

# De vegetatieontwikkeling in gelichte beukenopstanden na oppervlakkige bodembewerking en bekalking

A. F. M. van Hees

Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen.

## 1 Inleiding

Het onderzoek van Oosterbaan en Van Tol (1984) naar de natuurlijke verjonging van beuk op holtpodzolgronden bood goede mogelijkheden om in dezelfde proefvlakken de ontwikkeling van de vegetatie te volgen. Dit artikel geeft een tussentijds verslag van de veranderingen die in de vegetatie, na oppervlakkige bodembewerking en/of bekalking, zijn opgetreden. Kennis van de ontwikkeling van de vegetatie na deze behandelingen geeft inzicht in de veranderingen in de groeiplaats. Daarnaast is de ontwikkeling van de vegetatie van direct bosbouwkundig belang. De bodemvegetatie kan de jonge beukenzaailingen beconcurreren en daarmee de overlevingskans van de zaailingen verkleinen.

## 2 Objecten en methode

Het onderzoek is in de afdelingen 24d en 20g in het Speulderbos en afdeling 206d in het Edese bos uitgevoerd. Voor een overzicht van de proefopzet en voor een bosbouwkundige en bodemkundige beschrijving van de proefvelden wordt naar het artikel van Oosterbaan en Van Tol (dit nummer) verwezen.

De potentiële natuurlijke vegetatie van het Speulderbos en het Edese bos kan tot het Fago-Quercetum worden gerekend (Van de Brink en Van der Werf, 1977). De vegetatie in de twee bossen verschilt weinig of niet. In beide gevallen behoort de vegetatie bij het opgaand (beuken)loofbos: een vegetatietype waarin

de ondergroei vrijwel geheel ontbreekt (Van de Brink en Van der Werf, 1977).

De vegetatie in beide objecten is in cirkelvormige proefvlakken van 1 are geïnventariseerd. Voor een beschrijving van de vegetatie is gebruik gemaakt van de door Barkman en Segal (1960) gewijzigde schaal van Braun-Blanquet. De inventarisatie is in 1982 (begin oktober) en in 1983 (midden juli) uitgevoerd. De inventarisatie in het Speulderbos heeft betrekking op de tweede en derde vegetatieperiode na het begin van de proef. In het Edese bos is in de eerste en tweede vegetatieperiode geïnventariseerd.

## 3 Effecten oppervlakkige grondbewerking

Uit de bewerking van het opnamemateriaal van het Speulderbos (tabel 1) blijkt, dat op de oppervlakkig bewerkte velden de totale bedekking van de vegetatie gemiddeld hoger ligt dan op de niet bewerkte velden. Dit verschil is zowel in de tweede als derde vegetatieperiode significant. Door de bank genomen is de vegetatiebedekking op de bewerkte velden vijfmaal hoger dan op de niet bewerkte velden. Hoewel in beide jaren het aantal kruiden op de oppervlakkig bewerkte velden groter is, geeft dit alleen in de derde vegetatieperiode een significant verschil.

In het Speulderbos blijken de braam en de struikheide (tweede en derde vegetatieperiode) en de veelbloemige veldbies (derde vegetatieperiode) op de oppervlakkig bewerkte velden vaker voor te komen. De zaailingen van beuk en de pilzegge komen op de

Tabel 1 Speulderbos; vergelijking niet- en oppervlakkig bewerkte velden.

vegetatie periode	aantal bomen en struiken		aantal kruiden		aantal mossen		totaal aantal soorten		totale veg. bedekking	
	2e	3e	2e	3e	2e	3e	2e	3e	2e	3e
niet bewerkt	3,8	5,4	4,1	4,5	7,6	9,2	15,5	19,1	2,7%	5,5%
oppervl. bewerkt	3,8	5,5	5,8	7,6 ★	7,1	7,6	16,3	20,8	12,9% ★	25,9% ★ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Significant verschil ( $p \leq 0,05$ ) volgens de T-toets.

Tabel 2 Edese bos; vergelijking niet bewerkte, niet bekalkte velden en oppervlakkig bewerkte, niet bekalkte velden.

vegetatie periode	aantal bomen en stuiken		aantal kruiden		aantal mossen		totaal aantal soorten		bedekking vegetatie	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
niet bewerkt	5,3	5,7	3,6	5,3	4,0	3,7	13	12,6	1,7%	11,3%
oppervl. bewerkt	5,7	5,3	4	5,3	2,3	2,3	12	13	1,7%	4%

oppervlakkig bewerkte velden met een hogere bedekking voor. De hulst komt op de niet bewerkte velden vaker voor. Het aantal exemplaren per proefvlak is echter gering (minder dan 3).

De bewerking van het opnamemateriaal uit het Edese bos laat weinig tot geen verschil tussen oppervlakkig en niet bewerkte velden zien (tabel 2). Gezien het geringe aantal opnamen (3) per behandeling heeft een statistische bewerking van het materiaal geen zin. De gemiddeld hogere bedekking van de bodemvegetatie op de niet bewerkte velden in de tweede vegetatieperiode is opvallend. Dit is een gevolg van de vegetatieontwikkeling in veld 3. Hier is de bedekking in de tweede periode 25%. Deze plek lijkt een uitschieter. Voor de start van de proef waren hier al enkele pollen bochtige smele en pilzegge en een plek dalkruid aanwezig. Juist deze soorten hebben zich na de lichte sterk uitgebreid.

Ook naar soortensamenstelling vertonen de oppervlakkig en niet bewerkte velden weinig verschil. Alleen de framboos komt op de bewerkte velden vaker voor. Deze soort wordt op de bekalkte velden ook alleen na bewerking aangetroffen.

De verschillen tussen de wel en niet oppervlakkig bewerkte holtpodzolgronden zijn gering. De signaleerde verschillen in soortensamenstelling en bedekking van de vegetatie kunnen samenhangen met:

- een verbetering van het kiemmilieu na de bewerking;
- een lichte verrijking door een versnelling in de mineralisatie van de ruwe humus.

Tussen beide bosgebieden is het verschil in voorkomen van de braam opvallend. In het Speulderbos is deze soort karakteristiek voor de oppervlakkig bewerkte velden. In het Edese bos komt deze soort zowel op de niet bewerkte als oppervlakkig bewerkte velden voor. De bedekking is hier hetzelfde of iets hoger dan in het Speulderbos. Tevens is de braam in het Edese bos veel vitaler. Dit verschijnsel duidt op een iets rijkere groeiplaats in het Edese bos. Mogelijk hangt dit samen met het hoger leemgehalte van de holtpodzol in het Edese bos (Oosterbaan en Van Tol, 1984). Daarnaast ligt ten westen van het proefobject in het Edese bos een landbouwgebied. Ook het inwaaien van meststoffen kan dit verschil in rijkdom van de groeiplaats verklaren.

#### 4 Effecten bekalking

Voor een eerste analyse van het effect van de bekalking op de vegetatie is het onderscheid oppervlakkig bewerkt en niet bewerkt buiten beschouwing gebleven. De zes opnamen op de bekalkte velden worden met zes opnamen op de niet bekalkte velden vergeleken. Bij een dergelijk aantal opnamen is een statistische bewerking van het materiaal nog zinvol. De resultaten van deze vergelijking staan in tabel 3 vermeld. Het aantal boom- en struiksoorten, het aantal kruiden (incl. grassen) en het totaal aantal soorten is zowel in de eerste als in de tweede vegetatieperiode op de bekalkte velden groter. Ook de totale bedekking van de bodemvegetatie is in de eerste en tweede vegetatieperiode op de bekalkte velden groter. Dit verschil is alleen in de eerste periode significant. De ontwikkeling op

Tabel 3 Edese bos; vergelijking niet bekalkte en wel bekalkte velden.

vegetatie periode	aantal bomen en struiken		aantal kruiden		aantal mossen		totaal aantal soorten		totale veg. bedekking	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
niet bekalkt	5,5	5,5	3,8	4,3	3,2	3	12,5	12,8	1,7%	7,7%
wel bekalkt	7,7 ★ <sup>1)</sup>	8,7 ★	15,7 ★	16,3 ★	3,7	4	27 ★	29 ★	5,3% ★	27,3% ★

<sup>1)</sup> Significant verschil ( $p \leq 0,05$ ) volgens de T-toets.

veld 3 in het tweede jaar (zie ook paragraaf 3) is hier debet aan. Wordt dit veld 3 bij de statistische bewerking niet meegenomen, dan is ook in het tweede jaar het verschil in bedekking significant.

Een groot aantal soorten komt alleen op de bekalkte velden voor. Karakteristiek voor de bekalking is het voorkomen van de volgende soortengroepen:

- 1 soorten van de kapvlakte: gewoon struisgras, wilgenroosje en boskruid.
- 2 soorten van het rijke (vochtige) loofbos: aalbes, drienerfmuur, boswilg en bastaardwederik (2 soorten).
- 3 soorten van ruderaal milieu: vlier, vogelmuur, akkerdistel, speerdistel, paardebloem, straatgras, canadese fijnstraal en brosse melkdistel.

Het voorkomen van deze soorten en dan speciaal de ruderaal soorten indiceren een toename van de voor de plant direct opneembare mineralen (speciaal stikstof) onder invloed van de bekalking.

Daarnaast is ook de soortensamenstelling van de niet bewerkte bekalkte velden en de wel bewerkte bekalkte velden verschillend. De soorten die in deze situatie op de oppervlakkige bewerking reageren zijn: framboos, grote brandnetel, melganzervoet en zwarte nachtschade. De framboos is in deze groep een bijzondere soort. De framboos komt ook op de niet bekalkte maar wel bewerkte velden voor. Dit indiceert dat de framboos primair op de bewerking reageert. De overige soorten kunnen tot soortengroep 3: soorten van de ruderaal milieu worden gerekend. Het voorkomen van deze soorten op de bewerkte en bekalkte velden geeft een aanwijzing dat voor de kieming en vestiging naast een „verrijking“ een oppervlakkige bodembewerking noodzakelijk is.

Onder invloed van de bekalking stijgt de pH van de bovengrond (Lanz, 1969). Deze stijging is echter gering en bedraagt ongeveer een halve pH-eenheid (mond. med. Van den Burg). Deze stijging lijkt geen direct effect op de samenstelling van de vegetatie uit te oefenen. Indirect heeft de stijging van de pH wel een grote invloed op de vegetatie. De pH verhoging stimuleert de nitrificatie van de ruwe humus. Door deze verbeterde nitrificatie komen de in de ruwe humus gebonden mineralen en dan speciaal stikstof vrij voor opname in de planten. Bekalking werkt als een indirecte stikstof bemesting (Lanz, 1969). Dit verrijkend effect is al in de loop van het eerste jaar waarneembaar.

Oosterbaan en Van Tol (1983) constateren een positieve invloed van de bekalking op de overlevingskans van zaailingen. Zijn deze twee verschijnselen, een indirecte stikstof bemesting en de verhoogde overlevingskans van de zaailingen, gerelateerd? Onder andere uit onderzoek van Burschel, Huss en Kalbhenn (1964) en Huss en Stephani (1978) blijkt dat de zaai-

lingen van beuk niet eenduidig op een bemesting reageren. In de door hen beschreven proeven reageert de zaailing wel en niet op een N-bemesting. Alleen onder een scherm heeft de bemesting met stikstof een gering positief effect. De groei van de zaailingen neemt licht toe. De overlevingskans van zaailingen van beuk blijkt zowel onder een gesloten opstand als onder een scherm niet toe te nemen. Deze onderzoeken zijn op betere groeiplaatsen dan de leemrijke holtpodzol van het Edese bos uitgevoerd. De resultaten zijn dan ook niet direct overdraagbaar. Het geciteerde onderzoek geeft onvoldoende aanwijzingen voor een direct verband tussen de overlevingskans van de beukenzaailingen en de indirecte stikstofbemesting.

Een mogelijk positief effect van de indirecte bemesting op de vitaliteit van de zaailingen van beuk is, op basis van het hiervoor aangehaalde onderzoek, niet uitgesloten. Een dergelijk verband kan een verminderd effect van de aantasting van beukenbladluis op de bekalkte velden (Oosterbaan en Van Tol, 1984) (mede) verklaren.

## 5 Vegetatie en concurrentie

Zowel ervaringen als praktijkgericht onderzoek in het buitenland (Stoffregen, 1978; Struckmann, 1978; Reinecke, 1982, Watt, 1923; Tacon et al., 1976) laten zien dat de verjonging van beuk negatief door de ontwikkeling van de (bodem)vegetatie kan worden beïnvloed. Deze negatieve beïnvloeding uit zich zowel in een verminderde groei als in een verhoogde mortaliteit onder de zaailingen (Huss et al., 1972; Burschel en Schmalz, 1965; Huss en Stephani, 1978). De mate van beïnvloeding is afhankelijk van de dichtheid en samenstelling van de vegetatie. Het onderzoek naar de invloed van verschillende plantesoorten en/of vegetatietypen is niet direct naar Nederland overdraagbaar. Door het verschil in groeiplaats kunnen de in het buitenland onderzochte soorten en vegetatietypen, voor zo ver deze in Nederland voorkomen, een ander ecologisch gedrag vertonen. Soorten als braam en adelaarsvaren blijken echter ongeacht de groeiplaats bij een hoge bedekking een belangrijke concurrent voor de zaailingen te zijn (Watt, 1923; Becker, Dubois en le Tacon, 1977; Tacon et al., 1976; Reinecke, 1982; Struckmann, 1978). Onder Nederlandse omstandigheden is door Fanta (1982) ook op het negatief effect van een adelaarsvarenbegroeiing op de beukenverjonging gewezen. Verschillende auteurs (Watt, 1923; Tacon et al., 1976; Reinecke, 1982) wijzen ook op de negatieve effecten van struikvormende soorten als vuilboom, vlier en boswilg. Vooral als deze zich goed ontwikkelen kunnen zij de verjonging overgroeien. Deze struikvormende soorten treden eerst in een latere fase van de verjonging als concurrent voor de zaailing op

(Reinecke, 1982). Onderzoek naar de wijze waarop de vegetatie de verjonging beconcurrereert laat zien dat het primair om de lichtconcurrentie gaat. De concurrentie om voeding en vocht speelt een ondergeschikte rol (Burschel en Schmaltz, 1965; Huss en Stephan, 1978; Becker, Dubois en le Tacon, 1977). Dit sluit aan bij de waarnemingen van Oosterbaan en van Tol (1984). Zij constateren dat voor de beukenverjonging de lichtinterceptie van de oude bomen een belangrijkere rol speelt dan de wortelconcurrentie.

Gezien de belangrijke rol van de vegetatie als concurrent voor de verjonging is het zinvol om op basis van de vegetatieopnamen een voorspelling te doen over de te verwachte concurrentie van de vegetatie in de onderzochte objecten.

### 1 Leemarme holtpodzolgronden

Op de niet bewerkte velden bestaat de vegetatie vooral uit laagblijvende soorten en is de bedekking van de bodemvegetatie gering. Op de korte termijn is weinig lichtconcurrentie van de vegetatie te verwachten. Op de oppervlakkig bewerkte velden ligt de vegetatiebedekking hoger. Daarnaast komt de braam op deze velden regelmatig voor. Ondanks dit verschil in bedekking en samenstelling van de vegetatie is ook hier op de korte termijn weinig lichtconcurrentie van de vegetatie te verwachten. De hogere bedekking van de vegetatie is veelal een gevolg van een hogere bedekking van laagblijvende soorten als pilzegge en incidenteel bochtige smele, rankende helmblom en liggend walstro. De totale bedekking komt met uitzondering van veld 13, niet boven de 25%. De braam zou na een explosieve ontwikkeling als lichtconcurrent op kunnen gaan treden. Gezien het ontbreken van indicatoren voor een duidelijke verrijking en de geringe bedekking en vitaliteit van de braam is een dergelijke ontwikkeling niet te verwachten.

### 2 Leemrijke holtpodzolgronden

Op de niet bekalkte leemrijke holtpodzolgronden neemt de kans op lichtconcurrentie door de vegetatie toe. Dit is vooral een gevolg van de betere vitaliteit en plaatselijk hogere bedekking van de braam. Gezien de betere groeiplaats is een toename van de bedekking van de braam te verwachten. Op de korte termijn is het optreden van braam, zeker plaatselijk, als lichtconcurrent niet uitgesloten. Op de bekalkte leemrijke holtpodzolgronden is de kans op een sterke lichtconcurrentie van de vegetatie het grootst. Zowel de snelle toename van de vegetatiebedekking (op 4 van de 6 velden) in het tweede jaar als het voorkomen van braam geeft hiervoor een aanwijzing. De verrijking, die door de vegetatiesamenstelling wordt geïndiceerd, maakt een snelle groei van de braam mogelijk. Op de korte ter-

mijn kan deze soort tot dominantie komen en de zaailingen overgroeien.

### Samenvatting

In 1982 en 1983 is de ontwikkeling van de vegetatie na oppervlakkige bodembewerking en bekalking in gelichte beukenopstanden bestudeerd. Het onderzoek is in het Speulderbos en het Edese bos uitgevoerd. De waarnemingen hebben betrekking op de tweede en derde respectievelijk eerste en tweede vegetatieperiode.

De oppervlakkige bodembewerking heeft slechts een geringe invloed op de samenstelling van de vegetatie. De bedekking van de vegetatie wordt op de leemarme holtpodzolgronden wel door een dergelijke bewerking beïnvloed. De bedekking van de vegetatie wordt in het tweede en derde jaar na bewerking met ca. 500% verhoogd. Op de leemrijke holtpodzolgronden was mogelijk door een te gering aantal waarnemingen, een dergelijk effect niet waarneembaar.

De bekalking heeft een grote invloed op de samenstelling van de vegetatie. Op de leemrijke holtpodzolgronden vestigen zich op de bekalkte velden soorten van de kapvlakte, van rijke (vochtige) loofbossen en van ruderaal milieus. Het voorkomen van deze soorten indiceert een verrijkend effect van de bekalking. De bedekking van de bodemvegetatie wordt onder invloed van de bekalking met gemiddeld 300% verhoogd.

De zaaiingen van beuk kunnen door vooral lichtconcurrentie in hun groei en overlevingskans negatief worden beïnvloed.

Uit de samenstelling en ontwikkeling van de vegetatie is af te leiden, dat op de niet bekalkte leemarme holtpodzolgronden de kans op een sterke lichtconcurrentie van de vegetatie klein is. Op de niet bekalkte leemrijke holtpodzolgronden neemt de kans op een sterke lichtconcurrentie toe. De kans op een sterke lichtconcurrentie is op de bekalkte leemrijke holtpodzolgronden het grootst.

### Literatuur

- Barkman, J. J. & S. Segal. 1960. Enige opmerkingen over abundantie en dominantie bij het opnemen van kwadraten. *Jaarboek Koninklijke Botanische Vereniging* 39.
- Becker, M., F. X. Dubois & F. le Tacon. 1977. Types de station, fructification et installation des semis de hêtre sur les plateaux calcaires de nord-est (Forêt de Hage-Meurthe-ef-Moselle), interaction avec le travail du sol et l'élimination de la végétation concurrente. *Revue Forestière Française* 29: 363-374.
- Brink, G. van de & S. van der Werf. 1977. Vegetatie. In: *Rapport van het Veluwe-onderzoek*. Red. S. M. ten Houte de Lange. Pudoc, Wageningen.

- Burschel, P., J. Huss & R. Kalbhenn. 1964. Die natürliche Verjüngung der Buche. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, band 34.
- Burschel, P. & J. Schmaltz. 1965. Untersuchungen über die Bedeutung von Unkraut- und Altholzkonkurrenz für junge Buchen. Forstwissenschaftliches Centralblatt 84 (7/8): 230-243.
- Huss, J. & A. Stephani. 1978. Lassen sich angekommene Buchennaturverjüngungen durch frühzeitige Auflichtung, durch Düngung oder Unkrautbekämpfung rascher aus der Gefahrenzone bringen! Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 149 (8): 133-145.
- Huss, J. et al. 1972. Ein Erfahrungsbericht über Massnahmen zur Förderung der Buchennaturverjüngung bei der Mast 1970 in 8 Forstämtern Südniedersachsens. Forst- und Holzwirt 27 (17): 365-370.
- Lanz, W. 1969. Forstdüngung. Beiheft zum Forstarchiv.
- Oosterbaan, A. & G. van Tol, 1983. Natuurlijke verjonging van beuk op holpodzolgronden. Nederlands Bosbouw tijdschrift 56 (5): 145-153.
- Reineke, H. 1982. Buchennaturverjüngung und Bodenvegetation. Forst- und Holzwirt 37: 391-396.
- Röhrig, E. et al. 1978. Untersuchungen zur natürlichen Verjüngung der Buche (*Fagus sylvatica*). Forstwissenschaftliches Centralblatt 97: 121-131.
- Stoffregen, H. 1978. Beobachtungen über die Widerstandskraft der Buchennaturverjüngung gegenüber verschiedenen Gräsern und Kräutern. Allgemeine Forstzeitschrift 39: 1121.
- Struckmann, E. 1979. Erfolg und Misserfolg bei grossflächigen Buchennaturverjüngungen und ihre Sicherung mit Herbiziden. Allgemeine Forstzeitschrift 39: 226-229.
- Tacon, F. le, et al. (1976). Les causes de l'échec de la régénération naturelle du hêtre à la suite de la fainée de 1974. Revue Forestière Française 28: 427-446.
- Watt, A. S. 1923. On the ecology of British beechwoods with special reference to their regeneration. Journal of ecology 11: 1-48.

## Persbericht Centrum Landbouw en Milieu

### *Flexibeler aanpak houtwallen bepleit*

Houtwallen zijn beter inpasbaar op het boerenbedrijf dan vaak wordt aangenomen. De nadelen zijn ten dele te beperken en er kunnen ook voordelen zijn, zoals minder verstuiving en hogere gewasopbrengsten door windbeschutting. Bovendien kan exploitatie van de houtwallen een aantrekkelijk saldo opleveren. Of de nadelen dan wel de voordelen overheersen hangt sterk af van de plaatselijke omstandigheden. Daarom is een flexibeler aanpak door de overheid nodig.

Dit zijn de conclusies van twee brochures over houtwallen van het Centrum Landbouw en Milieu te Utrecht, gebaseerd op literatuurstudie en gesprekken met boeren. Eén brochure behandelt de effecten van houtwallen op het melkveebedrijf. Daaruit blijkt dat houtwallen flinke nadelen kunnen hebben, zoals wortelconcurrentie in de randstrook, tragere grasdroging, vertrapping van de zode en machinebeschadiging door wortels. Sommige nadelen blijken echter te beperken door regelmatig onderhoud en door aanleg van een greppel, die de boomwortels dwingt om naar beneden te groeien. Soms blijken houtwallen door windbeschutting de gewasopbrengst buiten de randstrook te kunnen verhogen, maar dan moeten zij niet te dicht op elkaar staan. Fruittelers maken hier gebruik van, maar ook een temperatuurgevoelig gewas als mais kan profiteren.

In een andere brochure, over de exploitatie van houtwallen, zijn saldoberekeningen gemaakt voor het geval de boer het hout verkoopt of gebruikt als brandstof voor het eigen huishouden. Daarbij blijkt het saldo per uur te variëren van f 5,— tot f 30,—. Hoge saldo's zijn mogelijk waar geen raster naast de houtwal nodig

is en een aardgasaansluiting ontbreekt, zodat de boer is aangewezen op duurdere brandstoffen als propaan of olie. In dat geval kan flink worden bespaard op de brandstofrekening.

Het Centrum concludeert dat over de balans van voor- en nadelen geen algemene uitspraak mogelijk is: dit moet steeds per geval worden bekeken. De brochures geven praktijkvoorbeelden aan de hand waarvan de boer saldoberekeningen kan uitvoeren voor zijn eigen situatie. Waar de nadelen overheersen, kan soms een oplossing worden gezocht in verplaatsing van de houtwal.

Het Centrum neemt daarom stelling tegen de te conserverende opstelling van sommige gemeenten, maar ook tegen de te grote opruimingsdrang van sommige landinrichters. In plaats daarvan wordt een flexibele, aangepaste benadering bepleit. Daarin zou ook een nieuw instrument passen: éénmalige subsidie voor achterstallig onderhoud en aanleg van greppels. Volgens het Centrum is de toegenomen belangstelling voor houtwalexploitatie geen modeverschijnsel, maar een logisch gevolg van het samengaan van drie factoren: hogere brandstofprijzen, lagere inkomens en meer vrije tijd.

W. de Haas. Houtwallen op het boerenbedrijf. Voordelen, nadelen en mogelijke oplossingen. Utrecht, februari 1984. 56 pag. A5. Prijs f 10,—.

J. W. A. van Ommeren. Brandstof uit de houtwal. Rendabele exploitatie van kleine houtopstanden op het boerenbedrijf. Utrecht, maart 1984. 78 pag. A5. Prijs f 10,—.

Deze brochures zijn te bestellen door overmaking van genoemde bedragen op giro 4204713 of Raborekening 39.42.82.388 te name van Centrum Landbouw en Milieu, Oude Gracht 42, Utrecht onder vermelding van de gewenste titel. De prijzen zijn inclusief porto.