

Biologische Boomteelt op Veen

Resultaten en achtergronden van het bedrijfssysteemonderzoek 2004 en 2005

A.H.M.C. Baltissen, M.P.M. Derkx, J.P.H. van Leijden, J.W. van der Wekken, J.P.M. Wijnker, W. Schuring, A.H. de Gruyter

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bomen
Juni 2006
PPO nr. 311009 en 311457

© 2006 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. 423

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

Dit onderzoek is medegefinancierd door het Productschap Tuinbouw (PT)



Projectnummer: 311009, 311457

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bomen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252-462121
Fax : 0252-462100
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
SAMENVATTING.....	7
ABSTRACT	9
1 INLEIDING	11
1.1 Inleiding	11
1.2 Doel	11
2 OPZET	13
2.1 Algemeen.....	13
2.2 Bedrijfsgrootte en ligging	13
2.3 Beplanting.....	14
2.4 Gewassenkeuze.....	14
2.5 Uitgangsmateriaal.....	14
2.6 Bodem en bemesting	14
2.7 Gewasbescherming	15
2.8 Onkruidbeheersing.....	15
2.9 Stomen.....	16
3 WAARNEMINGEN IN 2004	17
3.1 Ziekten en plagen	17
3.2 Natuurlijke vijanden	18
3.3 Invloed van het stomen.....	18
4 WAARNEMINGEN IN 2005	21
5 ONKRUIDBESTRIJDING	25
5.1 Inleiding	25
5.2 Aanvulgrond na het planten.....	26
5.3 Biologisch afbreekbare folie	27
5.4 Stroken biologisch afbreekbaar folie tussen geplante gewassen.....	28
5.5 Mechanische onkruidbestrijding	29
5.5.1 MOOV.....	29
5.5.2 Machine Van Gerven.....	30
5.6 Conclusies en discussie	31
6 ECONOMISCHE EVALUATIE	33
6.1 Rekenmethoden.....	33
6.2 Uitgangspunten	34
6.3 Resultaten.....	37
6.4 Conclusie	39
7 CONCLUSIES	41
8 LITERATUUR.....	43

BIJLAGE 1: PLATTEGROND 2004.....	45
BIJLAGE 2: PLATTEGROND 2005.....	46
BIJLAGE 3: ONKRUIDBESTRIJDING 2005.....	47
BIJLAGE 4: ONKRUIDBESTRIJDING 2005, DETAIL	48
BIJLAGE 5: STOMEN VERANDERT MINERALENHUISHOUDING IN DE BODEM.....	49
BIJLAGE 6: STOOM HOUDT BOSKOOPS VEEN SCHOON	50
BIJLAGE 7: FOLDER BIOLOGISCHE BOOMTEELT OP VEENGROND	51
BIJLAGE 8: VERKENNING MECHANISCHE ONKRUIDBESTRIJDING	53

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 en de geringe draagkracht voor werktuigen. Dit onderzoek is op semi-praktijkschaal uitgevoerd door het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, sector Bomen aan het Rijnveld te Boskoop. De inbreng van vele onderzoeksresultaten kon zo direct op hun praktische toepassing in bedrijfsverband worden getoetst.

Het project liep van 2001 tot 2005. In dit rapport vindt u de resultaten van de proefjaren 2004 en 2005. Resultaten van de proefjaren 2001 tot en met 2003 zijn beschreven in de PPO rapporten 412 en 414 (zie ook www.syscope.nl). In het project is aangetoond dat biologische teelt voor veel sierteeltgewassen mogelijkheden biedt. Voor de helft van de onderzochte gewassen was de teelt kostendekkend. Mechanische onkruidbestrijding op veengrond en de daarmee gepaard gaande inzet van arbeid blijft een groot knelpunt, evenals de prijsvorming en afzet van biologische boomkwekerijproducten.

We hopen dat de resultaten van het onderzoek hun weg vinden naar de boomkwekers en andere belangstellenden. Vaak heeft dit al plaatsgevonden.

Wij danken iedereen die een bijdrage aan het project geleverd heeft, in het bijzonder de begeleidingscommissie die op enthousiaste wijze meegedacht heeft over de invulling van dit project en de resultaten gevolgd heeft.

Het projectteam

Samenvatting

Omdat de Nederlandse overheid streeft naar vergroting van het biologisch geteelde areaal is in de periode 2001 tot en met 2005 onderzoek verricht naar de mogelijkheden van biologische boomteelt op veengrond. Boomteelt is een belangrijke economische activiteit op de veengronden in de regio Boskoop. De factor arbeid is daarbij een belangrijke kostenpost, mede doordat de inzet van machines laag is door de geringe draagkracht van de bodem.

Het onderzoek werd op semi-praktijkschaal uitgevoerd op de PPO-locatie in Boskoop op een perceel van ongeveer 1200 m². In de loop van vier jaar onderzoek bleek dat het biologisch telen steeds beter ging. In 2004 en 2005 was het mogelijk het bedrijfssysteem volledig biologisch uit te voeren volgens de normen van SKAL. Een belangrijke conclusie uit het onderzoek was dat biologische teelt sterk afhankelijk is van de mogelijkheden om ziekten en plagen onder de knie te krijgen. Het typisch Boskoopse gewas *Rhododendron* was niet biologisch te telen vanwege de gevoeligheid voor wortelrot. Biologische teelt van de gewassen *Mahonia japonica*, *Syringa josikaea*, *Syringa vulgaris*, *Acer palmatum*, *Buxus microphylla*, *Buxus sempervirens* (bol), *Magnolia stellata*, *Prunus laurocerasus*, *Cotinus coggygria*, *Malus*, *Pinus parviflora*, *Aralia elata*, *Ribes sanguineum*, *Daphne mezereum*, *Cedrus libani*, *Forsythia xintermedia*, *Sambucus racemosa*, *Nothofagus antarctica* en *Ilex verticillata* was wel mogelijk. Het bleek mogelijk te zijn biologisch te telen binnen de normen van MINAS. onkruidbestrijding was een belangrijk thema in het biologische bedrijfssysteem. Hiervoor zijn diverse opties onderzocht, zoals stomen, afdekken met (stroken) plastic, afdekken met aanvulgrond en inzet van machines.

Het stomen van de grond verminderde de onkruiddruk. Hierdoor hoefde minder onkruid geraapt te worden. De kostenbesparing op arbeid woog echter niet op tegen de kosten voor stomen. Bovendien had stomen een negatieve invloed op de stikstofhuishouding.

Afdekken van grond met afbreekbaar plastic, voordat stekken van *Forsythia xintermedia* en *Syringa josikaea* gestoken werden, gaf een goede onderdrukking van onkruiden en geen schade aan het gewas. Het plastic bleef voldoende lang intact.

Stroken plastic tussen geplante *Nothofagus* onderdrukten het onkruid goed. Bovendien waaide het plastic niet weg door het gebruik van voldoende biologisch afbreekbare tentharingen.

Afdekken met aanvulgrond gaf aanvankelijk een goede onderdrukking van onkruiden. In de loop van het groeiseizoen kwamen op de aanvulgrond toch onkruiden op door het inwaaien van onkruidzaden. Bij het gebruik van aanvulgrond is het belangrijk dat het gewas snel dichtgroeit, zodat het gewas de afdekfunctie van de aanvulgrond kan overnemen voordat ingewaaide onkruidzaden gaan kiemen. Bij een open gewas was er op het eind van het seizoen geen verschil meer in onkruidontwikkeling op wel en niet met aanvulgrond afgedekte grond.

Ook in dit onderzoek bleek dat mechanische onkruidbestrijding op de Boskoopse veengrond moeilijk blijft door de geringe draagkracht van de grond en de mogelijke schade aan de gewassen. In het biologische bedrijfssysteem zijn twee machines getest. Het gebruik van een nieuw apparaat, de zogenaamde MOOV was geen succes. De machine was te breed, was onvoldoende wendbaar en werd steeds gestopt omdat de grond in de verkeerde richting geslagen werd. De uiteindelijke uitvoering van de machine kwam niet overeen met de gedachten die er achter zaten. De machine van Van Gerven kan met een aantal aanpassingen beter benut worden dan in het bedrijfssystemenonderzoek gebeurd is.

Een mogelijke oplossing om onkruiden te beheersen op de Boskoopse veengrond is een combinatie van afdekken met aanvulgrond direct na het planten en mechanische onkruidbestrijding in de loop van het groeiseizoen.

Uit bedrijfseconomische berekeningen bleek dat de helft van de onderzochte teelten kostendekkend was. Voorwaarde is dan wel dat de afzet van biologische boomkwekerijproducten goed geregeld is. Tot nu toe brengen biologisch geteelde boomkwekerijproducten nog geen meerprijs op.

Abstract

As policy of the Dutch government aims to increase the total area of organic farming, possibilities for organic nursery stock production on peat soils were studied from 2001 up to 2005. The production of nursery stock is an important economic activity in the Dutch Boskoop region. The share of labour costs of the total production costs is high. Main reason is the low carrying capacity of peat soils and consequently the use of machinery is limited.

The research was done on a semi-practical scale at the experimental farm of Applied Plant Research in Boskoop on a parcel of land of about 1200 m². During the course of four years of research it turned out that organic production of nursery stock gradually improved. In 2004 and 2005 it was possible to grow the crops within the organic farming standards of SKAL. An important conclusion from the research was that organic production of nursery stock strongly depends on the possibilities to control pests and diseases. Due to sensitivity to root rot, organic production of a typical Boskoop crop like *Rhododendron* was not possible. Organic production of the crops *Mahonia japonica*, *Syringa josikaea*, *Syringa vulgaris*, *Acer palmatum*, *Buxus microphylla*, *Buxus sempervirens* (bol), *Magnolia stellata*, *Prunus laurocerasus*, *Cotinus coggygria*, *Malus*, *Pinus parviflora*, *Aralia elata*, *Ribes sanguineum*, *Daphne mezereum*, *Cedrus libani*, *Forsythia xintermedia*, *Sambucus racemosa*, *Nothofagus antarctica* and *Ilex verticillata* was possible. Organic production turned out to be possible within the standards of the mineral nutrient registration system MINAS. Control of weeds was an important topic in the organic farming system. Several possibilities have been investigated, like fumigating, the use of different materials for covering the soil, the use of supplementary soil and the use of machinery.

Fumigating reduced the presence of weeds. As a result there was less need for manual weeding. However, the reduction of costs as a result of less weeding was too small compared to the costs for fumigation. Moreover, fumigation had a negative effect on the nitrogen budget.

Covering of the soil with biodegradable plastic, before planting cuttings of *Forsythia xintermedia* en *Syringa josikaea* resulted in good control of weeds. Moreover, the crop was not harmed. The plastic remained sufficiently long intact.

Plastic strips between plants of *Nothofagus* gave a good weed control. Moreover the plastic was not blown away because sufficient biodegradable tent pins were used.

Initially, the use of supplementary soil gave a good suppression of weeds. In the course of the growing season weeds emerged as a result of new seeds that were blown in by the wind. When using supplementary soil it is important that the crop closes quickly, such that the crop can take over the covering function of the supplementary soil before blown in weed seeds start germinating. At the end of the growing season there was no difference in weed development between soil that was covered with supplementary soil and uncovered soil.

Also in this project it turned out that the use of machinery remains difficult on the typical Boskoop peat soil as a result of the low carrying capacity of the soil and possible damage to the crops. In the project two machines were tested. The use of a new machine, the so-called MOOV, was not successful. The machine was too broad and not sufficiently manoeuvrable. Moreover the machine often came to a dead end as the soil was thrown in the wrong direction. The final prototype of the MOOV did not match with the original ideas. A second machine, developed by van Gerven has more perspectives. However, a few adaptations are required that allow more efficient use of this machine.

A possible solution to control weeds on the Boskoop peat soils is a combination of using supplementary soil directly after planting and the use of machinery in the course of the growing season.

The economical evaluation showed that half of the investigated crops were cost-effective, provided that the sale of the organic products is well organized. So far organic nursery products do not generate a better price.

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit streeft naar 10% biologisch landbouwareaal in 2010. Het aandeel biologisch is binnen de boomkwekerijsector lager dan in veel andere agrarische sectoren. In 2004 bedroeg het totale areaal boomkwekerij in Nederland 13.749 ha en het aantal bedrijven 4744 (www.tuinbouw.nl). Slechts een beperkt aantal bedrijven heeft biologische boomkwekerijproducten in haar pakket. In 2004 teelten 34 boomkwekerijbedrijven 52 hectare biologische producten (excl. vaste planten). Hiervan was 3 hectare sierconiferen, sierheesters en klimplanten (bron CBS landbouwtelling). Zowel het areaal als het aantal bedrijven met biologische boomteelt is daarmee minder dan 1% van het totaal. In de regio Boskoop is boomteelt op veengrond een belangrijke economische activiteit. De inzet van arbeid, in relatie tot grond en gewas, is daarbij een zeer belangrijk kostenaspect. Voor de toekomst van de boomteelt in de regio Boskoop is de ontwikkeling van innovatieve mechanisatie in relatie tot de specifieke bodemeigenschappen noodzakelijk. Boskoopse veengronden kenmerken zich door een geringe draagkracht en een hoge mineralisatie. De productiecapaciteit van de veenbodems in de regio Boskoop wordt voor een groot deel bepaald door die specifieke bodemeigenschappen.

In de periode 2001 tot en met 2005 is onderzoek verricht naar de mogelijkheden van biologische boomteelt op veengrond. Het onderzoek werd op semi-praktijkschaal uitgevoerd op de PPO-locatie in Boskoop op een perceel van ongeveer 1200 m². De gekozen gewassen zijn gewassen met een hoge toegevoegde waarde die niet of moeilijk in pot of container te telen zijn, zoals *Mahonia*, *Daphne mezereum*, *Prunus laurocerasus* en *Buxus sempervirens*. Deze gewassen zullen naar verwachting ook in de toekomst in de vollegrond geteeld worden. In het onderzoek is zowel aandacht besteed aan teelttechnische aspecten als aan bedrijfseconomische aspecten.

De resultaten van de eerste twee seizoenen (2001 tot en met 2003) zijn eerder gerapporteerd in de rapporten 412 en 414. Een belangrijke conclusie uit de eerste twee teeltjaren was dat biologische teelt sterk afhankelijk is van de mogelijkheden om ziekten en plagen onder de knie te krijgen. Daardoor was het biologisch telen van *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' niet mogelijk. Biologische teelt van de gewassen *Mahonia japonica*, *Syringa vulgaris*, *Acer palmatum*, *Buxus microphylla*, *Magnolia stellata* en *Prunus laurocerasus* was wel mogelijk. Andere conclusies waren dat biologische boomteelt binnen MINAS uit te voeren is en mechanische onkruidbestrijding niet standaard mogelijk is. Uit de economische berekeningen bleek dat er mogelijkheden zijn voor biologische boomteelt op veengrond. De resultaten van 2002/2003 waren beter dan die van 2001/2002. In 2002/2003 was het bedrijfsresultaat (opbrengst per € 100 aan kosten) positief bij een percentage onverkocht van 10%. Voor *Acer*, *Mahonia*, *Prunus* en *Syringa* lag de berekende kostprijs voor de biologische boomkwekerij boven de gemiddelde indicatieve kostprijs, voor *Buxus* en *Magnolia* lag deze eronder. De factor arbeid maakte ca. 25 tot 30% van de totale kosten uit, waarbij handmatige onkruidbestrijding (rapen) verantwoordelijk was voor een groot deel van deze kosten.

Op basis van de resultaten in de periode 2001 tot en met 2003 is in de seizoenen 2003/2004 en 2004/2005 verder onderzoek verricht naar de mogelijkheden van biologische boomteelt op veengrond.

1.2 Doel

De doelstelling van het project is een duurzaam biologisch systeem te ontwikkelen voor de biologische teelt van sierheesters op veengrond met daarbij speciale aandacht voor die mechanisatievorm, die niet ongunstig is voor de specifieke bodemeigenschappen van veengrond. Andere eisen daarbij zijn:

- voldoen aan de voorschriften voor biologische landbouw en zo goed mogelijk de intenties van de biologische landbouw naleven

- minimaal voldoen aan de milieunormen van de overheid; MINAS en waterkwaliteit
- economisch concurrerend zijn met de gemiddelde landbouwpraktijk in de regio
- een stabiel bedrijfsresultaat tonen met een voor telers acceptabel teeltrisico

2 Opzet

2.1 Algemeen

Op basis van de resultaten van de jaren 2001-2003 is in de periode 2003-2005 verder invulling gegeven aan het biologisch bedrijfssysteem siergewassen op veen. Jaarlijks is het systeem volgens een gestructureerde methodiek getest en verbeterd. Vooraf zijn per onderzoeksthema maatstaven gedefinieerd met streefwaarden. De behaalde resultaten zijn vergeleken met de streefwaarden, de tekorten zijn geanalyseerd en er is geprobeerd deze tekorten in volgende jaren te verminderen door verbetering van het systeem. SKAL erkenning is verkregen en wordt ook in 2005 nagestreefd.

In de bijlagen 1 t/m 4 zijn de plattegronden weergegeven van de proeflocatie in 2004 en 2005. De locatie van de proefveldpercelen is in de jaren 2001 t/m 2005 niet gewijzigd.

2.2 Bedrijfs grootte en ligging

Het boomteeltsysteem in Boskoop (foto 1) was circa 1200 m² groot, inclusief perceelsranden en houtige windsingel. Het bedrijf was aangelegd naast natuurvriendelijke oevers. Natuurvriendelijke oevers helpen mee natuurlijke vijanden aan te trekken. Ook lag er een haag met diverse gewassen. De gewassen in deze haag bloeien van februari tot laat in de zomer en trekken daarmee natuurlijke vijanden aan. De kavel was verdeeld in drie blokken: twee blokken voor de teelt en één blok voor het opkweken van biologisch uitgangsmateriaal. Daarmee imiteert het biologische bedrijf de praktijksituatie. De kavel waarop het biologische bedrijfssysteem ligt was voordien ingezaaid met gras. De graszode was ongeveer 5 jaar oud en niet bemest met kunstmest of bespoten met pesticiden. Voordat het perceel werd aangemeld bij SKAL is het gras omgeploegd en gefreesd. Vervolgens was de kavel 2 jaar in omschakeling en daarna duurt het nog 2 jaar voordat geoogste producten het EKO-keurmerk mogen gaan voeren. Bij SKAL staat het bedrijf geregistreerd onder nummer 011423.



Foto 1. Overzicht van het biologisch bedrijfssysteem in Boskoop.

2.3 Beplanting

Een deel van de gewassen is in de lengterichting van het perceel geplant om mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding te kunnen testen. De plantafstand was vergroot (35 x 35 cm). De rijen liepen van het ene gewas in het andere gewas door. Een en ander wijkt af van praktijksituaties.

2.4 Gewassenkeuze

De gewassenkeuze is in 2005 ondergeschikt gemaakt aan de mechanische onkruidbestrijding. De gewassen staan opgenomen in de plattegronden in de bijlagen 1 en 2. Ook staan in die bijlagen de plant- en rij-afstanden opgenomen.

2.5 Uitgangsmateriaal

Het meeste plantgoed dat in 2005 gebruikt werd, was van eigen teelt. *Buxus sempervirens* werd van elders betrokken. Voor de winterstekken (en wortelstekken van *Aralia*) voor teelt 2005 is eigen (biologisch) geteelde materiaal gebruikt, voornamelijk van de struiken die in 2004 in het biologische bedrijfssysteem zijn geteeld. Winterstekken van *Syringa josikaea* waren van eigen moerplanten. Voor de geënte *Syringa* zijn eigen geteelde onderstammen gebruikt, de griffels kwamen van een kweker. *Ilex* en *Nothofagus* waren zelf gekweekt plantgoed.

Over het algemeen is gangbaar plantmateriaal gebruikt. 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 is nog niet mogelijk aan (voldoende) biologisch uitgangsmateriaal te komen. Daarom is aan SKAL ontheffing gevraagd om gangbaar plantmateriaal te mogen gebruiken.

2.6 Bodem en bemesting

De bodem is een veengrond met ongeveer 20% organische stof. De pH KCl bedraagt ongeveer 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 omdat de percelen in het verleden zijn opgehoogd. Indicatieve grondmonsters met een grondboor wezen uit dat er nog wel heideresten zaten, maar dat deze niet voor een ondoordringbare laag zorgden.

Voordat de gewassen in het voorjaar van 2001 werden ingeplant is er RAG-gekeurde aanvulgrond met biologische stalmest (10%) opgebracht en doorgewerkt (100 m³). Op het totale perceel van 1200 m² is 90 ton biologische aanvulgrond opgebracht waarvan 9 ton biologische rundveestalmest. In blok 2 II (zie bijlage 1) is in 2002 nog eens 20 m³ RAG aanvulgrond (100% Woerdengrond, rijk aan klei, geen stalmest) opgebracht. Om zo min mogelijk uitspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater te krijgen, is het stikstofbijmeststelsel gevolgd. Aan de hand van de gewasstand/ groei van het voorgaande jaar is bepaald of het nodig was bodemmonsters te nemen. In dat geval is op diverse tijden een stikstofplusmonster genomen (N-mineraal-meting), waaruit de stikstoftoestand van de bouwvoor blijkt. Op grond hiervan kon bepaald worden of bijmesten met een biologische meststof nodig was.

De bemesting werd gegeven volgens het bemestingsadvies van Blgg Oosterbeek. In het voorjaar van 2005 is niet bemest. Gedurende de zomer is bijgemest volgens het stikstof-bijmeststelsel.

De volgende hoeveelheden meststoffen zijn gebruikt:

Op 7 juni 2005 is 10 kg DCM mix 5 gestrooid in Blok 1 in de vaststaande gewassen in de 2-jarige teelt

De overige gewassen waren in het voorjaar van 2005 geplant en hadden geen mest nodig.

2.7 Gewasbescherming

Biologische bestrijding van ziekten en plagen is volgens 'best practices' uitgevoerd. Binnen het biologische bedrijf is gewerkt met het MPS-gewasbeschermingsplan. Afwijkingen hiervan werden genoteerd in een logboek. Dit plan houdt in dat aangegeven wordt welke ziekten/plagen te verwachten zijn en welke maatregelen daarvoor genomen moeten worden. Gedurende het seizoen is een maal per week of eens per twee tot drie weken (afhankelijk van het moment in het groeiseizoen) waargenomen op ziekten en plagen, zodat tijdig ingegrepen kon worden met door SKAL toegestane gewasbeschermingsmiddelen. Naar aanleiding van dit plan is 6 keer gespoten met NeemAzal in de Buxus tegen buxusbladvlo en buxustopmijt. De gewassen *Cedrus*, *Daphne*, *Ribes*, *Ilex* en *Nothofagus* zijn enkele keren gespoten met NeemAzal tegen spint en luis.

2.8 Onkruidbeheersing

In 2004 zijn de mogelijkheden voor bestrijding van onkruiden op veengrond geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn de proeven binnen het bedrijfssysteem op veen in het voorjaar 2005 aangelegd. In 2005 was onkruidbestrijding het belangrijkste thema. Gewaskeuze, plantafstand en plantverband zijn daaraan ondergeschikt gemaakt. Het aantal gewassen werd beperkt, waardoor per gewas opschaling heeft plaatsgevonden. Dit is van belang voor het mechaniseren van de onkruidbestrijding.

Op de veengronden in de regio Boskoop is de draagkracht een beperkende factor voor verdergaande mechanisatie. Hierdoor blijft onkruidbestrijding veel arbeid vereisen en daarmee sterk de kostprijs beïnvloeden.

Door natuurlijke afbraak en inklinking van het veen is het nodig regelmatig grote hoeveelheden aanvulgrond op te brengen. Indien dit niet wordt gedaan, daalt het maaiveld en wordt de productie van kwalitatief hoogwaardige gewassen onmogelijk. Gebruik makend van deze aspecten is in overleg met de gebruikersgroep een aantal kansrijke mogelijkheden geselecteerd:

- Mechanische onkruidbestrijding met twee kleine, lichte machines. Een machine was een aangepaste Gercon zelfrijdende schoffelcombi, afkomstig van een mechanisatiebedrijf. Het andere apparaat was ontwikkeld door AgroTechnology and Food Innovations (A&F). Het principe van de A&F machine is: grond en onkruid schrapen/frezen, onkruid beschadigen en laten vallen tussen de planten. De invloed van deze machines op de structuur en daarmee op de gewasgroei werd onderzocht. Hierbij is gekozen voor vaste rijpaden. De onkruidbestrijding in een 2-jarige teelt is vooral het eerste jaar van belang, omdat het gewas dan nog niet dicht is. Vandaar dat deze proeven werden uitgevoerd in het eerste jaar van een 2-jarige teelt (*Ilex verticillata* en *Buxus sempervirens*).
- Keuze van gewassen en wijze van aanplant is afgestemd op de mechanische onkruidbestrijding. Er is in de lengterichting geplant en de plantafstand is vergroot. Bij de overgang van het ene naar het andere gewas liepen de rijen door. Dit wijkt duidelijk af van de in de regio gebruikelijke systemen.
- Gebruik van biologisch afbreekbare plastic folies, waarbij een deel voorafgaand aan de teelt is aangebracht en het gewas er door heen is gestoken (winterstek) en een ander deel later in de gewasrijen is gelegd (*Nothofagus*). Hierbij werden verschillende soorten biologisch volledig afbreekbare folies gebruikt. Onduidelijk is of er vanuit SKAL eisen gesteld worden aan de inzet van biofolies.
- In een aantal gewassen is aanvulgrond tussen de planten opgebracht. Dit gebeurde met een Express Blower in augustus 2004. Onderzocht werd of het opbrengen van aanvulgrond schade aan de gewassen toebrengt en de inzet van arbeid ten behoeve van de onkruidbestrijding vermindert.
- Het later aanbrengen van aanvulgrond (topmix), waardoor onkruid bedekt wordt. Dit aanbrengen gebeurde met de hand in het voorjaar van 2005, vrijwel direct na het planten. Geënte seringen waren op dat moment nog niet vergroeid en winterstekken waren nog niet geworteld. Normaal gesproken wordt eerst de aanvulgrond opgebracht en dan het gewas geplant. In dit onderzoek is dat omgedraaid. Het gewas groeit dan door de laag aanvulgrond heen. De inzet van arbeid voor onkruidbestrijding wordt hierdoor vermindert.

In bijlage 3 en 4 is aangegeven welke varianten in welke gewassen zijn aangelegd.

2.9 Stomen

Stomen

In 2004 is een deel van het systeem gestoomd. In bijlage 5 en 6 zijn de artikelen opgenomen die de resultaten van deze proef weergeven.

3 Waarnemingen in 2004

3.1 Ziekten en plagen

In het voorjaar werden diverse gewassen in blok 3 aangetast door de bacterieziekte *Pseudomonas syringae*, in de praktijk bekend als "het zwart". *Magnolia* (foto 2) en *Syringa* hadden het zwaar te verduren. In *Mahonia* was de aantasting wat minder. Het net ontwikkelde blad en/of jonge schot verkleurde zwart en verschrompelde vervolgens waardoor het op gang komen van de groei ernstig werd verstoord. Bij *Syringa* resulteerde dit in lichtere struiken (veel tweetakkers). De *Magnolia*'s herstelden zich verrassend goed en groeiden, zij het enigszins ongelijkmatig, uit tot goed leverbare struiken. *Mahonia* ondervond weinig hinder van de aantasting omdat genoeg nieuwe scheuten van onder uit de plant kwamen.

* In de zomer was aan seringenbladeren vretelij te zien. Na eenzelfde aantasting in 2003 werden toen kevertjes verzameld die verwant bleken te zijn aan de bekende taxuskevers. Op dit gewas waren ook trips weer talrijk aanwezig waardoor zuigschade op het blad ontstond.

* In *Cedrus* kwam in mei *Botrytis* voor. Aan de toppen werden naalden bruin maar vielen niet af. Na het uitlopen van de scheuten waren ook hierop nog wat bruine naalden te zien.

* Op *Ribes* kwam behoorlijk meeldauw voor maar de planten hadden er weinig van te lijden.

* Verspreid over het perceel waren in enkele gewassen slechte plekken te zien. De groei stagneerde, maar de oorzaak was niet duidelijk. Dit was het geval bij *Buxus* (bosjes) in blok 1 en *Prunus lauroceracus* 'Herbergii' in blok 2.

* Het vermoeden dat een gedeelte van het perceel was besmet met *Verticillium* kon in twee laboratoriumtoetsen niet worden bevestigd.



Foto 2. 't Zwart in *Magnolia*.

3.2 Natuurlijke vijanden

Al in mei waren veel lieveheersbeestjes aanwezig. In veel gewassen werden ze het gehele seizoen volop gesignaleerd.

In *Ribes* werden tijdens aanwezigheid van meeldauw galmuglarven, nimfen van roofwantsen en gaasvliegeieren waargenomen.

De “haag” trok veel insecten aan. Genoteerd werden o.a. libellen, roofwantsen, soldaatjes, hommels en bladwespen.

3.3 Invloed van het stomen

Zowel op het gestoomde als op het niet-gestoomde gedeelte werden dezelfde gewassen geplant.

Bij *Syringa*, *Buxus* (foto 3) en *Daphne* kwam op het niet-gestoomde deel de groei eerder op gang. Dit is mogelijk het gevolg van de hoeveelheid vocht die tijdens de stoombehandeling wordt toegevoegd en daarbij in de bodem terecht komt, waardoor de bodemtemperatuur in die periode lager blijft. In de loop van het seizoen trok de groei bij *Syringa* en *Daphne* bij. Opmerkelijk was dat de *Buxus* op het gestoomde deel vanaf juli beter ging groeien en de eerder opgelopen achterstand inhaalde en zelfs omzette in een duidelijke voorsprong aan het eind van het seizoen.

Bij *Daphne* viel veel materiaal uit. Dit was waarschijnlijk het gevolg van de vrij lichte kwaliteit van het plantgoed. Het percentage uitval was iets groter op het gestoomde deel dan op het niet-gestoomde deel, namelijk respectievelijk 57% en 48%.

Bij *Malus* misvormde het blad bij een groot aantal planten op het gestoomde deel. Van groeiremming was echter nauwelijks sprake.

Sambucus groeide van meet af aan beter op de gestoomde grond.

Bij *Nothofagus*, *Forsythia*, *Pinus parviflora* en *Cedrus* waren geen verschillen waarneembaar tussen gestoomd en niet gestoomd.



Foto 3. *Buxus* geplant op gestoomde (voor) en niet-gestoomde (achter) grond.

Het stomen had een remmende werking op de onkruidgroei. Vooral in het voorjaar was dit duidelijk waarneembaar. Onkruidvrij bleef het gestoomde land echter niet. Wellicht is de grondbewerking na het stomen hiervan de oorzaak. Deze handeling mag dan slechts oppervlakkig worden uitgevoerd maar het naar boven halen van dieper gelegen grond is niet altijd te vermijden.

Ook de uitgevoerde onkruidtoetsen gaven een gunstige uitslag voor de gestoomde grond. Wel was het verschil aan het eind van het seizoen minder groot dan vlak na het stomen. De onkruidbestrijding werd uitgevoerd d.m.v. handmatig schoffelen en rapen (wieden). In totaal werd zes keer geraapt. In drie gewassen is de hiervoor benodigde tijd geregistreerd. Het rapen kostte op het niet-gestoomde deel aanzienlijk meer tijd dan op het gestoomde deel (tabel 1).

Tabel 1. Geregistreeerde arbeid in minuten per uitgevoerde wiedebeurt.

Wiedebeurt	Daphne		Syringa		Buxus	
	Gestoomd	onbeh.	gestoomd	onbeh.	gestoomd	onbeh.
1	10	20	10	30	10	20
2	7	8	10	12	10	10
3	5	5	7	8	6	7
4	7	15	7	15	6	14
5	12	15	10	15	8	10
6	5	7	12	25	10	15
Totaal:	46	70	56	105	50	76

4 Waarnemingen in 2005

Aralea elata

Eind mei 2005 werden de wortelstekjes geplant. Om onkruidgroei tegen te gaan werd de grond op 1 juni afgedekt met een laag Topmix. Hierdoor kwam er gedurende dit seizoen slechts sporadisch wat onkruid te staan. Bijkomend voordeel was dat dit gewas vrij snel dichtgroeide. Overigens liet de opkomst van de wortelstukjes wel te wensen over. Vermoedelijk is de overvloedige regenval kort na het planten hier debet aan.

Ribes sanguineum. 'King Edward VII'

Na het steken van het winterstek in de derde week van maart werd direct een laag Topmix opgebracht om de onkruidgroei te beperken. Ondanks deze maatregel was in mei toch behoorlijk wat onkruid aanwezig. De stekken liepen goed uit en hadden kennelijk geen nadeel ondervonden van de opbrengmethode van de laag Topmix. Vanaf half mei was een lichte meeldauwaantasting in het gewas aanwezig. Ongeveer in het midden van de hoek was vanaf juni een plek met ernstige groeiremming zichtbaar (zie foto 4).



Foto 4. Meeldauwaantasting (midden van de foto)

Hetzelfde beeld was in 2004 op deze plek te zien toen hier *Buxus* stond. De oorzaak hiervan is vooralsnog onbekend.

Later in het seizoen kreeg dit gewas te kampen met spint welke hoogstwaarschijnlijk afkomstig was van de ernaast staande *Daphne* die zwaar was aangetast. Er werd enkele keren gespoten met NeemAzal maar dit werkte in dit stadium onvoldoende.

Daphne mezereum

In het voorjaar was in dit open gewas nog duidelijk het effect van het stomen in 2004 te zien. Op het niet gestoomde gedeelte was aanmerkelijk meer onkruid aanwezig.

Waarschijnlijk door te zwak plantgoed was in 2004 ongeveer de helft van dit gewas uitgevallen. De planten die overleefden produceerden wel voldoende takken. De lengtegroei stagneerde als gevolg van een zware spintaantasting vanaf begin augustus. Met NeemAzal was een afdoende bestrijding niet mogelijk. Omstreeks half augustus begon het blad al af te vallen.

Syringa vulgaris. 'Andenken an L. Späth'

Net als in 2004 had dit gewas zwaar te lijden van de bacterieziekte *Pseudomonas syringae*. Bij wijze van proef zijn half mei enkele planten opnieuw gesnoeid. Ze kwamen goed terug, maar vertakking en lengtegroei waren, evenals bij het merendeel van de overige planten, aan het eind van de teelt onvoldoende. Toch is het interessant om het effect van later snoeien (half april?) dan normaal (febr-mrt) te onderzoeken. Uitgangspunt hierbij is dat de scheuten zich pas gaan ontwikkelen wanneer de omstandigheden voor *Pseudomonas* ongunstiger worden (hogere temperaturen.)

Buxus sempervirens (kleine bol)

In het voorjaar zat veel buxusbladvlo in dit gewas. Bespuiting met NeemAzal gaf een goed resultaat. Dat gold ook voor de bestrijding van buxustopmijt die ook te duchten had van de spontaan in het gewas voorkomende roofmijten *Amblyseius andersonii*.

De planten op het in 2004 gestoomde gedeelte waren aan het eind van de teelt in 2005 beter op kleur dan de rest. Voor een bol gekweekt product, was de diameter echter nog te klein en zouden de planten nog een jaar moeten blijven staan.

Cedrus libani 'Glauc'

De planten waren in het eerste jaar na uitplanten erg hard gegroeid. Hierdoor was de plantafstand (30 x 35 cm) eigenlijk te klein. Dit had vervolgens weer zijn invloed op de vorming van zijtakken, iets wat bij dit gewas toch al moeizaam gaat. In juni kregen de planten te maken met een enorme plaag van takluizen. Omdat er ook bijzonder veel larven van Lieveheersbeestjes aanwezig waren, werd aanvankelijk met bespuiten gewacht om te zien of ze deze plaag de baas konden. Maar de overmacht van luizen bleek te groot zodat enkele malen met NeemAzal werd gespoten. Gele en afvallende naalden en de vorming van roetdauw kon echter niet meer worden voorkomen. In augustus herstelden de planten zich en groeiden goed door.

Enkele rijen werden aangebonden met biologisch afbreekbaar bindband. Dit was onderdeel van een praktijkproef op verschillende bedrijven en in diverse teelten.

Syringa josikaea

Winterstekken ten behoeve van de onderstammenteelt werden gestoken in biologisch afbreekbaar folie ter onderdrukking van onkruid. Op twee van de drie bedden was de groei op het in 2004 gestoomde gedeelte zichtbaar beter dan op het niet-gestoomde deel.

Forsythia xintermedia 'Lynwood'

Deze 1-jarige teelt van winterstekken werd evenals *Syringa josikaea* gestoken in biologisch afbreekbaar folie ter onderdrukking van onkruid. De stekken deden het van meet af aan geweldig. Mede onder invloed van het mooie najaarsweer groeiden de planten tot ver in oktober naar een lengte van 1,50 m. Er zijn geen ziekten of plagen waargenomen.

Het folie voldeed in dit snel dichtgroeïende gewas prima. In een gewas dat niet snel dicht groeit, is het folie waarschijnlijk minder goed bruikbaar omdat het materiaal reeds eind juni/ begin juli ging verteren en scheuren begon te vertonen.

Sambucus racemosa. 'Plumosa Aurea'

Ook hier was de invloed van het stomen op de onkruidgroei goed zichtbaar. Op het niet-gestoomde stuk groeide in het voorjaar meer onkruid. Later was dat niet meer het geval omdat het gewas snel dichtgroeïde. Dat groeien gebeurde overigens wel vrij onregelmatig. Een gedeelte liep al vroeg uit en ontwikkelde zich snel tot flinke struiken. De latere exemplaren werden hierdoor in de groei, maar vooral in vertakking ernstig belemmerd. Ziekten en plagen deden zich in dit gewas niet voor. In juni werden wel veel Lieveheersbeestjes gezien.

Nothofagus antarctica

In een gedeelte van deze hoek zijn kruislings banen afdekfolie op de grond aangebracht als een methode van onkruidonderdrukking. Voordat dit plaatsvond werden de planten eerst in vorm gesnoeid en aangebonden. De groei was uitstekend. Hoewel bedoeld als 2-jarige teelt waren de meeste planten aan het einde van het eerste teeltseizoen reeds leverbaar. De planten hadden een korte periode te maken met luis in de groeitoppen. De talrijk aanwezige Lieveheersbeestjes in combinatie met enkele bespuitingen met NeemAzal zorgden ervoor dat de groei van de planten nauwelijks door de luizen verstoord werd.

Syringa diverse cultivars

Er is gekozen voor vier cultivars die de eigenschap hebben om in één jaar tijd goed te vertakken. In deze proef viel dat echter tegen. Een van de cultivars sloeg slecht aan en moest in juni worden ingeboet. De planten waarbij dat nodig was, werden in juli nog een keer getopt. Eerder toppen (rond de langste dag) had wellicht een beter resultaat gegeven. De niet getopte planten (planten die van meet af aan voldoende takken hadden) van één van de cultivars werden in augustus rondgestoken om de lengtegroei te remmen.

Een gedeelte van de hoek werd afgedekt met Topmix. Behalve wat vraat aan de bladeren van een kevertje werden geen aantastingen geconstateerd.

Buxus sempervirens

De planten werden in vierkantsverband geplant om schoffelapparatuur te kunnen testen. Er werd speciaal opgelet

of de planten langs de rijen waar steeds het wiel door liep geen nadelige gevolgen ondervonden van het steeds aanrijden. Aan het eind van het teeltseizoen kon dit niet worden geconstateerd. Wellicht veroorzaakt een eventuele verdichting van de bodem pas in het volgende teeltjaar groeistoornissen. Verder zijn geen bijzonderheden te noemen.

Ilex verticillata

Dit gewas werd, evenals de er naast gelegen *Buxus*, geplant om schoffelapparatuur te testen. Voor opmerkingen hierover zie de alinea over *Buxus*.

In juni en juli werd luis in de toppen gesignaleerd. NeemAzal kon deze aantasting voldoende bestrijden.



Foto 5. Het biologisch bedrijfssysteem in najaar 2005.

5 Onkruidbestrijding

5.1 Inleiding

Onkruidbestrijding op veengrond wordt voor een belangrijk deel handmatig gedaan. De geringe draagkracht van veen levert beperkingen op voor de inzet van machines. Er kan alleen met kleine lichte machines worden gewerkt, omdat anders te diepe insporing ontstaat. Wanneer de grond losgemaakt is, bijvoorbeeld na het planten, kunnen zelfs de lichte machines enige tijd niet op de grond rijden.

Op de meeste boomkwekerijen in Boskoop worden de gewassen op verschillende plantafstanden gepoot, zodanig dat het gewas in het tweede jaar dichtgroeit. Voor mechanische onkruidbestrijding moet in ieder geval de plantafstand tussen de rijen gelijk zijn.

Het planten wordt op de veengrond nog vaak met de hand met een plantlijn gedaan. Ook dit kan ook problemen opleveren met de mechanische onkruidbestrijding omdat de rijen meestal niet recht zijn en de afstand tussen de rijen varieert. Vooral bij een bewerking in een vierkant plantverband kan dit lastig zijn. De kans dat planten geraakt worden, is aanmerkelijk groter. Anderzijds kan een machine te ver van een boom afblijven, waardoor een deel van de grond niet bewerkt wordt.

De volgende basisvoorwaarden zijn belangrijk voor mechanische onkruidbestrijding:

- een vlakke, gelijkmatige ondergrond, waardoor in oneffenheden geen onkruiden blijven staan.
- droge grond en klein of kiemend onkruid. De meeste schoffelapparatuur werkt dan het beste. Enkele schoffels, bijvoorbeeld schoffels met een freeskop, werken echter ook goed als het onkruid al wat groter is. Als in het voorjaar pas laat gestart kan worden met onkruidbestrijding, bieden deze machines voordelen.
- rechte rijen en een gelijke rijafstand. Dit kan het beste bereikt worden door machinaal te planten.
- scherpe schoffels wanneer met ganzenvoetjes geschoffeld wordt in de rij.
- bewerking mag niet te diep zijn, zodat geen onkruidzaad uit diepere lagen naar boven gebracht wordt en minder wortelbeschadiging optreedt. Ook is dan het uitdrogende effect beter.
- nauwkeurige afstelling van de schoffels. Iedere machine heeft zijn eigen specifieke eisen.
- kwaliteit en interesse van de persoon die de bewerkingen uitvoert. Hij is naast de grond, het weer en alle bewerkingen vooraf, de belangrijkste factor voor het resultaat.
- het werken met verschillende machines kan een beter resultaat geven dan het werken met een machine. Zo kan een ganzenvoetschoffel met een aanaarder de eerste keer ingezet worden. De volgende keer dat er geschoffeld wordt, kan een ganzenvoet met bijvoorbeeld een torsiewieder ingezet worden om het gemaakte ruggetje met daarop onkruiden weer weg te krabben.

Innovatieve mechanisatie in relatie tot de specifieke bodemeigenschappen is noodzakelijk om de hoge arbeidskosten die nu nodig zijn voor de onkruidbeheersing te drukken en in de regio Boskoop te kunnen blijven telen in de vollegrond. Op het biologische bedrijfssysteem in Boskoop zijn mogelijkheden onderzocht voor mechanische onkruidbestrijding. Daarnaast zijn een aantal mogelijkheden onderzocht die de opkomst van onkruiden kunnen onderdrukken.

Allereerst zijn in 2004 de mogelijkheden voor bestrijding van onkruiden op veengrond geïnventariseerd. Op basis hiervan zijn de proeven binnen het bedrijfssysteem op veen in het voorjaar 2005 aangelegd. In 2005 was onkruidbestrijding het belangrijkste thema. Gewaskeuze, plantafstand en plantverband zijn daaraan ondergeschikt gemaakt. Het aantal gewassen werd beperkt, waardoor per gewas opschaling heeft plaatsgevonden. Dit is van belang voor het mechaniseren van de onkruidbestrijding.

Door natuurlijke afbraak en inklinking van het veen is het nodig regelmatig grote hoeveelheden aanvulgrond op te brengen. Indien dit niet wordt gedaan, daalt het maaiveld en wordt de productie van kwalitatief hoogwaardige gewassen onmogelijk. Gebruik makend van deze aspecten is in overleg met de gebruikersgroep een aantal kansrijke mogelijkheden geselecteerd:

- Mechanische onkruidbestrijding met twee kleine, lichte machines. Een machine was een aangepaste

Gercon zelfrijdende schoffelcombi, afkomstig van een mechanisatiebedrijf. Het andere apparaat was ontwikkeld door AgroTechnology and Food Innovations (A&F). Het principe van de A&F machine is: grond en onkruid schrapen/frezen, onkruid beschadigen en laten vallen tussen de planten. De invloed van deze machines op de structuur en daarmee op de gewasgroei werd onderzocht. Hierbij is gekozen voor vaste rijpaden. De onkruidbestrijding in een 2-jarige teelt is vooral het eerste jaar van belang, omdat het gewas dan nog niet dicht is. Vandaar dat deze proeven werden uitgevoerd in het eerste jaar van een 2-jarige teelt (*Ilex verticillata* en *Buxus sempervirens*).

- Keuze van gewassen en wijze van aanplant is afgestemd op de mechanische onkruidbestrijding. Er is in de lengterichting geplant en de plantafstand is vergroot. Er is gekozen voor een vierkant plantverband, waarbij zowel in als tussen de rijen de plantafstand gelijk is: 35 x 35 cm (foto 6). Bij de overgang van het ene naar het andere gewas liepen de rijen door. Dit wijkt duidelijk af van de in de regio gebruikelijke systemen.
- Gebruik van biologisch afbreekbare plastic folies, waarbij een deel voorafgaand aan de teelt is aangebracht en het gewas er door heen is gestoken (winterstek) en een ander deel later in de gewasrijen is gelegd (*Nothofagus*). Hierbij werden verschillende soorten biologisch volledig afbreekbare folies gebruikt. Onduidelijk is of er vanuit SKAL eisen gesteld worden aan de inzet van biofolies.
- In een aantal gewassen is aanvulgrond tussen de planten opgebracht. Onderzocht werd of het opbrengen van aanvulgrond schade aan de gewassen toebrengt en de inzet van arbeid ten behoeve van de onkruidbestrijding vermindert.
- Het later aanbrengen van aanvulgrond (topmix), waardoor onkruid bedekt wordt. Normaal gesproken wordt eerst de aanvulgrond opgebracht en dan het gewas geplant. In dit onderzoek is dat omgedraaid. Het gewas groeit dan door de laag aanvulgrond heen. De inzet van arbeid voor onkruidbestrijding wordt hierdoor vermindert.

In bijlage 3 en 4 is aangegeven welke varianten in welke gewassen zijn aangelegd.



Foto 6. Vierkant plantverband in *Buxus*.

5.2 Aanvulgrond na het planten

Opzet en uitvoering

In de winterstekken van *Ribes sang.* 'King Edward VII' en *Aralia elata* en in de geënte *Syringa* is onderzocht of een laag onkruidvrije aanvulgrond (Topmix) opgebracht na het stekken c.q. planten de onkruidgroei kan verminderen. Na het planten is een laag van ongeveer 5 cm aanvulgrond opgebracht in *Aralia*. In *Ribes* en *Syringa* werd een laag van ca. 3 cm opgebracht. De aanvulgrond is met de hand aangebracht, omdat het

kleine oppervlaktes betrof. Bij grotere oppervlaktes is het wellicht mogelijk de aanvulgrond te verdelen met lopende banden, bijvoorbeeld met boxenvullers uit de aardappelsector.

Ribes is gestoken op 24 maart, *Syringa* op 29 maart en *Aralia* op 31 mei. De aanvulgrond is in de *Ribes* en *Syringa* opgebracht op 6 april en in de *Aralia* op 1 juni (foto 7). Bij het opbrengen was er nog geen gewasontwikkeling.



Foto 7. Opbrengen van compost als afdek materiaal.

Onkruidbeheersing

Topmix resulteerde in minder onkruidontwikkeling. In *Aralia* was ongeveer 80% minder onkruid te zien, in *Syringa* ongeveer 50% minder. Dit verschil in onkruidonderdrukking wordt mogelijk veroorzaakt door de tijd tussen stek steken en opbrengen van de aanvulgrond. Bij *Aralia* zat 1 dag tussen steken en opbrengen en bij *Syringa* 8 dagen.

Wanneer de gewassen nog open waren, kwamen in de loop van het seizoen onkruiden op in het met Topmix afgedekte gedeelte, zodat er aan het einde van het seizoen geen effect meer te zien was van het afdekken. Dit is logisch aangezien de aanvulgrond voedingselementen bevat en vocht vasthoudt, waardoor ingewaaiide onkruidzaden er op kunnen kiemen en tot ontwikkeling komen als er te weinig concurrentie van een gewas is. Er waren weinig wortelonkruiden aanwezig. Enkele paardebloemen groeiden door de afdeklaag heen.

Effecten op gewas

Het opbrengen van aanvulgrond gaf geen negatieve effecten op de gewassen.

5.3 Biologisch afbreekbare folie

Opzet en uitvoering

Biologisch afbreekbare folie is toegepast in winterstek van *Forsythia* (foto 8) en in onderstammen van *Syringa*. De folie is aan de randen ingegraven. Na het aanbrengen van de folie zijn de winterstekken en de onderstammen door de folie in de grond gestoken.

De folie was betrokken van toeleverancier Windhorst Van Veen. De breedte was 1,50 meter en de dikte 0,05 mm. De folie is per bed ingegraven en vervolgens is dezelfde dag het stek gestoken. Dit is op 29 maart gebeurd.

Onkruidbeheersing

De onkruidbeheersing was zeer goed. Af en toe kwam onkruid op in het 'plantgat'. Het materiaal bleef tijdens het seizoen goed liggen, ook langs de randen. Meestal verteren de ingegraven delen snel, waardoor het plastic los op de grond komt te liggen. Dat was hier niet het geval. Het voordeel van vaste afdekmaterialen, zoals plastic, is dat het ook goed wortelonkruiden onderdrukt. Bij organische materialen is dat veel minder het geval.

Effecten op gewas

De folie had geen negatief effect op de gewasgroei. Doordat het folie goed strak lag, trad er ook geen schade op door het opwaaien van de folie, wat nog wel eens een probleem is bij het gebruik van folie.



Foto 8. Stek van *Forsythia* gestoken in biologisch afbreekbaar folie.

5.4 Stroken biologisch afbreekbaar folie tussen geplante gewassen

Opzet en uitvoering

In *Nothofagus* zijn tussen de planten stroken plastic aangebracht (foto 9). Het betrof biologisch afbreekbaar plastic van 34 cm breed en 0,05 mm dik, afkomstig van AgroTechnology and Food Innovations. De plantafstand bedroeg 35x35 cm. De stroken zijn in één richting gelegd en in kruisverband. De stroken zijn vastgezet met biologisch afbreekbare pennen/haringen.

De *Nothofagus* is op 30 maart geplant. De stroken plastic zijn op 25 mei gelegd. Tussen het planten en het afdekken zat zoveel tijd omdat de grond direct na planten slecht te betreden was. Betreden zou leiden tot diepe gaten in de grond. De grond moest ook eerst een beetje gezet zijn, zodat de haringen beter vast in de grond bleven zitten. Vóór het leggen van de plastic stroken is de grond geschoffeld om het aanwezige onkruid te verwijderen en om de grond vlakker te maken.

Opvallend was dat de stroken plastic goed bleven liggen. De verwachting was dat het plastic op zou waaien omdat de randen niet ingegraven waren en de wind dus onder het plastic kon slaan. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat er relatief veel pennen/haringen zijn gebruikt om het materiaal vast te leggen. Er zijn 5 haringen gebruikt per strekkende meter folie.

Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding was goed, vooral bij de kruislings gelegde folie. Er groeide alleen wat onkruid tussen de randen of bij de stam van de planten.

Effecten op gewas

De stroken folie hadden geen negatief effect op het gewas. Dit zou wel het geval kunnen zijn als een heel veld op deze manier wordt afgedekt. Dan zouden er problemen kunnen ontstaan met het weglopen van het regenwater. Bemesting wordt dan ook lastiger omdat de meststoffen alleen door de kieren in het plastic bij de wortels kunnen komen. Ook is het mogelijk dat de gasuitwisseling tussen grond en lucht belemmerd wordt, waardoor mogelijk problemen ontstaan met de groei van de gewassen.



Foto 9. Stroken biologisch afbreekbaar folie in *Nothofagus*.

5.5 Mechanische onkruidbestrijding

5.5.1 MOOV

Opzet en Uitvoering

Het idee van de MOOV was om het toplaagje grond met onkruiden af te schrapen, vervolgens deze grond met onkruiden los te schudden en te vermalen of pletten en dan eventueel te zeven en terug te brengen op de grond, voornamelijk in de gewasrij als afdekking. In overleg met AgroTechnology and Food Innovations (A&F) is een machine ontwikkeld volgens dit principe. A&F heeft een programma van eisen en wensen gemaakt. Vervolgens heeft A&F de machine geconstrueerd, die de naam MOOV (Mechanische Onkruidbestrijding Op Veen) kreeg. De basis voor de MOOV is een verticuteermachine. Deze slaat de grond tegen een plaat, vervolgens komt er een "schuif" die de grond richting plantrij schuift.

Problemen

Deze machine is uitgeprobeerd in het biologische bedrijfssysteem, maar gaf zoveel problemen dat het gebruik snel gestopt is. Allereerst was de machine te breed. De werkbreedte van het verticuteergedeelte was wel goed. De aandrijving hiervan zit echter ook aan de zijkant waardoor het geheel te breed wordt om tussen de rijen van 35 cm te gaan zonder de bomen te beschadigen.

Daarnaast werd de machine gesmoord na een paar meter. Dit komt doordat de afgeschraapte grond in de rijrichting van de machine wordt geslagen in plaats van in de tegenovergestelde richting. Hierdoor moet deze grond weer door het verticuteergedeelte, waardoor hier ophoping van grond ontstaat. Bovendien is de schuif aan het einde van de machine een stuk slang die de grond voor zich uit schuift in plaats van opzij.

De machine is niet wendbaar. Vanwege de smalle plantrijen zijn de wielen voor en achter de machine

geplaatst. Hierdoor is de machine erg lang geworden. Bovendien is hij zwaar met een lichte handgreep waardoor het zeer lastig manoeuvreren is aan het einde van de rijen.

De keren dat de machine is ingezet, is het onkruid goed bestreden. De uitvoering van de machine was niet volgens het principe en het eerste ontwerp, waardoor het aanvankelijk bedachte principe niet aan de kant geschoven hoeft te worden.

5.5.2 Machine Van Gerven

Opzet en uitvoering

De machine van Van Gerven (foto 10) is een zelfrijdende machine. De machine is uitgerust met bewegende schoffels. Voor het bedrijfssystemenonderzoek in Boskoop zijn achter de schoffels harkjes gemonteerd voor een goede ontworteling en ontkluiting van de onkruiden. Normaal zit er op de machine een wiedhark, maar daar was de ervaring mee dat deze schade geeft door het afscheuren van takken. Het was de bedoeling om aan de harkjes aan de buitenkanten een soort torsiewieders te monteren. Helaas lukte dit niet tijdig. De machine is ingezet in *Buxus* en *llex*. Deze gewassen waren geplant op 35 x 35 cm. In *Buxus* is zowel in de lengterichting als in het vierkant geschoffeld met de machine. De machine is drie keer ingezet met een interval van 3 tot 4 weken. Dit interval is eigenlijk te lang voor een goede onkruidbestrijding omdat de onkruiden dan te groot zijn. Na de laatste inzet op 15 juli waren de risico's op gewasschade in *llex* te groot, waarop besloten is de machine niet meer in te zetten. In *Buxus* was inzet nog wel mogelijk, maar omdat deze tegen *llex* aanstond, leverde dit problemen met in- en uitrijden op.



Foto 10. Inzet van schoffelapparatuur in *Buxus*

Onkruidbestrijding

Het onkruid dat geraakt werd door de machine van van Gerven ging dood. Met name in de gewasrij bleef onkruid staan, waardoor na de inzet van de machine ook nog geraapt moest worden. De inzet van de machine in vierkantsverband had een betere onkruidbestrijding dan de inzet in één richting. Hierdoor was 20% minder tijd nodig om onkruid te rapen.

Effecten op gewas

In *Buxus* gaf het gebruik van de van Gerven machine geen negatief effect op het gewas. Ook ontstond er geen schade door het rijden van de machine.

In *llex* trad in juli wel schade op. De aandrijving van de machine trok toen takken mee naar beneden waardoor sommige takken in- of afscheurden. Een mogelijke oplossing hiervoor is het plaatsen van geleidingsschermplaten voor de wielen. De machine werd namelijk aangedreven door hydraulische motoren. Deze staken nogal uit bij het wiel waardoor de machine bij het wiel erg breed werd. Er werd geen schade veroorzaakt door de schoffels of de harkjes.

5.6 Conclusies en discussie

Afdekken van grond met afbreekbaar plastic, voordat stekken gestoken worden, heeft dit jaar op het biologische bedrijfssysteem op veen goed voldaan. In de winterstekken, waar dit al een beproefd concept is, trad weinig onkruidgroei op en ondervond het gewas geen schade. Op de paden bleef onkruid wel een probleem. In het bedrijfssysteem traden geen problemen op met het snel verteren van de randen van het plastic, waardoor het plastic los komt te liggen en de onkruidonderdrukkende werking negatief beïnvloed wordt.

Stroken plastic tussen geplante *Nothofagus* onderdrukten het onkruid goed. De verwachting was dat het plastic snel zou wegwaaien, omdat de randen niet ingegraven waren en de wind het dus op kon waaien. De biologisch afbreekbare tentharingen bleken het plastic goed vast te houden. De afwatering van regen vanaf het plastic kan mogelijk een probleem zijn bij volveldstoepassing van deze stroken. In het biologische bedrijfssysteem was maar een klein oppervlakte bedekt met plastic, waardoor afwatering geen probleem was.

Een ander minpunt van vaste afdekmaterialen is de benodigde arbeid voor het aanleggen. Zeker met stroken plastic tussen de planten vraagt dit veel arbeid en is de vraag in hoeverre de investering opweegt tegen de besparingen.

Afdekken met aanvulgrond gaf aanvankelijk een goede onderdrukking van onkruiden. De werkingsduur was echter beperkt. In de loop van het groeiseizoen kwamen op de aanvulgrond toch onkruiden op. Dit is niet verwonderlijk aangezien de aanvulgrond vocht vasthoudt en voedingsstoffen bevat. Hierdoor is het een goed groeimedium voor ingewaaid zaad. Bij het gebruik van aanvulgrond is het belangrijk dat het gewas snel dichtgroeit, zodat het gewas de afdekfunctie van de aanvulgrond kan overnemen voordat ingewaaide onkruidzaden gaan kiemen. Bij een open gewas was er op het eind van het seizoen geen verschil meer in onkruidontwikkeling op wel en niet met aanvulgrond afgedekte grond.

Afdekken met aanvulgrond is eigenlijk dus een oplossing voor korte tijd, bijvoorbeeld in een gewas dat snel dichtgroeit of als tussenmaatregel in een reeks van andere onkruidbestrijdingsmethoden (zie volgende alinea). Voor het opbrengen van de aanvulgrond is gedacht aan uitschuifbare en draaibare lopende banden vanuit een vast betonpad, een systeem wat lijkt op een boxenvuller vanuit de aardappelen.

Mechanische onkruidbestrijding op de Boskoopse veengrond blijft moeilijk. Kwekers zijn huiverig om met machines door het gewas te rijden vanwege de kans op beschadiging. Dit verklaart ook waarom de machine van Van Gerven relatief weinig is ingezet. Ook is de draagkracht van de grond een probleem, vooral kort na het planten. De grond is dan te los om er met een machine op te rijden, maar er is wel de eerste kiemgolf van onkruid als gevolg van de grondbewerkingen. Op het moment dat het meeste onkruid kiemt, kun je met een machine niet uit de voeten. Een combinatie van afdekken met aanvulgrond direct na het planten om de eerste kiemgolf te voorkomen en mechanische onkruidbestrijding in de loop van het groeiseizoen bij onkruidkieming is wellicht een mogelijke oplossing.

De ontwikkeling van de MOOV was geen succes. Dit is meer te wijten aan de uiteindelijke uitvoering van de machine dan aan de gedachte die er achter zit.

De machine van Van Gerven kan met een aantal aanpassingen beter benut worden dan in het bedrijfssysteemonderzoek gebeurd is. Ten eerste zullen blad c.q. plantgeleiders om de wielen moeten worden gemonteerd om beschadigingen aan het gewas door de wielen te voorkomen. Ten tweede zou het handig zijn als de hydraulische aandrijvingmotoren van de wielen minder ver uitsteken. Ten derde is het wenselijk om de doorrijhoogte te vergroten. Deze wordt nu bepaald door de aandrijfjas van de bewegende schoffels en dit was te laag voor //ex.

Het is jammer dat de onkruidbestrijding niet met torsiewieders is uitgevoerd. Dan kan een goede vergelijking worden gemaakt met mechanische onkruidbestrijding in vierkants verband. In de huidige opzet was het logisch dat onkruidbestrijding in vierkants verband betere resultaten gaf dan bestrijding in alleen de lengterichting.

Aanbevelingen

- Er dient te worden uitgezocht of de arbeidsbesparing van wieden opweegt tegen de extra arbeid van plastic leggen.
- Het kruislings afdekken met plastic moet op grotere schaal getest worden om na te gaan:
 - of er dan problemen ontstaan met de afvoer van regenwater
 - of er problemen in de groei optreden als gevolg van een verminderde gasuitwisseling
 - hoe de bemesting kan worden toegediend.
- Om een goede en langere onkruidonderdrukking te krijgen, moet een afdekgrond ontwikkeld worden die een minder goed groeimedium vormt voor onkruiden.
- Het oorspronkelijke idee achter de MOOV moet goed uitgewerkt worden.
- Onderzocht moet worden of de machine van Van Gerven minder beschadigingen veroorzaakt wanneer blad of plantgeleiders om de wielen worden gemonteerd, wanneer de hydraulische aandrijvingsmotoren van de wielen minder ver uitsteken en wanneer de doorrijhoogte vergroot wordt.
- Bekeken moet worden of de besparing van wiedtijd opweegt tegen de extra tijd bij de mechanische onkruidbestrijding in vierkantsverband.
- Proeven zijn nodig om te bekijken of de inzet van torsiewieders mechanische onkruidbestrijding in vierkantsverband overbodig maakt.
- Ontwikkeling van een bestrijdingstrategie voor onkruiden met inzet van meerdere technieken is wenselijk.

6 Economische evaluatie

Voor het seizoen 2004-2005 zijn drie biologische teelten bedrijfseconomisch doorgerekend. Het betreft *Forsythia xintermedia*. 'Lynwood'; *Buxus sempervirens* (bol) en *Syringa vulgaris*. De teelt van *Forsythia* is eenjarig en de teelt van *Buxus* en *Syringa* is tweejarig. Bij *Buxus* en *Syringa* is onderscheid gemaakt tussen het wel of niet stomen van de grond.

In dit hoofdstuk worden voor elk gewas drie economische waarden berekend:

- Kostprijs per gewas
- Saldo
- Opbrengst per € 100 kosten

Deze methoden worden kort toegelicht. Daarna volgen de uitgangspunten en de resultaten van de berekeningen.

6.1 Rekenmethoden

De rekenmethoden zijn vergelijkbaar met de calculaties die Snoek en Schuring in het rapport Bedrijfseconomische berekeningen biologische boomteelt op veengrond (2004) beschreven hebben. Het saldo per eenheid is hieraan toegevoegd.

Kostprijs

De kostprijs is de gewasgerichte waarde. De kostprijs is een waarde per eenheid afgeleverd product en bestaat uit drie elementen. Deze elementen zijn voor de drie gewassen berekend.

1. Toegerekende¹ kosten
2. Vaste kosten
3. Arbeid

Onder toegerekende kosten vallen onder andere kosten voor uitgangsmateriaal, bemesting, gewasbescherming, vakheffing en verkoopkosten.

Onder vaste kosten vallen onder andere kosten voor gebouwen en grond. Deze kosten worden toegerekend op basis van het relatieve areaal voor de berekende teelt.

De arbeidskosten zijn toegerekend op basis van het aantal uren arbeid dat per teelt besteed is.

Om tot de kostprijs per eenheid afgeleverd product te komen zijn bovenstaande drie elementen opgeteld en gedeeld door het aantal verkochte producten. Het percentage uitval en onverkoopbaar heeft dus invloed op de kostprijs, omdat dan het aantal verkochte producten wijzigt.

Door deze kostprijs te vergelijken met de (gemiddelde) verkoopprijs kan beoordeeld worden of de teelt wel of niet uit kan.

Saldo

De kostprijs is erg bedrijfsspecifiek, want de kosten voor met name kapitaal en toegerekende kosten kunnen verschillen. Vaak zijn de toegerekende kosten wel voor verschillende bedrijven vergelijkbaar. Hiervoor wordt het saldo per are of per eenheid berekend.

$$\text{Saldo} = \text{Bruto geldopbrengst (aantal verkochte producten)} - \text{Toegerekende kosten.}$$

Van de som van alle saldo's moeten de niet-toegerekende kosten (Grond, gebouwen etc.) en arbeidskosten betaald worden. Het bedrag dat overblijft is winst.

¹ Toegerekende kosten: ook wel directe of variabele kosten genoemd. Deze variëren direct met de productie omvang.

Opbrengst per € 100 kosten

Als de opbrengst per € 100 kosten precies € 100 is, is het bedrijfsresultaat nul. Het getal zegt iets over de prestaties van het bedrijf, maar kan ook op gewasniveau berekend worden.

Het getal is berekend door de opbrengsten te delen door alle kosten maal honderd. De kosten bestaan uit dezelfde elementen als bij het kopje kostprijs.

Let wel dat bij een werkelijke bedrijfssituatie de kosten verschillen. Iedere bedrijfssituatie heeft zijn eigen specifieke kosten opbouw. De kosten zijn vooral afhankelijk van de liquiditeits- en vermogenspositie, effectiviteit en efficiency etc. Voor de drie methoden worden de uitgangspunten besproken.

6.2 Uitgangspunten

De berekening is toegepast op de situatie op het proefbedrijf, tenzij anders aangegeven. De uitgangspunten voor de berekening zijn:

Opbrengsten

Voor de opbrengsten zijn de marktprijzen genomen. Deze zijn verdeeld in kwaliteitsklassen, waarvan een deel leverbaar, in een per soort afhankelijke maat, en een deel plantgoed. Het gedeelte dat niet verkocht is, is het percentage onverkoopbaar. Het verkochte aantal is gebruikt voor de verdere berekening.

Uitgangsmateriaal

De plantaantallen zijn uitgangspunt voor het aantal stuks uitgangsmateriaal, tegen marktprijs.

Bemesting en Gewasbescherming

Voor de gebruikte meststoffen (DCN Mix 5) en gewasbeschermingsmiddelen (NeemAzal) zijn marktprijzen gehanteerd.

Overige teeltkosten, verkoopkosten

Onder overige teeltkosten vallen de stoomkosten voor de teelt van *Buxus* en *Syringa*. Hiervoor is een m² prijs genomen voor een normale perceelsgrootte. De kosten voor de kleine proefschaal zouden anders niet reëel hoog zijn. Voor verkoopkosten is een standaardpercentage van 15% van de omzet gehanteerd. Dit is inclusief de vakheffing. Er is vooraf aan deze teelten geen aanvulgrond opgebracht.

Rente omlopend vermogen

De rente is berekend op basis van het gemiddeld geïnvesteerde vermogen in teelt, vermenigvuldigd met de teeltduur in jaren. Het rentepercentage is gesteld op 6%.

Vaste kosten

Vaste kosten zijn onder andere kosten voor duurzame productiemiddelen. Dat zijn middelen die langer dan een seizoen meegaan zoals grond, gebouwen en machines. Er is, net is als bij de voorgaande bedrijfseconomische berekeningen voor de biologische teelt, gerekend met een 'gemiddeld Boskoops' machinepark op basis van de gemiddelde bedrijfsgrootte in de regio. Deze bedrijfsgrootte is 1,15 ha teeltoppervlakte. De mechanisatie is door de geringe draagkracht en geringe schaalgrootte bescheiden. De jaarkosten van de duurzame productiemiddelen bestaan uit de kosten van de afschrijving, rente en onderhoud en zijn daarom afhankelijk van het productiemiddel. Voor grond geldt alleen de grondrente van 3% omdat op grond niet wordt afgeschreven. De jaarkosten van de duurzame productiemiddelen zijn € 12.829 per ha. In de post vaste kosten horen ook overige algemene bedrijfskosten. Voor het standaardbedrijf wordt een vast bedrag van € 7.000 gehanteerd. Onder deze kostenpost vallen kosten voor energie, abonnementen, voorlichting, verzekering etc.

Arbeid

Arbeid is een belangrijke kostenpost op boomkwekerijbedrijven en bovendien een belangrijke factor voor de bedrijfsvoering. Er is een arbeidsregistratie samengesteld (foto 11) op basis van eigen registraties en op basis van het IMAG rapport: taaktijden voor de boomkwekerij. Deze zijn met behulp van Isagri verwerkt. Er is vanuit gegaan dat het meeste werk door vaste krachten wordt gedaan, alleen onkruid rapen en schoffelen is voor de helft door losse werknemers uitgevoerd. Voor beide krachten is een gemiddeld uurtarief genomen; € 22,42 voor vaste arbeid en € 14,95 voor losse arbeid, inclusief alle lasten.

Er zijn geen kosten voor loonwerk geweest bij deze teelten. In tabel 2 staat de arbeidsinzet vermeld. De totale bedragen voor arbeidskosten zijn opgenomen in de resultaten tabel.

Tabel 2. Arbeidsinzet (uren per are)

	1	2a	2b	3a	3b
	Forsythia int. 'Lynwood'	Buxus sempervir ens (bol)	Buxus sempervir ens (bol)	Syringa vulg.	Syringa vulg.
oppervlakte m²	84	23	23	25	25
Werkzaamheden			gestoomd		gestoomd
Onkruid rapen	1,75	2,46	1,58	2,39	1,45
Schoffelen handmatig	0,17	1,6	1,6	2,2	2,2
Bemesten		0,07	0,04	0,08	0,06
Waarnemen gewasbesch	0,35	0,19	0,19	0,21	0,21
Spitten	0,42	0,12	0,12	0,13	0,13
Frezen	0,17	0,05	0,05	0,05	0,05
Plantgoed inkopen		0,24	0,24	0,26	0,26
Plantgoed verzorgen		0,11	0,11	0,12	0,12
Perceel uitzetten	0,12	0,08	0,08	0,09	0,09
Winterstek maken	4,6				
Winterstek steken	3				
Folie aanbrengen	0,57				
Gewasbescherming	0,27				
Planten		0,91	0,91	0,99	0,99
Plantgoed klaarmaken		0,56	0,56	0	0
Snoeien			0	0,88	0,88
Vormsnoei		4,3	4,3	0	0
Rooien	1,75	2,75	2,75	2	2
Ingazen		3,4	3,4	0	0
Elastieken		1,15	1,15	0	0
Opbrengen aanvulgr.		0,19	0,19	0	0
Gewasbescherming		0,3	0,3	0	0
Sorteren en opbossen	4,2		0	1,25	1,25
Totaal alle werkz.	17,37	18,48	17,57	10,65	9,69
Arbeidskosten €	464	1.801	1.713	801	814



Foto 11. Inzet arbeid bij het steken van stek.

Overige uitgangspunten

Om tot resultaat te komen zijn ook overige concrete uitgangspunten noodzakelijk. In tabel 3 zijn plantafstanden, teelt oppervlakten en opbrengstprijzen vermeld.

Tabel 3. Plantafstanden en opbrengstprijzen

	oppervlakte (m ²)	plantafstand (m, in de rij)	plantafstand (m, tussen de rij)	aantal planten	maat/kwaliteit		aantal	verwachte prijs (€/ stuk)	Opbrengst
1 Forsythia int. 'Lynwood'	84	0,15	0,2	2.800	onverkoopbaar + uitval	14%	400		€ 1.500
					60-80	71%	2.000	€ 0,70	
					plg	14%	400	€ 0,25	
2a Buxus sempervirens (bol)	23	0,3	0,35	219	onverkoopbaar + uitval	4%	9		€ 965
					20-25 bol	91%	200	€ 4,75	
					plg	5%	10	€ 1,50	
2b Buxus sempervirens (bol) gestoomd	23	0,3	0,35	219	onverkoopbaar + uitval	4%	9		€ 965
					20-25 bol	91%	200	€ 4,75	
					plg	5%	10	€ 1,50	
3a Syringa vulg.	25	0,3	0,35	238	onverkoopbaar + uitval	16%	38		€ 398
					50-60 3 tak	13%	30	€ 4,75	
					plg	71%	170	€ 1,50	
3b Syringa vulg. gestoomd	25	0,3	0,35	238	onverkoopbaar + uitval	16%	38		€ 398
					50-60 3 tak	13%	30	€ 4,75	
					plg	71%	170	€ 1,50	

6.3 Resultaten

Saldo

In tabel 4 zijn de saldo 's voor de gewassen weergegeven. Alle saldi zijn positief. De direct aan de teelt toe te rekenen kosten worden gedekt door opbrengsten. Het saldo voor Forsythia en *Syringa* is hetzelfde. Voor een volledige beoordeling geeft het saldo echter onvoldoende beeld. Hiervoor zijn de kostprijs en de opbrengst per € 100 kosten berekend.

Tabel 4. Saldo per eenheid

	1 Forsythia int. 'Lynwood'	2a Buxus sempervirens (bol)	2b Buxus sempervirens (bol) gestoomd	3a Syringa vulg.	3b Syringa vulg. gestoomd
Saldo per eenheid	0,41	3,08	2,85	0,41	0,14

Kostprijs per stuk

Berekeningen met bovenstaande uitgangspunten leveren de kostprijzen voor de verschillende teelten en teeltmethoden, zoals die in tabel 5 vermeld staan. De kostprijzen zijn omgerekend per stuk en gebaseerd op kosten per are. Bovendien zijn de kostprijzen vergeleken met de gemiddelde opbrengstprijz.

Tabel 5. Kostprijs

	1 Forsythia int. 'Lynwood'	2a Buxus sempervirens (bol)	2b Buxus sempervirens (bol) gestoomd	3a Syringa vulg.	3b Syringa vulg. gestoomd
Oppervlakte m ²	100	100	100	100	100
aantal teeltjaren	1	2	2	2	2
Toegerekende kosten					
Uitgangsmateriaal	333	667	667	952	952
Bemesting	-	2	1	1	1
Gewasbescherming	1	7	7	1	1
Overige teeltkosten	-	-	200	-	200
Verkoopkosten en vakheffing 1	268	629	629	239	239
Rente omlpend vermogen	18	78	90	72	84
Niet toegerekende kosten (toe)					
Land, gebouwen, machines	128	257	257	257	257
Overige algemene kosten	61	122	122	122	122
Arbeid					
Arbeid, vast	438	1.603	1.558	749	705
Arbeid, los	26	198	155	51	109
Loonwerk	-	-	-	-	-
Overige kosten					
	-	-	-	-	-
Totaal	1.273	3.563	3.685	2.444	2.670
Stuks afgeleverd	2.857	913	913	800	800
Kostprijs/ stuk	0,45	3,90	4,04	3,05	3,34
Gemiddelde opbrengst per sti	0,63	4,60	4,60	1,99	1,99

De teelt van *Forsythia* en *Buxus* blijkt uit te kunnen. De kostprijs is bij *Forsythia* € 0,18 lager dan de opbrengstprijis en bij *Buxus* € 0,70. Ook bij stomen is bij *Buxus* de kostprijs lager dan de opbrengstprijis. De teelt van *Syringa* is bedrijfseconomisch niet aantrekkelijk. De kostprijs ligt ruim € 1,- hoger dan de opbrengstprijis. De kostprijs voor productie van *Syringa* op gestoomde grond ligt hoger dan die op niet gestoomde grond, dit ondanks de arbeidsbesparing bij stomen. De opbrengsten zijn gelijk.

Opbrengst per € 100 kosten

De opbrengst per € 100 kosten is voor het standaardbedrijf met 1,15 ha grondoppervlakte berekend. Vanwege het geringe aantal gewassen is het bouwplan erg globaal. Bij een voorbeeldbouwplan met 20% *Forsythia*, 70% *Buxus* en 10% *Syringa* wordt een positief resultaat behaald.

Tabel 6. Opbrengst per € 100 kosten

	Forsythia int. 'Lynwood'	Buxus sempervirens (bol)	Syringa vulg.	Totale bedrijf
	2.300	8.050	1.150	11.500
a	41.071	337.750	18.285	397.106
b				
Oppervlakte m2	2.300	8.050	1.150	11.500
Opbrengsten	41.071	337.750	18.285	397.106
Toegerekende kosten				
Uitgangsmateriaal	7.667	53.667	10.952	72.286
Bemesting	-	133	13	145
Gewasbescherming	30	526	15	571
Overige teeltkosten	-	8.050	1.150	9.200
Verkoopkosten en vakheffing 1	6.161	50.663	2.743	59.566
Rente omlopend vermogen	416	6.782	892	8.090
a-b Saldo	26.798	217.930	2.520	247.248
Niet toegerekende kosten				
Land, gebouwen, machines	2.951	20.654	2.951	26.555
Overige algemene kosten	1.400	9.800	1.400	12.600
Arbeid				
Arbeid, vast	10.073	127.231	8.363	145.668
Arbeid, los	589	14.202	923	15.715
Loonwerk				
Overige kosten	-	-	-	-
c Totaal niet toegerekende kosten	15.013	171.888	13.637	200.538
a-b-c Netto bedrijfsresultaat voor belastingen	11.785	46.042	11.117	46.710
Opbrengst/ 100€ kosten				113

Break evenprijs

Omdat het financiële resultaat van een agrarische onderneming staat of valt met onder andere de hoeveelheid verkochte producten zijn enkele schaduwberekeningen gemaakt. In dit geval zijn de percentages onverkoopbaar vervangen door fictieve percentages. De werkelijk gerealiseerde percentages zijn vermeld in tabel 3.

In tabel 7 zijn de gevolgen voor de kostprijs vermeld bij verschillende percentages onverkoopbaar. Bovendien staat de opbrengst per € 100 kosten voor dit bedrijf weergegeven.

Tabel 7. Schaduwrijzen

	gem. opbreng stprijs	kostprijs, bij .. % uitval en onverkoopbaar			
		werkelijk	0%	10%	25%
Forsythia int. 'Lynwood'	0,63	0,45	0,40	0,43	0,50
Buxus sempervirens (bol)	4,60	3,90	3,77	4,11	4,78
Buxus sempervirens (bol) gestoomd	4,60	4,04	3,90	4,25	4,96
Syringa vulg.	1,99	3,05	2,62	2,87	3,38
Syringa vulg. gestoomd	1,99	3,34	2,85	3,14	3,70
Opbrengst per € 100 kosten		113	119	109	94

Hieruit blijkt dat een teler die al zijn producten weet te verkopen een zeer goed resultaat behaalt. Als het percentage onverkoopbaar rond 19% ligt, wordt break even bereikt.

Vergelijking kostprijzen biologische teelt 2004/ 2005 met 2001/ 2002 en 2002/ 2003

Voor de eerste twee seizoenen van het biologische bedrijfssysteem (2001/ 2002 en 2002/ 2003) zijn eveneens kostprijs berekeningen gemaakt. In tabel 8 zijn de kostprijzen van alle seizoenen samengevat. Het is niet eenvoudig om producten met elkaar te vergelijken omdat uitgangsmateriaal – en dus aflevermaat – per jaar per gewas verschillen. Bovendien waren er niet altijd kosten voor aanvulgrond en zijn ten behoeve van de proeven verschillende kosten gemaakt. Wel is aangegeven of de teelt kostendekkend is. Dit blijkt voor ongeveer de helft van de teelten zo te zijn. De details hierover zijn te vinden in dit rapport en in het rapport 'Bedrijfseconomische berekeningen biologische boomteelt op veengrond'.

Tabel 8. Overzicht kostprijzen biologische teelt

Seizoen	Uitgangsmateriaal	Teeltduur jaar	Gewas	Kostprijs per product	Kosten dekkend?
2001/ 2002	plg w X/1/1	2	Acer palmatum 'Atropurpureum'	6,63	ja
	plg w 20-25 (bosjes)	2	Buxus microph. 'Faulkner'	5,34	ja
	plg p9 20-40 cm	2	Magnolia stellata	6,38	ja
	plg w 0/1/1	2	Mahonia japonica 'Hivernant'	4,60	nee
	2 jr. plg 3-tk	1	Prunus laur. 'Herbergii' (v.a. voorj.'02)	5,11	nee
	plg w X/0/1 30-40 cm	2	Syringa vulg. 'Mme. Fl. Stepman'	4,86	nee
2002/ 2003	plg w 0/1/1 2 tak getopt	2	Acer palmatum 'Atropurpureum'	6,07	nee
	plg w 20-25 (bosjes)	2	Buxus microphylla 'Faulkner'	6,01	ja
	plg p9 vertakt 25-30	2	Magnolia stellata	5,53	ja
	plg w 0/1/1	2	Mahonia aquifolium 'Hivernant'	4,90	nee
	plg w 0/1/1	2	Prunus laurocerasus 'Herbergii'	3,84	nee
	winterhandveredeling	2	Syringa vulgaris 'Souvenir de L. Späth	4,14	nee
2004/ 2005		1	Forsythia int. 'Lynwood'	0,45	ja
		2	Buxus sempervirens (bol)	3,70	ja
		2	Buxus sempervirens (bol) gestoomd	3,83	ja
		2	Syringa vulgaris	3,02	nee
		2	Syringa vulgaris gestoomd	3,10	nee

De kosten per € 100 opbrengst zijn voor alle seizoenen berekend. De bouwplannen zijn niet vergelijkbaar, maar omdat twee van de drie berekeningen positief eindigden is er waarschijnlijk een mogelijkheid om kostendekkend biologisch te telen. Hierbij is het wel belangrijk dat de afzet van het biologische product goed geregeld is.

6.4 Conclusie

Als de kostprijs en de opbrengst per € 100 kosten berekend worden, blijkt de biologische teelt van *Forsythia intermedia* en *Buxus sempervirens* (bol) op veen bedrijfseconomisch aantrekkelijk. Voor *Syringa vulgaris* was dat niet het geval. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat de kostenstructuur per bedrijf verschillend is, bijvoorbeeld door vermogenskosten. Deze verschillen kunnen grote gevolgen hebben voor de kostprijs. Ook het vakmanschap van de ondernemer heeft grote invloed op de kostprijs. Ervaringen uit voorgaande proefjaren leren dat de biologische teelt niet voor alle boomkwekerijgewassen economisch en/ of technisch haalbaar is.

Het stomen van de grond voor *Buxus* en *Syringa* heeft een arbeidsbesparing opgeleverd, doordat minder onkruid geraapt hoefde te worden. De kostenbesparing op arbeid woog in dit geval niet op tegen de

meerkosten van stomen.

Als de afzet van biologische boomkwekerijproducten goed geregeld is, moet een kostendeckende teelt mogelijk zijn.

7 Conclusies

- In 2004 en 2005 was het mogelijk het bedrijfssysteem volledig biologisch uit te voeren volgens de SKAL normen.
- Biologische teelt is sterk afhankelijk van de mogelijkheden om ziekten en plagen onder de knie te krijgen. *Rhododendron* is niet biologisch te telen vanwege de gevoeligheid voor wortelrot. Alle andere gewassen die in dit bedrijfssysteem geteeld werden, waren biologisch te telen en de groei van de planten was goed.
- Bedrijfseconomische berekeningen lieten zien dat biologische teelt niet voor elk gewas uit kan. Voor het seizoen 2004-2005 zijn drie biologische teelten bedrijfseconomisch doorgerekend. Zo was de biologische teelt van *Forsythia intermedia* 'Lynwood' en *Buxus sempervirens* (bol) bedrijfseconomisch aantrekkelijk. Voor *Syringa* was dat niet het geval. Voor een kostendekkende teelt is het noodzakelijk dat het biologisch geteelde product een meerprijs oplevert. De afzet van het biologische product moet daarom goed geregeld zijn.
- Het stomen van de grond voordat *Buxus* en *Syringa* geplant werden, zorgde voor minder onkruiden. De kosten voor stomen waren echter hoger dan de kostenbesparing op arbeid. Bovendien heeft stomen een negatieve invloed op de stikstofhuishouding.
- Afdekken van grond met afbreekbaar plastic, voordat stekken van *Forsythia xintermedia* en *Syringa josikaea* gestoken werden, zorgde voor een goede onderdrukking van onkruiden. Er trad bovendien geen gewasschade op en het plastic bleef voldoende lang intact.
- Stroken plastic tussen geplante *Nothofagus* waren ook effectief tegen onkruiden. Het plastic bleef goed liggen door het gebruik van biologisch afbreekbare tentharingen en de afwatering was geen probleem op dit kleine oppervlak. Feit is wel dat het aanleggen van stroken plastic veel tijd vergt.
- Afdekken met aanvulgrond gaf aanvankelijk een goede onderdrukking van onkruiden. Later kwamen toch onkruiden op. Snel dichtgroeien van het gewas is essentieel bij het gebruik van aanvulgrond, zodat ingewaaide onkruidzaden niet kunnen kiemen.
- Mechanische onkruidbestrijding op de Boskoopse veengrond blijft lastig vanwege de geringe draagkracht van de grond en de mogelijke schade aan de gewassen. Zeker wanneer de meeste onkruiden kiemen is de grond te los voor machines. Een optie zou kunnen zijn met aanvulgrond te werken en later in het groeiseizoen een machine in te zetten. In het biologische bedrijfssysteem zijn twee machines getest. Het gebruik van een nieuw apparaat, de zogenaamde MOOV was geen succes. Dit was vooral te wijten aan het feit dat ideeën betreffende de uitvoering onvoldoende uitgewerkt waren in de uiteindelijke uitvoering. De machine van Van Gerven biedt meer perspectief, maar dan zijn wel diverse aanpassingen noodzakelijk.

8 Literatuur

Anoniem. Folder: Biologische boomteelt op veengrond. Stand van zaken 2004-2005.

Leijden, J. van en Böhne, S. 2004. Telen zonder chemische middelen: het is mogelijk. De Boomkwekerij 17(13): 12-13.

Schuring, W. 2003. Biologische boomteelt op veen. Resultaten en achtergronden. PPO rapport 412.

Schuring, W. en Aendekerk, T. 2004. Stomen verandert mineralenhuishouding in de bodem. De Boomkwekerij 17(45): 8-9.

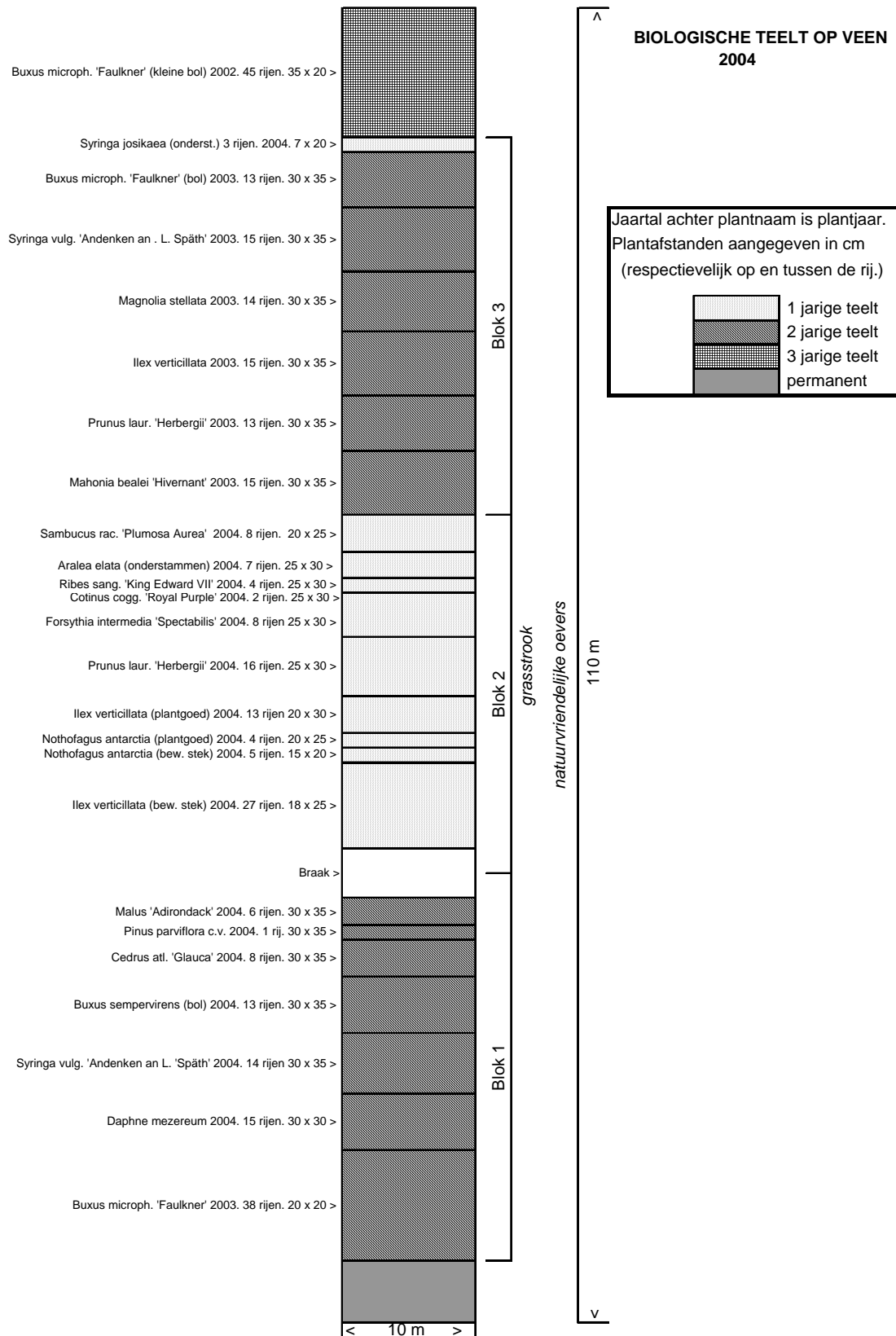
Schuring, W. en A. Baltissen. 2004. Stoom houdt Boskoops veen schoon. De Boomkwekerij 17(52/53): 10-11.

Snoek, B. en Schuring, W. 2004. "De harde cijfers achter de biologische teelt". De Boomkwekerij 17(29/30): 22-23.

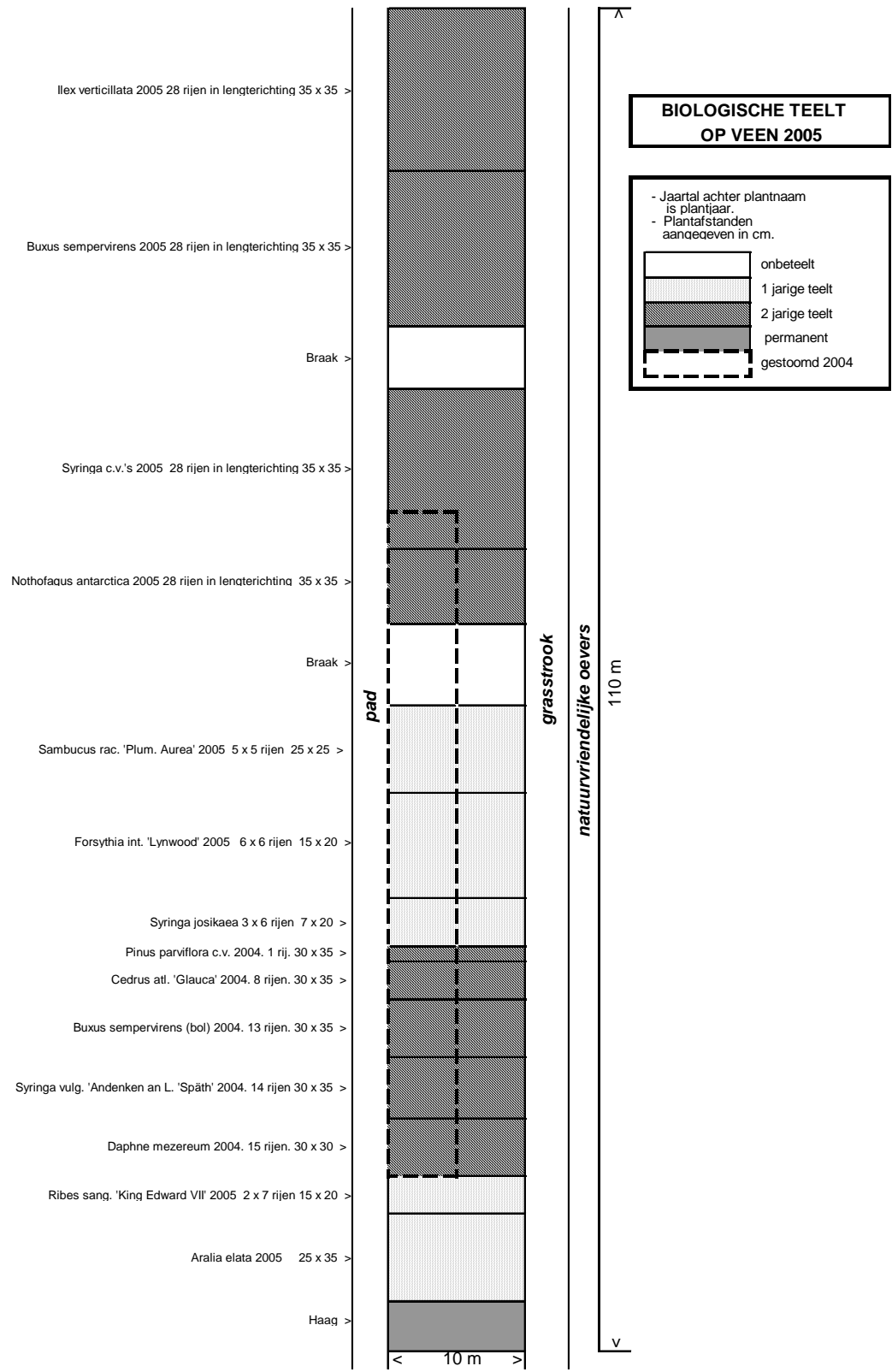
Snoek, B en Schuring, W. 2004. Bedrijfseconomische berekeningen biologische boomteelt op veengrond. PPO rapport 414.

Wijnker, J. 2004. Inventarisatie naar de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding op veengrond. Intern PPO rapport.

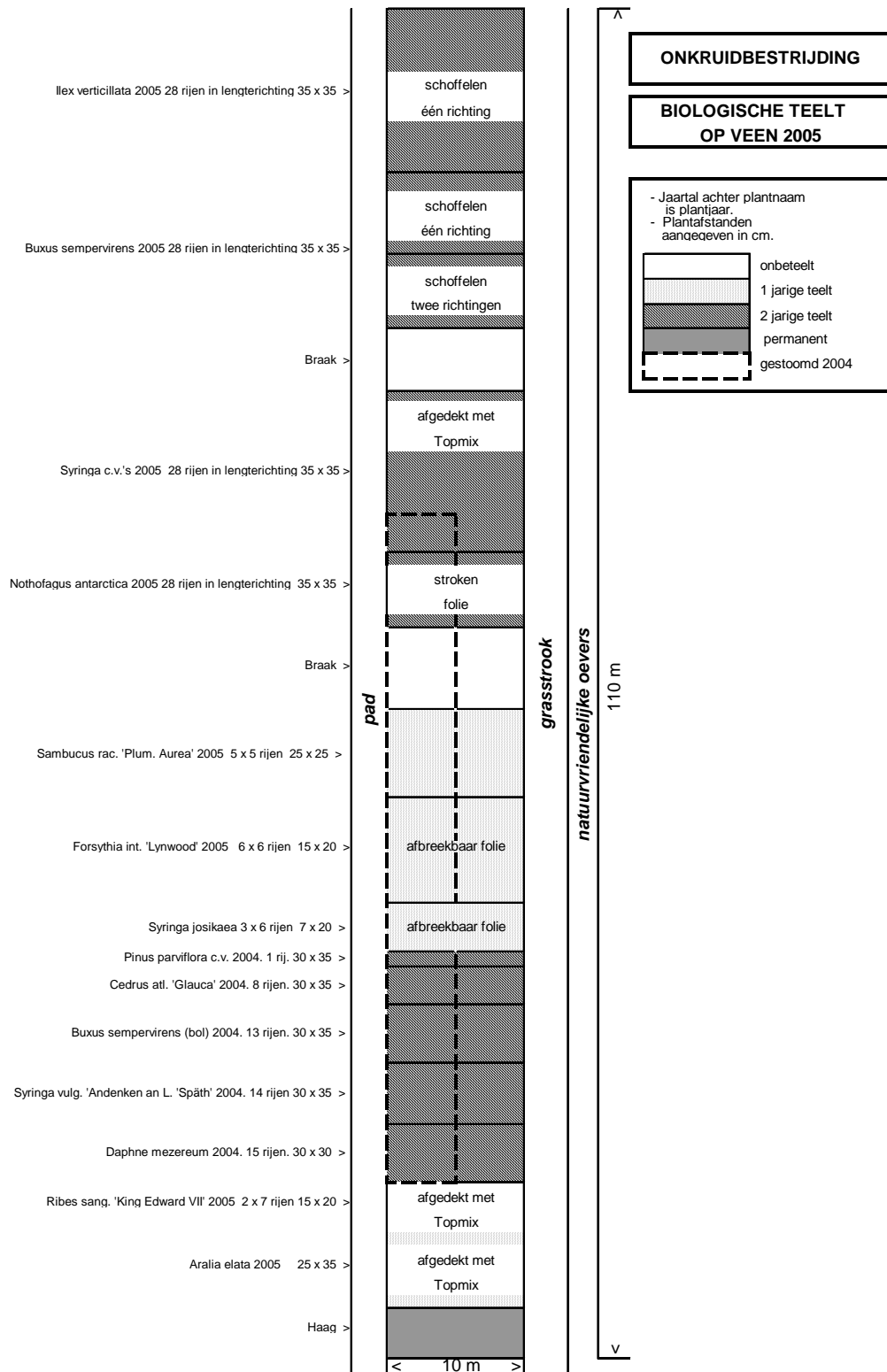
Bijlage 1: Plattegrond 2004



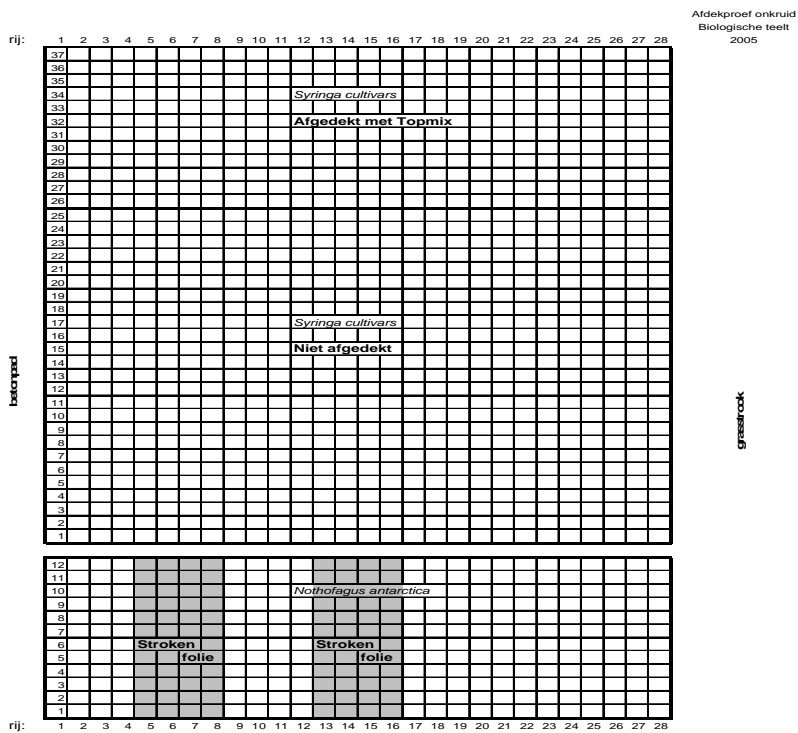
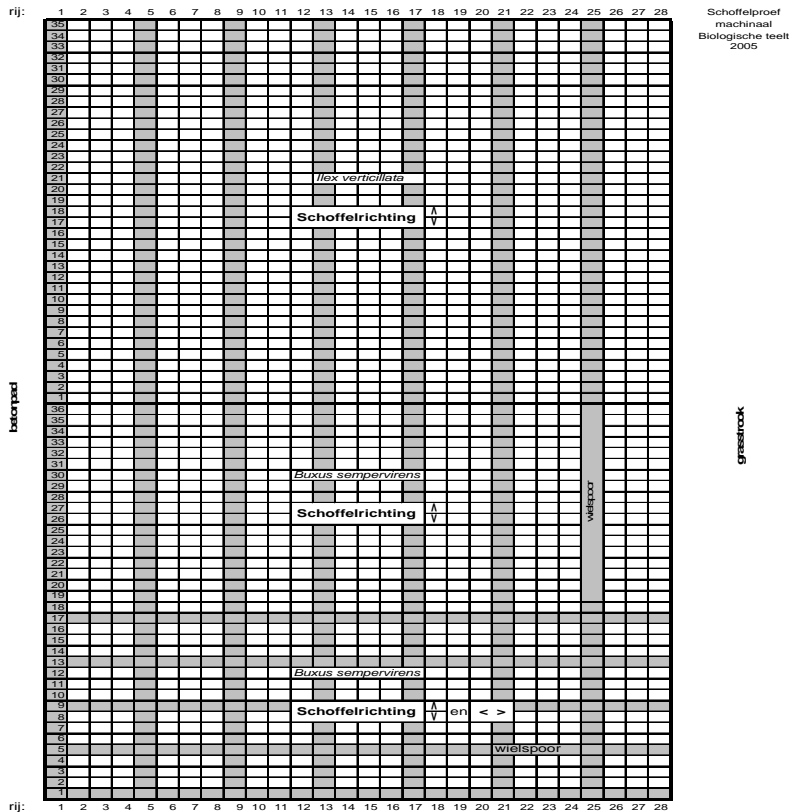
Bijlage 2: plattegrond 2005



Bijlage 3: onkruidbestrijding 2005



Bijlage 4: onkruidbestrijding 2005, detail



Bijlage 5: Stomen verandert mineralenhuishouding in de bodem

Stomen verandert mineralenhuishouding in de bodem

Stomen is in de boomkwekerij niet de meest gangbare manier om de grond te ontsmetten, vooral omdat de kosten hoog zijn. Toch kiezen sommige Boskoope kwekers voor deze methode, vanwege de goede werking tegen aaltjes, *Verticillium* en onkruidzaden. De gevolgen voor de mineralenhuishouding moeten daarbij echter wel goed in de gaten worden gehouden.

Eind maart is in een proef met de biologische teelt op veen gestoomd tegen aaltjes, *Verticillium* en onkruidzaden. PPO onderzoekt de mogelijkheden en de gevolgen van deze ontsmettingsmethode. Daarbij bleek dat stomen ook een aantal minder bekende bijverschijnselen heeft. Zo heeft het onder andere invloed op de structuur, het bodemleven en de mineralenhuishouding in de bodem. Met name de invloed op stikstof, mangaan, bromide en vermoedelijk boeiium zijn van belang.

Ontwikkeling van stikstof

Tijdens het stomen worden in de grond vrij grote hoeveelheden ammoniumstikstof en soms wat nitriet gevormd. De hoeveelheden van deze stoffen zijn afhankelijk van de tijdsduur van het stomen en de temperatuur die hierbij bereikt wordt. Uitmetingen bij PPO bleek dat bij het aanlopen op het veram punt onder het zeil op 30 cm diepte ten minste 3 uur lang een temperatuur werd bereikt van 70°C. Dit is ook nodig, om de onkruidzaden, aaltjes en *Verticillium* te kunnen doden.

Stikstof die in de grond aanwezig is in de vorm van ammonium, wordt meestal snel omgezet in nitraatstikstof, dat gemakkelijk opneembaar is voor de plant. Deze omzetting is echter sterk afhankelijk van de aanwezigheid van bodemleven. Doordat het stomen het bodemleven juist doodt, moet de nitrificatie. De ammonium wordt dus niet omgezet in nitraatstikstof, maar blijft achter als ammonium, water en nitriet. Ammonium en nitriet kunnen woestverbranding bij de gewassen veroorzaken. Direct na het stomen werden in de PPO-proef eind maart ammoniumgehalten gemeten van ongeveer 14 mg/l bodemextract (1:2 volumextractie), terwijl in de ongestoomde grond deze gehalten beperkt bleven tot 0,5 mg/l bodemextract.

Een maand later bedroegen de ammoniumgehalten in het gestoomde deel ongeveer 7,7 mg/l bodemextract, terwijl half juni de

het gestoomde deel van het bedrijfsysteem toe half juni minder gezond uit dan in het niet-gestoomde deel. Het is zwaarder speculatie te denken dat dit veroorzaakt zou zijn door de veranderde stikstofhuishouding in de bodem door het stomen. Mogelijk heeft de natte grond na het stomen de minder florissante stand van de BKMS veroorzaakt.

Meer mangaan

Mangaan komt in de bodem in verschillende vormen voor zoals mangaan-actief (niet-opneembaar) en mangaan-water (wel opneembaar). Als het mangaan-actief gehalte van de bodem hoog is, kan door het stomen veel mangaan beschikbaar komen voor de plant. Het niet-opneembare mangaan gaat door het stomen namelijk over in het wel opneembare mangaan.

Heeft de grond een mangaan-actief gehalte dat hoger is dan de grenswaarden, dan bestaat de kans op tijdelijk mangaanvergiftiging na het stomen. Door overmaat aan mangaan verkleuren de bladeren

bruin, grijs, broekleurig of purperachtig. Ook kan door overmaat bladnecrose optreden.

In de bodem van het bedrijfsysteem zijn in monsters die op 1 juni 2004 genomen zijn mangaan-waargehalten gemeten van 7,1 mmol/l (1:2 volumextractie). Normaal is een gehalte van circa 2 mmol/l. Schade treedt meestal pas op bij mangaan-waargehalte van 10 mmol/l of hoger. Het bodemmonster werd pas ruim twee maanden na het stomen getoetst. Direct na het stomen zijn de gehalten mangaan-water in de bodem vermoedelijk wel wat hoger.

In ieder geval zijn in de BKMS hier en daar nootachtige vlekjes op de bladeren gemiddeld. Ook klomden de netten vooral aan de bladonderzijde bruinzwart. Deze symptomen duiden sterk aan een schimmelaanwaseming denken, maar dat was het bleef niet. Bewijs dat er hier sprake is geweest van schade door mangaanovermaat is niet geleverd, maar er zijn wel duidelijke vermoedens. Bij een voldoende hoge pH en een behaarte open grond gaan de smat-

tingen van mangaan-water naar mangaan-actief sneller, waardoor de kans op schade wordt verkleind.

Bromide en borium

In het veld is er in kaarndien veel gewerkt met methylbromide om de grond te ontsmetten. Dit is tegenwoordig niet meer toegestaan. Bekend is dat bromidevergiftiging op kan treden in de gewassen na het stomen. Omdat in de boomkwekerij niet meer met methylbromide wordt gewerkt, is schade door dit element niet te verwachten.

Ook boriumovermaat kan schadelijk zijn voor boomkwekerijgewassen. Bij PPO werd in het bodemextract na het stomen een licht verhoogd boriumgehalte gemeten op 1 juni. In de gestoomde grond bedroeg het boriumgehalte 19 mmol/l, terwijl dit in de niet-gestoomde grond slechts 12 mmol/l was. Of deze verhoging van het boriumgehalte aan het stomen is toe te schrijven, is niet bekend uit de literatuur, maar het is wel opvallend. Overigens zijn boriumgehalten van 50 tot 100 mmol/l pas schadelijk voor boomkwekerijgewassen. Een slootwater in Boskoop bevat ongeveer 16 mmol/l borium per l water. Men mag ervan uitgaan dat boeiium schade in het bedrijfsysteem op vergrond niet is opgetreden, mede omdat het extra gevormde boeiium zal uitspoelen.

Conclusie

Stomen kan naast positieve effecten dus ook enkele nadelige effecten hebben. Dat de BKMS er in het gestoomde deel van het bedrijfsysteem in 2004 minder mooi bij staat, is zonder meer een gevolg van het stomen. Dat die aan een verandering in de mineralenhuishouding is te wijten, is niet aangetoond, maar wordt wel vermoed. Ook kan het veroorzaakt zijn door een te natte ondergrond na het stomen. Conclusie: wie stomen moet voorzichtig zijn. ■

Wouter Schuring en Theo Aalderink
Schuring: w.schuring@boskoop.nl en Aalderink: t.aalderink@boskoop.nl
Beide zijn onderzoekers bij PPO Binnen te Boskoop, 01723 23 23 90.

Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van LNV en het Productieschap Bosbouw.



Bijlage 6: Stoom houdt Boskoops veen schoon

Stoom houdt Boskoops veen schoon

Stomen kan een alternatief zijn voor chemische grondontvetting. Daarom werd de Boskoopse veengrond aan een flinke stoomproef onderworpen. Centrale vraag is of onkruid, slijtes en *Verticillium* daadwerkelijk de nek om werden gedraaid. PPO zet de resultaten uiteen.

Stomen met stoom is niet de methode voor de hand liggende methode voor grondontvetting in de boomkwekerij het is duur en het bodemleven wordt te soms daar gesloofd. De voordelen liggen te weten niet om onkruidvrij, schadelijke slijtes en bodemschimmels, zoals de verwelkingsziekte *Verticillium*, kunnen er langdurig door worden 'opgevoerd'. In het kader van het bedrijfssysteem op veengrond van PPO Bomen de gevolgen in mogelijkheden van de ontvettingsoverheid.

Als voorbereiding op de stoomproef is in januari op het proefterrein zowel saarvoldgrond (Lampengrond) als paardemest opgebracht en ondergegraven. Vervolgens zijn *BREM*, *Daphne*, *Syringa*, *Pink*, *Melk*, *Korrelwe*, *Croton* en *Cedrus* aangeplant. Voordat de gewassen werden ingeplant, werden ze op het oog beoordeeld



Uit een proef van PPO komt het onkruid(over)en tussen gestoomde en niet-gestoomde grond duidelijk naar voren.

of ze niet beurt waren met schadelijke bodemschimmels, zoals *Chaet* of wortelrot en slijtes. *Verticillium* is uitsluitend was voor die bodemschimmel. Hetzelfde geldt voor slijtes. De onkruidontwikkeling kan wel goed worden gevolgd. Om de onkruidontwikkeling te volgen, zijn op drie momenten monsters genomen: vóór het stomen (17 maart), na het stomen vóór het planten (29 maart) en aan het einde van het groeiseizoen op 24 september.

RAG-methode

Er wordt zowel in het gestoomde als niet-gestoomde deel van het bedrijf bemest. Daarbij is gewerkt volgens de RAG-methode. Bij deze methode worden bodemonsters van circa 20 l in een kas weggezet onder gecontroleerde omstandigheden. Na vijf tot zes weken wordt het aantal

onkruiden per monster geteld en worden de onkruiden gekategoriseerd. De onkruiden vallen uitom in drie categorieën: weinig schadelijk, schadelijk en zeer schadelijk.

In de monsters van vóór het stomen bleek vooral veel onkruid aanwezig (tabel 1). De monsters van vlak na het stomen bleven in de niet-gestoomde grond zeer veel onkruid. De gestoomde grond daarentegen was vrijwel onkruidvrij. Uit de septembermonsters bleek in de niet-gestoomde grond tweemaal zo veel onkruid voor te komen als in de gestoomde grond.

Het is dus duidelijk dat er direct na het stomen bijna geen onkruid aanwezig was in de grond, terwijl ook aan het einde van het seizoen nog steeds ten effect van het stomen aantoonbaar was. Wel vlakke de verschillen in de loop van het seizoen wat af.

Waarschijnlijk is dit toe te schrijven aan het aanwezig van onkruiden uit de directe omgeving. De meeste onkruiden waren zeer schadelijk tot schadelijk. Voorbeelden van zeer schadelijke onkruiden waren kleine veldkers, grassen en vogelmuis. Bij de schadelijke onkruiden kwamen onder andere klein kruiskraai en buskruid voor.

Rapen en schoffelen

Onkruid rapen en onkruid schoffelen maaken ook deel uit van de proef. Er is in totaal zevenmaal onkruid gegraa. Uit tijdwaarnemingen in de gewassen *Daphne*, *Syringa* en *Buxus* bleek dat bij era van de zven keren rapen er minder tijd nodig was voor onkruidbestrijding in het gestoomde deel van het bedrijf dan in het niet-gestoomde deel. De verschillen

konnen wel oplopen tot tweemaal zo veel tijdbestrijding aan rapen in het niet-gestoomde bedrijf (de in vergelijking met het wel-gestoomde bedrijf). Het effect bleef tot half oktober aantoonbaar. Per tijdspit en per gewas waren de verschillen tussen stomen en niet-stomen verschillend, maar ook werd duidelijk dat stomen tot het einde van het groeiseizoen in het eerste jaar een tijdbesparing oplevert wat onkruid rapen betreft.

Ook in september jaar ditmaal geschiedfrid. Zoals te verwachten was, zijn hierbij grote verschillen aantoonbaar tussen arbeidsjeden bij stomen en bij niet-stomen. Uit praktijkervaringen is overigens bekend dat na stomen het onkruidniveau nog jarenlang laag blijft.

Duidelijk onkruidonderdrukkend

De stoomproef van PPO heeft duidelijk gemaakt dat in de loop van het seizoen de verschillen in de aantallen onkruiden per m² tussen gestoomd perceel en niet-gestoomd perceel wat afvlakken; de arbeidsbestrijding aan onkruidrapen bleef echter tot in oktober minder. Stomen heeft dus een duidelijk onkruidonderdrukkend effect gehad gedurende het hele jaar.

Minder onkruid (rapen) betekent minder arbeid en dus minder kosten. Hieropover staan weer de extra kosten voor het stomen. Wat uiteindelijk wenselijk is voor een boomkweker, hangt natuurlijk af van de verhouding kosten-baten. PPO gaat daarom ook de langtermijneffecten van stomen onderzoeken in 2005 zullen de aantallen onkruid op het gestoomde en het niet-gestoomde perceel opnieuw vergeleken worden. Eind volgend jaar wil het proefterrein met een economische analyse van de kosten-baten komen.

Waar Schakel en Ter Bilt

Schaak (wasmachinerij) en Ter Bilt (bouw) hebben onderzoek gedaan bij PPO Bomen Buiten, 05/03/2004.

De onderzoeksmethode die is toegepast bij het onderzoek op veengrond van Landbouw Natuur en Volksgezondheid en het Proefstation Nieuwkoop.

Tabel 1. Onkruidscore per m² bij stoomproef PPO Bomen.


	niet te stomen	te stomen	niet-gestoomd	gestoomd
17 maart 2004	147	179	350	5
29 maart 2004			350	5
24 september 2004			152	72

Tabel 2. Resultaten volgens de RAG-methode (aantal onkruiden per m²).

Onkruiden	0-35
Middel onkruid	72-170
Vrij onkruid	193-263
Zeer veel onkruid	> 260

Bijlage 7: Folder biologische boomteelt op veengrond

Biologische boomteelt op veengrond
een stand van zaken
2004-2005



**PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGENUR**

Onderzoek biologische boomteelt op veengrond
'Wat zijn de mogelijkheden voor biologische boomteelt in de regio Boskoop'.
Met deze vraag is het onderzoek naar biologische boomteelt op veengrond in
2001 gestart. Dit onderzoek wordt uitgevoerd op de proeflocatie van
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving in Boskoop en is gefinancierd door het
Productieschap Tuinbouw en het Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselwziteit. Het onderzoek heeft een looptijd van vijf jaar.

Bedrijfsopzet
Bij de opzet van het biologisch (onderzoeks)bedrijf op veen zijn de volgende
uitgangspunten gehanteerd:

- Gecertificeerde, biologische productie (EKO-keurmerk, volgens de richtlijnen van SKAL);
- Multifunctionele vruchtwisseling;
- Natuurontwikkeling.

Het bedrijf is opgezet volgens SKAL normering. Dat houdt o.a. in dat er een ruime vruchtwisseling wordt aangehouden. Het onkruid wordt o.a. door middel van afdekmaterialen bestreden. Teeltmaatregelen, gewaskeuze, biologische gewasbescherming en de spontaan voorkomende natuurlijke vijanden moeten ziekten en plagen beheersen. De mineralenbalans van dit bedrijf moet voldoen aan MINS. Voor de bemesting worden uitsluitend organische en biologische meststoffen toegepast. Het SKAL-keurmerk is inmiddels toegekend. Op het bedrijf is extra aandacht voor natuurwaarden; het is bewust aangelegd naast de natuurvriendelijke oevers.
Het biologisch bedrijf is ca 1.200 m² groot.

Teeltplan
Op het biologisch bedrijf zijn een heel scala van gewassen ingeplant uit het Boskoopse sortiment. Het betreft zowel sierheesters als coniferen. Uitgangspunt bij de gewaskeuze was dat de gewassen, voor zover bekend, weinig vatbaar zijn voor ziekten en plagen of dat problemen met ziekten en plagen zijn te voorkomen of te bestrijden. Er is gebruik gemaakt van traditioneel uitgangsmateriaal waar bij de opkweek synthetische groeihormonen zijn gebruikt. Dit is sinds 1 januari 2004 weer toegestaan.

Bemesting

Het biologisch bedrijf streeft naar evenwichtsbemesting, dat wil zeggen dat met de bemesting evenveel stikstof en fosfaat wordt aangevoerd als de planten opnemen. In 2004 werd aan het begin van de teelt compost opgebracht en biologische paardenmest om het stikstofleverend vermogen van de bodem te verbeteren. Gedurende het jaar (half mei, eind juni en in september/oktober) wordt de actuele stikstofvoorraad van de bodem gemeten door een stikstofplusmonster. Indien nodig, wordt bijgemest met een biologische meststof.

Ziekten en plagen

Preventie van ziekten en plagen is het uitgangspunt bij de gewasbescherming. Bij de preventie van ziekten ligt de nadruk op de sortimentskeuze en de bedrijfshygiëne. Op het bedrijf vindt in het groeiseizoen wekelijkse waarneming van ziekten en plagen plaats.

Het onderzoek in de periode 2001-2003 heeft uitgewezen dat er problemen voor kunnen komen met trips, spint en diverse ziekten. Schadelijke insecten zullen zo veel mogelijk bestreden worden met roofmijten of er wordt gespoten met toegelaten middelen zoals Spruzit en NeemAzal. E.e.a. zal moeten voldoen aan de kwalificatie emissie-arm.

Onkruid

Om onkruidgroei te voorkomen, en daardoor tijd voor onkruidbestrijding te besparen is de grond afgedekt met 10 cm 'bark'. Dat is schors van *Pinus maritima*. Tot nu toe zijn de ervaringen goed. Inmiddels zijn er meerdere afdekmaterialen met een SKAL-keurmerk op de markt.

Natuurwaarden

Het biologisch bedrijf is aangelegd naast de natuurvriendelijke oevers. Zo kunnen natuurlijke vijanden, bijvoorbeeld zweefvliegen, die in de bloeiende oevers leven een bijdrage leveren aan de bestrijding van bladluizen. Ook is een haag aangeplant die bloeit van februari (hazelaar) tot laat in de zomer (*Potentilla*). Deze haag kan voedsel en overwinteringsplaatsen bieden aan natuurlijke vijanden. In het biologisch bedrijf zijn veel lieveheersbeestjes en zweefvliegen waargenomen.

Rentabiliteit

Het bedrijf voert een eigen bedrijfsregistratie. Uit de bedrijfseconomische analyses uit de periode 2001-2003 is gebleken dat biologische teelt van sierheesters economisch haalbaar is. Opkweek van biologisch uitgangsmateriaal is echter duur, omdat voor veel gewassen de slagingspercentages laag zijn.

Hoe verder

Omdat arbeid duur en schaars is richt het onderzoek zich vooral op mogelijkheden om mechanisatie en robottechnieken in te voeren. Daarbij is voorkomen beter dan genezen. Onkruidbestrijding neemt ongeveer 25% van de totale kosten van een teelt voor zijn rekening. Door de grond te stomen is onkruid voor een belangrijk deel te voorkomen evenals het een onderdrukkend effect heeft op bodemziekten zoals *Verticillium* en schadelijke bodemaaltjes. Stomen veroorzaakt wellicht meer emissie van nutriënten, zoals stikstof.

Omdat het biologisch bedrijfssysteem emissie-arm wil zijn, moet dat nagegaan worden, evenals eventuele andere gevolgen op het gebied van nutriëntenvoorziening zoals mangaanvergiftigingen.

Meer informatie:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Sector Bomen
Postbus 118,
2770 AC Boskoop
Telefoon: (0172) 236700
Onderzoeker: Wouter Schuring
E-mail: Wouter.Schuring@WUR.NL

Bijlage 8: Verkenning mechanische onkruidbestrijding

Mogelijkheden mechanische onkruidbestrijding op veengrond

In het onderzoeksproject “Biologische boomteelt op veengrond” heeft een verkenning plaatsgevonden van de mogelijke technieken voor mechanische onkruidbestrijding in deze teelt op deze specifieke grond. Hiertoe is een literatuuronderzoek gedaan en zijn diverse specialisten op het gebied van de mechanische onkruidbestrijding geraadpleegd.

Probleem

In principe zijn de meeste boomteeltgewassen ideale gewassen om mechanische onkruidbestrijding toe te passen. Afhankelijk van het gewasstadium zijn het meestal zeer stevige planten, waardoor een zekere mate van selectiviteit kan worden gecreëerd voor de mechanische onkruidbestrijding.

De boomteelt op veengronden heeft daarbij een complicerende factor in de bodem. De draagkracht van de veengrond is zeer gering en laat het gebruik van zware machines voor bijvoorbeeld mechanische onkruidbestrijding niet toe. Bovendien vormt de grond rondom wortels snel kluitjes waardoor de kans groter is dat het onkruid weer vastgroeit nadat het mechanisch bestreden is.

Door nieuwe technieken in de mechanische onkruidbestrijding is het tegenwoordig mogelijk ook onkruid in de rij te bestrijden. Bovendien zijn er technieken die de onkruidwortels zoveel mogelijk ontdoen van aanhangende grond. Echter door de genoodzaakte lichte uitvoering van de gebruikte machines zal een aantal technieken afvallen waarbij een hoge rijsnelheid mede bepalend is voor het resultaat.

Een vierkant plantverband, waarbij van twee richtingen het plantbed kan worden bewerkt, kan ook een optie zijn voor het optimaliseren van het resultaat van de mechanische onkruidbestrijding. Hoewel er aan deze optie vanuit bodemfysische overwegingen bezwaren kleven, zoals meer verdichting van de grond, en arbeidsefficiëntie.

Een probleem in de boomteelt is wel de “kritische massa” ten aanzien van de onkruidbestrijding. Over het algemeen wordt in de boomteeltsector te laat ingegrepen op de ontwikkeling van het onkruid. Bij mechanische onkruidbestrijding is het noodzakelijk dat in een vroeg stadium van de ontwikkeling van het onkruid wordt ingegrepen. Hoe kleiner het onkruid hoe makkelijker het te bestrijden is en hoe groter de kans op een succesvolle toepassing van mechanische onkruidbestrijding. Dit vraagt een redelijk proactieve houding in plaats van een reactieve.

Machines/Technieken

In de mechanische onkruidbestrijding is een groot aantal machines ontwikkeld op basis van een aantal onkruidbestrijdingstechnieken. In het onderstaande wordt van de machines uitgegaan en niet van de achterliggende techniek.

Wiedhark

De wiedhark is gebaseerd op de egtechniek. Vanwege de volveldse bewerking, onafhankelijk van de rijafstand, kan deze techniek in vele gewassen worden toegepast.

Het voordeel van de wiedhark ten opzichte van de wiedeg is de lengte van de tanden. Deze zijn veel langer waardoor deze machine ook in hogere gewassen, zoals boomteeltgewassen, te gebruiken is. Door de hoge weerstand van de bomen worden de wiedtanden opzij gedrukt. Desondanks kan deze techniek door de volveldse werking wel schade aan de planten toebrengen, beschadiging of afscheuren van takken. Wiedeggen en wiedharken werken vooral goed in steilgroeiende of éénstammige gewassen zoals bijv. bos- en haagplantsoen. In breedgroeiende gewassen zal vaak takbreuk optreden. Dit is bij de hoogrenderende gewassen zoals die in Boskoop voornamelijk worden geteeld, ongewenst.

De onkruidgevoeligheid voor deze techniek loopt sterk uiteen, waardoor de effectiviteit varieert. Op losse grond worden kiemplanten van gevoelige eenjarige soorten voor ongeveer 90% bestreden. Deze effectiviteit neemt af tot 75% als de onkruiden 4 blaadjes hebben en tot 50% voor onkruiden met 6 tot 8 blaadjes (Kurstjens 1998). Diep kiemende, grootzadige of sterk wortelende onkruiden, meerjarigen en oude onkruiden zijn moeilijk of slecht te bestrijden.

Een vlakke, steenarme, gemakkelijk te bewerken grond is een voorwaarde voor een goede werking van

eggen (Kurstjens 1998). Bij oneffenheden zoals wielsporen worden niet alle onkruiden losgetrokken of met grond bedekt (Kurstjens 1998).

Het voordeel van de wiedhark op veengrond is dat de machine niet zwaar uitgevoerd hoeft te worden omdat er geen aangedreven onderdelen op zitten.

Er zijn verschillende uitvoeringen van de wiedhark. De standaard wiedhark wordt door het gewas getrokken. Meestal is voor elke tand de agressiviteit van de bewerking instelbaar. Daarnaast zijn er aangedreven wiedharken. Een systeem is door Van Gerven/ATH ontwikkeld waarbij twee frames van tanden een licht zijwaartse beweging maken. De firma Jacobs heeft een systeem waarbij een rij wiedtanden in één richting over het plantbed ronddraait. De Flexweeder is een roterend sterwiel met een aantal rijen wiedtanden. Deze laatste wordt toegepast op de proeftuin Noordbroek.

Voor de laatste twee machines is een aandrijving van een tractor nodig. De aangedreven wiedeg van Van Gerven kan ook door kleinere motoren worden aangedreven.

Schoffel

Het effect van schoffelen is minder afhankelijk van weer- en grondcondities dan eggen. Tussen de rijen wordt ca. 90% bestrijding gehaald, zodat schoffelen meestal effectiever is dan eggen (Kurstjens 1998). Vanwege de snijdende werking kunnen tevens grotere onkruiden worden bestreden en meerjarigen worden geremd (Kurstjens 1998).

Eggen na schoffelen geeft doorgaans een betere bestrijding dan schoffelen alleen. Dit komt waarschijnlijk door de sorterende werking, waardoor meer afgesneden planten worden blootgelegd.

Nadeel van de schoffel is dat het alleen tussen de rijen onkruid bestrijdt. Er bestaan wel besturingssystemen (Mutsaers, Ecodan) waardoor zo dicht mogelijk tegen de gewasrij kan worden geschoffeld. Hierdoor wordt de onbewerkte strook zo klein mogelijk gemaakt. Dit in combinatie met aanaardend schoffelen zou ook een onkruidbestrijding in de rij mogelijk kunnen maken.

Een andere mogelijkheid om zo dicht mogelijk tegen de rij aan te schoffelen is de gewasgeleideschoffel. In het bedrijfssystemenonderzoek in Horst is deze techniek toegepast, waarbij één schoffel door twee gewasgeleide stangen langs de planten werd geloosd. Ondertussen is deze techniek verder ontwikkeld en zitten er schoffel-elementen op de gewasgeleide-stang voor dicht langs de plantrij te schoffelen en een losse schoffel voor tussen de rijen te schoffelen. Het voordeel van deze aanpassing is dat de gewasgeleide elementen onafhankelijk van elkaar werken. Het nadeel van deze toepassing is dat het systeem waarin de schoffels zijn geplaatst, breed wordt waardoor er veel takbreuk kan optreden. Daarom is voor het bedrijfssystemenonderzoek voor de éénschoffelige variant gekozen, vanwege het risico op takbreuk in de rozenteelt.

Een voordeel van de gewasgeleide-schoffel is dat er met relatief hoge rijsnelheden kan worden gewerkt. Een hoge snelheid verbetert zelfs de werking van de toepassing, maar het bereiken van een hoge snelheid kan op veengrond een probleem vormen. Op veengrond worden kleine lichte machines gebruikt die geen grote snelheid kunnen maken. Een mogelijke oplossing hiervoor is toepassing via een lier of in een werkboom die op vaste paden rijdt aan de zijkant van het perceel.

Een ontwikkeling van de laatste jaren is de aangedreven schoffel. Hierbij maakt de schoffel een voor- en achterwaartse beweging. Het onkruidbestrijdende effect wordt hierdoor vergroot en eventuele opstopping voor de schoffel van onkruiden wordt verkleind.

Ook voor het schoffelen geldt dat er geen aangedreven onderdelen opzitten waardoor de machine niet zwaar hoeft te worden uitgevoerd. Ook de aangedreven schoffel vereist geen zware machine zoals de firma Van Gerven liet zien op Groot Groen (FOTO)



Een andere ontwikkeling van de laatste jaren op schoffelgebied is de gestuurde schoffel. Er zijn twee machines op de markt waarbij de schoffel in- en uitklapt in de rij. Eén machine is ontwikkeld door het voormalige IMAG. Deze werkt op herkenning van de plantafstand met behulp van een elektronisch oog. Indien een onkruid de regelmaat van de afstand verstoord slaat de schoffel uit. Deze machine wordt nog verder ontwikkeld door de firma Inventicon.

De andere machine is in Frankrijk voor de slateelt ontwikkeld. Deze machine maakt gebruik van het verschil in ontwikkeling tussen de cultuurplant en het onkruid. De schoffel staat altijd uit. Zodra een elektronisch oog een plant signaleert wordt de schoffel ingetrokken. Dit werkt dus bij planten met een grote tussenruimte. Voor de boomteelt zou dat betekenen dat het goed zou kunnen werken in het eerste jaar na aanplant. In een tweede jaar als de planten tegen elkaar aangroeien zou deze techniek problemen kunnen hebben. In hoeverre deze techniek ook toepasbaar is bij een grote diversiteit van gewassen op een perceel, zoals in de boomteelt gebruikelijk is, is niet bekend. De rijsnelheid bij deze machine is niet hoog. Deze machine wordt op de Nederlandse markt gebracht door Inventicon.

Vingerwieder

Vingerwieders zijn grond-aangedreven sterwielen met rubber vingers, waarbij de as een scherpe hoek maakt met de verticaal. Verticale stalen pennen onder de rotor grijpen in de grond en drijven de rotor aan, zodat de in de rij werkende rubber vingers al wrijvend de grond en klein onkruid verstoren. Omdat de vingers de rij nagenoeg horizontaal benaderen, werpen ze nauwelijks grond op het gewas en kunnen ze in breed uitstaande planten werken (Kurstjens 1998). Dit betekent wel dat er tussen de plantrijen ruimte moet zijn om de elementen vrij te kunnen laten draaien.

Met het gebruik van vingerwieders is een hoge rijsnelheid mogelijk. Vaak verbetert een hoge rijsnelheid de onkruidbestrijdende werking van de vingerwieders.

Vingerwieders zijn in agressiviteit van de bewerking af te stellen. Dit kan door de vingers in meer of mindere mate in elkaar te laten grijpen. Hierdoor kan ook de mate van selectiviteit van de bewerking worden ingesteld. Naarmate de verschillen in ontwikkeling tussen het gewas en het onkruid groter zijn, kunnen de vingerwieders "agressiever" worden afgesteld. Hierbij wordt het risico op gewasbeschadiging en ontworteling van planten (vooral kort na planten) wel groter. De agressiviteit en gewasschade kunnen ook worden beïnvloed door de hardheid van het materiaal waarvan het vingerwiedelement is gemaakt.

Aangezien de vingerwiedelementen door de grond worden aangedreven, is er voor deze techniek alleen trekkracht nodig en geen aandrijving door tractoren. Hierdoor kunnen relatief lichte werktuigen worden gebruikt voor de toepassing van vingerwieders.

Torsiewieders

Torsiewieders zijn in verticale en horizontale richting flexibele tanden die aan beide zijden van de gewasrij zijn

gemonteerd. Deze tanden breken de grond in de gewasrij open, zodat kleine onkruiden worden ontworteld (Kurstjens 1998). Als de gewasplanten stevig zijn, kunnen de tanden zijwaarts wijken. De "agressiviteit" van de bewerking kan worden ingesteld door de afstand tussen de tanden te vergroten of te verkleinen. De agressiviteit is dan weer afhankelijk van de stevigheid van het gewas. In een stevig gewas zoals bomen of sierheesters is het zelfs mogelijk om de tanden in de gewasrij te laten overlappen. Dit levert de beste onkruidbestrijding op. Nadeel van zo'n afstelling is het risico dat planten los worden getrokken, vooral als de wortels nog niet goed vastgegroeid zijn.

Bij de torsiewieder geldt ook, maar dan in mindere mate, dat een hogere rijsnelheid een betere bestrijding geeft omdat er meer verstoring van de grond optreedt.

Ten aanzien van de aandrijving voor deze techniek geldt hetzelfde als voor de vingerwieders.

In een proef op het PPO Boskoop is deze techniek uitgeprobeerd in combinatie met schoffelen tussen de rij (zie Onderzoek naar mechanische onkruidbestrijding op veengrond).

Blazers

In de rozenteelt worden blazers al geruime tijd gebruikt voor het wegblazen van ruggen losse grond tussen de te oculeren stammen. Bij experimenten in diverse boomkwekerijgewassen op zandgrond bleek deze methode geschikt voor de bestrijding van klein onkruid in de rij. De lage rijsnelheid en de aanzienlijke stofontwikkeling zijn de belangrijkste nadelen van deze methode.

Voor toepassing van deze techniek is er een aandrijving van een ventilator nodig om de luchtstroom op te wekken.

Een nieuwe methode die de laatste tijd erg in de belangstelling staat is de Pneumat. Dit is een onkruidblazer die op ca. 2 cm diepte met twee tegenovergestelde blaasmonden lucht in de plantrij blaast. De werking en de selectiviteit van de bewerking kunnen worden ingesteld met behulp van de luchtdruk en rijsnelheid. De luchtstroom wordt opgewekt met behulp van een compressor, waardoor nogal wat motorvermogen vereist is voor de toepassing van deze techniek. De vraag is ook in hoeverre deze techniek op veengrond werkt. Dit is nog niet uitgeprobeerd, maar het is aannemelijk dat deze methode minder efficiënt is door de structuur van de grond. De grond zou te kluitrig kunnen blijven na toepassing van deze techniek. Hierdoor treedt minder verstoring van de bovenste grondlaag op, waardoor het onkruid minder goed wordt bestreden.

Onderzoek naar mechanische onkruidbestrijding op veengrond

In 1991 (Looman, IV4200-6) en 1993, 1994 (Looman, IV 4200-27) is onderzoek gedaan naar mechanische onkruidbestrijding op veengrond. In deze proeven werd een volvelds bodemherbicide (Butisan S) toegepast, een Hoffco hakfrees en een tweewielige trekker met werktuigbalk met schoffels en wiedegeen. Deze methoden werden vergeleken met handmatig schoffelen. Omdat de mechanische methoden niet in de rij werken, zijn ze al dan niet gecombineerd met een rijbespuiting met bodemherbicide. De voornaamste conclusie van dit onderzoek was dat het onkruidbestrijdende effect onvoldoende was als bij de mechanische onkruidbestrijding geen rijbespuiting werd uitgevoerd. Het effect op de opbrengst varieerde van positief tot negatief, afhankelijk van het gewas. Op basis van dit onderzoek is ook een economische evaluatie gemaakt (Looman, IV 4200-34).

In 2002 is onderzoek gedaan naar het gebruik van torsiewieders in combinatie met schoffels op veengrond (Wijnker, 2002).

Voor onkruidbestrijding in de rij zijn 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 wiedege 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.

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, afhankelijk van de weersomstandigheden, elke twee weken uitgevoerd. De proef is uitgevoerd in de gewassen *Mahonia* en *Thuja*. De mechanische onkruidbestrijding was vergelijkbaar met de toepassing 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 lengte richting. Terwijl dit wel werd verwacht en torsiewieders juist voor onkruidbestrijding in de rij worden toegepast (Wijnker 2002). Bij *Mahonia* werd 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 herbicide-behandeling 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.

Discussie

Voor mechanische onkruidbestrijding op veengrond gaat de voorkeur uit naar technieken die in een lichte constructie kunnen worden uitgevoerd. Dit zijn meestal technieken die geen aandrijving nodig hebben. De noodzaak voor de lichte constructie komt door de geringe draagkracht van de veengrond. Technieken waarbij de aandrijving vanaf een verharding naast het perceel kunnen plaatsvinden (luchtdruk, hydrauliek) behoren eventueel ook tot de mogelijke opties. Dit vereist dan wel een aanpassing van de bestaande constructies aangezien die meestal op aandrijving door tractoren zijn gebouwd.

In eerste instantie ligt het daarom voor de hand om voor niet aangedreven technieken te kiezen voor onkruidbestrijding tussen de rij en in de rij.

De simpelste uitvoering voor een effectieve onkruidbestrijding in de rij is de schoffel. Specifiek op de veengrond is het wel gewenst om achter de schoffel een harkje te plaatsen om het onkruid beter bloot te leggen. Hierdoor verdroogt het onkruid sneller. Dit is op veengrond nodig omdat er vaak grond aan de wortels blijft hangen.

Voor onkruidbestrijding in de rij kan dan gekozen worden tussen vingerwieders of torsiewieders. Met vingerwieders is op veengrond geen ervaring, met torsiewieders wel. Voor de torsiewieders heeft de firma Hak een handige uitvoering waarbij de torsiewieder aan het harkje kan worden vastgemaakt dat achter de schoffels hangt.

Gewasgeleide schoffels zijn ook een optie. Echter hiermee is op veengrond geen ervaring. Bovendien is onduidelijk hoe de werking van deze techniek is bij de lage snelheden van de voertuigen die op veengrond worden gebruikt.

De constructie waarin de apparaten komen te hangen moet wel voldoende hoog zijn om beschadiging aan het gewas te voorkomen. Het liefst moet deze constructie ook zelfrijdend zijn. Twee-wielige trekkers zijn te laag. Een andere optie is om de constructie waarin de werktuigen hangen over vaste paden aan de zijden van het perceel te laten lopen waarbij de aandrijving bijvoorbeeld door een lier gebeurt of door de constructie zelf. Nadeel van deze methode is dat het erg bewerkelijk is en extra inzet van mensen vraagt. Een voordeel van een dergelijke constructie is dat er geen insporing van de grond optreedt en een mogelijke groeiderving kan worden voorkomen. Het is immers bekend uit proeven dat mechanische onkruidbestrijding tot groeiderving kan leiden. De economische schade hiervan is afhankelijk van het gewas en moet worden opgewogen tegen de besparing aan arbeid op 'rapen'.

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 en een deel van het tweede groeiseizoen door te komen.

Mechanische onkruidbestrijding vereist wel een standaardisatie van de rijafstanden.

Literatuur

- | | |
|-------------------|---|
| Kurstjens, D.A.G. | 1998 Overzicht van mechanische en fysische technologie voor onkruidbestrijding, IMAG-DLO, rapport 98-03, Wageningen, 103pp. |
| Looman, B. | 1991 IV4200-06 Oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding op veengrond, BPO, Boskoop. |
| Looman, B. | 1993, IV 4200-27; Onderzoek naar mechanische onkruidbestrijding op veengrond, BPO, Boskoop. |
| Looman, B. | 1994, IV 4200-34, Economische analyse van diverse methodieken van onkruidbestrijding in de vollegrond, BPO, Boskoop. |
| Wijnker, J | 2002, Vuil rapen op veen: het kan anders; De Boomkwekerij; 49 (6 december 2002), p. 8-9 |

Methode	Aspecten							Slotbeoordeling
	Onkruid tussen rij	Onkruid in rij	Capaciteit	Arbeid	Bodemstructuur	Beschadiging	Groei	
Handwieden	+	+	--	--		-	0	
(Aangedreven) Wiedhark	+	+	+	+	-/0**	+	?	Groot risico op beschadiging, wel lichte uitvoering mogelijk
(Aangedreven) Schoffel	+	-	+	+	-/0**	-	0	Alleen onkruid tussen de rij. Aandrijving verbetert werking, mogelijk te vervangen door wiedhark achter schoffel
Geleide-Schoffel	+	+	++	++	-/0**	?	?	Nog niet uitgeteerd op veen. Wel grote capaciteit, probleem bereiken snelheid
Gestuurde schoffel	+	+	0/+	+	-/0**	?	?	Nog niet uitgeteerd in boomteelt. Vergt wel aandrijving
Frees	+	-	+	0/+	+	-	0/+	Werkt alleen tussen de rij
Vingerwieder	-	+	++*	+	-/0**	?	?	Nog niet uitgeteerd op veen, Lichte machine
Torsiewieder	-	+	++*	+	-/0**	0	-/0	Kan goede onkruidbestrijding geven. Risico op beschadiging
Pneumat	+	+	+	+	-/0**	?	?	Vraagt veel vermogen, werking op veengrond onduidelijk

*) = in combinatie met schoffels

**)= indien een machine wordt gebruikt die grond berijdt is de invloed negatief