

van de KNHM. Deze rijdt het bos in, neemt met zijn laadkraan de stapels op en rijdt met een volle vracht het bos uit, waarna het hout langs de bosweg m.b.v. de kraan op hoge rolstapels gezet wordt.

Om enig inzicht te geven in de mogelijke produktie volgen hier enige gegevens (gegevens afdeling Arbeidsorganisatie SBB):

Opstand: populier ('Robusta'), 12 jaar
 plantafstand 4 x 4
 per rabat 3 rijen (1 rijpad met aan beide zijden stapeltjes)
 opstandsdiepte \pm 110 m
 dunningsopbrengst 38 m³/ha

Doordat het niet mogelijk bleek het hout van meerdere rabatten in één gang te laden (greppels), bleef de gemiddelde vrachthoud laag, n.l. 5,77 m³, ofwel \pm 70 % van de laadkapaciteit. Voor het rijden, laden in het bos en lossen aan de rolstapel in dit gunstige object, bleek bij een uitsleefafstand van 100 m per m³ 6,01 min. nodig te zijn (incl. algemene tijden). Produktie per uur ca. 10 m³. De uurkosten van de „Forwarder” liggen in de buurt van f 60,—.

Gezien deze resultaten werd besloten tot het korten in het bos en het uitrijden met de „Forwarder”.

De totale uitvoering van de systematische dunning geeft dan het volgende beeld. Vellen in tweemansploegen, mede uit ergonomische overwegingen.

Man A: velt (motorzaag), meet en kort in één arbeidsgang. Hinderlijke en dikke takken worden met de motorzaag gesnoeid.

Man B: snoeit de 2 m stukken met de bijl en stapelt deze langs het rijpad. Beide mannen wisselen elkaar regelmatig af.

Wanneer voldoende geveld is sleept de „Forwarder” het hout



Voorwaanzicht van de Forwarder voor het uitrijden van 2 m stukken.

Foto: J. Vis

uit en lost aan de rolstapel. De afvoer van het hout naar de fabriek vindt plaats door met een kraan uitgeruste vrachtwagens. Deze zijn in staat de vaak zeer hoge rolstapels (tot ca. 5,50 m i.v.m. ruimtebesparing) te laden.

De hier vermelde wijze van dunnen van populier en wilg is de afgelopen twee jaar in Oostelijk Flevoland toegepast. Ook voor kaalslagen is deze methode gebruikt. De grotere hoeveelheid tak- en tophout die hierbij vrijkwam blijkt voor de „Forwarder” geen enkel bezwaar te zijn. Wel dient bij de velling reeds rekening gehouden te worden met de plaats van de rijen bij de herbebossing; deze dient zo min mogelijk met het tak- en tophout bedekt te zijn om moeilijkheden bij het planten te voorkomen.

J. T. M. van Broekhuizen / Populieren en wilgen langs de Donau en de Zwarte Zee in Roemenië ¹⁾ (slot)

Landbouwhogeschool, Afdeling Houtteelt

Populiereenteelt in plaats van rietcultuur

Van de Donaudelta is 66 % (ca. 290.000 ha) begroeid met riet. Dit wordt sinds 1956 op grote schaal geoogst voor de produktie van cellulose. Omdat dit riet op overmatig natte gronden voorkomt, is 60.000 ha ingepolderd en gedraineerd ten behoeve van een meer intensieve oogst en gemakkelijker transport. Na enkele jaren machinale oogst bleken echter de wortels van het riet zodanig beschadigd te zijn dat de groei sterk verminderde. Ten einde de voor de celluloseproduktie gebouwde fabriek rendabel te maken werd besloten de polders met hun ontwateringssloten, sluizen en pompstations te benutten voor de teelt van populieren en wilgen. Sinds 1967 worden daarom proeven genomen met deze houtsoorten. De ontwatering blijkt geen probleem te zijn. In het grootste deel van de polders kan het water op een niveau van 60–90 cm beneden het maaiveld worden gehouden. De laagste delen staan gedurende het groeiseizoen enige tijd onder water.

Het 4 m hoge riet en de overige moerasvegetatie worden verwijderd door in het najaar 30–50 cm diep te ploegen. Na de aanleg van de beplanting wordt de grond regelmatig met een zware schijfeg bewerkt. Door deze werkwijze en de concurrentie van de bomen is het riet na drie jaar verdwenen, hoewel de wortels van deze plant tot 1 m diepte in de grond dringen.

Het meest gebruikte populiereras in deze polders is 'Robusta' (R 16) omdat dit het beste bestand is tegen de voortdurend

grote vochtigheid van de bodem. Daarnaast worden ook 'Celei' en 'I 214' gebruikt. Tijdens de abnormaal hoge waterstand van de Donau in 1970 werden de polders van binnenuit onder water gezet ter bescherming van de dijken (tegendruk!). De beplantingen stonden daardoor het grootste gedeelte of het gehele groeiseizoen onder water. Ook hier bleek dat 'Robusta' de minste schade ondervond.

Als plantmateriaal voldoen in de polders stekken van 70 cm lengte uitstekend. Deze worden in de herfst geplant in voren, gemaakt (en na het planten weer gesloten) door een speciaal daartoe ontworpen machine. Deze is een kopie van een machine, die werd gedemonstreerd in Stoneville, USA, tijdens een excursie in het kader van de vorige bijeenkomst van de I.P.C.

Ook eenjarig plantsoen en eenjarig plantsoen met tweejarige wortel wordt wel gebruikt. Ouder plantsoen is ook op deze gewoonlijk niet onder water lopende terreinen niet geschikt. Proefondervindelijk werd vastgesteld dat het slechter groeit, sterker onderhevig is aan ziekten en plagen en gemakkelijker omwaait dan eenjarig plantsoen. Dezelfde ervaring dus als in Nederland.

Het onderhoud van de beplantingen is gelijk aan dat van de hiervoor besproken opstanden langs de Donau. Daar de oudste beplantingen tijdens ons bezoek nog slechts vier jaar oud waren, kan over de groei alleen maar worden gezegd dat bij 'Robusta' de gemiddeld bereikte hoogte in die tijd 10 m was en de diameter 12 cm.

Opvallend was de vrij sterke aantasting door virus. Reeds eer-

¹⁾ Foto's: Van Broekhuizen

der werd door deelnemers aan de excursie op de regionale kwekerij bij Braila het voorkomen van virus geconstateerd. Vooral dit laatste is bedenkelijk omdat al het plantsoen via de regionale kwekerijen wordt geleverd. Een verspreiding van de ziekte over het gehele land en daarmee op vele plaatsen een verminderde groei van de bomen is dan niet uitgesloten.

Dijkbescherming door wilg en populier

In het algemeen wordt minder wilg dan populier aangeplant. Zo werd in 1970 ca. 1.300 ha wilgenbos aangelegd, tegenover ca. 4.000 ha populierenbos. De aanleg van wilgenbeplantingen vindt plaats op terreinen die zo nat zijn of zo vaak en langdurig worden overstroomd, dat ze ongeschikt zijn voor populieren. In het Donaugebied zijn dit, zoals op blz. 33 van het mei-nummer werd vermeld, veelal de lage gronden langs de rivierzijde van de dijken.

Vooral de wilgen spelen een belangrijke rol bij de bescherming van de dijken tegen hoog water. Ons werd een beplanting getoond die een onderdeel vormt van een 54 km lange en 200 m brede beplanting die op een afstand van ca. 10 m van de voet van de dijk evenwijdig daaraan buitendijks is aangelegd. Het belang van dergelijke beschermende beplantingen, die volgens de officiële voorschriften minstens 65 m breed moeten zijn, bleek tijdens de catastrofale overstromingen in 1970. Op vele plaatsen stond toen op elke 100 m een dijkwacht. De door de beplanting beschermde dijk liep echter zoveel minder gevaar dat daar slechts één man per kilometer nodig was.

De door ons bezochte beplanting bestaat, gerekend vanaf de dijk, uit een 50–60 m brede strook met wilgen met daartegenaan een ongeveer 150 m brede populierenbeplanting. De met wilgen beplante strook ligt, ten gevolge van het weghalen van grond ten behoeve van de constructie van de dijk, 0,6–1 m lager dan de rest van het terrein.

De wilgen (*Salix alba*) werden in de herfst van 1961 geplant als poten van 2 m lengte, die 50–60 cm in de grond werden gestoken in een verband van 2 x 2 m. De bodem kon vooraf niet worden bewerkt daar het lage terrein vrijwel steeds onder water stond. Doordat dit terrein elk jaar een aantal maanden gedurende het groeiseizoen overstroomd is en het daarna nog lang duurt voordat het water is weggezakt, gingen de beide eerste jaren veel wilgen verloren. Tegelijk werd de beplanting aangevuld door natuurlijke opslag van wilgenzaailingen. Nu, na tien jaar is de gemiddelde diameter 13 cm en de hoogte 15 m. De gemiddelde jaarlijkse aanwas bedraagt 21,5 m³/ha.

Een opvallend verschijnsel is dat de wilgen een grote hoeveel-

Wilgestam met veel adventiefwortels tot de hoogte van de waterstand tijdens de overstroming (meer dan manshoog). Populieren op de achtergrond hebben geen adventiefwortels gevormd.



heid adventiefwortels vormen op het deel van de stam dat regelmatig onder water komt (tot 2,5 m hoogte). Op den duur ontstaan zulke grote, dichte pruiken van levende en dode wortels dat de stroming van het water en de golfslag er door wordt beïnvloed en dat er daarom bij de aanleg van de beplantingen rekening mee gehouden wordt. De breedte van de bosgordel wordt namelijk bepaald aan de hand van een formule waarin, naast factoren als plantverband en groeisnelheid, ook de mate van vorming van adventiefwortels wordt verwerkt.

De door ons bezochte beplanting was juist voor de eerste maal ernstig aangestast door rupsen van de vlinder *Hyphantria cunea*, een polyfaag insect, afkomstig uit de USA en in Europa voor het eerst in 1940 bij Boedapest gesignaleerd. Dit insect breidt zich langzamerhand naar het westen uit en komt thans ook reeds in Oostenrijk voor. De bomen waren volledig kaal gevreten maar bestrijding werd nog niet uitgevoerd omdat de houtopbrengst van de beplanting in de tweede plaats komt en de schade daarom niet ernstig wordt geacht zolang de bomen niet dreigen te sterven.

Verzorging heeft de beschreven opstand na de eerste jaren weinig nodig. Vermoedelijk zal enkele malen licht gedund worden en op ongeveer vijftienjarige leeftijd zullen de wilgen worden geknot en dan hoofdzakelijk rijshout opbrengen.

Het deel van de beplanting dat uit populieren bestaat, is in de herfst van 1962 met eenjarig plantsoen van verschillende rassen in een verband van 3 x 2 m aangelegd. De gemiddelde jaarlijkse aanwas bedraagt slechts ca. 13 m³ per ha, voornamelijk door de langdurige overstromingen.

De populieren zullen ongeveer 15 jaar na aanleg worden geveld. Vermoedelijk zal dat in twee maal gebeuren, zodat de dijk niet ineens wordt blootgesteld aan de golfslag tijdens hoog water.

POPULIEREN BIJ DE ZWARTE ZEE

De zone langs de Zwarte Zee tussen Constanta en Mangalia is bijzonder droog. Jaarlijks valt er slechts 370 mm regen. De absolute maximumtemperatuur is er 38,5° C en er is weinig wind. Het grondwater bevindt zich op grote diepte. De natuurlijke vegetatie bestaat uit steppen met hier en daar wat xerofiele bomen en struiken. Dat er toch gezonde populieren kunnen groeien is te danken aan de hoge luchtvochtigheid, die in juli 80 % bedraagt. Overal is van deze boomsoort gebruik gemaakt: langs wegen en hoge zeekusten, als bos en afzonderlijke bomen, in parken en steden en zelfs op kampeerterreinen langs zandstranden.

Zo zagen wij in een vakantieoord bij Mamaia tussen de grote aantallen dicht op elkaar staande tenten en huisjes op een afstand van nog geen 100 m van de Zwarte Zee bomen van verschillende populiererasen. Deze waren daar 6–8 jaar geleden als 6,5 m hoge bomen met weinig wortels geplant. De plantdiepte was ca. 1,5 m, dat is de diepte waarop het water voorkomt. Hoewel dit terrein aan de zee ligt, is het grondwater niet zout, dankzij het feit dat de waterstand van het vlak achter Mamaia gelegen meer hoger is dan de zee. Dankzij het voedselrijke, zoete grondwater was het mogelijk het oorspronkelijke, humusarme duingebied te veranderen in een beschaduwde terrein voor massatoerisme.

In de nabijheid van de enorme hotelcomplexen die de laatste jaren in dit gebied zijn verzeen, zijn reeds enkele bossen aangelegd om in dit vlakke, open terrein afwisseling aan te brengen en recreatiegebieden te scheppen. Voor dit doel worden verschillende rassen gebruikt, zoals onder meer 'Robusta' (R 16), 'Celei' en 'Marilandica' en herkomsten van *P. alba* en *P. simonii*. In de rand van de beplantingen worden allerlei struiken geplant en in de rijen populieren verschillende andere boomsoorten, bijvoorbeeld *Juniperus virginiana*. Om vochtverlies tegen te gaan wordt de grond tussen de rijen regelmatig oppervlakkig be-

werkt. De populieren worden in dit gebied weliswaar niet groot (tot 40 cm dik en 14 m hoog), maar door hun relatief snelle groei ontstaat spoedig een bos.

WEGBEPLANTINGEN

Een beschermende functie hoewel geheel verschillend van de vorige wordt ook uitgeoefend door de wegbeplantingen in de continentale, droge steppen. Ze geven daar immers tijdens de warme zomer schaduw aan het verkeer. Een deel van deze beplantingen bestaat uit populieren. Enkele ervan zagen we op onze 200 km lange bustocht naar het noordoosten vanuit Boekarest via Buzau naar Braila. Vooral *P. nigra* 'Italica', *P. nigra* thevestina en *P. euramericana* 'Marilandica' zijn langs deze weg geplant. Volgens de traditionele praktijk waren deze bomen geknot ten einde een brede kroon te verkrijgen. Ze leveren daardoor weinig waardevol hout. Aan de bomen is duidelijk te zien dat het klimaat in noordoostelijke richting voor populieren ongunstiger wordt. Terwijl de geknotte bomen de eerste 60 km ten noordoosten van Boekarest nog tot 20 m hoog en 50 cm dik kunnen worden, bereiken ze in het steppengebied bij Braila een hoogte van niet meer dan 14 m en een dikte van 40 cm.

In het gebied tussen Tulcea en Constanta, niet meer dan 10 tot 20 km van de kust van de Zwarte Zee, zagen we enkele wegbeplantingen van onbekende rassen van *P. euramericana*. De bodem bestaat hier uit verschillende typen vruchtbare steppen- gronden met grondwater op ruim 3 m diepte. De bomen werden vijf jaar geleden als tweejarig plantsoen geplant en zijn thans 9–13 m hoog en 18–27 cm dik. Deze afmetingen ontloken aan de auteur van de excursiegids de opmerking dat de



Wegbeplanting van *P. euramericana* ten noorden van Constanta. Eén maal geknot. Als tweejarig plantsoen vijf jaar geleden geplant op 5 m afstand.

bomen „evenals overal in de zone van de steppen en de silvosteppen hier slechts weinig in de hoogte groeien”. Het ligt er maar aan wat men gewend is.

CONCLUSIES

Uit het voorgaande overzicht van de teelt van populieren en wilgen in Roemenië blijkt wel dat de Roemeense onderzoekers er in zijn geslaagd voor een aantal problemen, die het gevolg zijn van bijzondere groeiplaatsomstandigheden, een goede oplossing te vinden. Aan bepaalde aspecten zal echter nog veel aandacht moeten worden besteed, zoals bijvoorbeeld de uitbreiding van het wel zeer beperkte aantal aangeplante populiererassen.

De nadere kennismaking met en de discussies over de Roemeense opvatting over de z.g. fysiologische rassen van 'Robusta' was uitermate belangwekkend, vooral in verband met de consequenties ervan voor de herkenning en registratie van populieren.

Ook andere kwesties betreffende onderzoek en teelt konden tijdens de excursie met deelnemers van verschillende nationaliteiten worden besproken. Te verwachten valt dat daaruit nauwere contacten en betere internationale samenwerking zullen voortvloeien.

Tenslotten gaven de waarnemingen op morfologisch gebied ook steun aan mijn reeds vaker geuite mening dat vooral regionale samenwerking in studiegroepen, zoals er reeds één bestaat voor West- en Midden-Europa, tot snelle en goede resultaten kan leiden op het gebied van de internationale registratie van populieren.



Wegbeplanting ten zuiden van Buzau van *P. nigra* thevestina en *P. nigra* 'Italica', tien à vijftien jaar oud. Oorspronkelijk behandeld als knotpulper. Deze fastigiante vormen lenen zich hiertoe echter niet. Op de achtergrond een pruimenboomgaard.

H. J. Gerritsen ing. / Nieuwe methoden om grote bomen te verplanten

Hoofd Afdeling Plantsoen en Boomzaden van Heidemij Nederland bv, dochteronderneming van NV Heidemaatschappij Beheer

NV Heidemaatschappij Beheer heeft in het najaar van 1970 in ons land een machine geïntroduceerd waarmee grote bomen met kluit worden verplant. Deze „tree-mover” is in de Verenigde Staten ontwikkeld en wordt daar al geruime tijd gebruikt.

Het verplantingsmechanisme, dat is gemonteerd op een vrachtwagen, bestaat uit vier grote metalen schoppen die bevestigd zijn in de hoeken van een vierkant raam.

Werkwijze

Op de plantplaats wordt door de machine een plantgat gemaakt.

Het raam wordt van de verticale stand in horizontale stand achter de vrachtwagen gebracht, en zakt vervolgens op de grond.

Daarna worden de schoppen de grond ingedreven tot een diepte van ongeveer 1.25 m. In de grond sluiten de schoppen aan elkaar en vormen een kegel met een bovendoorsnede van ongeveer 168 cm en een diepte van circa 1.25 m. De gevulde „container” wordt dan omhoog gebracht en in verticale stand omgeklapt.

Alle handelingen worden hydraulisch verricht.

De wagen rijdt vervolgens naar de rooiplaats, lost de grond en „root” een boom op dezelfde wijze als boven omschreven.