16	27	6	8	8	15	0,0	1,8	0,0	0,0
6	14	12	12	19	21	14	17	24	7	10	6	13	0,0	0,8	0,0	6,2
7	11	15	12	17	14	20	17	20	8	10	6	14	0,2	0,0	6,6	6,8
8	11	13	16	16	14	18	21	21	7	7	10	11	2,4	0,0	0,4	0,0
9	13	12	16	15	18	18	21	18	8	5	11	12	0,0	0,0	13,6	4,0
10	16	15	15	17	22	22	19	21	9	8	11	12	0,0	1,0	24,8	1,0
11	18	14	13	16	25	21	16	21	11	7	9	11	0,8	0,0	8,1	4,7
12	13	15	15	17	19	18	18	22	7	12	11	11	0,0	0,1	0,0	3,1
13	13	18	18	19	18	22	22	25	7	13	14	12	0,0	0,0	0,0	0,0
14	15	17	16	21	22	21	20	26	8	13	12	16	0,0	1,4	7,6	0,6
15	17	13	15	21	26	18	18	26	8	8	12	15	0,1	3,2	3,5	0,0
16	14	14	14	22	18	18	18	28	10	10	9	16	14,6	7,6	6,4	0,0
17	12	14	17	19	18	18	23	22	6	10	11	15	1,2	0,2	0,0	2,1
18	12	15	18	17	18	19	22	21	6	10	13	12	0,0	0,0	0,0	5,1
19	12	15	16	18	19	21	21	20	5	9	11	15	0,0	2,9	0,0	6,2
20	15	17	14	18	22	22	18	22	7	12	10	14	0,0	0,0	0,0	2,5
21	14	14	13	23	22	21	18	28	6	7	7	18	0,0	0,0	0,2	6,7
22	11	15	14	21	16	22	18	26	6	7	10	16	0,0	0,0	0,0	10,4
23	11	15	17	18	17	23	22	22	5	7	12	14	0,0	0,9	0,0	19,7
24	15	14	20	17	24	21	26	22	6	7	14	12	0,0	0,0	0,0	16,3
25	14	23	22	17	20	29	28	23	7	16	15	11	0,9	0,8	0,0	0,0
26	16	15	20	19	21	22	26	24	10	8	14	14	5,3	2,7	0,0	0,0
27	13	13	20	19	16	15	24	26	10	10	15	12	0,2	0,2	0,0	0,1
28	10	13	21	18	14	18	26	22	5	7	15	14	1,5	0,0	0,0	0,0
29	12	16	23	21	17	22	29	26	6	9	16	15	0,0	0,0	0,0	5,5
30	13	18	23	17	18	25	30	22	7	10	16	11	0,0	0,0	0,0	0,0
31		18		18		25		24		10		11		0,0		0,0
<b>Gem./Totaal</b>	<b>13,0</b>	<b>14,3</b>	<b>16,2</b>	<b>18,9</b>	<b>19,2</b>	<b>19,7</b>	<b>21,2</b>	<b>24,1</b>	<b>6,9</b>	<b>9,0</b>	<b>11,2</b>	<b>13,7</b>	<b>27,3</b>	<b>23,8</b>	<b>72,4</b>	<b>101,4</b>