

Multifunctionele beplantingen van ontwerp naar realisatie

Multifunctionele beplantingen van ontwerp naar realisatie

Verslag van ervaringen met en onderzoek naar de combinatie van multiproductieve beplantingen met gras en vee

A. Oosterbaan
C. A. Van den Berg (Alterra)
H. Valk (ASG-Lelystad)

Alterra-rapport 837

Alterra, Wageningen, 2004

REFERAAT

Oosterbaan, A., C.A. van den Berg & H. Valk, 2004. *Multifunctionele beplantingen van ontwerp naar realisatie; verslag van ervaringen met en onderzoek naar combinaties van multiproductieve beplantingen met gras en vee*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 837. 44 blz.; 3 fig.; 4 tab.; 6 ref.

In het kader van Meervoudig Duurzaam Landgebruik zijn in de omgeving van Winterswijk op verschillende typen bedrijven proefsgewijs 'multifunctionele beplantingen' aangelegd. Onderzoek is gericht op geschikte boomsoorten, plantafstanden, grasbeheermethoden, invloed van de bomen op de samenstelling en voederwaarde van het gras, vruchtproductie, oogst, afzet en op mogelijkheden voor recreatie-inkomsten. Het concept lijkt goed te passen op extensieve landbouwbedrijven.

Trefwoorden: agroforestry, begrazing, beplantingen, boomsoorten, duurzaam, grasproductie, landgebruik, multifunctioneel, plantafstand, vee, walnoot.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 13,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 837. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2004 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	13
2 Opzet en uitvoering van het project	15
3 Het systeem	17
3.1 De beplantingen	17
3.1.1 Plantmateriaal en aanslag	17
3.1.2 Groei	17
3.1.3 Vruchtproductie	20
3.2 De grasvegetatie	20
3.2.1 Botanische samenstelling	20
3.2.2 Grasproductie	20
3.2.3 Voederwaarde	20
3.2.4 Het beheer: maaien of grazen	23
3.3 Veesoorten	23
3.4 De overhoeken met vruchtstruiken en paddestoelen	24
3.5 De vruchten	25
3.5.1 Oogst en behandeling van de walnoten	25
3.5.2 Afzet van de noten	28
4 Optimalisatie van het systeem	31
5 Conclusies en aanbevelingen	35
5.1 Conclusies	35
5.2 Aanbevelingen	36
Literatuur	37
<i>Bijlagen</i>	
1 Overzicht van de ontwikkeling van de beplantingen	39
2 Overzicht van de doorsnede van de bomen	41
3 Botanische samenstelling van de grasvegetatie	43

Woord vooraf

Voordat tot daadwerkelijke uitvoering van dit project kon worden overgegaan, is er heel wat water door de Rijn gestroomd. Uitvoerige discussies in de voorbereidende projectgroep hebben uiteindelijk tot de overtuiging geleid dat het idee beproefd moest worden. Maar de schop kon pas de grond in, toen de financiële ondersteuning vanuit de Stimuleringsregeling Vernieuwing Landelijk gebied en de financiële ondersteuning door de Provincie Gelderland, Stichting DLO, Rabo-bank en Vereniging Natuurmonumenten rond waren.

De allerbelangrijkste basis voor een dergelijk project is echter het enthousiasme, het doorzettingsvermogen en de moed van ondernemers. Dankzij hun individuele en gezamenlijke inzet, zowel geestelijk als materieel, kan er iets worden opgebouwd en ontwikkeld.

We willen hierbij dan ook de leden van de voorbereidende projectgroep (trekker namens NSW-landgoederen, de heer G. Esselink, die helaas in januari 2004 is overleden, mevrouw R. Tervoert namens LTO, de heer C. Vredeveld namens Natuurmonumenten en de heer W. Van Wingerden en mevrouw L. Lekkerkerker namens de Provincie Gelderland) en de deelnemende bedrijven (J. Wytéma, H. Piek, W. Nijland, G. Esselink, D. Sellink, G. Toebes, G. te Voortwis en J. Tiggeloven) hartelijk bedanken voor hun inzet en hopen uiteraard dat de beplantingen op zullen leveren, waarvoor ze bedoeld waren: een bouwsteen voor meervoudig, maar vooral duurzaam grondgebruik.

Anne Oosterbaan en Henk Valk

Samenvatting

Achtergrond

Het idee van multifunctionele beplantingen (vruchten, hout, gras en biodiversiteit) is ontstaan als onderdeel van een landgoedlandbouwsysteem. In het ontwerp, dat hiervoor in het kader van Duurzame Technologische Ontwikkeling werd gemaakt, waren ze ingepland op de overgang van het open gebied, bestaande uit grasland en akkers, naar bossen.

De groep van stakeholders, die de DTO-ontwerpen beoordeelden, zagen perspectief in dit onderdeel als een mogelijke bouwsteen voor duurzame bedrijfsystemen voor de toekomst en adviseerden dit in een voorbeeldproject uit te werken.

Doel

Het doel van het project is om de technische en economische werking van multifunctionele beplantingen te toetsen en te optimaliseren. Hiervoor zijn in proefbeplantingen met verschillende boomsoorten, plantafstanden, methoden voor grasbeheer en bijteelten gegevens verzameld, gericht op de volgende aspecten:

- geschikte boomsoorten, plantafstanden en grasbeheermethoden in een dergelijk systeem.
- de invloed van de bomen op de samenstelling en voederwaarde van het gras en op de botanische samenstelling van de grasvegetatie.
- mogelijkheden voor recreatie-inkomsten.

De 10 ha proefbeplantingen, die hiervoor worden aangelegd, dient ook ter demonstratie aan geïnteresseerde agrarische bedrijven.

Aanpak

Vanaf 1999 zijn 8 proefbeplantingen aangelegd met een totale oppervlakte van 10 hectare. De beplantingen zijn op verschillende typen bedrijven aangelegd: 3 landgoedbedrijven, ecologische melkveehouderij met groepsrecreatie, 3 extensieve akkerbouw/natuurbeheerbedrijven waarvan een met kleinschalige recreatie en een extensief veeteeltbedrijf.

In de proefbeplantingen is de volgende verdeling aangehouden (in hectares) over boomsoorten, plantafstanden en grasbeheer:

Boomsoort	nauwe plantafstand (10 m)		wijde plantafstand (20 m)	
	Beweiden	Maaien	Beweiden	Maaien
Walnoot	1	1	3	3
Tamme kastanje en kers	1/2	1/2	1/2	1/2

Op twee bedrijven met recreatieve voorzieningen zijn enkele overhoeken ingericht met vruchtdragende struiken, waar bezoekers van mogen plukken. Op een bedrijf is ook een kleine opstelling gerealiseerd met paddestoelenteelt op boomstammen.

In de beplantingen is vanaf de aanleg de ontwikkeling (hoogte, dikte, kroondoorsnee) en de productie van de beplanting en de overhoeken met vruchtstruiken gevolgd. Verder is de productie, de botanische samenstelling en de voederwaarde van de grasvegetatie (VEM, DVE, OEB en mineralen) bijgehouden. Daarnaast is gekeken naar de diversiteit in voorkomende sprinkhanen en dagvlinders. In de loop van het project zijn de afzetmogelijkheden voor walnoten nagegaan en aan het eind is een oefening uitgevoerd van het proces van oogst, schonen, drogen, sorteren en verpakken voor de verkoop. Tenslotte is een literatuurstudie uitgevoerd naar interacties tussen walnotenbeplantingen en grasvegetaties.

Resultaten

Walnoten met gras is niet een nieuwe combinatie. In oost-Nederland komen bij boerderijen veel solitaire walnoten of groepen voor. Van oudsher wordt hier onder geweid.

In het project zijn vrijwel alle proefbeplantingen op de overgang van open gebied naar bos terecht gekomen. Zonder hier op te sturen is dit volgens het ontwerp.

Voor alle drie boomsoorten duurt het lang voor de productie goed op gang komt, dus vergt het een grote investering. De plantafstand is voor het systeem en de er mee gemoeide investering een belangrijk aandachtspunt. De plantafstand moet worden afgestemd op het gewenste grasbeheer. Bij maaibeheer treedt iets grasverlies op (hooguit enkele procenten) doordat om de bomen heen gemaaid moet worden. Verder is gebleken dat bij een nauwere boomaafstand de kans op beschadiging van de bomen duidelijker groter wordt. In het algemeen treedt door de aanwezigheid van bomen verhoging van de oogstkosten voor het gras op, doordat meer tijd per ha nodig is.

Bij maaibeheer en lang grasproductie, is een grote afstand tussen de bomen gewenst. Dan is het gevaar van boombeschadiging minder groot en is er minder oogstkostenverhoging voor het ontwijken van de bomen. Bij begrazing kan de boomaafstand nauwer. Hierdoor worden de kosten voor de bescherming van de bomen tegen het vee wel weer hoger.

Bij graasbeheer is een hogere investering nodig vanwege de bescherming van de bomen. Voor schapen het minst en het minste grasverlies. Voor koeien is een grotere afstand tussen de boom en de bescherming nodig, waardoor meer verlies optreedt. Paarden zijn voor bomen gevaarlijk, omdat ze ver kunnen reiken. Met bescherming d.m.v. schriklint is begrazing met paarden wel mogelijk; door de grote vlakken rond de bomen is er meer grasverlies of meer kosten door uitmaaien.

Overhoeken met vruchtstruiken kunnen voor bedrijven met recreatieve neveninkomsten de recreatieve aantrekkelijkheid vergroten.

Er zijn verschillende afzetmogelijkheden voor noten. Hoewel in eerste instantie is gekozen voor de afzet als Winterswijkse walnoot met het verhaal van meervoudig duurzaam grondgebruik op het etiket, wordt er ook aan gedacht om aan de

Winterswijkse noten een toegevoegde waarde te geven, door er een bijzonder product van te maken.

De oefening m.b.t. het oogsten, schonen en drogen van de walnoten heeft de deelnemers inzicht gegeven in de voor- en nadelen van verschillende methoden.

Belang

Het systeem van multifunctionele beplantingen als duurzame, meervoudige grondgebruiksvorm met recreatieve neveninkomsten is op zich vrij eenvoudig in te passen in een agrarische bedrijfsvoering. In de praktijk is gebleken dat dit vooral geldt, wanneer het gaat om een extensief bedrijf waarin recreatie al een rol speelt. Aannemende dat combinatie van productie en recreatie-activiteiten in de toekomst steeds meer zullen voorkomen, is er een goede potentie voor het systeem.

Vanwege de jonge leeftijd van de beplantingen, is het wenselijk om de beplantingen te blijven monitoren, teneinde het systeem uiteindelijk te kunnen optimaliseren.

1 Inleiding

Achtergrond

In de jaren negentig hebben enkele, interdisciplinair samengestelde onderzoeksgroepen van DLO gewerkt aan duurzame grondgebruiksystemen. Dit geschiedde in het kader van een interdepartementaal onderzoekprogramma, genaamd Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO). In het project Duurzaam Landgebruik werd gestreefd naar verlaging van de milieubelasting door technologische vernieuwing en de ontwikkeling van multifunctionele bedrijfssystemen in het landelijk gebied. Hieruit kwamen ontwerpen voort voor o.a. een natuurbedrijf, een vleesbedrijf en een landgoedbedrijf. Multifunctionele (productie)beplantingen waren opgenomen als onderdeel van een landgoedbedrijf. In het ontwerp waren ze ingepland op de overgang van het open gebied, bestaande uit grasland en akkers, naar bossen (Van Wingerden e.a. 1997).

Omdat het proefsgewijs verwezenlijken van deze systemen in hun geheel niet direct realiseerbaar was, is er voor gekozen om, met Winterswijk e.o. als proefgebied, een aantal kernonderdelen uit te werken in voorbeeldprojecten. Zodoende zijn er 4 grondgebonden projecten opgezet: multifunctioneel grasland, multifunctioneel bouwland, multifunctionele beplantingen en water (Korevaar en Oosterbaan, 1999). Deze projecten hebben als gemeenschappelijk doel dat het grondgebruik multifunctioneel moet zijn en in samenhang moet leiden tot duurzame vormen van gebruik van het landelijk gebied. Naast deze grondgebonden projecten zijn er voorbeeldprojecten uitgewerkt over mestverwerking en opwerking van organische reststoffen tot diervoer of andere hoogwaardige producten.

‘Multifunctionele beplantingen’ vormen dus eigenlijk een van de mogelijke bouwstenen voor duurzame bedrijfssystemen voor de toekomst. Dit kan zijn een multifunctioneel grondgebruikstelsel zoals ontworpen in het stelsel ‘Landgoedlandbouw’ (Van Wingerden et al., 1997), maar wellicht ook in een geheel andere samenstelling van grondgebruik.

Probleemstelling en doel van het onderzoek

Het doel van het project is om de technische en economische werking van multifunctionele beplantingen te toetsen en te optimaliseren. Hiervoor worden in proefbeplantingen met verschillende boomsoorten, plantafstanden, methoden voor grasbeheer en bijteelten gegevens verzameld, waarmee de volgende vragen moeten worden beantwoord:

- welke boomsoorten/plantafstanden/grasoogstmethoden lenen zich het beste voor zo'n systeem?
- wat is de invloed van de bomen op de samenstelling en voederwaarde van het gras?
- hoe kunnen uit zo'n systeem recreatie-inkomsten worden gegenereerd?

De 10 ha proefbeplantingen, die tot doel wordt gesteld, dient uiteraard ook ter demonstratie aan geïnteresseerde agrarische bedrijven. De deelnemende bedrijven moeten met de beplantingen goed door kunnen.

2 Opzet en uitvoering van het project

De uitvoering van het project is in 1999 van start gegaan. In het eerste jaar zijn enkele beplantingen aangelegd met een totale oppervlakte van ca. 5 hectare. In de jaren daarna zijn, enigszins vertraagd door de MKZ-crisis, nog enkele percelen beplant met eenzelfde oppervlakte.

Uiteindelijk zijn 8 percelen aangeplant met een totale oppervlakte van 10 hectare. De beplantingen zijn als volgt verdeeld over bedrijfstypen:

- Landgoedbedrijven.
- ecologische melkveehouderij met recreatie.
- 3 extensieve akkerbouw/natuurbeheerbedrijven waarvan een met kleinschalige recreatie.
- extensief veeteeltbedrijf.

De oppervlakteverdeling (in hectares) over boomsoorten, plantafstanden en grasbeheerregimes is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. De oppervlakteverdeling (in hectares) over boomsoorten, plantafstanden en grasbeheerregimes

Boomsoort	nauwe plantafstand (10 m)		wijde plantafstand (20 m)	
	Beweiden	Maaien	Beweiden	Maaien
Walnoot	1	1	3	3
Tamme kastanje en kers	1/2	1/2	1/2	1/2

Op het ecologische melkveebedrijf en een van de extensieve akkerbouwbedrijven, die beide al recreatieve voorzieningen hebben, zijn enkele overhoeken ingericht met vruchtdragende struiken (aalbes, braam, framboos, mispel e.d.), waar bezoekers van mogen plukken. Op het ecologische melkveebedrijf is ook een kleine opstelling gerealiseerd met eikenstammen die geïnoculeerd zijn met mycelium van paddestoelen.

Het uitgevoerde onderzoek bestond uit:

- vastlegging van de Ausgangssituatie van de grond (analyse van pH-KCl, N, P, K aan een grondmonster van de bouwvoor)
- volgen van de ontwikkeling (hoogte, dikte, kroondoorsnee) en de productie van de beplanting en de overhoeken met vruchtstruiken
- monitoren van de grasproductie, botanische samenstelling en voederwaarde (VEM, DVE, OEB en mineralen)
- literatuurstudie naar interacties tussen walnotenbeplantingen en grasvegetaties
- nagaan van mogelijkheden voor machinale oogst van noten
- nagaan van afzetmogelijkheden voor walnoten

3 Het systeem

3.1 De beplantingen

3.1.1 Plantmateriaal en aanslag

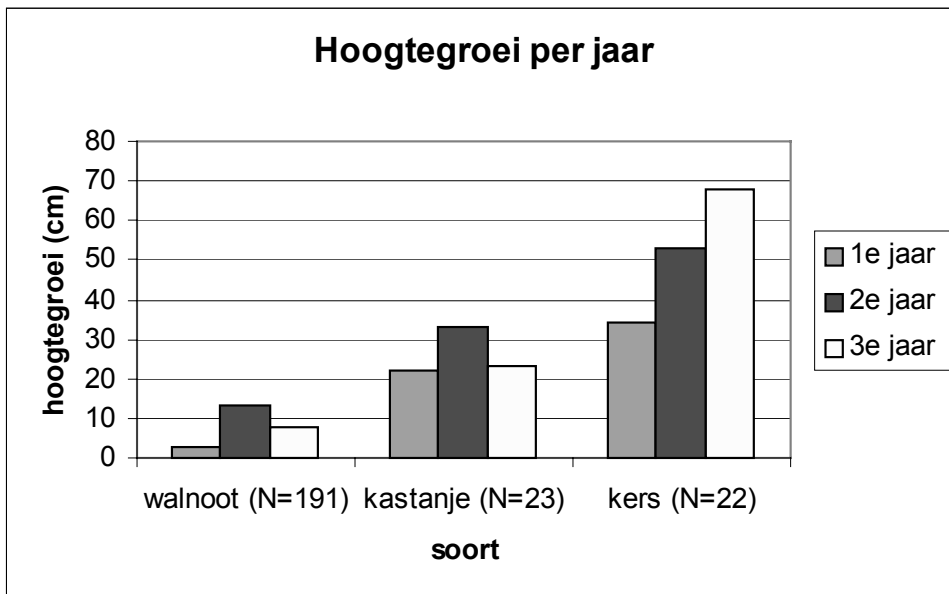
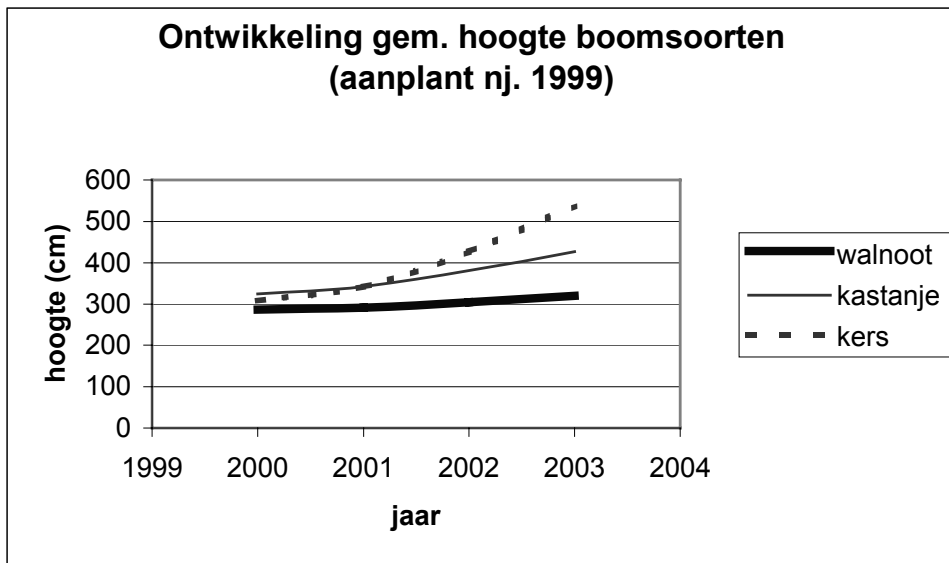
De beplantingen zijn in principe aangelegd met bomen van flink formaat, d.w.z. 2-3 meter groot. In het jaar 2001 was echter geen plantmateriaal van de gewenste walnotenculivars van dit formaat beschikbaar, zodat genoeg genomen moest worden met kleinere bomen (1-1,50 m).

Vrijwel alle bomen zijn goed aangeslagen. Enkele bomen, die na een droge periode uitvielen, zijn ingeboet. In alle gevallen bleef het aantal in te boeten bomen minder dan 5%.

3.1.2 Groei

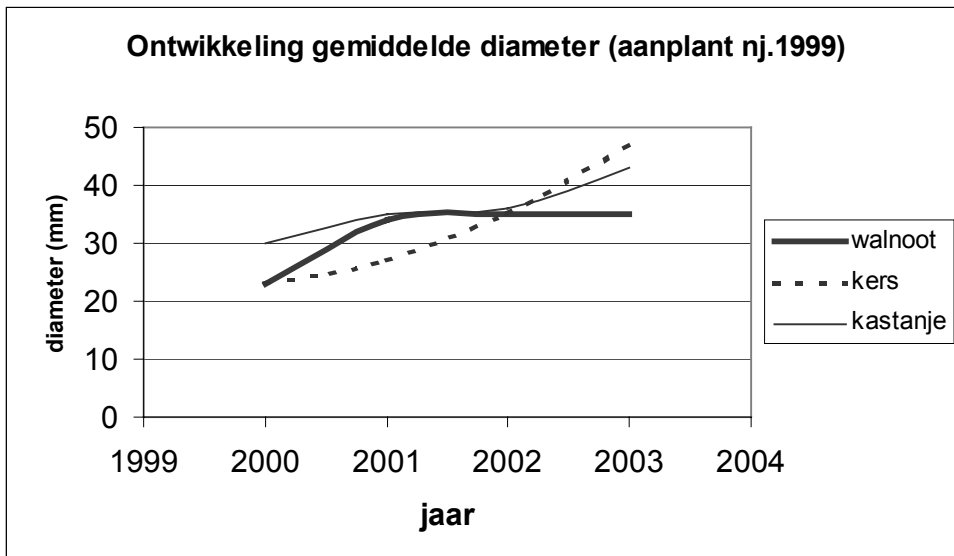
Van alle beplantingen is de starthoogte, -diameter en -kroondoorsnede opgenomen. In de vervolgjaren zijn herhaald metingen uitgevoerd, zodat de ontwikkeling van de beplantingen gedurende de eerste jaren in kaart gebracht kan worden. De resultaten van de metingen zijn vermeld in bijlage 1. Figuur 1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de gemiddelde hoogte van de eerste beplantingen, aangelegd in de winterperiode 1999/2000.

De walnoten komen maar langzaam op gang. De tamme kastanjes vertonen de eerste jaren veel meer lengtegroei dan de walnoten. De kersen spannen wat dit betreft de kroon.



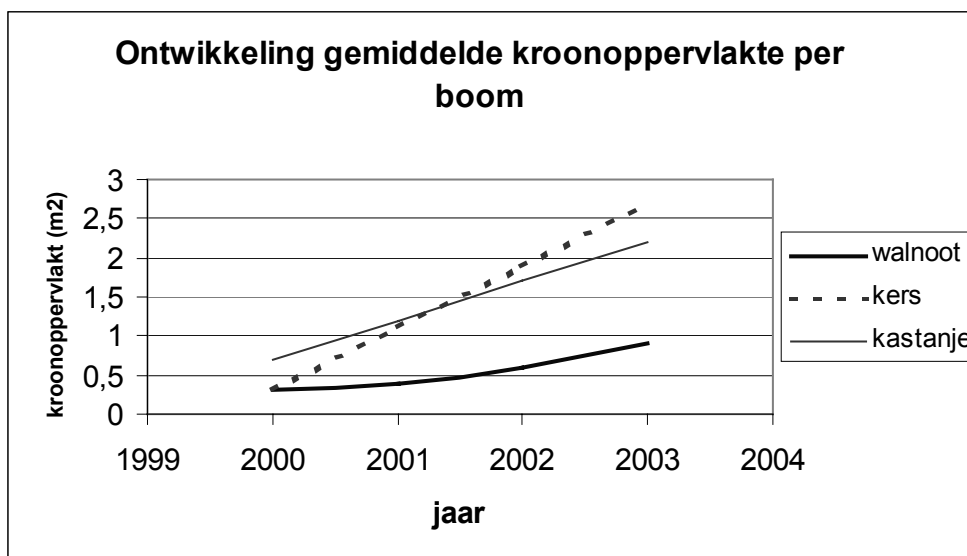
Figuur 1. Ontwikkeling van de hoogte van de bomen

Hoe snel de bomen in dikte groeien, is te zien in figuur 2. De diktegroei vertoont bij de 3 soorten ongeveer hetzelfde beeld als bij de hoogtegroei; in oplopende volgorde walnoot, tamme kastanje en kers. In het derde jaar worden de verschillen duidelijk kleiner.



Figuur 2. Ontwikkeling van de diameter van de bomen

De ontwikkeling van de gemiddelde oppervlakte van de kroonprojectie (berekend aan de hand van minimaal 2 loodrechte metingen) bij de 3 boomsoorten is weergegeven in figuur 3. Hieraan is te zien dat de kroonoppervlakte van de tamme kastanje en de kers veel sneller toeneemt dan die van de walnoot.



Figuur 3. Ontwikkeling van de kroonoppervlakte van de bomen

3.1.3 Vruchtproductie

Hoewel vrij veel bomen al vanaf het eerste, tweede of derde jaar enkele vruchten hebben gedragen, is de totale productie nog weinig. De weinige noten die aan de bomen hingen, zijn voor eigen gebruik.

3.2 De grasvegetatie

3.2.1 Botanische samenstelling

De botanische samenstelling van de grasvegetatie is op verschillende momenten opgenomen. In bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de opnamen. In de ontwikkeling van de botanische samenstelling vallen enkele zaken op.

In het perceel van Wytema bijv. is het klaveraandeel enorm afgenomen.

3.2.2 Grasproductie

Jaarlijks zijn metingen verricht aan de grasproductie. In gemaaide percelen is de productie steekproefsgewijs gemeten en in beweide percelen is via een kalender bijgehouden hoeveel dagen er door welke dieren is geweid en door middel van gazen kooien zijn steekproefplots gevrijwaard van beweiding en later uitgemaaid.

Tabel 2 geeft een overzicht van de grasproductie over de verschillende jaren (hierin is jaar 4 nog niet opgenomen, omdat de analysecijfers nog niet beschikbaar zijn).

Tabel 2. De grasproductie (in kg. drogestof per jaar per ha)

Jaar	perceel Wytema	Perceel Esselink	Perceel Sellink	Perceel Piek 1	Perceel Toebes	Perceel Voortwis	Perceel Tiggeloven	Perceel Nijland 1
2000	6306	4947	-	-	6547	-	5143	-
2001	8750	4125	-	-	8809	7420	4705	-
2002	8620	4821	3215	9196	8200	8900	9320	3405
2003	5194	4365	-	7651	7120	7315	6704	-

In eerste instantie valt op dat de totale jaarproductie per perceel op sommige bedrijven nogal aan schommelingen onderhevig is. Dit heeft te maken met verschillen in bemesting en met jaarinvoeden, waarbij verschillen in weersomstandigheden een grote rol spelen. Aan de andere kant is de grasopbrengst op het perceel van Esselink het meest consistent, terwijl dat voor 2001 en 2002 ook voor de percelen van Wytema en Toebes geldt.

3.2.3 Voederwaarde

Steekproefsgewijs zijn van de verschillende grassneden monsters genomen om de voederwaarde (VEM, DVE en OEB) vast te kunnen stellen. Tabel 3 geeft een overzicht van de gemiddelde voederwaarde gemeten gedurende het groeiseizoen van 2000, 2001 en 2002. Tussen 2000 en 2001 was de VEM waarde van het gras redelijk vergelijkbaar, terwijl in 2002 de VEM waarde duidelijk lager lag. Bekend is dat VEM

waarde vooral afhangt van het tijdstip van maaien, hoe later er wordt gemaaid hoe ouder het gewas zal zijn en hoe lager de VEM waarde. Op de percelen van Esselink, Wytema en Toebes werd inderdaad de 1^e snede later gemaaid, maar het verschil in maaidatum kan nooit het grote verschil in VEM waarde verklaren. Wel blijkt dat met name de latere sneden, gemaaid op vergelijkbare data, zwaarder waren in 2002 in vergelijking met 2000 en 2001, hetgeen de VEM waarde drukt. De DVE waarde is over het algemeen minder afhankelijk van groeistadium hetgeen ook wel blijkt uit het feit dat DVE minder varieert tussen jaren. De lage DVE waarde in het gras van de percelen van Esselink en Sellink wordt veroorzaakt door lage ruweiwit gehalten (8% in de ds). Dit lage ruweiwit gehalte in combinatie met een verteerbaarheid waardoor minder microbiële eiwit synthese in de pens wordt verondersteld, resulteert in een relatief laag OEB gehalte in het gras van die percelen. Met name op het perceel van Esselink en waarschijnlijk ook voor het gras van Sellink, alhoewel minder intensief bemonsterd, geldt dat de dieren in theorie te weinig N krijgen om zowel de behoefte aan aminozuren als de behoefte aan N voor microbiële groei (afbraak celwanden) te dekken. Bij Toebes neemt de kwaliteit van het gras af en bij te Voortwis toe gedurende de proefjaren. Bij Te Voortwis, Nijland en Piek bevat het gras een relatief hoog OEB gehalte hetgeen betekent als dat bij eenzijdige voeding van dit materiaal de overtollige N wordt uitgescheiden in met name de urine. Hierdoor kunnen er verliezen aan N optreden in de vorm van ammoniak vervluchtiging en nitraat uitspoeling en kan leiden tot verliezen richting milieu.

Tabel 3. *Overzicht van de voedervaarde VEM, DVE en OEB gedurende het groeiseizoen van 2000 t/m 2002.*

Jaar	perceel Wytema	Perceel Esselink	Perceel Sellink	Perceel Piek 1	Perceel Toebes	Perceel Voortwis	Perceel Tiggeloven	Perceel Nijland 1
VEM								
2000	715	695	-	-	921	-	754	-
2001	905	709	-	908	915	834	810	-
2002	640	555	500	628	695	639	597	715
DVE								
2000	57	43	-	-	94	-	64	-
2001	85	46	-	90	88	67	76	-
2002	67	36	34	73	72	84	69	92
OEB								
2000	-3	-25	-	-	31	-	3	-
2001	5	-27	-	33	8	-18	25	-
2002	-14	-30	-35	20	-30	58	13	26

In Tabel 4 staan de gemiddelde gehalten aan sommige macro- en micro elementen vermeld alsmede de range en het landelijk gemiddelde vermeld door het BLGG te Oosterbeek en de behoeftenorm gehanteerd in Nederland volgens het Centraal Veevoederbureau (CVB). De bespreking van de resultaten wordt gevoerd vanuit een tekort of overmaat situatie per deelnemer.

Tekort situatie

Het gras van het perceel van Wytema bevat te weinig Na en Cu. Op dit perceel kwam relatief in de eerste jaren veel klaver voor wat over het algemeen een lager Na gehalte heeft dan gras. Daarentegen bevat klaver gemiddeld meer Cu dan gras vooral als het

gras relatief meer stengel bevat (Cu komt vn in het blad voor). Beide gehalten dalen als later wordt gemaaid en het gehalte aan Na en Cu zijn vooral afhankelijk van de mate waarin de bodem deze mineralen kan leveren en van de bemesting. Te lage gehalten kunnen worden gecorrigeerd door bemesting of door bijvoeding van mineralen. Ten aanzien van Cu kan nog worden opgemerkt dat niet alleen het gehalte als zodanig iets zegt over de dekking van de behoefte. Hoge gehalten aan zwavel en molybdeen beïnvloeden de Cu beschikbaarheid sterk negatief zodat voor de uiteindelijk dekking ook het gehalte aan die elementen mee moet wegen.

Naast een te laag gehalte aan Na en Cu (laagste van alle percelen) bevat het gras van het perceel van Esselink ook te weinig Mg. De beschikbaarheid van Mg wordt naast het gehalte op zichzelf ook negatief beïnvloed door het K-gehalte. Dit bleek op het perceel van Esselink niet aan de hoge kant te zijn (onderin de range aangegeven door het BLGG), hetgeen gunstig is voor de uiteindelijk Mg beschikbaarheid.

Het perceel van Sellink bevatte te weinig Na en P. Op basis van recent onderzoek lijkt een een gehalte van 2.7 g P per kg ds voldoende te zijn voor groeiende dieren, maar is tekort voor lacterende dieren.

Het gras van Toebes bevat marginale gehalten aan Na en Cu, maar vallen min of meer binnen de range van het BLGG.

Op het perceel van te Voortwis verdient het Na gehalte (0,5 g/kg ds) aandacht en is duidelijk te laag bij eenzijdige voeding. Temeer omdat er in de literatuur een minimaal gehalte van 1,5 g Na per kg ds wordt aanbevolen.

Het gras van Nijland bevat net niet voldoende Ca, Na en Cu. Omdat de waarnemingen op dat perceel gering zijn, kan hierom geen harde conclusies worden getrokken.

Overmaatsituatie

Over het algemeen liggen de gemeten waarden ver onder de toxische grens voorzover daar überhaupt sprake van is. Het Ca gehalte in het gras van Piek (10,7 g/kg ds) is hoog in vergelijking met de range en de behoefte. Echter, uit andere literatuur bronnen komen Ca-gehalten tot 12 g per kg ds voor. Een royale Ca voorziening moet vooral bij droogstaande koeien worden vermeden, dit materiaal is dus minder geschikt om te verstrekken aan deze dieren. Het Zn-gehalte is hoog bij Piek en Nijland, maar leidt niet tot toxiciteit wat pas optreedt bij gehalten van meer dan 1000 mg per kg ds. Het Fe-gehalte in het gras van Sellink is aan de hoge kant. Op zichzelf is dat geen probleem en is waarschijnlijk veroorzaakt door contaminatie met grond, maar hoge Fe-gehalten kunnen de beschikbaarheid van andere mineralen (waaronder die van Cu) negatief beïnvloeden.

Tabel 4. Gemiddelde gehalte aan sommige macro- (Macr, Ca=calcium, P = fosfor, Na = natrium en K= kalium) en micro (Micr: Cu= koper, Zn= zink en Fe = ijzer) elementen in gras

Jaar	Perceel Wytema	Perceel Esselink	Perceel Sellink	Perceel Piek 1	Perceel Toebes	Perceel Voortwis	Perceel Tiggeloven	Perceel Nijland	BLGG range	BLG G gem.	Behoefte norm
Macr											
(g/kg ds)											
Ca	3,9	3,0	3,6	10,7	6,8	5,8	4,0	3,3	3-7	5,1	3,5-5,5
P	4,1	3,1	2,7	4,4	4,6	3,6	4,3	3,9	3-6	4,3	3-3,5
Mg	2,1	1,7	2,1	2,6	3,9	2,9	2,6	2,7	1,6-3	2,3	2-5
Na	0,5	0,3	0,6	0,8	0,9	0,5	1,1	0,8	1-5	2,4	1-1,5
K	30,8	23,0	24,3	31,4	29,2	35,3	27,4	31	22-50	35	8
Micr											
(mg/kg ds)											
Cu	8,1	6,8	9,9	10,7	8,5	10,9	9,2	9,6	5-12	7,9	10
Zn	51,8	58,6	41,5	88,4	52	33,5	49,8	94,3	31-75	47	25
Fe	304	429	630	350	212	367	193	134	113-1493	462	-

3.2.4 Het beheer: maaien of grazen

In de onderzoekmatige opzet van de beplantingen is ingebouwd dat het gras op twee wijzen wordt beheerd: door maaien of door grazen.

3.3 Veesoorten

Alhoewel dit niet in de opzet van het onderzoek was ingebouwd, heeft de begrazing met verschillende soorten vee plaatsgevonden. Dit heeft inzicht opgeleverd in een aantal praktische mogelijkheden en beperkingen van de inzet van verschillende veesoorten.

In de beplantingen is begraaasd met schapen, rundvee en paarden. De verdeling van de veesoorten over de begraasde beplantingen is als volgt:

- Esselink: schapen
- Tiggeloven: paarden
- Te Voortwis: rundvee.

Met vee is altijd een goede bescherming van de bomen nodig. Vooral in het voorjaar gaan de meeste soorten aan de bast van de bomen knabbelen en hierdoor kunnen de bomen onherstelbaar worden beschadigd. Vanwege de grootte en de reikwijdte is voor de verschillende veesoorten verschillende soort bescherming van de bomen nodig. Voor paarden is de grootse afstand nodig tussen boom en bescherming. In het geval van Tiggeloven heeft de eigenaar zelf gekozen voor de aanleg van schriklint (met een ondergrondse verbinding voor de stroomtoevoer) op 1.50 m afstand van de boom. Dit bleek goed te voldoen. Men heeft echter wel bij elke boom een vak van 4 x 4 m dat niet wordt begraasd. Dit moet later worden uitgemaaid.

De bescherming tegen rundvee is uitgevoerd met 4 gekloofde eikenpalen van 1 m hoog op 1 m van de boom met 2 lagen prikkeldraad er omheen. Dit is in principe voldoende. Er moet echter regelmatig worden gecontroleerd, omdat groot rundvee dergelijke afrasteringen toch zodanig kan beschadigen dat ze bij de bomen kunnen en takken gaan afvreten.

De boombescherming voor schapen is uitgevoerd met 3 gekloofde eikenpalen, die in een driehoek om de boom (afstand tot de boom 30 cm) zijn geplaatst met hieromheen gespannen 1 m hoog schapengaas.

Geconstateerd is dat de dieren, vooral bij warm weer, in groepen bij de bomen liggen. Het is niet onderzocht of en hoe dit de ontwikkeling van de bomen beïnvloedt. Uit literatuur is bekend dat dit enerzijds groeibevordering tot gevolg kan hebben doordat er meer mest in de omgeving van de bomen terecht komt, anderzijds wordt de groei negatief beïnvloed doordat de grond wordt verdicht (lit.).

In één van de beplantingen zijn gedurende korte tijd paarden in een beplanting geweest, die hier qua boombescherming niet op was berekend. Uit beschadigingen aan de stam, die de paarden hebben toegebracht, blijkt dat combinatie van paarden en bomen alleen mogelijk is met een zeer adequate bescherming van de bomen (bijvoorbeeld met schriklint).

3.4 De overhoeken met vruchtstruiken en paddestoelen

De vruchtstruiken op het ecologische bedrijf van Te Voortwis en op het extensieve akkerbouwbedrijf van Tiggeloven zijn goed aangeslagen en hebben vanaf het tweede jaar vruchten gedragen. Onderstaande tabel geeft de stand van zaken in jaar 3 (zomer 2002) weer.

<i>Vruchtsoort</i>	<i>Bedrijf Tiggeloven</i>			<i>Bedrijf Te Voortwis</i>		
	<i>Aanslag</i>	<i>Vrucht-dracht</i>	<i>opmer-king</i>	<i>Aanslag</i>	<i>vrucht-dracht</i>	<i>Opmerking</i>
Hazelnoot	Goed	enkele		Goed	enkele	
Mispel	Goed	enkele		Goed	enkele	
Rozebottel	Goed	veel				
Krent	Goed	geen		Goed		
Braam	Goed	veel	wilde groei	Goed	ja	wilde groei
Framboos	Goed	matig	idem	Goed	ja	idem
Japanse wijnbes	Goed	veel	idem	Goed	ja	idem
Kruisbes	Goed	enkele	meel-dauw	iets uitval	geen	onder onkruid
Rode bes	Goed	veel		iets uitval	weinig	
Zwarte bes	Goed	veel		Goed	weinig	

Er zijn geen tellingen verricht, maar wel is bekend dat er, met name langs het natuurpad, door wandelaars van wordt geplukt. De indruk bestaat echter dat het aantal keren dat er van geplukt wordt laag is. Hiervan is de reden niet bekend. Het ligt niet aan de vruchtdracht, want er is ook geplukt door de bedrijven zelf voor eigen

gebruik. Volgens opgave van de bedrijven is het meest geplukt van de bramen, rode bessen, zwarte bessen en mispel.

Op de overhoeken groeit veel onkruid. Om verstikking van de struiken (vooral de wat langzamer groeiende soorten zoals kruisbes) te voorkomen, is wel onderhoud (minimaal een keer per jaar) nodig. Soorten als braam, framboos en Japanse wijnbes groeien gemakkelijk over de afrastering e.d. heen. Om deze reden is ook wintersnoei nodig is.

De stammen, die met Shi-i-take waren geënt, waren slechts voor een deel doorgroeid met mycelium. In mei 2002 zijn ze uit het eikenbos gehaald en in een schuur gebracht. De oogst viel echter tegen, vermoedelijk ten gevolge van de wisselende vochtomstandigheden.

3.5 De vruchten

3.5.1 Oogst en behandeling van de walnoten

Oogst van walnoten

Hoeveelheid en kwaliteit

Er zijn goede en slechte notenjaren. De vruchtzetting is vooral afhankelijk van het weer gedurende de bloei. De noot is een windbestuiver en het stuifmeel kan zich alleen goed verplaatsen bij droog, winderig weer. Is er in de bloeiperiode veel regen, storm of een constant vochtige lucht, dan vliegt het stuifmeel niet en vindt er geen of weinig bevruchting plaats. Verder kunnen door nachtvorst de vrouwelijke bloemen of de mannelijke katjes bevroren, waardoor geen bevruchting plaats kan vinden.

Het weer in de zomer is bepalend voor de kwaliteit van de vruchten. Warm zomerweer geeft een goede kwaliteit (als bij wijn). Verder heeft de vrucht in de periode van uitgroei (juli en augustus) veel vocht nodig.

De beplantingen van Broadview, Buccaneer en Coenen gaan de komende jaren al dragen. Omdat de kronen nog klein zijn zal de totale hoeveelheid nog niet groot zijn (zie onderstaande tabel). Uiteindelijk, als de kronen ongeveer gesloten zijn, is een hoeveelheid van 3000-5000 kg per hectare (gewogen enkele dagen na het rapen) mogelijk.

Oogsttijd en -omstandigheden

De meest walnoten zijn rijp in de tweede helft van oktober. Er is echter aanzienlijk variatie tussen de rassen. De rijptijd van Buccaneer (ook van Coenen) is de tweede en derde week van oktober en van Broadview de tweede helft van oktober tot begin november.

Normaliter gaan de bolsters uit zichzelf open en vallen de noten er uit. Afhankelijk van de soort gebeurt dit over een periode van twee tot drie weken. Schudden mag alleen op een zodanige wijze dat de rijpe noten vallen. Ongeopende bolsters aan de boom moeten nog blijven hangen om te rijpen.

Om gemakkelijk te kunnen oogsten moet ervoor worden gezorgd dat de vegetatie onder de bomen zo kort mogelijk is. Dit om enerzijds zo weinig mogelijk gras e.d. mee te oogsten en anderzijds om de noten zo goed mogelijk te laten drogen.

Wanneer noten te lang op de grond blijven liggen, gaat de kwaliteit achteruit. Ook kan men dan verlies krijgen door ongedierte (ratten, muizen) en vogels (kraaien, kauwen).

Noten die nog in de bolster zitten als ze reeds op de grond liggen, moeten er binnen 24 uur uitgehaald worden anders gaat de kwaliteit bederven (dit is een moeilijk punt bij machinale oogst).

Oogstmethoden en -machines

Er zijn reeds machines ontwikkeld voor walnoten oogst. In gebieden met veel notenteelt, bijvoorbeeld Californië is de oogstmethode op een bedrijf afhankelijk van de oppervlakte die er geteeld wordt, het beschikbare personeel en de beschikbare apparatuur. Bij grotere oppervlakten wordt de bomen machinaal geschud, worden de noten op een rij geharkt of geblazen (de grond is eerst vrijgemaakt van takken en aangerold) en vervolgens machinaal opgeraapt of gezogen om daarna geschoond te worden.

Voor het rapen zijn ook handmachientjes in de handel (van Bag-a-nut) uit de VS. Een notenteler in Zeeland heeft goede ervaring met een dergelijk machientje. Het beste werkt het op gras!

In Italië zijn machines ontwikkeld die ingezet kunnen worden voor zowel walnoten als tamme kastanjes. Deze machines vegen/harken de noten bij elkaar en zuigen ze vervolgens op (zie folders).

In ons land is ook al meerdere malen nagedacht over machinale oogst van noten. In de Achterhoek heeft een hazelnotenteler ooit een giertank omgebouwd tot een zuigmachine voor hazelnoten. Het is niet bekend of deze (na eventuele aanpassing) ook geschikt is voor walnoten. Een hazelnotenteler in Grathum heeft een oude oogstmachine van een coöperatie van akkerbouwers uit Zeeland in gebruik. Deze werkt met harkbladen en borstels.

Schonen en drogen

Bij het oogsten moet de noten al zo veel mogelijk worden gescheiden van ander vuil. Het mooiste is dat dit meteen gebeurt tijdens het verzamelen.

Vuile noten kunnen met water worden gewassen. Soms voegt men scherpe steentjes toe om de resten van de bolster en ander vuil eraf te krijgen. Tegen de grauwe kleur worden ze soms ook gebleekt. Een voordeel van wassen is ook dat slechte en loze noten boven komen drijven en verwijderd kunnen worden. Na het wassen moet goed worden gedroogd, anders komt er schimmel op, waardoor ze 'zwart' worden.

Walnoten drogen vaak al goed in de geopende bolster aan de boom. Als men ze alleen schudt bij zonnig, droog weer, zijn de meeste al lekker droog.

De noten moeten na de oogst in principe vlug worden gedroogd. Dit kan in open bakken of op gaasrekken in de wind en in de zon. Men kan er ook een ventilator bij gebruiken (Tuenter in Breedenbroek heeft een systeem gebouwd). Er mag niet gebruik worden gemaakt van warme lucht, omdat dan de kwaliteit de kwaliteit van de noten vermindert. Er is een optimaal vochtgehalte voor bewaring: dit is 8 %.

Bewaren en verpakken

Walnoten kunnen het beste koel worden bewaard, bij een temperatuur van 1-3 graden Celcius, zonder geuren van andere stoffen.

Verpakken kan in luchtdoorlatende materialen.

In het laatste jaar van het project zijn de volgende activiteiten als een soort oefening uitgevoerd, teneinde ze professioneel uit te kunnen voeren, op het moment dat zich een goed oogst aandient.

- oogsten

Voor het verzamelen van de noten zijn 3 methoden met elkaar vergeleken: met de hand rapen, bij elkaar harken/opscheppen (met een aardappelvork) en verzamelen met een baganut (handgeduwd machientje, dat een rol heeft met lange kunststoffen haren waar de noten tussen worden opgenomen en in een bak vallen).

Bij elke methode is 5 liter noten uitgestrooid en de tijd opgenomen. Verder zijn de voor- en nadelen besproken. Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de resultaten.

	Rapen	harken en rapen	baganut
Benodigde tijd voor 5 liter	3,5 min	3,5 min (incl. blad-verwijdering)	1,3 min.
Voordelen	- direct scheiden van blad e.d.	Sneller minder bukwerk	sneller weinig bukwerk
Nadelen	Langzaam Veel bukwerk	- blad e.d. erbij	gaat slecht bij veel blad terrein moet schoon en vlak zijn

Uit deze oefening kan worden geconcludeerd dat het oprollen met de baganut bijna 3 keer zo snel gaat als met de hand rapen of bij elkaar harken en opscheppen. Voorwaarde voor een goede werking van de baganut is echter wel dat het gras kort is en het terrein vlak is en er weinig blad ligt.

- inzamelen

De noten kunnen op een centrale plaats worden ingezameld. Hiervoor heeft zich voor de oefening een bedrijf beschikbaar gesteld.

- schoonmaken

Voor het schoonmaken van de ingezamelde noten is een soort wasplaats ingericht. De noten worden direct na de oogst met een hogedrukspuit schoongespoten. Bij kleine hoeveelheden gaat dit prima in een metalen aardappelmand, bij grotere hoeveelheden is het handig om een schuin aflopende, waterdoorlatende tafel te gebruiken, waar de noten na het schonen vanaf kunnen worden gerold.

- drogen

Na het wassen, moeten de noten worden gedroogd. Hiervoor zijn de noten in een laag in bakken met een bodem van gaas gedaan. Deze bakken zijn op een wagen geplaatst in een open kapschuur. Bij grotere hoeveelheden kunnen de noten in een soort windtunnel snel worden gedroogd. Hierna moet de definitieve droging plaatsvinden; dit kan aan de lucht of door middel van verwarmde lucht.

- sorteren

De noten moeten voor het verpakken op grootte worden gesorteerd. Voor directe verkoop aan consumenten is het van belang dat kleine exemplaren en slechte

(beschadigde e.d.) worden verwijderd. Bij kleine hoeveelheden kan dit met de hand. Bij groter hoeveelheden is het handig om de noten over een band te laten rollen. Dit is uitgetoet met een aardappelband, maar hierbij trad te veel beschadiging op.

- verpakken

De Winterswijkse walnoten zijn verpakt in nylon zakjes. De zakjes kunnen worden gevuld via een vultrechter. Voorts wordt elk zakje voorzien van een etiket. Voor elk bedrijf is een etiket met een eigen gezicht ontworpen.

- opslagruimte

Een opslagruimte moet droog zijn. Noten moeten luchtig worden weggelegd, dus in bakken of rekken met een 'open' bodem.

3.5.2 Afzet van de noten

Voor noten zijn verschillende afzetmogelijkheden, in de vorm van noten in de dop, vruchtvlies of verwerkt tot andere producten (van meel tot olie, verwerkt in cosmetica). Ze kunnen op drie manieren worden afgezet:

- direct aan particulieren voor consumptie
- aan handelsorganisaties (deze verkopen door aan verwerkers of winkels)
- aan verwerkers of winkels.

Kwaliteitseisen voor noten in de dop

In het algemeen kan worden gesteld dat altijd moet worden getracht een zo hoog mogelijke en constante kwaliteit te leveren. Dit betekent dat de noten groot genoeg moeten zijn, schoon, niet beschimmeld en vrij van andere fouten.

In Verordening Nr. 175/2001 van de Europese Unie worden kwaliteitsnormen gegeven voor walnoten in de dop (zie bijlage). Hierin worden enkele kwaliteitsklassen onderscheiden. In alle klassen moet de buitenkant van de noten (na de behandeling en verpakking) intact zijn (oppervlakkige beschadiging is toegestaan), gezond, vrij van mankementen die de houdbaarheid kunnen aantasten, vrij van aantastingen, schoon en droog. Er worden 3 klassen onderscheiden:

- extra

Voortreffelijke kwaliteit. Vrij van fouten. Van karakteristieke, gedefinieerde cultivar of menging van cultivars van het betreffende land, waarvan de kwaliteit gegarandeerd moet kunnen worden (bepaald merk). Alleen van de laatste oogst.

- klasse 1

Goede kwaliteit. Van een karakteristieke cultivar, handelstype of een menging van cultivars. Kleine foutjes toegestaan. Kwaliteit moet gegarandeerd kunnen worden.

- klasse 2

Niet goed genoeg voor klassen extra en 1, maar wel voldoende aan de minimum eisen.

Verder zijn er sorteringsvoorschriften. Er kan op twee wijzen worden gesorteerd:

<i>Klasse</i>	<i>Grootte-klasse</i>	<i>Grootte-sortering</i>
Extra, 1 en 2		34 mm en meer
	32-34 mm	32 mm en meer
	30-32 mm	30 mm en meer
	28-30 mm	28 mm en meer
1 en 2	26-28 mm	26 mm en meer
2	24-26 mm	24 mm en meer

Voor elke klasse mag maximaal 10 % van de noten afwijkend zijn van de maat.

Bij import worden noten ook gecontroleerd op aanwezigheid van giftige stoffen van schimmels (Aflatoxine-B1). Ook binnenlandse handel moet aan regels (in Warenwet: Verontreiniging levensmiddelen met toxinen) hierover voldoen. Dit wordt gecontroleerd door de Keuringsdienst van Waren.

Aanvankelijk was het idee om de noten te gaan verkopen als ‘Winterswijkse walnoot’ met op het etiket het verhaal van meervoudig duurzaam landgebruik. In eerste instantie wordt dan gedacht aan bestaande afzetkanalen (Distreco en Ver. Streekproducten Achterhoek). Er zijn echter interessante alternatieven, waarbij een extra waarde kan worden toegevoegd aan het product en waarbij wellicht zelfs een nieuw streekproduct kan worden ontwikkeld.

4 Optimalisatie van het systeem

Boomsoort

Hoewel de nadruk in het project heeft gelegen op de walnoot, kan worden gesteld dat alle drie boomsoorten in principe geschikt zijn voor het multifunctionele beplantingssysteem. Wel met de kanttekening dat de het moeilijk zal zijn om van de kers de vruchten te oogsten. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat het minimaal 4 jaar duurt voordat de vruchtproductie goed op gang komt. Kersen, waarbij (in dit project) de vruchtproductie niet van belang wordt geacht, groeien zeer snel.

Plantafstand

In het project zijn plantafstanden variërend van 10 x 10 tot 20 x 20 m ingebouwd. De keuze zal uiteindelijk moeten worden afgestemd op het gewenste grasbeheer. Bij maai-beheer is een grote afstand gewenst om voldoende ruimte te hebben voor de machines. Ook de oogstkostenverhoging is dan minder. Bij begrazing kan de boomafstand nauwer. Er moeten dan echter wel meer kosten aan de bescherming tegen het vee worden besteed.

Grasbeheer

Bij maai-beheer treedt er iets grasverlies doordat om de bomen heen gemaaid moet worden. Bij nauwere afstand is er meer kans op beschadiging van de bomen. Ook geeft dit meer kostenverhoging doordat meer tijd aan de oogst verloren gaat.

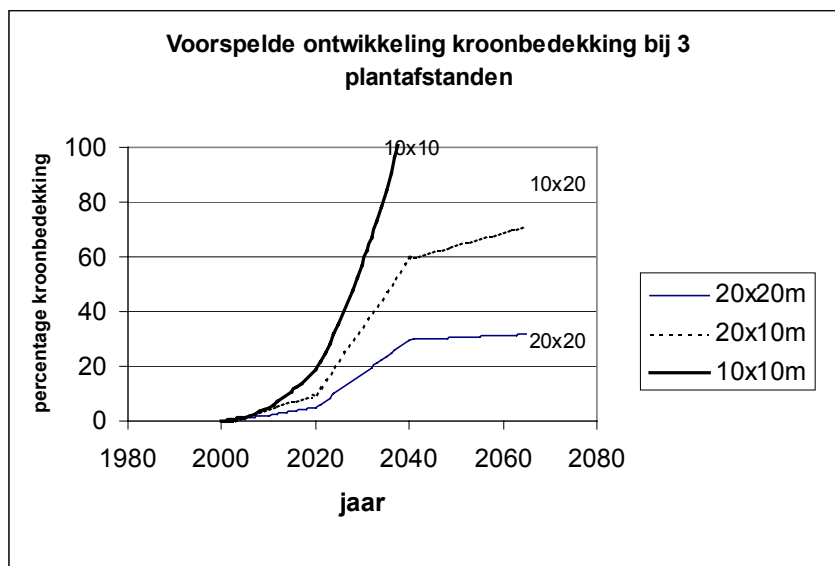
Bij grasbeheer is een hogere investering nodig vanwege de bescherming van de bomen. Voor schapen is dit het minst en treedt ook het minste grasverlies op (de schapen kunnen bijna tot aan de boom grazen). Voor koeien is een grotere afstand tussen boom en boombescherming nodig. Paarden zijn gevaarlijk; met bescherming d.m.v. schriklint is begrazing met paarden wel mogelijk maar door de grote afstand tussen boom en schriklint treedt nog meer grasverlies op of meer kosten door uitmaaien.

Grasproductie

De eerste jaren wordt de grasproductie nauwelijks beïnvloed door de bomen. Uit oudere beplantingen in ons land en uit literatuur is bekend dat dit zelfs wel 10 jaar geldt. Op langere termijn zal de grasproductie afnemen, doordat de bomen concurreren om de beschikbare hoeveelheid licht, water en voedingsstoffen. Hoe snel de grasproductie afneemt is erg afhankelijk van de dichtheid van de bomen. In figuur 4 is op basis van metingen in de bestaande beplantingen en enkele oudere beplantingen elders in ons land een prognose gedaan van de kroonbedekking van walnoten bij verschillende plantafstanden.

Wanneer de grasproductie evenredig afneemt met het toenemen van de kroonbedekking, dan worden de mogelijkheden voor grasproductie bij een plantafstand van 10x10 m (100 bomen per ha) ergens tussen 30 en 40 jaar beperkt.

Bij een plantafstand van 20x10 m is na 60 jaar de kronenbedekking nog niet maximaal en is dus nog steeds grasproductie mogelijk. Dit is bij 20x20 m nog langer het geval.



Figuur 4. Voorspelde kroonbedekking van walnoten bij verschillende plantafstanden

Overhoeken

Overhoeken met vruchtstruiken kunnen voor een grotere recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied zorgen en daarmee in zijn algemeenheid recreatie-inkomsten genereren. In het project zijn de overhoeken met vruchtstruiken opgenomen in bedrijven die al recreatieve neveninkomsten hadden. Er is wel gesproken over een systeem waarbij plukmandjes verhuurd zouden worden, maar dit is niet in praktijk gebracht. Er is slechts in geringe mate van de vruchtstruiken geplukt.

Paddestoelen

Het experiment met geënte stammen heeft niet het gewenste resultaat opgeleverd. Dit is o.a. veroorzaakt doordat de Shi-i-take-paddestoel erg gevoelig is voor uitdroging. In andere landen heeft men goede ervaringen met oesterzwam, die hiervoor minder gevoelig is.

Notenoogst

Uit landen als VS (Californië), Frankrijk en Italië is het bekend dat walnoten machinaal kunnen worden geoogst. In het project gaat het voorlopig om kleine hoeveelheden, zodat geen grote investering in machines is geoorloofd. Uit de procesoefening is gebleken dat bij oogst van kleinere hoeveelheden de baganut een handig middel kan zijn.

Notenafzet

Voor walnoten zijn verschillende afzetmogelijkheden. Het is wenselijk om aan de Winterswijkse noten een toegevoegde waarde te geven.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Uit de resultaten van de proefbeplantingen kan het volgende worden geconcludeerd over het systeem:

- alle 3 boomsoorten lijken geschikt (er vanuit gaande dat bij kers alleen op houtproductie wordt gemikt) voor het combineren met gras
- productie van gras met een voldoende voederwaarde tussen de bomen is gedurende de eerste 4 jaar goed mogelijk. Geschat wordt dat dit de eerste 10 jaar geen problemen oplevert. Wel worden de oogstkosten verhoogd door de aanwezigheid van bomen.
- de plantafstand moet worden afgestemd op het gewenste beheer van het gras; bij maaibeheer is een grote plantafstand gewenst (minimaal 20 x 10 m)
- beweiding met schapen, runderen en paarden is alle drie mogelijk, maar vraagt aangepaste bescherming van de bomen
- de biodiversiteit (planten, vogels en insecten) wordt door het ontstaan van meer structuurvariatie (randen en rondom bomen) groter t.o.v. grasland zonder bomen.
- de overhoeken met vruchtdragende struiken hebben slechts in geringe mate bijgedragen aan de recreatieve aantrekkelijkheid van de omgeving.
- het experiment met paddestoelen heeft onvoldoende inzicht gegeven in de bruikbaarheid voor de praktijk om stobben op te ruimen door er paddestoelen op te laten groeien.

De oefening van het proces van oogsten, behandelen, drogen, sorteren en verpakken van de walnoten heeft de deelnemers inzicht gegeven in de mogelijkheden en beperkingen van verschillende methoden en middelen. Een kanttekening hierbij is dat alles is afgestemd geweest op kleinere hoeveelheden.

Voor de walnoten zijn verschillende afzetmogelijkheden.

Het is nog niet duidelijk op welke wijze multifunctionele beplantingen bijdragen aan meer inkomsten uit de recreatieve hoek. Voorlopig moet de bijdrage komen van de verfraaiing van het landschap, waardoor het voor recreanten aantrekkelijk is in de omgeving te verblijven.

Het toekomstperspectief van het systeem als duurzame, meervoudige grondgebruiksvorm kan nog niet goed worden ingeschat. Op zich is het systeem vrij eenvoudig in te passen in een agrarische bedrijfsvoering. Gebleken is dat extensievere bedrijven het idee het gemakkelijkst oppakken.

Het financiële plaatje van het systeem kan nog niet worden ingevuld. Dit geldt voor de combinatie van de grasproductie met de vrucht- en houtproductie van de beplanting zelf, maar zeker voor de extra inkomsten, die uit de recreatie kunnen worden gegenereerd.

5.2 Aanbevelingen

Omdat de vruchtproductie (van de walnoten, maar ook van de tamme kastanjes en kersen) vanaf nu op gang begint te komen en de bomen de komende jaren enige invloed op de grasproductie- en samenstelling beginnen te krijgen, is het wenselijk om de beplantingen te blijven monitoren, teneinde het systeem uiteindelijk te kunnen optimaliseren.

De deelnemende bedrijven hebben in het kader van het project de investering in de beplanting gesubsidieerd gekregen en per jaar een vergoeding gehad voor de extra kosten vanwege deelname aan het proefproject. Om de continuïteit van de verdere ontwikkeling van het systeem te waarborgen is het wenselijk om in ieder geval in projectverband door te gaan. Om het project een grotere uitstraling te laten hebben is het aan te bevelen om deelnemers te werven uit een groter gebied (bijvoorbeeld Oost-Achterhoek of gehele Achterhoek). Wellicht kan dit worden gecombineerd met de aanleg van verschillende andere combinaties van multidoelbomen met land- en tuinbouwgewassen en/of dieren.

Om na te gaan of het een reële optie is om stobben te verwijderen door middel van paddestoelenteelt, zou een nieuwe proef moeten worden opgezet, waarbij stobben van de gebruikte boomsoorten worden geënt met mycelium van de oesterzwam.

In eerste instantie wordt door de deelnemende bedrijven gemikt op directe verkoop van de walnoten aan consumenten. Het is echter aan te bevelen om na te gaan op welke wijzen er een toegevoegde waarde aan de noten gegeven kan worden, door ze op te werken tot een ander product.

Literatuur

Wingerden W.K.R. van, A. Oosterbaan, C.W.J. Roest en I.G.A.M. Noy, 1997. Landgoedlandbouw. Landbouw met verbrede doelstelling: agrarische productie in combinatie met recreatie, natuur- en landschapbeheer, energieproductie en waterberging. In: Duurzaam Landgebruik: van wensen en mogelijkheden naar voorbeeldsystemen. DTO werkdocument VD-4, 188 p.

Korevaar H. en A. Oosterbaan, 1999. Meervoudig Duurzaam Landgebruik: graslanden, bouwlanden en beplantingen. In: Korevaar H., A. van der Werf & M.J.M. Oomes (eds). Meervoudig Duurzaam Landgebruik: van visie naar realisatie. Themadag AB-DLO, gehouden op 25 juni 1999 te Wageningen. 173 p.

Oosterbaan A. en C.A. van den Berg, 1998. Houtproductie van walnoten (*Juglans regia*) in Nederland. IBN-rapport 384. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek IBN-DLO, Wageningen. 26 p.

Oosterbaan, A. & H. Valk, 2000. Ontwerp 'multifunctionele beplantingen'; combinatie van productie van hout, vruchten, vlees en biodiversiteit. Wageningen, Alterra, 2000. Alterra-rapport 018, 25 blz.

Oosterbaan, A., 2001. Boeren met bomen. Wageningen, Alterra, 2001, 40 blz.

Oosterbaan A., C.A. van den Berg & H. Valk, 2002. Combinatie van walnoten met grasproductie en recreatie. Verslag van resultaten en ervaringen van de eerste jaren met 'Multifunctionele beplantingen' als bouwsteen voor meervoudig duurzaam landgebruik. Wageningen, Alterra, 2002 Alterra-rapport 633, 37 blz.

Bijlage 1 Overzicht van de ontwikkeling van de beplantingen

Perceel	Aantal Bomen	gemiddelde hoogte in het jaar (cm)				hoogtegroei (cm)			gemiddelde diameter in het jaar (mm)				diktegroei (mm)		
		2000	2001	2002	2003	1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar	2000	2001	2002	2003	1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar
Walnoot															
de Woord	10	275	275	301	362	0	26	61	24	25	30	40	1	5	10
D.Sellink	10		394	401	414	6	13			39	40	42	1	2	
Geerdes	54	332	337	359	365	5	22	6	31	33	37	44	2	4	7
Tiggeloven	76	254	255	265	273	1	10	8	19	22	23	25	3	1	2
Kloosterdijk	15			278	276	0					18	20	1		
Schansweg	26			274	275	1					18	19	1		
Sellinkwei	12	314	323	326	324	9	3	0	28	30	32	34	2	2	2
Toebes	59	264	266	275	278	2	9	3	19	21	21	23	2	0	2
Piek (dassen)	16		94	106	134	12	28					9			
Wytema2	60		84	97	107	13	10					10			
Kastanje															
de Woord	7	319	331	387	458	12	56	71	30	33	40	53	3	7	13
Toebes	16	328	353	374	395	25	21	21	29	35	40	51	6	5	11
Kers															
De Woord	10	308	342	427	537	34	85	110	23	32	46	65	9	14	19
D.Sellink	12		281	322	343	41	21			23	26	32	3	6	

Bijlage 2 Overzicht van de doorsnede van de bomen

Perceel	boomsoort	plantverband	aantal bomen	gem. diam. (mm)	gem. kroonopp. (m ²)
Tiggeloven	walnoot	10 x 10	59	19	0.05
		20 x 20	14	19	0.04
Toebes	walnoot	10 x 10	40	19	0.07
		20 x 20	20	19	0.06
	kastanje	10 x 10	16	30	0.44
Esselink	walnoot	10 x 10	44	30	0.52
		20 x 20	10	31	0.47
Wytema	walnoot	20 x 20	13	28	0.38
Te Voortwis	walnoot	20 x 10	10	24	0.23
	kastanje	20 x 10	10	30	0.42
	kers	20 x 10	10	23	0.40
Piek	walnoot	10x10	17	*	0.02
		20x20	12	*	0.02
	walnoot	10x10	50	*	0.02
Sellink	walnoot	20x20	10	39	0.06
	kers	20x20	12	26	0.3
Nijland	walnoot	20x20	26	18	0.04
	tamme kast.	20x20	9	19	0.05

diameter gemeten op 1.30 hoogte (onder deze hoogte geen diktemeting)

Bijlage 3 Botanische samenstelling van de grasvegetatie

De beginsituatie (opname mei 2000) van de grasvegetaties voor het gehele perceel (Per.) en op 2 verschillende plekken (P1 en P2)

Deelnemer	Esselink			Tiggeloven			Wytema			Te Voortwis		
Vegetatie kenmerken	Per.	P1	P2	Per.	P1	P2	Per.	P1	P2	Perc.	P1	P2
Perceel/veldje	Per.	P1	P2	Per.	P1	P2	Per.	P1	P2	Perc.	P1	P2
Totale bezetting (%)	80	80	80	100	100	100	70	70	70	75	75	60
Engels raaigras	2	2	2	12	20	30	53	18	48	71	70	70
Witte klaver	1	2	1	6	3	4	43	80	50	2	2	2
Timotheegras	-	-	-	2	+	+	1	+	1	1	1	1
Italiaans raaigras	-	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-
Totaal hoogproductieve grassen	3	4	3	20	23	34	99	99	100	74	73	73
Ruw beemdgras	6	12	9	7	11	12	-	-	-	6	6	5
Veldbeemdgras	-	-	-	34	51	30	-	-	-	-	-	-
Gestreepte witbol	9	6	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Fioringras	3	-	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kweek	+	+	1	+	2	-	1	1	+	1	1	2
Totaal matige grassen	18	18	15	41	64	42	1	1	+	9	7	7
Straatgras	+	+	+	10	3	15	-	-	-	3	3	3
Zachte dravik	67	67	65	10	1	-	-	-	-	-	-	-
Geknikte vossestaart	-	-	-	+	-	+	-	-	-	1	6	8
Totaal laagproductieve grassen	67	67	65	20	4	15	-	-	-	4	9	11
Paardebloem	3	2	4	8	8	6	-	-	-	3	4	3
Kruip. Boterbloem	1	6	6	-	-	-	-	-	-	2	5	4
Ridder/veldzuring	2	-	1	+	-	-	+	-	-	3	1	1
Grote weegbree	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-
(Kluwen) Hoornbloem	2	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Kleine ooievaarsbek	+	-	-	4	1	1	-	-	-	-	-	-
Veldereprijs	1	1	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Gewoon biggekruid	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Herderstasje	-	-	-	1	-	2	+	-	+	+	-	+
Totaal kruiden	10	9	11	19	9	9	+	-	+	10	11	8

