

Inleiding

Van 3-8 september 1979 vond de eerste bijeenkomst in de Sovjet Unie plaats van de "International Union of Forestry Research Organizations" (IUFRO). Het betrof een bijeenkomst van IUFRO divisie 3 "Forest Operations and Techniques", in het bijzonder de groep "Operational methods in the establishment and treatment of stands".

Het programma behelsde de bespreking van het onderwerp "Terreinbeschrijving en classificatie" ten dienste van boswerkzaamheden en voorts het kennismaken van bosaanlegssystemen in de Sovjet Unie, o.a. door middel van een excursie. In dit artikel zal alleen op laatstgenoemd onderdeel worden ingegaan.

De bijeenkomst, met 60 deelnemers uit 18 landen, stond onder auspiciën van de USSR Staatscommissie voor Bosbouw. Er werd een bezoek gebracht aan de Russische Republiek: Moskou, Pushkino met het "All-Union Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry" (VNIILM) en het Zagorsk bos. Tenslotte vond een excursie plaats in Riga en omgeving onder leiding van "Silava", de coördinerende instelling op het gebied van bosbouwkundig onderzoek in de Republiek Letland. De bijeenkomst was zeer effectief en instructief, mede als gevolg van de grote inspanningen terzake van voorbereiding, organisatie. De ontvangst was daarbij zeer gastvrij. Het programma omvatte ook een bezoek aan het befaamde Russische Staatscircus in Moskou en aan een concert in de Universiteit te Riga.

De bossen in de Sovjet Unie zijn in velerlei opzicht belangrijk: houtproductie, bescherming tegen water- en winderosie, daarmee ook het behoud van landbouw- en veeteeltarealen en de produktieverhoging op die arealen, landschapselement, om een aantal te noemen. Kap- en reproductiearealen bevinden zich in evenwicht. Volgens het vijf jaar plan 1976-1980 wordt 10,5 miljoen ha, voornamelijk na kaalkap, herbebest.

Daarenboven wordt 1,4 miljoen ha bebest als schermbos.

De (her)bebossing vindt zowel plaats door natuurlijke als door kunstmatige verjonging. De verhouding wordt bepaald op geografische en typologische basis. Geschriften vermelden, afhankelijk van regio, percentages van 40-90% voor kunstmatige aanleg.

De volgende systemen worden onderscheiden:

- natuurlijke verjonging en de bevordering daarvan
- aanleg van schermbos langs geulen en ravijnen en op voor landbouw ongeschikte terreinen
- overige aanleg door kunstmatige beplanting en bezaaiing

Bij toepassing van natuurlijke verjongingssystemen wordt deze bevorderd door het toegepaste kapstelsel en het handhaven van voor de verjonging belangrijke bomen en boomgroepen. Handhaving en opleiding van voor de toekomst belangrijke exemplaren uit de ondergroei wordt als zeer belangrijk gezien.

De toegepaste oogstsystemen voeren terug tot opstandsontsluiting met trekkerpaden, om de verjonging in de tussenliggende stroken zoveel mogelijk te sparen. Bij onderlinge afstand der trekkerpaden van één boomlengte wordt 80-96% van de verjonging in de tussenstrook gespaard; bij grotere afstand der paden, b.v. twee boomlengten, 70-74%. Natuurlijke verjonging wordt verder bevorderd door kapafvalbehandeling en op sommige bodems door bodemverwonding. Dit laatste gebeurt wel door 20-30% van de oppervlakte te verwonden op 1 meter brede stroken.

Voor de schermbossen zijn er naast de bosbouwafdelingen speciale afdelingen voor ontwerp en documentatie. De schermbossen voorkomen wind- en watererosie, beschermen tegen droogte, wind, zandstormen, verbeteren het microklimaat en verhogen de landbouwproductie op sommige bodems. Beplanting in ontboste geaccidenteerde gebieden met hellingen tot 35 à 40° (!) vindt - na terrassering - plaats met machinale middelen. Drierijige windsingels omsluiten percelen van 500 à 600 m bij 1800 à 2000 m (agroforestry); in 1980 zal aldus 40 miljoen ha landbouwgrond beschermd zijn, met een geschatte pro-

* In de inleiding is gebruik gemaakt van gegevens uit de voordracht van de voorzitter van de USSR Staatscommissie voor Bosbouw, professor G. I. Vorobyov, tijdens de opening van de bijeenkomst.



Een bosploeg speciaal ontworpen voor het maken van plantbedden op terreinen met tijdelijke wateroverlast. Vóór de ploegbewerking zijn stroken vrij gemaakt van kapafval en stobben.

duktieverhoging van landbouwopbrengsten van 12 à 15%, in droge jaren tot 30 à 40%. Windsingels worden niet alleen aangelegd in het drogere zuiden om winderosie te voorkomen, maar ook in het noorden langs wegen en spoorbanen om deze in de barre winter tegen stuifsnieuw te beschermen.

Bij de rubriek "overige aanleg door kunstmatige beplanting en bezaaiing" - waarop in het artikel verder wordt ingegaan - kunnen de volgende situaties worden onderkend: kapvlakten, ontboste arealen waar natuurlijke verjonging faalt of waar die zich niet in de gewenste richting ontwikkelt, arealen met laagwaardige begroeiing die hervormd zullen worden. Aanleg vindt meestal plaats door beplanting. In 1978 werd 82% van het areaal met naaldhout beplant (vooral Pinus en Picea) en 18% met loofhout (waaronder 3% Quercus).

Bij Pinus en Picea beplantingen gebruikt men 4000-6000 stuks per ha op doorgaans één à twee jaar oude kapvlakten. Bij een tendens naar gebruik van groter plantsoen dalen deze aantallen tot 2500-3000. Als terreinvoorbereidingsmaatregel worden, in geval van veel stobben (>600/ha) deze soms geheel of ge-

deeltelijk (strooksgewijs) gerooid of verkleind. Ook kapafvalbehandeling komt voor. Op vochtige en natte gronden worden risterploegen gebruikt, mede in het kader van drainage. De ontwikkeling van plantmachines is opvallend sterk gevorderd, zowel voor plantsoen met naakte als met bedekte wortel.

Geautomatiseerde systemen, waarbij de man op de plantmachine ontbreekt, werden in een aantal modellen gedemonstreerd. Aan de latere stamtalregeling wordt in toenemende mate aandacht geschonken. In het vijf jaar plan 1971-1975 werden dunningen uitgevoerd over 18 miljoen ha met 218 miljoen m³ werkhoutopbrengst.

Bij de oplossing van problemen betreffende de bosaanleg stelt men zich op het standpunt dat deze uit moeten gaan van het gebruik van efficiënte hulpmiddelen en machines, die het gehele proces omvatten, zodanig dat arbeidsintensieve processen worden vermeden. Hoogwaardige uitvoering en hoogwaardige arbeid staan hoog aangeschreven.

Als problemen die nog om een oplossing vragen, worden genoemd:

- de ontwikkeling van hulpmiddelen bij de zaad oogst
- verbeterde hulpmiddelen in de kwekerij, voor verschillend plantsoen
- ontwikkeling van machines voor strooksgewijze terreinvoorbereiding, vóór of in combinatie met machinaal planten
- ontwikkeling van machines bij de dunning, in opstanden met gedeeltelijke terreinvoorbereiding (problemen met o.a. stobben)
- ontwikkeling van systemen bij dunning van gemengde opstanden met ondergroei en bij hervorming van hoogwaardige opstanden.

Bosaanleg in Rusland

In het kader van de bijeenkomst in Rusland vond een excursie plaats naar de Zagorsk bosonderneming. De excursie was voornamelijk gewijd aan kunstmatige verjongingstechnieken en in het bijzonder aan planten. Het Zagorsk bos ligt ca. 80 km ten noorden van Moskou en is het experimenteel bos van het VNIILM (All-Union Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry). Om een indruk te krijgen om welke oppervlakten het hier gaat: het Zagorsk Bos beslaat in oppervlakte 96000 ha!

Tijdens een dergelijke demonstratie, die overigens bijzonder goed was georganiseerd, is het altijd moeilijk inzicht te krijgen in hoeverre de getoonde technieken in de praktijk worden toegepast. Alhoewel in Rusland, zoals overal elders, nog veel met de hand geplant zal worden, is er een duidelijke tendens gaande

de produktiviteit bij het planten te verhogen. Het plantseizoen is kort en het programma van bebossing en herbebossing is groot.

Bij een classificatie van de bodemgronden in verband met grondbewerkings- en aanlegmethoden maakt men onderscheid, enerzijds naar de hoeveelheid vocht in de bodem, anderzijds naar het aantal obstakels dat zich in het terrein bevindt. Deze obstakels betreffen het aantal stobben en de hoogte van eventuele opslag. Wat met de kapafval gebeurt is niet helemaal duidelijk. Op de terreinen, ons getoond tijdens de demonstraties, bevond zich vrijwel geen kapafval. In Rusland wordt bij de eindkap veel de boommethode toegepast; waarschijnlijk wordt in dat geval de kapafval buiten de opstand verbrand of verwerkt.

Voor de diverse bosaanlegwerkzaamheden is een grote verscheidenheid van machines ter beschikking. Een van de veel gebruikte tractoren is de TDT-55, een 55 KW tractor op rupsbanden die ook voor de uitsleep van hout wordt gebruikt. Bosaanleg geschiedt vaak strooksgewijs. De stroken zijn 2,5-3,0 m breed en tussen de stroken bevindt zich een ruimte van 4,0-6,0 m.

Er werden drie verschillende methoden van bosaanleg getoond:

- machinaal planten na verwijdering van alle stobben
- machinaal planten na verwijdering van stobben en kapafval in stroken
- machinaal planten zonder voorgaande bewerkingen.

Voor het verwijderen van stobben wordt voorop de TDT-55 een hydraulische beweegbare stobbenrooier gemonteerd. De stobbe wordt door de tractor als het ware uit de grond geduwd. Een bezwaar van deze

methode is dat er gaten vallen die op een of andere manier weer opgevuld moeten worden en dat een gedeelte van de vruchtbare bovengrond naar elders wordt verplaatst. In de meeste gevallen worden de stobben in stroken verwijderd. Daartoe wordt de stobbenrooier uitgerust met een wigvormige schuif, waarmee stobben en kapafval in de tussenliggende stroken worden geschoven. De stobben kunnen een belemmering vormen bij eventuele mechanische bewerking van de tussenliggende stroken in een latere fase.

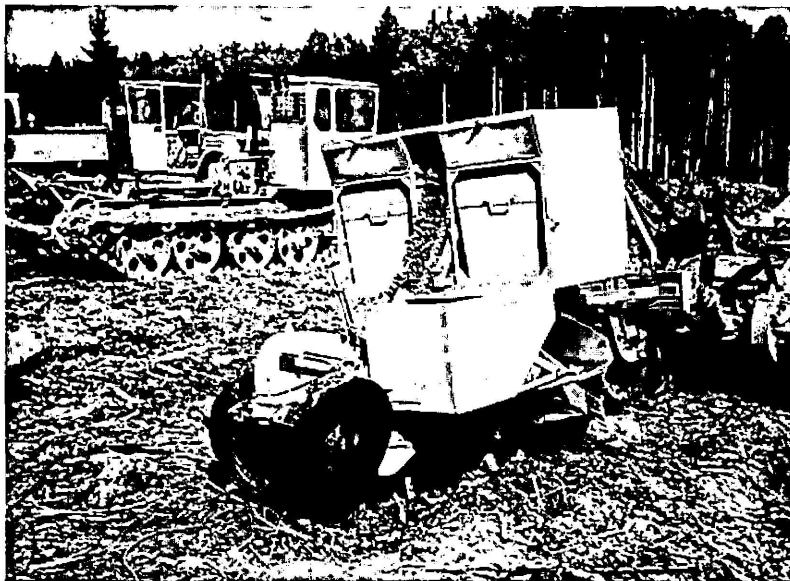
De stobben worden verwijderd om het werken met de plantmachine te verlichten. Aan het stobben rooien kleven echter zoals hiervoor genoemd vele bezwaren. Om aan deze bezwaren tegemoet te komen heeft men een apparaat ontwikkeld, gemonteerd op een hydraulische arm, dat het bovengrondse deel van de stobbe afreest. De plantmachine dient dan zodanig aangepast te worden dat direct in de grond, waarin de ondergrondse delen van de stobbe zich nog bevinden, geplant kan worden. Ook wordt op het ogenblik gezocht naar methoden om ondergronds de stobben te verhakselen en met de grond te vermengen.

Wat betreft de grondbewerking dient het gebruik van bosploegen, schijvenploegen en frezen genoemd te worden. Tegen frezen heeft men gelijklopende bezwaren als in Nederland o.a. dat er structuurbederf van de grond kan optreden. Vaak zijn de grondbewerkingsmachines zodanig uitgerust dat de bewerkte grond naar het midden van de strook wordt bewogen, zodat een hoger liggend plantbed wordt gevormd. De reden is dat veel bossen zich op nattere gronden bevinden en het jonge plantsoen zodanig moet worden geplant, dat het niet voortdurend met de wortels in het grondwater staat.

Planten geschiedt, in zoverre het niet in handkracht

Plantmachine voor twee- tot driejarig plantsoen. Plant in het jaar daarvoor geploegde bed. Let op de gemakkelijke werkhouding van de planters. De planten worden via een overbrengingsmechanisme met vier plantarmen naar de plantsleuf getransporteerd.





Linksboven: Voor het automatisch planten van tweejarig plantsoen worden de planten in plastic houders geplaatst die als een ketting aan elkaar zijn verbonden.

Rechtsboven: De plantarm (in totaal vier stuks) pakt de plant uit de houder en transporteert deze naar de plantsleuf. De ketting kan 500 planten bevatten.

Onder: De automatische plantmachine met schijfkouter en ploeg wordt ingezet op kaalslagen met een stobben-aantal tot 600 stuks per ha. Aandrijving van kettingtransport en overbrengingsmechanisme verloopt via de aandrukwielen. Op een van deze wielen zijn nokken gelast om de weerstand te vergroten.

wordt verricht, met plantmachines. Indien de stroken vrij zijn van stobben, wordt met plantmachines geplant die bestaan uit een sleuventrekker en aandrukwielen. Om aan het bezwaar van de ongemakkelijke houding, waarin de planter over het algemeen op West- en Nooroeuropese en Noordamerikaanse plantmachines zit, tegemoet te komen, is de planter hoog geplaatst. Er wordt niet direct in de plantsleuf geplant maar de planten worden via een overbrengmechanisme met vier plantarmen naar de plantsleuf getransporteerd. Met de plantmachine kan plantsoen tot 50 cm lengte worden geplant. Bij het grotere plantsoen worden na aanleg geen bewerkingen meer toegepast. Tweejarig plantsoen kan automatisch worden geplant. Daartoe worden de planten tevoren in plastic houders gelegd die als een ketting aan elkaar verbonden zijn. De plantarm neemt de plant uit de houders en transporteert het naar de plantsleuf. De ketting kan 500 planten bevatten en wordt in een bak meegevoerd. Aandrijving van kettingtransport- en overbrengmechanisme geschiedt via de aandrukwielen. Om de weerstand van deze aandrukwielen te vergroten zijn op één ervan een aantal nokken gelast.

De plantmachines zijn, ingeval van niet-automatische uitvoering, voorzien van een half open cabine, zodat de planters enigszins zijn beschermd tegen kwade weersinvloeden. De zetels zijn comfortabel. Opmerkelijk is dat zich op de éénrijige plantmachine twee planters bevinden en men vraagt zich af waarom niet één planter dit werk kan verrichten. In het laatste geval kan het mogelijk zijn dat daarmee de snelheid van de machine wordt vertraagd. Aan de andere kant kan men zich afvragen waarom in de rij betrekkelijk dicht wordt geplant, terwijl de afstand tussen de rijen groot is.

De bezwaren van het stobbenrooien worden onderkend. Daartoe gaat men er soms toe over te planten met een plantmachine min of meer vergelijkbaar met de Nederlandse bosploegplantmachine. Ook deze plantmachine kan worden geautomatiseerd.

De plantmachines worden, evenals andere bosaanlegapparatuur, bevestigd in de hydraulische hefrichting onder meer aan voornoemde TDT-55 tractor. Ingeval van automatisering van het planten lijkt het moeilijker tijdens het werk corrigerend op te treden. De trekkerbestuurder heeft in de huidige opstelling onvoldoende overzicht over de plantmachine.

Wat betreft de bosverzorging worden die beplantingen die met tweejarig plantsoen zijn aangelegd in de eerste jaren mechanisch onderhouden. Daartoe wordt gebruik gemaakt van een schijveneg of frees. De schijveneg bestaat uit twee sets van vier schijven; de schijven kunnen onder verschillende hoeken worden geplaatst. De trekker rijdt met de wielen tussen

de plantrijen en de zich aan weerszijden van de plantrij bevindende vegetatie wordt vernietigd. Ook wordt gebruik gemaakt van chemicaliën om ongewenste vegetatie te bestrijden.

BRIKA-plantsoen in Letland

Eén excursiedag was geheel gewijd aan de ontwikkeling, productie en het gebruik van BRIKA-planten in Letland.

De Sovjet republiek Letland heeft ongeveer 3 miljoen ha bos. De belangrijkste houtsoorten zijn groveden (50%), fijnspar (17%), berk (25%) en esp (2,8%). Eik, es, esdoorn en iep komen spaarzamer voor.

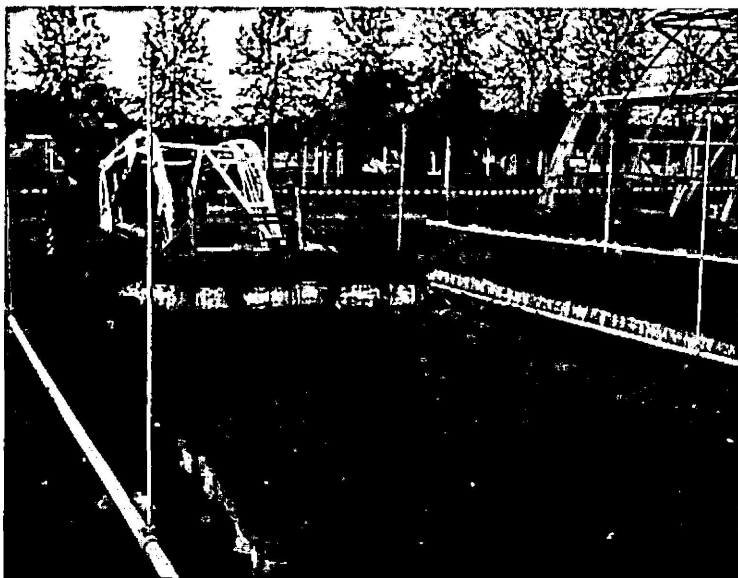
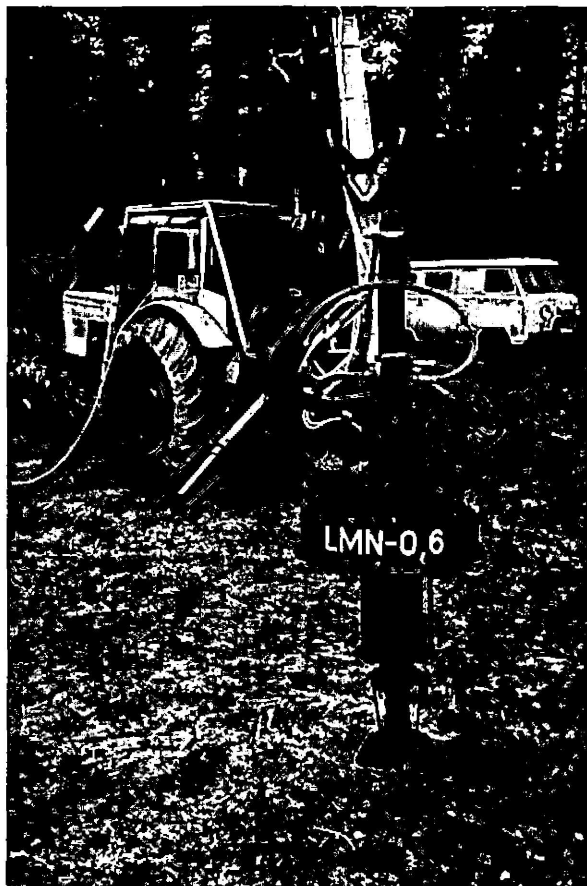
De helft van het bosareaal is gelegen op terreinen met veel overtollig water. Ca. 100 jaar geleden is men met drainage gestart. Tot op heden is ca. 400.000 ha gedraineerd. Ook bemesting neemt toe. In 1979 werd 10.000 ha bemest. De gemiddelde jaarlijkse aanwas bedraagt 3,1 m³/ha, de jaarlijkse kap 4,5 miljoen m³. Ca. 8000 ha wordt per jaar kunstmatig verjongd. Slechts enige honderden hectares worden natuurlijk verjongd. Het plantsoen wordt geproduceerd op 28 kwekerijen met een totale oppervlakte van 517 ha. De meeste zaailingen worden geteeld in plastic warenhuizen. Sinds kort is het gebruik van BRIKA-planten sterk toegenomen. Zaad van de beroemde Riga-groveden wordt geoogst in zaadgaarden met een oppervlakte van 700 ha. Terreinvorbereiding voor het planten is volledig gemechaniseerd, het planten en zaaien zelf voor ongeveer 40%. De hoofdproblemen voor de komende jaren zijn de volledige mechanisatie van alle boswerkzaamheden om tegemoet te komen aan het tekort aan arbeidskrachten en de bescherming van beplantingen tegen de eland.

Het bosbouwkundig onderzoek in Letland wordt gecoördineerd door de Scientific and Industrial Research Association "SILAVA". De leidende rol binnen SILAVA wordt gevoerd door het Latvian Research Institute for Forestry Problems. Naast dit onderzoekinstituut zijn er een ontwerpafdeling, een ontwikkelingsbureau, een experimentele werkplaats, een machinefabriek, een computercentrum en het proefstation Kalsnova.

Aanbevelingen van onderzoekers komen via het ontwerp bureau of de ontwikkelingsafdeling naar de experimentele werkplaats en het proefstation. Hier worden werktuigen en machines ontwikkeld en getest. Daarna kan verdere productie plaatsvinden in de machinefabriek.

De afdeling bosverjonging van het Letlandse onderzoekinstituut houdt zich bezig met:

- het beheer van zaadgaarden
- productie van zaailingen in warenhuizen



Linksboven: Rollen Brika-planten in het bassin. De veenplaatjes worden verzadigd met een voedingsstoffenoplossing.

Onder: Een speciaal transportvoertuig brengt de rollen naar buiten of naar een kas. Groveden groeit ongeveer een maand door op de koude grond, fijnspar gaat nog een jaar de kas in. Tijdens de verdere ontwikkeling wordt regelmatig besproeid.

Rechtsboven: Speciaal voor Brika-planten ontwikkelde plantmachine voor moeilijke terreinomstandigheden. Het plantelement is gebouwd aan een ca. 6 m lange hydraulische kraanarm. Met een boor wordt een plantgat geboord, waarna via een trechter de plant in het gat valt. De grond wordt vervolgens aangedrukt. De LMN-0,6 plant vanuit stationaire positie in een halve cirkel rond de trekker.

- produktie van BRIKA-planten
- ontwikkeling van gereedschappen en machines voor de aanleg en verzorging van beplantingen.

De produktie van BRIKA-planten

BRIKA-plantsoen is bosplantsoen met een bedekt wortelstelsel. BRIKA-planten verschillen van het zogenaamde containerplantsoen door het feit dat het wortelstelsel van in kassen opgegroeide zaailingen tussen twee plaatjes veen wordt geplaatst en het geheel verzadigd wordt met een voedingsoplossing. De BRIKA-planten worden vooral gebruikt onder moeilijke omstandigheden, d.w.z. vooral op droge standplaatsen.

De platen veen worden elders gefabriceerd. Met behulp van cirkelzagen worden de platen verzaagd tot kleinere plaatjes (briketten) met afmetingen 160 x 50 (100) x 15 mm. De 50 mm brede plaatjes worden gebruikt voor planten kleiner dan 20 cm, voor groter plantsoen gebruikt men de 100 mm brede plaatjes. Op een speciale band worden de zaailingen (eenjarig voor groveden, tweejarig voor fijnspar) tussen de briketten geplaatst en in polyethyleen folie gewikkeld. De strip planten wordt daarna automatisch opgerold. Iedere rol bevat 50 grovedennen of 25 fijnsparren. De rollen komen vervolgens in een bassin terecht waardoor het veen wordt verzadigd met een voedingsoplossing. De geheel verzadigde plantrollen drijven naar het eind van het bassin waar zij met een frame worden opgetild. Een speciaal ontwikkeld transportvoertuig brengt de planten naar buiten of naar een kas. Groveden groeit ongeveer een maand door op de koude grond, fijnspar daarentegen gaat nog een jaar de kas in. Tijdens de verdere groei worden de planten bewaterd met een sproei-installatie. Het transport naar het bos vindt plaats in speciale containers. Eén container bevat 3600 planten en wordt geladen met het eerdergenoemde transportvoertuig. De truck met aanhanger kan 9 containers bevatten met in totaal 32.400 BRIKA-planten (groveden). Het laden en lossen van de containers geschiedt met behulp van een op de truck gemonteerde kraan.

Door het huidige bedrijf worden ca. 5 miljoen BRIKA-planten per jaar geproduceerd. Dat gebeurt dan met twee produktielijnen die drie tot vier maanden per jaar in bedrijf zijn. Een lijn heeft per achturige werkdag een produktie van 24-30.000 grovedenplanten of 16-20.000 fijnsparplanten. 3-3,5 miljoen zaailingen kunnen tijdelijk worden bewaard in koelruimten zodat voldoende voorraad aanwezig is voor de beperkte produktieperiode.

Het planten van BRIKA-planten

Tijdens een velddemonstratie werden verschillende plantmachines getoond waarmee BRIKA-planten in Letland worden geplant. Aanwezige buitenlandse plantmachines waren de Oostenrijkse Quickwood en de Finse Finnforester. Daarnaast werden twee Russische machines gedemonstreerd, beide automatisch uitgevoerd. De SAB-1 wordt evenals de Quickwood en de Finnforester gebruikt voor relatief makkelijke terreinen. De vrij recent ontwikkelde SAB-1 is gebouwd op een rupstrekker en werkt met een vorentrekker plus aandrukwiël. De plant komt uit een metalen patroonhouder via een koker in de voor terecht. De aandrijving van het plantelement loopt mechanisch over een groot metalen wiel. De kwaliteit van het plantwerk onder de vrij gunstige terreinomstandigheden viel nogal tegen. Veel interessanter (extensiever terreinberijding) was de LMN-0.6. Dit prototype is speciaal ontwikkeld voor BRIKA-planten onder moeilijke terreinomstandigheden (steile hellingen, veel stobben en kapafval). Het plantelement is gebouwd aan een ca. 6,0 m lange hydraulische kraanarm die is opgebouwd in de driepuntsophanging van een trekker. In het plantelement zit een boor waarmee een plantgat wordt geboord. Via een trechter valt de plant uit een reservoir in het plantgat en vervolgens wordt de grond rond de plant aangedrukt. De LMN-0,6 plant vanuit stationaire positie (de kraan wordt gestabiliseerd) in een halve cirkel rond de trekker.

Naast plantmachines werd ook speciaal handgereedschap voor de BRIKA-planten getoond. Voor zandgronden gebruikt men de Lilliput: een vierkante buis met aan het onderind een wigvormige tuit die wordt geopend door de buis naar voren te duwen. De plant valt door de buis in het gat.