BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Bomen voor nieuwe bossen

door

Ir. C. P. van Goor, Ir. K. R. van Lynden, Ir. H. A. van der Meiden

Gezamenlijke publikatie van

Stichting voor Bodemkartering,
Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp",
Stichting Industrie-Hout

te Wageningen.

Uitgegeven door de
Koninklijke Nederlandsche Heide Maatschappij
te Arnhem

Tweede, herziene druk van
„Houtsoorten voor nieuwe bossen in Nederland"

10 JUNI 1975

ISN = 187145

Voorwoord

Eerste druk

In velerlei verband wordt gesproken over de noodzaak en de mogelijkheden van uitbreiding van ons bosareaal.

Een belangrijk motief voor de aanleg van nieuwe bossen vormt ongetwijfeld de wenselijkheid om het woon- en leefklimaat in bepaalde delen van ons land te verbeteren. Hierin past de aanleg van nieuwe bossen als onmisbaar milieu voor vele recreatie-mogelijkheden. Hoewel de ontworpen grote boscomplexen in het westen van ons land het meest spectaculair zijn, moet men niet de talrijke andere, veel kleinere bossen, over het hoofd zien die op vele plaatsen in ons land met hetzelfde doel worden ontworpen of reeds zijn aangelegd. Het zijn vooral gemeenten die in dit opzicht belangrijke initiatieven ontwikkelen. Tenslotte zijn er, wellicht het minst spectaculair maar momenteel voor recreatie en landschapsverfraaiing niet minder effectief, particuliere grondeigenaren die nieuw bos planten, meestal met als doel het produceren van hout.

Dit laatste kan, vooral bij gebruik van bepaalde houtsoorten, tot een redelijk of goed financieel resultaat leiden; in andere gevallen echter vraagt de investering in bos een zekere dosis moed en optimisme. Er is voor de gemeenschap dus alle reden om juist deze particuliere boseigenaren dankbaar te zijn voor de durf, die uit hun initiatief tot bosaanleg blijkt. Het is dan ook alleszins redelijk dat de Staat is overgegaan tot het verlenen van financiële steun bij de aanleg van nieuwe bossen.

Als men echter bos wil planten, heeft men, naast financiële middelen, technische kennis nodig. Zonder deze kennis loopt de bosaanleg gevaar een financiële last voor de eigenaar en de gemeenschap te worden.

Welke overwegingen ook aan nieuwe bebossingen ten grondslag mogen liggen, men zal deze houtteeltkundig verantwoord moeten aanleggen. Men zal gezonde, duurzame en wat betreft kosten aanvaardbare bossen moeten scheppen, maar ook zal men moeten streven naar zo gunstig mogelijke exploitatie-resultaten van deze bossen.

In het licht van deze overwegingen komt de *houtsoortenkeuze* primair te staan, daar deze zowel de houtteeltkundige behandeling als ook het produktievermogen van het bos in sterke mate bepaalt.

Vergissingen in de houtsoortenkeuze brengen immers zoal niet mislukkingen met zich mee dan toch grote moeilijkheden bij de verdere behandeling van het bos en hebben een ongunstige invloed op de financiële resultaten daarvan. Dit effect wordt versterkt als onvoldoende rekening wordt gehouden met de mogelijkheden om in de toekomst het nu eenmaal in elk bos geproduceerde hout te kunnen verkopen. De „multiple use" conceptie van het bos richt zich bovendien niet alleen op de sociale functies van het bos, maar ook op de houtvoorziening van de industrie.

Omdat weinig gepubliceerd is over een houtteeltkundig en economisch gefundeerde houtsoortenkeuze op vele gronden in Nederland, die wellicht in de nabije toekomst of reeds nu voor *eerste* bebossing in aanmerking komen, achtte de Stichting Industrie-Hout het wenselijk dit onderwerp in een analyse te betrekken.

Het zal duidelijk zijn dat bij deze studie de meest recente inzichten en ervaringen van het houtteeltkundig en bodemkundig onderzoek onmisbaar zijn. Vandaar dat contact is opgeno-

men met de Stichting Bosbouwproefstation en met de Stichting voor Bodemkartering, teneinde door een synthese van kennis en meningen tot een zo volledig en zo bruikbaar mogelijk resultaat te komen. Dit contact heeft geleid tot een samenwerking tussen de drie instellingen, waarvan het nu voor u liggende werk het resultaat is.
Dit boek is ook geschreven voor hen die de bosbouw niet als beroep uitoefenen, maar die wel, om welke reden ook, in de aanleg van bos zijn geïnteresseerd of daarbij zijn betrokken. Men moet dit werk niet als een „receptenboek" beschouwen, maar als een reeks aanwijzingen die de houtsoortenkeuze in verantwoorde banen tracht te leiden. Voor gedetailleerde adviezen over de toepassing van de houtsoorten zal men deskundigen moeten inschakelen.

Wageningen
September 1969

Ir. H. A. van der Meiden
(directeur Stichting Industrie-Hout)
Dr. Ir. F. W. G. Pijls
(directeur Stichting voor Bodemkartering)
Ir. J. F. Wolterson
(directeur Stichting Bosbouwproefstation „De Dorschkamp")

Tweede druk

Enkele jaren na de verschijning van de eerste druk was deze uitverkocht. Omdat ook daarna veel vraag naar dit boek bleef bestaan hebben wij in overleg met de uitgever (Vereniging KNHM) besloten tot de samenstelling van een tweede herziene druk. Deze herziening omvat een aanpassing van de tekst en van de groei- en kostencijfers aan de huidige kennis en stand van zaken. Dit heeft vooral in de hoofdstukken III en IV tot belangrijke wijzigingen geleid. Ook de titel van het boek is niet aan een verandering ontkomen.
We hebben voor de herziening suggesties en inlichtingen van vele zijden ontvangen. Al diegenen die daarmee tot een verbetering van de oorspronkelijke inhoud hebben bijgedragen, zijn wij zeer erkentelijk.

Wageningen
September 1974

De auteurs.

Inhoudsopgave

Voorwoord 3

I. Maatstaven bij de houtsoortenkeuze 7
De houtsoortenkeuze in verband met de gezondheid van het bos 7
De houtsoortenkeuze in verband met de financiële aspecten van het bos 9

II. De bodem als groeiplaats voor het bos 11
Zeekleigronden 11
Rivierkleigronden 12
Veengronden in West- en Noordwest-Nederland 13
Hoogveenontginningsgronden 13
Zuiderzeegronden 14
Lössleemgronden 15
Zandgronden 15

III. De belangrijkste houtsoorten 20
A. Algemene opmerkingen 20
B. Eigenschappen en mogelijkheden van hoofdhoutsoorten 24
Populier 25
Grauwe abeel 35
Wilg 39
Els 43
Berk 47
Es 51
Esdoorn 55
Beuk 59
Zomereik 63
Amerikaanse eik 67
Lariks 71
Groveden 75
Corsicaanse den 79
Fijnspar 83
Sitkaspar 87
Tsuga heterophylla 90
Abies grandis 91
Douglas 95
Andere houtsoorten 101

IV. Houtsoortenkeuze bij verschillende bodemomstandigheden 102
Zeekleigronden 103
Rivierkleigronden 105
Veengronden in West- en Noordwest-Nederland 107
Hoogveenontginningsgronden 108
Zuiderzeegronden 110
Lössleemgronden 112
Zandgronden 114

Maatstaven bij de houtsoortenkeuze

Iedere bosbouwkundige leert tijdens zijn opleiding dat het bos tegelijkertijd verschillende functies kan vervullen. De meest bekende hiervan zijn in het algemeen de houtproduktie, de betekenis voor ons leef- en woonklimaat en de bescherming van de groeiplaats. De primaire doelstelling van de bosaanleg kan echter van plaats tot plaats verschillen. In het ene geval zal de houtproduktie de aanleiding tot de aanplant zijn, in een ander geval zal dit de behoefte aan recreatiemogelijkheden zijn, in weer een ander geval de bestrijding van erosie.

Men moet echter, welk motief dan ook de achtergrond voor de aanleg van bos vormt, steeds van twee gedachten uitgaan:

- ***het bos moet gezond zijn***
- ***het bos moet geen financiële last voor eigenaar of gemeenschap gaan vormen.***

Indien men deze twee uitgangspunten bij de aanleg van bos uit het oog verliest, zal dit bos òf een utopie blijken te zijn òf, als er al iets tot stand komt, een blok aan het been van een ieder die er technisch of financieel bij betrokken is. Uiteraard zijn er ook andere overwegingen die bij de bosaanplant een rol spelen. Zowel wanneer de houtproduktie als wanneer de recreatieve betekenis van het bos vooropstaat, zal men bepaalde wensen ten aanzien van de inrichting en de samenstelling van het bos hebben. Deze wensen mogen echter nimmer met de bovengenoemde twee primaire eisen in conflict komen.
In verband met deze twee eisen speelt het onderwerp van dit boek, de houtsoortenkeuze, een fundamentele rol.
Er worden fouten bij de aanleg gemaakt die men tijdens het bestaan van het bos, vaak vele tientallen jaren lang, kan herstellen zonder het bos als zodanig aan te tasten. Dit is echter niet het geval met de houtsoortenkeuze. Indien daarbij een misgreep wordt gedaan zal de aanplant mislukken, hetgeen pas na jaren merkbaar kan worden, of, als dat niet het geval is, een zeer kostbare zaak gaan worden. De houtsoorten moeten dus zo gekozen worden dat deze keuze leidt tot het ontstaan van een bos dat gezond is en financieel verantwoord.

1. De houtsoortenkeuze in verband met de gezondheid van het bos

Als eerste punt bij de houtsoortenkeuze moet worden nagegaan welke houtsoorten het milieu ter plaatse toestaat. Het is een vaste regel dat de groeiplaatsomstandigheden, met name bodem en klimaat, het te gebruiken houtsoortensortiment bepalen. Indien men zondigt tegen deze regel, legt men de basis voor een slechte groei en een slechte gezondheidstoestand van het bos. Deze gevolgen, vaak helaas pas jaren na de aanleg merkbaar, kunnen leiden tot een volledige mislukking van wat eens vol verwachtingen tot stand is gebracht. Het voorgaande betekent dat de houtsoortenkeuze aan bepaalde ecologische normen moet voldoen, waarbij het klimaat en de bodem de belangrijkste rol spelen.

a. Het klimaat

Ecologisch gezien is het *klimaat* een primaire beperkende factor. In de gematigde luchtstreken, waarin ons land zich bevindt, is de keuze van houtsoorten, geschikt voor de teelt van opgaand bos, beperkt.

Ook *binnen* Nederland komen klimaatsverschillen voor, die plaatselijk beperkingen opleggen aan het gebruik van de houtsoorten. Men denke aan wind en nachtvorst. Deze invloeden kunnen echter plaatselijk zo verschillen, afhankelijk van allerlei omstandigheden, dat hun gevolgen voor de houtsoortenkeuze niet eenvoudig zijn samen te vatten. Meer hierover wordt gezegd in hoofdstuk III bij de behandeling van de houtsoorten.
Bij de eerste aanleg van een nieuw bos zal het niet altijd mogelijk zijn om alle uiteindelijk gewenste houtsoorten direct aan te planten. Dit geldt in open onbeschutte gebieden voor houtsoorten die geen pionierkarakter hebben.
Voor de aanleg van een dergelijk bos moet een faseringsplan worden opgesteld waarbij snelgroeiende pionierhoutsoorten, indien gewenst, geleidelijk worden vervangen door niet-pionierhoutsoorten. Door de aanplant van pionierhoutsoorten ontstaat na een aantal jaren een bosklimaat, waarbinnen de niet-pionierhoutsoorten zich tot gezonde bomen kunnen ontwikkelen.
De toepassing van deze fasering is houtteeltkundig noodzakelijk en bij enkele houtsoorten financieel aantrekkelijk door de relatief korte omloop van de eerste generatie bos.

Loofhout

pionier	half-pionier	niet-pionier
Amerikaanse eik wilg abeel populier berk els	esdoorn es	zomereik beuk

Naaldhout

pionier	half-pionier	niet-pionier
groveden lariks Corsicaanse den	fijnspar sitkaspar	douglas Abies Tsuga

Van deze soorten dient men alleen de voor ons land geschikte rassen (herkomsten, klonen) te gebruiken.

b. De bodem
Bij de keuze tussen de voor ons klimaat geschikte soorten speelt de *bodem* een beslissende rol. De vochthuishouding, de rijkdom aan voedingsstoffen en de opbouw van het bodemprofiel bepalen in verregaande mate welke houtsoorten ter plaatse wel en welke beslist niet mogen worden aangeplant. Hoofdstuk IV is geheel aan dit onderwerp gewijd.

2. De houtsoortenkeuze in verband met de financiële aspecten van het bos

Er zijn zeer vele factoren die van invloed zijn op de financiële uitkomsten van het bos. Deze worden bepaald door aanleg-, onderhouds- en beheerskosten, door de groei van het bos en mede in verband daarmee door de omloop, en verder door de opbrengst van het hout, dat nu eenmaal in elk bos, met welk doel ook aangelegd, geproduceerd wordt bij dunningen en bij eindkap. De houtsoortenkeuze heeft op al deze factoren een overwegende invloed.

a. De aanlegkosten

Er bestaan grote verschillen in de kosten van aanplant tussen de verschillende houtsoorten. Naast „goedkope" houtsoorten als populier en Pinus zijn er „zeer dure", zoals eik en es. Het gaat hier om verschillen van meer dan *f* 2.000,— per hectare.

b. De onderhoudskosten

Er zijn enkele houtsoorten die goed tegen de concurrentie van *onkruid* bestand zijn (spar, groveden, Corsicaanse den), de andere veel minder.

Snoei zal bij de ene houtsoort duur (eik, populier, douglas), bij de andere geen grote kostenfactor zijn (els, lariks).

De *dunning*, in het allereerste stadium zuivering genoemd, geeft zeer grote kostenverschillen van houtsoort tot houtsoort. Populier en wilg kunnen zo geplant worden dat men gedurende de omloop niet of slechts een of twee keer hoeft te dunnen. Een ander uiterste wordt gevormd door meereisende loofhoutsoorten als eik, beuk en es, die relatief zeer dicht geplant moeten worden en daardoor talrijke zuiveringen en dunningen noodzakelijk maken.

c. De beheerskosten

Deze staan tot op zekere hoogte in verband met de voorgaande. Hoe meer houtsoorten gebruikt worden per bepaalde oppervlakte en hoe meer aandacht ze vragen, des te hoger zullen de beheerskosten zijn.

d. De groei

Houtzagers schreef in de inleiding van zijn boek „Houtteelt" (deel II) terecht: „- waardeloos is een houtteelt die er niet op uit is steeds nieuwe maatregelen te beramen die moeten en kunnen dienen om vér boven het natuurlijke produktievermogen van de bosgrond uit te komen -. Hij zal dit doel echter alleen dan kunnen bereiken indien hij deze maatregelen steeds zo inricht dat zij niet tegen de natuur indruisen." Hiermee wordt duidelijk naar voren gebracht, dat de houtsoortenkeuze bosbouwkundig gezien méér is dan het gebruik van houtsoorten die op de betreffende groeiplaats thuishoren. Hierbij kan men van twee gezichtspunten uitgaan.

De eerste uitleg van deze opmerking van Houtzagers is dat men ernaar moet streven om houtsoorten, die men om welke reden dan ook wil gebruiken, zo snel mogelijk te doen groeien. Daarbij wordt het gebruik van een bepaalde houtsoort dus centraal gesteld.

Een tweede uitleg is dat men ervan moet uitgaan dat geen houtsoorten mogen worden gebruikt die onder de gegeven omstandigheden niet een bepaalde minimum groei bereiken; daarbij wordt dus een bepaalde aanwas centraal gesteld. De laatste gedachtengang verdient de voorkeur omdat men hiermee het bos een goede financiële grondslag geeft, wat bij de

eerste interpretatie niet het geval hoeft te zijn. Als men zijn voorkeur anders legt, zullen hiervoor steekhoudende argumenten aanwezig moeten zijn.
Als maatstaven voor de groei kunnen dienen de diktegroei van de bomen, de hoogtegroei en de aanwas van het houtvolume per ha. In de laatste worden de eerste twee weerspiegeld, zodat de aanwas een goede maatstaf is voor de groei van een bos.
In het algemeen zal men, met welk doel een bos ook wordt aangelegd, ernaar streven een zo groot mogelijke hoogte- en dikteaanwas van de bomen te bereiken, temeer daar door een snelle groei hoge onderhoudskosten van de jonge aanplant worden voorkomen. Juist wat die groeisnelheid betreft vertonen de houtsoorten grote onderlinge verschillen, zoals zal blijken in de hoofdstukken III en IV.

e. De netto-houtopbrengst
Elk bos produceert hout, onverschillig met welke motieven het wordt aangelegd. Daarbij kan men denken aan dunningen, die gedurende het bestaan van bijna elk bos periodiek moeten worden uitgevoerd, en aan de eindkap, het stadium dat elke boom nu eenmaal bereikt. Deze houtproduktie kan, als ze in de beschouwingen bij de bosaanleg wordt betrokken, een financieel zeer aangename kant hebben, ook als zij geen hoofddoel van de beplanting is. Men moet doelbewust ernaar streven een netto-opbrengst te verkrijgen of onvermijdelijke tekorten sterk te beperken.
De netto-opbrengst wordt bepaald door de oogstkosten van dunningen en kap en door de prijs van het hout. Het is bepaald niet denkbeeldig, vooral bij dunningen, dat het hout onverkoopbaar blijkt. Als het dan bovendien niet in het bos mag blijven liggen komt de boseigenaar voor grote uitgaven te staan. Deze kan hij niet vermijden omdat een dunning nu eenmaal moet worden uitgevoerd, wil het voortbestaan van een gezond en aantrekkelijk bos worden verzekerd. Het is logisch dat men zoekt naar een bosaanleg die financiële verliezen bij dunningen en eindkap voorkomt of tenminste tot een aanvaardbaar minimum beperkt. Veel zo niet alles is daarbij afhankelijk van de houtsoorten die men kiest. In hoofdstuk III wordt op deze aspecten van de houtsoortenkeuze nader ingegaan.

Samenvattend moet worden gesteld dat men in elk geval nimmer een houtsoort mag kiezen die ter plaatse ecologisch niet thuishoort.
Verder zal men ernaar moeten streven dat het houtsoortenpatroon, bij de aanleg van een bos toegepast, tot een financieel aantrekkelijk of althans aanvaardbaar bosbedrijf voert. In hoeverre men het financiële resultaat „aanvaardbaar" noemt is van de eigenaar van het bos afhankelijk. Hij moet zich echter wel, vóór de bosaanleg een feit is, van de financiële consequenties van zijn plan op de hoogte stellen.

De bodem als groeiplaats voor het bos

Ongeveer de helft van de Nederlandse gronden is ontstaan uit rivierklei, zeeklei en laag gelegen venen. Deze sedimenten zijn van betrekkelijk jonge geologische ouderdom (holoceen). Het overige deel van ons land, het zogenaamde zandgebied, is opgebouwd uit oudere (pleistocene) zanden, die aangevoerd zijn door Rijn en Maas. In Gelderland en Overijssel zijn zij plaatselijk, door het landijs, tot heuvels opgestuwd (stuwwallen).
Een groot deel van deze Rijn- en Maasafzettingen is later weer bedekt door een betrekkelijk fijnzandige windafzetting; het dekzand. Ongeveer in dezelfde tijd is ook löss afgezet.
Van veel jongere datum (holoceen) zijn het nu grotendeels afgegraven hoogveen en de stuifzanden, die uit de hoog gelegen dekzandruggen zijn ontstaan.
Onder invloed van klimaat, waterhuishouding en begroeiing, verder ook door toedoen van de mens, treden in het bovenste deel van al deze afzettingen processen op, die de bovenlaag soms sterk kunnen veranderen. De som van deze processen, waarbij gelijktijdig aan- en afvoer, nieuwvorming en afbraak van zowel organische als minerale stoffen plaatsvindt, noemen we bodemvorming.
In de jonge, holocene afzettingen (zee- en rivierklei, stuifzand) heeft, met uitzondering van een zekere mate van rijping * bij de kleien, nog weinig zichtbare bodemvorming plaatsgevonden.
In de oudere afzettingen (pleistocene zanden en löss) is de bodemvorming langer werkzaam geweest en dan ook duidelijk waarneembaar. De humuspodzolgronden, de bruine bosgronden en de beekdalgronden, zijn typische voorbeelden hiervan.
Met uitzondering van enkele heuvelachtige gebieden komt het grondwater in de Nederlandse gronden op geringe diepte (binnen ca. 1,50 m) voor. De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van het jaar. In de winter is het niveau gewoonlijk hoger dan in de zomer. De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn vaak bepalend voor de geschiktheid van de grond voor het bos.
Een houtsoortenkeuze die mede is gebaseerd op de eigenschappen van de grond, vereist een indeling van de gronden naar hun bosbouwkundige mogelijkheden. De hier gekozen indeling is enerzijds landschappelijk en berust anderzijds op de eigenschappen van de grond zelf.
Duidelijke landschappelijke onderscheidingen zijn bijvoorbeeld: de „Zuiderzeegronden" die in het drooggelegde deel van de voormalige Zuiderzee voorkomen; de „rivier- en zeekleigebieden" die tot het rivier- en zeekleilandschap beperkt zijn; „de zandgronden langs de kust" waaronder we de zandgronden verstaan die in het kustlandschap van West-Nederland voorkomen. Onderscheidingen gebaseerd op de eigenschappen van de grond zelf, vinden we bijvoorbeeld in de „zwaarte" van de rivierkleigronden, de „aard van het veen" bij de veengronden en de „lemigheid" bij de oude bouwlandgronden.

I. Zeekleigronden

Dit zijn de gronden die zijn ontstaan in het door de zee afgezette kleiige materiaal, „de zeeklei". Zij komen voornamelijk langs onze Noordzeekust voor.
Wat hun eigenschappen betreft kunnen de zeekleigronden zeker niet over één kam geschoren worden. Hun zwaarte loopt uiteen van lichte zavel tot zware klei, terwijl structuur, humus- en kalkgehalte eveneens sterk variëren. De ondergrond kan duidelijk van de bovengrond afwij-

* Wanneer pas-afgezette zeer waterrijke en slappe klei, onder verlies van water, stevig en begaanbaar wordt, spreekt men van fysische rijping. Het waterverlies is een niet omkeerbaar proces en gaat gepaard met een sterke krimp van de klei.

ken; slibhoudend of slibarm zeezand (soms pleistoceen zand), veen of slappe nog ongerijpte klei treffen wij veelvuldig op geringe diepte aan. In de droogmakerijen, waar het op de zeeklei gegroeide veen voor de turfwinning is weggegraven, komt plaatselijk een zure klei, de zogenaamde katteklei voor. Juist op deze plaatsen vindt men wel een op de zeeklei achtergebleven dunne laag restveen, die soms goede, soms ongunstige eigenschappen bezit. Ook treft men op de zeeklei in de droogmakerijen wel „meermolm" * dekken aan, die wat hun land- en bosbouwkundige waarde betreft sterk uiteenlopen.
De variatie in de zeekleigronden houdt direct verband met de wijze van opslibbing van de klei. Deze vond in verschillende perioden en onder verschillende omstandigheden plaats, waardoor kleiën van uiteenlopende zwaarte, humus- en kalkgehalte volgens bepaalde patronen tot afzetting kwamen. Men denke hierbij bijvoorbeeld aan wadafzettingen, kwelderafzettingen of afzettingen als gevolg van doorbraken van de zee door de duinen.
De zeekleigronden hebben een hoge chemische vruchtbaarheid en een groot vochthoudend vermogen. Beide zijn ruim voldoende voor een goede groei van vrijwel alle loofhoutsoorten.
De houtsoortenkeuze wordt voornamelijk beperkt door ondiepe grondwaterstanden, een hoog in het profiel voorkomende zandondergrond en een slechte structuur.
Op grond van deze beperkingen zijn de zeekleigronden ingedeeld in:
- *zeekleigronden met zomergrondwaterstand dieper dan 40 cm en doorgaans goede of redelijke structuur*
- *zeekleigronden met zomergrondwaterstand ondieper dan 40 cm, veelal zwaar, en met minder goede of slechte structuur*
- *zeekleigronden met zand dicht onder het oppervlak.*

II. Rivierkleigronden

De gronden, ontstaan uit de kleiige afzettingen van de rivieren (rivierklei), vatten wij hier samen onder de naam rivierkleigronden. Zij komen voor langs de vele rivieren die ons land rijk is, onder andere langs de Rijn, Maas, Waal, IJssel, Vecht en Berkel.
De zwaarte, het kalk- en humusgehalte lopen op dezelfde wijze uiteen als dit bij de zeekleigronden het geval is. Deze verschillen hangen samen met de omstandigheden waaronder de klei tot afzetting kwam. Het typische afzettingspatroon van de rivierklei is algemeen bekend: kommen met zware kalkarme klei, omsloten door ruggen (stroomruggen) van lichter materiaal. Een speciale vermelding verdienen de uiterwaardkleiën, die bij hoge rivierstanden, tussen zomer- en winterdijk zijn afgezet. Zij worden periodiek door rivierwater overstroomd, waarbij een laagje vers slib achterblijft.
Wat de chemische rijkdom en het vochthoudend vermogen betreft, kunnen wij naar de zeekleigronden verwijzen. Een verschil vormt de kalifixatie die vooral in de zware rivierkleigronden in vrij sterke mate optreedt.
De rivierkleigronden zijn ingedeeld in:
- *stroomruggronden:* rivierkleigronden met goede structuur, licht en doorgaans kalkrijk, zonder wateroverlast

* Meermolm is organisch materiaal, bezonken op de bodem van de vroegere plassen. Het bestaat uit verslagen veen en resten van afgestorven planten en dieren.

- *komkleigronden:* rivierkleigronden met slechte structuur, zwaar, kalkarm en met hoge tot zeer hoge grondwaterstanden
- *uiterwaardgronden:* rivierkleigronden met goede structuur, veelal licht. Veel uiterwaardkleiën zijn afgegraven ten behoeve van de baksteenindustrie. Deze afgegraven, laag gelegen gronden zijn zeer nat en bestaan meestal uit een dun kleidekje op rivierzand.

III. Veengronden in West- en Noordwest-Nederland

Deze gronden zijn ontstaan in de uitgestrekte veenmoerassen van West- en Noordwest-Nederland. Zij zijn vanaf de Middeleeuwen in cultuur genomen, waarbij een zekere mate van ontwatering werd toegepast. Afhankelijk van de ontwateringsdiepte is de rijping in de bovengrond meer of minder diep voortgeschreden. Hetzelfde geldt voor de veraarding, hoewel de aard van het veen en de in de loop der tijd toegepaste bemesting hiervoor eveneens van betekenis zijn. De veengronden hebben een hoog organisch stofgehalte; het bedraagt minstens 15%, maar is gewoonlijk veel hoger. De eigenschappen van het materiaal worden voor een groot deel bepaald door de plantesoorten waaruit het is samengesteld. Zo onderscheiden wij bijvoorbeeld het zeer arme „veenmosveen", het wat rijkere „rietveen en zeggeveen" en het langs de veenstroompjes voorkomende rijke „bosveen". Deze laatste veensoort bevat nogal wat klei, die door de herhaaldelijk buiten hun oevers tredende veenstroompjes in het groeiende veen werd afgezet. In West- en Noordwest-Nederland is de bovenzijde van het veen vrijwel altijd wat kleiig, soms is zelfs een kleidekje aanwezig. De zandige bovengrond, die men hier en daar op het veen aantreft, is door de mens aangebracht ter versteviging van de graszode. Het veenpakket ligt op een klei- of zandondergrond, die gewoonlijk diep maar ook wel dicht onder het oppervlak voorkomt. Veengronden hebben altijd hoge of zeer hoge grondwaterstanden.
Met uitzondering van bosveen, bevat veen van nature weinig voedingsstoffen. De meeste veengronden hebben echter een redelijke chemische vruchtbaarheid als gevolg van de kleiige bovenkant van het veen en het kleidek. Vocht is door de hoge grondwaterstanden in voldoende mate, meestal te overvloedig aanwezig.
De houtsoortenkeuze wordt voornamelijk bepaald door de veensoort. Op grond hiervan worden de veengronden ingedeeld in:
- *bosveengronden:* veengronden bestaande uit kleihoudend bosveen
- *andere veengronden:* veengronden bestaande uit andere veensoorten.

IV. Hoogveenontginningsgronden

Hoogveenontginningsgronden zijn ontstaan door ontginning van de gebieden waar het hoogveen voor de turfwinning is weggegraven. Deze turfwinning of vervening werd zo mogelijk tot op de zandondergrond uitgevoerd. De bovenste laag van het hoogveen, de bolster * werd hierbij opzij gezet, en later in een laag op de zandondergrond of op het achtergebleven veen aangebracht. Vervolgens werd zand, afkomstig uit de voor de turfafvoer gegraven kanalen (wijken), over de bolsterlaag uitgespreid en met de bovenste bolsterlaag geploegd.

*Jong veenmosveen of bolster heeft een bijzonder gunstige eigenschap: Het kan in natte perioden veel vocht opnemen dat in droge tijden geleidelijk en gemakkelijk aan de plantewortel wordt afgestaan.

In zijn ideale vorm en sterk geschematiseerd, bestaat de hoogveenontginningsgrond uit:
- een 10 tot 20 cm dikke laag humeus tot venig zand (door elkaar geploegde bolster en opgebracht zand) en daaronder
- een 50 cm dikke laag bolster die aan de onderkant overgaat in losgespit zand.

Dit ideale profiel komt zelden voor omdat bij de vervening de produktie van turf op de eerste en de toekomstige landbouwkundige bestemming van de ondergrond op de tweede plaats kwam. Als gevolg van een strengere reglementering is in de jongere ontginningen meer, vaak echter nog onvoldoende rekening gehouden met het toekomstig landbouwgebruik.
De voornaamste afwijkingen van dit ideale profiel zijn:
- een niet losgemaakte ondergrond;
- vast, onvergraven veen onder de bolster, voornamelijk in de lage delen waar de zandondergrond op grotere diepte voorkomt;
- de vervanging van bolster door andere veensoorten die de „sponswerking" in mindere mate bezitten (veel bolster is verwerkt tot turfmolm).

In alle hoogveenontginningsgronden neemt de dikte van de bolsterlaag in de loop van de tijd af omdat hij periodiek aangeploegd wordt ter verbetering van de bouwvoor. In de oudste ontginningen is de bolsterlaag dan ook vrijwel verdwenen en rust de bouwvoor op de zandondergrond of op het onvergraven vaste veen.
Het is duidelijk dat de hoogveenontginningsgronden sterk uiteenlopen in aard en samenstelling
In het algemeen mag men zeggen dat de laag gelegen gronden (met ondiepe grondwaterstand) een dikkere bolsterlaag hebben dan de hoog gelegen gronden (met diepe grondwaterstand). Vaste „restveenlagen" tussen de bouwvoor en de zandondergrond treft men voornamelijk in de lage terreingedeelten aan.
De plantenvoedingsstoffen zijn voornamelijk in de bouwvoor en in mindere mate in de soms voorkomende humeuze lagen in de zandondergrond geconcentreerd. De zandondergrond is alleen dan voor de wortels bereikbaar wanneer de bolster en/of de laag vast onvergraven veen zeer dun is. Beide zijn gewoonlijk vrij moeilijk doorwortelbaar.
De chemische vruchtbaarheid is redelijk, maar duidelijk afhankelijk van de aard van de bouwvoor (dikte, humusgehalte, toegepaste bemesting).
De vochtvoorziening is voornamelijk afhankelijk van de grondwaterstand.
De hoogveenontginningsgronden zijn onderverdeeld in:
- *venige gronden met gunstige grondwaterstand*
- *minder venige gronden met diepe grondwaterstand.*

V. Zuiderzeegronden

De Zuiderzeegronden zijn ontstaan in het zandige en kleiige materiaal dat voornamelijk na 1600 in de toenmalige Zuiderzee is gesedimenteerd. Zij komen voor in de Noordoostpolder, Oostelijk en Zuidelijk Flevoland.
De Zuiderzeegronden zijn kalkrijke, humusarme klei-, zavel- en zandgronden. Door de zeer grote fijnheid van de zandfractie hebben gronden met een laag kleigehalte reeds zaveleigenschappen. De zwaarte van de gronden neemt van noord naar zuid geleidelijk toe. De zandige Zuiderzeegronden bevatten meestal dunne sliblaagjes. In de ondergrond treffen wij veelal zeer

fijnzandige, voor water moeilijk doorlaatbare, zogenaamde sloeflagen aan op veen of op pleistoceen zand.
De chemische vruchtbaarheid hangt voornamelijk af van het kleigehalte. De kleiige gronden zijn dan ook aanmerkelijk rijker dan de zandige. De kleiige gronden hebben een groot vochthoudend vermogen. De vochtvoorziening op de zandige gronden wordt voornamelijk bepaald door de grondwaterstand, in mindere mate door het kleigehalte van het zand. Omdat de grondwaterstand op een gunstig peil wordt gehouden komt vochtgebrek weinig voor.
De Zuiderzeegronden worden als volgt ingedeeld:
- *klei- en zavelgronden*
- *slibhoudende zandgronden*
- *slibarme zandgronden.*

VI. Lössleemgronden
Deze gronden zijn ontwikkeld in zeer fijn door de wind afgezet materiaal, de löss. De afzetting bestaat overwegend uit leem, daarnaast bevat zij klei en een wisselende hoeveelheid zand. Door bodemvormende processen is meestal klei uit de bovengrond uitgespoeld en geconcentreerd in een laag op ongeveer 40-70 cm diepte.
Deze rijke gronden zijn diep doorwortelbaar, en hebben een groot vochthoudend vermogen. Naarmate de zandbijmenging groter is neemt de vruchtbaarheid en het vochthoudend vermogen af. Op grond hiervan zijn de lössleemgronden onderverdeeld in:
- *leemgronden:* deze hebben een geringe zandbijmenging en meestal een duidelijke kleiinspoelingslaag. Zij komen voornamelijk in Zuid-Limburg voor;
- *zandige leemgronden:* deze hebben een hoger zandgehalte, de lutuminspoelingslaag is afwezig of dunner en minder zwaar. Men vindt ze in de betrekkelijk dunne lössdekken aan de oostzijde van enkele heuvelruggen onder meer bij Rheden, Doorwerth en Groesbeek en aan de noordzijde van het lössgebied van Limburg.

VII. Zandgronden
Hieronder vatten wij alle gronden samen die overwegend uit zand bestaan. Een uitzondering vormen de zandgronden die in het drooggelegde deel van de voormalige Zuiderzee voorkomen. Deze worden bij de Zuiderzeegronden besproken.
De zandgronden nemen een grote oppervlakte in en lopen sterk uiteen in bosbouwkundige mogelijkheden. Zij zijn daarom nader ingedeeld in:
VII. 1 *zandgronden langs de kust*
VII. 2 *beekdalgronden*
VII. 3 *oude bouwlandgronden*
VII. 4 *bruine bosgronden*
VII. 5 *humuspodzolgronden*
VII. 6 *stuifzandgronden*

VII. 1 *Zandgronden langs de kust*
De zandgronden langs de kust zijn ontstaan in het zand dat door de zee is afgezet. Wij treffen deze sedimenten aan als slibarme of slibhoudende wadafzettingen, vooral in het noordwesten

van Noord-Holland en in Zeeland en in de vorm van een aantal evenwijdig met de kust verlopende strandwallen. De strandwallen zijn plaatselijk tot duinen verstoven. Vlak langs de kust vinden we de hoge duinen van het jonge duinlandschap. Op de wat meer landinwaarts gelegen strandwallen liggen de doorgaans lage duinen van het oude duinlandschap. De lage en van nature natte gedeelten tussen de strandwallen, de zogenaamde strandvlakten, zijn vaak bedekt met een kleiige laag, een veenlaag of een laag venig zand. De zandige laag is veelal door de mens aangebracht om het maaiveld wat hoger boven het grondwater te brengen. In tegenstelling hiermee is een groot deel van de lage duinen en strandwallen afgegraven om meer profijt van het grondwater te hebben.
De grondwaterstanden van de zandgronden langs de kust lopen sterk uiteen. Diepe en zeer diepe grondwaterstanden treffen wij aan in het oude en jonge duinlandschap. In de vlakke gebieden van de strandvlakten, de wadafzettingen en de afgegraven strandwallen en oude duinen komen vrij ondiepe grondwaterstanden voor, die echter op een constant peil worden gehandhaafd.
De vruchtbaarheid van deze gronden hangt in hoofdzaak af van het humus- en slibgehalte (eventueel aanwezig zavel- of kleidek); de vochtvoorziening wordt voornamelijk bepaald door de grondwaterstand en in mindere mate door het slib- en humusgehalte.
De hier besproken zandgronden nemen een betrekkelijk geringe oppervlakte in. Er komt echter een zodanige variatie in voor, dat een indeling in groepen noodzakelijk is.
De indeling is als volgt:

- *gronden met zomergrondwaterstand tussen 40 en 80 cm, humeus en/of slibhoudend*
  humeus of venig, soms met kleidek (strandvlakten); of humusarm, maar slibhoudend en kalkrijk (slibhoudende wadafzettingen);
- *gronden met zomergrondwaterstand tussen 40 en 80 cm, humus- en slibarm*
  meestal kalkrijk (afgegraven strandwallen en slibarme wadafzettingen);
- *gronden met zomergrondwaterstand tussen 80 en 180 cm*
  humusarm, plaatselijk zijn dunne humeuze laagjes of veenlaagjes of een podzolprofiel in de ondergrond aanwezig (oude duinen). In dit geaccidenteerde gebied treffen wij nog bos aan, veelal nabij de oude buitenplaatsen. Algemeen bekend zijn: Raaphorst, de Keukenhof, Duivenvoorde, Het Haagse bos en de Haarlemmerhout;
- *gronden met zomergrondwaterstand dieper dan 180 cm*
  humusarm (jonge duinen).

VII. 2 *Beekdalgronden*
Zoals de naam reeds aanduidt, treffen wij deze gronden aan in de beekdalen. We vinden ze echter ook in de ondiepe, met elkaar in verbinding staande laagten, waarin de beek tot een min of meer kronkelend afvoerslootje is gereduceerd. Deze zandgronden zijn gekenmerkt door een dunne, humeuze of venige, zwarte of bruine bovengrond op een bleek gekleurde ondergrond. Nabij de grote beken zijn zij vaak bijzonder lemig en is de bovengrond veelal kleiig.
De sterk lemige en kleiige gronden hebben een vrij hoge chemische vruchtbaarheid; deze neemt af naarmate het leem- en kleigehalte lager worden. Door bemesting is het vruchtbaarheidsniveau bij een deel van de zandige beekdalgronden aanmerkelijk verhoogd. Als gevolg

van de hoge grondwaterstanden hebben deze gronden een goede vochtvoorziening. Enige vorm van ontwatering is in het algemeen bij deze gronden noodzakelijk.
De zuurgraad (uitgedrukt in pH H_2O) speelt op deze gronden een belangrijke rol bij de houtsoortenkeuze. Uit praktische overwegingen zijn zij dan ook ingedeeld in beekdalgronden met lage en hoge pH:

- *beekdalgronden met hoge pH:* deze hebben een pH van minstens 5, zij zijn meestal sterk lemig of hebben een kleidek, soms echter komen ook zandiger varianten voor. Onder de zwarte of bruine bovengrond vindt men bruine zogenaamde roestvlekken. Wij treffen deze gronden voornamelijk aan in de brede en diepe beekdalen;
- *beekdalgronden met lage pH:* deze hebben een pH die lager is dan 5, zij zijn zwak lemig of leemarm en missen een kleidek. Zij komen hoofdzakelijk voor op de overgang van de beekdalen naar de hogere gronden of in de ondiepe doorlopende terreinlaagten.

VII. 3 *Oude bouwlandgronden*
De oude bouwlandgronden zijn gekenmerkt door een donkere humeuze bovengrond van een halve tot één meter dikte. Deze dikke humeuze bovengrond (mestdek) is ontstaan door eeuwenlange bemesting met zand of leem bevattende mest. De mest is afkomstig uit de zgn. potstallen waarin men heideplaggen of bosstrooisel (soms grasplaggen uit de beekdalen) aanbracht om de vloeibare mest te absorberen.
Oude bouwlanden komen in het gehele Nederlandse zandgebied voor; zij liggen veelal in aaneengesloten complexen in de nabijheid van nog bestaande of vroegere dorpen, gewoonlijk op de wat hogere terreingedeelten en verder verspreid als kleine percelen. De grondwaterstanden zijn dan ook betrekkelijk diep, soms enige meters, en komen zelden boven de 80 cm.
De chemische vruchtbaarheid variëert van vrij hoog tot laag. Zij hangt vermoedelijk samen met de dikte van het dek en het materiaal (zand, heideplaggen, beekdalplaggen) dat men bij de bereiding van de potstalmest heeft gebruikt. De sterk lemige bouwlanden, waarin naar men aanneemt veel plaggen uit de beekdalen zijn verwerkt, zijn duidelijk rijker. De vochtvoorziening is eveneens afhankelijk van de aard van het humeuze dek. Ligt de onderkant van het mestdek nabij de grondwaterspiegel dan draagt dit tot een betere vochtvoorziening bij.
De oude bouwlanden worden onderverdeeld in:

- *sterk lemige oude bouwlandgronden:* deze liggen veelal langs en in de grote beekdalen; zij komen vooral voor in de Achterhoek, Twente en Noord-Brabant. Zij bezitten een vrij hoge chemische vruchtbaarheid en een redelijke vochtvoorziening, die soms mede door het grondwater wordt beïnvloed;
- *zwak lemige oude bouwlandgronden:* het mestdek is leemarm of zwak lemig. Heideplaggen en zand zullen een belangrijk bestanddeel van de potstalmest hebben gevormd. De chemische vruchtbaarheid en het vochthoudend vermogen zijn ongunstiger dan bij de vorige groep.

VII. 4 *Bruine bosgronden*
Dit zijn bruine gronden van 40-60 cm dikte met een dunne, zwarte of grijze bovenlaag. De bruine kleur wordt naar beneden toe lichter en gaat geleidelijk over in de gele kleur van het humusloze zand. De humus in deze gronden komt voor in de vorm van zgn. moder. Deze

gunstige humusvorm is echter weinig stabiel. Bij grondbewerking wordt zij snel geoxydeerd met als gevolg dat de vruchtbaarheid aanmerkelijk terugloopt. De bruine bosgronden zijn de gronden van de droge, wat rijkere zandgebieden. Zij hebben zeer diepe grondwaterstanden en komen voor op gedeelten van de Veluwse heuvelruggen en hier en daar in de zandige afzettingen langs Rijn en Maas.
De chemische vruchtbaarheid is vrij laag, maar meestal voldoende voor de meer eisende naaldhoutsoorten. De vochtvoorziening hangt voornamelijk af van de lemigheid en de grofheid van het zand. Op grofzandige, zwak lemige, bruine bosgronden zullen in het bijzonder de wat meer vocht eisende naaldhoutsoorten door een tekort aan vocht in hun groei geremd worden. Vooral op de Veluwse heuvelruggen moet men met een op korte afstand sterke afwisseling van grof en fijn zand rekening houden.

VII. 5 *Humuspodzolgronden*
De humuspodzolgronden hebben in onbewerkte toestand een duidelijke gelaagdheid. Deze is ontstaan doordat uit de bovengrond uitgespoelde stoffen (humus, ijzer, aluminium) in een wat dieper (20-40 cm) gelegen laag werden neergeslagen. Deze zwarte of bruine humeuze laag is kenmerkend voor alle humuspodzolgronden; soms is zij hard en vast. De uitgeloogde bovengrond is vaak grijs van kleur en vooral in de gronden met diepe grondwaterstand goed waarneembaar. De overwegend amorfe humus die in deze gronden voorkomt is van mindere kwaliteit dan de moderhumus van de bruine bosgronden.
In de grondwaterstand komen alle overgangen van zeer ondiep naar zeer diep voor. We vinden humuspodzolgronden zowel in de lage vennen als op de heuvelruggen van de Veluwe.
De humuspodzolgronden zijn ontstaan in arme zanden die een hoog percentage kwarts bevatten. Deze gronden zijn van nature arm. Als gevolg van bemesting, bij vroeger gebruik als bouwland of kwekerij, komen er variaties in chemische vruchtbaarheid voor.
De vochtvoorziening hangt voornamelijk af van de grondwaterstand; is deze zeer diep dan zijn in de ondergrond soms voorkomende lemige lagen eveneens van grote betekenis.
Een zeer grote oppervlakte van het Nederlandse bos is op deze gronden aangelegd.
De ervaring heeft geleerd dat de bosbouwkundige mogelijkheden van de podzolgronden samenhangen met de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Zij worden onderverdeeld in:
- *zeer natte humuspodzolgronden*, met hoogste grondwaterstanden ondieper dan 40 cm. Deze komen voor in de laag gelegen kommen met slechte waterafvoer;
- *vochtige humuspodzolgronden*, met hoogste grondwaterstanden tussen 40 en 80 cm. Men vindt ze in overwegend vlakke gebieden;
- *droge humuspodzolgronden*, met hoogste grondwaterstanden dieper dan 80 cm. Bij zeer diepe grondwaterstanden zoals bijvoorbeeld op de Hondsrug of de Veluwse en Utrechtse heuvelruggen kunnen in de ondergrond voorkomende waterhoudende leemlagen de groei en de houtsoortenkeuze beïnvloeden. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de keileem in de Hondsrug.

VII. 6 *Stuifzandgronden*
Stuifzandgronden zijn vanaf de Middeleeuwen uit de droge heidevelden ontstaan als gevolg van overbeweiding door schapen en overmatige plaggenwinning voor de potstallen. De

heidevegetatie ging hieraan te gronde, zodat de wind, vooral op de droge plaatsen, vat kon krijgen op het droge leemarme zand. Wanneer een verstuiving eenmaal begonnen was, ging zij gewoonlijk tot op het grondwater door (uitgestoven laagte). Het opwervelende zand werd opgevangen door de nabije vegetatie die nog in stand was gebleven. Daar ontstonden grillig gevormde opgestoven heuvels. In deze opgestoven heuvels komen vaak humeuze bandjes voor, gevormd door tijdelijk gevestigde, maar tenslotte weer overstoven vegetaties. In de ondergrond vinden we de oorspronkelijk aan het oppervlak gelegen hebbende humuspodzol soms weer terug.

Bodemvorming heeft in deze jonge afzettingen niet of over zeer geringe diepte plaatsgevonden. De chemische vruchtbaarheid en het vochthoudend vermogen zijn afhankelijk van de aard van het stuifzanddek; gewoonlijk zijn deze echter zeer gering.

De stuifzandgronden worden verdeeld in:

- *gronden in uitgestoven laagten:* deze hebben een lage chemische vruchtbaarheid en een gering vochthoudend vermogen. Gewoonlijk zijn zij zeer vast. De vochtvoorziening is voornamelijk afhankelijk van de grondwaterstand, die zeer diep of zeer ondiep kan zijn, maar soms zodanig is dat een redelijke groei van Pinussoorten mogelijk is;
- *gronden van de opgestoven heuvels:* de chemische vruchtbaarheid en het vochthoudend vermogen zijn wat hoger dan die van de uitgestoven laagten en afhankelijk van het humusgehalte (humuslaagjes), de dikte van het stuifzanddek en de aan- of afwezigheid van een overstoven profiel in de ondergrond. De bosbouwkundige mogelijkheden van deze gronden variëren dan ook nogal. In het algemeen zijn zij echter alleen geschikt voor Pinussoorten.

Hoofdstuk III

De belangrijkste houtsoorten

Met foto's van J. B. W. Weg

Indien men voor de vraag staat welke houtsoorten in een bepaald geval gekozen kunnen worden, zal men eerst moeten weten hoe het met de bodem is gesteld; deze is in het vorige hoofdstuk ter sprake gekomen. Tevens moet men echter op de hoogte zijn van de groeiplaatseisen en een aantal andere eigenschappen van de belangrijkste houtsoorten, voordat een uitspraak kan worden gedaan over het geschikte sortiment.
Het zal duidelijk zijn dat bij de aanleg van bos de houtsoortenkeuze aangepast moet zijn aan de plaatselijke groeiplaatsomstandigheden, maar tevens dat de beplanting moet worden aangelegd op een wijze die beantwoordt aan de eisen die de betreffende houtsoort daaraan stelt.
Bepaalde houtsoorten stellen hoge eisen aan de hoeveelheid licht en dienen voor een goede ontwikkeling op een open terrein te worden aangeplant. Andere houtsoorten zijn gevoelig voor nachtvorst en moeten daartegen worden beschermd. Weer andere soorten behoeven beschutting tegen wind of tegen zonnestraling bij lage temperatuur, en kunnen slechts in een bosklimaat ongestoord opgroeien.
Bespreking van eigenschappen en eisen van houtsoorten kan op deze plaats niet anders dan zeer globaal en in de vorm van enkele aanwijzingen gebeuren. De bedoeling is enerzijds om te voorkomen dat de lezer, met name de geïnteresseerde leek, té lichtvaardig denkt over toepassingsmogelijkheden van de verschillende soorten, anderzijds om toch enige informatie te geven die voor hem bij de gesprekken over de planning en aanleg van bossen van nut kan zijn. Voor uitvoerige gegevens raadplege men o.a. het werk van prof. dr. G. Houtzagers „Houtteelt der gematigde luchtstreken" * en dan met name deel I. Alleen die houtsoorten krijgen in het volgende de aandacht, die onder Nederlandse omstandigheden opgaand bos kunnen vormen. Ze zullen worden aangeduid als „hoofdhoutsoorten". Eerst worden echter enkele aspecten van de houtsoortenkeuze behandeld die een algemeen karakter hebben. *Het is noodzakelijk deze te lezen, alvorens men zich verdiept in de beschrijving van de houtsoorten.*

A. Algemene opmerkingen

1. Soort plantsoen

Houtsoorten kunnen op verschillende manieren worden vermeerderd, d.w.z. dat op verschillende wijzen nieuwe bomen van die soorten kunnen ontstaan. Daarbij zijn in principe twee onderscheidingen te maken, nl. de vermeerdering langs generatieve en die langs vegetatieve weg. Alle houtsoorten kunnen uiteraard generatief, door middel van zaad worden vermeerderd. Voor een aantal soorten is het echter eenvoudiger en dikwijls ook goedkoper om dit langs vegetatieve weg te doen. Dit laatste kan geschieden door o.a. oculeren, enten of stekken.
De wijze van vermeerdering van een houtsoort heeft consequenties voor de eigenschappen van de daarmee aangelegde beplantingen.

a. Generatieve vermeerdering

Bij generatieve vermeerdering wordt gewerkt met planten, die elk uit een zaad voortkomen; elk individu in een zogenaamd zaaisel is erfelijk verschillend van elk ander. Dit geeft een meer of minder grote onzekerheidsfactor ten aanzien van de toekomstige ontwikkeling en de eigen-

* Uitgave Tjeenk Willink, Zwolle, 1954.

schappen van de bomen. Dit risico moet zoveel mogelijk beperkt worden door uit te gaan van zaadherkomsten waarvan bekend is dat ze onder onze omstandigheden goede resultaten leveren. Dergelijke herkomsten zijn niet van alle houtsoorten beschikbaar.
In alle gevallen zal men moeten streven naar het gebruik van gesorteerd plantsoen, dat wil zeggen dat de beplanting wordt aangelegd met planten, die op de kwekerij uit de zaailingen zijn geselecteerd volgens door het bosbouwkundig onderzoek voorgeschreven minimum-eisen.

b. Vegetatieve vermeerdering
Als een boom vegetatief wordt vermeerderd, zullen alle daaruit voortkomende nieuwe planten dezelfde erfelijke eigenschappen bezitten en dezelfde kenmerken vertonen als de oorspronkelijke boom. Men spreekt dan van een kloon. Dit geeft enerzijds uniformiteit; alle bomen van een kloon zijn immers gelijk. Anderzijds geeft het meer mogelijkheden om van typische, gewenste eigenschappen of vormen gebruik te maken.
Het is wel van belang dat men per soort over een aantal klonen (in de praktijk „rassen" genoemd) beschikt om de in verschillende opzichten gewenste variatie te verkrijgen. Deze variatie betreft niet alleen de vorm, het tijdstip van uitlopen, de bladkleur en andere morfologische kenmerken, maar vooral ook de resistentie tegen ziekten en andere oorzaken van schade. Hoe gevaarlijk het overwegend gebruik van één kloon per houtsoort kan zijn, is duidelijk geworden bij de iep. Doordat alleen de Hollandse iep op grote schaal werd aangeplant, is door het optreden van de iepeziekte ons iepenbestand in korte tijd gedecimeerd!

Voorbeelden van in de praktijk vegetatief vermeerderde houtsoorten zijn: Populier, abeel, wilg, iep, linde en, als laanbomen, es en esdoorn.
Alle naaldhoutsoorten worden in de praktijk uit zaad gekweekt; bij loofbomen zijn dit o.a. eik, beuk, es, esdoorn, els en berk.
In het algemeen moeten bepaalde eisen worden gesteld aan de kwaliteit van het plantsoen in verband met aanslaan en jeugdgroei. Deze eisen zijn verschillend voor elke houtsoort. Een deskundig advies bij de inkoop van plantsoen is daarom absoluut nodig.

2. Mengingen

Op verschillende wijzen is in de bosbouw geprobeerd een menging van hoofdhoutsoorten toe te passen, waarbij men onderscheid moet maken tussen een individuele oftewel boomsgewijze menging van verschillende houtsoorten en een „menging" (afwisseling) van grotere of kleinere oppervlakten, elk met een verschillende houtsoort. De laatste methode biedt vele mogelijkheden. De grootte van de oppervlakten per houtsoort wordt daarbij in sterke mate bepaald door overwegingen van bedrijfseconomische en bedrijfsorganisatorische aard. Het spreekt vanzelf dat kleine oppervlakten, bijvoorbeeld groepen van bomen, welke meestal op grond van andere overwegingen tot stand komen, tot een duurder beheer voeren dan wanneer wordt gewerkt met bijvoorbeeld één ha per houtsoort.
Aanzienlijk moeilijker is de individuele menging van houtsoorten. Vooral bij loofhoutsoorten is het verschil in groeisnelheid en in vorm zo groot, dat een individuele menging bij de aanleg vrijwel nimmer tot het gemengde oude bos zal leiden, dat men voor ogen heeft. Een dergelijke

menging is bij loofhoutsoorten dan ook slechts bij uitzondering blijvend en dan nog onder uiterst gunstige groeiplaatsomstandigheden en bij een intensief, duur beheer. Deze teeltvorm heeft in de bosbouwpraktijk in vele gevallen tot grote moeilijkheden en hoge kosten bij de verdere bosbehandeling aanleiding gegeven. Indien men met individuele menging een risico-spreiding op het oog heeft, met daarbij de gedachte dat de kans op algehele mislukking van de beplanting kleiner is wanneer men verscheidene houtsoorten door elkaar zet, moet men wel beseffen dat de nadelen het voordeel van risico-spreiding overtreffen. Men moet dan véruit de voorkeur geven aan een vlaktenmenging, zoals hiervoor is beschreven. Is bij loofhout een individuele menging van hoofdhoutsoorten zelden mogelijk, bij naaldhoutsoorten is dit vaker het geval. Onder bepaalde omstandigheden laten sitkaspar, douglas en Abies grandis zich goed mengen.

3. Vulhout

Het kan in bepaalde gevallen, bijvoorbeeld ten behoeve van de recreatieve betekenis van bos gewenst zijn dat een wel of niet gemengde etage van struiken in het bos aanwezig is. Als deze wens betrekking heeft op de randen van bospercelen, geeft dit geen grote problemen. Moeilijker wordt het indien men in het gehele bosperceel reeds bij de aanleg een struiketage wil aanbrengen. Dit is namelijk slechts bij enkele hoofdhoutsoorten mogelijk; bij andere is het bepaald zinloos en daardoor onnodig kostbaar, omdat de struiken zich niet kunnen ontwikkelen en handhaven. Alleen eik, populier, abeel en wilg lenen zich tot het bij de aanleg mengen met vulhout. Dit zal men bij een te snelle groei, als het de hoofdhoutsoort hindert, eenmaal of vaker moeten terugkappen, wat vooral met bepaalde vulhoutsoorten in de langzaam groeiende eikenbeplantingen het geval is.
In hoofdstuk IV zal per bodemeenheid aangegeven worden met welke vulhoutsoorten gemengd kan worden.

4. Bemesting

Op bepaalde gronden is zelden, op andere dikwijls een bemesting nodig, waarbij uiteraard de gebruikte houtsoort een doorslaggevende rol speelt. De aard en de omvang van de bemesting zijn kwesties die alleen door een deskundige kunnen worden beoordeeld. Ze zijn van dermate belang voor het slagen en de groei van een beplanting, dat het inwinnen van deskundig advies een absolute noodzaak is.
Waar in het vervolg over bemesting wordt gesproken, betreft het slechts algemeen geldende, maar niet steeds de enig noodzakelijke bemestingen. De gegevens zijn bedoeld als completering van het beeld, dat van de eigenschappen van een houtsoort wordt gegeven, maar moeten niet worden beschouwd als een bemestingsadvies. Daarvoor dient men zich tot de bosbouwvoorlichtingsinstanties te wenden.

5. Snoei

Bij het snoeien kan men zich laten leiden zowel door landschappelijke overwegingen als door economische motieven. Meestal lopen deze parallel. In het algemeen kan men zich dus bij de snoei baseren op de eisen die de verwerkers van het hout daaraan stellen. Deze eisen maken een periodieke snoei soms noodzakelijk, met name bij populier, abeel en wilg, maar zijn ten aanzien van de lengte van de takvrije stam vaak beperkter dan men denkt. Zo is voor

populieren een snoeihoogte van 6 à 8 m voldoende, terwijl men vroeger aannam dat deze uiteindelijk twee-derde van de totale boomhoogte moest zijn.

6. Ziekten en plagen

Voor elke houtsoort kan men een uitgebreide lijst geven van ziekten en andere oorzaken van schade, die de gezondheid en de groei van de bomen tijdelijk of blijvend ongunstig beïnvloeden. In het algemeen kan worden gezegd dat de kans op ziekten en beschadigingen groter is, als een houtsoort wordt geplant op een groeiplaats of volgens een methode die niet aan zijn eisen beantwoordt. Omdat het in de bosbouw veelal duur en in verband met verstoring van de levensgemeenschap van het bos minder gewenst is een chemische bestrijding van ziekten en insektenplagen uit te voeren, is een houtsoortenkeuze, die is aangepast aan de groeiplaats, ook in dit verband van essentieel belang. Hetzelfde geldt voor de methoden, gebruikt bij aanleg en behandeling van het bos. Door een juiste keuze van houtsoorten en, binnen die soorten, van herkomsten en rassen kan men zeer veel schade voorkomen.

Belangrijke schade kan worden aangericht door nachtvorst. De meeste houtsoorten zijn gedurende de eerste jaren na aanleg van de beplanting gevoelig voor nachtvorst, wellicht met uitzondering van berk en Pinussoorten. Terreinen die veelvuldig van zware nachtvorst hebben te lijden, kunnen dan ook, als ze daar verder geschikt voor zijn, het beste met deze houtsoorten worden beplant.

Bij de behandeling van de verschillende houtsoorten wordt over ziekten en beschadigingen alleen gesproken als deze direct betrekking hebben op bodemomstandigheden of als ze sterk gebonden zijn aan rassen en dus, door een goede keuze daaruit, voorkómen of beperkt kunnen worden. Verder moet worden verwezen naar vakliteratuur, omdat het in dit verband veel te ver zou voeren om zelfs de veel voorkomende ziekten en plagen voor elke houtsoort te behandelen.

7. Kosten, opbrengst, groei

Bij de kosten kan een splitsing worden gemaakt in aanleg-, onderhouds- en beheerskosten; alle drie worden in sterke mate beïnvloed door de lengte van de omloop die de rentelasten bepaalt, mede in verband hiermee door de gebruikte houtsoort, voorts door de grootte, de aard en de doelstelling van het bos en door de deskundigheid van de beheerder.

In verband met de houtsoortenkeuze is men wellicht geneigd vooral aan de aanlegkosten aandacht te besteden, die immers voor de verschillende soorten nogal uiteenlopen. Evenzeer echter zal de houtsoortenkeuze invloed uitoefenen op de omloop en dus de rentekosten, op de latere onderhoudskosten van het bos en zelfs ten dele op de beheerskosten daarvan. Een grotere variatie in houtsoorten in een bepaald bos zal de beheerskosten aanzienlijk verhogen. Reeds in hoofdstuk I is opgemerkt dat er ten aanzien van de aanleg- en onderhoudskosten grote verschillen bestaan tussen de houtsoorten. Het is uiteraard niet mogelijk van de verschillende houtsoorten, die hierna behandeld worden, *exacte* kosten te geven, omdat deze in sterke mate worden beïnvloed door plaatselijke omstandigheden: omvang van de bebossing, aard van de grond, soort plantsoen, plantafstand, noodzaak van bescherming tegen wild, enz. Wel kunnen de kosten van aanleg, inclusief die van het onderhoud in de eerste twee jaren, *met een ruime marge* worden aangeduid. Dit is gedaan in de hierna volgende tabel.

houtsoort	aanleg + onderhoudskosten in de eerste twee jaren	
	f/ha incl. BTW	omschrijving
Loofhout		
Populier*)	1.200-2.400	goedkoop
Abeel	1.500-3.000	vrij goedkoop
Wilg	1.200-2.400	goedkoop
Els	1.500-3.000	vrij goedkoop
Berk	2.000-4.000	vrij duur
Es	4.000-5.000	duur
Esdoorn	3.500-4.500	duur
Beuk	4.000-5.000	duur
Zomereik	4.000-5.000	duur
Amerikaanse eik	3.500-4.500	duur
Naaldhout		
Lariks	1.800-2.800	vrij goedkoop
Pinus	1.800-2.800	vrij goedkoop
Sitkaspar	1.800-2.800	vrij goedkoop
Fijnspar	1.800-2.800	vrij goedkoop
Abies grandis	2.500-3.500	vrij duur
Douglas	2.500-3.500	vrij duur

* Zwarte (Aigeiros-) en balsem- (Tacamahaca-) populieren, alsmede kruisingen tussen deze groepen.

Deze cijfers hebben dus geen betrekking op het onderhoud na de eerste twee jaren, noch op vaste lasten, waaronder die van het beheer. Over de latere kosten van onderhoud is, voorzover nodig, een en ander bij de bespreking van de verschillende houtsoorten vermeld.

In verband met de houtopbrengst spelen de afzetmogelijkheden van het hout een primaire rol. Daarover is, zij het summier, een en ander bij de houtsoorten opgemerkt. Wat betreft de prijzen is het moeilijk te voorspellen in welke mate de sterk stijgende trend van de laatste jaren zich zal voortzetten. Verder hebben de geleverde kwaliteit en kwantiteit, voorts de wijze en plaats van aanbod een grote invloed op de prijs. Daarom is volstaan met het aangeven van de afzetmogelijkheden van het hout.

Bij de meeste houtsoorten zijn groeicijfers vermeld. Soms was dit slechts voor één boniteit (groeiklasse) mogelijk, meestal voor meer; in het laatste geval is de spreiding aangegeven tussen een matige en de beste boniteit. De hoogte is aangegeven als „hoogte" en betreft dan de gemiddelde hoogte van alle bomen, of als „opperhoogte" en heeft dan betrekking op de gemiddelde hoogte van de honderd hoogste bomen per hectare.

B. Eigenschappen en mogelijkheden van hoofdhoutsoorten

Hierna zullen de verschillende bruikbare hoofdhoutsoorten worden behandeld, te beginnen met de loofbomen. Een ieder zal hierbij houtsoorten missen, die hij toch gaarne aan het sortiment Nederlandse hoofdhoutsoorten zag toegevoegd. Hierover wordt aan het eind van dit hoofdstuk nog een en ander opgemerkt.

Populier

Populierenbos van tien jaar in Hunsel
Midden op de foto Populus 'Dorskamp'

POPULIER

(Zwarte en balsempopulieren alsmede hybriden daartussen)

Onder deze populieren kunnen worden gerangschikt de natuurlijke soorten zowel als hybriden.

Eigenschappen

Populieren worden door stekken vermeerderd. Elke aldus vermeerderde populier vormt een kloon. De eigenschappen van alle planten van een kloon zijn gelijk maar tussen de verschillende klonen (in het vervolg „rassen" te noemen) bestaat een grote variatie in stamvorm en kleur, kroonvorm, groeisnelheid en andere eigenschappen. Dit betekent ook dat men tevoren in grote mate op de hoogte is van de ontwikkelingsmogelijkheden van hetgeen men aanplant. Van de in Nederland verhandelde rassen volgt hierna een korte samenvatting van een aantal kenmerken. Gegevens over tijdstip van uitlopen, bladkleur en gevoeligheid voor bladziekten zijn vermeld in de tabel op pagina 34.

1. Aigeiros- of zwarte populieren

Tot deze groep behoren de Europese Populus nigra L. en de Noordamerikaanse P. deltoides Marsh., alsmede hybriden tussen deze twee soorten. Wegens hun betere groei- en resistentie-eigenschappen worden in Europa vrijwel uitsluitend hybriden gebruikt tussen P. nigra en P. deltoides, de zogenaamde euramerikaanse populieren. Hiertoe behoren de volgende rassen:

Populus 'Agathe F' - Een selectie uit Noord-Amerika met goede groei en opvallende weerstand tegen wind. Rechte stam en brede kroon. Geschikt voor proefsgewijze aanplant maar alleen waar geen aantasting door roest is te verwachten.

Populus 'Dorskamp' - Een kruisingsprodukt van het Bosbouwproefstation te Wageningen De snelstgroeiende van de hier genoemde Aigeirospopulieren. Bochtige stam en brede kroon. Matig bestand tegen wind; voorlopig niet aan te bevelen voor wegbeplantingen.

Populus 'Flevo' - Een selectie van het Bosbouwproefstation met een zeer goede groei, hoewel minder dan die van 'Dorskamp'. Stam iets bochtig, kroon vrij breed.

Populus 'Florence Biondi' - Als 'Agathe F'. De kroon is iets smaller.

Populus 'Gelrica' - Een goedgroeiend Nederlands ras; jeugdgroei echter langzaam. Een iets bochtige stam met een schors die vrij lang glad en zeer licht van kleur kan blijven (vandaar de volksnaam „Baakse witte"). Brede, vrij open kroon. Het blad verkleurt in de herfst opvallend geel.

Populus 'Harff' - Een weinig aangeplant ras met rechte stam en sterk vertakte, vrij smalle

kroon. Schors donker en reeds bij vrij jonge bomen gegroefd. Jeugdgroei matig; na tien à vijftien jaar wordt volgens Duitse ervaringen de groei beter. Goed bestand tegen sterke wind.

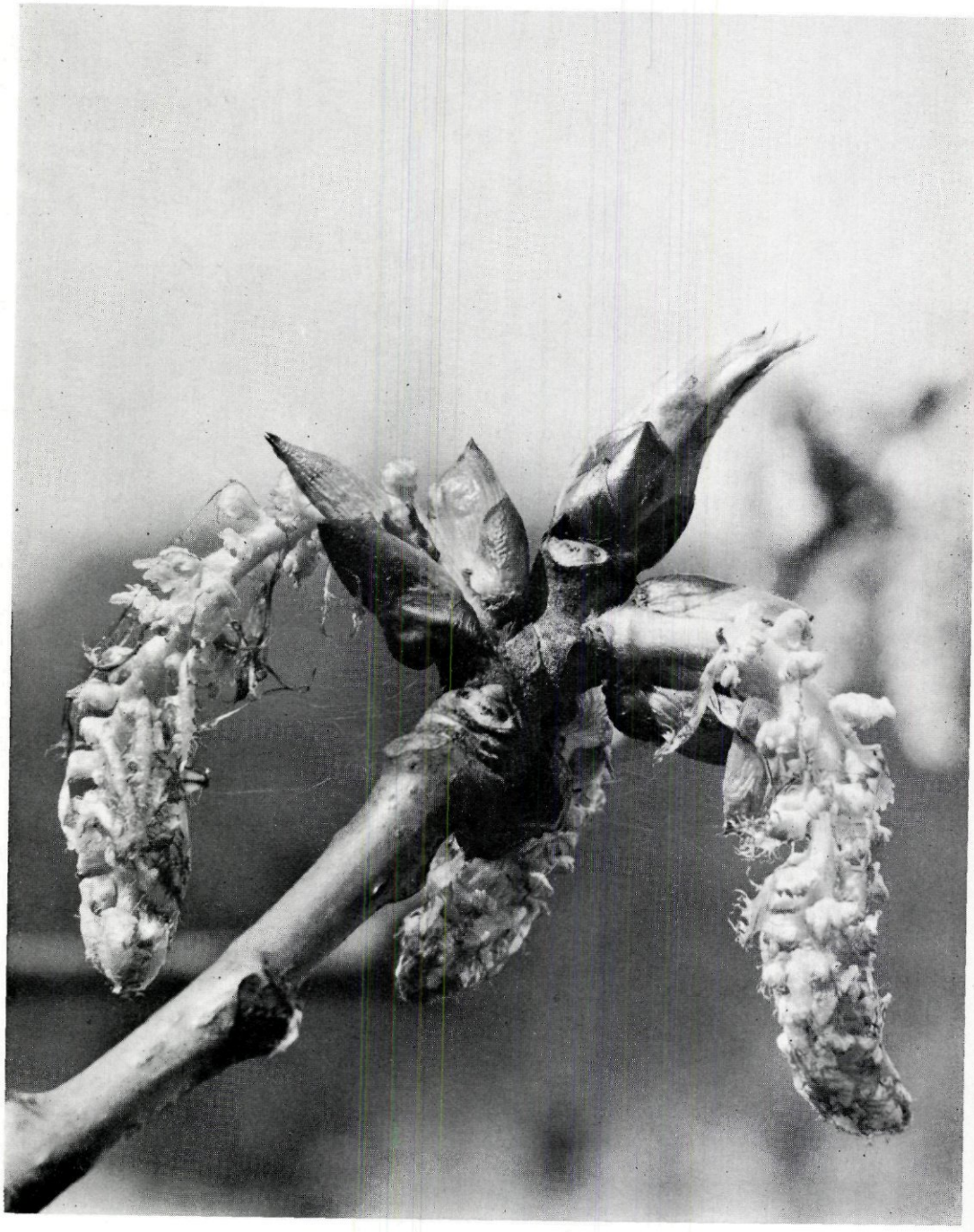
Populus 'Heidemij' - Een redelijk groeiend ras met opvallend rechte, tot in de top van de boom doorgaande stam en vrij smalle kroon. Schors hoger in de boom vrij licht van kleur, zij het minder licht dan bij 'Robusta', waarop de 'Heidemij' veel lijkt. Goed bestand tegen sterke wind.

Populus 'I 214' - Een snelgroeiend Italiaans ras. Bochtige stam en brede, sterk vertakte kroon. De schors blijft vrij lang glad. Alleen bruikbaar in het zuiden van het land op zeer goede groeiplaatsen. Het volgroeide blad is lichter groen dan dat van de meeste andere rassen.

Populus 'Lönsʼ - Een redelijk groeiende populier met een iets bochtige stam en een vrij brede, open kroon. De schors is vrij donker en op latere leeftijd gegroefd.

„Bos" van twee dagen oude populierezaailingen

Mannelijke bloeiwijze van een balsempopulier



Rechte stam. Open, brede kroon. Niet goed bestand tegen wind, vaak topbreuk. Proefsgewijze aanplant! Niet geschikt voor wegbeplantingen.

Populus trichocarpa 'Heimburger' - Selectie uit Canada. Redelijke groei. Een rechte stam en een vrij smalle kroon met korte takken. Proefsgewijze aanplant!

3. Balsemhybriden

Hieronder vallen al die rassen die bastaarden zijn tussen zwarte en balsempopulieren.

Populus 'Barn' - Een selectie van het Bosbouwproefstation te Wageningen, uit zaailingen van een P. deltoides. De vader is waarschijnlijk een P. trichocarpa. Zeer goede groei. In de jeugd rechte stam en vrij brede kroon. Proefsgewijze aanplant!

Populus 'Donk' - Herkomst als 'Barn'. Zeer goede groei. In de jeugd iets slanker dan 'Barn'. Proefsgewijze aanplant!

Populus 'Geneva' - Een selectie uit de USA uit een kruising tussen P. maximowiczii en P. x berolinensis (de laatste is op zijn beurt een balsemhybride). Redelijke groei. Rechte stam, dichte vrij smalle kroon.

Populus 'Oxford' - Herkomst als 'Geneva'. Groei iets beter dan, vorm gelijk aan die van 'Geneva'.

Populus 'Rap' - Een selectie van het Bosbouwproefstation uit zaailingen van een P. trichocarpa; de vader is vermoedelijk een P. deltoides. Zeer goede groei. In de jeugd een iets bochtige stam en enigszins grillige kroon. Proefsgewijze aanplant!

Populus 'Rochester' - Een selectie (USA) uit een kruising van P. maximowiczii en P. nigra 'Plantierensis'. Goede groei. Stam iets bochtig, kroon breed met onderin horizontale takken. Zou volgens buitenlands onderzoek meer dan andere rassen schaduw kunnen verdragen.

In het algemeen kan van de populier worden gezegd dat het de snelstgroeiende boom is die in Nederland wordt gebruikt. De kronen van populieren laten, hoewel soms breed, veel licht door waardoor veelal een dichte bodembedekking met kruiden en heesters ontstaat.
Populier kan, in tegenstelling tot wat velen denken, meer dan honderd jaar oud worden en bereikt dan zeer grote afmetingen. Meestal echter wordt hij veel vroeger gekapt, omdat hij reeds op vrij jonge leeftijd, bijvoorbeeld twintig à vijfentwintig jaar, zwaar hout levert.

Het is uiteraard onmogelijk een volledig overzicht van de groei van populier te geven, gezien het grote aantal rassen en de vele mogelijkheden in plantafstand.

Hieronder zijn groeigegevens vermeld van 'Robusta', een van onze beste oude handelsrassen, en wel voor twee plantafstanden, namelijk 4 × 4 m en 8 × 8 m. De cijfers hebben betrekking op een gemiddelde tot zeer goede groei. Ze zijn afkomstig van het Bosbouwproefstation te Wageningen (Faber). *De eerste resultaten met nieuwe rassen laten een nog aanzienlijk snellere groei en dus hogere produktie zien dan die van 'Robusta'.*

leeftijd	hoogte (m)		diameter (cm) op 1,3 m hoogte		houtproduktie (m^3/ha)	
	4 x 4	8 x 8	4 x 4	8 x 8	4 x 4	8 x 8
10	12-15	12-15	14-17	18-22	51- 92	20- 36
15	19-23	19-23	21-26	28-33	170-300	67-119
20	23-29	23-29	27-?	35-42	330-?	132-230
25		27-33		40-48		198-340
30		30-?		43-?		255-?

Gegevens over oudere beplantingen zijn in onvoldoende mate beschikbaar.

Gebruik

De eerdergenoemde rassen worden alle onder keuring van de NAKB gekweekt. Men moet dan ook alleen gecertificeerd plantmateriaal kopen.

Aigeirospopulieren vragen vruchtbare, vochtige, niet of weinig zure gronden; ze verdragen ook natte gronden (tenzij de zomergrondwaterstand boven 40 cm komt) en humusarme gronden. Balsempopulieren en -hybriden groeien onder dezelfde omstandigheden, maar kunnen daarnaast ook gebruikt worden op gronden waar aan een voldoende vochtvoorziening voor Aigeirospopulieren wordt getwijfeld.

De populier leent zich zeer goed voor het aanbrengen van vulhout (zie hoofdstuk IV).

Bemesting met stikstof, per boom te geven, leidt in de eerste jaren bijna steeds tot een goede verbetering van de groei.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein: Open vlakte. Balsempopulieren en -hybriden verdragen meer schaduw dan de Aigeirospopulieren.

Rassenkeuze: Op aan zeer sterke wind blootgestelde terreinen (kuststrook) voorlopig alleen de rassen 'Robusta', 'Zeeland', 'Heidemij' en 'Harff' gebruiken. Wellicht bieden hier ook de nieuwe rassen 'Agathe F' en 'Florence Biondi' mogelijkheden, evenals rassen van P. nigra.
Benoorden de grote rivieren is het gebruik van 'I 214' aan risico's onderhevig. Verder is de rassenkeuze zeer afhankelijk van velerlei omstandigheden. Men vrage advies! Alleen geplombeerde rassen planten.

Grondbewerking: Het graven van plantgaten is voldoende. De plantgaten hoeven voor eenjarig plantsoen niet groter te zijn dan 40 × 40 × 40 cm. Als meerjarig plantsoen wordt gebruikt is 60 × 60 × 60 cm voldoende. Als vulhout wordt aangebracht, moet weiland op zware grond worden gescheurd.

Onkruidbestrijding: Bestrijding van grassen op de plantspiegels (± 1 m² om de boom) in de eerste jaren na aanleg is bevorderlijk voor een goede groei.

Plantsoen: Eenjarig beworteld plantsoen, NAKB-gekeurd. Meerjarig plantsoen is gevoeliger voor bepaalde ziekten, is aanzienlijk duurder en verdient daarom in het algemeen geen voorkeur.

Plantafstand: Of dicht (4 à 5 m = 400 à 625 bomen per ha) óf wijd (7 m en meer = ± 200 bomen per ha of minder); in driehoeksverband of vierkantsverband.

Kosten en opbrengsten

De aanlegkosten worden in sterke mate bepaald door de leeftijd van het plantsoen, door de plantafstand en door de zwaarte van de grond. In het algemeen is de populier wat betreft de aanleg- en de eerste onderhoudskosten een goedkope houtsoort.

Door zijn snelle groei is het latere onderhoud beperkt. Er moet drie à vijf maal worden gesnoeid, tenzij de bomen bestemd zijn voor de produktie van vezelhout. Bij kleine plantafstanden (4 à 5 meter) moet één à twee keer worden gedund, tenzij men bij een tien- à vijftienjarige omloop de hele opstand velt.

Het zwaardere hout, dat reeds bij een omloop van twintig à vijfentwintig jaar wordt geproduceerd, heeft vele gebruiksmogelijkheden: fineer, lucifers, klompen en emballage in ruime zin. Verder is het hout zeer gevraagd als papierhout; het heeft goede kwaliteiten voor de fabricage van mechanische pulp, waarvoor een duurdere klasse vezelhout wordt gevraagd. Voorts is het bruikbaar voor de fabricage van spaanplaten.

Tijdstip van en bladkleur bij het uitlopen en de gevoeligheid voor roest en Marssonina

ras	tijdstip van uitlopen[1])	bladkleur bij het uitlopen	gevoeligheid[2]) voor	
			roest[3])	Marssonina
Fritzi Pauley	1	groen	1	1
Geneva	1	groen	1	1
Blom	1	lichtgroen	1	1
Heimburger	1	groen	2	1
Androscoggin	1	groen	1	1
Oxford	1	groen	1	1
Rochester	1	groen	2	1
I 214	2	roodbruin	2	3
Dorskamp	2	donkerbruin-rood	1	1
Flevo	2	donkerbruin-rood	1	1
Heidemij	2	donkerbruin-rood	3	2
Robusta	2	donkerbruin-rood	2	1
Zeeland	2	donkerbruin-rood	2	1
Vereecken	2	lichtbruin-groen	3	2
Rap	3	groen	1	1
Barn	3	groen	1	1
Marilandica	3	lichtbruin-groen	3	3
Spijk	3	groenbruin	1	1
Agathe F	3	bruinrood	3	1
Florence Biondi	3	groenbruin	3	1
Löns	3	geelgroen	2	2
Loenen	3	lichtbruin-groen	3	3
Harff	3	donkerbruin-rood	2	3
Tardif de Champagne	3	lichtbruin-groen	3	2
Gelrica	4	bruinrood	2	3
Donk	4	groen	1	1
Serotina	5	bruingroen	3	2

[1]) Onder gemiddelde weersomstandigheden beginnen rassen van groep 1 in de eerste helft van april en van groep 5 in de eerste week van mei uit te lopen.

[2]) 1 = weinig of niet gevoelig;
2 = matig gevoelig;
3 = gevoelig tot zeer gevoelig.

[3]) Alleen van belang in de nabijheid van lariks.

Grauwe abeel

Vijfjarige beplanting van Populus canescens langs de weg Gieten-Veendam

Ongeveer vijfendertigjarige abelen langs de weg Zeijen-Ubbena (Drente)

GRAUWE ABEEL (Populus canescens (Ait) Sm.)

Van deze populier, zowel verwant aan de witte abeel als aan de trilpopulier, is in de laatste jaren een aantal Nederlandse selecties in de handel gekomen, namelijk 'Limbricht', 'Witte van Haamstede' en 'Schijndel', evenals een aantal buitenlandse rassen ('De Moffart', 'Tatenberg', 'Enniger' en 'Honthorpa'). Voordien werd hij zeer beperkt aangeplant; kwekers verkregen de planten door in bestaande beplantingen wortelbroed uit te steken en verder te kweken.

Eigenschappen

Deze houtsoort kan vegetatief worden vermeerderd door stekken onder verneveling. Deze methode is duurder dan het stekken zoals dat bij de hiervoor behandelde populieren wordt toegepast.

Er komt een veelheid van vormen bij de abeel voor: zeer kromme en rechte stammen, grillig vertakte en regelmatige kronen, slechte en goede hoogtegroei. In het algemeen zijn de kronen breed en sterk vertakt.

De abeel heeft een typische bast die lang glad blijft; de schors van de onderstam kan later diep gegroefd zijn. De kleur is licht met kleine regelmatig verspreide donkere schorsplekken. Bij het uitlopen zijn de bladeren zilverwit behaard. De onderkant van het blad blijft licht van kleur.

De grauwe abeel heeft, mits goede selecties worden gebruikt, een diktegroei welke die van de „gewone" populieren benadert. De hoogtegroei is minder, zeker op latere leeftijd. Hij behoort tot de snelgroeiende houtsoorten.

Gebruik

De grauwe abeel kan evenals de hiervoor genoemde populieren worden gebruikt op vruchtbare, vochtige gronden, maar is ook geschikt voor drogere en iets armere gronden. Deze hout-

soort moet in verband met het feit dat zijn eigenschappen nog betrekkelijk onbekend zijn, niet op grote schaal worden aangeplant. Hij krijgt steeds toenemende aandacht, vooral voor gebruik in wegbeplantingen.
De abeel leent zich goed voor het tussenbrengen van vulhout. Over zijn bemestingsbehoefte is weinig bekend.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open vlakte, niet in schaduw.
Rassenkeuze:	Geplombeerde rassen gebruiken. Indien deze niet te krijgen zijn, alleen snel groeiende, vooral rechte planten nemen.
Grondbewerking:	Als populier.
Onkruidbestrijding:	Als populier.
Plantsoen:	Eenjarige scheut op tweejarige wortel.
Plantafstand:	Of dicht (4 à 5 m = 400 à 625 bomen/ha) óf wijd (7 m en meer = ± 200 bomen/ha en minder) ; in driehoeksverband of in vierkantsverband.

Kosten en opbrengsten

Door het duurdere plantsoen is de aanleg van een abelenbeplanting kostbaarder dan die bij gebruik van andere populieren.
Toch behoort hij tot de vrij goedkope houtsoorten, mede doordat de onderhoudskosten in de eerste jaren door zijn snelle jeugdgroei beperkt zijn. Voor het latere onderhoud kan hetzelfde gezegd worden als bij populier.
Het hout van de grauwe abeel is geschikt voor papier en vezelplaten. Voor bepaalde doeleinden, waarvoor Aigeiros- en balsempopulieren worden gebruikt (klompen, lucifers) wordt het hout van de abeel niet geschikt geacht. De Nederlandse fineerindustrie heeft eveneens tot dusverre geen belangstelling voor het hout van abelen getoond. In Duitsland zijn de ervaringen met abelehout in deze industrie zeer uiteenlopend, waarschijnlijk verband houdend met variaties in kleur en hardheid.

Wilg

Negenjarige wilg (Salix alba 'Liempde'), onderdeel van een loofhoutsoortenproefveld in Oostelijk Flevoland

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open vlakte, niet in schaduw.
Rassenkeuze:	Alleen planten met NAKB-plombe kopen.
Grondbewerking:	Als populier.
Onkruidbestrijding:	Als populier.
Plantsoen:	Eenjarige of tweejarige planten.
Plantafstand:	Dicht (4 m = 625 bomen/ha) of wijd (6 à 7 m en meer = 280 bomen en minder).

Kosten en opbrengsten

De betrekkelijk lage aanleg- en eerste onderhoudskosten maken wilg in dit opzicht tot een goedkope houtsoort. De verdere onderhoudskosten zijn vergelijkbaar met die van populier. Het wilgehout wordt in verschillende dikten gebruikt in de papierindustrie en voor de fabrikage van vezelplaten. Het zwaardere hout, reeds na ± 25 jaar geproduceerd, is zeer gezocht door de klompenmakers.

Els

Elzenbos van tien jaar oud in het dal van de Renkumse Beek

Elzeproppen

Vierendertigjarig elzenbos
op het Landgoed „Singraven"
bij Denekamp

ZWARTE ELS (Alnus glutinosa (L.) Vill.; **GRIJZE ELS** (Alnus incana (L.) Vill.)

Eigenschappen

De els wordt uit zaad vermeerderd, hetgeen tot gevolg heeft een variatie in vorm en groeisnelheid. Deze variatie is echter in Nederland bij els kleiner dan bij veel andere, generatief vermeerderde loofhoutsoorten. Toch zijn opmerkelijk gunstige resultaten bereikt, zowel ten aanzien van de homogeniteit van de zaaisels als van de eigenschappen van de planten, door het gebruiken van uitgezochte herkomsten.

Els is een vroeg bloeiende en vroeg uitlopende houtsoort met in het algemeen een vrij smalle kroon en een rechte stam. De stam heeft een donkere bast die lang glad blijft en daarna kleine hoekige schorsplaatjes krijgt. Een belangrijke eigenschap van els is de vorming van stikstofbindende wortelknolletjes.

In zijn jeugd groeit els vrij snel; na vijftien à twintig jaar neemt vooral de hoogtegroei af. Volgens Mitscherlich is de hoogte van eerste boniteit els na twintig jaar 15,1 m (ter vergelijking eerste boniteit es 9,5 m en zomereik 8,0 m), na veertig jaar 20,8 m (es 19,5 m en eik 15,5 m) en na zestig jaar 24,7 m (es 25,0 m en eik 20,5 m). De diktegroei van els is beter dan die van es en zomereik.

Gebruik

De els moet bij gebruik als hoofdhoutsoort ongemengd worden geplant. Van groot belang is in dat geval het gebruik van gesorteerd plantsoen.

Els vraagt een humeuze natte grond. Op te droge gronden heeft hij snel last van topsterfte. Bemesting is zelden nodig.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

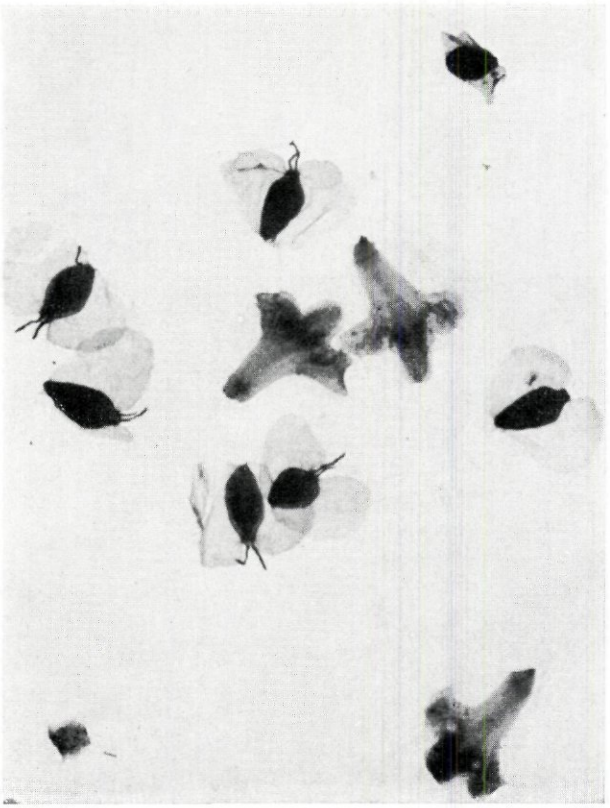
Terrein:	Zowel op open vlakte als in schaduw.
Grondbewerking:	Weiland op zware grond scheuren.
Onkruidbestrijding:	Reageert gunstig op bestrijding van grassen in de eerste jaren.
Plantsoen:	Tweejarige, op groei en vorm gesorteerde zaailingen.
Plantafstand:	2 à 2,50 m (= 1600 à 2500 stuks per ha).

Kosten en opbrengsten

De els is een in verband met aanleg en eerste onderhoud vrij goedkope houtsoort. Een elzenbos moet periodiek gedund worden. Het hout wordt onder meer gebruikt voor de fabrikage van papier en van vezelplaten. Het zwaardere hout, geproduceerd na vijftig à zestig jaar, komt in Nederland weinig voor. In Duitsland wordt dit gebruikt als fineerhout en als zodanig goed betaald.

Berkenbos van ongeveer zestig jaar op de Grebbeberg

Berk



Berkezaad met enkele vruchtschubben

Dertig- à vijfendertigjarige berken bij 's-Heerenberg

BERK

Twee soorten komen in aanmerking: Betula pubescens Ehrh. en Betula pendula Roth, de zachte en ruwe berk. Veelal worden ze door elkaar door de kwekers geleverd. Over eventuele verschillen in bruikbaarheid is onvoldoende bekend om ze in het vervolg gescheiden te behandelen.

Eigenschappen

De berk wordt uit zaad vermeerderd en vertoont een zeer grote variatie in vorm en groeisnelheid. Rechte, smalkronige, zowel als zeer kromme, grillig vertakte bomen komen voor. Ze hebben fijne twijgen. De berken hebben in meerdere of mindere mate een witte schors, die op latere leeftijd bij B. verrucosa diep gegroefd kan zijn. De berk heeft in de praktijk veelal een zeer matige groei, mede doordat aan de selectie tot dusverre weinig aandacht is besteed. Berken worden zelden ouder dan zeventig à tachtig jaar.

Groeigegevens volgens Schwappach (1e groeiklasse):

leeftijd	aantal bomen per ha	hoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
30	974	14,9	12,3	69
40	713	18,3	17,0	150
60	427	23,0	23,6	295
80	230	26,0	32,0	389

Gebruik

De aanleg van berkenbos is een moeilijke en riskante opgave. Het slagingspercentage en de groei variëren sterk.

Het blijkt zeer moeilijk te zijn om op de kwekerij toekomstige goede bomen te sorteren uit tweejarige zaaisels. Het is daarom des te meer van belang dat goede herkomsten beschikbaar zijn.

Berk moet bij gebruik als hoofdhoutsoort ongemengd worden aangeplant, ook zonder vulhout; door „zwiepen" kan hij grote schade aan andere planten toebrengen.

Over de bodemeisen van berk bestaat geen zekerheid. In het algemeen moet men stellen dat berk op alle vochtige tot natte, zandige en venige gronden bruikbaar is, ook op een aantal zuurdere zandgronden.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open vlakte, niet in schaduw.
Grondbewerking:	Weiland scheuren.
Onkruidbestrijding:	Effect onbekend.
Plantsoen:	Tweejarig.
Plantafstand:	1,5 à 2 m (= 2500 à 4500 stuks per ha).

Kosten en opbrengsten

Berk is een in aanleg vrij dure houtsoort. De omvang van de eerste onderhoudskosten is afhankelijk van het slagingspercentage, de jeugdgroei en de noodzaak van onkruidbestrijding en bemesting. Hierover is voor berk weinig bekend. De jonge beplanting moet regelmatig gedund worden.

Het berkehout in verschillende dikten wordt gebruikt voor de vervaardiging van papier en van vezelplaten.

Het zwaardere hout, mits van voldoende kwaliteit, wordt o.a. in Skandinavische landen in de fineerindustrie verwerkt. Door een veel te gering aanbod is van afname van berk door de Nederlandse fineerindustrie geen sprake. Het is voorts nog een open vraag of Nederlands berkehout de voor deze industrie gewenste kwaliteiten en afmetingen kan bereiken.

Verder wordt berkehout nogal eens gebruikt voor de fabricage van emballage en voor huishoudelijke gereedschappen en andere kleine materialen, echter op beperkte schaal.

Es

Twintigjarige essen bij Baak

Blad en vrucht

Drieënveertigjarig essenbos bij Vaals

ES (Fraxinus excelsior L.)

Eigenschappen

In bosverband wordt vrijwel steeds es geplant die uit zaad is vermeerderd. De variatie in stamvorm en kroonontwikkeling is bij de es zeer groot, zodat veel aandacht moet worden besteed aan de herkomst van het zaad (in Nederland nog moeilijk controleerbaar) en aan de sortering van goede planten op de kwekerij. Er komen zeer fraaie, goed ontwikkelde essen voor maar ook zeer wilde, takkige vormen met een slechte hoogtegroei.

De es houdt lang een gladde, donkergrijze bast.

Es groeit in de jeugd langzaam en ook op latere leeftijd moet met een matige groei rekening worden gehouden. Dit blijkt uit opbrengsttabellen voor essenopstanden, zelfs als men uitgaat van de hieronder vermelde eerste boniteit, dus de beste groeiklasse (naar Wimmenauer).

leeftijd	aantal bomen per ha	hoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	5.300	9,5	6,0	32
40	912	19,5	17,8	241
60	509	25,0	25,6	399
90	336	29,0	33,0	544
120	235	31,4	40,0	636

Gebruik

Es moet niet worden gemengd met andere hoofdhoutsoorten en moet zonder vulhout worden aangeplant (zie punten 2 en 3 in deel A van dit hoofdstuk).

Van groot belang is het gebruik van gesorteerd plantsoen, tenzij zeer dicht (b.v. 0,8 × 0,8 m) wordt geplant. In het laatste geval zal de selectie-mogelijkheid voldoende zijn, indien tenminste het volledige zaaisel, dus inclusief de beste exemplaren, wordt uitgeplant. Deze zeer kleine plantafstand is echter dermate duur dat aan een afstand van ± 1,25 m, maar dan met op de kwekerij gesorteerd plantsoen, de voorkeur moet worden gegeven.

Es heeft een grote behoefte aan voedingsstoffen en is alleen bruikbaar op rijke, vochtige tot vrij natte, niet zure gronden. In het algemeen is op deze gronden een bemesting bij de aanleg niet nodig.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Tegen wind beschut terrein, niet in schaduw.
Grondbewerking:	Weiland op zware grond scheuren.
Onkruidbestrijding:	Gedurende de eerste jaren is bestrijding van grassen noodzakelijk.
Plantsoen:	Tweejarige gesorteerde planten.
Plantafstand:	± 1,25 m (= 6500 planten per ha).

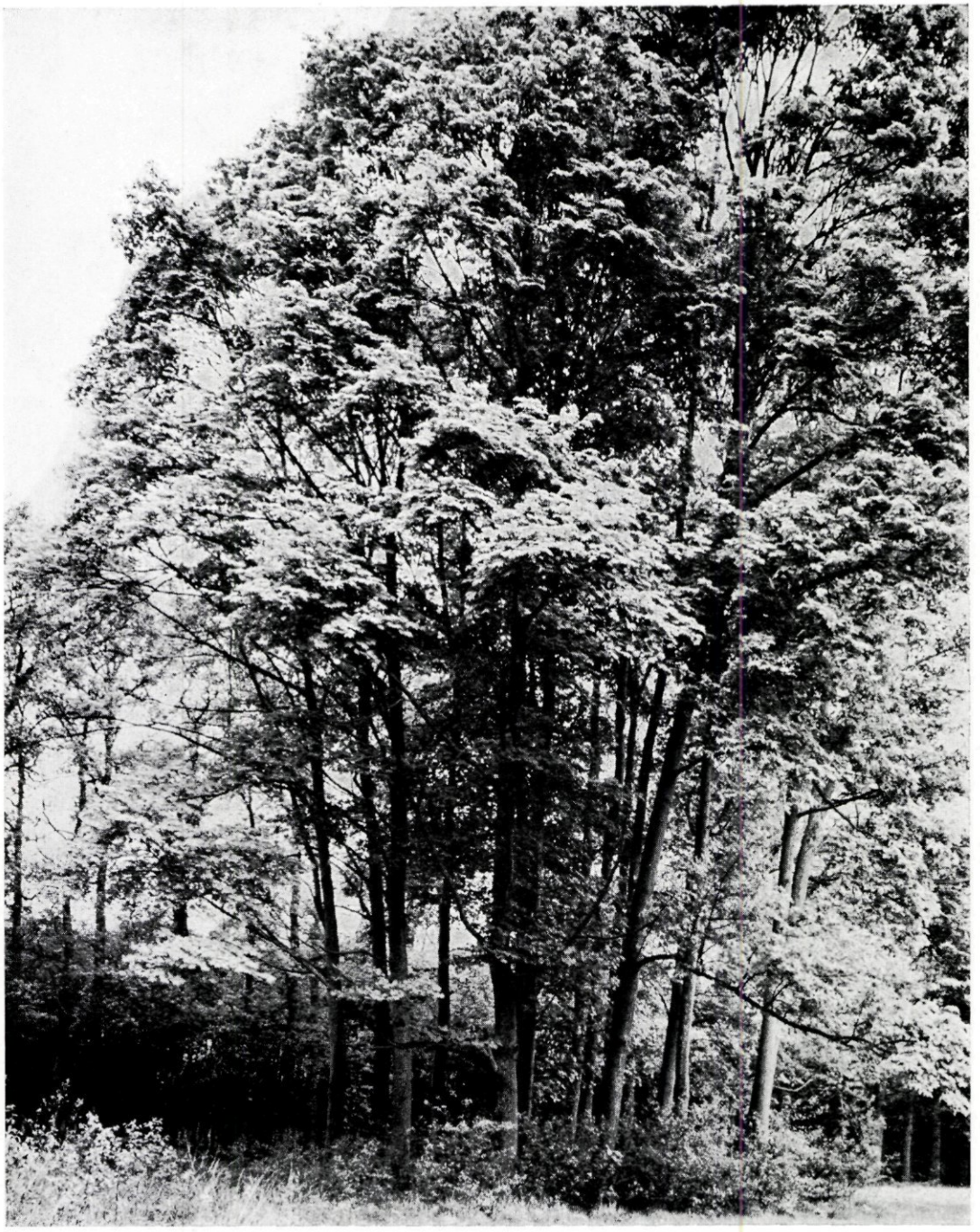
Kosten en opbrengsten

De es is een bij aanleg en eerste onderhoud dure houtsoort, vooral door de noodzakelijke kleine plantafstand en door de nodige intensieve onkruidbestrijding.

De geringe plantafstand brengt voorts met zich mee dat vooral in de eerste dertig à veertig jaren veelvuldig gedund moet worden.

Het hout van es, afkomstig uit dunningen tussen vijfentwintig à dertig en zeventig jaar, is tegenwoordig vrijwel alleen bruikbaar als hout voor papier en voor vezelplaten. Het dunningshout van zeventig tot honderd jaar is ook voor deze doeleinden bruikbaar, maar wordt tevens als licht zaaghout afgenomen. Het zware essehout, onder gunstige omstandigheden verkregen na een omloop van honderd à honderdtwintig jaar, kan in principe goed verkoopbaar zijn wat betreft de onderstammen. Deze moeten dan in de zaagindustrie afzet vinden. Het is mogelijk, hoewel niet zeker, dat bij een groter aanbod van essehout de afzet als fineerhout iets meer mogelijkheden biedt.

Esdoorn



Oude esdoorn, leeftijd onbekend, landgoed „Buitenzorg" te Baarn

De typische esdoornvruchten

Jong esdoornbos bij Ophemert, twintig à vijfentwintig jaar oud

ESDOORN (Acer pseudoplatanus L.)

Eigenschappen

Evenals es wordt in bosverband ook esdoorn aangeplant met uit zaad verkregen plantsoen. In het algemeen is de variatie in stamvorm en kroonontwikkeling in Nederland minder groot dan bijvoorbeeld bij es en eik, echter toch voldoende om bij het gebruik van esdoorn als hoofdhoutsoort hoge eisen te stellen aan de kwaliteit van het plantmateriaal.
Esdoorn heeft een dichte kroon, die zich vrij snel breed ontwikkelt. Hij houdt lang een gladde, donkergekleurde bast. De jeugdgroei van de esdoorn is goed en aanmerkelijk sneller dan die van o.a. es, eik en beuk. Na tien jaar is van een groeiverschil weinig meer te merken. Bruikbare opbrengsttabellen zijn niet aanwezig. Esdoorn is vrij goed tegen wind bestand.

Gebruik

Esdoorn moet ongemengd worden geplant.
Van belang is het gebruik van gesorteerd plantsoen.
Esdoorn vraagt vruchtbare, vochtige, niet natte en niet zure gronden. In het algemeen is op deze gronden geen bemesting nodig.
De snelle jeugdgroei van esdoorn is gunstig in verband met de kosten van onkruidbestrijding.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

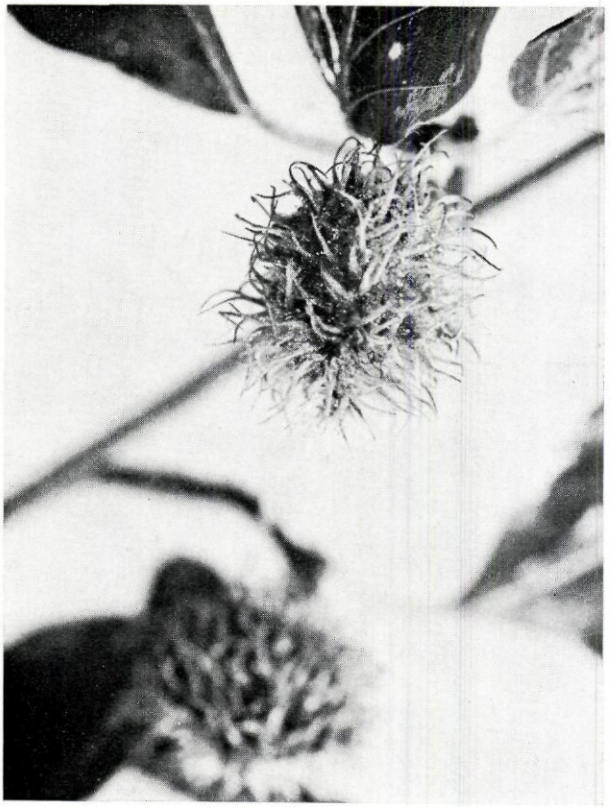
Terrein:	Zowel op open vlakte als in schaduw.
Grondbewerking:	Weiland op zware grond scheuren.
Onkruidbestrijding:	Gedurende een à twee jaren na aanleg bestrijding van grassen.
Plantsoen:	Tweejarige gesorteerde planten.
Plantafstand:	1,50 m (4500 planten per ha).

Kosten en opbrengsten

Hoewel esdoorn iets wijder geplant kan worden en minder lang onkruidbestrijding vraagt dan bijvoorbeeld es, zijn de aanleg- en eerste onderhoudskosten toch van die aard dat hij in de categorie „duur" ondergebracht moet worden. Voor de kosten van het latere onderhoud kan worden verwezen naar hetgeen hierover bij es is opgemerkt. Dit geldt eveneens voor de afzetmogelijkheden van esdoornhout; hierbij kan worden gevoegd de bruikbaarheid voor de spaanplatenindustrie.

Beuk

Beukenbos van drieëndertig jaar in het Speulderbos



Het vruchtnapje van beuk

Oud beukenbos op het Landgoed „Middachten"
(Leeftijd honderdzesendertig jaar)

BEUK (Fagus sylvatica L.)

Eigenschappen

Beuk wordt door zaad vermeerderd. De variatie in vorm en groeisnelheid is echter minder groot dan bij vele andere loofhoutsoorten. Wel bestaat een zeer grote spreiding in de tijd van uitlopen en van bladval.

De beuk heeft een brede, dicht bebladerde kroon. Zijn stam heeft een gladde, grijze schors. De groei van beuk is matig. Hij kan honderdvijftig jaar oud worden, maar die leeftijd bereikt hij zelden; vaak treden al voordien sterfteverschijnselen op. De volgende groeigegevens zijn gebaseerd op cijfers van Mar-Møller voor eerste en tweede boniteit.

leeftijd	aantal bomen per ha	hoogte (m)	diameter (cm) op 1.3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	5800-4400	6- 8	5- 7	30- 60
40	1200- 960	14-17	15-17	240- 320
60	500- 400	20-24	24-28	470- 600
90	220- 180	27-31	38-44	780- 970
120	120- 100	29-33	54-61	1000-1250

Gebruik

Deze houtsoort kan alleen ongemengd worden aangeplant, onder beschutting en niet op grote open terreinen.
Beuk vraagt een klei- of leemhoudende grond, vruchtbaar, en niet te droog. Hij is ongeschikt voor natte en voor humusarme gronden.
Over de bemestingsbehoefte is weinig bekend.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Op beschutte plaatsen. Ongeschikt voor aanplant op grote open terreinen.
Grondbewerking:	Weiland scheuren.
Plantsoen:	Driejarige gesorteerde planten.
Plantafstand:	1,25 à 1,50 m (= 4500 à 6400 stuks per ha).

Kosten en opbrengsten

Beuk is een dure houtsoort wat betreft aanleg en eerste onderhoud. De veelvuldige dunningen die noodzakelijk zijn, kunnen althans in de eerste dertig jaar een verliespost betekenen.
Het hout is zeer geschikt voor papier en spaanplaten. Het zware beukehout wordt gebruikt in de zaagindustrie (meubels, pallets).

Zomereik

Negenentwintigjarig eikenbos op het landgoed „Singraven", Denekamp

Gebruik

Zomereik kan ongemengd en in vele gevallen ook gemengd met vulhoutsoorten worden aangeplant (zie hoofdstuk IV).
Het gebruik van op groei en vorm gesorteerd plantsoen is gewenst; dit geldt temeer naarmate de plantafstand groter is. De zomereik vraagt voor een redelijke tot goede groei een bij voorkeur kleiige of lemige, vruchtbare grond. Hij is ongeschikt voor droge zowel als voor zeer natte gronden.
De bemestingsbehoefte van eik op de genoemde geschikte gronden is zeer gering.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Niet te grote open terreinen; beschutte ligging gewenst.
Grondbewerking:	Weiland scheuren.
Onkruidbestrijding:	Bestrijding van grassen in de eerste jaren noodzakelijk.
Plantsoen:	Driejarige gesorteerde planten.
Plantafstand:	1,25 à 1,50 m (4500 à 6500 stuks per ha).

Kosten en opbrengsten

Eik is een dure houtsoort bij aanleg en eerste onderhoud.
Dit laatste heeft vnl. betrekking op de absoluut noodzakelijke, regelmatige onkruidbestrijding.
De dunningen leveren voor het dertigste jaar geen verkoopbaar hout en vormen dus een uitgavepost waar geen inkomsten tegenover staan. Het latere dunningshout (tussen 10 en 40 cm) is afzetbaar in de papierindustrie. Het eikehout van 40 tot ± 60 cm diameter is, indien van goede kwaliteit, bruikbaar als zaaghout. Het wordt veel toegepast als constructiehout. Zwaardere stammen, meestal pas na honderdtwintig jaar geproduceerd, kunnen, mits tijdig gesnoeid en zonder fouten, zeer goed fineerhout leveren, dat hoge prijzen opbrengt.

Amerikaanse eik

Bos van Amerikaanse eik van tweeënzeventig jaar op het landgoed De Rips

Dertig- à vijfendertigjarig bos van Amerikaanse eik bij De Rips

AMERIKAANSE EIK (Quercus rubra L.)

Eigenschappen

De variatie in vorm is iets minder groot dan bij de zomereik. De Amerikaanse eik houdt lang een gladde, grijsgroene schors maar vormt daarna dunne schorsplaten.

De bladeren hebben fraaie gele tot donkerrode herfstkleuren. De groei is beter dan die van de zomereik, maar het verschil wordt op latere leeftijd, na vijftig à zestig jaar, minder, zoals blijkt uit onderstaande gegevens gebaseerd op eerste, tweede en derde boniteit volgens La Bastide en Faber. De Amerikaanse eik kan lang zo oud niet worden als de zomereik.

leeftijd	aantal bomen per ha	opperhoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	3500-1900	13-15	9-12	130-190
30	1000- 620	19-20	16-22	250-340
40	500- 280	20-25	23-33	350-470
60	190- 110	24-27	37-55	500-650
90	110- 50	26-30	52-80	610-790

Gebruik

Amerikaanse eik leent zich niet voor menging met andere houtsoorten. Deze eik kan op vele zandige en lemige gronden redelijk tot goed groeien. Een vraagteken moet worden gezet bij zijn geschiktheid voor de lichtere zee- en rivierkleigronden; voor de zwaardere kleigronden is hij in elk geval ongeschikt. Bemesting is in het algemeen niet nodig.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Niet te grote open terreinen; beschutte ligging gewenst.
Grondbewerking:	Weiland scheuren.
Onkruidbestrijding:	Niet nodig.
Plantsoen:	Driejarige gesorteerde planten.
Plantafstand:	1,25 à 1,50 m (4500 à 6500 planten per ha).

Kosten en opbrengsten

Amerikaanse eik is een dure houtsoort bij aanleg, maar het eerste onderhoud is goedkoper dan bij zomereik omdat onkruidbestrijding minder vaak nodig is.
Voor het dunne hout geldt hetzelfde als voor de zomereik. Het zware hout wordt echter als van mindere kwaliteit dan dat van zomereik beschouwd. Het is niet geschikt voor de waterbouw. De prijzen van dit zware hout liggen lager dan bij zomereik.

Lariks

Bos van Japanse lariks van drieënveertig jaar in Loenen op de Veluwe

Door de goede jeugdgroei komt een aanplant snel tot sluiting.

Gebruik

Lariks moet ongemengd worden geplant.
De lichtbehoefte van de lariks is zeer groot. Daarom kan hij alleen geplant worden op open vlakten. Door zijn grote vochtbehoefte is deze houtsoort alleen voor vochthoudende gronden geschikt. Voor wortelconcurrentie is lariks gevoelig, zodat onkruidbestrijding vaak nodig zal zijn.
De stikstofbehoefte is zeer laag. Dit heeft tot gevolg dat lariks als tweede generatie te lijden kan hebben van een overmaat aan stikstof, waardoor groeimisvormingen optreden (slingerende vorm).
Menging met andere houtsoorten is niet mogelijk.
Het plantmateriaal dient twee- of driejarig te zijn.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open terrein.
Grondbewerking:	Geen.
Onkruidbestrijding:	Gedurende het eerste jaar gras bestrijden.
Plantsoen:	Twee- of driejarige planten.
Plantafstand:	1,5 à 2 m (2500 à 4500 planten per ha).

Kosten en opbrengsten

De lariks behoort tot de vrij goedkope houtsoorten wat betreft aanleg en verzorging. De snelle jeugdgroei maakt de risico's in de cultuurfase gering. Regelmatige dunning is noodzakelijk. Het hout is door de grote duurzaamheid goed bruikbaar als boerengeriefhout, heipalen, perkoenen, spaanplatenhout en vooral ook als zaaghout. Zijn geschiktheid voor de papierindustrie is in onderzoek.

Groveden

Jonge grovedennen in de Loenermark

De schors van groveden

Tweeënzestigjarige grovedennen
Een selectie-opstand
in het Junner Bos te Ommen

GROVEDEN (Pinus sylvestris L.)

Eigenschappen

De groveden is een houtsoort met een uitgebreid natuurlijk verspreidingsgebied in Europa en Noord-Azië. De vormenrijkdom van deze soort is dan ook zeer groot. In gebieden met een continentaal klimaat worden langzaam groeiende rassen met rechte stamvorm en smalle diepe kroon aangetroffen. In het westelijk deel van het verspreidingsgebied is het dennenras grover van vorm en zijn de kronen breder en onregelmatiger. De groei van de dennen is daar echter veel beter. Het is van belang de voor Nederland geschikte herkomsten te gebruiken; deze zullen meestal een karakter hebben dat dichter bij dat van de maritieme dan bij dat van de continentale rassen staat.

Onder de naaldhoutsoorten is de groveden een langzame groeier. De jeugdgroei is echter betrekkelijk snel. Onderstaande groeigegevens zijn ontleend aan Grandjean en Stoffels, en hebben betrekking op boniteit I-III.

leeftijd	aantal bomen per ha	hoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	3000-2500	6- 9	7- 9	60- 80
30	2000-1500	10-13	10-13	150-180
40	1500-1000	12-17	14-17	200-280
50	1000- 750	14-19	17-21	250-350
60	750- 500	16-21	21-25	300-420

Gebruik

De groveden moet ongemengd worden geplant.
De grote invloed van de herkomst van deze houtsoort op groei en gezondheid van een beplanting maakt het bovenal noodzakelijk uit te gaan van plantsoen van een voor ons land goede herkomst. Dat zullen in het algemeen de Nederlandse selecties zijn die onder controle van de NAKB in de handel worden gebracht.
Bovendien, doch dat geldt uiteraard voor alle houtsoorten, moet het plantsoen aan de te stellen kwaliteitseisen voldoen.
De aard van het plantmateriaal en de geschiktheid van de groeiplaats bepalen in belangrijke mate de plantafstand die van 1,50 × 1,50 m tot 2,00 × 2,00 m kan variëren.
De groveden heeft een lage behoefte aan voedingsstoffen en hoeft in het algemeen niet bemest te worden; hij kan op arme gronden worden geplant, zij het dat hier de groei relatief gering, dus de houtproduktie laag is.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open vlakte.
Grondbewerking:	Geen.
Onkruidbestrijding:	Geen, tenzij de onkruidgroei te hoog is; dan moet worden gemaaid, geplagd of moet anderszins een bestrijding plaatshebben.
Plantsoen:	Tweejarige verspeende of afgepende planten. Bij zeer sterke onkruidgroei kan het nodig zijn driejarig goed verspeend plantsoen te gebruiken.
Plantafstand:	1,5 × 1,5 m of, bij zwaar plantsoen, ruimer.

Kosten en opbrengsten

De groveden is bij de aanleg en de verzorging een vrij goedkope houtsoort. Op sterk verwilderde gronden zal het gebruik van zwaarder plantsoen aanbeveling verdienen. Het plantverband wordt dan echter wijder, waardoor de totale aanleg- en verzorgingskosten ongeveer gelijk blijven.
Zwaar hout is geschikt voor zaaghout en als heipalen. Het dunne hout werd aanvankelijk vooral gebruikt in de mijnbouw, doch deze markt is grotendeels weggevallen. Nu wordt het op grote schaal gebruikt in de papierindustrie en de spaanplatenindustrie.

Corsicaanse den

Negenenzestigjarig bos van Corsicaanse dennen op Texel

CORSICAANSE DEN (Pinus nigra Arnold subsp. laricio (Pair.) Pabibin)

Eigenschappen

De Corsicaanse den is een variëteit van Pinus nigra die van nature in het Middellandse Zeegebied voorkomt en in het bijzonder op het eiland Corsica. De boom is vrij slank en de naalden zijn lang en min of meer gekroesd. In Nederland wordt deze houtsoort veel gebruikt in het zuidelijk deel van het land en langs de kust.

Lage wintertemperaturen zijn schadelijk door het veroorzaken van stam- en naaldbeschadigingen. Maar ook lage temperaturen in het groeiseizoen zijn ongunstig. De Corsicaanse den heeft een grote warmtebehoefte. In het noorden van ons land is de temperatuur in de zomer vaak net iets te laag, waardoor de Corsicaanse den aangetast kan worden door een naaldziekte (Brunchorstia destruens).

De groei is in de jeugd langzaam, doch neemt daarna snel toe en wordt beter dan die van groveden.

De onderstaande groeigegevens hebben betrekking op boniteit I-IV volgens La Bastide en Faber.

leeftijd	aantal bomen per ha	opperhoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	5000-3500	6- 9	7-10	80- 170
30	3200-1800	10-14	11-17	190- 390
40	1800- 800	13-19	15-26	320- 650
50	1100- 400	16-23	20-38	450- 920
60	750- 220	18-27	25-51	570-1170

Twintigjarige Corsicaanse dennen in de boswachterij Kootwijk

Gebruik

De Corsicaanse den moet ongemengd worden geplant.
Voor gebruik in Nederland verdient het aanbeveling om, evenals bij groveden, uit te gaan van Nederlandse selecties, onder controle van de NAKB in de handel gebracht. De Corsicaanse den heeft weinig last van konijnenschade. Hij is in de jeugdfase gevoelig voor wortelconcurrentie. Bij voorkeur wordt daarom groot plantsoen van goede kwaliteit gebruikt. De plantafstand hangt nauw samen met de geschiktheid van de groeiplaats en de kwaliteit en aard van het plantsoen. Normaal is de plantafstand 1,5 × 1,5 m.
Bemesting zal in het algemeen niet nodig zijn. De houtsoort is zeer geschikt om op droge marginale landbouwgronden in het zuiden te planten, gezien zijn mindere vatbaarheid voor Fomes annosus. Bovendien blijft de vorm ook op deze gronden - in tegenstelling tot die van groveden - goed.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Open vlakte.
Grondbewerking:	Geen.
Onkruidbestrijding:	Geen, tenzij de onkruidgroei te hoog is; dan moet worden gemaaid, geplagd of moet anderszins een bestrijding plaatshebben.
Plantsoen:	Driejarig verspeend of afgepend plantsoen. Op sterk verwilderde terreinen vier- of vijfjarig regelmatig verspeend plantsoen.
Plantafstand:	1,5 × 1,5 m of, bij zwaar plantsoen, ruimer.

Kosten en opbrengsten

De Corsicaanse den is bij de aanleg en de verzorging een vrij goedkope houtsoort. Een goede en tijdige dunning is echter noodzakelijk om de groeikracht van de individuele bomen op peil te houden.
Het hout wordt gebruikt in de emballage-industrie. Het is geschikt als papierhout. Zwaar hout is goed zaaghout, vooral indien een behoorlijke verkerning heeft plaatsgevonden.

Fijnspar

Negentienjarige fijnspar in de boswachterij Hooghalen

Veertig- à vijftigjarige fijnsparren bij 's-Heerenberg

FIJNSPAR (*Picea abies* (L.) Karsten)

Eigenschappen

De fijnspar is de belangrijkste Europese naaldhoutsoort. Om economische redenen is deze houtsoort vrijwel overal waar hij groeien wil aangeplant. Er zijn veel rassen te onderkennen, waarvan die uit Centraal-Europa het snelst schijnen te groeien.

In ons land is fijnspar veel aangeplant, doch gezien de grote behoefte aan luchtvochtigheid en aan lage wintertemperaturen is deze soort hier niet geheel op zijn plaats. Calamiteiten komen dan ook regelmatig voor. Door alleen de gronden die het meest geschikt voor fijnspar zijn met deze soort te beplanten, kunnen de risico's tot een minimum worden beperkt.

De groei van de fijnspar staat tussen die van douglas en groveden in. De gegevens in de tabel hebben betrekking op boniteit I-III volgens La Bastide en Faber.

leeftijd	aantal bomen per ha	opperhoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
30	3000-2400	12-15	9-12	130- 210
40	1600-1200	17-21	15-20	300- 460
50	1000- 680	22-27	21-28	480- 720
60	680- 440	25-31	27-36	640- 950
70	520- 320	28-34	32-44	780-1150

Gebruik

De fijnspar kan ongemengd worden geplant of in menging met sitkaspar, douglas, Abies grandis of Tsuga.
De fijnspar is een lichthoutsoort en moet daarom op de open vlakte worden geplant. Terreinen waar nachtvorst vaak optreedt zijn niet geschikt voor deze soort. De eisen die aan de bodem gesteld worden, zijn vooral van betekenis wanneer het de waterhuishouding betreft. De fijnspar dient over voldoende vocht te kunnen beschikken. De behoefte aan voedingsstoffen is groter dan die van douglas. In bepaalde gevallen is bemesting nodig, in het bijzonder met stikstof en soms ook fosfaat.
De plantafstand van een cultuur die met vierjarig plantsoen wordt aangelegd, is 1,5 × 1,5 m tot 2 × 2 m.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein: Open terrein.
Grondbewerking: Geen.
Onkruidbestrijding: Geen of zonodig afkorten van loofhoutopslag.
Plantsoen: Drie- of vierjarig plantsoen.
Plantafstand: 1,5 à 2 m (2500 à 4500 planten per ha).
Ziektebestrijding: Geen bijzondere maatregelen.

Kosten en opbrengsten

De fijnspar is een vrij goedkope houtsoort, die weinig verzorging eist. Het hout is voor vele doeleinden in alle afmetingen geschikt. Het is uitstekend papierhout, doch ook als zaaghout wordt het uitgebreid toegepast. Voor palen is in verband met de geringe duurzaamheid verduurzaming nodig, tenzij ze onder water worden gebruikt (heipalen).
Aantrekkelijk bij deze houtsoort is, dat bij een dunning de kleine bomen en de toppen van grotere bomen als kerstbomen kunnen worden verkocht.

Sitkaspar

Sitkaspar van drieëntwintig jaar in Hooghalen

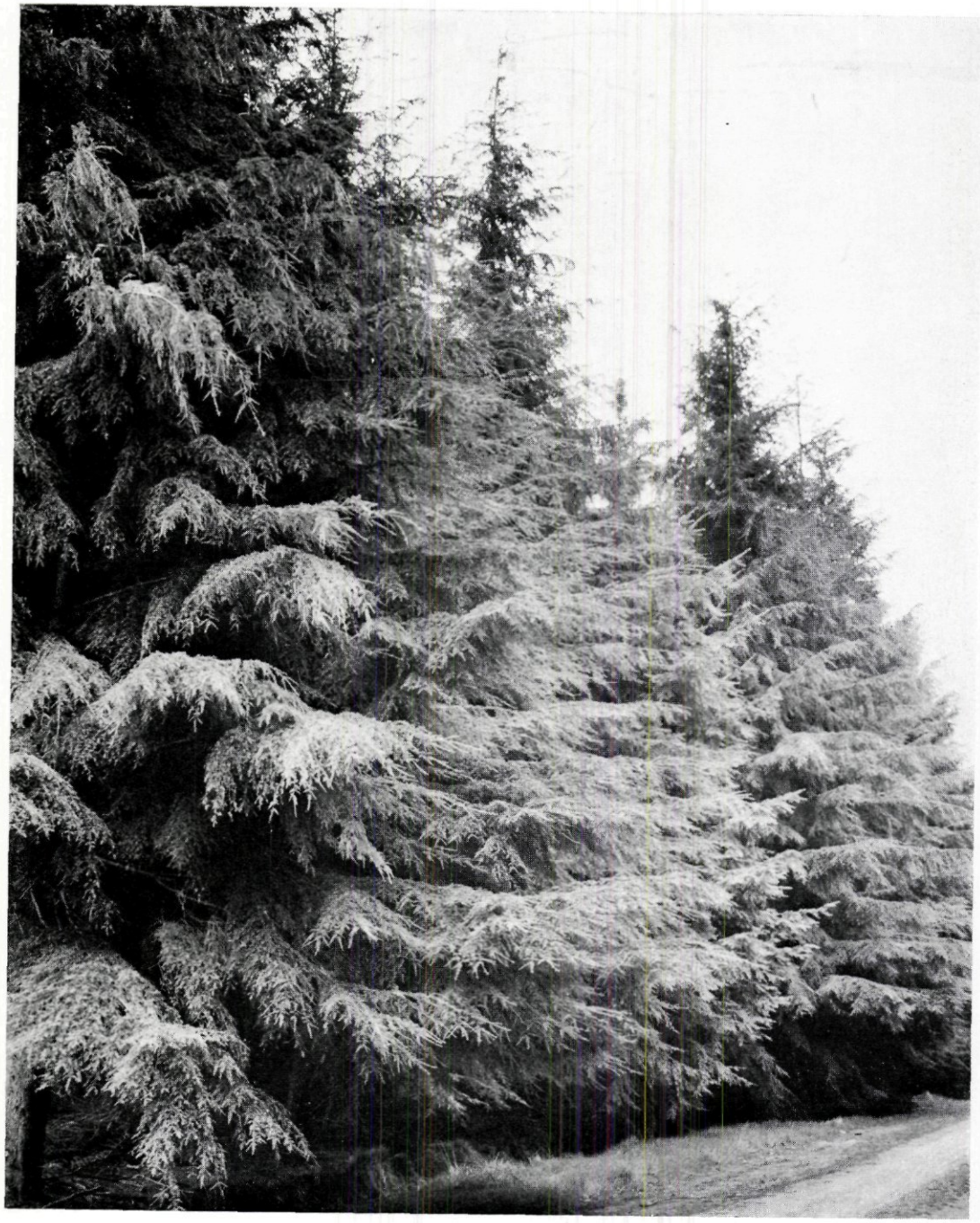
Galvorming bij sitka

Sitkabos in de boswachterij Borger dertig jaar oud

SITKASPAR (Picea sitchensis (Bong.) Carr.)

Deze houtsoort komt uit het westen van Noord-Amerika, waar hij vlak langs de kust voorkomt. Het is de hardst groeiende Picea-soort ter wereld. De naalden zijn langer, blauwer, harder en puntiger dan die van de fijnspar. Hij is in ons land vooral in het noorden veel aangeplant, waarbij gebleken is, dat hij zeer goed natte grond verdraagt doch gevoelig is voor nachtvorst. De groei is nog aanzienlijk beter dan die van fijnspar, doch nauwkeurige groeigegevens ontbreken. Het bosbouwkundige gebruik is vergelijkbaar met dat van Picea abies. Hetzelfde geldt voor het hout. De vochtbehoefte is mogelijk groter dan die van de fijnspar, doch de risico's bij aanplant in ons land zijn veel geringer.

Tsuga heterophylla



Tsuga heterophylla van negenendertig jaar in Gees

Abies grandis

Bos van Abies grandis van eenendertig jaar op de Veluwe

Abies grandis

Drieënveertigjarige Abies op het Landgoed
„Singraven"
Op de achtergrond eik en es

ABIES GRANDIS (Dougl. ex Ldl.) Ldl. en
TSUGA HETEROPHYLLA (Raf.) Sarg.

Van deze houtsoorten kan hetzelfde gezegd worden als van de douglas. Vermoedelijk is de groei van Abies grandis iets beter dan die van douglas.
De kosten van de teelt van deze soorten zijn min of meer gelijk aan die van douglas. Het hout van Abies grandis en Tsuga heterophylla is goed bruikbaar in de zaagindustrie en de papierindustrie. In verband met de mogelijkheden van afzet van dunne sortimenten verdient het aanbeveling douglas in een wijd verband te planten en te mengen met Abies grandis en Tsuga heterophylla, die dan de dunningsopstand vormen.

Douglas

Douglas in het Speulderbos, vijfenzestig jaar oud
Goede herkomst

DOUGLAS (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco)

Eigenschappen

De douglas komt uit het westen van Noord-Amerika. Zaad, afkomstig van geselecteerde opstanden in ons land, heeft de beste eigenschappen.

De naalden van de douglas hebben een aangename en sterke geur. De bomen zijn slank en recht en de bast is glad en op latere leeftijd regelmatig gedilateerd. Deze houtsoort is een van de moeilijkste bij de aanleg en verzorging; voor het verkrijgen van een geslaagde cultuur wordt grote deskundigheid vereist.

De douglas behoort tot de snelstgroeiende en meest produktieve naaldhoutsoorten. De onderstaande groeicijfers zijn afkomstig van La Bastide en Faber en betreffen boniteit I-V.

leeftijd	aantal bomen per ha	opperhoogte (m)	diameter (cm) op 1,3 m hoogte	totale houtproduktie incl. dunningen (m^3/ha)
20	4000-2000	11-15	9-14	160- 270
30	1600-1000	16-22	15-21	300- 520
40	1100- 620	20-27	20-29	440- 760
60	640- 320	25-34	27-41	650-1130
80	490- 230	28-38	31-49	780-1350

Jonge douglas, opgroeiend tussen coulissen van groveden

Gebruik

Douglas kan geplant worden als monocultuur of in een menging van hoofdhoutsoorten, namelijk met fijnspar, sitkaspar, Abies grandis of Tsuga. Zoals reeds is opgemerkt is de douglas een moeilijke houtsoort. Fouten, bij de bosaanleg gemaakt, werken zeer lang door of leiden gemakkelijk tot mislukking. De beplanting moet in de jeugdjaren worden beschut tegen blootstelling aan zonnestraling in de winter; hiervoor zijn verschillende methoden ontwikkeld.
Het plantsoen vereist een speciale behandeling om in een goede conditie te blijven in de periode tussen oprooien in de kwekerij en het uitplanten. Het plantmateriaal moet aan hoge kwaliteitseisen voldoen.
De vochtbehoefte van douglas is laag. Op slecht gedraineerde gronden zal de groei slecht zijn. De behoefte aan voedingstoffen is groot. Bemesting van de cultuur zal in de beginjaren vaak gewenst zijn. De douglas is gevoelig voor wortelconcurrentie.

Algemene voorwaarden bij de aanleg

Terrein:	Zodanig beschut door een oudere beplanting, dat de winterzon niet op de beplanting kan schijnen voordat deze is gesloten. In de beplanting zelf moeten evenwel geen oude bomen als scherm gehandhaafd worden.
Grondbewerking:	Geen.
Onkruidbestrijding:	Gedurende het eerste cultuurjaar en eventueel het tweede is bestrijding van gras noodzakelijk.
Plantsoen:	Driejarig plantsoen, dat aan de te stellen eisen van kwaliteit voldoet.
Plantafstand:	1,5 à 2 m (2500 à 4500 planten per ha).

Kosten en opbrengsten

De douglas behoort bij de aanleg en de verzorging tot de vrij dure houtsoorten. Bij onvoldoende deskundigheid van het beheer nemen de verzorgingskosten zeer snel toe door de dan vaak noodzakelijke inboetwerkzaamheden.
Bij grotere diameter wordt het hout steeds waardevoller als paalhout (vanaf ± 20 cm) en als zaaghout (vanaf ± 30 cm). De geringere waarde van het hout bij kleine afmetingen maakt het gewenst om zo wijd mogelijk te planten of de douglas te mengen met een naaldhoutsoort – fijnspar, sitkaspar, Abies grandis, Tsuga – die in dunne sortimenten beter afzetbaar is.

Douglas in Drente, zesendertig jaar oud
Minder goede herkomst

Hoofdstuk IV

Houtsoortenkeuze op de verschillende gronden

In hoofdstuk II werden de gronden behandeld waarmee men bij de aanleg van bos in ons land te maken kan krijgen, in hoofdstuk III de eigenschappen en gebruiksmogelijkheden van de in ons land bruikbare hoofdhoutsoorten. In het nu volgende gedeelte wordt behandeld welke van deze houtsoorten men op elk van de gronden kan gebruiken bij een *eerste* generatie bos. Daarbij wordt gedoeld op de bruikbaarheid van de houtsoort voor de vorming van *opgaand bos*. Wordt dit bos aangeplant op grote open vlakten, dan moet rekening worden gehouden met hetgeen op pag. 8 is gezegd over pionier- en niet-pionierhoutsoorten.
Het is voorts absoluut nodig dat hoofdstuk III wordt geraadpleegd, om een indruk te krijgen van de algemene voorwaarden waaraan voor elk van de mogelijke houtsoorten moet worden voldaan.

Met behulp van aanwascijfers wordt een *indruk* gegeven van de groeiprestaties van de houtsoorten op de verschillende gronden. De cijfers, genoemd in de tabellen in dit hoofdstuk, hebben betrekking op het maximum van de gemiddelde aanwas, uitgedrukt in m^3 per jaar per hectare; deze aanwas neemt namelijk met de leeftijd toe tot een maximum is bereikt. Dit punt ligt, afhankelijk van de houtsoort en de groeiklasse, bij een leeftijd die kan variëren van enkele tientallen jaren tot meer dan honderd jaar. Nadrukkelijk moet erop worden gewezen dat het hier om potentiële groeimogelijkheden gaat, dat wil zeggen een groei die bereikt kan worden bij gebruik van goede herkomsten en rassen, bij toepassing van goed plantsoen en bij juiste teeltmethoden.

In de tabellen in dit hoofdstuk zijn enkele tekens gebruikt, die als volgt verklaard worden:
? – het gebruik van de houtsoort is niet zonder meer af te raden, maar er zijn onzekerheden aanwezig die om grote voorzichtigheid vragen.
0 – het gebruik van de houtsoort moet worden afgeraden.

Populier is in de tabellen onderscheiden in „zwarte populier", „balsempopulier" en „abeel". Met de eerste wordt bedoeld de Aigeiros-groep (vnl. euramerikaanse populieren), met de tweede de Tacamahaca-groep (dus de echte balsempopulieren) alsmede kruisingen tussen balsem- en zwarte populieren, met de derde P. canescens. Als in de tekst bij de tabellen wordt gesproken over „populier" zonder meer, wordt gedoeld op zowel zwarte als balsempopulier.

In de tabel aan het eind van dit hoofdstuk zijn de mogelijkheden in houtsoortenkeuze samengevat.

I Zeekleigronden

I.1 Zeekleigronden met zomergrondwaterstand dieper dan 40 cm en doorgaans goede of redelijke structuur

Loofhoutsoorten

Deze zeekleigronden zijn zeer geschikt voor praktisch al onze belangrijke loofhoutsoorten: Es, esdoorn, populier, abeel, wilg, els, beuk en zomereik, met een vraagteken voor de berk en Amerikaanse eik. Bij goede teeltmethoden en bij gebruik van goed plantsoen van goede herkomst kan bij alle bruikbare soorten een produktie van 6 m^3/jaar/ha of meer worden bereikt.

Alleen populier, abeel, wilg en eik kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant. Hiervoor zijn bruikbaar:

Bij populier, abeel en wilg: Eik, els, es, meidoorn, vlier, gewone vogelkers en taxus;

Bij eik: Gewone vogelkers, vlier en taxus.

Naaldhoutsoorten

Op deze gronden horen de naaldhoutsoorten niet thuis.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	10–20	–	–	–
Balsempopulier	10–20	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–15	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	–	?
Es	–	6– 8	–	–
Esdoorn	–	6– 8	–	–
Beuk	8–12	–	–	–
Zomereik	–	6– 8	–	–
Am. eik	–	–	–	?
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

I Zeekleigronden

I.2 Zeekleigronden met zomergrondwaterstand ondieper dan 40 cm, veelal zwaar, en met minder goede of slechte structuur

Loofhoutsoorten

Het betreft hier gronden met beperkte houtsoortenkeuze: Es, populier, wilg en els. Hiervan kunnen populier, wilg en els tot een gemiddelde jaarlijkse aanwas van meer dan 6 m³/ha komen.

Misschien zijn ook abeel en berk bruikbaar.

Populier, abeel en wilg kunnen zowel ongemengd als gemengd met vulhout worden aangeplant. Hiervoor zijn bruikbaar: Els, es, vlier en gewone vogelkers.

Naaldhoutsoorten

Deze zijn hier niet bruikbaar.

houtsoort	gemiddelde groei (m³/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	8–15	–	–	–
Balsempopulier	8–15	–	–	–
Abeel	–	–	–	?
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	–	?
Es	–	–	3–5	–
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

I.3 Zeekleigronden met zand dicht onder het oppervlak

Loofhoutsoorten

Op deze droogtegevoelige gronden is de keuze in loofhoutsoorten zeer beperkt. Balsempopulier, abeel en berk bieden de beste mogelijkheden, waarbij de groei in sterke mate wordt bepaald door de vochtvoorziening, dus door grondwaterstand en dikte van het kleidek.

Wellicht is het op deze gronden beter bij balsempopulier met een korte omloop te rekenen en daarom dicht te planten: 4 à 5 m (500-625 stuks per ha). Bij een plantafstand van 7 à 8 m wordt op de teelt van zware bomen, dus op een betrekkelijk lange omloop gerekend.

Balsempopulier en abeel kunnen eventueel gemengd met vulhout worden aangeplant; hiervoor te gebruiken: Eik, witte els, lijsterbes en vlier.

Naaldhoutsoorten

Gebruik van sitkaspar en fijnspar is misschien mogelijk.

houtsoort	gemiddelde groei (m³/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	?
Balsempopulier	–	6–12	–	–
Abeel	–	6– 8	–	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	?
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

II Rivierkleigronden

II.1 Stroomruggronden

Loofhoutsoorten

Deze gronden bieden voor opgaand bos een ruime keuze uit het loofhoutsortiment en zijn wat dit betreft geheel te vergelijken met de eerste groep van de zeekleigronden (I.1). Hiernaar kan dan ook worden verwezen.

De enige afwijking ten opzichte van deze zeekleigronden wordt gevonden in het vulhoutsortiment. Dit is op de stroomruggronden uitgebreider.

Bij populier, abeel en wilg: Eik, els, es, hazelaar, meidoorn, veldesdoorn, vlier, gewone vogelkers en taxus.

Bij eik: Hazelaar, veldesdoorn, vlier, gewone vogelkers en taxus.

Naaldhoutsoorten

Deze houtsoorten zijn hier niet op hun plaats, met een vraagteken voor lariks en de twee sparresoorten.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte Populier	10–20	–	–	–
Balsempopulier	10–20	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–15	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	–	0
Es	–	6– 8	–	–
Esdoorn	–	6– 8	–	–
Beuk	8–12	–	–	–
Zomereik	–	6– 8	–	–
Am. eik	–	–	–	?
Lariks	–	–	–	?
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	?
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

II Rivierkleigronden

II.2 Komkleigronden

Loofhoutsoorten
De houtsoortenkeuze op deze gronden komt overeen met die op de zeekleigronden met een ongunstige structuur en waterhuishouding (I.2). De keuze is zeer beperkt. Populier, abeel en wilg kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant en wel met els, es, vlier en gewone vogelkers.

Naaldhoutsoorten
Deze gronden zijn ongeschikt voor naaldhoutsoorten.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	8–15	–	–	–
Balsempopulier	8–15	–	–	–
Abeel	–	–	–	?
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	–	0
Es	–	–	3–5	–
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

II.3 Uiterwaardgronden

Loofhoutsoorten
Op deze gronden beperkt het voorkomen van periodieke overstromingen en niet de kwaliteit van de grond de keuze in houtsoorten. In aanmerking komen alleen populier, abeel, wilg en els, alle ongemengd, die hier een goede groei kunnen bereiken. De mogelijkheden om es op deze gronden te gebruiken zijn twijfelachtig.

Naaldhoutsoorten
Deze soorten zijn hier niet bruikbaar.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	10–15	–	–	–
Balsempopulier	10–15	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	–	0
Es	–	–	–	?
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

III Veengronden in West- en Noordwest-Nederland

II.1 Bosveengronden

Loofhoutsoorten

Dit zijn de beste veengronden, waar dan ook een, zij het beperkt, aantal loofhoutsoorten een redelijke tot goede groei vertoont. Het betreft populier, wilg, els, berk en es.

De aanplant van abeel kan alleen proefsgewijs worden overwogen.

Stikstofbemesting is zeer belangrijk.

Alleen populier en wilg kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant. Hiervoor zijn bruikbaar: Els, es, berk, vlier.

Naaldhoutsoorten

Ongeschikt met een vraagteken voor sitka.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			on-bruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	8–15	–	–	–
Balsempopulier	8–15	–	–	–
Abeel	–	–	–	?
Wilg	–	5– 8	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	5– 7	–	–
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

III.2 Andere veengronden

Loofhoutsoorten

Op deze gronden (rietveen, zeggeveen, mosveen) zijn de mogelijkheden voor opgaand bos zeer beperkt. Alleen populier, els en berk en misschien abeel zijn hier bruikbaar, waarbij alleen de eerste een redelijke produktie zal geven.

In verband met de betrekkelijk langzame groei en mogelijke korte omloop is dicht planten van populier (4 à 5 m) aan te raden.

Naast stikstofbemesting verdient bij populier koper- en kalibemesting de aandacht. Populier kan eventueel gemengd met vulhout worden aangeplant. Bruikbaar hiervoor zijn alleen berk, els en es.

Naaldhoutsoorten

Zie III.1.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			on-bruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	5–8	–	–
Balsempopulier	–	5–8	–	–
Abeel	–	–	–	?
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	4–6	–
Berk	–	–	3–4	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

IV Hoogveenontginnings-gronden

IV.1 Venige gronden met gunstige grondwaterstand

De vruchtbaarheid van deze gronden, dus ook de noodzaak van bemesting, kan sterk wisselen.

Loofhoutsoorten

Dit zijn de enige hoogveenontginningsgronden waar op enigszins ruime schaal loofhoutsoorten in aanmerking komen, en wel balsempopulier, abeel, els, berk, zomereik en Amerikaanse eik. Voor zwarte populier kunnen deze gronden problemen geven.

Alleen balsempopulier, abeel en wilg kunnen ook gemengd met vulhout worden aangeplant. Bruikbaar zijn: Eik, els, lijsterbes, vlier, gewone vogelkers, vuilboom en spar.

Naaldhoutsoorten

Deze gronden zijn geschikt voor die naaldhoutsoorten, die hoge eisen stellen aan de waterhuishouding. Dit zijn lariks, fijnspar en sitkaspar, die alle een produktie van meer dan 10 m^3/jaar/ha zullen opleveren. Voor lariks geldt, dat bij te hoge bodemvruchtbaarheid en te hoge pH de vorm van de stam te wensen overlaat. In verband met sterke onkruidgroei op deze gronden is gebruik van groot plantsoen gewenst.

Menging van fijnspar met sitkaspar is mogelijk.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	$\geqslant 10$	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	?
Balsempopulier	8–15	–	–	–
Abeel	–	6– 8	–	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	4–6	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	4–6	–
Am. eik	–	6–10	–	–
Lariks	10–15	–	–	–
Groveden	–	–	–	?
Cors. den	–	–	–	?
Fijnspar	10–15	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	–	–	–	–
Douglas	–	–	–	0

IV.2 Minder venige gronden met diepe grondwaterstand

Bemesting: Zie IV.1.

Loofhoutsoorten
Hier bieden alleen de Amerikaanse eik en de berk nog enige mogelijkheden.

Naaldhoutsoorten
Op deze gronden zal, omdat ze te droog zijn, lariks meestal niet gebruikt kunnen worden. Wel komen, met mogelijkheden voor een hoge produktie, Corsicaanse den, fijnspar, sitkaspar, douglas en Abies grandis in aanmerking en voorts, met lagere produktie, de groveden. De Corsicaanse den kan alleen in het zuiden van het land worden aangeplant.
Voor Abies grandis en douglas is een bosklimaat noodzakelijk. Indien dit niet aanwezig is, moet een intensieve, rijgewijze menging met els worden toegepast; het laatste is duur, zowel bij aanleg als bij onderhoud. Fijnspar en sitkaspar zijn op grote vlakten eveneens dankbaar voor de beschutting van els.
Ook hier is in verband met de bodemverwildering groot plantsoen op zijn plaats.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	–	–	–	0
Abeel	–	–	–	0
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	3–4	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	5–8	–	–
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	6–8	–	–
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	10–12	–	–	–
Sitkaspar	10–20	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	15–20	–	–	–

V Zuiderzeegronden

In het algemeen zijn deze gronden bij de eerste generatie bos alleen voor echte pionierhoutsoorten geschikt.
Dit zijn bij loofhout: Populier, abeel, wilg, els en berk. Op de klei- en zavelgronden kan men daarnaast gebruik maken van es en esdoorn, zij het met beperkte produktiemogelijkheden.
Beplanting van de IJsselmeerpolders met naaldhout is door de hoge pH en kalkrijkdom problematisch. Het gevaar van aantasting door Fomes annosus (wortelrot) is aanwezig, evenals dat van kalkchlorose.

V.1 Klei- en zavelgronden

Loofhoutsoorten
Hier is een ruime keuze uit loofhoutsoorten mogelijk, zij het met sterk uiteenlopende groei. De ecologisch uitgesproken geschikte houtsoorten zijn populier, abeel, wilg, els en berk, terwijl es en esdoorn ook mogelijkheden bieden, maar met minder zekerheid.
In nog sterkere mate geldt deze onzekerheid voor beuk en zomereik.
Populier, abeel en wilg kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant.
Hiervoor zijn bruikbaar: Eik, els, es, hazelaar, veldesdoorn, vlier en gewone vogelkers.

Naaldhoutsoorten
Voor deze gronden komen alleen fijnspar en sitkaspar als eerste generatie misschien in aanmerking (gevaar van aantasting door Fomes annosus). Een rijgewijze menging met els is noodzakelijk voor een goede jeugdontwikkeling. Over de te verwachten houtproduktie is moeilijk een uitspraak te doen. Groot plantsoen verdient hier in verband met onkruidgroei de voorkeur.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	10–20	–	–	–
Balsempopulier	10–20	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	4– 8	–	–
Esdoorn	–	4– 8	–	–
Beuk	–	–	–	?
Zomereik	–	–	–	?
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	?
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

V.2 Slibhoudende zandgronden

Loofhoutsoorten
Het bruikbare loofhoutsortiment is beperkter dan dat op de zavelgronden; es en esdoorn kunnen op deze lichtere gronden niet worden gebruikt.
Vulhout alleen bij populier, abeel en wilg; bruikbare soorten: Els, hazelaar, veldesdoorn, vlier en gewone vogelkers.

Naaldhoutsoorten
Zie V.1.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	10–20	–	–	–
Balsempopulier	10–20	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	?
Sitkaspar	–	–	–	?
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

V.3 Slibarme zandgronden

Loofhoutsoorten
Op deze droogtegevoelige gronden is gebruik van loofhoutsoorten slechts beperkt mogelijk. Balsempopulier kan hier in menging met els nog tot een redelijke produktie komen. Ook abeel en berk kunnen worden gebruikt.

Naaldhoutsoorten
De mogelijkheden van naaldhoutsoorten zijn twijfelachtig, en dan beperkt tot groveden en Corsicaanse den. Er moet echter nogmaals worden gewezen op het gevaar van wortelrot bij het gebruik van naaldhoutsoorten op deze gronden.
Gedurende de eerste jaren kan de ontwikkeling van de beplanting sterk gestimuleerd worden door stikstofbemesting.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	8–12	–	–	–
Abeel	–	6– 8	–	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	3–5	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	?
Cors. den	–	–	–	?
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

VI Lössleemgronden

VI.1 Leemgronden

Loofhoutsoorten

Op dit type grond is een uitgebreide keuze in loofhoutsoorten mogelijk, geheel te vergelijken met de goede zeekleigronden (I.1) met toevoeging van de Amerikaanse eik. De maximaal mogelijke produktie van populier en wilg zal wellicht iets lager liggen dan op die gronden.

De mogelijkheden voor het vulhoutsortiment (bij populier, wilg, abeel en eik) zijn vergelijkbaar met die op de stroomruggronden (II.1) met toevoeging van de haagbeuk.

Naaldhoutsoorten

Deze gronden zijn voor meereisend naaldhout zeer geschikt. De groei kan dan ook aanzienlijk zijn, vooral van Abies grandis en sitkaspar. Voor de aanleg van Abies grandis en douglas is beschutting geëist (zie IV.2). Menging van verschillende houtsoorten is mogelijk. Alleen de lariks wordt in verband met de zeer snelle jeugdgroei bij voorkeur zuiver geplant. Groot plantsoen is op deze gronden wel gewenst.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	> 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	10–15	–	–	–
Balsempopulier	10–15	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	6– 8	–	–
Esdoorn	–	6– 8	–	–
Beuk	8–12	–	–	–
Zomereik	–	6– 8	–	–
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	10–15	–	–	–
Groveden	–	–	–	?
Cors. den	–	–	–	?
Fijnspar	10–18	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Agies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	15–20	–	–	–

VI.2 Zandige leemgronden

Loofhoutsoorten
Er zijn vrij goede mogelijkheden voor loofhout aanwezig: Balsempopulier, abeel, berk, esdoorn, beuk, zomereik en Amerikaanse eik.
Alleen balsempopulier, abeel en eik kunnen ook gemengd met vulhout worden aangelegd. Hiervoor zijn bruikbaar: Eik en els (alleen bij balsempopulier en abeel), verder hulst, hazelaar, lijsterbes, vlier, vuilboom, gewone vogelkers en taxus.

Naaldhoutsoorten
Op deze grond kunnen alle naaldhoutsoorten worden geplant. De produktie zal steeds hoog liggen. Voor Abies grandis en douglas is echter een bosklimaat vereist. Menging van sitkaspar, fijnspar, Abies en douglas is mogelijk.
Lariks, groveden en Corsicaanse den worden bij voorkeur zuiver geplant.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	8–12	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	4–6	–
Beuk	8–12	–	–	–
Zomereik	–	–	4–6	–
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	10–15	–	–	–
Groveden	–	6–10	–	–
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	10–18	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	15–20	–	–	–

VII Zandgronden

VII.1a Zandgronden langs de kust met zomergrondwaterstand tussen 40 en 80 cm; humeus of venig, soms met zavel- of kleidek; of humusarm, maar slibhoudend en kalkrijk

Loofhoutsoorten

Dit zijn met de beekdalgronden (VII.2a) de zandgronden die de meeste mogelijkheden voor de aanplant van loofhout bieden.

Bruikbaar zijn: Populier, abeel, wilg, els, berk, es en esdoorn.

De eerstgenoemde drie kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant. Hiervoor zijn bruikbaar: Liguster, vlier, gewone vogelkers en es.

Naaldhoutsoorten

Op deze gronden kunnen beter geen naaldhoutsoorten worden geplant, omdat ze een te groot risico van windworp opleveren.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	8–15	–	–	–
Balsempopulier	8–15	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	6– 8	–	–
Esdoorn	–	6– 8	–	–
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	–	–	0
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

VII.1b Zandgronden langs de kust met zomergrondwaterstand tussen 40 en 80 cm. Humus- en slibarm, meestal kalkrijk

Loofhoutsoorten

Zoals uit hoofdstuk II blijkt, kunnen geheel verschillende gronden in deze groep worden ondergebracht, met name verschillend in vruchtbaarheid. Dit beïnvloedt vooral de loofhoutsoortenkeuze in sterke mate. Waar het gaat om drooggevallen gronden in het zuidwesten van het land zal men zwarte populier en wilg nog met goed resultaat kunnen gebruiken. Elders is dit niet het geval.

In het algemeen zullen balsempopulier, abeel en Amerikaanse eik op deze gronden een redelijke tot goede groei vertonen. Eveneens bruikbaar zijn: Esdoorn, berk en els, maar hun groei zal zeer matig zijn.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	6–10	–	–
Balsempopulier	8–12	–	–	–
Abeel	–	6–10	–	–
Wilg	–	6–10	–	–
Els	–	–	4–6	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	4–6	–
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	4–6	–
Cors. den	10–15	–	–	–
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	10–20	–	–	–
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

Populier, wilg en abeel kunnen gemengd met vulhout worden aangelegd. Hiervoor zijn geschikt: Hulst, liguster, lijsterbes en vlier.

Naaldhoutsoorten
Op deze gronden zullen de Pinussoorten redelijk kunnen groeien, evenals sitkaspar, als er voor de nodige beschutting wordt gezorgd. Corsicaanse den is in het kustgebied de naaldhoutsoort met de minste risico's.

VII.1c Zandgronden langs de kust met zomergrondwaterstand tussen 80 en 180 cm

Loofhoutsoorten
Op de droogste van deze gronden geeft alleen Amerikaanse eik mogelijkheden, maar dan in een bosklimaat en met een zeer matige groei. Op de andere gronden kunnen ook balsempopulier, abeel, berk, esdoorn, beuk en zomereik worden geplant, hoewel men dan een matige tot zeer matige groei moet verwachten.

Naaldhoutsoorten
Alleen de aanplant van sitkaspar en van Pinussoorten is hier verantwoord, de eerste alleen op de vochtiger gronden.
Op de humeuze gronden kan met Corsicaanse den een produktie van meer dan 10 m³/jaar/ha worden bereikt, op de humusarme gronden is de aanwas lager.
Wegens de vaste pakking van de grond is tenminste eenmaal een diepe grondbewerking noodzakelijk.

VII.1d Zandgronden langs de kust met zomergrondwaterstand dieper dan 180 cm

Voor nog enigszins opgaand bos kan op deze gronden alleen Corsicaanse den worden gebruikt, die dan een zeer matige groei heeft (4-7 m³/jaar/ha).

houtsoort	gemiddelde groei (m³/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	–	6–10	–	0
Abeel	–	–	4–6	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	3–4	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	4–6	–
Beuk	–	–	4–6	–
Zomereik	–	–	3–5	–
Am. eik	–	6– 8	–	–
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	4–6	–
Cors. den	6–15	–	–	–
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	10–20	–	–	–
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

VII Zandgronden

VII.2a Beekdalgronden met pH H_2O 5,0 of hoger

Loofhoutsoorten

Deze gronden bieden dezelfde mogelijkheden in loofhoutsoortenkeuze als de vochtige zandgronden langs de kust (zie VII.1a), uitgebreid met zomereik en Amerikaanse eik.

Vulhout bij populier, abeel, wilg en eik: Els en es (niet bij eik), haagbeuk, hazelaar, lijsterbes, veldesdoorn, vlier, gewone vogelkers, taxus en spar.

Naaldhoutsoorten

Op deze gronden kunnen beter geen naaldhoutsoorten als hoofdhoutsoort worden geplant.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	8–20	–	–	–
Balsempopulier	10–20	–	–	–
Abeel	8–12	–	–	–
Wilg	8–12	–	–	–
Els	–	6–10	–	–
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	6– 8	–	–
Esdoorn	–	6– 8	–	–
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	6– 8	–	–
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	–	–	–	0
Groveden	–	–	–	0
Cors. den	–	–	–	0
Fijnspar	–	–	–	0
Sitkaspar	–	–	–	0
Abies grandis	–	–	–	0
Douglas	–	–	–	0

VII.2b Beekdalgronden met pH H_2O lager dan 5,0

Loofhoutsoorten

De keuze in loofhoutsoorten beperkt zich tot els, berk, zomereik en Amerikaanse eik, alle ongemengd.

Naaldhoutsoorten

Op deze gronden is een ruime keuze van naaldhoutsoorten mogelijk. Op de natste gronden wordt sitkaspar of lariks gekozen, op de minder natte tevens fijnspar en op de drogere douglas of Abies grandis. Menging van bepaalde soorten is mogelijk. Pinus kan overal worden geplant.

Op de natste gronden is ontwatering noodzakelijk. De houtproduktie zal over het algemeen hoog zijn.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	–	–	–	0
Abeel	–	–	–	0
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	4–6	–
Berk	–	–	3–5	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	4–6	–
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	10–15	–	–	–
Groveden	–	6–8	–	–
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	10–18	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	10–20	–	–	–

VII.3a Sterk lemige oude bouwlandgronden

Loofhoutsoorten

Deze gronden geven mogelijkheden voor een redelijke tot goede groei van balsempopulier, abeel, berk, esdoorn, beuk, zomereik en Amerikaanse eik.

Voor balsempopulier kan bij een dunner humeus dek en bij lagere grondwaterstand omloopbeperking nodig zijn, reden waarom dicht planten hier is aan te raden; aldus kan ook bij korte omloop *nog een behoorlijke houtproduktie* bereikt worden.

Alleen balsempopulier, abeel en eik kunnen behalve ongemengd ook gemengd met vulhout worden aangeplant. Hiervoor zijn bruikbaar: Eik, els (niet bij eik), hulst, haagbeuk, hazelaar, lijsterbes, veldesdoorn, vlier, gewone vogelkers, vuilboom, taxus en spar.

Naaldhoutsoorten

Op deze gronden zullen de meeste soorten goed groeien. De lariks zal evenwel zeer krom worden, terwijl ook de groveden een minder goede vorm zal krijgen, waarschijnlijk door een te grote rijkdom van de grond.

De pH is van betekenis bij soortenkeuze en bemesting. Het gevaar van optreden van Fomes annosus is aanwezig. Daarnaast moet rekening worden gehouden met een groot aantal andere factoren, die van invloed zijn op de teelttechniek.

Een deskundige begeleiding van de bebossing van deze gronden is daarom absoluut noodzakelijk.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	?
Balsempopulier	8–12	–	–	–
Abeel	–	6–10	–	–
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	4–6	–
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	4–6	–
Beuk	–	8–10	–	–
Zomereik	–	–	4–6	–
Am. eik	9–12	–	–	–
Lariks	–	–	–	?
Groveden	–	–	–	?
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	10–18	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	10–20	–	–	–

VII Zandgronden

VII.3b Zwak lemige oude bouwlandgronden

Loofhoutsoorten
Hier biedt alleen Amerikaanse eik mogelijkheden, zij het met een matige groei en dan alleen in een bosklimaat.

Naaldhoutsoorten
Hiervoor geldt hetzelfde als op de sterk lemige oude bouwlandgronden (VII.3a), onder het voorbehoud dat sitkaspar en fijnspar op de drogere groeiplaatsen niet kunnen worden gebruikt.
Het gevaar van Fomes annosus is op deze zwak lemige gronden groter.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	–	–	–	0
Abeel	–	–	–	0
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	–	0
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	6–9	–	–
Lariks	–	–	–	?
Groveden	–	–	–	?
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	10–18	–	–	–
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	10–20	–	–	–

VII.4 Bruine bosgronden

Loofhoutsoorten
Alleen Amerikaanse eik is bruikbaar, maar de groei zal matig zijn.

Naaldhoutsoorten
Lariks kan alleen bij voldoende lemigheid van deze gronden worden gebruikt.
De overige naaldhoutsoorten geven een goede groei. Op de gronden waar vroeger plaggenwinning heeft plaatsgehad zal bemesting nodig kunnen zijn. Hierover vrage men advies.
Op voormalige loofhout-, vooral hakhoutgronden bestaat voor de Pinussoorten het gevaar van aantasting door Armillaria mellea (honingzwam).
Menging van sitkaspar, Abies grandis en douglas onderling is mogelijk.

houtsoort	gemiddelde groei (m^3/jaar/ha)			onbruikbaar (0)
	⩾ 10	6–10	< 6	
Zwarte populier	–	–	–	0
Balsempopulier	–	–	–	0
Abeel	–	–	–	0
Wilg	–	–	–	0
Els	–	–	–	0
Berk	–	–	–	0
Es	–	–	–	0
Esdoorn	–	–	–	0
Beuk	–	–	–	0
Zomereik	–	–	–	0
Am. eik	–	6–9	–	–
Lariks	10–15	–	–	–
Groveden	–	6–8	–	–
Cors. den	10–20	–	–	–
Fijnspar	–	–	–	?
Sitkaspar	15–25	–	–	–
Abies grandis	15–25	–	–	–
Douglas	15–20	–	–	–