

DE DEENSCHÉ DUNNINGEN EN ENKELE VOOR NEDERLAND BELANGRIJKE DEENSCHÉ PROEFNEMINGEN

door
Ir. B. VEEN

In aansluiting op ons vorige artikel betreffende Denemarken doen wij hier onze belofte gestand, door iets mede te deelen over de deensché dunningen. Daarna zullen wij een korte bespreking wijden aan het boschbouwkundig arboretum en veredelingsinstituut te Hörsholm.

Allereerst echter een en ander over het deensché boschbouwproefstation.

Het deensché boschbouwproefstation werd in 1901 in zijn huidige vorm opgericht. Ook voordien bestond er een soortgelijke instelling in Denemarken (er zijn proefperken die dateeren van 1852), doch de toenmalige inrichting stond direct onder het deensché staatsboschbeheer en dat werkte niet soepel.

Na 1901 kwam het boschbouwkundig onderzoek in Denemarken geheel onafhankelijk onder het ministerie van landbouw te staan. De leiding berust bij een directeur, die wordt geadviseerd door een commissie, die is samengesteld uit de directeur van het proefstation (die ambtshalve voorzitter van de commissie is), twee vertegenwoordigers van het staatsboschbeheer, twee uit particuliere boschbouwkringen en één van het boschbouwkundig onderwijs.

Deze commissie publiceert onder den titel „Det forstlige Forsøgsvaesen i Danmark”, onder redactie van den directeur een reeks mededeelingen, waarin in den loop der tijden vele wetenschappelijk waardevolle bijdragen zijn verschenen.

Het proefstation is sedert 1919 gevestigd te Springforbi, het beschikt over 5½ ha kweekrijen e.d. De proefvelden liggen over het heele land verspreid.

De voornaamste thans aan den gang zijnde onderzoekingen betreffen het bewaren van zaden en het dunningsonderzoek. Wat betreft het eerste onderzoek worden de zaden van allerlei houtsoorten gedurende 1, 2 of meer jaar bewaard bij constante temperaturen varierende van + 10 tot -10° C. Men heeft gemeend te kunnen constateeren, dat de zaden, welke enkele graden onder nul werden bewaard, een aanmerkelijk beter kiempercentage vertoonden, dan die welke constant boven 0° C werden bewaard. Op mijn vraag of er rekening was gehouden met eventueele jarowisatie moest een ontkennend antwoord worden gegeven. Het onderzoek was echter nog niet afgesloten.

DE DEENSCHÉ DUNNINGEN.

De deensché dunningsmethode is een schitterend voorbeeld van een vrije dunning, die geheel is aangepast aan lokale omstandigheden, een methode, die bovendien verrassend eenvoudig is een rekening houdt met alle eischen, die de boschbedrijfseconomie aan de houtteelt stelt.

Het deensche dunningsonderzoek is thans ongeveer 150 jaar oud; de grondleggers zijn geweest Reventlow en Oppermann. De methode werd uitgewerkt en verder vervolmaakt door de houtvesters Welfendorf, Schröder, Ulrich, Koch, Mörk-Hansen.

De sterke deensche dunning wordt gekenmerkt door een vaak herhaalde, aanvankelijk meestal zwakke, doch later in sterkte toenemende kap, met vermindering van plotselinge verbreking van het kronendak en van benadeeling van den grond door te sterke toetreding van licht.

In de jongste opstanden tracht men vooral alle slecht gevormde boomen en zwiepers te verwijderen. In de heerschende boomen grijpt men slechts in, waar deze te dicht staan en de groei wordt geremd. Hieruit blijkt dus duidelijk, dat de deensche dunning *geen eigenlijke hoogdunning* is, al worden in sommige gevallen wel de onderdrukke boomen gespaard; de laatsten kunnen nl. nuttig zijn voor de bescherming van den grond, waar gevaar bestaat voor grasgroei en tocht tusschen de stammen. Ze kunnen echter ook schadelijk zijn, wanneer tengevolge van strooiselophooping, ruwe humus wordt gevormd.

Zoodra men een voldoende lange takvrije stam heeft (10—15 m) werkt men niet verder op de takreiniging, doch let men verder alleen op den aanwas. In verband daarmee wordt dan de sluiting in toenemende mate verbroken.

Het zijn voornamelijk economische motieven, die hiertoe aanleiding hebben gegeven. Men is tot de conclusie gekomen, dat werken op langere takvrije stammen ten koste gaat van den aanwas. Men kan daarom voordeliger reeds op betrekkelijk jongen leeftijd sterk dunnen. Men krijgt dan wel een heel andere verhouding tusschen eindopbrengst en dunningsopbrengsten dan voor normaal geldt, doch de totaal geproduceerde houtmassa is ongeveer even groot (vaak zelfs grooter) en men heeft het voordeel, dat men het grootste deel daarvan op een vroeger tijdstip kan oogsten, hetgeen de rentabiliteit van het bosch zeer ten goede komt.

Om dit aan te toonen, heeft men in 1910 een dunningsproefveld aangelegd in de Halstruper Plantage (Jutland). Men ging daarbij uit van een 1885 geplant fijnsparrenbosch, dat in 1910 overal geheel gesloten was. Tot dien tijd waren alleen de bijgemengde bergdennen verwijderd en had er een zuivering van de fijnsparren plaats gehad.

Er werden 5 dunningsgraden toegepast, waarvan de resultaten na ruim 20 jaar toepassing in tabel 1 zijn vervat.

Tabel 1.

FIJNSPAR dunningsgraad	stamtal	cirkel- vlakte m ²	massa m ³	gedund m ³	totale productie m ³
A laagdunning	3467	55,6	457	68	525
B zwakke hoogdunning	2160	47,0	409	154	563
C sterke hoogdunning	1011	33,2	303	278	581
D zeer sterke hoogdunning	802	27,3	241	264	505
L „Windmantel”dunning	655	23,1	196	269	465

De sterke hoogdunning is dus het beste gebleken, doch het verschil wordt nog duidelijker als men de opbrengst in geld (Kronen) uitdrukt en daar de dunningsopbrengsten geprolongerd tot op heden bijvoegt. Zie tabel 2.

Tabel 2.

Fijnspar dunnings- graad	vooropbrengst		hout- waarde opstand	totaal vooropbrengst + houtwaarde opstand			
	zonder rente	gepro- longeerd		zonder rente	gepro- longeerd	zonder rente	gepro- longeerd
	Kr	Kr		Kr	Kr	%	%
A	349	518	4656	5005	5174	100	100
B	1087	1599	4438	5525	6037	110	117
C	2368	3476	3533	5901	7009	118	135
D	2233	3270	2836	5069	6106	101	118
L	2327	3371	2311	4638	5682	93	110

Men ziet, dat alleen al door de verschillen in de dunningsgraad een opbrengstverschil van bijna 20 % kan optreden. Een verschil, dat ongeveer twee maal zoo groot wordt als men de dunningsopbrengsten tot op heden prolongeert en bij de opstandswaarde op telt.

Behalve door deze zwaar wegende economische motieven wordt deze dunningswijze nog door de volgende omstandigheden in de hand gewerkt en gewettigd.

- 1) Houtteeltkundig is het vaak noodig om sterk in te grijpen in verband met de strooiselverteering.
- 2) Er worden goede prijzen betaald, ook voor de kleine sortimenten.
- 3) De meeste boschcomplexen zijn relatief klein en hebben een goed wegnnet, waardoor het uitslepen van het hout wordt vereenvoudigd.
- 4) De houtvesterijen zijn klein en hebben een groote staf van personeel, waardoor een intensieve en zorgvuldige dunningsmethode mogelijk is.

Het dunningsonderzoek in Denemarken heeft een tweeledig doel, n.l. het onderzoek van de resultaten van de dunningsmethoden naast het samenstellen van opstandstafels.

In verband met het onderzoek onderscheidt men vier groepen van boomen, n.l.

toekomstboomen : dat zijn de boomen met rechte stammen, met een volle kroon en een goede takvorm. De spil moet liefst tot in den top doorloopen.

nuttige boomen : in verband met de takreiniging van de toekomstboomen en de bescherming van den grond.

schadelijke boomen : meestal in verband met concurrentie met de toekomstboomen.

indifferente boomen : die geen schade aanrichten en soms voorloopig nuttig kunnen zijn voor de bescherming van den grond.

De dunningswijze varieert naar den aard van de verschillende houtsoorten.

BEUK.

Het bedrijfsdoel is hier een zuivere beukenopstand met zoo zwaar mogelijk hout te verkrijgen, d.w.z. met stammen die op 120-jarigen leeftijd een doorsnede op borsthoogte van 40—50 cm vertoonen en die tot op 10—15 m hoogte takvrij zijn.

De eenvoudige dunningsregel is: *de schadelijke boomen wegnemen en van de indifferente zooveel als overeenkomt met de behoefte (afzet, houtprijs, jaarkap, enz.)*.

Men begint met dunnen op 15—20 jarigen leeftijd en men komt theoretisch om de zooveel jaren terug als de leeftijd decennia telt, in de praktijk echter iets minder vaak. Zorgvuldig wordt op de takreiniging gewerkt en tot zoover hebben we dus niet of meer te maken met een hoog dunning. Doch op 50—60-jarigen leeftijd en daarna hiermee op. Men kiest dan 200—300 toekomstboomen per ha, daarna hiermee de onderopstand in betrekkelijk snel tempo weggénen. De toekomstboomen worden in proefperken (en soms ook in den normalen opstand) gemerkt. Na het 60e jaar wordt het kronendak behoorlijk doorbroken (sluiting 0,75), hoewel ook in de jongere opstanden altijd zooveel licht op den grond valt, dat een lichte begroeiing van kruiden (*Asperula*, *Oxalis*, e.a.) mogelijk is.

Het velstof dër dunning blijkt uit tabel 3, welke is geëxtraheerd uit de opbrengsttafel van O p p e r m a n. Tusschen deze cijfers liggen telkens drie dunningen, waarover men dus de dunningsopbrengsten na het 90e jaar ongeveer $\frac{3}{4}$ van den aanwas in den vorm van dunningen wegneemt. In de practijk schroomt men niet, waar dit voordeelig lijkt, zelfs den totalen aanwas weg te nemen.

Tabel 3.

BEUK leeftijd	jaren	20	30	44	63	86	114	
stamtal		7822	2936	1215	562	307	190	
doorsnede	cm	5	9	16	25	35	45	
grondvlak	m ²	13	20	25	28	29	30	
hoogte	m	7	11	16	22	28	32	
boomvormgetal	0,	78	63	56	55	57	60	
massa	m ³	77	146	232	342	466	585	
in de voorgaande periode in drie dunningen weggenomen		m ³	12	62	123	179	223	241
totale productie		m ³	89	220	429	618	1065	1425
gemiddelde jaarlijksche opbrengst		m ³	4,4	7,3	9,5	11,2	12,3	12,4
lopende aanwas		m ³	12,9	14,3	15,2	15,1	12,8	

Ter vergelijking met de dunningen in Duitschland volgt hier tabel 4 voor 120-jarige beuk, IIe boniteit volgens O p p e r m a n, resp. S c h w a p p a c h.

Tabel 4.

BEUK	stamtal	hoogte m	diam. cm	massa m ³	voorop- brengst m ³	totale prod. m ³
Denemarken	167	28,6	50,8	595	785	1382
Duitschland.	402	29,8	32,8	595	419	1014

EIK.

Bij eiken begint men in het algemeen vroeger te dunnen, dan bij beuken, n.l. op 10—12 jarigen leeftijd. Ook hier wordt aanvankelijk zeer matig gedund om een goede takreïning te verkrijgen. Meer dan bij den beuk laat men hier onderstandig materiaal staan, althans tot op 30—40 jarigen leeftijd. Dan komt er voldoende ondergroei van beuk en vooral ook eschdoorn om den grond te beschermen. Tusschen het 40e en 60e jaar wordt sterk gedund, zoodat de opstand nooit gesloten is. Men neemt dan telkens ongeveer den totalen aanwas weg.

Principieel verschilt de methode niet van die, welke bij den beuk wordt toegepast, alleen zijn hier in verband met het lighthoutsoortkarakter van den eik enkele modificaties aangebracht.

Ter vergelijking diene tabel 5, waaruit blijkt, dat ook in dit geval de deensche dunning gericht is op de teelt van zwaar hout. Er staan half zoo veel stammen per ha als in Duitschland, maar ze zijn 10 cm dikker.

De sluitingsgraad op 80-jarigen leeftijd bedraagt ongeveer 0,6. De toestand van den grond is uitstekend. Dank zij de sluiting in de jeugd en ondanks den huidige wijden stand hebben de boomen een ongeveer 15 m langen, takvrijen stam. Alleen heeft men vaak last van waterloten. Men tracht echter een methode uit te werken om het optreden hiervan tegen te gaan door middel van bespuiting met perchloraatoplossingen.

Tabel 5.

EIK		Deneimarken, enkele bezochte proefvelden		Duitschland volgens Gehrhardt			
				I. Boniteit		II. Boniteit	
leeftijd	jaar	33	85	30	80	30	80
stamtal	styks	1301	120	2700	263	4860	426
hoogte	m	13	23	13	26	9	21
diameter	cm	14	42	9	31	7	25
grondvlak	m ²	19	16	19	20	17	20
massa	m ³	144	227	143	305	99	245
vooropbrengst	m ³	29	378	56	460	21	274
gem. jaarl. prod.	m ³	5,3	8,3	7,0	9,5	4,0	6,5

NAALDHOUT.

De deensche dunning is oorspronkelijk ontworpen voor beuk en later ook voor eik. In naaldhoutopstanden heeft men deze methode vroeger niet zoo consequent toegepast en heeft men zich meer aan de duitsche methoden gehouden. Sedert het begin van deze eeuw is men in de naaldhoutbosschen echter steeds sterker gaan dunnen en tenslotte is men alle principes van de deensche dunning ook op naaldhout gaan toepassen.

Men begint nu meestal op 20-jarigen leeftijd te dunnen en herhaalt de dunningen om de 3 tot 4 jaar. Als voorbeeld diene de volgende cijfers voor fijnspar en Abies Nordmanniana. Zie tabel 6.

Tabel 6.

		FIJNSPAR			Ables Nordmanniana	
leeftijd	jaar	30	42	52	39	51
stamtal	stuks	4083	1811	1011	1348	485
diameter	cm	9	15	20	18	29
cirkelvlakte	m ²	28	30	33	34	32
hoogte	m	8	13	17	16	22
massa	m ³	137	220	303	299	379
vooropbrengst	m ³	26	146	262	244	513
lopende aanwas	m ³	15	18	23	24	31
gem. aanwas	m ³	6	9	11	14	17

HET ARBORETUM EN VEREDELINGSINSTITUUT VOOR DEN BOSCHBOUW TE HÖRSHOLM

Deze instelling is een onderdeel van de Landbouw- en Veeartsensnijkundige Hoogeschool te Kopenhagen. De chef is Prof. Dr Howard Grön, doch de eigenlijke man is Dr Syrach Larsen. De laatste leidt het onderzoek en wordt daarin bijgestaan door C. Muhle Larsen en een aantal (meestal drie) boschbouwstudenten.

Aan de Hoogeschool zijn twee hoogleraren in de Boschbouwwetenschap verbonden, Prof. Mar-Möller (Houtteeltkundige vakken en houtmeetkunde) en Prof. Howard Grön (boschbedrijfsregeling boschbedrijfseconomie, boschhuishoudkunde, e.d.)

Men is het er echter over eens, dat dit aantal hoogleraren veel te gering is in verband met de te doceren stof. Men stelt daarom pogingen in het werk om er ten minste drie, zoo mogelijk vier te krijgen.

Het doel van het bezoek was inlichtingen te verkrijgen over de praktische moeilijkheden bij het veredelingsonderzoek van houtsoorten in verband met de proeven, die aan het Boschbouwkundig Instituut worden of zullen worden verricht.

HET ARBORETUM.

Het arboretum is 15 ha groot en met den aanleg is juist een begin gemaakt. Oorspronkelijk was het weiland. Het is geheel gespit en daarna beplant met berk op 4 x 4 m. Dit had een tweeledig doel: (1e) een makkelijke orientatie bij den aanleg van perken, enz., zij fungeren daarbij als de hoekpunten van een kwadratennet en (2e) zij vormen een mooi scherm voor de toekomstige beplanting.

Onder dit scherm van berken is men nu bezig zoo veel mogelijk houtsoorten aan te brengen, meestal in groepen van ongeveer 10 stuks met het doel daaruit in de loop der tijden het beste exemplaar te behouden. Het naaldhout wordt in systematisch verband gegroepeerd, bij de groepeeren van het loofhout spelen echter uitsluitend aesthetische motieven een rol.

Een betrekkelijk groot deel van het arboretum is gereserveerd voor de veredelingsproeven, waarbij het onderzoek naar polyploude variëteiten een belangrijk aandeel heeft. Men vindt in het arboretum verschillende van

deze polyploide variëteiten, waarvan hier de volgende worden genoemd.
Alnus subcordata tri- en tetraploïde planten;

Larix leptolepis — $3n$, als een normale lariks, doch iets minder gezond van aanzien.

Larix leptolepis- $2n$ ♀ x *Lariks leptolepis*- $3n$ ♂:

Pinus silvestris - $4n$, als gewone groveden, doch met veel grover habitus, naalden tot 10 cm lang en 3 mm dik, in doorsnede duidelijk driehoekig.

Fraxinus pensylvanica- $4n$, enorme groeier.

Alnus incana- $4n$.

Populus spec. - $3n$ en $4n$, met zeer goeden groei, doch niet altijd even sterk van constitutie.

VEREDELINGSONDERZOEK.

Het veredelingsonderzoek is sedert 1935 aan den gang en tot dusver verricht met beperkte middelen. Thans vloeien deze echter ruimer. De opzet is eenvoudig, maar de resultaten zijn zeer fraai.

Syrach Larsen heeft eerst geprobeerd of er een belangrijk verschil bestond tusschen de twee onderlinge kruisingen van twee boomen. Dit bleek voor *Larix* niet te bestaan. Hij heeft toen enkele der mooiste lariksen in de buurt van het arboretum als moederboomen gekozen en hij bestuift deze boomen met stuifmeel, dat hij wint van allerlei goed gevormde exemplaren uit geheel Denemarken. De aldus verkregen zaden worden uitgezaaid en op kleine proefperkjes (ongeveer 50 stuks per perceeltje) uitgezet.

De resultaten worden reeds op jeugdigen leeftijd beoordeeld naar den lengtegroei en den boomvorm. Van de ouders van de beste boompjes worden van enten of door middel van stekken moederopstanden aangelegd. Men heeft dan na enkele jaren reeds zaad, waarvan de bestuiving weliswaar niet gecontroleerd is, doch waarvan een voldoende kans bestaat op de juiste herkomst. De moederopstanden worden n.l. geïsoleerd aangelegd en zoodanig dat van beide soorten beurtelings een rij wordt gevormd.

Uiteraard zijn hiermede de veredelingsproeven niet afgesloten, zij gaan ondertusschen steeds verder, maar op deze wijze profiteert de praktijk doorlopend van de jongste resultaten van het onderzoek.

Behalve deze kruisingen voert Syrach Larsen nog alle mogelijke andere kruisingen uit, zooals zelfbestuiving (meestal zonder resultaat) en resiproke kruisingen (welke door het heterozygote karakter van naaldhoutsoorten een heterogene nakomelingschap geven).

Zijn voornaamste werk is gelegen in de veredeling van den lariks en wel speciaal met het oog op den stamvorm en den groei. Met de selectie op resistentie tegen ziekten is men echter nog niet begonnen, hoewel dit op het programma staat.

Voorts maakt hij talrijke kruisingen tusschen den europeeschen en den japanschen lariks, welke in het algemeen de voordeelen van beide soorten in zich vereenigen en zelfs vaak nog sneller groeien dan de japansche lariks.

Tenslotte neemt hij, zij het op veel geringer schaal, kruisingsproeven met beuk, amerikaansche eik, esch, populier, berk, els en zomereik.

ENTEN EN STEKKEN.

Voor het veredelingsbedrijf is het vaak noodzakelijk de verschillende objecten vegetatief te vermeerderen. Nu hebben echter verschillende houtsoorten de naam van „niet stekbaar” of niet „entbaar” te zijn. Wanneer een en ander echter nader wordt onderzocht, dan blijkt het meestal niet op te gaan. Het is de beide L a r s e n's dan ook gelukt verschillende van deze „weerbartige” houtsoorten vegetatief te vermenigvuldigen. Speciaal M u h l e L a r s e n, heeft zich op dit onderzoek geworpen. Het is hem gebleken, dat de uitwendige omstandigheden gedurende de bewortelingsperiode een beslissende invloed hebben op de resultaten. In het bijzonder temperatuur, microklimaat, steriliteit en vruchtbaarheid van het medium zijn van primair belang, terwijl de vochtigheid altijd zoo hoog moet zijn, dat de stekken in leven kunnen blijven. Ook de zuurgraad van den grond is van invloed.

Een andere belangrijke groep factoren wordt gevormd door den tijd van het jaar, waarin de stek wordt gesneden, de plaats aan den boom, enz. Elke boomsoort heeft zijn eigen optimale stektijden. In schaduw gegroeide twijgen stekken beter dan in licht gegroeide. Waterloten stekken goed.

De stekken worden meestal niet langer dan 10 cm genomen en in scherp zand gestoken, dat ligt op een laagje veenmos (vocht).

Ook met enten heeft men het een heel eind gebracht. Entingen zijn onmisbaar voor den aanleg van zaadopstanden en bij het verdelingsonderzoek, vanwege de bijzondere eigenschap, dat enten meestal direct bloeien zaad dragen. Voor de zandopstanden past men kroonenting toe. Daartoe wordt een lariksopstand van ongeveer 10 of 15 jaar op ongeveer 1 m boven den grond afgezet. Op de stompen ent men nu, al naar den omvang ervan, 3 tot 4 griffels afkomstig van de gewenschte moederboomen, om en om een rij met de eene soort en een rij met de andere soort. De griffels schieten nadat ze zijn vastgegroeid in een enkel jaar soms 2 tot 3 meter op (groot wórtelstelsel) en dragen meestal na 2 jaar reeds overvloedig zaad. Na enkele jaren worden van de onderstammen de takken weggenomen.

Voor het verdelingsonderzoek past men meestal een andere methode toe. Men ent dan op 2- of 3-jarige onderstam met een „lipje” Zoodra het entlot is vastgegroeid wordt het boven de vergroeiingsplaats gelegen gedeelte van de oorspronkelijke plant weggesneden. Ook deze enten geraken vroeg in bloei.

Uit mijn eerste artikel over den boschbouw in Denemarken moge gebleken zijn, dat de deensche boschbouwer een voorsprong heeft op den nederlandschen, speciaal wat betreft de gunstigere omstandigheden welke men in Denemarken aantreft. Uit dit artikel blijke bovendien, dat de Deen van deze omstandigheden niet alleen profiteert, maar er ook alles uit tracht te halen wat er in zit.