

Toepassing van grasstroken onder laanbomen

Een inventarisatie van de ervaringen van boomtelers en van de uit onderzoek en demonstraties beschikbare informatie.

Deel 1: Literatuur en onderzoeksgegevens

A.P. Smits, B.J. van der Sluis, F.H.C. Nouwens

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Sector
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO-projectnummer 32 360955 00

Lisse, maart 2010

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving / Plant Research International, Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Telen met toekomst Werkt aan winst

Projectnummer: 32 360955 00

PT nummer: 13556.07

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Sector Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 - 46 21 21

Fax : 0252 - 46 21 00

E-mail : info.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING.....	5
2	OVERZICHT EERDER ONDERZOEK.....	7
2.1	Effect van gras op groei en onkruid.....	7
2.1.1	Methodieken voor onkruidbestrijding in de vollegrond.....	7
2.1.2	Niet-chemische onkruidbestrijding in de laanboomteelt op klei.....	7
2.1.3	TMT-demonstraties in 2008 en 2009.....	8
2.2	Overige effecten van grasstroken.....	10
2.2.1	Minder herbiciden.....	10
2.2.2	Positieve presentatie kwekerij & verkoopbevordering.....	10
2.2.3	Aanlegkosten.....	11
2.2.4	Berijdbaarheid en minder verdichting van de grond.....	11
2.2.5	Bron van organische stof, bevordering bodemleven en voeding.....	11
2.2.6	Meer natuurlijke vijanden.....	11
2.2.7	Minder uit- en afspoeling van meststoffen.....	11
2.2.8	Werkbaarheid.....	11
2.2.9	Kwaliteitverbetering.....	12
3	ECONOMISCHE ASPECTEN.....	13
4	DISCUSSIE.....	15
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	17
5.1	Conclusies.....	17
5.2	Aanbevelingen.....	17
	Literatuur.....	19
	Bijlage 1 Uitgangspunten economische analyse.....	21
	Bijlage 2 Samenvattend overzicht effect van gras.....	23

1 Inleiding

Achtergrond

Een effectieve wijze van onkruidbestrijding in de laanboomteelt is de toepassing van grasstroken tussen de rijen. Hierdoor kan flink bespaard worden op het verbruik aan gewasbeschermingsmiddelen omdat een groot deel van het totale middelenverbruik in de laanboomteelt bestaat uit herbiciden.

In de laanboomsector neemt de belangstelling voor de toepassing van grasstroken in de teelt van laanbomen toe om meerdere redenen. De boomkwekerijsector heeft zich aangesloten bij het convenant gewasbescherming waarbij de afspraak is gemaakt om in 2010 een 95% reductie in milieubelasting t.o.v. 1998 na te streven. Daarnaast komt de beschikbaarheid van middelen steeds meer onder druk te staan en wordt de noodzaak naar alternatieven te zoeken steeds groter. Tenslotte zijn er ook individuele doelen van bedrijven, zoals het voldoen aan de certificeringeisen waarbij het middelenverbruik niet boven een normwaarde mag uitkomen.

Momenteel wordt in de sector veel gediscussieerd over de voor- en nadelen van grasstroken. Naast besparing op herbicidenverbruik heeft bodembedekking nog andere voordelen, maar ook nadelen. Vaak zijn de discussies gebaseerd op onvolledige informatie, evenals de meningsvorming. Door de cultuurgroep laanbomen is daarom door middel van een consultancyopdracht aan PPO BBF gevraagd om zoveel mogelijk aspecten die samenhangen met de toepassing van grasstroken naast elkaar te zetten.

Doel

Het doel van deze consultancyopdracht is bij te dragen aan een zorgvuldige afweging van de voor- en nadelen van de toepassing van grasstroken in de teelt van laanbomen, gebaseerd op de beschikbare onderzoeksresultaten en ervaringen van kwekers.

Aanpak

Deze studie bestaat uit twee onderdelen. In het eerste onderdeel zijn de resultaten van onderzoek en demonstraties uit het verleden verzameld, met elkaar vergeleken en beoordeeld. Daarbij gaat het om drie projecten, nl.:

1. Onderzoek 'Methodieken voor onkruidbestrijding in de vollegrond'. Proeftuin "De Boutenburg" te Lienden, 1997. Project 4200 – 30.
2. Onderzoek 'Niet-chemische onkruidbestrijding in de laanboomteelt op klei', Wijnker et al. 2006.
3. Resultaten praktijkdemonstraties Telen met Toekomst 2008-2009, Project Interactie plantgezondheid TmT, project 32 340836 19.

Het tweede, in dit rapport niet besproken, onderdeel is een inventarisatie van de motieven van kwekers voor toepassing van grasstroken in de teelt van laanbomen en de ervaringen van kwekers hiermee. Dit deel zal in 2010 worden afgerond. Na verwerking en koppeling van de ervaringen aan de onderzoeksresultaten in deze tussenrapportage zullen de conclusies met vertegenwoordigers van de sector worden besproken, waarna een eindrapportage volgt.

De toepassing van grasstroken is momenteel een belangrijke 'Best Practice maatregel' in het project Telen met Toekomst. Om deze reden heeft de discussie van de onderzoeksresultaten met kwekers en de inventarisatie van ervaringen (van kwekers) met grasstroken een grotere plaats in dit consultancyproject gekregen dan vooraf was gepland. Het extra werk dat hieruit voortvloeide is gefinancierd uit het project Telen met Toekomst.

De volgende aanpak wordt daarbij gevolgd:

- Demonstratie tijdens Telen met Toekomst kennisdag, september, 2009 (Haaren en Opheusden).
- Telefonische enquête van 10 telers.
- Bespreking in bestuursvergadering cultuurgroep NBvB en een kleine groep boomkwekers.

Leeswijzer

Na de inleiding (hoofdstuk 1) worden op basis van de resultaten van eerder onderzoek in hoofdstuk 2 het effect van gras op de onkruidonderdrukking en op de groei van de bomen behandeld. Ook komen de overige effecten van grasstroken (teelt- en bedrijfsaspecten) in dit hoofdstuk aan bod. In hoofdstuk 3 worden de economische aspecten behandeld. In hoofdstuk 4 worden de resultaten bediscussieerd; gevolgd door hoofdstuk 5 met de conclusies en aanbevelingen.

Afbakening

De studie is zoveel mogelijk gericht op de toepassing van grasstroken als onkruidonderdrukker in de eerste opzettersteelt. Dat zijn 3 tot 4-maal verplante laanbomen, met een plantafstand van 1,4 (2,0) x 0,9 (1,2) m. Dit is een teeltfase waarin optimale groei van de gewassen essentieel is.

De onderzoeksresultaten uit proeven waarbij onderbegroeiing als vanggewas is toegepast, zijn aanvullend gebruikt in het hoofdstuk 'Discussie' en alleen voor zover ze betrekking hadden op de groei. De resultaten van andere soorten onderbegroeiing worden alleen ter vergelijking meegenomen.

2 Overzicht eerder onderzoek

2.1 Effect van gras op groei en onkruid

2.1.1 Methodieken voor onkruidbestrijding in de vollegrond.

In de periode 1993-1995 is op Proeftuin "De Boutenburg" een aantal onkruidbestrijdingsmethoden in een driejarige proef met elkaar vergeleken.

De belangrijkste uitgangspunten van de proef waren:

- Testgewas lichte opzetters *Platanus hispanica* (syn. *P. acerifolia*).
- Zeer uniform plantmateriaal in de maat 8/10.
- Plantafstand 1,20 x 1,40 m.
- Teelt op klei.
- Per behandeling werden 10 proefbomen opgenomen. Alle bomen waren omgeven door twee rijen randbomen. Proef in twee herhalingen (n=20).
- De getoetste grassoort was roodzwenkgras tussen de rijen (daarnaast ook witte weideklaver).

Groei

De groei van de bomen over de periode 1993-1995 in de grasstroken was significant lager dan bij een volvelds herbicide behandeling. De groeireductie was gemiddeld 28%. De groeireductie door een onderbegroeiing met klaver was 5% (Ravesloot, 1997), maar niet significant afwijkend van de braak/herbicide behandeling.

Tabel 2.1 Stamomvang (in cm) op 1 m hoogte in 1993 en 1995 bij drie behandelingen en het effect op de groei van *Platanus hispanica* als opzettersteelt.

Behandeling	1993	1995	Groeireductie
1. Herbicide	9,09	14.2c	
2. Klaver	9,22	14.1cd	-5%
3. Gras	9,23	12.9d	-28%

Toelichting: Verschillende letters achter de waarden geven statistisch betrouwbare verschillen aan.

Onkruid

De onkruidonderdrukking van gras en klaver in en tussen de rijen liep tussen de rijen sterk uiteen. De werking van roodzwenkgras nam toe met de ontwikkeling. Het eerste jaar is de onkruidonderdrukking bij gras en klaver nog minder goed. Gedurende het tweede teeltjaar was er sprake van bijna 100% onderdrukking bij gras. Bij klaver was de onderdrukking in het tweede jaar tussen de rijen wat minder.

2.1.2 Niet-chemische onkruidbestrijding in de laanboomteelt op klei

Bij de proefopzet van dit onderzoek (Wijker, 2006) werd al uitgegaan van de sterke concurrentiekracht van gras en werd gras alleen toegepast in stroken tussen de rijen. Een bijkomende beperkende factor was de te verwachten matige groei van *Quercus robur* op klei.

De belangrijkste uitgangspunten van de proef waren:

- Testgewas *Quercus robur*, lichte opzetters, redelijk uniform plantmateriaal, maat 8/10.
- Plantafstand 1,60 x 1,0 m.
- Geplant najaar 2002

- Proef : 2003 - 2005
- Teelt op klei.
- Proef in vier herhalingen.
- De getoetste grassoort was Engels raaigras tussen de rijen en een vergelijkinggewas was witte weideklaver.

2.1.2.1 Groei

Tussen de rijen zijn Engels raaigras en witte weideklaver gezaaid in mei 2003. Deze zijn vergeleken met een braak-behandeling (volvelds herbiciden bespuiting). Ondanks de slechte start vormden de gewassen uiteindelijk wel een goede zode in 2003.

Tabel 2.2 De gemiddelde groei in omtrek in de opzettersteelt van *Quercus robur* per behandeling in cm in 2003, 2004, 2005 en over de periode 2003-2005, met significantie-index.

Behandeling	Groei in (in cm)			
	2003	2004	2005	2003-2005
Braak	0.350	1.807 a	1.355 a	3.513 a
Gras	0.308	1.450 b	1.209 a	2.966 c
Klaver	0.315	1.640 a	1.279 a	3.234 b

Toelichting: Een andere letter achter een waarde betekent een betrouwbaar verschil.

In 2003 waren er geen aantoonbare verschillen in groei tussen de behandelingen. In 2004 groeiden de bomen met grasstroken significant minder snel dan de bomen in zwarte braak. In 2005 is er net geen betrouwbaar verschil in groei tussen de behandelingen aangetoond, hoewel bomen in de behandelingen met bodembedekkers minder groeiden dan de in de braak. Een waarschijnlijke reden voor het ontbreken van een significant verschil is een relatief slechte groei in 2005 van alle in de proef opgenomen bomen. Over de gehele groeiperiode is er wel een duidelijk verschil in omtrekgroei van de bomen, ondanks de matige groeiomstandigheden in deze periode.

Uit de meetresultaten bleek voorts dat bijna 60% van de bomen bij de braak dikker is dan 12 cm stamomtrek. Bij de bomen met gras tussen de rijen is slechts bijna 40% dikker dan 12 cm stamomtrek. Bij de behandeling met klaver tussen de rijen is ongeveer 50% van de bomen dikker dan 12 cm. De bomen zonder bodembedekkende gewassen groeien het snelst. Van de twee bodembedekkers gaf het gras meer groeiderving dan de klaver. Het gras gaf een groeiderving van gemiddeld 16% ofwel 5,5 mm. Het klaver gaf een groeiderving van 8% (ca. 3 mm).

In een proef met onder andere klaver als onderbegroeiing in de teelt van *Betula* en *Carpinus* op zandgrond werd er geen groeireductie van de witte weideklaver op de groei gevonden (Wijnker, 2006). Mogelijk speelt hierin de grondsoort een rol, maar mogelijk ook de boomsoorten.

In mei 2004 is ter oriëntatie een strook gezaaid met een langzaam groeiend grasmengsel van de firma Barenbrug. Voordeel van dit mengsel is dat er minder gemaaid hoeft te worden, wat minder kosten met zich meebrengt. Bovendien zou het misschien als voordeel kunnen hebben dat er minder concurrentie om water en mineralen zou optreden door de langzamere groei. Ook het langzaam groeiend gras gaf een forse groeiderving. In een proef met dit mengsel op zandgrond werd eveneens groeireductie waargenomen.

Onkruid

In de proef is ook gekeken naar de invloed van bodembedekkende gewassen tussen de rijen op het aantal onkruiden op de rij. Met name de ingroei van klaver uit de groenstrook tussen de rijen resulteerde in een grotere onkruiddruk op, de rij. Ook gras veroorzaakte extra onkruiddruk vanuit de strook.

In 2003, het opstartjaar, was de onkruidonderdrukking tussen de rijen van de beide gewassen 75%. Witte weide klaver groeit langzaam in het begin en vormt dus langzaam een dichte mat. In de jaren erna, als de gewassen een goede dichte mat hebben gevormd, groeit er weinig onkruid meer.

2.1.3 TMT-demonstraties in 2008 en 2009

Groei

In 2008/2009 zijn drie aangepaste grasmengsels (tabel 2.3) op 4 laanboomkwekerijen vergeleken met zwarte braak op zowel klei- als zandgrond (Nouwens, 2009). De gebruikte grasmengsels zijn van de firma Barenburg. Shadow is een

grasmengsel dat is samengesteld om goede resultaten te krijgen ondanks een beperkte beschikbaarheid van licht (onder de laanbomen) en Low Maintenance is een langzaam groeiend mengsel dat hierdoor ook minder onderhoud vergt.

De belangrijkste uitgangspunten van de demonstratie waren:

- Testgewas *Acer sp.* en *Platanus hispanica*, lichte opzetters, maat 6/8 en 8/10.
- Plantafstand 1,80 x 0,9 m.
- Waarnemingsperiode mei 2008 – augustus 2009
- Teelt op klei (*Acer*) en zand (*Platanus*)
- Op klei werden 175 bomen per behandeling gevolgd, op zand waren dit er 50 per behandeling.
- De grasmengsels: zie tabel 2.3.

De breedte van de grasstrook was circa 1,30 m. Na de periode mei 2008 tot augustus 2009 werd het effect op de diktegroei gemeten. Deze proef zal ook nog in 2010 worden gevolgd.

Tabel 2.3 Gemiddelde groeireductie in de opzettersteelt van laanbomen door drie grasmengsels in de teeltperiode mei 2008 – augustus 2009 t.o.v. volvelds zwart.

Grastype	Samenstelling	Klei	Zand
Boomgaard	50% engels raaigras, 50% veldbeemd	26%	21%
Shadow	40% RS, 20% veldbeemd, 20% gewoon roodzwenk, 20% roodzwenk, fijne uitlopers	21%	20%
Low Maintenance	10% engels raai, 10% veldbeemd, 30% gewoon roodzwenk, 50% fakkelgras	13%	18%

Een percentage van 25% groeireductie, komt overeen met ongeveer 4-5 mm verminderde diktegroei. In de tabel is duidelijk te zien dat, hoewel de verminderde groei niet kan worden voorkomen, de minste groeireductie optrad bij het langzaam groeiende grasmengsel 'Low Maintenance' (Nouwens, 2009).

Een bijkomend voordeel van langzaam groeiend gras is dat het minder onderhoud vraagt (maaïen of klepelen). Bij klepelen laat men het gras langer doorgroeien dan bij maaïen. Het aantal onderhoudsbeurten loopt hierdoor uiteen. Op basis van informatie van kwekers kan globaal worden uitgegaan van de onderhoudsfrequenties zoals vermeld in tabel 2.4. Uit eerdere proeven blijkt het aantal maaibeurten van langzaam groeiende grasmengsel gehalveerd te zijn ten opzichte van Engels raaigras (Wijnker, 2006a).

Tabel 2.4 Aantal onderhoudsbeurten van grasstroken in laanbomen per grassoort bij klepelen en maaïen

	Langzaamgroeiend gras	Andere mengsels
klepelen	4-5	6-7
maaïen	5-6	8-9



Foto 2.1. Toepassing van grasmengsel Low Maintenance op zand.

Onkruid

De langzaam groeiende mengsels vormen minder snel een dichte mat. Onkruidgroei krijgt daardoor meer kans. Echter na een paar keer maaien zijn de onkruiden verdwenen en is de mat dusdanig dichtgegroeid dat ook bij de langzaam groeiende grasmengsels de onkruidonderdrukking (in de grasstrook) optimaal is.

2.2 Overige effecten van grasstroken

2.2.1 Minder herbiciden

Bij het gebruik van grasbanen wordt het oppervlak waar onkruid kan groeien erg verkleind. Alleen in de bomenrij is nog kale grond. Proeven met grasbanen op drie laanboomkwekerijen resulteerden in gemiddeld 70% minder oppervlak dat tegen onkruiden gespoten diende te worden. Dit geeft naar verwachting een reductie van 50% van het herbicidenverbruik. De matvorming van het gras bij een goede slaging maakt het voor andere kruiden vrijwel onmogelijk hiertussen te kiemen.

2.2.2 Positieve presentatie kwekerij & verkoopbevordering

Door de aanleg van grasbanen krijgt de kwekerij een groenere en nettere indruk. Dit wordt in het algemeen door de klanten gewaardeerd en kan daarmee de verkoop bevorderen.



Foto 2.2 Grasbanen tussen de rijen geven een netter en vriendelijker indruk aan de kwekerij.

2.2.3 Aanlegkosten.

De kosten voor het zaad en de aanleg van grasbanen lopen uiteen. De prijs van het zaaizaad is afhankelijk van het mengsel en varieert van €5 tot €11,50 per kg. Per hectare opzetters wordt er in de praktijk ongeveer 70 kg ingezaaid (bij 70% bedekking).

2.2.4 Berijdbaarheid en minder verdichting van de grond

In de loop van de jaren ontwikkelt zich een stevige grasmat die sterke insporing door machines voorkomt. Hierdoor kan het structuurbederf, dat optreedt bij de inzet van grote rooimachines, verminderd worden. Door deze eigenschap van de grasmat blijft het perceel bovendien voor een langere periode in het jaar met machines begaanbaar.

2.2.5 Bron van organische stof, bevordering bodemleven en voeding

Grassen die in de mat afsterven of materiaal dat vrijkomt bij het maaien kunnen dienen als bron van organische stof. Organische stof is een bron van nutriënten en verbetert de fysische eigenschappen van de bodem (minder verdichting en betere afwatering). De geleidelijke aanvoer van organische stof via het grasmaaisel activeert het bodemleven. Het bodemleven zorgt er op zijn beurt weer voor dat door de afbraak van organisch materiaal (verteerd maaisel) weer voedingsstoffen beschikbaar komen voor de bomen (en het gras).

De nutriënten die de grassen hebben opgenomen zullen gedeeltelijk in de grasmat opgeslagen blijven terwijl de nutriënten die weer vrijkomen na afsterving of vertering van maaisel weer voor de laanbomen of nieuw gras beschikbaar komen.

2.2.6 Meer natuurlijke vijanden

Grasbanen kunnen naast het stimuleren van bodemleven ook bijdragen aan de ontwikkeling van nuttige insecten. Betere schuil- en overwinteringomstandigheden worden gecreëerd voor natuurlijke vijanden als loopkevers, spinnen en oormormen (Blok, 2008).

2.2.7 Minder uit- en afspoeling van meststoffen

In de wintermaanden blijven grassen voedingsstoffen opnemen, daardoor dragen ze bij aan een vermindering van de uitspoeling van nutriënten naar het grondwater. Grasbanen hebben dan de functie van vanggewas. Bovendien kunnen grasbanen rond de percelen zorgen voor verminderde afspoeling van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Verdwijnen van nutriënten kan worden beperkt door het maaisel te laten liggen, of door het maaisel of compost gemaakt van het gemaaide gras, in de bomenrij te leggen.

2.2.8 Werkbaarheid

Bij het uitvoeren van gedeeltelijke oogstwerkzaamheden en andere werkzaamheden als snoei is het op grasbanen gemakkelijk werken, maar aan de andere kant blijft gras lang nat waardoor men lang met natte schoenen loopt. Ook kan als

nadeel vermeld worden dat de kluitgaten van de bomen minder gemakkelijk dicht geschoven kunnen worden.

2.2.9 Kwaliteitverbetering

Regelmatig worden vanuit de praktijk signalen afgegeven dat minder snel groeiende bomen kwalitatief beter scoren dan bomen die weinig concurrentie ondervinden. Op basis van mondelinge mededelingen zouden de minder snel gegroeide bomen minder vatbaar zijn voor schimmelaantastingen, waardoor dus ook het fungicidenverbruik naar verwachting af zal nemen. Dit is echter nog niet door onderzoek bevestigd.

3 Economische aspecten

Kosten

In het project Telen met Toekomst is in 2003, voor een voorbeeldbedrijf met 15.4 ha laanbomen, een berekening gemaakt van de toegerekende kosten (aanleg en onderhoud) van grasstroken en vergeleken met de toegerekende kosten van volvelds onkruidbestrijding met herbiciden (Snoek, 1993). De extra kosten van grasbanen zijn zaaizaad, grond bewerken, inzaaien en klepelen van het gras. Deze berekening is gebruikt als basis waarbij een aantal uitgangspunten is geactualiseerd (zie bijlage 1). Enkele belangrijke uitgangspunten zijn hieronder nader toegelicht:

- Inzaaien van 70 kg grasmengsel, kosten per kg €6,-
- Gemiddeld grasmengsel dat 8 maaibeurten nodig heeft.
- Halvering van het herbicidengebruik met 5-6 rijbehandelingen:
 - Voorjaar (april/mei) glyfosaat en bodemherbiciden (linuron, metazachloor)
 - Drie tot vier volveldsbespuitingen met glyfosaat in het groeiseizoen
 - In het najaar een volveldsbespuiting met glyfosaat en bodemherbiciden (linuron, metazachloor).
- De referentie is de volveldsbehandeling met 5 bespuitingen:
 - Voorjaar (april/mei) glyfosaat en bodemherbiciden (linuron, metazachloor)
 - Drie tot vier volveldsbespuitingen met glyfosaat in het groeiseizoen
 - In het najaar een volveldsbespuiting met glyfosaat en bodemherbiciden (linuron, metazachloor).

De toegerekende kosten voor grasstroken met chemische bestrijding op de rij zijn € 784,- per hectare en liggen daarmee iets hoger in vergelijking met volvelds herbicidentoepassing van €635,- per hectare. Dezelfde berekening, maar dan met langzaamgroeiend gras (duurder) en een halvering van de maaikosten resulteert in een beperkte verhoging van de toegerekende kosten voor de teelt in grasstroken.

Groeireductie

Uit alle proeven en demo's kwam naar voren dat grasstroken kunnen leiden tot groeireductie in de teelt van lichte opzetters. De waargenomen percentages liepen uiteen van 13 tot 28%. Op zand was de concurrentie hoger dan op kleigrond. Met langzaam groeiende grasmengsels kon de concurrentie in vergelijking met de standaardmengsels beperkt worden (13-18%).

Uit de vergelijkbare onderzoeken in de teelt van opzetters blijkt steeds dat de groeireductie door grasbanen in de meeste gevallen uitkomt op minimaal 20%. Met langzaam groeiende grassen is dit terug te brengen tot ca. 15%.

Om een schatting te maken van de economische schade als gevolg van groeireductie zijn de resultaten van de veldproef 2003-2005 (klei) als uitgangspunt genomen (groeireductie 16%). Op basis van gegevens uit dit onderzoek viel 20% meer van de bomen een maat kleiner uit (10-12 cm i.p.v. 12-14 cm). Gemiddeld was hiermee de groeireductie 16% en komt overeen met de gemeten groeireductie van de langzaam werkende grasmengsels in de demonstratieprojecten in 2008/2009. Omgerekend levert dit een aanzienlijke kostenpost op. Bij 5500-6000 bomen per ha en een prijsverschil van ca. €7,50 is dit een kostenpost van € 8250,- tot € 9000,- per ha (Wijnker, 2006a).

4 Discussie

Uit de resultaten van eerder onderzoek blijkt steeds dat de toepassing van grasstroken in de teelt van lichte opzetters groei kost. De omvang van de groeireductie loopt uiteen en is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals de grondsoort, de grassoort, de boomsoort e.d. Daar tegenover kan een groot aantal positieve aspecten genoemd worden, zoals reductie van het herbicidenverbruik, verbetering van de berijdbaarheid, verbetering van het organische stof gehalte en een goede presentatie van de kwekerij.

Met nadruk dient erop gewezen te worden dat de gevonden groeireductie betrekking heeft op de teelt van lichte opzetters. Dit is een teelt waarbij de bomen in een plantverband van (circa) 1 x 2 m. staan. De diktemaat van deze doorgaans driemaal verplante bomen is bij aanvang circa 8/10 cm. Erg belangrijk in deze 3 tot 4 jaar durende teelfase is dat de bomen zo optimaal mogelijk doorgroeien tot een diktemaat van 16/18 (18/20). In een andere teelfase (zwaardere bomen) is het effect van grasbanen op de diktegroei wellicht minder sterk.

Een aantal maatregelen kan mogelijk de concurrentie te beperken. Ook zijn er teeltaspecten waardoor groeireductie een minder grote rol speelt. In onderstaande discussie worden deze aan de orde gesteld.

Irrigatie (fertigatie)

Om de groeireductie in de eerste opzettersteelt te beperken zijn in het verleden proeven gedaan met irrigatie (of fertigatie). Fertigatie van laanbomen zonder onderbegroeiing kan voor meer diktegroei zorgen zowel op zand (5-40%) als op klei (5-17%) (Oele, 1993; Oele, 1995b; Ravesloot, 1996b). Ook irrigatie met alleen water kan in het eerste jaar na aanplant al zorgen voor een 26% toename in groei, t.o.v. 31% toename met extra stikstof bemesting (Oele, 1995b). Uit de proeven met onderbegroeiing en irrigatie (fertigatie) bleek echter dat de concurrentie om water en mineralen bij irrigatie of fertigatie wel kleiner was, maar dat enige groeireductie niet kon worden voorkomen, zowel bij gras als klaver als onderbegroeiing (Nouwens, 2004; Ravesloot 1996b).

Andere soorten onderbegroeiing

Klaver resulteert weliswaar in minder groeireductie vanwege de trage groei en het vermogen van de plant stikstof te binden uit de lucht, maar er is ook een aantal nadelen te noemen, zoals een verminderde berijdbaarheid van de zode en het vormen van uitlopers in de zwartstrook. Het grootste nadeel is dat klaver een waardplant is voor de verwelkingschimmel *Verticillium dahliae*. Bij aanwezigheid van deze schimmel op de kwekerij en teelt van gevoelige soorten als *Acer*, *Tilia* en *Fraxinus* is klaver niet aan te raden. Naar schatting bestaat ongeveer 40% van het laanboomsortiment uit *Verticillium*-gevoelige soorten.

Als er geen problemen met *Verticillium* worden verwacht, is een mogelijke oplossing het gebruik van gras/klaver mengsels. Het Louis Bolk Instituut meldt dat 50% bedekking door klaver in de rijstrook op de meeste bedrijven het maximum is voor voldoende berijdbaarheid.

Winterrogge (*Secale repens*) is weinig gevoelig voor vorst en is goed 'droogteresistent'. Bovendien kan het gewas gemaaid worden. In 2001 werd op zand winterrogge getest als vanggewas onder *Ulmus* en gaf hier in combinatie met irrigatie weinig groeireductie (gemiddeld 3%) bij de bomen (Nouwens, 2004). Op het proefbedrijf Horst heeft men echter de ervaring dat na de eerste keer maaien in het tweede groeiseizoen de groei uit de winterrogge is en er opnieuw gezaaid zal moeten worden. Dit maakt het gewas minder geschikt voor langer gebruik tussen laanbomen.

Langzaamgroeiend gras

Vanwege de concurrentie door gras is er gezocht naar langzaam groeiende grasmengsels die toch een goede betreding kunnen verdragen en die goed in de schaduw kunnen groeien. Een voordeel van langzaam groeiend gras is de vermindering van de onderhoudswerkzaamheden (Nouwens, 2009). De eerste indruk op basis van resultaten uit demonstraties is echter dat ook bij de toepassing van langzaam groeiende grasmengsels groeireductie optreedt.

Beheer aanpassen

Om de positieve effecten van grasbanen zoveel mogelijk te benutten en de negatieve invloed op de groei te beperken kan geprobeerd worden om door het beheer van het gras aan te passen de opslag van nutriënten te minimaliseren. Hoewel hier nog geen onderzoek naar is gedaan, is het aannemelijk dat de concurrentie om nutriënten afneemt als het gras zo kort mogelijk wordt gehouden. Door het gras regelmatig te maaien is de bovengrondse massa beperkt wat zal resulteren in een beperking van diepe wortelgroei (Galston, 1994).

Bovendien is van grassen bekend dat bij regelmatig maaien de mat compacter wordt. Dit kan positief zijn voor het onkruid

onderdrukkend vermogen en de draagkracht maar kan mogelijk ook de doorlaatbaarheid van water beperken.

Boomsoorten

Verondersteld kan worden dat bomen met een diepere beworteling, zoals platanen en lindes of een diepe penwortel als eiken, minder last zouden hebben van de concurrentie met grassen dan oppervlakkig wortelende bomen als haagbeuk. Voor de concurrentie met grassen blijkt dit echter in het eerste groeiseizoen vrijwel geen verschil te maken. Dit komt waarschijnlijk doordat de verplante bomen beginnen met een oppervlakkig gestoken wortelkluit en niet de tijd krijgen een diep wortelgestel te ontwikkelen.

Moment van toepassen gras

In de veldproeven die in deze studie zijn behandeld is het gras steeds ingezaaid vanaf het begin van de teelt van de lichte opzetters. Door het gras op een ander (later) moment in te zaaien zou de concurrentie terug gebracht kunnen worden.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Op basis van waarnemingen in de teelt van lichte opzetters (3-4 maal verplante bomen, in de maatklassen 8/10 tot 20-25) is duidelijk geworden dat de toepassing van grasstroken altijd een verminderde diktegroei met zich meebrengt als gevolg van concurrentie om water- en mineralen. De mate van groeireductie is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals grassoort, grondsoort, boomsoort, weersomstandigheden e.d. De gemiddelde groeireductie over een teeltduur van 2-3 jaar was met 15-28% het grootst op zandgrond. Op kleigrond is deze iets lager, uiteenlopend van 13 tot 26%. In bijlage 2 staat een overzicht van vergelijkbare onderzoeksresultaten.

De onkruidonderdrukking van gras tussen de rijen is in het eerste jaar niet optimaal, maar in het tweede jaar al zeer goed (90-100%).

De toegerekende kosten van de teelt in grasstroken met chemische bestrijding op de rij zijn iets hoger (€ 784/ha) in vergelijking met de teelt in zwarte braak (€635/ha) met volledige chemische onkruidbestrijding. De berekende opbrengstreductie als gevolg van grasstroken in de teelt van lichte opzetters is aanzienlijk (ruim €8.000/ha).

De concurrentie om water en mineralen kan gedeeltelijk worden opgeheven door o.m. andere vormen van onderbegroeiing, langzaam groeiende grasmengsels of het toepassen van irrigatie of fertigatie. Deze maatregelen brengen echter extra investeringen dan wel risico's met zich mee of (zoals bij klaver) vormen een extra risico voor het stimuleren van de bodemziekte *Verticillium dahliae*.

De toepassing van grasstroken heeft echter ook voordelen:

- 50% reductie van het herbicidegebruik (besparing)
- een positieve presentatie van de kwekerij (imago)
- betere berijdbaarheid (voorkomen structuurbederf)
- bron van organische stof (voor de langere termijn: betere groeiomstandigheden,
- bevorderen het bodemleven (voor de langere termijn: betere groeiomstandigheden,
- schuilplaats voor nuttige organismen (minder insecticidenverbruik)
- vermindering van uit- en afspoeling van meststoffen (minder emissie)

5.2 Aanbevelingen

Met betrekking tot de toepassing van grasstroken in de teelt van laanbomen, en met name in de teelt van lichte opzetters, is nog een aantal vragen onbeantwoord. Vervolgonderzoek voor met name deze teeltfase is nodig om meer inzicht te krijgen. Voorgesteld wordt om de volgende opties in het onderzoek op te nemen en te toetsen op praktische en financiële toepasbaarheid:

- Een combinatie van verschillende onkruidbestrijdingstechnieken over de teeltjaren:
 - In het 1^e teeltjaar geheel mechanische onkruidbestrijding of mechanisch schoffelen tussen de rijen en chemisch onkruidbestrijding op de rijen.
 - Aan het einde van het 1^e teeltjaar (herfst) langzaamgroeiend gras inzaaien en voor de volgende teeltjaren grasbanen (70% bedekking) aanhouden, waarbij op de rij chemische onkruidbestrijding wordt toegepast. Vochtconcurrentie beperken door beregenen op maat (d.m.v. tensiometers).
- Een alternatief is volledige chemische onkruidbestrijding m.b.v. Lage Volume Spuittechnieken (LVS) waarbij ook een fors middelenreductie kan worden gerealiseerd. Belangrijke aandachtspunten in het onderzoek zijn:
 - spuiten op het juiste moment
 - juiste afstelling van de spuitdoppen
- Ook kan gekeken worden of een ander maairegime (groter aantal maaibeurten) kan zorgen voor een verminderde

concurrentie. Hierbij zullen dan ook de extra kosten voor de maaiwerkzaamheden aandacht moeten krijgen.



Foto 5.1 Toepassen van gras op kopakkers

Ten slotte dient nog opgemerkt te worden dat, wanneer men zich zou beperken tot de toepassing van gras op de kopakkers en de brede spuitpaden, gebruik gemaakt kan worden van een deel van de positieve eigenschappen van het gras, terwijl de groei van de bomen niet beïnvloed wordt. De voordelen zijn in dit geval met name de verbetering van de bereikbaarheid en de vermindering van de afspoeling van bestrijdingsmiddelen en meststoffen naar het oppervlaktewater (foto 5.1).

Literatuur

- Blok, J., (2008), 'Functionele agrobiodiversiteit in de teelt van rozen, vruchtbomen en vruchtboomonderstammen', Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Lisse.
- Galston, A.W. (1994), 'Levensprocessen van planten', Natuur & Techniek, Beek
- Nouwens, F.H.C. (2004), 'Vermindering stikstofuitspoeling door vanggewassen in de teelt van laanbomen', Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Horst
- Nouwens, F.H.C. (2009), 'Demonstratie alternatieve onkruidbestrijding onder laanbomen met grasstroken', Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, LNV programma Plantgezondheid, interactie TmT, project 32 340 836 19, Randwijk.
- Oele, C. (1995a), 'Fertigatie van Laanbomen, Oriëntatie druppelsystemen laanbomenteelt', 5010-06 Proefstation voor de Boomkwekerij, Boskoop.
- Oele, C. (1995b), 'Fertigatie in laanbomen, Fertigatie, Bemesting en Irrigatie van Acer platanoides, Émerald Queen' op zandgrond, 5010-04, Proefstation voor de Boomkwekerij – ROC Boomkwekerij, Horst
- Oele, C. & G.F. Otten (1993), 'Fertigatie verkort teeltduur laanbomen', De Boomkwekerij 8: 15
- Ravesloot M.B.M. (1997), Methodieken voor onkruidbestrijding in de vollegrond; 'Alternatieve onkruidbestrijdingsmethoden bij opzetters voor laanbomen op lichte rivierklei', Stichting Proeftuin De Boutenburg, Boskoop, proef 4200-30.
- Ravesloot M.B.M. (1996a), 'Fertigatie van Laanbomen, Effecten van fertigatie bij Tilia plathyphyllos, Quercus robur, Aesculus hippocastanum en Carpinus betulus op zandgrond', Proefstation voor de Boomkwekerij, Boskoop.
- Ravesloot M.B.M. & C. Oele, (1996b), 'Fertigatie bij laanbomen ook op kleigrond loont', Vakblad voor de Boomkwekerij 16: 16-17
- Snoek, B. & T. Guiking (2003), 'Gras tussen de rijen biedt perspectief bij onkruidbestrijding', Vakblad De Boomkwekerij 14: 8-10
- Wijnker, J.P.M., F.H.C. Nouwens, A.J.P. Hendrix (2006a), 'Niet chemische onkruidbestrijding in de laanbomenteelt op klei', Praktijkonderzoek Plant en Omgeving & DLV Boomteelt, Lisse.
- Wijnker, J.P.M., F.H.C. Nouwens, A.J.P. Hendrix (2006b), 'Alternatieve onkruidbestrijding in laanbomen op klei blijft lastig', Vakblad De Boomkwekerij 20: 12-13.

Bijlage 1 Uitgangspunten economische analyse

Variant grasstrook	ha	perc.	aantal	uren/keer	prijs/eenh	Totaal
variabele trekkerkosten	15.4		11		€ 5.00	€ 847
graszaad	15.4	33%	70		€ 6.00	€ 2,134
loonwerk zaaien	15.4	33%	0.5		€ 55.00	€ 140
arbeidskosten rijenspuit	15.4		5	1	€ 23.50	€ 1,810
arbeidskosten maaien/klepelen	15.4		6	1	€ 23.50	€ 2,171
herbiciden	15.4	50%			€ 405.23	€ 3,120
vaste kosten getrokken spuit		100%			€ 501.20	€ 501
vaste kosten klepelmaaier		100%			€ 494.94	€ 495
vaste kosten trekker		25%			€ 3,389.85	€ 847
totaal						€ 12,066
per ha						€ 784

Variant volvelds spuiten	ha	perc.	aantal	uren/keer	prijs/eenh	totaal
variabele trekkerkosten	15.4		5		€ 5.00	€ 385
arbeidskosten spuiten	15.4		5	1	€ 23.50	€ 1,810
herbiciden	15.4	100%			€ 405.23	€ 6,241
vaste kosten getrokken spuit		100%			€ 501.20	€ 501
vaste kosten trekker		25%			€ 3,389.85	€ 847
totaal						€ 9,784
per ha						€ 635

Gebaseerd op berekeningen voor artikel 'Gras tussen de rijen biedt perspectief bij onkruidbestrijding' De Boomkwekerij 14 (4 april) 2003), pag. 8-9, geactualiseerd.

Bijlage 2

Samenvattend overzicht van de effecten van grasstroken in de teelt van lichte opzetters

Onderzoeks periode	Duur toepassing onderbegroeiing	Grond	Onderbegroeiing in gewas (opzetter)	Groei reductie	Onkruid-onderdrukking
	(jaar)				
1992-1994	3	Zand	Gras in Platanus	28%	beperkt in jaar 1, 100% in de volgende teeltjaren.
2003-2005	3	Klei	Gras in Quercus	16%	75% in jaar 1, bijna 100% in de volgende teeltjaren.
2008-2009	mei 2008/augustus 2009	Zand	Gras in Platanus (boomgaardmengsel)	21%	
			Gras in Platanus (Shadow)	20%	
			Gras in Platanus (Low Maintenance)	18%	
2008-2009	mei 2008/augustus 2009	Klei	Gras in Acer sp. (boomgaardmengsel)	26%	
			Gras in Acer sp. (Shadow)	21%	
			Gras in Acer sp. (Low Maintenance)	13%	