

Koprot in uien nader bekeken



Martijn Wolf
Witteveen
Afstudeerwerkstuk Cah Vilentum
Coach Piet Haak

Voorwoord

Dit rapport over koprot in de uienteelt heb ik geschreven in het kader van mijn afstudeerverslag als vierde jaars student van de CAH Vilentum gevestigd te Dronten.

Een opdracht over koprot in uien gedurende mijn afstudeerstage inspireerde me tot de gedachten om dit onderwerp te kiezen voor mijn afstudeerverslag. Er wordt al jaren gessuggereerd wat de oorzaken van koprot zijn maar duidelijke antwoorden zijn er nooit op papier gezet. Dit rapport moet helpen uientelers meer duidelijkheid te geven wat aandachtspunten zijn waar veel aandacht aan besteedt zou moeten worden om koprot tegen te gaan.

Ten slotte vermeld ik dat dit afstudeerverslag mede tot stand gekomen is dankzij mijn afstudeerstage die over hetzelfde onderwerp ging welke ik heb gelopen op de R&D afdeling van Agrifirm Plant. In het bijzonder wil ik de heren Jeroen Nijenhuis en Piet Haak bedanken voor het destijds begeleiden en de opbouwende kritiek.

Witteveen, mei 2014

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting Nederlands	5
Samenvatting Engels	6
1. Inleiding	7
2. Wat is nou koprot?	8
2.1 Koprot	8
2.2 Botrytis	8
2.3 Sporulatie	9
2.4 Verspreiding van koprotsporen.....	9
2.5 Infectie.....	11
2.6 Herkenning van koprot.....	11
2.7 Levenscyclus Botrytis Alceda/Allii	13
3. Risico Factoren	14
3.1 Bemesting.....	14
3.2 Zaaibed	15
3.3 Koprot bronnen	17
3.4 Weersomstandigheden	18
3.5 Bespuitingen.....	19
3.6 Loofklappen.....	20
3.7 Rooien / opladen	21
3.8 Bewaring.....	21
4. Infectiekansen	25
4.1 Wat zijn infectiekansen	25
4.2 Beïnvloeden van een infectiekans	27
4.3 Vermijden van infectiekansen	27
5. Conclusies.....	29
6. Aanbevelingen	30
7. Literatuurlijst	31
7.1 Literatuur stukken	31
7.2 Overige bronnen	32

8. Bijlagen	33
Bijlage 1 Checklist schriftelijk rapporteren.....	34
Bijlage 2: Checklist Plan van Aanpak Afstudeerwerkstuk.....	37
Bijlage 3: Beoordelingsformulier Afstudeerwerkstuk	39
Bijlage 4: Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository	40

Samenvatting Nederlands

Koprot, of Botrytis tast zo'n 200 verschillende planten soorten aan. In totaal zijn er tien soorten Botrytis bekend, deze worden onderscheiden als B. Aclada, B. Alli, B. Byssioidea, B. Porri, B. squamosa en B. Tulipae. In de uiensector wordt er alleen schade veroorzaakt door Botrytis Aclada en Botrytis Allii.

Doordat er in Nederland veel uien geteeld worden ontstaan er verspreid in elk teeltgebied veel bronnen. Door sporulatie worden deze sporen sterk vermeerderd. Deze vermeerdering van sporen kan alleen plaatsvinden met licht en met temperaturen boven de 4 °C en beneden de 25 °C. Het optimum temperatuur ligt tussen de 10 °C en 20 °C en de relatieve luchtvochtigheid moet minimaal 80 % zijn. De verspreiding van deze koprot sporen vindt voornamelijk plaats door de lucht.

De intrede van koprot sporen in een ui gaat vooral via wonden en een enkele keer via een huidmondje. Voor een infectie van een ui met koprot is in ieder geval water nodig, daarnaast een temperatuur tussen de 3°C en de 30°C en tot slot een relatieve luchtvochtigheid van minimaal 80%. De optimale omstandigheden zijn bij een temperatuur van 20°C tot 25 °C en een relatieve luchtvochtigheid boven de 95°C.

Wanneer een ui besmet is met de ziekte koprot wordt dit pas na zes tot acht weken zichtbaar. In 80% van de gevallen komt de ziekte van binnenuit en is de ziekte van buitenaf nog niet met het blote oog waar te nemen. Bij sterke aantasting verkleuren de rokken bruin door rottings processen, met grijze schimmeldraden tussen de rokken.

Als uienteler heb je met enkele risicofactoren te maken om de ziekte koprot in het product te krijgen. Het is goed om deze risicofactoren te kennen zodat hierop ingespeeld kan worden. De belangrijkste risicofactoren zijn koprotbronnen, de weersomstandigheden in combinatie met de bespuitingen en het gehele bewaringsproces.

De koprotbronnen zijn de grote veroorzakers van de ziekte. Als er geen bronnen zijn kan een gewas ook niet besmet worden. Hierdoor is het van groot belang dat afvalhopen afgedekt worden zodat hier geen sporen vrij kunnen komen.

Wanneer de weersomstandigheden ongunstig zijn kan er een infectiekans optreden.

Gedurende zo'n periode moet het gewas beschermd zijn met

gewasbeschermingsmiddelen die een preventieve werking hebben op koprot.

Tot slot kan de bewaringsperiode wonderen verrichten, zowel positief als negatief. Een goede droging/nadrogings is van essentieel belang voor een partij uien. Wanneer dit niet goed uitgevoerd wordt kan een goede partij onverkoopbaar worden, maar als hier wel de juiste handelingen verricht worden kan in een kritieke partij de schade beperkt blijven.

Voordat een ui met koprot wordt besmet moet eerst een infectie plaatsvinden. Een infectie betekent dat een bepaald micro organisme zich in een ander levend organisme binnendringt en zich hierin vermenigvuldigt. Voordat een infectie plaatsvindt, gaat er altijd een infectiekans aan vooraf. Een infectiekans is een moment dat er veel koprotsporen in de lucht bevinden. Als preventieve bescherming kan in zo'n moment gespoten worden met gewasbeschermingsmiddelen. De drie middelen die een werking hebben op koprot zijn Olympus, Fandango en Signum.

Samenvatting Engels

Neck rot, or Botrytis affected about 200 different kinds of plants. In total we know ten kinds of Botrytis, these ten are B. Aclada, B. Alli, B. Byssoides, B. Porri, B. squamosa and B. tulpae. Into the onion sector will only could have damages of Botrytis Aclada and Botrytis Allii.

In the Netherlands there are lots of farmers who culture onions, there are many neck rot sources. Sporulation of neck rot spores makes a high pathogen. Sporulation can only happens when there is light and a temperature above 4°C and below 25°C. The best conditions for sporulation is a temperature between 10°C and 20°C with a relative humidity higher than 80%. The distribution of the neck rot spores happens with air.

The begin of the growth of neck rot spores in an onion are most of the time through wounds and sometimes through a stomata. For an infection of an onion neck rot there is water required, additionally a temperature between 3°C and 30°C, and finally a relative humidity of at least 80%. The optimum conditions are at a temperature between 20°C and 25°C with a relative humidity above 95%.

Onion farmers should have to deal with any risk of diseases. It is good to know what you can do about is, to rescue your onions. The biggest risk are old onion garbage, weather conditions in combination with the spraying and the entire storage process.

The neck rot sources are the biggest causes of the fungal. If there are no sources with spores there can't be any sporulation. That is why onion garbage must be covered with plastic, because no neck rot spores could circulate from below the plastic.

When the weather conditions are favorable there could be a risk of infection. During that period an onion field must be protected with some preventive fungicide against neck rot.

Finally, the storage process is very important for the quality of the onions. Lots of dry air is necessary for making the onions dry enough. If they are too wet in the entire storage process the neck rot spores can grow so fast that the onions are unsalable.

1. Inleiding

Koprot is al jarenlang een groot probleem in de uiensector. Per jaar verschillen de hoeveelheden besmette partijen en de mate van aantasting enorm. Maar elke afgekeurde partij door koprot is er één te veel. Daarom is het goed dat er onderzoek verricht wordt naar deze ziekte. Wanneer een uienteler duidelijk weet wat de ziekte inhoud, hoe het ontstaat en waardoor het veroorzaakt wordt kunnen veel risico's om een besmetting te laten plaatsvinden uitgesloten worden.

Dit afstudeerverslag behandelt alle relevante onderwerpen die ook maar iets te maken hebben met de ziekte koprot. De oorzaken en herkeningspunten worden omschreven zodat een teler precies weet met welke verschijnselen er met de koprot te doen is. Om koprot proberen te vermijden worden alle risicofactoren kritisch toegelicht, hierdoor weet een teler wat hij zelf kan doen om het risico van besmetting zo laag mogelijk te houden. Hoe een besmetting kan voortkomen uit een infectiekans wordt uitgelegd om te kunnen begrijpen op welke momenten een uienteler het meeste risico loopt zodat hierop de bespuiting op aangepast kan worden.

In hoofdstuk één van dit afstudeerverslag wordt uitgelegd wat de ziekte koprot precies is en hoe je het kunt herkennen. Dit wordt vervolgd in hoofdstuk twee waar alle risicofactoren verteld worden. Elk risicofactor wordt in een apart paragraaf toegelicht. Het derde hoofdstuk gaat over die infectiekansen gevolgd door het laatste hoofdstuk waarin de conclusies en aanbevelingen staan omschreven.

2. Wat is nou koprot?

In dit hoofdstuk wordt koprot in het algemeen toegelicht. Wat is nu koprot en wat gebeurt er indien een plant wordt besmet komt hier aan bod. Vervolgens wordt uitgelegd hoe de vermeerdering van koprot sporen in z'n werk gaat.

2.1 Koprot

Koprot is een algemene schimmelziekte die over de hele wereld veelvuldig voorkomt. Deze ziekte begint meestal in de kop van de ui, de naam zegt het al (kop rot). Enkele keren kan het ook ontstaan vanuit de kont of zijkant van de ui, de oorzaak van besmetting is in deze gevallen wel anders dan de originele vorm van koprot. Koprot, wat eigenlijk Botrytis heet tast zo'n 200 verschillende plantensoorten aan. Daarnaast heeft Botrytis enkele waardplanten waar hij op kan overleven, om later in een ander soort gewas weer tot uiting te komen.

Botrytis is een schimmel die voornamelijk leeft van dood materiaal (necrotisch bladweefsel). Dit betekent dat een plant vaak later in het groeiseizoen besmet wordt, wanneer de planten beginnen af te sterven. Met het gevolg dat de opbrengsten per hectare in eerste instantie niet lager zullen uitvallen. Het probleem van koprot is dat de symptomen pas na zes tot acht weken zichtbaar worden. In de meeste gevallen liggen de uien dan in de bewaring. Bij aflevering worden er bij een met koprot besmette partij wel veel tonnen rotte uien uitgesorteerd, omdat een ui die met deze schimmelziekte is aangetast onverkoopbaar is. Deze uitgesorteerde uien leveren geen geld op en worden als tarra afgevoerd. Hierdoor zullen de uiteindelijke verkochte tonnen wel aanzienlijk lager liggen dan de geoogste tonnen met gevolg dat er in verhouding met een gezond gewas dus financieel veel verlies geleden wordt.

De schade die wordt aangericht kan enorm zijn. Zo kan een partij uien doordat het kwaliteitsverlies in die grootte van orde aanwezig is onverkoopbaar worden. Dit heeft natuurlijk behoorlijke grote gevolgen voor zowel producenten die geen inkomen kunnen genereren maar ook de verwerkers doordat er minder uien op de markt komen. Wanneer een partij meer dan 10 % koprot heeft is dit al een partij waar weinig handel meer in zit, hier komt de overige tarra nog bij. Er zijn enkele sorteermachines in omloop die zieke partijen op temperatuur en dergelijke kunnen sorteren. Hier worden de slechte uien 'uitgeschoten' waardoor de gezonde uien overblijven, hier zitten wel een kosten aan verbonden variërend van 4 tot 8 cent afhankelijk hoelang de machine met een partij bezig is.

2.2 Botrytis

Botrytis is een erg ruim begrip, hier zijn veel soorten van die elk weer andere eigenschappen heeft. De meest bekende Botrytis soorten zijn B. Aclada, B. Alli, B. Byssioidea, B. Porri, B. squamosa (bladvlekkenziekte) en B. Tulipae. Het soort botrytis waar de uiensector mee te maken heeft is volgens artikel ¹voornamelijk de B. Allii en de B. Aclada. Dit zijn beide ook de verzoorzakers van koprot.

- ¹ M. I. Chilvers and du L.J Toit, 2006.
Detection and Identification of Botrytis Species Associated with Neck Rot, Scape Blight, and Umbel Blight of Onion
http://mtvernon.wsu.edu/path_team/Onion-Botrytis-Diagnostic-Guide-PHP-Nov-2006.pdf

B. Allii en B. Aclada hebben beide exact dezelfde eigenschappen en zijn eigenlijk met het blote oog niet te onderscheiden. Zowel de oorzaken als de gevolgen komen overeen, het enige bekende verschil is één chromosoom. Enkele wetenschappelijke onderzoekers noemen B. Allii en B. Aclada dan ook wel Botrytis Allii type 1 en type 2. In dit afstudeerverslag worden B. Allii en B. Aclada beide bedoelt wanneer er koprot vermeld wordt.

2.3 Sporulatie

Sporulatie of vermeerdering van de koprot sporen kan volgens bron ² alleen plaatsvinden met de aanwezigheid van licht. 's Nachts vindt er dus geen sporulatie plaats. De optimale temperatuur voor de sporulatie ligt tussen de 10 °C en de 20 °C met een topproductie op 15 °C. Naarmate de temperatuur onder de 10 °C daalt of juist stijgt tot boven de 20 °C neemt de sporulatie snelheid behoorlijk af, komt de temperatuur beneden de 4 °C of boven de 25 °C dan kan er geen sporulatie meer plaatsvinden. Naast de temperatuur speelt de relatieve luchtvochtigheid ook een belangrijke rol. De relatieve luchtvochtigheid moet minimaal boven de 80 % zijn, hoe hoger de RV wordt des te sneller kunnen sporen sporuleren.

2.4 Verspreiding van koprotsporen

Koprotsporen komen in eerste instantie van oudher alleen vanaf een uienplant of bol, omdat er anders nog geen bronnen waren. Tegenwoordig worden er in Nederland zoveel uien geteeld dat er op veel plaatsten koprot sporen uit bronnen vrij kunnen komen. Deze sporen worden op allerlei manieren verspreid door de teeltgebieden.

2.4.1 Mechanisch

De uien worden na het strijken op een zeker moment geklapt en gerooid, meestal vanaf het moment dat minimaal 60 % van het blad afgestorven is. Het loof van een besmette plant wordt evenals de rest van het loof vermalen en versmeerd door de klapper. Hierdoor kunnen planten in de nabije omgeving 'aangesmeerd' worden met sporen, maar ook planten die in het verloop van het perceel onder de klapper door komen door middel van plantsappen die van de klapper lekken. Daarnaast kunnen de banden van de trekker de sporen ook meeslepen door het volledige perceel. Na het rooien worden de uien opgeladen en vervoerd naar een opslagbox of verwerker, tijdens deze rit komt er wind door de partij wat ook een grote sporen verspreiding tot gevolg kan hebben.

2.4.2 Wind

De verspreiding van deze sporen heeft niet alleen mechanische oorzaken. De natuur speelt hier ook een grote rol in. Wind is de allergrootste verspreider van koprot sporen. Tijdens het groeiseizoen, na het rooien en zelfs na de oogst (door achter gebleven planten resten) neemt de wind koprot sporen mee waardoor deze kilometers verder nog invloed kunnen uitoefenen.

Na het telen van uien blijven er altijd planten resten achter op een perceel, deze resten kunnen ook behoorlijke negatieve gevolgen hebben. Dieren kunnen dit verspreiden door mee te nemen en/of op te eten en later weer uit te poepen, of ze blijven achter op het perceel. Indien dit laatste van toepassing is kunnen de gevormde sporen in de grond achterblijven en hier zelfs een jaar overleven. Het jaar daarna kunnen deze sporen hun

- ² M.C. Plentinger, R.C.F.M. van den Broek, M. Huisman & C. de Visser 2003.
Bestrijding van koprot (Botrytis allii of B. aclada) in uien <http://edepot.wur.nl/120392>

intrede maken op waardplanten, zodat deze sporen weer verder kunnen sporuleren en/of blijven overleven tot er weer een uien gewas op dit perceel staat. Op sommige waardplanten kunnen de koprotsporen overleven, deze gewassen zijn haver, gerst, tarwe, vlas, luzerne, bonen en erwten. Wanneer één van deze gewassen aan het afsterven is en de omstandigheden voor sporulatie van de koprot sporen zijn gunstig dan kunnen deze waardplanten zelfs voor vermeerdering zorgen. Een ruime gewas rotatie van minimaal 1 op 4 is daarom erg belangrijk.

De uien die geoogst worden, worden over het algemeen vaak in een bewaarschuur gestopt, afhankelijk van wat de afluand prijzen zijn. Tijdens de droog- / bewaarperiode kan er wat betreft koprot veel gewonnen of verloren worden, dit komt later in dit onderzoek terug. De bewaarde uien worden na een bepaalde periode weer uit de schuur gereden naar een verwerker toe, hier blijft altijd wat afval / tarra over. Eenmaal aangekomen bij een verwerker worden de uien gesorteerd en verwerkt. Ook hier blijft tarra over. Wanneer deze twee genoemde tarra resten achterblijven en op een bult gestort worden, kan dit een behoorlijk grote bron voor koprot worden. Deze tarra uien bevatten vaak koprot sporen wat voor gevaarlijke situaties kan zorgen. Tarra hopen gaan na verloop van tijd broeien waardoor de temperatuur hoger wordt en er rotting plaatsvindt. De temperatuur werkt mee aan toename van sporulatie. Wanneer de hopen netjes afgedekt zullen zijn zal de temperatuur midden in de bult uiteindelijk zo hoog oplopen dat sporulatie niet meer mogelijk is en de bestaande sporen na verloop van tijd zullen verzwakken, dit kan wel een jaar duren. Daarom is het wel bijzonder belangrijk om tarra hopen af te dekken met plastic. Voorheen was het alleen verplicht om afvalhopen met groene massa af te dekken, sinds 14 april 2014 is het verplicht om ook niet groene afvalhopen van uien af te dekken.

Helaas hebben we nu nog wel met tijdelijke opslag bij biogasinstallaties te maken. Enkele biogasinstallaties verwerken voornamelijk afval stoffen, dus hier kunnen ook uien in gestopt worden. Deze uien worden niet allemaal in één keer verwerkt, er zal dus een partij opgeslagen worden. Helaas houdt dit meestal in dat er een vrachtwagen het erf op komt en deze vracht ergens waar plek is op een groot plein leegstort. Deze partij uien kan nog een groter risico vormen dan een 'normale' tarra hoop, dit omdat de uien die door een vergister verwerkt worden meestal afgekeurde partijen zijn, door ziektes als bijvoorbeeld koprot.

2.4.3 Zaaizaad

Het vermeerderen van zaaizaad wordt grotendeels volvelds uitgevoerd. De uienpercelen die voor de zaaizaadvermeerdering in gebruik zijn lopen dus ook risico besmet te worden met koprot. Het probleem is dat bij deze gewassen alleen het zaad gewonnen wordt en de bollen niet. Dit houdt in dat controle bijna niet uit te voeren is. Er is één methode om het zaaizaad te testen maar dit kost enorm veel tijd. Naast dat het veel tijd kost is ook dat de zaadjes per plant getest moeten worden omdat elke plant een individu is. Het testen gaat doormiddel van zaaien op potgrond en dan kijken of een ui besmet is ja of nee, het zaad wat gebruikt wordt voor de test kan dus niet meer vermarkt worden. De enige juiste oplossing om het zaaizaad schoon te krijgen is om het te gaan ontsmetten. Het probleem bij het ontsmetten is dat het allemaal machinaal gebeurt en hier kan een enkel zaadje niet 100% behandeld worden. De gevolgen hiervan kunnen zijn dat een enkel zaadje wat gezaaid wordt besmet is met koprot. De kans is klein dat een teler zo'n zaadje zaait, maar wanneer dit gebeurd zal er een ui op zijn perceel staan die al vroeg in het seizoen koprot sporen kan sporuleren. Dit ene zaadje kan dan uitgroeien tot een bron binnen het perceel.

2.5 Infectie

Om infectie van koprot op een uienplant plaats te laten vinden heeft eerst sporulatie plaats gevonden. Er moeten nieuwe sporen in de lucht aanwezig zijn om een 'gezonde' plant te kunnen infecteren. De infectie van een ui met koprot is een proces wat tamelijk lang duurt. Over het algemeen wordt oud weefsel veel sneller geïnfecteerd dan jong bladweefsel. Dit komt doordat een koprot spoor via een opening de plant moet toetreden en niet zelf een opening kan maken. Meestal gebeurt de intrede via een wond in het blad, een enkele keer zou het ook via een huidmondje kunnen maar dit komt minder vaak voor.

Wanneer de schimmel zijn intrede heeft gedaan in het blad moet hij zich eerst gaan nestelen. Er worden kleine schimmeldraadjes gemaakt die tussen de cellen door gaan groeien om zo vastigheid te krijgen. Als dit gelukt is wil de schimmel verder groeien maar hier is eerst voeding voor nodig. Deze voeding wordt gehaald uit de inhoudt van een cel. Om deze inhoudt te verkrijgen groeit de schimmel door een celwand heen. Een infectie als hierboven omschreven is kan volgens bron³ alleen slagen als de omstandigheden gunstig zijn.

Normaal gesproken komt 70% tot 80% van de sporen op een blad terecht en krijgt kans om te overleven. De overige 20% tot 30 % redt het niet en gaat dood. Wanneer de koprot sporen op een blad zijn geland zijn ze vocht nodig om te kiemen, is dit niet binnen 18 tot 24 uur aanwezig dan sterven de sporen alsnog. Indien er wel genoeg vocht aanwezig is kunnen de sporen na twee uur al gekiemd zijn. De ideale kiemingsomstandigheden hebben een luchtvochtigheid van 95 tot 100 % en een temperatuur tussen de 20 °C en de 25 °C. Bij een luchtvochtigheid van 85 % wordt de kiemkrachtigheid van een koprot spoor sterk verminderd en beneden de 80 % kan er geen kieming meer plaatsvinden. De kiemkracht neemt ook behoorlijk af bij een temperatuur beneden de 20 °C en bij lagere temperaturen als 3 °C of juist hoger als 33 °C vindt er ook geen kieming plaats.

2.6 Herkenning van koprot

Koprot ontstaat meestal vanuit de kop of hals, vandaar dat het ook koprot genoemd wordt. Dit hoeft niet altijd het geval te zijn. Wanneer er koprot sporen in de grond aanwezig zijn kan het ook via die wortels naar de kont trekken en via daar de bol betreden. Daarnaast kan na een beschadiging koprot vanaf de zijkant in een ui beginnen te groeien.

- ³ M. Jorjandi, ²G.H. Shahidi Bonjar, ³A. Baghizadeh, ⁴G.R. Sharifi Sirchi, ²H. Massumi, ¹F. Baniasadi, ²S. Aghighi and ⁵P. Rashid Farokhi 2009
Biocontrol of *Botrytis allii* Munn the Causal Agent of Neck Rot, the Post Harvest Disease in Onion, by Use of a New Iranian Isolate of *Streptomyces*

Bij een goede aantasing zijn er duidelijk grijze schimmeldraden (miceliumdraden) te zien ⁴. Deze schimmeldraden bevinden zich voornamelijk tussen de rokken van een ui (zie figuur 2.1). Over het algemeen trekt de schimmel in een redelijk geleidelijke lijn door de ui naar onder (afhankelijk van welke kant koprot de bol begint aan te tasten). De bruine rotte kleur is op het oog vrijwel gelijk aan de bruine kleur van andere rottingsziekten.



Figuur 2.1 Schimmeldraden in een ui

Het grootste probleem van koprot is dat de ziekte zich op zijn vroegst pas laat zien na zes tot acht weken nadat de infectie heeft plaats gevonden. Dit komt er bijna altijd op neer de koprot pas in de bewaring wordt opgemerkt.



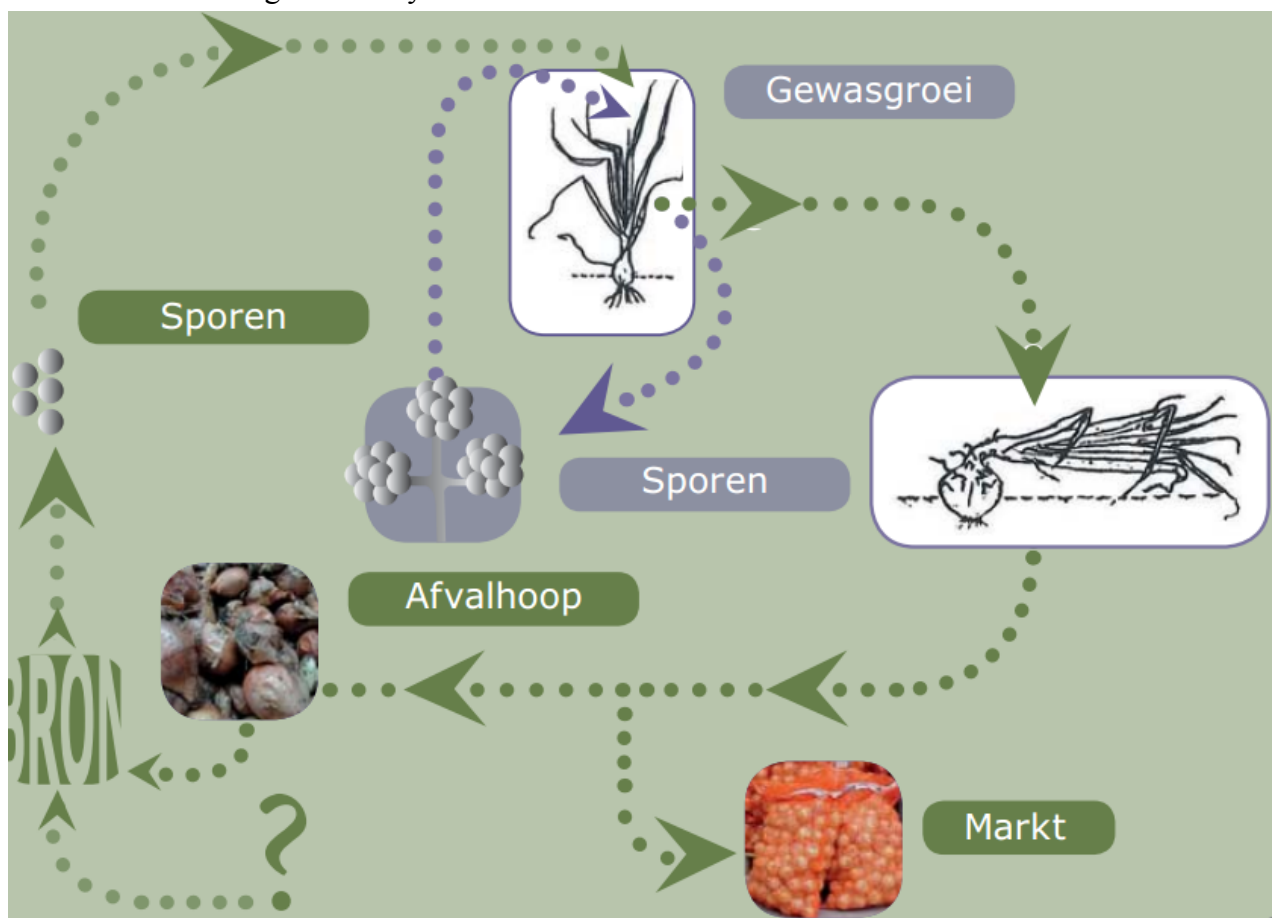
Figuur 2.2 Inwendige aantasting

Vaak is het dan al aan de late kant om nog een kwalitatief goed product te behouden. Daar komt nog bij dat bijna 80 % van de uien die besmet zijn met koprot het aan de buienkant in eerste instantie niet toont (zie figuur 2.2). In zo'n geval begint de besmetting van binnenuit en werkt het langzaam naar buiten. Als het zichtbaar wordt aan de buitenkant is een besmette ui al behoorlijk aan het sporuleren geweest.

- ⁴ PPO, NVWA (PD), DLV
KoprotGroenkennisnet Bron:
<http://databank.groenkennisnet.nl/koprot.htm>

2.7 Levenscyclus Botrytis Aclada/Allii

De koprot schimmels *Botrytis Aclada* en *Botrytis Allii* leven in een bepaalde levenscyclus. Steeds weer vormt hetzelfde levens proces dezelfde weg alleen een nieuwe generatie is het verschil. In figuur 2.3 is deze cyclus weergegeven. De start van de cyclus is telkens een bepaalde bron waar sporen uit voortkomen. Deze koprot bron ontstaat meestal uit een afvalhoop, de overige manieren worden in hoofdstuk twee verder toegelicht. De sporen die uit een bron vrijkomen worden voornamelijk door de wind verpreid naar een 'gezonde' uienplant in de omgeving. Deze tocht kan kilometers lang zijn. De sporen die op een plant terecht komen proberen in eerste instantie zich in het uienblad te nestelen, als dit lukt gebeuren er twee dingen. Ten eerste gaat de schimmel via de afstervende delen van een uienplant verder groeien richting de bol. Ten tweede worden er weer nieuwe sporen ontwikkeld die vervolgens nieuwe uien planten op gaan zoeken. De besmette uien worden na de oogst of bewaring weer als tarra hoop ergens opgeslagen en fungeren weer als nieuwe bron. Zo gaat deze cyclus steeds door en door.



Figuur 2.3 Levenscyclus Botrytis Aclada/Allii

Botrytis is een synoniem voor koprot, hier zijn verschillende soorten van. De twee soorten waar uientelers mee te maken hebben zijn *Botrytis Aclada* en *Botrytis Allii*. Of zich goed te kunnen vermeerderen volgens hun levenscyclus is het noodzakelijk dat de juiste omstandigheden zich voordoen. De temperatuur van deze 'comfort' zone is rond de 20 °C met een relatieve luchtvochtigheid boven de 85 %.

In hoofdstuk drie en vier worden de belangrijkste momenten van de cyclus dieper behandeld. Ook wordt toegelicht wat een teler er aan kan doen om de risico's van besmetting te minimaliseren.

3. *Risico Factoren*

In dit hoofdstuk worden alle risicofactoren om koprot te verkrijgen in een uienteelt benoemd. Niet elk paragraaf heeft gelijke invloed maar ze zijn wel allemaal belangrijk. Wanneer de uitgangspositie goed is scheelt dit de helft. Enkele oorzaken van koprot heeft een teler niet in de hand en hiervoor is een beetje geluk nodig.

3.1 Bemesting

Bemesting is in de akkerbouw sector een heel belangrijk punt. Om een goed product van de percelen te oogsten zal hier goed op gelet moeten worden. Per bedrijf, of beter gezegd per bouwplan moet er een bemestingsruimte berekend worden. Als een teler weet hoeveel kilogram meststoffen hij in dat teeltseizoen mag gebruiken wordt er een bemestingsplan gemaakt. Hierbij wordt per gewas per hectare benoemd hoeveel en wat voor mest er gebruikt gaat worden.

De bemesting in de teelt van uien komt behoorlijk precies. Per ras wordt er een ander advies afgegeven en dit advies kan zelfs verschillen per grondsoort. Meestal is het handig om dit met een teeltspecialist te bespreken wanneer er verwarring ontstaat. De hoeveelheid bemesting wat per hectare uienland afgegeven wordt heeft niet direct te maken met een koprot besmetting binnen het perceel, indirect wel. Uit onderzoeken van talloze gewassen (waaronder de ui) is bekend dat een vitale plant minder snel besmet wordt met een ziekte als een zielig / achterblijvend plantje. Een schimmel, bacterie, virus, enz heeft minder moeite om intrede te doen in een dergelijk plantje als een vitale plant. Een uienteler kan zich indenken dat wanneer de bemesting optimaal wordt uitgevoerd een uien gewas meer kans heeft om gezond te groeien. Met deze kennis is dus helder dat dit in verhouding tot andere 'mede' oorzaken de bemesting een punt is wat gewoon simpel uitgesloten kan worden met betrekking tot koprot.

De vier belangrijkste bemestings elementen voor een ui^{5 6} zijn stikstof, fosfaat, kali en mangaan. Zoals al eerder genoemd is hebben deze elementen geen directe invloed op koprot maar wel indirect.

3.1.1 Stikstof

De hoeveelheid stikstof wat per hectare gegeven moet worden werd voorheen altijd gebaseerd op hoeveelheid aanwezige stikstof in de bodem. Grondmonster analyses werden bekeken en op basis hiervan werd de stikstof gift bepaald. Uit de adviezen⁷ in de loop der jaren is gebleken dat de gift bepaling naar het te zaaien ras betere resultaten biedt. Op basis van een grondmonster analyse kan nog wel worden bijgestuurd maar dit is niet meer de doorslaggevende factor. Gemiddeld ligt de optimale stikstof gift van een perceel uien op een 120 tot 180 kilogram zuivere stikstof per hectare, afhankelijk van het ras. Dit moet ook vrij secuur nagestreefd worden, want bij te weinig stikstof kunnen gebreksziekten ontstaan wat voor opbrengst verliezen zal zorgen. Daarnaast geeft te veel stikstof kans op een te langdurige afrijping en het niet voldoende afharden van de ui

- ⁵ De Groot en Slot
Bemestingsfolder

- ⁶ R.C.F.M. van den Broek 2003

Teelthandleiding zaaiuien – Bemesting

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/teelthandleiding-zaaiuien-bemesting>

- ⁷ Fokko Prins (uien specialist) en Paul Goorden (uiendeskundige)

waardoor er zachte of kale uien ontstaan. De mooiste verdeling van de bemesting is om het over minimaal twee giften te verdelen. Gift één moet 1 tot 2 weken voor de zaai gebeuren en de 2^e gift wordt aangeraden tijdens het begin van bolzetting. De helft van de totale kilo's stikstof per hectare moeten in ieder geval bij de eerste gift afgegeven worden. Afhankelijk van een eventuele derde gift wordt de rest verdeeld.

3.1.2 Fosfaat

Naast stikstof is ook Fosfaat een belangrijke meststof voor uien. Fosfaat is in de meeste Nederlandse bodems nog ruim aanwezig. Dit heeft er mee te maken dat fosfaat een weinig beweeglijk element is. Fosfaat spoelt nauwelijks uit. De gift per hectare varieert van 80 tot 120 kg afhankelijk van de grond (het PW-getal) en de teler zelf. Een te lage gift kan ervoor zorgen dat het gewas minder snel afrijpt, wat ongewenst is. Hierdoor kunnen uien zacht blijven en kunnen er kale uien ontstaan. Fosfaat moet voor de zaai bemest worden.

3.1.3 Kali

Kali is net als de bovenstaande meststoffen onmisbaar voor een ui. Het zorgt voor onder andere een goede bolontwikkeling met als gevolg een goede hardheid. Daarnaast zorgt kali voor een stabiele en gezonde groei. Een uiengewas wat over voldoende kali beschikt is minder stresgevoelig waardoor er een goede structuur ontstaat in de bol wat de kwaliteit ten goede komt. De adviezen van kali liggen tussen de 200 en 250 kilo per hectare. Bijvoorkeur moet worden gekozen voor chloorarme meststoffen. Net als bij stikstof is het mooiste om de gift onder te verdelen in twee giften. De eerste helft vlak voor de zaai en de tweede gift met de bolzetting. De kali opname in een uiengewas wordt positief beïnvloed door een ruim aanbod van stikstof.

3.1.4 Mangaan

Mangaan is voor een ui minder belangrijk als de bovengenoemde hoofdmeststoffen, het is dan ook een sporenelement. Desondanks kan mangaangebrek vooral in de periode van bladzetting grote gevolgen hebben. Uienplanten met mangaangebrek worden slap en groeien traag. Daarnaast ontstaan er lichte strepen op de pijpen wat de fotosynthese en dus de verdere groei afremt. Tijdens de afrijping van een uienperceel is het belangrijk dat indien er een mangaangebrek aanwezig was gedurende het teeltseizoen dit verholpen is. Wanneer dit niet het geval is zullen er veel 'diknekken' ontstaan. Deze uien worden bij aflevering als tarra gezien.

3.2 Zaaibed

De zaaibedbereiding is net als bemesting geen directe invloedsfactor op koprot, maar een indirecte invloedsfactor. Door het zaaibed niet goed voor elkaar te hebben krijgt een teler geen koprot in zijn uienperceel. Het kan er wel voor zorgen dat er andere directe factoren grip krijgen in het perceel waardoor er wel koprot ontstaat.

Het zaaibed kan er vooral voor zorgen dat er overtollig vocht in het gewas ontstaat wat niet bevordelijk is. Dit kan op meerdere manieren gebeuren. In eerste instantie wordt er tijdens het zaaibed klaarmaken een diepe grondbewerking uitgevoerd (op de zandgronden is dit meestal het enige), deze diepe grondbewerking bestaat uit ploegen of spitten. Wanneer dit, zoals op de klei het meeste voorkomt in de winter gedaan wordt dan wordt er vlak voor de zaai nog een tweede ondiepe grondbewerking uitgevoerd. Op zandgronden is dit niet het geval. De diepe grondbewerkingen worden voornamelijk verricht om de ondergrond los te halen en licht weer aan te drukken zodat er een stevige (losse) ondergrond ontstaat. Een groot aandachtspunt is wel dat er opgelet moet worden

dat de bovenlaag van de bouwvoor niet te fijn wordt omdat de grond anders aan het stuiven kan gaan. Door de diepe grondbewerking worden de structuur plekken deels verholpen en is de onderlaag toegankelijk voor overtollig water om te zakken naar de ondergrond. Er moet dus wel rekening mee worden gehouden dat in het voorjaar niet te vroeg op het land gewerkt wordt, dit omdat de ondergrond dan nog te vochtig kan zijn en dus weer dicht kan slempen (zie figuur 3.1). Wanneer de ondergrond niet goed wordt losgehaald of weer opnieuw zou dichtslempen kan het overtollige water niet voldoende zakken, er blijft water boven op het maaiveld staan. Dit is in ieder geval slecht voor uien maar indien er ook nog een behoorlijk blad massa aanwezig is ontstaat er nu al snel een microklimaat in het gewas. Dit zijn ideale omstandigheden voor koprotsporen om zich te vermenigvuldigen.



Figuur 3.1 Onder water gelopen uien

Naast een losse ondergrond is ook de egaliteit van het te zaaïen perceel van groot belang. Ten eerste is een egaal perceel veel beter te zaaïen waardoor het gewas ook regelmatig op zal komen.

Daarnaast zorgt dit ervoor dat er bij enorme regenbuien het water minder snel gaat spoelen. Wanneer een perceel behoorlijk golft of er zitten kleine dellen in, dan zal het water wat bij een behoorlijke regenbui valt van de hoogtes naar de laagtes van een perceel spoelen. Op dergelijke plekken slemt in zo'n geval de bovenlaag dicht, waardoor het overtollige water niet of nauwelijks kan zakken. Ook hier zal bij een grote hoeveelheid bladmassa een microklimaat ontstaan.

Overtollig water op een perceel waardoor een microklimaat kan ontstaan is niet het enige critieke punt waar opgelet moet worden bij het zaaibed. Minstens zo belangrijk is de verkruimelbaarheid van de grond. Een uien gewas blijft gedurende het groeiseizoen lang een 'open' gewas, dit zorgt ervoor dat voornamelijk op lichte gronden er een risico ontstaat wat betreft stuiven. Wanneer een perceel aan het stuiven komt betekent dit dat zandkorrels of kleiplaatjes in een windhoos opgetrokken worden en een stuk verder op weer neer vallen. In de tussenperiode schuren deze deeltjes langs een uienplantje wat een werking heeft van schuurpapier. Dit houdt in dat eerst de waslaag van een uienplant afgesleten wordt, mocht het stuiven verder gaan ontstaan er wondjes. Zoals in hoofdstuk twee al behandeld is zijn wondjes ideale ingangpunten voor een koprotspoor om zijn intrede te doen in het gewas. Wanneer een perceel flink aan het stuiven is geweest en men weet dat er sporen in de lucht zitten om wat voor reden dan ook is het verstandig om hier een bespuiting met Signum uit te voeren, omdat dit middel een lichte curatieve werking op koprot heeft. De overige koprot middelen komen later in dit hoofdstuk aan bod.

3.3 Koprot bronnen

Wanneer de ziekte koprot ergens tot uiting komt moet er net als met elke andere ziekte bij wat voor organisme dan ook een ziekte kiem of spoor aanwezig zijn geweest. Als er geen infectie heeft plaats gevonden kan een ziekte ook niet verder uitbreken. Die sporen/kiemen moeten dus ergens vandaag komen. Van oorsprong konden de koprot sporen alleen vrij komen vanuit een besmet perceel. Omdat deze sporen eerst ontwikkeld moesten worden was het groeiseizoen al grotendeels voorbij voordat andere percelen risico liepen. Tegenwoordig is dit niet meer het geval. Doordat er veel uien geteeld worden in Nederland zijn er steeds meer percelen die als het ware besmet worden met koprot. Wanneer een partij uien in het teeltseizoen een koprot besmetting heeft opgelopen kan het al raak zijn. Tijdens het klappen en rooien blijven er altijd plantenresten achter op het perceel, in deze plantenresten kunnen de aanwezige sporen lange tijd overleven. Wanneer deze resten niet goed worden ondergewerkt wordt dit perceel een bron voor het volgend teeltseizoen. Zelfs zonder deze dode planten resten kunnen de schimmeldraden en sclerotien nog een half jaar blijven leven.

In de meeste gevallen zijn de koprot bronnen een tarra hoop van het voorgaande



Figuur 3.2 Ondergedekte tarrahoop

teeltseizoen. De meeste uien in Nederland worden in een schuur bewaard en in de winter of het voorjaar verkocht. Bij het uitschuren blijven er altijd vellen, kiemen en overige stukke uien achter. Vaak wordt dit afval op een hoop achter de schuur gegooid waar op zich niets mis mee is, maar deze afval hopen moeten dan wel afgedekt worden (zie figuur 3.2). Dit is noodzakelijk omdat zo'n hoop altijd gaat broeien. Hierbij gaat het product rotten en ontwikkelen zich allemaal ziektes in zo'n hoop, waaronder koprot. Als een dergelijke bult niet ondergedekt wordt met plastic kunnen de ontstane ziektekiemen zich zo verspreiden naar een uienperceel in de omgeving. Het risico van zo'n perceel uien wat betreft koprot besmetting is zeer hoog vlakbij een tarrahoop. Sinds april 2014 is het verplicht een dergelijke afvalhoop af te dekken, wanneer iemand dit niet doet kan een fixe boete volgen. Daarnaast kan een collega teler de eigenaar van een niet afgedekte afvalhoop aanklagen indien er hierdoor schade is opgelopen. In bron⁸ is te lezen dat dergelijke schade posten hoog kunnen oplopen. Naast tarra hopen zijn verwerkers en biovergisters ook grote gevaren. Bij verwerkers ontstaan net als bij het uitschuren ook tarra hopen waar dus hetzelfde probleem zich voordoet. Bij een biovergister waar soms uien in worden opgevoerd worden deze uien vaak eerst op een plein gestort. Ook hier kunnen talloze ziektekiemen vrijkomen. Tot slot is er na een jaar waarin een slechte uienprijs notering het geval was ook altijd een hogere ziekte druk. Bij een lage beurs notering worden uien massaal opgeslagen in de hoop dat de marktprijs in de toekomst zal stijgen. Wanneer er aan het einde van het bewaarstseizoen nog een slechte verkoopprijs genoteerd staat zullen er veel uien niet verkocht worden. Deze uien moeten wel de schuur uit. Volgens de wet is het verboden, maar in sommige gebieden worden dan uien weer terug over het land uitgereden. Een dergelijk perceel is het volgend teeltseizoen een behoorlijke bron voor koprot.

⁸ J.Spier 22 april 1994 Bedrijfs- en beroepsaansprakelijkheid (Rechtbank dossier)

3.4 Weersomstandigheden

Het weer is een indirecte factor waar een uienteler zelf niets aan kan doen. Hoe de weersomstandigheden zijn of zullen worden kan voorspeld worden door specialisten maar invloed hierop uit oefenen lukt niemand. Het enige wat je als teler kan doen is hier zo goed mogelijk proberen op in te spelen.

Door het weer kan een uienperceel een verhoogd risico hebben om koprot op te lopen. Zoals al eerder verteld is, is een gezond en vitaal gewas minder vatbaar voor ziektes en andere gevaren. Wanneer het weer ervoor zorgt dat een uienplant stress krijgt, wordt deze plant al sneller vatbaar voor een bepaalde ziekte en loopt het dus meer risico. Dit is geen directe verbintenis met koprot maar wel indirect.

Dat er bij een enorme regenbui een microklimaat kan ontstaan binnen een perceel is in de vorige paragraaf al behandeld, omdat dit ook deels te maken heeft met de zaaibedbereiding van de grond.

Een derde indirecte factor wat met weer te maken heeft is hagel. Wanneer een uien gewas flink wordt bekogeld met hagelstenen kunnen er gaten in de pijpen van een ui ontstaan. Deze gaten zijn wonden in een plant en dus kan hier een koprot spoor gemakkelijk in de uienplant komen en zich hier nestelen. Wat hier eventueel nog aan gedaan kan worden wordt in hoofdstuk vier verder behandeld.

Naast de drie genoemde indirecte risicofactoren waar het weer voor kan zorgen is er ook een groot directe risicofactor waar het weer invloed op uit oefent. In hoofdstuk twee is al behandeld dat elk organisme zich het lekkerste voelt in zijn ideale omstandigheden om in te leven, dit wordt de 'comfort'zone van een organisme genoemd. Wanneer de omstandigheden van een organisme zich binnen de comfortzone bevinden kan het zich het snelste vermenigvuldigen. Het is dan ook van belang als uienteler om de comfortzone van een koprotschimmel goed te kennen. Doen deze omstandigheden zich voor dan moet er extra alert geanticipeerd worden. Voornamelijk met bespuiting van het gewas met gewasbeschermingsmiddelen moet rekening gehouden worden. Welke middelen de voorkeur hebben wat betreft koprot komt later in dit rapport aan bod.

Het lastige van de koprot schimmels is dat het twee comfortzones heeft. Deze comfortzones zijn verdeelt over twee periodes gedurende hun leefstadia. Om te kiemen is een hoge temperatuur nodig tussen de 20 °C en 25 °C met het liefste een luchtvochtigheid van 95 tot 100 %. Het weertype wat als groeizaam weer bekend staat. Om te sporuleren ligt de comfortzone een stuk lager wat temperaturen betreft. Het optimum ligt hiervoor tussen de 10 °C en de 20 °C met een maximum op 15 °C. De ideale luchtvochtigheid ligt wel net zo hoog als bij de kieming en groei comfortzone en is dus ook 95 tot 100 %.

Omdat de sporulatie eerst plaats moet vinden voordat er een hoog percentage sporen zich in de lucht zal bevinden is een teler gewaarschuwd, mits deze de comfortzone van sporulatie bij houdt. Als er na een dergelijke periode een temperatuurstijging zal komen met eveneens een hoge lucht vochtigheid dan wordt het gevaarlijk wat betreft de kieming van een koprotspoor op een uienplant. Wanneer de luchtvochtigheid in deze warme periode beneden de 85 % is wordt het gevaar aanzienlijk minder en beneden de 80 % luchtvochtigheid is het gevaar verdwenen. Dit komt omdat kieming in deze droge lucht niet plaats kan nemen.

3.5 Bespuitingen

Tijdens het groeiseizoen wordt een perceel vaak bespoten met gewasbeschermingsmiddelen. In het voorjaar begint dit al vanaf de zaai periode met bespuitingen tegen onkruid en dit wordt vanaf juni ongeveer vervolgd met middelen tegen enkele ziektes. Al enkele jaren in het verleden is er onderzoek gedaan naar middelen tegen koprot. In het laatste onderzoek van PPO Valthermond⁹ in 2012 zijn er verschillende middelen getest op hun werking. In dit onderzoek zijn kleine perceeltjes flink besmet met koprotschimmels en vanaf dit moment is er wekelijks gespoten met verschillende middelen en combinaties. De middelen die enige werking hadden waren: Shirlan, Allure, Olympus, Fandango en Signum. De middelen Shirlan en Allure zijn eigenlijk middelen tegen bladvlekkenziektes maar hebben een lichte werking op koprot, zie figuur 3.3.

Bespuiting	Middel valse meeldauw	Middel koprot / Stemphylium	Middel bladvlekkenziekte met neveneffect koprot
1	Ja		
2	Ja		
3	Ja	Signum / Fandango / Olympus	
4	Ja		Allure / Shirlan
5	Ja	Signum / Fandango / Olympus	
6	Ja		Allure / Shirlan
7	Ja	Signum / Fandango / Olympus	
8	Ja		Allure / Shirlan
9	Ja	Signum / Fandango / Olympus	

Figuur 3.3 Ziekte bestrijding in uien

De drie middelen die echt gericht tegen koprot ingezet kunnen worden zijn Olympus, Fandango en Signum. Signum is het enige middel wat een lichte curatieve werking heeft, de rest heeft alleen een preventieve werking. Elk middel heeft een bepaalde toelating waar weer verschillende punten in omschreven staan. In tabel 3.1 worden al deze punten van de drie bovengenoemde middelen kort samengevat.

⁹ PPO Valthermond Koprot proef 2012

Tabel 3.1 Toelatingseisen van de drie gewasbeschermingsmiddelen tegen koprot

	Veiligheidstermijn (dagen)	Dosering Ltr/Kg / ha	Bijzonderheden
Olympus	14	2,5	Max.2 toepassingen per teeltcyclus Interval van 28 dagen
Fandango	14	1,0 / 1,25	Toepassing na bolvorming (i.v.m. eventuele spuutschade) Max.4 toepassingen per seizoen Max. 3 toepassingen opéénvolgend
Signum	21	1,5	Max. 2 toepassingen per teeltcyclus

In bovenstaande tabel zijn een aantal belangrijke gegevens over de drie koprotbestrijdingsmiddelen benoemd. Op deze drie middelen zit een bepaalde veiligheidstermijn, wat betekent dat er een bepaalde periode voor de oogst niet met die middel gespoten mag worden in verband met residuen. Daarnaast worden er enkele beperkingen aan de liters en aantal toepassingen gesteld. Om toch een goed gesloten spuutschema te hebben moet er dus met deze drie middelen geroteerd worden.

De fabrikanten verzekeren dat de drie koprotmiddelen bij normale omstandigheden een werking van 14 dagen zullen hebben, er moet dus minimaal elke twee weken gespoten worden met één van bovenstaande middelen. Vanaf welke periode hiermee begonnen moet worden is per seizoen verschillend en zal op eigen inzicht of op advies van een teeltadviseur mee begonnen moeten worden. Wanneer er elke 14 dagen met een middel als Olympus, Fandango of Signum gespoten wordt wil dit niet zeggen dat er geen koprot in een perceel uien komt, maar het risico wordt hierdoor sterk verkleind. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat een middel van een plant afsluit door bijvoorbeeld regen of harde wind. Daarnaast blijft een plant steeds doorgroeien, er groeit dus steeds nieuw blad bij. Dit nieuwe blad heeft nog geen bespuiting over zich heen gehad en is dus nog onbeschermd.

3.6 Loofklappen

Bij het loofklappen kan de man op de klapper weinig mis doen. Toch is een goede controle erg belangrijk want als er iets misgaat kan het voor de gehele partij grote gevolgen hebben. Vanaf het moment dat ongeveer 60 % van het blad is afgestorven kan er geklapt worden. Op het moment van klappen moet het loof wel winddroog zijn, omdat dit vocht anders deels op de uien terecht komt.

De lengte van het loof na afloop van het klappen wordt veel over gespeculeerd. In de praktijk wordt vaak een vuistlengte gezegd, in theorie is deze minimaal 10 cm of net boven de hoogste splitsing van de laatste pijp.

Te diep en/of te kort klappen kan ernstige gevolgen hebben voor een partij wat betreft koprot. Wanneer er koprot zijn intrede heeft gemaakt in een pijp gedurende het groeiseizoen groeit deze langzaam naar beneden naar de bol. Wanneer de klapper de pijpen van de bol afklapt wordt de bladmassa volledig versnipperd en komt alles met elkaar in aanraking. Als er een koprot spoor of kiem ergens op een pijp zat kan dit alles dus versmeren. Hoe korter het loof van de ui geklapt wordt, des te korter is de weg die de kiemen of sporen moeten afleggen om bij de bol te kunnen komen. Wanneer de sporen op de overgebleven loofmassa van een ui zijn groei voort kan zetten zal deze in de bewaring langzamerhand naar de bol groeien en zo op den duur andere uien 'aansteken'. Als er nog een lange hals aan een ui zit en er wordt goed gedroogd in de eerste week van bewaring dan is de hals droog voor de koprot sporen/kiemen hun slag kunnen slaan. In het voorgaande hoofdstuk is verteld dat koprot een bepaalde comfort zone nodig is. Wanneer de luchtvochtigheid beneden de 80 % komt kan een kiem niet meer groeien en gebeurt er niets meer. Hierdoor is een partij in principe veilig tegen uitbreiding van de ziekte koprot. Het is nu duidelijk dat wanneer er heel kort geklapt wordt de kiem sneller naar de bol toe kan groeien. Er is nu dus veel minder tijd om dit tegen te houden en dus meer risico.

3.7 Rooien / opladen

Rooien is net als klappen een groot risicofactor wat betreft het koprot verhaal. Rooi je goed dan is er geen extra risico om koprot te krijgen, maar doe je het verkeerd (rooien waarbij veel kale uien ontstaan) dan is dat verhoogde risico wel degelijk aanwezig. Het grootste probleem zit vooral in de beschadiging. Wanneer er niet goed gerooid wordt kunnen er 'rauwe' plekken ontstaan op een ui. Deze beschadigde uien hebben een wond waar de sporen en/of kiemen hun gang in kunnen gaan. Bij het rooien loop je als teler dus nog een groter risico dan bij het klappen omdat bij een beschadigde ui een spoor of kiem gelijk zijn intrede kan doen en niet eerst via de hals naar binnen moet groeien. Ook bij het opladen moet goed gekeken worden of uien niet onnodig beginnen te rollen over de matten. Des te minder de uien beschadigen des te kleiner het risico is op besmetting.

3.8 Bewaring

Tijdens de bewaar periode kan een partij uien gered worden maar het kan juist ook goed fout gaan. Dit heeft er vooral alles mee te maken dat er voor het inschuren weinig besef is of een partij uien niet, matig of behoorlijk besmet is met koprot. De ziekte komt pas echt goed tot uiting na ongeveer een maand in bewaring te hebben gelegen. Het is dan ook van groots belang om met de bewaring bovenop de sturing van een partij te zitten. Gelijk vanaf het opladen moet alles goed in de gaten gehouden worden.

3.8.1 Interne ventilatie

De meeste uien in Nederland worden eerst geklapt en gerooid op het zwad. Nadat deze uien hier voor enige tijd gelegen hebben om te drogen, worden ze opgeladen en verwerkt, of ze gaan de bewaring in. Indien dit laatste het geval is dient men veel rekening met het weer te houden. Meestal wordt het uien laden op een mooie zonnige dag gedaan als dit even kan. Het probleem ligt hem hier vooral in het temperatuursverschil gedurende de gehele dag. Wanneer er vanaf een uur of elf 's

morgens geladen wordt is het nog niet heel warm. Elke vracht die binnenkomt wordt steeds een beetje warmer, tot het warmste moment van de dag geweest is. Hierna zal elke nieuwe partij weer iets kouder zijn dan diegene ervoor. Doordat een ui door de temperatuur van een brandende zon snel kan oplopen gloeit een bol het uit. Binnen een box ontstaat er in zo'n situatie erg veel temperatuur verschil. Het gevaar zit er op zo'n moment in dat er tussen de verschillende vrachten condens kan ontstaan. Belangrijk is dan ook dat vanaf het moment van inschuren de ventilatie ongeveer 24 uur intern uitgevoerd wordt. Deze 24 uur is een standaard advies en zal in de praktijk worden aangepast naar inschatting van de te bewaren partij. Het doel van het eerste etmaal van bewaren is om een constante temperatuur in het product te krijgen. Als die constante temperatuur bereikt is ontstaat er minder snel condens in een partij en vanaf hier kan het droogproces in werking gesteld worden.

3.8.2 Droging

Na ongeveer het eerste etmaal als de partij uien geheel een constante temperatuur heeft bereikt kan de droging van start gaan. In principe is drogen met behulp van kachel het beste omdat dezelfde lucht op een hogere temperatuur een lagere luchtvochtigheid heeft. Dezelfde lucht kan dus meer vocht uit een ui onttrekken met een hogere temperatuur. De vuistregel die in artikel ¹⁰ toegelicht wordt en met droging gebruikt nagestreefd kan worden wat betreft de temperatuur is opwarmen tot 20 °C of tot 30 °C. Altijd een maximum van deze twee temperaturen aanhouden en hier ook constant zo dicht mogelijk bij in de buurt blijven.

Aan beide temperaturen zitten voor en nadelen, maar toch heeft droging op, maar vooral tot 20 °C de voorkeur. Ten eerste kost 30 °C gigantisch veel gas en wanneer de buiten temperatuur lager wordt is het voor de meeste installaties haast onmogelijk om een grote partij uien op deze temperatuur te behouden. Het derde nadeel van drogen op 30 °C, wordt door sommige mensen juist als voordeel gebruikt maar de praktijk bewijst het tegendeel. Wanneer een product met een temperatuur van 30 °C gedroogd wordt droogt het product in de meeste gevallen te snel. Dit klinkt vreemd, maar droging op 30 °C al vaak voor problemen heeft gezorgd. Wanneer er op deze temperatuur gedroogd wordt, droogt de hals van een ui zo snel in, dat deze als het ware afsterft. Hierdoor wordt de bol binnen 2 á 3 dagen afgesloten en kan er geen vocht meer onttrokken worden. Als een ui dan nog niet voldoende gedroogd is zal deze van boven uit beginnen te slijmen. Een dergelijke ui die besmet is met koprot blijft dan van binnen zo vochtig dat de koprotschimmel snel kan groeien en nieuwe sporen kan verspreiden. Het laatste en grootste nadeel van een partij drogen op 30 °C is dat de comfort zone van de koprot sporen eerste voorbij moet worden gegaan voor de juiste temperatuur behaald is. Voor de groei van de koprot sporen is 23 °C het optimum. Groei kan plaatsvinden tussen 0 °C en 30 °C, maar beneden de 20 °C neemt de groei sterk af. Wanneer er met deze kennis alsnog voor droging op 30 °C gekozen worden moet er een top installatie in de bewaarschuur geïnstalleerd zijn om zo spoedig mogelijk over de comfort zone van koprot heen te gaan en vervolgens de partij op een constante 30 °C te behouden. De temperatuur daling mag pas ingezet worden als het gehele product een aantal dagen boven de 30 °C heeft gezeten.

- ¹⁰ L.Nieuwenhuizen en J. Appelman sr.
Theorie van het drogen en bewaren van uien
<http://www.uienbewaring.com/drogen.html>

De vuistregel luidt: het product boven in de box met 30 °C zijn, is dit bereikt dan dit boven in de box 4 dagen vasthouden, hierna mag de temperatuur daling ingezet worden met maximaal 0,5 °C per etmaal (24 uur).

Wanneer het product wordt ingeschuurd met een temperatuur van boven de 22 °C is het wel aan te raden om met 30 °C te gaan drogen. Dit omdat de partij anders eerst 2 °C moet afkoelen waardoor er condens kan ontstaan.

Na bovenstaande kennis is eigenlijk wel duidelijk dat drogen op 20 °C het meeste aanbevolen worden, wat ook terug te zien is in de praktijk. Droging op 20 °C kent in verhouding tot 30 °C weinig nadelen en is een stuk goedkoper. Daarnaast gaat de droging op 20 °C niet zo extreem snel waardoor er met gemak zeven dagen (168 uur) gedroogd kan worden en wanneer nodig is nog langer. Het probleem van insnoering in de hals is hier dan ook niet het geval. Ook hoeft hier de comfort zone van koprot niet gepasseerd te worden, het is dat wel van belang dat die 20 °C echt het maximum is en die dient dan ook niet overschreden te worden.

Tijdens het drogen moet er wel tijdig gelet worden op toevoer van verse lucht. Waar naar gekeken moet worden is dat er alleen verse lucht wordt gepakt wanneer deze droog genoeg is.

3.8.3 Nadroging

Een goede kwaliteit is erg belangrijk bij het bewaren van uien. Het is daarom erg belangrijk dat de nadroog fase goed wordt uitgevoerd. Vooral de kleur kan hiermee goed bespaard blijven en dat is toch van groot belang. Belangrijk is dat de uien een bepaalde periode op 20 °C bewaard blijven, zo constant mogelijk. Gerekend vanaf het moment van inschuren moet er gestreefd worden naar een periode van plus minus 3 tot 4 weken. Wanneer er gedroogd wordt op 20 °C mag deze periode meegerekend worden, als er gedroogd wordt op 30 °C mag de drogingstijd voor de fase voor maximaal de helft meegerekend worden.

De uien zijn goed droog als in deze periode de luchtstroom wat uit het product komt een relatieve luchtvochtigheid van 65 – 70 % heeft.

3.8.4 Temperatuur afbouw

Na de droging en nadroging van het product is het bijna klaar voor de lange bewaring. Eerst moet alleen de temperatuur daling ingezet worden tot ongeveer 6 °C tot 8 °C. Bij deze periode komt weer vocht vrij uit het product wat afgevoerd moet worden. Er moet dus continue gedroogd worden met lucht met een lager absoluut vochtgehalte als het product zelf.

Bij de temperatuurdaling wordt niet meer gepraat over relatieve luchtvochtigheid maar alleen nog maar over absolute luchtvochtigheid. Dit omdat bij verschillende temperaturen met eenzelfde relatieve luchtvochtigheid de grammen vocht per kubieke meter lucht sterk kunnen verschillen. In één kubieke meter lucht van 25 °C met een relatieve luchtvochtigheid van 75% zit veel meer grammen vocht dan in eenzelfde kubieke meter lucht van 15 °C met een relatieve luchtvochtigheid van 75 %. Maar het kan ook zo zijn de twee luchstromen met verschillende relatieve luchtvochtigheden en verschillende temperaturen per kubieke meter lucht evenveel grammen vocht vasthouden. Wanneer er gepraat wordt over absolute luchtvochtigheid wordt dit verrekend en weet men direct in welke lucht er meer of minder vocht zit.

In de temperatuur afbouw periode mag per etmaal niet meer gekoeld worden dan 0,5 °C met een minimum van 1,0 °C per week. Wel moet rekening gehouden worden met de temperaturen in die periode. Wanneer er 's nachts te veel gekoeld wordt waardoor een

partij al relatief 'koel' bewaard wordt kan er overdag niet of nauwelijk extern geventileerd worden omdat de buitentemperatuur dan te hoog is.

3.8.5 Bewaring

De vijfde en laatste periode is de lange bewaring zelf. Belangrijk is dat de uien een constante temperatuur behouden om condens vorming tegen te gaan. Eigen inzicht wordt in deze periode goed getoetst. Ter ondersteuning kunnen er uien half doorgesneden boven op de box worden gelegd. Ontstaat hier naar enkele dagen schimmel op dan zijn de uien niet goed droog. Wanneer er over de partij heen gelopen wordt moeten de uien ritselen en op de plekken waar een voet geplaatst wordt moet een kleine deuk ontstaan doordat de uien wat opzij schuiven. Noodzakelijk is dat per etmaal minimaal 4 uur geventileerd wordt, intern of extern naar eigen inschatting. Extern is nodig voor verse lucht maar hierbij moet goed gekeken worden naar de absolute luchtvochtigheid. Aan de start van de bewaarperiode is het sterk aan te raden de eerste zes weken per dag 8 tot 10 uur te ventileren.

In dit hoofdstuk zijn 8 risicofactoren benoemd, zowel indirecte als directe factoren. De belangrijkste punten waar een uienteler op moet letten zijn de koprotbronnen, de weersomstandigheden in combinatie met de bespuitingen en als laatste de bewaring in dien dit van toepassing is.

De koprot bronnen zijn de grootste besmettingsfactor om koprot binnen een partij op te lopen. Daarom is het van groot belang dat deze netjes afgedekt liggen zodat de kiemen niet kunnen sporuleren.

Mochten er om wat voor reden dan ook alsnog veel sporen in de lucht aanwezig zijn, in combinatie met gunstig weer voor de sporulatie of infectie dan is een gesloten spuitschema in het gewas erg belangrijk. Wanneer een bespuiting met Olympus, Fandango of Signum heeft plaatsgevonden heeft het gewas een beschermde laag en wordt de kans van besmetting sterk verkleind.

Tot slot is de bewaring erg belangrijk. Een sterk geïnfecteerde partij met koprot kan bij goede droging stopgezet worden waardoor er geen 'gezonde' uien meer besmet raken met koprot. Andersom kan bij een slechte droging een 'gezonde' partij uien sterk geïnfecteerd worden.

4. Infectiekansen

In dit hoofdstuk wordt er dieper ingegaan op de besmetting van een ui met koprot. Er moet een oude besmetting zijn voor er een nieuwe kan plaatsvinden. Hoe dit allemaal precies in de praktijk gaat wordt in dit hoofdstuk toegelicht.

4.1 Wat zijn infectiekansen

Wanneer een ui besmet wordt met koprot moet er eerst een infectie plaats hebben gevonden. Een infectie is als een bepaald micro-organisme (in dit geval een koprotschimmel) zich in een ander levend organisme binnendringt en zich hierin vermenigvuldigt. In het geval van koprot richt deze indringer wel schade aan maar dat hoeft niet altijd het geval te zijn.

Om een infectie plaats te laten vinden moet er een bepaald moment zijn dat er veel koprot sporen in de lucht bevinden. Zo'n moment wordt een infectiekans genoemd. Hoe meer sporen er in de lucht voorkomen, des te groter is de infectiekans. Ook de comfortzones van koprot (van sporulatie en kieming) spelen een grote rol in de hoogte van een infectiekans. Per moment zijn de hoeveelheid sporen in de lucht nogal verschillend waardoor dit komt wordt in de volgende paragraaf besproken. In Tabel 4.1 zijn de infectiekansen van 2013 weergegeven. Alleen de 'grote' infectiekansen zijn weergegeven en zelfs hierin zitten aanzienlijke verschillen. Deze infectiepunten die weergegeven worden zijn berekend op basis van de weersomstandigheden, de groei van het bladmassa (onbeschermd blad) en de hoeveelheid koprotsporen in de lucht

Tabel 4.1 Overzicht van de infectiekansen van 2013 ¹¹

Dag	Maand	Infectiepunten	Windrichting	Windkracht	
				Gem.	km/h
7	2 juni	725	WZW	3	12.0 - 19.4
	2 juni	690	ZO	2	5.5 - 11.9
8	5 juli	1282	ONO	2	5.5 - 11.9
	7 juli	300	Z	2	5.5 - 11.9
8	8 juli	2480	ZW	3	12.0 - 19.4
	1 juli	671	ZZW	3	12.0 - 19.4
3	1 juli	1269	WZW	3	12.0 - 19.4
	1 juli	880	W	4	19.5 - 28.4
9	2 juli	330	W	2	5.5 - 11.9
	1 augustus	421	ZZO	2	5.5 - 11.9
9	2 augustus	272	ZW	3	12.0 - 19.4
	3 augustus	553	ZW	2	5.5 - 11.9
4	4 augustus	257	ZZO	2	5.5 - 11.9
	5 augustus	353	NNO	2	5.5 - 11.9

- ¹¹ Bron Dacom

	6	augustus	1136	ZW	3	12.0 - 19.4
	2	augustus	797	W	3	12.0 - 19.4
6						

4.2 Beïnvloeden van een infectiekans

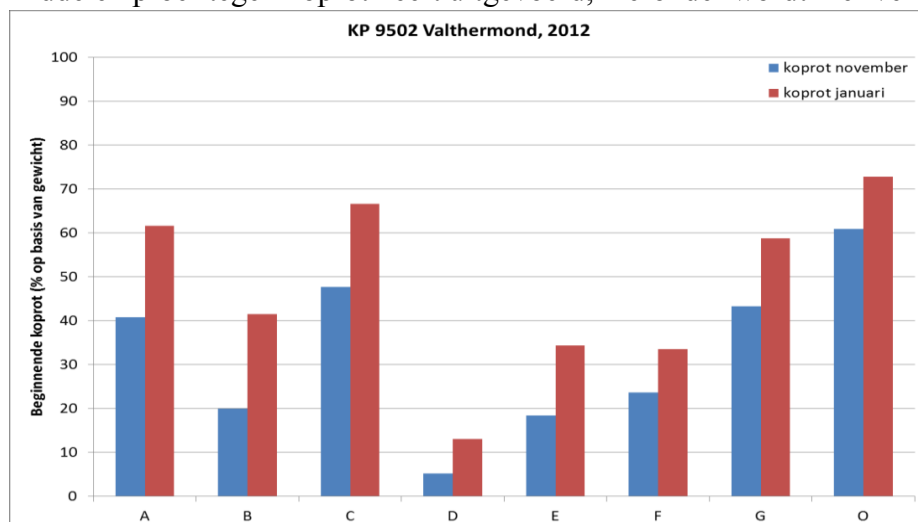
Hoevaak een infectiekans plaats vindt gedurende een teeltseizoen en in wat voor mate, wordt door allerlei factoren beïnvloed. Een infectiekans kan in principe alleen ontstaan als er ergens in de omgeving koprot sporen vrijkomen. Als er geen bron is, kan de ziekte ook niet uitbreken. Ondanks deze kennis zijn er toch elk teeltseizoen weer talloze bronnen te vinden waar koprot uit kan ontstaan. Dit is eeuwig zonde maar vooral ook onnodig. Daarnaast is in de wet vastgelegd dat vanaf 14 april 2014 alle afvalhopen afgedekt moeten zijn, is dit niet het geval dan kan de eigenaar hiervan een stevige boete ontvangen. In hoofdstuk 3 paragraaf 3.3 is al genoemd dat tarra hopen een groot risico vormen voor de ziekte koprot. Tarra hopen ontstaan vooral tijdens het uitschuren/verwerken van uien en of tijdige opslag bij een biovergister. Dat deze hopen ontstaan is logisch en onvermijdelijk, maar de gevolgen kunnen groots zijn als er met deze tarra hopen niet goed wordt omgegaan.

Indien een teler een tarrahoop op zijn bedrijf heeft liggen dient deze netjes te worden afgedekt met plastic. Uiteindelijk heeft dit meerdere voordelen. Ten eerste komen er geen koprot sporen vrij. Het gevaar in de omliggende percelen vanuit deze hoop tarra wordt volledig ontnomen. Ten tweede kan de warme lucht wat ontstaat door broei heel slecht weg uit de hoop. Het plastic zorgt ervoor dat de temperatuur nog warmer oploopt. De broei en rot in de hoop verloopt met een nog hogere temperatuur, waardoor de uien sneller gecomposteerd worden. Als laatste kan de temperatuur in der mate oplopen dat de aanwezige koprot sporen niet meer kunnen groeien, maar vooral niet meer kunnen sporuleren.

Wanneer er vanuit een onafgedekte tarra hoop in een bepaalde periode wel sporen vrijkomen en de weersomstandigheden zijn voor sporulatie ook gunstig dan zullen de koprot sporen zich heel erg snel vermeerderen. Het afdekken van een dergelijke tarrahoop is dus van groot belang, niet alleen voor de uien van de teler zelf maar vooral ook voor de collega's. Als elke teler, verwerker en vergister zo met zijn uien afval/hopen om zou gaan zou het risico op koprot behoorlijk afnemen.

4.3 Vermijden van infectiekansen

Wanneer er in een bepaalde periode een grote infectiekans is moet er alles aan gedaan worden om deze infectie niet te laten kiemen in een uienperceel. In hoofdstuk drie zijn alle risico factoren benoemd en in de meeste gevallen kan een teler hier zelf invloed op uit oefenen. In paragraaf 3.5 is kort genoemd dat PPO Valthermond in 2012 een middelen proef tegen koprot heeft uitgevoerd, hieronder wordt hier verder op ingegaan.



A = Shirlan 0,5 l
B = Olympus 2,5 l
C = Allure 1,25 l
D = Signum 1,5 kg
E = Fandango 1,25 l
F = Middel A
G = Middel B

Figuur 4.1 Staafdiagram met uitkomsten van het onderzoek

In dit onderzoek kwam naar voren dat Allure en Shirlan een lichte nevenwerking op koprot hadden. Dit zijn eigenlijk twee middelen tegen bladvlekkenziekte. Uit het onderzoek kwamen drie middelen die wel een goede werking hadden op koprot, deze middelen zijn Olympus (+), Fandango (+) en Signum (++). Met deze drie middelen zijn telers een stap dichterbij de oplossing om koprot te bestrijden.

Het belangrijkste is vooral dat als er een grote infectie kans plaats gaat vinden dat er voor tijd gespoten gaat worden met één van deze middelen. De middelen hebben alle drie een werking van 14 dagen, hierin spelen de weersomstandigheden wel mee. Als het veel regent en hard waait kunnen middelen afslijten. Naast afslijten heeft een uienplant ook te maken met nieuw groeiend blad. Dit nieuwe blad heeft nog geen bespuiting meegemaakt en is dus onbeschermd tegen koprot.

Wanneer er plotseling een stort- en of hagelbui heeft plaats gevonden is het aan te raden vlak na tijd signum te spuiten. Signum is namelijk het enige middel van dit assortiment wat een lichte curatieve werking heeft. Dat wil zeggen, een werking met terugwerkende kracht. De wondjes die ontstaan zijn door een stort- of hagelbui waar koprotsporen in hebben geïnfecteerd kunnen door deze bespuiting dan nog gered worden.

De eerste grote koprot infectiekansen vinden meestal plaats vanaf eind juni. Dit is sterk afhankelijk van het seizoen en van de hoeveelheid koprot bronnen. Opvallend is dat de prijsnotering van het voorgaande teeltseizoen invloed heeft op de hoeveelheid bronnen. Een slechte uienprijs zorgt ervoor dat er in zo'n jaar meer uien terug het land op worden gereden dan in andere jaren. Hierdoor ontstaan er dus meer bronnen. Vooral in zo'n jaar dient de bestrijding van koprot vroegtijdig gestart te worden.

Ondanks dat de middelen Olympus, Fandango en Signum een relatief goede werking hebben op koprot wil dit niet zeggen dat koprot volledig bestreden kan worden. Deze middelen moeten gezien worden als hulpmiddel om de risico's gedurende het teeltseizoen te verkleinen. Daarom blijft het van essentieel belang om alle genoemde risico's van hoofdstuk drie zoveel mogelijk proberen uit te sluiten. Dit in combinatie met deze drie middelen zorgt voor succes.

Tabel 4.2 Overzicht van de percentages besmette uien

Code	Gewicht (%)		Aantal (%)	
	7-nov	15-jan	7-nov	15-jan
A = Shirlan	40.8	61.7	37.8	57
B = Olympus	19.9	41.5	18.5	37.3
C = Allure	47.8	66.7	45.5	62.5
D = Signum	5.2	13.1	4.9	12.6
E = Fandango	18.4	34.4	16.6	31.2
F = Middel A	23.7	33.6	21.5	30.3
G = Middel B	43.3	58.8	41.7	55.6
O = Blanco proef	61	72.8	58.9	70.8

5. Conclusies

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen genoteerd. De belangrijkste punten uit het werkstuk worden hier kort omschreven zodat een uienteler in het kort de belangrijkste actie punten om koprot te vermijden kan na lezen

- Koprot is te herkennen aan bruine rotte plekken in een ui met grijze schimmeldraden tussen de rokken. De soorten koprot waar uientelers mee te maken hebben *Botrytis Allii* en *Botrytis Aclada*.
- Sporulatie vindt alleen overdag plaats. Naast licht is er voor de vermeerdering van de koprot sporen minimaal een temperatuur nodig tussen de 4 °C en 25 °C. De meest gunstige temperaturen voor sporulatie ligt tussen de 10 °C en 20 °C.
- Een infectie vindt voornamelijk plaats via wonden op een uienblad, enkele keren via een huidmondje. Het is daarom erg belangrijk om het gewas zo min mogelijk te beschadigen. Een infectie kan alleen plaats vinden indien er vocht aanwezig is (luchtvochtigheid van <80-85 %) en een temperatuur tussen 3 °C en 33 °C (met een optimum van 20 °C tot 25 °C).
- Voor de teelt van uien is het belangrijk dat de bodem in goede conditie is. Hiermee wordt onder andere bedoeld dat de bemesting goed voor elkaar is, omdat een stressvol gewas sneller vatbaar is voor ziektes. Daarnaast is het erg belangrijk dat het zaaibed in orde is. Dit houdt in dat de grond goed los moet liggen maar niet te fijn met het ook op stuiven. Ook moet een perceel egaal vlak liggen om water stromen bij een stortbui te voorkomen.
- De grootste oorzaak van koprot zijn de bronnen. Doordat er veel uien geteelt worden in Nederland ontstaan er op veel plaatsen afvalhopen. Deze afvalhopen geven sporen vrij wat weer nieuwe percelen kunnen besmetten. Erg belangrijk is dus dat alle afvalhopen afgedekt worden.
- Er zijn drie gewasbeschermingsmiddelen die een positieve werking uitoefenen op koprot. Deze preventieve middelen zijn Olympus, Fandango en Signum, waarvan de laatste zelfs een lichte curatieve werking heeft. Na een hagel- of stortbui dient een teler goed te kijken wanneer er voor het laatst gespoten is met een middel tegen koprot (Olympus, Fandango, Signum), bij twijfel is het verstandig een gewasbeschermingsspecialist in te schakelen.
- Indien een partij uien opgeslagen wordt, is tijdens de bewaring een strenge controle periode op de box noodzakelijk. Tijdens de bewaring kan veel gewonnen maar ook juist verloren worden wat betreft koprot. Een partij waar een enkele besmette ui in zit kan onverkoopbaar worden terwijl bij een behoorlijk aangetaste partij de schade beperkt kan blijven als het drogings proces goed uitgevoerd wordt.

6. Aanbevelingen

- Zorg voor een goede conditie van het perceel. Stressvolle planten lopen sneller risico besmet te worden met ziektes als gezonde planten. Zaken als een goed zaaibed, vlakke percelen en bemesting zijn indirecte risicofactoren die door een teler relatief gemakkelijk uitgesloten kunnen worden.
- Het is belangrijk dat koprot bronnen uitgeschakeld worden, hierdoor zal de ziekte druk aanzienlijk verlaagd worden. Dek daarom eigen tarrahopen af, zo voorkom je een boete en wordt het risico om koprot op te lopen verlaagd. Daarnaast spreek telers er op aan die hun tarra hopen nog open en bloot hebben liggen.
- Een gesloten spuitschema met de middelen Olympus, Fandango en Signum verkleint het risico op koprot aanzienlijk. Het is daarom aan te raden om elke twee weken het uien perceel met één van deze middelen te spuiten. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met de snelheid van de groei en mate van afslijten van het middel en de grote van infectiekansen. Bij snelle groei of veel regen waardoor het middel af slijt zijn er onbeschermd blad delen wat voor extra risico zorgt.
- Uien droging dient het beste uitgevoerd te kunnen worden met een constante temperatuur van 20 °C Een uitzondering geldt voor een product dat warmer als 20 °C wordt ingeschuurd, dan is droging op een constante temperatuur van 30 °C aan te raden.
- De nadroging van een partij uien is heel belangrijk voor de kwaliteit van een ui. De kleur en bewaarduur worden hierdoor beïnvloed. Een partij uien is pas goed droog als de lucht wat uit de uien komt een luchtvochtigheid percentage heeft van 65 tot 70 %.

7. Literatuurlijst

In dit hoofdstuk worden alle benodigde bronnen benoemd. De notering gaat op basis van alfabetische volgorde.

7.1 Literatuur stukken

- R.C.F.M. van den Broek 2003
Teelthandleiding zaaiuien – Bemesting
<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/teelthandleiding-zaaiuien-bemesting>
- M. I. Chilvers and du L.J Toit, 2006.
Detection and Identification of Botrytis Species Associated with Neck Rot, Scape Blight, and Umbel Blight of Onion
http://mtvernon.wsu.edu/path_team/Onion-Botrytis-Diagnostic-Guide-PHP-Nov-2006.pdf
- De Groot en Slot
Bemesting folder
- M. Jorjandi, 2G.H. Shahidi Bonjar, 3A. Baghizadeh, 4G.R. Sharifi Sirchi, 2H. Massumi, 1F. Baniasadi, 2S. Aghighi and 5P. Rashid Farokhi 2009
Biocontrol of *Botrytis allii* Munn the Causal Agent of Neck Rot, the Post Harvest Disease in Onion, by Use of a New Iranian Isolate of *Streptomyces*
- L.Nieuwenhuizen en J. Appelman sr.
Theorie van het drogen en bewaren van uien
<http://www.uienbewaring.com/drogen.html>
- M.C. Plentinger, R.C.F.M. van den Broek, M. Huisman & C. de Visser 2003.
Bestrijding van koprot (*Botrytis allii* of *B. aclada*) in uien <http://edepot.wur.nl/120392>
- PPO, NVWA (PD), DLV
KoprotGroenkennisnet Bron:
<http://databank.groenkennisnet.nl/koprot.htm>
- PPO Valthermond Koprot proef 2012
- Productschap Akkerbouw 2014
http://www.productschapakkerbouw.nl/files/KoprotFlyer_2014.pdf
- J.Spier 1994
Bedrijfs- en beroepsaansprakelijkheid
(Rechtbank dossier)

7.2 Overige bronnen

- Agrifirm Plant
 - o Niels Maris: bodemdeskundige
 - o Fokko Prins: Uien specialist
 - o Jeroen Nijenhuis: verkoopleider
- Cebeco
 - o Paul Goorden: uiendeskundige
- Dacom
 - o Louis Nannes: contact persoon van de koprot adviesmodule
- Eigen koprot onderzoek gedurende afstudeerstage bij Agrifirm Plant op de R&D afdeling.

8. Bijlagen

In dit hoofdstuk worden de bijlagen weergegeven, hieronder volgt een kort overzicht.

- Bijlage 1: Checklist schriftelijk rapporteren
- Bijlage 2: Checklist Plan van Aanpak Afstudeerwerkstuk
- Bijlage 3: Beoordelingsformulier Afstudeerwerkstuk
- Bijlage 4: Toestemmingsformulier tot opname en beschikbaarstelling afstudeerwerkstukken in repository

Bijlage 1 Checklist schriftelijk rapporteren

Naam: Martijn Wolf
Titel verslag: Koprot in uien nader bekeken
Klas: 4 TA
Datum: 26 mei 2014

Student

Docent

O	V
---	---

1. Rapport

☐ *rapport is ingebonden

--	--

2. Voorblad

- ☐ aantrekkelijke layout (foto, illustratie)
☐ auteur(s) (alfabetisch)

3. Titelpagina

- ☐ titel is specifiek
☐ ondertitel is duidelijk
☐ auteur(s) (alfabetisch)
☐ plaats, datum
☐ opdrachtgever

4. Voorwoord

- ☐ bevat aanleiding tot het schrijven van het verslag
☐ bedankjes

5. Inhoudsopgave

- ☐ *alle onderdelen van het verslag (6-11, paragrafen, subparagrafen) zijn vermeld en genummerd
☐ *paginaverwijzing is correct
☐ inhoudsopgave is overzichtelijk

6. Samenvatting (indien van toepassing)

- ☐ *samenvatting is verkorte versie van gehele verslag/opdracht en bevat geen persoonlijke mening
☐ samenvatting is gestructureerd (inleiding, kern, slot, alinea-indeling, subkopjes, signaalwoorden)
☐ samenvatting is zakelijk geschreven

7. Inleiding

- ☐ *inleiding nodigt uit tot lezen (blikvanger)
☐ *probleemstelling/ onderzoeksvraag is duidelijk en specifiek
☐ *doelstelling is duidelijk en specifiek
☐ *methode informatievergaring/ aanpak onderzoek is vermeld
☐ *opbouw verslag (korte inhoud *per* hfdst.) wordt aangegeven

8. Kern: opbouw hoofdstukken, paragrafen

- ☐ *hoofdstukken, paragrafen en subparagrafen zijn genummerd en duidelijk verschillend in opmaak
- ☐ hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben passende titel
- ☐ hoofdstuk beslaat minimaal 2 pagina's
- ☐ nieuw hoofdstuk begint op nieuwe pagina
- ☐ *hoofdstukken worden duidelijk ingeleid
- ☐ nieuwe alinea wordt duidelijk weergegeven met witregel
- ☐ zinnen lopen door (geen ENTER binnen alinea)
- ☐ *figuren en tabellen zijn (door)genummerd
- ☐ *figuren en tabellen hebben passende titel
- ☐ *in tekst wordt verwezen naar figuren/tabellen
- ☐ *pagina's zijn genummerd en hebben aantrekkelijke opmaak
- ☐ *hoofdstukken bevatten geen plagiaat (zie toelichting z.o.z.)

Nederlands taalgebruik

- ☐ *grammatica/spelling¹² volgens criterium
- ☐ geschikt vocabulaire is gebruikt (geen jargon)
- ☐ juiste interpunctie is toegepast
- ☐ *verslag bevat geen spreektaal, is zakelijk geschreven
- ☐ *hoofdstukken (de kern) bevatten WEINIG TOT GEEN persoonlijke voornaamwoorden (bijvoorbeeld: ik, wij)
- ☐ *zinnen zijn volledig, geen telegramstijl

9. Conclusies en aanbevelingen

- ☐ *conclusies en aanbevelingen zijn gebaseerd op argumentatie uit de hoofdstukken
- ☐ kort en bondig
- ☐ bevatten geen nieuwe informatie

10. Literatuurlijst

- ☐ *literatuurlijst is opgesteld volgens officiële richtlijnen
- ☐ *literatuurlijst is volledig (alle bronnen worden vermeld)

11. Bijlagen

- ☐ *bijlagen zijn genummerd
- ☐ *bijlagen hebben passende titel
- ☐ *in de kern wordt naar elke bijlage specifiek verwezen
- ☐ bijlage bevat geen eigen analyse (eigen woorden)

12. Bronnen

- ☐ *ALLE bronnen die in literatuurlijst zijn opgenomen, worden in de tekst vermeld d.m.v. noten, citaten en voetnoten

--	--

¹² Willekeurig gekozen pagina bevat niet meer dan 3 grammaticale, spel- en

- ☐ *citaten zijn niet langer dan 3 zinnen
- ☐ bronnen ondersteunen argumenten/feiten (eigen tekst)
- ☐ bronnen worden op juiste plaats in de tekst weergegeven

Toelichting plagiaat

Bij het gebruik maken van bronnen zoals informatie uit boeken, internet, tijdschriften etc. moet voldaan worden aan een aantal regels. Indien deze regels niet in acht worden genomen spreekt men van plagiaat.¹³

Let hierbij op de volgende punten:

- neem alleen informatie over die FUNCTIONEEL is voor je verslag
- informatie die algemeen bekend is (feiten, algemene zaken), zelfs als die nieuw is voor jezelf, heeft GEËN bronvermelding.
Dit betreft bijv. informatie uit lesboeken, readers, encyclopedieën.
- bij informatie die meningen, conclusies, ideeën, getallen, percentages bevat moet ALTIJD de bron vermeld worden.
- onderstreep de informatie uit de bron die van belang is en geef IN JE EIGEN WOORDEN weer, zodat de stijl van schrijven hetzelfde blijft als de rest van je verslag. Geef aan het eind van de informatie die je gebruikt hebt de bron aan m.b.v. een voetnoot.

Het kopiëren van een internettekst met daarbij bronvermelding van de pagina is OOK plagiaat (behalve in de bijlagen)!

Wat is plagiaat?

“Het woordelijk overnemen van (passages uit) het werk van een ander zonder aan te geven dat het andermans woorden zijn en/of zonder vermelding van de precieze vindplaats van de passage.

Het parafraseren van (passages uit) het werk van anderen, zonder daarbij aan te geven dat de gedachtegang door iemand anders is bedacht en zonder de vindplaats van de gedachtegang aan te geven. Het overnemen van ideeën uit andermans werk zonder daarbij aan te geven dat het de ideeën van iemand anders zijn.”¹⁴ Ter controle wordt het verslag door een zoekmachine gescreend op plagiaat.

¹³ Zie examenreglement C.3 voor gevolgen van plagiaat

¹⁴ www.rug.nl/noordster/schriftelijkevaardigheden/voorstudenten/plagiaat

Bijlage 2: Checklist Plan van Aanpak Afstudeerwerkstuk

Beoordeling 1

Naam student	Martijn Wolf
Naam beoordelaar	P.J.Haak
Functie beoordelaar	1 ^e beoordelaar
Datum beoordeling	7-05-2014
Paraaf beoordelaar	hap

Toetsingscriteria (zie Leidraad PvAA):	Oordeel: O, of V
1. Aanleiding en relevantie	V
2. Probleemstelling	V
3. Doelstelling	V
4. Afbakening	V
5. Haalbaarheid, werkwijze en planning	V
6. Bronnenlijst	V
7. Voorlopige titel en hoofdstukindeling	V
8. Competenties	V
9. Rapportage	V
Eindoordeel (alle onderdelen moeten met een V zijn beoordeeld):	V
Argumenten voor gegeven onvoldoendes:	

Beoordeling 2

Naam student	Martijn Wolf
Naam beoordelaar	Els van der Leck
Functie beoordelaar	2 ^e beoordelaar
Versie	1
Datum beoordeling	26-5-2014
Paraaf beoordelaar	

Toetsingscriteria (zie Leidraad PvAA):	Oordeel: O, of V
10. Aanleiding en relevantie	V
11. Probleemstelling	V
12. Doelstelling	V
13. Afbakening	V
14. Haalbaarheid, werkwijze (onderzoeksmethode) en planning	V
15. Bronnenlijst	V
16. Voorlopige titel en hoofdstukindeling	V
17. Competenties	V
18. Rapportage	V
Eindoordeel (alle onderdelen moeten met een V zijn beoordeeld):	V

Toelichting op beoordeling:

Beste Martijn,

Je hebt een interessant onderwerp om je afstudeeropdracht over te maken. Let op spelling en schrijfstijl. Ik keur je verslag hier nu niet op af, maar in je afstudeerwerkstuk dien je er voor te zorgen dat spelling en stijl duidelijk verbeteren. Nu zijn er nog veel spelfouten en gebruik je nog veel spreektaal en schrijf je niet zakelijk/formeel.

Doelstelling: wat mij niet duidelijk wordt is waar het product dat opgeleverd gaat worden uit bestaat en hoe dit aan de doelgroep wordt doorgegeven.

Succes met het schrijven van je afstudeeropdracht!

Vriendelijke groet,

Els van der Leck

Bijlage 3: Beoordelingsformulier Afstudeerwerkstuk

Naam student	Martijn Wolf
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:

Bijlage 4: 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 : Martijn Wolf

O geef toestemming voor opname van mijn afstudeerwerkstuk in repository
~~0 geef geen toestemming voor opname in repository. In dit geval wordt alleen intern gearchiveerd voor accreditatie doeleinden~~

Datum 26 mei 2014

Opleiding Tuin- en Akkerbouw

Major

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