

# Aanpak van het knelpunt bestrijding miljoenpoot in Palmen

## Eindrapportage

### In opdracht van:

Landelijke commissie Palmen LTO Groeiservice

### Gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw

Postbus 280

2700 AG Zoetermeer

### Uitgevoerd door:

Onderzoek DLV Plant

Leontiene van Genuchten

Eric Kerklaan

Helma Verberkt

**PT-Projectnummer: 13200**

**Versie: 2**

*Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.*

---

**DLV Plant**

Postbus 7001

6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65

6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78

F 0317 46 04 00

E [info@dlvplant.nl](mailto:info@dlvplant.nl)

**[www.dlvplant.nl](http://www.dlvplant.nl)**

---

## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Samenvatting</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>1 Inleiding en doel</b>                              | <b>6</b>  |
| <b>2 Plan van aanpak</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>3 Literatuurstudie en praktijkinventarisatie</b>     | <b>10</b> |
| 3.1 Herkomst, eigenschappen en levenswijze              | 10        |
| 3.1.1 Herkomst van de miljoenpoot                       | 10        |
| 3.1.2 Beschrijving uiterlijk                            | 11        |
| 3.1.3 Herkenning  | 13        |
| 3.1.4 Levenswijze en voortplanting                      | 13        |
| 3.1.5 Verdediging                                       | 14        |
| 3.2 Verschillen tussen duizendpoot en miljoenpoot       | 14        |
| 3.3 Palmenteelt en de miljoenpootproblematiek           | 16        |
| 3.4 Waardplanten  | 18        |
| 3.5 Inventarisatie mogelijke middelen tegen miljoenpoot | 18        |
| 3.5.1 Onderzoek en middelen keuze                       | 18        |
| 3.5.2 Karakter van de chemische middelen                | 19        |
| 3.5.2.1 Admire  | 19        |
| 3.5.2.2 Middel A  | 19        |
| 3.5.2.3 Middel B  | 19        |
| 3.5.2.4 Middel C  | 19        |
| 3.5.3 Karakter van de biologische middelen              | 20        |
| 3.5.3.1 Aaltje Heterorhabditis                          | 20        |
| 3.5.3.2 BotaniGard                                      | 21        |
| 3.5.3.3 Bio 1020  | 21        |
| 3.5.4 Substraat keuze                                   | 22        |
| <b>4 Kweek miljoenenpoot</b>                            | <b>23</b> |
| <b>5 Materiaal en methode</b>                           | <b>24</b> |
| 5.1 Proef Samenstelling & Vocht                         | 24        |
| 5.1.1 Proefopzet Samenstelling & Vocht                  | 24        |
| 5.1.2 Waarnemingen Samenstelling & Vocht                | 26        |

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| 5.1.3            | Verwerking Samenstelling & Vocht                   | 27        |
| 5.1.4            | Resultaten Samenstelling & Vocht                   | 27        |
| 5.1.5            | Conclusie Samenstelling & Vocht                    | 29        |
| 5.2              | Proef Middelen                                     | 30        |
| 5.2.1            | Proefopzet Middelen                                | 30        |
| 5.2.2            | Waarnemingen Middelen                              | 32        |
| 5.2.3            | Verwerking Middelen                                | 32        |
| 5.2.4            | Resultaten Middelen                                | 33        |
| 5.2.5            | Conclusie Middelen                                 | 34        |
| 5.3              | Materiaal  | 35        |
| <b>6</b>         | <b>Aanbevelingen</b>                               | <b>36</b> |
| <b>Bijlage 1</b> | <b>Contactpersonen</b>                             | <b>37</b> |
| <b>Bijlage 2</b> | <b>Etmaaltemperatuur Samenstelling &amp; Vocht</b> | <b>38</b> |
| <b>Bijlage 3</b> | <b>Grafieken meting vochtigheid potgrond</b>       | <b>39</b> |
| <b>Bijlage 4</b> | <b>Ruwe data Samenstelling &amp; Vocht</b>         | <b>43</b> |
| <b>Bijlage 5</b> | <b>Ruwe data Middelen</b>                          | <b>46</b> |

## Samenvatting

Sinds 13 december 2007 is de toelating van de werkzame stof carbofuran (Curater vloeibaar) ingetrokken. Dit insecticide (en nematicide) wordt op grond van milieurisico's namelijk niet opgenomen in Annex 1 en komt daarmee niet in aanmerking voor opname in de lijst van middelen die valt onder de nieuwe Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Voor bedrijven waar miljoenpoot een probleem vormt, zal gezocht moeten worden naar een alternatief. Carbofuran is namelijk het enige middel waarvan bekend is dat het effectief is tegen miljoenpoot. Met het verdwijnen van de werkzame stof carbofuran zal er een nieuwe aanpak moeten komen voor het probleem met miljoenpoten. Er zal gezocht moeten worden naar alternatieve middelen of methodieken voor Curater vloeibaar. Tijdens dit project zijn de invloeden van de vochtigheid en samenstelling van het substraat op de aanwezigheid van miljoenpoot getoetst. Tevens is het effect van het toepassen van enkele chemische en biologische gewasbeschermingsmiddelen getoetst.

Miljoenpoot veroorzaakt schade, voornamelijk aan ondergrondse plantendelen, doordat het organisme de potgrond omploegt en zo de structuur verslechterd. Tevens kunnen ze de wortels rechtstreeks aantasten. Miljoenpoten zijn veelal saprofaag en voeden zich dus met vergane resten van planten. Bij kleine beschadigingen aan wortels kunnen ze deze ook verder aanvreten wat schadelijk voor de plant kan worden, zeker bij grote aantallen miljoenpoten. Ook verder in de keten zijn miljoenpoten ongewenst. Handelaren willen geen planten verhandelen waar levende beesten (o.a. miljoenpoten) in voor komen.

De in de Nederlandse kassen voorkomende miljoenpoot is de *Oxidus gracilis*. In volwassen stadia is deze soort zo'n 2,5 cm lang en bij verstoring rollen ze zich op. Ze hopen samen en geven een typische amandelachtige geur af, waardoor ze weinig vatbaar zijn voor natuurlijke vijanden. De larven lijken op de volwassen miljoenpoten maar zijn korter en lichter van kleur.

In dit project is onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende samenstelling en vochtigheid van de potgrond en de effecten van gewasbeschermingsmiddelen.

In het onderzoek naar de effecten van verschillende samenstelling en vochtigheid van de potgrond zijn 4 verschillende samenstellingen van de potgrond opgenomen in combinatie met 3 verschillende vochtigheden (droog, medium en nat). Gedurende de proef is een interactie geconstateerd tussen de samenstelling van de potgrond en de vochtigheid van de potgrond. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe natter geteeld wordt, hoe meer miljoenpoten gevonden worden. Daarnaast blijkt dat hoe natter geteeld wordt, hoe belangrijker de invloed van de samenstelling van de potgrond is. In de 'Fijne' potgrond komen duidelijk de minste miljoenpoten voor. Aan het einde van de proef is alleen het effect van de vochtigheid significant. Hoe langer een teelt duurt, hoe belangrijker het vochtgehalte dus zal zijn. De vochtigheid is van primair belang. Echter hoe hoger de vochtigheid hoe belangrijker de samenstelling van de potgrond wordt.

In het onderzoek met de gewasbeschermingsmiddelen zijn 8 behandelingen getoetst, zowel chemische als biologische middelen als het toedienen van insectenparasitaire aaltjes ten opzichte van een controle. Er zijn geen significante verschillen gevonden.

De trend die is waargenomen is dat Admire de snelste werking heeft. Aan het einde van de proef heeft alleen een niet toegelaten middel (Middel B) het aantal miljoenpoten tot 0 weten te brengen. Ook een goede effectiviteit aan het einde van de proef lieten met middel Admire en de behandeling met het aangieten van aaltjes zien.

## 1 Inleiding en doel

Sinds 13 december 2007 is de toelating van de werkzame stof carbofuran (Curater vloeibaar) ingetrokken. Dit insecticide (en nematicide) wordt op grond van milieurisico's namelijk niet opgenomen in Annex 1 en komt daarmee niet in aanmerking voor opname in de lijst van middelen die valt onder de nieuwe Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Voor bedrijven waar miljoenpoot een probleem vormt, zal gezocht moeten worden naar een alternatief. Carbofuran is namelijk het enige middel waarvan bekend is dat het effectief is tegen miljoenpoot.

Miljoenpoot veroorzaakt schade doordat het organisme de potgrond omploegt en zo de structuur verslechterd. Tevens kunnen ze de wortels rechtstreeks aantasten. Ze richten voornamelijk schade aan bij delen van planten die onder de grond zitten. Miljoenpoten zijn veelal saprofaag en voeden zich dus met vergane resten van planten. Bij kleine beschadigingen aan wortels kunnen ze deze ook verder aanvreten wat schadelijk voor de plant kan worden, zeker bij grote aantallen miljoenpoten. Er bestaan ook soorten die in staat zijn gezond levend plantenweefsel aan te vreten, zoals de wortels of knollen. Als gevolg van deze aantastingen drogen de planten uit of reageren ze in vochtige omstandigheden met een wildgroei van zijwortels. Ook verder in de keten zijn miljoenpoten ongewenst. Handelaren willen geen planten verhandelen waar levende beesten (o.a. miljoenpoten) in voor komen.

Met het verdwijnen van de werkzame stof carbofuran zal er een nieuwe aanpak moeten komen voor het probleem met miljoenpoten. Er zal gezocht moeten worden naar alternatieve middelen of methodieken voor Curater vloeibaar.



Figuur 1. Curater vloeibaar

Omdat miljoenpoot door het wegvallen van carbofuran in meerdere teelten voor problemen kan gaan zorgen is dit onderzoek opgesteld. De aanwezigheid van miljoenpoot bedreigt de verkoop, omdat levende beesten niet gewenst zijn in de handel. Wanneer miljoenpoot massaal tot ontwikkeling komt, zullen planten moeten worden vernietigd. Tevens is het structuurbederf van de potgrond ongewenst.

Wanneer alternatieve bestrijdingsmethoden worden gevonden, kan voorkomen worden dat miljoenpoot een steeds groter probleem gaat vormen. Als er geen nieuwe strategie wordt ontwikkeld, zal veel meer arbeid gaan zitten in het intensiever controleren van de planten op het bedrijf en in de afzetfase Het weggooien van aangetaste planten en het mogelijk vaak uitvoeren van inefficiënte bestrijdingen zal toenemen. Een efficiëntere strategie (bijvoorbeeld eenvoudig in te passen preventieve maatregelen) kan mogelijk, ten opzichte van de gebruikelijke methode, tot arbeidsbesparing leiden.

De doelstelling van dit project is het vinden van alternatieven voor carbofuran voor de aanpak c.q. bestrijding van miljoenpoot in Palmen.

De te bereiken resultaten zijn:

- Telers informeren over de miljoenpoot, het voorkomen en de bestrijding ervan.
- Plan van aanpak miljoenpoot in Palmen.

## 2 Plan van aanpak

Het onderzoek is uitgevoerd in overleg met de BCO van de landelijke commissie Palmen van LTO Groeiservice.

Na de start van het project is er allereerst een inventarisatie gemaakt over de problemen met miljoenpoot bij telers. De actualiteit van het probleem is aangewend om meer details over miljoenpoot onder de aandacht te brengen en de eventuele preventiemogelijkheden ervan. De al bestaande informatie hierover is door middel van een literatuurstudie en ervaringen verzameld. In het onderzoek is de routing van de miljoenpoot op de bedrijven nader bekeken om zo te achterhalen wat de bron van deze plaag is. Zo is bijvoorbeeld gekeken worden naar het type teeltsystemen (gronddoek of rolcontainers) en de verschillende soorten potgronden. In het onderzoek is ook de levenswijze van de miljoenpoot in de potkluit bekeken.

Enkele interessante (chemische en biologische) gewasbeschermingsmiddelen zijn in een onderzoek getest op hun werking tegen miljoenpoot. De keuze van de middelen is gebaseerd op literatuuronderzoek, kennis en ervaring bij onderzoekers, adviseurs en gewasbeschermingsmiddelenproducenten, ervaringen van de middelen tegen aanverwante plagen en eventueel al bestaande ervaringen met middelen.

Daarnaast is onderzoek gedaan naar de effecten van een veranderende samenstelling en vochtigheid van de potgrond. Van wortelduizendpoten is namelijk bekend dat hun voorkomen sterk afhankelijk is van de grondsoort, samenstelling van de grond en mate van vochtigheid. Daarnaast is bekend dat wortelduizendpoten niet in staat zijn om zelf gangen te graven. Bij verplaatsing door de grond wordt gebruik gemaakt van scheuren of gangen gemaakt door (oor-)wormen en gangen ontstaan door verteerde wortels. Mogelijk dat de potgrondsamenstelling en vochtigheid ook invloed hebben op de aanwezigheid en ontwikkeling van miljoenpoot. Uiteraard mag een andere potgrondsamenstelling en vochtigheid niet ten koste gaan van de teeltkwaliteit. Dit is dan ook in het onderzoek meegenomen.

In overleg met de intensieve begeleidingscommissie is een keuze gemaakt van de te onderzoeken alternatieve bestrijdingsmiddelen (chemisch en biologisch) en van de te onderzoeken substraten.

Het onderzoek naar de effectiviteit van de middelen heeft onder gestandaardiseerde omstandigheden in proefkassen plaats gevonden zodat een goed vergelijk gemaakt kan worden. In potten is potgrond met een jong gewas geplaatst. De toegepaste grond is een voor de praktijk representatief mengsel. Hierbij is een vast aantal miljoenpoten met een bepaalde leeftijdsverdeling toegevoegd. Om de proef zo veel mogelijk conform praktijk te houden, is hiervoor een kweek van miljoenpoten afkomstig uit de praktijk opgezet. De potten zijn vervolgens behandeld met de geselecteerde middelen naast een onbehandelde controle. Op verschillende momenten na de behandelingen zijn de aantallen miljoenpoten die dit overleefd hebben geteld. Een soortgelijk opstelling is gemaakt voor de toetsing van de potgrondsamenstellingen en de vochtigheden.



Samengevat zijn de volgende stappen in dit onderzoek doorlopen:

- Literatuuronderzoek en inventarisatie praktijkervaringen miljoenpoot
- Selectie middelen en keuze typen potgrond
- Uitvoeren proeven
- Rapportage van alle verzamelde informatie, de bevindingen en conclusies.

## 3 Literatuurstudie en praktijkinventarisatie

### 3.1 Herkomst, eigenschappen en levenswijze

In het eerste deel van de studie is belangrijk te weten tot welke taxonomische indeling de miljoenpoot behoort. Onderdelen daarvan zijn:

- Naamgeving
- Plaats in het dierenrijk
- Verspreiding

#### 3.1.1 Herkomst van de miljoenpoot

Miljoenpoten (Diplopoda, vroeger: Chilognatha) zijn een klasse van geleedpotige dieren uit de onderstam van duizendpotigen (Myriapoda). Ze leven allemaal op het land en komen wereldwijd voor, met uitzondering van erg koude of droge gebieden. De meeste soorten leven in de tropen. Er zijn ongeveer 10.000 soorten beschreven waarmee het de grootste klasse is van de duizendpotigen, maar vermoedt wordt dat er een veelvoud hiervan nog niet is ontdekt, voornamelijk in de tropen.

---

#### Taxonomische indeling:

- Rijk: Animalia (dieren)
  - Stam: Arthropoda (geleedpotigen)
    - Onderstam: Myriapoda (duizendpotigen)
      - Orde: Diplodopa
        - Klasse: Diplodopa, (de Blainville in Gervais, 1844)

---

Engelse benaming: Milipede (Klasse: Milipedes)

*Figuur 2. Taxonomische indeling miljoenpoot (Bron: Wikipedia)*

Miljoenpoten zijn meestal bodembewonend of ondergronds levend, sommige soorten worden langs de waterkant aangetroffen en zijn meer amfibisch. Andere soorten klimmen soms in struiken om plantendelen te eten. Vrijwel alle miljoenpoten zijn planten- of afvaleters, slechts enkele jagen actief op prooien en zijn carnivoor zoals gebruikelijk is bij de verwante duizendpoten. De meeste soorten leven van rottend materiaal, wortels, rijp fruit en soms dode dieren. Hun monddelen zijn daar speciaal op aangepast en kunnen niet bijten maar maken het voedsel vochtig en schrapen laagjes materiaal af en nemen het op via de mond. In de tuin doen veel soorten zich tegoed aan wortels van planten of bladeren, maar ook dood hout, algen en paddenstoelen worden gegeten. Miljoenpoten spelen een belangrijke rol in een ecosysteem door het opruimen van grote hoeveelheden dood plantaardig materiaal.

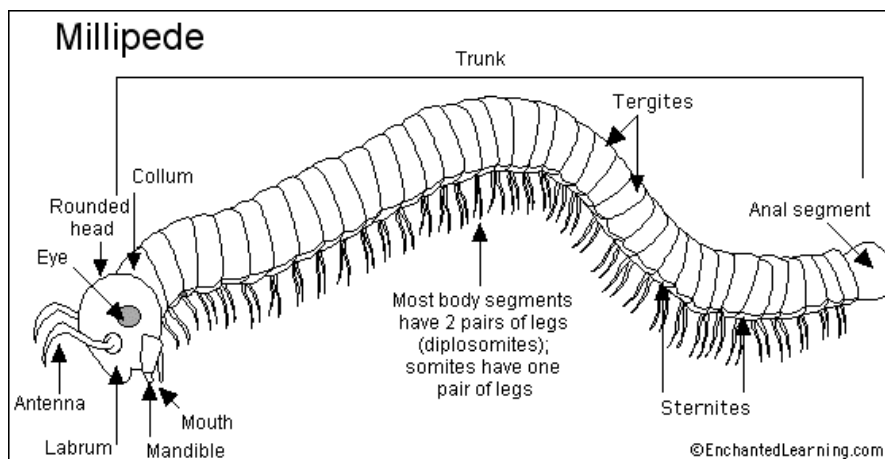
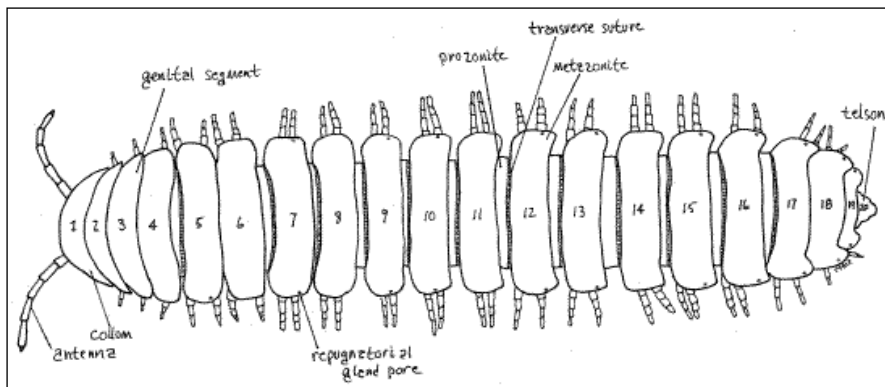
In Europa komen verschillende soorten miljoenpoten algemeen voor:

- *Tachypodiulus niger*  
Deze miljoenpoot wordt ongeveer 50 mm lang. Het zijn cilindervormige dieren, waarvan diverse ondersoorten bestaan. Bij verstoring krullen ze zich als een horlogeveer op.
- *Polydesmus angustus*  
Deze soort wordt ongeveer 25 mm lang. Ze hebben een meer afgeplat lichaam en komen vooral voor in bladstrooisel en ander rottend materiaal.
- *Glomeris marginata*  
Deze miljoenpoot behoort tot de oprollers en wordt ongeveer 20 mm lang. Het dier kan zich oprollen en is forser dan de twee bovenstaande soorten. Ze hebben 17 tot 19 paar poten. Ze lijken erg op rolpissebedden. Dit soort leeft onder stenen of bladeren, waar het plantaardig voedsel eet
- *Ommatoiulus sabulosus*
- *Proteroiulus fuscus*
- *Oxidus gracilis*  
Deze miljoenpoot komt in Nederland voornamelijk in kassen voor. In volwassen stadia is deze soort zo'n 2,5 cm lang en bij verstoring rollen ze zich op. Ze hopen samen en geven een typische amandelachtige geur af, waardoor ze weinig vatbaar zijn voor natuurlijke vijanden. De larven lijken op de volwassen miljoenpoten maar zijn korter en lichter van kleur.

De soort die in de proeven gebruikt wordt is verzameld van praktijkbedrijven met palmen en tomaat. De miljoenpoot is door Matty Berg, Associate Professor van de VU University Amsterdam gedetermineerd als de *Oxidus gracilis*.

### 3.1.2 Beschrijving uiterlijk

Het lichaam van een miljoenpoot bestaat uit een kop die twee korte antennes draagt en een groot aantal segmenten daarachter dat het achterlijf wordt genoemd. Een borststuk ontbreekt, zoals bij alle duizendpotigen. In tegenstelling tot de duizendpoten (Chilopoda) hebben de meeste soorten een zeer cilindrisch, bijna sigaarachtig lichaam. Duizendpoten hebben juist een afgeplat lichaam en veel langere antennes, maar beide groepen kennen uitzonderingen die voor verwarring zorgen.



Figuur 3a en 3b. Schematische weergaven van de miljoenpoot

Bij de miljoenpoten zijn de segmenten vanaf het vierde segment vanaf de kop paarsgewijs versmolten, waardoor een segment bij alle moderne soorten twee potenparen draagt, alleen de eerste drie segmenten hebben slechts één paar. Hieraan is de wetenschappelijke naam Diplo(-)poda te danken, wat letterlijk *dubbel-potigen* betekent. Dit onderscheidt hen van de duizendpoten, die altijd maar één paar poten per segment bezitten. Naast twee paar poten heeft ieder segment ook twee trachee-openingen, stigmata genaamd.

De lichaamskenmerken van de miljoenpoot:

1. Gesegmenteerd lichaam.
2. In paren gerangschikte gesegmenteerde aanhangsels.
3. Tweezijdige symmetrie.
4. Exo-skelet van chitine.
5. Tubulair spijsverteringskanaal met mond en anus.
6. Open vaatstelsel, een tubulair dorsaal bloedvat.
7. Lichaam van met vloeistof gevulde lichaamsholten.
8. Zenuwstelsel van voorafgaande peesknoopen en in paren gerangschikte zenuwkoorden.
9. Gegroefde spieren in skeletachtig systeem.
10. Ademhaling door kieuwen, tracheeën, of spiracle.

### 3.1.3 Herkenning

Miljoenpoten zijn geen echte plaagorganismen, maar leven vooral van dood organisch materiaal. Schade aan gewassen treedt alleen op wanneer ze massaal voorkomen en de stengel van een plant aanvreten vlak boven de grond. Het lichaam van een miljoenpoot bestaat uit een kop die twee korte antennes draagt en 15-60 segmenten daarachter. Aan ieder segment zitten 2 paar poten (miljoenpoten behoren tot de klasse van de Diplopoda, de dubbelpotigen). Duizendpoten hebben één paar poten per segment. Het aantal poten haalt bij lange na niet het miljoen. De meeste soorten hebben 80 tot 400 poten met een enkele uitzondering, de soort *Illacme plenipes*, die er 750 heeft. Ondanks het grote aantal pootjes bewegen miljoenpoten zich maar traag. Dit komt omdat ieder segment twee paar pootjes heeft die onafhankelijk van elkaar kunnen bewegen, waardoor de pootjes zich golfsgewijs moeten verplaatsen en relatief vaak stilstaan. Ook het grotere lichaamsvolume en de daarmee gepaard gaande zware bepantsering die voor een groter gewicht zorgen zijn redenen dat miljoenpoten langzaam zijn. Een voordeel is dat ze een dikkere huid hebben en hierdoor minder gevoelig zijn voor uitdroging. De pootjes en het stompe lichaam worden gebruikt om zich sneller in te graven, de vele pootjes duwen het lichaam de bodem in. De meeste soorten rollen zich op als een spiraal als er gevaar dreigt. De volwassen stadia zijn circa 2,5 mm lang. Miljoenpoten hebben in tegenstelling tot duizendpoten geen gifklieren en kunnen de mens niet bijten.

Bij de kop hebben miljoenpoten zintuiglijke organen die samen het 'orgaan van Tömösváry' worden genoemd. Deze zijn te zien als ovaalachtige ringen aan de basis van de antennes, en dienen waarschijnlijk om de vochtigheidsgraad waar te nemen, ook zouden ze hiernaast chemoreceptoren kunnen bevatten om zo andere stoffen op te merken. De larven lijken op de volwassen miljoenpoten, maar zijn korter en lichter van kleur.

### 3.1.4 Levenswijze en voortplanting

Miljoenpoten komen bijna overal voor, in de bergen en op laagland. Ze leven vooral op vochtige plaatsen in bossen e.d. Bij de voortplanting trekt het vrouwtje zich terug in een holletje in de grond waarin ze haar eitjes legt. Het aantal eieren varieert van enkele tientallen tot een paar honderd per legsel. Deze worden vervolgens met aarde afgedekt. Jonge miljoenpoten bestaan uit 7 segmenten en 3 paar poten. Bij elke vervelling komen daar een aantal bij. Na één tot twee jaar zijn ze pas volwassen en geslachtrijp.

Bij de paring omstrengelen de vele pootjes elkaar en liggen het mannetje en vrouwtje met de buikzijde tegen elkaar aan. Indien het vrouwtje niet paringsbereid is trekt het mannetje zich weer terug. De paring kan minuten tot uren duren en eindigt zodra het mannetje zijn zaad heeft afgegeven. Het mannetje brengt zijn zaad met behulp van speciale bevruchtingspootjes naar het vrouwtje. De gepaarde geslachtsorganen van miljoenpoten zijn niet achteraan het lichaam gepositioneerd zoals bij de meeste dieren, maar zitten vlak achter de kop op het tweede segment. Bij sommige soorten hebben de mannetjes een tang-vormig achterste potenpaar (telopoden) om het vrouwtje beter vast te houden. De vrouwtjes kunnen het sperma nog enige tijd opslaan tot de omstandigheden gunstiger zijn om de eitjes af te zetten, veel soorten sterven kort na de paring. Er is bekend dat sommige miljoenpoten niet goed opletten en paren met een andere soort, kruisingen echter zijn nog niet waargenomen.

Het vrouwtje sterft na het afzetten van de eitjes. Opmerkelijk is dat het mannetje niet altijd sterft maar bij sommige soorten vervelt waarbij de geslachtsorganen verdwijnen, en het mannetje weer lijkt op de onvolwassen nimf. Als het mannetje vervolgens nog een keer vervelt, ontwikkelen de geslachtsorganen zich weer, dit kan meerdere keren achter elkaar gebeuren. Het doel is waarschijnlijk om voor voldoende mannetjes te zorgen om de vrouwtjes te bevruchten.

Bij kastemperaturen hebben miljoenpoten een levenscyclus van 3 tot 4 maanden. De volwassen stadia overwinteren in de grond. De larven vervellen 7 maal voordat ze volwassen worden.

### **3.1.5 Verdediging**

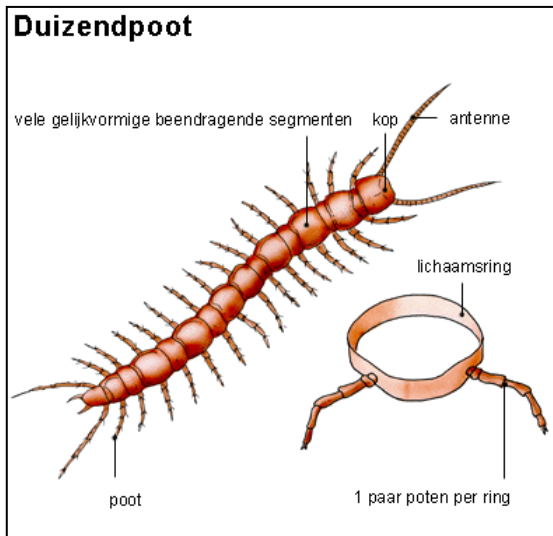
In de natuur zijn de vijanden van miljoenpoten verschillende schimmels, bacteriën en parasitaire wormen die het lichaam kunnen binnendringen. Dieren die miljoenpoten op het menu hebben staan zijn vogels als merels en lijsters, en ook kikkers, egels en sommige soorten kevers eten miljoenpoten. Miljoenpoten hebben een zwaar bepantserd lichaam en vluchten snel weg of rollen zich op bij verstoring. Ze kunnen niet bijten of steken maar veel soorten scheiden irriterende vloeistoffen of giftige gassen als blauwzuur uit om vijanden te verjagen of parasieten te doden. Ook spenderen miljoenpoten veel tijd aan het met de monddelen schoonhouden van het lichaam, om zich van parasieten en schimmels te ontdoen. Veel soorten worden belaagd door parasieten als mijten en teken, die zich tussen de pootjes bevinden waar de miljoenpoot niet bijkan.

Net als alle geleedpotigen moeten ook miljoenpoten af en toe vervellen, in het bijzonder de nog onvolwassen nimfen. Na een vervelling kan het uren tot dagen duren eer het nieuwe pantser is uitgehard. Omdat het pantser de belangrijkste verdediging is, zijn miljoenpoten gedurende deze tijd zeer kwetsbaar. Veel soorten maken dan ook een speciale 'vervellingskamer' onder de grond, waarin ze zich terugtrekken tot het pantser is uitgehard.

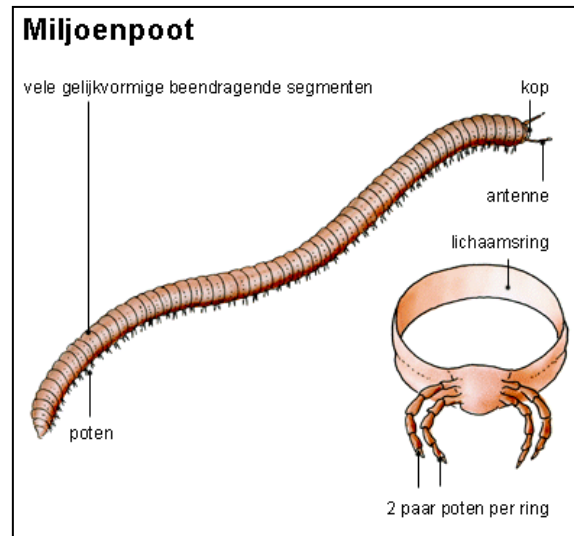
## **3.2 Verschillen tussen duizendpoot en miljoenpoot**

In de praktijk worden de wortelduizendpoot en de miljoenpoot wel eens door elkaar gehaald. Er zijn echter duidelijke verschillen.

Duizendpoten hebben in tegenstelling tot insecten geen driedelig lichaam. Ze hebben alleen maar een kop en een romp. De romp is samengesteld uit een groot aantal gelijke segmenten. Evenals bij insecten wordt de langgerekte romp beschermd door een chitinepantser. Op de kop bevinden zich een paar voelsprieten en puntogen waarmee ze kunnen zien. Ze hebben geen facetogen zoals insecten hebben. Op de kop bevinden zich, afhankelijk van de soort, twee of drie paar kaken. Duizendpoten houden van donkere en vochtige plaatsen. Ze ademen via een tracheeënstelsel.



*Figuur 4. Duizendpoot*



*Figuur 5. Miljoenpoot*

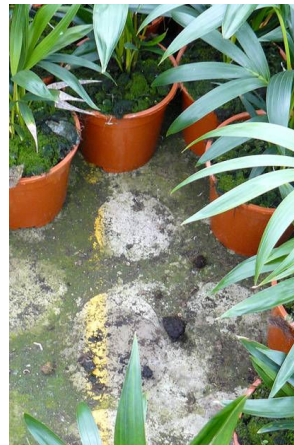
Men onderscheidt duizendpoten (Chilopoda = één paar poten per segment) en miljoenpoten (Diplopoda = twee paar poten per segment).

### 3.3 Palmenteelt en de miljoenpootproblematiek

Zowel de teeltwijze als het soort substraat en de vochtigheid van het substraat hebben invloed op de aanwezigheid van miljoenpoten. Het meest gebruikte substraat is een mix van lers en Baltisch veen.



*Figuur 6. Kentia Palm op betonvloer*



*Figuur 7. Miljoenpoten onder potten*

De kentia-palm wordt veelal op betonvloeren geteeld. Naast de betonvloeren zijn ook andere ondergronden bekend, zoals:

- Antiworteldoek
- Rol-containerteelt
- Lava – vlugzand vloer
- Erf goedvloer
- Eb-vloedvloer
- Betonvloer / regenleiding



In alle teeltvormen zien we de miljoenpoten actief aanwezig. Ze komen wel minder voor in de situatie met rol-containers en het eb-vloed-systemen. De reden hiervoor is dat bij die systemen het water wordt afgevoerd via een afvoer systeem naar een filter. In dit filter vinden we miljoenpoten in grote hoeveelheden terug na een watergift.

*Figuur 8. Afvalscheider: miljoenpoten worden uit het water gefilterd*



Op de betonvloer vinden we de miljoenpoten verscholen onder de potten. Doordat de miljoenpoten zich vasthouden aan gronddelen zullen ze niet in het filtersysteem van het water terecht komen.



*Figuur 9. Miljoenpoten houden zich vast aan gronddelen*

Als de potkluit uit de pot wordt gehaald worden de miljoenpoten op de bodem van de pot aangetroffen.



*Figuur 10. Miljoenpoot onderin pot*



*Figuur 11. Miljoenpoot tussen wortels*



Figuur 12. Omgewoelde grond door miljoenpoot

### 3.4 Waardplanten

Miljoenpoot komt in veel meer gewassen voor als alleen in de Kentia-palm. Andere waardplanten zijn onder andere:

| Potplanten  | Snijbloemen    |
|-------------|----------------|
| • Palmen    | • Cymbidium    |
| • Anthurium | • Alstroemeria |
| • Cymbidium | • Gerbera      |
| • Hortensia | • Hortensia    |
| • Ficus     |                |

### 3.5 Inventarisatie mogelijke middelen tegen miljoenpoot

#### 3.5.1 Onderzoek en middelen keuze

Enkele interessante (chemische en biologische) gewasbeschermingsmiddelen zullen in een onderzoek worden getest op hun werking tegen miljoenpoot. De keuze van de middelen is gebaseerd op literatuuronderzoek, kennis en ervaring bij gewasbeschermingsmiddelenproducenten, ervaringen van de middelen tegen aanverwante plagen en eventueel al bestaande ervaringen met andere middelen. Zo lijkt bijvoorbeeld Imidacloprid een interessante kandidaat om te testen. Imidacloprid is door middel van een zaadcoating bij bieten effectief tegen miljoenpoten.

### **3.5.2 Karakter van de chemische middelen**

In deze paragraaf belangrijke aandachtspunten over het werkingsmechanisme van de middelen. In het onderzoek zijn enkele middelen betrokken die (nog) geen toelating hebben voor de toepassingen als insectenbestrijdingsmiddel in de teelt van palmen. Deze middelen zijn onder een code in het onderzoek geplaatst. Indien de resultaten van deze middelen perspectiefvol zijn, kan met de resultaten uit dit onderzoek geprobeerd worden een toelating te realiseren. Tot die tijd mogen deze middelen niet toegepast worden in de praktijk. Bij alle toepassingen zijn de etiketdoseringen of adviesdoseringen van de fabrikant aangehouden.

#### *3.5.2.1 Admire*

Admire is een chemisch middel met de werkzame stof Imidacloprid. Het is geformuleerd als een granulaat (WG) met 70% werkzame stof. Admire heeft een werking tegen diverse zuigende insecten. Er is ook een werking tegen miljoenpoten bekend. Het is een systemisch middel en dient aan de pot te worden toegediend. Indien het substraat veel kokos bevat wordt het gebruik van Admire afgeraden in verband met de snelle binding van de werkzame stof aan de kokos.

Admire heeft onder andere een toelating als insectenbestrijdingsmiddel in de bedekte teelt van bloemisterijgewassen door middel van een gewasbehandeling en een druppelbehandeling. De druppelbehandelingen zijn enkel toegestaan in kassen met een volledig gesloten recirculatiesysteem.

#### *3.5.2.2 Middel A*

Middel A is een chemisch middel. Het is geformuleerd als een suspensie concentraat. Het is een systemisch insecticide en heeft een werking tegen zuigende en bijtende insecten. Het kan via een bespuiting als ook via een druppelbehandeling worden toegepast. Het wordt echter afgeraden om het toe te passen in grondsubstraten omdat de werkzame stof in deze substraten snel wordt vastgelegd.

#### *3.5.2.3 Middel B*

Middel B is een chemisch middel. Het is geformuleerd als een wateremulgeerbaar concentraat (EC). Het is een systemisch- en contactinsecticide evenals acaricide. Het wordt opgenomen door de bladeren en wortels. Het kan worden toegevoegd aan voedingsoplossingen in de teelten op substraat.

#### *3.5.2.4 Middel C*

Middel C is een chemisch middel. Het heeft een werking tegen aardappelcystenaaltjes. Het middel is geformuleerd als granulaat dat een aaltjesdodende (nematicide) en aaltjes verlamrende (nematostatische) werking bezit.

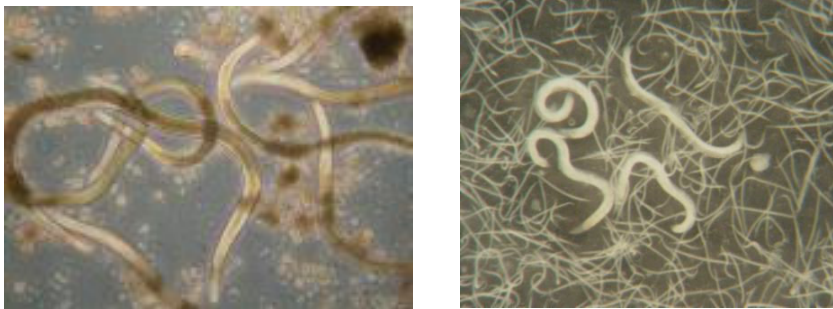
### 3.5.3 Karakter van de biologische middelen

Ter bestrijding van miljoenpoot zijn ook enkele biologische bestrijders of bestrijdingsmiddelen van biologische oorsprong mogelijk. In dit onderdeel van het verslag zullen deze ter sprake komen.

#### 3.5.3.1 Aaltje *Heterorhabditis*

Zowel het aaltje *Steinernema* als *Heterorhabditis* zouden een werking kunnen hebben tegen miljoenpoot. In het onderzoek is het aaltje *Heterorhabditis megidis* getoetst. Het aaltje is op twee manieren toegediend. Er is een oplossing met het aaltje aangegoten bij de plant. En er is een aardappelschijfje dat aaltjes heeft opgezogen bij de plant gelegd, het zogenaamde NPS (Nematode Potato System).

*Steinernema feltiae* is een insectparasitair aaltje tegen onder andere de varenrouwmuglarven (*Sciara*). *Heterorhabditis* is een insectparasitair aaltje onder andere tegen larven van (taxus)kevers.



*Figuur 13. Uitvergroting van Steinernema feltiae (links) en Heterorhabditis bacteriophora (rechts)*

Zowel de *Steinernema* als de *Heterorhabditis* dringt zich via één van de lichaamsopeningen of, alleen in het geval van *Steinernema*, via de huid binnen in het lichaam van de gastheer. In de darm van het aaltje bevinden zich bacteriën die in de gastheer vrijkomen. Het aaltje dient eigenlijk alleen als vector voor de bacterie om deze in het insect te brengen. De bacterie zorgt dat de keverlarve doodgaat aan bloedvergiftiging. Het insect wordt dan omgezet in voedsel voor de nematoden.



De basis van het NPS (Nematode Potato System) is een aardappelschijfje. Dit schijfje dient als lokmiddel voor het insect dat bestreden gaat worden en als drager voor de nematoden. Op het aardappelschijfje wordt een nematode geënt die dient als bestrijder. De aardappelschijfjes worden verspreid door het gewas. Zodra een insect de aardappel aanvreet, krijgt deze de parasitaire aaltjes binnen en zal overlijden.

*Figuur 14. Jonge miljoenpoten op het aardappelschijfje*

### 3.5.3.2 BotaniGard

BotaniGard is een biologisch insecticide op basis van de schimmel *Beauveria bassiana* GHA. Het is een gewasbeschermingsmiddel van natuurlijke oorsprong (GNO). *Beauveria bassiana* is een schimmel, behorende tot de *deuteromycetes*. Het betreft een schimmel die een algemeen pathogeen is van vele insecten. Als de schimmel in contact komt met een insect blijven de conidia van *Baeuveria bassiana* kleven aan de cuticula van het insect. De sporen kiemen, waarna de kiembuis in het lichaam van het insect penetreert. In het insectenlijf vermeerdeert de schimmel zich door middel van blastosporen. Het infecteren van het insect vindt plaats binnen 24 tot 48 uur, afhankelijk van de temperatuur. De symptomen van infectie zijn afname van vraat en verminderde mobiliteit. Het insect sterft na 5 tot 7 dagen. Na afsterven van het insect gaat de schimmel sporuleren, wat zichtbare schimmelgroei aan de buitenkant van het insect kan geven. Voor infectie van het insect is vrij veel water nodig. BotaniGard wordt voornamelijk ingezet door middel van een gewasbespuiting tegen larven en eieren van wittevlieg.

Volgens het wettelijk gebruiksvoorschrift is uitsluitend toegestaan het gebruik als insectenbestrijdingsmiddel toegepast door middel van een gewasbehandeling in de teelten onder glas van onder andere bloemisterijgewassen.

### 3.5.3.3 Bio 1020

Bio1020 is een insecticide dat bestaat uit gekookte rijstkorrels die teruggedroogd zijn en waarop de schimmel *Metarhizium anisopliae* geënt is. Deze rijstkorrels kunnen door de potgrond worden gemengd of ingewerkt door de bodem in vollegrondsteelten om daar eitjes, larven, poppen en jonge stadia van de taxuskever te bestrijden. Daar waar het insect in contact komt met de schimmel vindt infectie plaats waardoor het insect sterft. De werking is een contactwerking van de schimmel op het insect. Bij contact met een waardinsect hecht de spore zich vast op het oppervlak, begint te kiemen en dringt door de cuticula het insect binnen. In de heamocoel worden gistachtige sporen gevormd, waarmee de schimmel zich verder door het insect verspreidt en organen aantast. Het insect verzwakt en sterft. De ontwikkeling gaat bij hoge temperaturen sneller dan bij lagere. Bij de gegroefde lapsnuitkever duurt deze bovenbeschreven cyclus 7 dagen bij 25°C en 21 dagen bij 15°C.

De schimmel heeft een wereldwijde verspreiding en wordt voornamelijk in insecten en in de grond gevonden. De optimum temperatuur voor groei is 25°C. De schimmel kan groeien bij een pH tussen de 3,3 en 8,5.

Volgens het Wettelijk Gebruiksvoorschrift is uitsluitend toegestaan het gebruik als bodembehandelingsmiddel ter bestrijding van insecten in de teelt van onder andere bloemisterijgewassen en potplanten.

### **3.5.4 Substraat keuze**

In dit onderzoek zijn ook de effecten van een veranderende samenstelling en vochtigheid van de potgrond op de miljoenpoten bekeken. Van wortelduizendpoten is namelijk bekend dat hun voorkomen sterk afhankelijk is van de grondsoort, samenstelling en mate van vochtigheid. Mogelijk dat de potgrondsamenstelling en vochtigheid ook invloed heeft op de aanwezigheid en ontwikkeling van miljoenpoot. Uiteraard mag een andere potgrondsamenstelling en vochtigheid niet ten koste gaan van de teeltkwaliteit. Dit is in het onderzoek ook betrokken.

In het onderzoek worden meegenomen:

- 3 verschillende vochtigheden:
  - droog
  - medium
  - nat

De juiste vochtgehalten en de bandbreedte zullen naar aanleiding van metingen nader bepaald worden.

- 4 verschillende samenstellingen van het substraat:
  - Standaard potgrond teelt Kentia-palm: Iers/Baltisch veen
  - Potgrond met houtvezel: grovere structuur
  - Luchtigere potgrond: meer kokos
  - Fijnere potgrond: met tuinturf en veenmosveen

## 4 Kweek miljoenenpoot

Om in het onderzoek te kunnen voorzien van voldoende miljoenpotten is allereerst een kweek opgezet. Vanuit het gewas Kentia zijn miljoenpotten verzameld op een bedrijf. Deze zijn in flesjes verzameld.



*Figuur 15. Kweek van miljoenpotten*

In de kweek zijn alle stadia's van de miljoenpoot aanwezig. Het voor de kweek gebruikte substraat is hetzelfde als het substraat van de Kentia-palmen waarvan de miljoenpotten zijn verzameld. Als extra voeding zijn stukjes aardappel toegevoegd.



*Figuur 16. Fles met miljoenpotten*

In ieder flesje zijn  $\pm$  75-100 miljoenpotten verzameld. Vervolgens zijn in grotere kweekbakken de kweek van miljoenpotten voortgezet.

## 5 Materiaal en methode

Er zijn 2 proeven uitgevoerd over de volgende onderwerpen:

- samenstelling en vochtigheid van de potgrond (kortweg: Samenstelling&Vocht)
- gewasbeschermingsmiddelen (kortweg: Middelen)

### 5.1 Proef Samenstelling & Vocht

#### 5.1.1 Proefopzet Samenstelling & Vocht

Voor de uitvoering van de proef naar de invloed van de samenstelling en de vochtigheid van de potgrond is in overleg met de BCO en potgrondfabrikant Klasmann Benelux bv gekozen voor de volgende samenstellingen van de potgrond:

| <i>naam</i> | <i>samenstelling</i>  |
|-------------|---|
| 1. Kentia   | 75% fraktie 2 Iers/Baltisch veen + 15% Industrieturf + 10% cocosvezel |
| 2. Met hout | 80% Iers veen + 20% houtvezel   |
| 3. Luchtig  | 60% fraktie 3 Iers/Baltisch veen + 40% grove cocos-chips              |
| 4. Fijn     | 20% tuinturf + 40% fraktie 2 Baltisch veen + 40% veenmosveen          |



*Figuur 17. De potgronden*

Met deze potgrond zijn enkele palmen opgepot om allereerst een test uit te voeren om te bepalen wat het maximale en minimale vochtgehalte is dat het betreffende potgrond kan



bevatten. Uit die proef zijn richtwaarden voor de vochtigheid naar voren gekomen. Er zijn 3 vochtigheden in de proef opgenomen te weten: droog, medium en nat. In onderstaande tabel staan per potgrond en vochtigheid een streefpercentage (volumepercentage) vocht aangegeven.

*Tabel 1: Streefwaarden vochtigheden*

|             | <b>droog</b> | <b>medium</b> | <b>nat</b> |
|-------------|--------------|---------------|------------|
| 1. Kentia   | 32%          | 33%           | 47%        |
| 2. Met hout | 32%          | 34%           | 44%        |
| 3. Luchtig  | 35%          | 38%           | 53%        |
| 4. Fijn     | 42%          | 47%           | 62%        |

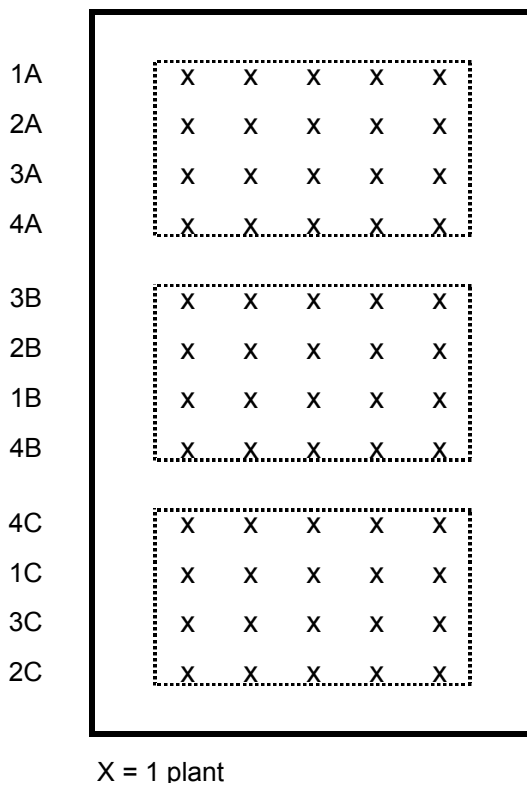
Op 26 januari 2009 zijn 45 Areca-palmen per potgrond opgepot in een 13 cm zwarte pot. Vanaf die datum zijn de verschillende vochtigheden aangehouden in de proef.



*Figuur 18: Uitgangsmateriaal Areca-palm*

De proef heeft plaatsgevonden op de Proeftuin van Holland te Boskoop van januari tot en met augustus 2009. De gemiddelde etmaaltemperatuur gedurende de proef was ongeveer 23°C (zie bijlage 2).

Voor de opzet van de proef zijn 3 tafels gebruikt. Per tafel is één vochtigheid aangehouden (1 tafel 'nat', 1 tafel 'medium' en 1 tafel 'droog'). Op iedere tafel zijn 3 blokken gemaakt met in ieder blok een rijtje van 5 planten per potgrond (zie Figuur 19: Proefveldschema).



*Figuur 19: Proefveldschema van 1 tafel in de proef Samenstelling & Vocht*

De cijfers 1 t/m 4 staan voor de 4 verschillende samenstelling van de potgronden. De letters A t/m C staan voor de 3 blokken die zijn opgezet.

Op ieder waarnemingsmoment is 1 blok per tafel beoordeeld. Per waarneming zijn 5 potten per potgrond beoordeeld bij iedere vochtigheid.

Op 16 april 2009 zijn deze planten geïnfecteerd met miljoenpotten. Bovenop de potgrond van iedere pot zijn 5 volwassen miljoenpotten geplaatst.

### 5.1.2 Waarnemingen Samenstelling & Vocht

De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 26 juni, 20 juli en 19 augustus 2009. Bij iedere beoordeling zijn 5 planten per combinatie van samenstelling en vochtigheid beoordeeld op de aanwezigheid van miljoenpotten in de pot. Hiervoor is de kluit van een plant uit de pot gehaald en in een bak uit elkaar gehaald. De gehele inhoud van de pot is daarna met een pincet doorgespit om alle miljoenpotten eruit te halen. De miljoenpotten zijn opgedeeld in 2 categorieën: Volwassen (= bruin gekleurd), Jongeren (= wit gekleurd). Deze aantallen zijn per plant genoteerd op een waarnemingsformulier.

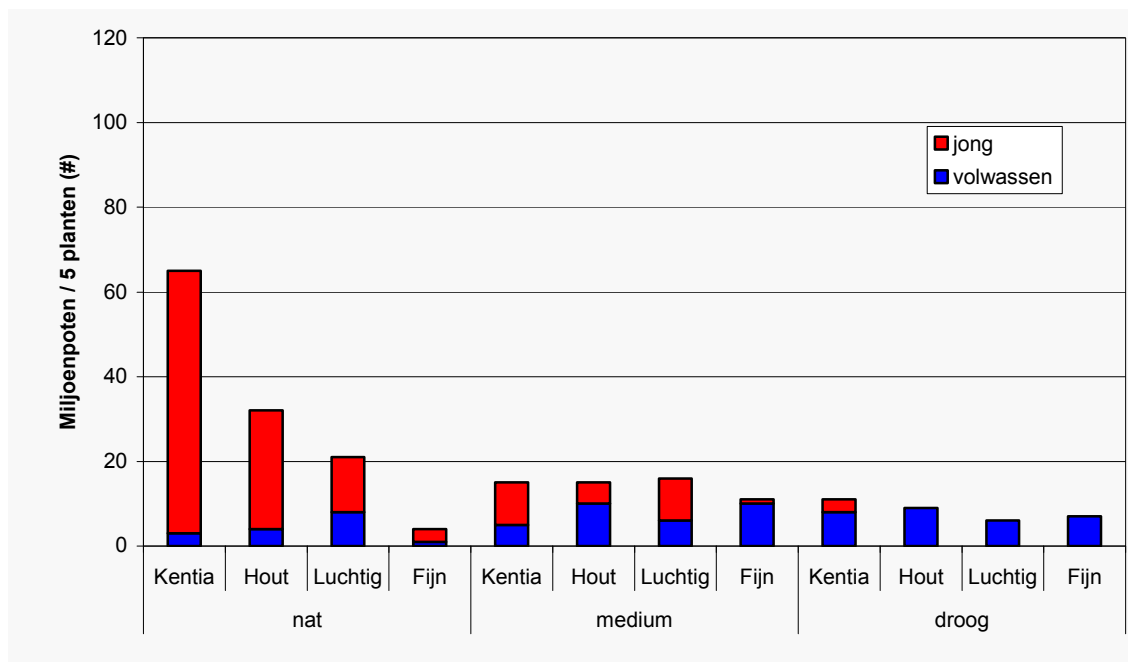
### 5.1.3 Verwerking Samenstelling & Vocht

De behandelingseffecten zijn met behulp van variantie-analyse getoetst. Hierbij is gebruik gemaakt van het statistische programma Genstat 9th edition. Er is getoetst met een onbetrouwbaarheid van 5% ( $P \leq 0,05$ ).

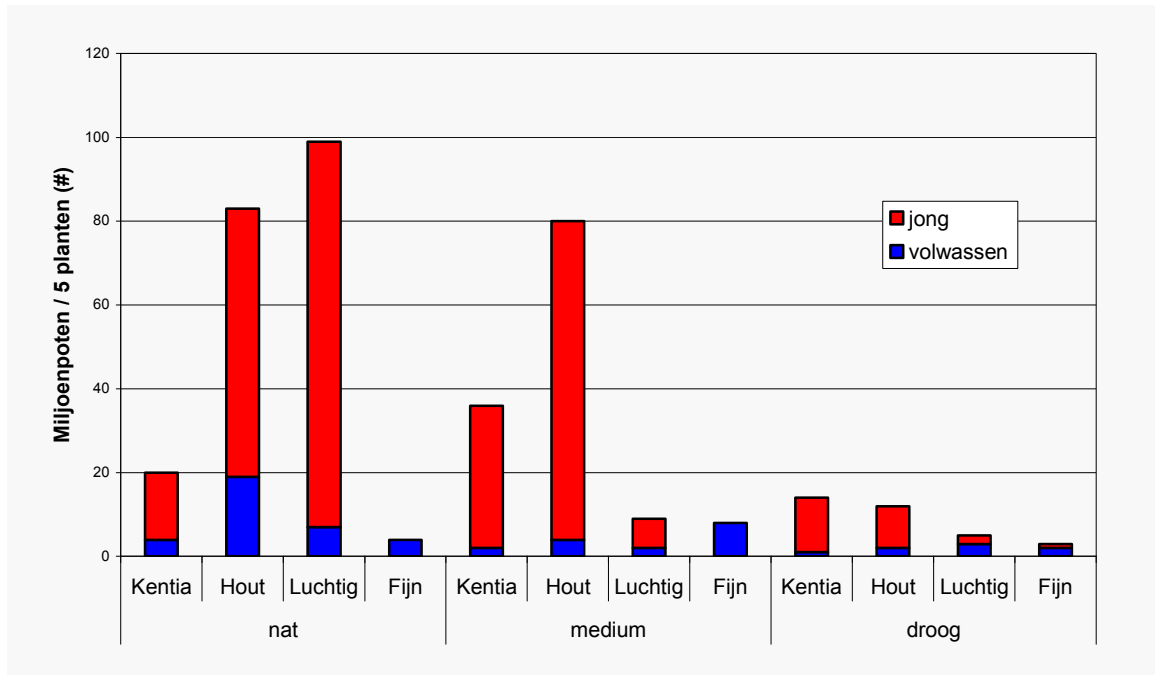
### 5.1.4 Resultaten Samenstelling & Vocht

In bijlage 3 staan grafieken met de vochtgehalten van de verschillende potgronden gedurende een deel van de looptijd van deze proef.

Uit de eerste waarnemingen (zie figuur 20) blijkt dat er een significante interactie is van de vochtigheid en de samenstelling van de potgrond op het aantal aanwezige miljoenpoten. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe natter geteeld wordt, hoe meer miljoenpoten gevonden worden. Daarnaast blijkt dat hoe natter geteeld wordt, hoe belangrijker de invloed van de samenstelling van de potgrond is. In de 'Fijne' potgrond komen duidelijk de minste miljoenpoten voor.



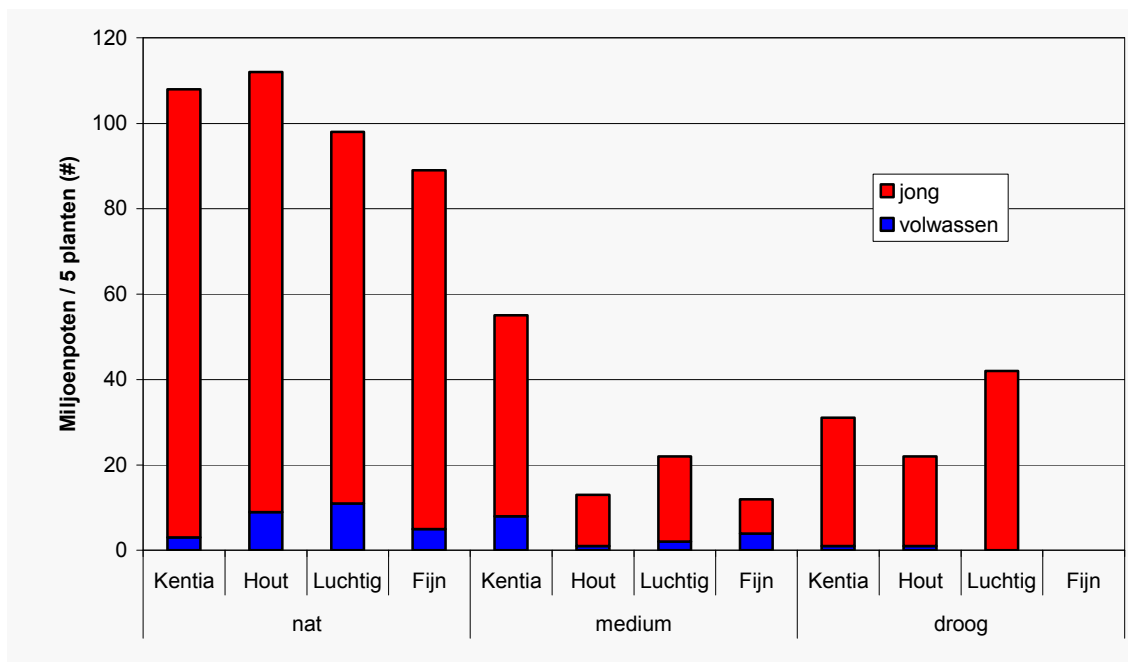
Figuur 20: Aantal miljoenpoten bij de 1<sup>e</sup> waarneming op 26 juni 2009



Figuur 21: Aantal miljoenpotten bij de 2<sup>e</sup> waarneming op 20 juli 2009

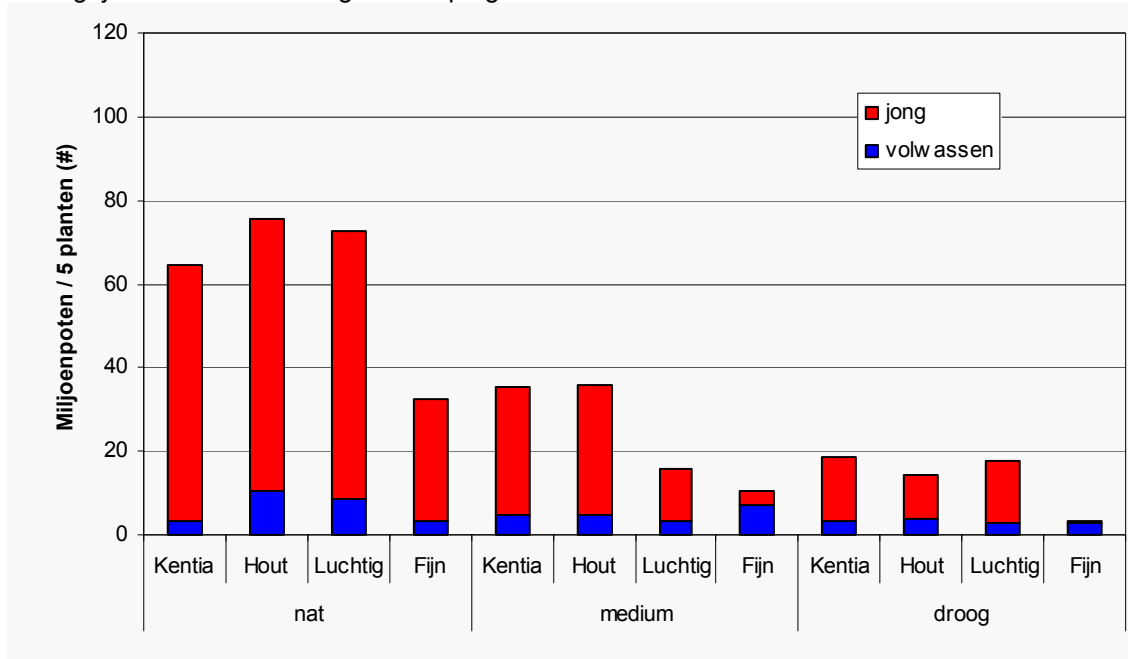
Bij de 2<sup>e</sup> waarnemingen is er geen interactie tussen de vochtigheid en de samenstelling van de potgrond. De potgrond 'Fijn' geeft wel significant minder miljoenpotten dan 'Luchtig' en 'Hout'. Bij de vochtigheden geeft 'Droog' significant minder miljoenpotten dan 'Nat'.

Bij de laatste waarneming blijkt duidelijk dat de invloed van het water geven en daarmee de vochtigheid in de pot het meest bepalend is. Ook nu geeft de 'Fijne' potgrond de minste miljoenpotten.



Figuur 22: Aantal miljoenpotten bij de laatste waarneming op 19 augustus 2009

Als eindoordeel kan gesteld worden dat gedurende de proef wel een effect is gezien van de samenstelling van de potgrond maar aan het einde van de proef is alleen een effect van de vochtigheid significant. Hoe langer een teelt duurt, hoe belangrijker het vochtgehalte dus zal zijn. De vochtigheid is van primair belang. Hoe hoger de vochtigheid hoe belangrijker de samenstelling van de potgrond wordt.



Figuur 23: Aantal waargenomen miljoenpoten gemiddeld over 3 waarnemingen .

In de proef zijn zowel aan het gewas als aan de wortels geen symptomen waargenomen die zouden kunnen duiden op een negatieve dan wel positieve invloed op de ontwikkeling van het gewas van de toegepaste behandelingen.

### 5.1.5 Conclusie Samenstelling & Vocht

Gedurende de proef is een interactie geconstateerd tussen de samenstelling van de potgrond en de vochtigheid van de potgrond. In het algemeen kan gesteld worden dat hoe natter geteeld wordt, hoe meer miljoenpoten gevonden worden. Daarnaast blijkt dat hoe natter geteeld wordt, hoe belangrijker de invloed van de samenstelling van de potgrond is. In de 'Fijne' potgrond komen duidelijk de minste miljoenpoten voor.

Aan het einde van de proef is alleen het effect van de vochtigheid significant. Hoe langer een teelt duurt, hoe belangrijker het vochtgehalte dus zal zijn. De vochtigheid is van primair belang. Echter hoe hoger de vochtigheid hoe belangrijker de samenstelling van de potgrond wordt.

## 5.2 Proef Middelen

### 5.2.1 Proefopzet Middelen

Voor de uitvoering van deze proef naar de effectiviteit van diverse gewasbeschermingsmiddelen tegen miljoenpoten is in overleg met de BCO de middelenlijst samengesteld (tabel 2)

Tabel 2: Objectenlijst proef Middelen

| <b>Middel</b>   | <b>Methode van toepassen</b> |
|---|------------------------------|
| 1) Onbehandeld zonder miljoenpoten  |                              |
| 2) Onbehandeld met miljoenpoten   |                              |
| 3) Admire   | Aangieten                    |
| 4) Middel A   | Aangieten                    |
| 5) Middel B   | Aangieten                    |
| 6) Middel C   | Mengen door potgrond         |
| 7) Aangieten insectenparasitaire aaltjes<br>( <i>Heterorhabditis megidis</i> )                        | Aangieten                    |
| 8) Aardappelblokjes geladen met<br>insectenparasitaire aaltjes ( <i>Heterorhabditis<br/>megidis</i> ) | Neerleggen                   |
| 9) BotaniGard   | Aangieten                    |
| 10) Bio 1020  | Mengen door potgrond         |

De middelen met code A tot en met C zijn gewasbeschermingsmiddelen die nog geen toelating hebben als insecticide in de teelt van palmen, maar voor de toekomst een optie zouden kunnen zijn. Door middel van een proefveldonthefing is het mogelijk geweest om deze middelen in de proef te toetsen.

Object 8) bestaat uit aardappelschijfjes welke enige tijd in een oplossing van water en insectenparasitaire aaltjes hebben gelegen. De aaltjes kunnen op dat moment de aardappel binnen dringen. De aardappel is op de pot naast de plant neergelegd en dient als lokmiddel voor de miljoenpoten. Zodra de miljoenpoten van de aardappel eten, krijgen ze ook de aaltjes binnen (zie paragraaf 3.5.3.1).

De eerste proef was opgezet met velden met 20 potten van 10x10cm op een teelttafel geplaatst. Om te voorkomen dat de miljoenpoten uit een veld zouden lopen, is een strookje bitterzout gestrooid tussen de velden. Al vrij snel bleek dat dit onvoldoende effectief was. In sommige velden waren veel meer miljoenpoten aanwezig dan er waren uitgezet. Om die reden is deze proef afgebroken en een nieuwe proef opgezet.

De nieuwe proef heeft plaatsgevonden op Proeftuin Botany bv te Horst-Meterik. In afdeling 48 is de proef verspreid over 2 tafels opgezet. Om te voorkomen dat de miljoenpoten zich zouden verplaatsen naar een andere pot, is iedere plant in een dichte plastic overpot geplaatst (zie figuur 24).



*Figuur 24: Palm in een dichte plastic overpot*

De proef is opgezet in 3 herhalingen. Per veld zijn 5 planten neergezet. De potmaat van de palm was 14cm.

Op 3 november 2009 is zowel de infectie met miljoenpoten en de eerste behandeling met de middelen uitgevoerd. Allereerst zijn de velden waarin de middelen door de potgrond gemengd moesten worden, behandeld. Bij deze planten is voorzichtig de potgrond los geschud van de wortelkluit. Daarna is het middel door de potgrond gemengd waarna de plant weer terug in de pot is geplaatst.

Nadat de middelen door de grond zijn gemengd, zijn de miljoenpoten uitgezet in de hele proef. Op iedere pot zijn 5 miljoenpoten op de potgrond naast de plant uitgezet. De miljoenpoten hebben enige tijd de gelegenheid gekregen om zich te vestigen. Daarna zijn de middelen die door middel van aangieten worden toegepast, toegediend. Bij alle middelen zijn de adviesdoseringen aangehouden. Van alle middelen die d.m.v. aangieten zijn toegepast, is 80 ml oplossing per pot toegediend.

Omdat er problemen waren in het productieproces van de insectenparasitaire aaltjes zijn de objecten 7) Aangieten aaltjes aangieten en 8) Aardappelblokjes met aaltjes, 1 dag later toegepast (4 november).

Gezien het verloop van de waarnemingen is in overleg met de intensieve begeleiding van de BCO besloten om op 31 november 2009 een 2<sup>e</sup> toepassing uit te voeren van de enkele middelen (zie tabel 3).

Tabel 3: Middelen met een 2<sup>e</sup> toepassing op 31 november

| <i>Middel</i> | <i>Methode van toepassen</i> |
|---------------|------------------------------|
| 3) Admire     | Aangieten                    |
| 4) Middel A   | Aangieten                    |
| 5) Middel B   | Aangieten                    |
| 9) BotaniGard | Aangieten                    |

Uiteraard was het niet mogelijk om die middelen die door de potgrond gemengd moeten worden nog een keer toe te passen. Bij de insectenparasitaire aaltjes zou een herhalingsbehandeling niet nodig moeten zijn. Indien een miljoenpoot overlijdt door de aaltjes, komen er nieuwe aaltjes vrij uit de overblijfselen van de miljoenpoot.

### 5.2.2 Waarnemingen Middelen

De waarnemingen hebben plaatsgevonden op 3, 9, 17 en 23 november en 7 en 21 december 2009. Bij iedere beoordeling is één plant per veld beoordeeld op de aanwezigheid van miljoenpoten in de pot. Hiervoor is de kluit van een plant uit de pot gehaald en in een bak uit elkaar gehaald. De gehele inhoud van de pot is daarna met een pincet doorgespit om alle miljoenpoten eruit te halen.

De miljoenpoten zijn opgedeeld in 3 categorieën: Volwassen (= bruin gekleurd), Jongeren (= wit gekleurd) en dood. Deze aantallen zijn per plant genoteerd op een waarnemingsformulier.

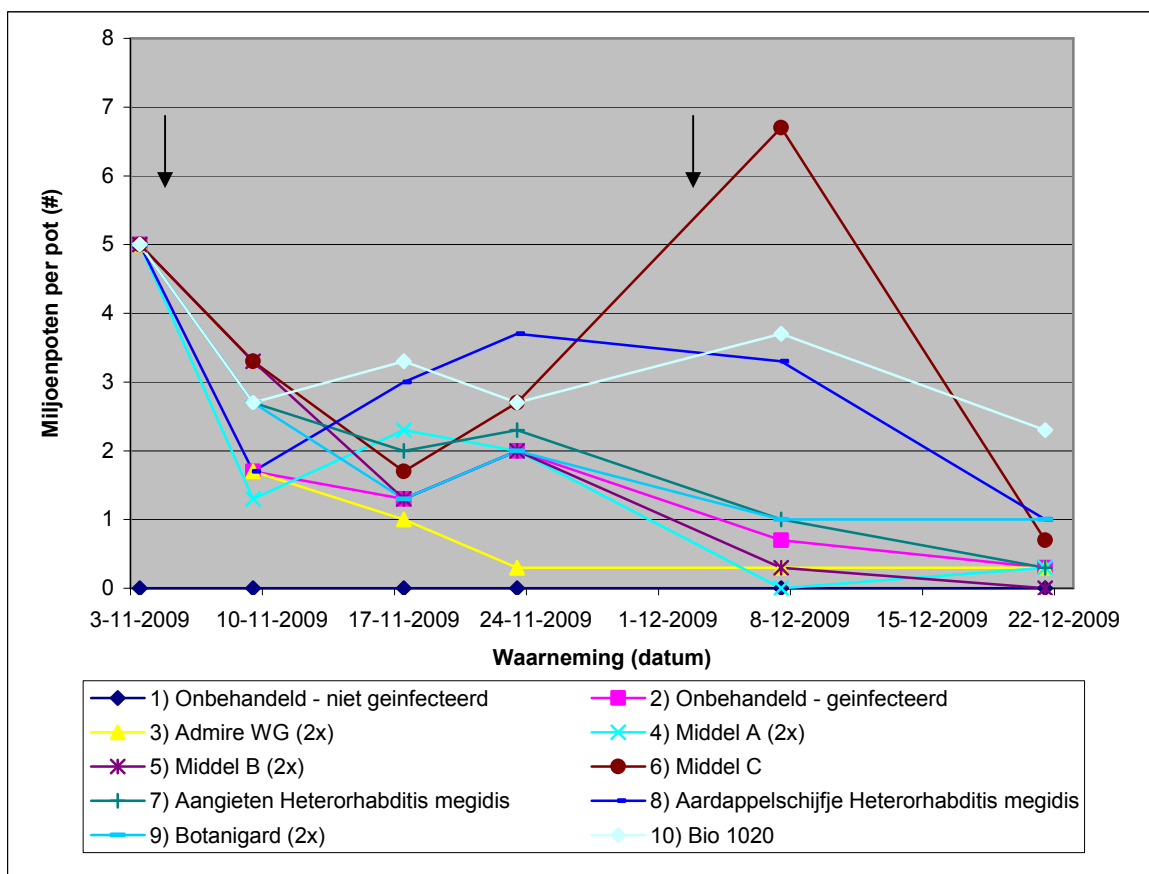
### 5.2.3 Verwerking Middelen

De gegevens van de waarnemingen van de middelenproef zijn verwerkt in ARM (Agricultural Research Manager) Revision 8.2.0 (second edition). Er is een LSD-toets uitgevoerd met  $P < 0.05$ .



### 5.2.4 Resultaten Middelen

In onderstaande grafiek (figuur 25 staan het aantal miljoenpoten dat gemiddeld over de 3 herhalingen per beoordeling in een pot is gevonden. De pijlen geven de toepassingsmomenten aan. In de legenda van de grafiek staat achter de middelen die 2x zijn toegepast '(2x)' vermeld. De overige behandelingen zijn 1x toegepast.



Figuur 25: Aantal miljoenpoten per pot gedurende de proef Middelen.

Er zijn geen significante verschillen tussen de objecten. In object 1) Onbehandeld-niet-geïnfecteerd is tijdens de gehele proef geen miljoenpoot aangetroffen. Er kan dus geconcludeerd worden dat de miljoenpoten zich niet hebben kunnen verspreiden tussen de diverse potten en velden. De aantallen miljoenpoten in het object 2) Onbehandeld-geïnfecteerd zijn tijdens de proef helaas teruggelopen in aantal. Hierdoor is het lastig om een conclusie te trekken over de effectiviteit van de middelen aangezien niets doen (=Object 2 onbehandeld-geïnfecteerd) ook al een daling in aantal miljoenpoten laat zien.

Echter tussen de effectiviteit van de toegepaste bestrijdingsmiddelen zijn wel verschillen zichtbaar. In de planten van de objecten 6) Middel C, 8) Aardappelschijfjes en 10) Bio1020 worden tijdens de proef de meeste miljoenpoten gevonden. Object 3) Admire geeft al vanaf het begin af een daling aan in het aantal levende miljoenpoten. Dit middel lijkt de snelste werking te hebben. Een 2<sup>e</sup> toepassing lijkt zowel bij object 4) Middel A als object 5) middel B een effect te hebben. Na de 2<sup>e</sup> toepassing worden bij deze objecten minder

miljoenpoten gevonden. Bij object 5) Middel B is bij de laatste waarneming zelfs geen enkele miljoenpoot meer gevonden. Bij object 9) Botanigard lijkt een 2<sup>e</sup> toepassing weinig effectiviteit toe te voegen, waardoor deze wat slechter eindigt dan de andere middelen die 2x zijn toegepast. Object 7) Aangieten van aaltjes laat een betere werking zien dan het toedienen van aaltjes door middel van aardappelschijfjes (object 8).

Aangezien er geen significante verschillen uit de proef zijn gekomen kan alleen een trend worden aangegeven.

Tijdens de proef zijn bij enkele waarnemingen uit de objecten 2) Onbehandeld-geïnfecteerd, 7) Aangieten aaltjes en 8) Aardappelschijfjes met aaltjes, de gevonden miljoenpoten bewaard om te bekijken of de miljoenpoten geparasiteerd waren met aaltjes. Het object 2) Onbehandeld-geïnfecteerd is hierin ook meegenomen als controle-object.

Tabel 4: Aanwezigheid van aaltjes in miljoenpoten

|                          | Object:   | 2) Onbehandeld-geïnfecteerd | 7) Aangieten aaltjes | 8) Aardappelschijfjes |
|--------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| Aantal getest (levenden) | 9-nov-09  | 5                           | 9                    | 5                     |
|                          | 17-nov-09 | 8                           | 9                    | 8                     |
|                          | 21-dec-09 | 1                           | 2                    | 1                     |
| Wel geparasiteerd        | 9-nov-09  | 20%                         | 78%                  | 80%                   |
|                          | 17-nov-09 | 0%                          | 22%                  | 38%                   |
|                          | 21-dec-09 | 0%                          | 0%                   | 0%                    |

Tijdens de proef is 1 miljoenpoot in het object onbehandeld gevonden die toch is geparasiteerd met aaltjes. De oorzaak hiervan is onbekend. Daarnaast blijkt dat zowel bij het aangieten van aaltjes als het toepassen via aardappelschijfjes de aanwezigheid van de aaltjes in de miljoenpoten afneemt gedurende de proef. Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat de aanwezigheid van levende aaltjes in de potgrond en op het aardappelschijfje ook afnemen.

Op 12 november is één stukje van een aardappelschijfje bekeken of er nog levende aaltjes aanwezig waren. Deze waren niet aanwezig.

In de proef zijn zowel aan het gewas als aan de wortels geen symptomen waargenomen die zouden kunnen duiden op een negatieve dan wel positieve invloed op de ontwikkeling van het gewas van de toegepaste behandelingen.

### 5.2.5 Conclusie Middelen

De trend die is waargenomen is dat object 3) Admire de snelste werking heeft. Aan het einde van de proef heeft alleen object 5) Middel B het aantal miljoenpoten tot 0 weten te brengen. Ook een goede effectiviteit aan het einde van de proef lieten de objecten 3) Admire en 7) Aangieten van aaltjes zien.

### 5.3 Materiaal

De miljoenpoot is door Matty Berg, Associate Professor van de VU University Amsterdam gedetermineerd als zijnde de *Oxidus gracilis*.

In het onderdeel Samenstelling&Vocht is de vochtigheid van de potgrond gemeten met een WET-sensor. Deze sensor geeft het vochtgehalte van de potgrond in een volume percentage weer.

Bij de waarnemingen in beide proeven is gebruik gemaakt van plastic bakken en pincetten. De kluit van de plant is in een bak uit elkaar gehaald. De gehele kluit is daarna met een pincet doorgespit om alle miljoenpoten eruit te halen.

## 6 Aanbevelingen

Om de problematiek van miljoenpoten terug te dringen is het van belang om niet te nat te telen. Dit geldt zowel voor in de pot als in het teeltsysteem. De miljoenpoten zitten graag in een vochtige omgeving en in de buurt van restanten organisch materiaal (potgrond, hout, algen). Hygiëne door regelmatig materiaal op te ruimen en te zorgen dat ze zich hier niet verder in kunnen ontwikkelen is daarom van belang. De samenstelling van het substraat speelt een minder grote rol. De potgrondsamenstelling zal in eerste instantie afgestemd moeten worden op het gewas en het teeltsysteem. Indien nat geteeld wordt zal extra aandacht gegeven moeten worden aan het bestrijden van miljoenpoten en kan de potgrondkeuze een wezenlijke bijdrage leveren aan het terugdringen van het aantal miljoenpoten.

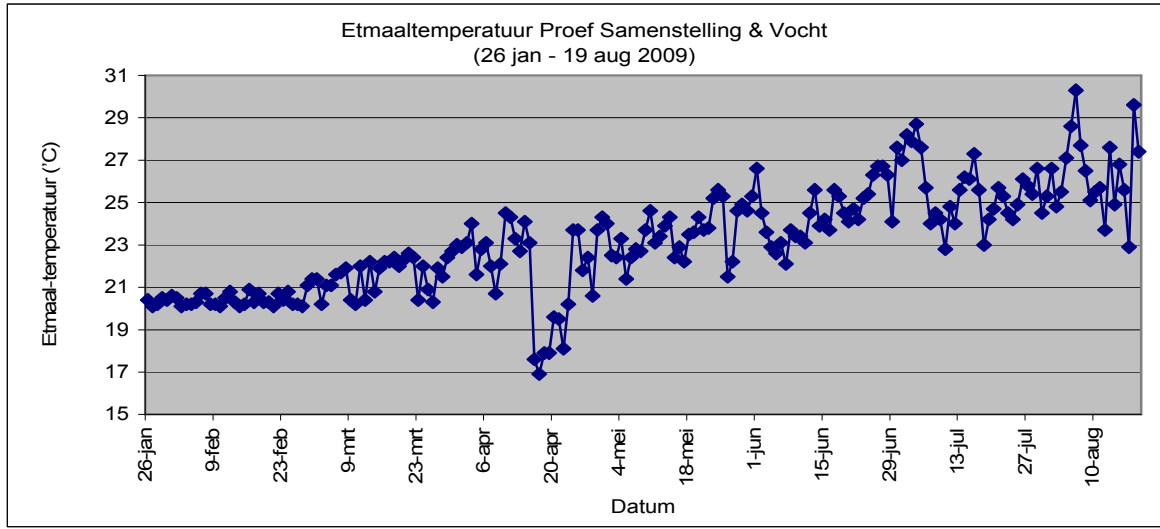
Voor de bestrijding van miljoenpoot zijn Admire WG en het aangieten van aaltjes perspectiefvol. Middel B heeft een goede effectiviteit maar (nog) geen toelating en mag dan ook niet toegepast worden.

Bij het toedienen van de middelen dient nog kritisch gekeken te worden naar de haalbaarheid van de toepassingen. Vragen die hierbij beantwoord dienen te worden zijn: Is het goed mengen van een gewasbeschermingsmiddel door de potgrond mogelijk? Kunnen de middelen en aaltjes in een bestaande teelt op een goede manier worden toegediend aan de potgrond?

## **Bijlage 1 Contactpersonen**

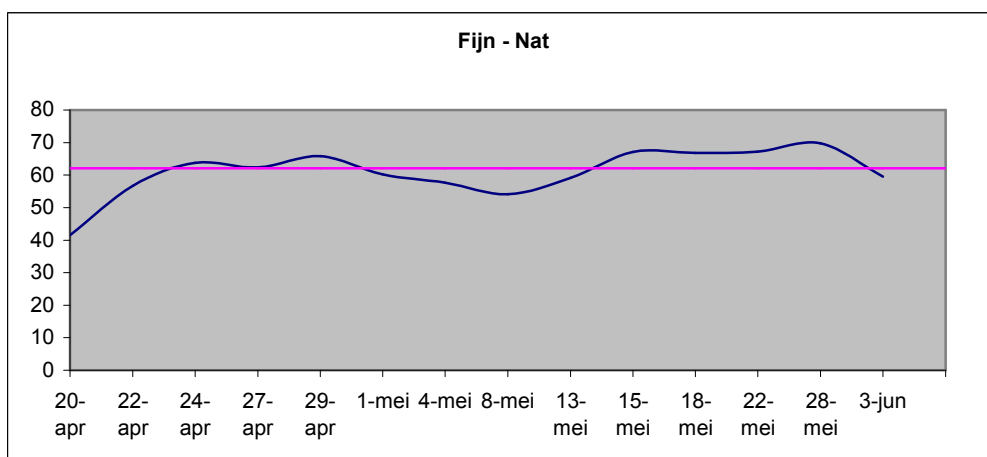
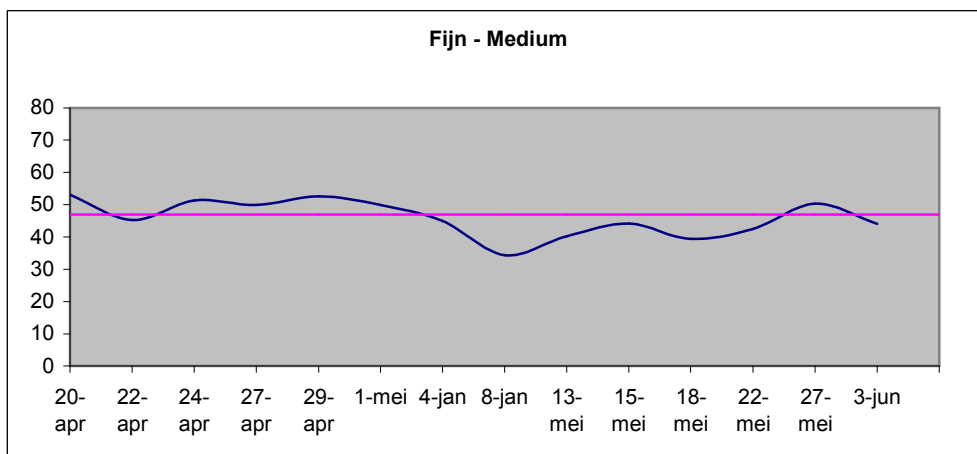
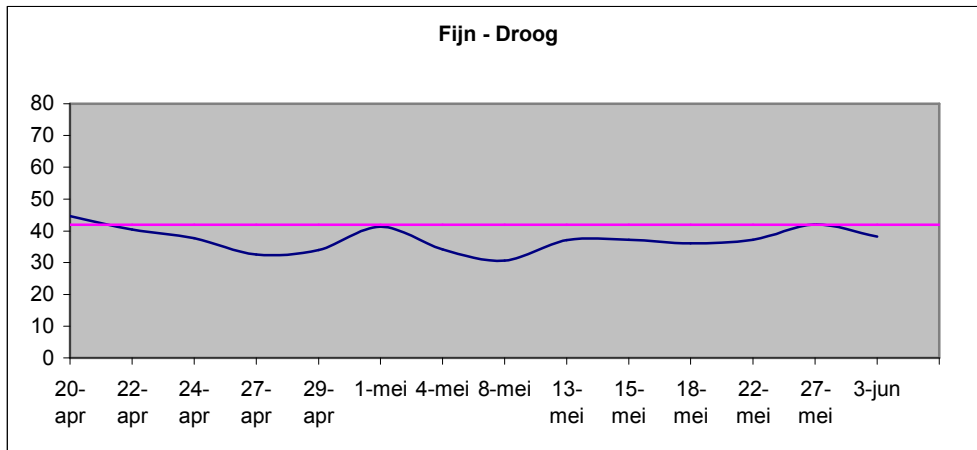
- Matty Berg, Associate Professor, VU University Amsterdam, Institute of Ecological Science, Department of Animal Ecology, De Boelelaan 1085, 1081 HV Amsterdam, The Netherlands, phone +31 (0)20-5987077
- Ronald Jansen, Teelttechnisch adviseur, Klasmann Benelux b.v., Havennr. 544, Nieuwe Waterwegstraat 34, Postbus 185, NL-3100 AD SCHIEDAM, tel(010)4272177
- Diverse leveranciers gewasbeschermingsmiddelen

## Bijlage 2 Etmaaltemperatuur Samenstelling & Vocht

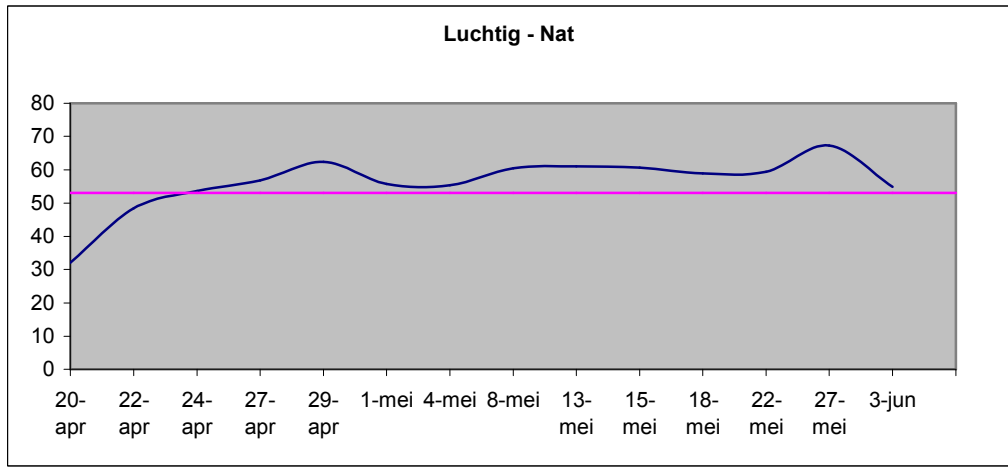
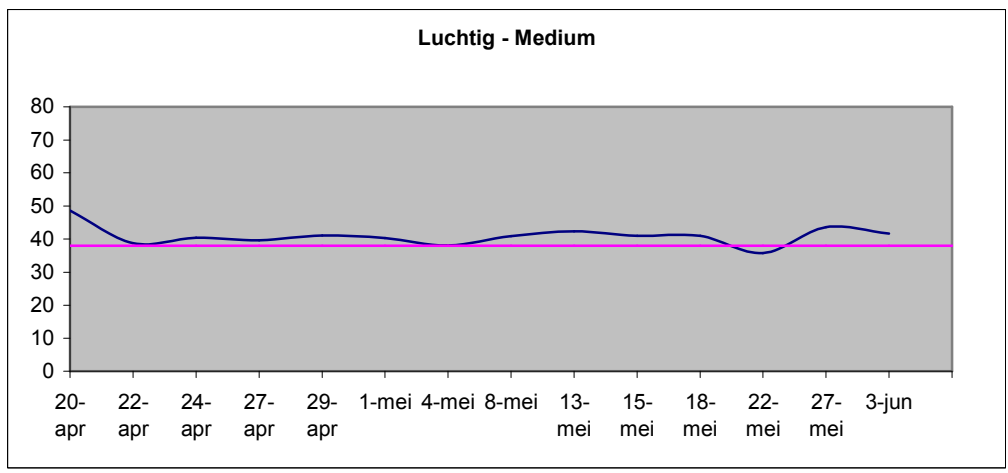
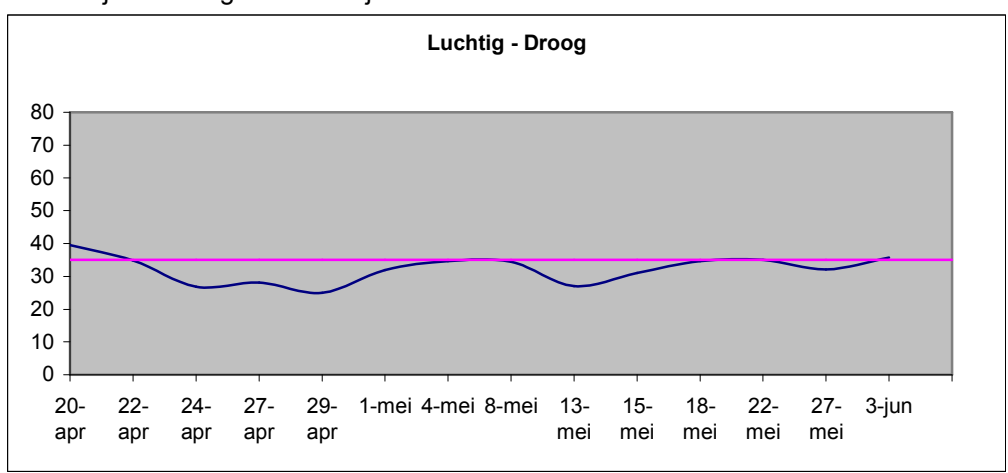


## Bijlage 3 Grafieken meting vochtigheid potgrond

Blauwe lijn = meting    Roze lijn = streefwaarde

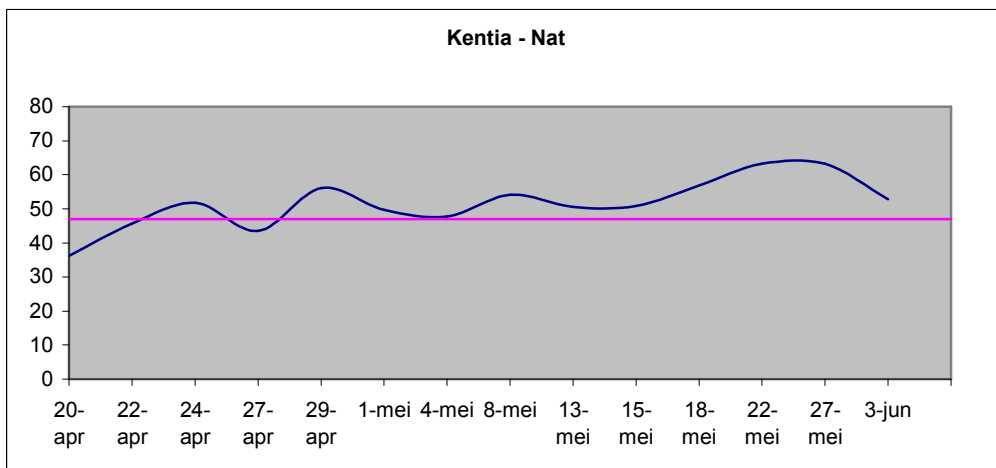
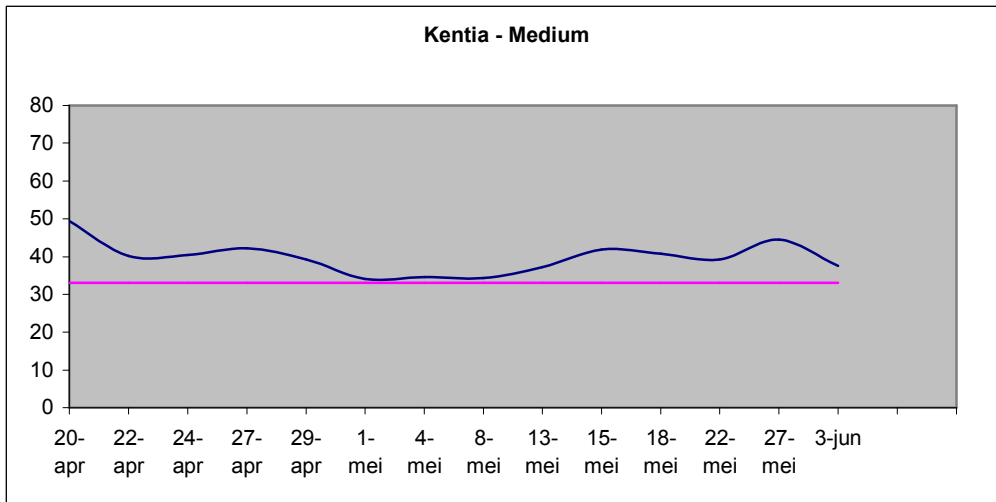
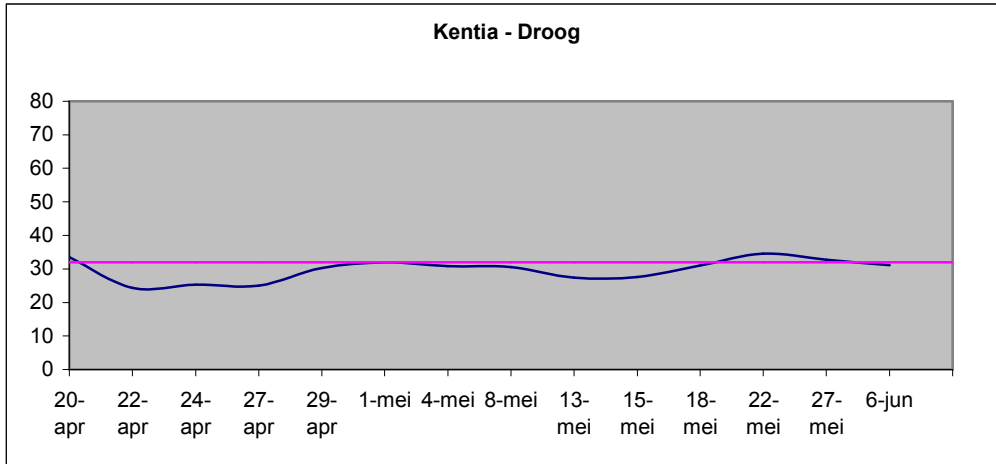


Blaue lijn = meting    Roze lijn = streefwaarde

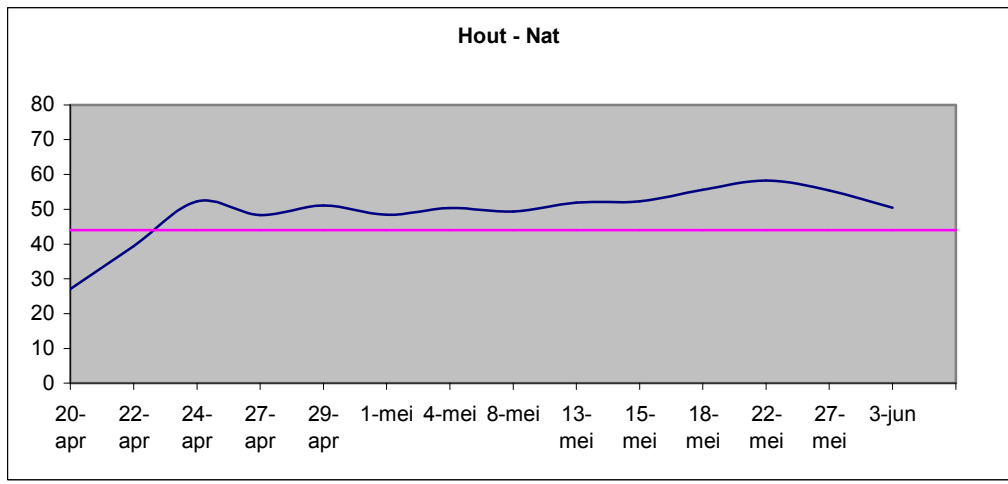
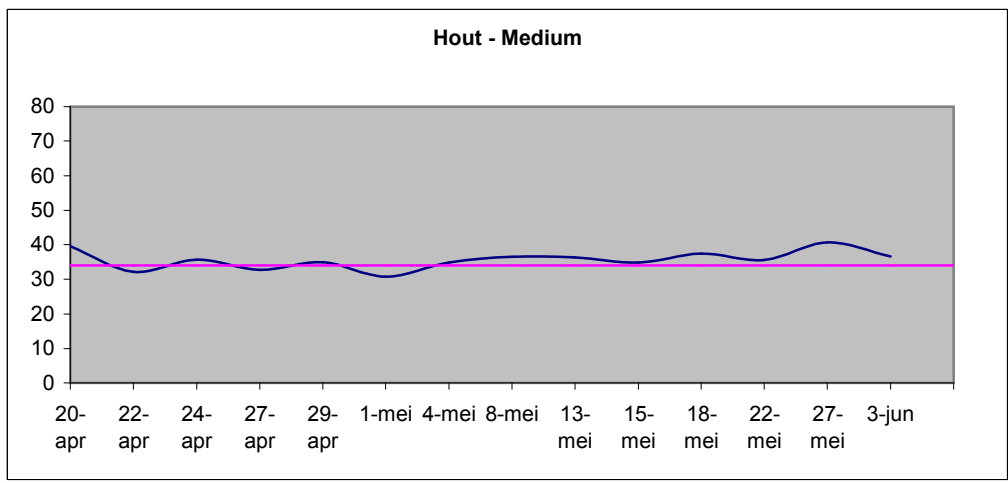
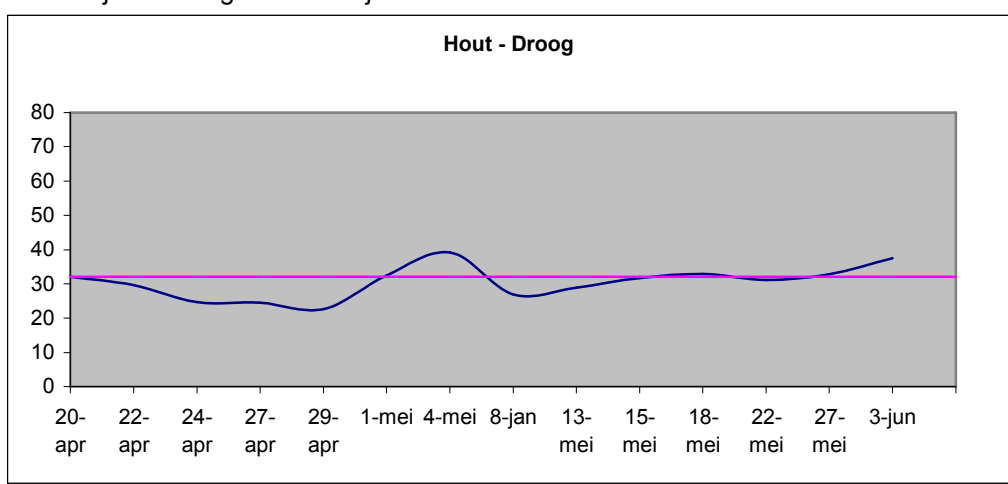




Blaauwe lijn = meting    Roze lijn = streefwaarde



Blauwe lijn = meting    Roze lijn = streefwaarde



## Bijlage 4 Ruwe data Samenstelling & Vocht

Potgrond 1.Kentia 2.Hout 3.Luchtig 4.Fijn  
 Vocht x.nat y.medium z.droog

|          | veld | potgrond | vochtigheid | blok | plant | Miljoenpoten      |                     |      |
|----------|------|----------|-------------|------|-------|-------------------|---------------------|------|
|          |      |          |             |      |       | Volwassen (Bruin) | Klein (wit / licht) | Dood |
| 26-06-09 | 36   | 1        | z           | A    | 1     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 36   | 1        | z           | A    | 2     | 2                 | 1                   | 0    |
| 26-06-09 | 36   | 1        | z           | A    | 3     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 36   | 1        | z           | A    | 4     | 3                 | 0                   | 1    |
| 26-06-09 | 36   | 1        | z           | A    | 5     | 1                 | 2                   | 1    |
| 26-06-09 | 33   | 4        | z           | A    | 1     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 33   | 4        | z           | A    | 2     | 4                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 33   | 4        | z           | A    | 3     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 33   | 4        | z           | A    | 4     | 1                 | 0                   | 1    |
| 26-06-09 | 33   | 4        | z           | A    | 5     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 34   | 3        | z           | A    | 1     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 34   | 3        | z           | A    | 2     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 34   | 3        | z           | A    | 3     | 3                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 34   | 3        | z           | A    | 4     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 34   | 3        | z           | A    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 35   | 2        | z           | A    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 35   | 2        | z           | A    | 2     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 35   | 2        | z           | A    | 3     | 4                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 35   | 2        | z           | A    | 4     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 35   | 2        | z           | A    | 5     | 3                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 21   | 4        | y           | A    | 1     | 4                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 21   | 4        | y           | A    | 2     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 21   | 4        | y           | A    | 3     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 21   | 4        | y           | A    | 4     | 3                 | 1                   | 0    |
| 26-06-09 | 21   | 4        | y           | A    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 22   | 3        | y           | A    | 1     | 0                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 22   | 3        | y           | A    | 2     | 1                 | 3                   | 0    |
| 26-06-09 | 22   | 3        | y           | A    | 3     | 2                 | 3                   | 0    |
| 26-06-09 | 22   | 3        | y           | A    | 4     | 1                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 22   | 3        | y           | A    | 5     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 23   | 2        | y           | A    | 1     | 4                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 23   | 2        | y           | A    | 2     | 3                 | 4                   | 0    |
| 26-06-09 | 23   | 2        | y           | A    | 3     | 1                 | 1                   | 1    |
| 26-06-09 | 23   | 2        | y           | A    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 23   | 2        | y           | A    | 5     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 24   | 1        | y           | A    | 1     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 24   | 1        | y           | A    | 2     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 24   | 1        | y           | A    | 3     | 0                 | 8                   | 1    |
| 26-06-09 | 24   | 1        | y           | A    | 4     | 1                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 24   | 1        | y           | A    | 5     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 9    | 4        | x           | A    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 9    | 4        | x           | A    | 2     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 9    | 4        | x           | A    | 3     | 1                 | 3                   | 0    |
| 26-06-09 | 9    | 4        | x           | A    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 9    | 4        | x           | A    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 10   | 3        | x           | A    | 1     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 10   | 3        | x           | A    | 2     | 1                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 10   | 3        | x           | A    | 3     | 0                 | 6                   | 0    |
| 26-06-09 | 10   | 3        | x           | A    | 4     | 3                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 10   | 3        | x           | A    | 5     | 3                 | 7                   | 0    |
| 26-06-09 | 11   | 2        | x           | A    | 1     | 1                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 11   | 2        | x           | A    | 2     | 1                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 11   | 2        | x           | A    | 3     | 0                 | 4                   | 0    |
| 26-06-09 | 11   | 2        | x           | A    | 4     | 2                 | 8                   | 0    |
| 26-06-09 | 11   | 2        | x           | A    | 5     | 0                 | 12                  | 0    |
| 26-06-09 | 12   | 1        | x           | A    | 1     | 2                 | 0                   | 0    |
| 26-06-09 | 12   | 1        | x           | A    | 2     | 0                 | 2                   | 0    |
| 26-06-09 | 12   | 1        | x           | A    | 3     | 0                 | 20                  | 0    |
| 26-06-09 | 12   | 1        | x           | A    | 4     | 1                 | 20                  | 0    |
| 26-06-09 | 12   | 1        | x           | A    | 5     | 0                 | 20                  | 0    |

Vervolg Ruwe Data Samenstelling & Vocht

|          | veld | potgrond | vochtigheid | blok | plant | Miljoenpoten      |                     |      |
|----------|------|----------|-------------|------|-------|-------------------|---------------------|------|
|          |      |          |             |      |       | Volwassen (Bruin) | Klein (wit / licht) | Dood |
| 20-07-09 | 5    | 4        | x           | B    | 1     | 3                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 5    | 4        | x           | B    | 2     | 1                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 5    | 4        | x           | B    | 3     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 5    | 4        | x           | B    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 5    | 4        | x           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 6    | 1        | x           | B    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 6    | 1        | x           | B    | 2     | 1                 | 12                  | 0    |
| 20-07-09 | 6    | 1        | x           | B    | 3     | 1                 | 2                   | 0    |
| 20-07-09 | 6    | 1        | x           | B    | 4     | 2                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 6    | 1        | x           | B    | 5     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 7    | 2        | x           | B    | 1     | 8                 | 2                   | 1    |
| 20-07-09 | 7    | 2        | x           | B    | 2     | 4                 | 17                  | 1    |
| 20-07-09 | 7    | 2        | x           | B    | 3     | 2                 | 25                  | 0    |
| 20-07-09 | 7    | 2        | x           | B    | 4     | 2                 | 16                  | 0    |
| 20-07-09 | 7    | 2        | x           | B    | 5     | 3                 | 4                   | 0    |
| 20-07-09 | 8    | 3        | x           | B    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 8    | 3        | x           | B    | 2     | 1                 | 59                  | 2    |
| 20-07-09 | 8    | 3        | x           | B    | 3     | 0                 | 3                   | 0    |
| 20-07-09 | 8    | 3        | x           | B    | 4     | 4                 | 17                  | 0    |
| 20-07-09 | 8    | 3        | x           | B    | 5     | 2                 | 13                  | 0    |
| 20-07-09 | 17   | 4        | y           | B    | 1     | 3                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 17   | 4        | y           | B    | 2     | 3                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 17   | 4        | y           | B    | 3     | 2                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 17   | 4        | y           | B    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 17   | 4        | y           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 18   | 1        | y           | B    | 1     | 1                 | 6                   | 0    |
| 20-07-09 | 18   | 1        | y           | B    | 2     | 0                 | 2                   | 0    |
| 20-07-09 | 18   | 1        | y           | B    | 3     | 0                 | 23                  | 0    |
| 20-07-09 | 18   | 1        | y           | B    | 4     | 1                 | 3                   | 1    |
| 20-07-09 | 18   | 1        | y           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 19   | 2        | y           | B    | 1     | 2                 | 5                   | 0    |
| 20-07-09 | 19   | 2        | y           | B    | 2     | 2                 | 40                  | 0    |
| 20-07-09 | 19   | 2        | y           | B    | 3     | 0                 | 21                  | 1    |
| 20-07-09 | 19   | 2        | y           | B    | 4     | 0                 | 10                  | 1    |
| 20-07-09 | 19   | 2        | y           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 20   | 3        | y           | B    | 1     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 20   | 3        | y           | B    | 2     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 20   | 3        | y           | B    | 3     | 1                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 20   | 3        | y           | B    | 4     | 1                 | 3                   | 0    |
| 20-07-09 | 20   | 3        | y           | B    | 5     | 0                 | 1                   | 1    |
| 20-07-09 | 29   | 4        | z           | B    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 29   | 4        | z           | B    | 2     | 2                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 29   | 4        | z           | B    | 3     | 0                 | 0                   | 1    |
| 20-07-09 | 29   | 4        | z           | B    | 4     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 29   | 4        | z           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 2    |
| 20-07-09 | 30   | 1        | z           | B    | 1     | 0                 | 2                   | 2    |
| 20-07-09 | 30   | 1        | z           | B    | 2     | 0                 | 7                   | 2    |
| 20-07-09 | 30   | 1        | z           | B    | 3     | 0                 | 3                   | 0    |
| 20-07-09 | 30   | 1        | z           | B    | 4     | 1                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 30   | 1        | z           | B    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 31   | 2        | z           | B    | 1     | 0                 | 7                   | 0    |
| 20-07-09 | 31   | 2        | z           | B    | 2     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 31   | 2        | z           | B    | 3     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 31   | 2        | z           | B    | 4     | 1                 | 2                   | 0    |
| 20-07-09 | 31   | 2        | z           | B    | 5     | 1                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 32   | 3        | z           | B    | 1     | 2                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 32   | 3        | z           | B    | 2     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 32   | 3        | z           | B    | 3     | 0                 | 1                   | 0    |
| 20-07-09 | 32   | 3        | z           | B    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 20-07-09 | 32   | 3        | z           | B    | 5     | 1                 | 1                   | 0    |

Vervolg Ruwe Data Samenstelling & Vocht

|          | veld | potgrond | vochtigheid | blok | plant | Miljoenpoten      |                     |      |
|----------|------|----------|-------------|------|-------|-------------------|---------------------|------|
|          |      |          |             |      |       | Volwassen (Bruin) | Klein (wit / licht) | Dood |
| 19-08-09 | 1    | 2        | x           | C    | 1     | 5                 | 25                  | 0    |
| 19-08-09 | 1    | 2        | x           | C    | 2     | 1                 | 32                  | 0    |
| 19-08-09 | 1    | 2        | x           | C    | 3     | 2                 | 24                  | 0    |
| 19-08-09 | 1    | 2        | x           | C    | 4     | 1                 | 17                  | 0    |
| 19-08-09 | 1    | 2        | x           | C    | 5     | 0                 | 5                   | 0    |
| 19-08-09 | 2    | 3        | x           | C    | 1     | 5                 | 29                  | 0    |
| 19-08-09 | 2    | 3        | x           | C    | 2     | 3                 | 24                  | 0    |
| 19-08-09 | 2    | 3        | x           | C    | 3     | 2                 | 5                   | 0    |
| 19-08-09 | 2    | 3        | x           | C    | 4     | 1                 | 20                  | 0    |
| 19-08-09 | 2    | 3        | x           | C    | 5     | 0                 | 9                   | 0    |
| 19-08-09 | 3    | 1        | x           | C    | 1     | 0                 | 28                  | 0    |
| 19-08-09 | 3    | 1        | x           | C    | 2     | 0                 | 17                  | 0    |
| 19-08-09 | 3    | 1        | x           | C    | 3     | 1                 | 17                  | 0    |
| 19-08-09 | 3    | 1        | x           | C    | 4     | 2                 | 24                  | 0    |
| 19-08-09 | 3    | 1        | x           | C    | 5     | 0                 | 19                  | 1    |
| 19-08-09 | 4    | 4        | x           | C    | 1     | 3                 | 1                   | 2    |
| 19-08-09 | 4    | 4        | x           | C    | 2     | 2                 | 5                   | 1    |
| 19-08-09 | 4    | 4        | x           | C    | 3     | 0                 | 18                  | 0    |
| 19-08-09 | 4    | 4        | x           | C    | 4     | 0                 | 30                  | 1    |
| 19-08-09 | 4    | 4        | x           | C    | 5     | 0                 | 30                  | 0    |
| 19-08-09 | 13   | 2        | y           | C    | 1     | 0                 | 3                   | 0    |
| 19-08-09 | 13   | 2        | y           | C    | 2     | 0                 | 2                   | 0    |
| 19-08-09 | 13   | 2        | y           | C    | 3     | 0                 | 3                   | 0    |
| 19-08-09 | 13   | 2        | y           | C    | 4     | 0                 | 2                   | 0    |
| 19-08-09 | 13   | 2        | y           | C    | 5     | 1                 | 2                   | 0    |
| 19-08-09 | 14   | 3        | y           | C    | 1     | 0                 | 0                   | 1    |
| 19-08-09 | 14   | 3        | y           | C    | 2     | 0                 | 5                   | 0    |
| 19-08-09 | 14   | 3        | y           | C    | 3     | 2                 | 1                   | 0    |
| 19-08-09 | 14   | 3        | y           | C    | 4     | 0                 | 1                   | 0    |
| 19-08-09 | 14   | 3        | y           | C    | 5     | 0                 | 13                  | 0    |
| 19-08-09 | 15   | 1        | y           | C    | 1     | 3                 | 2                   | 0    |
| 19-08-09 | 15   | 1        | y           | C    | 2     | 1                 | 25                  | 0    |
| 19-08-09 | 15   | 1        | y           | C    | 3     | 3                 | 7                   | 0    |
| 19-08-09 | 15   | 1        | y           | C    | 4     | 0                 | 3                   | 0    |
| 19-08-09 | 15   | 1        | y           | C    | 5     | 1                 | 10                  | 1    |
| 19-08-09 | 16   | 4        | y           | C    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 16   | 4        | y           | C    | 2     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 16   | 4        | y           | C    | 3     | 0                 | 2                   | 1    |
| 19-08-09 | 16   | 4        | y           | C    | 4     | 4                 | 6                   | 1    |
| 19-08-09 | 16   | 4        | y           | C    | 5     | 0                 | 0                   | 1    |
| 19-08-09 | 25   | 2        | z           | C    | 1     | 0                 | 3                   | 0    |
| 19-08-09 | 25   | 2        | z           | C    | 2     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 25   | 2        | z           | C    | 3     | 0                 | 1                   | 1    |
| 19-08-09 | 25   | 2        | z           | C    | 4     | 0                 | 16                  | 0    |
| 19-08-09 | 25   | 2        | z           | C    | 5     | 1                 | 1                   | 1    |
| 19-08-09 | 26   | 3        | z           | C    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 26   | 3        | z           | C    | 2     | 0                 | 19                  | 0    |
| 19-08-09 | 26   | 3        | z           | C    | 3     | 0                 | 7                   | 0    |
| 19-08-09 | 26   | 3        | z           | C    | 4     | 0                 | 9                   | 0    |
| 19-08-09 | 26   | 3        | z           | C    | 5     | 0                 | 7                   | 0    |
| 19-08-09 | 27   | 1        | z           | C    | 1     | 0                 | 1                   | 0    |
| 19-08-09 | 27   | 1        | z           | C    | 2     | 1                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 27   | 1        | z           | C    | 3     | 0                 | 13                  | 0    |
| 19-08-09 | 27   | 1        | z           | C    | 4     | 0                 | 4                   | 0    |
| 19-08-09 | 27   | 1        | z           | C    | 5     | 0                 | 12                  | 0    |
| 19-08-09 | 28   | 4        | z           | C    | 1     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 28   | 4        | z           | C    | 2     | 0                 | 0                   | 1    |
| 19-08-09 | 28   | 4        | z           | C    | 3     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 28   | 4        | z           | C    | 4     | 0                 | 0                   | 0    |
| 19-08-09 | 28   | 4        | z           | C    | 5     | 0                 | 0                   | 0    |

## Bijlage 5 Ruwe data Middelen

Aanpak van het knelpunt bestrijding miljoenpoot in palmen. Onderdeel gewasbeschermingsmiddelen.

Verklaring voor de gebruikte termen bij stadium:

- Adult = volwassen exemplaar (bruin)
- Im of Immatu = onvolwassen exemplaar (wit)
- Huidje = vervellingshuidje of huidje van dood exemplaar
- Dood = dood / levenloos exemplaar
- # nest = aantal nesten met zeer jonge exemplaren

| Datum:   | 3-11-09  | 9-11-09 | 9-11-09 | 9-11-09  | 9-11-09 | 9-11-09 | 17-11-09 | 17-11-09 | 17-11-09 | 17-11-09 | 17-11-09 |
|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Stadium: | Adult+Im | ADULT   | IMMATU  | Adult+Im | Huidje  | Dood    | ADULT    | IMMATU   | Adult+Im | Huidje   | Dood     |
| Veld: 1  | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 3        | 0        | 3        | 0        | 2        |
| 2        | 5        | 4       | 0       | 4        | 0       | 1       | 1        | 1        | 2        | 0        | 3        |
| 3        | 5        | 0       | 0       | 0        | 0       | 4       | 0        | 2        | 2        | 0        | 3        |
| 4        | 5        | 2       | 1       | 3        | 0       | 2       | 2        | 0        | 2        | 0        | 3        |
| 5        | 5        | 2       | 0       | 2        | 0       | 2       | 1        | 1        | 2        | 0        | 3        |
| 6        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 7        | 5        | 1       | 4       | 5        | 0       | 0       | 3        | 1        | 4        | 0        | 1        |
| 8        | 5        | 4       | 0       | 4        | 0       | 1       | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        |
| 9        | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 0        | 2        | 2        | 0        | 3        |
| 10       | 5        | 1       | 0       | 1        | 0       | 4       | 0        | 0        | 0        | 0        | 5        |
| 11       | 5        | 4       | 0       | 4        | 0       | 1       | 3        | 2        | 5        | 0        | 0        |
| 12       | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 2       | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        |
| 13       | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 14       | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 1        | 0        | 1        | 0        | 2        |
| 15       | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 0       | 0        | 1        | 1        | 0        | 3        |
| 16       | 5        | 1       | 0       | 1        | 0       | 4       | 1        | 2        | 3        | 0        | 1        |
| 17       | 5        | 2       | 0       | 2        | 0       | 0       | 1        | 1        | 2        | 0        | 2        |
| 18       | 5        | 0       | 0       | 0        | 0       | 4       | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        |
| 19       | 5        | 3       | 1       | 4        | 0       | 1       | 0        | 0        | 0        | 0        | 5        |
| 20       | 5        | 0       | 1       | 1        | 0       | 3       | 0        | 2        | 2        | 0        | 1        |
| 21       | 5        | 2       | 1       | 3        | 0       | 2       | 1        | 1        | 2        | 0        | 3        |
| 22       | 5        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 4        | 1        | 5        | 0        | 1        |
| 23       | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 2       | 2        | 1        | 3        | 0        | 1        |
| 24       | 5        | 1       | 0       | 1        | 0       | 2       | 0        | 1        | 1        | 0        | 3        |
| 25       | 5        | 1       | 0       | 1        | 0       | 4       | 1        | 0        | 1        | 0        | 2        |
| 26       | 5        | 2       | 0       | 2        | 0       | 2       | 2        | 1        | 3        | 0        | 2        |
| 27       | 5        | 3       | 0       | 3        | 0       | 2       | 0        | 0        | 0        | 0        | 4        |
| 28       | 5        | 2       | 0       | 2        | 0       | 1       | 1        | 1        | 2        | 0        | 0        |
| 29       | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 30       | 5        | 1       | 1       | 2        | 0       | 2       | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        |

Vervolg Ruwe data Middelen

| Datum:   | 23-11-09 | 23-11-09 | 23-11-09 | 23-11-09 | 23-11-09 | 23-11-09 | 7-12-09 | 7-12-09 | 7-12-09  | 7-12-09 | 7-12-09 | 7-12-09 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| Stadium: | ADULT    | IMMATU   | Adult+Im | Huidje   | Dood     | # nest   | ADULT   | IMMATU  | Adult+Im | Huidje  | Dood    | # nest  |
| Veld: 1  | 0        | 0        | 0        | 0        | 2        | 0        | 1       | 0       | 1        | 0       | 2       | 0       |
| 2        | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 1       | 0       | 1        | 0       | 1       | 0       |
| 3        | 1        | 0        | 1        | 0        | 3        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 2       | 0       |
| 4        | 0        | 1        | 1        | 0        | 3        | 0        | 0       | 1       | 1        | 0       | 3       | 0       |
| 5        | 2        | 0        | 2        | 1        | 2        | 0        | 1       | 3       | 4        | 0       | 3       | 0       |
| 6        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| 7        | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 5       | 0       |
| 8        | 2        | 1        | 3        | 0        | 1        | 1        | 0       | 0       | 0        | 0       | 5       | 0       |
| 9        | 4        | 1        | 5        | 0        | 0        | 1        | 2       | 0       | 2        | 0       | 2       | 0       |
| 10       | 0        | 0        | 0        | 0        | 2        | 0        | 1       | 0       | 1        | 0       | 2       | 0       |
| 11       | 0        | 3        | 3        | 0        | 0        | 1        | 4       | 0       | 4        | 0       | 2       | 0       |
| 12       | 1        | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 3       | 0       |
| 13       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| 14       | 0        | 2        | 2        | 0        | 1        | 0        | 0       | 1       | 1        | 0       | 1       | 0       |
| 15       | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 1       | 0       | 1        | 0       | 1       | 0       |
| 16       | 1        | 1        | 2        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 5       | 0       |
| 17       | 4        | 0        | 4        | 0        | 1        | 0        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 0       |
| 18       | 3        | 1        | 4        | 0        | 1        | 0        | 0       | 1       | 1        | 0       | 1       | 0       |
| 19       | 0        | 2        | 2        | 0        | 2        | 0        | 5       | 12      | 17       | 0       | 0       | 0       |
| 20       | 0        | 1        | 1        | 0        | 2        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 3       | 0       |
| 21       | 2        | 1        | 3        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 4       | 0       |
| 22       | 2        | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 5       | 0       | 5        | 0       | 0       | 0       |
| 23       | 1        | 0        | 1        | 0        | 2        | 0        | 0       | 0       | 0        | 3       | 0       | 0       |
| 24       | 0        | 0        | 0        | 0        | 5        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 4       | 0       |
| 25       | 3        | 1        | 4        | 0        | 0        | 0        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 0       |
| 26       | 2        | 1        | 3        | 0        | 0        | 0        | 3       | 0       | 3        | 0       | 1       | 0       |
| 27       | 3        | 0        | 3        | 0        | 2        | 0        | 0       | 2       | 2        | 1       | 4       | 0       |
| 28       | 3        | 2        | 5        | 0        | 0        | 0        | 0       | 1       | 1        | 0       | 4       | 0       |
| 29       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       |
| 30       | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 0       | 0       | 0        | 0       | 1       | 0       |

Vervolg Ruwe Data Middelen

| Datum:   | 21-12-09 | 21-12-09 | 21-12-09 | 21-12-09 | 21-12-09 | 21-12-09 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Stadium: | ADULT    | IMMATU   | Adult+Im | Huidje   | Dood     | # nest   |
| Veld: 1  | 1        | 0        | 1        | 0        | 3        | 0        |
| 2        | 0        | 1        | 1        | 0        | 2        | 0        |
| 3        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        |
| 4        | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        |
| 5        | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        | 0        |
| 6        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 7        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 8        | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        | 0        |
| 9        | 2        | 1        | 3        | 0        | 2        | 0        |
| 10       | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        | 0        |
| 11       | 3        | 4        | 7        | 0        | 0        | 0        |
| 12       | 0        | 0        | 0        | 0        | 2        | 0        |
| 13       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 14       | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        |
| 15       | 0        | 0        | 0        | 0        | 5        | 0        |
| 16       | 1        | 0        | 1        | 0        | 2        | 0        |
| 17       | 0        | 0        | 0        | 0        | 2        | 0        |
| 18       | 0        | 0        | 0        | 0        | 2        | 0        |
| 19       | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        |
| 20       | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        |
| 21       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 22       | 0        | 0        | 0        | 0        | 3        | 0        |
| 23       | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        |
| 24       | 1        | 0        | 1        | 0        | 4        | 0        |
| 25       | 1        | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        |
| 26       | 0        | 0        | 0        | 0        | 4        | 0        |
| 27       | 1        | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        |
| 28       | 0        | 0        | 0        | 0        | 1        | 0        |
| 29       | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| 30       | 1        | 0        | 1        | 0        | 1        | 0        |