

Teelt van zomer- en wintereik in Nederland

Sylviculture of Quercus robur L. and Quercus petraea Mat. Liebl. in the Netherlands

A. Oosterbaan

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

JSN = 442307

De laatste jaren heeft de Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging speciale aandacht besteed aan de boomsoorten groveden en douglas. Op studiedagen en bijeenkomsten in het bos zijn beide boomsoorten in een veelheid van aspecten belicht. Nu is de eik aan de beurt. En dat werd tijd ook! Want wat is er de laatste tijd een grote oppervlakte eik geplant. De huidige totale oppervlakte stijgt al uit boven de geplande oppervlakte volgens het Meerjarenplan Bosbouw. Helaas bestaat niet de gehele oppervlakte uit die kwaliteit die het Meerjarenplan voorstaat; een aanzienlijk deel bestaat uit hakhout, middenbos of spaartelgenbos. Reden te meer om nu de eik eens goed onder de loep te nemen.

Op een aantal in het najaar van 1988 en in het voorjaar van 1989 te organiseren studiedagen en bijeenkomsten zullen verschillende aspecten van de eik aan de orde komen. Dit verhaal is een inleiding hierop. Getracht is de bestaande kennis en ervaringen op het gebied van de eikenteelt samen te vatten. Voorts is aangegeven over welke aspecten kennis ontbreekt of vragen bestaan.

Wanneer over "eik" gesproken wordt, dan wordt zowel de zomer- als wintereik bedoeld.

Summary

As an introduction to a series of workshops, the knowledge and silvicultural experience relating to *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* Mat. Liebl. are surveyed. In the Netherlands the forest area of these species, of which *Quercus robur* is the most important, is approximately 53.000 ha.

Growth classes (which show a strong relationship with soil fertility and moisture supply classes) vary from 3 to 9 m³/ha yr (1 m). The differences in growth rate between young *Quercus robur* and *Quercus petraea* are very small.

Sawing timber and veneer timber can both be grown in the Netherlands. Silvicultural measures to obtain these timbers (methods of establishment, pruning, cleaning, thinning, underplanting) are discussed. Mixing oak with other three species is also discussed.

1 Verschillen tussen zomer- en wintereik

De zomereik (*Quercus robur* L.) en de wintereik (*Quercus petraea* Mat. Liebl.) behoren tot het subgenus *Lepidobalanus* van het meer dan 300 soorten omvattende geslacht *Quercus*. Beide vertonen een grote variatie in verschijningsvormen. Vele onderzoekers hebben zich beziggehouden met de verklaring hiervan. De meesten zijn van mening dat er hybridisatie plaatsvindt tussen de twee soorten (Fey, 1986). Sommigen denken dat er ecotypen (aan de groeiplaatsomstandigheden aangepaste typen) bestaan (Shaw & Good, 1984).

Populaties van de beide soorten zijn in het veld in ieder geval duidelijk als taxonomische eenheid herkenbaar. Voor Nederlandse populaties heeft Fey zelf een determinatiesleutel opgesteld.

Uiterlijke kenmerken

De belangrijkste verschillen in uiterlijke kenmerken zijn weergegeven in de volgende tabel.

	zomereik	wintereik
blad	nagenoeg ongesteeld geoorde bladvoet gladde onderzijde onregelmatig, diep gelobd nerven kort en lang	gesteeld wigvormige bladvoet haarplukjes aan onderzijde regelmatig, minder diep gelobd nerven tot eind lobben
eikel	gesteeld	ongesteeld vaak kleiner
knop	rond onbehaard	spits vaak iets behaard

Biologische eigenschappen

De wintereik verschilt in de volgende opzichten van de zomereik:

- groeiplateisen

In het algemeen wordt aangenomen dat de wintereik minder behoefte heeft aan vocht en voedingsstoffen dan de zomereik. Deze aanname is echter veel meer

gebaseerd op het huidige verspreidingspatroon van beide soorten (wintereik op de armere en drogere gronden, zomereik op de rijkere gronden) dan op vergelijkend onderzoek (Oosterbaan et al., 1986).

De wintereik is minder tolerant voor hoge grondwaterstanden, althans in zijn jeugd (Becker et al., 1978; Ingram 1978).

- lichtbehoefte

Er bestaan aanwijzingen dat zaailingen van wintereik minder lichtbehoefteig zijn dan die van zomereik (Oosterbaan, 1981).

- vorstgevoeligheid

In hun jeugdfase zijn wintereiken vorstgevoeliger dan zomereiken. Dit is meerdere keren ervaren in proeven (Van Soest, 1952). Ook in 1986, toen het eind mei zes graden vroom in het noorden van het land, had de wintereik veel zwaarder geleden dan de zomereik.

- meeldauwgevoeligheid

Wintereiken worden door sommigen minder gevoelig geacht voor meeldauwaantasting dan zomereiken. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat wintereiken in het algemeen minder St. Janslot en najaarslot (dit wordt gevormd in de tijd dat meeldauw vaak optreedt) vormen dan zomereik. Overigens wordt de mate waarin eiken St. Janslot en najaarslot vormen wel duidelijk beïnvloed door herkomst en weersomstandigheden.

- insektenaantastingen

De wintereik wordt doorgaans minder aangetast door bladvreterende insekten dan de zomereik. Dit is de laatste jaren waarin herhaalde kaalvreterij door de groene eikebladroller en de kleine wintervlinder is opgetreden weer duidelijk gebleken (Oosterbaan en Van den Berg, 1988).

- zaadproductie

De wintereik draagt minder vaak en vaak minder eikels dan de zomereik (Vlieger, 1935).

- zaadkieming

Eikels van de wintereik kiemen veel eerder dan die van de zomereik. Ze kiemen soms reeds in het napje aan de boom. Dit maakt het zaad zeer aan bederf onderhevig en moeilijker bewaarbaar dan dat van de zomereik.

- wortels

De wortels van een wintereik zijn "vleziger" dan die van de zomereik. Dit maakt jonge planten wellicht gevoeliger bij verplanten.

- hoogtegroeiritme

De wintereik groeit in zijn jeugd vaak langzamer dan de zomereik (Krahl-Urban 1959). Schaper (1978) vindt op gelijke groeiplaatsen ongeveer gelijke groei. In proefvelden van De Dorschkamp blijft de wintereik gemiddeld iets achter bij de zomereik. Op latere leeftijd zou de wintereik de zomereik weer inhalen. Schütz en Badoux (1979) vinden inderdaad op 50-jarige leeftijd ongeveer een gelijke hoogte.

- waterlotvorming

Hoewel er grote variatie binnen elke soort bestaat, vormt de wintereik in het algemeen minder waterlot aan de stam dan de zomereik (Penistan, 1974).

2 De zomer- en wintereik in het Nederlandse bos

Volgens de Bosstatistiek (1980-1983) bedraagt de totale oppervlakte zomer- en wintereik thans 52.683 ha. Deze is als volgt opgebouwd:

opgaand bos	27.084 ha
middenbos en bos met een bijzonder beheerskarakter	9.028 ha
lanen, houtwallen en singels	888 ha
hakhout (waarvan 5625 ha doorgeschooten)	13.114 ha
open bos	2.569 ha

Opvallend is het grote aandeel uit hakhout ontstaan en bestaand bos (ook van het opgaande bos is een deel ontstaan uit het voormalige hakhout). Over de wijze van ontstaan zegt de bosstatistiek het volgende:

geplant	21.328 ha
gezaaid	1.521 ha
stronkopslag	23.978 ha
natuurlijke aanzaaiing	3.618 ha
natuurlijke verjonging	45 ha
onbekend	2.193 ha

Verreweg het grootste deel van ons eikenbos is geplant. Een klein deel is gezaaid. Met natuurlijke verjonging bestaat weinig ervaring. Naast de genoemde oppervlakten komt nog meer eik voor. Vermeldenswaard is in ieder geval de spontane opslag van eik die zich op veel plaatsen onder opstanden van lichte houtsoorten aanbiedt.

Over de oorsprong van de in Nederland groeiende eiken is weinig bekend. Wel is bekend dat er van oudsher eikels zijn ingevoerd uit allerlei landen (o.a. veel uit de Oostbloklanden en uit West-Duitsland). Plaatselijk is de herkomst van het aanlegmateriaal van oudere opstanden bekend. Wat de oude wintereiken in de voormalige malebossen betreft bestaat er een vermoeden dat we te doen hebben met autochtoon materiaal.

De leeftijdsopbouw is weergegeven in figuur 1. Sinds het midden van de vorige eeuw is het areaal steeds sneller uitgebreid. Een groot deel van het eikenbos werd

Een groot deel van het Nederlandse eikenbos is nog hakhout of ontstaan uit hakhout. Wat kunnen we er mee?



tot de jaren twintig als hakhout geëxploiteerd. Met het wegvallen van de primaire hakhoutinkomsten en de opkomst van sneller groeiende naaldhoutsoorten is er vanaf de dertiger jaren steeds minder eikenbos aangelegd. Sinds het begin van de zeventiger jaren heeft er weer een ongekende uitbreiding plaatsgevonden.

plaatsen zijn de Veluwe, de omgeving van Nijmegen en Hellendoorn en Zuid-Limburg (Staf en Teerink, 1936, De Jongh, 1974).

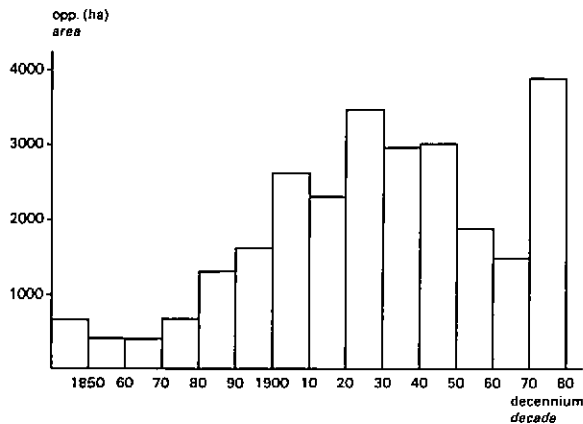
3 Hoe groeit de eik in Nederland?

Zomereik

De zomereik komt verspreid door ons hele land voor op een breed scala van groeiplaatstypen: van arme, droge zandgronden tot zeer rijke, natte kleigronden. De groei vertoont een grote variatie. Deze variatie kan veroorzaakt worden door abiotische (klimaat, bodem) en biotische (herkomst, aantastingen door insecten en schimmels) omstandigheden.

In het verleden is er incidenteel onderzoek gedaan naar de groei van zomereik en verbanden tussen groei en groeiplaatsfactoren. Het betreft hoofdzakelijk onderzoeken naar de hoogtegroeit van jonge eikenopstanden (Vis, 1970, 1971, 1973, 1974; Lub, 1979). Verder zijn er groeimetingen verricht zonder beschrijving van de groeiplaats (Tutein Nolthenius, 1944, 1947) of is de groei globaler beschreven (Veenendaal, 1952; Smeets, 1957; Schelling, 1961; Westra, 1963; Van den Wijngaard, 1972). Uit deze onderzoeken blijkt dat de grote variatie in groei samenhangt met de profielopbouw van de bodem, de grondwatertrap en de bodemvruchtbaarheid.

Sinds 1978 is er door het Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp" in samenwerking met de Stichting voor Bodemkartering wat systematischer nagegaan in hoeverre bodemeigenschappen de variatie in groei kunnen verklaren. Hiervoor



Figuur 1 De leeftijdsopbouw van het opgaand eikenbos (27.048 ha).

Figure 1 Age class distribution of oak forest in The Netherlands (27,048 ha).

Van de totale oppervlakte eik is 32% gemengd met andere loofboomsorten, 9% met naaldboomsorten en 60% ongemengd.

De oppervlakte wintereik is niet precies bekend, maar zal naar schatting hoogstens enkele procenten van de totale oppervlakte eik bedragen. De belangrijkste vind-

zijn 149 opnamen verricht in zuivere, niet uit hakhout ontstane opstanden van 30-60 jaar oud, verspreid door Nederland. Bij elke opname is de groeiklasse bepaald aan de hand van de leeftijd en de opperhoogte, en de kwaliteit van de bodem beoordeeld aan de hand van de vegetatie, de profielopbouw en -samenstelling, de grondwaterstand en een grondmonster van de bovenste 25 cm van de minerale grond. Uit dit onderzoek blijkt dat van de opgenomen bodemeigenschappen de voedings-toestand en het vochtleverend vermogen van de grond de variatie in boniteit het beste verklaren. Naast deze bodemeigenschappen blijkt het "groeigebied" (streek van het land) nog enigszins van invloed. Tezamen verklaren ze 66% van de variatie in boniteit (Oosterbaan et al., 1987).

De groei van zomereik is over langere perioden gevolgd in een reeks permanente meetperken. De oudste werd van dateren uit 1949 (Becking, 1950). De hieruit verkregen groeigegevens zijn met de resultaten van het hiervoor genoemde inventariserende onderzoek verwerkt tot een opbrengsttabel (Oosterbaan, 1988). Volgens deze tabel varieert de boniteit (max. gem. aanwas) van opstanden met een leeftijd van 30-60 jaar van 3 tot 9 m³/ha. jr.

Wintereik

De variatie in groeiplaats waarop de wintereik in Nederland voorkomt is minder groot dan die waarop de zomereik voorkomt. In de kerngebieden staat de wintereik meestal op de hoger gelegen zandgronden. In Zuid-Limburg ook op lössleemgronden en op het vuursteen-eluvium. Incidenteel is de wintereik echter ook wel geplant op lager gelegen, vochtigere zandgronden (o.a. in de Achterhoek), op veengronden (Drente) en zelfs op kleigronden (Betuwe).

In het verleden hebben Staf en Teerink (1936) onderzocht of de wintereik op armere groeiplaatsen meer produceert dan de zomereik. Zij kwamen inderdaad tot

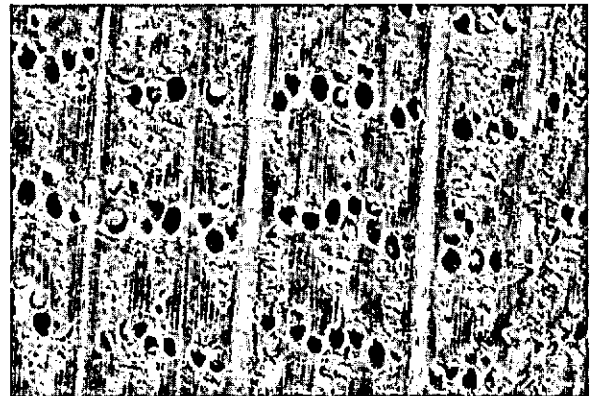
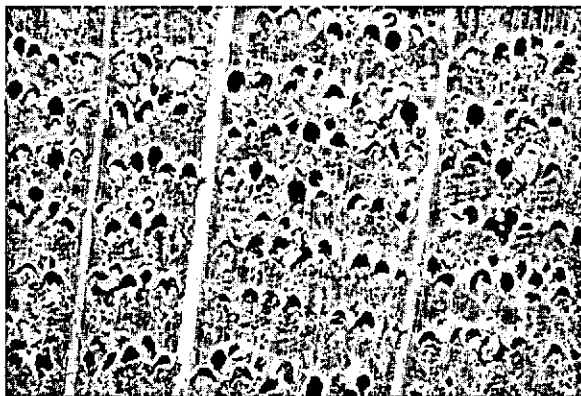
de conclusie dat zowel de hoogte- als massagroei van de wintereik op een grofkorrelige zandgrond van goede kwaliteit met onbereikbaar grondwater beter is dan die van de zomereik.

In 1983 en 1984 zijn 31 meetperken in opstanden van wintereik, analoog aan die van zomereik, op de Veluwe en in Zuid-Limburg opgenomen. De gevonden groeiverschillen konden duidelijk in verband worden gebracht met het vochtleverend vermogen van de grond en de stikstofvoorziening. Uit een vergelijking van de boniteit van de wintereik met die van de zomereik op vergelijkbare gronden blijkt geen betere groei van de wintereik op de armere en drogere gronden (Oosterbaan et al., 1986).

In een aantal sinds 1973 aangelegde proefvelden met zomer- en wintereik op relatief arme eikengroeiplaatsen blijkt de zomereik het tot nu toe beter te doen dan de wintereik. Door meerdere auteurs wordt bewaard dat de wintereik de achterstand op latere leeftijd inhaalt.

4 Wat bepaalt de kwaliteit van eikehout en wat is in Nederland haalbaar?

De kwaliteit van eikehout kan sterk verschillen. De beste, althans de best betaalde kwaliteit is fineerhout. Hier worden dan ook wel zeer strenge eisen aan gesteld: egale kleur, noestvrij, rechtdradig, volhoutig (weinig verloop), regelmatige opbouw van niet al te brede jaarringen en geen andere gebreken. Vanwege de verwerkbaarheid eiste men vroeger voor het fineren langzaam gegroeid hout. Smalle jaarringen bevatten namelijk relatief veel voorjaarshout en maken het hout dus zachter (zie figuur 2). Tegenwoordig maken verbeterde technieken ook het snijden van harder hout mogelijk en is de jaarringbreedte minder van belang. Overigens wordt wel bewaard dat de beste fineerprijzen slechts worden betaald voor het hout met niet al te brede jaarringen (hoogstens 2 mm). Schulz (1959) zegt dat ouderdom eigenlijk belangrijker is dan de jaarringbreedte; bij leeftijden boven de 100 jaar is de jaarring bij vrijwel alle eiken smaller, maar neemt het



Figuur 2 Langzaam gegroeid eikehout is zachter dan snelgroeidend eikehout.

aandeel voorjaarshout toe (tot 40-50%) en wordt de kleur ook egalier.

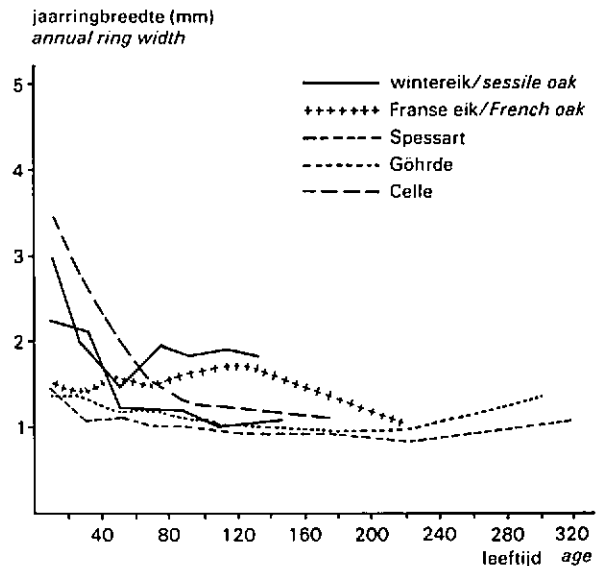
Uit zijn onderzoek blijkt ook dat het hooggeprijsde hout meestal ouder is dan 200 jaar. Ook Polge (1973) beweert dat de leeftijd belangrijk is. Deze is van invloed op de dichtheid van het hout; er zijn echter wel individuele, wellicht erfelijk bepaalde verschillen.

Ook aan goed zaaghout worden de nodige eisen gesteld (zie NEN-norm 5476). Een groot verschil met fineerhout is dat hiervoor geen maximale jaarringbreedte geldt. Overigens bestaat bij de meubelindustrie soms wel de wens dat het hout niet al te snel gegroeid moet zijn. Blankhouten meubelen worden namelijk bij voorkeur gemaakt van hout met een fijne structuur.

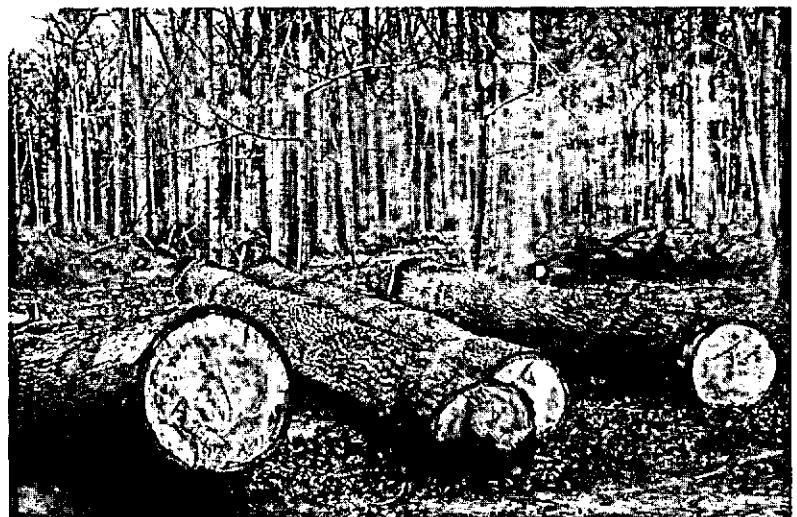
Kwaliteitshout wordt al gevraagd in lengten van 1 meter en meer (dit maakt lichte bochten minder kwalijk). Ondanks het feit dat dunner hout tegenwoordig verlijmd kan worden heeft de diameter een goede invloed op de prijs. Zaaghout wordt pas redelijk betaald bij diameters groter dan 40 cm en pas echt goed bij diameters groter dan 60 cm (Everard, 1985).

Uit de praktijk is bekend dat alle genoemde kwaliteiten in Nederland tot de mogelijkheden behoren. De verkoop van fineerkwaliteit behoort echter tot de uitzonderingen. Het is de vraag op welke groeiplaatsen fineerhout geteeld zou kunnen worden. In West-Duitsland en Frankrijk teelt men fineereiken in het algemeen op voor onze begrippen zeer sterk lemige gronden met een goede, regelmatige vochtvoorziening en voedingsstofhuishouding (Oosterbaan en Van Tol, 1981, Van Tol, 1982). Er zijn echter ook gebieden waar men fineerhout verkrijgt op arme, droge zandgronden, bijv. in Görhde in het noordoosten van West-Duitsland (Oosterbaan en Van Tol, 1982) en zelfs in de Spessart (Grandjean & Van Laar, 1957). Dit biedt perspectieven voor Nederlandse omstandigheden. Veel van onze groeiplaatsen hebben

echter een onregelmatige vochtvoorziening, waardoor gemakkelijk onregelmatige groei optreedt. Wellicht komen de sterk lemige holtpodzolgronden nog het meest in aanmerking. Recente verkopen uit het Staatsdomein bij Het Loo tonen aan dat fineerhout hier in ieder geval mogelijk is. Men moet wel rekening houden met lange omlopen (60 cm dikte: 1.5 mm jaarringbreedte = 200 jaar). In figuur 3 is de jaarringbreedte van enkele eiken van holtpodzolgronden op de Veluwe vergeleken met die van fineereiken uit verschillende gebieden in West-Duitsland.



Figuur 3 Gemiddelde jaarringbreedte van enkele wintereiken op holtpodzolgronden op de Veluwe in vergelijking met fineereiken in Duitsland en Frankrijk (bron: Schulz, 1959).
 Figure 3 Mean annual ring width of some *Quercus petraea* on "holtpodsolic" soils in the Veluwe region compared with veneer oaks in Germany and France (from Schulz, 1959).



In Nederland kan kwalitatief goed zaaghout en zelfs fineerhout worden geteeld.



In de wintereiken op de Veluwe komen opvallend veel "vorstlijsten" voor.

Goed zaaghout behoort zeker tot de mogelijkheden op veel groeiplaatsen in Nederland. Vanwege de mindere eisen aan de jaarringbreedte kan zaaghout ook in aanmerkelijk kortere tijd groeien. De diktegroei is sterk afhankelijk van de groeiplaatskwaliteit en de standruimte. Naar schatting kan de jaarringbreedte in het leeftijdstraject 30-100 jaar op goede gronden 2,5-3 mm bedragen en op arme gronden 1-2 mm. Dit betekent dat uitgaande van een diameter van 15 cm op 30-jarige leeftijd een diameter van 60 cm bereikt kan worden in respectievelijk 100 en 250 jaar. Bij sterkere en eerder beginnende dunningen (en een korter takvrij stamgedeelte) zijn deze omlooptijden nog wel te verkorten.

Bij de eik leveren ringscheuren nogal eens problemen op. Dit probleem komt overigens niet alleen in Nederland voor, ook in bekende eikengebieden in West-Duitsland en Frankrijk. Sommigen denken dat deze ontstaan door een sprong in de jaarringbreedte (Boerhave Beekman, 1955), anderen dat vroegere beschadiging, ten gevolge waarvan er groeispansingen optreden, vaak de primaire oorzaak is. Dit laatste geldt ook voor de zogenaamde vorstlijsten, waarbij vorst als het ware de trekker heeft overgehaald en de boom heeft doen scheuren (Butin & Shigo, 1981). Bij het onderzoek naar groei en groeiplaats

is opgevallen dat in de wintereikenopstanden op de Veluwe veel "vorstlijsten" voorkomen.

5 Aanleg en verjonging van eikenbos

Eikenbos kan op verschillende manieren worden aangelegd. Bij alle aanlegmethodieken is het van belang aandacht te schenken aan het uitgangsmateriaal. Helaas is, ondanks dat het al lang bekend is dat eigenschappen als groeisnelheid, spilvorm, takkigheid en gevoeligheid voor aantastingen als meeldauw sterk kunnen verschillen per herkomst (Hesselink, 1920), het herkomstonderzoek pas kortgeleden (sinds 1976) gestart. Sinds 1978 is in de Rassenlijst een serie selectieopstanden opgenomen. In het onderzoeksprogramma zijn thans 95 Nederlandse herkomsten (waarvan 5 wintereik) en 17 buitenlandse herkomsten (waarvan 13 wintereik) opgenomen. In de oudste proefvelden beginnen zich reeds verschillen in groeisnelheid en vorm af te tekenen.

Geschiedt de aanleg door middel van planten dan is het zaak aandacht te besteden aan de kwaliteit en de behandeling van het plantsoen. In het algemeen moet worden gestreefd naar gebruik van zo jong mogelijk materiaal. Hiervoor kunnen tweejarige, verspeende planten (afgepende planten bezitten te weinig haarwortels) worden gebruikt. In de praktijk wordt soms, bijvoorbeeld in verband met een dichte vegetatie van adelaarsvaren, ouder plantsoen gebruikt. In alle gevallen is een goed wortelstelsel de basis voor een goede aanleg en groei (Oldenkamp, 1971).

De plantafstand is reeds lange tijd punt van discussie. Blijkbaar durfde men het vroeger ook aan eiken op zeer ruime afstand (tot 6×6 m) te zetten (Buis, 1985). Is het lang de gewoonte geweest te zaaien of 10.000 of meer planten per ha te gebruiken, tegenwoordig is dit vaak 5000-7000 stuks, maar op veel plaatsen ook minder dan 5000 stuks (Bosman, 1979, Braam, 1987). In hoeverre de plantafstand nog kan worden vergroot door verbetering van het uitgangsmateriaal, of gebruikmaking van spontane opslag van andere boomsoorten, gebruikmaking van een scherm of andere middelen (zoals groeikokers, die in Engeland veelvuldig worden gebruikt) is te bezien.

Zaaien is in het verleden door meerdere bosbouwers gepropageerd als goede aanlegmethode (Tutein Nolthenius, 1932, Becking, 1950). De ongestoorde wortelontwikkeling, de betere groei en vormontwikkeling en de grotere selectiemogelijkheden zijn veel genoemde voordelen van een bezaaiing. De kosten zijn meestal een discussiepunt: de kosten van de gemechaniseerde bezaaiing zijn wel lager, maar de onkruidbestrijding in de eerste jaren en het grotere aantal noodzakelijk geachte zuiveringen zouden dit voordeel minstens opheffen. Dit laatste is ook uitgangspunt geweest in rentabiliteitsberekeningen van het Bosschap. Sevenster

(1982) heeft hier terecht protesterend op gereageerd. Ook wat de onkruidbestrijding betreft valt de aantekening te maken dat eikezaailingen een aanzienlijke concurrentie kunnen weerstaan (Oosterbaan, 1987) en onkruidbestrijding niet extra duur hoeft te zijn. Een bezwaar dat tegen bezaaiing kan worden aangevoerd is het hoge zaadverbruik. Dit geldt uiteraard voor tijden dat zaad van goede herkomst schaars is.

Met natuurlijke verjonging van eikenopstanden bestaat in Nederland weinig ervaring. Uit enkele voorbeelden (o.a. in het Liesbos) blijkt dat ook deze methode tot de mogelijkheden behoort. Voorwaarde is echter wel dat er zeer gericht beheersmaatregelen worden uitgevoerd. Na lichte zandgrond ontstaat op de rijkere gronden spoedig een vegetatiedek dat een natuurlijke verjonging kan uitsluiten (Oosterbaan, 1981).

Tenslotte nog iets over wel of niet onder scherm verjongen. Zoals Becking (1950) schreef bestaat er onder de deskundigen in West-Duitsland, Zwitserland en Denemarken geen verschil van mening over de meest wenselijke verjongingstechniek: dit is (rijen)bezaaiing onder een licht scherm. Bijvoorbeeld onder lariks die ook nog eens een mooie vooropbrengst kan geven. Dit systeem is in Drenthe veel toegepast. Voorwaarde is wel dat de lariks tijdig wordt gedund en verwijderd. Behalve in de polders, waar eik meestal met ells aangelegd is en tegenwoordig veel onder populier wordt aangelegd, doet men het in de praktijk vaak zonder scherm.

Wat de wintereik betreft wordt wel beweerd dat deze vanwege de grotere vorstgevoeligheid onder scherm aangelegd zou moeten worden. Een aantal in de vijftiger jaren door De Dorschkamp aangelegde proefbezaaiingen zijn inderdaad doodgevroren. In dit verband gezien is het eigenlijk merkwaardig dat in West-Duitsland de wintereik soms in grootschalige kaalkap wordt verjongd.

Een methode om de kosten in de jeugdfase te drukken is een deel in plaats van in eik in fijnspar aan te leggen. Deze kan later als kerstboom worden verkocht. Dit systeem is o.a. in de Achterhoek nogal eens toegepast.

6 Verzorging van eikenbos

In de jeugdfase

Vanwege allerlei risico's (vooral ten aanzien van de vorm van de spil) is het wenselijk eiken zo snel mogelijk door de jeugdfase heen te krijgen. Hiervoor is in sommige gevallen onkruidbestrijding nodig (bij dichte vegetaties van grassen, adelaarsvaren en braam). Meeldauwbestrijding zoals die tot in de zeventiger jaren in het Liesbos werd toegepast is duur en niet echt noodzakelijk. Veel gebieden zijn dermate rijk aan wild dat jonge eiken beschermd moeten worden. In enkele gevallen zijn insecten belagend voor de eik in de jeugdfase (bijv. de denknopsnuitkever).

In de praktijk wordt nogal eens vormsnoei toegepast aan jonge eiken. Het is zeer de vraag of deze dure maatregel bij planten korter dan 2 m wel zinvol is. In een proef bleek zelfs na drie keer snoeien geen significante verbetering van de vorm op te treden (Oosterbaan, 1980). Na het in sluiting komen van een beplanting verdwijnen veel fouten zoals zware takken en dubbele toppen vanzelf. Bovendien kunnen zich, vooral in dichte beplantingen en bezaaiingen, in de dichte fase nogal wat verschuivingen in sociale positie voordoen, zodat het bepalen van de toekomstige hoofdopstandsvormers nog niet mogelijk is (Schaper, 1978).

Wel zinvol is het enkele jaren nadat de beplanting in sluiting is gekomen de slecht gevormde sterke voorlopers te verwijderen. Vanwege het negatieve effect op langere termijn (wegdrukken van goed gevormde exemplaren en het ontstaan van grote gaten in het kronendak wanneer ze later worden verwijderd) wordt dit zelfs aanbevolen bij hoge stamtallen (Leibundgut, 1976).

Na de jeugdfase

Voor zowel fineerhout als goede kwaliteit zaaghout geldt dat de mantel rond de kern noestvrij moet zijn. Om dit te



In veel wintereikopstanden zijn de stammen bochtig.

Wie van de drie?
Over dunning is het laatste woord nog
niet gezegd!



bereiken is het gewenst zo snel mogelijk het gewenste stamstuk (6-12 m is zeker mogelijk) takvrij te krijgen, omdat eenmaal ingegroeide noesten nog zeer lang hun invloed hebben in het bijgroeïende hout (Schulz, 1961). Dit is mogelijk door de eiken in een dichte stand op te laten groeien of door ze op te snoeien. Een dichte stand maakt door de snelle takafsterving en goede takafstoting opsnoeien overbodig. Dit is het systeem in de bekende eikengebieden in Frankrijk en West-Duitsland. Vaak worden tot een leeftijd van 30-50 jaar enorm hoge stamtallen aangehouden (Leibundgut, 1976; Pardé, 1978). Dit in tegenstelling tot de eikenteelt in Denemarken, waar in een eerder stadium dunnen en opsnoeien veel gebruikelijker is (Bryndum, 1985).

De praktijk in Nederland sluit wat deze fase, waarin het toekomstige kwaliteitsdeel van de stam wordt gevormd, betreft het meest aan bij de Deense (Oosterbaan, 1980). Blijkbaar bestaat er behoefte eerder te dunnen dan noodzakelijk is, waardoor de takvrije stamstukken korter blijven dan mogelijk is. Soms worden in deze fase visbakens uit de opstand verkocht. Een gevaar hiervan is dat er meer goedgevormde bomen worden verwijderd dan wenselijk is.

Wanneer het toekomstige kwaliteitshout leverende deel van de stam goed te overzien is (dit is wanneer de takken over 2/5 van de te verwachten eindhoogte zijn afgestorven) kan de dunning gericht worden op het begunstigen van de 75-100 kwalitatief beste bomen met een goede, levenskrachtige kroon. Hierbij is een vereiste dat dit geleidelijk geschiedt omdat eiken bij plotselinge sterke vrijstelling veel stamlot kunnen vormen. Hoe sterk precies gedund moet worden om een optimale diktegroei te krijgen met zo weinig mogelijk waterlotvorming is niet bekend. In West-Duitsland is een systeem ontwikkeld waarbij de diameter van de toekomstboom bepalend is voor de hoeveelheid te verwijderen kroonopper-

vlakte van buurbomen (Spiecker, 1983). Verder bestaan er teeltmodellen voor het verkrijgen van hoogwaardig eikehout (Kenk, 1978, Pardé, 1978). In Engeland zijn proeven gedaan met het in vrijstand op laten groeien van



Hoe sterk kan worden gedund?

"groen" opgesnoeide zomereiken (Jobling & Pearce, 1977).

Om stamlot geen kans te geven wordt vaak gewerkt met een onderetage van schaduwverdragende en schaduwgevend boomsoorten. Hiervoor worden al naar gelang de kwaliteit van de groeiplaats de beuk, de haagbeuk of de linde gebruikt (Fricke, 1987). Deze kunnen op een leeftijd van 40-60 jaar worden aangebracht. Dit is echter vanwege de meestal noodzakelijke bescherming tegen wild een zeer dure maatregel. In West-Duitsland geeft men daarom in sommige gebieden de voorkeur aan het direct bij de aanleg aanbrengen van de schaduwsoorten. Ook prefereert men soms haagbeuk omdat deze minder neiging zou hebben in het kronendak van de eik te groeien (Oosterbaan & Van Tol, 1982). Ook deze moet echter wel (soms meerdere keren) worden getopt om te voorkomen dat de eik verdrongen wordt. Fricke (1986) komt tot de conclusie dat het, om de onderetage tijdig zijn functie te kunnen laten vervullen, nodig is de onderetage-soorten vanaf de aanleg mee te nemen.

Het is de vraag of regulerend opgetreden moet worden tegen bladvetende rupsen zoals de veelvuldig in oudere opstanden voorkomende groene eikebladroller en de kleine wintervlinder. Ook in natuurlijker eikenbossen in Midden-Europa komen regelmatig plagen van dit soort insecten voor. Hier wordt soms een vliegtuigbespuiting met *Bacillus thuringiensis* of met Dimilin uitgevoerd.

7 Wat zijn de mogelijkheden voor menging met andere boomsoorten?

In het Meerjarenplan Bosbouw wordt meer gemengd bos voorgestaan. De eik wordt genoemd in 12 bosdoeltypen, waarvan in 10 gemengd met ander loofhout (beuk, es, iep, zoete kers, esdoorn, linde, ruwe en zachte berk, populier, haagbeuk, wilg) of naaldhout (douglas, groveden, overig naaldhout). Van deze bosdoeltypen worden er in vrijwel alle bestaande bostypen wel een of enkele mogelijk geacht. Wat levert een brede ecologische amplitude van een boomsoort een gemak op voor de bosbouwer. Minder eenvoudig wordt het wanneer aan de hand van de plaatselijke groeiomstandigheden en de beheersdoelstelling de menging ingevuld moet worden. Hierbij is de kernvraag: wat is het meest geschikte aanlegstelsel (boomsoortensamenstelling, mengstelsel) om met een zo gunstig mogelijke verhouding tussen beheerskosten en -baten het beoogde bosdoeltype te bereiken.

Voor gemengde loofhoutbeplantingen is wel gedacht de uiteindelijke boomsoortensamenstelling direct te planten. Dit is een onhaalbare kaart en vanwege beheerskosten ongewenst (Van den Tweel & Hiemstra, 1986). De boomsoortensamenstelling en -verdeling bij

de aanleg moet worden afgestemd op de groeiplaats, de groeiritmen van de te gebruiken soorten en de doelstelling. In Zuid-Limburg zijn onder invloed van Diemont gemengde bossen aangelegd met de natuurlijke bosgezelschappen als richtlijn. Er komen mooie voorbeelden voor van bloksgewijze menging van zomereik met o.a. haagbeuk en esdoorn. Rijgewijze mengingen zijn ook aangelegd maar leveren beheersmatig al gauw meer problemen op wanneer de groeiritmever verschillen verkeerd zijn ingeschat. Klaassen (1979) prefereert juist rijgewijze of zelfs individuele menging vanwege niet in te schatten groeiplaatsverschillen. De groepen zouden zich dan op een natuurlijke manier vormen.

Ook uit een aantal onderzoeken blijkt dat bij de aanleg rekening gehouden moet worden met verschillen in groeiritme. Op goede gronden in de Wieringermeer blijken es, esdoorn en beuk sneller te groeien dan de zomereik. Worden deze soorten in een te hoog percentage met de eik gemengd aangeplant dan moet er met het oog op de kwaliteit te fors worden ingegrepen (Paasman, 1986). Hetzelfde blijkt op de zeer goede gronden in het Amsterdamse bos (Oosterbaan et al., 1986). Zelfs op holtpodzolgronden verdringt de beuk de eik (Hilgen & Van den Brenk, 1984). Uit onderzoek in landschappelijke beplantingen is herhaaldelijk gebleken dat veel boomsoorten in de jeugd sneller groeien dan de eik (Jager, 1988).

Het is dus duidelijk dat bij de aanleg van mengingen het aandeel van de te gebruiken mengsoort moet worden aangepast aan de te verwachten ontwikkeling van deze soort ten opzichte van de eik. Hierbij spelen groeiselnelheid in de jeugd en schaduwverdragend vermogen een belangrijke rol (Van den Tweel & Nas, 1987). Op de vraag welke soorten op welke groeiplaatsen in aanmerking komen en vooral in welke aandelen deze bij de aanleg ingebracht moeten worden kan slechts globaal een antwoord worden gegeven. Jahn (1987) inventariseerde o.a. hiervoor 180 opstanden ouder dan 100 jaar en leidde hieruit een overzicht af met de bosgezelschappen die onder natuurlijke omstandigheden verwacht kunnen worden op verschillende groeiplaatscategorieën. Deze zouden volgens haar de basis moeten zijn voor alle bosbouwkundige maatregelen. Hoewel ook in de Noordduitse eikenbossen de invloed van de mens niet te ontkennen valt biedt het overzicht misschien aanknopingspunten voor Nederlandse situaties. Het bij elkaar brengen van reeds opgedane ervaringen met mengingen op verschillende groeiplaatstypen zou zeer zinvol zijn.

8 Wat zijn de perspectieven?

Wat de groei en de produktie van kwaliteitshout betreft zijn er goede mogelijkheden voor de eik in Nederland. Wellicht worden deze nog groter wanneer het verede-



Een veelbelovende opstand van zomereik met onderetage van beuk.

lingsonderzoek haar vruchten afwerpt. Op veel van onze, relatief arme bosgronden zal de eik echter een langzame groei vertonen en zal derhalve rekening ge-

houden moeten worden met lange omlopen. Het bereiken van zaaghoutdiameters in relatief korte omlopen is slechts mogelijk op zeer rijke, goed ontwaterde gronden met een goed vochtleverend vermogen. Het is verder een vraag of en hoe (welke herkomsten, op welke groeiplaatsen) de wintereik meer aandacht verdient.

Vanwege te verwachten beperking van aanbod van kwaliteitshout uit andere landen, met name tropische, zal de eik (naast naaldhout) een prima functie kunnen vervullen. Overigens is het commercieel gezien, maar ook uit oogpunt van andere waarden van het bos een interessant gegeven dat gekozen kan worden uit omlopen van zeer uiteenlopende lengte.

Een groot deel van ons eikenbos bestaat nog uit hakhout, een aanzienlijk deel uit middenbos. Voor deze laatste bedrijfsvorm lijkt de laatste tijd meer belangstelling te bestaan (Lemmens, 1985).

Tenslotte (nog een woord over de gezondheid van de eiken in Nederland. Het voorgaande lijkt over alle problemen die er momenteel zijn heen te stappen. Bewust is getracht de bestaande, voornamelijk teeltkundige kennis op een rijtje te zetten zonder alles meteen te laten door-kruisen door de gezondheidsproblemen waarmee de eiken thans (overigens in veel Europese landen) te kampen hebben. Er zijn ook in andere landen regelmatig problemen geweest en desondanks is de eik tot nu toe als een stabiele soort beschouwd wanneer het gaat om risico's ten gevolge van aantastingen. Dit is vooral te danken aan zijn grote regeneratievermogen. Droogteschade, invriezen, insectenschade, schimmelaantastingen, alles bevordert veelvuldig op de eik, maar in de regel treedt bevredigend herstel op. De laatste jaren is het echter weer mis en komt er landelijk sterfte voor. Ook dit keer zijn er duidelijke aanknopingspunten met betrekking tot de oorzaken (weersomstandigheden in 1983, strenge vorst na zacht najaar in 1984, veel insectenvraat



Hopelijk is dit beeld tijdelijk geweest.

van 1983 t/m 1987, secundaire schimmels) (Oosterbaan & Leffef, 1987). Het zal echter ook dit keer moeilijk zijn met onderzoek achteraf zekerheid te krijgen over de oorzaken. Laten we hopen dat de tijdelijk opgetreden factoren de hoofdboosdoeners zijn geweest en bijvoorbeeld lucht- en bodemverontreiniging de effecten hoogstens geaccentueerd hebben.

Literatuur

- Becker, M., B. Garreau & G. Levy. 1978. Influence of hydromorphy on germination and growth of oak and beech seedlings. In: Proceedings Symposium Feuilles précieuses. IUFRO SI.05-00. Nancy-Champenoux, France, 11 au 15 septembre 1978. Centre National de Recherche Forestières, Champenoux. p. 115.
- Becking, J. H. 1950. De verhoging van de rentabiliteit van de eikenteelt. *Nederlandsch Boschbouw Tijdschrift* 22: 161-167; 196-206; 225-234.
- Boerhave Beekman, W. 1955. Hout in alle tijden, deel 5. Toegepast hout van thans. II Mechanische houttechnologie. Kluwer, Deventer.
- Bosman, J. A. 1979. Een landelijke inventarisatie van de methoden van herbebossing, toegepast in het bosjaar 1976/1977. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 180.
- Braam, B. M. 1987. Landelijke inventarisatie herbebossing 1985. Doctoraal scriptie Bosbouwtechniek, Landbouwuniversiteit, Wageningen, nr. 1986/1987-3.
- Bryndum, H. 1965. A thinning experiment in young oak stands. *Det Forstlige Forstgsvaesen i Danmark*, 29 (3): 176-243.
- Buis, J. 1985. *Historia Forestis; Nederlandse bosgeschiedenis I*. Dissertatie Wageningen; HES, Utrecht. 472 p.
- Butin, H. & A. L. Shigo. 1981. Radial shakes and "frost cracks" in living oak trees. *USDA Forest Service Research Paper NE-478*.
- Everard, J. E. 1985. Management of broadleaved forests in western Europe. *Forestry Commission*. Edinburgh. 139 p.
- Fey, A. E. 1985. De taxonomische status van *Quercus robur* L. en *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. in Nederland: een multivariate introgressieanalyse. Doctoraalverslag Plantensystematiek, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Fricke, O. 1986. Gleichzeitig oder später - wie sollten die Mischbaumarten in die Eichen eingebracht werden? *Forst- und Holzwirt* 41 (1): 7-11.
- Fricke, O. 1987. Standortansprüche und waldbauliches Verhalten der Mischbaumarten zur Eiche. *Forst- und Holzwirt* 41 (10): 259-264.
- Grandjean, A. J. & A. van Laar. 1957. De eikenteelt in de Spesart. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 29 (9): 207-214.
- Hesselink, E. 1920. Eikencultuur in Denemarken (door L. A. Hauch). (Vertaling.) *Tijdschrift Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij* 32: 105-117; 128-142.
- Hilgen, P. R. & J. J. W. van den Brenk. 1984. Bovengrondse interactie: groeiruimte en architectuur in gelijkjarige mengingen van eik en beuk. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 373. Rapport Vakgroep Bosteelt Landbouwhogeschool Wageningen, nr. 84-11.
- Ingrain, Ph. 1978. Germination, croissance et survie des semis de chêne sessile (*Q. sess. Erh.*) en forêt de Fontainebleau. In: Proceedings Symposium Feuilles précieuses. IUFRO SI.05-00. Nancy-Champenoux, France, 11 au 15 septembre 1978. Centre National de Recherches Forestières, Champenoux. pp. 100-111.
- Jager, K. 1988. De invloed van dunnen en niet dunnen op stamtal en samenstelling van gemengde loofhoutbeplantingen. Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, (In voorbereiding).
- Jahn, G. 1987. Zur Frage der Eichenmischwaldgesellschaften im nordwestdeutschen Flachland. *Fortarchiv* 58 (4): 154-163; 58 (5): 194-200.
- Jobling, J. & M. L. Pearce. 1977. Free growth of oak. *Forest Record*, Forestry Commission, London, nr. 113. 17 p.
- Jongh, H. H. de. 1974. Onderzoek naar het voorkomen van de winteriek op de Veluwe. Ingenieursonderzoek LH, Wageningen.
- Kenk, G. 1978. Verjüngung und Pflege von Werteichenbeständen in Baden-Württemberg. In: Proceedings Symposium Feuilles précieuses. IUFRO SI.05.00. Nancy-Champenoux, France, 11 au 15 septembre 1978. Centre National de Recherches Forestières, Champenoux.
- Klaassen, R. 1979. Bosaanleg op sterk gevarieerde gronden. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 51 (7/8): 161-163.
- Leibundgut, H. 1976. Grundlagen zur Jungwaldpflege; Ergebnisse zwanzigjähriger Untersuchungen über die Vorgänge der Ausscheidung, Umsatzung und Qualitätsentwicklung in jungen Eichenbeständen. *Mitteilungen der Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen*, 52 (4): 311-371.
- Lemmens, R. H. 1984. Het middenbos; praktische ervaringen in Limburg. *Bosbouwvoorlichting* 24 (2): 13-14.
- Lub, J. 1979. Groei en groeiplaats van de zomereik (*Quercus robur* L.) in westelijk Noord-Brabant. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 188.
- Oldenkamp, L. 1971. De kwaliteit van plantmateriaal voor bosaanleg. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 43 (1): 1-7.
- Oosterbaan, A. 1980. De teelt van inlands eikehout. Gegevens, open vragen en aanbevelingen voor verder onderzoek. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 216.
- Oosterbaan, A. 1981. Verjüngung van eikenopstanden door natuurlijke bezaaiing. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 292.
- Oosterbaan, A. 1987. Verslag van zaaiproeven met zomereik op voormalige landbouwgrond. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 469.
- Oosterbaan, A. 1988. Opbrengsttabel voor zomereik (*Quercus robur* L.) in Nederland. Uitvoering Verslag Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, band 22, nr. 1.
- Oosterbaan, A. & G. van Tol. 1981. Aanleg en verzorging van eikenopstanden in Baden-Württemberg. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 249.
- Oosterbaan, A. & G. van Tol. 1982. Aanleg en verzorging van eikenopstanden in Neder-Saksen. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 287.
- Oosterbaan, A. & F. Leffef. 1987. Conditieverslechtering en sterfte van de zomereik. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 59 (6): 186-192.
- Oosterbaan, A. & C. A. van den Berg. 1988. Voorlopige resultaten van de waarnemingsreeks van gezondheidsproble-

- men bij de zomer- en wintereik in Nederland in 1986 en 1987. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 508.
- Oosterbaan A., J. Statema & J. van den Burg. 1986. De groei van de zomereik (*Quercus robur*) en de beuk (*Fagus sylvatica*) in het Amsterdamse bos. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 451.
- Oosterbaan A., J. Statema, J. van den Burg & A. W. Waenink. 1986. Relatie tussen groei en groeiplaatsfactoren in opstanden van wintereik (*Quercus petraea*) op de Veluwe en in Zuid-Limburg. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 437.
- Oosterbaan, A., J. van den Burg, J. H. Oude Voshaar & A. W. Waenink. 1987. Relaties tussen groei, bodem en vegetatie in opstanden van zomereik (*Quercus robur*) in Nederland. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 480.
- Paasman, J. 1986. Loofhout in menging, vervolgonderzoek 1983/1984. Rapport Staatsbosbeheer, sector Bosbouw, afdeling Bosontwikkeling, nr. 1986-9.
- Pardé, J. 1978. Normes de sylviculture pour les forêts de chêne rouvre. *Revue Forestière Française* 30 (1): 11-17.
- Penistan, M. J. 1974. Growing oak. In: M. G. Morris & F. H. Perring (eds.). *The British Oak: its history and natural history*. B.S.B.I. Conference Reports nr. 14. p. 98-112.
- Polge, H. 1973. Qualité du bois et largeur d'accroissement en forêt de Tronçais. *Revue Forestière Française* 25 (5): 361-370.
- Schaper, C. 1978. Das Jugendwachstum von Stiel- und Traubeneichen auf norddeutschen Standorten. Dissertation Georg-August-Universität, Göttingen. 193 p.
- Schelling, J. 1961. De hoge bosgronden van Midden-Nederland. Uitvoerig Verslag Stichting Bosbouwproefstation, Wageningen, band 5, nr. 1.
- Schütz, J. Ph. & E. Badoux. 1979. Production de jeunes peuplements en relation avec la station. *Mitteilungen Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 55 (1): 1-178.
- Schulz, H. 1959. Untersuchungen über Bewertung und Gütemerkmale des Eichenholzes aus verschiedenen Wuchsgebieten. *Mitteilungen Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt*, Band 23.
- Schulz, H. 1961. Die Beurteilung der Qualitätsentwicklung junger Bäume. *Forstarchiv* 32 (5): 89-99.
- Sevenster, J. 1982. De rentabiliteit van de zomereik en douglas, een reactie. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 55 (5): 212-216.
- Shaw, M. W. & J. Good. 1984. Ecotypic variation in oak. In: *Annual Report Institute of Terrestrial Ecology*. 1984, pp. 23-25.
- Smeets, J. P. G. M. 1957. Een vergelijkend ecologisch onderzoek in opstanden van *Q. borealis* (Mich x F.) en *Q. robur* (L.). Verslag landbouwkundig onderzoek, 63.6.
- Soest, J. van. 1952. Verslag van een bespreking over de wintereik. Bosbouwproefstation TNO, Wageningen.
- Spiecker, H. 1983. Orientierungshilfe für die Steuerung des Dickenwachstums von Eichen-Z-Baumen. *Allgemeine Forstzeitschrift* 38 (22): 569-570.
- Staf, C. & E. Teerink. 1936. De wintereik (*Q. sessiliflora* Salisb.). *Tijdschrift Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij* 48: 123-177; 168-188; 201-212.
- Tol, G. van. 1982. Verjonging en beheer van loofbossen. Verslag KNBV excursie naar Frankrijk van 7-11 juni 1982. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 54 (11/12): 332-336.
- Tutein Nolthenius, P. M. 1932. Ervaringen bij het in leven roepen van eikeculturen door middel van zaaien in de houtvesterij Breda. *Nederlandsch Bosbouw Tijdschrift* 5 (10): 325-330.
- Tutein Nolthenius, P. M. 1944. Groei en aanwasbepaling van een 63-jarige eikeopstand in de boswachterij "Ulvenhoutschbosch". *Nederlandsch Bosbouw Tijdschrift* 17 (8): 225-227.
- Tutein Nolthenius, P. M. 1947. Gegevens uit de praktijk inzake eikeculturen door middel van zaaien. *Nederlandsch Bosbouw Tijdschrift* 19: 241-243.
- Tweel, P. A. van den & J. A. Hiemstra. 1986. Gemengde loofhoutbeplantingen. I. De probleemanalyse. *Groen* (3): 11-13.
- Tweel, P. A. van den & R. M. W. J. Nas. 1987. Gemengde loofhoutbeplantingen III. *Groen* (5): 14-19.
- Veenendaal, H. 1952. Hervorming van hakhout in opgaand eikenbos. *Nederlandsch Bosbouw Tijdschrift* 25: 200-206.
- Vis, T. 1970. Een inventariserend onderzoek naar de groei van enkele houtsoorten op jonge zeelei- en zeezandgronden in Zeeland. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 42 (1): 14-29.
- Vis, T. 1971. Een inventariserend onderzoek naar de groei van enkele houtsoorten in de Noordoostpolder. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 43: 235-251.
- Vis, T. 1973. Een inventariserend onderzoek naar de groei van enkele houtsoorten op veen- en venige gronden in Noord-Nederland. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 45 (1): 7-28.
- Vis, T. 1974. Een veldbodembkundig onderzoek naar de relatie bos-bodem op de humuspodzolgronden in oostelijk Drente. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 46 (5): 94-111.
- Vlieger, J. 1935. Het voorkomen en de groeiplaats van den wintereik (*Quercus sessiliflora* Salisb.) in Nederland. Mededeelingen Landbouwhoogeschool, Wageningen, deel 39. 9 p.
- Westra, J. J. 1963. De groei van de eik in het gebied van de Langbroeker Wetering. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 35: 193-201.
- Wijngaard, J. K. R. van den. 1972. Het zaaien en planten van eik in het Liesbos. LH-scriptie, Wageningen.

Naslagwerken

- Aanleg en beheer van bos en beplantingen. P. R. Schütz & G. van Tol. (red). 1981. Pudoc, Wageningen. 504 p.
- British Oak, The; its history and natural history. M. G. Morris & F. H. Perring. (eds.). Conference Reports, BSBI, (Botanical Society of the British Isles), nr. 14. 1974.
- Dakow, M. P. 1955. Biologische Besonderheiten der Eiche und Massnahmen zur Verbesserung ihrer Nachzucht. Akademie Verlag, Berlin.
- Krahl-Urban, J. 1959. Die Eichen. Forstliche Monographie der Traubeneiche und der Stieleiche. Parey, Hamburg & Berlin. 288 p.