



Wortelmineervlieg

Napomyza carotae



In opdracht van Agrifirm Plant B.V.
Auteur: Arie Roos
Afstudeerdocent : dhr. Westerdijk
Datum 17-04-2014

Wortelmineervlieg

Onderzoek gedaan naar de beheersing van de Wortelmineervlieg *Napomyza carotae*

Dronten, april 2014

Auteur: Arie Roos

Opdrachtgever: Agrifirm Plant BV

Opleiding: Agrarisch ondernemerschap tuin/akkerbouw

Onderwijsinstelling: Christelijk Agrarische Hogeschool Vllentum
De Drieslag 4
8251 JZ Dronten

Afstudeerdocent: Dhr. Westerdijk

Voorwoord

In het laatste jaar van mijn studie aan de Christelijke Agrarische Hogeschool Vilentum te Dronten is het de bedoeling dat je kennis gaat maken met de bedrijfswereld. Dit heb ik gedaan door stage te gaan lopen bij Agrifirm Plant te Apeldoorn. Thuis hebben wij een akkerbouwbedrijf, hierdoor kende ik het bedrijf al. Via onze adviseur kwam ik in contact met de stagebegeleider Niels Maris. Na een intakegesprek kwamen wij al vrij snel op het onderwerp Wortelmineervlieg. Omdat wij thuis ook peen telen leek mij dit zeer interessant. Door met een adviseur bij verschillende percelen te kijken, leer je snel hoe ziektes of gebreken eruit zien. Daarnaast leer je ook hoe de afzet geregeld wordt, doordat Agrifirm op dat gebied ook erg actief is. Hierdoor ga je anders naar het thuis bedrijf kijken en is het makkelijker om verbeterpunten aan te brengen.

Voor het verstrekken van teeltgegevens wil ik de telers graag bedanken. Daarnaast wil ik de Groene Vlieg en de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA) bedanken voor de prettige samenwerking en het verstrekken van informatie.

Door de goede begeleiding en informatie verschaffing tijdens mijn werkzaamheden en onderzoek bij Agrifirm is dit rapport tot stand gekomen. Daarom wil ik de volgende mensen graag bedanken:

- Niels Maris: Senior kenniscoördinator op de R&D afdeling. Niels is tevens ook de stagebegeleider van wi ik deze interessante opdracht kreeg.
- Hetty Regeer: Projectleider op de R&D afdeling. Hetty is specialist op het gebied van nematoden en insecten. Hetty heeft mij geholpen met het opzetten van dat onderzoek en was vooral een ondersteunende factor bij het vinden van relevante informatie en advies voor het onderzoek.
- Hendrik Eerkens: Teelt adviseur en peen specialist. Met Hendrik heb ik veel peen percelen bezocht om proef te rooien en meer over dit gewas te leren.
- Anja Hoorweg: Teeltadviseur in Biologische teelt. Met Anja ben ik langs de aangetaste percelen in Friesland geweest om informatie te verzamelen.

Tenslotte wens ik u veel plezier met het lezen van dit verslag.

Arie Roos

Samenvatting

Bij Agrifirm kwamen vragen binnen over schade in de winterpeen, die veroorzaakt was door een mineervlieg. Omdat wij zelf ook peen telen vond ik dit meteen al een erg interessant onderwerp. De wortelvlieg is al meerdere jaren een bekend begrip in de peenteelt. Maar over de wortelmineervlieg is nog maar weinig bekend, dit omdat er niet ieder jaar schade van is. De Groene Vlieg heeft dit soort onderzocht, uit dit onderzoek kwam dat het gaat om de *Napomyza carotae*

De wortelmineervlieg behoort tot de geleedpotige, klasse: insecten onder de orde Diptera, ook wel Tweevleugelige. De officiële naam is *Napomyza carotae*, deze is familie van de *Napomyza cichorii*, samen behoren ze tot de groep Agromyzidae. De vlieg heeft een citroengele kop met roodbruine ogen, een donkergrijs borststuk en een citroengeel achterlijf met donkergrijze dwars strepen op de rug en buik. Het vrouwtje is iets forser dan het mannetje, ze zijn tussen de 3,4 en 3,8 mm lang. De wortelmineervlieg heeft twee vluchten, de eerste vlucht loopt van eind mei tot eind juli, de tweede vlucht van eind augustus tot in oktober. De wortelmineervlieg heeft als waardplanten peen en karwij.

Als het mannetje uit komt is deze meteen geslachtsrijp in tegenstelling tot het vrouwtje dat pas na een week geslachtsrijp is. Na het paren begint het vrouwtje aan de rijpingsvraat. In deze periode doorboort ze de onderkant van de bladrand om sappen op te nemen. Deze plekken worden ook wel voedingsprikken genoemd.

Als de eitjes zijn uitgekomen gaan de maden meteen richting de kop van de peen, hier graven ze kronkelige gangen tegen de opperhuid aan. Deze gangen zijn in tegenstelling tot die van de wortelvlieg leeg. Als de peen verder groeit, verdwijnt de opperhuid waardoor de zogenaamde opengang ontstaat. In eerste instantie vindt de schade vooral plaats in de kop van de peen, naarmate de schade erger wordt, graaft de mineervlieg ook meer naar onderen in de peen. Deze schade zorgt ervoor dat de peen niet meer te verkopen is en dus onder tarra wordt gerekend. Tot nu toe vindt de schade alleen in het waddengebied plaats.

Voor een goede werking van een insecticide is er een waarnemingssysteem nodig.

Wanneer de insect op het juiste moment bestreden kan worden is de werking effectiever. De periode wanneer de schade zal plaatsvinden kan met behulp van de temperatuursom globaal voorspeld worden.

Het bedrijf Chicogrow is specialist in de teeltadvisering van het gewas witlof. In de witlofteelt hebben de telers al jaren lang te maken met schade van de witlofmineervlieg (*Napomyza cichorii*). In België is een systeem ontwikkeld om deze mineervlieg waar te nemen zodat de bespuiting op het juiste moment kan plaats vinden. Dit systeem werkt op basis van de waarnemingen in vangbakken.

Wanneer er een betrouwbare waarneming kan worden gedaan, kan op basis hiervan een spuitadvies worden uitgebracht. Door het middel op het juiste moment toe te passen kan de dosering omlaag en wordt de werking versterkt. Chicogrow maakt ook gebruik van dit systeem om spuitadvies naar hun telers uit te brengen. Mogelijk kunnen met deze vangbakken ook de wortelmineervliegen gevangen worden.

Lastig om de bovenkant van de peen bedekt te houden.

In de literatuur is bekend dat het bedekt houden van de kop van de peen een positief effect heeft om de schade te voorkomen. Bij aanaarden en paraffinekraag aanbrengen wordt er veel loof kapot gereden waardoor de wortelmineervlieg juist gelokt wordt door het bladsap. Dit heeft waarschijnlijk dus net zoveel positief als negatief effect. Vooral omdat het voor een goede werking meerdere keren moet gebeuren. Daarnaast worden bijna alle wortels breedwerpig gezaaid, dat houdt in dat de regel ongeveer 5 tot 10 centimeter breed is. Dit maakt het erg lastig om de wortels die midden op de rug staan goed bedekt te krijgen, omdat de bladstelen van de buitenste rij wortels de op stuwende grond van de aanaard machine tegenhouden.

Meer kans op schade bij een lage temperatuursom in het voorjaar.

In de jaren waar de temperatuursom tot aan juli het laagst bleef was de meeste schade. Dit zou kunnen komen doordat in een warm voorjaar de eitjes van de mineervlieg net na het zaaien uit komen. Hierdoor zou de peen te laat boven staan, waardoor hij geen schade kan veroorzaken. Dit zou ook een reden kunnen zijn waardoor de schade vooral langs de kust plaats vindt, omdat het hier altijd een paar graden kouder is.

Later zaaien om de eerste vlucht in te korten.

Om dezelfde reden als de temperatuursom zou laat zaaien ook een positief effect kunnen hebben. Hoe later de peen groot genoeg is om schade aan te richten des te kleiner de kans op schade. Deze methode kwam naar voren uit de analyse van de teeltgegevens en wordt in de biologische teelt tegen de wortelvlieg al toegepast.

Het algemene advies voor de telers is:

Aangetaste percelen oogsten en afvoeren, tarra afvoeren of terug naar hetzelfde perceel en afval hopen goed afdekken.

Zo laat mogelijk zaaien om de aantastingskans van de eerste vlucht te beperken.

Ruim bouwplan, geen peen zetten naast een peenperceel van vorig jaar of een peen perceel van de buurman.

Zolang er geen geleide bestrijding beschikbaar is voor de wortelmineervlieg, het blad controleren op voedingsstippen. Pas bij het waarnemen van de voedingsstippen spuiten, dat maakt de bespuiting efficiënter.

Vangbakken van de witlofmineervliegen in de peen zetten om te kijken of monitoring hiermee mogelijk is. In combinatie met een temperatuursom van de wortelmineervlieg kan er dan een geleide bestrijding opgezet worden.

Summary

For the last year of school I work at the Agrifirm in Apeldoorn. I have chosen for the Agrifirm. This is a company which make recommendations about agriculture crops. The last couple of years, people has questioned about a kind of damage in carrots. Solving this problem is a very interesting assignment for me because we also grow carrots at our own farm. After some research by 'De Groene Vlieg' we discovered that the damage was caused by carrotminerfly.

The carrotminerfly belongs to the dipteral and its official name is *Napomyza carotae*. The fly has a lemon yellow head with red brown eyes, a taupe brisket and a lemon yellow abdomen with taupe stripes. Females are stockier than the males. Their size is between 3,4 until 3,8 mm long. The carrotminerfly has two flights. The first flight begins at the end of May until the end of July. This flight provides the most damage. The second flight begins at the end of August until October. The carrotminerfly has two host plants, namely the caraway and the chamomile.

The male will be fecund immediately when he comes out. On the other hand, as the female comes out, it will take a week before she becomes fecund. After the propagate, the female begins with the maturation feeding. During this, she pierces blade edge to take the juices. The spots in the leaves are called 'feeding spots'.

When the eggs hatches the maggots will go to the top of the carrots. There, they makes tortuous mines against the epidermis. These mines are empty, this is in contrast to the mines made by the carrot fly. When the carrots continue grow, the epidermis disappears and the mines become visible. First, they stay in the top of the carrot, but when the damage gets worse they will go down. This makes the carrots unsalable. Until now there are only problems in Friesland and Groningen.

For a good functioning of the insecticide, we need a observation system.

The result of spraying insecticide like Coragen is better when you spray it at the right time. Best time to spray is when the carrotminerflies which are coming out of the carrot are weak. This moment can be determined by using the temperature sum.

The company Chicogrow is a specialist in advising about chicory. In this crop they have a lot of damage from the chicoryminerfly. In Belgium, people have developed a system to perceive the chicoryminerfly. They use a box to catch the fly. By using this system, you know when it is the right time to spray. When the results are reliable, they can give an advice for spraying. If you use the resource at the right time, you can reduce the dose and the results will get better. Perhaps we can use the same box for catching the carrotminerfly.

Difficult to cover the top of the carrot

It is recognized that keeping the top of the carrots covered, will reduce damage. There are two ways to cover the top. The first way is to cover the top with ground. It is difficult to get ground in the middle of the row. The second way is to spray the top of the carrot with paraffine oil. For a good working you should spray each week. When you drive through the crop, leaf juice will come free. This lures the fly. So it has even a positive as a negative effect.

More damage with a lower temperature sum during the spring

The damage is higher when the temperature sum until July is lower than average. Because of that the carrotminerflies will be born just after the carrots are sown. That's why we can assume that the carrots are not large enough to eat. In the north of the Netherlands, it is a few degrees lower. So this also could be the reason that the damage is even worse in Friesland.

Sowing later to make the first flight shorter

Some organic farmers sow as late as possible. So it takes longer before the crop is large enough for the carrotminerfly to cause damage. Sowing as late as possible is already applied for organic cultivation. This method was also the result of the analysis of the crop data.

The general advice for carrots farmers

Harvest the affected fields and cover the remains

Sowing later to make the first flight shorter

No carrots field next to the neighbour's or the field which was used the past year, and a large rotation.

Check the carrot leaf and spray if you find feeding spots.

Place a chicoryminerfly box to check if it also works for the carrotminerfly

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	4
Summary	6
Inleiding	10
1 Doelstelling	11
2 Aanpak.....	12
3 Resultaten.....	13
3.1 Schade beschreven door Spencer	13
3.1.1 Levenscyclus.....	15
3.1.2 Voortplanting	15
3.1.3 Maden	16
3.1.4 Uiterlijk.....	17
3.1.5 Vluchten	17
3.1.6 Antagonisten	17
3.2 Waardplanten.....	18
3.3 Schade.....	19
3.4 Waarnemen	22
3.4.1 Mate van aantasting	22
3.4.2 Plakvallen	22
3.4.3 waarnemen met vangbakken	24
3.4.4 temperatuursom	24
3.5 Bestrijden	27
3.5.1 Cultuurmaatregelen.....	27
3.5.2 Zaaidatum	27
3.5.3 Oogstresten.....	27
3.5.4 Aanaarden.....	28
3.5.5 Paraffinekraag	28
3.5.6 Akkerranden	28
3.5.7 Chemische maatregelen	28
3.5.8 Coragen.....	29
3.5.9 Vydate	29
3.5.10 Gecoat zaad	29
4 Discussie	30
5 Conclusie	31
6 Aanbevelingen.....	32
Literatuurverwijzing.....	33
Bijlage 1 teeltgegevens onderzoek Friesland.....	35

Bijlage 2 reacties presentatie	36
Bijlage 3 toestemmingsformulier	37
Bijlage 4: Beoordelingsformulier Afstudeerwerkstuk	39
Bijlage 5: Schriftelijk Rapportage checklist.....	40

Inleiding

Dit rapport is geschreven in opdracht van Agrifirm Plant. Het doel is om meer te weten te komen over de schade veroorzaakt door de wortelmineervlieg.

Sinds 2010 is er bij de noordelijke peentelers een soort schade gevonden waar tot voorheen weinig over bekend is. Op de plakvallen van de wortelvlieg (*Psila rosae* F) werd soms ook een wortelmineervlieg gevonden. Echter blijkt tot op heden het plakvallensysteem van De Groene Vlieg niet voldoende te werken voor de wortelmineervliegen, want bij grote schade in het gewas zijn de plakvallen soms zelfs leeg.

In samenwerking met Agrifirm en De Groene Vlieg wil ik graag onderzoeken wat de levenscyclus van de wortelmineervlieg is en welke beheersmaatregelen effect hebben op de schade in de winterpeen.

Om het onderzoek te beginnen is het van belang te weten wat er al op internet beschreven is over deze schade. Hierna wordt er onderzoek gedaan bij de telers van Agrifirm om zo een duidelijk beeld van de schade te krijgen.

De opbouw van dit rapport is als volgt: In hoofdstuk 1 wordt de doelstelling beschreven. Hoofdstuk 2 gaat over de aanpak van dit onderzoek. Vervolgens begint hoofdstuk 3 met de resultaten van de literatuurstudie, daarna worden de resultaten uit eigen onderzoek weergegeven. In hoofdstuk 4 worden de gevonden resultaten bediscussieerd, waaruit in hoofdstuk 5 conclusies getrokken worden. Het rapport sluit af met hoofdstuk 6 de aanbevelingen, hierin staat het uiteindelijke advies wat de telers het beste kunnen doen om de schade beheersbaar te maken.

1 Doelstelling

In het verleden is het uiterlijk van de wortelmineervlieg beschreven. Over de plaats en tijd van de schade is bijna niks bekend, waardoor er nog geen maatregelen genomen kunnen worden. Het is dus van belang dat we te weten komen waar en wanneer de schade plaatsvindt, dat maakt het zoeken naar een geschikte beheersmaatregel makkelijker. Momenteel mag er alleen het middel Coragen gebruikt worden in de peenteelt, ter bestrijding van insecten. Het middel werkt wel op de wortelvlieg, echter is het middel nog niet getest op de wortelmineervlieg.

De schade vindt vooral plaats bovenin de peen in tegenstelling tot de wortelvlieg die gangen maakt onderin de peen. Deze schade zorgt ervoor dat de peen niet meer te verkopen is en dus onder tarra wordt gerekend. Tot nu toe vindt de schade alleen in het waddengebied plaats, de vraag is: waarom alleen daar? Door de deelvragen te beantwoorden hoop ik meer over het insect te weten te komen.

Problemen:

Er is weinig bekend over de wortelmineervlieg, waardoor het nog niet mogelijk is om deze schade te voorkomen.

Hoofdvraag:

Hoe komt de aantasting tot stand en welke factoren zijn bepalend voor de mate van aantasting?

De doelstelling voor dit onderzoek is antwoord geven op de hoofdvraag en dus informatie verzamelen over de levenscyclus, voorkomen en bestrijdingsmogelijkheden om in de toekomst schade te voorkomen door de plaag beheersbaar te maken.

Deelvragen:

1. Wat is de levenscyclus van de wortelmineervlieg?
2. Hoe overwintert dit insect?
3. Hoe kun je de aantastingdruk meten in het veld ?
4. Wat kunnen de telers doen om de wortelmineervlieg beheersbaar te maken?
5. Heeft de wortelmineervlieg antagonisten en is het mogelijk om deze te gebruiken om de schade te beheersen?

2 Aanpak

De aanpak van het onderzoek bestaat uit drie onderdelen. In het verleden is er al onderzoek naar de wortelmineervlieg gedaan. Daarom heb ik eerst gekeken wat er al bekend is over dit onderwerp in boeken en op internet. Daarnaast is er al veel informatie over de teelt van de peen bij de telers bekend. Ik heb de bedrijven met de aangetaste percelen opgezocht om informatie te verzamelen. Veel telers laten zich omtrent het spuitmoment van insecten zoals wortelvlieg adviseren door De Groene Vlieg. Omdat er binnen De Groene Vlieg veel kennis is over vliegjes in de peenteelt is het zeer interessant om met hen hierover in gesprek te gaan.

Literatuur

De universiteit van Wageningen is gespecialiseerd in alles wat met landbouw te maken heeft, In hun bibliotheek staan veel boeken van de onderzoeken in landbouw uit het verleden. Tussen 1960 en 1980 is de schade van de wortelmineervlieg deels beschreven, maar zijn er nog veel open vragen. Daarom ben ik begonnen met een literatuur studie.

Telers

Voor het onderzoek ben ik veel bij de telers geweest om teeltinformatie te verzamelen. Deze gegevens heb ik met elkaar vergeleken om zo opmerkelijke dingen op te sporen. Met de literatuurstudie heb ik bij verwante soorten gekeken hoe deze worden bestreden. Aan de hand hiervan is er een vragenlijst voor de teler opgesteld om zo relevante informatie te verzamelen. Deze informatie wordt weergegeven in tabellen om het overzichtelijk en vergelijkbaar te maken.

Een subdoel van mijn doelstellingen is het kunnen waarnemen van de aantasting druk om de schade effectiever aan te pakken. Hiervoor ga ik onderzoek doen bij de aangetaste peen percelen, om zo verschillen en of overeenkomsten te zoeken en op basis daarvan conclusies te trekken. Bij Agrifirm is bekend dat de witlofmineervlieg wel waargenomen kan worden. Mogelijk kan men de wortelmineervlieg ook op dezelfde manier waarnemen.

De Groene Vlieg

De Groene Vlieg geeft al advies over het spuitmoment tegen de wortelvlieg in peen. Voor de telers in de aangetaste percelen hebben ze aangeboden om de plakvallen ook op mineervliegen te testen om te kijken of deze methode ook voor de mineervlieg werkt. Zo hopen ze de klant ook hier van dienst te kunnen zijn. In de praktijk zijn er telers die volgens de Groene Vlieg nagenoeg geen schade hebben, maar in het perceel wel duidelijk schade zichtbaar is.

3 Resultaten

De resultaten van dit onderzoek worden in dit hoofdstuk weergegeven. Het begint met wat algemene informatie om zo meer duidelijk te krijgen wat de eigenschappen zijn van dit insect. Daarna wordt er gekeken wat invloed heeft op de populatie en voortplanting om zo voor de telers een passend advies te geven om de wortelmineervlieg te beheersen. In samenwerking met De Groene Vlieg is er onderzoek op de aangetaste percelen gedaan. Hier werden enkele poppen gevonden die de NWWA heeft onderzocht. Hieruit bleek dat het om het soort *Naomyza carotae* gaat. Daarna ben ik met Anja Hoorweg teeltadviseur in Biologische teelt, langs de telers in Friesland gegaan om teeltinformatie te verzamelen. Deze teelt informatie wordt in hoofdstuk 3.3 verder beschreven.

3.1 Schade beschreven door Spencer

In deze paragraaf wordt eerst het schadebeeld beschreven wat al bekend is in de literatuur. In de tabel hieronder de familie waar de *Naomyza carotae* onder valt. Deze behoort tot de groep *Agromyzidae*. Deze eerste waarnemingen zijn gedaan door Spencer.¹

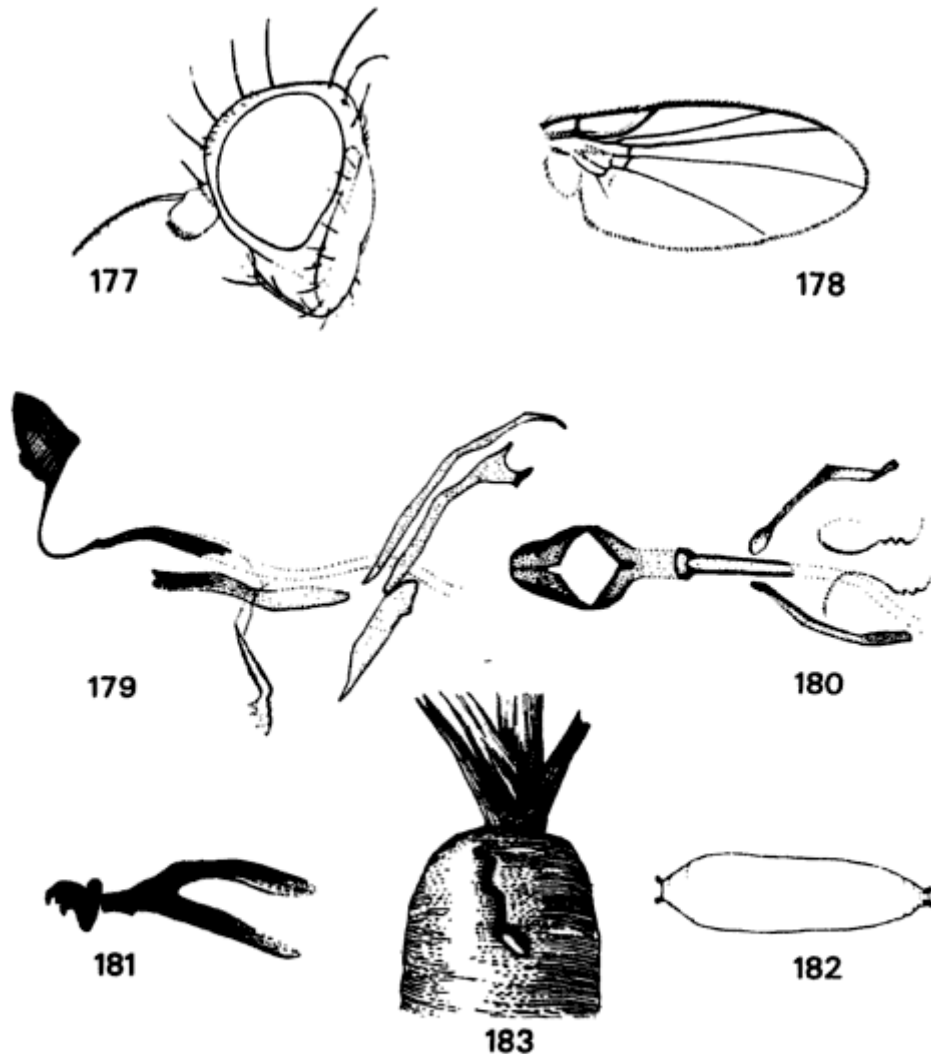
<i>Napomyza carotae</i>	
Taxonomische indeling	
Rijk:	Animalia (Dieren)
Stam:	Arthropoda (Geleedpotigen)
Klasse:	Insecta (Insecten)
Orde:	Diptera (Tweevleugeligen)
Onderorde:	Brachycera (Vliegen)
Familie:	Agromyzidae (Mineervliegen)
Geslacht:	<i>Napomyza</i>
Soort	
<i>Napomyza carotae</i>	
Spencer, 1966	

Figuur 1. Familie *Napomyza carotae* Bron Wikipedia.

Spencer heeft hier in het verleden ook onderzoek naar gedaan.. In 1966 beschreef de heer Spencer de schade van de wortelmineervlieg. De *Napomyza carotae* heeft een duidelijke voorkeur voor de peen *Daucus carota*. Echter is er niet veel bekend over de bestrijding van de schade in die tijd. De schade deed zich toen vooral voor in Friesland en Zeeland. Het is opmerkelijk dat dit allemaal plaatsen langs de kust zijn. Er is nog niet bekend waarom alleen percelen langs de kust schade hebben. Mogelijk heeft dit te maken met de waardplanten of het klimaat dat langs de kust anders is dan landinwaarts. De industriepeen vertoont geen schade, omdat hier het loof wordt gekopt. Dit is bij de gewone peen niet mogelijk, omdat die aan het loof wordt opgetild tijdens het rooien. De geur van het sap in het loof trekt de wortelmineervlieg aan. Dit verklaart waarom de industriepeen geen schade vertoont. Doordat de industriepeen eerder wordt geoogst is het loof nog niet sterk genoeg. Om deze reden kan er niet met de klemband rooier geoogst worden. Hiervoor wordt daarom een omgebouwde aardappel rooier gebruikt. Het loof wordt er dus al vroegtijdig afgeklapt. Hierdoor heeft de peen geen

¹ Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

loof meer als de wortelmineervliegen volwassen worden. De mineervliegen zijn vooral in de ochtend actief. Het vrouwtje prikt aan de onderkant door het blad om voedsel op te zuigen. In haar leven doet ze dit tientallen keren. Deze zo geheten voedingsstippen zijn lange tijd zichtbaar wanneer het blad tegen de zon ingehouden wordt. Na deze rijpingsvraat worden de eitjes gelegd. Als de eitjes zijn uitgekomen gaan de maden meteen richting de kop van de peen. Hier graven ze kronkelige gangen tegen de opperhuid aan. Deze gangen zijn, in tegenstelling tot die van de wortelvlieg, leeg. Als de peen verder groeit, verdwijnt de opperhuid waardoor de zogenaamde opengang ontstaat. In eerste instantie vindt de schade vooral plaats in de kop van de peen. Naarmate de schade erger wordt, graaft de mineervlieg ook meer naar onderen in de peen. Waarschijnlijk omdat bovenin de peen dan al te veel gangen zijn om ongestoord langs de opperhuid te kunnen graven.



Figs. 177–183. *Napomyza carotae* Spencer: 177, head; 178, wing; 179, aedeagus, side view; 180, same, ventral view; 181, cephalo-pharyngeal skeleton of larva; 182, puparium; 183, mine in carrot.

Figuur 2. Kenmerken *Napomyza carotae*.

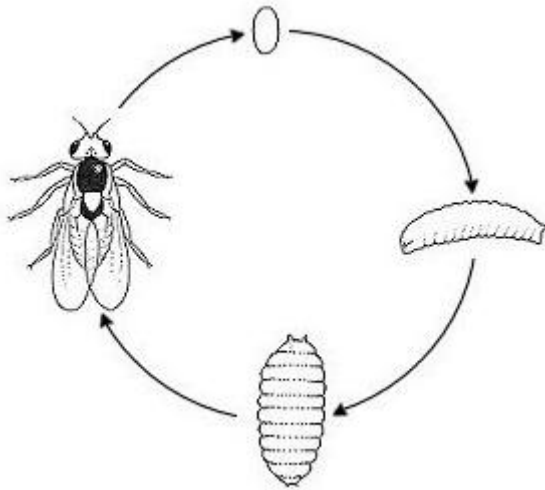
In het figuur hierboven staan de mineervlieg en de mineergangen getekend door Spencer in 1966. Hierin zijn de volgende kenmerken weergegeven: 177 hoofd, 178 vleugel, 179 mannelijk geslachtsorgaan zijaanzicht, 180 mannelijk geslachtsorgaan bovenaanzicht, 181 cephalo-keelholte skelet, 182 pop en 183 mineergang in wortel.²

² online insecten encyclopedie <http://wbd.etibiinformatics.nl/bis/agromyzidae.php>

3.1.1 Levenscyclus

Bij het zoeken naar een mogelijke bestrijding is het van groot belang om meer over de levenscyclus te weten te komen. Dit is van belang omdat een insect bijvoorbeeld tijdens het verpoppen makkelijker te bestrijden is. Echter is het heel lastig om de pop die aan het einde van de mineergang zit te bestrijden. Daarnaast kan bijvoorbeeld later zaaien al veel invloed hebben op de schade die het insect kan aanrichten. Als er bekend is wanneer de mineervlieg de meeste schade aanbrengt kunnen we dit misschien beperken door op dat moment het gewas te behandelen.

Bij mineervliegen zijn de volgende ontwikkelingsstadia te onderscheiden: een eistadium, drie larvenstadia, een popstadium en een volwassen stadium.



Figuur 3. Levenscyclus *Napomyza carotae*.

3.1.2 Voortplanting

Als het mannetje uitkomt is deze meteen geslachtsrijp in tegenstelling tot het vrouwtje dat pas na een week geslachtsrijp is. Dit komt doordat het vrouwtje meer tijd nodig heeft om zich te ontwikkelen. Na het paren begint het vrouwtje aan de rijpingsvraat. In deze periode doorboort ze de onderkant van de bladrand om sappen op te nemen. Deze plekken worden ook wel voedingsprikken genoemd. In de loop van haar bestaan maakt ze enkele tientallen prikken. Na deze rijpingsvraat worden de eitjes gelegd. De eitjes zijn wit tot doorschijnend van kleur en 0,3 bij 0,05 mm groot. Deze worden in de bladstengel van de waardplant gelegd, waar ze goed beschermd tussen het plantenweefsel liggen. Tijdens al deze legcyclussen legt het vrouwtje tussen de 150 en 250 eitjes. De vrouwtjes leven gemiddeld drie weken, terwijl het mannetje maar één week leeft.³

³ Ester, A, 1988, Niet alleen wortelvlieg, maar ook mineervlieg maakt gangen, Groenten en Fruit, deel 44 nummer 24, p 66-68.

3.1.3 Maden

Na een week komen de maden uit, ze zijn wit van kleur, maar hebben soms ook oranje vlekjes door stukjes wortel in het darmkanaal. De maden gaan meteen richting de kop van de peen, hier graven ze kronkelige gangen tegen de opperhuid aan. Deze gangen zijn, in tegenstelling tot die van de wortelvlieg, leeg. In het begin zijn deze gangen nog niet zichtbaar omdat het epidermis van de peen de gangen bedekt. Als de peen verder groeit, verdwijnt de opperhuid waardoor de zogenaamde opengang ontstaat. Naarmate de aantasting groter wordt, gaan de gangen ook verder naar onderen in de peen. Aan het einde van zijn derde en laatste stadium is de larve tot 8 mm gegroeid. Hij maakt dan aan het einde van de gang een kleine open holte waar hij zich verpopt. Deze pop is 5 mm lang en donkerbruin van kleur.⁴



Figuur 4. Dwarsdoorsnee mineergang in winterpeen.

⁴ Hulshof, J. A, mei 1981, Teelthandleiding van winterpeen. PAG-V nr 6, p32.

3.1.4 Uiterlijk

De wortelmineervlieg behoort tot de insecten onder de orde Diptera ook wel Tweevleugelige. De vlieg heeft een citroengele kop met roodbruine ogen, een donkergrijs borststuk en een citroengeel achterlijf met donkergrijze dwars strepen op de rug en buik. Het vrouwtje is iets forser dan het mannetje, ze zijn tussen de 3,4 en 3,8 mm lang.



Figuur 5. Uiterlijk *Namomyza carotae*.

3.1.5 Vluchten

De wortelmineervlieg heeft twee vluchten. De maden van de eerste vlucht maken de meeste schade, dit komt doordat de maden van de tweede vlucht de peen vaak niet bereiken omdat die dan al is geoogst. De meeste peen wordt vanaf half oktober geoogst. Dit schema is gebaseerd op de waarnemingen van Spencer. Larve van de eerste generatie vond hij in juli, poppen vanaf eind juli. Vliegen van de tweede generatie kwamen tevoorschijn tussen 16 augustus en 10 september. De wortelmineervlieg is in de grijze gebieden een pop en brengt dus geen schade aan. In de rode gebieden is de larve uitgegroeid tot een vlieg en kan dus eitjes leggen waaruit de schadelijke larven groeien.

Tabel 1. Vluchtschema wortelmineervlieg.

jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec

popstadium	
vlieg	

3.1.6 Antagonisten

De wortelmineervlieg heeft als natuurlijke vijand de sluipwesp *Dacnusa sibirica* en *Diglyphus isaea*, Bron Entocare C.V. Wageningen. De problemen zijn toegenomen door het gebruik van breedwerkende insecticiden die de natuurlijke vijanden doden. De bladmineerders ontwikkelen resistentie tegen deze algemeen gebruikte insecticiden. Het enige insecticide dat nu is toegelaten is Coragen, maar dit middel doodt ook sluipwespen en vele andere insecten. Daarnaast is het uitzetten van deze natuurlijke vijanden duur en werking niet zo effectief als die in de kas is.

3.2 Waardplanten

De wortelmineervlieg heeft als waardplanten kamille *Matricaria chamomilla* en karwij *Carum carvi*. Verder is er weinig bekend over de waardplanten. De eerste vlucht van eind mei tot eind juli. Na het zaaien duurt het ongeveer een maand voordat de peen groot genoeg is voor de mineervlieg.⁵ Dat betekent dat de helft van de eerste vlucht van de wortelmineervlieg al voorbij is. Mogelijk maakt hij dus nog gebruik van een andere waardplant (onkruid) totdat de peen groot genoeg is. Tijdens mijn bezoek aan de aangetaste percelen waren er geen andere planten met mineergangen te zien. In de slootkant van het perceel van Johannes de Jong stonden wel veel kruipende boterbloemen met gele stipjes erop, mogelijk zouden dit voedingsstippen kunnen zijn.



Figuur 6. Kruipende Boterbloem *Ranunculus repens*.

Mogelijk voedt de mineervlieg zich met het blad van de kruipende boterbloem totdat de peen groot genoeg is. Op de bezochte percelen stond geen kamille of karwij onkruiden.

⁵ Sant, L.E. van 't, 1975, Waarnemingen over mineervliegen in Witlof, Wortelen en Kamillen. p 30 -41.

3.3 Schade

Om dit probleem goed aan te pakken is het van belang dat we de schade helder hebben. Zelf ben ik met Anja Hoorweg adviseur van Agrifirm mee geweest naar Sexbierum te Friesland om gegevens te verzamelen van de aangetaste percelen.

Op woensdag 23 oktober ben ik samen met Anja Hoorweg van Agrifirm naar haar telers in Friesland geweest. We begonnen de dag bij Jan Bruinsma waar de aantasting het grootste is. Deze teler had voorgaande jaren ook al schade maar toen was het geen probleem voor de handel. Afgelopen jaar heeft hij een deel van de peenresten op het land gegooid. Van de wortelmineervlieg is bekend dat hij overleeft op peen of grondresten van de peen. Dit is waarschijnlijk een van de oorzaken waardoor de schade zo hoog was dit jaar. Daarnaast heeft de teler op een diepte van 30 cm een storende laag in het perceel, hierdoor zou het gewas zwakker kunnen zijn waardoor de mineervlieg eerder in dit perceel toeslaat. Op de onderstaande foto is op de achtergrond achter de compost de hoop peenresten van afgelopen jaar te zien. Verder is te zien dat het loof sterk verkleurd is.



Figuur 7. Peen perceel Jan Bruinsma.

Naast Jan woont zijn broer Jurjen, hij teelt ook veel winterpeen in dit gebied en heeft ongeveer net zoveel schade. Hij stort ieder jaar net als zijn broer de peenresten weer terug op het land. Hij geeft aan dat het probleem zo groot is dat het bijna onmogelijk is om deze wortels te verkopen. Maar het niet oogsten of onder ploegen is eigenlijk ook geen optie omdat de mineervlieg dan nog meer kans heeft om te overleven. Jurjen zit op vergelijkbare grond als zijn broer en heeft ook bijna dezelfde bewerkingen uitgevoerd.



Figuur 8. Schade Jurjen Bruinsma.

Kees Nieuweboer, een teler zuidwestelijk van Jurjen en Jan, had opvallend weinig schade. Kees heeft 2 weken later gezaaid dan Bruinsma, namelijk op 5 Juni. Dit om schade van de eerste vlucht van de wortelvlieg te voorkomen, mogelijk heeft dit ook effect op de schade van de wortelmineervlieg. Wat mede een rol kan spelen is dat er ten zuidwesten van hem geen worteltelers zitten waardoor een geen schadelijke vliegen met de zuidwestenwind over zijn land waaien. Tenslotte zijn we op bezoek geweest bij een gangbare teler, Johannes de Jong, ten noordoosten van de aangetaste percelen. Deze teler heeft alleen schade aan de zuidwestelijke kant van het perceel. Aan deze kant grenst het perceel aan het aangetaste perceel van Jurjen Bruinsma, het is dus mogelijk dat de vliegen met de wind mee gevlogen zijn en zo in het perceel van De Jong terecht zijn gekomen. Van dit gebied zijn de teeltgegevens verzameld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2. Teeltgegevens aangetaste percelen.

Friesland, Sexbierum				
teler	Jan Bruinsma	Jurjen Bruinsma	Kees Nieuweboer	Johannes de Jong
zaaidatum/eenheid	25-mei	25-mei	5-jun	28-mei
planten/m				
grondsoort	zavel lichte klei	zavel lichte klei	zavel lichte klei	zavel lichte klei
vruchtwisseling	1/6	1/6	1/6	1/6
voorvrucht	broccoli, tarwe	kool, sjalotten, spruiten	tarwe	tarwe
is er aangeaard	5x	4x	4x peen goed bedekt	nee
soorten groenbemesters	haver, gras klaver	bladrammenas	bladrammenas	gras
aantastings %	95	95	15	ZW kant perceel
gecoat zaad				nee
Vydate	nee	nee	nee	ja
gangbaar	nee	nee	nee	ja
opmerking	storende laag op 20 cm	storende laag op 20 cm		

3.4 Waarnemen

Om schade te kunnen beperken, is het van belang dat er bekend is wanneer de populatie en dus de schade groot is. Zo wordt er bijvoorbeeld door De Groene Vlieg een spuitadvies gemaakt om te spuiten tegen de wortelvlieg in winterpeen. Dit advies komt tot stand door de vliegjes op de plakvallen te tellen. Nu is de vraag of deze plakvallen ook de wortelmineervlieg aantrekken. Als het mogelijk is om de mineervlieg waar te nemen, maakt dat de bestrijding makkelijker en goedkoper doordat er alleen maar actie moet worden ondernomen op het moment dat de populatie groot is. Dan kan er bij een goede waarneming ook een schadedrempel gemaakt worden. De schadedrempel is wanneer de populatie zo groot is dat de bestrijdingsmaatregel even duur is als de schade.

3.4.1 Mate van aantasting

Meestal wordt naar het loof gekeken om een aantastingdruk te bepalen. Wanneer u het blad tegen het licht houdt, kunt u de voedingsstippen duidelijk zien. Deze rijpingsvraat vindt plaats vlak na het paren, dus ongeveer een week na de voedingsstippen worden de eieren gelegd. De schade begint als de larve uit de eieren komen. Deze schade hoeft nog niet meteen zichtbaar te zijn. Dit wordt meestal pas zichtbaar nadat de opperhuid verder groeit en dus zwart verkleurd. Spencer beschreef dat de schade pas vanaf 19 september zichtbaar was op de wortel.⁶ Om een perceel peen te beoordelen en in getallen uit te drukken wordt er gebruik gemaakt van de volgende methode. Het loof van twintig wortels wordt beoordeeld en onderverdeeld in drie categorieën. De schade in het loof is pas tijdens de aantasting zichtbaar. Dit model is dus niet bruikbaar om een spuitadvies op te maken.

Tabel 3. Mate van aantasting.

Spencer 1963

1-2 bladstengels aangetast:	lichte aantasting
3-4 bladstengels aangetast:	matige aantasting
5 of meer bladstengels aangetast	zware aantasting

3.4.2 Plakvallen

De Groene Vlieg heeft afgelopen jaar in de aangetaste percelen van telers van de Agrifirm plakvallen geplaatst. Deze plakvallen worden al jarenlang gebruikt om de wortelvlieg waar te nemen. Het kost meer om de plakvallen ook te laten controleren op de mineervliegen, dit komt doordat de mineervlieg kleiner is en daardoor de mineervliegen met de microscoop waargenomen worden.. Voor De Groene Vlieg is dit nog een nieuwe methode, daarnaast is er nog geen onderzoek naar de werking gedaan. Bij teler Jan Bruinsma, met zware aantasting, was er soms geen één mineervlieg te vinden op de plakvallen. Mogelijk heeft dit te maken met de plaats, stand en kleur van de plakvallen. Wanneer er een wortelmineervlieg wordt waargenomen, is het advies om te spuiten met Coragen. De werking van dit middel op mineervliegen is nog niet onderzocht, daarnaast is dit verboden in de biologische teelt. Verdere uitleg over de werking van Coragen vindt u in het hoofdstuk bestrijding. Op de volgende bladzijde staan de waarnemingen van de Groene Vlieg, echter kloppen deze gegevens lang niet altijd zoals de Groene Vlieg zegt.

⁶ Spencer, Carrot mining fly. 1966.

http://www.ukflymines.co.uk/Flies/Napomyza_carotae.php

3.4.3 waarnemen met vangbakken

Op dit moment is deze methode van waarnemen nog niet betrouwbaar. Om een effectieve bespuiting uit te voeren is het van belang om op het juiste moment te spuiten, om dit juiste moment te bepalen is er een waarnemingsmethode nodig.

Het bedrijf Chicogrow is specialist in de teeltadvisering van het gewas witlof. In de witlofteelt hebben de telers al jaren lang te maken met schade van de witlofmineervlieg (*Napomyza cichorii*). In België is een systeem ontwikkeld om deze mineervlieg waar te nemen zodat de bespuiting op het juiste moment kan plaats vinden. Wanneer er een betrouwbare waarneming kan worden gedaan, kan op basis hiervan een spuitadvies worden uitgebracht. Door het middel op het juiste moment toe te passen, kan de dosering omlaag en wordt de werking versterkt. Chicogrow maakt ook gebruik van dit systeem om spuitadvies naar hun telers uit te brengen.

Dit systeem werkt op basis van de waarnemingen in vangbakken. Er worden op de percelen gele vangbakken geplaatst. Deze worden iedere week geleegd. Ze zeggen dat de witlofmineervlieg goed is te onderscheiden van de andere vliegen. Deze gegevens worden allemaal opgeslagen in de computer. Hiervan wordt het gemiddelde binnen een straal van 10 km berekend. De Belgen hebben een schadedrempel op vijf vliegen per vang bak vastgesteld. Als deze drempel wordt overschreden wordt er een spuitadvies gegeven. Deze schadedrempel is tot op heden in Nederland nog niet onderbouwd. De economische schadedrempel hebben Chicogrow vastgesteld op vijftien vliegen per vangbak, echter wordt dit nergens onderbouwd.

Voor Agrifirm kan het interessant zijn om hier komend jaar proeven mee te doen door deze vangbakken in de winterpeen te plaatsen en te kijken of de waarnemingen van de mineervlieg gelijk loopt met de schade. Voor een goede werking is het van belang dat er op ieder perceel minimaal één vangbak staat omdat ieder perceel uniek is.

3.4.4 temperatuursom

De temperatuursom is de optelling vanaf 1 januari van alle daggemiddelde temperaturen boven nul. Deze temperatuursom wordt gebruikt om te voorspellen wanneer planten bloeien en insecten hun eitjes leggen. In de tabel hieronder staat wanneer de *Liriomyza trifolii* zijn temperatuursom bereikt heeft. De wortelmineervlieg valt onder de zelfde groep mineerders, maar het is niet duidelijk of de temperatuursom dan ook hetzelfde is.

In de tabel is te zien dat de eitjes met een temperatuursom van 140 graden worden gelegd, dan heeft het eitje nog 281,7 graden nodig om een volwassen vlieg te worden dus in totaal T som van 421,7. Spencer heeft onderzoek gedaan naar de vluchten van de wortelmineervlieg en beschreven dat de eerste vlucht half mei begint.⁷

Model 2 of 2

Miller, G. W., and M. B. Isger. 1985. Effects of temperature on the development of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae).

Location of study: Harpenden, United Kingdom (laboratory studies)

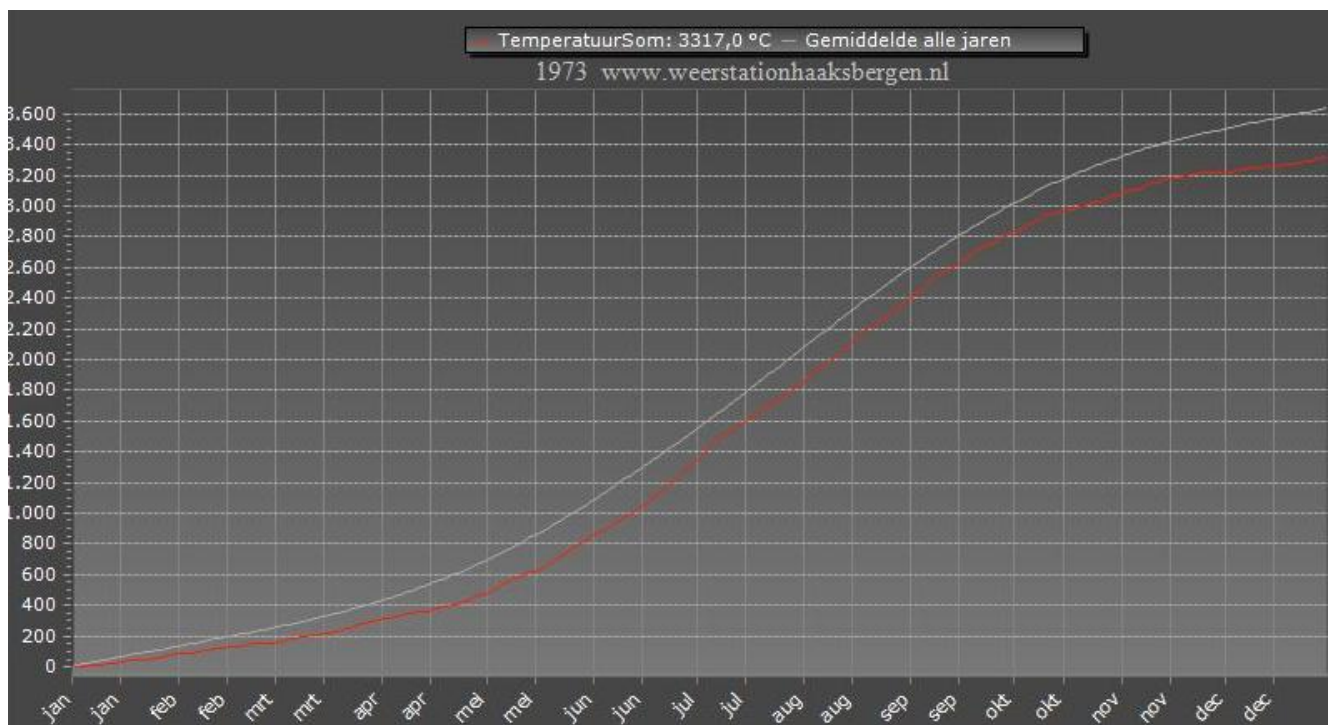
Method of calculation: not specified (UC IPM recommends Single Sine)

Degree-day accumulations required for each stage of development

Host: Chrysanthemums	DD (°F)	DD (°C)
Eggs + larvae:	252.0	140.0
Pupae:	255.1	141.7
Generation time (egg to adult):	507.1	281.7

Figuur 10. Temperatuursom *liriomyza trifolii*.

In het figuur hieronder staat de temperatuursom van dat jaar, de grijze lijn is het gemiddelde en de rode lijn de temperatuursom van 1973. Hierin is te zien dat halverwege mei de temperatuursom boven de 420 uit komt.

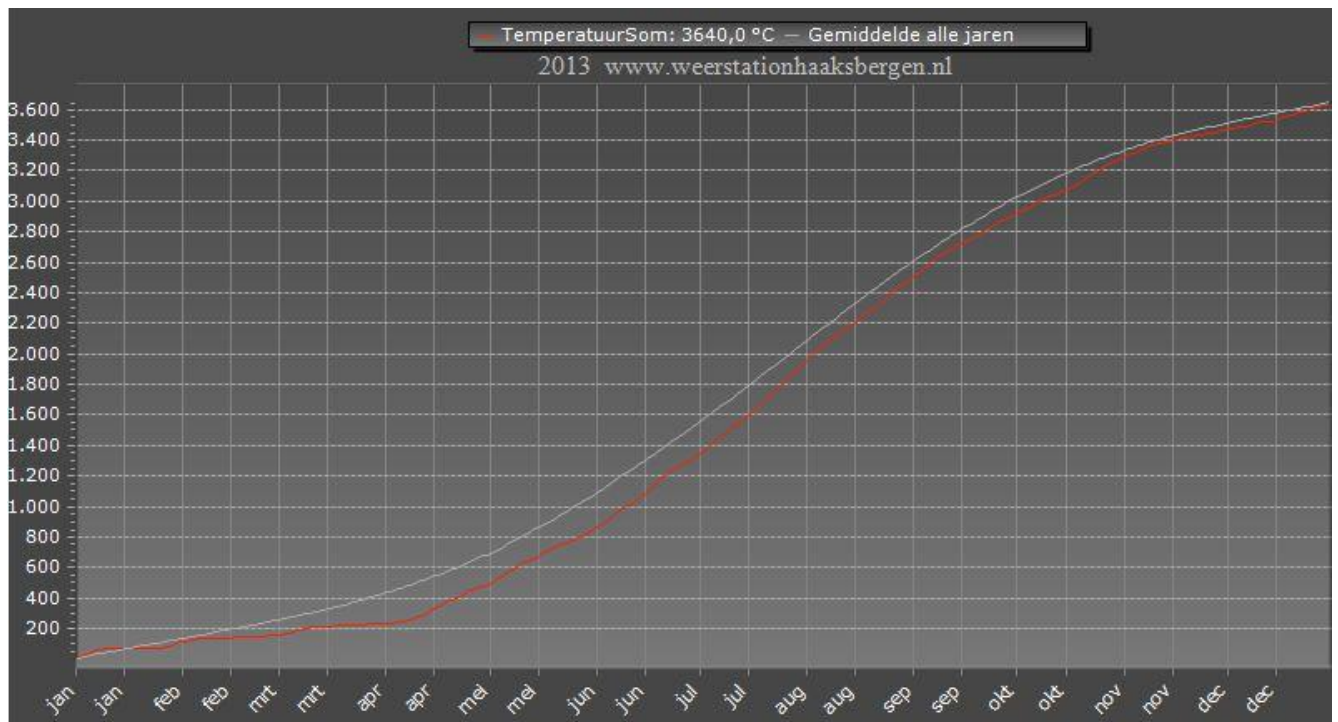


Figuur 11. Temperatuursom 1973.

In de grafiek hierboven is te zien dat het in 1973 een laat voorjaar was⁸. Hieronder staat de grafiek van 2013, dit is een nagenoeg vergelijkbaar jaar. Met behulp van deze grafiek is te voorspellen of de eerste vlucht eerder of later begint dan half mei. Echter blijft dit een voorspelling en is er controle nodig om te bepalen of een bestrijding rendabel is.

⁷ Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance*. p 125-128.

⁸ www.weerstationhaaksbergen.nl



Figuur 12 .Temperatuursom 2013.

In de jaren 1973, 2010 en 2013 was de T som tot aan juli onder het gemiddelde. In de jaren 2008, 2009, 2011 en 2012 was de T som boven gemiddeld, dus was het benodigd aantal graaddagen eerder bereikt en was er nagenoeg geen schade⁹. Mogelijk zijn de vliegen in een warm voor jaar te vroeg volwassen voordat ze schade aan de peen kunnen doen omdat die pas in juni boven komt.

⁹ www.weerstationhaaksbergen.nl

3.5 Bestrijden

Naar aanleiding van de gevonden schade kan er gezocht worden naar een passende bestrijdingsmaatregel. Hierbij wordt gekeken naar bestrijdingsmaatregelen tegen andere insecten, mogelijk hebben die ook invloed op de wortelmineervlieg. De bestrijdingsmaatregelen worden onderverdeeld in cultuur en chemische maatregelen. Dit omdat er ook meerdere biologische telers zijn met aantasting in hun peen.

3.5.1 Cultuurmaatregelen

Onder cultuurmaatregelen wordt verstaan alles wat er teelttechnisch aan gedaan wordt om een gewas gezond en vitaal te houden. Dit loopt van zaaidatum tot machinegebruik. Hieronder worden een aantal cultuurmaatregelen genoemd die mogelijk invloed hebben op de schadedruk. Verder wordt er in de landbouw ook steeds vaker gebruik gemaakt van olie als gewasbescherming. Dit is niet echt een cultuurmaatregel maar in dit geval staat hij er toch bij omdat dit ook voor biologische telers een uitkomst kan bieden. In de winterpeen zou het in de vorm van een paraffinekraag een goede werking hebben. Daarom worden deze onderwerpen hieronder behandeld.

3.5.2 Zaaidatum

In de biologische landbouw wordt vaak later gezaaid om zo schade van de eerste vlucht van de wortelvlieg te beperken. Waarschijnlijk heeft dit ook invloed op de wortelmineervlieg, dit omdat de eerste vlucht begint aan het einde van mei tot eind juli. De vlieg komt pas op de wortelplant af als deze 15 cm groot is.¹⁰ De schade van de eerste vlucht is het ergste dus als deze periode korter wordt, kunnen minder mineervliegen overleven, omdat de wortels dan nog te klein zijn om van te eten. In de bijlage met daarin de teeltgegevens in Friesland is te zien dat de telers die het eerste hebben gezaaid de meeste schade hebben. Echter is er meer onderzoek nodig om dit te kunnen onderbouwen om de jaarinvloeden eruit te filteren.

Tabel 4. Schade per zaaidatum.

Friesland, Sexbierum				
teler	Jan Bruinsma	Jurjen Bruinsma	Kees Nieuweboer	Johannes de Jong
zaaidatum/eenheid	25-mei	25-mei	5-jun	29-mei
aantastings %	95	95	15	ZW kant perceel rest 0%

3.5.3 Oogstresten

De vlieg verpopt zich in de peen.¹¹ Daarom is het van groot belang dat bij de aangetaste percelen alle peenresten worden afgevoerd om verdere schade het komende jaar te voorkomen. De oogstresten onderploegen is in dit geval ook geen optie omdat de poppen in de peenresten kunnen overleven en daardoor een jaar later weer voor schade kunnen zorgen.

¹⁰ Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

¹¹ Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

3.5.4 Aanaarden

In het verleden is bewezen dat aanaarden een klein positief effect heeft op het beheersen van de schade¹². Echter is het lastig om midden op de rug de kop van de peen goed te bedekken. Daarnaast scheurt bij droogte de grond open, en spoelt de regen bij nat weer de grond eraf. Voor een goed effect is meerdere keren aanaarden van belang. Voor een biologische teler is dit geen probleem omdat hij dit toch al doet voor onkruidbestrijding. Bij een gangbaar perceel hef je met het aanaarden de werking van de bodemherbiciden op.

De mineervlieg komt op de geur van het bladsap af. Dus bij al het loof wat beschadigt bij het aanaarden lok je de mineervlieg. Er is nog geen onderzoek gedaan hoeveel invloed dit heeft op de populatie.

3.5.5 Paraffinekraag

Net zoals met aanaarden zijn er in het verleden ook proeven gedaan met paraffine olie. Dit zou een betere werking hebben dan aanaarden omdat je hiermee de peenkoppen midden op de rug beter kan bedekken. Paraffine is een soort olie dat ook wordt gebruikt voor waxinelichtjes en als omhulsel voor kaas. Tot nu toe heeft olie nog geen toelating nodig om het te kunnen spuiten. Dit omdat het geen werkzame stof heeft. Maar in de nabije toekomst wil de overheid dat alles wat er op een gewas gespoten wordt een toelating heeft. Het is dan nog maar de vraag of die er ook komt voor paraffine olie in winterpeen, omdat dit nergens anders voor wordt gebruikt.

3.5.6 Akkerranden

Er is tot nu toe bekend dat de wortelmineervlieg alleen de sluipwesp als natuurlijke vijand heeft. Akkerranden hebben een positief effect op het in stand houden van insecten. Mede omdat er veel biologische telers in het gebied zitten kunnen akkerranden van meerdere telers een groot effect hebben op de insecten populatie in dit gebied. Mogelijk heeft de wortelmineervlieg nog meer natuurlijke vijanden maar zijn deze nooit ontdekt.

3.5.7 Chemische maatregelen

Onder chemische maatregelen wordt verstaan alle gewasbeschermingsmiddelen die aan het gewas worden toegevoegd om het te beschermen. Dit kan op verschillende manieren gebeuren. Er wordt nog steeds veel gebruik gemaakt van de traditionele manier door de middelen over het gewas heen te spuiten. Maar daarnaast zijn er in de loop der jaren vele toepassingsmogelijkheden bijgekomen. Zo is het nu bijvoorbeeld mogelijk om het zaad te coaten, hierbij wordt een dun laagje middel om het zaadje heen aan gebracht waardoor het middel altijd dicht bij het kiemende plantje is. In het verleden beschreef Spencer dat er proeven met chemische bestrijdingen werden gedaan met goed effect.¹³ Echter zijn die middelen Diazinon en Parathion nu verboden en zijn er geen middelen toegelaten met dezelfde werkzame stof.

¹²

Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

¹³

Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

3.5.8 Coragen

In het verleden werd Perfektion (dimethoaat) gebruikt ter bestrijding van de wortelvlieg. Van dit middel is bekend dat het ook een sterke werking heeft op mineervliegen als ze op het juiste moment gespoten worden. Dit middel heeft een sterke contactwerking en moest worden toegediend tegen de avond als de wortelvlieg vloog. Door de sterke werking op meerdere insecten is het middel nu verboden. Nu is hiervoor in de plaats een tijdelijke toelating van Coragen, wat veel duurder is met een minder sterke werking.

Net als de meeste insecticiden in winterpeen krijgt Coragen vlak voor de eerste vlucht een tijdelijke toelating. Coragen is een insecticide voor de bestrijding van larven van motten, vlinders en vliegen. Het middel wordt op het blad van de peen gespoten, waarna de larve het blad met het middel opeet en verlamming bij de larve veroorzaakt. Daarnaast heeft het ook nog een contactwerking op de larve zelf. Na blootstelling van het middel op de larve raakt de larve binnen enkele uren verlamd waardoor de vraat stopt. Na 2 tot 4 dagen zijn de insecten dood. De fabrikant DuPont Crop Protection adviseert om dit middel af te wisselen met middelen uit een andere chemische groep, dit om resistentie te voorkomen. Echter zijn er bijna geen andere insecticiden met een werking die toegelaten zijn.

Op de verpakking staat dat Coragen de wortelvlieg in winterpeen bestrijdt. Wanneer wij de leverancier vragen naar de werking van dit middel tegen de wortelmineervlieg dan krijgen wij een onduidelijk antwoord. De leverancier zegt dat er tijdens proeven met Coragen in de kassen een duidelijk neveneffect op de wortelmineervlieg werd waar genomen. Maar het is niet duidelijk of deze schadevermindering voldoende is om tegen de kosten van het middel op te wegen. Dit omdat het een duur middel is.

3.5.9 Vydate

In Groningen zijn verschillende telers van de Agrifirm die ondanks het gebruik van Vydate een aantasting van de wortelmineervlieg hebben. In de peenteelt in Nederland wordt vaak Vydate gebruikt om de eerste vlucht van de wortelvlieg te remmen. De werking tegen de wortelmineervlieg is onvoldoende. Dit komt waarschijnlijk doordat de wortelmineervlieg in het einde van de mineergang in de peen verpopt. Hierdoor komt hij niet in aanraking met de Vydate zoals de wortelvlieg die in de grond verpopt.

3.5.10 Gecoat zaad

Uit het onderzoek wat er onder de telers is gedaan blijkt dat telers die gecoat zaad gebruiken alsnog een aantasting hebben. Dus waarschijnlijk heeft dit ook onvoldoende werking. Waarschijnlijk komt dit doordat het dezelfde werking heeft als de Vydate.

4 Discussie

Omdat er nog maar sinds kort gekeken wordt naar de schade van de wortelmineervlieg zijn er weinig gegevens van schadepercentages. Er moeten komend jaar dan ook proeven gedaan worden om het advies te kunnen onderbouwen, omdat ieder jaar weer anders is.

De resultaten van mijn onderzoek heb ik binnen de Agrifirm meerdere keren gepresenteerd. Na afloop kwam vaak een discussie op gang, hieruit kwam naar voren dat verder onderzoek nodig is om de aanbevelingen betrouwbaarder te maken. In bijlage 2 heb ik enkele reacties van Agrifirm medewerkers opgenomen.

Vydate

In de peen teelt in Nederland wordt vaak Vydate gebruikt om de eerste vlucht van de wortelvlieg te remmen. De werking tegen de wortelmineervlieg is onvoldoende. In de literatuur staat dat de wortelmineervlieg zich verpopt aan het uiteinde van de mineergang in de peen. Hierdoor komt hij niet in aanraking met de Vydate zoals de wortelvlieg die in de grond verpopt. Volgens de theorie zou deze beheersmaatregel geen effect hebben op de schade, wat ook blijkt uit onderzoek onder de telers.

Temperatuur

De temperatuursom is niet betrouwbaar omdat het geen tabel is van de *Napomyza carotae*, maar van een mineervlieg die onder dezelfde groep valt. Voor betrouwbare gegevens zou er een nieuwe tabel gemaakt moeten worden. Echter geeft deze tabel wel een indicatie wanneer de schade te verwachten is.

5 Conclusie

De afgelopen jaren is de schade, veroorzaakt door de wortelmineervlieg, sterk gestegen. Sommige partijen zijn zelfs bijna onverkoopbaar. Het is voor de telers dus van groot belang dat er snel beheersmaatregelen gevonden worden. Om de adviezen te kunnen onderbouwen is er meer onderzoek naar dit probleem nodig. Doordat er nu alleen informatie van één jaar bekend is, zijn de adviezen nog niet getest. Zeer waarschijnlijk komt de schade door een samenhang van meerdere omstandigheden.

Lastig om de bovenkant van de peen bedekt te houden.

Spencer beschreef in 1966, dat de kop van de peen bedekt houden met grond of paraffine olie een positief effect geeft. Bij aanaarden en paraffinekraag aanbrengen wordt er veel loof kapot gereden waardoor de wortelmineervlieg juist gelokt wordt door het bladsap. Dit heeft waarschijnlijk dus net zoveel positief als negatief effect. Vooral omdat het voor een goede werking meerdere keren moet gebeuren. Daarnaast worden bijna alle wortels breedwerpig gezaaid, dat houdt in dat de regel ongeveer 5 tot 10 centimeter breed is. Dit maakt het erg lastig om de wortels die midden op de rug staan goed bedekt te krijgen omdat de bladstelen van de buitenste rij wortels de op stuwende grond van de aanaard machine tegenhouden.

Voor een goede werking van een insecticide is er een waarneming systeem nodig.

Wanneer de insect op het juiste moment bestreden kan worden is de effectiviteit hoger en is er dus minder middel nodig. Dit voorkomt een hoge milieubelasting waardoor het middel waarschijnlijk langer zijn toelating behoudt. De toelating van een breed werkende insecticide blijft erg lastig. Deze datum kan met behulp van de temperatuursom globaal voorspeld worden.

Meer kans op schade bij een lage temperatuursom in het voorjaar.

In de jaren waar de temperatuursom tot aan juli het laagst bleef was de meeste schade. Dit zou ook een reden kunnen zijn waardoor de schade vooral langs de kust plaats vindt, omdat het hier altijd een paar graden kouder is. In de jaren met een warm voorjaar en meer in het binnenland is er veel minder schade. Dit kan komen doordat in een warm voorjaar de eitjes van de mineervlieg net na het zaaien uit komen. Hierdoor zou de peen te laat boven staan waardoor hij geen schade kan doen.

Later zaaien om de eerste vlucht in te korten.

Om dezelfde reden als de temperatuursom zou laat zaaien ook een positief effect kunnen hebben. Hoe later de peen groot genoeg is om schade aan te richten des te kleiner de kans op schade. Deze methode kwam naar voren uit de analyse van de teeltgegevens en wordt in de biologische teelt tegen de wortelvlieg al toegepast.

6 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen uit dit rapport kort en krachtig geformuleerd. Om de schade beheersbaar te maken moet er met de volgende punten de komende jaren worden verder gewerkt.

- **Aangetaste percelen peen oogsten en afvoeren, tarra afvoeren of terug naar hetzelfde perceel en afval hopen goed afdekken.**
- **Zo laat mogelijk zaaien om de aantastingskans van de eerste vlucht te beperken.**
- **Ruim bouwplan, geen peen zetten naast een peenperceel van vorig jaar of een peen perceel van de buurman**
- **Zolang er geen geleide bestrijding beschikbaar is voor de wortelmineervlieg, het blad controleren op voedingsstippen, pas bij het waarnemen van de voedingsstippen spuiten dat maakt de bespuiting efficiënter.**
- **Vangbakken van de witlofmineervliegen in de peen zetten om te kijken of monitoring hiermee mogelijk is. In combinatie met de Tsom kan er dan een geleide bestrijding opgezet worden.**
- **Akkerranden in zaaien om de insectenpopulatie en daarmee natuurlijke vijanden te stimuleren.**

Literatuurverwijzing

Spencer, K.A. 1966, *Agromyzidae (Diptera)* of Economic Importance. p 125-128.

[http://books.google.nl/books?id= uQd76hWWRkC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=napomyza+carotae&source=bl&ots=21BRIDpB2t&sig=NBXQhMqQNZT1TK7VRKJlwesn45l&hl=nl&sa=X&ei=nd8BU_KJHKLoywPp24HIBw&ved=0CDkQ6AEwAjgU#v=onepage&q=napomyza%20carotae&f=false](http://books.google.nl/books?id=uQd76hWWRkC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=napomyza+carotae&source=bl&ots=21BRIDpB2t&sig=NBXQhMqQNZT1TK7VRKJlwesn45l&hl=nl&sa=X&ei=nd8BU_KJHKLoywPp24HIBw&ved=0CDkQ6AEwAjgU#v=onepage&q=napomyza%20carotae&f=false))

Hulshof, J. A, mei 1981, Teelthandleiding van winterpeen. PAG-V nr 6, p32.

Ester, A, 1988, Niet alleen wortelvlieg, maar ook mineervlieg maakt gangen, Groenten en Fruit, deel 44 nummer 24, p 66-68.

Sant, L.E. van 't, 1975, Waarnemingen over mineervliegen in Witlof, Wortelen en Kamillen. p 30 -41.

Bedrijven:

De Groene Vlieg
NWWA
Agrifirm Plant

Telers:

J.C. Bruinsma
J. Bruinsma
K. Nieuweboer
J. de Jong
D.L Huizenga
R. Clevering
E. Zuideveld
P.K. Westerhuis
P.T. Bierema
Koop Landbouw

Aanbevolen Internetbronnen:

Natuurlijke vijanden mineervlieg

http://www.entocare.nl/plagen_mineervlieg.htm

Spencer, Carrot mining fly. 1966.

http://www.ukflymines.co.uk/Flies/Napomyza_carotae.php

Insecten encyclopedie

<http://wbd.etbioinformatics.nl/bis/agromyzidae.php>

Insecten zoekmachine

<http://www.bladmineerders.nl/minersf/dipteramin/napomyza/carotae/carotae.htm>

Informatie geleide bestrijding

<http://www.gfactueel.nl/Home/Achtergrond/2003/11/Middelengebruik-omlaag-met-waarschuwingssysteem-GFA123004W/>

Informatie wortelvlieg

<http://databank.groenkennisnet.nl/wortelvlieg.htm>

Literatuurverwijzing afbeeldingen:

Figuur 1 familie *Napomyza Carotae*

https://nl.wikipedia.org/wiki/Napomyza_carotae

Figuur 2 Kenmerken *Napomyza Carotae*

Spencer, K.A., *Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance*. p 126, 1966.

(http://books.google.nl/books?id=uQd76hWWRkC&pg=PA128&lpg=PA128&dq=napomyza+carotae&source=bl&ots=21BRIDpB2t&sig=NBXQhMqQNZT1TK7VRKJlwesn45I&hl=nl&sa=X&ei=nd8BU_KJHKLoywPp24HIBw&ved=0CDkQ6AEwAjqU#v=onepage&q=napomyza%20carotae&f=false)

Figuur 3 Levenscyclus *Napomyza carotae*

<http://www.koppert.nl/plagen/mineervlieg/>

Figuur 9 Wortelmineervlieg klassen Groene Vlieg.

De Groene Vlieg

Figuur 10 Temperatuursom *Liriomyza trifolii*

http://www.ipm.ucdavis.edu/PHENOLOGY/ma-veg_leafminer_ltrifolii.html

Figuur 11 temperatuursom 1973

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/index.php/Historie/temperatuursom-overzichten>

Figuur 12 temperatuursom 2013

<http://www.weerstationhaaksbergen.nl/weather/index.php/Historie/temperatuursom-overzichten>

Tabel 3 Mate van aantasting

Sant, L.E. van 't. 1975, Waarnemingen over mineervliegen in Witlof, Wortelen en Kamillen, p 40

Bijlage 1 teeltgegevens onderzoek Friesland

Friesland, Sexbierum				
teler	Jan Bruinsma	Jurjen Bruinsma	Kees Nieuweboer	Johannes de Jong
zaaidatum/eenheid	25-mei	25-mei	5-jun	28-mei
planten/m				
grondsoort	zavel lichte klei	zavel lichte klei	zavel lichte klei	zavel lichte klei
vruchtwisseling	1/6	1/6	1/6	1/6
voorvrucht	broccoli, tarwe	kool, sjalotten, spruiten	tarwe	tarwe
is er aangeaard	5x	4x	4x peen goed bedekt	nee
soorten groenbemesters	haver, gras klaver	bladrammenas	bladrammenas	gras
aantastings %	95	95	15	ZW kant perceel
gecoat zaad				nee
Vydate	nee	nee	nee	ja
gangbaar	nee	nee	nee	ja
opmerking	storende laag op 20 cm	storende laag op 20 cm		

Figuur 13 .Teelt gegevens aangetaste percelen Friesland.

Bijlage 2 reacties presentatie

Binnen de Agrifirm heb ik de resultaten uit het onderzoek meerdere keren gepresenteerd. Hieronder enkele reacties over de presentatie en het onderzoek.

Aaldrik Venhuizen Manager Research & Development.

06 22 97 80 77

a.venhuizen@agrifirm.com

De laatste paar jaar kwamen er telkens meer vragen binnen over een nieuwe soort schade in de peen. Deze schade werd het afgelopen jaar zelfs zo groot dat er enkele partijen onverkoopbaar werden. We zijn blij dat Arie heeft gekozen om dit onderzoek voor zijn rekening te nemen. De presentatie die Arie op de R&D afdeling en de specialisten vergadering heeft gegeven was duidelijk. In zijn onderzoek heeft hij alle relevante factoren meegenomen en onderzocht. De conclusies zijn helder en onderbouwd. Echter moet er wel vervolg onderzoek gedaan worden met het waarnemen van de wortelmineervlieg. Daarnaast moeten er proeven met gewasbeschermingsmiddelen worden aangelegd. Arie is een leergierig persoon en prettig in omgang met veel technische kennis.

Cok van der Maarl Specialist Akkerbouw, Verkoop regio Midden.

06 53 54 62 74

c.van.der.maarl@agrifirm.com

Op woensdag 26 maart hebben wij regio overleg gehad in Apeldoorn. Om half 10 was Arie aan de beurt om zijn onderzoek te presenteren. De presentatie had een duidelijke opbouw. In het onderzoek zijn alle relevante teeltgegevens meegenomen. De conclusies en aanbevelingen werden onderbouwd hierdoor waren er weinig vragen.

Niels Maris Senior Kenniscoördinator R&D.

06 22 90 22 07

n.maris@agrifirm.com

Arie heeft een mooi onderzoeksrapport opgeleverd. Het presenteren gaat goed, hij kan het duidelijk vertellen. Als er vragen worden gesteld merk je dat Arie goed in de materie zit en verstand van zaken heeft.

Bijlage 3 toestemmingsformulier

Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository

Je staat op het punt je afstudeerwerkstuk in te leveren. Je hebt daarbij misschien wel dankbaar gebruik gemaakt van afstudeerwerkstukken van je voorgangers. Ook jouw afstudeerwerkstuk kan van belang zijn voor volgende afstudeerders of misschien wel voor jouw (inter)nationale vakgebied. Daarom willen we jouw product opnemen in een databank die full tekst toegang biedt aan derden. Daarvoor hebben we wel jouw toestemming als auteur nodig.

CAH Vilentum heeft een digitale kennisbank (repository) waarin CAH Vilentum afstudeerwerkstukken die door studenten in het kader van hun studie aan de Hogeschool hebben geschreven, toegankelijk worden gemaakt voor derden. Hierdoor wordt het proces van creatie, verwerving en deling van kennis binnen het onderwijs mogelijk gemaakt en ondersteund.

De in de kennisbank opgenomen afstudeerwerkstukken zullen gedurende minimaal zeven jaar in de kennisbank worden opgenomen en toegankelijk worden gemaakt voor potentiële gebruikers binnen en buiten CAH Vilentum. Om opname en beschikbaarstelling mogelijk te maken dient dit Toestemmingsformulier.

Door opname en beschikbaarstelling in de digitale kennisbank wordt het auteursrecht niet overgedragen. Daarom kan de student zijn of haar toestemming tot het beschikbaar stellen van zijn afstudeerwerkstuk intrekken.

Rechten en plichten student

De student verleent aan CAH Vilentum kosteloos de niet-exclusieve toestemming om zijn afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en om dit afstudeerwerkstuk beschikbaar te stellen aan gebruikers binnen en buiten CAH Vilentum. Hierdoor mogen gebruikers het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Afstudeerwerkstukken die als vertrouwelijk moeten worden beschouwd, worden niet opgenomen in de repository.

De toestemming om de afstudeerwerkstuk aan derden beschikbaar te stellen gaat in per onderstaande datum.

De student geeft CAH Vilentum het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

De student verklaart dat de stage biedende organisatie dan wel de opdrachtgever van het afstudeerwerkstuk geen bezwaar heeft tegen opname en beschikbaarstelling van het afstudeerwerkstuk in de repository.

Verder verklaart de student dat hij of zij toestemming heeft van de rechthebbende van materiaal dat de student niet zelf gemaakt heeft om dit materiaal als onderdeel van de afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en aan derden binnen en buiten CAH Vilentum beschikbaar te stellen.

De student geeft CAH Vilentum het recht het afstudeerwerkstuk op te nemen in de digitale kennisbank en ter beschikking te stellen voor een periode van minimaal zeven jaar.

Rechten en plichten Hogeschool

De door de student verleende niet-exclusieve toestemming geeft CAH Vilentum het recht het afstudeerwerkstuk aan gebruikers binnen en buiten CAH Vilentum beschikbaar te stellen.

CAH Vilentum mag verder het afstudeerwerkstuk voor gebruikers binnen en buiten CAH Vilentum vrij toegankelijk maken voor een gebruiker van de digitale kennisbank en mag deze gebruiker toestemming geven om het afstudeerwerkstuk te kopiëren en te bewerken. Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

CAH Vilentum zal ervoor zorgen dat vermeld wordt wie de schrijver is van het afstudeerwerkstuk waarbij zij tevens aangeeft dat bij gebruik van het afstudeerwerkstuk de herkomst hiervan duidelijk vermeld moet worden. CAH Vilentum zal duidelijk maken dat voor ieder commercieel gebruik van het afstudeerwerkstuk toestemming van de student nodig is.

CAH Vilentum heeft het recht de toegankelijkheid van het afstudeerwerkstuk te wijzigen en te beperken indien daar zwaarwegende redenen voor bestaan.

Rechten en plichten gebruiker

Door dit Toestemmingsformulier mag een gebruiker van de digitale kennisbank het afstudeerwerkstuk geheel of gedeeltelijk kopiëren en/of geheel of gedeeltelijk bewerken.

Gebruikers mogen dit alleen doen en de resultaten publiceren indien dit gebeurt voor eigen studie en/of onderwijs- en onderzoeksdoeleinden en onder de vermelding van de naam van de student en de vindplaats van het afstudeerwerkstuk.

Toestemming:

Ik : Arie Roos

☒ geef toestemming voor opname van mijn afstudeerwerkstuk in repository

☐ geef geen toestemming voor opname in repository. In dit geval wordt alleen intern gearchiveerd voor accreditatie doeleinden

Datum 17-04-2014

Opleiding Agrarische ondernemerschap akkerbouw

Major gezonde gewassen en communicatie

Meer informatie over het auteursrecht is te lezen op <http://www.surffoundation.nl/DiRECT>

Bijlage 4: Beoordelingsformulier Afstudeerwerkstuk

Naam student Arie Roos	
Naam beoordelaar	
Functie beoordelaar	1 ^e beoordelaar / 2 ^e beoordelaar
Versie	
Datum beoordeling	
Paraaf beoordelaar De beoordelaar is verantwoordelijk voor het correct invullen van dit formulier	

Toetsingscriteria (zie Leidraad Afstudeerwerkstuk):	Oordeel: O, of V
• Plagiaatcheck via Ephorus (alleen in te vullen (O/V) door afstudeerdocent)	O/V
• Rapportage (te beoordelen a.d.h.v. checklist schriftelijk rapporteren)	O/V
• Samenvatting in een buitenlandse taal	O/V

Beoordelingscriteria (zie Leidraad Afstudeerwerkstuk):	Oordeel: Cijfer
1. Hoofdstukindeling (opbouw)	
2. Relevantie	
3. Probleemstelling en doelstelling	
4. Diepgang en complexiteit (dubbele weging)	2 x ... =
5. Innovatie en creativiteit	
6. Discussie	
7. Conclusies	
8. Aanbevelingen	
9. Bronnenlijst	
totaal aantal punten	
Niet afgerond eindcijfer *)	: 10 =
*) Het eindcijfer (gemiddelde van de gegeven cijfers) mag alleen worden ingevuld als: - alle toetsingscriteria voldoende zijn - alle cijfers bij de beoordelingscriteria voldoende (5,5 of hoger) zijn. Is één van deze onderdelen onvoldoende, dan bij het eindcijfer invullen: 'onvoldoende'.	

Toelichting op de beoordeling:

