

Deskstudie Bodemmanagement De Smaak van Morgen

stelsysteem



innovatie



WAGENINGEN UR

For quality of life

Deskstudie Bodemmanagement

Deskstudie in het kader van het project De smaak van morgen
LNV-programma's systeeminnovatie open teelten (400-I en 400-II)

M. de Boer (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bloembollen)
J.G. Lamers (Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector AGV)

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit rapport is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit vanuit de LNV-programma's 400-I en 400-II

Projectnummer: 530175

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenten
Adres : Edelhertweg 1, 8219 PH Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 - 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	7
2 UITGANGSPUNTEN	9
2.1 Bodemmanagement.....	9
2.1.1 Onkruid.....	9
2.1.2 Schimmels	9
2.1.3 Aaltjes	9
2.1.4 Maatregelen	10
2.2 Bodemkwaliteit.....	10
2.3 Vruchtopvolging en gewaskeuze	11
2.3.1 Vruchtwisselingsschema's	11
2.3.2 Advies gewassen	11
2.4 Modelgewassen.....	13
3 BODEMMANAGEMENT	15
3.1 Gewastabellen.....	15
3.1.1 Aardappel - Phytophthora infestans (oösporen).....	15
3.1.2 Consumptie aardappel - Verticillium dahliae	16
3.1.3 Pootaardappel - Verticillium dahliae	17
3.1.4 Pootaardappel - Rhizoctonia solani	18
3.1.5 Aardbei - onkruid.....	19
3.1.6 Aardbei - Verticillium dahliae	20
3.1.7 Aardbei - Colletotrichum acutatum.....	21
3.1.8 Aardbei - meeldauw.....	22
3.1.9 Aardbei - vruchtrot Botrytis	23
3.1.10 Aardbei - vruchtrot Phytophthora/ Colletotrichum	24
3.1.11 Aardbei - Phytophthora cactorum en P. fragariae	25
3.1.12 Aardbei - trips	26
3.1.13 Hyacint – Virus - bladluizen	27
3.1.14 Hyacint - Fusarium	28
3.1.15 Hyacint - Pythium.....	29
3.1.16 Hyacint – Erwinia/Geelziek (Xanthomonas) combinatie.....	30
3.1.17 Laanbomen - onkruid	31
3.1.18 Sla – onkruid.....	32
3.1.19 Sla - valse meeldauw Bremia lactucae	33
3.1.20 Sla - bladluizen	34
3.1.21 Sla - smet	35
3.1.22 Sluitkool - Mycosphaerella.....	36
3.1.23 Sluitkool - koolvlieg.....	37
3.1.24 Sluitkool - rupsen.....	38
3.1.25 Sluitkool - trips	39
3.1.26 Sluitkool - bladluis.....	40
3.1.27 Suikerbiet - onkruid.....	41
3.1.28 Suikerbiet - Rhizoctonia solani AG2-2	42
3.1.29 Tulp - onkruid	43

3.1.30	Tulp – Virus-bladluizen.....	44
3.1.31	Tulp - Galmijten	45
3.1.32	Tulp - Fusarium.....	46
3.1.33	Tulp - Botrytis.....	47
3.1.34	Ui - schimmels.....	48
3.1.35	Zaai ui - onkruid.....	49
3.1.36	Wintertarwe - onkruid.....	50
3.2	Fruitbomen.....	51
3.3	Boomkwekerij.....	52
3.3.1	Heesters en vaste planten	52
3.3.2	Laanbomen	52
3.3.3	Struikrozen.....	52
3.3.4	Bos- en haagplantsoen	53
4	AANBEVELINGEN.....	55
	BIJLAGE 1.....	57

Voorwoord

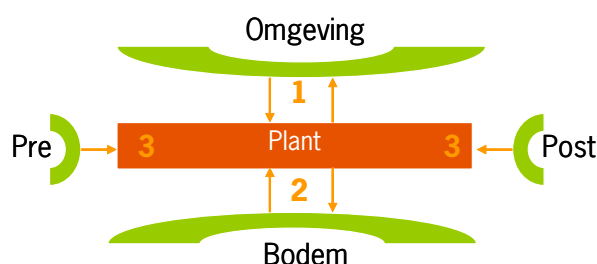
De smaak van morgen is één van de drie innovatieprojecten voor de open teelten in het systeeminnovatieprogramma voor plantaardige productie (LNV 400).

De smaak van morgen zoekt wegen om hardnekkige problemen in de gewasbescherming van de open teelten op te lossen. Hiermee wordt de basis gelegd voor een duurzame landbouw in 2030. Daarom is de landbouw in 2030 het uitgangspunt voor dit innovatieproject: productielandbouw in het landelijke gebied en belevingslandbouw in de stedelijke periferie. Het concept productielandbouw is een voortzetting van de huidige praktijk, gericht op wereldmarkt, grote schaal en lange ketens. Productielandbouw brengt basisproducten voort voor levensmiddelenindustrie, grondstoffen voor de verwerkende industrie en uitgangsmateriaal voor de landbouw. Het concept belevingslandbouw sluit aan bij behoeften van bewoners in urbane gebieden: verse producten, rust, ruimte en recreatie. Belevingslandbouw brengt beleving van productie, product en omgeving. Beide concepten leiden tot verschillende typen bedrijfsystemen en innovatievragen.

De innovaties krijgen vorm in nauwe samenwerking met belanghebbenden en maatschappelijke actoren.

De smaak van morgen wordt uitgevoerd op de PPO-proeflocaties prof. Broekemahoeve in Lelystad en PPO Randwijk. Op de locatie in Lelystad staan akkerbouw, groenteteelt en siergewassen centraal. Randwijk richt zich op innovatie van fruitgewassen. Op beide locaties worden bedrijfsystemen ontwikkeld die emissie- en residuloos zijn, die leiden tot marktconforme productie (voedsel veiligheid en kwaliteit), die voorzien in maatschappelijke behoeften (gezondheid, recreatie en educatie) en kunnen rekenen op een breed draagvlak. Het project sluit aan op de beleidsnotitie Duurzame gewasbescherming (beleid voor gewasbescherming tot 2010), die inzet op een sterke vermindering van het gebruik van en milieubelasting door pesticiden.

De Smaak van Morgen richt zich voor de geïntegreerde bedrijfsystemen op het 'overbodig' maken van de meeste gewasbeschermingsmiddelen en voor de biologische teelt op het oplossen van hardnekkige knelpunten die de kwaliteitsproductie nadelig beïnvloeden. Voor deze uitdagingen worden nieuwe wegen gezocht. De innovatiekansen liggen op het gebied van management van omgeving, bodem en productieketen (zie figuur).



Innovatiekansen

- 1. Management van omgeving**
 - Diversificatie van gewassen
 - Functionele agrobiodiversiteit
 - Gewasbescherming (van biologisch tot chemisch)
 - Robotisering & precisie-toepassingen
 - Veranderen maatschappelijke wensen...
- 2. Management van bodem**
 - Vruchtwisseling in ruimte en tijd
 - Beheer van fysische, chemische en biologische bodemcomponenten
- 3. Management van productketen**
 - Pre-plant behandeling
 - Post-harvest behandeling

Op basis van deze innovatiekansen zijn de volgende vijf thema's onderscheiden voor een nadere verdieping: Functionele agrobiodiversiteit; Bodemmanagement; Robotisering & automatisering; Post harvest behandeling en Maatschappelijke kaders.

De eerste vier thema's zijn oplossingsgericht. De laatste schept het kader waarbinnen de oplossingen gezocht kunnen worden. In onderstaande tabel is de opdracht voor deze studies nader geformuleerd.

Thema	Doel
Functionele agrobiodiversiteit	Ontwerp voor bovengrondse inrichting systemen ten bate van maximale onderdrukking modelplagen
Bodemmanagement	Ontwerp voor optimaal bodembeheer ten bate van maximale onderdrukking modelplagen
Robotisering & automatisering	Welke bijdragen kan robotisering leveren aan beheer van belagers (met speciale aandacht voor onkruiden)
Post harvest	Op welke wijze kan Post harvest behandeling bijdragen aan het behoud van productkwaliteit na oogst
Maatschappelijke kaders	1. Welke voorwaarden stelt de toekomstige consument aan zijn voeding tav pesticiden (vers en inhoudsstoffen) 2. Welke ruimte is er voor het concept van belevingslandbouw

Het verdiepingsonderzoek, de deskstudies, is in 2004 uitgevoerd voorafgaande aan de start van het experimentele onderzoek op de proeflocaties. Uitgangspunt bij deze deskstudies is dat de meest actuele kennis en inzichten bijeengebracht worden om tot een optimale start te kunnen komen. De oplossingen voor de korte en de lange termijn zijn in kaart gebracht. Daarbij is ook een inschatting gegeven van de mate waarin iedere oplossing bijdraagt aan de realisatie van de doelstellingen van De smaak van morgen. Bovendien wordt aangegeven welke ingrepen nodig zijn en welke neveneffecten worden voorzien.

In de deskstudies staat het vastleggen en benutten van de oplossingen en kansen centraal. Het is de grondslag en de uitdaging van het project. Een verdere verdieping zou in samenspraak met belendende onderzoeksprogramma's, gedurende de projectperiode van De smaak van morgen (2004-2009) gerealiseerd kunnen worden.

Dit rapport doet verslag van de deskstudie Bodemmanagement, dat uitgevoerd is door Marjan de Boer (PPO-Bloembollen) en Jan Lamers (PPO-AGV). De rapportages van de overige deskstudies zijn verkrijgbaar PPO-AGV in Lelystad.

Juni 2005,

Jan-Eelco Jansma
Projectleider De smaak van morgen

Meer informatie over De smaak van morgen op: www.syscope.nl

1 Inleiding

In deze deskstudie Bodemmanagement is informatie verzameld over een aantal specifieke ziekte- en plaagproblemen die kunnen optreden in de diverse vruchtwisselingen van de verschillende bedrijfssystemen van De smaak van morgen en die door middel van bodemmanagement voorkomen of op een beheersbaar niveau gehouden kunnen worden. Per gewas zijn hiervoor de belangrijkste knelpunten betreffende de bodem geanalyseerd. Hierbij heeft de nadruk gelegen op het voorkomen dan wel oplossen van de knelpunten door het nemen van bodemmanagement maatregelen.

Voor deze studie is gebruik gemaakt van de Knelpunteninventarisatie met betrekking tot bodemziekten in de open teelten die is uitgevoerd in Gewasbeschermingsprogramma 397-IV; Biologische en geïntegreerde beheersstrategieën. Daarnaast is een aantal deskundigen benaderd voor advies.

Daarnaast is een bijlage toegevoegd waarin de waarnemingen van ziekten en plagen bij PPO AGV op een 12 jarige vruchtwisselingsproef met nauwe bouwplannen van aardappelen en suikerbieten (1973-1984) zijn samengevat. Conclusie van deze waarnemingen is dat het in deze proef niet lukte om met variatie van grondbewerking en composttoediening een verlaging te bereiken van de aantasting door 2 plant pathogenen. Er zal naar specifieke situaties gekeken moeten worden of en hoe toepassing van bodemmanagement maatregelen een specifieke bodemgerelateerde bodem-ziekte of plaag kan beïnvloeden.

2 Uitgangspunten

2.1 Bodemmanagement

Bodemmanagement heeft tot doel om door een optimaal bodembeheer specifieke ziekte- en plaagproblemen te onderdrukken of voorkomen.

De grootste problemen met betrekking tot de bodem zijn onkruid, schimmels en aaltjes.

2.1.1 Onkruid

Het is erg belangrijk dat de percelen waar de bedrijfssystemen (vooral de biologische) op komen te liggen een zo laag mogelijke onkruiddruk hebben. Daarnaast zijn er een aantal bouwplanmaatregelen die voor alle systemen kunnen worden toegepast zoals het gebruik van

- tussengewassen met allelopathie
- biologische grondontsmetting
- inundatie
- grond bewerken met afdekken
- vals zaaibed
- gebruik van afdekmaterialen
- mechanische onkruidbestrijding
- handmatig wieden
- biologische bestrijding van onkruiden mbv microbiële middelen
- zaaïen in onkruidvrije stroken
- chemische bestrijding mbv een Laag Doserings Systeem waarmee de hoeveelheid herbiciden zo laag mogelijk kan worden gehouden.
- Deze maatregelen kunnen verschillend per gewas worden toegepast en er zijn afbreukfactoren die de toepassing kunnen belemmeren (zie de tabellen per gewas). Een van de belangrijkste afbreukfactoren is dat een aantal maatregelen zeer kosten- en/of arbeidsintensief zijn.

2.1.2 Schimmels

Het grootste probleem qua schimmels wordt veroorzaakt door *Verticillium dahliae*. Veel van de gewassen die gepland zijn in de verschillende systemen zijn gevoelig voor deze schimmel. Er zijn qua bodemmanagement een aantal maatregelen te nemen zoals een *Verticillium* vrij perceel kiezen; toepassen van biologische grondontsmetting bij aanwezigheid van *Verticillium*; perceelshygiëne (b.v. geen laanbomen rond bedrijf/perceel planten i.v.m. bladval), ruime vruchtwisseling zonder *Verticillium* vermeerderende gewassen zoals laanbomen, olievlas, luzerne; kort groeiseizoen van het gewas.

Daarnaast vormt *Rhizoctonia solani* een probleem in verschillende teelten. Deze teelten worden echter ieder door hun eigen AG-groep aangetast en kans op vermeerdering op niet-waardplant gewassen is klein.

Met betrekking tot bovengrondse schimmels kan er qua bodemmanagement niet zoveel worden gedaan. Verwijderen van gewasresten en opslag zijn hierin de belangrijkste maatregelen. Daarnaast kan er met de plantdichtheid en plantrichting t.o.v. de wind voor worden gezorgd dat planten zo snel mogelijk kunnen opdrogen, hiermee wordt de kans op aantasting door bovengrondse schimmels aanzienlijk verkleind.

2.1.3 Aaltjes

Het grootste probleem qua aaltjes kan gezien de gewassen veroorzaakt worden door *Pratylenchus penetrans* (*Pp*). Het is echter erg afhankelijk van de besmetting van de grond en de grondsoort hoe de schadedrempel ligt voor *Pp*. De belangrijkste maatregel die genomen kan worden zijn biologische grondontsmetting, gewasrotatie en vruchtwisseling. Daarnaast zijn er momenteel een aantal GNO's in onderzoek (PPO-AGV) die mogelijk een oplossing bieden tegen *Pp*.

Bovendien dienen diverse gewasrotaties te worden getest in DigiAal. Op grond van de uitslag hiervan en de aanwezige plantpathogene aaltjespopulatie in de percelen kan beslist worden welke maatregelen

genomen moeten/kunnen worden.

2.1.4 Maatregelen

Algemeen geldt voor bodemmanagement dat maatregelen alleen kunnen worden genomen voor en na de teelt. Daarnaast kan er met de planning van het zaaien/poten/planten rekening gehouden worden met timing, plantdichtheid en opdroging gewas.

De meeste van de volgende maatregelen die genomen kunnen worden passen zowel in een biologische teelt als in een geïntegreerde teelt omdat het vooral om bouwplanmaatregelen gaat.

Start van een teeltseizoen

- Ziektehistorie perceel, bemonstering op het voorkomen van aaltjes
- Aanpassing teeltplan op aaltjesaanwezigheid, mbv Digitaal en op basis van vruchtopvolging
- Bij een aantal specifieke problemen in de grond kunnen (biologische) grondontsmettingsmethoden worden ingezet zoals Inundatie, biologische grondontsmetting, teelt specifieke tussengewassen, teelt biofumigatie tussengewassen.

Na de teelt

Opslag en gewasresten verwijderen (deels tijdens de teelt, deels na het rooien/oogsten)

Bedrijfshygiëne

Een goede bedrijfshygiëne is erg belangrijk. Een belangrijk aspect hiervan is het schoonmaken van machines op het land na werk op een besmet perceel, tijdens de verwerking en tijdens de opslag.

2.2 Bodemkwaliteit

Er zijn een aantal algemene factoren die de kwaliteit van de bodem bepalen. In de definitiestudie Bodemkwaliteit die in het kader van het project Topsoil+ wordt uitgevoerd, worden deze factoren uitgebreid behandeld. Daarom wordt er in deze deskstudie niet verder uitgebreid op ingegaan. Tabel 1 komt uit de definitiestudie Bodemkwaliteit. Daarin staan de belangrijkste factoren die de bodemkwaliteit bepalen.

Tabel 1. Voorgestelde minimale benodigde gegevens van fysische, chemische en biologische indicatoren om de kwaliteit of gezondheid van bodems te karakteriseren.

Indicator	Relatie met de conditie van de bodem;
	<i>Fysische bodemvruchtbaarheid</i>
Textuur	Vasthouden en doorlaten van water en chemische stoffen
Bodemdiepte en bewortelingsdiepte	Schatting van de potentiële productie en erosie
Infiltratie en volumieke massa	Potentiële uitspoeling, productie en erosiegevoeligheid
Vochtvasthoudend vermogen	Gerelateerd aan waterberging, transport en erosiegevoeligheid
	<i>Chemische bodemvruchtbaarheid</i>
Organisch stof gehalte	Bepaalt de bodemvruchtbaarheid, stabiliteit en mate van erosie
pH	Bepaalt de biologische en chemische activiteit
EC	Bepaalt de activiteit van de plant en microbiële biomassa
Extraheerbaar N, P en K	Beschikbare hoeveelheid nutriënten voor planten en potentiële N verlies
	<i>Biologische bodemvruchtbaarheid</i>
Microbiële biomassa C en N	Microbiologisch potentieel en ademhaling van C en N
Potentieel mineraliseerbare N	Bodemproductiviteit en potentiële hoeveelheid beschikbaar N
Bodemademhaling	Bodemmicrobiologische activiteit

2.3 Vruchtopvolging en gewaskeuze

Van de verschillende vruchtwisselingsschema's die in dit project worden uitgetest is geïnventariseerd welke problemen en ziektes een rol kunnen gaan spelen bij de gekozen vruchtopvolging.

2.3.1 Vruchtwisselingsschema's

1. *Onbespoten biologische (Skal) belevingslandbouw in stedelijke omgeving*

Doel: onbespoten biologische landbouw in stedelijke omgeving

Omvang: ca. 7 ha waarvan netto 6 ha.

Systeem: 1-op-6 vruchtwisseling met één rustjaar en twee rooivruchten

- Siergewassen-hoogwaardig uitgangsmateriaal: tulp of andere.
- Korte keten versproducten: aardbei (helft) en sla (helft)
- Belevingsgewas: wintertarwe of kruiden-bloemveld.
- Aardappel: consumptie aardappel (eventueel pootaardappelen)
- Korte keten versproducten: spruitkool en eventueel andere koolachtige
- Rustgewas: gras/klaver.

2. *Hoogwaardige belevingslandbouw in stedelijke omgeving*

Doel: minimaal pesticidengebruik, geen pesticiden op veld, geen residuen op product

Omvang: ca. 7 ha waarvan netto 6 ha.

Systeem: 1-op-6 vruchtwisseling zonder rustjaar, met twee stoppelgewassen en vier rooivruchten:

- Siergewassen-hoogwaardig uitgangsmateriaal: tulp, narcis, hyacint, 2-jarige laanbomen (in combinatie met sneeuwkllokjes) en of pioen.
- Korte keten versproducten: aardbei (helft) en sla (helft)
- Belevingsgewas: wintertarwe of kruiden-bloemveld.
- Aardappel: consumptie aardappel (eventueel pootaardappelen)
- Korte keten versproducten: spruitkool
- Belevingsgewas: blauwmaanzaad of koolzaad

3. *Residue-vrije productie landbouw in landelijke omgeving*

Doel: minimaal pesticiden gebruik, geen residuen op product, minimale emissie

Omvang: ca. 35 ha groot waarvan netto 34 ha (4 blokken van 8,5 ha).

Systeem: 1-op-4 vruchtwisseling met 1 stoppelgewas en drie rooivruchten:

- Siergewassen: tulp (minimaal helft) en laanbomen, rozenonderstammen.
- Uitgangsmateriaal: pootaardappelen (in overleg met handelshuis 1 à 2 cultivars)
- Inhoudsstoffen: suikerbiet (minimaal helft) en/of chicorei, Teff of Calendula
- Graangewas: wintertarwe of graszaad.

4. *Extra biologisch*

2.3.2 Advies gewassen

In het algemeen geldt dat de teelt van gele mosterd vanwege de vermeerdering van knolvoet in een rotatie met kool moet worden afgeraden.

Systeem 1

Hierin zitten een aantal *Rhizoctonia* risico gewassen bij, ieder gewas heeft wel eigen specifieke soort (in deze vruchtwisseling).

Systeem 2

Pratylenchus en *Verticillium* gevoelig schema met veel gewassen die gevoelig zijn voor één of beide pathogenen. Advies: geen (olie)vlas telen na consumptieaardappelen vanwege de gevoeligheid voor

Verticillium en opslag van aardappelplanten.

Systeem 3

Hierin komen twee *Verticillium*-in-stand-houdende gewassen in (koolzaad (50%) en pootaardappel).

Systeem 4

Raaigras is geen goede keuze mbt vermeerdering van aaltjes.

2.4 Modelgewassen

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de gekozen modelgewassen en belangrijkste belagers.

Tabel 2. Overzicht gekozen modelgewassen met de belangrijkste belagers en het bedrijfssysteem waarin het een rol speelt

Gewasgroep	Modelgewas	Belager	Systeem	
Knolgewassen	Aardappel	Phytophthora	Gl en BIO	
		Rhizoctonia	BIO (Gl)	
Korte keten versproducten	Sla	Onkruid	BIO	
		Valse meeldauw	Gl en BIO	
		Bladluizen	Gl en BIO	
	Spruitkool	Mycosphearella	Gl en BIO	
		Meeldauw	Gl en BIO	
		Koolvlieg	Gl en BIO	
		Bladluizen	Gl en BIO	
		Rupsen	Gl en BIO	
		Trips	Gl en BIO	
		Slakken	Gl en BIO	
Aardbei	Colletotrichum	Gl en BIO		
	Phytophthora	Gl en BIO		
	Meeldauw	Gl en BIO		
	Vruchtrot	Gl en BIO		
	Trips	Gl en BIO		
Siergewassen	Tulp	Onkruid	BIO (Gl)	
		Virus-bladluizen	BIO (Gl)	
		Galmijten	BIO (Gl)	
		Fusarium	Gl (BIO)	
		Botrytis	BIO (Gl)	
	Hyacint	Virus-bladluizen	BIO (Gl)	
		Fusarium	Gl (BIO)	
		Pythium	Gl (BIO)	
	Laanbomen	Erwinia	Gl (BIO)	
		Onkruid	Gl en BIO	
		Schimmels	Gl en BIO	
		Rozenonderstammen	Insecten	Gl en BIO
			Schimmels	Gl en BIO
Zomerbloemen (pioen)	Schimmels	Gl en BIO		
Belevingsgewassen	Wintertarwe	Onkruiden	BIO (Gl)	
	Blauwmaanzaad			
	Koolzaad			
Inhoudsstoffen gewassen	Suikerbieten	Onkruid	BIO (Gl)	
		Cercospora	Gl en BIO	
		Rhizoctonia	Gl en BIO	
		Bietenenvlieg en bietenkever	BIO	

3 Bodemmanagement

3.1 Gewastabellen

3.1.1 Aardappel - Phytophthora infestans (oösporen)

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling tussengewassen grondbehandeling	1,2,3,4	opslagplanten	nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten, op tijd beginnen met bespuitingen GNO natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen	2,3		
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen			

Conclusie:

Voorkom de vorming van oösporen door *P. infestans* op het blad goed te bestrijden. In een 1 op 4 rotatie zonder opslag weinig problemen met oösporen

3.1.2 Consumptie aardappel - Verticillium dahliae

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling	1,2,3,4		10 jaar
2	Inrichting	perceel Bedrijf, geen laanboom rond bedrijf op Vert besmette grond, vanwege bladval. omgeving/landschap	2,3		nu
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, late aardappel rassen nemen, \ Vruchtwisseling, niet afrijpende dicot. generatieve gewassen in bouwplan tussengewassen Grondbehandeling, bgo	1,2,3,4 1,2,3,4 1,2,3,4		Nu Nu 5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten, kort groeisoen (pootaardappelen) GNO natuurlijke middelen fysische middelen, looftrekken en drogen, afvoer gewasresten microbiële middelen chemische middelen	1,2,3,4	Afrijpende gewassen	nu 5 jaar
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen			

Conclusie:

Problemen met Verticillium in consumptieaardappelen zijn te vóórkomen door het kiezen van een laat ras, in een ruim bouwplan zonder Verticillium vermeerderende gewassen (laanbomen, olievlas, luzerne) . Aardbeien geven nauwelijks vermeerdering. In een ruim bouwplan vallen de effecten van looftrekken en gewasresten verzamelen tegen met het oog op de opbrengstvermeerdering. Bgo (met bioplastic?) nog te duur.

3.1.3 Poot aardappel - *Verticillium dahliae*

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3,4		10 jaar
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		Bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling			
		Vruchtwisseling			
		tussengewassen	1,2,3,4		
		Grondbehandeling, bgo	1,2,3,4		5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen, looftrekken en laten drogen,	1,2,3,4		5 jaar
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Problemen met *Verticillium* in poot aardappelen zijn niet groot, aangezien poot aardappelen weinig gevoelig zijn. Hoe eerder dood hoe minder gevoelig en hoe minder vermeerdering.

3.1.4 Pootaardappel - Rhizoctonia solani

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3,4		10 jaar
		Zonder lakschurft of behandeld met Vert biguttatum	(1),2,3,(4)		nu
		Eigen vermeerdering uitpoten	1,2,3,4		5 jaar
		Knolontsmetting na toepassen puntensysteem	1,4	Vitaliteit bepalen	nu
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, ruim >1:6	4		nu
		tussengewassen			
		Grondbehandeling bij 1:4 na toepassen puntensysteem	1,4		nu
		Composttoediening met biostimulatoren	2,3		5 jaar
4	Teeltmaatregelen	later planten sneller boven	2,3		Nu
		Aanaarden->warmer, sneller	2,3		nu
		Vroeg rooien na loofdood	1,2,3,4		nu
		Vb toepassen bij groenrooien	2,3		nu
		Vb toepassen in bewaring	2,3	Phytophthora, droog-, natrot	nu
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, knol en grondbehandeling	1,4		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring: droog in bewaring	1,2,3,4		nu
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Geïntegreerd kan het puntenadviesstelsel toegepast worden om te bepalen of knol of grondbehandeling nodig tegen is Rhizoctonia in pootaardappel. Voor het biologische systeem komt Vb weer om de hoek nu massa-kweek mogelijk is. Toepassen bij poten op de knol (nu) of in de rug (5 jaar).

Voor cons. aardappelen het puntenadviesstelsel toepassen (geïntegreerd) en eigen pootgoed gebruiken en/of compost (biologisch).

3.1.5 Aardbei - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie			
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	onkruidbestrijding: vals zaaibed en plastic afdekken (Biologisch afbreekbaar)	1,4	Aanleg druppelslangen bij plastic afdekken	nu
		Schoffelen	1, (2,3),4	Plantbeschadiging, door beregening minder mogelijkheden	nu
		Stro voldoende dik en vroeg aanbrengen	1,2,3,4	Graanopslag eventueel met "voorkiemen"	Nu
		GNO			
		Natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post harvest	Geconditioneerde bewaring			
		Natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Geïntegreerd onkruid bestrijding moeilijk vanwege toelating van alleen betanal. Zonder bodemherbiciden dient onkruid met teeltmaatregelen bestreden te worden. Dit is vals zaaibed en bij hoge onkruiddruk plastic of schoffelen.

3.1.6 Aardbei - Verticillium dahliae

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3,4		nu
		Benomyl plantbehandeling niet meer toegestaan	2,3		nu
		Geteeld op Verticillium vrij perceel	1,2,3,4		nu
2	Inrichting	perceel			
		Bedrijf, geen laanboom rond bedrijf op Vert besmette grond, vanwege bladval.	2,3	Laanbomen langs straat	nu
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, geen cons aardappel nemen,	1,2,3,4		Nu
		Vruchtwisseling, niet afrijpende dicot. generatieve gewassen in bouwplan	1,2,3,4		Nu
		tussengewassen	1,2,3,4	Afrijpende gewassen	
		Grondbehandeling, bgo	1,2,3,4		nu
		Voorvruchten niet Pratylenchus penetrans vermeerderend Tagetes als bestrijder van Pp geeft minder problemen met Vd	1,2,3,4		nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten, kort groeiseizoen (gekoelde wachtbedplanten)	1,2,3,4		nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen, looftrekken en drogen cons. aardappelen, afvoer gewasresten cons aard	1,2,3,4		5 jaar
		microbiële middelen	1,2,3,4		5 jaar
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Problemen met Verticillium in aardbeien zijn te vermijden door niet cons.aard te telen of zo ver mogelijk na cons aard te telen. Ook Pp bestrijden werkt al goed en zeker in combinatie met een kort groeiseizoen van aardbei. Pp wordt op zavelgrond nauwelijks verwacht. BGO is lonend om toe te passen bij zeer hoge Verticillium besmettingen.

3.1.7 Aardbei - Colletotrichum acutatum

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
		Gecertificeerd materiaal gebruiken	1,2,3,4		nu
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling Geen rosacaeën in bouwplan	1,2,3,4		nu
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
		onkruidbestrijding	1,2,3,4		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Voor beheersing van Colletotrichum in aardbei is het belangrijk om gecertificeerd plantmateriaal te gebruiken, eventueel speciaal laten analyseren op de aanwezigheid van Ca. Zorgen voor geen opbouw van Ca door waardgewassen (rozen, appels en kweepeer) niet te telen. Mogelijk zijn er onder de onkruiden ook waardplanten (mening praktijk). C. acutatum komt met name in het tweede jaar van telen naar voren en leidt dan tot schade.

3.1.8 Aardbei - meeldauw

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2, 3, 4	Snelle doorbraak resistentie	nu
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	Planten met tunnels afdekken en worteldoek-> meer vocht	1,4	Meer Botrytis vruchtrot, onzekere toepassing	5 jaar
		GNO, elicitors	1,(2,3),4		5 jaar
		natuurlijke middelen, zwavel, bicarbonaat	1,4		nu
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, voldoende middelen	2,3		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
		...			

Conclusie:

Meeldauw is buiten de aardbeiteeltgebieden minder een probleem. Toepassen zwavel.

3.1.9 Aardbei - vruchtrot Botrytis

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling	1,2 of 3		Nu/5 jaar/10 jaar
2	Inrichting	perceel Bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling tussengewassen Grondbehandeling, gewasresten verwijderen, rotte vruchten verwijderen			
4	Teeltmaatregelen	timing planten: ruime rijafstand->gewas droog houden, geen onkruidgroei, stro vroeg en voldoende, opslag voorkomen GNO natuurlijke middelen fysische middelen	1,2,3,4		nu
		microbiële middelen, antagonisten	1,4		5 jaar
		chemische middelen, BOS; eupareen heeft nevenwerking tegen meeldauw, Collet. En spint	2,3		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring, MAP natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen	1, (2,3),4	In ontwikkeling	5 jaar

Conclusie:

Botrytis vruchtrot is het grootste probleem in de biologische aardbei teelt. Met antagonisten (Ua385 evt met PBGY1) flinke bestrijding mogelijk. Voor biologisch teelt kunnen de gewassen in tunnels gehouden worden, maar dan droog houden (kans op opbrengstderving).

Aardbei op klei geeft met gekoelde wachtbedplanten zonder beregening te geringe opbrengst->2 jarige teelt beter. Dit past niet in het systeem. Voor biologische teelt kan normaalteelt inhouden dat er gemiddeld minder Botrytis rot optreedt, mits plantafstand ook ruimer is, vanwege de forsere planten.

Opslag van graan in biologische teelt kan tegengegaan worden door het stro eerst natte maken, het graan te laten kiemen, te drogen en dan toepassen.

3.1.10 Aardbei - vruchtrot Phytophthora/ Colletotrichum

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling tussengewassen grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	Planten, stro aanbrengen GNO natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen,	1,(2,3),4 2,3		Nu Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen			

Conclusie:

Vruchtrot in aardbei veroorzaakt door Phytophthora hoeft minder een probleem te zijn op klei. Vroeg en voldoende stro aanbrengen.

3.1.11 Aardbei - Phytophthora cactorum en P. fragariae

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie tegen P. fragariae	1,2,3,4	Lage opbrengst	5 jaar
		Tolerantie tegen P. cactorum iets verschil tussen rassen	1,4	Andere eigenschappen belangrijker	5 jaar
		Planten van schone bedrijven	1,4		Nu
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Compost toediening	1,4	Bij geen grondbesmetting	5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen	2,3		Nu
		plantgoedbehandeling			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

P. fragariae (Q-probleem) veroorzaakt rood wortelrot en komt met besmette planten of met aanhangende grond van bezoekers mee (bedrijfshygiene, ontsmetten van schoenen). P. fragariae is schadelijker in stellingen teelt en kassen. P. cactorum veroorzaakt roodbruine verrotting van rhizomen. Deze is op klei minder een probleem (planten aantrekken van de klei of NOP) en chemisch goed te bestrijden. Phytophthora moet op het plantbed goed bestreden worden (teler kan dit nagaan bij kweker). Dan hoeft in geïntegreerd systeem geen plantgoedbehandeling uitgevoerd te worden. Zorgen voor geen plasvorming, niet te diep planten. Voor biologische teelt uitgaan van biologisch opgekweekt plantmateriaal. Dan meer problemen met Phytophthora, Colletotrichum, spint en aardbeimijt.

3.1.12 Aardbei - trips

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling tussengewassen grondbehandeling			
		akkerranden met speciaal kruidenmengsel	1,(2,3),4		5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten GNO			
		natuurlijke middelen, roofwants helpt goed in doordragers	1,4		Nu- 5jaar
		fysische middelen microbiële middelen			
		chemische middelen, bespuiting gebaseerd op tellingen van trips in bloemen	2,3		5 jaar
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring natuurlijke middelen fysische middelen microbiële middelen chemische middelen			

Conclusie:

Biologische bestrijding van trips is mogelijk met roofwantsen in doordragers bij lage infectiedruk. Geïntegreerd zijn de bespuitingen op termijn te verminderen door tellingen in bloemen (1 trips per bloem) en akkerranden. Voor biologische teelt is normaalteelt te prefereren, vanwege vroegheid en minder trips problemen.

In geïntegreerd komt Elsanta als beste naar voren (kwaliteit, productie), in biologische teelt Darselect, Sonata en Elsanta. Biologische bestrijding van trips in aardbei is mogelijk met roofwantsen. Geïntegreerd zijn de bespuitingen op termijn te verminderen door tellingen in bloemen.

3.1.13 Hyacint – Virus - bladluizen

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3		Nu
		bolbehandeling			
		Alleen partijen gebruik met geen of zeer lage virusdruk	1,2,3		Nu
2	Inrichting	Perceel, waar mogelijk planten gericht op windrichting (zodanig dat er zo weinig mogelijk luizen overwaaien	1,2,3		Nu
		Bedrijf, percelen rondom hyacinten perceel kunnen zodanig worden ingericht dat er geen virus of bladluis vermeerderend gewas op staat	1,2,3		Nu
		omgeving/landschap	1,2,3	is moeilijk te bepalen, liefst weinig mogelijk hyacinten en muscari in de buurt	Nu
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, uitgangsmateriaal niet naast oude partijen planten	1,2,3		Nu
		tussengewassen	n.v.t.		
		grondbehandeling	n.v.t.		
		Akkerranden met vanggewassen voor luizen + gewassen voor natuurlijke vijanden	1,2,3	Risico op herintroductie	Nu – 5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten	n.v.t.		
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen	3		
		Waarschuwingssysteem eerste luizenvlucht	3		5 jaar
		Ziek zoeken en zieke planten verwijderen	1,2,3	Kost veel arbeid	Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Virus overdracht door luizen is een groot probleem in de hyacintenteelt en er zijn nog weinig alternatieven beschikbaar die nu al kunnen worden ingezet. Er wordt beperkt onderzoek gedaan naar alternatieve beheersing van virus overdracht door luizen in bolgewassen.

3.1.14 Hyacint - Fusarium

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Er zijn maar een beperkt aantal cultivars die resistent zijn, in de veredeling wordt wel gewerkt aan nieuwe resistente cultivars	Nu- 5 jaar
		Bolbehandeling met fungiciden	2,3		Nu
		Bolbehandeling met "natuurlijke" middelen	1,2,3		5 jaar
		Plantgoed uitzoeken	1,2,3	arbeid	Nu
2	Inrichting	Perceel, kies een perceel zonder Fusarium geschiedenis	1,2,3		Nu
		bedrijf	n.v.t.		
		omgeving/landschap	n.v.t.		
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, minimaal 1 op 5, liefst ruimer	1,2,3		Nu
		Tussengewassen, biofumigatie gewassen	1,2,3		5 jaar
		Grondbehandeling zoals biologische grondontsmetting	1,2,3	Is nog experimenteel, nooit goed kunnen aantonen of het werkt tegen Fusarium	5 jaar
		Goede bodemstructuur + waterafvoer	1,2,3		Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten, zo laat mogelijk planten bij een lage bodemtemperatuur	1,2,3	Bij Laat planten op zware grond is het risico groter dat het moeilijker wordt om te planten	Nu
		GNO (zowel grond- als bolbehandeling)	1,2,3		5 jaar
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen (zowel grond- als bolbehandeling)	1,2,3		5 jaar
		chemische middelen, bolbehandeling	2,3		
		Bemesting: zorg voor een zo laag mogelijke N-bemesting	1,2,3	Opbrengst kan negatief worden beïnvloed (maar dat doet Fusarium ook)	Nu
5	Post-harvest	Geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
		Verwerking van de bollen dient gericht te zijn op zo weinig mogelijk infectiemomenten	1,2,3		Nu
		Zieke – verdachte partijen apart bewaren of weggoien	1,2,3		Nu

Conclusie:

Fusarium in Hyacint is niet zo'n groot probleem. Er zijn een aantal preventieve maatregelen die samen met een bolontsmetting (nu nog alleen chemisch, later wellicht ook 'biologisch') en een goede vruchtwisseling het probleem beheersbaar maken. Daarnaast zijn alle adviezen die voor tulp gelden ook belangrijk voor hyacint.

3.1.15 Hyacint - Pythium

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Er zijn maar een paar cultivars die een stuk minder gevoelig	Nu
		Bolbehandeling met fungiciden, echter niet specifiek werkend tegen Pythium	2,3		Nu
2	Inrichting	Perceel, liefst geen Pythium geschiedenis bedrijf	1,2,3		Nu
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, minimaal 1 op 6	1,2,3		Nu
		Tussengewassen, biofumigatie gewassen	1,2,3	Opslag kan nieuw probleem vormen, op tijd maaien of onderwerken	Nu, als onderdeel in beheersstrategie
		grondbehandeling		Inundatie heeft negatieve effecten op Pythium	
		Goede bodemstructuur + waterafvoer, ERG belangrijk	1,2,3		Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen, Pseudomonas bacterien nog niet commercieel verkrijgbaar	1,2,3		Nu, als onderdeel in beheersstrategie
		chemische middelen	2,3		Nu, als onderdeel in beheersstrategie
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Pythium in Hyacint komt vooral voor op zandgronden waar al langer bolgewassen op geteeld worden, er zijn een aantal maatregelen te nemen als Pythium verwacht wordt in de grond, dat zal op de Broekemahoeve grond niet zo zijn. Er is weinig bekend mbt vruchtopvolging en Pythium aantasting, voor de bouwplannen in de verschillende systemen is geen risico op opbouw van Pythium.

3.1.16 Hyacint – Erwinia/Geelziek (Xanthomonas) combinatie

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Niet veel resistente cultivars beschikbaar	Nu
		Bolbehandeling, met formaline, vooral tegen geelziek	2,3		Nu
		heetstoken	1,2,3	Heetstook werkt tegen geelziek maar is een risico mbt Aspergillus, Fusarium en Erwinia	Nu
2	Inrichting	Perceel, kies een perceel zonder Geelziek/Erwinia geschiedenis	1,2,3		Nu
		Kies perceelinrichting zodanig dat het gewas het snelst kan drogen	1,2,3		Nu
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, niet direct na andere hyacintachtigen	1,2,3		
		Tussengewassen, liever bladrammenas dan gras			
		grondbehandeling			
		Goede bodemstructuur + waterafvoer (vooral voor Erwinia)	1,2,3		Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		Plantdichtheid laag zodat gewas snel droogt, m.n. tegen geelziek	1,2,3		
		GNO	1,2,3		5 – 10 jaar
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen, ziekzoeken en zieke plek verwijderen	1,2,3	Veel door het gewas lopen verspreid geelziek	Nu
		microbiële middelen	1,2,3		5-10 jaar
		chemische middelen			
		Zo weinig mogelijk gewasbewerkingen	1,2,3	Veel in het gewas werken verspreid geelziek	Nu
		Niet of vroeg beregenen	1,2,3		nu
		Opslag verwijderen	1,2,3		Nu
5	Post-harvest	Vroeg rooien, snel terugdrogen, niet spoelen	1,2,3		Nu
		geconditioneerde bewaring, heetstook zie boven			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Als er met schoon plantgoed begonnen wordt dat goed is heetgestookt, is de kans erg klein dat er in een ruime vruchtwisseling een bacterieziekte in hyacint optreedt. Erwinia kan ook aardappelen aantasten dus daar dient in de vruchtwisseling rekening mee te worden gehouden. De bovenstaande teeltmaatregelen dienen te worden toegepast om de kans op een bacterieziekte zoveel mogelijk te verkleinen (zie ook Erwinia Poster, PPO Bloembollen).

3.1.17 Laanbomen - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Sys- teem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangs- materiaal	resistentie	n.v.t.		Nu/5 jaar/10 jaar
		zaadbehandeling	n.v.t.		
2	Inrichting	Perceel, er kan op grond van onkruiddruk en onkruidsoort een keuze worden gemaakt voor een bepaald perceel	1, 2, 3	Keuze wordt niet alleen bepaald op grond van onkruiddruk van percelen of vanuit de omgeving	Nu
		Bedrijf, voorkomen van inbreng onkruid via machines, organische bemesting	1, 2, 3	Schoonmaak machines kost veel tijd en vaak niet mogelijk op perceelsniveau	Nu
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregel en	vruchtwisseling	1, 2, 3		
		Tussengewassen, allelopathie.	1, 2, 3	Opslag vanuit tussengewassen en bevordering bodempathogenen (nematoden, schimmels m.n Verticilium dahliae)	5 jaar
		Grondbehandeling, vals zaaibed bij de toepassing van bodembedekkende gewassen	1, 2, 3		Nu
		Biologische grondontsmetting	1, 2, 3	Inbrengen van de groene bladmassa kan soms meer onkruid opleveren. Gering effect op zaadonkruiden en sommige wortelonkruiden	Nu
4	Teeltmaat- regelen	timing planten	n.v.t.		
		GNO, biologische bestrijding	1, 2, 3	Specificiteit biologische bestrijders op één onkruidsoort, terwijl vaak meer onkruidsoorten voorkomen	10 jaar
		natuurlijke middelen, azijn, biologische herbiciden	1, 2, 3	Toelating	5-10 jaar
		fysische middelen, natuurlijke afdekmaterialen, mechanische onkruidbestrijding, bodembedekkende gewassen	1, 2, 3	Bodembedekkende gewassen mogelijk groeiderving. Mechanische onkruidbestrijding -> risico op bastbeschadiging. Wortelonkruiden	Nu
		microbiële middelen			
		chemische middelen	2, 3	beschikbaarheid	Nu
5	Post- harvest	geconditioneerde bewaring	n.v.t.		
		natuurlijke middelen	n.v.t.		
		fysische middelen	n.v.t.		
		microbiële middelen	n.v.t.		
		chemische middelen	n.v.t.		

Conclusie:

Mogelijkheden in de laanboomteelt voor alternatieve onkruidbestrijding moeten vooral gezocht worden in bodembedekkende gewassen tussen de rijen en afdekken of mechanische onkruidbestrijding op de rij. Bodembedekkende gewassen op de rij geeft groeiderving, misschien is er wel een dubbelteelt mogelijk die eventuele (geldelijke) gevolgen van de groeiderving compenseert. Afdekmaterialen zijn wel kostenintensief, echter het voordeel van een laanboomteelt is dat het over meerdere jaren kan worden afgeschreven. Dan moet er natuurlijk wel een materiaal gebruikt zijn die meerdere jaren blijft liggen.

3.1.18 Sla – onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		Tussengewassen: zaadvorming tegengaan	2,3		nu
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	Bij zware onkruiddruk: Grondbewerken met afdekken (30-70% minder onkruid), vals zaaibed,	2,3		nu
		Rijafstand vergroten en plantafstand in de rij verkleinen om eerdere bodembedekking in de rij te verkrijgen	1,4		
		Na-opkomst schoffelen +vingerwieden (50-70% minder onkruid)	1,2,3,4		nu
		Radis-schoffel (met plantherkenning)	2,3		nu-5 jaar
		Gewoon spuiten (2 middelen; ontsnapt kruiskruid) + schoffelen + vingerwieden	1,4		nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen, bioafbreekbare bedekking, mulchfolie	1,4		5 jaar
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Chemische bestrijding laat kruiskruid staan. Aanvullend schoffelen is dan nodig.

3.1.19 Sla - valse meeldauw *Bremia lactucae*

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2, 3, 4		Nu en later
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling	1,2,3,4		
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Gewasresten behandeling met branden, frezen, reglone, dan in voorjaar minder problemen	1,2,3,4		Nu – 5 jaar
4	Teeltmaatregelen	Vroeg planten in voorjaar in combi met verlaging bodembesmetting	1,2,3,4		5 jaar
		GNO	1,2,3,4		5 jaar
		Ruimer plantverband-> droger gewas	1,4		5 jaar
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, gewas en grond (Alette, Previcur etc)	2,3	Meestal weinig effectief	
		Gewasresten behandelen voor verlaging bodembesmetting	1,2,3,4		5 jaar
		Onkruid bestrijden	1,2,3,4		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Valse meeldauw in sla is een groot probleem. Er zijn vele resistente rassen, maar ook vele fysio's van valse meeldauw.

3.1.20 Sla - bladluizen

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangs-materiaal	Resistentie tegen Nasophila (luis)	1,2,3,4		Nu
		zaadbehandeling	2,3		Nu
2	Inrichting	Perceel, natuurlijke vijanden	1,4		5 jaar
		Bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teelt-maatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen, insectengaas	1,4	Meer kans op smet	nu
		Fysische middelen, vliesdoek (vroeg; teeltvervroeging)	1,2,3,4		Nu
		microbiële middelen			
		chemische middelen, gaucho (ook andere luissoorten) en aanvullende bespuitingen	2,3		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Tegen één luissoort is er een resistent ras op de markt. Met vliesdoek en/of insectengaas zijn luizen te weren.

3.1.21 Sla - smet

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk- factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
		Plantkeuring (bio: zorg voor smet vrij materiaal)	1,2,3,4		Nu
2	Inrichting	perceel			
		Bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling	1,2,3,4		Nu
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	Verruimen plantafstand	1,4		5 jaar
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen, Contans	1,4	Alleen bij hoge besmetting Sclerotinia	nu
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring	1,2,3,4		nu
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Bij 1 op 4 teelt of ruimer weinig problemen. Indien problemen bij 2-3 teelten binnen een jaar, dan een teelt vervangen door venkel of kool.

3.1.22 Sluitkool - Mycosphaerella

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	tolerantie	1,2 3, 4		Nu
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		Grondbehandeling, bladresten branden, frezen, reglone volgend jaar minder beginaantasting	2,3		nu
4	Teelt-maatregelen	ruimer planten iets tot weinig effect	1,4		Nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, adviesmodel voor bespuiting gebruiken	2,3		Nu
		Bladresten opruimen ivm besmetting buurpercelen volgend jaar	1,2,3,4		Nu
		Geen onkruiden, klaver, ondergroei			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Rasverschillen in tolerantie zijn belangrijkste aangrijpingspunt voor beheersing van Mycosphaerella in sluitkool. Verder kan met gewasresten behandeling de bodembesmetting in voorjaar verlaagd worden. Valse meeldauw in sluitkool is geen probleem. Alternaria en witte roest kunnen een probleem vormen. Deze geïntegreerd bestrijden met BOS (binnen 5 jaar beschikbaar) en biologisch met ruimere plantafstand (witte roest, 5 jaar) en beperken van bemesting (witte roest).

3.1.23 Sluitkool - koolvlieg

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			Nu/5 jaar/10 jaar
		Zaadbehandeling (Gigant)	2,3	Diep planten en daarna hoog aanaarden	
2	Inrichting	Perceel, insectengaas om verspreiding van laagvliegende koolvlieg tegen te gaan	1,4		5 jaar
		Bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	Vruchtwisseling: volgend jaar ander gewas op buurperceel	1,2,3,4		nu
		Tussengewassen, geen koolvlieg vermeerderende groenbemesters	1,2,3,4		nu
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	GNO			
		natuurlijke middelen, met sterke geurstoffen weglukken	1,4		10 jaar
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen: signaleren met koolkragen en feromoonvallen dan spuiten	2,3		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

In biologische teelt van sluitkool is koolvlieg een probleem. Mogelijk kan verspreiding in toekomst worden tegengegaan met insectengaas. Geïntegreerd bestrijden is mogelijk met zaadcoating en chemische bestrijding na signalering van de koolvlieg.

3.1.24 Sluitkool - rupsen

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie, divers			
		zaadbehandeling	1,2, 3,4		nu
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen, Bacillus thuringiensis in vroeg stadium (Mycotal, Vert. lecanii alleen onder glas)	1,2,3,4		nu
		chemische middelen			
		Feromoon vallen tegen Plutella en koolwitje rupsen->geint spuiten	2,3		nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Rupsen in sluitkool worden door veel insecten veroorzaakt. Weten wie de belager is voordat chemische of biologische behandeling wordt uitgevoerd. Waarschijnlijk komt koolmotje het meest voor.

3.1.25 Sluitkool - trips

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie, rasgevoeligheid	1,2, 3,4	Minder gevoelige rassen geven meer problemen met inwendig zwart	Nu
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	Vruchtwisseling, geen effect van voorvrucht			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	timing planten, ondergroei met klaver of onkruiden	1,2,3,4	Toename Mycosphaerella en slakken	10 jaar
		GNO			
		natuurlijke middelen, roofwants werkt niet in sluitkool			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, de tripsvoorspeller voor prei ombouwen naar kool_> geint spuiten	2,3		5 jaar
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Minder trips gevoelige sluitkool rassen kunnen meer problemen geven met inwendig zwart. Zorgen voor ongestoorde groei om minder trips te krijgen.

3.1.26 Sluitkool - bladluis

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	Perceel, randbeplanting voor natuurlijke vijanden.	1,2,3,4		nu, 5 jaar
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	timing planten, minder bemesten	1,2,3,4	Opbrengst	nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen, pirimor	2, 3		Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Bladluizen beperken zich in sluitkool tot enkele individuele planten. Deze kunnen gewoon blijven staan (natuurlijke vijanden). Bij geïntegreerd helpt ook om minder te bemesten en pirimor spuiten bij warm weer. Zorgen voor veel natuurlijke vijanden en eventueel door sluipwespen in te brengen.

3.1.27 Suikerbiet - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk- factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling tussengewassen grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	Bij zware onkruiddruk: Grondbewerken met afdekken (30-70% minder onkruid), vals zaai-bed,	2,3		nu
		Voor opkomst: neteggen steekt zeer nauw	2,3		nu
		Na-opkomst schoffelen +vingerwieden	2,3		nu
		Na opkomst schoffelen met plantherkenning en GPS	2,3		5, 10 jaar
		Lage dosering spuiten in rij + schoffelen	1,4		Nu, 5 jaar
		Lage dosering spuiten volvelds + schoffelen	1,4		Nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Onkruidbestrijding bij bio suikerbieten kan opgelost worden. Met voor opkomst neteggen (zware onkruiddruk, steekt zeer nauw) en na opkomst schoffelen en vingerwieden, zou het probleem te tacklen moeten zijn.

3.1.28 Suikerbiet - Rhizoctonia solani AG2-2

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3,4		Nu
		Zaadbehandeling, antagonisten in pil	1,2,3,4		5 jaar
		Chemisch middel in pil	2,3		nu tot 5 jaar
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplan-maatregelen	Vruchtwisseling, zoveel mogelijk kleine granen (voorvrucht)	1,2,3,4		nu
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Groenbemesters bladrammenas	1,2,3,4		nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten			
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
		Compost	1,2,3,4	prijs	5 jaar
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Rhizoctonia AG 2-2 speelt vooral op zandgrond, incidenteel op klei. Bij optreden pas maatregelen nemen.

3.1.29 Tulp - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	n.v.t.		Nu/5 jaar/ 10 jaar
		bolbehandeling	n.v.t.		
2	Inrichting	Perceel, er kan op grond van onkruiddruk en onkruidsoort een keuze worden gemaakt voor een bepaald perceel	1, 2, 3	Keuze wordt niet alleen bepaald op grond van onkruiddruk van percelen of vanuit de omgeving	Nu
		bedrijf	1, 2, 3		
		omgeving/landschap	1, 2, 3		
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling	1, 2, 3		Nu
		Tussengewassen, biofumigatiegewassen (allelopathie) tegen onkruiden	1, 2, 3	Opslag vanuit tussen-gewassen kunnen een nieuw probleem vormen	Nu – 5 jaar
		grondbehandeling	1, 2,3		Nu
		Biologische grondontsmetting/ Inundatie	1, 2, 3	Inbrengen van de groene bladmassa bij biogo kan soms meer onkruid opleveren. Gering effect biogo op zaadonkruiden en sommige wortelonkruiden	Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten	n.v.t.		
		GNO	n.v.t.		
		natuurlijke middelen, azijn b.v.	1, 2, 3	Toelating	10 jaar
		fysische middelen, natuurlijke afdekmaterialen, mechanische onkruidbestrijding	1, 2, 3	Afdekmaterialen; grotere kans op nachtvorstschade en N-immobilisatie door afdekmaterialen op basis van stro. Mech. onkruidbestrijding: teeltsysteem niet geschikt voor mech. Onkr.bestr. (brede plantrijen en weinig ruimte tussen rij), gewasbeschadiging waardoor grotere risicobeleving voor vuur	Nu – 5 jaar
		microbiële middelen, pathogenen van onkruiden	1,2,3		10 jaar
		chemische middelen	2, 3	Resistentie of selectie onkruiden	Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring	n.v.t.		
		natuurlijke middelen	n.v.t.		
		fysische middelen	n.v.t.		
		microbiële middelen	n.v.t.		
		chemische middelen	n.v.t.		

Conclusie:

Er zijn wel een aantal maatregelen in te zetten tegen onkruid in tulp, o.a. perceelskeuze en een aantal bouwplanmaatregelen, allen zijn wel kosten- en vaak arbeidsintensief. Alternatieven liggen nog veel onderzoek, hier geldt hetzelfde probleem.

3.1.30 Tulp – Virus-bladluizen

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Beperkte hoeveelheid cultivars is resistent	Nu
		Bolbehandeling ??	n.v.t.		
		Alleen partijen gebruik met geen of zeer lage virusdruk	1,2,3		Nu
2	Inrichting	Perceel	1,2,3		
		Bedrijf, percelen rondom tulpen perceel kunnen zodanig worden ingericht dat er geen virus of bladluis vermeerderend gewas op staat	1,2,3		Nu
		omgeving/landschap	1,2,3	is moeilijk te bepalen, liefst weinig mogelijk tulpen in de buurt	Nu
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Akkerranden met vanggewassen voor luizen + gewassen voor natuurlijke vijanden	1,2,3	Risico op herintroductie	Nu – 5 jaar
4	Teeltmaatregelen	timing planten	n.v.t.		
		GNO	2,3		5 jaar
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen	3	Resistentie tegen middel	Nu
		Waarschuwingssysteem eerste luizenvlucht	3		5 jaar
		Ziek zoeken en zieke planten verwijderen	1,2,3	Kost veel arbeid, op zware gronden bol + plant moeilijk te doden en te verwijderen	Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Virus overdracht door luizen is een groot probleem in de tulpenteelt en er zijn nog weinig alternatieven beschikbaar die nu al kunnen worden ingezet. Er wordt beperkt onderzoek gedaan naar alternatieve beheersing van virus overdracht door luizen in tulp

3.1.31 Tulp - Galmijten

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie, gevoeligheid	1,2,3	Geen enkele cultivar is resistent alleen meer of minder gevoelig	Nu
		Bolbehandeling: ULO behandeling toepassen op uitgangsmateriaal	1,2,3	Probleem met Ethyleen opbouw, Fresh Start kan toegepast worden voor 2 en 3	Nu – 5 jaar
2	Inrichting	perceel	n.v.t.		
		bedrijf	n.v.t.		
		omgeving/landschap	n.v.t.		
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
4	Teeltmaatregelen	timing planten, vroeg planten zodat de bollen minder lang bewaard hoeven worden	1,2,3		Nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring (zie uitgangsmateriaal)			
		Apart bewaren besmet materiaal	1,2,3		Nu
		natuurlijke middelen	1,2,3		
		fysische middelen, ULO behandeling zie boven			Nu - 5 jaar
		Koel bewaren (20 C), zo kort mogelijk	1,2,3		nu
		microbiële middelen	1,2,3		10 jaar
		chemische middelen			

Conclusie:

Tulpen galmijt is vooral een probleem in de bewaring van tulpen m.b.t. kwaliteit van de bollen en als vector voor TVX, met een ULO (Ultra Low Oxygen) behandeling kan hier veel aangedaan worden, dit is wel kosten intensief.

3.1.32 Tulp - Fusarium

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Er zijn maar een beperkt aantal cultivars die resistent zijn, in de veredeling wordt wel gewerkt aan nieuwe resistente cultivars	Nu- 5 jaar
		Bolbehandeling met fungiciden	2,3		Nu
		Bolbehandeling met "natuurlijke" middelen	1,2,3		5 jaar
		Plantgoed uitzoeken	1,2,3	arbeid	Nu
2	Inrichting	Perceel, kies een perceel zonder Fusarium geschiedenis	1,2,3		Nu
		bedrijf	n.v.t.		
		omgeving/landschap	n.v.t.		
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling, minimaal 1 op 5, liefst ruimer	1,2,3		Nu
		Tussengewassen, biofumigatie gewassen	1,2,3		5 jaar
		Grondbehandeling zoals biologische grondontsmetting	1,2,3	Is nog experimenteel, nooit goed kunnen aantonen of het werkt tegen 'zuur'	5 jaar
		Goede bodemstructuur + waterafvoer	1,2,3		Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten, zo laat mogelijk planten bij een lage bodemtemperatuur	1,2,3	Bij Laat planten op zware grond is het risico groter dat het moeilijker wordt om te planten	Nu
		GNO (zowel grond- als bolbehandeling)	1,2,3		5 jaar
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen (zowel grond- als bolbehandeling)	1,2,3		5 jaar
		chemische middelen, bolbehandeling	2,3		
		Bemesting: zorg voor een zo laag mogelijke N-bemesting	1,2,3	Opbrengst kan negatief worden beïnvloed (maar dat doet Fusarium ook)	Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring, toepassing van Fresh Start tegen ethyleenvorming in de bewaar ruimte	2,3		
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
		Verwerking van de bollen dient gericht te zijn op zo weinig mogelijk infectiemomenten	1,2,3		Nu (Zie ZuurCheck PPO Bollen)
		Zieke – verdachte partijen apart bewaren of weggooien	1,2,3		Nu

Conclusie:

Fusarium in tulp is een groot probleem in de tulpen teelt, toenemend in de minder gevoelige cultivars. Er zijn tijdens een teelt een groot aantal momenten waarop de bol geïnfecteerd kan worden, m.n. tijdens de verwerking, maar besmetting vanuit de grond kan ook een belangrijke rol spelen. Als een teler deze momenten in kaart heeft wordt het risico een stuk kleiner. Gezien de specifieke Fusarium stam die verantwoordelijk is voor dit probleem hoeft er in de vruchtwisseling geen rekening te worden gehouden met andere risicogewassen.

3.1.33 Tulp - Botrytis

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie	1,2,3	Er is een beperkt aantal cultivars dat minder gevoelig is voor Botrytis	Nu
		Bolbehandeling chemisch	2,3		Nu
2	Inrichting	Perceel, kies een perceel zonder Botrytis geschiedenis	1,2,3		Nu
		Kies perceelinrichting zodanig dat het gewas het snelst kan drogen	1,2,3		Nu
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	Vruchtwisseling	1,2,3		Nu
		tussengewassen			
		Grondbehandeling, diep ploegen doodt Botrytis sclerotien	1,2,3		Nu
4	Teeltmaatregelen	timing planten	n.v.t		
		Plant dichtheid, niet te dicht planten	1,2,3	Minder bollen per m ² , wel weer betere bolgroei	Nu
		GNO	2,3		5 jaar
		natuurlijke middelen	2,3		5 jaar
		fysische middelen			
		microbiële middelen	2,3		5 jaar
		chemische middelen, alleen lage risico stoffen toepassen mbv een BOS	3		Nu
		Bloemen koppen en afvoeren	1,2,3		Nu
		Gewasresten verwijderen	1,2,3		Nu
		Bemesting; N zo laag mogelijk, hierdoor plant minder gevoelig voor Botrytis	1,2,3	Wellicht lager opbrengst door minder N (echter Botrytis leidt ook tot lagere opbrengsten)	Nu
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring, droog bewaren	1,2,3		Nu
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Botrytis in tulp is redelijk goed te beheersen door ten eerste een aantal preventieve maatregelen te nemen zoals keuze voor een minder gevoelige cultivar, goed perceel, lagere plantdichtheid, niet hoge N bemesting. Daarnaast worden er een aantal biologische middelen uitgetest/ontwikkeld maar deze dienen gespoten te worden (dus niet voor systeem 1 toepasbaar). Geïntegreerde beheersing met zowel chemisch als biologisch afgewisseld gespoten op basis van een Beslissingsondersteunend Systeem kan de milieubelasting zeer laag houden. Gezien de specifieke Botrytis soort die tulp aantast is er mbt vruchtwisseling niet een groot probleem (wellicht alleen met ui).

3.1.34 Ui - schimmels

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreukfactoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	Resistentie tegen Fusarium zaadbehandeling	1,2, 3, 4	bewaarbaarheid	Nu
2	Inrichting	perceel bedrijf omgeving/landschap			
3	Bouwplan- maatregelen	vruchtwisseling tussengewassen			
		Grondbehandeling bgo	1,2,3,4	Te duur	5 jaar
4	Teelt- maatregelen	timing planten GNO			
		natuurlijke middelen, Coniothyrium tegen witrot	1,4		10 jaar
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Bij besmetting van witrot of stengelaaftjes is teelt van ui niet mogelijk. Deze ziekten dus met bedrijfshygiene tegengaan. Het gesleep met tulpen doet veel uienziekten verspreiden. Voor witrot bestrijding komt er waarschijnlijk geen toelating. Fusarium oxysporum in ui te beheersen met tolerante rassen. Deze zijn slecht bewaarbaar.

3.1.35 Zaai ui - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Ui na onkruidvrij gewas	(1), 2,3,(4)	Gewassen met opslagproblemen	nu
		Bij zware onkruiddruk: Grondbewerken met afdekken (30-70% minder onkruid), vals zaaibed,	2,3		nu
4	Teeltmaatregelen	Voor opkomst branden, Met neteggen te weinig effect	2,3		nu
		Na-opkomst schoffelen +vingerwieden (50-70% minder onkruid)	2,3		nu
		Noodgeval: branden in 6-15 cm stadium (opbrengstderiving + schimmels)	2,3		nu
		Lage dosering spuiten + schoffelen + vingerwieden	1,4		nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

Onkruidbestrijding bij bio zaai uien kan een probleem zijn. Met voor opkomst branden en na opkomst schoffelen en vingerwieden, zou het probleem te tacklen moeten zijn.

3.1.36 Wintertarwe - onkruid

Nr	Strategie	Oplossingen	Systeem	Afbreuk-factoren	Termijn toepassing
1	Uitgangsmateriaal	resistentie			
		zaadbehandeling			
2	Inrichting	perceel			
		bedrijf			
		omgeving/landschap			
3	Bouwplanmaatregelen	vruchtwisseling			
		tussengewassen			
		grondbehandeling			
		Bij zware onkruiddruk: Grondbewerken met afdekken (30-70% minder onkruid), vals zaaibed,	2,3		nu
4	Teeltmaatregelen	Voor opkomst branden, Met neteggen te weinig effect	2,3		nu
		Na-opkomst schoffelen +vingerwieden (50-70% minder onkruid)	2,3		nu
		Noodgeval: branden in 6-15 cm stadium (opbrengstderving + schimmels)	2,3		nu
		Lage dosering spuiten + schoffelen + vingerwieden	1,4		nu
		GNO			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			
5	Post-harvest	geconditioneerde bewaring			
		natuurlijke middelen			
		fysische middelen			
		microbiële middelen			
		chemische middelen			

Conclusie:

In biologische wintertarwe zijn er twee stromingen om onkruid te pakken. 1: nauw zaaien en veel eggen en 2: ruime ruiafstand en schoffelen. De eerste benadering is beter toepasbaar bij lichte onkruiddruk, de tweede bij zwaardere onkruiddruk. Wintertarwe niet gebruiken om minder onkruid te bestrijden, maar om met een schoon gewas de onkruiddruk te verlagen. Geïntegreerd: eggen combineren met lage doseringen.

3.2 Fruitbomen

Belangrijkste problemen vanuit de bodem worden veroorzaakt door een aantal plaaginsecten dat zich in de toplaag van de grond bevindt. Hierin bevinden zich ook veel natuurlijke vijanden dus dat is een subtiel evenwicht. Daarnaast zijn er problemen met een aantal schimmels zoals *Phytophthora ramorum* die door opspatten op bomen terecht komen. Belangrijkste maatregel die tegen bodemziekten/plagen genomen kan worden is specifieke ondergroei, dit is nog in ontwikkeling.

Daarnaast komen er een aantal problemen voort uit afgefallen blad, dit moet sneller verteerd worden door bv ureum (is standaard toepassing), compost thee of antagonisten, laatste dingen liggen nog in onderzoek, perspectief voor 5-10 jaar.

3.3 Boomkwekerij

In het algemeen geldt dat de grondsoort (zwaardere grond) zijn beperkingen geeft voor de boomkwekerij. Grootste probleem is dat de producten in het najaar gerooid moeten worden, terwijl het dan snel te nat is.

3.3.1 Heesters en vaste planten

De grondsoort (zwaardere grond) geeft zijn beperkingen voor de boomkwekerij. Grootste probleem is dat de producten in het najaar gerooid moeten worden, terwijl het dan snel te nat is.

Sierheesters vallen i.v.m. bovenstaande snel af. Eventueel zijn er mogelijkheden voor snijheesters (heesters, waarvan takken met bloem/bes gesneden worden). Belangrijkste knelpunten van snijheesters voor bodem: Verticillium. Mogelijkheden voor o.a. Hypericum, Ilex. Snijheesters zijn wel meerjarige teelten (min. 3 jaar). Vaste planten: planten op klei zijn moeilijk te rooien en bovendien moeilijk te spoelen; dus mogelijkheden beperkt. Evt. Pioenroos als 2 of 3-jarige teelt, met combinatie van snijbloem en vaste plant. Belangrijkste problemen in bodem: Botrytis paeoniae, wortelboorder, aaltjes, evt. Verticillium.

3.3.2 Laanbomen

Rekening houden met de volgende kenmerken van de laanbomenteelt:

De teelt van laanbomen is in grote lijnen te splitsen in een 2-3 jarige spillenteelt (jonge bomen) en vervolgens een 3-6 jarige opzettersteelt (zwaardere) bomen. Kortom het gaat altijd om een meerjarige teelt. Inpassen in een vruchtwisselingschema vraagt dus de nodige aandacht.

- laanbomen worden zowel op klei (Opheusden) als op zand (Brabant, Limburg) geteeld. Grondsoort is geen beperking.
- teelt van vruchtbomen (tweejarige teelt) op klei zijn moeilijk te rooien: beperkt qua mogelijkheden
- Op zandgrond kan PP, vooral bij Rosaceae (Malus, Sorbus, Pyrus) een probleem zijn.
- Op kleigrond kan Vert. d. voor relatief veel laanboomgewassen een probleem zijn. Aardappelteelt is hiermee in de vruchtwisseling uitgesloten.
- De biologische teelt van laanbomen is tot nu toe nog nauwelijks van de grond gekomen. Er zijn op dit moment slechts twee 100% biologisch kwekers, maar daar worden bomen geteeld die absoluut niet aan de kwaliteitseisen voldoen. Enkele omschakelende kwekers telen op een apart perceel met meer succes biologische bomen. De afzet van biologische bomen is een groot probleem.
- Laanbomen worden tot diep in de winter gerooid en als het niet vriest tot in het voorjaar. Dit zal op kleigrond consequenties hebben voor de structuur van de grond en de volgteelt.
- Als laanbomen opgenomen worden in het bouwplan, dan kiezen voor spullen. Dit vraagt de minste speciale machines (planten, rooien, gewasbescherming). Hier kan nog veel handmatig uitgevoerd worden.
- vereist (zoals bij bos en haag) ook veel specifieke teeltkennis (veredelen, gewasverzorging etc.)
- Laanbomen worden bij voorkeur op redelijke afstand van de kust geteeld vanwege de negatieve invloed van de zeewind.

3.3.3 Struikrozen

- is een tweejarige teelt, en zal als zodanig ingepast moeten worden
- vereist specifieke teeltkennis en kwaliteiten, zoals bijvoorbeeld de oculeertechniek, en het bepalen van het juiste moment van toppen
- vraagt enkele teeltspecifieke zaken, zoals een klembandrooier om de planten efficiënt te kunnen rooien.
- Daarentegen kan de gewasbescherming (met name schimmelbestrijding) met reguliere veldspuit worden uitgevoerd. Als met "pesticidenarm" eigenlijk "chemiearm" wordt bedoeld moet een nauwkeurige selectie van de te telen genotypes gemaakt worden, omdat in veel reguliere cultivars

veel schimmelbestrijding noodzakelijk zal zijn (in een later stadium kan ik hier wel meer over zeggen)

Bodemspecifieke zaken met betrekking tot de struikrozenteelt

- rozen, met name de veelgebruikte onderstam Rosa 'Laxa' zijn erg gevoelig voor *P. penetrans*
- onkruidbestrijding in de rij is vanwege de gewasgroei niet eenvoudig, daarom zijn percelen met een hoge onkruiddruk minder geschikt
- er zijn aantastingen bekend door *V. dahliae*, maar bij niet al te hoge druk zal infectie meestal geen problemen veroorzaken
- rozen vragen een goed doorlaatbare bodem, een goed ontwikkeld wortelgestel is noodzaak om de plant op te kunnen potten, en als zodanig te kunnen verhandelen. Zware kleigronden zijn ongeschikt, lichtere kleigronden en zandgronden verdienen de voorkeur
- rozen worden ook geteeld t.b.v. de zgn. pakkethandel; de kwaliteit van zowel wortels als vertakking van de struik is hier vaak iets minder, maar de prijs is daar dan ook naar, bovendien gaat de afzet vaak in grote aantallen, en moet de teler een vastgesteld sortiment kunnen leveren
- In het algemeen moet de grond goed los zijn in het voorjaar bij het planten van de onderstammen, en in het najaar bij het rooien van de struiken

3.3.4 Bos- en haagplantsoen

- wordt verdeeld in twee teelttypes, t.w. de zaailingenteelt en de verplante teelt
- komt afhankelijk van de soort en de gewenste toepassing voor in eenjarige vorm en tweejarige vorm. Driejarig komt zelden voor, en is zeker in dit verband niet aan te raden
- vereist specifieke teeltkennis en kwaliteiten, zoals de kiemrustdoorbreking (en andere behandelingen) van het zaad, en het bepalen van het juiste moment en hoogte van toppen om een goede vertakking te verkrijgen. Met name de kennis van zaadbehandelingsmethoden wordt van vader op zoon al generaties lang doorgegeven.
- vraagt enkele teeltspecifieke zaken, zoals een specifieke zaaimachine en een schudlichter om de planten efficiënt te kunnen rooien.
- Daarentegen kan de gewasbescherming (met name schimmelbestrijding) met reguliere veldspuit worden uitgevoerd. Als met "pesticidenarm" eigenlijk "chemiearm" wordt bedoeld moet een nauwkeurige selectie van de te telen geslachten gemaakt worden, omdat in een aantal geslachten veel schimmelbestrijding noodzakelijk zal zijn (het aantal geteelde geslachten in Nederland is zeer hoog, in een later stadium kan ik hier wel meer over zeggen)

Bodemspecifieke zaken met betrekking tot de teelt van bos- en haagplantsoen

- Een aantal geslachten is erg gevoelig voor *P. penetrans*
- Een hoge onkruiddruk op een perceel geeft in de zaailingenteelt extreem veel extra handarbeid, en het risico op kwaliteitsverlies
- er zijn aantastingen bekend door *V. dahliae*, maar bij niet al te hoge druk zal infectie meestal geen problemen veroorzaken
- bos- en haagplantsoen is voor een deel uitgangsmateriaal voor andere teelten (de onderstammen). Hierbij worden zwaardere eisen gesteld aan de kwaliteit van de wortels. Zware kleigronden zijn ongeschikt, lichtere kleigronden, dalgronden en zandgronden verdienen de voorkeur
- In het algemeen moet de grond goed los (te maken) zijn in het voorjaar bij het zaaien of bij het planten van de zaailingen, en in het najaar bij het rooien van de planten

4 Aanbevelingen

Op grond van aanwezige ziekten en plagen in de bodem (resultaten diverse bemonsteringen afwachten) zal een aantal inrichting- en bouwplan- maatregelen kunnen worden genomen en zal de gewasvolgorde in de vruchtwisseling kunnen worden aangepast. Daarnaast zal bewust moeten worden gezocht naar cultivars/rassen die minder gevoelig dan wel resistent zijn voor bepaalde problemen.

Verder onderzoek

De mogelijkheden m.b.t. de toepassing van mycorrhiza's om een betere bemesting/groei van de planten te bewerkstelligen dienen verder te worden onderzocht.

De mogelijkheden m.b.t. het detecteren van pathogenen m.b.v. een moleculaire detectiemethode (multiplex DNA scan: PRI, Scientia Terrae) in de loop van de jaren in de verschillende systemen in relatie tot gewasontwikkeling en aantasting van het gewas dienen verder te worden onderzocht.

Deze mogelijkheden en mogelijkheden om bodemweerbaarheid te meten zullen in samenwerking met Top Soil + nader onderzocht worden.

Bijlage 1

Waarnemingen van ziekten en plagen bij PPO AGV op een 12 jarige vruchtwisselingsproef met nauwe bouwplannen van aardappelen en suikerbieten (1973-1984).

Deze proef was zodanig opgezet dat met name de effecten van de chemische en fysische bodemvruchtbaarheid te bestuderen zijn bij bouwplannen met 100 % rooivruchten. Van te voren werd aangenomen dat de bodemvruchtbaarheid en vooral de bodemstructuur zwaar te lijden zou hebben van de intensieve bewerkingen van de grond. Daarom werd nagegaan of een jaarlijkse bemesting van 20 ton champost bij drie grondbewerkingsvarianten (ploegen, cultivateren en rijbanenteelt) de achteruitgang in bodemstructuur en daarbij de achteruitgang in opbrengst, te niet kon doen.

Met champost werd door de jaarlijkse bemesting het organische stofgehalte van de grond verhoogd met 0,5 %. De rijbanenteelt verhoogde het luchtgehalte met 6 %. Deze verbeteringen konden toch niet de opbrengstderving in nauwe bouwplannen tegen gaan. Deze opbrengstdervingen werden veroorzaakt door ziekten en plagen. De belangrijkste veroorzakers waren in aardappelen, *Verticillium dahliae* en *Rhizoctonia solani*. Uit een nadere analyse van de cijfers over de jaren heen komt naar voren dat de champost en grondbewerkingsvarianten het optreden van *Verticillium* en *Rhizoctonia* niet beïnvloed hebben. Zo ook werden in de continueelt van aardappelen of suikerbieten hoge aantastingen van incidentele belagers zoals aardrupsen, bietenkever en eenmalig *Rhizoctonia*, niet tegengegaan door de champostbemesting. Concluderend moet gezegd worden dat de teeltfrequentie van gewassen (en vruchtopvolging) veel bepalender is voor het optreden van ziekten en plagen dan de toediening van champost of het zorgen voor een betere bodemstructuur. Champost en de grondbewerkingsvarianten beïnvloeden wel de opbrengst via een verbetering van de luchthuishouding en levering van N, maar niet via een lagere ziektedruk.

Verticillium dahliae is een vaatparasiet met weinig activiteit in de fase dat deze schimmel in de bodem verkeert. De schimmel is daarom weinig gevoelig voor verschillen in de bodemstructuur of het bodemleven. *Rhizoctonia solani* is een bodembewonende schimmel, die ook een duidelijke plantparasitaire fase heeft. De schimmel is daarom veel gevoeliger voor allerlei verschillen in de bodem. Door zijn snelle groeiwijze op de plant worden veel kleine fysische invloeden vanuit de bodem gemaskeerd. Bovendien zijn er veel diverse antagonisten bekend die ook allemaal een effect kunnen hebben. Het is alleen bij continueelt van diverse gewassen mogelijk gebleken om via antagonisten een regulering van de *Rhizoctonia* aantasting te bereiken. Door deze ingewikkelde levenswijze lijken er veel handvaten te zijn om *Rhizoctonia* in de grond en op de plant te bestrijden, maar een duurzame niet chemische oplossing is nog steeds niet gevonden. Het lijkt alsof *Rhizoctonia* bijna overal voorkomt. De belangrijkste factor voor schade is dan de teeltintensiteit van waardplanten met uitzondering van continueelt.

Concluderend kunnen we zeggen dat het in deze proef niet lukte om met variatie van grondbewerking en composttoediening een verlaging te bereiken van de aantasting door 2 duidelijke plantpathogenen. Omgekeerd zal het moeilijk zijn om een regulering van plantpathogenen te bereiken met deze vorm van bodemmanagement. Er zal naar specifieke situaties gekeken moeten worden of deze input te rechtvaardigen is.

