

## Algemene Bijdragen

### GROEI VAN DE GROVEDEN IN ENGELAND EN NEDERLAND

[561 *Pinus sylvestris* (410 + 492)]

door

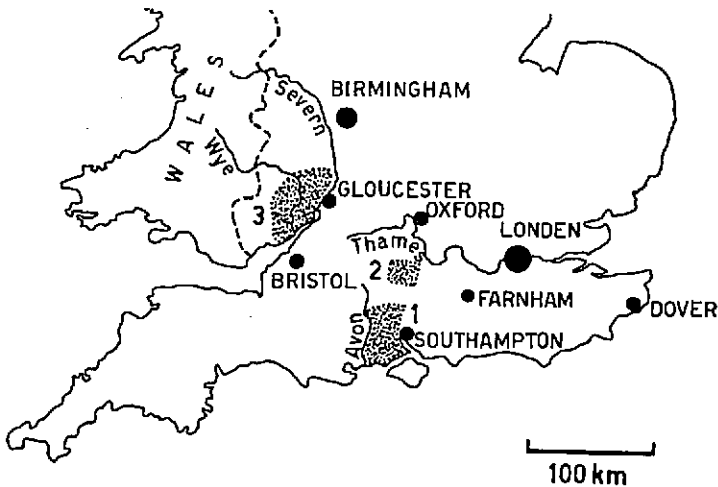
A. J. GRANDJEAN, J. VAN SOEST en A. STOFFELS

With a summary in English: Growth of Scots pine in Great Britain and the Netherlands

#### Inleiding.

De groei van de groveden in Zuid-Engeland werd van 1 tot 7 juli 1956 bestudeerd in de objecten New Forest, Bramshill Forest en Forest of Dean. Voor de ligging van deze bosgebieden wordt verwezen naar bijgaand schetskaartje, terwijl in het ondervolgende de op het kaartje met de nummers 1, 2 en 3 aangeduide gebieden in het kort worden beschreven.

SCHETSKAART VAN ZUID ENGELAND EN WALES



- 1 = New Forest
- 2 = Bramshill Forest
- 3 = Forest of Dean

### 1. *New Forest.*

Het oudste bosgebied van Engeland, gelegen nabij de Zuidkust ten westen van Southampton, ter grootte van ruim 37.000 ha bos, heide en bunt, waarvan ruim 26.000 ha Staatseigendom (11.500 ha bos en 14.500 ha heide) wordt vanouds gekenmerkt door het recht van vee-weide. De bodem van het licht geaccidenteerde New Forest bestaat uit een grind- en zanddek, dat in het glaciële tijdperk grotendeels op tertiaire zand- en leemlagen werd afgezet. Op de plateaux treft men onvruchtbare grindrijke zandgronden met podsolprofiel aan, terwijl in de dalen en op de hellingen goede leemgronden voorkomen, die na erosie van het zanddek aan de oppervlakte zijn getreden. De groveden, die omstreeks 1780 uit Schotland in dit loofhoutgebied werd ingevoerd, heeft zich hier zeer goed ontwikkeld.

### 2. *Bramshill Forest.*

Een ongeveer 1750 ha grote heide-ontginning, in hoofdzaak bestaande uit groveden, geplant in 1922 en 1923. Goed groeiende groveden met goede stamvorm en slanke, fijn betakte kronen. Bodem uiteenlopend van grindrijk zand tot zware klei, arm, zeer zuur en getypeerd door wateroverlast.

### 3. *Forest of Dean.*

Het Dean Forest is in Zuidwest-Engeland gelegen ten noorden van Bristol, in de driehoek gevormd door de rivieren Severn en Wye. Het gebied omvat een oppervlakte van 9000 ha, waarvan 6700 ha Staatsdomein. Het golvende plateau, omringd door hogere randen, bestaat uit carbonische kalk-, klei- en zandstenen, die als een gordel een centraal kolenbekken omgeven. Daaromheen komen devonische rode zandstenen voor. De zandstenen zijn verweerd tot lichte, zandige leemgronden, die tot de goede bosgronden moeten worden gerekend, terwijl op de overige formaties een zware, stijve leem als verweringsproduct is gevormd. Het gebied wordt gekenmerkt door het recht van schapen, dat hier een eeuwenoud kenmerk vormt. Interessant is het optreden van de „free miners”, gevormd door geslachten onafhankelijke mijnwerkers, die de in oppervlakkige lagen aanwezige steenkool op primitieve wijze, veelal in handwerk, delven. In dit bosgebied, uit overwegend loofhout bestaand, wordt de groveden bijna uitsluitend geplant op plaatsen met nachtvorstgevaar, waar veelal de beplantingen met fijnspar zijn mislukt.

Het plantverband is op arme grond  $1,3 \times 1,3$  m, op rijke grond  $1,5 \times 1,5$  m. De groei van de groveden, die hier plaatselijk met fijnspar gemengd voorkomt, is wat minder goed dan in de overige objecten. De groveden heeft in Dean een minder goede habitus, de stamvorm is minder recht, terwijl de kroon breder en grover betakt is dan in New Forest en Bramshill.

Naar aanleiding van deze studiereis wordt in dit artikel een beschouwing gewijd aan het verschil in groei van de groveden in Engeland en Nederland, zoals deze blijkt uit de recente opbrengsttabellen voor deze houtsoort in Groot Brittannië (Hummel en Christie 1953) en in Nederland (Grandjean en Stoffels 1955).

Tabel 1. Vergelijking van de opbrengstgegevens van grovedennelopstanden van ongeveer dezelfde leeftijd en hoogte in Engeland en Nederland.  
 Table 1. Comparison of yield data of stands of Scots pine with the same age and height in Great Britain and the Netherlands.

Land Country	Boniteit Quality class	t	h m	N	d cm	G m <sup>2</sup>	f	V m <sup>3</sup>	$\Sigma V_{th}$ m <sup>3</sup>	$\Sigma I$ m <sup>3</sup>	I <sub>t</sub> m <sup>3</sup> /jaar	$\bar{I}$ m <sup>3</sup> /jaar	$\bar{I}_{max}$ m <sup>3</sup> /jaar	S%
Engeland Great Britain	I	35	15,1	1038	20,2	32,73	0,45	225	143	368	18,0	10,5	13,5	21
Nederland the Netherlands	I	35	15,1	1350	15,0	23,8	0,48	170	62	232	8,7	6,6	7,1	19
Engeland	II	75	22,9	420	33,1	36,8	0,46	385	390	775	10,2	10,3	10,3	22
Nederland	I	70	22,9	430	27,9	26,3	0,45	265	209	474	4,5	6,8	7,1	21
Engeland	II	45	15,7	951	21,0	33,02	0,46	239	163	402	15,3	8,9	10,3	21
Nederland	II	45	15,8	1050	17,5	25,3	0,46	183	95	278	7,3	6,2	6,3	19
Engeland	II—III	70	20,0	580	28,7	35,7	0,46	327	300	627	9,3	9,0	9,0	22
Nederland	II	70	20,1	485	26,2	26,0	0,46	240	189	429	4,0	6,1	6,3	23
Engeland	III	55	15,4	976	21,0	32,73	0,46	230	150	380	11,0	6,9	7,8	21
Nederland	III	55	15,4	850	19,4	25,1	0,47	184	116	300	5,4	5,5	5,5	22
Engeland	III—IV	40	10,1	2090	12,3	25,8	0,43	111	44	155	10,0	3,9	6,5	21
Nederland	IV	40	10,2	1930	12,1	22,2	0,55	124	46	170	5,4	4,2	4,5	22
Engeland	IV	65	14,1	1160	18,6	31,5	0,47	210	115	325	8,2	5,0	4,5	21
Nederland	IV	65	14,1	715	20,8	24,4	0,49	169	124	293	3,6	4,4	4,5	26

*Toelichting op de symbolen :*

t = leeftijd in jaren  
 h = gemiddelde hoogte  
 N = stamtal per ha  
 d = gemiddelde diameter  
 G = grondvlak per ha  
 V = houtvoorraad per ha (in Engeland dikhout tot 7,6 cm, in Nederland spilhout)

f = vormgetal  
 $\Sigma V_{th}$  = totale dunningsopbrengst per ha  
 $\Sigma I$  = totale productie per ha  
 I<sub>t</sub> = lopende bijgroei  
 $\bar{I}$  = gemiddelde bijgroei  
 $\bar{I}_{max}$  = gemiddelde maximale bijgroei  
 S% = dunningsgraad volgens Hart.

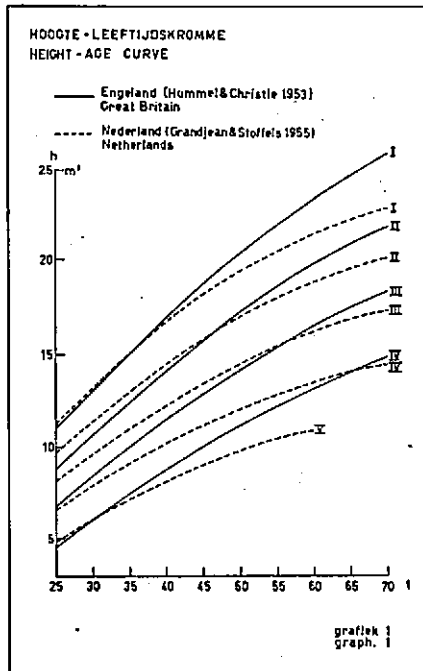
*Explanation of the symbols :*

t = Age  
 h = Mean height  
 N = Number of trees per hectare  
 d = Mean diameter  
 G = Basal area per hectare  
 V = Volume over bark (in Great Britain with a minimum top diameter of 3 inches, in the Netherlands stem volume to the tip of the trees)

f = Form factor  
 $\Sigma V_{th}$  = Total yield of thinnings  
 $\Sigma I$  = Total production  
 I<sub>t</sub> = Current annual increment  
 $\bar{I}$  = Mean annual increment  
 $\bar{I}_{max}$  = Maximum mean annual increment.  
 S% = Stand density index according to Hart.

Het verschil in opbrengstvermogen van de groveden blijkt in beide landen buitengewoon groot te zijn. Op het eerste gezicht lijken de gegevens der opbrengsttabellen zelfs in het geheel niet vergelijkbaar. Het kwam wel gewenst voor het productieniveau van deze houtsoort in beide landen aan de hand van grafieken en tabellen te vergelijken, terwijl daarbij een poging wordt gewaagd de verschillen te verklaren.

Beverluis (1) heeft reeds in 1948 gewezen op het verschil in groei van de groveden in beide landen, terwijl Weck (5) en Schober (4) het verschil in groei van deze houtsoort in Engeland en Duitsland enkele jaren geleden aan een beschouwing hebben onderworpen.



### Hoogtegroei.

De hoogtegroei van de groveden in Engeland is sterker dan in ons land, waar de hoogte-leeftijdskromme (grafiek 1) na 40-jarige leeftijd een vlakker verloop te zien geeft. Het verschil in richting van de hoogte-lijnen is groter naar mate de boniteit geringer is, en dus zet in Engeland de hoogtegroei vooral op de slechtere gronden sterker en langer door dan hier te lande het geval is. Op de slechtere groeiplaatsen is het vooral opvallend, dat de groveden in Nederland een snellere jeugdgroei vertoont dan in Engeland.

### Diameterontwikkeling.

De diameter op borsthoogte is in Engeland beduidend groter dan van een even oud bos in Nederland van dezelfde boniteit, met uitzondering van boniteit 4, hetgeen blijkt uit de tabellen 1 en 2.

Dat dit niet alleen een gevolg is van een eventueel verschil in aantal bomen per ha, valt af te leiden uit de cijfers voor de 3e boniteit. Hierbij is het stamtal tennaastenbij gelijk, doch de gemiddelde diameter in Enge-

land ligt ongeveer 10% (en het totale grondvlak per ha daardoor bijna 30%) boven het Nederlandse niveau.

Uit tabel 2 blijkt, dat in Engeland bij gelijke hoogte voor alle boniteiten de diameter gelijk is, terwijl in Nederland bij gelijke hoogte de diameter toeneemt met het dalen van de boniteit. De praktijk kent dit verschijnsel: een goed gegroeide groveden (van boniteit 1) is in meters even lang als de borsthoogtediameter in cm bedraagt; de dikte van een slecht gegroeide groveden is in cm veel groter dan de boomhoogte in meters. Bij het opstellen van de Nederlandse tabellen is hiermede duidelijk rekening gehouden.

#### *Stamtal.*

Bij de opstelling van de Engelse tabellen zijn de onderzoekers er van uitgegaan, dat het stamtal, onafhankelijk van de boniteit, alleen verandert met de opstandshoogte. In Nederland is daarentegen gevonden, dat opstanden van gelijke hoogte wijder staan (en dus sterker worden gedund) naarmate zij langzamer zijn gegroeid.

Het S% volgens Hart heeft in Engeland vrijwel een constante grootte: ongeveer 21—22; in de jeugd bij lagere boniteiten bedraagt het S% 23—24. In Nederland daarentegen heeft de dunningsgraad een duidelijke golf-tendens; een vrij hoog S% van 22 in de jeugd (15—20 jaar, vervolgens een dalen tot 19, dan in de periode van 30—60 jaar een oplopen tot 21, op oudere leeftijd eindigend in een S% van 23—25. Voorts is er een duidelijke tendens, dat het S% op gelijke leeftijd in de opstanden van geringere groei (lagere boniteit) beduidend hoger is, bijvoorbeeld op 50-jarige leeftijd bij boniteit 1, 3 en 5 achtereenvolgens 19, 21 en 25.

#### *Grondvlak.*

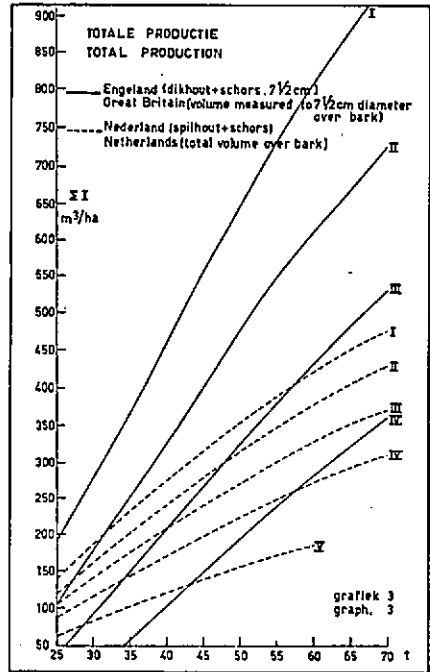
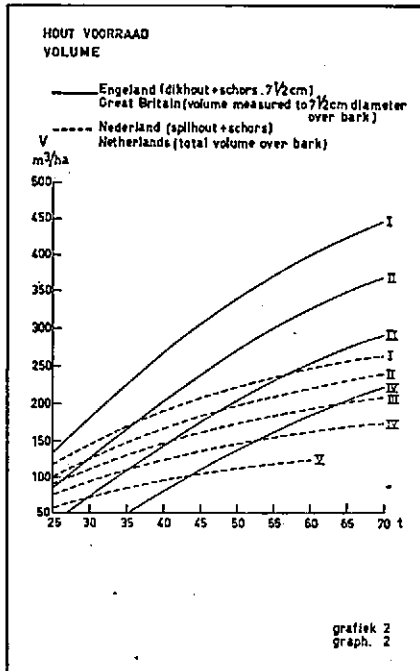
Het grote verschil in massaproductie van de groveden in Engeland en in Nederland wordt duidelijk als we het verschil in het grondvlak per ha in beschouwing nemen. Na 50 jaar neemt het grondvlak in Engeland nog vrij sterk toe, vooral ook van de slechte boniteiten. Hier te lande is daarentegen de toeneming van het grondvlak van de blijvende opstand op het bereiken van de 50-jarige leeftijd zeer gering. In Engeland is bij gelijke hoogte het grondvlak voor alle boniteiten hetzelfde, terwijl in Nederland het grondvlak met afnemende boniteit stijgt. Bij de slechtste opstanden heeft het grondvlak weer een neiging tot dalen.

#### *Houtvoorraad blijvende opstand.*

De houtvoorraad van de blijvende opstand is in Engeland veel groter dan in Nederland. Uit de curven van grafiek 2 blijkt het verschil reeds duidelijk, maar in feite liggen de Engelse lijnen — vooral in de jeugd — hoger, daar de Engelse gegevens de dikhoutmassa betreffen (boven 7½ cm met schors), terwijl in Nederland de spilhoutmassa geldt. Het verschil tussen beide is uiteraard in de jeugd het grootst, op hoge leeftijd kan men het verwaarlozen. Vergelijk ook de vormgetallen van tabel 1.

#### *Totale produktie.*

Uit het voorgaande volgt, dat de totale produktie in Engeland veel hoger moet zijn dan in Nederland, hetgeen ook volgt uit grafiek 3. Het verschil in produktie is ook hier groter dan de curven doen blijken, daar



Tabel 2. Vergelijking van de produktiegegevens van de groveden bij gelijke gemiddelde hoogte.

Table 2. Comparison of the yield data of Scots pine with equal mean height.

Boniteit Quality class	h m		N		d cm		G m <sup>2</sup>		Σ1 m <sup>3</sup>	
	(leeftijd) (age)	Eng. G.B	Ned. Neth	Eng. Ned	Eng. Ned.	Fng. Ned.	Eng. Ned.	Eng. Ned.		
I (35)	15		1090		20,0		32,5		366	
I (35)		15		1360		14,9		23,7		232
II (43)	15		1050		19,9		32,3		366	
II (43)		15		1210		16,3		24,9		255
III (53)	15		1030		20,2		32,3		362	
III (53)		15		960		18,6		25,1		285
IV (71)	15		1025		20,3		32,3		365	
IV (80)		15		550		25,0		24,6		330

het onderscheid dikhout (Engeland) en spilhout (Nederland) hier niet tot uitdrukking komt.

Het verschil in totale produktie blijkt ook uit tabel 2.

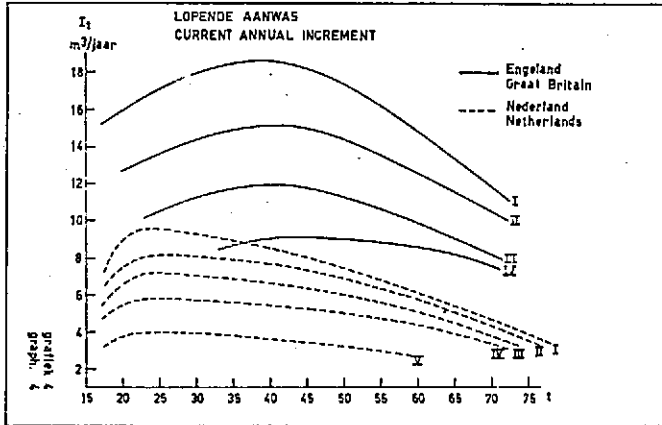
#### Lopende bijgroei.

De lopende bijgroei is blijkens grafiek 4 in Engeland veel hoger dan in Nederland en ligt in Engeland bij boniteit 3 zelfs over het gehele leeftijdstraject hoger dan in Nederland bij boniteit 1. Opvallend is voorts het tijdstip van de latere culminatie in Engeland (40—45 jaar) dan in Nederland (23—27 jaar).



Fig. 1.

New Forest. Kronenbeeld van de 91-j. grovedenopstand, welke mede dank zij een zwakke dunning tot de topprestatie van  $830 \text{ m}^3$  per ha kon komen.



### Gemiddelde bijgroei.

De gemiddelde bijgroei vertoont in Engeland een veel sterkere en langer aanhoudende toeneming dan in Nederland het geval is. Terwijl in Nederland het culminatietijdstip op 50—60 jarige leeftijd ligt, valt dit in Engeland tussen 65 en 80 jaar. Daarenboven liggen de culminatiewaarden in Engeland zodanig, dat die van de Engelse boniteit 3 met bijna 8 m<sup>3</sup> dikhout de Nederlandse 1e groeiklasse met ruim 7 m<sup>3</sup> spilhout nog overtreft.

### Oorzaken van het groeiverschil.

Voorop zij gesteld, dat het verschil in groei van de groveden in Engeland en in Nederland in deze beschouwing wordt geanalyseerd aan de hand van de gegevens van twee opbrengsttabellen, die op een verschillende wijze van vereffening berusten. De Engelse tabellen van Hummel en Christie gaan uit van de veronderstelling, dat een grovedenopstand bij gelijke hoogteontwikkeling, dus onafhankelijk van de boniteit, eenzelfde houtproductie heeft en zelfs ongeveer dezelfde samenstellende opstandsgegevens als stamtal, diameter en grondvlak. Het blijkt uit tabel 2, dat de opstandsontwikkeling in Nederland een geheel andere is, dan die Hummel e.a. voor Engeland hebben gevonden; de gelijke productie bij een gelijke hoogte, onafhankelijk van de groeiklasse, geldt voor ons land bepaald niet.

Zelfs de grovedennenopstanden op de beste groeiplaatsen in Nederland, zoals de omgeving van de Lutte, Denekamp en Dieren, geven opbrengstcijfers te zien, die de 1e boniteit van ons land ruim overschrijden, maar die toch niet de gegevens van de Engelse 1e boniteit kunnen evenaren. Zie tabel 3.

Hoewel de opstands-aanleg en -behandeling wellicht een geringe invloed op de hoogtegroeï en daarmee op de boniteit van de groveden zouden kunnen uitoefenen, kan hierin geen verklaring voor het grote groeiverschil zijn gelegen. Ook het verschil in klimaat tussen Zuid-Engeland en Nederland is niet zo groot, dat het verschil in groei van de groveden alleen hieruit zou kunnen worden verklaard.

Het verschil in bodemgesteldheid zou deels een verklaring kunnen geven over het verschil in groei van de groveden. De gronden, waarop de bezochte Engelse grovedennenopstanden zich bevinden, zijn gemiddeld



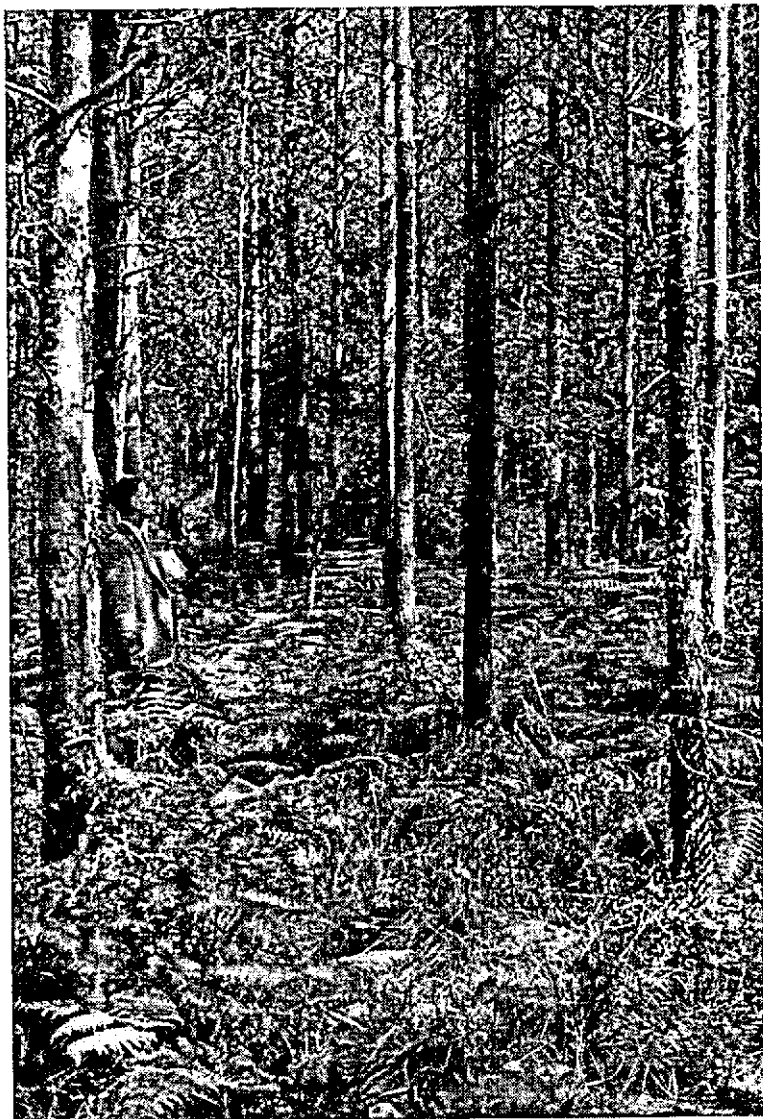


Fig. 2.

New Forest. 30-jarige groveden, 13 m hoog, aangelegd als rijenmenging van geplante groveden en gezaaide eik. De laatste is nu vrijwel verdwenen. Plantverband groveden  $2,4 \times 1,2$  m (3500 per ha). Daardoor slechts weinig selectie-mogelijkheid bij dunning, doch desondanks voortreffelijke stamvorm van blijvende opstand.

Tabel 3. Vergelijking van de gegevens van enkele zeer snel gegroeide grovedennelopstanden.

Table 3. Comparison of the data of some fast growing Dutch stands of Scots pine.

Plaats Place	t	h m	G m <sup>2</sup>	(N	d) cm	V m <sup>3</sup>
Hakenberg	51	20,2	27,1	(430	28,3)	246
Nederland I	50	19,3	25,7	(730	21,2)	222
Engeland I	50	20,4	35,9	(556	28,3)	338
Duivelshof	56	20,2	29,7	(685	23,5)	270
Nederland I	55	20,2	29,7	(685	23,5)	235
Engeland I	55	21,9	36,5	(474	31,5)	368
Hagenau	45	19,8	30,4	(970	20 )	286
Nederland I	45	18,1	25,5	(880	19,2)	207
Engeland I	45	18,7	35,1	(667	25,9)	303

veel beter dan de Nederlandse bosgronden. De bodem is veel lemiger en minder gepodssoleerd dan hier te lande. Hoewel de leemgronden in Engeland een zuur karakter hebben, zal de waterhuishouding van die gronden veel beter zijn dan men in de Nederlandse bosgronden gewend is. Vermoedelijk schuilt hier een deel van de oplossing van de vraag, waardoor de zoveel betere groei van de groveden in Engeland wordt veroorzaakt.

Gegevens van een grondmonster van een opstand in het New Forest : pH water 4,3; pH KCl 3,5; humus 2,7%; P. totaal 16; korrelgrootteverdeling : < 16  $\mu$  13%  
16—50  $\mu$  8%  
50—90  $\mu$  15%  
> 90  $\mu$  61%

Het betreft hier een 91 jarige grovedennelopstand op leem, zonder ondergroei, van boniteit 1, zwak gedund, met de volgende gegevens : h = 28,5 m, N = 520/ha, d = 42 cm, G = 73 m<sup>2</sup>/ha. De lopende bijgroei bedraagt nog 10 m<sup>3</sup>/j/ha. Ook voor de Engelse omstandigheden is dit een topprestatie.

De herkomst van de groveden in Engeland zou voor een ander deel het verschil in groei ten opzichte van de groveden in Nederland kunnen verklaren. Het in Zuid-Engeland geïmporteerde Schotse grovedenneras, met zijn diepe, fijn betakte kroon en omhoog strevende takaanzetting, vertoont een duidelijke voortzetting van de hoogtegroei, ook op oudere leeftijd, wanneer de lengtegroei van de groveden in Nederland is opgehouden of minimaal geworden. De slanke kroonvorm kan ook uit de gegevens van tabel 2 worden afgeleid. Uit deze tabel blijkt, dat het stamtal in Engeland 1100—1000 bedraagt op leeftijden van 35—70 jaar bij boniteiten afnemend van 1 tot 4. In ons land loopt het stamtal in deze reeks af van 1360 naar 550.

De foto's geven een beeld van de groei der grovedennen in het New Forest, Bramshill en Forest of Dean. De goede kroonvorm en mooie stamvorm komen duidelijk tot uiting.

Uit bovenstaande gevolgtrekkingen resulteert de gedachte, dat het gewenst voorkomt een proef te nemen met de aanleg van grovedennbos uit zaad, afkomstig uit Zuid-Engeland van een groeigebied, waar de klimatologische omstandigheden gelijk zijn aan die in ons land.



Fig. 3.

Bramshill Forest. 35-jarige groveden, geplant als eerste generatie op woeste grond,  $190 \text{ m}^3$  (dikhout) per ha, alsmede  $20 \text{ m}^3$  opbrengst van eerste dunning. Fraai-rechte stammen, waarvan er 450 per ha zijn opgesnoeid.

*Literatuur.*

- 1) Beversluis, J. R. Engelse en Nederlandse opbrengstgegevens voor groveden. *Nederlandsch Boschbouw Tijdschrift* 20 (7), 1948 (208—215).
- 2) Hummel, F. C. en Christie, J. Revised conifer yield tables for Great Britain, London 1953.
- 3) Grandjean, A. J. en Stoffels, A. Opbrengsttabellen voor groveden in Nederland. *Nederlandsch Boschbouw Tijdschrift* 27 (9), 1955 (215—231).
- 4) Schober, R. Die Ertragsleistung der Nadelhölzer in Groszbritannien und Deutschland. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 74, 1955 (36—59).
- 5) Weck, J. Vergleich von Wachstumgang und Ertrag von Nadelholz-reinbeständen in Grosz-brittannien, Dänemark, Süd- und Nord-Deutschland. *Zeitschrift für Weltforstwirtschaft* 17 (2), 1954 (41—43).

*Growth of Scots pine in Great Britain and the Netherlands.*  
(Summary)

The authors visited stands of Scots pine in the New Forest, Bramshill Forest and Forest of Dean. A comparison is made between the growth of the Scots pine in Great Britain (yield tables of Hummel and Christie 1953) and in the Netherlands (yield tables of Grandjean and Stoffels 1955).

The difference of the growth is tremendous: at an age of 70 years the Scots pine of quality class 1 in Great Britain has a timber production double that of the Netherlands quality class 1. The difference of the basic factors governing yield, i.e. height, basal area etc. are analysed in 3 tables and 4 graphs. Graph 1 shows the difference in height- age development. For any given age and quality class the diameter of the Scots pine in Great Britain is greater than in the Netherlands (see tables 1 and 2). In Great Britain the number of trees at a given height is the same in all quality classes; in the Netherlands the number is lower in the poorer quality classes (table 2).

This is due to the fundamental difference in the method of construction of the British and Dutch yield tables. The great differences between the British and Dutch timber production of the remaining stand and in total appear from graphs 2 and 3. In fact the British yield of Scots pine is even greater, because the data relate to the volume measured to 7½ cm diameter over bark, while the Dutch yield table gives the total volume to the tip of the trees. Graph 4 shows the huge difference between the current annual increment of Scots pine in Great Britain and in the Netherlands. The pine growing on the best soils in the Netherlands produces less volume than quality class 1 of the British yield table (table 3). Probably these great differences are attributable mainly to the differences in soil type and seed origin. The authors propose an experiment to plant Scots pine from seed imported from a region in South-Engeland, with the same climate as in the Netherlands.