

# Biologische boomteelt op veen

Resultaten en achtergronden

W. Schuring



PPO 412



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING

Productschap  Tuinbouw



# Biologische boomteelt op veen

Resultaten en achtergronden

W. Schuring

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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.

PPO Publicatienr. 412; € 15,=

Colofon:

Auteur: Wouter Schuring

Redactie: Marian de Beuze

Fotografie: PPO

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Projectnummers: 311457 (PT) en 311009 (LNV)

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 : [info.bomen@wur.nl](mailto:info.bomen@wur.nl)

Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Voorwoord

In 2001 is er op verzoek van het Boskoopse bedrijfsleven en het ministerie van LNV gestart met onderzoek naar de mogelijkheden van biologische boomteelt voor de regio Boskoop. De boomteelt in deze regio vindt voornamelijk plaats op veengrond. Specifieke problemen voor de veengronden zijn de hoge mineralisatie (vrijkomen van stikstof uit organische stof) en de geringe draagkracht voor werktuigen. Dit onderzoek is uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), sector Bomen aan het Rijnveld te Boskoop. Inmiddels zijn we twee 2-jarige teelten verder. Wat is er gebeurd? Wat zijn de aandachtspunten voor de nabije toekomst? In deze brochure vindt u de resultaten en ervaringen van de afgelopen jaren. Daarnaast bevat dit rapport resultaten van aanvullend onderzoek op het gebied van onkruidbestrijding en een economische evaluatie. We hopen dat deze brochure zijn weg vindt naar boomkwekers en andere belangstellenden.

Onze dank gaat uit naar de onderzoekers van het biologisch bedrijfssysteem op veengrond: Wouter Schuring (projectleider), Bert Snoek (bedrijfseconomie), Jeroen Wijnker (onkruid), Sabine Böhne (gewasbescherming), Stefan Bertrums (aaltjes), Jan van Leijden (gewasbescherming/algemeen) André de Gruyter (bedrijfsleider) en de medewerkers van het facilitair bedrijf.

Ir. Nico Dolmans, teamleider.

# Samenvatting

Van 2001 tot en met 2003 vond onderzoek plaats naar de mogelijkheden van biologische boomteelt op veengrond. Dit onderzoek maakte deel uit van het onderzoek 'systeeminnovaties open teelten'. Het is uitgevoerd op de PPO-proeflocatie in Boskoop en is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en het Productschap Tuinbouw.

Het onderzoek werd op semi-praktijkschaal uitgevoerd op een perceel van ca. 1200 m<sup>2</sup>: het bedrijf was gesitueerd naast natuurvriendelijke oevers. Diverse tweejarige siergewassen zijn geteeld volgens de richtlijnen van SKAL.

De bemesting bestond uit een basisbemesting met door rundveestalmest verrijkte aanvulgrond. Er is bijgemest volgens het stikstofbijmeststelsel (op basis van N-mineraalmetingen). Door de grootte van de stalmestgift werd in 2001 de MINASbalans voor stikstof en fosfaat overschreden. In 2002 en 2003 voldeed het bedrijfssysteem wel aan de MINASnormen.

De ziekten en plagen in het gewas werden (twee)wekelijks waargenomen. Verschillende plagen en ziekten kwamen voor. Rhododendron bleek te vatbaar voor bladvlekkenziekte en wortelrot en is uit het teeltplan verwijderd. De overige aantastingen hebben tot nu toe niet tot opbrengstderving geleid.

De onkruidbestrijding vond plaats door middel van afdekmaterialen en onkruid rapen. Er is aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van afdekmaterialen en mechanische onkruidbestrijding. Tot nu toe is nog geen geschikte machine gevonden voor deze weinig draagkrachtige veengrond. Het afdek materiaal (bark = Franse boomschors) onderdrukte de onkruidgroei in voldoende mate. Echter: de kosten zijn hoog.

Uit de bedrijfseconomische berekeningen blijkt dat biologische boomteelt op veen een kansrijke teelt is. Maar bij de gehanteerde aannames en resultaten uit het systeemonderzoek voldoet het (nog) niet aan het criterium van economische duurzaamheid.

# Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD .....	3
SAMENVATTING.....	4
1 OPZET EN UITGANGSPUNTEN VAN HET BIOLOGISCH BEDRIJFSSYSTEEM VOOR SIERGEWASSEN OP VEENGROND .....	6
2 RESULTATEN EN BEVINDINGEN .....	9
2.1 Bodem en bemesting.....	9
2.1.1 Stikstofbijmeststelsel.....	9
2.1.2 MINAS berekening.....	10
2.2 Gewasbescherming .....	13
2.2.1 Ziekten en plagen.....	13
2.2.2 Aaltjes.....	14
2.3 Onkruid.....	15
3 ONKRUIDBESTRIJDING OP VEEN: VERSLAG VAN EEN PROEF.....	17
3.1 Afdekmaterialen .....	17
3.2 Mechanische onkruidbestrijding .....	18
3.3 Conclusie.....	19
4 BEDRIJFSECONOMISCHE RESULTATEN BIOLOGISCHE BOOMKWEKERIJ OP VEEN.....	20
4.1 Berekening kostprijs .....	20
4.2 Opbrengst per €100 kosten .....	21
5 CONCLUSIES EN VOORUITBLIK.....	23

# 1 Opzet en uitgangspunten van het biologisch bedrijfssysteem voor siergewassen op veengrond

Het onderzoek 'biologische boomteelt op veengrond' is op semi-praktijkschaal uitgevoerd. Het simuleert een boomkwekerijbedrijfsvoering in alle facetten. Dit wordt systeemonderzoek genoemd. In de volgende tekst wordt het onderzoeksperceel aangeduid met 'biologisch bedrijf' of 'bedrijfssysteem'. Van het biologisch bedrijf is een aparte (financiële) administratie en registratie bijgehouden. Het biologisch bedrijfssysteem is in het voorjaar van 2001 ingezet.

## **Bedrijfsomvang en ligging**

Het biologisch bedrijf is, inclusief perceelsranden en houtige windsingel ongeveer 1200 m<sup>2</sup> groot. Het bedrijf is verdeeld in drie blokken. Op twee blokken ligt hetzelfde teeltplan, onderverdeeld in een eerstejaars en een tweedejaarsteelt. Op het derde blok vindt de opkweek van het uitgangsmateriaal plaats. Hiermee imiteert het biologisch bedrijf de praktijksituatie. Vanaf 2002 kunnen er ieder jaar gewassen geroid worden en zijn er ieder jaar derhalve opbrengsten.

De kavel waarop het biologisch bedrijf ligt was voordien ingezaaid met gras. De graszode was circa 5 jaar oud. Het gras is in die vijf jaar niet bemest met kunstmest of bespoten met pesticiden. Voordat het terrein werd aangemeld bij SKAL is de graszode omgeploegd. Daarna is de omgeploegde graszode gefreesd. De kavel is na het onderploegen van het gras en het vervolgens fresen eerst 2 jaar in omschakeling en dan duurt het nog 2 jaar voordat de geogste producten het EKO-keurmerk mogen gaan voeren. Bij SKAL staat het biologisch bedrijf geregistreerd onder nummer 011423.

Het bedrijf is aangelegd naast natuurvriendelijke oevers. Voor deze plaats is gekozen omdat van deze oevers een positieve werking wordt verwacht op de gewassen. Zo leven in de bloeiende oevers zweefvliegen die bladluizenaantastingen in de aanplant kunnen voorkomen. Op het perceel van het biologisch bedrijf is een haag met diverse gewassen aangeplant. Deze haag bloeit al in februari (*Corylus*) en bloeit door tot laat in de zomer (*Potentilla*). Haggen met een lange bloeihoogte stimuleren de aanwezigheid van zweefvliegen en andere nuttige natuurlijke vijanden.

De gewassen zijn aanvankelijk in de lengterichting van het perceel geplant, waarbij alle planten in hetzelfde plantverband zijn gezet: 0,30 x 0,35 cm. Voor deze opzet is gekozen omdat er dan geëxperimenteerd kan worden met mechanische onkruidbestrijding. Vanaf 2002 werden de gewassen weer loodrecht op het centrale pad ingeplant, omdat er voor werd gekozen om de grond af te dekken tegen onkruid.

Blok I is in het voorjaar van 2001 met de hand ingeplant. Bij het inplanten bleek dat er pleksgewijs veel emelten in de grond zaten. Deze larven van de langpootmug vreten met name aan wortels van gras. Ondanks de grote aantallen emelten hebben de gewassen geen zichtbare schade opgelopen. Blok II is eveneens in 2001 ingeplant. Omdat blok II pas in 2002 met verkoopbare gewassen zou worden ingeplant, zijn daar in 2001 *Thuja* en *Buxus* voor een éénjarige teelt gepoot. In het voorjaar van 2002 zijn dezelfde gewassen in blok II ingeplant als in blok I in het jaar ervoor met uitzondering van de *Rhododendrons*. In plaats daarvan is gekozen voor *Prunus laurocerasus* 'Herbergii'.

## **Uitgangsmateriaal**

Er is gangbaar uitgangsmateriaal gebruikt. Dat houdt in dat bij de opkweek van dit plantgoed synthetische groeihormonen zijn toegepast. Vanaf 2003 is dit niet meer toegestaan in biologische teelten. Volgens de SKAL-richtlijnen dient het uitgangsmateriaal voor een biologische teelt van biologische oorsprong en volgens de biologische principes (geen chemische hulpstoffen en materiaal dat vrij is van genetische manipulatie) opgekweekt te zijn. Het biologisch produceren van uitgangsmateriaal voor de boomkwekerij bevindt zich echter nog in een ontwikkelingsfase. Daarom is aan SKAL ontheffing aangevraagd om (voorlopig) gangbaar plantgoed te kunnen planten.

## Bodem en bemesting

De bodem is een veengrond met een ongeveer 20% organische stofgehalte. De pH KCl bedraagt rond de 4,5. Het grondwater bevindt zich op ongeveer 60 cm beneden het maaiveld. De percelen zijn gedraineerd. In de ondergrond bevindt zich een laag heidecompost. In het verleden zijn de percelen namelijk opgehoogd. Indicatieve grondmonsters met de grondboor wezen uit dat er nog wel resten heide aantoonbaar waren, maar dat er niet meer van een ondoordringbare laag gesproken kan worden.

Voordat de gewassen in het voorjaar van 2001 werden ingeplant is er -RAG gekeurde- aanvulgrond met biologische stalmest (10%) opgebracht en doorgewerkt (100 m<sup>3</sup>). Opgebracht is in totaal 90 ton/1200 m<sup>2</sup> (blokken I, II en III + randen) aanvulgrond waarvan 9 ton biologische rundveestalmest.

In 2002 is op Blok II nog eens 20 m<sup>3</sup> RAG gekeurde aanvulgrond (100% Woerdengrond, d.w.z. een mengsel dat rijk is aan klei; zonder stalmest) opgebracht.

In het Boskoopse is het gebruikelijk om planten met kluit te rooien en af te leveren. Er verdwijnt derhalve grond van de kavel die moet worden aangevuld. Tegenwoordig worden veel planten na het oprooien uit de grond niet meer ingegaasd, maar in pot gedrukt. De vraag uit de markt neemt toe voor planten in pot. Omdat er nog geen door SKAL goedgekeurde potten bestaan, is in dit onderzoek gekozen voor afleveren met ingegaasde kluiten. Bovendien eist SKAL, zoals in het geval van potplanten, dat een dergelijk product alleen het predicaat 'biologisch' mee kan krijgen als het in hetzelfde groeimedium wordt afgeleverd als het is opgegroeid. Dat is bij het in pot drukken niet het geval.

Volgens de richtlijnen van Skal moet 20% van de opgebrachte stalmest van biologische afkomst zijn. In dit geval is er 100% biologische rundveestalmest gebruikt.

Ook in de biologische teelt moet de bemesting voldoen aan de volgende besluiten en regelgeving:

- BOOMBesluit. Het BOOMBesluit stelt maxima en kwaliteitseisen aan de hoeveelheden aan te voeren zuiveringsslib, compost en zwarte grond per ha en de gehalten aan zware metalen. Onder zwarte grond verstaat men in dit geval veenproducten, waardoorheen (drijf)mest kan zijn gemengd. BOOM stelt als eis dat er maximaal 6 ton (d.s.) aan zuiveringsslib per jaar per ha mag worden aangevoerd. Zes ton per jaar houdt in dat 12 ton (d.s.) per twee jaar mag worden aangewend. Aan aanvulgrond echter worden geen maxima gesteld qua aan te voeren hoeveelheden.
- MINAS is waarschijnlijk bij boomkwekers bekender. Alhoewel dit biologisch bedrijf kleiner is dan 3 ha, wil het toch voldoen aan de MINASnormen voor stikstof en fosfaat.

Ook op het biologisch bedrijf wordt gestreefd naar zo min mogelijk uitspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater. Om dat te bereiken wordt het zogenaamde stikstofbijmeststelsel gevolgd. Er wordt op gezette tijden (half mei, 6 weken later en in september/oktober) een stikstofplusmonster genomen (N-mineraal meting). Dit geeft een actuele inzage in de stikstoftoestand van de bouwvoor en het geeft aan of bijmesten (met een biologische meststof) wel of niet nodig is.

## Vruchtwisseling

Het bouwplan bestaat uit diverse siergewassen zoals *Mahonia bealei* 'Hivernant', *Syringa vulgaris* (blok I diverse cultivars; blok II 'Andenken an Ludwig Spät'), *Acer palmatum* 'Atropurpureum', *Buxus microphylla* 'Faulkner', *Magnolia stellata* (stekken) en aanvankelijk *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' (later: *Prunus laurocerasus* 'Herbergii').

De volgende overwegingen hebben bij de keuze van de gewassen een rol gespeeld:

- Keuze voor gewassen uit het 'Boskoopse sortiment' die naar verwachting weinig last zouden hebben van ziekten en plagen. Zo is er gekozen voor *Buxus* 'Faulkner', omdat uit het buxustopmijtonderzoek was gebleken dat deze soort niet wordt aangetast door deze topmijt, in tegenstelling tot *Buxus sempervirens*.
- Zowel breedte- als hoogte groeiers om te experimenteren met mechanische onkruidbestrijding.

De mate van aaltjesvermeerdering is bij de keuze van de gewassen geen zwaarwegende overweging geweest. Op het perceel was in de beginsituatie nauwelijks sprake van aanwezigheid van aaltjes. Wel is aaltjessituatie van het perceel nauwkeurig gevolgd.



### **Gewasbescherming**

Gedurende het seizoen is één maal per week of twee weken (afhankelijk van het tijdstip in het groeiseizoen) waargenomen op ziekten en plagen (het zogenaamde scouten). Hiermee wordt de ontwikkeling van ziekten en plagen in de verschillende gewassen op de voet gevolgd zodat er, indien noodzakelijk, tijdig ingegrepen kan worden met door SKAL toegestane gewasbeschermingsmiddelen.

### **Onkruidbestrijding**

De gewasbescherming richtte zich grotendeels op de onkruidbestrijding. In het eerste jaar is geëxperimenteerd met mechanische onkruidbestrijding. Ook zijn verschillende afdekmaterialen beproefd. Daarnaast is er met de hand geschoffeld (tot half augustus) en daarna handmatig onkruid 'geraapt'.

*Foto 1 Overzicht biologisch bedrijf op veengrond april 2002*



## 2 Resultaten en bevindingen

### 2.1 Bodem en bemesting

#### 2.1.1 Stikstofbijmeststelsysteem

In 2001 is voor het planten een basisbemesting uitgevoerd met aanvulgrond verrijkt met biologische rundveestalmest.

Uit de stikstofmetingen (N-mineraal) van de bodem bleek de stikstofvoorraad van blok I door de stalmest en mineralisatie het hele seizoen ruim voldoende te zijn. In september/oktober was er zelfs sprake van een overschot. Dit komt mede doordat in het eerste teeltjaar het gewas nog weinig stikstof heeft opgenomen. In het tweede teeltjaar (juli 2002) is blok I bijgemest met 64,5 kg N/ha ECOMIX I (9:3:3) een mengproduct dat bloedmeel bevat.

Tabel 1. N-mineraalmetingen van blok I, advieswaarden en aanvullende bemesting

Tijdstip	N-mineraal (kg N/ha)	Gewenst niveau*	Bijgemest (kg N/ha)
Mei 2001	250	75	
Juli 2001	300	50	
Oktober 2001	30-35	20	
Mei 2002	30-35	100	
juni 2002	30	70	
Eind juli 2002	35-40	70	64.5
September 2002	40	20	

\* volgens de Adviesbasis bemesting voor boomkwekerijgewassen

In mei 2001 werd een grote N-beginvoorraad gemeten. Deze stikstof was voor het grootste deel afkomstig uit de stalmest. In juli 2001 lagen de stikstofniveaus eveneens hoog. In juni en juli treedt er nauwelijks uitspoeling van stikstof op omdat er dan een neerslagtekort is. Dit neerslagtekort zorgt voor een opwaartse stroom van water in de bodem met de daarin aanwezige stikstof. Wel is er in die periode mineralisatie van organische stof. Er komt dus stikstof bij. Dit klopt met de gegevens. In juli 2001 was er meer stikstof aanwezig in het bodemprofiel. In oktober 2001 waren de N-mineraal gehalten erg laag. Afgezien van een deel van de stikstof dat is opgenomen door de planten, mag men er van uitgaan dat de meeste stikstof is uitgespoeld naar diepere bodemlagen en/of het oppervlaktewater en grondwater.

In het voorjaar van 2002 waren de stikstofgehalten in de bouwvoor van blok I nagenoeg gelijk aan de gehalten zoals die in het najaar van 2001 gemeten zijn: rond de 30 kg stikstof per ha. De gehalten waren eind juni vergelijkbaar met die van mei, of nog iets lager. Dit deed mogelijke tekorten voor de gewassen vermoeden. De mineralisatie was in deze periode al wel goed op gang. Mineralisatie begint namelijk al bij temperaturen van 2 tot 5 °C en neemt met iedere graad temperatuurstijging exponentieel toe. Omdat de gehalten eind juni zo laag waren, is er eind juli nogmaals een stikstofmonster genomen. Dit om te bezien of er bijgemest diende te worden. In twee weken tijd zou de mineralisatie voldoende stikstof hebben kunnen vrijmaken. Dit was echter niet gebeurd (N-min eind juli: circa 35/40 kg/ha) en derhalve is er met ECOMIX I bijgemest. Eind september zat er nog gemiddeld 40 kg stikstof in het bodemprofiel. Aangezien de kleur van de gewassen zich had hersteld na de ECOMIX bemesting, wordt er van uitgegaan dat deze stikstoftoediening effectief is geweest, alhoewel de stikstof uit het bloedmeel ook langzaam mineraliseert.

Tabel 2. N-mineraalmetingen van blok II, advieswaarden en aanvullende bemesting

Tijdstip	N-mineraal (kg N/ha)	Gewenst niveau*	Bijgemest (kg N/ha)
Mei 2002	80	75	
Juli 2002	> 100	50	
Oktober 2002	51	20	
Mei 2003	10	100	
juni 2003	24	70	96
September 2003	74	20	

Blok II is in 2002 niet bijgemest. Op basis van de N-mineraalcijfers was dat ook niet nodig. Bovendien was de gewasstand in 2002 uitstekend: geen chloroseverschijnselen. Alhoewel met de start van het seizoen in 2003 in blok II te weinig stikstof aanwezig leek in de bouwvoor, is niet meteen bijgemest. De verwachting was dat met het op gang komen van de mineralisatie er voldoende stikstof vrij zou komen voor de gewassen. In juni 2003 bleek nog steeds een tekort aan stikstof. Bovendien begon het gewas hier en daar geelverkleuringen te vertonen. Op basis van een N-mineraalmonster is toen besloten om met ECOMIX I bij te mesten. Vanwege de droogte is de meststof ingeregend.

### 2.1.2 MINAS berekening

Hoewel het perceel van het biologisch bedrijf kleiner is dan 3 ha en daardoor niet meetelt voor MINAS is toch berekend of het aan de MINAS regels zou voldoen. Aan de hand van informatie van het Mineralensteunpunt te Assen zijn de navolgende mineralenbalansen te maken.

Tabel 3. MINASbalans voor stikstof voor het biologisch bedrijf over de periode 2001 – 2003

		kg N/ha blok 1	kg N/ha blok 2	kg N/ha blok 3	kg N/ha bedrijf
2001	hoeveelheid mest	75 ton			
	% N in mest	4,4 kg/ton			
	aanvoer		330	330	330
	aanvulgrond		0	0	0
	afvoer via plant		0	165	55
	BALANS JAAR 1		330	165	275
2002	aanvulgrond		0	0	0
	ECOMIX 1	720			
	% N in ECOMIX	9%			
	aanvoer		65	0	22
	afvoer via plant		165	0	55
	BALANS JAAR 2		-100	0	-33
2003	aanvulgrond		0	0	0
	ECOMIX 1	1067			
	% N in ECOMIX	9%			
	aanvoer		0	96	32
	afvoer via plant		0	165	55
	BALANS JAAR 3		0	-69	-23

In 2001 is te veel stikstof aangevoerd. Binnen MINAS wordt in 2001 gerekend met een verliesnorm van 150 kg N/ha, waarmee de balans op bedrijfsniveau 125 kg N/ha te hoog is. Bij een kleinere gift van 45 ton rundveestalmest per ha zou de MINASbalans keurig 0 zijn geweest. In 2002 en 2003 is er meer N

afgevoerd dan aangevoerd. Hierbij is nog niet eens de toegestane verliesnorm verdisconteerd.

Tabel 4. MINASbalans voor fosfaat voor het biologisch bedrijf over de periode 2001 – 2003

			kg fosfaat/ha blok 1	kg fosfaat/ha blok 2	kg fosfaat/ha blok 3	kg fosfaat/ha bedrijf
2001	hoeveelheid mest	75 ton				
	% fosfaat in mest	3 kg/ton				
	aanvoer		225	225	225	225
	aanvulgrond		0	0	0	0
	afvoer via plant		0	65	0	32
	BALANS JAAR 1		225	160	225	203
2002	aanvulgrond		0	0	0	0
	ECOMIX 1	720				
	% fosfaat in ECOMIX	3%				
	aanvoer		22	0	0	7
	afvoer via plant		65	0	0	22
	BALANS JAAR 2		-43	0	0	-15
2003	aanvulgrond		0	0	0	0
	ECOMIX 1	1067				
	% fosfaat in ECOMIX	3%				
	aanvoer		0	32	0	11
	afvoer via plant		0	65	0	22
	BALANS JAAR 3		0	-33	0	-11

In 2001 is te veel fosfaat aangevoerd. Binnen MINAS wordt in 2001 gerekend met een verliesnorm van 35 kg fosfaat/ha, waarmee de balans op bedrijfsniveau 170 kg fosfaat/ha te hoog is. Bij een kleinere gift van iets minder dan 20 ton rundveestalmest/ha zou de MINASbalans keurig 0 zijn geweest. In 2002 en 2003 is er meer fosfaat afgevoerd dan aangevoerd. Hierbij is nog niet eens de toegestane verliesnorm verdisconteerd.

Uit deze balansen blijkt dat biologische boomteelt op veengrond binnen MINAS kan worden uitgevoerd en dat er schoon kan worden gewerkt.

Forfaitair wordt volgens MINAS gerekend met een gewasafvoer van 165 kg stikstof en 65 kg fosfaat per ha/jaar. Uit onderzoek is bekend is dat boomkwekerijgewassen in werkelijkheid minder afvoeren. Zie hiervoor de bemestingsadviesbasis boomkwekerijgewassen in de vollegrond. In het eerste jaar nemen boomkwekerijgewassen minder mineralen op dan in het tweede groeijjaar. De werkelijke opgenomen hoeveelheden zijn afhankelijk van de groeisnelheid van de gewassen. Zwak groeiende gewassen nemen in het eerste jaar 25 tot 75 kg stikstof op. Sterk groeiende gewassen 50 tot 110 kg stikstof. Voor het tweede jaar zijn de getallen 50 tot 75 resp. 100 tot 120 kg stikstof. Voor fosfaat geldt een opname door het gewas van 80 kg per twee jaar/ha voor snel groeiende gewassen. In de mineralenbalansen is gerekend met de forfaitaire afvoer.

In 2003 zijn blok I en III opnieuw ingeplant. Dit maal wordt er biologische paardenmest door de aanvulgrond gemengd. Biologische paardenmest valt NIET onder MINAS. Ook wordt er minder mest aangewend. Daarbij komt ook nog eens dat paardenmest in het eerste jaar minder stikstof vrijgeeft dan rundveestalmest en het tweede jaar meer. Dan zal er in het tweede jaar waarschijnlijk niet hoeven te worden bijgemest.

## Stikstof: het kringloopproces

Stikstof is een belangrijk voedingselement voor planten. De plant gebruikt stikstof o.a. bij de eiwitsynthese. Stikstof is het belangrijkste element in onze dampkring. De lucht om ons heen bevat circa 80% stikstof. Deze stikstof kan biologisch gebonden worden door bacteriën in de bodem. Bijvoorbeeld door bacteriën die zich in de wortelknolletjes bevinden van vlinderbloemige gewassen (*Rhizobiurn* bacteriën; *Frankia alni* bij de elsen) en vrijlevende stikstofbacteriën. Met name de wortelknolletjesbacteriën zijn grote binders van stikstof. Zij kunnen tot enkele tientallen kg stikstof per hectare per jaar binden. In ruil voor suikers van de plant, binden zij stikstof waarvan de gastheer kan profiteren. Vrijlevende stikstofbacteriën zijn wat minder van belang; zij binden ongeveer 5 kg N/ha/jaar.

Het bodemleven waaronder micro-organismen is verantwoordelijk voor de afbraak van plantenresten. Hieruit ontstaat de organische stof in de bodem en uiteindelijk stabiele humus. Aangevoerde organische stof is onder te verdelen in makkelijk te verteren organische stof en in effectieve organische stof, d.w.z. dat deel van de organische stof dat na één jaar nog in de bouwvoor aanwezig is. De organische stof en de organische bemestingen bevatten stikstof die na mineralisatie (vrijkomen van nutriënten uit verterend organisch materiaal) ter beschikking komt voor de planten. Bodems verschillen in de hoeveelheden stikstof die vrijkomen door mineralisatie. Men schat de omvang van de mineralisatie op 20 (erg laag) tot 250 kgN/ha (erg hoog). Veengronden kenmerken zich door een hoge mineralisatie. Door mineralisatie ontstaat er eerst ammonium dat binnen twee weken wordt omgezet in nitraat. Omzetten van organische stof in ammonium noemt men ook wel mobilisatie. Omzetting van ammonium in nitraat noemt men nitrificatie. Zowel ammonium als nitraat kunnen door de plant worden opgenomen, waarbij de plant makkelijker nitraat dan ammonium kan opnemen.

Ook door depositie komt er stikstof in de bodem. Door natte en droge depositie komt er in Nederland via lucht en regen ongeveer 25 tot 45 kg N/ha neer op de grond en uiteindelijk in de bodem. De depositie verschilt per regio en is o.a. afhankelijk van de aanwezigheid van bio-industrie.

De stikstofvoorraad in de bodem is deels onbereikbaar voor de planten. Dit heeft o.a. te maken met de omvang van het wortelstelsel. Als de bodem niet goed is doorworteld dan kan de plant de aanwezige stikstof niet opnemen. Ook het vochtgehalte van de bodem speelt een rol. Water is het transportmiddel voor stikstof. Is het te droog dan bereikt een deel van de nutriënten de wortels niet, alhoewel via de waterfilmpjes langs bodemdeeltjes transport nog lang kan doorgaan.

Tussentijds, terwijl het gewas op het land staat, vinden er allerlei verliezen plaats aan stikstof. Van groot belang is natuurlijk de uitspoeling. Met name nitraat is gevoelig voor uitspoeling omdat dit niet wordt vastgehouden door klei-elementen of organische stof. Het nitraat spoelt uit naar het grond- en oppervlaktewater. Deze milieuverontreiniging is ongewenst. Men schat de uitspoeling naar diepe bodemlagen gemiddeld op 10 tot 150 kg N/ha. Het streven is om de uitspoeling op een zo laag mogelijk niveau te krijgen dat het grondwater voldoet aan de drinkwaternorm: 50 mg nitraat/liter. Dit is een norm die in Europees verband is vastgelegd.

Eén en ander is ook afhankelijk van waterstromen. Zo is er van april tot oktober een verdampingsoverschot. Waterstromen in de bodem zijn dan overwegend opwaarts gericht en uitspoeling zal mede door actieve wortelstelsels beperkt blijven. Van oktober tot april is er een neerslagoverschot en zullen de waterstromen in zijn algemeenheid neerwaarts gericht zijn en zal nitraat kunnen uitspoelen. Kwekers kunnen de uitspoeling van stikstof beperken door niet alle stikstof in één gift in het voorjaar of zelfs in het voorafgaande najaar te geven.

Verder zijn er ook nog de denitrificatieprocessen. Hierbij wordt nitraat omgezet in gasvormige stikstofverbindingen onder invloed van natte, gereduceerde omstandigheden; zo ontstaan N<sub>2</sub> en het broeikasgas lachgas. De omvang van de denitrificatie wordt op 0 tot 75 kg N/ha geschat.

Bij het toedienen van organische mest moet men ook rekening houden met ammoniakvervluchtiging. Deze vervluchtiging wordt geschat op 10 tot 20% van de aangevoerde stikstof. Dit is te ondervangen door de aangevoerde mest onder te werken.

Ten slotte wordt een deel van de stikstof vastgelegd in de bodem: stikstoffixatie. Men schat deze fixatie op 0 tot 250 kg N/ha.

Met het oogsten van het gewas, waarbij stikstof van het land gehaald wordt, is de stikstofkringloop voltooid. De conclusie uit deze summier opsomming van genoemde getallen aangaande stikstof is dat de range in de cijfers erg groot is. Verschillen kunnen groot zijn en derhalve zal men diverse getallen door meten moeten bepalen wil men iets kunnen zeggen over de grond waarin men teelt.

## 2.2 Gewasbescherming

### 2.2.1 Ziekten en plagen

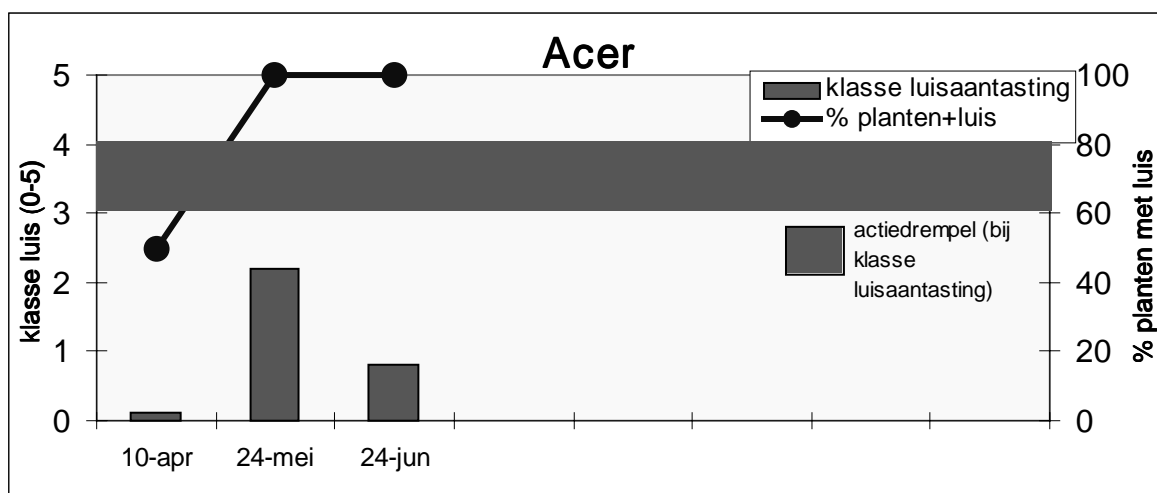
In 2001 trad in *Rhododendron* in blok I een aantasting door bladvlekkenziekten (*Pestalotia*) op. Op zich was dit al heel vervelend, maar door de natte septembermaand van 2001 trad er ook nog een bodemschimmel op: *Phytophthora*. Hoewel het perceel goed gedraineerd is wat een voorwaarde is om deze schimmelziekte te voorkomen, was september zo nat, dat er geen houden aan was. De *Rhodo's* moesten worden gerooid en werden vervangen door *Prunus laurocerasus* 'Herbergii'. In 2002 bleek dat trips in blok I en II behoorlijk schadelijk optrad in de seringen. In week 28 werden er circa 100 individuen per blad geteld. Het hele gewas toonde grijs. In week 32 trad bladval op. Er werd niet ingegrepen. Het beschikbare middel dat in biologische teelten toegelaten is, Spruzit (op basis van een natuurlijke gifstof: pyrethrum), is breed werkend en zou ook nuttige insecten doden. Omdat het er op leek dat de maat aan het einde van het seizoen wel gehaald zou worden en de kwaliteit voldoende was, werden er geen natuurlijke vijanden ingezet. Deze beslissing werd mede genomen op basis van het feit dat seringen rond de langste dag (21 juni) stoppen met groeien. Dit geldt zeker voor seringen die in hun tweede groeijaar zijn. In 2001 en 2002 bleken talrijke lieveheersbeestjes voor te komen in de gewassen. Samen met de zweefvliegen e.a. hebben zij er waarschijnlijk toe bijgedragen dat bladluizen niet schadelijk zijn geweest: dat wil zeggen: niet tot meetbare productieverliezen hebben geleid.



Foto 2 Bladwespadult op sering

In het voorjaar van 2002 trad er ook nog een bladwesp schadelijk op in de seringen in blok I. Deze aantasting zette echter niet door. Het betrof de bladwespensoort *Macrophya punctumalbum*. Deze soort heeft één generatie per jaar en kan schadelijk zijn op sering, es en liguster. De larven verpoppen in de herfst in de bodem.

In figuur 1 staat per datum waarop geïnventariseerd is met een staafje weergegeven in welke klasse de bladluisaantasting zich op die datum bevond. Zo bevond de bladluisaantasting zich op 24 mei in 2002 op ongeveer klasse 2. Er is toen niet ingegrepen, omdat de actiedrempel zich tussen de klassen 3 en 4 bevindt (horizontaal gearceerde balk dwars over de figuur). Verder staat er in de figuur ook nog weergegeven hoe groot het aantal planten met luis was op de geïnventariseerde data. Zo had op 10 april ruim 2% van de esdoorns last van luis. Dit getal zegt op zich niets van de aantallen luizen. De aantallen zijn verrekend in de klassen.



Figuur 1 Berekening en grafische weergave van de luizenpopulatie op esdoorn in blok I in 2002: de actiedrempel is niet overschreden

In 2003 zijn er enkele opvallende aantastingen geconstateerd in de gewassen in blok II. Allereerst bleek dat in de *Buxus* bladvlooiën en spint voorkwamen. De bladvlo-aantasting zette niet door. De spintaantasting was veel ernstiger. Daartoe zijn in week 20 en week 26 roofmijten uitgezet (*Amblyseius andersonii*) bij wijze van experiment. In week 27 is de *Buxus* teruggesnoeid om er bollen van te kweken. Vanaf dat moment kwam er slechts weinig spint voor op de zich ontwikkelende jonge scheuten. Op de oudere scheuten was nog wel spint waarneembaar. Gedurende het seizoen leek het er op dat deze roofmijten goed werk hebben gedaan. Al met al hebben de *Buxus*-planten de spintaantastingen goed overleefd en is er een goede kwaliteit plant gegroeid. In de *Prunus* bleken massaal aardvlooiën voor te komen. Deze aardvlooiën verspreidden zich vanuit het (sporadische) onkruid en zijn niet schadelijk op het gewas zelf. Trips daarentegen trad in 2003 massaal op in de sering. In week 25 trof men per blad al 25 tot 30 nymfen aan. Alhoewel sering rond de langste dag stoppen met groeien, is toch gespoten met Spruzit op 25 juni. De dosering bedroeg 25 ml Spruzit op 25 liter water om 50 m<sup>2</sup> sering met dit middel te bespuiten. De Spruzitbespuiting zette geen zoden aan de dijk. Vervolgens zijn er op 27 juni roofmijten uitgezet. Dit betrof weer de soort *Amblyseius andersonii*. Ook dit was bij wijze van experiment. De trips liet zich door deze roofmijten niet afschrikken. Overigens bleek dat aan het einde van het seizoen de sering een goed gewas hadden gevormd. Opvallend was in 2003 het optreden van het snuitkevertje *Otiorrhynchus smreczynskii*. Deze keversoort is bekend uit sering en ook liguster. Ten slotte: in de *Acer* stierven enkele planten door *Verticillium*. Deze aantasting heeft niet doorgezet.

### 2.2.2 Aaltjes

Zowel het uitgangsmateriaal als de bodem zijn onderzocht op de aanwezigheid van aaltjes waaronder *Pratylenchus penetrans* en *Pr. vulnus*. Op het perceel werd bij aanvang van het onderzoek vrijwel geen besmetting met aaltjes gemeten. Na twee teeltjaren lijkt de besmetting toe te nemen.

*Pratylenchus* spp. zijn aangetroffen in het plantmateriaal van *Buxus*, *Potentilla*, *Acer*, *Mahonia*, *Prunus* en sering.

In de bodem van blok II is na de teelt van *Potentilla* een zware besmetting en na de teelt van *Thuja* een lichte besmetting met *Pratylenchus* achtergebleven. Mogelijk valt de schade mee of treedt niet op, omdat de soort *Pratylenchus* (*fallax* of *pratensis*) niet (zo) schadelijk is, het voorgewas grasland is en de grond een hoog percentage organische stof heeft.

Van de lichte *P.v.* (*Pratylenchus vulnus*) besmetting in de wortels van het plantmateriaal *Buxus* is na 2 teeltjaren (eind 2002) in de bemonstering niets terug te vinden. Alleen enige *Pratylenchus crenatus* (het graanwortellesieaaltje) werd gevonden, die weinig schade veroorzaakt en dan alleen als het in hoge aantallen voorkomt.

Dit 'fenomeen' komt in het algemeen meer voor, namelijk dat in plantmateriaal aanwezige parasieten zich in veel gevallen niet kunnen handhaven. Ook uit ander onderzoek en ervaringen is dat bekend. Het kan

natuurlijk ook zijn dat de *P.v.* er wel zit maar net niet in het monster terecht is gekomen.

Er werd veel *Trichodorus similis* bij *Buxus* en *Prunus* aangetroffen; enige *T.s.* op *Magnolia* en *Syringa* en dit aaltje was afwezig op *Acer* en *Mahonia*. *Buxus* en *Prunus* zijn daarmee goede waardplanten voor *Trichodorus similis*.

Deze parasiet kan op twee manieren schade veroorzaken: door aanprikken van groeipunten van wortels waardoor het wortelstelsel grover en gedrongen wordt ("stubby root") en de groei plaatselijk in het veld achterblijft en door overbrengen van tabaksraterivirus. TRV veroorzaakt symptomen op het blad en groeiachterstand.

Eind 2003 bleek dat er in de *Buxus* in blok II toch enige *Pratylenchus vulnus* voorkwam. Per 100 ml grond werden circa 80 individuen geteld. Zoals eerder gezegd heeft het gewas zich goed ontwikkeld en zijn deze aantallen niet schadelijk geweest.

In 2003 bleek dat de *Prunus* in blok II onregelmatig groeide. Deels bleef de aanplant in groei achter. Dit gebeurde ook elders op het terrein buiten het proefbedrijf. Bemonstering wees uit dat aaltjes hiervoor waarschijnlijk niet verantwoordelijk zijn. Weliswaar werden er aaltjes gevonden, maar dit betrof *Pratylenchus crenatus*. Deze soort staat niet als plantpathogeen bekend.

### **Wat te doen tegen aaltjes in een biologische teelt?**

Ondanks een goede bedrijfshygiëne (uitgangsmateriaal vrij van aaltjes; goede onkruidbestrijding, fust ontsmetten, etc.) kunnen percelen besmet raken met aaltjes. Wat is er tegen te doen in een biologische teelt?

- Ruime vruchtwisseling: geen gewassen uit dezelfde familie achtereenvolgens telen. Afwisselen van gewassen (en groenbemesters) die aaltjes vermeerderen of juist verminderen.
- Braak: zwarte braak doodt aaltjes als de braakperiode plaats vindt in de zomer. Een goede onkruidbestrijding is noodzakelijk.
- Groenbemesters: er zijn groenbemesters die aaltjes doden, andere groenbemesters vermeerderen juist aaltjes. Afrikaantje (*Tagetes*) doodt *Pratylenchus penetrans* (wortellesieaaltje); over een dodende werking tegen *Pratylenchus vulnus* is vooralsnog nog niet veel bekend. De Afrikaantjes moeten ten minste drie maanden groeien, voordat ze worden ondergewerkt. Wortellesie- en *Trichodorus*aaltjes vermeerderen zich juist op grassen. Bladrammenas vermeerdert geen Noordelijk wortelknobbelaaltje en *Trichodorus*aaltjes maar wel wortellesieaaltjes en *Meloidogyne chitwoodi*. *Trichodorus*aaltjes kunnen zich weer vermeerderen op Afrikaantjes. Heeft men last van dit aaltje dan moet men geen Afrikaantjes zaaien. In sommige teeltsystemen kan het telen van een groenbemester leiden tot extra gebruik van land.
- Biologische grondontsmetting: het onderwerken van groenbemesters of gewasresten en het perceel vervolgens afdekken met plastic creëert zuurstofloze omstandigheden in de bouwvoor: schimmels (o.a. *Verticillium*) en aaltjes worden daardoor gedood. Het duurt wel een aantal weken voordat het zo ver is: 12 tot 16 weken voor de teelt van de groenbemester en 8 tot 9 weken voor het ontsmetten. Biologische grondontsmetting kost dus een groeiseizoen. Er zijn nog geen resultaten bekend van biologische grondontsmetting op veengrond.
- Stomen doodt niet alleen schadelijke aaltjes, maar al het bodemleven. Tevens doodt het onkruidzaden. Een voordeel is dat men nog in hetzelfde jaar kan inplanten.

## 2.3 Onkruid

Vooraf werd ingeschat dat de onkruidbestrijding veel tijd zou gaan vragen. Daartoe werd besloten blok I in september 2001 af te dekken met 'bark' (= boomschors) met een laagdikte van 5 cm. Dit is schors van *Pinus maritima* en het product komt uit Frankrijk. Blok II werd in september 2002 afgedekt met hetzelfde product. Alhoewel het uit oogpunt van de energiebalans (lange aanvoerlijnen) voor biologische teelt wellicht niet is aan te bevelen, zijn er wat boomschors betreft weinig alternatieven. Eikenschors bevat te veel tanninen die als ze uitspoelen de gewassen beschadigen. Ook schors van de inheemse groveden (*Pinus sylvestris*) zou schadelijk zijn; tenminste dit wordt uit de praktijk gemeld zonder dat wordt aangegeven wat



nu de oorzaak van de vermeende fytotoxiciteit is. De resultaten zijn tot nu toe bevredigend, want eind 2002 stak alleen een enkele paardebloem met de kop boven de afdeklaag uit. Omdat bark niet onder het BOOMbesluit valt en omdat SKAL het als een meststof ziet, biedt dit product perspectief. Inmiddels zijn er zeer schone composten op de markt met SKALkeurmerk. Deze composten voldoen aan de normen zoals die voor BOOM gelden. Andere afdekmaterialen komen voorlopig nog niet in aanmerking voor biologische teelten, omdat deze geen SKALkeurmerk hebben. Zeer schone composten kunnen onbeperkt worden toegediend.

De grond bedekken met bark is betrekkelijk duur: een kuub bark kost ruim 60 € en het opbrengen met de hand vergt een uur per kuub. Het bleek wel effectief: waar vòòr het opbrengen van bark in het eerste jaar 6,5 uur/are besteed werd aan het onkruid rapen en 1,5 uur/are aan het handmatig schoffelen, werd in het tweede jaar na het opbrengen van de bark nog 2 tot 3,5 uur/are besteed aan het onkruid rapen.

Met de onkruidbestrijding (inclusief het opbrengen van bark) was 21% van de totale arbeid gemoeid. Wanneer bark gelijk na het planten wordt opgebracht valt een aanzienlijke besparing in arbeid te realiseren.

In 2003 is geëxperimenteerd met zeer schone compost als afdek materiaal. Zeer schone compost mag onbeperkt worden toegediend. Met name is van belang na te gaan of bijvoorbeeld hagelschotziekte in *Prunus laurocerasus* door zeer schone compost gestimuleerd wordt. Dit is niet de verwachting, maar moet wel nagegaan worden, naast het onkruidonderdrukkend effect dat van de afdeklaag uit moet gaan. Zeer schone compost is aanmerkelijk goedkoper dan Franse boomschors. Het scheelt een factor 5 op basis van het prijsniveau uit 2003.

Er is met twee machines (van Gerwen Lisse en Voets Hazerswoude) voor mechanische onkruidbestrijding proefgedraaid. De ene machine (zelfrijdende constructie met grote doorrijhoogte: van Gerwen Lisse) bleek te zwaar, gezien de geringe draagkracht van de grond en de andere machine (Voets Hazerswoude) had een te lage werkbalk/as. Immers: onder de gewassen in deze proef zitten breedtegroeiërs en hoogtegroeiërs. Dit maakt één en ander niet eenvoudig. Voorlopig wordt doorgedaan met onkruidbestrijding door rapen en afdekken.

Aanvankelijk werden in het biologisch bedrijf krielkippen ingezet tegen onkruid. Daartoe werd een koppeltje van vijf kippen en een haan uitgezet. De kippen hadden een nachthok en werden elke ochtend extra bijgevoerd. Omdat de gewassen de grond niet volledig bedekten, zochten de kippen toch andere plekken op om insecten, wormen en onkruidzaden uit de grond op te pikken. Kippen zoeken namelijk dekking onder vegetatie om beschermd te zijn tegen roofvogels in de lucht. De inzet van deze krielkippen was daardoor geen succes. In de winter van 2001-2002 zijn ze opgegeten door vermoedelijk een nerts. Het biologisch bedrijf is niet omheind.

### 3 Onkruidbestrijding op veen: verslag van een proef

De onkruidbestrijding op veengrond wordt meestal nog handmatig gedaan, het zogenaamde “rapen”. In aanvullend onderzoek is gekeken naar mogelijke alternatieven die minder arbeidsintensief zijn. Afdekmaterialen en mechanische onkruidbestrijding zijn onder de loupe genomen. De proeven zijn buiten het biologisch bedrijf uitgevoerd.

#### 3.1 Afdekmaterialen

Afdekmaterialen worden in de boomteelt voornamelijk gebruikt in de containerteelt tegen levermos. Maar ook in de vollegrond kunnen ze worden toegepast om onkruidgroei te voorkomen. De werking van vier organische afdekmaterialen is vergeleken met een bespuiting met Butisan S aan het begin van het seizoen. Opgemerkt dient te worden dat geen van de afdekmaterialen SKAL-keurmerk had. Logischerwijs geldt dit natuurlijk ook voor Butisan S.

De onkruidbestrijdende werking van de organische afdekmaterialen was net zo goed als de chemische onkruidbestrijding. Tussen de afdekmaterialen onderling konden geen verschillen in onkruidbeheersing worden aangetoond. Onkruidreductiepercentages van meer dan 90% werden gehaald. Eén afdek materiaal had een iets lager reductiepercentage omdat het was omgewoeld door vogels, hetgeen de onkruidbestrijdende werking niet ten goede kwam.

Om een goede afsluitende afdeklaag te krijgen is het noodzakelijk dat de grond vrij vlak is. Daarom is voor het opbrengen van de materialen de grond enigszins vlak gemaakt. Hobbels zorgen voor gaten in de afdeklaag en dus een grotere kans op onkruid.

Opvallend was de goede werking van Butisan S gedurende het hele groeiseizoen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het vlak maken van de grond voor de bespuiting. Van Butisan S is bekend dat het op een gesloten grondoppervlak beter werkt.

De invloed van de afdekmaterialen op de groei werd in de proef niet duidelijk. De variatie in groei was zo groot dat er geen effect kon worden aangetoond.



Foto 3. Overzicht van het proefveld met afdekmaterialen

Bij het toepassen van compost als organisch afdek materiaal dient men rekening te houden met MINAS en het BOOM-besluit. Om compost als afdek materiaal te gebruiken moet er een laag van 4-5 cm worden opgebracht. Dit zijn zodanige hoeveelheden, dat alleen zeer schone compost mag worden gebruikt. De mineralen die men daarbij aanvoert, hoeven niet te worden opgenomen in de MINAS-boekhouding.

De gebruikte afdekmaterialen in de proef zijn schors van *Pinus maritima*, strokorrels, een vloeibaar afdek materiaal en wolkorrels. Al deze producten vallen niet onder het BOOM-besluit. De eerste drie materialen vallen niet onder MINAS. Het wolproduct valt wel onder MINAS.

## 3.2 Mechanische onkruidbestrijding

De geringe draagkracht van veengrond is een probleem voor mechanische onkruidbestrijding. De keuze lijkt beperkt tot tweewielige trekkers. Deze hebben een geringe doorrijhoogte. Tegenwoordig zijn er echter zelfrijdende constructies met een ruime doorrijhoogte. Voor onkruidbestrijding in de rij zijn in dit onderzoek torsiewieders toegepast in combinatie met schoffels. Om het effect van de torsiewieder te bepalen werd deze vergeleken met het alleen toepassen van schoffels. Standaard achter de schoffels zat een "harkje" om een betere ontworteling van het onkruid te krijgen. De behandelingen werden niet alleen in de lengterichting van het plantbed uitgevoerd maar ook dwars op het plantbed (in het vierkant) om te kijken of dit een verbetering van de onkruidbestrijding gaf. De planten zijn daartoe in vierkantsverband geplant. Het succes van mechanische onkruidbestrijding wordt in grote mate bepaald door het onkruid aan te pakken als het nog klein is. Daarom zijn de behandelingen elke twee weken uitgevoerd, afhankelijk van de weersomstandigheden natuurlijk. De proef is uitgevoerd in de gewassen *Mahonia* en *Thuja*. Nadeel van mechanische onkruidbestrijding is dat als men te lang wacht de onkruiden groter worden en een groter kluitje hebben. Deze kluitjes komen weliswaar los uit de ondergrond, maar blijven wel in tact. Dit betekent dat de wortels meteen weer contact kunnen maken met de ondergrond en de onkruiden groeien verder. Dit is te ondervangen door kalenderschoffelen. Dit heeft echter hogere kosten tot gevolg.

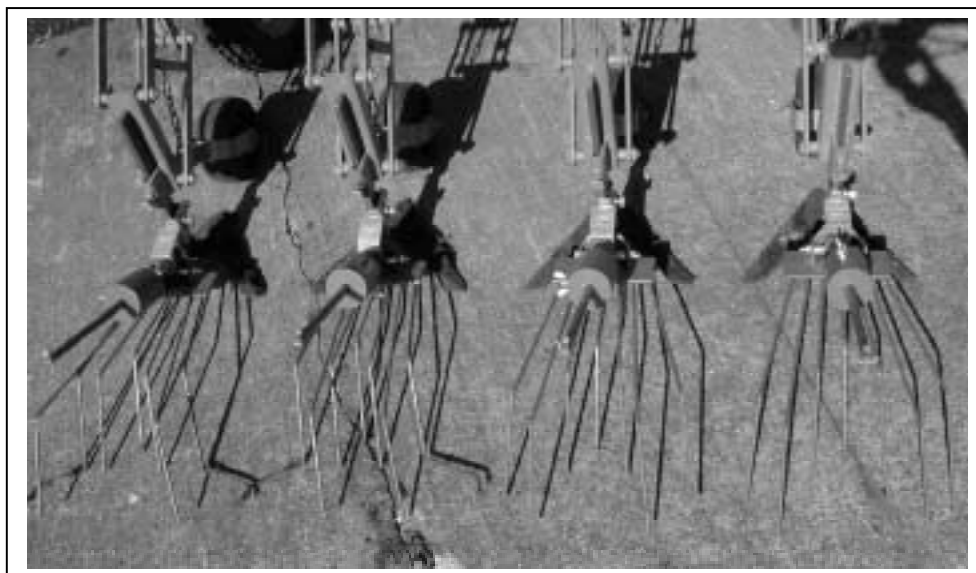
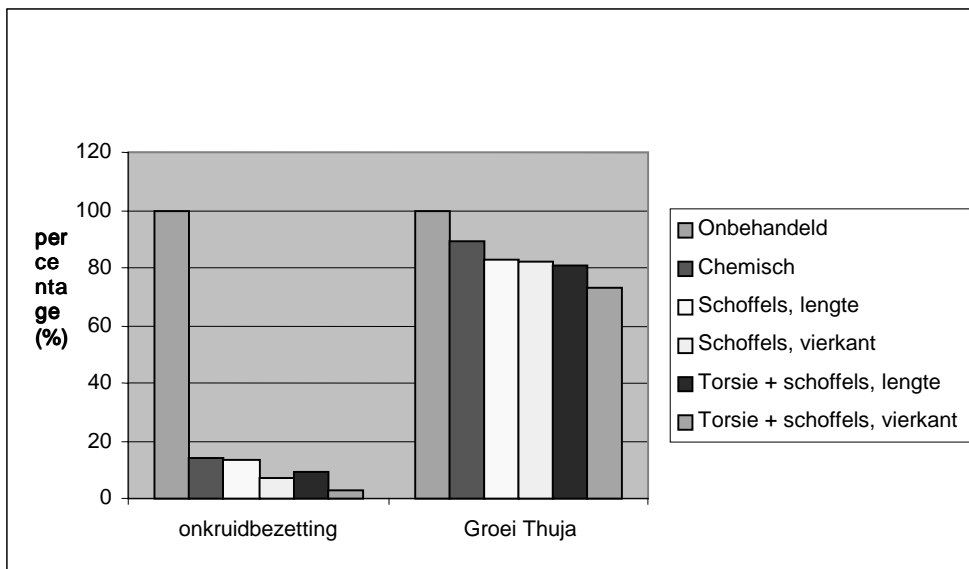


Foto 4. De twee toegepaste systemen voor mechanische onkruidbestrijding, links de schoffels met torsiewiederpennen aan de hark en rechts de schoffels met hark.

Het resultaat van de mechanische onkruidbestrijding is vergelijkbaar met het resultaat van chemische onkruidbestrijding. Het toepassen van torsiewieders en schoffels in vierkantsverband had zelfs een betere onkruidbestrijdende werking. Het gebruik van torsiewieders in alleen de lengterichting gaf in deze proef geen verbetering van de onkruidbestrijding ten opzichte van de schoffels in de lengterichting. Terwijl dit wel werd verwacht en torsiewieders juist voor onkruidbestrijding in de rij worden toegepast.

Bij *Mahonia* werd er geen reductie van de lengtegroei waargenomen. Bij *Thuja* was dit wel het geval. Bij *Thuja* gaven alle mechanische behandelingen een groeireductie ten opzichte van de onbehandeld. Ten opzichte van de herbicidenbehandeling was er geen groeireductie. In hoeverre de groeireductie door verdichting van de bodem door het berijden komt of door beschadiging van de wortels is niet te zeggen op grond van deze proef.

Beschadiging (afbreken van takken of koppen) van het gewas door de mechanische onkruidbestrijding was nihil.



Figuur 2. Onkruidbezetting en lengtegroei van *Thuja* in het onderzoek ten opzichte van onbehandeld

### 3.3 Conclusie

Uit dit onderzoek blijkt dat er mogelijkheden zijn voor een alternatieve onkruidbestrijding in de boomteelt op veengrond. Echter aan beide onderzochte methoden kleven nadelen. Voor het gebruik van afdekmaterialen moet het grondoppervlak vrij vlak zijn om een goed gesloten afdeklaag te krijgen. Na het planten is dit moeilijk realiseerbaar op veengrond. Met de groundbewerking voor het planten en eventueel beregening erna zijn er mogelijkheden. Bovendien zijn de effecten op de groei van het gewas nog niet duidelijk. Aan het gebruik van afdekmaterialen hangt een behoorlijk prijskaartje. In hoeverre de kosten van het materiaal gecompenseerd worden door een besparing aan arbeid is in deze proef niet meegenomen, maar deze vraag wordt wel meegenomen in het bedrijfssystemenonderzoek.

Mechanische onkruidbestrijding kan tot groeiderving leiden. De economische schade hiervan is afhankelijk van het gewas en moet worden afgewogen tegen de besparing aan arbeid op 'rapen'. Een mogelijke oplossing voor het vele berijden van de grond met mechanische onkruidbestrijding en mogelijke groeiderving, is de apparatuur op te hangen aan een soort 'over-gewaswerkboom' zoals die al op containerbedrijven wordt gebruikt.

In het najaar en de winter is mechanische onkruidbestrijding niet mogelijk, terwijl de groei van sommige onkruiden, zoals muur en straatgras, wel doorgaat.

Een mogelijk "ideale" combinatie is mechanische onkruidbestrijding in het eerste teeltseizoen, waarbij een redelijk vlak grondoppervlak ontstaat gevolgd door de toepassing van afdekmaterialen in het najaar om onkruidvrij de winter door te komen en (een deel van) het tweede groeiseizoen.

Mechanische onkruidbestrijding vereist wel een standaardisatie van de rijafstanden en een plantrichting in de lengte van het perceel om onnodig ruimteverlies voor wend en keren te beperken.

## 4 Bedrijfseconomische resultaten biologische boomkwekerij op veen

Van het biologisch bedrijf is een aparte bedrijfseconomische registratie bijgehouden. Met deze gegevens zijn de volgende kengetallen berekend. Voor de kostprijsberekeningen en de bedrijfseconomische analyse is gebruik gemaakt van een Management Informatie Systeem van ISAGRI. ISAGRI is een in Frankrijk ontwikkeld softwarepakket dat in eerste instantie voor de akkerbouw is ontwikkeld. PPO gebruikt dit systeem op de boomteelt-proeflocaties in Horst, Noordbroek en Boskoop.

De berekeningen zijn uitgevoerd met gegevens uit blok I. Het blok is ingedeeld in 6 subblokken van gelijke grootte: 50 m<sup>2</sup> waarop volgens de richtlijnen van SKAL zonder kunstmeststoffen en chemische gewasbeschermingsmiddelen biologisch geteeld werd. In het eerste teeltjaar werd duidelijk dat *Rhododendron* niet biologisch valt te telen: de uitval was 100% door schimmelziekten zoals *Pestalotia* en *Phytophthora*. De zieke planten zijn geruimd en begin 2002 vervangen door *Prunus laurocerasus* 'Herbergii'. De bomen zijn ten dele verkocht. Van alle zes de gewassen zijn de kwaliteit en het uitvalspercentage bepaald. Tellingen bij het proefrooien brachten aan het licht dat er bij *Buxus*, *Mahonia* en de éénjarige geteelde *Prunus* geen enkele uitval was. Bij *Syringa* was er een lichte uitval van 2%. De uitval was aanzienlijker bij *Acer*: 14,4% en bij *Magnolia*: 22%.

### 4.1 Berekening kostprijs

Tabel 5. Opbouw van de kostprijs van de geteelde gewassen (in € per ha, bij 10% onverkocht)

	<b><i>Acer</i></b>	<b><i>Buxus</i></b>	<b><i>Magnolia</i></b>	<b><i>Mahonia</i></b>	<b><i>Prunus</i></b>	<b><i>Syringa</i></b>
Uitgangsmateriaal	1 619	781	1 238	1 048	794	1 714
Bemesting	159	166	166	163	173	166
Overige teeltkosten	484	514	468	514	444	304
Verkoop en vakheffing	776	921	710	454	243	480
Rente omlopend vermogen	161	94	107	91	28	145
Land, schuur, machines	257	257	257	257	128	257
Arbeid	1 151	2 202	1 071	1 160	938	795
Loonwerk	19	19	19	19	19	19
Overige kosten	122	122	122	122	61	122
<b>Totaal</b>	<b>4 748</b>	<b>5 076</b>	<b>4 157</b>	<b>3 827</b>	<b>2 831</b>	<b>4 002</b>
Stuks /are:	734	857	669	857	571	840
Kostprijs /stuk	€ 6.47	€ 5.92	€ 6.22	€ 4.46	€ 4.95	€ 4.76

In tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de opbouw van de kostprijs van de geteelde gewassen. De kosten van bemesting omvatten onder meer de verrijkte aan vulgrond; bark valt onder de overige teeltkosten. Voor verkoop is 15% kosten gerekend; voor vakheffing 0,8%. De kosten van de duurzame productiemiddelen zijn berekend met een gebruikelijk machinepark bij gemiddelde bedrijfsgrootte rond Boskoop (1,15 ha teelt). Voor arbeid zijn taaktijden gebruikt voor de normale handelingen als planten, snoeien en verwerken; de arbeid die specifiek is voor de biologische teelt (met name de onkruidbestrijding en gewaswaarnemingen) is apart geregistreerd. Loonwerk heeft betrekking op het aanbrengen en egaliseren van de aan vulgrond en het onderhoud van de natuurvriendelijke oevers. De overige kosten zijn ontleend aan standaards die gehanteerd worden in agrarische boekhoudingen.

Omdat in de boomkwekerij meestal niet alle planten verkocht worden die worden geproduceerd en in principe verkoopbaar zijn, is gerekend met 10 % onverkocht.

Door de totale kosten te delen door het aantal verkochte stuks, wordt de kostprijs verkregen.

De kostprijs voor de biologische teelt lag voor *Acer*, *Buxus* en *Magnolia* onder de gemiddelde indicatieve prijs; voor *Mahonia*, *Prunus* en *Syringa* lag de kostprijs echter boven de gemiddelde indicatieve prijs.

## 4.2 Opbrengst per €100 kosten

Om bedrijven met elkaar te vergelijken wordt het kengetal 'Opbrengst per € 100 kosten' berekend. Door de grootte van het biologische blok met de zes geteelde gewassen op te schalen naar een gemiddelde bedrijfsgrootte in de regio (1,15 ha) en voor de opbrengsten te rekenen met de indicatieve kostprijzen, is uitgaande van 10 % onverkocht de in tabel 6 weergegeven berekening te maken. Een percentage onverkocht van 10% is ambitieus. Bij PPO is dit gerealiseerd voor de teelt 2001 – 2002. Dit wil niet zeggen dat dat in de praktijk altijd haalbaar is. Het gekozen percentage is daarmee arbitrair, maar er moest een keuze gemaakt worden.

Voor arbeid is gerekend met een bedrag van € 22,= per uur. Dit komt neer op fl 45,= per uur. PPO gaat er daarbij vanuit wat er bij het CBS bekend is over de gemiddelde lonen in Nederland. Dit uurloon is het gemiddelde van alle lonen in ons land zoals dat eind 2002 werd uitbetaald. Ook deze keuze is arbitrair. Men had ook uit kunnen gaan van de CAO-lonen, maar wij hebben de keuze gemaakt om voor de CBS standaard te kiezen.

Tabel 6. Opbrengst per € 100 kosten bij 10% onverkocht

Opbrengsten (a)		232 100
Toegerekende kosten		
- Uitgangsmateriaal	76 500	
- Bemesting	11 200	
- Verkoop en overig	42 900	
- Rente omlopend vermogen	6 300	
Totaal toegerekend (b)		137 000
Bouwplansaldo (a-b)		95 100
Niet-toegerekende kosten		
- Arbeid vast	56 600	
- Arbeid los	22 400	
- Loonwerk	1 100	
- Grond, gebouwen en machines	14 800	
- Overige kosten	7 000	
Totaal niet-toegerekende kosten (c)		102 100
Netto-bedrijfsresultaat (a-b-c)		-7 000
Opbrengst /100€ kosten		97.07

Hieruit blijkt dat bij deze aannames de biologische teelt niet voldoet aan het criterium van economische duurzaamheid. Overigens is bij het bepalen van de kostprijzen het boekje 'Kwaliteitsomschrijvingen en Indicatieve Kostprijzen van Boomkwekerijproducten' gebruikt. Daarbij is uitgegaan van kostprijzen van traditioneel materiaal. Van een eventuele meerwaarde van het biologisch product is uit de markt tot op heden niets te verwachten. Wellicht dat in de toekomst een zekere opwaardering van het biologisch product valt te verwachten, alhoewel dat voor niet-eetbare producten nog niet zeker is.

Omdat het financieel resultaat van een agrarische onderneming valt en staat bij hoeveel er van de productie wordt verkocht, zijn enkele schaduwberendingen gemaakt met verschillende percentages onverkocht en is berekend hoeveel een bedrijf moet verkopen wil het quitte spelen.

De resultaten van deze berekeningen zijn:

Tabel 7. Breakevenpercentage

	Bij percentage onverkocht	opbrengst €
Opbrengst /100€ kosten	0%	106.04
	10%	97.07
	20%	87.79
Breakevenpercentage	7%	100.00

Waaruit blijkt dat wanneer 93% van het verkoopbare product daadwerkelijk wordt verkocht, alle kosten door de opbrengsten worden vergoed. Een teler die alles weet te verkopen haalt een aanzienlijk beter financieel resultaat.

Nu is de verkoop & handel en met name de verkoop en handel van biologische producten een onderwerp dat buiten dit rapport valt.

Conclusies uit de economische berekeningen:

- De berekende kostprijs van *Acer*, *Buxus* en *Magnolia* ligt onder de indicatieve prijs. Dit ondanks een tamelijk hoge uitval van *Acer* en *Magnolia*. *Mahonia*, *Prunus* en *Syringa* registreerden nauwelijks uitval maar de kostprijs ligt boven de indicatieve prijs.
- Minstens 93% van alle verkoopbare gewassen moeten verkocht worden willen alle kosten gedekt worden door de opbrengsten.

## 5 Conclusies en vooruitblik

De conclusies uit de eerste drie jaar onderzoek naar biologische teelt op veengrond zijn:

- Biologische teelt is sterk afhankelijk van de mogelijkheden om ziekten en plagen onder de knie te houden. De slechte ervaringen met de *Rhodo's* zijn daarvan een voorbeeld. *Rhododendron* is NIET biologisch te telen. Op zich is dit jammer want dit gewas is een belangrijk Boskoopse gewas. Verder hebben zich geen ernstige ziekten en plagen meer voorgedaan afgezien van de trips in sering in het tweede en derde jaar. Opgemerkt dient te worden dat noch in 2001 noch in 2002 bijvoorbeeld bladluizen een probleem zijn geweest. De actiedrempels zijn nooit overschreven. De spintaantasting in de *Buxus* in 2003 zorgde niet voor problemen in die zin dat mede door de inzet van roofmijten er een goed gegroeid gewas is geproduceerd dat verkocht is.
- Biologische boomteelt is binnen MINAS uit te voeren.
- Mechanische onkruidbestrijding behoort vooralsnog niet tot de standaardmogelijkheden. Eén en ander is afhankelijk van de gewassen die men teelt (hoogtegroei versus breedtegroei). Mechanisch schoffelen betekent dat er kalenderschoffelen moet worden toegepast. Dit werkt kostprijsverhogend. Meer perspectief biedt het afdekken. Afdekken kost echter veel geld. Er kan op kosten bezuinigd worden als er i.p.v. boomschors van *Pinus maritima* gebruik gemaakt kan worden van zeer schone compost.
- Uit de economische berekeningen blijkt dat biologische boomteelt op veen een kansrijke teelt is, mits de consument bereid is om voor een EKOproduct meer te betalen. Doet de consument dat niet dan is biologische boomteelt op veengrond op basis van de resultaten uit 2001 – 2002 NIET rendabel. Een boomkweker krijgt voor iedere € 100, = aan kosten slechts € 97 terug. Dit is onvoldoende. In 2003 wordt voor blok II ook een bedrijfseconomische berekening gemaakt. Dan zal meer duidelijk worden.
- Alhoewel het biologisch bedrijf op veen zich officieel 'in omschakeling' bevindt, is van een meerwaarde van het product niets gebleken. De producten zijn tegen gangbare prijzen verkocht.
- Door te kiezen voor een sortiment dat gevoelig is voor ziekten en plagen, wordt een zeker risico gelopen. Het Boskoopse sortiment aan sierheesters en coniferen is echter zeer breed: een kweker die biologisch aan de slag wil zal keus kunnen maken uit gewassen die minder risico met zich meebrengen. Eén en ander is natuurlijk beperkt door de marktvraag. Men moet gewassen telen waar vraag naar is. Zo is bekend dat *Buxus 'Faulkner'* zoals eerder opgemerkt niet door topmijt wordt aangetast. De markt vraagt echter om *Buxus sempervirens*. Het beïnvloeden van de marktvraag is niet eenvoudig, ook al lijken de producten zoals in dit geval van *Buxus* op elkaar. De praktijk meldt ook dat het moeilijker is om van 'Faulkner' piramides te kweken. Voor bollen maakt de soort niet uit.

In het vervolg van dit onderzoek zal er een kostprijsberekening gemaakt worden van het opkweken van biologisch uitgangsmateriaal van diverse gewassen. Het betreft tot nu toe vrij eenvoudig te vermeerderen gewassen. Biologische vermeerdering van moeilijk te vermeerderen gewassen is vooralsnog te kostbaar en waarschijnlijk nog niet haalbaar. Eerst zal onderzoek moeten uitwijzen of auxinen (groeistoffen) die langs natuurlijke weg verkregen worden uit bacteriepreparaten werkzaam zijn. Daartoe gebeurt er nu op verschillende plaatsen, ook te Boskoop, onderzoek. Het idee is in ieder geval nog niet rijp voor de praktijk. Dit geldt ook voor bijvoorbeeld het voorkomen van *Phytophthora* in *Rhodo's*. Er bestaan bacteriën en schimmels die ziekteonderdrukkende werking hebben. Toevoeging van dergelijke bacteriën (*Pseudomonas*) en schimmels (*Trichoderma*) aan de bodem/compost zou perspectieven kunnen bieden. Ook dit idee is nog niet rijp voor de praktijk. PPO onderzoekt de ziekteonderdrukkende werking van mycorrhiza's. Resultaten moeten nog afgewacht worden. In het kader van het biologisch bedrijf is het nut van diverse groenbemesters nagegaan. Groenbemesters verbeteren de structuur van de bodem waardoor het bodemleven gestimuleerd wordt. Tevens geven ze direct verse organische stof aan de bodem en kunnen ze ook in het tweede jaar nog nutriënten leveren (o.a stikstof). Voor Boskoopse gronden is dit van minder belang. Vooral van belang is dat een groenbemester als *Tagetes* schadelijke aaltjes kan doden; dit geldt ook voor biologische grondontsmetting. De teelt van *Tagetes* in een biologische levert problemen op omdat



het onkruid niet goed bestreden kan worden. Het onderzoek richt zich op alternatieven voor *Tagetes* zoals koriander, goudbloem of Spaanse pepers. Vooralsnog betreft dit een desk-studie.

