

Forskauderboken Noter

107

Beretning Nr. 107

C. H. BORNEBUSCH:

ET UDHUGNINGSFORSØG I RØDGRAN
(EIN DURCHFÖRSTUNGSVERSUCH IN FICHTE)

(Særtryk af Det forstlige Forsøgsvesen i Danmark, XIII)
MCMXXXIII

ET UDHUGNINGSFORSØG I RØDGRAN

AF

C. H. BORNEBUSCH

I. Indledning.

Ved den forstlige Forsøgskommissions Møde i April 1910 forelaa der et Forslag fra Professor KØLPIN RAVN om Iværksættelse af Forsøg til Bekæmpelse af Rodfordærveren (*Polyporus annosus*), efter at Forslagsstilleren sammen med Professor OPPERMANN havde udsøgt nogle dertil egnede Arealer. Som et Led i Undersøgelserne blev Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage, Prøveflade GG, anlagt samme Aar i en vellykket Rødgranplantning, som dengang var 30 Aar gammel.

Vi befinder os her ude i Hedeegnene, hvor Omgivelserne omkring Hastrup Gaard og Sø i tidligere Tid har dannet som en Oase i det flade, øde Landskab. Dog er vi kun c. 9 km Vest for Oldtidens Hærvej, der førte fra Viborg mod Syd, og som overskred Skjernaanen nær dens Udspring tæt Øst for Rørbæk Sø og gik Vesten om Skjernaans og Gudenaans Kilder, viggende udenom dette sumpede Parti, medens den iøvrigt fulgte det jyske Vandskel. I Terrainet er Hærvejens nærmeste Omgivelser endnu fremtrædende ved de talrige Kæmpehøje, og Sonden for Overgangen over Skjernaanen finder vi den gamle Forsvarsvold »Margrethediget«. Ogsaa ved Hastrup er der Kæmpehøje, som bærer Vidne om, at her har boet Mennesker langt tilbage i Tiden før Broncealderens Begyndelse.

Paa sin nuværende Plads har Hastrup Gaard været omgivet af Volde og Grave, som nu er næsten jævnedes eller tilgroede, men oprindeligt skal der have ligget et Slot paa en Holm ude i Søen, formodentlig den lille Ø som nu er bevokset med et tæt Krat af *Spiraea salicifolia*, Snebær, nogle Hyld, *Cornus alba*, Berberis og Kvalkvæd (foruden Rødæl), samt Skvalderkaal og Nælde, og hvor talrige Rester af Teglsten bærer Vidne om tidligere Bebyggelse. Gaarden var i Middelalderen et Herresæde

med tilliggende Bøndergods, men i Slutningen af det 18. og Begyndelsen af det 19. Aarhundrede svandt den gennem Frasalg og hyppige Ejerskifter ind til mindre og mindre Værdi, saaledes at Staten i 1877 kunde købe Ejendommen for en Sum der, med Tillæg af Afstaaelse til Forpagteren, beløb sig til c. 90 000 Kroner. I 1881 blev der ved Auktion frasolgt c. 190 Tdr. Ld., som tillige med Besætning og Inventar indbragte 53 400 Kr., og Resten af Arealet, 504 ha, kom saaledes til at staa Staten i 36 600 Kr. eller 73 Kr. pr. ha. Forsøgsarealet hører til Plantagens bedste Jord, og vilde maaske kunne ansættes til 125 Kroner pr. ha efter Datidens Priser. I 1878 blev Hastrupgaard ombygget og er nu Skovfogedbolig.

Forsøgsarealet omfatter det sydøstlige Hjørne af Plantagen, hele Afdeling 37, beliggende i Thyregod Sogn paa $55^{\circ} 56'$ n. Br. og $3^{\circ} 19' 20''$ Vest for København, c. 40 km Vest for Horsens. Ved Gaardens Overtagelse i 1877 laa Arealet hen som Græsning og blev lejet ud, senere blev der taget Kreaturer og Faar ind paa Græs. Jorden skal have været i jævn god Gødningskraft. Dog var det gaaet tilbage med Gaardens Kreaturhold; Stalden kunde rumme 96 Køer, men der var tilsidst kun 35 Stkr. Desuden holdtes der et Par Hundrede Faar.

USSING har tegnet sin klassiske Israndslinie saaledes, at den gaar igennem Forsøgsarealet. Terrainet er jævnt og bærer ikke Spor af voldsomme Kræfters Virksomhed, men Jordbunden, hvis øverste Par Meter er en Vekslen af finere og grovere Sand med grusede og stenede Lag, stedvis med temmelig rigelig Lerindblanding, hvilende oven paa lyst, groft Sand, er ingen almindelig Hedefladebund, men kan særdeles vel tænkes at være aflejret ved en ydre Grænse for den sidste Nedisnings Fremstød.

Mod Vest fortsætter Forsøgsarealets jævne Terrain sig i den udstrakte Hedeslette, som nu i Hovedsagen er opdyrket eller tilplantet, men Blegsandets hvide Farve skinner endnu frem i Agrene; mod Syd, i Retning af Thyregod er Landet smaabølget, Jorden temmelig frugtbar, delvis leret og har været dyrket langt tilbage i Tiden. Mod Nordøst sænker Terrainet sig over Skovfogedloddens jævnt bølgede Marker ned mod Hastrup Sø, som ligger ved Mundingen af den Tunneldal, der har ført Smeltevand under Isen fra Horsenseggen op over det nuværende Vandskel, gennem Dalen hvor vi nu finder Rørbæk Sø, Kulsø og Hastrup Sø, hvorfra det har kunnet strømme frit vestpaa gennem Skjernaens Dal.

Gudenaens og Skjernaens Kilder finder vi nær hinanden Vest for Landevejen mellem Nørre Snede og Tørring Øst for Søerne, af hvilke Rørbæk Søes Vandspejl ligger 56 m o. Havet og Hastrup Søes 52 Meter. Hedesletten ved Hastrup ligger 60—70 Meter over Havet, medens Morænelandet østpaa mangfoldige Steder stiger til over 100 Meter. Selve Forsøgsarealet ligger mellem 61 og 67 m og falder svagt mod Nord imod Erosionsdalen, hvis Skraaninger man maaske maa regne strækker sig helt op i Forsøgsarealets nordøstlige Side. Nede ved Skraanings Fod, tæt ved Søen, trænger der Kildevand ud saa rigeligt,

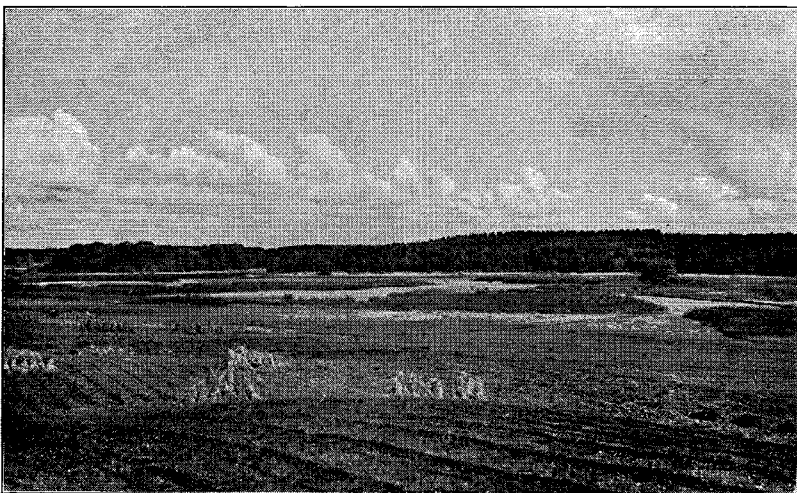


Fig. 1. Hastrup Sø set fra Forsøgsarealet.
Hastruper See von dem Versuchsareal gesehen.

at Arealet udenfor selv i den tørreste Sommertid er vanskeligt at færdes over. Vi maa saaledes formode, at der ligger et vandbærende Jordlag (Ler) under Plantagen noget højere end Søens Vandspejl og at Grundvandet saaledes ikke staar videre dybt, dog maaske henved 10 m. Grundvandet sporedes ikke i de over 2 m dybe Jordbundshuller, og Trærødderne naar sikkert ikke ned dertil.

Paa Nordsiden af Hastrup Sø er Erosionsdalens Skraaninger klædt af et smukt Egekrat, hvor begge vore Egearter vokser i Blanding sammen med Bævreasp, Hassel, Tørst og Enebær og med en artsrig Bundflora af Muldplanter og Morplanter i stadig Vekslen; men ingen Nattergaletoner lyder i

Skærsommernatten langs den idylliske Søs Bredder. Dertil er Klimaet for koldt og raat.

De nærmeste meteorologiske Stationer, hvis Iagttagelser vi kan tænke os passer for Hastrup Plantage, er Givskud, som ligger 14 km mod Syd-Sydøst og Fruergaard i Nørlund Plantage 11 km mod Nord. De ligger henholdsvis 91 og 89 m o. H. altsaa kun c. 25 m højere end Forsøgsarealet og ligesom dette Vest for Højderyggen. Andre nære Stationer er Kolpensig, der antagelig er mere barsk, samt Palsgaard og Hygum, der ligger højere og inde i Morænelandskabet, og saaledes er mindre vel egnede. Grindsted Plantage er noget mildere end de to førstnævnte Hedestationer, og fra Brande Station, som kun ligger 50 m o. H., og som formodentlig vilde passe godt, findes kun meteorologiske Iagttagelser for det sidste Par Aar.

I hosstaaende Tabel I har vi anført maanedlige Middeltemperaturer, Antal Frostdage og samlet Nedbør for Givskud og Fruerlund, med hvilke vi maa antage at Hastrup Plantage har stor Overensstemmelse. Til Sammenligning er anført den særlig barske Kolpensig, Middeltal af de tre Stationer Abed, Maribo og Orebygaard paa Lolland, samt Middeltal for Danmark.

Ved Betragtning af de meteorologiske Data vil man iagttage, at Hedeegnene heromkring har en Temperatur, der i Foraarskvartalet ligger 1.2° Celcius lavere end Lollands, om Sommeren 1.6° , om Efteraaret 1.4° og om Vinteren 0.7° lavere.

Den frostfri Periode er kort; for Givskud 142 Dage, og for Fruergaard 157 Dage, for Kolpensig endog kun 126 Dage i Gennemsnit, medens Kjeldsnor ved Langelands Sydspids har en gennemsnitlig frostfri Periode paa 225 Dage. Frost er hyppig i Maj og ingenlunde ukendt i Juni.

Ogsaa Vinterens absolutte Minima kan være anselige. I 1895 frøs det ved Kolpensig 25.6 Grader, Givskud havde $\div 21.2^{\circ}$, Fruergaard $\div 23.2^{\circ}$ og Birkebæk $\div 23.3^{\circ}$ C, medens Palsgaard og Hygum inde i Morænelandet nøjedes med henholdsvis $\div 18.3^{\circ}$ og $\div 17.8^{\circ}$ C. Ogsaa i 1893, 1912, 1919 og 1929 havde adskillige Hedestationer Temperaturer under $\div 20^{\circ}$ C, medens Palsgaard og Hygum ikke naaede saa langt ned.

Nedbøren er betydelig, omtrent 700 mm, men dog større over de høje Bakker Østen for. Hygum har saaledes 746 mm. Paa Grundlag af disse Data maa man antage, at Klimaet er forholdsvis velegnet for Rødgran. Tillige vil Forholdet mellem Varme og Nedbør disponere for Mordannelse.

Tabel I. Temperatur- og Nedbørsforhold for Tidsrummet 1886—1925.
 Temperatur und Niederschlag. Durchschnitt für 1886—1925.

Station	Jan.	Febr.	Marts	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Aar
	Middeltemperatur, °C												
Givskud.....	÷ 0.5	÷ 0.7	1.1	5.0	10.3	13.6	15.3	14.4	11.2	7.2	3.0	0.6	6.7
Fruergaard ...	÷ 0.4	÷ 0.7	1.2	5.0	10.2	13.5	15.1	14.3	11.3	7.2	3.1	0.7	6.7
Kolpensig.....	÷ 0.6	÷ 0.8	1.0	5.0	10.2	13.4	14.9	14.2	11.0	6.9	2.9	0.6	6.6
Danmark	0.1	÷ 0.1	1.6	5.5	10.7	14.2	16.0	15.3	12.3	8.1	3.8	1.6	7.5
Lolland*)	0.1	0.1	2.3	6.3	11.5	14.9	16.7	16.1	12.9	8.6	4.2	1.7	7.9
	Antal Frostdage												
Givskud.....	22.6	22.3	20.7	11.4	2.4	0.0	0.0	0.0	0.1	5.4	13.4	18.7	117
Fruergaard ...	22.6	22.4	21.3	11.5	2.6	0.0	0.0	0.0	0.2	4.8	13.3	19.7	118
Kolpensig.....	23.7	22.6	22.0	13.2	4.9	0.1	0.1	0.0	1.5	7.7	15.5	21.6	133
Lolland*)	20.6	20.7	16.8	5.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	9.0	15.9	91
	Middelnedbør, mm												
Givskud.....	48	35	45	39	45	48	66	91	67	73	60	64	680
Fruergaard ...	50	38	43	44	49	52	61	95	64	73	64	64	696
Kolpensig.....	53	38	46	44	45	51	71	92	62	69	65	65	700
Danmark	44	34	41	40	42	47	64	80	57	66	53	58	626
Lolland*)	45	36	43	38	43	47	68	72	54	65	49	56	616

*) Lolland = Middel af Abed, Maribo og Orebygaard.

II. Forsøgsarealet.

Den til Forsøget udvalgte Afd. 37 har et Areal af 11.37 ha. Arealet har Form af en Trekant, som mod Syd grænser til Thyregod Bys Marker og mod Øst til Skovfogedens Tjenestelod, medens den vestlige Grænse er beskyttet af jævndreende Rødgranplantage, fra hvilken den kun er adskilt ved en Kørevej.

Oplysninger om Bevoksningens Tilblivelse er indsamlede i 1913 af O. FABRICIUS, som dengang var Assistent ved Forsøgsvæsenet, og de skyldes dels skrevne Kilder, bl. a. Skovrider V. FABRICIUS' Optegnelser, dels mundtlige Meddelelser fra den tidligere regnskabsførende Skovløber ANDERS SØRENSEN, som var ansat ved Plantagen fra 1877 til 1903, og som endnu trods sine 89 Aar var rask og aandsfrisk. Efter de indhentede Oplysninger maa det kunne betragtes som sikkert, at den Del af den gamle Afdeling 265, som nu udgør Afd. 37, blev tilplantet i 1885 med 92 300 Rødgraner foruden 9 900 Bjergfyr, 5 000 Ædelgraner, 2 600 Balsamgraner og 2 500 Hvidgraner. Efteraaret før Plantningen var der pløjet Furer med Dobbeltpløv c. 1 Alen brede og 3—4" dybe, med 3 Alen mellem Furerne, og i Bunden af Furerne blev der i Reglen kørt een Gang med Grubber, hvorved Bearbejdningen naaede c. 13—14" Dybde. Saavel for Plov som for Grubber havde man 4 Heste. Man var ikke under dette Arbejde stødt paa Al paa Forsøgsarealet. Da man saa godt som udelukkende benyttede 4 Aars Rødgranplanter paa Distriktet, kan Bevoksningens Fødselsaar sættes til 1881. De sidste her i denne Beretning medtagne Maalinger er udført i Efteraaret 1932, saaledes at Undersøgelsen omfatter de første 52 Aar af Bevoksningens Liv.

Plantemaaden var saaledes, at en Mand for hver Alen vendte et Spadestik og derefter med Spaden frembragte en Spalte ved at trykke Spaden mod Træskoen, altsaa ikke ved at vrikke, og Koner og Børn satte derefter Planterne ned. Den samlede Kulturudgift kan, naar Værdien af Planterne medregnes, sættes til 107 Kr. pr. ha. Rødgranerne blev blandet i Rækkerne med de andre Træarter uden noget særligt System. Kulturen var særdeles vellykket og ensartet over hele Arealet, og om Efterbedring har der saa godt som ikke været Tale. Derimod er der vistnok luget i Rækkerne med Haanden over hele Arealet 3 à 5 Aar efter Plantningen, men dette Arbejde var ikke stort. Senere er der foretaget en Nedpløjning af Lyng

over en Del af Afdelingen, men vistnok ikke paa den Del, som nu er Forsøgsareal.

I 1893 skal Kulturen endnu ikke have været saa høj, at Granerne kunde skjule et Faar. Det nordvestre Hjørne og enkelte andre Steder langs Skovfogedlodden hørte til de ringeste, og her, samt paa enkelte mindre Knuder andre Steder, vedblev Granerne længe at være gule.

Driftsplanen 1897 beskriver Bevoksningen som ret god Rødgran, blandet med Bjergfyr, Hvidgran, Balsamgran og Ædelgran. Ved Planlægningen i 1907 blev Afd. 37 udskilt fra gl. Afd. 265 som en særlig Afdeling og beskrevet saaledes: Rødgran, enkelte Bjergfyr og Hvidgran. 16 Fod høj (32 100 Kbf. Gran). Plantning paa 2' à 3' × 6', sluttet. Holmevis noget uens i Vækst, pletvis fortrinlig, gennemgaaende overalt god. Højden varierende fra c. 12'—30' (3.8—9.4 m). Den sydvestlige Del udrenset. Spredt enkelte Bjergfyr og Hvidgran.

Ved Forsøgskommissionens Møde i April 1910 blev det vedtaget at benytte Arealet til Forsøg over forskellige Hugstgraders Indflydelse paa Angreb af Rødfordærveren, samtidig med at man fik Oplysninger om Rødgranens Vækst. Arealet blev inddelt i Efteraaret 1910, saaledes som Kortet Fig. 2 viser, og der fastsattes følgende 6 Hugstgrader:

A: Kun tørre, knækkede eller væltede Træer. Parcellerne *q, s*.

B: Svag Udhugning. Parcellerne *l, x, t*.

C: Almindelig stærk Udhugning. Parcellerne *k, m, v, y*.

D: Meget stærk Udhugning. Parcellerne *r, z*.

L_I: Svag Læbæltehugst. Parcellerne *i, n, p, æ*.

L_{II}: Stærk Læbæltehugst. Parcellerne *e, f, g, h, o, u, ø*.

En Del smaa Trekanter i Vejsvingene betegnedes *aa*.

I 1913 er Parcel *l* delt i to, en nordlig Del med B-Hugst og en sydlig Del med C-Hugst; *k* er ændret til D-Hugst. Den udførte Hugst har i Hovedsagen fulgt Planen. Dog har vi ved den nu foretagne Bearbejdning af Undersøgelserne fundet rigtigt at bortkaste Hugstgraden L_I, idet Parcel *n*, som er Udkantsbevoksning, m. H. t. Stamtals- og Grundfladereduktion ganske falder sammen med L_{II}-Hugstens Parceller, medens Parcellerne *i* og *p* i samme Henseende falder sammen med D-Hugstens. Parcellerne *o, p, æ* og *ø* er ikke medtaget i de senere Beregninger af Middelresultaterne for de forskellige Hugster,

dels fordi Jordbunden i Arealets sydvestre Ende er leret og af langt højere Bonitet end Resten, dels fordi den sydlige Udkant — Parcellerne α og θ — har lidt Skade paa forskellig Maade, navnlig ved talrige Vindfælder og Angreb af Rodfordærveren.

Det oprindelige Forslag lød paa 5 Hugstgrader: Ingen,

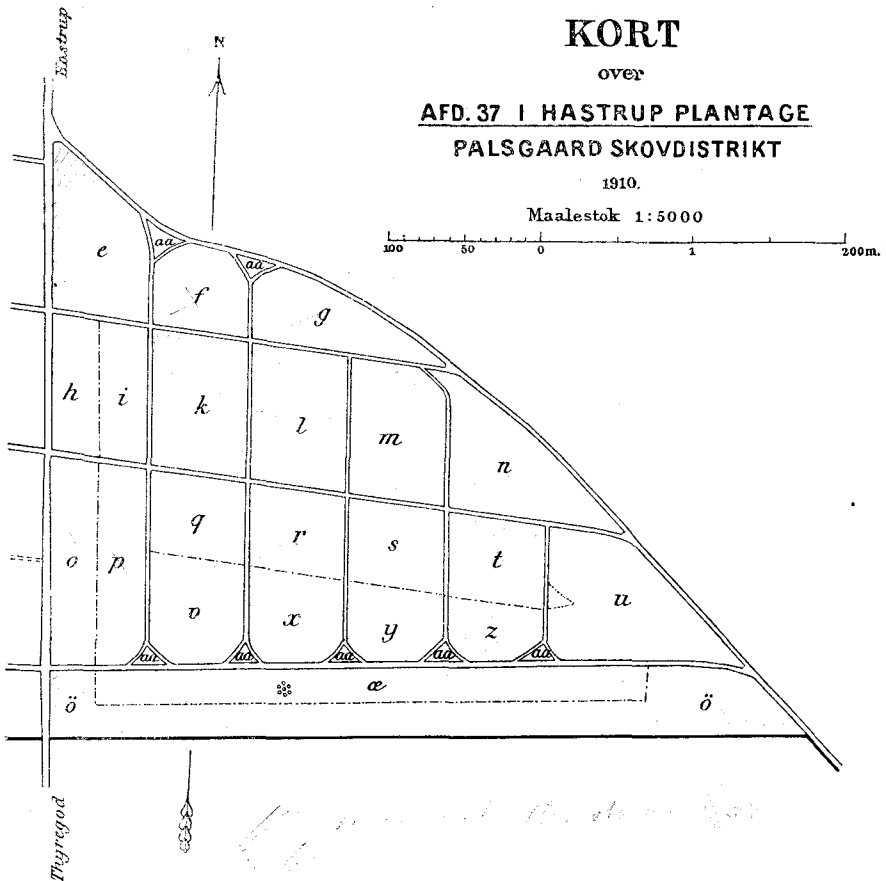


Fig. 2. Kort over Forsøgsarealet.

Das Versuchsareal in 1:5000.

Svag, Middel, Stærk og Meget stærk, men ved Kommissionsmødet vedtog man at udskyde Middelstærk Hugst. Forskellen mellem de svagt huggede og de stærkt huggede Parceller er i mange Henseender saa stor, at man nu savner den middelstærke Hugst.

Den første Undersøgelse fandt Sted i Efteraaret 1910 paa Parcellerne n , q , r , u , v , x og aa . I Foraaret 1911 udhuggede

Distriktet Parcellerne *e, f, g, h, i, o, p* og *æ* og leverede en Fortegnelse over de skovede Effekter til Forsøgsvæsenet. I Foråret 1912 blev Parcellerne *k, l, m, s, t, y, z* og *ø* udhuggede, og Udhugningen klippet i Brysthøjde, og der blev maalt Prøvetræer (for Parcel *l* er Hugsten dog kun baseret paa Distriktets Opgivelse af Effekterne).

Endelig i Efteråret 1913 blev alle Parceller udvist af A. OPPERMAN og undersøgt fuldstændig med Klupning, og saaledes er det ogsaa sket ved alle senere Hugster, i 1932 viste C. H. BORNEBUSCH ud. Tillige er Udhugningen blevet opmaalt sektionsvis (i 1913 dog kun paa Parcellerne *q, r, v, x* og *aa*), og der er udført en Del Fastmassebestemmelser i Bunker af Lægter og Stager. Hertil kommer talrige Formtalsbestemmelser og Maalinger af Aarsskud. Endvidere har Forsøgsvæsenet stadig modtaget Oplysninger fra Distriktet om de aflagte Effekter fra hver enkelt Parcel.

Undersøgelserne over Angreb af Rodfordærver blev i Begyndelsen ledet af Professor KØLPIN RAVN. Efter dennes Død i 1920 er Svampeangrebene opgjort af den Forstkandidat, som foretog Maalingen af Bevoksningerne.

III. *Naturhistoriske Forhold.*

I 1913 var Bevoksningen ifølge O. FABRICIUS' Beskrivelse af de enkelte Parceller i Hovedsagen temmelig regelmæssig, i god Vækst og omtrent sluttet. Særlig gode var Parcellerne *o, p, x* og *y*. Gode var ogsaa *e, g, k, s, t* og *v*, samt Parcellerne *f, l, n, q* og *z*, om hvilke der dog er noteret, at tarveligere Partier forekommer; den lange Parcel *æ* hører herhen, idet den var tarvelig i Østenden, hvilket kan ses endnu i 1932. Noget mere uregelmæssige, men iøvrigt gode var Parcellerne *h, i, m*, samt *ø*, der havde lidt af Vinden langs Sydranden, saa Kronerne var tynde i Naalene, samt af Vindbrud og Snetryk. Mest uregelmæssige var Parcellerne *r* og *u*. I det Hele giver Beskrivelsen Billedet af en vellykket Plantage med tilstrækkelig Ensartethed til at egne sig som Forsøgsareal. Ogsaa den senere omtalte Beskrivelse af Bundfloraen tyder paa nogenlunde god Slutning over det Hele.

Vindfælder og Angreb af Rodfordærver har frembragt Huller i nogle af Parcellerne, men bortset fra det sydlige Bælte omfattende Litra *æ* og *ø* er Bevoksningernes Karakter dog ikke

herigennem blevet forstyrret saa meget, at det har gjort dem uegnede til Forsøgsmateriale.

Gennem de forskellige Hugstgrader er der i Aarenes Løb fremkommet større og større Forskelligheder i Lystilgangen til



Fig. 3. I Forgrunden den meget lyse Parcel *k*, meget stærk Hugst;
i Baggrunden den mørke, næsten urørte Parcel *q*.

Vorne sehr starke Durchforstung, hinten sehr schwache Durchforstung.

Skovbunden, i Bundflora, Humustilstand og Bundens biologiske Forhold, hvilket der skal gives en Skildring af i det følgende.

Lysmaalinger er udført paa Parcellerne to Gange, nemlig d. 9. Maj 1921 og d. 15. Juli 1932. Begge Gange benyttedes

BOYSEN JENSENS Lysmaaler med Rhodaminpapir, som var fremstillet paa Universitetets botaniske Laboratorium og velvilligst stillet til Forsøgsvæsenets Raadighed. Undersøgelserne blev begge Gange udført i Solskin, og ved begge Undersøgelser blev Rhodaminpapiret paa fri Mark eksponeret til Kontroltonens Farvestyrke paa 1.0 Sekund.

Den første Undersøgelse begyndtes Kl. 12²⁰ og maatte afbrydes efter en Times Forløb, fordi der kom Skyer for Solen, hvorved Lysstyrken skiftede saa stærkt efter Skyernes vekslende Tæthed, at Maaling var umulig; allerede før den Tid var der forøvrigt Forstyrrelser af Skyer, saaledes at Maalingerne ikke er helt paalidelige. Ved den sidste Undersøgelse, som varede fra Kl. 10²⁰ til Kl. 11³⁰, var det Solskin hele Tiden, men Himlen var noget hvidlig og med hvide Skyer, saaledes at den var stærkt lysende, hvilket gør Lysfordelingen inde i Skoven bedre. Størst Vanskelighed bød Lysmaalingen i de meget aabne Parceller, idet man selv ved at løbe hurtigt gennem Bevoksningen under Eksponeringen havde vanskeligt ved at faa overensstemmende Resultater paa Grund af store Pletter med fuldt Sollys ned paa Bunden.

Resultaterne som er angivet i Procent af fuldt Dagslys, idet Lysstyrken regnes omvendt proportional med Eksponeringstiden, er opført i Tabel II, hvor Parcellerne er ordnet efter Hugstgraderne. Man lægger Mærke til, at Lysstyrken i de svagt huggede Bevoksninger har været den samme i 1921 og 1932, medens den i de stærkt huggede Parceller er tiltaget meget betydeligt. Fig. 3 viser med stor Tydelighed Forskellen imellem den meget stærke D-Hugst paa Parcel *k* med dybt ansatte, kraftigt udviklede Trækroner og stærk Lystilgang til Bunden, saaledes at der kan trives et kraftigt Mostæppe, og den meget mørke A-Hugst paa Parcel *q*, hvor Stammerne er højt oprensede med en ganske lille, afslidt Krone, og hvor Jorden kun er dækket af et goldt udseende Naalelag.

Den Forskel, som man finder mellem Lysstyrkerne inde i de forskellige Parceller staar ganske vist til en vis Grad i Forbindelse med Tidspunktet for sidste Hugst, men selv med Hensyntagen hertil er der ingen Tvivl om, at de stærkt huggede Parceller er meget lysere nu end i 1921, og er bragt til at adskille sig mere og mere fra de svagt huggede. Vi er da ogsaa for L-Hugsternes Vedkommende oppe paa en Lysstyrke, som tillader

Tabel II. Lysstyrke inde i Bevoksningerne i Procent af Lys paa aaben Mark.

Lichtmenge im Bestand in Procent des vollen Tageslichtes.

De enkelte Parceller					Middeltal for Hugst-graden			
Parcel Litra	Maaling $\frac{9}{5}$ 1921	Sidst tyndet Efteraar	Maaling $\frac{16}{7}$ 1932	Sidst tyndet Efteraar	Hugst-grad	1921	1932	
q			1.5	1929				
s			1.7	1929	A	—	1.6	
l _B	3.1	1917	2.0	1926				
t	3.2	1917	5.3	1931				
x	3.2	1917	2.4	1925	B	3.2	3.2	
l _C			3.1	1926				
m	5.3	1917	9.7	1926				
v	6.0	1917	3.3	1927				
y			7.1	1928	C	5.6	5.8	
k	6.3	1917	10.0	1930				
r			6.7	1928				
z	4.8	1917	8.9	1928				
i			5.3	1928	D	5.6	7.7	
e	6.7	1919	10.0	1930				
f	5.9	1917	11.8	1930				
g	6.7	1917	11.8	1930				
n	6.7	1917	11.1	1930				
u	5.6	1917	10.0	1929				
h			12.3	1930	L	6.3	11.2	
o			14.1	1930	.....		14.1
p			9.4	1931	.....		9.4
æ	5.3	1917	13.3	1930	.....		13.3
ø	24.0	1919	15.9	1930	.....	12.2	23.8
Skyggeside af Trameteshul i s								14.3

en Underplantning. Paa Parcellerne α og θ er der lyst nok til at den Underplantning med Ædelgran og Bøg, som vi senere skal omtale, trives udmærket, og paa Parcel o har Egeplanter som er saaet i 1926 kunnet leve, omend de kun har vokset ubetydeligt. De ikke tyndede Parceller er stadig saa mørke, at der intet trives under dem, end ikke Mos. Hvorledes de ved Hugsten fremkaldte forskellige Grader af Lystilgang til Skovbunden faar en gennemgribende Indflydelse paa dennes biologiske Forhold og hele Tilstand vil vi straks komme tilbage til.

Jordbundens Temperatur blev maalt den 15. Juli 1932. Der benyttedes de i D. F. F., Bd. VIII, S. 338 omtalte Jordtermometre, som bliver stukket ned i Jorden til 20 cm Dybde, medens Skalaen rager op over Jorden og er bøjet i skraa Stilling, saaledes at Temperaturen kan aflæses, medens Termometret sidder i Jorden. Hvert angivet Maaleresultat er Middeltal for 4 Termometre, der anbragtes paa forskellige Steder i samme Parcel, men altid paa Bulken midt imellem Trærækkerne. Termometrene indstiller sig efter den omgivende Jord i Løbet af nogle faa Minutter.

Maalingen begyndtes Kl. 8¹⁰, ved en Lufttemperatur af 19° C, og afsluttedes Kl. 11⁴⁵. Det havde regnet den foregaaende Aften, dog ikke saa stærkt at Regnen var trængt ned til Maaledybden. Hele Formiddagen var det Graavejr, hvilket var meget fordelagtigt, thi det viste sig ved en Kontrolmaaling Kl. 8¹⁰ og 11⁴⁵ paa et særligt lyst Sted i Bevoksningen nær Skovens Sydrand, at Temperaturen i 20 cm Dybde ikke havde forandret sig $\frac{1}{10}$ Grad i Løbet af Undersøgelsestiden. Resultaterne er opførte i Tabel III. Man ser at Forskellene inde i Bevoksningen ikke er ret store og ikke tydeligt følger Hugstgraden. Der er andre Forhold som gør sig gældende, bl. a. synes der at være varmest i Nærheden af Skovudkanterne, især i den sydlige Udkant, og de forskellige Parceller indenfor samme Hugstgrad afviger stærkt fra hinanden. Af Middeltallene tør vi dog slutte, at de lyseste Parceller, som man maatte vente, i Gennemsnit er noget varmere end de mørke; Forskellen synes at være c. 0.5° C. Udenfor Skoven var Jordtemperaturen derimod meget højere, indtil 5—6° C, trods forudgaaende Regn og Graavejr.

Temperaturforskellene mellem de forskellige Hugstgrader maa regnes for at være saa smaa, at de næppe kan tillægges nogen videre stor Virkning paa Omsætningen i Bunden. I

Tabel III. Jordtemperatur i 20 cm Dybde.

Bodentemperatur in 20 cm Tiefe.

Hugstgrad	Parcel Litra	Temperatur C°	Middeltal for Hugstgrad
A	q	15.3	15.0
	s	<u>14.8</u>	
B	l _B	15.4	15.1
	t	14.7	
	x	<u>15.2</u>	
C	l _C	<u>14.6</u>	14.9
	m	15.2	
	v	15.0	
	y	<u>14.8</u>	
D	i	<u>15.6</u>	15.2
	k	15.3	
	r	14.6	
L	z	<u>15.1</u>	15.6
	f	<u>15.2</u>	
	h	<u>15.9</u>	
	o	15.4	
	p	15.2	
	æ med Naalelag	16.2	
	æ - Gederams	15.8	
	ø - Gederams	15.3	
	ø - Hvenegræs	15.4	
	Nordside af Lysning i s	15.6	
	Sydside af samme	15.1	
	Nordside af Lysning i l _C	15.6	
	Jordvold Syd for Skoven	19.2	
	Havremark Syd for Skoven	18.6	
	Græsmark tæt N. for Skoven	18.4	
	Samme 20 m fra Skoven	20.8	

Sammenligning med den Indflydelse som den større Lystilgang og større Nedbør i de lyse Parceller har, maa de antages at være af ringe Betydning. Af Nedbøren har vi ganske vist ingen Maalinger, men at den er størst, hvor Kronetaget er brudt, er indlysende. Vi vil nu gaa over til at betragte nogle af Skovbundens biologiske Forhold, og begynder med Floraen, som naturligvis er i høj Grad betinget af Lyset.

Floraen har ændret sig overmaade meget i den Tid, hvor Arealet har været behandlet som Udhugningsforsøg. Der foreligger Beskrivelser fra 1910, 1921 og 1932, og det fremgaar af disse, at de forskellige Hugstgrader har haft en gennemgribende Indflydelse paa Vegetationens Udvikling.

Den første Beskrivelse udførtes i Efteraaret 1910 inden man begyndte paa de forskellige Hugster. Bevoksningerne var dengang i Hovedsagen helt sluttede, saaledes at der ikke fandtes nogen Flora paa Bunden, men denne var dækket af Naale og Kviste. Dog var der overalt Mos langs Randene, og det er noteret, at Mosset fra disse oftest breder sig et Stykke ind under Granerne, ligesom der er Mos hist og her i smaa Lysninger. Mosmængden har paa det Tidspunkt hovedsagelig været bestemt af hvorvidt Bevoksningerne var naaet til Slutning, og var noget forskellig paa Parcellerne. For at gøre Beskrivelserne let overskuelige, er Mosmængden udtrykt i 5 Grader, hvoraf Nr. 5 — tæt Mostæppe — dog ikke forekommer.

I Maj 1921 blev Mosfloraen underkastet en indgaaende Floraanalyse, ved hvilken man bl. a. bestemte Mosses Dækning ved Udlægning af 20 raunkjærske Cirkler à $\frac{1}{10}$ m² paa hver Parcel. Middeltallet af Dækningen paa disse er udtrykt i Procent af Arealet og opført i Tabellen. Desuden blev der foretaget Undersøgelser af Mosarterne og disses Udbredelse.

Endelig er Mosses Dækningsprocent ansat paa Skøn i Juli 1932, dog saaledes at man har set bort fra Risdynger og ved Skovning afskrabede Partier. Begge de to sidste Undersøgelser gælder Tilstanden paa Bulkene; i Furerne samles ofte saa meget Affald at Mosset kvæles; i de lyseste Parceller er dog ogsaa Furerne i Hovedsagen grønne af Mos.

Mostæppet varierer ikke alene i Tæthed men ogsaa i Artsammensætning. Paa de lyseste Steder, hvor det er kraftigst, dominerer Trind Kransemos (*Hylocomium parietinum*), som i det Hele er den mest fremtrædende Mosart, undtagen paa de mørkeste Parceller, hvor man væsentligst finder svagt udviklede Hypnum-Arter. I de middellyse Bevoksninger træffes, foruden den førstnævnte Mos, Etage Kransemos (*H. proliferum*), *Hypnum purum*, *praelongum*, *rutabulum* og *striatum*, den ejendommelige bregnelignende *Hypnum crista castrensis*, *Dicranum scoparium* og *Plagiothesium undulatum*. Sjældnere er Almindelig Kransemos (*Hylocomium triquetrum*), der hører hjemme paa bedre Typer, *Catharina undulata* og *Hylocomium loreum*. Langs Nordøstranden træffes *Hylocomium squarrosum*.

Ved Undersøgelsen i 1921 var Halvmosset *Lophocolea bidentata* og enkelte andre Arter meget udbredte, men de var i 1932 trængt stærkt tilbage. Ogsaa Alm. Cypresmos (*Hypnum*

Tabel IV. Mostæppets Dækningsgrad.
1910 efter Skala 0—5; 1921 og 1932 i Procent af Arealet.
Deckungsprocent der Moose.

De enkelte Parceller				Middeltal for Hugstgraden		
Parcel Nr.	Efteraar 1910	Maj 1921	Juli 1932	Hugst-grad	Maj 1921	Juli 1932
q	4	12	0			
s	2	3	0	A	7	0
l _B	2	25	10			
t	1	39	10			
x	3	2	5	B	33	8
l _C	2	84	50			
m	2	81	70			
v	3	55	20			
y	2	26	60	C	61	50
k	3	99	100			
r	2	64	95			
z	2	94	100			
i	4	97	90	D	89	96
h	0	96	100			
e	3	96	100			
f	2	86	100			
g	1	88	100			
n	1	85	100			
u	3	75	100	L	88	100
o	2	100	100			
p	3	98	80			
æ	0	46	70 eller Urter			
ø	0	18	Græs og Urter			

Tallene i Kolonnen: Efteraar 1910 angiver Mossets Dækning saaledes: 0 = intet Mos, 1 = Mos langs Randene, 2 = Mos langs Randene og i Lysninger i Bevoksningerne, 3 = pletvis eller svagt Mos inde i Bevoksningerne, 4 = rigeligt Mos, 5 = tæt Mostæppe.

cupressiformis v. *ericetorum*), der hører til de først indvandrende Mosser i Hedeplantagerne, fordi den vokser i Lyngheden, var gaaet stærkt tilbage siden 1921, selv om den endnu hører til de mere fremtrædende Arter. Der findes noget Lav (*Parmelia physodes* og *Evernia prunastri*) paa Grenene, men ikke i fremtrædende Grad, og der er ingen Lavvegetation paa Skovbunden, bortset fra enkelte *Peltigera canina* nær Udkanterne.

I de to sydlige Parceller *æ* og *ø* er Urtefloraen fremtrædende. I Parcel *ø* er Bunden praktisk taget dækket af Urter — især Gederams — eller af Græs, særlig Almindelig Hvene; i nogle Pletter hersker Hestegræs. Paa Parcel *æ* dominerer Gederams i den vestlige Ende, medens der er Naaledække med rigeligt men lavt Mos mod Øst. Iøvrigt er der i denne sydlige Stribe noteret et stort Antal Planter.

Herskende: *Chamaenerium angustifolium*, *Agrostis vulgaris*.

Fremtrædende partivis: *Holcus mollis* og *Holcus lanatus*.

Almindelige: *Epilobium* sp., *Lactuca muralis*, *Polygonum convolvulus*, *Rumex acetosella*, *Senecio silvatica*, *Viola silvatica*.

Spredte: *Agropyrum repens*, *Avena elatior*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca rubra*, *Hieracium pilosella*, *Holcus lanatus*, *Lastrea dilatata*, *Ribes rubrum*, *Rubus idaeus*.

Enkelte: *Campanula rotundifolia*, *Cirsium arvense*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium saxatile*, *Jasione montana*, *Knautia arvensis*, *Leontodon autumnalis*, *Linæria vulgaris*, *Polypodium vulgare*, *Salix caprea*, *Silene vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Stellaria holostea*, *Taraxacum officinalis*, *Veronica officinalis*, *Viola tricolor*.

Denne Urteflora, navnlig Gederams og Hvenegræs, strækker sig tildels ind i Naboparcellerne. Særlig finder vi megen Gederams i *o* og tildels i *p*. Enkelte tynde Totter af Hvenegræs kan forekomme hist og her i de fleste lysere Parceller. I nogle Parceller findes der Trameteshuller med rig Flora enten af Hvene eller Gederams. Paa den lyse Parcel *h* er der ikke saa lidt spredt Hvenegræs.

Langs hele den nordøstlige Udkant har Floraen en ganske anden Karakter, idet Bølget Bunke er herskende og mod Udkanten danner en meget tæt Græsfil. Dette stemmer med at vi her har den ringeste Jord. Desuden forekommer der Hestegræs, Faaresvingel, Fløjlgræs og Hvene samt hist og her nogle spredte Urter.

Spredt, særlig langs Udkanterne er desuden noteret: *Arnica montana*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Galium verum*, *Pyrola* sp. og

Rumex acetosa. Svage Blaabær (*Vaccinium myrtillus*) forekommer nogle faa Steder, ligesom Hvid Anemone (*Anemone nemorosa*) er fundet i enkelte golde Eksemplarer i Parcellerne e, h og z.

Paa Sporene: *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata* og *major*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens* og *Stellaria media*.

Af selvsaaede Træer og Buske maa nævnes Smaaplanter af Rødgran og Balsamgran, Ribs, Solbær, Stikkelsbær, Røn og Seljepil.

Vi ser hvorledes Mosset tiltager i Mængde og Tæthed efterhaanden som man gaar fra de mørke til de lysere Parceller, men naar vi kommer til, hvad vi kan kalde Lysningshugster, hvor Lysmængden udgør c. 10 pCt. eller mere af fuldt Dagslys, vandrer Urter og Græs rigeligt ind. Denne Flora har dog en meget forskellig Karakter paa Arealets forskellige Dele. Mod Syd og Vest, hvor der er varmest og Jorden tillige er bedst, optræder Gederams, Hvenegræs og andre Muldplanter, men langs Nordøstranden ud mod Skovfogedlodden dominerer Mørplanten Bølget Bunke. I Trameteshuller inde i Bevoksningerne er Muldplanterne overalt eneherkende. Det er formodentlig muligt at faa en Muldflora frem under Rødgran overalt paa denne magre Sandjord, som ganske vist forud har været Agerjord, naar Bevoksningen kun behandles paa rette Maade; at det ikke er lykkedes i den for Træk udsatte Nordøstrand, og kun der, tjener som en Bekræftelse paa at de lokal-klimatiske Forhold er ganske afgørende for Resultatet.

For at lette Indvandringen af Skovsyre, og for at undersøge om den kun skulde mangle fordi der tilfældigvis er langt til dens nærmeste naturlige Voksested, Egekrattet Nord for Søen, blev der i Oktober 1932 fra Krattet hentet en Del Tørv med Skovsyre, som blev plantet paa Forsøgsarealet, een Tørv i hver Parcel. Man vil nu kunne iagttage ved hvilken Hugstgrad Skovsyren kan vegetere, og hvor lyst der skal være for at den kan blomstre og brede sig.

En Lejlighed til at sammenligne Humus og Flora paa dette Forsøgsareal med Forholdene i Plantage paa gammel Hedebund frembød sig, da der i Oktober 1932 blev anlagt et Udhugningsforsøg i Afd. 139 i Gludsted Plantage. Dette Forsøg vil i mange Henseender blive en Parallel til Forsøget i Hastrup, men de naturlige Betingelser er væsentligt forskellige. Arealet i Gludsted er gammel Hede, og Undergrunden er kendelig fattigere, be-

staaende af groft magert Sand uden Spor af Ler og temmelig fattig paa Gruslag. Jorden er overalt stærkt podsoleret med en ret haard, brun Al neden under den sorte humusrige Al, som ved Reolpløjning er bleven blandet sammen med Blegsandet og Lyngmoren. Skønt Bevoksningen, der bestaar af Rødgran, hvor de indblandede Bjergfyr nu for største Delen er fjernede, er omtrent 10 Aar yngre end Arealet i Hastrup, er der dog allerede nu en ret fremskreden Mordannelse med veludviklet fibrøst H-Lag. Der er endnu ikke kommet nævneværdigt med Mos under Granerne, men for hver ti Rækker Gran er der en Række Bjergfyr, og under disse finder man et kraftigt Mostæppe. Desuden bestaar Humuslaget her kun af et mægtigt F-Lag, ofte c. 10 cm tykt, medens der ikke under Bjergfyrrene er udviklet noget H-Lag. Mosfloraen er langt artsfattigere end i Hastrup. Trind Kransemos er ganske dominerende, og desuden findes noget Etage-Kransemos samt Almindelig og Bølget Kostmos (*Dicranum scoparium* og *D. undulatum*), medens Hulbladet Grenmos (*Hypnum purum*) saa godt som mangler; de forskellige andre Hypnumarter blev ikke iagttaget, naar undtages lidt *Hypnum crista castrensis* samt en Del *Hypnum cupressiformis* v. *ericetorum*, der er almindelig i Lyngheden. De to mere fordringsfulde Kransemosarter *Hylocomium triquetum* og *loreum* mangler ganske. Af Græsser findes kun Bølget Bunke og Blaatop og af Urter enkelte Hedeplanter, mest paa de oprindelige Spor, hvor ogsaa Lyng og Tyttebær træffes. Paa de senere huggede Spor vokser Bægerlav og Rensdyrlav (*Cladonia coccifera*, *rangiformis* og *cenotea*) samt *Polytrichum juniperinum* og *piliferum*.

Ogsaa Svampefloraen er forskellig i de to Plantager. Der var netop ved Besøget i Oktober 1932 talrige Paddehatte, saaledes at man fik et godt Indtryk af Forskellen i denne Henseende. I Gludsted Afd. 139 var den lille Bruskhat *Marasmius perforans*, som er fæstet paa en Grannaal i Naalelaget, den mest fremtrædende Art, medens smaa spidshattede Huesvampe (*Mycena*), hvis Fod udgaar fra en lille graa Mycelieklump i F-Laget, var sparsomme. I Hastrup var Forholdet mellem disse to Svampeslægter omvendt; særlig paa de lysede Parceller var Bruskhatten, der mest holder sig til det nøgne Naalelag, trængt stærkt tilbage, medens Huesvampene var meget talrige. Fra Gludsted kan man nævne en ret rigelig Forekomst af Brun Tragthat (*Clitocybe inversa*) og Rødbrun Mælkehat (*Lactarius rufus*). Paa raadne Grangrene fandtes hist og her Hjelmhatte (*Galera*),

men ikke nær saa talrige som i Hastrup. De døde Bjergfyr var alle prydet med smaa hvide Konsoller af en lille Østershat (*Pleurotus mitis*), en Raadsvamp der sikkert spiller en stor Rolle ved at destruere Bjergfyrvasket. I Hastrup var Svampefloraen mere artsrig; foruden at *Mycena* var meget talrig i Bunden og *Galera* paa det raadnende Kvas, fandtes der store Mængder af den lyse, i Midten graalige Tragthat *Clitocybe clavipes*, foruden Brun Tragthat, Rødbrun Mælkehat, Rød Skørhat, Rød Fluesvamp, Krystalstøvhald, forskellige Køllesvampe (*Clavaria*), Orange-Vingesvamp (*Cantharellus aurantiacus*), Spanskgrøn Bladhat (*Stropharia aeruginosa*) m. v. Fra Stød og døde Rødder fremkom store Mængder af Svovlhatte (*Hypholoma fasciculare* og *capnoides?*) og paa Grangrene i Skovbunden voksede den lille Østershat. Svampefloraen i Hastrup har et langt frodigere Præg end i Gludsted, og vi maa formode at den bidrager væsentligt til den gode Omsætning i Skovbunden.

Humustilstanden. Efterhaanden som vi gaar fra mørke til lyse Parceller, møder der os en hel Række af forskellige Humusformer.

Den tarveligste Type, Filtet Mor, træffer vi i de aldrig udhuggede Bevoksninger, hvor der til Stadighed har været saa mørkt, at der overhovedet ikke har kunnet trives nogen Mosflora. Vi ser det nøgne Dække af Grannaale, som er tæt lejrede, ligesom pakkede sammen og kun afbrudt af den ringe Mængde fine Grankviste, der naturligt falder til Jorden. Dette Naalelag er nedadtil tæt sammenvævet af graalige Svampehyfer, og der er indlejret en støvfin tæt Humusmasse imellem Naalene, som tilsyneladende kun i ringe Grad er sønderdelte. Hele Laget er kun et Par Centimeter tykt, og det filtede Lag hviler direkte paa Mineraljorden uden noget mellemliggende strukturløst Humusstoflag, hvoraf F. JUNCKER har taget Betegnelsen »den svagt humificerede Type«¹⁾.

Saa snart der vandrer Mos ind paa Bunden, skifter Humusen Karakter, Omsætningen bliver livligere, vi ser at F-Laget (Fermentationslaget) er løst lejret, Naalene er stærkt parterede og blandet med finkornet Humus, som dog er grovere end i den ovenfor omtalte Type, og nedenunder F-Laget finder vi et udpræget finkornet, humificeret Lag (H-Lag), som er temmelig tæt,

¹⁾ Rødgranskovens Jordbundsproblem. Dansk Skovforenings Tidsskrift 1930.

men som dog, hvis det er nogenlunde tørt, smuldrer imellem Fingrene. Vi træffer altsaa et udpræget F-Lag ovenpaa et Lag af Finhumus, og vil kalde denne Type for en Finmor. Overgrunden er tæt lejret og i Overfladen sammenkittet af nedslæmmet sort Humus.

Den næste Type som vi møder er Overflademulden, hvor F-Laget og H-Laget ikke længere danner to let sknelige Horisonter, men hvor Humusen er grynet eller finklumpet, ganske løs og sammenblandet med de mer eller mindre sønderdelte Naalerester, alt tydende paa en livlig Virksomhed af Dyreliv i Bunden. Denne Bearbejdning kan endog blive saa intensiv og dybtgaaende, at Overflademulden er tydeligt blandet med en rigelig Mængde Sand, hvorved vi nærmer os til den ægte Muld. Overflademuld er den mest udbredte Humustype paa Forsøgsarealet, men vi savner Skovsyrefloraen, som i andre Egne af Landet karakteriserer denne Humustype i Granskoven.

Ægte Muld træffer vi kun paa nogle af de lyseste Arealer, hvor Jorden er bedst, særlig imod Sydvest, hvor den er noget leret. Det er en Sandmuld, hvor den graa eller sorte Humus er blandet ind mellem de blegede Sandskorn, og der er ofte lidt grynet sort Humus paa Overfladen, ligesom vi kender det fra Bøgeskovens Oxalisbund. Det er formentlig baade den stærke Surhedsgrad og Mangel paa bindende Stof i Jorden, som er Skyld i at vi ikke finder den Klumpstruktur, der udmærker Mulden i Løvskovene paa Lerjorderne, hvor Mineralkornene er omgivet af Kolloidhinder og klæber sammen, saaledes at det øverste Jordlag tydeligt er opbygget af Regnormenes Ekskrementklumper.

Hvis vi betegner de forskellige Humustilstande efter en Talskala saaledes 1: Filtet Mor, 2: Finmor, 3: muldet Finmor, 4: Overflademuld, 5: Sandblandet Overflademuld og 6: Ægte Muld, faar vi for de forskellige Hugster følgende:

Hugstgrad	Gennemsnit
A q: 1, s: 2	1.5
B l _B : 4, t: 2, x: 3	3
C l _C : 5, m: 4, v: 4, y: 5	4.5
D i: 5, k: 5, p: 6, r: 4, z: 3	4.6
L e: 5, f: 5, g: 5, h: 5, n: 4, o: 6, u: 3, æ: 5, ø: 6 ..	4.9

Hugstens Indflydelse paa Humustilstanden fremgaar meget tydeligt af denne Oversigt, selv om flere af Parcellerne afviger

stærkt paa Grund af andre Forhold. At en Del af L-Hugsterne ikke staar højere end C- og D-Hugsterne skyldes saaledes for en væsentlig Del Skade af Træk fra Udkanterne, og det samme kan siges om D-Hugsten z , der ligger ud imod den smalle sydøstlige Spids af Skoven, Nabo til u . Hvis z og u udelades, faas Middeltallene 5.0 for D-Hugsten og 5.1 for L-Hugsten, hvilke Cifre vistnok giver et mere korrekt Udtryk for Hugstgradernes Virkninger.

Vi maa kunne tillade os at slutte af disse Resultater, at det staar i vor Magt at holde Humustilstanden i Orden paa denne Bund alene ved den rigtige Brug af Øksen, hvilket vil sige ved at vi gennem hyppige Tyndinger reducerer Stamtallet hurtigt, holder en temmelig lille staaende Masse (hvorom nærmere senere) og sørger for rigelig Lys og Nedbør til Bunden. Hvad vi kan naa her i Hastrup Plantage, maa man ogsaa kunne naa paa alle andre Jorder af samme eller bedre Bonitet, hvor der ikke har været Mordannelse forud for Rødgranernes Plantning.

Hvorledes det vil gaa paa tarveligere Bund, ved vi ikke, men de Erfaringer, som vi i Fremtiden vil kunne høste paa det nyanlagte Udhugningsforsøg i Gludsted Plantage, vil kunne give os Svar paa dette Spørgsmaal. Lykkes det ved den hyppige Hugst at hindre ondartet Mordannelse her, maa man sige, at det kan gøres overalt saavel paa den gamle Skovgrund som paa Hede, hvor Mortørven er bearbejdet og omsat. Men sikre Forhaabninger tør vi ikke gøre os i den Retning; dertil er den nuværende Humus i Gludstedforsøget alt for meget sværere end Humuslaget paa noget Tidspunkt har været i Hastrup.

De forskellige Humusformer er tydeligt prægede af **Skovbundens Fauna**. I de mørke Parceller uden Mosflora spiller smaa Midearter den mest fremherskende Rolle, medens større Leddyr og Regnorme saa godt som mangler. Derfor den støv-fine Humus, dannet af disse til Dels mikroskopisk smaa Dyrs Ekskrementer, og den ufuldstændige Sønderdeling af Naalene.

Saa snart der kommer Mos paa Bunden bliver Betingelserne for Dyrelivet meget bedre, vi faar flere Insekclarver; navnlig en Del Stankelbenlarver, og smaa Regnorme (Mosorm, *Dendrobaena octoedra*) tager til i Antal; Naalelaget faar ikke Ro til at falde sammen til en filtet Masse, men F-Laget er løst, Naalene sønderdeles efterhaanden alle, og Affaldet omdannes til et finkornet, temmelig løst H-Lag.

Med stærkere Hugst tiltager Floraen og Fugtigheden i Bunden, og samtidig vil Faunaen blive rigere og mere aktiv, navnlig ved at Regnormenes Antal stiger, saaledes at der kan dannes en Overflademuld. I de lyseste Parceller finder vi foruden Mosorme ogsaa Graa Regnorm (*Allolobophora turgida*), som lever nede i Mineraljorden, og med dens Indvandring følger Muligheden for at Humusen kan blive blandet rigeligt med Mineraljord, saaledes at vi faar den sandblandede Overflademuld og endelig den egentlige Muldjord.

Allerede 1930 er der offentliggjort to Undersøgelser af Faunaen fra Parcellerne *s* og *y*,¹⁾ der tydeligt viste Forskellen mellem den mørke Parcel *s'* overvejende Midefauna imod den lysere Parcel *y* med sine Stankelbenlarver og Regnorme. Senere er der foretaget nogle flere Undersøgelser saavel fra disse to Parceller, der ligger umiddelbart op til hinanden og kun er forskellige ved Hugstgraderne, som fra andre Steder paa Arealet. Resultaterne bekræfter tydeligt, hvad der er sagt ovenfor. Dyrenes Tilbøjelighed til at samle sig i Flokke foranlediger nogle ret store Forskelle mellem Prøver taget fra samme Lokalitet, men at Faunaen staar i nøje Relation til Hugstgraden fremgaar dog klart af Undersøgelserne.

Vi ser hvorledes en Række af forskellige Faktorer der fremmes ved den stærkere Hugst: Mere Lys, Nedbør og Varme, Fremkomsten af Bundflora og derefter igen et rigere Dyreliv, er kædede nøje sammen og i Forening virker til at der fremkommer en bedre Humustilstand.

Den totale Humusmængde er i 1932 opgjort pr. Kvadratmeter, saaledes at der er taget 10 Prøver à $\frac{1}{50}$ m² fra hver Parcel og disse er igen horisontalt delt i a: Mos og Naalelag, b: Humushorizonten, hvor man ikke har kunnet skelne mellem et F-Lag og et H-Lag, da disse kun optræder tydeligt adskilte paa Finmoren, c: de øverste 10 cm af Overgrunden. Talmaterialet fra disse Undersøgelser findes i Tabellerne V—VIII. Vi vil særlig betragte Tabel VIII, som viser Middeltal for de forskellige foran omtalte Humustyper. Den totale Humusmængde er størst i Finmoren; baade er der mest Humus ovenpaa Jorden her og Overgrunden er særlig rig paa nedslæmmet Humus. Den fildede Mor er mere fattig, og Humusmængden aftager ogsaa

¹⁾ C. H. BORNEBUSCH: The Fauna of Forest Soil. D. F. F. XI.

naar vi gaar til Overflademulden og videre til den ægte Muld, idet den samlede Humusmængde inklusive 10 cm Overgrund stiger fra 5.0 kg paa Filtet Mor til 7.2 og 7.3 kg paa Finmoren for atter at dale til 6.0 kg paa Overflademulden og 5.9 kg paa Muldbunden. Forskellen i Humusforraadet paa Mor og Muld er ikke saa overvældende stor, som man maaske vilde antage efter en overfladisk Betragtning.

Det har sikkert stor Betydning for Omsætningen, at Humusen er stærkt blandet med Mineraljord paa de bedre Typer. Vi ser af Talkolonnen længst til venstre i Tabel VIII, hvorledes Humusprocenten aftager d. v. s. Askeprocenten stiger jævnt saavel i Mos-Naalelaget som i selve Humushorizonten efterhaanden som vi gaar nedad i Tabellen. Affaldslaget indeholder 91—92 pCt. Humus paa Moren, men bliver paa Overflademulden saa mineralblandet at Humusprocenten falder til 86 og paa den ægte Muld gaar ned til 73 pCt., sikkert en Virkning af Bundens Regnorme, som aflægger deres sandblandede Ekskrementer oppe imellem Mosset og Naalene. I Humushorizonten falder Humusprocenten jævnt fra 67 pCt. paa Filtet Mor over 57 pCt. paa Finmor og 30 pCt. paa muldet Mor til 25 pCt. i Overflademulden¹⁾ og 13 pCt. i Muldjorden. Overflademulden her er med sine 75 pCt. Aske forholdsvis stærkt mineralblandet.

Den totale Kvælstofmængde er omtrent proportional med Humusmængden. Hvis vi betragter Talkolonne 3 fra venstre i Tabel VIII, ser vi dog, at Kvælstofprocenten gennemgaaende stiger efterhaanden som vi gaar til de bedre Humustyper, men dog ikke mere end at det totale Kvælstofindhold bliver størst paa Finmoren. Kvælstofmængden i Procent af organisk Stof stiger ogsaa naar man gaar nedad i Jorden, d. v. s. at Humusen bliver kvælstofrigere efterhaanden som Omsætningen skrider frem. Den totale Sum af Kvælstof er, naar de øverste 10 cm af Overgrunden medregnes, paa en Kvadratmeter Skovbund følgende: Filtet Mor 106 g, Finmor 162 g, Muldet Finmor 179 g, Overflademuld 135 g og Ægte Muld 138 g.

¹⁾ I en Prøve af Overflademuld fra Rude Skov (The Fauna of Forest Soil, S. 134) fandtes omtrent 40 pCt. organisk Stof mod 25 pCt. her. Forskellen maa antagelig forklares saaledes, at der af den grovere og mere elektrolytfattige Jord i Hastrup Plantage fordres en forholdsvis stor Indblanding i Humuslaget for at hindre den Opløsning (Dispersitet) af Humusstofferne, som fører til en Sammenklæbning af Partiklerne.

Hele denne Kvælstofmængde er jo imidlertid ikke tilgængelig for de højere Planter uden maaske med mycorrhizdannende Svampe som Mellemed. For Forstaaelse af Granernes Ernæring er det derfor nødvendigt at vi undersøger, hvorledes Kvælstofomsætningen foregaar. Dannelse af de for Granerne tilgængelige Kvælstofforbindelser Ammoniak og Salpetersyre er derfor undersøgt i de udtagne Prøver, baade straks efter at de var kommet hjem fra Skoven d. 20. Juli, og efter at de havde staaet i 6 Uger under gunstige Fugtighedsforhold indtil d. 31. August 1932 ved almindelig Stuetemperatur. De fundne Tal er omregnet dels i Procent, dels i Vægtmængde paa en Kvadratmeter af Skovbunden.

Ammoniakdannelse foregaar livligt i alle Prøverne; men den er dog for Affaldslagets Vedkommende tydelig størst paa de bedste Humustyper, medens den for Humuslagets Vedkommende er størst i den muldede Mor, aftager i Overflademulden og er mindst i Muldjorden. Dette sidste forklares dog ved at Størstedelen af den dannede Ammoniak i Muldjorden omdannes til **Salpetersyre**, som her udgør Hovedmængden af det assimilable Kvælstof. I de andre Humustyper er Salpetersyredannelsen underordnet, men den mangler dog kun helt paa den fildede Mor, medens Finmoren og Overflademulden har givet nogenlunde ens Resultater.

Tilfældige Fejl spiller ved Undersøgelser af denne Slags en meget stor Rolle, hvad man vil kunne se ved at betragte de enkelte Undersøgelser i Tabellerne V og VI; Kilden til Afvigelserne ligger først og fremmest i Prøveudtagningen, fordi de biologiske Faktorer skifter fra Sted til Sted. Vi har set dette tydeligt for Dyrelivets Vedkommende, og naar man om Efteraaret betragter Paddehattefloraen og ser hvorledes hver Art behersker sit Omraade, forstaar man hvor vanskeligt, for ikke at sige umuligt, det er at faa en Prøve, der kan give et Middeludtryk for den biologiske Virksomhed i Bunden. Hele Prøven er i Virkeligheden inficeret med enhver af de tilfældigt medbragte Svampearter, og Resultatet afhænger af en Konkurrence mellem disse. Et rigtigere Resultat vilde man kunne naa ved en Række Enkeltp prøver fra hver Parcel, men denne Metode er praktisk uoverkommelig. Trods de nævnte tilfældige Fejl har vi dog naaet tydelige Resultater. Vi har overalt konstateret en livlig Ammoniakdannelse, som dog i den fildede Mor og den

Tabel V. Relativt Indhold af Humus og Kvælstof paa de enkelte Parceller.

Relativer Gehalt an Humus und Stickstoff.

Parcel Litra	Humus type	Prøvens Art	I Procent af Totalvægt v. 100° C		Total-N i pCt. af Humus	I Procent af Total-N					Vand pro- cent i stuetø- Jord
			Humus	Total-N		Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger	
					straks	efter 6 Uger	straks	efter 6 Uger			
A-Hugst											
q	I	Naale	92.0	1.55	1.68	0	0	0	0.86	0.86	23.1
		Humus	66.8	1.39	2.08	0	0	0.44	2.17	1.73	14.4
		Overgr.	3.4	0.08	2.26	0	0	0	2.42	2.42	1.8
s	II	Naale	90.8	1.42	1.56	0	0.02	1.07	0.45	÷0.60	16.4
		Humus	55.7	1.09	1.96	0	0.74	0.62	1.72	1.84	11.2
		Overgr.	4.9	0.14	2.88	0	0	0.41	3.18	2.77	2.0
B-Hugst											
t	II	Naale	91.6	1.49	1.63	0	0	0	0.19	0.19	17.4
		Humus	57.5	1.35	2.35	0	0.22	0.88	1.31	0.65	13.1
		Overgr.	5.3	0.11	2.04	0	0	0.29	1.81	1.59	1.4
x	III	Naale	92.0	1.61	1.75	0.05	0.81	1.27	0.87	0.36	17.3
		Humus	36.7	0.85	2.31	0.03	1.22	0.92	0.73	1.00	9.7
		Overgr.	6.5	0.16	2.52	0	0	0.18	1.50	1.32	2.6
lb	IV	Naale	86.5	1.44	1.66	0	0	0	1.85	1.85	16.2
		Humus	39.6	0.84	2.12	0	0.24	1.06	3.11	2.29	10.5
		Overgr.	6.0	0.15	2.53	0	0.02	0	1.15	1.17	2.4
C-Hugst											
lc	V	M. + Nl.	90.0	2.05	2.23	0.01	3.79	0.18	2.18	5.78	18.5
		Humus	44.8	0.90	2.01	0	0.34	0.71	1.11	0.74	11.5
		Overgr.	5.8	0.12	2.07	0	0	0.60	1.19	0.59	2.0
m	IV	M. + Nl.	83.9	1.64	1.96	0	0.56	0.29	1.71	1.98	17.0
		Humus	25.2	0.50	1.96	0	0.71	0.56	2.55	2.70	6.6
		Overgr.	4.6	0.14	3.13	0	0.03	0.50	1.67	1.20	2.1
v	IV	Naale	82.1	1.66	2.02	0.13	3.05	1.71	0.51	1.72	15.5
		Humus	20.7	0.37	1.76	0.09	0.50	0.73	1.71	1.39	7.6
		Overgr.	4.0	0.09	2.27	0.02	0	1.41	1.87	0.44	1.6
y	V	Naale	85.4	1.56	1.83	0.23	0.69	2.90	0.28	÷2.16	15.9
		Humus	25.5	0.46	1.80	0.07	0.35	1.03	1.26	0.51	8.6
		Overgr.	4.5	0.12	2.76	0	0	0.86	1.97	1.11	5.5
D-Hugst											
k	V	M. + Nl.	84.2	1.59	1.89	0	0.01	0.68	0.54	÷0.13	16.0
		Humus	23.1	0.55	2.37	0	0.30	0.45	1.54	1.39	6.7
		Overgr.	4.3	0.11	2.60	0	0.03	0.78	0.36	÷0.38	2.2
r	IV	M. + Nl.	91.4	1.57	1.72	0	0.01	0.38	0.58	0.21	20.0
		Humus	28.9	0.68	2.35	0	0.06	0.72	2.65	1.99	7.1
		Overgr.	2.8	0.07	2.32	0	0	0.66	0.51	÷0.15	1.2
z	III	M. + Nl.	92.0	1.53	1.66	0.04	7.21	1.52	5.74	11.39	15.0
		Humus	31.7	0.65	2.04	0.10	1.84	1.03	3.07	3.78	7.1
		Overgr.	4.0	0.09	2.35	0	0	0.31	1.90	1.59	1.7
i	V	M. + Nl.	90.5	1.69	1.87	0.04	0.67	0.65	2.76	2.74	16.0
		Humus	30.8	0.58	1.82	0.11	0.18	0.48	2.68	2.27	6.2
		Overgr.	3.6	0.07	1.81	0	0	0.66	2.03	1.37	0.8

Tabel V fortsat.

Fortsetzung.

Parcel Litra	Humus type	Prøvens Art	I Procent af Totalvægt v. 100° C		Total-N i pCt. af Humus	I Procent af Total-N					Vand- pro- cent i stuetor Jord	
			Humus	Total-N		Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger		
					straks	efter 6 Uger	straks	efter 6 Uger				
L-Hugst												
e	V	M. + Nl.	90.6	1.67	1.84	0.03	0.36	0.24	1.52	1.61	13.0	
		Humus	25.8	0.49	1.90	0.02	0.17	0.46	2.24	1.93	5.7	
		Overgr.	4.5	0.11	2.54	0	0	0.38	2.83	2.45	1.3	
f	V	M. + Nl.	88.6	1.45	1.64	0.03	0.02	0.11	1.51	1.39	13.0	
		Humus	22.6	0.39	1.73	0.03	0.12	0.75	3.25	2.59	5.1	
		Overgr.	4.3	0.13	2.81	0	0	0.34	2.15	1.81	1.5	
g	V	M. + Nl.	81.5	1.46	1.79	0.03	0.77	0.27	3.03	3.50	14.0	
		Humus	12.0	0.26	2.16	0.03	0.51	0.59	1.62	1.51	3.0	
		Overgr.	3.3	0.08	2.33	0	0.07	0.18	2.16	2.05	1.4	
h	V	M. + Nl.	86.9	1.37	1.58	0	0	0	0.79	0.79	13.5	
		Humus	17.9	0.42	2.36	0	0.03	0.58	2.62	2.07	4.2	
		Overgr.	3.9	0.15	3.77	0	0	0.30	1.18	0.88	1.2	
n	IV	M. + Nl.	86.7	1.59	1.83	0.01	2.98	0.10	4.24	7.11	14.0	
		Humus	20.3	0.47	2.29	0	0.83	0.63	0.66	0.86	5.0	
		Overgr.	3.8	0.09	2.40	0	0	0.15	0.12	0.03	1.8	
u	III	M. + Nl.	90.8	2.02	2.22	0.04	1.23	0.87	2.48	2.80	15.3	
		Humus	22.8	0.58	2.54	0.01	0.20	0.71	2.35	1.83	5.9	
		Overgr.	5.0	0.13	2.52	0	0	0	1.03	1.03	1.7	
Andre Parceller												
o	VI	M. + Nl.	77.3	1.65	2.14	0.08	5.18	0.58	3.22	7.74	12.0	
		Humus	11.5	0.26	2.24	0.12	3.54	0.25	0.61	3.78	2.3	
		Overgr.	4.9	0.12	2.51	0	0	0.47	0.60	0.13	1.6	
p	VI	M. + Nl.	86.7	1.68	1.94	0.03	0.84	0.39	2.54	2.96	14.0	
		Humus	16.7	0.42	2.49	0.06	1.81	0.69	1.17	2.23	4.2	
		Overgr.	4.6	0.11	2.48	0	0	0.63	1.47	0.84	1.4	
æ (øst)	IV	Naale	80.7	1.49	1.85	0	0.56	0	1.18	1.74	13.5	
		Humus	18.9	0.48	2.55	0.12	0.75	0.64	1.78	1.77	4.2	
		Overgr.	2.9	0.06	2.14	0	0	0.45	3.59	3.14	1.1	
æ (vest)	VI	Naale	70.0	1.37	1.96	0.03	0.43	0.34	0.43	0.49	10.0	
		Humus	14.3	0.30	2.09	0.28	1.50	0.44	1.50	2.28	3.7	
		Overgr.	3.7	0.09	2.46	0.09	0.12	0.62	2.58	1.99	1.7	
æ + ø (vest)	VI	Gr. + Nl.	58.0	1.44	2.48	0.11	1.18	0.22	0.69	1.54	11.7	
		Humus	8.5	0.20	2.38	0.27	1.70	0.54	1.75	2.64	2.7	
		Overgr.	3.6	0.09	2.36	0.25	1.52	0.34	0.80	1.93	1.5	

Tabel VI. Humus og Kvælstof paa 1 m² af Skovbunden paa de enkelte Parceller.
Humus und Stickstoff auf einem Quadratmeter.

Parcel Litra	Humus type	Prøvens Art	pH	Tørstof v. 100° C		Total-N g	Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim- N dannet i 6 Uger mg
				Totalvægt g	Humus g		straks mg	efter 6 Uger mg	straks mg	efter 6 Uger mg	
A-Hugst											
q	I	Naale	5.17	562	517	8.7	0	0	0	75	75
		Humus	4.87	3671	2452	51.1	0	0	224	1111	887
		Overgr.	4.28	59479	2022	45.8	0	0	0	1106	1106
s	II	Naale	4.98	580	617	9.7	0	2	103	43	÷ 58
		Humus	4.73	5917	3296	64.8	0	481	403	761	839
		Overgr.	4.21	65830	3226	92.2	0	0	381	2929	2548
B-Hugst											
t	II	Naale	4.82	571	523	8.5	0	0	0	16	16
		Humus	4.58	5661	3255	76.2	0	164	672	1002	494
		Overgr.	4.23	67239	3564	72.5	0	0	208	1365	1157
x	III	Naale	4.92	832	765	13.4	6	109	170	116	49
		Humus	4.75	4567	1676	38.6	12	465	356	280	377
		Overgr.	4.35	63678	4139	104.4	0	0	184	1566	1382
lB	IV	Naale	4.91	539	466	7.8	0	0	0	144	144
		Humus	4.49	8313	3292	69.6	0	165	739	2165	1591
		Overgr.	4.18	58796	3528	89.3	0	17	0	1029	1046
C-Hugst											
lc	V	M. + Nl.	5.07	597	537	12.0	1	454	21	262	694
		Humus	4.59	6406	2870	57.8	0	196	410	643	429
		Overgr.	4.25	66512	3858	79.8	0	0	479	951	472
m	IV	M. + Nl.	5.01	735	617	12.2	1	46	24	140	161
		Humus	4.66	9586	2416	47.5	0	337	265	1191	1263
		Overgr.	4.25	64464	2965	92.3	0	25	464	1541	1102
v	IV	Naale	4.94	729	599	12.1	15	364	207	62	204
		Humus	4.35	10789	2233	39.3	36	196	288	673	545
		Overgr.	4.01	69114	2765	63.1	14	0	891	1181	276
y	V	Naale	4.98	972	830	15.2	35	105	440	42	÷ 328
		Humus	4.42	11762	2999	54.0	37	191	556	680	278
		Overgr.	4.28	63955	2878	79.5	0	0	684	1567	883
D-Hugst											
k	V	M. + Nl.	5.11	593	499	9.4	0	1	64	50	÷ 13
		Humus	4.63	9679	2236	53.0	0	160	240	817	737
		Overgr.	4.28	60685	2609	67.9	0	18	528	243	÷ 267
r	IV	M. + Nl.	5.08	534	488	8.4	0	1	31	48	18
		Humus	4.63	7532	2177	51.1	0	32	366	1354	1020
		Overgr.	4.21	65786	1842	42.9	0	0	283	217	÷ 66
z	III	M. + Nl.	4.95	673	619	10.3	4	743	156	591	1174
		Humus	4.49	8404	2664	54.5	53	1003	563	1676	2063
		Overgr.	4.08	63504	2540	59.7	0	0	184	1137	953
i	V	M. + Nl.	5.00	664	601	11.2	5	75	73	309	306
		Humus	4.32	7577	2334	43.6	48	80	207	1169	994
		Overgr.	4.01	66513	2394	43.2	0	0	286	885	599

Tabel VI fortsat.

Fortsetzung.

Parcel Litra	Humus type	Prøvens Art	pH	Tørstof v. 100° C		Total-N g	Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim- N dannet i 6 Uger mg
				Totalvægt g	Humus g		straks mg	efter 6 Uger mg	straks mg	efter 6 Uger mg	
L-Hugst											
e	V	M. + Nl.	5.02	774	701	12.9	4	46	31	196	207
		Humus	4.54	13087	3376	64.1	12	111	297	1440	1242
		Overgr.	4.35	60539	2724	68.8	0	0	260	1943	1683
f	V	M. + Nl.	5.13	927	821	13.4	4	3	15	202	186
		Humus	4.61	13396	3027	52.3	15	63	392	1701	1357
		Overgr.	4.11	59653	2565	74.7	0	0	257	1605	1348
g	V	M. + Nl.	4.85	808	659	11.8	3	91	32	357	413
		Humus	4.51	18819	2258	49.0	15	248	288	796	741
		Overgr.	4.42	64679	2134	49.6	0	32	91	1074	1015
h	V	M. + Nl.	4.90	709	616	9.8	0	1	0	78	79
		Humus	4.42	13212	2365	56.0	0	15	324	1470	1161
		Overgr.	4.25	60205	2348	88.6	0	0	259	1048	789
n	IV	M. + Nl.	5.05	728	631	11.6	1	345	12	493	825
		Humus	4.66	14481	2940	67.2	0	556	423	446	579
		Overgr.	4.25	57801	2196	52.8	0	0	81	613	532
u	III	M. + Nl.	5.07	960	872	19.3	7	238	168	480	543
		Humus	4.13	17093	3897	99.1	7	195	701	2330	1317
		Overgr.	3.94	65713	3286	82.5	0	0	0	854	854
Andre Parceller											
o	VI	M. + Nl.	5.11	1251	968	20.7	16	1073	120	664	1601
		Humus	4.47	20130	2315	51.9	66	1840	131	316	1959
		Overgr.	4.30	61746	3026	75.7	0	0	352	451	99
p	VI	N. + Nl.	4.96	777	674	13.1	4	110	51	332	387
		Humus	4.58	12124	2025	50.5	31	915	350	589	1123
		Overgr.	4.18	62298	2866	70.7	0	0	442	1040	598
æ (øst)	IV	Naale	4.82	1098	886	16.3	0	92	0	192	284
		Humus	4.39	19746	3732	95.3	119	713	614	1692	1672
		Overgr.	3.97	66352	1924	41.3	0	0	185	1486	1301
æ (vest)	VI	Naale	4.72	1122	785	15.4	5	66	53	66	74
		Humus	4.47	13601	1945	40.6	115	609	179	609	924
		Overgr.	4.20	63911	2365	58.4	51	70	364	1508	1163
æ + ø (vest)	VI	Gr. + Nl.	4.91	3424	1986	49.5	55	585	109	340	761
		Humus	4.39	25968	2207	52.2	140	885	283	914	1376
		Overgr.	4.06	64144	2309	54.8	25	83	186	436	308

M. + Nl. = Mos og Naale.

Gr. + Nl. = Græs, Mos og Naale.

Humus omfatter F + H-lag eller Muldlag.

Tabel VII. Indhold af Humus og Kvælstof

Gehalt an Humus und Stickstoff

Hugst-grad	Prøvens Art	I Procent af Totalvægt v. 100° C		Total-N i pCt. af Humus	I Procent af Total-N					Vandprocent i stuetør Jord
		Humus	Total-N		Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger	
					straks	efter 6 Uger	straks	efter 6 Uger		
A	Naale	91.4	1.49	1.62	0	0.01	0.54	0.66	0.13	19.8
	Humus	61.3	1.24	2.02	0	0.37	0.53	1.95	1.79	12.8
	Overgrund	4.2	0.11	2.57	0	0	0.21	2.80	2.60	1.9
B	Naale	90.0	1.51	1.68	0.02	0.27	0.42	0.97	0.80	17.0
	Humus	44.6	1.01	2.26	0.01	0.56	0.95	1.72	1.31	11.1
	Overgrund	5.9	0.14	2.36	0	0.01	0.16	1.51	1.36	2.1
C	Mos + Naale	85.4	1.73	2.01	0.09	2.02	1.27	1.17	1.83	16.7
	Humus	29.1	0.56	1.88	0.04	0.48	0.76	1.66	1.34	8.6
	Overgrund	4.7	0.12	2.56	0.01	0.01	0.84	1.68	0.84	2.8
D	Mos + Naale	89.5	1.60	1.79	0.02	1.98	0.81	2.41	3.55	16.8
	Humus	28.6	0.62	2.15	0.05	0.60	0.67	2.49	2.36	6.8
	Overgrund	3.7	0.06	2.27	0	0.01	0.60	1.20	0.61	1.5
L	Mos + Naale	87.5	1.59	1.82	0.02	0.89	0.27	2.26	2.87	13.8
	Humus	20.2	0.44	2.16	0.02	0.31	0.62	2.12	1.80	4.8
	Overgrund	4.1	0.12	2.73	0	0.01	0.23	1.58	1.35	1.5
Andre	Græs + Naale	74.5	1.53	2.07	0.05	1.44	0.33	1.61	2.89	12.2
	Humus	14.0	0.33	2.35	0.17	1.86	0.51	1.36	2.54	3.4
	Overgrund	3.9	0.09	2.39	0.03	0.33	0.50	1.81	1.61	1.5

Tabel VIII. Indhold af Humus og Kvælstof

Gehalt an Humus und Stickstoff

Humus-type	Prøvens Art	I Procent af Totalvægt v. 100° C		Total-N i pCt. af Humus	I Procent af Total-N					Vandprocent i stuetør Jord
		Humus	Total-N		Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger	
					straks	efter 6 Uger	straks	efter 6 Uger		
I Filtet Mor	Naale	92.0	1.55	1.68	0	0	0	0.86	0.86	23.1
	Humus	66.8	1.39	2.08	0	0	0.44	2.17	1.73	14.4
	Overgrund	3.4	0.08	2.26	0	0	0	2.42	2.42	1.8
II Fin-Mor	Naale	91.2	1.46	1.60	0	0.01	0.54	0.32	0.21	16.9
	Humus	56.6	1.22	2.16	0	0.48	0.75	1.52	1.25	12.2
	Overgrund	5.1	0.13	2.46	0	0	0.35	2.53	2.18	1.7
III Muldet Fin-Mor	Mos + Naale	91.9	1.82	1.99	0.04	1.02	1.07	1.68	1.59	16.3
	Humus	29.8	0.72	2.43	0.02	0.71	0.82	1.54	1.42	7.8
	Overgrund	5.8	0.15	2.52	0	0	0.09	1.27	1.18	2.2
IV + V Overflade- muld	Mos + Naale	86.3	1.59	1.84	0.04	0.96	0.54	1.62	2.01	15.5
	Humus	25.4	0.53	2.08	0.03	0.36	0.67	2.06	1.72	6.6
	Overgrund	4.2	0.11	2.54	0	0.01	0.52	1.62	1.12	1.8
VI Muld	Græs + Naale	73.0	1.54	2.13	0.06	1.91	0.38	1.72	3.18	11.9
	Humus	12.8	0.29	2.30	0.18	2.14	0.48	1.26	2.73	3.2
	Overgrund	4.2	0.10	2.45	0.04	0.41	0.52	1.36	1.22	1.6

i Gennemsnit for de forskellige Hugstgrader.

je nach Durchforstungsgrad.

Hugst-grad	Prøvens Art	pH	Paa 1 m ² af Skovbunden							
			Tørstof v. 100 ^o C		Total N g	Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger mg
			Total- vægt g	Humus g		straks mg	efter 6 Uger mg	straks mg	efter 6 Uger mg	
A	Naale	5.08	621	567	9.2	0	1	52	59	8
	Humus	4.80	4794	2874	58.0	0	240	313	936	863
	Overgrund	4.25	62655	2624	69.0	0	0	191	2018	1827
B	Naale	4.88	647	585	9.9	2	36	56	92	70
	Humus	4.61	6180	2741	61.5	4	265	589	1149	821
	Overgrund	4.25	63238	3744	88.7	0	6	131	1320	1195
C	Mos + Naale	5.00	758	646	12.9	13	243	173	126	183
	Humus	4.51	9636	2630	49.7	18	230	380	797	629
	Overgrund	4.20	66011	3117	78.7	3	6	630	1310	683
D	Mos + Naale	5.04	616	552	9.8	2	204	81	250	371
	Humus	4.52	8298	2353	50.6	25	318	344	1254	1203
	Overgrund	4.15	64122	2346	53.4	0	5	320	620	305
L	Mos + Naale	5.00	818	717	13.1	3	120	43	301	375
	Humus	4.48	15015	2977	64.6	8	198	404	1364	1150
	Overgrund	4.22	61432	2542	69.5	0	5	157	1189	1037
Andre	Græs + Naale	4.90	1534	1060	23.0	16	385	66	318	621
	Humus	4.46	18315	2143	58.1	94	992	311	824	1411
	Overgrund	4.14	63690	2498	60.2	15	31	306	984	694

i Gennemsnit for de forskellige Humustyper.

in den verschiedenen Humustypen.

Humus- type	Prøvens Art	pH	Paa 1 m ² af Skovbunden							
			Tørstof v. 100 ^o C		Total-N g	Salpeter-N		Ammoniak-N		Assim-N dannet i 6 Uger mg
			Total- vægt g	Humus g		straks mg	efter 6 Uger mg	straks mg	efter 6 Uger mg	
I Filtet Mor	Naale	5.17	562	517	8.7	0	0	0	75	75
	Humus	4.87	3671	2452	51.1	0	0	224	1111	887
	Overgrund	4.28	59479	2022	45.8	0	0	0	1106	1106
II Fin-Mor	Naale	4.90	626	570	9.1	0	1	52	30	21
	Humus	4.66	5789	3276	70.5	0	322	538	882	666
	Overgrund	4.22	66535	3395	82.4	0	0	295	2147	1852
III Muldet Fin-Mor	Mos + Naale	5.02	894	819	16.4	6	173	169	298	296
	Humus	4.44	10830	2787	68.9	9	330	529	1305	1097
	Overgrund	4.15	64696	3713	94.0	0	0	92	1210	1118
IV + V Overflade- muld	Mos + Naale	5.01	743	639	11.7	5	116	68	184	227
	Humus	4.52	11742	2733	57.1	20	219	368	1160	971
	Overgrund	4.20	63218	2624	66.7	1	6	339	1099	765
VI Muld	Græs + Naale	4.96	1644	1103	24.7	20	458	83	350	705
	Humus	4.48	17956	2123	48.8	88	1062	236	607	1345
	Overgrund	4.19	63025	2642	64.9	19	38	336	859	542

mere raa Finmor staar tilbage for de bedre Humusformers, medens Salpetersyredannelsen ganske mangler i Filtet Mor, bliver ikke uvæsentlig i de bedre Humusformer og dominerer i Muldjorden. Den samlede Mængde assimilabelt Kvælstof var i 6 Uger paa en Kvadratmeter: Filtet Mor 2.1 g, Finmor 2.5 g, Muldet Finmor 2.5 g, Overflademuld 2.0 g og Muldjord 2.6 g, altsaa Mængder som man i Betragtning af den store Middel fejl maa sige er nogenlunde ens.

De fundne Mængder, der kun udgør c. $1\frac{1}{2}$ pCt. af det totale Kvæstofforraad, for Muldjordens Vedkommende dog omtrent 2 pCt., vil formentlig kunne dække Skovens aarlige Kvælstofbehov. Regner vi med 2.5 g assimilabelt N pr. m^2 eller 25 kg pr. ha dannet i 6 Uger ved 18° C, vil dette svare til c. 80 kg aarlig pr. ha ved Skovjordens naturlige Varmegrad Aaret igennem. Til Dannelse af 3000 kg Naale med 1.5 pCt. Kvælstof medgaaer 45 kg Kvælstof, til 6—10000 kg Ved behøves kun nogle faa kg, medens der til Bark, Kviste og Rødder vil medgaa en Del. Det samlede aarlige Forbrug vil formodentlig ikke ligge langt fra de beregnede 80 kg paa denne Bonitet, og naar vi tager i Betragtning at der i Henstandsprøverne altid af Mikrofloraen destrueres eller forbruges en Del af det opmaganiserede, assimilable Kvælstof, som ude i Naturen kunde komme Træerne til Gode, synes det tilladeligt at formode, at Frigørelsen af assimilabelt Kvælstof i de herværende Humustyper er stor nok til at dække Granskovens Behov, og at det ikke er nødvendigt at regne med Mycorrhizerne som Træernes Hjælpere ved Optagelsen af Humusens Kvælstof. Det samme gælder for den omtalte, svære Mor i Gludsted Plantage.

Vi har i det foranstaaende udelukkende talt om Omsætningen i Relation til de forskellige Humustyper. I Tabel VII finder vi de samme Faktorer sat i Forhold til Hugstgraden, og Rækkefølgen bliver her den samme, men Resultaterne fremtræder mindre klart, fordi andre Faktorer end Hugsten influerer paa Humustilstanden.

Man vilde være tilbøjelig til at vente, at de bedre Humusformer med den livligere Omsætning vilde have en mindre **Surhedsgrad** end den tarvelige Mor, men Maalingen af Brintionkoncentrationen (Tabel VIII) viser at p_H tværtimod er størst i den filtede Mor og daler gennem de forskellige Typer indtil Muldjorden saa jævnt at man maa tro, at der ikke foreligger

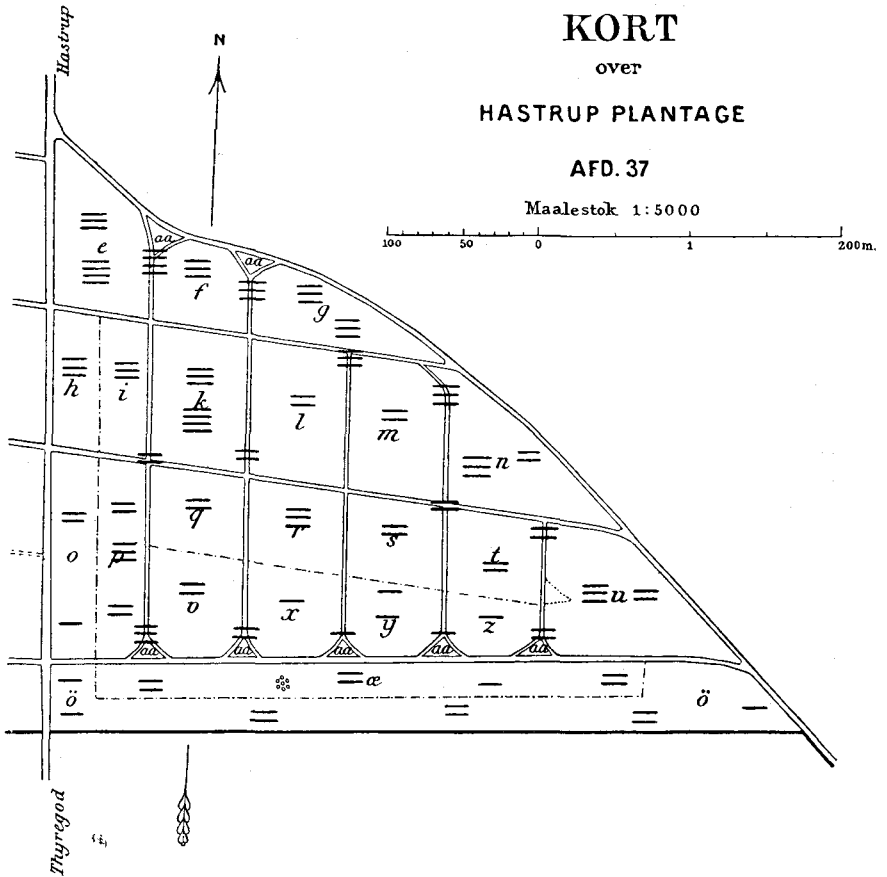
Tilfældigheder; Forskellene i p_H er dog meget smaa. Vi kan maaske forklare Fænomenet ved at Udvaskningen er størst paa de lyse Parceller, hvor Nedbøren er mest rigelig, og hvor Stofferne er mest destruerede. En Ting lærer vi i alt Fald af disse Tal, nemlig at vi gennem vor Hugst kan fremkalde forskellige Humustyper lige fra Filtet Mor med ren Ammoniakdannelse til Muldjord med dominerende Salpetersyredannelse uafhængig af Jordens Surhedsgrad, og uden at denne forandres kendeligt derved.

Overgrunden udgøres øverst af den gamle Pløjejord, der fremtræder som et c. 20 cm mægtigt Lag bleget Sand, farvet jævnt graat af Humus. Kun allerøverst under Humuslaget finder man, hvor der er Finmor eller Overflademuld, at nogle faa Millimeter er farvet sorte af nedslæmmet Humus; af ny Udvaskning forarsaget af Granskoven er der kun utydelige Spor. Pløjningen er i Almindelighed ikke naaet igennem Udvaskningshorisonten, saaledes at man nedenunder det bearbejdede Lag træffer paa urørt Blegsand, som dog er ret varierende, mer eller mindre udpræget, paa forskellige Steder. Hen imod det lerede sydvestlige Hjørne møder man en kun noget bleget, muldet Overgrund.

Endnu mere iøjenfaldende skifter **Udfældningshorisonten** Karakter fra Sted til Sted. Hyppigt træffer man en udpræget Rustjord, med ensartet brun Farvetone, som aftager nedadtil. Over store Partier møder man dog Alens typiske Farvning, sortagtig, humusrig foroven, og derunder brunskjoldet Al, som imidlertid altid er temmelig skør og let graves op. I det sydvestlige Hjørne og særlig i Parcel *y* træder Udfældningshorisonten mindre tydeligt frem.

Ved Undersøgelsen i 1913 blev der ved Gravning og Boring udført et stort Antal Profilbeskrivelser, og disse suppleret med de i 1931 undersøgte Jordbundshuller giver gode Oplysninger om Fordelingen af de forskellige Podsolformer. For at give et samlet Overblik er de forskellige Typer indtegnet med Signaturer paa Kortet Fig. 4. Man ser heraf, at Podsoleringen bliver mere ondartet efterhaanden som man gaar fra det sydøstlige Hjørne mod Nordøst. Forsøgsarealet er saaledes jordbundsmæssigt ikke ensartet, men Undersøgelserne over Tilvæksten viser dog at Vækstbetingelserne er tilstrækkelig ensartede til at man kan sammenligne de forskellige Hugster; kun det sydvestlige Hjørne er saa meget gunstigere, at Parcellerne *o*, *p*, *æ* og *ø* har maattet udskydes, de to sidstnævnte dog ogsaa af andre Grunde.

En nærmere Beskrivelse af de forskellige Jordbundstyper findes i de 7 Profilbeskrivelser, som blev udført i August 1931,



og som gengives nedenfor. Tallene i Parentes er Løbenumre paa udtagne Jordprøver og henviser til mekaniske Jordbundsanalyser i Tabel IX.

Jordbundsprofil i Parcel e.

Temmelig tæt, kort Tæppe af Trind Kransemos.

- 0—4 cm Mor overvejende bestaaende af et F-lag med tyndt Lag Finhumus under.
- 4—38 » Graat, lidt gulligt, tilpas humusholdigt Blegsand (830).
- 38—50 » Næsten sort, skør Humusal, dannet af mellemfint Sand med en Del Grus.
- 50—70 » Mørkebrun, noget broget, skør Al, dannet af temmelig groft, grusblandet Sand (831).
- 70—110 » Gulbrunt, nedad lysere temmelig groft, grusblandet Sand.
- 110—300 + Lyst gulligt (næsten hvidt), groft, skarpt Sand uden Sten og med kun ganske ubetydelig Grusindblanding. Smaa bløde Kiselknolde fundet ved 180 cm. De nederste 100 cm er undersøgt ved Boring (832).

En Del svære og finere Rødder temmelig jævnt fordelt i Bleg-sandet, dog flest foroven. Mange fine Rødder i den sorte og brune Al. En svær Rod opløser sig i den brune Al og sender fine Rodgrene ned til 110 cm Dybde. I det skarpe Sand herunder bemærkedes ingen Rødder.

Jordbundsprofil i Parcel g.

Temmelig tæt, kort Mostæppe, især af Trind Kransemos. Spredte Græstotter af Almindelig Hvene og lidt Bølget Bunke; enkelte Gederams, Høstborst, Skovbrandbæger, Fløjlgræs, Mælkebøtte og Lyngsnerre.

- 0—2 cm Overflademuld.
- 2—35 » Graat, lidt brunligt Blegsand med gunstig Humusindblanding, næsten af lidt brunjordsagtig Karakter (833).
- 35—40 » Næsten sort, humusrigt Sand.
- 40—65 » Øverst sortebrun, nedad brun Rustjord af temmelig skarpt Sand med lidt Grus og Smaasten (834).
- 65—80 » Gulbrunt, skarpt, groft Sand.
- 80—100 » Gulbrunt, sandblandet Grus med Smaasten (835).
- 100—115 » Gult, skarpt, mellemfint Sand.
- 115—130 » Brunligt, sandblandet Gruslag med Sten.
- 130—190 » Lyst graaligt, skarpt, groft Sand, vandret stribet. Enkelte brune Lerkonkretioner af Størrelse som Spurveæg.
- 190—210 » Sandblandet Sten og Gruslag. Derunder næsten hvidt, skarpt, meget groft Sand (836).

Temmelig faa Rødder i Blegsandet, mange Rødder i den brune Rustjord, spredte Rødder til 130 cm, derunder ingen. Rødderne opsøger de brune kolloidrige Partier.

Jordbundsprofil i Parcel k.

Tæt, kort Mostæppe, især af Trind Kransemos.

- 0—2 cm Overflademuld.
- 2—32 » Graat, svagt gulligt Blegsand, nederst noget mørkt (837).
- 32—60 » Brun, øverst sortebrun, broget temmelig skør Al, dannet af skarpt grusblandet Sand (838).

- 60—90 cm Lyst gulbrunt, grusblandet Sand.
 90—135 » Fint Sand (839).
 135—165 » Fast, svagt leret Melsand (840).
 165—190 » Lyst graaliggult, skarpt, mellemfint Sand.
 190—195 » Fast Lag af Melsand.

Derunder hvidt Sand, som var ret fugtigt (841).

En temmelig stor Granitsten ved 140 cm.

En Del svære og finere Rødder i Blegsandet, mange Rødder i Humuslaget i Furen, som her er 4—5 cm tykt. Mange fine Rødder i Alen. Lodrette Rødder gaar gennem Sandlaget og udbreder sig med talrige fine Rodgrene i Melsandslaget ved 135—165 cm. Desuden bemærkedes talrige vandrette Rødder i Melsandet ved 190—195 cm.

Jordbundsprofil i Parcel n.

Tæt, lavt Mostæppe, især af Trind Kransemos.

- 0—1(2) cm Overflademuld med Mosorme og Stankelbenlarver.
 1—30 » Mørkt, graat Blegsand, meget skørt og muldjordsagtigt i de øverste 5—10 cm (842).
 30—55 » Kaffebrun, allignende Rustjord, foroven næsten sort, nedad lys kaffebrun, lidt skjoldet (843).
 55—80 » Gulbrun Rustjord. (Hele Rustjordslaget er dannet af grusblandet, skarpt, groft Sand).
 80—88 » Gult, mellemfint, skarpt Sand.
 88—102 » Stærkt grusblandet, fint Sand.
 102—130 » Skarpt, mellemfint Sand med vandret Stribning.
 130—160 » Brunt, stenblandet Gruslag (844).
 160—220 + Lyst, næsten hvidt, Sand med nogle vandrette Grusstriber og enkelte Smaasten (845).

Mange Rødder i hele Blegsandslaget, dog flest foroven, og mange Rødder i det kaffebrune Rustjordslag. En Del Rødder fra 55—80 cm, fra 90—100 cm og mange Rødder fra 130—160 cm. Derunder ingen Rødder. Der bemærkedes en sort, temmelig skør, paa et Stykke tvegrenet Altap med en Granrod igennem ned til 140 cm, hvor Roden udbredte sig i en leret Plet i Gruslaget.

Jordbundsprofil i Parcel p.

Mostæppe og noget Almindelig Hvene.

- 0—2 cm Overflademuld.
 2—30 » Brunlig-graat Blegsand (846).
 30—40 » Sortebrun Rustjord med Sten og Grus.
 40—80 » Mørkebrun, skør Rustjord med Sten og Grus (847).
 80—100 » Gulbrun Rustjord af skarpt Sand med Sten og Grus.
 100—145 » Brunliggult, skarpt, mellemfint Sand med noget Grus og Sten (848).
 145—200 + Hvidt, skarpt, groft Sand med enkelte Sten (849).
 Rødder især i Blegsandet og i Rustjorden ned til 70 cm; enkelte Rødder ned til 145 cm, derunder bemærkedes ingen Rødder.



g

n

k

y

Fig. 5. De beskrevne Jordbundsprofiler i Parcellerne *g* og *n* (stærk Rustjordsdannelse), *k* (skør Al) og *y* (svag Rustjordsdannelse).
Bodeneinschläge in den Parzellen g und n (Rosterde), k (Ortstein) und y (schwache Rosterdebildung).

Tabel IX. Mekaniske Analyser af
Mechanische Analysen von

Parcel Litra og Hugstgrad	Prø- ve Løbe- Nr.	Dyb- de cm	Jordart	Sur- heds- tal pH	Grus pCt. 20—2 mm	I Procent af Finjord				
						Grov- sand 2—0.2 mm	Fin- sand 0.2— 0.02	Mel- sand 0.02— 0.002	Ler < 0.002 mm	Hu- mus
Parcel e, L	830	15	Blegsand	4.2	6.0	72.5	18.5	3.0	3.7	2.3
	831	60	Brun Al	5.0	13.0	84.9	11.3	0.7	1.1	2.0
	832	200	Groft Sand	5.3	6.1	81.4	17.7	0.5	0.4	—
Parcel g, L	833	15	Blegsand	4.6	6.6	69.5	20.1	3.2	4.6	2.6
	834	55	Rustjord	5.0	7.1	81.2	15.9	0.4	1.0	1.5
	835	90	Grus	4.8	40.1	84.5	13.1	1.0	1.4	—
	836	220	Groft Sand	5.3	2.6	87.9	11.7	0.3	0.1	—
Parcel k, D	837	15	Blegsand	5.0	4.7	69.7	22.6	2.7	3.7	1.3
	838	45	Al	4.9	12.3	52.7	37.8	2.3	4.4	2.8
	839	115	Sand	5.2	0.1	35.1	57.2	3.1	4.6	—
	840	155	Leret Melsd.	4.6	4.4	20.2	68.2	4.4	7.2	—
	841	200	Groft Sand	5.0	0.1	68.8	30.4	0.1	0.7	—
Parcel n, L	842	12	Blegsand	4.3	9.4	68.2	18.9	3.4	5.8	3.7
	843	45	Rustjord	5.5	11.4	79.1	17.4	0.5	1.1	1.9
	844	145	Grus	5.1	51.1	87.0	9.2	1.7	2.1	—
	845	220	Groft Sand	5.4	5.5	91.5	8.0	0.2	0.3	—
Parcel p, D	846	15	Blegsand	4.7	5.0	62.6	27.1	3.2	5.2	1.9
	847	50	Rustjord	5.2	26.5	65.9	25.2	2.7	3.4	2.8
	848	120	Mf. Sand	5.0	6.8	89.5	9.0	0.5	1.0	—
	849	220	Groft Sand	5.1	2.9	84.3	15.0	0.2	0.5	—
Parcel u, L	850	12	Blegsand	4.5	11.2	59.4	29.9	3.6	4.7	2.4
	851	40	Rustjord	4.7	19.0	62.2	30.3	2.5	3.0	2.0
	852	80	Grus	4.8	31.8	60.9	33.7	2.2	3.2	—
	853	200	Groft Sand	5.1	3.6	90.3	9.2	0.1	0.4	—
Parcel y, C	854	12	Blegsand	5.5	3.5	57.1	28.7	4.8	6.7	2.7
	855	50	Rustjord	6.2	13.5	52.8	30.4	8.1	6.8	1.9
	856	125	Leret Grus	4.7	16.5	55.3	31.5	3.1	10.1	—
	857	200	Groft Sand	5.2	3.7	91.6	7.8	0.1	0.5	—
Parcel æ, L	858	15	Blegsand	4.5	3.4	64.5	28.6	2.2	3.1	1.6
	859	35	Rustjord	4.6	0.9	49.3	47.1	0.5	2.0	1.1
	860	90	Sand	5.2	0.05	55.6	43.5	0.1	0.8	—
	861	140	Sv.leret Grus	5.0	57.8	80.9	13.8	2.9	2.4	—
	862	250	Groft Sand	5.2	0.7	91.4	8.0	0.2	0.4	—
Parcel ø, L	863	15	Blegsand	5.0	2.1	57.0	30.7	4.1	5.7	2.5
	864	45	Rustjord	5.3	4.4	56.4	36.3	2.7	2.8	1.8
	865	80	Fint Sand	4.9	3.8	59.6	36.1	2.2	2.1	—
	866	130	Sandet Ler	4.8	4.2	36.7	37.7	11.4	14.2	—
	867	230	Groft Sand	5.2	0	89.4	10.1	0.2	0.3	—

NB: Kolonne for Kulsur Kalk er udeladt, da ingen af Prøverne bruste med Saltsyre.

Prøver fra Jordbundshullerne.
den Bodeneinschlägen.

I Procent af Finjord under 2 mm, fra regnet Humus											Prøve Løbe- Nr.
Grovsand			Finsand			Melsand			Ler		
2—1 mm	1—0.5	0.5— 0.2	0.2— 0.1	0.1— 0.05	0.05— 0.02	0.02— 0.01	0.01— 0.005	0.005— 0.002	0.002— 0.001	< 0.001	
4.4	8.7	61.1	14.5	3.5	0.9	0.9	1.0	1.2	0.4	3.4	830
7.2	14.1	65.3	10.1	1.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.2	1.0	831
4.6	9.8	67.0	16.5	1.0	0.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.3	832
4.7	13.1	53.6	15.1	3.8	1.7	0.9	1.3	1.0	0.9	3.9	833
7.9	10.9	63.6	14.6	1.3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.6	0.4	834
7.8	11.9	64.8	11.0	1.7	0.4	0.4	0.5	0.1	0.1	1.3	835
3.0	6.4	78.5	11.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	836
4.6	8.6	57.4	17.8	3.9	1.2	0.8	1.0	0.9	0.3	3.5	837
4.5	5.6	44.0	28.5	8.6	1.8	1.0	0.6	0.8	0.4	4.2	838
0.0	0.0	35.1	50.0	6.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	3.5	839
1.5	2.0	16.7	32.2	28.7	7.3	2.1	1.1	1.2	1.4	5.8	840
0.4	2.8	65.6	26.8	2.6	1.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	841
6.5	10.3	54.1	14.1	3.5	2.0	1.1	1.3	1.0	0.9	5.2	842
4.9	10.3	65.4	15.5	1.8	0.5	0.3	0.0	0.2	0.1	1.0	843
30.5	21.0	35.5	6.3	1.8	1.1	0.5	0.5	0.7	0.8	1.3	844
3.0	9.3	79.2	7.6	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	845
3.5	6.3	53.9	21.0	5.2	1.5	1.0	1.0	1.2	1.3	4.1	846
6.6	10.2	51.0	15.2	6.3	4.4	1.4	0.6	0.8	0.6	2.9	847
7.2	14.8	67.5	7.8	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.8	848
7.1	18.5	58.7	14.1	0.6	0.3	0.2	0.0	0.0	0.1	0.4	849
4.2	6.3	50.4	21.4	6.6	2.6	1.1	1.3	1.2	0.1	4.8	850
7.5	7.7	48.3	22.7	6.2	2.1	1.0	0.6	0.9	0.6	2.4	851
6.2	7.8	46.9	24.5	7.3	1.9	0.8	0.7	0.7	0.9	2.3	852
5.5	16.4	68.4	7.3	1.6	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	853
3.7	7.2	47.8	20.4	6.3	2.9	1.4	2.0	1.5	1.5	5.3	854
3.7	6.4	43.5	21.6	9.1	0.3	2.7	2.7	3.0	2.3	4.7	855
3.9	5.2	46.2	21.8	6.8	2.9	1.3	0.7	1.1	1.4	8.7	856
6.1	12.3	73.2	7.1	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	857
3.3	5.9	56.4	22.0	5.4	1.6	0.7	0.8	0.7	0.1	3.1	858
0.4	1.7	47.7	42.0	4.9	0.8	0.4	0.1	0.0	0.0	2.0	859
0.0	0.5	55.1	37.6	5.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	860
22.0	20.5	38.4	8.9	3.3	1.6	1.0	0.6	1.3	0.2	2.2	861
0.4	1.4	89.6	7.2	0.8	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.4	862
2.3	6.1	50.1	22.6	6.2	2.7	1.2	1.4	1.5	1.2	4.7	863
3.4	5.2	48.9	27.2	7.7	2.0	1.0	0.7	1.0	0.2	2.7	864
2.3	5.1	52.2	28.4	6.6	1.1	1.0	0.8	0.4	0.2	1.9	865
2.6	2.9	31.2	22.2	9.8	5.7	3.5	4.2	3.7	3.0	11.2	866
0.1	1.1	88.2	9.0	0.8	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	867

Jordbundsprofil i Parcel u.

Tæt Mostæppe, især af Trind Kransemos, rigeligt Græs, især Bølget Bunke, noget Almindelig Hvene, Fløjlsgæs og Gederams.

- 0—1 cm F-lag og muldet Finhumus. Store Stankelbenlarver og Mosorme iagttoges.
- 1—25 » Graabrun, bleget Overgrund, mørkfarvet af nedslæmmet Humus i de øverste 5 cm (850).
- 25—35 » Kaffebrun Rustjord (851).
- 35—55 » Brun Rustjord. Rustjorden dannet af grusblandet, temmelig fint, skarpt Sand.
- 55—100 » Gult, stærkt grusblandet, skarpt, fint Sand (852).
- 100—115 » Gult, skarpt, mellemfint Sand.
- 115—120 » Grusblandet, fint Sand.
- 120—145 » Næsten hvidt, skarpt, groft Sand med lidt Grus.
- 145—160 » Brunskjoldet, sten- og grusblandet, skarpt, groft Sand.
- 160—200 + Næsten hvidt, skarpt, groft Sand med enkelte Grusstriber og Sten (853).

Rødder temmelig rigelige til 45 cm, derunder spredte Rødder til 115 cm. Ingen Rødder bemærket dybere nede.

Jordbundsprofil i Parcel y.

Bunden omtrent dækket af lavt Mos, især Trind Kransemos.

- 0—1 cm Løst F-lag og Overflademuld. Mange Mosorme.
- 1—35 » Temmelig mørkt, brunliggraat Blegsand, de øverste 5—15 cm muldjordsagtige, nederst næsten sort (854).
- 35—65 » Brunt, grusblandet, svagt leret, fint Sand, som indeholder hvide Kiselknolde (Rustjord) (855).
- 65—130 » Gulbrunt, grusblandet, svagt leret Sand, som indeholder mange smaa hvide Kiselknolde (856).
- 130—200 + Næsten hvidt, skarpt, groft Sand med vandrette rustfarvede Aarer; enkelte Sten (857).

En stor Granitblok i 60—90 cm Dybde, iøvrigt en Del Sten i hele det grusede Lag,

Rødder rigelige i de øvre løse 5—15 cm, spredte i Resten af Blegsandet. Talrige Rødder i Udfældningshorisonten fra 35—65 cm Dybde, iøvrigt spredte Rødder ned til 130 cm. Ingen Rødder i det hvide Sand.

Jordbundshul i Østenden af Parcel æ.

Omtrent to Tredjedele af Bunden er dækket af kort Mos: Trind Kransemos og Grenmosser. Spredt forekommer lidt Skovbrandbæger og Gederams.

- 0—1 cm Muldet Finmor.
- 1—30 » Temmelig lyst, graat, tæt Blegsand med en mørk graa Stribe forneden (858).
- 30—50 » Mørkebrun, nedad lysere Rustjord (859).
- 50—85 » Gult, hårdt, mellemfint Sand med sorte, vandrette, bølgede c. 2 mm tykke meget haarde Lag.

- 85—115 cm Lag som ovenstaaende, men knap saa haardt med en enkelt sort Bølgelinie (860).
 115—175 » Brungult, sandet Gruslag, der gør et svagt leret Indtryk og indeholder nogle Sten (861).
 175—240 » Brunligt, grusblandet Sand, der synes lidt leret.
 240—310 + Næsten hvidt, skarpt, groft Sand (862).

Rødder rigelige ved Jordoverfladen og iøvrigt spredt i Blegsandet. Rigeligt med Rødder i Rustjorden fra 30—55 cm. Herunder kun faa, men dog atter rigeligt med Rødder nede i Gruslaget fra 150—200 cm. Rødderne gaar ned til 240 cm Dybde men ikke ned i Sandlaget.

Jordbundshul i Forsøgsarealets sydvestlige Hjørne i Parcel ø.

Kraftig Flora af Gederams og Fløjlsgræs; desuden Skovsalat og lidt Mos.

- 0—2 cm Sandmuld med tydelig Blegning af Mineralkornene.
 2—30 » Graabrun, bleget, skør, sandet Overgrund (863).
 30—43 » Graa, nedad mørkegraa, sandet Overgrund.
 43—55 » Brun, skør Rustjord (864).
 55—100 » Lys brunlig skør Rustjord, nedad gullig. Til 100 cm Dybde bestaar Jorden af temmelig fint Sand med lidt Grus og enkelte Sten (865).
 100—220 » Brungult, leret Sand. Partier med Karakter af sandet Ler veksler stedvis uregelmæssigt (ikke lagvis) med den mere sandede Jord (866).
 220—290 + Næsten hvidt, groft, skarpt Sand (867).
 Rødder forekommer rigeligt til c. 50 cm, enkelte spredte Rødder til 170 cm Dybde; en kraftig Rod ved 100 cm.

Det er fælles for alle de undersøgte Profiler, at **Undergrunden** bestaar af stenede og grusblandede, sandede Lag af tilsammen fra 110 til 220 cm Mægtighed hvilende ovenpaa næsten hvidt, groft Sand, som man ikke er naaet igennem ved Boringer til over 3 Meters Dybde. Gruslagene indeholder ofte nogle faa Procent Ler, undertiden op til en halv Snes Procent, og hyppigt en Del smaa, hvide, bløde Kiselknolde, som er Rester af Bryozokalk, hvis Kalkindhold i Tidens Løb er opløst og ført bort. Forskellige Iagttagelser tyder paa, at disse Kalkknolde, som Isen i sin Tid har løsrevet fra Danmarks Undergrund, og som er ført sammen med Gruslagene ud over Hedesletterne, til Trods for at de ikke bruser, naar de overhældes med Saltsyre, endnu har nogen Indflydelse paa Jordens Reaktion. Særlig maa vi lægge Mærke til Udfældningshorisonten i Parcel y, hvor der er noteret en rigelig Forekomst af Kiselknolde, og hvor p_H er 6.2, altsaa ligger mærkværdig højt, temmelig nær

Neutralpunktet, medens Reaktionstillene fra Undergrundsprøverne ellers nærmer sig de for Sandjorder almindelige og for en Del ligger lige saa lavt som i almindeligt Hedesand.

En analytisk Bestemmelse af Kalkmængden (opløselig i varm, fortyndet Saltsyre) i Blegsand og Rustjord paa Parcel *y* og i de samme Lag paa Parcel *e* bestyrker Antagelsen om Kiselknoldenes Betydning. Man fandt nemlig følgende Kalkmængder, angivet som kulsur Kalk $CaCO_3$:

Parcel <i>e</i> , Blegsand i 15 cm Dybde,	$p_H = 4.2$,	$CaCO_3 = 0.008$	pCt.
» », Al » 60 » » , »	= 5.0,	»	= 0.017 »
» <i>y</i> , Blegsand » 12 » » , »	= 5.5,	»	= 0.122 »
» », Rustjord » 50 » » , »	= 6.2,	»	= 0.075 »

Begge Steder er Kalkmængderne meget smaa, men der er dog henved ti Gange saa meget Kalk paa *y* som paa *e*. Et Kalkindhold af $\frac{1}{10}$ pCt., der paa lerede Jorder vil være temmelig betydningsløst, faar paa disse lette Sandjorder en kendelig Virkning.

Blegsandet er, paa Grund af Udvaskningen, som Regel betydelig mere surt end Undergrunden. En paafaldende Undtagelse danner *y*, hvor Reaktionen er paavirket af Rustjords Baserighed.

Det grusblandede Lag er, som foran omtalt, udvasket foroven og viser derunder en karakteristisk Udfældningshorisont, men ogsaa de dybere Lag er ofte brunligt farvede og noget forvitrede. Neden under de grusblandede Lag finder vi overalt det nævnte lyse, grove Sandlag, der som Analyserne viser er næsten ganske blottet for fint Materiale, idet det indeholder under 1 pCt. af Stof af 0.02 mm (Melsand, Ler), medens Indholdet af Finsand under 0.1 mm varierer fra 0.5 til 3.6 Procent. Dette Sandlags Evne til at fastholde Fugtighed og Næringsstoffer er overordentlig ringe, og Laget er antagelig saa mægtigt at det ganske udelukker enhver Mulighed for Opsugning af Grundvandet. Vi maa tænke os at det grove Sandlag i sin Tid er aflejret af en Vandstrøm med ret ensartet Hastighed, medens de grusede og stenede, delvis lerede Lag ovenover er Materiale, som senere er medført til Stedet af Indlandsisen og aflejret fra dennes Rand.

Granernes Rodsystem er udviklet i nøje Relation til Jordbunden. Paa Grund af den forholdsvis gode Humustilstand

og Blegsandets gunstige Indhold af organisk Stof er der ikke nogen særlig fremtrædende Udvikling af Rødder i Humuslaget, men hele Udvaskningshorisonten er nogenlunde rigeligt og jævnt gennemvævet af Granrødder. Ogsaa i Udfældningshorisonten er der en temmelig jævn og rigelig Forekomst af Rødder; den udprægede Etagering af Rodsystemet, som vi kender fra podsoleret Hedebund der ikke er dybpløjet¹⁾, træffer vi ikke her. Desuden søger en Del Granrødder dybere ned, særlig til de grusede og lerede Lag, og de Steder hvor der findes Kiselknolde, og paa de Partier hvor der er mange Rødder i Gruslagene finder vi ofte en tydelig Brunfarvning og Forvitring. Nede i Undergrundens grove, skarpe Sand finder man derimod ikke en eneste Trærod; her er hverken Vand eller Næring at hente. Da det grove Sandlag ikke har nogen Evne til at lede Vand op nedefra, og da Rødderne ikke trænger ned i det, kan vi ikke regne med nogen direkte Udnyttelse af Grundvandet, som vi iøvrigt maa formode ikke ligger ret langt nede. Nogen opadgaende Vandbevægelse ved Dugdannelse i Jorden er naturligvis tænkelig.

Rodomraadet er begrænset til det øverste, grusede Jordlag, og Træernes hele Behov af Vand m. m. maa derfor dækkes af det Forraad, som her er til Stede. Vi forstaar derfor hvor overmaade vigtig Udstrækningen af dette øverste Lag er; og dets Indhold af Ler og andre kolloide Bestanddele, som kan fastholde Fugtighed til de tørre Tider, faar afgørende Betydning.

IV. Hugstens Gang. Grundfladetilvæksten.

Af den nedenstaaende Tabel X ser man, hvorledes **Stamtalsreduktionen** er foregaaet paa de enkelte Parceller i Løbet af Forsøgstiden. Parcellerne er i denne Oversigt ikke samlet efter den oprindelige Hugstplan, men ordnet efter hvorledes Hugsterne i Virkeligheden er udført, og saaledes som de naturligt kan forenes og benyttes til at danne Oversigter for Resultaterne af de forskellige Hugstgrader, idet der ved Ordningen ikke alene er taget Hensyn til Stamtallet men ogsaa til Stammegrundfladen og til Boniteten, saaledes som denne erkendes ved Højdetilvæksten. De Parceller som hører til de fire Hugstgrader A, B, C, og D har alle kunnet benyttes. Delingen i to Grader af

¹⁾ C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser, D. F. F. XIII, 1931.

Læbæltehugst L_I og L_{II} er derimod opgivet, saaledes at der kun behandles een Læbæltehugst: L-Hugsten. De fire nordøstlige L_{II} -Parceller e , f , g og u svarer godt sammen, og L_I -Hugsten n følges meget nøje med dem. De to L_{II} -Hugster h og o ligger begge i Læ, men h er behandlet som de øvrige L_{II} -Hugster og derfor medtaget i L-Gruppen, medens o er udskudt da den er af højere Bonitet med væsentlig større Højde og Grundfladetilvækst og med stærkere Stamtalsreduktion. Paa de to L_I -Hugster i og p er Stamtalsreduktionen som ved D-Hugsterne, hvorfor i er henført til disse, medens p er udskudt, da den ligesom Naboparcellen o er af for høj Bonitet. De to sydligste Parceller α og θ , henholdsvis L_I og L_{II} Hugst, er udskudt da de (særlig θ) har lidt meget stærkt af Vindbrud, Naalefald og navnlig i de senere Aar af stærkt Rodfordærverangreb. Bevoksningen paa de to Parceller er hullet og allerede nu saa lys, at man har kunnet underplante med Ædelgran og Grupper af Bøg. Paa de yderste 10 m af Parcel θ , langs Sydskellet, er plantet et Læbælte af forskellige Løvtræer og Buske.

Den første Hugst faldt uregelmæssigt i Aarene 1910—12, og store Partier var allerede tyndet inden den Tid, men derefter kom en Periode hvor der har været hugget samtidig paa alle Parcellerne i Aarene 1913, 1917 og 1922. Parcellerne e , h , o og θ havde dog faaet en ekstra Hugst. Senere hen er Hugsterne faldet mere uregelmæssigt, og dette har forvoldet nogen Vanskelighed under Bearbejdningen. For at kunne danne Middeltal for hver Hugstgrad af de virkelig foreliggende Tal har det været nødvendigt at forskyde enkelte af Hugsterne frem eller tilbage, for det meste dog kun et Aar, og saa vidt mulig saaledes, at Forskydningerne ophæver hinanden. Herunder har man maattet benytte Interpolation, men det har været en fundamental Fordring, at den samlede borthuggede Grundflade saavel som den samlede producerede Grundflade forblev uforandret, saaledes at Produktionen nøjagtigt svarer til de virkelig konstaterede Resultater. I Stamtalsoversigten Tabel X er disse Forskydninger foretaget, hvorved Oversigten over de forskellige Behandlingsmaader lettes.

Man ser at Stamtalsreduktionen, efter denne Omordning af Materialet, stemmer nogenlunde godt sammen indenfor Parceller af samme Hugstgrad. Ved den sidste Hugst, i 1932, har man søgt yderligere at forbedre denne Overensstemmelse, men det er kun lykkedes delvis, blandt andet fordi man har

Tabel X. Stamtal pr. ha.
Stammzahl je Hektar.

Hugst-grad	Parcel Litra	Før Hugst		Efter Udhugning i Alderen, Aar											
		30 Aar	30	33	37	42	44	45	46	47	48	49	50	52	
A	s	5265	5201	4831	4265	4115	3895			3557		3424			3161
	q	7203	7015	6078	5118	5028	4857			4120		4079			3773
	Middeltal	6234	6108	5455	4691	4571	4376			3839		3751			3467
B	la	5529	4454	4086	3778	3405		2696				2491			2263
	t	5037	4554	3770	3174	2917		2671				2468			2240
	x	5720	4719	3907	3216	2787		2545				2252			1976
Middeltal	5429	4576	3921	3389	3036		2637				2404			2160	
C	m	5170	3953	3128	2242	1752						1122			1021
	lc	5205	4130	3727	2505	1908			1391			1238			1114
	y	5640	4185	3164	2284	1788			1529			1144			966
Middeltal	5590	4083	3305	2337	1811			1452			1163			944	
D	r	5839	3725	2736	1809	1440		1140							764
	i	6590	4116	2650	1803	1460		1246							831
	k	5748	4358	3245	2126	1730		1415			995				789
Middeltal	5846	3962	2913	1923	1534		1264			1078				825	
L	u	5104	3527	2471	1791	1454		1264							663
	g	7917	3809	2871	1934	1646		1461							700
	n	4979	3726	2781	1989	1607		1270							666
Middeltal	7059	3858	2852	1949	1522		1303							617	
Andre Parceller	o	5786	3625	2619	1431	1016		884							430
	p	5951	3831	2940	1895	1478		1208							706
	æ	5798	3704	3031	1954	1582		1220			956				627
Middeltal	5403	3420	2739	1798	1208		1039			769				524	

maattet taget Hensyn til, at ogsaa den staaende Grundflade efter Hugst skal være saa vidt mulig ens.

Der er en naturlig Grænse for hvor stærkt man kan hugge ud paa en Parcel for at reducere dens Grundfladeareal, og man har derfor, for at bringe Parcellerne nærmere sammen, maattet hugge svagt paa de i Forvejen relativt stærkt huggede Parceller inden for hver Hugstgrad. Middelgrundfladen for hver Hugstgrad er som Følge heraf noget større nu end efter forrige Hugst. Dette vil kunne rettes under de følgende Hugster, ved at man gør Udhugningsmellemrummene kortere.

I Gennemsnit af de senere Hugster har Grundfladearealet pr. ha efter Tynding været for L-Hugsten c. 23 m², D-Hugsten 27 m² og C-Hugsten c. 32 m², men herfra er der et stærkt Spring til B-Hugsten med et Grundfladeareal af c. 47 m², der nu synes at ville kulminere, medens A-Hugstens c. 55 m² endnu viser en svag Stigning.

Baade i Tabel X og XI er Parcellerne inden for hver Hugst ordnede efter Boniteten, saaledes som denne giver sig Udtryk i Højdevæksten; ikke i den opnaaede Totalhøjde men i Højdetilvæksten fra 1913 til 1932. Tabel XI viser en Stigning i Højdetilvækst med Hugstgraden, hvilket antagelig er en virkelig Følge af Behandlingen, idet en Borthugning af de mindre Træer umiddelbart forøger den tilbagestaaende Bevoksnings Middelhøjde, og der er ingen Grund til at antage at de ikke tyndede Parceller *q* og *s*, hvor Højdetilvæksten er særlig ringe, med deres Beliggenhed midt imellem de andre Parceller, skulde være af saa udpræget ringere Bonitet, som en umiddelbar Betragtning af Højdetilvæksterne giver Indtryk af.

Gaar vi Højdemaalingerne nærmere efter, viser det sig da ogsaa, at der paa A-Parcellerne er lige saa mange høje Træer som paa de andre Parceller. Hvis vi tænker os saa mange smaa Træer fjernede, at Stamallet bliver det samme som paa de stærke Hugster, bliver Middelhøjde af de tilbagestaaende Træer lige saa store som paa disse.

Den jævne Stigning i Højdetilvæksten fra Hugstgrad til Hugstgrad i Forening med den ret gode Overensstemmelse i Grundfladetilvæksten indenfor de enkelte Hugstgrader berettiger til at formode, at Middeltal af Hugstgradernes Parceller i Virkeligheden giver gode Udtryk for selve Hugstens Indflydelse paa Tilvæksten, og at Parcellerne passer temmelig godt sammen i Bonitet.

Tabel XI. Produceret Grundflade 1913—32.
Produzierte Kreisfläche 1913—32.

Hugst- grad	Parcel Litra	Højde m		Højdetil- vækst m fra 1913 til 1932	Produceret Grundflade m ² pr. ha		
		1913	1932		1913	1932	fra 1913 til 1932
A	s	9.4	15.6	6.2	39.69	67.96	28.27
	q	7.6	14.5	6.9 6.55	38.06	65.47	27.41 27.84
B	l _B	8.5	15.0	6.5	36.63	67.90	31.27
	t	9.3	15.9	6.6	37.03	66.81	29.78
	x	9.8	17.2	7.4 6.83	42.40	74.88	32.48 31.18
C	m	8.8	15.7	6.9	36.10	69.89	33.79
	l _C	9.0	15.9	6.9	35.72	69.05	33.33
	y	10.3	18.2	7.9	43.03	78.67	35.64
	v	10.0	18.0	8.0 7.42	42.22	78.12	35.90 34.66
D	r	9.4	16.7	7.3	38.29	70.13	31.84
	i	8.5	16.1	7.6	35.28	65.96	30.68
	k	8.4	16.2	7.8	36.57	70.34	33.77
	z	9.2	17.3	8.1 7.70	33.62	66.66	33.04 32.33
L	u	8.6	15.9	7.3	32.36	62.24	29.88
	g	8.4	16.1	7.7	39.85	71.79	31.94
	n	8.3	16.0	7.7	34.73	65.04	30.31
	h	8.4	16.3	7.9	40.22	73.89	33.67
	f	8.1	16.2	8.1	38.47	71.32	32.85
	e	8.2	16.3	8.1 7.80	36.27	68.78	32.51 31.86
Andre Par- celler	o	10.5	19.9	9.4	43.09	82.09	39.00
	p	9.7	18.8	9.1	40.90	77.57	36.67
	æ	9.9	17.8	7.9	38.66	73.39	34.73
	ø	9.9	16.2	6.3	36.94	66.36	29.42

Tabel XI viser en meget tydelig Stigning i den producerede Grundflade naar man gaar fra den næsten urørte Bevoksning, A-Hugsten, til den svage B-Hugst, og denne Stigning fortsættes med en stærkere Hugst. C-Hugsten staar med den højeste Grundfladetilvækst, medens D-Hugsten og L-Hug-

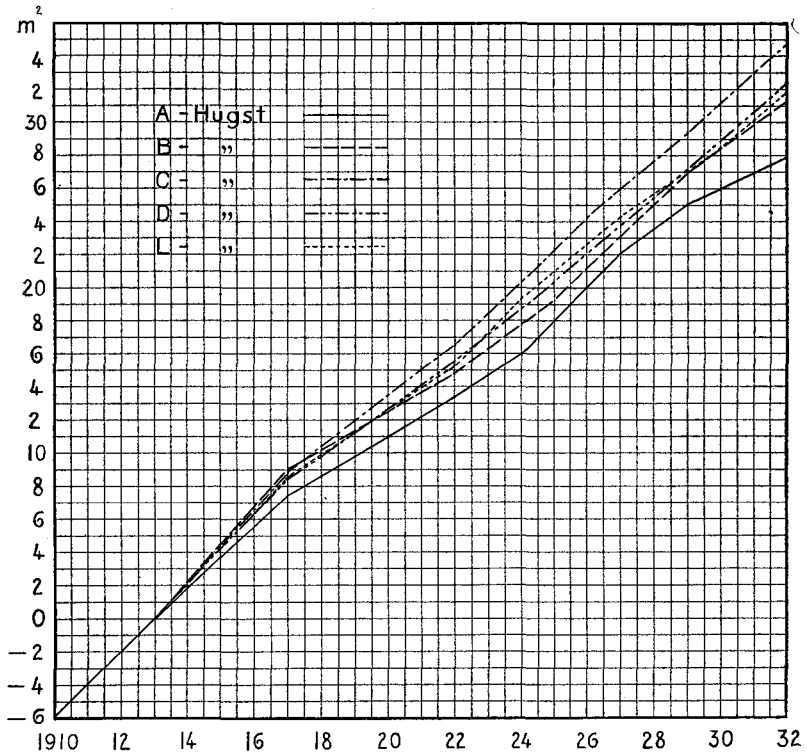


Fig. 6. De forskellige Hugstgraders samlede Grundfladetilvækst pr. ha for Perioden 1913—32.

Gesamter Zuwachs der Kreisfläche je Hektar der verschiedenen Durchforstungen 1913—32.

sten ligger lavere. Herefter synes Grundfladetilvæksten at kulminere ved C-Graden og aftage med de stærkere Hugster. De temmelig lange Udhugningsperioder kan jo imidlertid have stillet de stærkeste Hugster ugunstigt, og Grundfladetilvækstens Gang er derfor underkastet en nøjere Prøve ved Tegning af Fig. 6, der viser Kurverne for den producerede Grundflade.

For at lette Sammenligningen har man valgt samme Ud-

gangspunkt i 1913. For Perioden 1910—13 er Bestemmelserne saa faa, at man kun kan vise Tilvækstens Forløb for Arealet i sin Helhed, men fra 1913 ser man hvorledes de forskellige Hugstgrader skiller sig ud fra hinanden paa en meget interessant Maade. Den stærke C-Hugst viser et overordentlig regelmæssigt, næsten retlinjet Forløb. A- og B-Hugsterne falder i Begyndelsen stærkt, formodentlig paa Grund af den stærke Konkurrence mellem Træerne, derpaa har de en lille Stigning for endelig til Slut at vise et stærkt Fald. At Grundfladetilvæksten daler med Aarene er i og for sig normalt, men ogsaa den stærke Konkurrence mellem Træerne og de afslidte Kroner særlig paa A-Hugsten bidrager til at forringe Tilvæksten.

D-Hugsten falder hurtigt ned under C-Hugsten. Man maa formode at den meget stærke Stamtalsreduktion ved de første Hugster har formindsket den producerende Træmasse for stærkt. Senere nærmer D-Hugstens Kurve sig til at blive parallel med C-Hugstens, hvilket vel maa forstaas saaledes, at Træerne først efterhaanden har udviklet deres Kroner, saa at de fuldtud kan udnytte den friere Stilling. For Læbæltehugsten er Kurven mindre regelmæssig, og den falder mod Slutningen, men her maa man tænke paa, at L-Hugstens Parceller paa een nær ligger langs Skovens nordøstlige Udkant; Randtræerne er hemedede i Væksten og har ofte en naalefattig Krone, og Jordbunden yderst langs Skovranden er mosklædt og med et Tæppe af Bølget Bunke. Man kan derfor ikke betragte den stærke L-Hugst som eneste Aarsag til Nedgangen.

Den fuldstændig konstante, ja i de senere Aar endda snarest lidt stigende Grundfladetilvækst paa C- og D-Hugsterne er forbavsende. Det normale vilde være at Grundfladetilvæksten var jævnt dalende efterhaanden som Bevoksningen blev højere, saaledes at Massetilvæksten i denne Alder holdt sig nogenlunde konstant. Her har vi derimod en stadig stigende Tilvækst, et bemærkelsesværdigt og meget opmuntrende Resultat. De stærkt huggede Arealer staar nu, i 50 Aars Alderen, med en større Produktion end nogen Sinde, og der er al Udsigt til at den vil holde et godt Stykke ud i Fremtiden, saaledes at en høj Omdrift vil være berettiget. Det er sandsynligt at denne stigende Vækstenergi i alt Fald for en væsentlig Del skyldes den Forbedring i Humustilstanden, som har fundet Sted paa de stærkt huggede Arealer, og en tiltagende Rodudvikling i Dybden;

dog kan det ogsaa have Betydning, at Nedbøren her, selv ved mindre Regnbyger, for en Del naar ned til Jorden, medens den i de tætte Bevoksninger bliver hængende i Kronetaget.

Parcellerne er som nævnt ordnede i Tabel XI efter Højdevækst indenfor hver Hugstgrad, og man ser at de nederste Parceller gennemgaaende har den største Grundfladetilvækst, hvilket viser at der er en vis Korrelation mellem Grundfladetilvæksten og Boniteten.

Hvis vi udregner den gennemsnitlige Højdetilvækst og

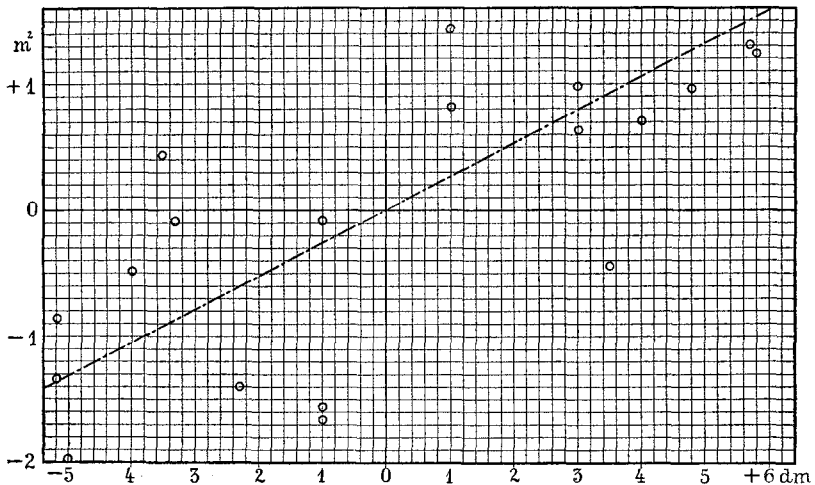


Fig. 7. Relation mellem Højdetilvækst og Grundfladetilvækst 1913—32.
Verhältnis zwischen Höhenzuwachs und Kreisflächenzuwachs 1913—32.

Grundfladetilvækst for hver Hugstgrad, og derpaa de enkelte Parcellers Afvigelser fra disse Middeltal og indtegner dem i et Koordinatsystem, Fig. 7, faar vi en Kurve som viser Grundfladetilvækstens Stigning med Boniteten. Til en Stigning i Højdetilvækst af 1 Meter svarer en Forøgelse af Grundfladetilvæksten, paa 2.6 m² for Perioden 1913—32, eller udtrykt relativt: Naar Højdetilvæksten stiger 1 pCt. over Gennemsnittet, vil Grundfladetilvæksten forøges med 1.4 Procent. Punkterne, hvorpaa Kurven er baseret, er dog saa faa, at disse Tal er meget usikre.

For de to Parceller *o* og *p*, der er udeladt af Hugstgraderne, fordi de er af væsentlig højere Bonitet, er Forøgelsen i Grund-

fladetilvæksten langt stærkere end ovenfor nævnt. Parcel *o*, hvis Højdetilvækst er 1.6 m større end Gennemsnit for L-Hugsterne, har saaledes produceret 7.14 m² mere end disse, og D-Hugsten Parcel *p*, som ligger 1.4 m højere end Gennemsnittet, har en Merproduktion af 4.34 m² i Perioden 1913—1932.

V. Bestemmelse af Højdevækst og Formtal.

Medens de to Faktorer, Stamtal og Grundflader, som er omtalt i foregaaende Afsnit, bestemmes med stor Nøjagtighed, fordi man udfører en Maaling af samtlige Træer, er Bestemmelsen af Højder og Formtal ved de enkelte Undersøgelser meget usikre. Der er kun maalt 10 à 20 Træer pr. Parcel hver Gang, og da de enkelte Træer afviger overordentlig meget fra Middeltallet, bliver det af de faa maalte Træer udregnede Middeltal saa usikkert, at det ikke kan bruges umiddelbart, men man er nødsaget til at foretage en Udjævning støttet paa hele det foreliggende Materiale.

De ved Beregningerne benyttede **Højder** er ikke baserede alene paa Maalinger — med Faustmanns Spejlhypsometer — af de staaende Træer, men tillige har man støttet sig til Maalinger af store Udhugningstræer og af Aarsskud. De sidstnævnte giver her, hvor det drejer sig om Træer med en lodret, uafbrudt Hovedakse, et paalideligt Kendskab til den løbende Højdetilvækst.

Der er maalt **Aarsskud** paa et meget stort Antal Træer, altid Udhugningstræer af en saadan Højde, at de kunde side-stilles med den blivende Bevoksning, og paa Grundlag heraf har det været muligt at udregne den aarlige Højdevækst i alle Aarene fra 1894 til 1932. Hvor de seneste Aarsskud paa et Træ viste en tydelig Standsning i Væksten, er de udeladt. Aarene fra 1901 til 1927 er repræsenterede ved fra 194 til 747 Skudmaalinger hver, saaledes at Resultatet maa siges at være meget paalideligt. For Aarene 1897 til 1900 er Antallet kun 30, 1896: 26, 1895: 24 og 1894: 18, og de er maalt i 1931, hvor det viste sig muligt endnu at tælle Aarsskud lige fra Toppen til ned under 1.3 m Højde. Der blev kontrolleret med Aarringstælling paa Tværsnittet. Ogsaa for de sidste Aar er Maalene færre nemlig 1928: 140, 1929: 115, 1930: 117, 1931: 85 og 1932: 61.

Man ser, at Granernes gennemsnitlige Højdetilvækst varierer overordentlig meget fra Aar til Aar, og man stilles derved uvil-

kaarlig overfor Spørgsmaalet om, hvad Grunden hertil kan være. HESSELMAN¹⁾ har undersøgt Spørgsmaalet for Skovfyrren i Sverige, og kommer til det Resultat, at Højdevæksten afhænger af Skud-anlægget, Topknoppen, som dannes det foregaaende Aar, og af Reservenæringen, og han hævder at en varm Sommer er gunstig for Knopdannelsen og giver et langt Topskud det følgende Aar. HANS BURGER²⁾ har bearbejdet lignende Iagttagelser over Rødgran fra Schweiz, hvori han mener at finde Støtte for HESSELMANS Forklaring. Hvorledes stiller det sig nu med Rødgranen paa vort Forsøgsareal?

I nedenstaaende Figur 8 vises de enkelte Aars Højdetilvækst og derunder Nedbør og Varme. De fuldt optrukne Linier viser Nedbøren i April—Maj—Juni, der maa formodes at være afgørende for Træernes Vandforsyning i Strækningsperioden, og Temperaturen i selve Strækningsperioden Maj—Juni—Juli. Den punkterede Linie viser Nedbøren for hele det forudgaaende Aar fra Begyndelsen af Juli til Slutningen af Juni. Den prikkede Linie viser endelig de Faktorer som BURGER lægger særlig Vægt paa, nemlig Nedbør og Varme i Eftersommeren.

Betragtning af de udprægede Maksimums- og Minimumsaar paa Figuren viser tydeligt, at stor Nedbør i Vækstperioden og umiddelbart forud for denne er gunstig for Rødgranens Skudstrækning, og at Mangel paa Nedbør virker stærkt hemmende.

¹⁾ H. HESSELMAN: Om tallens höjdtillväxt och skottbildning somrarne 1900—1903. Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt, Häft 1, 1904.

²⁾ HANS BURGER: Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. Mitt. v. Schweizerischen Centralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen, XIV 1, 1926.

Fig. 8. Højdevæksten sammenholdt med Vejrliget. Den øverste Kurve viser de enkelte Aars Højdevækst. De mellemste Kurver viser Nedbøren, dels under og lige forud for Vækstperioden (April—Juni), dels hele det forudgaaende Aar (Juli—Juni), dels Nedbøren under Knopdannelsestiden (Juli—September). Nederste Kurve viser Temperaturen i Vækstperioden (Maj—Juli) og i Knopdannelsestiden (Juli—September).

Höhenzuwachs und Klima der einzelnen Jahre. Obere Kurve zeigt den Höhenzuwachs der einzelnen Jahre. Die Kurven in der Mitte zeigen Niederschlag teils in und unmittelbar vor der Wachstumsperiode (April—Juni), teils das ganze Jahr vorher (Juli—Juni), teils während der Knospenbildung (Juli—September). Unten Temperaturkurve für Wachstumsperiode (Mai—Juni) und Knospenbildungsperiode (Juli—September).

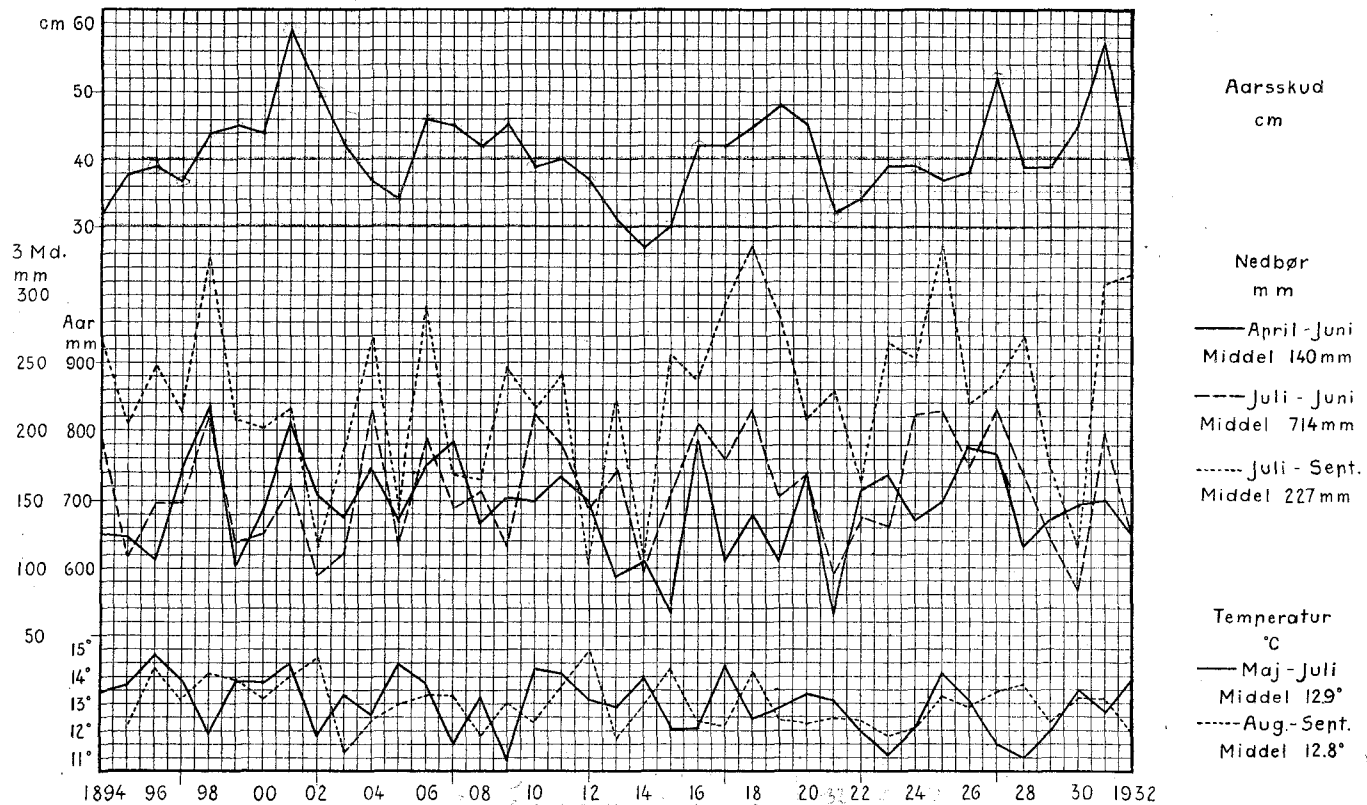


Fig. 8. De enkelte Aars Højdetilvækst. Höhenzuwachs der einzelnen Jahre.

Derimod synes Væksten, i alt Fald for nogle Aars Vedkommende, at staa i omvendt Forhold til Temperaturen, vel sagtens fordi Fordampningen fra Naalene stiger med denne. Ogsaa en rigelig Nedbørsmængde for hele det foregaaende Aar synes at fremme Væksten, vel derigennem at Jordens Vandforraad er større. Nogen Relation mellem den forudgaaende Eftersommers Vejrlig og Aarsskuddets Længde kan derimod ikke iagttages.

At en tørketaalene Træart som Fyrren i det kølige, nordlige Sverige, stiller ganske andre Krav end den regnelskende Rødgran i det varmere Danmark er intet Under. Mere mærkeligt er det, at Undersøgelserne over Rødgran i Schweiz ikke giver lignende Resultater som vore, tilmed da de to af de tre Stationer har temmelig moderat Nedbør, Noville 707 mm og Adlisberg 837 mm om Aaret, med henholdsvis 13.6°C og 12.4°C i Marts—September mod 10.8°C for Hastrup. Vi kan derfor ikke forklare Forskellen alene ved Klimaet, men maa betragte den tørre sandede Jord som en væsentlig Aarsag til, at Nedbørsmængden under og forud for Skudstrækningen er ganske afgørende for Højdetilvæksten paa vort Forsøgsareal.

For at komme lidt nærmere ind paa Spørgsmaalet om Skudanlæggets og den forudgaaende Eftersommers Betydning for Højdevæksten har vi undersøgt Antallet af Naale paa Skudene i de tre sidste Aar, 1930—32. Selve Anlægget til Aarsskuddet med alle tilhørende Naale dannes nemlig i Knoppen allerede i Løbet af den forudgaaende Sommer, og HANS BURGER har fremført at Perioden Juli—September skulde være den afgørende for Skudanlægget og det følgende Aars Vækst. Vi har derfor paa ti Grantoppe, hvis gennemsnitlige Aarsskudlængder svarer til Gennemsnittet for et stort Antal Træer, beregnet det samlede Antal Naale paa den Maade, at vi har udskaaret 2 cm lange Stykker midt paa Skuddet og i en Afstand af $\frac{1}{6}$ af Skuddets Længde fra hver Ende. Den nedenstaaende Tabel viser det gennemsnitlige Antal Naale paa To-Centimeter-Stykkerne, det gennemsnitlige Antal Naale paa 10 cm af de forskellige Aars Skud, samt det gennemsnitlige Antal Naale paa et Aarsskud.

Det middelgode Vækstaar 1929, hvor Skudlængden var 41 cm, har givet et moderat Antal Naale i 1930, medens det lidt bedre Vækstaar 1930 med et Aarsskud paa 47 cm har givet en Stigning i Naaleanlægget af 29 pCt. At dette kan have bidraget til

Tabel XII. Gennemsnitligt Antal Naale paa Aarsskuddene.
Durchschnittliche Anzahl der Nadeln der Jahrestriebe.

Aarsskud	1932	1931	1930
Øverste Udsnit à 2 cm.....	24.1	21.5	17.6
Mellemste » » » »	26.5	22.8	20.4
Nederste » » » »	26.2	25.3	21.9
Gennemsnitlig paa 10 cm	128	116	100
Aarsskuddets Middellængde	35 cm	53 cm	47 cm
Det samlede Antal Naale.....	450	606	469

de lange Skud i det gode Aar 1931 er vel muligt. 1931 synes dog, trods de særlig gode Vækstbetingelser ikke helt at have kunnet udnytte det overdaadige Anlæg af Naale, thi de sidder tættere paa Skuddet end i 1930. I selve 1931 er der anlagt et forholdsvis ringe Antal Naale, endda lidt færre end i 1929, men skønt Antallet af Naale anlagt i 1929 og i 1931 er omtrent ens, er Skuddet i 1932 meget kortere end i 1930; Naalene sidder følgelig meget tæt. Dette synes at bekræfte, at Vejrliget i og forud for Strækningsperioden er ganske afgørende for Højdevæksten.

Hvorfor der er anlagt langt flere Naale i 1930 end i de to andre Aar, lader sig vanskeligt forklare ud fra Vejret i August—September, thi i 1930 er Forholdet i disse Maaneder næppe væsentligt gunstigere end i 1931, i alt Fald saa vidt de foreliggende meteorologiske Data oplyser. Derimod er Juni Maaned langt gunstigere — mere varm og fugtig — i 1930 end i 1931. Tabel XIII viser Varme og Nedbør ved Fruergaard i de omtalte Tidsrum. Det er jo imidlertid ogsaa muligt, at den store Tilvækst i 1931 har lagt saa stærkt Beslag paa Assimilationsprodukterne, saa der har maattet spares paa Knopanlægget. Hele Forholdet er formodentlig meget kompliceret.

Spørgsmaalet om Skudanlæggets Betydning og dettes Afhængighed af Vejrliget er paa ingen Maade løst ved denne Undersøgelse, der kun skal betragtes som et lille Bidrag til Problemets Opklaring. Tre Aars lagtagelser er naturligvis for lidt. Det kan tyde paa, at Betingelserne for Skudanlægget har nogen Betydning for Væksten, men Vejrliget i og forud for selve den Tid hvori Skuddet strækkes til sin fulde Længde

Tabel XIII. Temperatur og Nedbør i Juni—September.
Temperatur und Niederschlag im Juni—September.

Maaned	1929		1930		1931	
	°C	mm	°C	mm	°C	mm
Juni	11.5	71	15.0	63	11.7	37
Juli	14.5	38	15.2	104	14.9	153
August	14.2	75	14.5	152	13.9	85
September	12.1	31	11.6	99	9.8	88

er paa den foreliggende Lokalitet af ganske overvejende Betydning.

Rødgranen er en nedbørselskende Træart, og paa Jyllands tørre Sandjorder er Vandmangelen den vigtigste vækstbegrænsende Faktor. Det er endda saaledes, at en lav Temperatur i Skudstrækningsperioden i Regelen giver et gunstigt Resultat, stærk Varme derimod virker hemmende. Nogle Skudmaalinger fra Rødgran i Gludsted Plantage gav ganske tilsvarende Forhold mellem de enkelte Aars Højdevækst, og endnu større var Udslaget sammesteds for Sitkagranen, der saaledes i endnu højere Grad end Rødgranen har været taknemmelig for rigelig Nedbør paa denne tørre Sandbund. Hvad der er sagt om det enkelte Aars Betydning for Væksten gælder ogsaa, naar vi ser paa længere Perioder. En Række af fugtige Aar giver stor Højdetilvækst, medens en Periode med tørre Foraarsomf. Eks. Aarene 1913—15 har virket stærkt hemmende, skønt Aarenes samlede Nedbør kun for 1914 var særlig ringe.

Vi vil derefter benytte Aarsskudsmaalingerne til Konstruktion af en **Højdekurve**, idet vi gaar ud fra en Middelhøjde i 1897 af 2.4 m, fundet ved Stammeanalyse, og derefter beregner Højderne i alle Aarene før og efter ved Subtraktion eller Addition af Aarsskuddene. Denne Kurve er vist paa Fig. 9. I Koordinatsystemet er indtegnet de ved direkte Maaling paa Bevoksningernes Træer bestemte Middelhøjder efter Hugst for Aarene 1913, 1917, 1922, 1927 og 1932, og man ser at Overensstemmelserne er meget tilfredsstillende. De ved Højdemaaaling bestemte Punkter viser smaa Afvigelse, som godt kan skyldes Maalefejl, men iøvrigt ser man, at den ved Aarsskudsmaalingen bestemte naturlige Højdetilvækst falder temmelig nøje

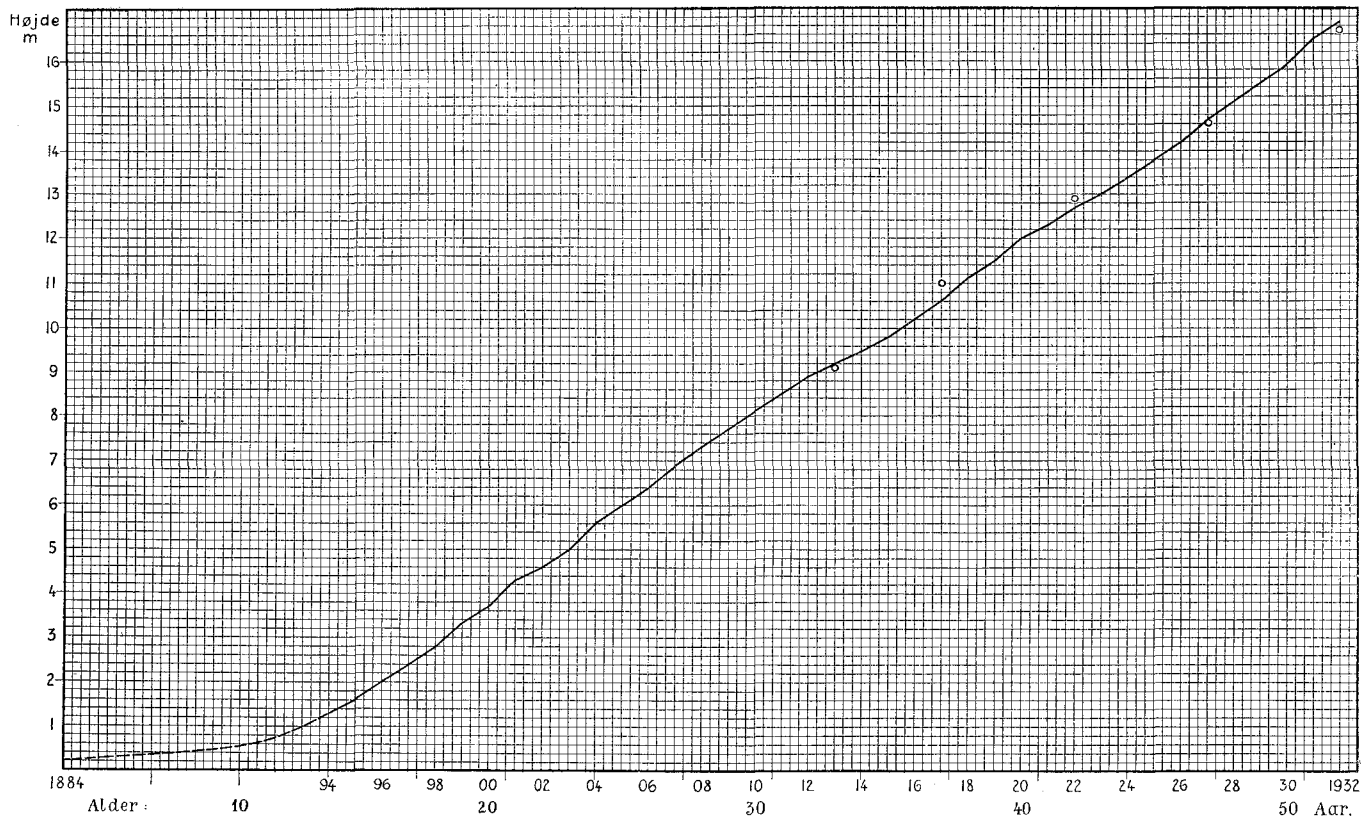


Fig. 9. Højdekurve efter Aarsskudsmaalinger. De smaa Kredse viser Middelhøjde efter Hugst maalt med Faustmanns Højdemaalere.
 Höhenkurve nach Jahrestriebmessungen. Kleine Kreise sind Höhe nach Durchforstung (Faustmann).

sammen med den saakaldte »uægte Tilvækst«, der saaledes med nogen Uret bærer dette Navn.

Kurven for den naturlige Højdevækst er en Zigzaglinie som Følge af de forskellige Aars Vejrlig. Hvis man vil udjævne den grafisk, kan man for Tidsrummet 1893 til 1932 ikke gøre det bedre, end ved at erstatte den med en ret Linie. Højdevæksten er i denne Periode praktisk taget konstant. Ud fra denne Forudsætning er Højderne efter Udhugning udjævnede for de enkelte Parceller, idet Maalingerne paa staaende Træer og Udhugnings-træer samt Aarsskudsmaalingerne er sammenarbejdet grafisk.

At Højdevæksten har holdt sig konstant fremgaar maaske tydeligst af følgende Tal, der viser den samlede Højdevækst i 5-aarige Perioder:

1893	97	1902	07	12	17	22	27	32
172	242	204	203	172	204	205	211	cm

En saadan Udholdenhed i Væksten opfordrer til at se meget optimistisk paa Rødgrandyrkningen paa denne Bund.

Bevoksningen staar endnu, 52 Aar gammel, i sin højeste Livskraft.

Paa **Formtallene** er Middelfejlen større end paa Højderne. Vi beskæftiger os her kun med Stammeformtallet f ; Grenemasserne er ikke undersøgt. For at faa en paalidelig Formtalskurve er det nødvendigt at have et meget stort Antal Bestemmelser, og derfor er alle Formtal for B-, C- og D-Hugsterne (inklusive p) samt Parcellerne h og o , d. v. s. alle med Udeladelse af Udkantsparcellerne, ialt 372 Formtal, sammenarbejdet til en Kurve, der er vist paa Fig. 10. Træhøjden er benyttet som Indgang (Abscisseaksen). Da grafisk Udjævning viste sig vanskelig, blev Prøvetræerne delt i tre Grupper efter Højderne, og Middeltal af Højde og Formtal bestemt for hver. Af de saaledes fundne tre Punkter (se Tabel XIV) beregnedes Formtalskurven efter Formlen $y = a + bx + cx^2$, hvor y er Formtallet, x Højden, a , b og c Konstanter. Efter at man havde fundet Konstanterne $a = 0.70357$, $b = \div 0.016035$, $c = 0.000362$, kunde Kurven konstrueres. For de enkelte Hugstgrader er Antallet af Prøvetræer saa lille, at en Kurve gennem tre Punkter beregnet som ovenfor ikke faar nogen rimelig Form, og man har derfor dannet Formtalskurven for de enkelte Hugstgrader ved at forskyde den ovenfor omtalte Hovedkurve saa-

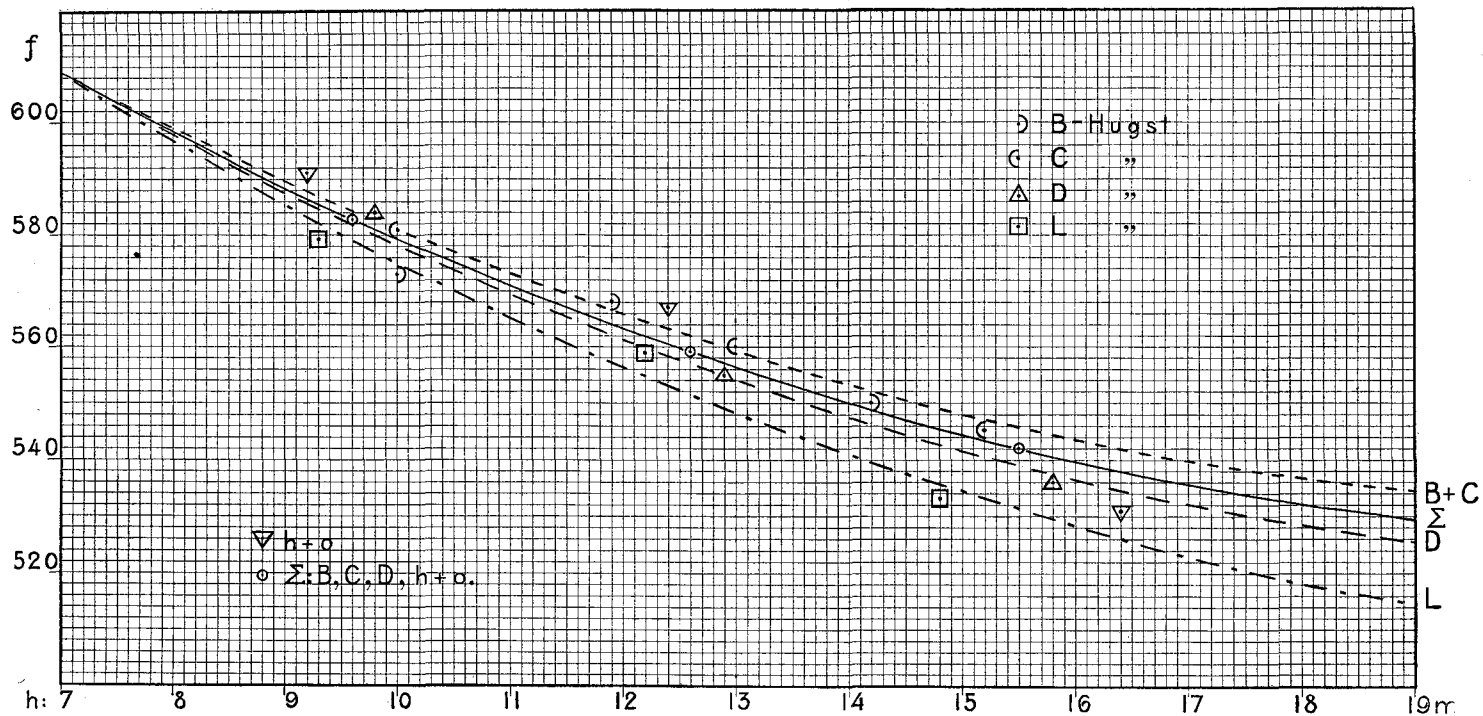


Fig. 10. Formtalskurve. Formzahlkurve.

ledes, at den indstyredes efter de for Hugstgraden beregnede tre Punkter, og idet man er gaaet ud fra, at Formtallene var ens før Hugsten i 1913, da Bevoksningen var c. 7 m høj. Tabel XIV giver de beregnede tre Punkter i Kurverne for hver Hugstgrad; Fig. 10 viser Konstruktionen af Kurverne.

Tabel XIV. Beregning af de tre Punkter i Formtalskurverne.
Berechnung der drei Punkte der Formzahlkurven.

Hugst- grad	Antal Prøve- træer	Middeltal for Højdegrupperne					
		Mindste		Mellemste		Største	
		Højde	Formtal	Højde	Formtal	Højde	Formtal
B	35	10.0	0.573	11.9	0.568	14.2	0.550
C	99	10.0	0.581	13.0	0.560	15.2	0.545
D	162	9.8	0.584	12.9	0.555	15.8	0.536
h + o	76	9.2	0.591	12.4	0.567	16.4	0.531
L	181	9.3	0.579	12.2	0.559	14.8	0.533
Σ : B, C, D, h og o	372	9.6	0.583	12.6	0.559	15.5	0.542

Den meget stærke Hugst medfører en Dalen af Formtallet, og som senere vist tillige en Forringelse af Formen. Forskellene er dog ikke store. Med Bevoksningernes nuværende Højde, omkring 16 m, har vi for B- og C-Hugst Formtallet 0.544, for D-Hugst 0.536 og for L-Hugst 0.528 eller sammenlignet med B- og C-Hugsten en Aftagen for D-Hugsten af 1.5 pCt. og for L-Hugsten af 2.9 pCt.

De Formtal, der er bestemt for hver Parcel ved de enkelte Tyndinger som Middeltal af et ringe Antal Prøvetræer (10—20), er ubrugelige. De viser Afvigelser fra Kurven paa indtil 0,038 eller over 7 pCt. Hvor man derfor for en Prøveflade kun har et lille Antal Formtalsbestemmelser bør man altid sammenholde disse med Formtalskurver, der er baserede paa et tilstrækkeligt stort Materiale. I mange Tilfælde vil man formodentlig opnaa et bedre Resultat ved den langt hurtigere Bestemmelse af Formkvotienten (Diameteren midt imellem Maalestedet 1.3 m og Topspidsen, divideret med Diameteren ved 1.3 m) paa et større Antal Træer, og efter denne søge Formtallet i en Tabel. Saadanne Tabeller findes bl. a. i Tyskland og Sve-

rige¹⁾, og det forstlige Forsøgsvæsen vil forhaabentlig i nær Fremtid kunde udgive lignende Tabeller for Rødgran og Bøg i Danmark. En mere indgaaende Diskussion af Formtals-spørgsmaalene er derfor undgaaet her.

VI. Tilvækst og Udbytte.

Ved Beregning af Tilvækstoversigterne er benyttet de i Afsnit IV omtalte Stamtal og Grundflader, der er i Overensstemmelse med de originale Maalinger, og de i Afsnit V omtalte udjævnede Højder og Formtal. Herefter er de staaende Stammermasser beregnet, medens Udhugningsmasserne i Almindelighed er beregnet af Klupninger i Metersektioner af de skovede Træer. Ved enkelte af de ældre Maalinger kunde der konstateres grove Fejl, og i disse Tilfælde har Udhugningen maattet udregnes af Grundflade og Højde samt Formtal taget efter Kurven. Paa samme Maade er Udhugningen ogsaa udregnet for nogle af Parcellernes Vedkommende i 1932, af Hensyn til Besparelse i Maalearbejdet.

I Gennemsnitsudbyttet regnet fra Fødselsaaret er medtaget hvad der er skovet før 1910. Herom findes der naturligvis ingen Oplysninger for de enkelte Parceller, men kun for hele Arealet. Ved Hjælp af det skovede Stamtal, der nogenlunde lader sig beregne af de skovede Effekter, og Stamtallet paa Parcellerne i 1910 er denne Masse fordelt saa godt som muligt. Da det i det hele kun drejer sig om gennemsnitlig 13 m³ pr. ha, har Usikkerheden i Fordelingen ikke større Betydning.

Arealet er opmaalt i 1910 af daværende Forstassistent J. V. RINGSTED, som tegnede et Konstruktionskort i Maalestok 1:5000 efter hvilket de indføjede Kort er reproduceret, og udførte en Planimetring af Arealet. I 1932 blev der tegnet et Kort i Maalestokken 1:1000 og foretaget en Arealberegning efter den

¹⁾ GRUNDNER u. SCHWAPPACH: Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. 1906.

ALEX MAAS: Kubikinnehållet och formen hos tallen och granen. Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt, Häfte 5, 1908.

TOR JONSON: Massatabeller för Träduppskattning. 3. Oplag 1915. Stamformsproblemet, Medd. f. Statens Skogsförsöksanstalt, Häfte 23 Nr. 8, 1927. En ny kuberingstabell för norrlandsgran, Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidsskrift, 1, 1929.

tidligere Opmaaling, for Totalarealets Vedkommende direkte efter Maal taget i Marken. Efter denne sidste Beregning vil Fejlen paa de enkelte Parceller ikke overstige c. 1 Promille; en Fejl som er uden Betydning.

En langt større Usikkerhed fremkommer ved de enkelte Hugsters Begrænsning, idet Parcellerne dels støder direkte op til Spor eller Skovudkanter, dels mødes forskellige Hugstgrader direkte uden noget mellemliggende Overgangsbælte. Hvor stor en Fejl der herved kan fremkomme lader sig vanskeligt afgøre; men man kan, naar man kender Arealet nøje, med Sikkerhed sige, at saavel Udkantsvirkninger som Nabovirkninger kun vil kunne have bidraget til at gøre Forskellen mellem Hugstgraderne mindre. Vi maa derfor se bort fra denne Fejlkilde og tænke paa, at ogsaa almindelige Bevoksninger er begrænsede af Spor og Udkanter, saaledes at Resultaterne svarer til de sædvanlige Forhold ude i Skoven.

I de 5 Tabeller XV—XIX finder man **Tilvækstoversigter** for de 5 Hugstgrader, medens Figurerne 11, 12 og 13 gengiver Udseendet af de tre Hugstgrader A, B og D. Billederne viser tydeligt den overordentlig store Forskel i Kroneudviklingen paa D-Hugsten i Modsætning til A- og B-Hugsterne. Fig. 14 viser den meget stærkt huggede Parcel o, der i Stamtaalsreduktion nærmest svarer til L-Hugsterne.

Paa A-Hugsten viser den staaende Vedmasse, efter Tynding, en stadig Stigning og man er i 1932, i Alderen 52 Aar, naaet op paa 457 m^3 pr. ha, og der er borttaget 68 m^3 , saaledes at den samlede Produktion er 525 m^3 eller gennemsnitlig 10.1 m^3 pr. Hektar-Aar, regnet fra Fødselsaaret. Grundfladen er 55.6 m^2 pr. ha, hvortil kommer Borthugningen 14.2 m^2 , saaledes at den samlede producerede Grundflade er 69.8 m^2 . Stamtallet er i 52 Aars Alderen 3467 pr. ha, d. v. s. endnu omtrent halvt saa stort som det almindeligt anvendte Planteantal ved en Rødgran-kultur. Kronerne er følgelig meget afslidte; Stammeformen er meget fin, men Middeldiameteren er kun 14.3 cm efter Hugst.

Paa B-Hugsten er Stamtallet naaet ned til 2160 eller knap to Tredjedel af A-Hugstens. Kroneudviklingen er da ogsaa meget bedre. Kronerne er ganske vist smaa og højtsiddende, men mere afrundede, langtfra saa afslidte som paa A-Hugsten. Stammerne er lige saa smukt slanke og jævnføre, men Middeldiameteren er naaet op paa 16.6 cm. Vedmassen er 409 m^3 og der er bort-

taget 154 m³. Den samlede Produktion har saaledes været 563 m³ eller 10.8 m³ aarlig, hvilket er 38 m³ mere end paa A-Hugsten eller 0.7 m³ mere i Gennemsnit pr. Hektar-Aar regnet fra Fødselsaaret. For de sidste 10 Aar, hvor Virkningen af Hugstgraden særlig vil have gjort sig gældende, er Forskellen større nemlig 1.6 m³ aarlig, idet A-Hugsten har produceret 17.9 m³ aarlig, B-Hugsten 19.5 m³ i Gennemsnit. En nærmere Betragtning af Tallene viser, at Tilvæksten paa A-Hugsten er i stærk Aftagen, men at ogsaa B-Hugsten trues af Tilbagegang, hvilket tyder paa, at de skadelige Følger af den svage Hugst, som man maatte vente, gør sig stærkere gældende med Alderen.

Forskellen mellem B-Hugsten og C-Hugsten er meget stor. C-Hugstens Stamtal 1011 er under det halve, og Vedmassen efter Hugst 303 m³ er kun tre Fjerdedele af B-Hugstens. Til Gengæld er Middeldiameteren langt større: 20.4 cm. Kroneudviklingen er fortrinlig; de fulde naalerige Kroner, der udgør c. Halvdelen af Træets Højde, har smukt naturligt afrundede Sidegrene uden Afslidning, det er derfor intet Under, at der har været en anselig Tykkelsestilvækst, men dette synes ikke at have forringet Formen. Vore Prøvetræer, henholdsvis 35 og 99, viser ingen Forskel mellem B-Hugstens og C-Hugstens Formtal, og Klupningerne af Udhugningsmasserne tyder paa det samme. Massetilvæksten er 11.2 m³ i Gennemsnit regnet fra Fødselsaaret, idet der er hugget 278 m³ og staar 303 m³ tilbage, saaledes at den samlede Produktion er 581 m³. Dette er aarligt 0.4 m³ mere end paa B-Hugsten og 1.1 m³ mere end paa A-Hugsten. For de 10 sidste Aar har C-Hugsten en Gennemsnitstilvækst af 19.8 m³, hvilket aarligt kun er 0.3 m³ mere end paa B-Hugsterne men 1.9 m³ mere end A-Hugsten.

Naar man gaar videre til D-Hugsten møder man en yderligere Reduktion af Stamtallet ned til 802 Stammer og af den staaende Vedmasse ned til 241 m³. Kronerne er endnu mere veludviklede end paa C-Hugsten og Diameteren ogsaa lidt større, nemlig 20.8 cm efter Hugsten 1932. Tykkelsestilvæksten efter den stærkere Hugst burde have været større, og en af Aarsagerne til det utilfredsstillende Resultat er formodentlig at Udhugningsmellemmrummene har været for lange; de enkelte Indgreb har været stærke, hvilket kan have skadet saavel direkte ved forbrat Fristilling af Kronerne som ved for pludselig Reducering af den producerende Masse, saaledes at Træerne ikke fuldtud har formaat at udnytte den større Vokseplads.

Tabel XV. A-Hugst. Meget svag Udhugning.
Schwache Niederdurchforstung.

1 ha.

Alder, Aar.....	30	33	37	42	44	47	49	52
Efter Udhugning								
Stamtal, Stk.....	6108	5455	4691	4571	4376	3839	3751	3467
Diameter, cm.....	8.3	9.3	10.7	11.5	12.0	13.2	13.6	14.3
Grundflade, m ²	32.8	37.4	42.2	47.4	49.1	52.4	54.7	55.6
Højde, m.....	7.5	8.5	9.8	11.6	12.3	13.3	14.0	15.0
Stammeformtal.....	0.60	0.59	0.58	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55
Vedmasse, m ³	148	189	241	313	340	388	424	457
Udhugningen								
Stamtal, Stk.....	126	653	764	120	195	537	88	284
Diameter, cm.....	5.0	4.9	6.6	8.4	8.0	8.1	10.3	9.2
Grundflade, m ²	0.2	1.2	2.6	0.7	1.0	2.8	0.7	1.9
Højde, m.....	6.5	6.3	7.7	8.3	8.3	9.5	10.1	10.2
Vedmasse, m ³	1	5	12	3	5	15	4	11
Før Udhugning								
Stamtal, Stk.....	6234	6108	5455	4691	4571	4376	3839	3751
Diameter, cm.....	8.2	9.0	10.2	11.4	11.8	12.7	13.6	14.0
Grundflade, m ²	33.0	38.6	44.8	48.1	50.1	55.2	55.4	57.5
Højde, m.....	7.5	8.3	9.5	11.5	12.1	12.8	13.9	14.6
Vedmasse, m ³	149	194	253	316	345	403	428	468
Intensitet, 0.00.....	20	23	27	27	29	31	31	32
Aarlig Tilvækst paa								
Diameter, mm.....	2.4	2.2	1.4	1.6	2.4	1.9	1.1	
Grundflade, m ²	2.0	1.9	1.2	1.3	2.0	1.5	0.9	
Vedmasse, m ³	15.2	16.1	15.0	16.1	20.9	19.8	14.9	
» pCt.....	8.9	7.3	5.4	4.9	5.6	4.9	3.3	
Gmsn. Udbytte, m ³ .	5.3	6.2	7.3	8.2	8.6	9.4	9.8	10.1



Fig. 11. Meget svag Udhugning. Parcel *q*. Juli 1932.
Schwache Niederdurchforstung. 1.3%₀ des Tageslichtes.

Tabel XVI. B-Hugst. Svag Udhugning.

Schwache Durchforstung.

1 ha.

Alder, Aar.....	30	33	37	42	45	49	52
Efter Udhugning							
Stamtal, Stk.....	4576	3921	3389	3036	2637	2404	2160
Diameter, cm.....	9.1	10.3	11.9	13.1	14.2	15.7	16.6
Grundflade, m ²	29.6	32.4	38.0	40.8	41.7	46.5	47.0
Højde, m.....	8.1	9.2	10.6	12.4	13.4	14.9	16.0
Stammeformtal.....	0.60	0.59	0.58	0.56	0.56	0.55	0.54
Vedmasse, m ³	143	175	232	285	311	380	409
Udhugningen							
Stamtal, Stk.....	853	655	532	353	399	233	244
Diameter, cm.....	6.9	7.7	9.0	10.2	10.7	12.7	14.0
Grundflade, m ²	3.2	3.1	3.4	2.9	3.6	3.0	3.7
Højde, m.....	7.5	8.4	9.6	10.6	11.2	13.1	14.3
Vedmasse, m ³	14	15	18	18	21	21	29
Før Udhugning							
Stamtal, Stk.....	5429	4576	3921	3389	3036	2637	2404
Diameter, cm.....	8.8	9.9	11.6	12.8	13.8	15.5	16.4
Grundflade, m ²	32.8	35.5	41.4	43.7	45.3	49.5	50.7
Højde, m.....	8.0	9.1	10.5	12.2	13.1	14.7	15.8
Vedmasse, m ³	157	190	250	303	332	401	438
Intensitet, 0.00.....	20	21	24	25	25	27	28
Aarlig Tilvækst paa							
Diameter, mm.....	2.8	3.3	1.7	2.3	3.2	2.3	
Grundflade, m ²	2.0	2.3	1.2	1.5	1.9	1.4	
Vedmasse, m ³	15.7	18.7	14.2	15.6	22.5	19.3	
» pCt.	9.4	8.8	5.3	5.1	6.3	4.7	
Gmsn. Udbytte, m ³ .	5.8	6.7	8.0	8.8	9.2	10.3	10.8



Fig. 12. Svag Udhugning. Parcel α . Juli 1932.
Schwache Durchforstung, 2.5%₀ des Tageslichtes.

Tabel XVII. C-Hugst. Stærk Udhugning.
Starke Durchforstung.
 1 ha.

Alder, Aar.....	30	33	37	42	46	49	52
Efter Udhugning							
Stamtal, Stk.....	4083	3305	2337	1811	1452	1167	1011
Diameter, cm.....	9.3	10.6	12.7	14.6	16.7	18.4	20.4
Grundflade, m ²	27.5	29.1	29.8	30.3	31.7	30.9	33.2
Højde, m.....	8.4	9.5	11.0	13.0	14.5	15.6	16.9
Stammeformtal.....	0.60	0.59	0.57	0.56	0.55	0.55	0.54
Vedmasse, m ³	137	162	188	220	253	262	303
Udhugningen							
Stamtal, Stk.....	1507	778	968	526	359	285	156
Diameter, cm.....	7.1	8.4	10.4	13.2	14.8	16.1	16.2
Grundflade, m ²	5.9	4.3	8.1	7.2	6.1	5.8	3.2
Højde, m.....	7.6	8.5	10.2	12.4	13.2	14.5	14.6
Vedmasse, m ³	26	21	48	51	41	47	28
Før Udhugning							
Stamtal, Stk.....	5590	4083	3305	2337	1811	1452	1167
Diameter, cm.....	8.7	10.2	12.1	14.3	16.3	17.9	19.9
Grundflade, m ²	33.4	33.4	37.9	37.5	37.8	36.7	36.4
Højde, m.....	8.2	9.3	10.8	12.9	14.2	15.4	16.6
Vedmasse, m ³	163	183	236	271	294	309	331
Intensitet, 0.00.....	20	20	22	21	21	20	20
Aarlig Tilvækst paa							
Diameter, mm.....	3.1	3.8	3.1	4.3	4.2	5.2	
Grundflade, m ²	2.0	2.2	1.5	1.9	1.7	1.8	
Vedmasse, m ³	15.2	18.6	16.5	18.5	18.7	22.6	
» pCt.....	9.5	9.4	7.2	7.2	6.7	7.6	
Gmsn. Udbytte, m ³	6.0	6.8	8.1	9.1	9.9	10.5	11.2



Fig. 13. Meget stærk Udhugning. Parcel k. Juli 1932.
Sehr starke Durchforstung. 10 0/0 des Tageslichtes.

Tabel XVIII. D-Hugst. Meget stærk Udhugning.

Sehr starke Durchforstung.

1 ha.

Alder, Aar.....	30	33	37	42	45	48	52
Efter Udhugning							
Stamtal, Stk.....	3962	2913	1923	1534	1266	1049	802
Diameter, cm.....	8.6	10.1	12.6	14.6	16.0	17.8	20.8
Grundflade, m ²	23.1	23.5	23.9	25.5	25.3	26.0	27.3
Højde, m.....	7.6	8.9	10.5	12.5	13.8	15.0	16.6
Stammeformtal.....	0.60	0.59	0.57	0.56	0.55	0.54	0.53
Vedmasse, m ³	106	123	144	178	192	211	241
Udhugningen							
Stamtal, Stk.....	1884	1049	990	389	268	217	247
Diameter, cm.....	6.9	8.2	10.1	13.5	15.1	16.2	17.1
Grundflade, m ²	7.0	5.5	8.0	5.6	4.8	4.5	5.7
Højde, m.....	7.2	8.2	9.5	12.0	13.1	13.9	14.6
Vedmasse, m ³	28	26	44	37	33	34	47
Før Udhugning							
Stamtal, Stk.....	5846	3962	2913	1923	1534	1266	1049
Diameter, cm.....	8.1	9.6	11.8	14.4	15.8	17.5	20.0
Grundflade, m ²	30.1	29.0	31.9	31.1	30.1	30.5	33.0
Højde, m.....	7.5	8.7	10.2	12.4	13.7	14.8	16.1
Vedmasse, m ³	134	149	188	215	225	245	288
Intensitet, 0.00.....	18	17	18	17	16	17	18
Aarlig Tilvækst paa							
Diameter, mm.....	3.4	4.2	3.5	4.2	5.2	5.5	
Grundflade, m ²	2.0	2.1	1.4	1.5	1.7	1.7	
Vedmasse, m ³	14.4	16.4	14.3	15.5	17.8	19.1	
» pCt.	11.3	10.5	7.9	7.7	8.1	7.7	
Gmsn. Udbytte, m ³ .	5.0	5.8	7.0	7.8	8.3	8.9	9.7

Tabel XIX. L-Hugst. Læbæltehugst.
Windmantel-Durchforstung.
1 ha.

Alder, Aar	30	33	37	42	44	47	50	52
Efter Udhugning								
Stamtal, Stk.	3858	2852	1949	1522	1303	989	813	655
Diameter, cm	8.5	10.0	12.4	14.4	15.7	17.5	19.2	21.2
Grundflade, m ²	21.8	22.5	23.7	24.9	25.2	23.7	23.5	23.1
Højde, m	7.1	8.3	9.9	11.9	12.7	13.9	15.2	16.1
Stammeformtal.	0.61	0.59	0.58	0.56	0.55	0.54	0.53	0.53
Vedmasse, m ³	94	111	135	165	176	178	190	196
Udhugningen								
Stamtal, Stk.	3201	1006	903	427	219	314	176	158
Diameter, cm	6.1	8.1	10.2	12.8	14.8	16.3	17.6	17.6
Grundflade, m ²	9.3	5.1	7.4	5.5	3.7	6.5	4.3	3.8
Højde, m	6.6	7.8	9.2	11.0	12.0	13.1	14.0	13.9
Vedmasse, m ³	37	24	38	34	23	46	33	29
Før Udhugning								
Stamtal, Stk.	7059	3858	2852	1949	1522	1303	989	813
Diameter, cm	7.5	9.6	11.8	14.1	15.6	17.2	18.9	20.5
Grundflade, m ²	31.1	27.6	31.1	30.4	28.9	30.2	27.8	26.9
Højde, m	6.9	8.2	9.7	11.7	12.6	13.7	15.0	15.7
Vedmasse, m ³	131	135	173	199	199	224	223	225
Intensitet, 0.00	19	16	18	17	16	16	15	14
Aarlig Tilvækst paa								
Diameter, mm	3.6	4.4	3.3	5.6	5.0	4.9	6.7	
Grundflade, m ²	2.0	2.1	1.4	2.0	1.7	1.4	1.7	
Vedmasse, m ³	13.6	15.5	12.9	17.0	16.0	15.0	17.1	
» pCt.	11.9	10.9	7.7	9.3	8.0	7.5	8.2	
Gmsn. Udbytte, m ³ ..	4.5	5.4	6.5	7.2	7.7	8.2	8.6	8.9

D-Hugsternes Bonitet er næppe væsentligt ringere i Gennemsnit end C-Hugsternes, men de har haft en langsommere Start. Højden efter Hugst er lidt mindre, men Tilvæksten i Højde i Tiden fra 1913 til 1932 er lidt større end paa C-Hugsten. Naar D-Hugsten staar med en mindre Tilvækst end C-Hugsten, nemlig i Gennemsnit fra Fødselsaaret kun 9.7 m^3 aarlig mod 11.2 m^3 og for de sidste 10 Aar kun 17.6 m^3 mod 19.8 , saa tør man dog ikke uden videre paastaa, at dette er en nødvendig Konsekvens af en stærkere Hugst. For det første vil de lidt ringere Højder og Formtal trykke Vedmassen, men særlig maa de for lange Udhugningsmellemlum tages i Betragtning. Vi har set hvorledes Vandmangel og stærkt udtørrende Vejr (Sol og Varme) hemmer Skudstrækningen. Det er da meget sandsynligt, at stærke Indgreb i Bevoksningen, hvorved Kronerne udsættes for uvant stærk Fordampning, kan være Aarsag til en Hemning af Tilvæksten i det hele taget; men det er ogsaa muligt, at der kan have været et for lille producerende Materiale.

Vedmassen er efter Hugst 241 m^3 , og der er borttaget ialt 264 m^3 , saaledes at den samlede Produktion er 505 m^3 pr. ha, hvilket er 20 m^3 mindre end paa de urørte A-Parceller. Ser vi alene paa Grundfladeproduktionen stiller Forholdet sig gunstigere. D-Hugsten har en samlet Grundfladeproduktion af 72.1 m^2 mod A-Hugstens 69.8 m^2 , medens B- og C-Hugsterne staar højere. Forskellen ligger i det ringere Formtal, den hurtigere Tilspidsning; der er, som vi senere vil se, ikke alene en Tilbagegang i Produktion men ogsaa i Form. Produktionsmæssigt betyder Bevægelsen fra C-Hugst til D-Hugst, saaledes som den er sket her, en Tilbagegang. Hvorledes Forskellen stiller sig økonomisk vil vi komme til senere.

L-Hugsten staar, som man maatte vente, endnu ugunstigere, og her kommer Parcellernes uheldige Beliggenhed op mod Skovudkanten til som en væsentlig Aarsag. Disse Parceller har da ogsaa først og fremmest Interesse ved at vise, at man ved en saadan stærk Hugst kan holde en Skovrand vindfast. Stamtallet er reduceret til 655 Træer pr. ha i Alderen 52 Aar; Vedmassen efter Hugst er kun 196 m^3 , og der er borttaget 269 m^3 , altsaa betydeligt mere end der staar tilbage, nemlig de tre Femtedele af den samlede Produktion som er 465 m^3 . Gennemsnitsproduktionen regnet fra Fødselsaaret er 8.9 m^3 aarlig, hvilket er meget mindre end paa nogen af de andre Hugster.

For de sidste 10 Aar har Gennemsnittet været 16.2 m³. Den totale Grundfladeproduktion er 70.2 m² og staar saaledes omtrent lige med A-Hugsten. Det er ogsaa her især den stærkere Tilspidsning, og det deraf følgende lavere Formtal, som bevirker det ringe Udbytte. Ikke alene Stammeformen men ogsaa den stærkere Udvikling af Knaster vil gøre, at Kvaliteten forringes. Læbæltehugsten overgaar kun de andre Hugster i Middeldiameteren, som er 21.2 cm eller 0.4 cm større end paa D-Hugsten og 0.8 cm større end paa C-Hugsten. Dette betyder imidlertid ikke at Træerne har vokset bedre paa de stærkeste Hugster end paa C-Hugsten, men kun at der er færre smaa Træer. Antallet af Træer over Middelse størrelse, hvortil for Nemheds Skyld er taget alle Træer over 20.5 cm i Diameter, er paa de forskellige Hugster følgende: A: 141, B: 218, C: 473, D: 435, L: 389. Af Træer over 25.5 cm er Antallet A: 6, B: 9, C: 71, D: 56, L: 62. Der er saaledes flest store Træer paa C-Hugsten.

Den samlede Grundfladeproduktion, regnet fra Fødselsaaret, stiller sig saaledes for de forskellige Hugster i m² pr. ha:¹⁾

	A	B	C	D	L
Borttaget ved Hugst:	14.2	27.6	45.1	44.8	47.1
Efter Hugst 1932:	55.6	47.0	33.2	27.3	23.1
Ialt produceret:	69.8	74.6	78.3	72.1	70.2

For de sidste 10 Aar er Grundfladeproduktionen i m² pr. ha:

	A	B	C	D	L
Borttaget ved Hugst:	6.4	10.3	15.2	15.0	18.4
Forøgelse af Bestand:	8.2	6.1	2.9	1.7	÷ 1.8
Ialt produceret:	14.6	16.4	18.1	16.7	16.6

C-Hugsten er baade for hele Bevoksningens Levetid og for de sidste 10 Aar de andre Hugster overlegen, medens de to stærkere Hugster ikke væsentligt overgaar den svage B-Hugst.

Den samlede Vedmasseproduktion (Stammemasse) er i m³ pr. ha følgende:

	A	B	C	D	L
Borttaget ved Hugst:	68	154	278	264	269
Efter Hugst 1932:	457	409	303	241	196
Ialt produceret:	525	563	581	505	465

¹⁾ Sidste Ciffer i det følgende stemmer ikke altid med Tilvækstoversigternes afrundede Tal.

og for de sidste 10 Aar saaledes i m³ pr. ha.

	A	B	C	D	L
Borttaget ved Hugst:	35	71	115	113	131
Forøgelse af Bestand:	144	124	83	63	31
Ialt produceret:	179	195	198	176	162

Ogsaa i Vedmasseproduktion er C-Hugsten saaledes den overlegne, men B-Hugsten staar ikke meget tilbage. Derimod naar de to meget stærke Hugster ikke engang op ved Siden af A-Hugsten, hvor der kun er taget døde og døende Træer. Dog staar de bedre i de sidste 10 Aar end tidligere. I Procent af den staaende Vedmasse er Tilvæksten størst paa L-Hugsten.

Intensiteten før Hugst, der er beregnet som $\frac{M}{A \cdot H}$, Stamme-massen divideret med Arealet gange Bevoksningens Middelhøjde, giver et meget instruktivt Billede af Bevoksningens Udvikling ved de forskellige Hugstgrader. Man begynder i 1910 med en Intensitet af 20 (d. v. s. 0.0020) paa A-, B- og C-Hugsten, medens D-Hugsten kun har 18 og L-Hugsten 19. Udgangspunkterne har altsaa ikke været helt ens. For A-Hugsten er der en stadig, mod Slut noget mindre rask Stigning til 32, medens B-Hugsten jævnt stigende kun naar op til 28. Paa C-Hugsten er Intensiteten holdt praktisk taget konstant, med en lille Stigning til 22 i Begyndelsen og derefter aftagende ned til Udgangspunktet 20. D-Hugsten er konstant omkring 17 og 18, medens L-Hugsten, bortset fra en Uregelmæssighed i 1913, viser en jævn Aftagen fra 19 ned til 14.

Fornylig har WIEDEMANN¹⁾ paa Grundlag af Udhugningsforsøg, som SCHWAPPACH har anlagt for henvend 20 Aar siden, udtalt, at Massetilvæksten pr. ha hos Rødgran ikke giver noget Holdepunkt for, hvor den rigtige Udhugningsgrad ligger, idet han siger, at selv svage »Niederdurchforstungen«, hvor man kun fjerner døde og døende Stammer, ikke staar tilbage for normalt udhuggede, og at de stærkt udhuggede »Schnellwuchsflächen« kun i det højeste yder det samme som de tætte Kontrolflader. Derimod viser han, at Diametertilvæksten er større, og han anbefaler stærk Hugst, hvor der er Tilbøjelighed til svær Mordannelse, men meget moderat Hugst paa kraftig Bund, hvor der er Fare for Trametesangreb.

¹⁾ E. WIEDEMANN: Das Ergebnis der Durchforstungsversuche der Preussischen Forstlichen Versuchsanstalt über den Massen- und Wertzuwachs in reinen Beständen. Waldheil-Kalender 1932.

Vore Forsøg har i Modsætning hertil for svag og temmelig stærk Hugst (B og C) vist en tydelig Forøgelse af Massetilvæksten, som dog kun beløb sig til c. 10 Procent for den seneste 10 aarige Periode, medens de meget stærke Hugster var ledsaget af en Tilbagegang. I Fremtiden vil de stærke Hugster muligvis stille sig gunstigere, noget i de senere Aars Udvikling tyder i den Retning.

I løbende aarlig Stammemassetilvækst for de sidste 10 Aar staar Forsøgsarealet i Hastrup paa Højde med Forsøgsvæsenets Prøveflader i Gribskov og ligger betydeligt over Forsøgsvæsenets gamle Prøveflader, N i Stendalgaards Plantage, O og P i Gjøddinggaard Plantage¹⁾. En Tilvækstoversigt baseret paa N og O har 12.9 m³ løbende Tilvækst i den gunstigste Alder 49—55 Aar mod 16.2—19.8 m³ for Alderen 42—52 Aar paa Hastrupforsøgets forskellige Hugstgrader. En senere Beregning af Prøveflade O alene giver dog 13.8 m³ i Alderen 44—59 Aar og 15.7 m³ i Alderen 59—77 Aar²⁾. C-Hugstens Massetilvækst ligger mellem 1ste og 2den Bonitet i de tyske Oversigter³⁾.

Særlig har det Interesse at sammenligne Hastrupforsøget med O. FABRICIUS' Oversigt for Fyn⁴⁾, der er baseret paa et større dansk Materiale. Man ser da, at Hastruparealets C-Hugst kun har naaet en Højde af 16.9 m efter Hugst i Alderen 52 Aar mod henholdsvis 22.3 m, 20.3 m og 18.7 m paa FABRICIUS' Typer I, II og III. Den klareste Sammenligning af Højderne faar man ved at undersøge hvor mange Aar det har taget for Bevoksningerne at naa en vis Middelhøjde. Gaar man f. Eks. ud fra C-Hugstens Højde i 1910 og 1932 faas nedenstaaende Aldre for Opnaaelse af samme Højde.

Højde	8.4 m	16.9 m		
Type I	21 Aar	38 Aar	Differens	17 Aar
» II	25 »	43 »	»	18 »
» III	27 »	47 »	»	20 »
C-Hugsten	30 »	52 »	»	22 »

¹⁾ A. OPPERMANN: Rødgranens Vækst paa god, midtjydsk Hedebund. D. F. F. I. 1905—08.

²⁾ A. OPPERMANN: En Granbevoksning paa god, midtjydsk Hedebund, 1913. D. F. F. IV. 1915.

³⁾ SCHWAPPACH: Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten 1912.

Normalertragstafel für Fichtenbestände, bearbeitet von der Herzoglich Braunschweigischen forstlichen Versuchsanstalt. 1913.

⁴⁾ O. FABRICIUS: Rødgran paa Fyn. Dansk Skovforenings Tidsskrift. IV. 1919. J. M. DALGAS: Tilvækst- og Udbytteoversigter, S. 79 flg.

C-Hugsten naar altsaa ikke alene Højden 8.4 m 3 Aar senere end Type III, men det tager ogsaa 2 Aar mere at vokse videre til 16.9 m. Herefter maatte Hastruparealet sættes i Type IV, men betragter man Grundflade- og Massetilvæksten stiller Forholdet sig gunstigere.

For ens Aldre, hvortil kan vælges 42—52 Aar er den gennemsnitlige Grundfladetilvækst aarlig pr. ha paa A-Hugsten 1.46 m², B-Hugsten 1.64 m², C-Hugsten 1.81 m², Type I: 1.53 m², Type II: 1.49 m² og Type III: 1.17 m². Baade B- og C-Hugsten staar altsaa over Type I.

For Stammemassen har vi i samme Aldre: A-Hugsten 17.9 m³, B-Hugsten 19.5 m³, C-Hugsten 19.8 m³, Type I: 23.6 m³, Type II: 21.2 m³, Type III: 16.0 m³. B- og C-Hugsten staar her nærmest ved Type II.

Man kan ogsaa sammenligne Bevoksningernes Vækst paa den Tid, hvor de har samme Højde og hertil vælge de foranævnte Tidsrum, hvor Træerne voksede fra 8.4 m til 16.9 m Højde. I denne Periode er den gennemsnitlige aarlige Tilvækst pr. ha følgende:

	Paa Grundfladen	Paa Stammemassen
A-Hugsten	1.53 m ²	16.6 m ³
B- »	1.68 »	17.6 »
C- »	1.84 »	18.2 »
Type I	2.17 »	22.0 »
» II	1.86 »	19.8 »
» III	1.46 »	16.0 »

Ved denne Betragtningmaade finder man, at C-Hugsten baade i Grundfladetilvækst og i Masseproduktion staar nærmest Type II. Man ser, at man ikke ganske kan bedømme en Lokalitets Bonitet alene efter Højdevæksten, idet Stammemasseproduktionen paa Hastruparealet ligger betydeligt højere end man skulde vente efter en Sammenligning af Højde og Højdetilvækst med Oversigten fra Fyn.

Om Uoverensstemmelsen maa søges i Jordbund, Klima, Race eller andre Forhold lader sig ikke afgøre. Det maa bemærkes at undertrykte Træer er medtaget i Hastrup men ikke i den fynske Oversigt. Dette betyder dog vist kun nogle faa Procents Forskel paa Tilvæksten.

Medens Tilvækstoversigter i Regelen viser en jævn Aftagen



Fig. 14. Lysningshugst. Parcel o. Juli 1932.
Lichtungshieb. 14 $\frac{9}{10}$ des Tageslichtes.

af Højde- og Grundfladetilvækst med stigende Højde, bortset fra den første Ungdom, saa holder disse Faktorer sig paa Hastrup-arealets C-Hugst konstante op til det 52. Aar. Der er sket en Bonitetsforbedring med Aarene, efterhaanden som der har udviklet sig en Skovtilstand i Plantagen.

Stamtalsreduktionen er paa C-Hugsten meget stærkere end paa de fynske Typer ved samme Højde, paa B-Hugsten derimod meget svagere. Ved 16 m Højde har man omtrentlig for C-Hugsten 1000, for den fynske Oversigt 1500 og for B-Hugsten 2000 Stammer pr. ha. Middelstærk Hugst som den fynske indgaar, som tidligere nævnt, ikke i Forsøget.

I Forsøgsarealets sydvestlige Hjørne er Jorden som foran omtalt mere leret og af højere Bonitet, ligesom Jordbundstilstanden er særlig god. Paa Parcel o, der efter den oprindelige Plan skulde hugges som stærk Læbæltehugst, men hvor Grundfladen har været holdt omkring 27—28 m², altsaa som paa D-Hugsten, har der været en særlig fortrinlig Vækst. Stamtallet er reduceret helt ned til 430 ved sidste Hugst, da Grundfladen, fordi der er Egekultur under Bevoksningen, blev bragt ned til 25 m². Middelhøjden er nu 20 m, og Middeldiameteren 27 cm. Der er ialt hugget 415 m³ og staar 263 m³ tilbage, saaledes at den samlede Produktion har været 678 m³ eller 13 m³ i aarligt Gennemsnit regnet fra Fødselsaaret; i de sidste 10 Aar er der hugget 187 m³, og er produceret 237 m³ eller omtrent 24 m³ aarlig pr. ha, et særdeles smukt Resultat.

Det er ejendommeligt for Parcel o, at her er lige saa lyst som paa L-Hugsterne og lyst nok til at Egesaaningen har kunnet klare sig, trods den temmelig store Vedmasse. Denne Parceller Træer har særlig velformede, relativt smalle og dybe Kroner, der muliggør en god Udnyttelse af Lyset. Der har i de sidste 20 Aar været hugget hvert 2det til 3die Aar, hvilket er hyppigere end paa de andre Parceller, som gennemgaaende har faaet to Hugster færre.

VII. Hugstgradernes Økonomi.

Hvis der udelukkende ses paa den største Masseproduktion, maa man formode, at en moderat Hugst eller en Hugst som ialt Fald ikke overgaar C-Hugsten, d. v. s. at Grundfladen ikke reduceres ned under c. 32 m², er den mest fordelagtige. Opti-

mum ligger muligvis mellem C-Hugsten og B-Hugsten, men hvilken Grundflade der giver størst Stammeproduktion lader sig ikke afgøre paa Grundlag af dette Materiale. Forskellen mellem B-Hugstens og C-Hugstens Udbytte er iøvrigt saa lille, at den ikke er væsentlig. Imidlertid maa de forskellige Hugstgrader først og fremmest bedømmes efter deres Økonomi, og der kommer da andre Faktorer ind, som taler til Gunst for den stærkere Hugst, nemlig et stort tidligt Udbytte og en hurtig Opnaelse af store salgbare Dimensioner og dermed en større Værdi pr. Kubikmeter. Det er nødvendigt ikke blot at se paa den samlede Produktion i Kubikmeter; man maa gaa mere i Enkeltheder og undersøge, hvad der er produceret af Effekter.

Først vil vi ganske simpelt af Maalebøgerne uddrage Styktallet af hver af de almindelige Dimensionsklasser Stager, Lægter,

Tabel XX. Dimensionsklassevis Fordeling af Stamtallet for den samlede Udhugning og for Bestanden efter Hugst 1932. *Stammzahl der Durchforstung und des Bestandes nach Dimensionsklassen.*

Hugst-grad	Udhugn. el. bliv. Bestand	Borthugget og blivende Bestand af					Til-sammen
		Stager < 7 cm	Lægter 7-12 cm	Baand 12-15 cm	Spær 15-20 cm	Bjælker > 20 cm	
A	Udhugn.	2961	1234	37	5	0	4237
	Bestand	13	1178	1044	1047	185	3467
	<i>Ialt</i>	<i>2974</i>	<i>2412</i>	<i>1081</i>	<i>1052</i>	<i>185</i>	<i>7704</i>
B	Udhugn.	2923	2134	384	96	2	5539
	Bestand	2	170	580	1125	283	2160
	<i>Ialt</i>	<i>2925</i>	<i>2304</i>	<i>964</i>	<i>1221</i>	<i>285</i>	<i>7699</i>
C	Udhugn.	2999	2422	715	509	44	6689
	Bestand	1	42	62	371	535	1011
	<i>Ialt</i>	<i>3000</i>	<i>2464</i>	<i>777</i>	<i>880</i>	<i>579</i>	<i>7700</i>
D	Udhugn.	3269	2495	604	459	67	6894
	Bestand	14	10	35	260	483	802
	<i>Ialt</i>	<i>3283</i>	<i>2505</i>	<i>639</i>	<i>719</i>	<i>550</i>	<i>7696</i>
L	Udhugn.	3381	2429	626	520	88	7044
	Bestand	12	23	25	171	424	655
	<i>Ialt</i>	<i>3393</i>	<i>2452</i>	<i>651</i>	<i>691</i>	<i>512</i>	<i>7699</i>

Baand, Spær og Bjælker. Disse Tal, som findes i Tabel XX, viser at C-Hugsten har frembragt de fleste store Effekter, medens D- og L-Hugsten, med den meget stærke Hugst af Stagedimension, har færre store Træer, et Forhold som dog formodentlig i Fremtiden vil ændre sig til Gunst for disse stærke Hugster. Paa den stærkeste Hugst er der skovet flest Bjælker (88), medens man paa A-Hugsten først lige er naaet til at tage enkelte Spær og paa B-Hugsten har hugget 96 Spær men kun 2 Bjælker. Denne Stammefordeling giver et godt Billede af, hvad der er produceret af Effekter, men for at naa til en økonomisk Vurdering maa vi gaa videre og søge at beregne Dimensionsklassernes Vedmasse og Værdi.

Den virkelige Skovnings Resultater, saaledes som de er blevet opgivet fra Skovdistriktet efter hver Hugst, findes opført i Tabel XXI. Som man ser, har der været et betydeligt Svind. For D- og L-Hugsten er det kun omkring 5 pCt. af Massen, hvilket maa regnes for et meget moderat Skovningstab, medens de andre Hugsters større Tab maa forklares ved, at der overalt er regnet med samme Fastmassetal, selv om Effekterne fra de svage Hugster i Virkeligheden har været bedre; — slankere, renere Stammer giver tættere Rummetre og Bunker, og den udregnede Masse bliver derfor mindre end den virkelige. Dertil kommer Spild i Form af værdiløse, udgaaede Træer, som ikke er blevet opskovet, særlig paa A-Hugsterne.

Til Beregning af Priserne netto paa Roden er benyttet Salgspriserne for Randbøl, Palsgaard og Stendalgaard Skovdistrikter for de 3 Aar 1929/30—31/32; herfra er trukket Skovningspris og Udbæring, begge afrundede noget paa Skøn, og endelig er de derved fundne Værdier afrundet lidt nedad. Generalomkostninger er ikke medtaget i Beregningerne. Værdien paa Roden bliver da omtrentlig i Kroner pr. m³: Bjælker og Spær 14.00, Baand 12.50, Lægter 9.00, Stager 5.00, Snitgavn 6.00 og Brænde 2.00. Ved Hjælp heraf faar man de Værdier, som staar yderst til højre i Tabellen. At disse vil være for store i Øjeblikket (April 1933) har mindre Betydning, da det er de relative Værdier det gælder om at faa frem.

De virkelige Skovningsresultater i Tabel XXI er stærkt prægede af lokale Forhold, særlig Afsætningen, og Fordelingen af Effekter til Parcellerne vil ofte være ret tilfældig. Det er derfor nødvendigt ved Siden af denne Beregning at foretage en Udregning, hvor man abstraherer fra disse Tilfældigheder,

Tabel XXI. Virkelig Skovningsmasse 1908—32.

Vornutzung 1908—32.

1 ha.

	Fast- masse- tal	A-Hugst		B-Hugst		C-Hugst		D-Hugst		L-Hugst	
		Antal	m ³	Antal	m ³	Antal	m ³	Antal	m ³	Antal	m ³
Bjælker (Stk.)	·	·	·	·	·	22	6.9	31	9.3	42	12.5
Spær (Stk.)	·	·	·	13	2.4	281	51.5	337	60.7	349	60.2
Baand (Stk.)	·	·	·	175	20.4	391	44.0	339	34.5	248	25.1
Lægter (Bk.)	1.00	3 ¹ / ₄	3.3	61 ¹ / ₂	61.5	72 ³ / ₄	72.8	67 ¹ / ₂	67.5	53 ¹ / ₄	53.3
Stager (Bk.)	0.50	48	24.0	39 ¹ / ₂	19.8	40	20.0	41	20.5	39 ¹ / ₄	19.6
Snitgavn (rm)	0.80	·	·	9	7.2	15 ¹ / ₂	12.4	18 ¹ / ₂	14.8	36	28.8
Brænde (rm)	0.60	46 ¹ / ₂	27.9	41 ¹ / ₂	24.9	77 ¹ / ₂	46.5	72 ¹ / ₂	43.5	91 ¹ / ₂	54.9
Σ Udbytte			55.2		136.2		254.1		250.8		254.4
Svind %			18.7		11.3		8.7		4.9		5.3
Beregnet Værdi Kr.			206		1034		2290		2297		2192

Tabel XXII. Dimensionsklassevis Fordeling samt Værdi
Dimensionsklassenweise Verteilung nebst Geldwert

Hugst-grad	Hugst-aar	Vedmasse m ³ i Dimensionsklasserne					Σ Masse m ³	Værdi Kr.	Med 4 ⁰ / ₀ Rente Kr.	
		Stager < 7 cm	Lægter 7-12 cm	Baad 12-15 cm	Spær 15-20 cm	Bjælker > 20 cm				
A	c. 1908	9.5	1.7	.	.	.	11.2	39	100	
	1910	0.7	0.2	.	.	.	0.9	3	7	
	1913	4.5	0.6	.	.	.	5.1	17	36	
	1917	5.7	6.5	.	.	.	12.2	56	101	
	1922	0.7	2.6	.	.	.	3.3	18	27	
	1924	0.9	2.5	1.1	.	.	4.5	28	38	
	1927	2.3	11.9	0.6	.	.	14.8	84	102	
	1929	1.7	1.7	1.0	.	.	4.4	24	27	
	1932	0.6	7.7	1.6	1.6	.	11.5	80	80	
		Hugst Bestand	26.6	35.4	4.3	1.6	0	67.9	349	518
	Ialt	26.8	74.7	129.8	212.6	80.8	524.7	5005	5174	
B	c. 1908	14.7	2.7	.	.	.	17.4	61	156	
	1910	3.6	10.4	.	.	.	14.0	73	173	
	1913	1.9	13.3	.	.	.	15.2	86	181	
	1917	0.9	16.4	0.8	.	.	18.1	108	195	
	1922	0.4	10.9	6.4	.	.	17.7	124	184	
	1925	0.2	9.3	9.8	1.5	.	20.8	161	212	
	1929	.	2.3	13.1	5.6	.	21.0	193	217	
	1932	.	2.3	15.6	10.9	0.6	29.4	281	281	
		Hugst Bestand	21.7	67.6	45.7	18.0	0.6	153.6	1087	1599
		Ialt	21.7	73.5	117.3	235.2	114.7	562.4	5525	6037
C	c. 1908	13.6	2.5	.	.	.	16.1	56	144	
	1910	5.5	20.8	0.1	.	.	26.4	142	337	
	1913	1.9	18.9	0.7	.	.	21.5	125	263	
	1917	0.5	26.8	19.0	1.9	.	48.2	354	638	
	1922	.	4.1	27.9	18.5	.	50.5	479	709	
	1926	.	1.6	14.8	23.4	1.4	41.2	417	528	
	1929	.	1.2	7.8	31.0	6.6	46.6	499	561	
	1932	.	1.0	5.1	14.8	6.8	27.7	296	296	
		Hugst Bestand	21.5	76.9	75.4	89.6	14.8	278.2	2368	3476
		Ialt	21.5	78.4	82.4	157.7	240.8	580.8	5901	7009

af Udhugningsmasser og blivende Bestand 1932. 1 ha.
der Vornutzungen und der Bestand 1932.

Hugst-grad	Hugst- aar	Vedmasse m ³ i Dimensionsklasserne					Σ Masse m ³	Værdi Kr.	Med 4 ^o / _o Rente Kr.
		Stager < 7 cm	Lægter 7—12 cm	Baand 12—15 cm	Spær 15—20 cm	Bjælker > 20 cm			
D	c. 1908	12.0	2.2	.	.	.	14.2	49	126
	1910	7.7	20.8	.	.	.	28.5	148	351
	1913	2.6	23.1	0.4	.	.	26.1	150	316
	1917	0.7	25.8	17.7	.	.	44.2	316	569
	1922	.	3.3	21.0	12.5	0.6	37.4	354	524
	1925	.	0.8	10.5	20.5	1.0	32.8	337	443
	1928	.	0.5	5.6	23.4	4.5	34.0	365	427
	1932	.	0.6	5.4	25.7	14.9	46.6	514	514
	Hugst	23.0	77.1	60.6	82.1	21.0	263.8	2233	3270
	Bestand	0.1	0.3	3.4	45.5	191.9	241.2	2836	2836
Ialt	23.1	77.4	64.0	127.6	212.9	505.0	5069	6106	
L	c. 1908	4.1	0.8	.	.	.	4.9	17	44
	1910	11.2	25.7	.	.	.	36.9	188	446
	1913	2.6	21.2	0.5	.	.	24.3	140	295
	1917	0.5	21.2	14.7	1.3	.	37.7	275	495
	1922	.	4.5	21.8	7.9	.	34.2	310	459
	1924	.	0.7	9.0	12.7	0.5	22.9	231	316
	1927	.	0.6	9.3	36.2	.	46.1	485	590
	1929	.	0.4	3.2	22.9	6.4	32.9	360	405
	1932	.	0.4	3.4	13.2	11.9	28.9	321	321
	Hugst	18.4	75.5	61.9	94.2	18.8	268.8	2327	3371
Bestand	0.1	0.6	2.4	27.8	165.0	195.9	2311	2311	
Ialt	18.5	76.1	64.3	122.0	183.8	464.7	4638	5682	

saaledes som det er sket i Tabel XXII. De forskellige Hugsters Vedmasser er her udregnet for hver Dimensionsklasse for sig paa Grundlag af Klupningen af den staaende Udhugning. Det er de absolutte Masser, ikke Salgsmasserne. For at finde en Pris netto paa Roden af Dimensionsklasserne maa man imidlertid have et Skøn over, hvorledes de vil fordele sig til Effekter. Sorteringen vil naturligvis svinge stærkt fra den ene Plantage til den anden, men nedenstaaende Tal, der støtter sig dels til Oplysninger fra forskellige større Plantagedistrikter, dels til Skovningsresultatet fra enkelte Afdelinger, vil næppe ligge ret langt fra Gennemsnittet.

Af Dimensionsklassen	Procent aflagt som		
	Hel Længde	Snitgavn	Brænde
> 20 cm	80	10	10
15—20 »	65	25	10
12—15 »	55	25	20
7—12 »	50	10	40
< 7 »	30	0	70

Ved Brug af de samme Priser som ovenfor faas, idet der fradrages 5—10 pCt. for Svind ved Skovning og afrundes, følgende Priser: > 20 cm 12 Kr., 15—20 cm 11 Kr., 12—15 cm 9 Kr., 7—12 cm 6 Kr. og < 7 cm 3 Kr. pr. m³ netto paa Roden.

Man kan nu udregne Værdien af hver enkelt Hugst, saaledes som det er gjort i de to Kolonner længst til højre i Tabel XXII, i den yderste ført frem til 1932 med 4⁰/₁₀₀ Rentesrente. Saadanne Beregninger er naturligvis ikke absolut rigtige, f. Eks. er de først fældede Effekter kortere og grovere, altsaa mindre værdifulde end de senere, og de svage Hugsters Effekter vil være finere end de stærkere Hugsters. Men vi maa resignere paa dette Omraade ligesom hvor det gjaldt Ansættelse af Priserne. Formaålet er at faa en saa vidt mulig rigtig relativ Forestilling om de forskellige Hugstgraders Udbytte, og det vil være vanskeligt at komme Sandheden nærmere i Øjeblikket med det ufuldkomne Iagttagelsesmateriale der foreligger. Beregningerne er i alt Fald sikre nok til at vi kan drage de nedenstaaende Slutninger.

Værdien af Skovningen udregnet paa denne Maade stemmer temmelig godt med Værdien af de virkelig skovede Effekter udregnet med de samme Priser. Kun A-Hugsten passer ikke, fordi næsten alt er aflagt som Stager, medens Klupningen hen-

fører over Halvdelen til smaa Lægter. Stagerne har derfor ogsaa været mere værd end beregnet. Forsigtighed ved Sorteringen medfører helt igennem en Divergens imellem Skovningsresultaterne og de abstrakte Tal, men for de stærkere Hugster stemmer de paa de to Maader beregnede Værdier godt overens, og vi kan derfor godt benytte dem til at uddrage Slutninger om Hugstgradens Økonomi.

At Udhugningens Værdi stiger stærkt fra A-Hugsten til B-Hugsten og endnu mere derfra til den stærkere C-Hugst er naturligt. Mærkeligere er det, at de tre stærke Hugster staar omtrent ens. At D- og L-Hugsten ikke har præsteret mere er søgt forklaret foran. Til Gengæld er den blivende Bestand mest værdifuld paa A-Hugsten.

Den samlede producerede Værdi er, som man ser, langt større paa C-Hugsten end paa de svage Hugster, og dette kommer især meget tydeligt frem, naar vi forsøgsvis regner med 4⁰/₀ Rente af de indkomne Penge. De tre Tal 5174 Kr. for A-Hugsten, 6035 Kr. for B-Hugsten og 7009 Kr. for C-Hugsten, giver et tydeligt Billede af den stærke Hugsts store Fortrin set fra et økonomisk Standpunkt. Selv L-Hugsten, som har utilfredsstillende Vækst, viser sig ved Rentesregning mere økonomisk fordelagtig end A-Hugsten.

Disse økonomiske Beregninger fremsættes ikke uden store Betæneligheder. De er nødvendige for at komme ind til Hugstproblemets Kærne, men der maa stærkt advares mod Misbrug af dem. Man maa saaledes især tænke paa, at Priserne gælder for en gunstig Periode (i Øjeblikket er de meget lavere), at Sorteringen er skønsmæssig, at Generalomkostningerne ikke er medregnede og at det er en efter vestjydske Forhold særdeles god Rødgranbund der her er Tale om.

Man maa derfor ikke slutte at Rødgrandyrkning i Vestjylland er just saa lukrativ en Forretning som en overfladisk Betragtning af Tallene giver Indtryk af, men at Rødgranen har givet et forsvarligt Udbytte af Jorden er sikkert nok.

Endnu et Forhold som berører Økonomien maa omtales, nemlig Hugstgradens Indflydelse paa Stammeformen. I nedenstaaende Tabel XXIII er Afsmalningen beregnet for alle Prøvetræer fra C-, D- og L-Hugsten med en Diameter ved Maalestedet af gennemsnitlig 15 cm og 19 cm, med en Afvigelse af c. 1 cm til begge Sider. Som Udtryk for Formen er taget Afsmalningen

i Millimeter pr. løbende Meter paa Stammestykket fra 1.3 m o. J. til $\frac{h + 1.3}{2}$ m o. J., det Sted som man maaler ved Formkvotebestemmelse. Man ser, at der for begge Tykkelsesklasser er en Forøgelse af Afsmalningen paa 1 mm, naar man gaar fra C-Hugsten til L-Hugsten, medens D-Hugsten ligger midt imellem; for 15 cm Træerne stiger Afsmalningen fra 7.2 mm til 8.2 mm og for 19 cm Træerne fra 7.9 mm til 8.9 mm pr. løb. Meter. Materialet er stort nok til klart at vise denne Formforskel, medens hverken Formtal eller Formkvote bliver nøjagtigt nok bestemt ved disse faa Træer.

Tabel XXIII. Stammens Afsmalning paa forskellige Hugstgrader.
Abnehmen der Stammstärke auf verschiedenen Durchforstungen.

Diam. 1.3 m o. Jorden	15.0 cm			19.0 cm		
Hugstgrad	C	D	L	C	D	L
Diam. 0.5	10.7	10.5	10.6	13.3	13.1	13.1
Middelhøjde	13.3	12.6	12.0	15.7	15.3	14.5
Afsmalning mm pr. løb. m ..	7.2	8.0	8.2	7.9	8.4	8.9
Formkvote.....	0.716	0.702	0.710	0.700	0.694	0.690
Stammeformtal.....	0.564	0.559	0.567	0.543	0.533	0.539
Gennemsnitlig Alder.....	42	42	42	47	47	47
Antal Prøvetræer.....	26	27	26	27	25	40

Hvis det virkelig er saaledes, at den stærke Hugst medfører en hurtigere Afsmalning, hvad dette lille Materiale tyder paa, vil det kunne betyde en Nedsættelse af Værdien pr. m³. Ved mange Anvendelser forlanges der en bestemt Topdiameter, og det er da ofte heldigst, at den nederste Del af Stokken er saa tynd som mulig; i alt Fald vil overflødig Træ her være uden Værdi, og de slanke Stammer vil da betinge en større Pris pr. m³. Forskellen mellem de her undersøgte Hugstgrader er dog ikke stor. Desværre mangler der Prøvetræer fra A- og B-Hugsterne paa Størrelse med de ovenfor omtalte, og en Sammenligning med disse Hugster vil først kunne gives senere, naar der falder større Udhugningstræer paa dem.

VIII. Sundhedstilstanden.

Udhugningsforsøget blev, som omtalt i Indledningen, oprindelig anlagt med Henblik paa at studere Udhugningens Indflydelse paa Angrebet af Rodfordærveren (*Polyporus annosus*). Man har derfor ved alle Udhugningerne gjort omhyggelige Optegnelser over, hvor mange af de huggede Træer der var angrebet af Svampen. Resultaterne er opført i Tabel XXIV. Man ser, at der har været en jævn Tiltagen i Angrebets Udbredelse fra Forsøgets Anlæggelse og indtil nu, uden at der er kommet nogen tydeligt udtalt Forskel frem imellem de forskellige Hugstgrader. A-Hugsten har vel til at begynde med vist det største Procenttal af angrebne Udhugningstræer, men naar man betænker, at der her kun bliver hugget døde eller døende Træer, kan det ikke undre at der herimellem er flere syge end ved normal Udhugning. Muligvis kommer hertil en Forveksling af Trametesangreb og almindeligt Raad hos døde Træer. Mere paafaldende er det i Virkeligheden, at der i den stærke D-Hugst er væsentlig flere angrebne Træer i sidste Udhugning end paa A-, B- og C-Hugsterne. Dette kan dog være paavirket af, at der her er forløbet fire Aar siden forrige Hugst. Endnu daarligere staar L-Hugsten, men det kan være en Følge af, at det er Udkantsbevoksninger. Paa den fortrinligt voksende Parcel o ligger Angrebet, 23 pCt, lidt over Gennemsnittet. Stærkt medtaget er Sydrenden af Bevoksningen, Parcellerne æ og ø, der ikke er medtaget i Oversigterne, og hvor det angrebne Stammetal ved Hugsten i 1932 løb op til 36 og 52 pCt., skønt der kun var forløbet to Aar siden forrige Hugst. Ogsaa paa anden Maade har Sydrenden lidt af Svampeangreb, idet den har været en Del angrebet af Naalesvamp. Følgen er da ogsaa, at Bevoksningen er meget aaben og lys, men som Overstandere over en Underkultur vil den ikke desto mindre kunne bevares i mange Aar endnu.

Enkelte Steder optræder »Trameteshuller« i Bevoksningen. Særlig ejendommeligt er et Hul i A-Hugstens Parcel s, der nu er over tyve Aar gammelt, men dets Diameter er næppe over 5 Meter. I Hullet er der Muldjord og højt Hvenegræs, isprængt Gederams, Hindbær, Stikkelsbær, Ribs, Røn samt Bregner, og midt i Hullet vokser der en Rødgran, et forhen undertrykt Træ, som har undgaaet Trametesangrebet, og som nu vokser rask til Vejrs med en smuk og kraftig Krone. Enkelte af Træerne ved



Fig. 15. Stærk lysstillet Sydrand med Gederams, nu underplantet med
Ædelgran og Bøg.

*Sehr lichter Südrand mit Unterpflanzung von Weissanne und Buche.
Üppige Bodenflora von Chamaenerium.*

Tabel XXIV. Antal af trametesangrebne Stammer ved hver Hugst.

Anzahl der von Rotfäule angegriffenen Durchforstungsstämme.

1 ha.

Hugst Efter- aar	Alder	A-Hugst			B-Hugst			C-Hugst			D-Hugst			L-Hugst		
		Ialt	Trametes	Trametes- procent	Ialt	Trametes	Trametes- procent	Ialt	Trametes	Trametes- procent	Ialt	Trametes	Trametes- procent	Ialt	Trametes	Trametes- procent
1910	30	126	2	1.6	853	0	0	1507	0	0	1884	0	0	3201	0	0
1913	33	653	7	1.1	655	7	1.1	778	4	0.5	1049	1	0.1	1006	3	0.3
1917	37	764	20	2.6	532	7	1.3	968	14	1.4	990	5	0.5	903	16	1.8
1922	42	120	29	24.2	353	29	8.2	526	32	6.1	389	22	5.7	427	35	8.2
1924	44	195	49	25.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	219	15	6.8
1925	45	.	.	.	399	18	4.5	.	.	.	268	19	7.1	.	.	.
1926	46	.	.	.	.	.	.	359	31	8.6	.	.	.	.	.	.
1927	47	537	140	26.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	314	54	17.2
1928	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	217	32	14.7	.	.	.
1929	49	88	24	27.3	233	40	17.2	285	54	18.9	.	.	.	.	.	.
1930	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	176	51	29.0
1932	52	284	52	18.3	244	45	18.4	156	29	18.6	247	66	26.7	158	50	31.6
Σ		2767	323		3269	146		4579	164		5044	145		6404	224	

Tabel XXV. Trametes i Hugsten 1932.

Rotfäule in der Durchforstung 1932.

1 ha.

Hugst- grad	Udhugningens Stamtal				Udhugningens Vedmasse				Angrebets Højde fra Jorden, m			
	Ialt	Raadne Træer	Plettede Træer	Procent angrebet	Ialt m ³	Brænde m ³	Kassetræ m ³	Procent angrebet	Frønnede Træer		Plettede Træer	Gmsn. af angrebne Træer
									raaddent	pletlet		
A	232	52	—	18.3	11.5	0.96	—	8.3	—	—	—	2.00
B	199	37	8	18.4	29.4	1.68	1.45	10.6	1.50	2.57	1.10	2.31
C	127	22	7	18.6	27.7	1.66	1.43	11.2	2.00	3.39	1.55	2.95
D	181	49	17	26.7	46.6	3.00	1.83	10.4	1.90	2.92	0.67	2.34
L	108	42	8	31.6	28.9	2.13	0.86	10.3	1.60	2.30	0.77	2.06

Hullets Rand var trametesangrebne, men Angrebet skrider kun yderst langsomt frem; det synes som om den tætte, urørte Bevoksning er i Stand til at yde stor Modstand imod Svampens Fremtrængen.

Ved Hugsten i 1932 blev de trametesangrebne Træer underkastet en mere indgaaende Analyse, ligesom det ogsaa var sket med de siden forrige Hugst opskovede Vindfælder. Tabel XXV viser Antallet af angrebne Træer, men tillige Angrebets Styrke, idet der er skelnet mellem Træer, der kun er misfarvede af Svampen, og Træer, hvor det angrebne Ved er blevet frønnet. Kun for A-Hugsten er denne Adskillelse ikke gennemført. Det angrebne Træ er ved Opskovningen delt i frønnet Træ, som kun kunde bruges til Brænde, og Træ der kun var plettet og som var anvendeligt til Kassetræ. Man ser, at Angrebet for de første tre Hugsters Vedkommende udgør godt 18 pCt. af Stamtallet, medens D-Hugsten har 27 pCt. og L-Hugsten endog 32 pCt. angrebne Udhugningstræer. Af den skovede Vedmasse maa dog kun c. 11 pCt. frasorteres paa Grund af Svampeangreb, paa A-Hugsten endda kun 8 pCt. Ved Beregning af hvor højt Angrebet gaar op i Stammen er man gaet ud fra, at det naaede til Midten af den øverste frasorterede Trille.

Undersøgelsen taler paa ingen Maade til Fordel for en stærk Hugst som Hjælp imod Trametesangreb. Da man ved Hugsten foretrækker de syge Træer, og da der i Hugsten er medtaget Vindfælder, som meget ofte er trametesangrebne, maa man gaa ud fra, at den blivende Bestand er langt mindre angrebet end Udhugningen. Antagelig bør en svag Hugst give en forholdsvis større Procent angrebne Udhugningstræer end en stærk Hugst, forudsat at Angrebet i Bevoksningerne er lige stærkt. At det modsatte er Tilfældet i 1932 tyder paa, at der er en større Angrebsprocent i de stærkt huggede Bevoksninger end i de svage. I alt Fald kan man med Sikkerhed sige, at en stærk Hugst ikke har formaaet at yde noget Værn mod Rodfordærverens Udbredelse paa denne Lokalitet.

At 10—11 Procent af den skovede Vedmasse skydes ned i Værdi er jo ingenlunde skæbnesvangert for Rødgrandyrkningens Økonomi. Man kan gaa ud fra som givet, at den blivende Bestand er mindre angrebet i Øjeblikket end Udhugningen. Hvorledes Svampens Udbredelse vil forløbe i Fremtiden, tør vi ikke spaa om, men det vil være højst interessant at følge Udviklingen videre i de kommende Aar.

IX. *Oversigt over Resultaterne. Forsøgs- arealets Fremtid.*

Det Udhugningsforsøg i Rødgran, som her er skildret, efter at det har været fulgt med Maalinger og Iagttagelser igennem 22 Aar, har visselig kostet betydelige Ofre af baade Tid og Penge, men Forsøget har ogsaa givet Svar paa en lang Række Spørgsmaal, overfor hvilke man ellers vilde staa famlende og usikker. I det følgende skal Resultaterne kort resumeres.

Det er konstateret, at man er i Stand til ved stærk Hugst at undgaa Mordannelse under Rødgran paa denne Bund, podsoleret Hedebund som gennem en lang Aarække forud for Tilplantningen har været opdyrket til Ager. Undergrunden er grusblandet mer eller mindre svagt leret Sand, altsaa god Hedejord, hvilende ovenpaa groft, lerfrit Sand.

Humushorizonten er meget sur, $p_H = 4.0$. Med stigende Hugstgrad forandres Humustilstanden fra Filtet Mor med ren Ammoniakdannelse gennem Finmor og Overflademuld til Muldjord med betydelig Salpetersyredannelse, uden at Surheden i Humushorizonten dog derved formindskes.

Efter at en Stampeperiode paa c. 8 Aar var overstaet, har Højdevæksten været god, lidt over 40 cm om Aaret, og har holdt sig konstant indtil det 52de Aar uden Tegn til at ville dale. Den udholdende Vækst giver Forhaabning om, at man vil kunne producere meget anelige Træer paa denne Bund.

Selv den svage B-Hugst har medført en væsentlig Forøgelse af Grundflade og Massetilvækst sammenlignet med A-Hugsten, hvor der kun er taget døde og døende Træer. Dog yder den stærke C-Hugst, hvor Stammegrundfladearealet holdes omkring 32 m², kendeligt mere. De endnu stærkere Hugster synes ikke at give nogen Forøgelse i Tilvækst, snarere en Tilbagegang. Det er muligt at Optimum ligger mellem B-Hugsten og C-Hugsten og nær ved den Hugst som findes i FABRICIUS' Oversigt fra Fyn. Den Stamtalsreduktion, som C. DALGAS anbefaler¹⁾, ligger mellem C-Hugsten og D-Hugsten; Fordelen ved en saa stærk Hugst maa søges i den gunstige Indflydelse paa Humustilstanden i de for Mordannelse særlig udsatte Plantager paa gammel Lyngheide, i hvilken Type Forsøgsvæsenet fornylig har anlagt et Forsøg til Sammenligning af forskellige Hugstgrader i Gludsted Plantage.

¹⁾ Hedeselskabets Tidsskrift Nr. 21, 1930 og Nr. 4, 1933.

Økonomisk stiller den stærke C-Hugst sig meget bedre end de svagere Hugster. Hvis man tager Renten med i Regning, vil selv L-Hugsten stille sig mere fordelagtig end A-Hugsten, skønt den har haft en kendelig mindre Masseproduktion.

Ved Bedømmelse af Udbyttet maa man tage med i Betragtning, at de meget stærke Hugster synes at medføre en Forringelse af Stammeformen, en stærkere Tilspidsning pr. løbende Meter af det værdifuldeste Stammestykke end paa C-Hugsten. Derimod har man ikke kunnet konstatere at den mere moderat stærke C-Hugst har forringet Formen, sammenlignet med svag Hugst.

Om Sundhedstilstanden er Oplysningerne ikke meget klare, men de synes at kunne tolkes saaledes, at en stærk Hugst ikke forøger Bevoksningens Modstandsevne overfor Trametes, men dog heller ikke hidtil, trods de brede Aarringe, har betydet nogen tydeligt udtrykt Fare. Da man kun kender Udhugnings-træernes Tilstand, kan man ikke endnu aflede sikre Resultater.

Bevoksningens sydlige Udkant har været langt stærkere angrebet end det øvrige. Et Trameteshul i urørt Bevoksning har kun bredt sig yderst langsomt.

Hvis man vil opnaa det størst mulige Gennemsnitsudbytte pr. ha, bør man bevare Bevoksningen endnu i mange Aar; og at den endnu i sit 52. Aar staar i sin højeste Livskraft giver Haab om at dette vil være muligt. Man er dog meget afhængig af hvorledes Trametesangrebet vil udvikle sig.

Særlig usikker er af denne Grund Sydranden. Parcellerne *æ* og *ø* er derfor i 1931 underplantet med Ædelgran med Grupper af Bøg, og denne Kultur lykkedes fortrinligt. Paa de yderste 10 m langs Marken er der plantet et blandet Læbælte af følgende Træer og Buske: Ær, Løn, Storbladet Ælm, Smaa-bladet Lind, Almindelig Røn, Svensk Røn, Vintereg, Rødeg, Fuglekirsebær, Ask, Birk, Hvidæl, Japansk Lærk, Sibirisk Lærk, Skovfyr, — Avnbøg, Navr, Hvidtjørn, Hægebær, *Prunus serotina*, Kvalkved, Hyld, Druehyld, Abild, Hassel, Hunderose, Æblerose, Rugosarose, Slaaen, Rød Kornel, Syren, Snebær og Pilbladet Spiræa. Hensigten er at prøve hvilke af disse Træer og Buske der vil trives og egne sig til Løvtræudkanter i vore Plantager.

I Parcel *o* er der saet Agern i 1926, og de unge Ege har klaret sig i Granernes Skygge, men er kun vokset yderst lidt.

Ved Hugsten i Efteraaret 1932 blev Bevoksningens Grundflade reduceret fra 28 m² til 25 m², og Bevoksningen er nu meget lys, saa Egene forhaabentlig vil tage fat, og man vil faa en Ungskov af Eg med Overstandere af Rødgran.

I Parcel *h* er der i 1929, saaet Birk i Kvadrater. En Del af Saaningen er lykkedes, og desuden er der kommet en Del selv-saaet Rødgran og Balsamgran, som maaske tilsammen vil kunne udvikle sig til en naturlig, blandet Bevoksning.

I Parcellerne langs N-Ø-Randen vil der i Foraaret 1933 blive paabegyndt en Underplantning med Ædelgran og Bøgegrupper ligesom i Parcellerne *æ* og *ø*. Bevoksningen her vil, naar den holdes paa sin nuværende Grundflade af 22 m² eller reduceret lidt mere, være lys nok til at Underplantningen vil kunne trives.

Forsøgsarealet vil saaledes ogsaa i Fremtiden være af stor Interesse. Man vil følge den videre Udvikling af de forskellige Hugstgrader, deres Udbytte og deres Sundhedstilstand, man vil kunne iagttage hvorledes Underkulturerne med Løvtræer og Naaletræer trives under de lysstillede Graner, og endelig vil man faa Erfaringer om Levedygtighed og Tilvækstudbytte hos Rødgran som Overstandere her, hvor de gennem Lysningshugst i Tide er udviklet til at kunne staa frit.

Derigennem vil man faa Erfaringer om hvilke Muligheder der er for, at man paa saadan let Jord kan danne en To-Etages Skov med en Rødgranbevoksning som Udgangsmateriale.

EIN DURCHFORSTUNGSVERSUCH IN FICHTE.

Im Jahre 1910 wurde von dem Forstlichen Versuchswesen ein Versuch mit verschiedenen Durchforstungsgraden in der Hastruper Plantage 40 km westlich von der Stadt Horsens und 70 km von der Nordsee eingeleitet. Das Areal liegt 65 m über dem Meeresspiegel; Mittlere Jahrestemperatur 6.7°C; Jahresniederschlag ungefähr 700 mm (Tabelle I). Der Zweck dieses Versuches war ursprünglich besonders zu beobachten, welche Bedeutung die Auslichtung für den Angriff von Rotfäule (*Polyporus annosus*) auf gemeine Fichte (*Picea abies*) habe.

Das Versuchsareal liegt dicht westlich von der äussersten Grenzlinie des Eises während der letzten Eisperiode, und der Erdboden ist keine eigentliche Heidefläche, sondern von der Nähe des Eisrandes geprägt. Er besteht aus einer Schicht mit Steinen und Grus gemischten, schwach lehmigen Sand, stellenweise stark lehmig, von 1 bis über 2 m Dicke, die auf grobem, lehmfreien Quarzsand ruht (Tabelle IX). Grundwasser ist nicht vorhanden.

Das Areal ist lange Zeit hindurch Ackerland gewesen, aber eine deutliche Podsolbildung zeugt davon, dass vor der Kultivierung zu Ackerland Heide da gewesen ist. Das Podsolprofil weist 25–35 cm Bleichsand auf, der in der Hauptsache die Pflugschicht ausmacht, und darunter einen sehr weichen Ortstein oder Rosterde.

Bei der Bepflanzung mit 4jährigen Fichten im Jahre 1885 war das Areal Grasweide. Wie gewöhnlich in jütländischen Plantagen, war der Wuchs von Anfang an sehr langsam, hatte das Gepräge einer Wuchsstockung, aber ungefähr 8 Jahre nach der Bepflanzung begann die Fichte gut zu wachsen, und der Höhenwuchs ist nachher ca. 40 cm jährlich gewesen.

Bei Beginn des Versuches im Jahr 1910 war der Bestand fast überall ganz geschlossen, und es waren sowohl einige eingemischte Bergkiefern entfernt wie auch eine erste Auslichtung in den Fichten vorgenommen worden.

Folgende Durchforstungsweisen sind angewandt worden:

- A. Niederdurchforstung. Entfernung von nur toten und sterbenden Bäumen.
- B. Schwache Hochdurchforstung.
- C. Starke Hochdurchforstung.
- D. Sehr starke Hochdurchforstung.
- L. Sehr starke Windmantel-Durchforstung.

Die Durchforstungsgrade werden vielleicht am besten dadurch gekennzeichnet, dass man im Herbst 1932, als der Bestand 52 Jahre alt und ungefähr 16 m hoch war, nach der Durchforstung folgende Ziffern für Stammzahl, Kreisfläche und Stammholzmasse pro Hektar festgestellt hat. (Siehe Tabelle XV—XIX).

	Stammzahl Stck.	Kreisfläche m ²	Holzmasse m ³
A. Durchforstung	3467	55.6	457
B. »	2160	47.0	409
C. »	1011	33.2	303
D. »	802	27.3	241
L. »	655	23.1	196

Mitte Juli 1932 wurde durch Messung konstatiert, dass die Lichtmenge in dem Bestand in Prozent von vollem Tageslicht bei den verschiedenen Durchforstungsgraden ausmachte: A-Durchforstung 1.6%, B-Durchforstung 3.2%, C-Durchforstung 5.8%, D-Durchforstung 7.7% und L-Durchforstung 11.2% (Tabelle II). Gleichzeitig wurde die Bodentemperatur in 20 cm Tiefe bestimmt für A-Durchforstung: 15.0° C, B-Durchforstung: 15.1° C, C-Durchforstung: 14.9° C, D-Durchforstung: 15.2° C, und L-Durchforstung: 15.6° C, also eine schwache Steigerung für die allerstärksten Durchforstungen. Gleichzeitig wurden im Südrand des Bestandes ungefähr 16° C und im Ackerboden ausserhalb des Waldes 18.6—20.8° C gemessen. Die Messungen wurden an einem trüben Tage vorgenommen (Tabelle III).

Die Bodenflora besteht hauptsächlich aus Moos. Auf der A-Durchforstung ist es noch so dunkel, dass der Erdboden ganz unbewachsen ist, nur bedeckt von den toten Fichtennadeln, aber auf den andern Durchforstungen findet sich ein Moosteppich, der mit der Durchforstung an Dichtigkeit zunimmt. Der Moosteppich deckt auf der B-Durchforstung 8%, auf der C-Durchforstung 50%, auf der D-Durchforstung 96% und auf der L-Durchforstung 100% der Bodenfläche (Tabelle IV). Auf den stark gelichteten Durchforstungen erscheint eine Flora von Gras und Kräutern, besonders *Agrostis vulgaris* und *Chamaenerium angustifolium*.

Der Humuszustand ist in hohem Grade von der Durchforstung abhängig. Auf der A-Durchforstung findet man häufig eine nur ca. 2 cm dicke, zähe, filzige Humusschicht (filziger Mor), auf der B-Durchforstung eine ca. 5 cm dicke Humusschicht, bestehend aus einem feinkörnigen H-Horizont, auf dem ein F-Horizont lagert, oder ein Auflagemull, bestehend aus einer homogenen, feinkörnigen, losen Humusmasse, die in der Regel über 50% eingemischte Mineralerde enthält. Bei den stärkeren Durchforstungen findet sich in überwiegendem Grade dieses Auflagemull oft recht stark vermischt mit Mineralerde, und auf den D- und L-Durchforstungen trifft man stellenweise echte Mullerde, wo Humus und Mineralerde vermischt sind, ohne dass der Humushorizont eine scharfe untere Grenze zeigt.

Die Wasserstoffionenkonzentration liegt ungefähr bei 4 in dem

Humushorizont, und weist mit der Verbesserung des Humuszustandes keine Änderung auf. Dagegen hat der Stickstoffumsatz sehr verschiedenen Charakter. Auf dem filzigen Mor findet man nur Ammoniakbildung, aber auf den andern Humustypen gleichzeitig etwas Salpetersäurebildung, und auf der Mullerde ist die gefundene Salpetersäuremenge grösser als die Ammoniakmenge (Tabellen V—VIII).

Abgesehen von der ersten Entstehungszeit hat der Höhenzuwachs sich sozusagen konstant gehalten, was deutlich aus Fig. 9 hervorgeht, welche eine Höhenkurve zeigt, die sich auf Messungen von Jahrestrieben gründet. Auf den starken Durchforstungen hat sich auch der Grundflächenzuwachs gehalten; besonders die C-Durchforstung zeigt eine fast geradlinige Kurve, während der Grundflächenzuwachs der schwachen Durchforstungen, besonders der der A-Durchforstung, in den späteren Jahren fällt (Fig. 6.). Die Formzahlen nehmen mit den Jahren gleichmässig ab und liegen für die stärksten Durchforstungen etwas niedriger als für die C-Durchforstung (Fig. 10).

Der Höhenwuchs der einzelnen Jahre hängt in hohem Grade von der Witterung ab, besonders von dem Niederschlag direkt vor und während der Periode der Entwicklung der Jahrestriebe.

Die Tabellen XV—XIX zeigen Ertragstabellen für die 5 Durchforstungsgrade. Die C-Durchforstung hat den grössten Zuwachs sowohl an Grundfläche wie an Stamm-Masse. Der durchschnittliche Zuwachs von dem Geburtsjahr bis 1932 und für die letzten 10 Jahre stellt sich folgendermassen in m³ pro Hektar:

	A	B	C	D	L
Durchschnitt.....	10.1	10.8	11.2	9.7	8.9
10 letzte Jahre.....	17.9	19.5	19.8	17.6	16.2

Verglichen mit SCHWAPPACH's Ertragstabellen liegt der Höhenwuchs des Versuchsareals zwischen Bonität II und III, aber der jährliche Massenzuwachs liegt höher als Bonität II.

Der gesamte Ertrag verteilt sich folgendermassen auf Vornutzung und Bestand in Festmeter pro Hektar:

	A	B	C	D	L
Vornutzung.....	68	154	278	264	269
Bestand.....	457	409	303	241	196
zusammen...	525	563	581	505	465

Der produzierte Wert (Verkaufspreis minus Unkosten für das Fällen) war in dänischen Kronen zusammengerechnet bis Herbst 1932 auf Basis von Preisen für die Jahre 1929/30—31/32 pro Hektar:

	A	B	C	D	L
Vornutzung.....	349	1087	2368	2233	2327
dto. inkl. 4 0/0 Zinsen	518	1599	3476	3270	3371
Bestand.....	4656	4438	3533	2836	2311
zusammen...	5005	5525	5901	5069	4638
dto. inkl. 4 0/0 Zinsen	5174	6037	7009	6106	5682

Hieraus ersieht man, dass die starke Durchforstung weit vorteilhafter gewesen ist als die schwache. Indessen leidet die Form etwas durch sehr starke Durchforstungen. Die Zuspitzung pro laufenden Meter für 19 cm dicke Bäume ist bei C-Durchforstung 7.9 mm, bei D-Durchforstung 8.4 mm und bei L-Durchforstung 8.9 mm, von 1.3 m über dem Boden bis zur halben Höhe des Baumes.

Der Angriff von Rotfäule ist bei den spätesten Auslichtungen bei den sehr starken Durchforstungsgraden am schlimmsten gewesen (Tabelle XXIV). Im Jahre 1932 war 18% (D: 27% und L: 32%) der Stammanzahl und 10% der Holzmasse angegriffen (Tabelle XXV). Die starke Durchforstung ist also keine Hilfe gegen die Krankheit, scheint aber eher — jedenfalls bisher — eine Gefahr bedeutet zu haben. Die Windmantel-Durchforstungs-Parzellen sind nun so licht, dass sie mit Weisstanne und Buche unterpflanzt werden können, eine Parzelle ist mit Eiche unterbaut worden, und die Fichten stehen gut fest als Oberbestand, so dass diese Fichtenplantage sich in einen zweialterigen Bestand umwandeln lässt.

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH EXPERIMENTAL FORESTRY SERVICE
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE L'ÉTAT DANOIS
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

udgives ved den forstlige Forsøgskommission under Redaktion af Dr. phil. C. H. BORNEBUSCH, i Hæfter sædvanlig paa 5—10 Ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen pr. Springforbi. Cirka 25 Ark (400 Sider) udgør et Bind, Prisen pr. Bind er 5 Kr., der tages ved Postgiro samtidig med Udsendelsen af 1ste Hæfte.

Bd. XI. Nr. 96. C. H. BORNEBUSCH: The Fauna of Forest Soil (Skovbundens Dyreverden), S. 1. — Nr. 98. A. OPPERMANN og C. H. BORNEBUSCH: Nørholm Skov og Hede (La forêt et la lande de Nørholm), S. 257. — Nr. 99. Hedeskovenes Foryngelse, I—II (Verjüngung der Heidewälder I—II), S. 361. — Nr. 100. A. OPPERMANN: Lawsoniens Vækst i Danmark (Chamaecyparis Lawsoniana Parl. in Denmark), S. 377. — Nr. 101. A. OPPERMANN: Bøgekvas (Reisholz der Rotbuche), S. 395.

Bd. XII. Nr. 104. A. OPPERMANN: Egens Træformer og Racer (Les configurations et races du chêne).

Bd. XIII, H. 1: Nr. 102. C. H. BORNEBUSCH: Dybtgaaende Jordbundsundersøgelser (Hedeskovenes Foryngelse, III, Verjüngung der Heidewälder, III), S. 1. — Nr. 103. A. OPPERMANN: Nordmannsgranens Vækst i Danmark (Abies Nordmanniana in Dänemark), S. 51. **H. 2:** Nr. 105. C. H. BORNEBUSCH: Skovbundsfloraen i Mølleskoven (The flora in »Mølleskoven«). — Nr. 106. FR. WEIS: Beplantningsforsøg paa et afføgent Sande (Boisement d'un terrain du sable mouvant éventé). — Nr. 107. C. H. BORNEBUSCH: Et Udhugningsforsøg i Rødgran (Ein Durchforstungsversuch in Fichte). — Nr. 108. MATH. THOMSEN: Sprøjtemidler til Bekæmpelse af Chermes paa Ædelgran (Spritzmitteln gegen Chermes auf Weisstannen).

Fortegnelse over Indholdet af Bd. I—X, 1905—1930, Beretninger Nr. 1—95 og Nr. 97, findes i Slutningen af 10de Bind.