



Biologische boomteelt op zand

Biologisch boomteelt bedrijfssysteem Meterik
2001 t/m 2003

M. de Beuze, H.W.J.M. Pittens en H. van Reuler

© 2004... 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 is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit is een rapport van de onderzoeksprogramma's Systeeminnovaties plantaardige productiesystemen van Wageningen UR. Het cluster van onderzoeksprogramma's wordt gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Intern projectnummer: 314403

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bomen...

Adres : Rijnveld 153, 2771 XV Boskoop
: Postbus 118, 2770 AC Boskoop
Tel. : 0172 236700
Fax : 0172 236710
E-mail : infobomen.ppo@wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

INHOUDSOPGAVE	5
VOORWOORD	7
SAMENVATTING.....	9
INLEIDING	11
1 OPZET VAN HET ONDERZOEK	13
1.1 Systeemonderzoek	13
1.1.1 Locatiegegevens	13
1.1.2 Bedrijfs grootte en indeling.....	13
1.1.3 Vruchtwisseling.....	13
1.1.4 Sortiment	14
1.1.5 Vruchtopvolging.....	15
1.1.6 Historisch overzicht geteelde gewassen	15
1.1.7 Plantafstanden en plant- en zaaidichtheid	15
1.1.8 Houtwal en grasmengsels.....	15
1.1.9 Waarnemingen.....	16
1.1.10 Registratiesysteem.....	16
2 NUTRIËNTEN.....	17
2.1 Bemestingsstrategie	17
2.1.1 Basisbemesting	17
2.1.2 Stikstofbemesting	17
2.2 Stikstof in het bodemprofiel.....	17
2.2.1 Stikstof in het eerste teeltjaar	17
2.2.2 Stikstof in het tweede teeltjaar.....	18
2.2.3 N-min najaar	19
2.3 Fosfaat	20
2.4 Organische stof	20
3 GEWASBESCHERMING	21
3.1 Gewasbeschermingsstrategie.....	21
3.1.1 Bedrijfshygiëne	21
3.1.2 Sortimentskeuze	21
3.1.3 Vruchtwisseling.....	21
3.1.4 Ziekten en plagen	21
3.1.5 Onkruid	22
3.2 Wortellessieaaltjes.....	22
3.2.1 Vruchtwisseling.....	22
3.2.2 Aaltjesonderdrukkende gewassen	22
3.3 Ziekten en plagen	22
3.3.1 Biologische bestrijding	23
3.3.2 Uitzetten van roofmijten.....	23

3.4	Natuurlijke vijanden	23
3.4.1	Houtwal.....	24
3.4.2	Bankerplanten	25
3.4.3	Stroken zomerbloemen	25
3.5	Onkruid	26
3.5.1	Kippen	26
3.6	Milieukundige resultaten	26
4	KWALITEITSPRODUCTIE	27
5	MULTIFUNCTIONALITEIT	29
6	COMMUNICATIE.....	31
7	DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN.....	35
	LITERATUUR.....	37
	BIJLAGE 1. OVERZICHT BEDRIJFSSYSTEMENONDERZOEK EN RANDBEPLANTING	39
	BIJLAGE 2. ALGEMENE BODEMVRUCHTBAARHEID	41
	BIJLAGE 3. STREEFWAARDEN TELEN MET TOEKOMST.....	43
	BIJLAGE 4. BEMESTINGSADVIES STIKSTOFGIFT.....	44
	BIJLAGE 5. UITGEVOERDE STIKSTOFBEMESTING EN N-MINERAALGEGEVENS	45
	BIJLAGE 6. GEBRUIK GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN	51
	BIJLAGE 7. GEWASBESCHERMINGSMETHODIEK	52
	Monitoring en gebruik actiedrempels bladluisaantasting in roos	52
	Monitoring en gebruik actiedrempels ziekten.....	54
	BIJLAGE 8. INDELING BOOMKWEKERIJGEWASSEN OP BASIS VAN VERMEERDERING <i>P. PENETRANS</i>	57

Voorwoord

In het kader van het Programma Systeeminnovatie Biologische Open Teelten (LNV 400-I) is er in de periode 2002-2005 een project Biologische boomteeltsystemen Meterik (314403) uitgevoerd. Dit project viel onder het onderdeel Innovatie. Het project kan worden beschouwd als opvolger van het programma duurzame bedrijfssystemen.

In 2003 de uitvoering van het project gestopt vanwege een heroriëntatie van de beschikbare middelen. In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd die behaald zijn in de periode 2001-2003.

Samenvatting

Op de proeflocatie in Horst ontwikkelde PPO-Bomen op (semi)praktijkschaal een prototype bedrijf voor de biologische teelt van houtige siergewassen op zandgrond. In dit bedrijfssysteemonderzoek werden oplossingen gezocht voor meerdere, en vaak tegenstrijdige knelpunten of beleidsdoelstellingen. Het biologisch bedrijfssysteem maakte onderdeel uit van LNV beleidsondersteunend onderzoeksprogramma 400-I systeeminnovaties biologische open teelten. De verslagperiode beslaat de jaren 2001 tot en met 2003.

In het biologisch bedrijfssysteem werd geproduceerd volgens de richtlijnen voor biologische productie. Bij aanvang van deze onderzoeksperiode was het biologische bedrijfssysteem volledig omgeschakeld en Skal-gecertificeerd en de producten konden onder Eko-keurmerk verhandeld worden. Het biologisch bedrijfssysteem is in 1999 van start gegaan en in deze verslagperiode verder getest en verbeterd. Het biologisch bedrijfssysteem had een oppervlakte van ca. 0,5 ha. Het was gelegen naast het geïntegreerd bedrijfssysteem. Beide bedrijfssystemen hadden een identieke opzet. Het teeltplan bestond uit de volgende gewassen: *Rosa*, *Taxus*, *Carpinus/Tilia* en *Thuja*. Later zijn vaste planten in het teeltplan opgenomen. Het vruchtwisselingplan was gebaseerd op een 1:5 teelt van *Tagetes*, een aaltjesdodend gewas.

Bij de bemesting werd gestreefd naar een evenwichtsbemesting voor stikstof en fosfaat. Als basisbemesting werd een stikstofarme bemesting met compost uitgevoerd. Tijdens het groeiseizoen werd op verschillende tijdstippen de minerale stikstofvoorraad van de bouwvoor bepaald. Als deze lager was dan de streefwaarde voor het geteelde gewas werd een bemesting met kalksalpeter uitgevoerd.

Na toediening van de compost aan eerstejaarsgewassen bleek de minerale stikstof in het bodemprofiel hoger te zijn dan de streefwaarde. Daarom is vanaf 2002 de compost toegediend aan tweedejaarsgewassen.

De N-min najaar was hoog, en lag boven de gestelde norm.

Bedrijfshygiënische maatregelen en de keuze voor een weinig vatbaar sortiment vormden de basis voor de gewasbescherming is. Om uitdagingen in het onderzoek te creëren is van dit laatste uitgangspunt afgeweken. De vruchtwisseling was gebaseerd op een 1:5 rotatie met *Tagetes* om de populatie wortelstieaaltjes op een aanvaardbaar laag niveau te houden. De aanpak van ziekten en plagen was gebaseerd op monitoren, toepassen van actiedrempels en waarschuwingssystemen en het stimuleren van natuurlijke vijanden.

Ziekten en plagen traden vooral op in *Rosa* en *Tilia*. In *Tilia* is geëxperimenteerd met roofmijten tegen spint en roestmijt. Het stimuleren van natuurlijke vijanden kreeg veel aandacht. Bloeiende planten zijn getest op geschiktheid als bankerplant. Stroken zomerbloemen tussen de boomkwekerijgewassen zijn getest op geschiktheid als waardplant voor natuurlijke vijanden.

In deze onderzoeksperiode is veel geëxperimenteerd met mechanische onkruidbestrijding. Ook is onderzocht of kippen een rol kunnen spelen bij de onkruidbestrijding.

Bij de inrichting en het beheer van het bedrijfssysteem is op de volgende wijze aandacht gegeven aan de ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden: aanleg van houtwal met houtige en kruidachtige planten, gras- en bloemenstroken, teelt van bloeiende handelsgewassen, stimuleren van vogels door het ophangen van nestkastjes. Ruim 5% van de oppervlakte had natuurwaarde als bestemming.

Verbreding van onderzoeksresultaten en implementatie in de praktijk kregen veel aandacht in de onderzoeksperiode. Behalve contacten met begeleidingscommissie en klankbordgroep bezochten verschillende groepen kwekers de themabijeenkomsten. Het systeemonderzoek leverde verscheidene posters en artikelen in vakbladen, rapporten en interne verslagen op.

Inleiding

PPO-Bomen ontwikkelt biologische en geïntegreerde bedrijfssystemen voor de boomteelt. Deze bedrijfssystemen moeten aan huidige en toekomstige eisen van een duurzame landbouw voldoen. Dat wil zeggen dat doelstellingen op het gebied van economische rentabiliteit en doelstellingen op het gebied van landschap, natuur en milieu worden nagestreefd. Op de PPO-proeflocatie in Horst zijn op (semi)praktijkschaal twee prototype bedrijven voor houtige siergewassen op zandgrond ontwikkeld. Het betrof één bedrijfssysteem voor geïntegreerde boomteelt en één bedrijfssysteem voor biologische boomteelt.

Het specifieke van systeemonderzoek is dat binnen bedrijfsverband gezocht wordt naar oplossingen voor meerdere knelpunten en soms tegenstrijdige (beleids)doelstellingen. Daarbij wordt integraal naar alle aspecten van de bedrijfsvoering gekeken. Beide bedrijfssystemen zijn een aantal jaren getest en verbeterd. In het biologisch bedrijfssysteem werd geproduceerd volgens de richtlijnen voor biologische productie. Bij aanvang van deze onderzoeksperiode was het biologische bedrijfssysteem volledig omgeschakeld en Skal-gecertificeerd en de producten konden onder Eko-keurmerk verhandeld worden.

Het onderzoek systeeminnovaties op de PPO-boomteeltproeflocatie in Horst maakte deel uit van het beleidsondersteunend onderzoek op terrein van voedsel en groen (LNV-programma 400-I, Systeeminnovatie biologisch open teelten), en werd gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselveiligheid. Dit systeemonderzoek was een voortzetting van het programma duurzame bedrijfssystemen (1998 t/m 2001). Het programma heeft een looptijd van 2002 tot en met 2005, maar het systeemonderzoek in Horst werd eind 2003 beëindigd.

In dit rapport zijn de opzet en resultaten van het biologisch boomteelt bedrijfssysteem beschreven. Na de samenvatting en een schets van de opzet van het onderzoek is in dit verslag de volgende indeling gehanteerd: nutriënten, gewasbescherming met de nadruk op het stimuleren van natuurlijke vijanden, kwaliteitsproductie, multifunctionaliteit en communicatie. De verslagperiode bestrijkt de jaren 2001 tot en met 2003.

1 Opzet van het onderzoek

1.1 Systeemonderzoek

Op de PPO-boomteeltproeflocatie in Horst is in 1999 een biologisch bedrijfssysteem voor de teelt van houtige siergewassen op zandgrond aangelegd. Van 1999 tot en met 2001 heeft daar onderzoek plaats gevonden naar de teelttechnische mogelijkheden, de economische haalbaarheid en de knelpunten van biologische boomteelt (Pronk et al, 2001). In het vervolgonderzoek vanaf 2002 is het biologisch bedrijfssysteem verder geoptimaliseerd.

1.1.1 Locatiegegevens

Het biologisch bedrijfssysteem was gesitueerd aan de Dr. Droessenweg 11 in de gemeente Horst, Noord-Limburg. Het is gelegen op een droge zandgrond met grondwatertrap VIII. De bodemvruchtbaarheidgegevens zijn als volgt:

Tabel 1. Bodemvruchtbaarheidsgegevens biologisch bedrijfssysteem

		Gem. resultaat	Waardering*
Fosfaat	Pw-getal	95	Hoog
	P-AL	82	Hoog
Kalium	K-HCL	12	Vrij laag
Magnesium	MgO-NaCl	122	Vrij laag
pH	pH-KCL	5,4	
Organische stof.	%	3.1	

* Aendekerk, 2000

Zie voor details bijlage 2, Algemene bodemvruchtbaarheid

1.1.2 Bedrijfs grootte en indeling

Het biologisch bedrijfssysteem had een oppervlakte van 0,510 ha; het was opgedeeld in tien blokken van vrijwel gelijke grootte. De blokken waren genummerd van 1 t/m 10.

Grootte van de blokken

Blok 1 t/m 9 520 m²

Blok 10 416 m²

Oppervlakte bermstroken 772.5 m²

Oppervlakte randbeplanting 565 m²

Oppervlakte kopeinden 1600 m²

Zie bijlage 1 voor een plattegrond van het biologische bedrijfssysteem en de randbeplanting.

Naast het biologische bedrijfssysteem bevond zich het geïntegreerd bedrijfssysteem.

1.1.3 Vruchtwisseling

De vruchtwisseling was erop gericht de bodemgebonden ziekten en plagen te beheersen en de bodemvruchtbaarheid te behouden. Het onderzoek richtte zich vooral op het wortellesie-aaltje (*Pratylenchus penetrans*). Het vruchtwisselingschema (tabel 2) was gebaseerd op een 1:5 rotatie met *Tagetes*. Uit voorgaand onderzoek was gebleken dat een 1:5 rotatie met *Tagetes* de *P. penetrans* populatie op een aanvaardbaar laag niveau houdt (Pronk et al, 2001). Het meest gevoelige gewas voor *P. penetrans* (*Rosa*) werd geteeld na de Tagetesteelt.

Vanaf 2001 is de Tagetesteelt na de teelt van *Taxus* vervangen door de derde jaar Taxusteelt. Op *Taxus baccata* vermeerdert *P. penetrans* zich niet. Door natuurlijke sterfte daalt het aantal aaltjes in de grond. Voorafgaand onderzoek (Pronk et al, 2001) toonde aan dat de teelt van *Taxus baccata* een dusdanige afname van *P. penetrans* tot gevolg heeft dat zonder problemen *Carpinus* geteeld kan worden.

Tabel 2. Vruchtwisselingsschema biologisch bedrijfssysteem, 1998-2006*

	Blok I	Blok II	Blok III	Blok IV	Blok V	Blok VI	Blok VII	Blok VIII	Blok IX	Blok X
99	<i>Taxus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Thuja</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Taxus</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Thuja</i>	<i>Tagetes</i>
00	<i>Tagetes</i>	<i>Carpinus</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Carpinus</i>
01	<i>Carpinus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Carpinus</i>
02	<i>Carpinus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Thuja</i>
03	Vasteplant	<i>Tagetes</i>	<i>Tilia</i>	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>
04	Tulp/ <i>Tagetes</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tilia</i>	<i>Taxus</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tilia</i>	<i>Taxus</i>	Vasteplant
05	<i>Rosa</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tilia</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	Vasteplant	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tagetes</i>
06	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	Vasteplant	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i>	<i>Tilia</i>	<i>Rosa</i>

* door opheffing van de proeflocatie zijn de bouwplannen voor 2004-2006 niet meer gerealiseerd.

1.1.4 Sortiment

Bij de start van het systeemonderzoek is gekozen voor de teelt van de gewasgroepen *Rosaceae*, coniferen en laanbomen (spillenteelt). Er is bewust gekozen voor *Rosaceae* omdat deze teelt door de gevoeligheid voor ziekten en plagen veel uitdagingen biedt. Daarnaast worden rozen en coniferen veel geteeld in de regio. Met de spillenteelt wordt een brug geslagen naar de teelt van laanbomen (Pronk et al, 2001).

Het geteelde sortiment was bij de start van deze onderzoeksperiode als volgt:

Taxus baccata, *Thuja occidentalis* 'Brabant', *Carpinus betulus*, *Rosa* 'Schneekoppe', *Rosa* 'Moje Hammarberg', *Rosa* 'Kimono', *Rosa* 'Blessings', *Rosa* 'Macci' ('City of Belfast'), *Rosa* 'Humanity', *Rosa* 'Climbing Bonica'.

Gedurende deze onderzoeksperiode zijn de volgende wijzigingen ingevoerd:

- Met ingang van 2002 is de Tagetesteelt na de *Taxus* vervangen door een derdejaars Taxusteelt. Aan deze keuze ligt de volgende motivatie ten grondslag. Door verlenging van de teeltduur wordt de afvoer van nutriënten verhoogd. Ook levert een driejarige *Taxus* een beter verkoopbaar product op. Bovendien blijkt uit het voorgaande onderzoek dat het aantal wortellesieaaltjes na een Taxusteelt op een aanvaardbaar laag niveau komt.

- In 2002 is *Carpinus* vervangen door *Tilia*. Een aantal onderzoeksvragen met betrekking tot *Carpinus* waren inmiddels opgelost. Daarom is gezocht naar een ander gewas met nieuwe uitdagingen om de ervaringen met biologisch telen te verbreden.

- In 2002 is *Astilbe* als tussengewas gezet tussen *Thuja* in blok 10. Door een hogere plantdichtheid werd een betere nutriëntenbenutting nagestreefd. De tussengewas moest voldoen aan de volgende criteria:

- een bloeiend gewas om natuurlijke vijanden aan te trekken;
- een snelgroeiend gewas om onkruidproblemen te voorkomen;
- een gewas dat in korte tijd veel N kan opnemen;
- economisch rendabel gewas.

- Vanaf 2003 zijn vaste planten geteeld. Doordat de tweejarige teel van *Carpinus* werd vervangen door een driejarige teelt van *Tilia* was er in het vruchtwisselingplan ruimte voor een éénjarig gewas. Er is gekozen voor vaste planten omdat die vroeg gerooid kunnen worden. De bedoeling was dat daarna tulpen geteeld zouden worden. Tulpen nemen in korte tijd veel stikstof op, bloeien vroeg in het voorjaar en zijn daardoor een voedselbron voor natuurlijke vijanden. Bovendien is het is een economisch aantrekkelijk gewas. Omdat medio 2003 al duidelijk werd dat het systeemonderzoek beëindigd zou worden, is dit niet meer uitgevoerd.

- In 2003 zijn zomerbloemen tussen de handelsgewassen gezaaid: voor blok I *Veronica*, tussen blok II en blok III *Alchemilla*, tussen blok IV en blok V *Veronica*, tussen blok VI en blok VII *Solidago* en tussen blok VIII en blok IX *Helenium*

In het bedrijfssysteem zijn in blok 1 verschillende groenbemesters/vanggewassen gezaaid. In 1999 winterrogge; in 2000 bladrammenas; in 2001 en 2002: klaver. In blok 10 heeft in 2000 en 2001 klaver als vanggewas gestaan en in 2002 het tussengewas *Astilbe*. In 2003 heeft in blok 3 en blok 6 klaver tussen de *Tilia* gestaan.

1.1.5 Vruchtopvolging

De vruchtopvolging was bij de start als volgt:

Tagetes 1 jr – *Rosa* 2 jr – *Taxus* 2 jr – *Tagetes* 1 jr. - *Carpinus* 2 jr – *Thuja* 2 jr.

Na tien jaar is de vruchtwisseling rond.

Vanaf 2003 is de volgende vruchtopvolging toegepast:

Tagetes 1 jr - *Rosa* 2jr - *Taxus* 3jr - *Tilia* 3jr - Vaste planten 1jr.

1.1.6 Historisch overzicht geteelde gewassen

Tabel 3. Historisch overzicht geteelde gewassen Biologisch bedrijfssysteem 1999-2003

	Blok I	Blok II	Blok III	Blok IV	Blok V	Blok VI	Blok VII	Blok VIII	Blok IX	Blok X
99	<i>Taxus</i> winterrogge	<i>Carpinus</i> <i>Ulmus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Thuja</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Taxus</i>	<i>Carpinus</i> <i>Ulmus</i>	<i>Rosa</i> :	<i>Thuja</i>	<i>Tagetes</i>
00	<i>Tagetes</i> Bladrammenas	<i>Carpinus</i> <i>Ulmus</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Carpinus</i>
01	<i>Carpinus</i> met klaver	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Rosa</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i> :	<i>Carpinus</i>
02	<i>Carpinus</i> met klaver	<i>Thuja</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i> :	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i> ²	<i>Tagetes</i>	<i>Taxus</i>	<i>Rosa</i>	<i>Thuja</i> <i>Astilbe</i>
03 **	Vaste planten*	<i>Tagetes</i>	<i>Tilia</i> klaver	<i>Rosa</i> ***	<i>Taxus</i>	<i>Tilia</i> klaver	<i>Rosa</i>	<i>Taxus</i>	<i>Taxus</i>	<i>Thuja</i>

*

Hosta, *Heuchera*, *Salvia* en *Astilbe*

**

Bedden met zomerbloemgewassen gezaaid:

voor blok I *Veronica*,

tussen II en III *Alchemilla*,

tussen IV en V *Veronica*,

tussen VI en VII *Solidago* en

tussen VIII en IX *Helenium*

Oculaties: Golden Border, Liesbeth Canneman, Sweet Dream, Heart Beat, Blessings,

Gruss an Bayern, Constance Finn, Climbing Canibo, Pride of England

2

Oculaties: Zwarte Linde, Roelvo, Green Spire, Pallida, Rancho

1.1.7 Plantafstanden en plant- en zaaidichtheid

Tabel 4. Plantdichtheid geteelde gewassen en zaaidichtheid groenbemesters/vanggewassen

Gewas	Plantdichtheid (aantal planten/ha)	Zaaidichtheid (kg/ha)
<i>Astilbe</i>	60000	
<i>Carpinus</i>	30000	
<i>Rosa</i>	96000/100000 (vanaf 2003)	
<i>Taxus</i>	36000/30000 (vanaf 2003)	
<i>Thuja</i>	30000	
<i>Tilia</i>	36500	
Bladrammenas		15
<i>Tagetes patula</i> mix		12
Witte weide klaver		6

Tussen de handelsgewassen is een vaste rijafstand van 0.75 m gehanteerd in verband met het uitvoeren van de mechanische onkruidbestrijding.

1.1.8 Houtwal en grasmengsels

Naast het bedrijfssysteem was een houtwal aangelegd. Deze is in 1999 ingeplant met van oorsprong in deze streek voorkomende plantensoorten: *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa*, *Viburnum opulus*, *Quercus rubra*, *Ilex aquifolium*, *Salix caprea*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Sorbus aucuparia* en *Rosa*.

In een tussenstrook en op de wendakker zijn grasstroken ingezaaid die door de producent worden aangeduid als Binnendijkmengsel en Margrietmengsel.

1.1.9 Waarnemingen

Ten behoeve van het onderzoek zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd.

Gewas

De geoogste producten zijn ingedeeld in kwaliteitsklassen zoals die in de praktijk gebruikt worden. Jaarlijks zijn dmv. gewasanalyses van boven- en ondergrondse gewasdelen ds-opbrengsten en nutriëntenafvoer bepaald.

Bodem

Bodemanalyses (algemeen en beschikbare voorraad N, P, Mg en K₂O),

Populatie wortelstelselaaltjes (*Pratylenchus spp.*)

1999-2001 grondmonster van elk blok (tussen rooien en planten, minimaal 4 weken na rooien) (0-30 cm);
vanaf 2001 grondmonster van blokken waar gewas gerooid is (0-30 cm);
vanaf 2003 grondmonster van blokken waar gewas gerooid is in najaar en voorjaar (0-30 en 30-60 cm)
vanaf winter 2000: wortels gerooid gewas en wortels plantgoed

1.1.10 Registratiesysteem

Voor de bedrijfsregistratie is het registratieprogramma ISAGRI gebruikt. De Telen met toekomst kengetallen zijn vervolgens berekend met het programma FARM.

2 Nutriënten

2.1 Bemestingsstrategie

Het uitgangspunt voor de bemesting is een evenwichtsbemesting voor stikstof en fosfaat. De bemesting moet voldoen aan de regelgeving van Minas en de normen van Telen van toekomst (bijlage 3). Om dit te bereiken zijn de volgende principes gehanteerd.

2.1.1 Basisbemesting

De basisbemesting bestond uit een stikstofarme organische bemesting (Groen- of natuurcompost). De giftgrootte is berekend op basis van de geschatte afbraak van organische stof in de bouwvoor. Eerst werd de compost toegediend vóór het planten van de eerstejaars gewassen. Vanaf 2003 is de compost aangebracht in het tweede en derde jaar van de teelt.

De magnesium- en kalistoestand van de bouwvoor is in het voorjaar op het gewenste niveau gebracht door middel van een bemesting met Kieseriet (25% MgO) en/of Patentkali (30% K₂O en 10% MgO). Hiervoor is het bemestingsadvies van BLGG opgevolgd.

Fosfaat is alleen aangevoerd met compost.

2.1.2 Stikstofbemesting

De stikstofbemesting is conform de 'Adviesbasis voor bemesting van boomkwekerijgewassen' (Aendekerk, 2000) uitgevoerd. Deze voorziet in een gedeelde stikstofgift. De stikstofgift werd verminderd met de op dat moment aanwezige hoeveelheid minerale stikstof in de bouwvoor (0-30 cm). Dus de N-gift = streefgetal – (N-voorraad in de bodem), hierbij is het streefgetal gewasafhankelijk, zie bijlage 4. De eerste N-min meting vond ca half mei plaats, de tweede meting 6 weken later.

Als N-meststof is bloedmeel (13% N) gebruikt. Een berekende gift van < 10 kg/ha werd niet gestrooid en een gift van > 70 kg/ha werd in twee keer toegediend.

In bijlage 5 staat een overzicht van N-min gegevens en de uitgevoerde bemesting.

2.2 Stikstof in het bodemprofiel

Jaarlijks is op verschillende tijdstippen de minerale stikstofvoorraad van het bodemprofiel gemeten, gedurende het groeiseizoen in de laag 0-30 cm en in het najaar op 0-90 cm. In de volgende tabellen staan de gemeten N-min waarden op half mei en eind juni en de streefwaarden voor N-min.

2.2.1 Stikstof in het eerste teeltjaar

Tot 2003 is compost toegediend voor het planten van de eerstejaars gewassen.

Tabel 5A. Gemeten N-min (0-30 cm) in mei in de eerstejaars gewassen na de toediening van compost (2001) en zonder toediening van compost (2002 en 2003), de streefwaarde (Aendekerk, 2000) en de gemiddeld gerealiseerde gewasopname op jaarbasis (1999-2003)*

Gewas half mei	Nmineraal (kg N/ha)			Streefwaarde Kg N/ha	Gewasopname* Kg N/ha
	2001	2002	2003		
<i>Carpinus</i>	80			70	13
<i>Taxus</i>	34	92	107	50	16
<i>Thuja</i>	54	60		60	50
<i>Tilia</i>		52	86	50	27
<i>Rosa</i> onderstam	69	53	127	50	58
Vasteplant			236	50/70**	

* De gewasopname is een berekend en gemiddeld getal (adlv van gemeten droge stof-toename en nutriëntensamenstelling) op basis van meerjarige gegevens uit het systeeminnovatieonderzoek.

** streefwaarde = 50 kg N/ha voor *Hosta*, *Heuchera*, *Salvia* en 70 kg N/ha voor *Astilbe* en *Phlox*

Tabel 5B. Gemeten N-min (0-30 cm) eind juni in de eerstejaars gewassen na de toediening van compost (2001) en zonder toediening van compost (2002 en 2003), en de streefwaarde (Aendekerk, 2000)

Gewas eind juni	Nmineraal (kg N/ha)			Streefwaarde Kg N/ha
	2001	2002	2003	
<i>Carpinus</i>	95			50
<i>Taxus</i>	74	85	50	50
<i>Thuja</i>	80	60		60
<i>Tilia</i>		67	62	50
<i>Rosa</i> onderstam	77	47	68	50
Vasteplant			85	

De minerale stikstofvoorraad in de bodem was in het algemeen hoger dan de streefwaarden voor eerstejaars gewassen, zowel half mei als in juni. Kunstmeststikstof is in het eerste teeltjaar niet gegeven. De minerale stikstofvoorraad van de bouwvoor was voldoende, met uitzondering van *Taxus* in mei 2001. Daar had een N-gift toegediend moeten worden.

Uit deze cijfers is geen invloed te constateren van het uitstellen van de compostgift.

2.2.2 Stikstof in het tweede teeltjaar

De minerale stikstofvoorraad was zowel in mei als in juni lager dan in het eerste teeltjaar en lager dan de streefwaarden voor tweedejaars gewassen. Er is bijgemest met bloedmeel.

Tabel 6A. N-min (0-30 cm) in mei in het tweedejaars gewas zonder toediening van compost (2001, 2002) en na toediening van compost (2003) met tussen haakjes de toegediende kunstmestgift (kg N/ha); de streefwaarde (Aendekerk, 2000), en de gewasopname*

Gewas half mei	Nmineraal (kg N/ha)			Streefwaarde Kg N/ha	Gewasopname Kg N/ha
	2001	2002	2003		
<i>Carpinus</i>	17 (63)	10 (70)		80	69
<i>Taxus</i>	13 (47)	14 (46)	40 (20)	60	63
<i>Thuja</i>	10 (60)	7 (63)	13 (57)	70	125
<i>Tilia</i>			58 (32)	90	8
<i>Rosa</i> onderstam	40 (40)	22 (58)	134	80	70

* Gemiddelde gewasopname op jaarbasis bepaald door ds produktie en nutriëntensamenstelling en meerjarig systeeminnovatieonderzoek

Tabel 6B. N-min (0-30 cm) eind juni in het tweedejaars gewas zonder toediening van compost (2001-2002) en na toediening van compost (2003) met tussen haakjes de toegediende kunstmestgift (kg N/ha); en de streefwaarde (Aendekerck, 2000)

Gewas eind juni	Nmineraal (kg N/ha)			Streefwaarde Kg N/ha
	2001	2002	2003	
<i>Carpinus</i>	47	67		60
<i>Taxus</i>	60	31 (29)	38 (22)	60
<i>Thuja</i>	56	28 (42)	19 (51)	70
<i>Tilia</i>			58 (32)	90
<i>Rosa</i> onderstam	74	57	64 (16)	80

2.2.3 N-min najaar

In het najaar, begin november, is de minerale stikstofvoorraad van de bouwvoor bepaald in het profiel 0-90 cm.

Alleen in 2001 werd de Telen met toekomst streefwaarde (45 kg N/ha) benaderd. In dat jaar begon het uitspoelingseizoen uitzonderlijk vroeg, al in september. Waarschijnlijk was een deel van de stikstof op het moment van bemonsteren al dieper uitgespoeld dan de 90 cm van het profiel.

De gevonden N-min najaar van 2002 en 2003 zijn veel hoger dan de gestelde streefwaarde en ook hoger dan de gevonden waarden in het geïntegreerde systeem (Beuze et al, 2003).

Tabel 7. N-min najaar (kg N/ha) biologisch bedrijfssysteem, gemeten per blok in de laag 0-90 cm min bouwvoor

Blok/jaar	2001	2002	2003
1	36	110	245
2	32	82	5
3	47	68	168
4	22	70	111
5	18	134	108
6	14	101	20
7	49	28	74
8	36	114	59
9	22	119	183
10	31	111	93
Gem.	31	94	107

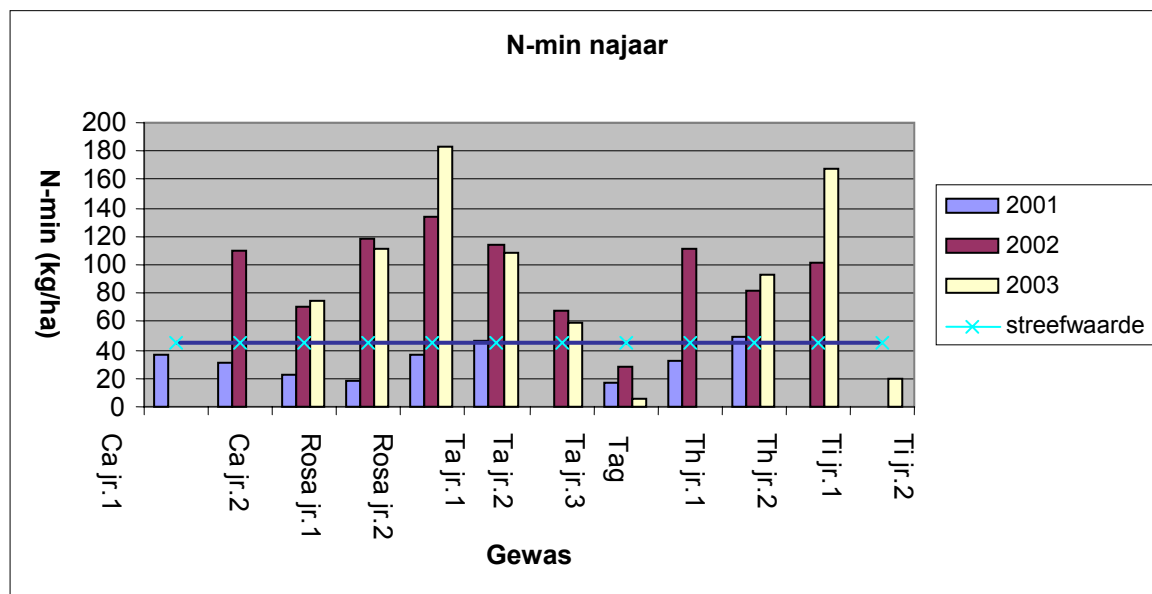
In de volgende tabel is de N-min najaar per gewas weergegeven.

Tabel 8. N-min najaar (kg N/ha) biologisch bedrijfssysteem, gemeten per gewas in de laag 0-90 cm min bouwvoor

Gewas/jaar	2001	2002	2003
<i>Carpinus</i> jr.1	36		
<i>Rosa</i> jr.1	22	70	74
<i>Taxus</i> jr.1	36	134	183
<i>Thuja</i> jr.1	32	111 *	
<i>Tilia</i> jr.1		101	168
Vaste planten			245
<i>Carpinus</i> jr.2	31	110	
<i>Rosa</i> jr.2	18	119	111
<i>Taxus</i> jr.2	47	114	108
<i>Thuja</i> jr.2	49	82	93
<i>Tilia</i> jr.2			20
<i>Taxus</i> jr.3		68	59
<i>Tagetes</i>	22 ; 14	28	5
Gem.	31	94	107

* Astilbe als tussengewas

In 2002 werd de N-min najaar zowel bij eerste- als tweedejaarsgewassen overschreden. Ondanks de tussenteelt van *Astilbe* werd ook bij *Thuja* (eerstejaarsteelt in 2002) een hoge N-min najaar gemeten. In 2003 waren er vooral uitschieters bij vaste planten, *Taxus* en *Tilia* eerstejaarsteelten (zie figuur, vaste planten niet weergegeven)



Figuur 1. N-min najaar biologisch bedrijfssysteem, per gewas weergegeven, 2001-2003

2.3 Fosfaat

Fosfaat is alleen aangevoerd met compost, er is geen kunstmestfosfaat toegediend. Het fosfaatgehalte van de grond was hoog en lag ver boven de Tmt-streefwaarde (bijlage3). Het vertoonde een lichte stijging over de onderzoeksjaren (zie ook bijlage Algemene bodemvruchtbaarheid). Volgens de normen voor Telen met toekomst had netto fosfaat aangevoerd moeten worden. Dit is niet gebeurd. In dit systeemonderzoek is voorrang gegeven aan het behoud van de bodemvruchtbaarheid: op basis van geschatte afbraak van organische stof in de bouwvoor is een mineraalarme organische bemesting met compost uitgevoerd.

Tabel 9. Pw-getal (gemiddelde van de percelen)

Resultaat	2001	2002	2003	Streefwaarde*
Pw getal	72	79	102	20-30

* streefwaarde volgens Telen met toekomst

2.4 Organische stof

Jaarlijks is van de verschillende percelen de afbraak aan organische stof berekend. Er is gerekend met een jaarlijkse afbraak van de organische stof in de bouwvoor van 2% en met de aanvoer van effectieve organische stof van de producten zoals die door de fabrikant werd opgegeven. Er is een mineraalarme natuurcompost toegediend. In 2001 is de compost toegediend aan eerstejaars gewassen, vanaf 2002 aan tweede- en derdejaars gewassen. Door deze wijziging is in 2002 geen compost aangevoerd.

Tabel 10. Gemiddeld percentage organische stof in de bouwvoor

Resultaat	2001	2002	2003
o.s.%	2.9	3.1	3.1

3 Gewasbescherming

3.1 Gewasbeschermingsstrategie

3.1.1 Bedrijfshygiëne

In het biologisch bedrijfssysteem zijn de volgende bedrijfshygiënische maatregelen standaard uitgevoerd:

- Controle van plantmateriaal voor het planten op aanwezigheid van ziekten (bijvoorbeeld wortelrot) en plagen (bijvoorbeeld larven van taxuskever).
- Verwijderen van gewasresten en infectiebronnen zoals zieke en dode planten.
- Onkruidvrij of onkruidarm houden van de percelen, paden en randen omdat onkruiden waardplanten kunnen zijn voor ziekten en plagen.

Ook is ervaring opgedaan met groenbemesters en onderbegroeiing (klaver, haver en winterrogge) om onkruidgroei te voorkomen.

3.1.2 Sortimentskeuze

In het algemeen is gekozen voor een sortiment dat weinig gevoelig is voor ziekten en plagen. Met enkele gewassen, o.a. rozen, en later ook *Tilia* en vaste planten, is bewust van deze regel afgeweken om uitdagingen in het onderzoek te brengen.

3.1.3 Vruchtwisseling

De vruchtwisseling met de 1:5 rotatie met *Tagetes* is opgezet om problemen met wortellessieaaltjes te voorkomen. Deze aaltjes, *Pratylenchus spp.*, kunnen vooral op zandige gronden met een laag organisch stofgehalte grote schade veroorzaken aan houtige- en kruidachtige gewassen. Vooral de *Rosaceae* zijn erg gevoelig voor wortellessieaaltjes en de wortellessieaaltjes kunnen zich er goed op vermeerderen. Het wortellessieaaltje werd in toom gehouden door de gekozen vruchtwisseling. Hierbij zijn *Tagetes* en *Taxus baccata* ingezet. *Tagetes* kan het wortellessieaaltje goed onderdrukken en *Taxus baccata* is een slechte waardplant. Gedurende het onderzoek bleek dat een driejarige Taxusteelt een Tagetesteelt kan vervangen. De aaltjespopulatie in de bodem werd naar een voldoende laag niveau gebracht.

Een punt van aandacht is wel dat deze gewassen het wortellessieaaltje in diepere grondlagen en in achtergebleven wortelresten niet onderdrukken.

Zie bijlage 8 voor de gehanteerde methodiek voor het opstellen van een vruchtwisselingplan ter beheersing van wortellessieaaltjes

In Elberse (2004) zijn de resultaten van het nematodenonderzoek gerapporteerd.

3.1.4 Ziekten en plagen

Verspreid over het perceel waren indicatorplanten gezet *Euonymus fortunei* 'Dart's Blanket'. Deze planten zijn zeer aantrekkelijk voor taxuskever (gegroeide lapsnuitkever of *Otiorynchus sulcatus*). Door het regelmatig waarnemen van deze planten kon de aanwezigheid van taxuskever in een vroeg stadium opgemerkt worden.

De gewassen werden vanaf half april (twee)wekelijks gemonitord op de aanwezigheid van ziekten en plagen en natuurlijke vijanden. Ter verbetering van de plaagbeheersing zijn actiedrempels opgesteld voor bladluizen in struikrozen en roestmijten in *Carpinus*. Door deze actiedrempels te hanteren werd te vroeg toepassen van biologische gewasbeschermingsmiddelen voorkomen, anderzijds werd men zich wel op tijd van bewust wanneer een bestrijding wél noodzakelijk was om schade te voorkomen. Als de aantasting de vastgestelde actiedrempel overschreed en er onvoldoende natuurlijke vijanden aanwezig waren, werd een bestrijding uitgevoerd met middelen die in de biologische teelt zijn toegestaan. Ook zijn waarschuwingssystemen tegen bovengrondse schimmelziekten ingezet. Met behulp van waarnemingsmethodes kon het ziekteverloop worden gevolgd, bijvoorbeeld de meeldauwontwikkeling in *Carpinus*.

Het stimuleren van natuurlijke vijanden kreeg veel aandacht in het biologisch bedrijfssysteem. Naast de

aanleg van randbeplanting met kruidachtige onderbegroeiing, grasstroken, etc. zijn in 2003 stroken met zomerbloemen gezaaid tussen de houtige handelsgewassen.

Zie bijlage 7 voor de methodiek van het toepassen van actiedrempels.

3.1.5 Onkruid

De onkruidbestrijding werd zoveel mogelijk mechanisch uitgevoerd met een portaaltrekker voorzien van apparatuur. Aanvankelijk met schoffelapparatuur (tussen de rijen) en vingervieder (in de rij). In de rozen werd aan het begin van de teelt gewerkt met aan- en afaarden (één maal aanaardend schoffelen, twee à drie maal afaardend met vingervieder). Daarna met gewasgeleide schoffelapparatuur (tussen de rijen) en torsievieder (in de rij). Indien noodzakelijk werd een (pleksgewijze) handmatige onkruidbestrijding uitgevoerd.

In de *Tagetes* is voor zaaien een vals zaaibed gemaakt om de eerst gekiemde onkruiden te verwijderen.

3.2 Wortellesieaaltjes

In een apart (intern) rapport (Elberse, 2004) is verslag gedaan van het onderzoek aan nematoden in het bedrijfssysteem. Hier volgen de belangrijkste conclusies.

3.2.1 Vruchtwisseling

Het opnemen van *Rosa* in de vruchtwisseling geeft risico op flinke vermeerdering van wortellesie-aaltjes. Enkele oude rozensoorten /-cultivars vermeerderen deze aaltjes niet en bieden dus mogelijk perspectief. Hoewel de meeste groenbemesters goede waardplanten zijn voor *Pratylenchus*, hoeft het telen ervan niet altijd tot een stijging van deze aaltjes te leiden. De precieze redenen zijn uit dit onderzoek niet te herleiden. Verder biedt het telen van bladkool als groenbemester mogelijk een perspectief.

Vaste planten kunnen problemen geven in een vruchtwisselingsschema met boomkwekerijgewassen, omdat de meeste vaste planten vatbaar zijn voor *Pratylenchus* en *Meloidogyne hapla*. Aan de andere kant zijn er ook wel resistente vaste planten, die een goede aanvulling kunnen zijn in de vruchtwisseling.

Over het effect van de zomerbloemen, die werden aangeplant om bovengrondse natuurlijke vijanden te lokken, is niet veel te zeggen omdat het onderzoek werd afgebroken. De aangeplante zomerbloemen, met uitzondering van *Helium*, vermeerderen wortellesieaaltjes zodat problemen niet kunnen worden uitgesloten.

3.2.2 Aaltjesonderdrukkende gewassen

Een driejarige teelt van *Taxus baccata* lijkt inderdaad een tweejarige *Taxusteelt* + een éénjarige *Tagetesteelt* te kunnen vervangen, wanneer het gaat om het 'schoonmaken' van de bovenste 60 cm van de bodem. Na 2,5 jaar was de laag 60-80 cm diep echter nog matig besmet.

Pratylenchus kan in ieder geval tot 80 à 90 cm diep in de bodem voorkomen. Tijdens een teelt van *Taxus baccata* kunnen ze daar enkele jaren overleven en tijdens een éénjarige *Tagetesteelt* kunnen ze ook in de diepere grondlagen overleven. In 2004 bleek de diepere laag redelijk schoon. Dit is een eerste positieve indicatie dat een driejarige *Taxusteelt* een tweejarige *Taxusteelt* + een *Tagetesteelt* kan vervangen.

De veelgebruikte *Tagetes patula* onderdrukt *P. penetrans*, *P. crenatus*, *P. neglectus*, *P. pratensis* en *P. thornei*. De werking tegen *P. vulnus* is nog niet duidelijk.

In de literatuur worden ook andere gewassen genoemd die een aaltjesonderdrukkende werking bezitten. Verder onderzoek moet uitwijzen of die gewassen de aaltjes voldoende bestrijden en of ze geschikt zijn om in de Nederlandse boomteelt in te passen.

3.3 Ziekten en plagen

Tijdens de onderzoeksperiode is het verloop van aantastingen in de gewassen gemonitord, in enkele gewassen was ingrijpen noodzakelijk. In *Tilia* is in 2003 geëxperimenteerd met het uitzetten van roofmijten tegen spint en roestmijt.

3.3.1 Biologische bestrijding

Ziekten en plagen traden vooral op in *Rosa* (meeldauw en bladluis) en *Tilia* (bladluis, larve van de lindebladwesp en roestmijt).

Het niveau van de bladluisaantastingen is gemonitord (bijlage 7). Een aantal malen kwam de aantasting boven de actiedrempel, en waren er onvoldoende natuurlijke vijanden aanwezig. In die gevallen was een bestrijding met Spruzit (pyrethrinen/piperonylbutoxide) noodzakelijk (bijlage 6).

In *Tilia* is ook enkele keren Spruzit tegen bladluizen gebruikt. Eén maal is een bestrijding met NeemAzal (azadirachtine) tegen roestmijt uitgevoerd. In 2003 zijn verschillende bestrijdingen tegen de lindebladwesp, ook wel slakvormige bastaardrups genoemd, uitgevoerd met Turex (*Bacillus thuringiensis*). In vaste planten, *Carpinus* en *Rosa* is een enkele bestrijding met zwavel tegen meeldauw uitgevoerd.

In 2003 waren de bladluisaantastingen in het biologische bedrijfssysteem lager dan in het geïntegreerd bedrijfssysteem. De oorzaak hiervoor ligt waarschijnlijk in de gunstige invloed van de randbeplanting, maar vooral in de teelt van zomerbloemen tussen de handelsgewassen.

3.3.2 Uitzetten van roofmijten

In *Tilia* (tweedejaarsgewas) is in 2003 geëxperimenteerd met roofmijten (*Amblyseius andersoni*) tegen spint en roestmijt.

Op 9 juli is *Amblyseius andersoni* losgelaten in geoculeerde *Tilia* (15 roofmijten/boom). Er waren op dat moment roest- en spintmijten aanwezig, maar er waren nog geen roofmijten gevonden. Op 21 juni zijn de aanwezige mijten geïdentificeerd: hieruit bleek dat het voornamelijk om de losgelaten *Amblyseius andersoni* ging: 5 *A. andersoni* en 1 *Euseius finlandicus*.

De roestmijtaantasting liep op tot boven de actiedrempel en een bespuiting was noodzakelijk. Tot dan toe was het gebruikelijk om zwavel te gebruiken, maar dit middel is schadelijk voor natuurlijke vijanden zoals roofmijten. Er is gekozen voor het nieuwe middel azadirachtine (NeemAzal). Het middel wordt gewonnen uit de zaden van de Neemtrees en is daarmee een Gewasbeschermingsmiddel van Natuurlijke Oorsprong (GNO). Op 20 augustus zijn van iedere soort bladeren verzameld. Na de bespuiting met azadirachtine waren er geen roestmijten meer aanwezig.

Spint was nog wel aanwezig, maar dan pleksgewijs. Azadirachtine blijkt prima te combineren met roofmijten. Vóór de bespuiting (21 juli) kwam het aantal roofmijten/blad op gemiddeld 0,14 (alleen *A. andersoni* 0,10) en ná de bespuiting (20 augustus) op 0,19 (geïdentificeerd als *A. andersoni*). Bij gebrek aan roestmijten als prooi kunnen deze roofmijten overschakelen op spint.

Op 25 september zijn at random uit het blok bladeren verzameld. Hierbij zijn de volgende natuurlijke vijanden aangetroffen: 1 *Stethorus* gevonden, een spintetend kevertje. Op bladeren met wat meer spint zat *Phytoseiulus persimilis*, de roofmijt die in kassen wordt losgelaten voor de biologische spintbestrijding. De aanwezige roofmijten zijn wederom geïdentificeerd: Hieruit bleek dat de losgelaten *A. andersoni* dominant was: 12 *A. andersoni*, 4 *E. finlandicus*, 3 *P. persimilis* en 1 *N. californicus*. Er was sprake van toename van aantallen en van soorten roofmijten. Dit komt overeen met het beeld in dezelfde periode in andere jaren.

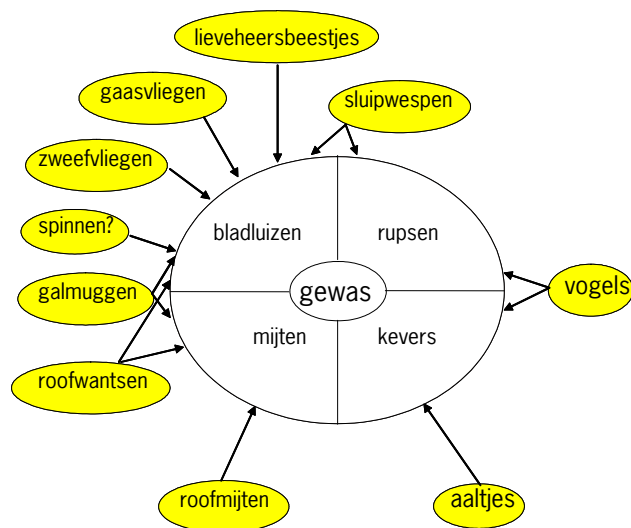
Om het effect van roofmijten te versterken is het de moeite waard de introductie van *A. andersoni* vroeger uit te voeren, ook als er nog geen roestmijt of spint visueel aanwezig is. *A. andersoni* is in staat om zich met alternatief voedsel in stand te houden. Ook op bankerplanten zoals *Ageratum* kunnen roofmijten goed overleven. (zie 3.4.2).

3.4 Natuurlijke vijanden

Natuurlijke bestrijding (bestrijding door natuurlijke vijanden) kan de ziekte- en plaagdruk op het bedrijf beheersbaar houden. Zie figuur 2 voor een overzicht van de belangrijkste natuurlijke vijanden in de boomkwekerij. Sommige plagen kunnen zich in korte tijd zeer snel ontwikkelen. Natuurlijke vijanden moeten eigenlijk al op het bedrijf aanwezig zijn voordat de ziekte of plaag zich openbaart. Het succes van de natuurlijke bestrijding hangt af van de mate waarop adulten (volwassen exemplaren) van natuurlijke vijanden zich kunnen handhaven. Hiervoor zijn geschikte voedselplanten en overwinteringsplaatsen nodig. Geschikte voedselplanten, bijvoorbeeld schermbloemigen en kruisbloemigen, leveren nectar en stuifmeel.

Natuurelementen zoals houtwallen, bloemstroken etc. zijn belangrijk voor het aantrekken en in stand houden van de natuurlijke vijanden en bieden overwinteringsplaatsen.

Op de PPO locatie Horst-Meterik was een houtwal aanwezig. Hierin stonden een groot aantal verschillende bomen en struiken die een lange bloeiperiode hebben. Veel natuurlijke vijanden kunnen zich slecht over korte afstanden verplaatsen. Om roofmijten, die minder mobiel zijn, te bevorderen is geëxperimenteerd met een aantal planten die tussen de handelsgewassen zijn geplant, zogenaamde bankerplanten. Ook is geëxperimenteerd met stroken zomerbloemen tussen de blokken met handelsgewassen.



Figuur 2. Natuurlijke vijanden van enkele belangrijke plagen in de boomkwekerij

3.4.1 Houtwal

De houtwal rond het bedrijfssysteem diende als reservoir van allerlei nuttige soorten insecten, mijten en vogels. In de houtwal stonden een groot aantal verschillende bomen en struiken. Bladluizen kwamen vooral voor op *Euonymus* en *Prunus*. Op andere soorten zoals *Corylus* kwamen bladluizen in kleinere aantallen voor. De bladluizen in de houtwal worden door de natuurlijke vijanden als voedselbron gebruikt of om zich op te vermeerderen.

In de houtwal zijn diverse nuttige insecten en mijten worden gevonden, zoals zweefvliegen, soldaatjes, lieveheersbeestjes, roofwantsen, galmuggen en sluipwespen, gaasvliegen en roofmijten. Bovendien hebben er na de plaatsing van nestkasten koolmezen gebroed.

In 2003 is de houtwal gemonitord op het voorkomen van bladluizen, andere plagen en organismen en predatoren (tabel 11).

Tabel 11. Waargenomen organismen in de randbeplanting

Gewas	Ziekte/plaag	andere plaag of nuttig organisme	predatoren
<i>Euonymus</i>	zwarte bonenluis	stippelmotten <i>Anthocorus</i> roofwants bij stippelmottrups	zweefvliegeieren soldaatjes
<i>Prunus</i>	bladluis	<i>Phyllobius</i> , bladrollers snuitkever, stippelmotten	ei gaasvlieg, adult zweefvlieg
<i>Viburnum</i>		spin, larve bladwesp, snuitkever, jagende wespen, snuitkevers, stippelmotten	adult lieveheersbeestje, soldaatje
<i>Quercus</i>		Cicaden, snuitkever	Oriusnimfen, roofmijt
<i>Ulmus</i>		Cicaden, <i>Phyllobius</i>	Orius sp.
<i>Ilex</i>			
<i>Salix</i>		schuimcicaden (spuugbeestjes), bladroller, wilgenhaantje	adult zweefvlieg, Oriusnimfen, roofmijt
<i>Corylus</i>	bladluis	haas	sluipwesp
<i>Cornus</i>		<i>Phyllobius</i> , snuitkever, bloeiend met bijen	ei gaasvlieg
<i>Ilex</i>		bladroller, trips	
<i>Sorbus</i>		snuitkever, wantsen	
<i>Corylus</i>		mineermotje, langsprietmotten snuitkevers	
<i>Euonymus</i>	zwarte bonenluis, meeldauw	stippelmottrupsen	
<i>Viburnum</i>	bladwesp	bloeiend met <i>Eristalis</i> (AZ)	
<i>Prunus</i>		snuitkever	ei gaasvlieg, Soldaatjes, adult zweefvlieg
<i>Sorbus</i>	bladluis en mummies	<i>Phyllobius</i> , snuitkever	soldaatje, ei gaasvlieg
<i>Salix</i>		wilgenhaantje, snuitkevers	
<i>Cornus</i>		Cicaden rood/zwart (<i>Cerropis vulnerata</i>) bloeiend	
<i>Euonymus</i>		stippelmottrupsen	
<i>Prunus</i>	bladluis		
<i>Cornus</i>		fluoriserende spin	
<i>Sorbus</i>			

3.4.2 Bankerplanten

In 2001 zijn tussen de rijen *Carpinus* verschillende bloeiende planten gezet om te beoordelen of ze geschikt zijn om roofmijten aan te trekken. Het betrof de volgende soorten: *Ageratum mexicanum*, *Ipomoea purpureum*, *Mesembryanthemum criniflorum* en *Ricinus communis*. Het bleek dat *Ageratum* en *Ipomoea*, beide éénjarige planten, geschikt zijn om roofmijten, waaronder *Euseius finlandicus* en *Amblyseius andersoni*, te huisvesten. Alle stadia van ei tot volwassen roofmijt werden op deze planten teruggevonden. De roofmijten lijken voornamelijk van plantensappen te leven en voelen er zich op thuis. Op het doelgewas *Carpinus* leven deze roofmijten voornamelijk van roestmijten.

Ipomoea is een wilde klimmer en daarom niet geschikt als bankerplant. *Ageratum* lijkt wel geschikt om verder mee te experimenteren.

3.4.3 Stroken zomerbloemen

Een vervolgstap was het aanleggen van stroken zomerbloemen tussen de blokken met boomkwekerijgewassen. Vooral *Veronica* bleek een zeer aantrekkelijke plant om zweefvliegen aan te trekken (tabel 12). Hieronder bevonden zich soorten zoals *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* en *Sphaerophoria scripta* waarvan de larven ook teruggevonden zijn tussen de bladluizen op de rozenstruiken in de kwekerij. Zie Elberse en Van der Linden (2002) voor details.

Tabel 12. Waardplantgeschiktheid zomerbloemen voor natuurlijke vijanden

Gewas/Natuurlijke vijand	Zweefvlieg	Gaasvlieg	Soldaatje	Roofwants	Lieveheersbeestje
<i>Anethum</i>	+	+++	-	+	+
<i>Alchemilla</i>	-	++	+++	++	+
<i>Callisthphu</i>	++	+	-	+	+
<i>Centaurea</i>	+++	+	-	-	+
<i>Helenium</i>	++	+	-	-	+
<i>Helianthus</i>	+	++	-	++	-
<i>Limonium</i>	+	+	-	-	-
<i>Phlox</i>	-	-	-	-	-
<i>Solidago</i>	+++	++	-	++	-
<i>Veronica</i>	+++	++	-	+	-

3.5 Onkruid

In deze onderzoeksperiode is veel geëxperimenteerd met mechanische onkruidbestrijding. In eerste instantie met schoffelapparatuur in combinatie met vingewieders, vervolgens in combinatie met vinger- en torsiewieders. Daarna is overgestapt op de combinatie schoffelapparatuur met torsiewieders. Omdat het onkruid teveel bedolven bleef met grond, en daardoor weer gemakkelijk kon verder groeien zijn achter de schoffels harkjes gemaakt waardoor het onkruid nog wat meer los kwam te liggen. Hierdoor werd het resultaat beter. Later is een gewasgeleide schoffelmachine aangeschaft met schoffels voor de onkruidbestrijding tussen de rijen en torsiewieders voor onkruidbestrijding in de rij.

In de struikrozen en de *Tagetes* is het onkruid in het begin van de teelt met een wiedege bestreden. Verder is er in de *Carpinus* haver of winterrogge of klaver gezaaid ter onkruidonderdrukking in het tweede groeiseizoen. De klaver is gedurende het groeiseizoen één keer gemaaid. Het tussengewas *Astilbe* in de *Thuja* was een snelgroeïende cultivar zodat ook in deze rijen geen onkruid bestreden hoefde te worden.

3.5.1 Kippen

In de winterperiode van 2002 is geëxperimenteerd met het houden van (scharrel)kippen in de rozen. Hiervoor is een perceel rozen omheind, en een mobiel kippenhok geplaatst. De kippen bleven in het begin dicht bij het hok, maar later verspreidden ze zich goed over het perceel. De kippen hielden tot laat in het seizoen het perceel onkruidvrij en veroorzaakten geen schade aan de rozen. Voor het uitlopen van de oculaties zijn de kippen verwijderd. Dit experiment heeft circa 6 weken geduurd. De conclusie was dat kippen een rol kunnen spelen bij de onkruidbestrijding op biologische bedrijven. Het inpassen in de bedrijfsvoering is echter nog niet praktijkrijp.

3.6 Milieukundige resultaten

De milieubelastingsresultaten van de gewasbescherming zijn berekend in 2002 en 2003. In beide jaren is milieubelasting van het biologisch bedrijfssysteem uitzonderlijk laag (zie tabel 13).

Tabel 13. Milieukundige resultaten gewasbescherming biologisch bedrijfssysteem (2002 en 2003)

Maatstaf	Eenheid	Streefwaarde	Resultaten	
			2002	2003
BRHucht	kg a.s. per ha	0,7	0.01	0.02
MBP-waterleven	% toepassingen > 10	0	0	0
BRI-grondwater	ppb	0,5	0.01	0
BRI-bodem	kg dagen per ha	200	0	0
MBP-bodemleven	% toepassingen > 100	0	0	0
Actieve stof	kg a.s. per ha	ALARA	0.1	0.2

4 Kwaliteitsproductie

Bij kwaliteitsproductie wordt zowel de kwantiteit als de kwaliteit beoordeeld. De geoogste producten van het bedrijfssysteem zijn ingedeeld in kwaliteitsklassen zoals die in de praktijk (handelskanaal) voor gangbaar geteelde bomen gehanteerd worden. Deze gegevens zijn vergeleken met cijfers uit de KWIN Boomteelt (Kwantitatieve Informatie Boomteelt) voor gangbare teelt. KWIN Boomteelt geeft alleen referentiecijfers voor uitval en niet-leverbaar product, dus voor kwantiteit. Voor de boomteelt bestaan geen algemeen geldende streefgetallen voor kwaliteit. De kwaliteitsbeoordeling kan daardoor niet plaats vinden voor *Taxus* en *Thuja*. KWIN Boomteelt geeft voor rozen wel een globale kwaliteitsindeling. De gerealiseerde opbrengst van de rozen is hiermee vergeleken.

Alle opbrengstgegevens zijn omgerekend in aantal planten/ha.

Tabel 14. Opbrengstgegevens *Taxus baccata* (blok 8, 2003)

		2003	
maat	Norm KWIN	aantal	%
80/90		3275	9
70/80		4950	14
60/70		11475	32
50/60		8150	23
40/50		5625	15
Totaal geoogst		33475	93
Geplant		36000	
Niet leverbaar/uitval	19	2525	7

Tabel 15. Opbrengstgegevens *Thuja occ.* 'Brabant' (blok 7, 2001 en blok 10, 2003)

	2001		2003		
maat	aantal	%	aantal	%	Norm KWIN
60/80	3423	11	6875	19	
80/90	3423	11			
90/100	6846	23			
80/100	6846	23	23750	66	
100/110	5692	19			
110/120	2288	7			
Geoogst	28518	94	30625*	85	
Niet leverbaar/uitval		6	5625	15	19

Totaal 30000 36000

* ongeveer 90% is leverbaar, rest is te iel.

In het algemeen is in het biologisch bedrijfssysteem voldoende kwantiteit behaald. De uitvalspercentages en/of het aantal onverkoopbare planten liggen voor *Thuja* en *Taxus* lager dan het gemiddelde cijfer waarmee in KWIN Boomteelt wordt gerekend. *Thuja* haalde in 2003 wel voldoende lengtegroei, maar de diktegroei bleef achter. De planten waren te iel. Ingeschat werd dat circa 90% van de geoogste planten verkoopbaar waren.

Tabel 16. Opbrengstgegevens en kwaliteitsverdeling *Rosa*. (blok 4, 2003

	Blok 4	
Oculatie	AA	B
Golden Border	6288	423
Liesbeth Canneman	3326	192
Sweet Dream)	4423	403
Heart Beat	5288	326
Blessings	6346	807
Gruss an Bayern)	5461	173
Constance Finn	2884	403
Pride of England	5826	365
Climbing Bonica	7115	192
Totaal aantal stuks	46957	3284
Totaal % van de opbrengst	93%	7%
Uitval/niet Leverbaar Aantal st.	24125	
Uitval/niet leverbaar (%)	50%	

Normen KWIN:

Kwaliteit AA: 75% van de opbrengst

Kwaliteit B: 25% van de opbrengst

Uitval/onverkoopbaar: 28%

De uitval in de biologisch geteelde rozen was hoog en lag ver boven de norm voor gangbaar geteelde rozen. De uitval van de biologisch geteelde rozen was aanzienlijk hoger dan de uitval in de geïntegreerd geteelde rozen.

5 Multifunctionaliteit

Bij de inrichting en het beheer van het bedrijfssysteem is er naar gestreefd dat er een ecologisch netwerk over het bedrijf en de omgeving ontstaat dat als leefgebied en verbinding kan dienen voor flora en fauna. Dit heeft op de volgende wijze invulling gekregen:

- Bij de inrichting van het systeemonderzoek is in 1999 een haag met houtige en kruidige elementen aangelegd. De haag sluit qua soortensamenstelling aan bij het landelijk gebied. In de haag staan een groot aantal verschillende bomen en struiken. De haag dient als reservoir van allerlei nuttige soorten insecten, mijten en vogels. De haag bestaat uit een aantal verschillende soorten: *Euonymus*, *Prunus*, *Viburnum*, *Quercus*, *Ilex*, *Salix*, *Corylus*, *Cornus*, *Sorbus* en *Rosa*. Deze bomen en struiken zijn groepsgewijs door elkaar geplant. Omdat onkruidbestrijding in de haag voor problemen zorgde, is in 2001 een onderbeplanting aangeplant. Hierin zaten o.a. schermbloemigen om het aantal zweefvliegen te bevorderen.
- In de haag en op het bedrijf zijn nestkastjes opgehangen, die vanaf 2002 door mezenpaartjes bewoond zijn. In de nabije omgeving bevinden zich een valkenkast en een nestplaats voor kerkuil/steenuil. Beide nestkasten waren ieder jaar bezet.
- De wendakker was ingezaaid met gras en er was een grasstrook/bloemenstrook (door de producent aangeduid als Margrietmengsel) aangelegd die de aanwezigheid van natuurlijke vijanden stimuleert. Deze strook werd twee keer per jaar gemaaid en het maaisel werd afgevoerd.
- Er waren verschillende bloeiende handelsgewassen (gestekte en geoculeerde rozen) en *Tagetes* in de vruchtwisseling opgenomen. Bloeiende gewassen zijn aantrekkelijk zijn voor natuurlijke vijanden.

6 Communicatie

Verbreding van onderzoeksresultaten en implementatie in de praktijk zijn belangrijke aspecten van het onderzoek systeeminnovaties.

Dit heeft de volgende activiteiten en producten opgeleverd:

Contacten

Begeleidingscommissie

Jaarlijks heeft rapportage plaatsgevonden aan de begeleidingscommissie van LNV-programma 400-I. Regelmatig vond overleg met de programmaleiding plaats.

Kwekers, intermediairs

Jaarlijks vond een themamiddag plaats die voornamelijk bestemd was voor kwekers, intermediairs en andere belangstellenden. Hierbij is gestreefd naar zo veel mogelijk samenhang tussen verschillende onderzoeken (biologisch en geïntegreerd) en onderzoeksprogramma's.

Thema(mid)dagen

2001

Themamiddag Biologische- en geïntegreerde boomteelt (6 september 2001)

Deze themamiddag besteedde met name aandacht aan biologisch telen en de uitkomsten van het bedrijfssystemenonderzoek. Er zijn twee presentaties gehouden:

- Pronk, A.A. (PPO) 'Wat komt er kijken bij omschakeling'
- Vandewall, M. (praktische kweker) 'Ervaringen met de biologische teelt van vruchtbomen'.

Aansluitend volgde een rondgang over het onderzoeksveld. Verschillende aspecten van de geïntegreerde en biologische boomteelt werden in het veld behandeld door middel van mondelinge toelichting en posterpresentaties.

Daarna was er een demonstratie mechanische onkruidbestrijding

Aantal bezoekers: ca. 40

2002

Kennismanifestatie Biologische teelten (19 september 2002).

Deze kennismarkt was een samenwerking tussen verschillende sectoren (agv, bollen, bomen) en partijen (PPO agv, PPO glas, PPO bomen, IBL). Het bestond uit een posterpresentatie, bedrijvenmarkt, demonstraties met machines en toelichting (per sector) bij lopend onderzoek.

Ca. 150 bezoekers uit de verschillende sectoren.

2003

Themamiddag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt (24 juni 2003)

Organisatie door PPO, Sector Bomen in samenwerking met bedrijven uit de regio en toeleveringsbedrijven en AOC, het project geïntegreerde gewasbescherming.(programma 397). Bezoekers konden door het bijwonen van de themadag punten verzamelen voor de verlenging van de spuitlicentie.

Het programma bestond uit twee lezingen:

- Reuler, H. van (PPO) 'Boomteelt van de toekomst, welke eisen spelen een rol'
- Kuik, F. van (PPO) 'Geïntegreerde gewasbescherming'

Daarna was er een rondleiding over de proefvelden. In het veld werd het herkennen van plagen en het toepassen van actiedrempels gedemonstreerd.

De themamiddag werd afgesloten met een excursie naar een praktijkbedrijf uit het project geïntegreerde gewasbescherming (bezoekers konden kiezen uit vier bedrijven).

Ca. 60 bezoekers

Themadag bemesting vollegrondsgroenten en boomteelt (5 september 2003)

Organisatie door PPO agv en PPO, Sector Bomen in samenwerking met Telen met toekomst en

programma398 Mest en mineralen.

De themadag bestond uit een posterpresentatie en demonstraties in het veld. Onderwerpen specifiek voor boomteelt: injecteren van drijfmest in tweedejaars bomen, demo Nitracheck, akkerrandenbeheer, fertigatie in de boomteelt, verschillende bemestingsstrategieën.

Aantal bezoekers: ca 50.

Open dag Biologica

Op 22 september 2003 heeft het biologisch bedrijfssysteem meegedaan aan de publieksdagen van Biologica. Circa 60 bezoekers zijn die dag rondgeleid.

Producten

Folder

Boomteelt van de toekomst, nu in het onderzoek (2003)

Brochure

Beuze, M. de, Pronk, A.A. en Pittens, H.W.J.M., 2002. Op weg naar Biologische boomteelt. PPO-publicatie 410, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop, 20 p.

Posters en Hand-outs

- Aendekerk, Th.J.L. en Reuler, H. van, 2002. Gebruiksclassificatie voor Groencompost, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Bertrums, E.J. 2002. Vruchtwisseling beheerst wortellesie-aaltje in boomkwekerij en vaste plantenteelt
- Guiking, F.C.T. 2002. Bemestende waarde van organische materialen, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Kuik, F. van, 2003. Bonenspint (*Tetranychus urticae*), 2003. Themadag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt Horst 24 juni 2003
- Kuik, F. van, 2003. Waarschuwingssystemen tegen schimmels, 2003. Themadag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt Horst 24 juni 2003
- Kuik, F. van, 2003. Appelbladgalmug. Themadag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt Horst 24 juni 2003
- Kuik, F. van, 2002. Biologische bestrijding van schimmels, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Langedijk, R. 2002. Regelgeving en meststoffen in de biologische landbouw. Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Linden, A. van der, Elberse, I, 2003. Natuurlijke vijanden, natuurlijk! Themadag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt Horst 24 juni 2003
- Messelink, G., Bloemhard, C., Linden, A. van der, 2002. Biologische bestrijding van rupsen, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Nouwens, F., Linden, A. van der, 2002. Natuurontwikkeling, stimuleren van natuurlijke vijanden, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Pittens, H.J.W.M. , Pronk, A.A., Haenen, G.A.M. 2001. Bemesting in het biologisch bedrijfssysteem, Themadag Biologische- en geïntegreerde boomteelt 6 september 2001
- Pittens, H.J.W.M., Pronk, A.A., Haenen, G.A.M. 2001. Ziekten en plagen in het biologisch bedrijfssysteem. Themadag Biologische- en geïntegreerde boomteelt 6 september 2001
- Pittens, H.J.W.M., Pronk, A.A., Haenen, G.A.M. 2001. Onkruid in het biologisch bedrijfssysteem. Themadag Biologische- en geïntegreerde boomteelt 6 september 2001
- Snoek, A.J., Pittens, H.J.W.M., Haenen, G.A.M., Pronk, A.A. 2001. Economische evaluatie bedrijfssystemen Horst. Themadag Biologische- en geïntegreerde boomteelt 6 september 2001
- Pittens, H.J.W.M, Linden, A. van der, 2002. Monitoring en gebruik actiedrempels in roos, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Pittens, H.J.W.M., Linden, A. van der, 2003. Handleiding scouten van luizen in rozen, Themadag Geïntegreerde gewasbescherming boomteelt Horst 24 juni 2003
- Reuler, H. van en Guiking, F.C.T. 2002. Organische stof dynamiek, Themadag Biologische

kennismarkt Horst 19 september 2002

- Ramakers, P., Holstein, R. van, Linden, A. van der, 2002. Biologische bestrijding van bladluis, Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002
- Wijnker, J.P.M. 2002. Afdekmaterialen tegen onkruid. Themadag Biologische kennismarkt Horst 19 september 2002

Artikelen

Nouwens F. 2003. Vanggewassen houden meststoffen vast. De Boomkwekerij 37, 8,9.

Pronk A.A. en Reuler van H. 2002. Op weg naar duurzaam waterbeheer. De Boomkwekerij 50, 8-9.

Pronk, A.A., Reuler, H. van. 2004. Uitwisselen teelten helpt kwekers. De Boomkwekerij 9, 12-13.

Snoek A.J. en Pittens H.J.W.M. 2001. Onkruidbestrijding is een kostbare zaak. De Boomkwekerij 42, 10-11.

(Interne) verslagen

Elberse I.A.M, 2004

Bedrijfssystemenonderzoek Horst 1999-2003, Nematoden. Intern verslag Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, sector Bomen, Boskoop, 25 pp.

Linden, A. van der, 2002.

Roofmijten in de boomkwekerij. Algemene soorten, prooien, alternatief voedsel. Intern verslag 311307-04, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop.

7 Discussie en aanbevelingen

De bemesting in het biologisch bedrijfssysteem is uitgevoerd volgens de geldende richtlijnen met biologische meststoffen. De minerale stikstofvoorraad van de bodem is vooral voor de eerstejaarsgewassen hoger dan de geldende streefwaarden. Boomkwekerijgewassen nemen met name in het eerste teeltjaar weinig nutriënten op. Dit is aanleiding geweest om de basisbemesting met compost uit te stellen naar het tweede teeltjaar. De invloed van het uitstellen van de organische bemesting tot het tweede teeltjaar is in deze korte periode niet duidelijkheid vastgesteld. Toedienen van nutriënten op het moment dat de plant er behoefte aan heeft is een grote uitdaging.

De N-min in het najaar vertoonde een stijgende lijn in de onderzoeksperiode. Per jaar en per gewas zijn er grote verschillen gemeten.

Het fosfaatgehalte van de bodem is hoog. Volgens de richtlijnen van Telen met toekomst zou er netto fosfaat afgevoerd moeten worden. Dit levert een spanningsveld op met het streven om het organische stofgehalte van de bodem op peil te houden. De jaarlijkse afbraak aan organische stof is nu aangevuld met een mineraalarme compost. Hiermee wordt toch nog een te grote hoeveelheid fosfaat aangevoerd voor deze bodem met een hoog fosfaatgehalte. Nader onderzoek op dit punt is gewenst.

Met zeer lage inzet van (biologische) middelen zijn de ziekten en plagen in het biologisch bedrijfssysteem op een aanvaardbaar niveau gehouden.

Het stimuleren van de natuurlijke vijanden op het bedrijf heeft daar zeker toe bijgedragen. Bankerplanten zoals *Ageratum* kunnen roofmijten helpen te overleven op het bedrijf. Het bleek mogelijk om door het zaaien van bloeiende tussengewassen natuurlijke vijanden aan te trekken en van voedsel te voorzien. De gewassen *Veronica*, *Solidago*, *Alchemilla* en *Helenium* lijken hiervoor het meest perspectief te bieden. Dit onderzoek is echter nog maar een eerste aanzet. In de toekomst kunnen meerdere gewascombinaties uitgetoetst worden om natuurlijke vijanden te bevorderen en zo de plaagdruk te verminderen. Wellicht kunnen hier ook cultuurplanten of handelsgewassen voor gebruikt worden. Het realiseren van zo gunstig mogelijk omstandigheden voor de natuurlijke vijanden vraagt nog om verdere verdieping.

In *Tilia* kwam aantasting van de lindebladwesp voor. Deze is succesvol bestreden met *Bacillus thuringiensis*. In de toekomst kunnen insectenetende vogels hierbij wellicht een grotere rol spelen. In het bedrijfssysteem waren een aantal nestkastjes bezet door koolmezen. Er zijn geen waarnemingen gedaan aan hun foerageergedrag.

Voor boomkwekerijproductie zijn geen algemeen geldende streefwaarden voor kwaliteit. Het percentage uitval/onverkoopbaar product lag in het biologisch bedrijfssysteem onder het geldende gemiddelde voor gangbare productie voor de gewassen *Thuja* en *Taxus*. De uitval in de rozen was erg hoog. Alle gewassen zijn via het gangbare kanaal afgezet.

Het blijkt goed mogelijk om natuur- en landschapselementen in de bedrijfsopzet in te passen. Door een bewuste keuze van heesters, gras- en bloemmengsels kunnen deze natuur- en landschapselementen een positieve bijdrage leveren aan de populatie natuurlijke vijanden. Daarnaast biedt het brede boomkwekerijsortiment een ruime keus aan bloeiende planten die insecten van voedsel kunnen voorzien.

Literatuur

Aendekerk, Th.G.L., 2000.

Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen, vollegrondsteelt.
Boomteeltpraktijkonderzoek, Boskoop. 74 pp.

Beuze, M. de, A.a. Pronk, H.J.W.M. Pittens-van der Heijden, 2002.

Op weg naar biologische boomteelt. PPO-publicatie 410, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bomen, Boskoop, p.7-8.

Booij, R., W. van Dijk, B. Smit, F. Wijnands, H. Langeveld, J. de Haan, A. Pronk, J. Schröder, J. Proost, H. Brinks, P. Dekker, P. Ehlert, 2001.

Detailering projectplan 'Telen met toekomst'. Telen met toekomst Publicatie nr. 3, PPO B.V.
Lelystad, 81 pp.

Elberse I.A.M, 2004

Bedrijfssystemenonderzoek Horst 1999-2003, Nematoden. Intern verslag Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop, 25 pp.

Linden, A. van der, 2002.

Roofmijten in de boomkwekerij. Algemene soorten, prooien, alternatief voedsel. Intern verslag 311307-04, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop.

Nouwens, F.H.C, 2004.

Geïntegreerde en biologische teelt van zomerbloemen, Intern verslag Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop,

Oosting, R.B., 1998

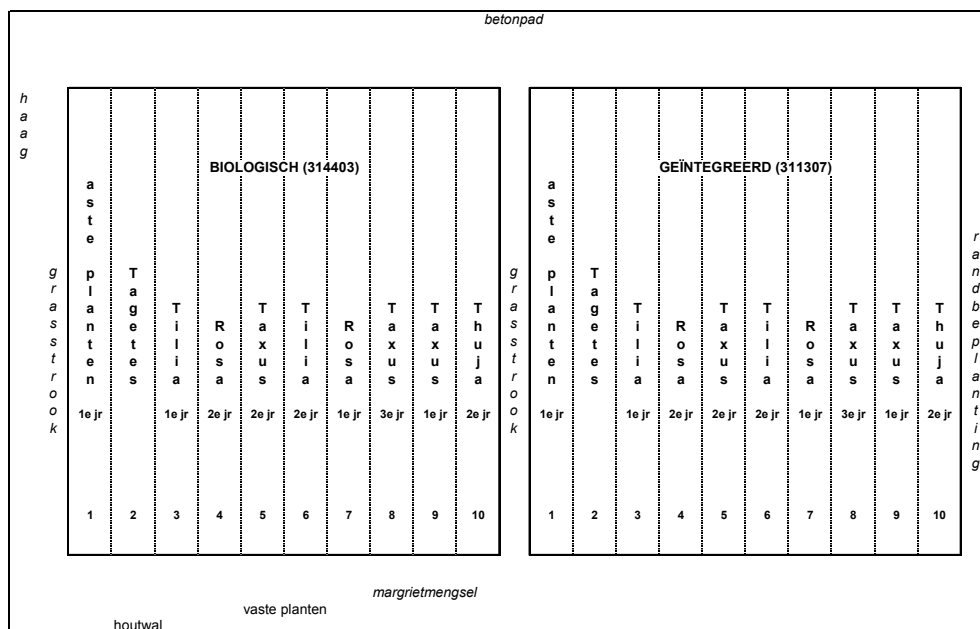
Kwantitatieve Informatie Boomteelt. PPO-publicatie 090, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector Bomen, Boskoop.

Pronk, A.A., A.J. Snoek, R.J. Pittens, 2001.

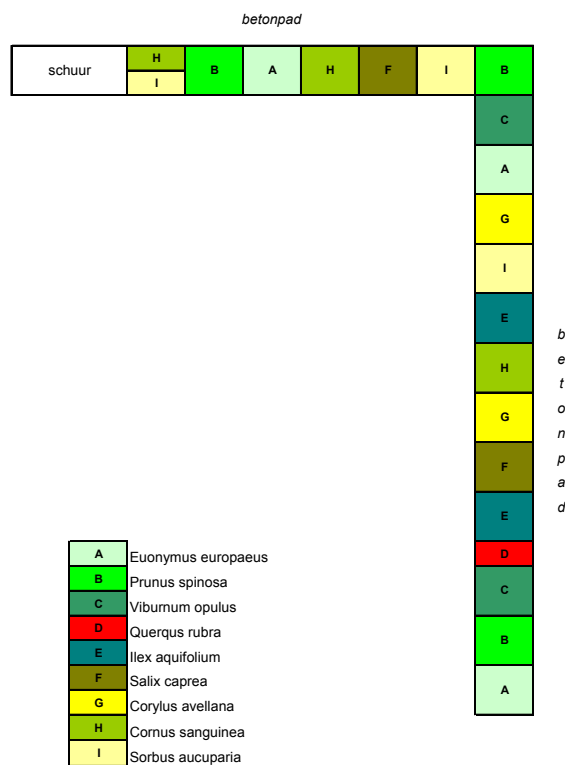
Optimalisering van geïntegreerde bedrijfssystemen naar milieudoelstellingen voor siergewassen in de vollegrond (311307) en Ontwikkeling van een biologisch bedrijfssysteem voor siergewassen in de vollegrond (314403) en Bedrijfseconomische evaluatie van de geïntegreerde en biologische boomteelt in de vollegrond (311001). Intern verslag Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Sector Bomen.

Bijlage 1. Overzicht bedrijfssystemenonderzoek en randbeplanting

Overzicht bedrijfssystemenonderzoek 2003



Overzicht randbeplanting



Figuren 3 en 4. Overzicht systeemonderzoek en randbeplanting

Bijlage 2. Algemene bodemvruchtbaarheid

Tabel 17. Algemene bodemvruchtbaarheid biologisch bedrijfssysteem

Biologisch

Resultaten van het onderzoek naar de algemene bodemvruchtbaarheid en geschatte afbraak van organische stof.

Blok jaar	Pw					P-AL				K-HCl				MgO-CaCl ₂				pH-KCl					% os					Afbraak os (ton/ha)				
	00	01	02	2-03	1-03	00	01	02	2-03	00	01	02	2-03	00	01	02	2-03	00	01	02	2-03	1-03	00	01	02	2-03	1-03	00	01	02	2-03	1-03
1	94	68	79	105	152	103	92	104	103	12	14	12	14	143	138	125	129	5.7	5,6	5.9			3.4	2.9	3.3	3.4	3.6	2.9	2.0	2.3	2.4	2.5
2	103	81	95	112	116	109	103	108	113	14	12	11	8	153	153	136	120	5.8	5.6	5.6	5,5	5,4	3.5	3.2	3.4	3.3	3.5	2.9	2.2	2.4	2.3	2.5
3	107	*	86	108	142	95	*	95	99	17	*	8	8	139	*	129	129	5.9	*	5.5	5,5	5,5	3.3	*	3.1	3.0	2.9	2.8	*	2.2	2.1	2.0
4	89	72	81	78	143	71	74	74	74	13	10	15	9	112	128	116	104	5.5	5.2	5.3	5,2	5,4	2.9	2.7	3.3	2.9	3.3	2.4	1.9	2.3	2.0	2.3
5	86	*	76	93	115	72	*	69	77	25	*	13	10	119	*	112	106	5.7	*	5.2	5,1	5,1	3	*	2.7	2.8	2.9	2.5	*	1.9	2.0	2.0
6	97	72	79	72	98	73	70	75	86	16	11	15	12	123	128	120	109	5.4	5.3	5.4	5,2	5,4	2.7	2.8	3.1	3.1	3.4	2.3	2.0	2.2	2.2	2.4
7	78	*	76	83	114	68	*	73	71	17	*	12	12	126	*	147	138	6	*	5.8	5,6	5,3	3.1	*	3.2	2.9	3.0	2.6	*	2.2	2.0	2.1
8	72	65	71	81	94	59	56	63	78	12	11	9	11	111	114	95	135	5.7	5.2	5.1	5,6	4,9	2.8	2.7	2.8	3.1	2.9	2.4	1.9	2.0	2.2	2.0
9	79	76	71	72	116	63	59	68	70	18	17	13	14	121	126	120	123	5.9	5.6	5.7	5,6	5,5	2.7	2.8	3.1	3.0	3.2	2.3	2.0	2.2	2.1	2.2
10	85	*	74	61	93	59	*	65	65	17	*	12	8	116	*	114	122	5.6	*	5.1	5,1		2.7	*	2.8	2.7	2.6	2.3	*	2.0	1.9	1.8
Gem	89	72	79	87	118	77	76	79	84	16	13	12	11	126	131	121	122	5.7	5.4	5.5	5.4	5.3	3	2.9	3.1	3.0	3.1	2.5	2.0	2.2	2.1	2.2
Max	107	81	95	112	152	109	103	108	113	25	17	15	14	153	153	147	138	6	5.6	5.9	5.1	5.5	3.5	3.2	3.4	3.4	3.6	2.9	2.2	2.4	2.4	2.5
Min	72	65	71	61	93	59	56	63	65	12	10	8	8	111	114	95	104	5.4	5.2	5.1	5.6	4.9	2.7	2.7	2.7	2.7	2.6	2.3	1.9	1.9	1.9	1.8

*: geen analyses uitgevoerd

Bijlage 3. Streefwaarden Telen met toekomst

Tabel 18. Samenvatting Streefwaarden Telen met toekomst

Thema	Parameter	Dimensie	Streefwaarde
Schoon milieu nutriënten	Nmin najaar	Kg/ha (0-90 cm)	<45
	N-uitspoeling	mg/liter	<50
	N-overschot TmT Minas	kg/ha	<60
	P-overschot TmT Minas	kg/ha	<20
Schoon milieu pesticiden	MBP-waterleven	% toep.>10	0
	MBP-bodemleven	% toep. >100	0
	BRI-lucht	kg a.s.	<0,7
	BRI-grondwater	ppm	<0,5
	BRI-bodem	kg dagen/ha	<200
Duurzaam beheer	Pw-getal	Pw (0-30 cm)	20-30
	K-getal	K-getal (0-30 cm)	11-19
	o.s.-balans	Aanvoer (kg)	≥ afbraak

Bijlage 4. Bemestingsadvies stikstofgift

Voor bijbemesting zijn de volgende stikstofadviezen gehanteerd. (Bron: Adviesbasis voor de bemesting van boomkwekerijgewassen, Aendekerk, 2000)

Tabel 19. Stikstofadvies bij twee tijdstippen van bemonstering

Gewas	teeltjaar	wk 20	wk 26
<i>Carpinus</i>	1	70-Nmin	50-Nmin
<i>Carpinus</i>	2	80-Nmin	60-Nmin
<i>Thuja</i>	1	60-Nmin	60-Nmin
<i>Thuja</i>	2	70-Nmin	70-Nmin
<i>Taxus</i>	1	50-Nmin	50-Nmin
<i>Taxus</i>	2- ev	60-Nmin	60-Nmin
<i>Rosa</i> onderstammen	1	50-Nmin	50-Nmin
<i>Rosa</i> 1e jr na ocul.	2	80-Nmin	80-Nmin
<i>Tilia</i>	1	50-Nmin	50-Nmin
<i>Tilia</i>	2	90-Nmin	90-Nmin
<i>Hosta</i>	1	50-Nmin	60-Nmin
<i>Heuchera</i>	1	50-Nmin	60-Nmin
<i>Salvia</i>	1	50-Nmin	60-Nmin
<i>Astilbe</i>	1	70-Nmin	70-Nmin
<i>Phlox</i>	1	70-Nmin	70-Nmin

Bijlage 5. Uitgevoerde stikstofbemesting en N-mineraalgegevens

Tabel 20. Biologisch blok 1, bemesting en N-min gegevens

(2001: *Carpinus* 1^e jr met klaverondergroei; 2002: *Carpinus* 2^e jr met klaverondergroei; 2003: vaste planten)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/h a	N-min (0- 30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	03-16	Natuurcomp ost skal	25 ton	124	50						
	04-10	Planten	30000								
	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	05-14							80			
	06-25							95			
	08-13							56			
	11-15										36
2002	04-23							8	7		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							10			
	05-23	Bloedmeel	538.4 6	70							
	06-25							67			
	08-15							84			
	11-01							40	41	29	110
2003	03-28	Kieseriet	322.7 kg				81				
	03-28	Patentkali	259 kg			78	26				
	04-09	Natuurcomp ost	54 ton	250	104						
	05-15							236			
	06-27							85			
	08-15							115			
	01-11							17	103	125	245

(witte klaver ingezaaid (6,0 kg/ha) op 01-08-29 als vanggewas en onkruidonderdrukking)

Tabel 21. Biologisch blok 2, bemesting en N-min gegevens

(2001: *Thuja* 1^e jr; 2002: *Thuja* 2^e jr; 2003: *Tagetes*)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/ha	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	03-07	Natuurcomp ost skal	25 ton	124	50						
	04-03	Natuurcomp ost skal	25 ton	124	50						
	04-11	Kieseriet	200 kg				50				
	04-12	Planten									
	05-14							54			
	06-25							80			
	08-13							55			
	11-15										32
2002	04-23							10	8		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							7			
	05-23	Bloedmeel	484.6 2	63							
	06-25							28			

	07-05	Bloedmeel	323.0 8	42							
	08-15							43			
	10-02	gerooid									
	11-01							22	33	27	82
2003	03-28	Kieseriet	256.9 kg				64				
	03-28	Patentkali	460.7			138	46				
	05-15							114			
	06-27							75			
	08-15							0			
	11-01							5	0	0	5

Tabel 22. Biologisch blok 3, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Taxus* 2^e jr; 2002: *Taxus* 3^e jr; 2003: *Tilia* 1^e jr)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/h a	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	04-26							5	5	7	
	05-14							13			
	06-01	bloedmeel	361.50	47							
	06-25							60			
	08-13							43			
	11-15										47
2002	04-23							8	5		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							11			
	05-23	Bloedmeel	376.9	49							
	06-25							26			
	07-05	Bloedmeel	261.5	34							
	08-15							31			
	10-08	gerooid									
	11-01							20	28	20	68
2003	03-28	Kieseriet	256.9				64				
	03-28	Patentkali	460.7			138	46				
	05-15							86			
	06-27							62			
	08-15							96			
	11-01							22	78	68	168

Tabel 23. Biologisch blok 4, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Tagetes*; 2002: *Rosa* 1^e jr; 2003: *Rosa* 2^e jr.)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/h a	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	05-14							4			
	06-06	Natuurcompo st skal	25 ton	124	50						
	06-25							58			
	08-13							?			
	11-15										22
2002	04-18	Planten	96000								
	04-23							52	27		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							53			
	06-25							47			

	08-15							29			
	11-01							14	28	28	70
2003	03-28	Kieseriet	255.7				64				
	03-28	Patentkali	332.7			100	33				
	04-09	Natuurcompost	41.7 ton	193	79						
	05-15							134			
	06-27							64			
	07-11	Bloedmeel	120	16							
	08-15							100			
	11-01							20	41	50	111

Tabel 24. Biologisch blok 5, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Rosa* 2^e jr; 2002: *Taxus* 1^e jr ; 2003 : *Taxus* 2^e jr)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/ha	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	04-26							12	7	5	
	05-14							40			
	06-01	Bloedmeel	307.70	40							
	06-25							74			
	08-13							29			
	11-15										18
2002	02-02	Rooien									
	03-22	Planten	30000								
	04-23							114	37		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							92			
	06-25							85			
	08-15							76			
	11-01							23	53	58	134
2003	03-28	Kieseriet	288.5				72				
	03-28	Patentkali	252			76	25				
	05-20	Natuurcompost	40.4 ton	187	78						
	05-15							40			
	05-23	Bloedmeel	152.3	20							
	06-27							38			
	07-11	Bloedmeel	170	22							
	08-15							96			
	11-01							11	52	46	108

Tabel 25. Biologisch blok 6, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Tagetes*; 2002: *Tilia* 1^e jr ; 2003 : *Tilia* 2^e jr.)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/ha	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	05-14							20			
	06-06	Natuurcompost skal	25 ton	124	50						
	06-25							77			
	08-13							?			
	11-15										14
2002	04-05	Planten	30000								
	04-23							134	29		

	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							52			
	06-25							67			
	08-15							32			
	11-01							17	37	47	101
2003	03-28	Kieseriet	290.4				72.5				
	03-28	Patentkali	244.2			73.3	24.4				
	05-15							58			
	05-23	Natuurcomp ost	44.6 ton	206	86						
	05-23	Bloedmeel	244.6	32							
	06-27							58			
	07-11	Bloedmeel	250	32							
	08-15							16			
	11-01							7	7	6	20

Tabel 26. Biologisch blok 7, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Thuja* 2^e jr; 2002: *Tagetes*; 2003: *Rosa* 1^e jr.)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/h a	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/h a	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	04-26							4		4	
	05-14							10			
	06-01	Bloedmeel	461.50	60							
	06-25							56			
	08-13							47			
	09-14	rooien									
	11-15										49
2002	04-23							19	14		
	05-03	Kieseriet	400 kg				100				
	05-13							22			
	05-30	Zaaien	12 kg								
	06-25							29			
	08-15							4			
	09-17	ruimen									
	11-01							17	7	4	28
2003	03-28	Kieseriet	267.5				66.9				
	03-28	Patentkali	332.9			99.9	33.3				
	05-15							127			
	06-27							68			
	08-15							108			
	11-01							9	36	29	74

Tabel 27. Biologisch blok 8, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Taxus* 1^e jr; 2002: *Taxus* 2^e jr; 2003: *Taxus* 3^e jr.)

Jaar	Datum	Bemest ing/bewerki ng	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/h a	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	03-16	Natuurcom post Skal	25 ton	124	50						
	03-28	Planten	36000								
	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	05-14							34			
	06-25							74			
	08-13							67			
	11-15										36
2002	04-23							14	9		

	05-03	Kieseriet	600 kg				150				
	05-13							14			
	05-23	Bloedmeel	353.85	46							
	06-25							31			
	07-05	Bloedmeel	223.08	29							
	08-15							49			
	11-01							29	50	35	114
2003	03-20	Natuurcompost	22.3 ton	103.2	43						
	03-28	Kieseriet	278.8				69.7				
	03-28	Patentkali	288.5			86.6	28.9				
	05-15							26			
	05-23	Bloedmeel	263.1	34							
	06-27							29			
	07-11	Bloedmeel	235	31							
	08-15							68			
	11-01							13	32	14	59

Tabel 28. Biologisch blok 9, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Rosa* 1^e jr; 2002: *Rosa* 2^e jr; 2003: *Taxus* 1^e jr.)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/ha	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	03-16	Natuurcompost Skal	25 ton	124	50						
	04-11	Kieseriet	400 kg				100				
	04-12	Planten	96000								
	05-14							69			
	06-25							77			
	08-13							23			
	11-15										22
2002	04-23							37	17		
	05-03	Kieseriet	319.23 kg	80			150				
	05-13							22			
	05-23	Bloedmeel	446.15	58							
	06-25							57			
	08-15							55			
	10-08	Klepelen									
	11-01							28	50	41	119
2003	03-28	Kieseriet	295.1				73.8				
	03-28	Patentkali	367.3			110.2	36				
	05-15							107			
	06-27							50			
	08-15							146			
	11-01							26	76	81	183

Tabel 29. Biologisch blok 10, bemesting en N-min gegevens
(2001: *Carpinus* 2^e jr met haver als vanggewas (gezaaid 00-09-27); 2002: *Thuja* 1^e jaar, met *Astilbe* als tussengewas;
2003: *Thuja* 2^e jr.)

Jaar	Datum	Bemesting/ bewerking	Dosis /ha	Kg N/ha	Kg P/ha	Kg K/ha	Kg Mg/ha	N-min (0-30)	N-min (30-60)	N-min (60-90)	N-min (0-90)
2001	04-11	Kieseriet	500 kg				125				
	04-26							19	4	5	
	05-14							17			
	06-01	Bloedmeel	484.60	63							
	06-25							47			

	08-13							36			
	10-19	Rooien									
	11-15										31
2002	04-18	Planten	30000								
	04-23							45	23		
	05-02	Astilbe	60000								
	05-03	Kieseriet	500 kg				125				
	05-13							40			
	06-25							60			
	08-15							25			
	11-01							18	47	46	111
2003	03-28	Kieseriet	242.8				60.7				
	03-28	Patentkali	377.4			113.2	37.7				
	05-20	Natuurcom post	19.2 ton	88.9	37						
	05-15							13			
	05-23	Bloedmeel	442.3	57.5							
	06-27							19			
	07-11	Bloedmeel	395	51.2							
	08-15							100			
	11-01							14	53	26	93

Bijlage 6. Gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Tabel 30. Gewasbeschermingsmiddelen blok 1

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2003	Vaste planten	07-11	Zwavel	Thiovit	1.6 kg

Tabel 31. Gewasbeschermingsmiddelen blok 3

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2003	<i>Tilia</i> jr.1	07-11		Spruzit	0.4
		08-08		Spruzit	0.4

Tabel 32. Gewasbeschermingsmiddelen blok 5

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2001	<i>Rosa</i> jr.2	06-14		Spruzit	0.6
		06-21		Spruzit	0.6
		06-27	zeep	Savona	

Tabel 33. Gewasbeschermingsmiddelen blok 6

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2003	<i>Tilia</i> jr.2	03-09		Spruzit	0.6
		06-06		Spruzit	0.4
		07-11		Turex	3.85
		07-17		Turex	3.85
		07-23		Turex	3.85
		08-08		Asepta Neem	19.2
		08-08		Turex	3.85

Tabel 34. Gewasbeschermingsmiddelen blok 9

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2001	<i>Rosa</i> jr.1	06-14		Spruzit	0.6
		06-21		Spruzit	0.6
2002	<i>Rosa</i> jr. 2	06-06		Spruzit	0.6
		06-21		Spruzit	0.6
		07-24	Zwavel	Thiovit	0.2

Tabel 35. Gewasbeschermingsmiddelen blok 10

Jaar	Gewas	Datum	Middel	Naam	Hoeveelheid (l/ha)
2001	<i>Carpinus</i> jr.2	08-02	Zwavel	Thiovit	0.2

Bijlage 7. Gewasbeschermingsmethodiek

Monitoring en gebruik actiedrempels bladluisaantasting in roos

Monitoring luizen in Rosa

- scoor 10 planten/cultivar verspreid over de aanplant (beoordeel alle scheuten apart)
- scoor volgens de klasse indeling in tabel 1 en bereken het gemiddelde per 10 planten
- scoor 1 x per 3 weken vanaf uitloop tot duidelijke afname van het aantal luizen
- scoor 1 x per week of per 2 weken bij een toename van het aantal luizen (als de gemiddelde klasse de actiedrempel bereikt)

Tabel 36. Klasse indeling bladluis

Klasse	Aantal luizen
0	0
1	1 t/m 3
2	4 t/m 10
3	11 t/m 25
4	26 t/m 50
5	> 51

Werkwijze scouten luizen in rozen

1. scoor de gelabelde planten Hierbij is het uitdrukkelijk niet de bedoeling bladluizen te tellen, maar in één oogopslag de klasse vast te stellen.
2. zet de luizenscore per scheut in onderstaande tabel
3. de natuurlijke vijanden en andere plagen per plant noteren
4. middel de score per plant
5. bij een gemiddelde > 3,0 bestrijden. Zijn er veel natuurlijke vijanden aanwezig beoordeel dan na een paar dagen nogmaals het aantal luizen en bereken het gemiddelde opnieuw.

Verklaring van de klasse-indeling en afkortingen

Andere plagen

Afk.	naam
SK	snuitkever
LB	larve bladwesp
SR	spanrups
R	rups
BR	bladroller
C	cicade
W	wants
T	trips
M	meeldauw
RO	roest

Predatoren

Afk.	naam
EL	ei lieveheersbeestje
LL	larve lieveheersbeestje
AL	adult lieveheersbeestje
S	sluipwesp
PB	bladluis geparasiteerd door sluipwesp
EG	ei gaasvlieg
LG	larve gaasvlieg
AG	adult gaasvlieg
EZ	ei zweefvlieg
LZ	larve zweefvlieg
AZ	adult zweefvlieg
AW	adult roofwants
L	loopkever
SB	luis aangetast door entomopath. schimmel
R	roofmijt

Tabel 37. Invulformulier

Waarnemer:

Luizen/scheut						predatoren														Andere plagen											
Rij/pl	1	2	3	4	5	Gem	PB	EL	LL	AL	S	EG	LG	AG	EZ	LZ	AZ	AW	L	SB	R	SK	LB	SR	R	BR	C	W	T	M	
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
6																															
7																															
8																															
9																															
10																															

Actiedrempel

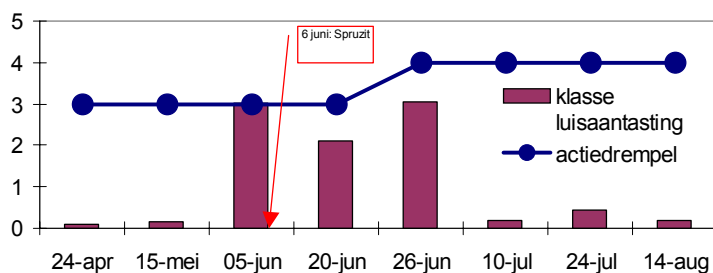
Op basis van ervaring is de actiedrempel vastgesteld. Bij deze drempel wordt niet aan kwaliteit ingeboet en wordt er dus ook geen economische schade geleden.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat het niveau van de actiedrempel in de loop van het seizoen verhoogd kan worden van 3 naar 4.

De volgende factoren bepalen mede of de actiedrempel verhoogd kan worden of niet:

- gewasontwikkeling
- aanwezigheid natuurlijke vijanden
- weersomstandigheden en –verwachtingen
- natuurlijke afname van luizen (na augustus)

Voorbeeld uitwerking



Figuur 5. Bladluis in Rosa 'Blessings' met actiedrempel 3 en 4

5 Juni werd de actiedrempel bereikt. Op 6 juni is er een bespuiting met Spruzit uitgevoerd. Dit had een afname van het aantal bladluizen tot gevolg (grafiek 1 en 2). Op 26 juni werd actiedrempel 3 weer bereikt (grafiek 1). Gezien de toename van het aantal mummies (bladluizen geparasiteerd door sluipwespen), de natuurlijke vijanden, de gewasontwikkeling en de weersomstandigheden en –verwachtingen is besloten om de actiedrempel te verhogen naar 4 en dus geen bestrijding uit te voeren (grafiek 2). Op 10 juli waren er bijna geen luizen meer aanwezig.

Monitoring en gebruik actiedrempels ziekten

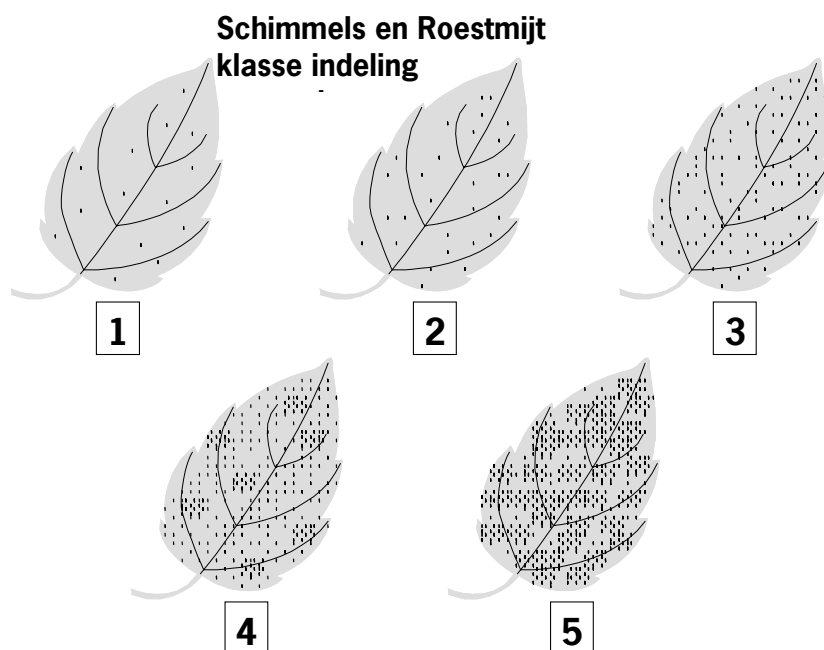
Voor schimmels wordt de volgende waarnemingsmethodiek gehanteerd:

In het waarnemingsveld worden denkbeeldig vier lijnen getrokken. De afstand tussen de rijen is zodanig dat het veld in gelijke delen wordt verdeeld. Op elke lijn worden tien planten beoordeeld op aantasting. In totaal worden per veld 40 planten beoordeeld. De beoordeling van de aantasting gebeurt met een ziekte-index.

Tabel 38. Ziekte-index

Ziekte-index	Beschrijving (per plant)
1	Geen aantasting
2	1-5 schimmelplekjes
3	5 tot 20 schimmelplekjes, ook hoger in het gewas
4	20-50 schimmelplekjes in het hele gewas
5	Meer dan 50 schimmelplekjes

Visueel ziet het er als volgt uit:



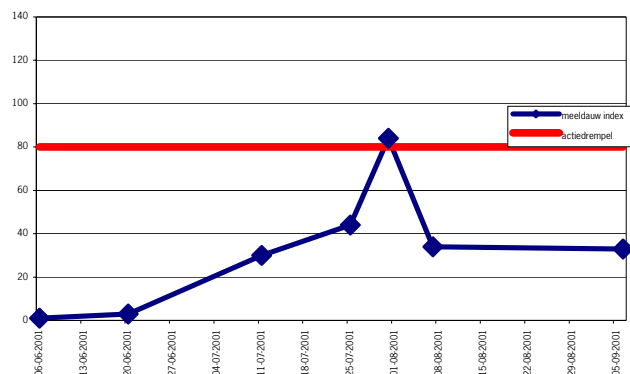
Figuur 6. Visuele beoordeling voor klasse-indeling van schimmel- en roestmijtaantastingen

Tabel 39. Waarnemingsformulier

Plantnr.	Rij 1	Nr.	Rij 2	Nr.	Rij 3	Nr.	Rij 4
1	1-2-3-4-5	1	1-2-3-4-5	1	1-2-3-4-5	1	1-2-3-4-5
2	1-2-3-4-5	2	1-2-3-4-5	2	1-2-3-4-5	2	1-2-3-4-5
3	1-2-3-4-5	3	1-2-3-4-5	3	1-2-3-4-5	3	1-2-3-4-5
4	1-2-3-4-5	4	1-2-3-4-5	4	1-2-3-4-5	4	1-2-3-4-5
5	1-2-3-4-5	5	1-2-3-4-5	5	1-2-3-4-5	5	1-2-3-4-5
6	1-2-3-4-5	6	1-2-3-4-5	6	1-2-3-4-5	6	1-2-3-4-5
7	1-2-3-4-5	7	1-2-3-4-5	7	1-2-3-4-5	7	1-2-3-4-5
8	1-2-3-4-5	8	1-2-3-4-5	8	1-2-3-4-5	8	1-2-3-4-5
9	1-2-3-4-5	9	1-2-3-4-5	9	1-2-3-4-5	9	1-2-3-4-5
10	1-2-3-4-5	10	1-2-3-4-5	10	1-2-3-4-5	10	1-2-3-4-5

De scores van de in totaal 40 planten worden ingevoerd in een spreadsheet-programma en samengevat in één indexcijfer. Hierbij wordt aan een hoger indexcijfer meer gewicht toegekend. Van te voren is een actiedrempel (per gewas) bepaald. Bij overschrijden van de actiedrempel wordt een bestrijding uitgevoerd.

Voorbeelduitwerking



Figuur 7. Meeldauw index geïntegreerde Carpinus blok X

Op 1-07 is de actiedrempel overschreden. In dit geval is een bespuiting uitgevoerd met Baycor Flow

Bijlage 8. Indeling boomkwekerijgewassen op basis van vermeerdering *P. penetrans*

Op basis van langjarig onderzoek zijn een aantal belangrijke boomkwekerijgewassen ingedeeld naar de mate waarin ze het wortellesieaaltje vermeerderen en naarmate ze zelf schade ondervinden van aaltjesbesmetting in de bodem.

In de volgende tabel geeft de kleur aan hoeveel schade een gewas ondervindt van aaltjesbesmetting, het aantal stippen geeft aan in welke mate het gewas het wortellesieaaltje vermeerdert. Bij een aantal gewassen is het vakje van de verwachte schade niet gekleurd. Op basis van een praktijkinschatting zijn die gewassen in de betreffende groep ingedeeld.

Tabel 40. Indeling aantal belangrijke boomkwekerijgewassen naar vermeerdering en te verwachten schade van wortellesieaaltje (Pp)

Nummer	Gewassen	Vermeerdering/schade
1	zaailingen (<i>Carpinus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Pinus</i> , <i>Rosa</i>) <i>Amelancier</i> , <i>Mahonia</i> , <i>Rosa</i>	...
	zaailingen (<i>Acer</i> , <i>Betula</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Robinia</i> , <i>Tilia</i> , <i>Quercus</i>) <i>Acer</i> , <i>Syringa</i>	...
2	<i>Carpinus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Chamaecyparis</i> ,	...
	<i>Fraxinus</i> , <i>Potentilla</i> , <i>Quercus</i> , <i>Robinia</i>	...
3	<i>Picea</i> , <i>Thuja</i>	..
	<i>Cupressocyparis</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Cornus</i> , <i>Euonymus</i> , <i>Spireae</i>	..
4	<i>Ligustrum</i>	...
5	<i>Buxus sempervirens</i> , <i>Spiraea cinera</i> 'Grefsheim', <i>Taxus baccata</i> , <i>Helenium</i> cultivars	_ R

Vermeerdering aaltjes		Schade aan het gewas	
-	niet		geen
•	gering		weinig
••	matig		matig
•••	sterk		veel
R	ras- of cultivar afhankelijk		onbekend

De gegevens uit de bovenstaande tabel zijn als volgt op het bedrijf toe te passen:

Gewassen uit groep 1	Telen op grond die vrij is van wortellesieaaltjes, bij voorkeur na een geslaagde <i>Tagetest</i> teelt;
Gewassen uit groep 2 en 3:	Telen op grond met lage aantallen wortellesieaaltjes (ca. 20-30 aaltjes per 100 ml grond);
Gewas uit groep 4:	Kan geteeld worden ongeacht de aaltjesbesmetting. Dit gewas vermeerdert aaltjes sterk, hou daarmee rekening bij de keuze voor het volggewas;
Gewassen uit groep 5:	Kunnen geteeld worden ongeacht de aaltjesbesmetting van de grond.

