DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS WITH SUMMARIES IN ENGLISH
RAPPORTS AVEC DES RÉSUMÉS EN FRANÇAIS
BERICHTE MIT DEUTSCHER ZUSAMMENFASSUNG

BIND XXX

HÆFTE 3

INDHOLD

ERIK HOLMSGAARD, J. NECKELMANN, H. C. OLSEN og FR. PALUDAN: Undersøgelser over rådangrebs afhængighed af jordbundsforhold og dyrkningsmetoder for gran i de jyske hedeegne. (On the Dependence of Butt Rot on Soil Conditions and Silvicultural Methods of Spruce Planting in Jutland Heath Areas). Side 183—407. (Beretning nr. 238).

Fortegnelse over indholdet af bind XXI—XXX. Side 409—419.

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1968

Bd. XXVI, H. 1: Nr. 202. E. C. L. LØFTING: Danmarks ædelgranproblem, 2. del. (Denmark's Silver Fir Problem, Part II). Dyrkningsbetingelserne for Abies alba (Mill.) og Abies Nordmanniana (Spach.) i Danmark. S. 1. — **H. 2:** Nr. 203. ERIK HOLMSGAARD: Kvælstofbindingens størrelse hos el. Litteraturgennemgang og en undersøgelse af et plantningsforsøg. (Amount of Nitrogen-Fixation by Alder. Review of Literature and an Investigation of a Planting-Experiment). S. 251. — Nr. 204. JØRGEN DAHL og B. BEIER PETERSEN: Om virkningen af kemisk skadedyrbekæmpelse på insekter og spindler i en granskov. (On the Influence of Chemical Control on the Arthropod Fauna of a Spruce Forest). S. 271. — Nr. 205. K. NÆSS-SCHMIDT og BENT SØEGAARD: Podehøjdens indflydelse på podekvistens vækstrytme og form. (The Influence of the Grafting Height on the Development of the Scion). S. 313. — Nr. 206. H. C. OLSEN, JOHS. RAFN og E. SCHEURER: Revision af et gødningsforsøg i en stagnerende rødgrankultur i fængselsvæsenets plantage ved Sdr. Omme. (Revision of a Fertilizing Experiment on a Stagnating Norway-Spruce Stand on a Heath in Central Jutland). S. 325. — Nr. 207. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: A Method for Sand Culture Experiments. S. 339. — **H. 3:** Nr. 208. ERIK HOLMSGAARD og H. C. OLSEN: Vejrets indflydelse på bøgens frugtsætning. (The Influence of Weather on Beech Mast). S. 345. — Nr. 209. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Eftervirkningen af planteskoleplanters ernæringstilstand i det første kulturår. (The Effects of the Nutritive Condition of Nursery-Grown Plants during their first Year after Transplantation). S. 371. — Nr. 210. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Indfygning af jord i en plantages vestrand. (Drift of Soil into the Western Edge of a Plantation). S. 389.

Bd. XXVII, H. 1: Nr. 211. ERIK HOLMSGAARD, H. HOLSTENER-JØRGENSEN und A. YDE-ANDERSEN: Bodenbildung, Zuwachs und Gesundheitszustand von Fichtenbeständen erster und zweiter Generation. 1. Nord-Seeland. (Jordbundsdannelse, tilvækst og sundhedstilstand i rødgranbevoksninger af første og anden generation. 1. Nordsjælland). S. 1. — **H. 2:** Nr. 212. H. A. HENRIKSEN: A Thinning Experiment with Sitka Spruce in Nystrup Dune Forest. (Et udhugningsforsøg i Sitkagran i Nystrup plantage) S. 169. — **H. 3:** Nr. 213. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Undersøgelse af træarts- og aldersindflydelsen på grundvandstanden i skovtræbevoksninger på Bregentved. (An Investigation of the Influences of various Tree-Species and the Ages of the Stands on the Level of the Groundwater-Table in Forest Tree Stands at Bregentved). S. 233.

UNDERSØGELSER OVER RÅDANGREBS AFHÆNGIGHED AF JORDBUNDSFORHOLD OG DYRKNINGSMETODER FOR GRAN I DE JYSKE HEDEEGNE

ON THE DEPENDENCE OF BUTT ROT ON SOIL CONDITIONS AND SILVICULTURAL METHODS OF SPRUCE PLANTING IN JUTLAND HEATH AREAS

AF

ERIK HOLMSGAARD, J. NECKELMANN,
H. C. OLSEN OG FR. PALUDAN

INDHOLDSFORTEGNELSE

side

I. Indledning 187

II. Litteraturoversigt 192
1. Nyere danske undersøgelser 193
2. Nogle ikke-eksperimentelle undersøgelser over rådangrebs afhængighed af dyrkningsmetoder og jordbundsfaktorer 201

III. Materialet 209
1. Instruks for indsamling af materiale 209
2. Materialets talmæssige omfang 212
3. Publicering af materialets grunddata 214
4. Redegørelse for de anvendte grunddata 214
5. Usikkerheden på bestemmelsen af materialets grunddata 228
6. Materialets typiskhed for det jyske hedeområde 231
7. Er der systematisk forskel mellem rådprocenten bestemt på udvist udhugning og rækkehugst? 231

IV. Primær bearbejdning af materialet 234
1. Gruppeinddeling af materialet efter tidligere benyttelse af arealet og kulturmetode 234
2. Angrebsprocentens afhængighed af bevoksningsalder og bevoksningsdiameter 234
3. Angrebsprocentens afhængighed af alderen i to udhugningsforsøg 242
4. Normalkurver for rådangrebets aldersudvikling. Begrebet angrebsklasse 248
5. Afprøvning af angrebsklassesystemet på basis af rådopgørelser foretaget i de samme bevoksninger med 18 års mellemrum 253

V. Sammenhængen mellem angrebsklasse og bevoksnings- og jordbundsfaktorer bedømt ved hjælp af grafiske oplægninger 255

VI. Sammenhængen mellem angrebsklasse og forskellige bevoksnings- og jordbundsfaktorer belyst ved regressionsanalyser 301
1. Regressionsanalyse 1 301
2. Regressionsanalyse 2 308

VII. Sammenfatning af den grafiske bearbejdning og regressionsanalyserne 312

side

VIII. Oversigt over geografisk fordeling af rådangreb i det jyske hedeområde 315

IX. Isolationer af svampe 316

X. Angrebets variation med diameteren inden for bevoksningen 323

XI. Angrebsgradernes variation med rådprocenten 332

XII. Supplerende undersøgelser baseret på nabobevoksninger .. 336
1. Tidligere benyttelse — angrebsprocent 336
2. Træart — angrebsprocent 337
3. Kulturmetode — angrebsprocent 338
4. Bonitet — angrebsprocent 340
5. Eksposition — angrebsprocent 340

XIII. Angrebsprocentens indflydelse på sortimentsforhold og skøn over indflydelsen på rødgrandyrkningens økonomi 342
1. Materialets oplysninger om angrebsprocentens indflydelse på sortimentsforholdet 342
2. Beregning af sortimentsforhold } af *S. Agger-Nielsen* .. { 343
3. Økonomiske beregninger } { 353

XIV. Resumé 363

XV. *English summary* 369

Litteratur 375

Tabel I 381

Tabel II 405

I. INDLEDNING

Råd i nåletræer koster dansk skovbrug og træindustri mange millioner kroner om året, og i årene efter 2. verdenskrig var der en betydelig interesse for trametes-spørgsmålet — måske særlig i hedeegnene, hvor mange bevoksninger nu var kommet op i en aldersklasse, hvor rådangrebene viste sig at være meget alvorlige. Efter forslag af professor, dr. polit. *A. Howard Grøn* vedtog den forstlige forsøgskommission i 1952, at man burde søge at koordinere de igangværende trametesundersøgelser. I efteråret 1952 nedsattes derfor et „trametesudvalg", hvis sammensætning har været følgende:

Repræsentanter for Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskole:

Professor *N. F. Buchwald.*
Professor, dr. phil. *C. A. Jørgensen.*
Amanuensis, forstkandidat *Erik Jørgensen*
(fratrådt udvalget 1955).

Repræsentanter for Statens forstlige Forsøgsvæsen:

Afdelingsleder, senere professor, dr. agro. *H. A. Henriksen.*
Afdelingsleder *E. C. L. Løfting.*
Kst. forstander, skovrider *J. A. Løvengreen*
(fratrådt udvalget 1953).
Forstander, dr. agro. *E. Holmsgaard* (fra 1953).

Repræsentanter for Statsskovbruget:

Skovtaksator *I. Jelnes* (1954—57).
Skovtaksator *E. Laumann Jørgensen* (1957—64).
Skovtaksator *K. F. Andersen* (fra 1964).

Repræsentant for Det danske Hedeselskab:

Skovtaksator, senere skovrider *G. West-Nielsen* (fra 1956).

Endvidere har forstkandidat, skovrider *F. Paludan* siden 1955 deltaget i udvalgets arbejde.

Forsøgsvæsenets forstander har fungeret som udvalgets formand.

Udvalget kom tidligt i sine drøftelser ind på, at der burde iværksættes en beskrivende undersøgelse af rodfordærversvampens — eller „trametes“ — forekomst i relation til jordbund, skovdyrkningsmetoder m. v. Efter flere forsøg på at skaffe penge til udvidelse af trametesundersøgelserne, indsendte man i november 1954 til landbrugsministeriet en ansøgning om at få stillet 85.000,00 kroner til rådighed af „modværdien af de i henhold til det europæiske genopbygningsprogram modtagne gaveydelser“. Beløbet agtedes anvendt til en undersøgelse af „trametessvampens udbredelse og optræden i Jylland i relation til jordbundsforhold, klimatiske forhold og skovdyrkningsmetoder“.

Undersøgelsens formål og metode fremgår af følgende uddrag af ansøgningen:

„Man har mange — men utilstrækkeligt underbyggede — praktiske erfaringer om svampens forekomst i skoven. De vigtigste af disse, der i tidens løb har givet anledning til mange og delvis modstridens hypoteser, trænger i høj grad til yderligere verificering og talmæssig dokumentation. Det er især følgende:

1. Granbevoksninger anlagt på gammel agerjord angribes gennemgående meget hårdere af trametes end bevoksninger anlagt på gammel skovjord. Årsagen hertil kendes ikke.

2. Granbevoksninger frembragt efter reolpløjning eller anden dybdebearbejdning af hede er gennemgående hårdere angrebet af trametes end granbevoksninger frembragt på svagere eller ubearbejdet jord. Årsagen hertil er heller ikke kendt.

3. Granbevoksninger på arealer med sandpåfygning angribes mindre stærkt end granbevoksninger på normalt lejrede hedejorder. Årsagen hertil kendes ikke.

4. Granbevoksninger på visse afvigende jordtyper, f. eks. afdrænede moser — dels på surbundstype, dels på kalkholdig bund — angribes stærkere end normalt. Årsagen hertil kendes ikke.

5. Jordens vandholdende evne og vandstandsvekslingen i årets løb influerer på angrebsgraden, men årsagssammenhængen er ikke nærmere kendt.

6. Det er kendt, at rødgranen trives dårligere og angribes stærkere af trametes i visse egne af Jylland end i andre egne, og

man formoder, at dette fortrinsvis skyldes nedbørsforskelle. Dette er dog kun en hypotese.

7. Stærk gennemhugning af granbevoksninger synes at bevirke et øget trametesangreb. Yderligere undersøgelser på dette område er dog påkrævet. Ligeledes bør det undersøges, i hvor høj grad ophugning af spor i en bevoksning påvirker dennes sundhed.
8. Det er almindelig erfaring, at trametesangrebene ikke er jævnt fordelte i en bevoksning, men danner lokale huller i denne. Ligeledes ses det ofte, at vindudsatte bevoksningsrande angribes særlig hårdt. Årsagerne hertil er ikke kendt.

Den betydelige variation i angreb og dettes utvivlsomme afhængighed af skovdyrkningstekniske foranstaltninger og andre forhold — afhængighedsforhold som dog i høj grad trænger til talmæssig underbygning — giver håb om, at man ved at foretage en undersøgelse over trametes' udbredelse i Jylland, ved hvilken undersøgelse såvel jordbundsforhold, klimatiske forhold som skovdyrkningsprincipper studeres grundigt, vil kunne opnå væsentlig bedre indblik i, hvorledes de nævnte forhold påvirker angrebsgraden. Herigennem vil man formentlig kunne få fingerpeg om de dybere årsager til angrebets variationer og sikrere oplysninger om, hvorledes man gennem praktiske skovdyrkningsforanstaltninger kan imødegå angrebet og således forøge skovenes produktion.

Undersøgelsen tænkes gennemført på den måde, at der antages en forstkandidat til på jyske skovdistrikter at beskrive trameteshyppigheden ved stødundersøgelser, evt suppleret med undersøgelser af borespåner af stående træer. Foruden trameteshyppigheden søges der for hver bevoksning indhentet oplysninger om følgende:

1. Bevoksningsalder
2. Bonitet
3. Proveniens
4. Kulturmåde
5. Blandingsforhold og bevoksningskvotient
6. Jordens tidligere benyttelse
7. Jordens fysiske og kemiske forhold
8. Terrainforhold

9. Eksposition
10. Klimatiske forhold.

Undersøgelsen tænkes i hovedsagen udført på skovdistrikter, hvor man har gode oplysninger om bevoksningernes anlæg og videre pleje. For at materialet skal blive så ensartet som muligt, bør hele arbejdet udføres af een mand, som skal være ansvarlig overfor trametesudvalget og aflægge regelmæssige beretninger til udvalget om arbejdets gang."

Trametesudvalget fik bevilget det ansøgte beløb.

Efter at der var udarbejdet en instruks for undersøgelsen (jvf. side 209), påbegyndte forstkandidat Paludan indsamlingen af materiale i slutningen af 1955.

I december 1957 var der indsamlet materiale fra 220 prøveflader. Da der på dette tidspunkt havde vist sig at være meget honningsvamp i „trametesangrebene" i Nordsjælland, hvor forsøgsvæsenet undersøgte gran af 1. og 2. generation (jvf. *Yde-Andersen,* 1958), foretoges der dels en foreløbig grafisk bearbejdning af materialet, dels isolationer af svampe i en række bevoksninger. Det viste sig herved (jvf. kapitel IX), at honningsvampen næppe spiller nogen rolle for rådangrebene i hedeplantagerne, bortset fra de steder, hvor der tidligere var egekrat.

Undersøgelsen genoptoges derfor efter planen i slutningen af 1958 og fortsattes, indtil forstkandidat Paludan overtog en anden stilling i efteråret 1960. Der var da indsamlet materiale fra ca. 450 bevoksninger, og selv om man havde stilet imod et lidt større materiale, standsedes markarbejdet af frygt for at få indført personlige afvigelser i materialet ved at fortsætte indsamlingen med en ny medarbejder.

I 1960 antoges forstkandidat J. Neckelmann, som foretog en del supplerende beregninger, indhentede visse manglende oplysninger samt udførte den grafiske bearbejdning. Neckelmann blev forflyttet inden undersøgelsen var færdig, men han har dog sideløbende med andet arbejde været medarbejder til undersøgelsens færdiggørelse.

Forsøgsassistent H. C. Olsen har forestået regressionsberegningerne, der er udført på Regnecentralen.

Afdelingsleder, dr. agro. H. Holstener-Jørgensen har ydet bistand ved jordbundsundersøgelserne allerede fra udarbejdelsen af instruksen for undersøgelsen. De fysiske analyser er udført

under hans ledelse på forsøgsvæsenets jordbundslaboratorium, medens de kemiske analyser er udført på hedeselskabets laboratorium.

Landbohøjskolens plantepatologiske afdeling har bistået forstkandidat Paludan med visse mykologiske arbejder inden forsøgsvæsenet fik sit eget mykologiske laboratorium.

Amanuensis S. Agger-Nielsen, landbohøjskolens skovbrugsafdeling har forfattet afsnit 2 og 3 af kapitel XIII.

Foruden ovennævnte bevilling på 85.000 kroner fra det europæiske genopbygningsprogram har Dansk Skovforening ydet tilskud til undersøgelsen — særlig ved dennes start — igennem sine betydelige bevillinger til trametesudvalgets forskellige arbejder i perioden 1954—1964.

Vi vil gerne takke bevillingsgiverne og de institutioner og mange enkeltpersoner, som på forskellig måde har bidraget til undersøgelsens gennemførelse.

II. LITTERATUROVERSIGT

Siden denne undersøgelse iværksattes i 1955, er der sket en betydelig forøgelse af vor viden om Fomes annosus. Dette skyldes først og fremmest *Rishbeth*'s (1950 og 1951) grundlæggende undersøgelser af skovfyr i East Anglia.

Rishbeth viste, at Fomes annosus infektion sker igennem stødene: Fomes annosus sporerne spirer på friske stødflader, hvorefter myceliet vokser ned i stødene og ud i disses rødder. Hvor svampeangrebne rødder møder rødder fra friske træer, kan svampen hoppe over og inficere det friske træ.

Fomes annosus optræder på meget forskellig måde hos fyr og gran; hos førstnævnte ytrer angrebet sig oftest ved, at unge træer dør, hos sidstnævnte ved, at ældre træer bliver kærnerådne, og man kunne ikke uden videre regne med, at *Rishbeth*'s stødinfektionsteori også havde gyldighed for granen. Der blev hurtigt iværksat undersøgelser for at klarlægge dette forhold, og i løbet af nogle år efter *Rishbeth*'s undersøgelser var det åbenbart, at der også for granens vedkommende er tale om infektion gennem stødfladerne.

I forbindelse med at Fomes annosus næppe kan vokse frit i skovbunden, har man i stødfladeinfektionen en smuk og veldokumenteret forklaring på angrebets start — i hvert fald i yngre bevoksninger — og kendskab til stødfladeinfektionen leder direkte til iværksættelse af praktiske bekæmpelsesforanstaltninger.

Da nærværende undersøgelse iværksattes, måtte man anse, at taprodsteorien og stødfladeteorien var lige gode (jvf. *Jørgensen*, 1954). Det forhold, at stødfladeteorien i de sidste 10 år har vist sig at give den rigtige forklaring på Fomes' spredningsforhold også hos gran, har næppe ændret nytten af nærværende undersøgelse; thi man må stadig anse, at angrebets omfang (i praktisk forstlig betydning) i betydelig grad bestemmes af jordbundsforhold, kulturmetoder m. v. Der er dog næppe tvivl om, at man på enkelte punkter ville have ændret indsamlingsmetodik, såfremt man ved undersøgelsens start havde været overbevist om, at stødene udgør en så dominerende infektionsvej.

Litteraturen om granens rådproblemer er omfangsrig, og det ville ikke være formålstjenligt at give en fuldstændig litteraturoversigt her. Det forekommer derimod rimeligt

1) at give en oversigt over nogle arbejder, som belyser Fomes annosus' optræden i Danmark, og de forestillinger man har gjort sig om mulighederne for gennem dyrkningsmetoder at reducere rådskadernes omfang,

2) at referere nogle undersøgelser, ved hvilke man har anvendt lignende metoder som ved nærværende undersøgelse, idet man ved hjælp af sammenligninger mellem mange bevoksninger har prøvet at belyse, hvorledes jordbundsforhold og skovdyrkningspraksis influerer på rodfordærverangrebenes omfang, idet såvel angrebets omfang som bevoksningsfaktorer m. v. er opgjort talmæssigt.

1. Nyere danske undersøgelser.

Som grundlag for en ikke alt for langstrakt redegørelse for, hvad der foreligger af iagttagelser vedrørende Fomes annosus-angreb i mellemaldrende og ældre gran, er det naturligt at tage sit udgangspunkt i den udførlige redegørelse hos *Ferdinandsen og Jørgensen* (1938—39). Disse forfattere anfører i deres lærebog, at sygdommen forløber ret langsomt hos ældre træer. Symptomerne er, at årsskuddene forkortes, samtidig med at nålene bliver mindre og gullige, ligesom der som regel indtræder rigelig koglesætning. Stammerne bliver hyppigt rodtykke, og barken får et småvortet udseende af de forstørrede korkporer. Ingen af disse kendetegn er dog ufejlbarlige. Forfatterne anser det for sandsynligt, at myceliernes første udvikling hovedsagelig finder sted i nåledækket. De ofrer infektionsforløbet megen opmærksomhed. „Den Hartig-Rostrup'ske Opfattelse, efter hvilken Rodfordærveren betragtes som en primær Parasit, har i Skovbrugskredse og delvis ogsaa blandt Plantepatologer været fastholdt helt op til vore Dage". Forfatterne anfører, at denne opfattelse forlængst er blevet betvivlet, og ved hjælp af egne undersøgelser af opgravede stød og infektionsforsøg (*Jørgensen, Lund og Treschow*, 1939) vises, at der ikke kan fremkaldes angreb af rodfordærveren på levende fladtstrygende rødder af rødgran, når infektionsmaterialet (renkulturer) anbringes i overfladiske småsår. Derimod kunne man ved at inficere den afsavede taprod (placeret i

naturlig stilling efter infektionens udførelse) fremkalde en infektion, som breder sig opefter i stammen. Man konkluderer derfor, at rodfordærverens anslag finder sted på døde (eventuelt stærkt svækkede) rødder.

Disse undersøgelser dannede grundlag for den såkaldte taprodsteori, iflg. hvilken „Myceliet gennem Størstedelen af Sygdomsforløbet, ofte i Aarevis, (er) begrænset til Stammens (Rødderne) funktionsløse Ved; først i den sidste Angrebsfase, naar Træerne er tilstrækkeligt svækkede, viser Svampen sin parasitiske Karakter og griber over paa de levende Dele."

„I Betragtning af, at man ... må regne med Rodfordærverens Tilstedeværelse eller Tilstedekomst i enhver Naaletræbevoksning, er det klart, at Spørgsmaalet om Angreb eller Ikke-Angreb i overvejende Grad afhænger af, hvorvidt de paa Stedet herskende økologiske Faktorer disponerer for Angreb eller ikke", og forfatterne gennemgår derefter diverse sådanne faktorer.

Efter gennemgang af litteraturen vedrørende Fomes annosus' pH-krav anfører man med støtte i *Treschow* (1938), at „De Erfaringer, som er indvundne ved Dyrkning af Rodfordærveren i Renkultur paa fast Substrat, gør det paa Forhaand lidet sandsynligt, at Reaktionsforholdene i Skovbunden skulde spille nogen nævneværdig Rolle som angrebsfordelende Faktor", hvilket bestyrkes af en undersøgelse af pH i nye trametes-huller i sammenligning med omgivende sunde bevoksninger.

Blandt de diskuterede faktorer finder forfatterne, at der væsentlig kun er en enkelt, som disponerer for rodfordærverangreb, nemlig jordens fladgrundethed. Hvis der nær jordoverfladen findes vandstandsende lag, hvad enten det nu drejer sig om lerstriber, aldannelser eller tætte morænelag under flyvesand, vil der ofte optræde stærke angreb. Det anses, at træernes rødder i agermarkskulturer udvikler sig på lignende måde som på den fladgrundede jord: Rødderne tvinges til at udvikle sig i pløjelaget, og de dybt søgende rødder vil i større eller mindre udstrækning dø bort og derefter inficeres, hvilken forklaring falder udmærket i tråd med forfatternes opfattelse om infektionsforløbet. Der gøres også opmærksom på agermarkskulturernes bredringede ved, hvori svampen kan udbrede sig særlig hurtigt, og angrebene derved få et mere akut forløb end på gammel skovjord. *Ferdinandsen og Jørgensen* giver endvidere en redegørelse for rodfordærverangrebs intensitet i rødgran til forskellige tider. Man

får ikke igennem de meddelte eksempler noget indtryk af, at angrebets relative hyppighed skulle være tiltaget i de sidste 2—3 menneskealdre.

Som forebyggende foranstaltninger anbefaler forfatterne træartskifte, plantning på stor afstand, anvendelse af kulturmetoder, som ikke disponerer for hurtig ungdomsvækst (bredringet ved) og anvendelse af mindre modtagelige træarter. Med hensyn til 2. generationsproblemet anfører forfatterne, at dettes løsning må afhænge af, hvor angreben den første granbevoksning var.

Om udhugningsstyrken anføres, at mange forstmænd har gjort den erfaring, at tidligt begyndte og hyppigt førte, stærke udhugninger virker gavnligt imod trametes, og man citerer følgende udtalelse af *Oppermann* (1929): „Allerede fra 1880 havde man gjort den Erfaring, at Sundhedstilstanden i den midaldrende Granskov bedredes, naar man førte hyppige og stærke Tyndingshugster. Aar 1900 (Haandbog i Skovbrug side 439—43) tilraades tæt og omhyggelig Kultur, efterfulgt af stærk Hugst; ... I de forløbne 30 Aar er vi gaaet videre og videre med at hugge tidligt og tit. Følgen er, at vore Granskove er langt sundere end forhen, og samtidig har vi lært, at det svagt angrebne Træ kan bruges til meget andet end Brænde.“ Hastrup-forsøget (*Bornebusch*, 1933) viste dog, at trametesangrebet er forløbet væsentlig uafhængigt af hugstgraden*).

Abell (1940) fandt — ved hjælp af bogførte hugstmasser, hvor det beskadigede træ anses som et brugbart udtryk for rodfordærverangrebets styrke — at undergrundens lerindhold har afgørende betydning for rodfordærverangrebets omfang på Hvidkilde. Foretoges en klasseinddeling efter Fabricius' boniteter, fandtes følgende procenter angrebet træ:

bonitet	I, 4	8,2 %	beskadiget træ
„	II, 3	9,7 %	„
„	III, 0	17,4 %	„
„	IV, 0	27,5 %	„

*) Efter stormfaldet i 1934 konkluderede *Bornebusch* (1937) dog noget skarpere: „Med Sikkerhed kan vi i alt Fald slutte, at de stærke Hugster ikke har bidraget til at forøge Bevoksningens Modstandsevne hverken overfor Trametes eller overfor Stormskade, men under de forhaandenværende Forhold og Bevoksningens Alder tværtimod har virket i modsat Retning.“

Abell fandt ikke nogen virkning af jordens tidligere benyttelse som ager.

Bistrup (1949) foreslår at undersøge, om der er relation imellem kobbertal (evt. mangantal) og graden af trametesangreb. „De på Torbenfeld foretagne ganske få undersøgelser modsiger ikke muligheden af, at der er en sådan relation". Udstrøning af blåsten har tidligere været forsøgt jvf. *Ferdinandsen og Jørgensen* (1938—39).

Med udgangspunkt i taprodsteorien anlagde *Jørgensen og Treschow* (1948) plantningsforsøg med fladrodsplantning og tilførsel af kalk og råfosfat i plantehullet med det formål lokalt at ændre pH til omkring 7 og dermed ændre mikrofloraen og rodfordærvermyceliets livsbetingelser.

Jørgensen og Beier Petersen (1951) fandt, at stærke rodfordærverangreb i skovfyrbevoksninger på Djursland havde udviklet sig i overensstemmelse med det af *Rishbeth* fra East Anglia beskrevne forløb. Sygdommen var overalt begyndt få år efter de første egentlige gennemhugninger af skovfyrbevoksningerne. *Jørgensen* anlagde derefter det senere af *Paludan* (1963) beskrevne tjæringsforsøg i skovfyr på Djursland.

Forsøgsvæsenets prøveflader og udhugningsforsøg i nåletræ har længe været fulgt med beskrivelser af tyndingstræernes sundhedstilstand. I 1951—52 blev der yderligere (*Henriksen og Jørgensen*, 1952) på sterilt udtagne borspåner fra træer i isolationsbælterne foretaget en undersøgelse af blivende bestands sundhed i hugstforsøgene i rødgran i Gludsted plantage og på Ravnholt og i sitkagranforsøget i Nystrup. I Gludsted-forsøget blev der konstateret langt stærkere angreb i de stærke hugstgrader end i de svage; medens der i de to andre forsøg kun var tendenser i denne retning. *Henriksen og Jørgensen* konstaterede, at stærkt trametesangrebne træer (angrebsklasse 4) har nedsat højde- og diametertilvækst.

Iflg. *Oksbjerg og West-Nielsen* (1953) synes rodfordærverangrebene i hedeområdet at være blevet mere udbredt i de sidste 5 år. På basis af spørgeskemaer vedrørende rodfordærverangrebets (delvis skønnede) omfang kan de bekræfte *Løftings* (1939) undersøgelser (jvf. side 206), der viser den intensive jordbearbejdnings skadelige indflydelse på granens sundhedstilstand. De finder — ligeledes på basis af spørgeskemaerne — at granbevoksninger er sundere på Birkebæk-egnen end på Viborg-egnen. En

opgørelse af Weis' gødningsforsøg i Guldborgland plantage tyder forfatterne således, at kalkning virker fremmende på rodfordærverangreb, men at årsagen kan være en anden, end hvad der følger af kalkens indvirkning på brintionkoncentrationen. Forfatterne anser, at stort humusindhold (i forsøgene frembragt ved kvasdækning) er befordrende for granens sundhed.

Oksbjerg og West-Nielsen (1954) finder ved gennemgang af Müllers og Helms' forsøg i Sevel plantage meget større rådprocent i en stærk kalket parcel end i de øvrige. Forfatterne har i adskillige tilfælde fundet langt større rådangreb på afføgne sande end på tilgrænsende kytter.

Jørgensen (1954) gjorde en slags status over trametesproblemet. Han mener, at det endnu ikke er klart, hvorvidt rodfordærveren kan angribe træer og stød direkte fra humuslaget, og debatterer taprodsteorien og stødinfektionsteorien.

Det fremhæves, at der er den væsentlige forskel på de to infektionsteorier, at hvis stødfladeteorien er rigtig, har man dermed midler i hænde til bekæmpelse af svampen. *Jørgensen* anser de to teorier for lige troværdige, og han fremhæver med rette, at det ikke er nok at vise, at infektionen *kan* finde sted gennem stødene; det afgørende må være, om dette er den eneste (eller helt dominerende) infektionsvej. Det anføres endelig, at det ikke er muligt at opstille generelle regler for, hvilke jorder der særlig disponerer for trametesangreb, men givet er det, at de ydre forhold vil påvirke både træet og svampen.

Holmsgaard (1957) opgjorde på basis af hugststatistikker, dele af materialet i den her forelagte afhandling og *Jørgensen, Lund og Treschow* (1939) at trametesskaderne koster dansk skovbrug mindst 8 mill. kroner om året, svarende til ca. 70 kr. pr. ha for rødgran- og sitkagranarealet, og at skaderne vil være tiltagende.

Hviid (1957) anførte, at på Alheden skovpart, hvor man nu er i gang med afvikling af 2. generation, er der intet, der tyder på, at rodfordærverangrebene for en langsigtet betragtning er i tiltagende. *Hviid* kunne tænke sig, at jordens indhold af mikronæringsstoffer havde en vis indflydelse på Fomes-angrebenes omfang, måske i forbindelse med tørkeår, hvis virkning på rodfordærverangreb han anser for indlysende.

Carl Mar: Møller (1958) siger, at man intet ved om, hvor vidt trametesangrebet er voksende i styrke, som af mange antaget.

Henriksen (1958) finder ved undersøgelse af stærkt angrebne og ikke-angrebne sitkagraner på renafdrifter m. v., at der ikke er nogen tilvækstnedsættelse hos angrebne træer i sammenligning med sunde træer (angrebene bedømt på stødfladerne). *Henriksen* anser i øvrigt, at trametesangreb måske nærmest bør opfattes som et symptom, der ofte følger en sygelig tilstand.

Paludan og Rafn (1958) foretog en opgørelse af trametesangreb i *P. E. Müller*'s gødningsforsøg i Gludsted plantage og fandt, at der i den 56-årige bevoksning var ca. 5 % angrebne træer i den ubehandlede parcelrække, medens der i de kalkede og P+K-gødede parceller var to til tre gange så kraftige angreb.

Yde-Andersen (1958) fandt ved undersøgelser af sterilt udtagne borspåner på 27 engangsprøveflader i rødgran af 1. og 2. generation i Nordsjælland, at der her er flere træer, som indeholder honningsvamp eller bakterier (som kan opfattes som indikator for dybere liggende honningsvampangreb) end træer, som er angrebet af rodfordærver. Det synes derfor klart, at det man hidtil har kaldt „trametesangreb" ikke altid er forårsaget af Fomes annosus, i hvert fald ikke i de gamle skovegne.

Morville (1958) fandt ved undersøgelse af en rådangreben bevoksning, at randtræerne var de sundeste. Han fandt i øvrigt, at de tykkeste og de tyndeste træer er sundere end træer omkring bevoksningens middeldiameter.

Yde-Andersen (1959) skønnede, at alene kærneråd frembragt efter mekaniske beskadigelser af stående træer, koster skovbruget ca. 1 mill. kroner årligt. Rodfordærveren er næppe impliceret i disse skader. *Yde-Andersen* resumerer i øvrigt de væsentligste undersøgelser over honningsvamp og rodfordærveren som kernerådfremkaldende organismer. Han anbefaler, at man anvender den størst mulige planteafstand for at undgå rodkontakter og rodsammenvoksninger. Yderligere ville man herved udskyde den første udhugning og derved tidspunktet for stødinfektion.

Paludan (1959) har givet en foreløbig redegørelse for dele af det her forelagte materiale.

Ladefoged (1959) undersøgte rådangrebene i en 60-årig stærkt angreben granbevoksning. Han fandt ved undersøgelse af støddene, at hovedparten af rådinfektionerne var sket igennem barkafskrabninger o. l. overfladesår på rodhals, rodudløb eller kraftige overfladerødder. Han fandt intet, der tydede på, at stødinfektion spillede nogen større rolle. Derimod var der mange

eksempler på, at svampen var kommet ind igennem døde dybderødder (taprødder). Det var i disse tilfælde, angrebet havde ført til en sygelig tilstand hos træerne. Han anser, at den opståede skade i væsentlig grad skyldes brat overgang fra svag til stærk hugst.

Due (1960) anfører eksempler på, at relativt fritstående træer kun er svagt trametesangrebne, og viser — ved sammenligning af to bevoksninger plantet på meget stor afstand med bevoksninger plantet på normal afstand — at rådprocenten er aftagende med stigende planteafstand. *Due* giver også et eksempel på, at indblandet lærk i en rødgranbevoksning — ved borthugning og påfølgende infektion af lærkestødene — har været ophav til kraftige rodfordærverangreb i granerne. *Due og Yde-Andersen* (1960) har undersøgt sidstnævnte forhold nærmere på to sammenligningspar bestående af ensaldrende nabobevoksninger, hvoraf den ene bevoksning i parret er frembragt uden ammer og den anden med lærkeammer, hvor disse senere er borthugget. Der forekom ikke Fomes annosus angreb i bevoksningsdele, hvor der ikke havde været foretaget hugst, medens der var udbredte angreb i de huggede bevoksninger.

Oksbjerg (1960) anfører, at sitkagran med stærkt stammeråd kan leve og vokse udmærket i mange år, i andre tilfælde kan sitkagranen dø uden eller med meget svage symptomer på stødfladen, selv om rodsystemet indeholder Fomes annosus.

Holmsgaard, Holstener-Jørgensen og Yde-Andersen (1961) undersøgte granbevoksninger af 1. og 2. generation i Nordsjælland. I yngre bevoksninger forekommer der stærkere angreb af Fomes annosus i 2. generation end i 1. generation; denne forskel genfandtes dog ikke ved sammenligning af de ældre bevoksninger af 1. og 2. generation.

Paludan (1961) fandt, at der i alle 1. generationsbevoksninger, hvor der har været taget juletræer, forekom råd allerede ved 1. gennemhugning, medens der i bevoksninger, hvor der ikke har været taget juletræer, ikke fandtes råd. *Paludan* fandt rækkevis ordnede trameteshuller, der kunne henføres til indblandede contorta-striber, og som kun kunne forklares ud fra stødinfektionsteorien.

Yde-Andersen (1961a) fandt ved undersøgelser af skiver af stød frembragt på forskellige tider af året, at rødgranstødflader, der frembringes i månederne januar, februar og marts, kun i

ringe udstrækning bliver inficeret med luftbårne Fomes annosus sporer, medens der er stor risiko for infektion af stød, der er frembragt i sensommeren og om efteråret. Det er derfor nyttigt at henlægge skovningen af nåletræer til perioder med ringe sporefældning.

Paludan (1963) har bekræftet Rishbeth's undersøgelser i et tjæringsforsøg i skovfyr. Forsøget blev anlagt af Erik Jørgensen i 1951, og i 1959 var der to til fire gange så mange døde træer i de ubehandlede parceller som i de carbolinium-smurte.

Yde-Andersen (1963) har undersøgt nogle tjæreoliers beskyttende evne over for stødinfektion. Bedste stenkultjæreolie gav 90 % beskyttelse.

I Hastrup-forsøgets sidste fase var der tydeligt stærkest rådangreb i de stærke hugster. „Det er altså overvejende sandsynligt, at rådangrebet har været kraftigst ved meget stærk hugst. Om den aftagen af rådangrebet man finder, når man går fra D- til L-hugst, er reel, lader sig ikke sige med sikkerhed. Man finder imidlertid det samme forhold i de højere aldre også i rødgranhugstforsøget i Gludsted plantage (Prøveflade IS), så muligheden for, at rådangrebet kulminerer ved D-hugst, kan ikke afvises" (*Bryndum,* 1964). Også på Lindet var der hen mod afdriftstidspunktet væsentlig mere råd i den stærkt huggede end i den moderat huggede parcel (*Bryndum* l. c.).

Yde-Andersen (1964) har i hedeområdet undersøgt rødgranbevoksninger frembragt af blandede kulturer (rødgran med bjergfyr eller japansk lærk), hvor hjælpetræerne er blevet fjernet tidligt i bevoksningens liv, og sammenlignet angrebene med jævnaldrende nabobevoksninger, hvor der ikke har været fjernet hjælpetræer. *Yde-Andersens* undersøgelse (hvori der også indgår materiale fra nærværende undersøgelse) viser, at der i samtlige 13 undersøgte bevoksningspar var tydeligt stærkere trametesangreb i den bevoksningsdel, hvor der var borthugget hjælpetræer. Der er således ingen tvivl om, at den almindeligt praktiserede kulturmetode — med indblanding og tidlig hugst af bjergfyr i rødgrankulturerne — har forøget trametesangrebene i hedeområdet. *Yde-Andersen* fremhæver, at det er særlig nødvendigt at undgå, at stødene af de tidligt huggede hjælpetræer bliver inficerede i sådanne blandingskulturer.

I øvrigt fandt *Yde-Andersen* ingen Fomes annosus-angreb i uudhuggede 1. generationsbevoksninger og ingen effekt af kvas-

dækning i et forsøg i Gludsted plantage. Han fandt i et forsøg i Dalgas plantage lignende forskel i angreb mellem bevoksning anlagt på reolpløjet og undergrundspløjet hede som *Løfting* (1939). Opgørelse af et af *Jørgensen og Treschow* (1948) anlagt fladrodsplantningsforsøg viste ingen udslag for plantemetode.

Paludan (1966) har opgjort resultaterne fra 3 forsøgsarealer, hvor man i 1954—56 huggede hver 10. række, og hvor man på nogle parceller kreosotbehandlede stødene, på andre lod stødene være ubehandlede. På det areal i St. Dyrehave, hvor der er kommet trametesangreb i væsentligt omfang, har man vel nok den hidtil smukkeste bevisførelse for, at trametesangrebet i rødgran starter på stødfladerne og fra disse breder sig igennem rødderne til nabotræerne. Dels er der et klart udslag for stødbehandling, dels invaderes naborækkerne til stødrækkerne helt systematisk, således at de første døde træer forekommer i første naborække til stødene (5—6 år efter hugsten), et par år efter i næste række, og et par år efter igen i den 3. række fra stødene (*Paludan* l. c. fig. 6.). Alle døde træer, hvorfra der er isoleret Fomes annosus, viste sig at stå i umiddelbar nærhed af et stød eller træer primært inficeret fra sådanne.

Buchwald (1966) har givet en oversigt over den historiske udvikling af synet på Fomes annosus' infektionsbiologi. *Buchwald* anser det for en fastslået kendsgerning, at Fomes annosus myceliet i almindelighed ikke kan leve i naturlig skovjord. Han anser det ligeledes for fastslået, at Fomes annosus først og fremmest vinder indpas i nye og sunde kulturer gennem stødfladeinfektion.

2. Nogle ikke-eksperimentelle undersøgelser over rådangrebs afhængighed af dyrkningsmetoder og jordbundsfaktorer

Omfanget af rådangreb i gran kan variere meget fra bevoksning til bevoksning og fra egn til egn. I en del undersøgelser har man søgt at give en statistisk betonet redegørelse for forskellige jordbundsforholds eller bevoksningsforholds sammenhæng med rådangrebets størrelse. Hvis sidstnævnte er skønnet, eller der er tale om små materialer, må der dog regnes med en vis risiko for, at vandrehistorier om særlige hugstformers, tidligere agerbrugs, tørkeårs, o. s. v. uheldige indflydelse på sundhedstilstanden kan have påvirket undersøgelsens konklusion.

Falck (1930) skelner mellem forskellige svampe, som kan

frembringe råd hos granen og omtaler særlig indgående „Melleusfäule“ (fremkaldt af honningsvamp) og „Annosus-fäule“. Han anser, at angreb af honningsvamp ofte er gået forud for angreb af Fomes annosus, som dog går langt højere i stammen end honningsvampen, og således er den egentlige fremkalder af stammeråd.

I *Falck*'s undersøgelser indgår en statistik (ca. 145.000 træer) over procenten af angrebne træer i afdrevne 80—120 årige bevoksninger på 16 Oberförstereien i Harzen. Der synes at være nogen forskel i angreb efter jordens udgangsmateriale (særlig store angreb på Buntsandstein). Angrebsprocenten synes at stige med boniteten, dog er procenten af angreben *masse* nogenlunde konstant. *Falck* anser, at procenten af angrebne træer i det væsentlige afspejler „Melleusfäule“ eller blandingsinfektioner, medens procenten af angreben masse i højere grad skulle afspejle omfanget af Fomes annosus-angrebet.

Der er en tendens til, at fladgrundede jorder gennemgående giver større angreb end dybgrundede. Procenten af angrebne træer er større på friske jorder end på jorder klassificeret som fugtige eller tørre. Naturforyngelser og såninger findes at have større angrebsprocenter end plantninger. Ser man på den rådne masse, findes dog ikke samme forskel.

Alt i alt kan der næppe uddrages nogen klare relationer af *Falck*'s statistik, formentlig fordi der indgår for forskellige lokalitetstyper i materialet, og de undersøgte faktorer tildels samvarierer.

Ud fra sine overvejelser vedrørende Fomes annosus' infektionsveje mener *Falck* dog i sine undersøgelser at finde støtte for at kunne udtale: „Der lebende Baum vermag also dem Vordringen des Annosuspilzes Widerstandskräfte entgegen zu setzen, so dass ungünstige Standortsfaktoren, welche die Widerstandskräfte beeinträchtigen, das Vordringen der Rotfäule im Stamm begünstigen und umgekehrt“.

Løfting (1937) fandt ved undersøgelse af sitkagran i klitter og heder, at tørt sand og grus uden tilgængeligt grundvand giver stærke trametesangreb. På overføgne jorder bliver angrebet mindre, specielt hvis flyvesandslaget er ½ m eller dybere. På forsumpede jorder får man stærke angreb. *Løfting* er af den opfattelse, at en overfladisk rodudvikling i almindelighed fremmer trametesangrebet, og at enhver svækkelse af granerne, hvadenten den skyldes tørke, for meget vand eller andet, vil fremme angrebet.

Rohmeder (1937) har — baseret på egne undersøgelser og på den foreliggende litteratur, samt på basis af spørgeformularer udfyldt på skovdistrikter i Bayern — givet en omfangsrig bearbejdning af trametesspørgsmålet, idet han undersøger sammenhængen mellem sygdommens udbredelse og jordbundsfaktorer, rodudvikling, bestandsopbygning m. v.

Rohmeder anser ikke, at man kan bruge pH-bestemmelse til at forudsige, om en given bevoksning bliver stærkt angrebet eller ej.

„Die Tatsache des stärkeren Befalls landwirtschaftlicher Aufforstungsflächen ist so unumstritten, dass es hierzu keiner Beweise bedarf.“ Han forklarer forskellen i angreb på agerjord og på gammel skovjord ved, at rødderne på agerjorden er samlet overfladisk, hvilket giver større tørkefare og dermed større roddød. *Rohmeder* anser i øvrigt, at rødgranens rodudvikling i al almindelighed er meget afgørende for, hvor store trametesangreb man får — jo mere granens rodsystem antager form af en hjerterod, des mindre trametes forekommer der.

„Zahlreiche eigene Beobachtungen in bayerischen Waldgebieten und die Fragebogenantworten der bayerischen Forstämter weisen darauf hin, dass der Rotfäulebefall auf dichtgelagerten Böden besonders stark ist. Dabei geht die dichte Lagerung des Bodens stets Hand in Hand mit einer flachen Wurzelausbildung der Fichte und mit einem häufigen Absterben der Saugwurzeln, wie an ausgegrabenen Wurzelstöcken und an Windwurfwurzeltellern beobachtet wurde“. Han fastslår som en almindelig lovmæssighed „dass die Fichte auf gleichmässig frischen bis feuchten Böden am gesündesten bleibt, dagegen in ausgesprochenen Trockenlagen und in stark vernässten Orten stärker von der Wurzelfäule befallen wird.“

Med hensyn til bonitetsforhold anser *Rohmeder*, at man har de hårdeste trametesangreb på de dårligste boniteter (på grund af udtørring) og på de bedste boniteter (brede årringe) — middelboniteterne rammes mindre hårdt. Der skal i reglen være mindre trametesangreb i såninger end i plantninger (større åringsbredde!) Med hensyn til hugstindgrebets indflydelse hælder *Rohmeder* nærmest til den anskuelse, at stærk hugst giver størst trametesangreb (brede årringe!). *Rohmeder* behandler ret indgående sundhedsforholdene i blandingsbevoksninger. Sådanne er ofte sundere end rene bevoksninger — særlig hvor rødgranen er blandet med bøg. *Rohmeder* anfører, at gran plantet efter løv-

skov eller blandingsskov på visse lokaliteter (særlig hvor jorden har tendens til at give overfladisk rodudvikling hos granen) er sundere end gran efter gran. På andre lokaliteter (for hvilke der foreligger en del statistiske materialer) er der ingen forskel, eller granen er endog stærkest angrebet i blandingsskov.

Som en sammenfatning af *Rohmeder*'s undersøgelser kan anføres, at han lægger særlig vægt på en dyb rodudvikling hos granen og på at frembringe smalringet ved. Foranstaltninger, som fremmer disse to forhold, anser han er nyttige i bekæmpelsen af rodfordærveren. Det er ofte vanskeligt at blive klar over, i hvor høj grad *Rohmeder*'s udtalelser er baseret på spekulationer afledt af de to nævnte forhold, og i hvor høj grad hans opfattelse er baseret på data, af hvilke der ikke forelægges mange i afhandlingen.

Peace (1938) har på grundlag af optællinger af rådne stød i afdrifter og udhugninger undersøgt rådangrebenes hyppighed hos en lang række nåletræarter i Storbritannien. For rødgranens og sitkagranens vedkommende er der undersøgt henholdsvis 70 og 15 lokaliteter. *Peace* forsøgte ved stødbedømmelsen at henføre angrebet til de svampe, der havde forårsaget dette. Af de ca. 3200 angrebne træer (alle arter) kunne ca. 2500 antages at hidrøre fra angreb af Fomes annosus, som derfor antoges at være den helt dominerende svamp. Næst i rækken af identificerede svampe kom Polyporus Schweinitzii og Armillaria mellea — begge dog uden større betydning hos rødgran.

Ved hjælp af notater om lokalitetsfaktorerne giver *Peace* en oversigt over disses indflydelse på angrebets omfang, idet han dog bemærker, at der ikke gives nogen talmæssige oplysninger, da det må erkendes, at antallet af undersøgte arealer er for ringe og hans arbejdsmetode for kompleks til at tillade en statistisk analyse. "Where a factor is said to affect rot this statement must be realized to have no statistical basis but merely to be a strong probability."

Vedrørende rødgran anfører *Peace* følgende: Rådangrebets styrke aftager i følgende rækkefølge efter jordens tidligere benyttelse: Ager - løvskov - blandet løv- og nåleskov - nåleskov - hede og græsningsland (pasture).

Kun ekstremt svære eller lette jorder syntes at have nogen indflydelse på rådangrebet. Dette var stærkt på ler og ringe på sand. Der fandtes ingen sammenhæng mellem rådangrebets styrke og jordens dybgrundethed, og ej heller mellem angreb og humus-

lagets tykkelse. Der kunne ikke påvises nogen indflydelse af nedbørens størrelse.

Peace fandt mindre angreb i rene rødgranbevoksninger end i bevoksninger med løvtræindblanding.

I 1927 blev der af Dansk Skovforenings Gødningsforsøg udsendt spørgeskemaer til samtlige danske skovdistrikter vedrørende rodfordærverens forekomst under forskellige vilkår. Der indkom ialt 95 besvarelser, der dog ikke alle var så fuldstændige, at de kunne anvendes til videre bearbejdelse. På basis af materialet fandt *Jørgensen, Lund og Treschow* (1939), at der var betydelige forskelle i angrebsstyrken i forskellige egne af landet. I Jylland var angrebene mest fremtrædende i Viborg amt, medens de i sydøstjyske og sønderjyske amter var forbavsende ringe.

Når stærke angreb betegnes med 10 og intet angreb med 0 fandt forfatterne i groft gennemsnit for hele landet, at angrebet på forskellige jordbundstyper, og efter gruppering efter arealets tidligere benyttelse, var således:

Mineralske jorder	Sand	7.8
	Lerblandet sand	6.2
	Sandblandet ler	6.0
	Lerjord	5.2
	Stiv ler	4.3
Humus jord	Mose	2.7
Tidligere benyttelse	Gammel agermark	8.5
	Overdrev	6.9
	Dyrket hede	6.1
	Rå hede	5.0

Forfatterne fremhæver, at det store spring fra sand til lerblandet sand formentlig hidrører fra, at der indgår flest agermarkskulturer på sandjorderne. Også materialets ringe talmæssige omfang (opstillingen er baseret på 46 besvarelser) kan have influeret på rækkefølgen. „Naar disse Forhold tages i Betragtning, mener vi, at den forsigtigste og rigtigste Konklusion af Tabellen maa være, at der næppe bestaar nogen udtalt Sammenhæng mellem Trametes-Angrebet og Jordbundstypen indenfor Rækken af Mineraljorder fra Sand til Ler."

Jørgensen, Lund og Treschow (l.c.) foretager en opstilling over de forskellige træarters modtagelighed, og de anfører: „I Skovbrugskredse er det en almindelig Anskuelse, at den stærkere

Hugst forbedrer Sundhedstilstanden. Dette kommer tydeligt til Orde i Spørgeskemaerne, hvor 40 Distriktsbestyrere hævder denne Opfattelse, mens 5 ikke mener at have iagttaget nogen Forskel, og 3 udtaler, at stærk Hugst virker skadeligt. Paa Grundlag af de praktiske Erfaringer må det derfor kunne fastslaas, at en tidlig begyndt og stadig fortsat stærk Hugst indvirker gavnligt paa Bevoksningernes Sundhedstilstand."

Da det siden i eksperimenter har vist sig, at den stærke hugst på ingen måde fremmer sundhedstilstanden — snarest tværtimod — er ovenstående citat egnet til at belyse, hvor forsigtig man skal være med at basere undersøgelser af komplicerede forhold på besvarelse af spørgeskemaer, idet indholdet af sådanne meget let vil blive præget af ønsketænkning eller autoritetstro (jvf. det side 195 anførte citat af *Oppermann*). „Det maa sikkert altid anses for utilraadeligt at lade teknisk-videnskabelige Spørgsmaal afgøre ved Stemmeflerhed" (*Carl Mar: Møller,* 1939).

26 distrikter svarede på spørgsmålene om trametesangrebets omfang i 2. generation. I de allerfleste tilfælde var erfaringerne ikke gode.

Løfting (1939) fandt ved undersøgelse af nabobevoksninger frembragt efter reolpløjning og mindre intensiv bearbejdning (undergrundspløjning eller hullegravning) at „Reolpløjningskulturer angribes i langt stærkere Grad af Trametes end Kulturer paa tilsvarende Lokaliteter efter mindre gennemgribende Jordbehandlinger". „Reolpløjningen ..... bør benyttes med en vis Varsomhed og Kritik, idet den i mange Tilfælde danner Grundlag for en smuk Kultur, men en syg Bevoksning".

Rennerfelt (1946) anfører som sin erfaring, at der ikke er meget råd i skove, hvor jordfugtigheden er stor. Han meddeler sammenligninger fra fire lokaliteter, hvor han har undersøgt gran på „fuktig mark, kärrmark" i nærheden af gran på „frisk — torr mark". Han finder i alle tilfælde et langt større procentisk trametesangreb på den tørre lokalitet end på den fugtige.

Rennerfelt anfører, at „rotrötan" er meget almindelig på kalkrige jorder, og da Treschow har vist, at Fomes annosus viser stor indifferens over for pH og vokser omtrent lige godt ved pH fra 3 til 7, foreslår *Rennerfelt,* at det ikke er reaktionen, men kalciumindholdet, der har en virkning på mycelie-væksten. — Det forekommer dog ligeså nærliggende at anse, at forholdet kunne skyldes, at nogle af de mikroorganismer, som Fomes annosus konkurrerer med, er pH-afhængige.

Rennerfelt har undersøgt jorden i en del bevoksninger med hensyn til pH, mekanisk sammensætning og geologi. Han finder ingen sammenhæng mellem disse jordbundsfaktorer og trametesprocenten.

Rennerfelt anfører som en gammel erfaring, at granen holder sig friskere i blandingsbevoksninger end i rene granbevoksninger. Han anfører adskillige eksempler, der bekræfter dette, og han finder yderligere, at rådsvampene i blandingsbevoksninger i langt ringere grad udgøres af Fomes annosus end i rene granbevoksninger. I sidstnævnte har han fundet, at 74 % af svampeangrebene skyldes Fomes annosus, medens denne svamp kun tegner sig for 30 % af rådangrebene i blandingsbevoksningerne.

Rennerfelt anfører, at gran efter gammel bøg er sund i modsætning til gran på lyngmark, muligvis fordi lyngen er inficeret med Fomes annosus i modsætning til bøgene.

Maraite et Meyer (1966) har undersøgt 43 rødgranbevoksninger i Ardennerne og finder, at bevoksninger på dårligt drænede jorder (drainage assez pauvre à très pauvre), bevoksninger eksponerede mod nord eller med dybe humuslag har mindst råd.

Zycha og *Kató* (1967) har på basis af oplysninger indhentede fra 95 skovdistrikter i Niedersachsen (omfattende ca. 100.000 ha granskov) fundet, at der gennemsnitlig er ca. 20 % rådangrebet træ i hugsterne. Skønsvis 6—7 % heraf skyldes kerneråd, medens resten hidrører fra mekaniske skader. Rådprocenten målt på vedmassen er størst på kalkrige jorder, og kerneråddets relative diameter i stødet er her større end på andre lokaliteter.

Man har nærmere undersøgt 32 repræsentative prøveflader på vidt forskellige lokaliteter. Heraf udledes, at der ikke er nogen sammenhæng mellem bonitet og Fomes annosus-angreb, medens materialet tyder på, at man får de stærkeste angreb på vekselvåde jorder (wechselfrisch bis wechselfeucht). Også andre svampe end Fomes annosus var — men i talmæssigt langt ringere omfang — rådfremkaldende. Forfatterne anser, at dette er en nyopdagelse, men synes dog på dette så vel som på andre punkter (bl. a. stødinfektionens betydning) ikke at være helt velorienterede i litteraturen om kerneråd.

Endelig skal omtales et par afhandlinger, der vedrører fyrrearter:

Wallis (1960) har undersøgt dødeligheden i unge skovfyrbevoksninger plantet på gammel lyng- eller græshede og på tidli-

gere ager i East Anglia, hvor der er en betydelig variation med hensyn til jordens surhedsgrad. Hovedmaterialet omfatter godt 200 afdelinger gennemhugget fra 1 til 4 gange, og hvor dødeligheden er registreret ved de døde træers masse. Det viste sig, at pH i 15—20 cm's dybde havde afgørende indflydelse på Fomesangrebets omfang. "The critical pH at 15—20 cm. depth for prediction of future losses is 6. Above this, root rot may cause moderate to severe damage in most stands by the end of the first rotation; below pH 6 the expected damage may be of little consequence. Alkaline soils, whether arising from a naturally high calcareous content or from previous agricultural practices, were favourable for rapid development of F. annosus". Skønt mange stød i bevoksninger med lavere pH end 6 indeholder Fomes, sker spredningen af kemiske eller mikrobiologiske årsager langsomt på sådanne jorder. Forudsat samme pH fandtes ingen forskel i angreb på tidligere hede og gammel ager.

Wallis fandt ingen forskelle i sygdommens udbredelse på dybgrundede og fladgrundede jorder.

Froelich, Dell and Walkinshaw (1966) har undersøgt Fomes annosus-angreb i een eller flere gange tyndede bevoksninger af Pinus elliottii og Pinus taeda. De fandt ved undersøgelse af ca. 50 bevoksninger, med fortrinsvis meget stærke angreb eller slet ingen angreb, at de stærkt angrebne bevoksninger fandtes på jord karakteriseret ved mindre indhold af organisk materiale, højere pH (større end 5,5), større sandindhold og mindre græsvækst end sunde bevoksninger. Uanset at næsten alle de hårdt angrebne bevoksninger voksede på tidligere agerjord — næsten alle ikke angrebne på gammel skovjord — anser forfatterne, at jordens tidligere benyttelse kun øver indflydelse på angrebets omfang for så vidt som denne benyttelse har påvirket de angivne jordbundsfaktorer og græsdækkets omfang.

Diskussion:

Som det fremgår af litteraturgennemgangen, har man undersøgt en lang række forholds indflydelse på råd i gran. Bortset fra sådanne relationer mellem hugst og Fomes annosus-angreb, som kan afledes af stødfladeinfektionen, er det kun sandsynliggjort, at der findes en vis sammenhæng mellem angrebenes omfang og jordens tidligere benyttelse, jordarbejdets intensitet og jordens pH.

III. MATERIALET

1. Instruks for indsamling af materiale.

Ved undersøgelsens begyndelse i august 1955 blev der udfærdiget følgende instruks:

Instruks for trametesundersøgelse.

I. *Formål.*

Det er undersøgelsens formål at søge oplyst, hvorledes trametesangreb afhænger af jordbund, kulturmetode, jordens tidligere benyttelse, bevoksningspleje m. v.

Som undersøgelsens objekter anvendes kun bevoksninger, hvorom der kan skaffes pålidelige oplysninger om kulturens anlæg, og blandt flere muligheder vælges de bevoksninger, hvorom der foreligger bedst oplysninger om bevoksningens historie. Undersøgelsen startes i hedeplantager og indskrænkes indtil videre til at omfatte rødgran.

II. *Bevoksningsbeskrivelse.*

Der gøres på særlig blanket notater om følgende:

å. Dato for beskrivelsen.

a. Skovdistrikt.

b. Afdeling, litra. Der laves en skitse over det undersøgte areal.

c. Bevoksningens areal.

d. Træart.

e. Nuværende og tidligere indblanding, indblandingens måde.

f. Alder (fra frø). Dels fra driftsplan, dels baseret på antal årringe i stødhøjde. Lejlighedsvis suppleres med alderen i 1,3 m højde.

g. Kulturmetode (kildeangivelse).

h. Arealets tidligere benyttelse (kilde).

i. Bevoksningens højde (25 målinger).

j. Diameter i middelstammegrundflade bestemmes ved klupning af ca. 50 træer.

k. Bonitet.

l. Bevoksningens grundflade før hugst bestemmes med grundfladestok, nøjagtighed 2 m^2.

m. Slutningsgrad ansættes på skøn.

n. Bevoksningens tidligere behandling. (Hvornår begyndte udhugningerne — har der været hugget særligt stærkt, hvornår blev bjergfyr fjernet o. s. v.).

o. Øvrige bemærkninger: Proveniens, særlig kulturpleje o. s. v.
p. Eksposition.
q. Terrainforhold.
r. De vigtigste arter af højere planter og disses samlede dækningsgrad. De dominerende mosarter og disses samlede dækningsgrad.
s. *Jordbunden.*
   1. Geologisk formation.
   2. Humuslagets tykkelse og type bestemmes ved 30 stik, udtaget ved kast over prøvefladens areal.
      For hvert andet stik udtages med cylinder en humusprøve. Hele humuslaget skal være med i pølsen (men ingen mineraljord). De 15 pølser smuldres, blandes omhyggeligt og medtages til analyser.
   3. Der graves (mindst) eet dybt jordbundshul. Hvor der er kyttedannelse, skal kytter og afføgne områder behandles hver for sig, både med hensyn til jordbundsbeskrivelsen og trametesbeskrivelse. Jordbundshullet skal gå igennem udfældningshorisonten (i hvert fald stedvis). Det skal lægges på tværs af planterækkerne og indeholde to sådanne. Hullet lægges tæt op til et stød eller træ. Det kontrolleres i jordbundshullet, at det om kulturmetoden oplyste er rigtigt. På grundlag af hullet gøres der notater om:
      a. Blegsandets tykkelse.
      b. Udfældningslagets tykkelse (øvre humøse del — nederste del).
      c. Undergrundsart.
      d. Roddybde (og rodfordeling, om den er særlig mærkværdig).
      e. I jordbundshullets mineraljordsdel udtages der prøver til analyser. Prøverne udtages med stålcylindre (100 cm^3), ialt 14 stik, fordelt i to lodrette rækker, hvoraf een placeres i en planterække og een midt mellem rækkerne og i dybderne 5, 15, 25, 35, 45, 55 og 65 cm regnet fra grænselinien mellem humuslag og mineraljord. De udtagne prøver *blandes grundigt og medtages til diverse analyser.*

Vedr. vejning og forsendelse af jordprøver til analyse:

Efter udtagning i skoven opbevares prøverne *køligt* og *uden store fordampningsmuligheder* indtil forsendelsen. Prøverne opbevares helst ikke ud over en uge før forsendelsen (*maksimalt 14 dage*).

Umiddelbart før forsendelsen blandes prøverne godt igennem pány for at få en jævn fugtighedsfordeling, og hele prøven vejes. Derefter udtages så meget, som skal sendes til *Hedeselskabets laboratorium,* og resten vejes pány (differensen beregnes = materiale sendt til Hedeselskabet, der foretager en tørstofbestemmelse). Resten, eller en del heraf, sendes til S.F.F., evt. samles noget større partier, som dog må lufttørres (henstand med åbent æskelåg).

Til Hedeselskabet sendes:

1. Humusprøve af en størrelse svarende til ca. 3 af hedeselskabets æsker. Hvis moren er særlig tynd, og dermed som oftest isprængt sandkorn, kan dette antal underskrides. Det er under alle omstændigheder ønskeligt, at der bliver en prøve til forsøgsvæsenet også.
2. Mineraljordsprøve svarende til *een* af hedeselskabets æsker.

   Prøverne betegnes som følger (*æsken* mærkes ikke):

   1. (= Prøvefladens løbenummer) a. (humus)
   1. „ „ b. (mineraljord)
   2a.
   2b.
   o.s.v.

Der føres en protokol i lommebogsformat over jordprøverne:

1 Hedeselskabets æske-nummer	2	3 særskilt mærke	4 totale rumvægt	5 Rumvægt af prøve til Hedeselskabet	6 prøve-afsendelse dato	7 analyse-resultat modtaget dato
låg	bund		kg			
1397	1156	1.a	2.93	0.69	29/8-55	12/12-55
		1.b			„	„
		2.a			„	„
		2.b			„	„

Samtidig med afsendelse af prøver til hedeselskabet sendes protokoluddrag af kolonnerne 1 + 2 + 3, og der henvises til skrivelse fra S.F.F. af 18/8-55 (jr. nr. 625/55) vedrørende analysearbejdet.

Hedeselskabets laboratorium sender analyseresultaterne successivt, hver gang i 2 eksemplarer. Det ene opbevares hos Paludan, medens det andet sendes til S.F.F.

Til forsøgsvæsenet sendes:

1. Af humusprøven en æskefuld (S.F.F.-æsker), eller så meget, som der kan blive. Æskens låg + en løs seddel mærkes med det særskilte mærke (1a. — 2a. o.s.v.).
2. Af mineraljorden en æskefuld, der mærkes på samme måde (låget + en indlagt løs seddel).

NB. Ved mærkningen bruges blyant, *ikke* kuglepen eller blæk.
I god tid rekvireres tomme æsker fra Hedeselskabet og S.S.F.

III. *Trametesbeskrivelse* udføres på stød. Der bør kun undtagelsesvis arbejdes med bevoksninger, hvor der ikke kan bedømmes 100 stød, hvilket antal kan anses for normalt ved trametesbeskrivelsen. Denne beskrivelse er grundlæggende for hele undersøgelsen, og da den samtidig udgør det billigste led i denne, er det rimeligt at ofre en del på at gøre den nøjagtig, og hvor forholdene måtte opmuntre til det (ensartede jordbundsforhold og bevoksninger — udfyldelse af en hel arbejdsdag o.s.v.) er det ønskeligt om trametesbeskrivelsen udvides til 200—300 stød.

Hvert stød kluppes korsvis (forholdet mellem støddiameter og brysthøjdediameter fastlægges — formentlig kan der oprettes standardkurver for dette forhold) og det henføres til en af følgende angrebsgrader (Forstlige Forsøgsvæsen bd. XXI s. 218):

0 — intet angreb
1 — svag, men tydelig misfarvning; ikke frønnet ved
2 — stærk misfarvning; ikke frønnet ved
3 — frønnet ved med et areal svarende til mindre end ⅓ af støddiameteren
4 — frønnet ved med et areal svarende til mere end ⅓ af støddiameteren

Der lægges særlig vægt på at få undersøgt arealer, der renafdrives, idet der ikke på sådanne arealer er så store muligheder for fejlbedømmelse af angrebsprocenten.

Hvis det er muligt, og bevoksningen er nogenlunde sluttet, foretages der først en „udvisning" af bevoksningen, og de således udviste træers stød mærkes. Efter renafdriften opgøres derefter trametes procent for „udviste" træer og alle andre træer hver for sig. Ligeledes bør der lejlighedsvis i bevoksninger i aldersklasser, hvoraf der ikke kan fremskaffes hovedbenyttelse, foretages sammenligninger imellem angrebsprocent i udvisning og blivende bestand — enten ved hjælp af boringer eller ved at få foretaget en *tilfældig* hugst på en del af arealet og en hugst efter almindelig udvisning på en anden del af arealet.

Der noteres, om angrebet er koncentreret i trameteshuller.

IV. Når hugsten har fundet sted, indhentes oplysninger om sortimentsforhold i den huggede bevoksning. (Det er ikke nødvendigt at begrænse hugstopgørelsen til prøvefladen).

Springforbi, den 20. august 1955.

Erik Holmsgaard.

Til brug ved arbejdet i marken anvendtes trykte skemaer, hvorpå de indsamlede oplysninger kunne noteres i det omfang og i den rækkefølge, som den ovenfor viste instruks angiver.

2. Materialets talmæssige omfang.

Ved markundersøgelsernes afslutning i august 1960 var der i de forløbne 5 år udført 460 eengangsiagttagelser i bevoksninger spredt over hedesletterne og bakkeøerne syd og vest for isens hovedopholdslinie, enkelte i randmoræneområderne, samt på Djursland (jfr. figur 1).

Ved en kritisk gennemgang måtte 12 iagttagelsesflader, som på grund af manglende oplysninger eller af anden grund fandtes

F i g. 1. Oversigtskort. Hvert punkt repræsenterer en plantage, hvor der er undersøgt een eller flere iagttagelsesflader.

F i g. 1. Map of Jutland. Each dot represents a plantation where one or more observation plots have been investigated.

uegnede, udgå af materialet. Oplysninger fra de resterende 448 iagttagelsesflader er da blevet grundlaget for den følgende grafiske og statistiske undersøgelse af rådangrebenes relation til diverse bevoksningsforhold.

3. Publicering af materialets grunddata.

På grundlag af beregningsmæssige overvejelser er de væsentligste af materialets *grunddata* udvalgt og indført i tabel I, som er vist på siderne 381—404.

4. Redegørelse for de anvendte grunddata.

I den rækkefølge, hvori grunddataene fremtræder i tabel I's kolonner, skal deres registrering kort beskrives.

Løbe nr.

Nummereringen er fortløbende fra nummer 1 til 458.

Af afvigelser i nummereringen skal nævnes:
ekstra numre: 2 B, 3 B, 25 B,
udgåede numre: 3 A, 12, 19, 21, 54, 59, 70, 75, 80, 100, 111, 112 og 127.

Af de udgåede numre har nr. 100 aldrig eksisteret, medens alle de andre er kasserede på grund af manglende oplysninger, eller fordi det viste sig, at de pågældende bevoksninger alders- og kulturmæssigt ikke udgjorde en enhed.

Distrikt, skov.

Normalt er iagttagelsesfladens beliggenhed angivet ved distriktets navn.

Hvis plantagen, respektive skoven, hvor iagttagelsesfladen ligger, ikke tilhører noget egentligt skovdistrikt eller distriktsnavnet alene (f. eks. hedeselskabets distrikter) formodes at være utilstrækkeligt til en stedangivelse, er iagttagelsesfladens beliggenhed angivet ved plantagens (skovens) navn.

Afdelings- og litra nr.

Numrene er de på undersøgelsestidspunktet gældende.

Hvor afdelingsnumrene mangler, har der enten ikke været numre, eller oplysningerne har været så usikre eller omstændelige at fremskaffe, at det skønnedes rigtigt at udelade dem.

For de mindre plantager kan et afdelingsnummer være et ældre nummer, som ikke er korrekt på undersøgelsestidspunktet.

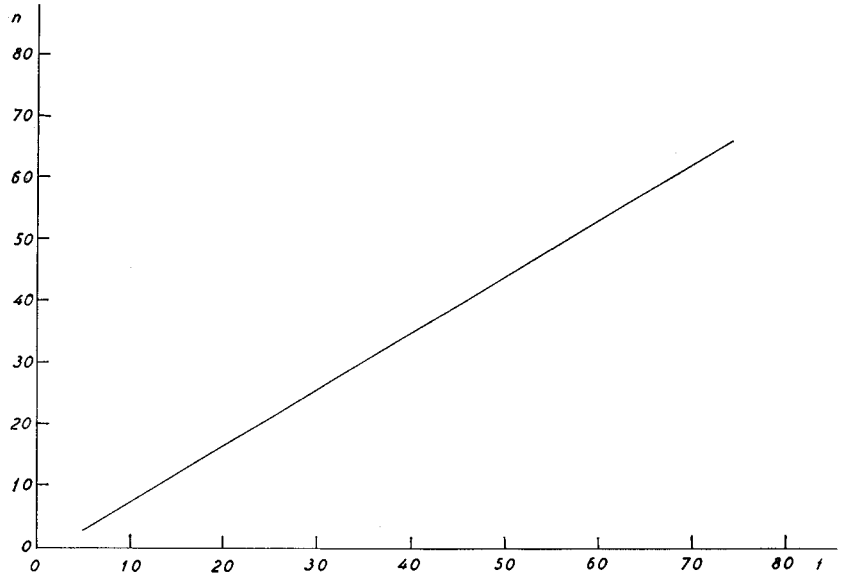


Fig. 2. Sammenhæng mellem bevoksningens alder fra frø (t) og antal årringe i stødhøjde (n).
Fig. 2. Relation between age of stand from seeds (t) and No. of tree rings at stump height (n).

Alder.

Bevoksningens alder fra frø er bestemt på grundlag af:

a. Driftsplaner:

Hvor alderen regnes fra plantningsår, er der konsekvent, hvor intet andet er anført i planen, lagt 4 år til alderen fra plantning, da det antages, at der hovedsagelig har været benyttet 2/2 planter.

b. Årringstælling:

Hvor plantal ikke har kunnet fremskaffes, er aldersansættelsen baseret på gennemsnittet af flere årringstællinger i stødhøjde.

Ved indgang på kurven i figur 2 for gennemsnittet af cirka 10 årringstællinger i stødhøjde, findes alderen fra frø for iagttagelsesfladen.

Kurven er baseret på årringstællinger foretaget i bevoksninger med en fra planerne kendt alder.

Diameter, cm (før hugst).

Bevoksningsdiameteren er primært fremkommet som et simpelt middeltal af brysthøjdediametrene for 50—100 træer repræ-

Tabel 1. Sammenhæng mellem støddiameter (d_s) og brysthøjdediameter (d).

Table 1. Relation between stump diameter (d_s) and breast-height diameter (d).

d_s cm *d_s cm*	d cm *d cm*	d_s cm *d_s cm*	d cm *d cm*	d_s cm *d_s cm*	d cm *d cm*
6	4	24	17	42	27
7	5	25	17.5	43	27.5
8	6	26	18	44	28
9	7	27	18.5	45	28
10	7.5	28	19	46	28.5
11	8	29	20	47	29
12	9	30	20.5	48	29.5
13	9.5	31	21	49	30
14	10	32	22	50	30
15	11	33	22.5	51	30.5
16	12	34	23	52	31
17	12.5	35	23.5	53	31
18	13	36	24	54	32
19	13.5	37	24.5	55	32
20	14	38	25	56	32.5
21	15	39	26	57	33
22	15.5	40	26.5	58	33.5
23	16	41	27	59	34
				60	34.5

sentativt fordelt over hele fladen. Middeltallet d_A korrigeres med diameterspredningen s efter formlen: $d_A^2 + s^2 = d^2$ for at få diameteren i middelstammegrundfladen (d). Korrektionen er imidlertid forenklet således, at der er tillagt den aritmetiske middeldiameter (d_A) 3 eller 4 mm, eftersom denne er mindre eller større end 16 cm.

Hvor der var hugget inden diametermålingen, kluppedes stødene og disses diametre blev omsat til brysthøjdediameter ved benyttelse af tabel 1, der er blevet til ved sammenlignende målinger af diametre i stød- og brysthøjde på stående træer på flere iagttagelsesflader.

Eventuel underetage er ikke medregnet i middeldiameteren.

Højde, m (før hugst).

Med Blume-Leiss højdemåler blev der før hugst målt cirka 25 højder spredt i bevoksningen. På grundlag af disse målinger fremstilledes en diameter-højdekurve. Af denne fandtes bevoksningens middelhøjde svarende til diameteren i middelstammegrundfladen.

I flere yngre bevoksninger blev højden målt på skovede træer.

Bonitet (før hugst).

Boniteten er angivet før hugst efter de bonitetsvise tilvækstoversigter (*Møller*, 1933), og er som gennemsnit for materialet 5,3. To flader har været for unge til bonitering.

Grundflade pr. ha, m² (før hugst).

Grundfladetallene, som principielt skal gælde tidspunktet før hugst, er fremkommet på noget forskellig måde.

a. I den overvejende del af tilfældene er grundfladen bestemt ved 4—10 målinger med grundfladestok *før hugst* på iagttagelsesfladen. Ved renafdrift blev grundflademålingen i nogle tilfælde udført i en tilgrænsende bevoksning, som skønnedes at have svaret til den afdrevne (10 tilfælde).

b. Ved måling *umiddelbart efter hugst* er grundfladen bestemt som grundfladen af den tilbageværende bevoksning + hugstgrundfladen beregnet på grundlag af stødmålinger .

Hvor stødmålinger ikke er foretaget, er grundfladen før hugst bestemt ved brug af kurven figur 3 (35 tilfælde).

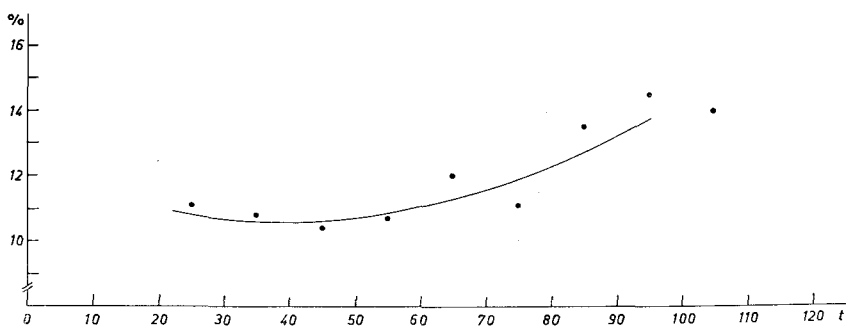


Fig. 3. Sammenhæng mellem hugstgrundfladen (angivet i % af grundfladen før hugst) og alder (t).

Fig. 3. Relation between basal area of thinning (indicated in per cent of the basal area before thinning) and age (t).

Figur 3 er fremkommet ved benyttelse af tal fra 248 prøveflader, hvor både grundflade før og efter hugst er bestemt, sidstnævnte ved hjælp af stødmålinger. Hugstgrundfladen er her beregnet i procent af grundfladen før hugst og fordelt til 10-årige aldersklasser.

Udeladt af materialet ved fremstilling af nævnte kurve er lysstillingshugster, hvor hugstgrundfladen gennemsnitlig ligger på 30 % af grundfladen før hugst.

c. Hvor grundflademålingen er foretaget *een eller flere vækstsæsoner efter hugsten* (15 tilfælde), er der korrigeret for en gennemsnitlig årlig grundfladetilvækst på 0,7 m^2 pr. ha. Grundfladen før hugst beregnes derefter som: grundflade x år efter hugst + hugstgrundflade — x års grundfladetilvækst á 0,7 m^2 pr. ha.

Tidligere benyttelse af arealet.

Oplysningerne herom er baseret på angivelser i planerne eller signaturer på gamle kort: plantagekort, matrikelkort eller målebordsblade. I enkelte tilfælde har også jordbundsprofilen været inddraget i overvejelserne vedrørende arealets tidligere benyttelse.

Kulturmetode.

Angivelse af kulturmetode er principielt sket på grundlag af driftsplaner eller gamle kulturkort.

Hvor disse kilder har svigtet, eller hvor de klart har vist sig at være upålidelige, er afgørelsen i visse tilfælde truffet på grundlag af jordbundsprofilen, ofte støttet med udtalelser fra folk, som har set kulturens anlæg.

De i tabel I anførte kulturmetoder dækker over følgende:

a. *Reolpløjning.* Betegnelsen dækker anvendelse af hannoveransk, Sacks' eller Oliver's reolplov med ret forskellige pløjedybder. Man kan ikke regne med, at alen er brudt overalt ved reolpløjning.

b. *Grubning* (= undergrundspløjning) udførtes normalt i striber med 2—2½ alens afstand, men total undergrundspløjning forekommer og kan være svær at skelne fra reolpløjning.

   Forveksling med *kulegravede* render kan ikke udelukkes i enkelte tilfælde.

c. *Huller.* Betegnelsen dækker foruden almindelige huller gravet på 2—2½ × 2—2½ alens afstand også „dybe huller", de såkaldte „Rosenske huller". Sidstnævnte type huller findes på Palsgård distrikt og lavedes ved at lægge de øverste 10 tommer jord tilside og kulekrave de næste 10 tommer, hvorefter planten sattes i det cirka 10 tommer dybe hul.

   Huller kan også være gravet i bunden af en overfladisk plovfure.

d. *Skripper* er meget svære at erkende og lidet udbredte. Muligvis er de benyttet ved tilplantning af gammel agerjord, men kan da ikke erkendes i jordbundsprofilen.

e. *Pløjede render.* Betegnelsen dækker først og fremmest dobbeltfurer med 2—2½ alens afstand frembragt med en skrælplov, hvorefter der plantes i bunden af den fremkomne rende. Denne metode yder planterne en god beskyttelse mod sandpisk.

Muligvis dækker denne betegnelse i enkelte tilfælde en stribebearbejdning, hvor der først med en skrælplov lægges en fure, hvorefter der i denne fure føres en undergrundsplov.

I stedet for at være pløjede kan renderne også være gravede.

f. *Dampplø jning* er en meget dyb pløjning (40—50 cm), som er speciel for Sønderjylland. Den meget store plov blev af et dampspil trukket tværs over arealet ledet af en udspændt stålwire.

g. *Gravepløjning* er en stribevis bearbejdning, hvor en rende pløjes med en dobbelt forplov, og i denne rende løsnes jorden med den såkaldte graveplov, en undergrundsplov med et bredt skær, undertiden også forsynet med en tand under og bag ved skæret (*Johansen,* 1902). Gravepløjning anvendtes især på agerjord.

h. *Kamkultur.* Lyngen afsvides, heden skrælpløjes og henligger i 2 år; derefter igen pløjning efterfulgt af en harvning. Til sidst kammes den udluftede lyngskjold op. Furen mellem kammene grubbes, og er undergrunden meget hård, grubbes også under midten af kammene. Afstandene mellem kammenes midte er cirka 3 alen.

Der plantes på kammene, undertiden også i furerne (*Johansen,* l. c.).

i. *Rabatkultur.* Efter formodentlig samme forarbejde som ved kamkulturer pløjes den udluftede lyngskjold eller agerjord sammen i 6 m brede balke med en dyb, gravet grøft imellem. Der plantes enten 3 rækker rødgran midt på balkene og en række bjergfyr på hver side af grøften, eller ren rødgran. Metoden benyttedes især på vandlidende arealer.

j. *Tueplantning.* Granerne plantes på „tuer" af opgravet blegsand, således at der ved siden af tuen ses et hul. Metoden benyttedes i reglen på vandlidende arealer.

k. *Selvsåning.* Nærmere oplysning om forudgående arbejder foreligger ikke.

l. *Landbrugspløjning.* Enkelte steder, hvor der ikke i driftsplanerne kunne hentes oplysninger, kunne der i jordbundshullet kun konstateres en til 15—25 cm dyb pløjning. Det formodes, at disse pløjninger er foretaget med en almindelig landbrugsplov, da den mindste reolplovtype, Oliver-ploven, pløjer til 25—30 cm's dybde.

m. *Manglende oplysninger om kulturmetode.* På tidligere agerjord har det enkelte steder været umuligt at bestemme kulturmetoden, da hverken driftsplan eller jordbundshullet har kunnet give oplysninger.

I de homogeniserede dyrkningslag har det været umuligt at skelne nogen bearbejdning, der kunne sættes i forbindelse med plantningen; men det står fast, at der ikke har været tale om en dybere pløjning eller grubning.

Højst sandsynligt er der plantet i hul eller skrippe.

Hvor plantningen er foretaget på et areal, som i tabel I er betegnet som *tidligere* hede, er en af de ovenfor refererede kulturmetoder bragt i anvendelse enten direkte i den rå hede eller efter en forudgående udluftning af lyngtørven.

Udluftningen udførtes som regel på følgende måde:

a. eventuel afbrænding af arealet,

b. skrælpløjning om efteråret,

c. knivharvning om foråret efter at arealet har henligget i en sommer og to vintre,

d. ompløjning det følgende år,

e. knivharvning efter yderligere et år.

Endnu to år med ompløjning og harvning kunne i svære tilfælde følge, inden resultatet var tilfredsstillende.

Der kunne nu plantes direkte i den udluftede lyngtørv, eller man kunne, hvor der fandtes et sammenhængende allag, indskyde en dyberegående jordbearbejdning inden plantningen (*Heilmann,* 1902).

Hvor arealet er betegnet som *tidligere ager,* er der enten plantet på gennem længere tid dyrket agerjord, eller jorden har kun været dyrket i få år, som tilfældet er i de såkaldte dyrkningskulturer.

Disse sidstnævnte kulturer er frembragt efter afsvidning af lyngen, pløjning, harvning og mergling, hvorefter jorden er dyrket 2—3 år med f. eks. rug og spergel (*Johansen,* 1902). I Sevel plantage blev der desuden gødet (*Helms,* 1906).

Hvor intet sammenhængende allag forekom, plantedes der direkte i agerjorden. Et allag gjorde en dyberegående jordbearbejdning nødvendig. I en del tilfælde er det dog formentlig forekommet, at man rutinemæssigt har pløjet dybt også uden at have konstateret et allag.

Efter *tidligere nåletræ* er plantningen foretaget enten i huller, grubbede render eller pløjede render. Enkelte steder findes rækker med huller i skift med grubbede render.

Efter *tidligere løvtræ,* hovedsagelig egekrat, plantedes overvejende i huller, men huller i skift med grubbede render forekommer.

Nuværende indblanding.

De på undersøgelsestidspunktet levende rester af overstandere, systematisk indblanding eller efterbedringsplanter af andre træarter end rødgran, er anført i en særlig kolonne.

Tidligere indblanding har ingen særlig rubrik, men er anført under bemærkninger.

Oplysninger om tidligere indblanding fås fra driftsplanerne, gamle kort eller ved observationer i skoven (stødrester).

Den tidligere indblanding kan være tilvejebragt ved systematisk indblanding samtidig med rødgranplantningen. Er denne indblanding jævnt fordelt i alle rækker, angives dette i bemærkningsrubrikken f. eks. som: bjergfyr, ædelgran, ⅓ bjergfyr o. l.

Er indblandingen sket rækkevis eller rækkevis i forbindelse med en jævn indblanding i rødgranrækkerne, angives dette henholdsvis ved betegnelser som: „hver 2. rk. bjergfyr“ og „½ bjergfyr + hver 7. rk. ren bjergfyr“.

Megen rækkevis indblanding af bjergfyr og hvidgran er læstriber plantet nogle år før selve hovedkulturen. Når læstriberne havde nået en vis størrelse, kunne man uden fare for sandpisk dybdepløje forud for plantningen af hovedkulturen. Hvor sådanne oplysninger foreligger, er indblandingen karakteriseret f. eks. som: „læstriber af bjergfyr og hvidgran“.

Der er dog ingen tvivl om, at flere steder, hvor der er fundet f. eks. „hver 12. rk. ren bjergfyr", er det rester af gamle læstriber.

En rækkevis indblanding er også opstået, når man i reolpløjningernes agerskel plantede en række ren bjergfyr, her betegnet som „bjergfyr i agerskel". (Ved reolpløjningen inddeltes arealet i „agre", og hvor to agre mødtes, lå gerne en ubehandlet stribe: agerskellet).

Indblandingen kan også være frembragt ved efterbedring, og er betegnet f. eks. som „bjergfyr (efterbedring)".

Endelig kan den tidligere indblanding være en forkultur og angives f. eks. som: „forkultur af birk" eller overstandere angivet som: „underplantning af 51-årig rødgran".

Hvor der ikke i driftsplanen foreligger angivelser om tidligere indblanding, og der ved gravning heller ikke kan konstateres rester af stød, må det anses for sandsynligt, at der heller ikke har været nogen indblanding.

Angrebsprocent.

Angrebsprocenten eller rådprocenten (hvilke to betegnelser i det følgende vil blive brugt i flæng) er beregnet som den procentdel af de skovede træer, der var misfarvede eller rådne i stødfladen uanset misfarvningens og råddets udbredelse. I en del tilfælde er rådprocenten i unge bevoksninger bestemt ved bedømmelse af rodenden på skovede stammer, i et par tilfælde ved bedømmelse af borspåner, udtaget systematisk.

Bedømmelsen af stødene er foretaget kort tid efter hugsten. Råd og misfarvning forvoldt ved mekanisk beskadigelse indgår i et vist omfang i angrebsprocenten. Dog blev stød, hvor råddet *entydigt* hidrørte fra mekanisk beskadigelse (slæbeskade og tvegefrahug) klassificeret som ikke angrebet. Råd forvoldt ved kronvildtskrælning er forsøgt holdt udenfor. Iøjnefaldende skrællede bevoksninger er undgået, undtagen i fire tilfælde, hvor de skovede stammer endnu lå ved roden, og hvor de skrællede træer blev udeladt af undersøgelsen. Tørre træer er holdt uden for opgørelserne.

Rådprocenten vedrører i de bevoksninger, hvor indblanding forekommer, kun hovedtræarten.

Et kryds øverst til højre for procenttallet i tabel I betyder, at angrebsprocenten er bestemt ved en systematisk rækkehugst eller ved renafdrift (se nærmere side 232).

Angrebsprocenten er et groft udtryk for bevoksningens sundhedstilstand. Det fremgår imidlertid af kapitel IX, at angrebsprocenten i helt overvejende grad afspejler Fomes annosus-angreb.

At angrebsprocenten er et ganske godt udtryk for et rådangrebs karakter, således som dette sædvanligvis opgøres ved stødenes fordeling til angrebsgrader, fremgår af redegørelsen i kapitel XI.

Analyser af jordprøver.

Vedrørende jordprøvernes udtagelse henvises til instruksen (side 210).

Analyserne er foretaget på hedeselskabets laboratorium; dog er vægtprocent vand ved visnegrænsen bestemt på forsøgsvæsenets jordbundsafdeling. Analyserne er som sædvanlig udført på den del af materialet, som er under 2 mm i kornstørrelse.

Bestemmelse af bortal i mineraljord måtte opgives på grund af tekniske vanskeligheder.

Analyseværdierne er angivet i de på undersøgelsestidspunktet almindeligt anvendte enheder. Omregning til de for tiden almindeligt brugte enheder kan ske ved anvendelse af:

$F_t \cdot 1{,}16 = Ft$ (ny)
$F_H \cdot 0{,}27 = Fot$
$T_K \cdot 1{,}56 = Kt$ (*Anonym,* 1963).

Tørstof, kg/m².

Tørstofmængden beregnes for humuslaget som:

$$\frac{\text{g totalvægt} \times \text{tørstofprocent}}{\text{cm}^2 \text{ udtagne stik} \times 10}$$

Hvor angivelse mangler, kan det skyldes et manglende humuslag (5 tilfælde), eller at prøven er taget på en renafdrift længe efter hugsten, og humuslaget derfor er gået i omsætning (2 tilfælde).

pH.

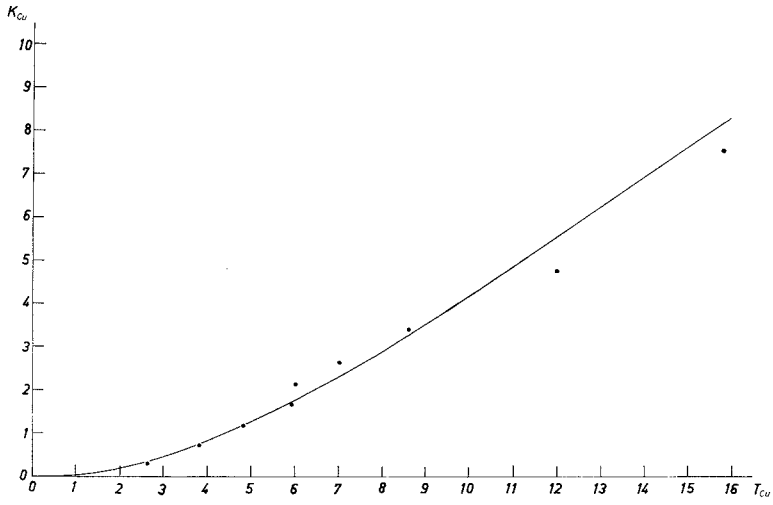
pH er bestemt efter opslemning i vand såvel som i 1 molær kaliumkloridopløsning. (Analysemetode: *Christensen* og *Tovborg Jensen,* 1923, og *Tovborg Jensen* og *Damsgaard-Sørensen,* 1935).

Fosforsyretal, F_t (enhed: 34.9 p.p.m. P).

F_t er et mål for jordens indhold af uorganiske fosforsyreforbindelser. (Analysemetode: *Bondorff,* 1950).

Fosfattal, F_H (enhed: 8.15 p.p.m. P).

F_H er et udtryk for jordens indhold af den mobiliserbare fosforsyre. (Analysemetode: *Møller* og *Mogensen,* 1951).



F i g. 4. Sammenhæng mellem kobbertal bestemt ved ekstraktion med saltsyre (T_{Cu}) og kobbertal bestemt efter komplexon-metoden (K_{Cu}).
F i g. 4. Relation between the copper content determined by extraction with hydrochloric acid (T_{Cu}) and on the complexone method (K_{Cu}).

Kaliumtal, T_K (enhed: 15.6 p.p.m. K).

T_K er et mål for jordens indhold af ombytteligt kalium (Analysemetode: *Aslyng,* 1953, *Mogensen,* 1953).

Mangantal, T_{Mn} (enhed: 1 p.p.m. Mn).

T_{Mn} er et mål for jordens indhold af ombytteligt mangan (Analysemetode: *Steenbjerg,* 1933, og *Boken,* 1956).

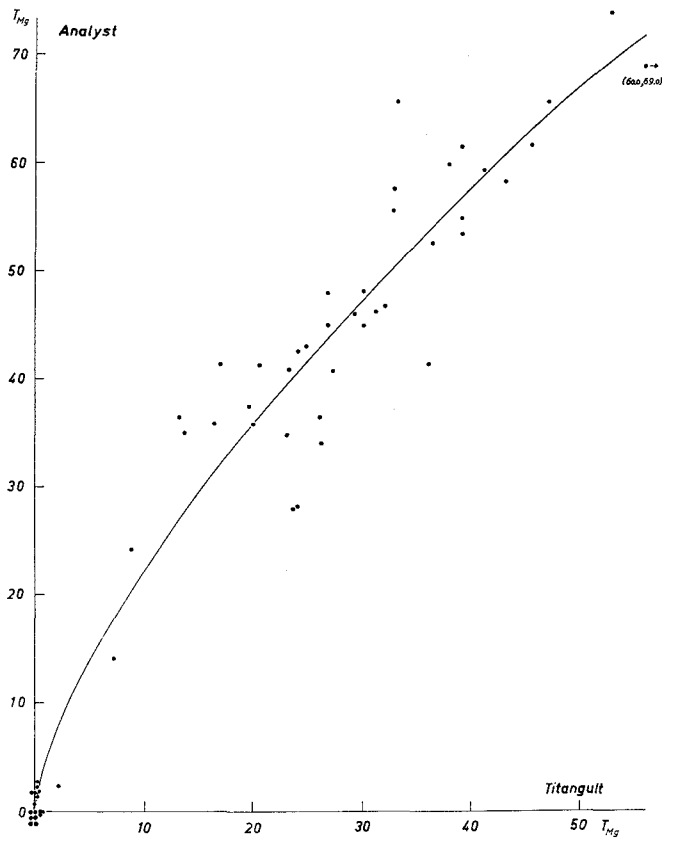
Kobbertal, K_{Cu} (enhed: 1 p.p.m. Cu).

K_{Cu} er et mål for jordens indhold af ombytteligt kobber.

I den tid undersøgelserne har været i gang, er analysemetoden til bestemmelse af kobbertallet skiftet.

Til og med iagttagelsesflade nr. 162 (excl. 25B, 37, 69, 141—145 og 153) har kobbertallet været betegnet T_{Cu} og er bestemt ved ekstraktion med fortyndet saltsyre.

Fra og med flade nr. 163 samt de tidligere nævnte fladenumre: 25B, 37, 69, 141—145 og 153, er kobbertallet betegnet K_{Cu} og bestemt ved en komplexon-metode.



F i g. 5. Sammenhæng mellem magnesiumtal bestemt efter titangult-metoden og magnesiumtal bestemt efter analyst-metoden.

F i g. 5. Relation between the magnesium content determined by the titanium-yellow method (abscissa) and by the analyst method.

Alle T_{Cu}-tal er omsat til K_{Cu}-tal efter kurven figur 4. Kurven er konstrueret på grundlag af en serie dobbelt-analyser udført på materialet.

(Analysemetode: T_{Cu}: *Steenbjerg,* 1941
K_{Cu}: *Henriksen,* 1957).

Magnesiumtal, T_{Mg} (enhed: 10 p.p.m. Mg).

T_{Mg} er et mål for jordens indhold af ombytteligt magnesium. Også analysemetoden for magnesium er i undersøgelsens løb skiftet; men betegnelsen T_{Mg} er uforandret. Fra og med iagttagelsesflade nr. 244 (samt 25B men minus 246b) er magnesiumtallet

bestemt ved en komplexon-metode, analyst-metoden, mens man tidligere anvendte titangult-metoden.

Alle T_{Mg}-tal bestemt ved titangult-metoden er omsat til analyst-tal efter kurven figur 5.

Kurven er konstrueret på grundlag af en serie dobbelt-analyser.

(Analysemetode: titangult: *Drosdoff and Nearpass,* 1948
„analyst": *Forster,* 1953).

Vægtprocent vand ved visnegrænsen.

Bestemmelse kun for mineraljord.
(Analysemetode: *Aslyng,* 1952).

Geologisk formation.

Bestemmelserne er sket efter Danmarks Geologiske Undersøgelse's kort, bl. a. *Bornebusch og Milthers* (1935). I visse tilfælde har Danmarks Geologiske Undersøgelse endvidere stillet upubliceret materiale til rådighed.

Ved de i tabel I anførte benævnelser forstås følgende:

Hedesand er afsat af smeltevandsfloder på lavt vand i nogen afstand fra isranden. Tilnærmelsesvis vandret og ubrudt lagdeling. Fremherskende kornstørrelse: sand samt flade småsten, som er transporteret af bundstrømmen i smeltevandsfloden.

Diluvialsand er afsat i rindende vand i meget nær tilknytning til isranden. Ofte stærkt hældende lagstilling med de enkelte sandbænke gribende ind over hinanden. Ofte optræder spring i lagdelingen. Kornstørrelsen er stærkt og ubundet varieret. Lag med fint stenfrit sand overlejres ofte af stenet grus, der igen overlejres af finere sand. Som regel uden lerbestanddele.

Morænesand og *morænegrus* er afsat af selve isen i randmoræneområder. Der findes ingen lagdeling og dannelserne indeholder fra de groveste til de fineste sten- og kornstørrelser uden sortering.

Moræneler er afsat af selve isen ganske usorteret i den samme blanding som den, i hvilken det forekom i isen.

Flyvesand. En flyvesandsprofil er ofte stribet med mørke humusfarvede partier fra rolige perioder, og er på denne måde ofte kendelig fra blegsandet. Kun prøveflader, hvor flyvesandslagets gennemsnitlige tykkelse overstiger 20 cm, er benævnt som

flyvesand. Mindre påfygninger er anført i bemærkningsrubrikken.

Hvor oplysninger fra Danmarks Geologiske Undersøgelse mangler eller lokalt skønnes urigtige, er den geologiske formation bestemt på stedet ud fra de ovenfor anførte karakteristika.

Humuslag, cm.

Humuslaget kan bestå af fin, fibrøs eller fed mor, sommetider iblandet lidt mineraljord (evt. flyvesand). I 2. generations bevoksninger forekommer til tider to morlag. Er det ældste lag adskilt fra det yngste ved mineraljord (efter bearbejdning), er det ikke medregnet.

Humuslagets tykkelse er bestemt ved 30 stik udtaget tilfældigt ved kast over fladen.

Blegsandlag, cm.

Blegsandlagets tykkelse er middeltal af mål taget på jordbundshullets profil.

Allag, cm.

Allagets tykkelse er middeltal af mål taget på jordbundshullets profil.

Almindelig al (= den brune al) er sand, som af jernforbindelser og humusstoffer er sammenkittet til en dårligt sammenhængende „sandsten" af brun eller sort-brun farve.

Betegnelsen sand- og grusal er blot en uddybet beskrivelse af den almindelige al, som, hvor disse betegnelser er benyttet, er karakteriseret ved et særlig stort indhold af de pågældende kornstørrelser.

Humus-al (= den sorte al) er særlig rig på nedslemmede humuspartikler, som er mere eller mindre sammenkittede til et fast lag.

Leral er ikke en egentlig al-dannelse, men betegner et hårdt, ufarvet og sammenkittet lag.

Hvilken type al allagets tykkelse refererer til er angivet i bemærkningsrubrikken, såfremt der ikke er tale om den brune al.

Spredte eller usammenhængende al-forekomster angives ikke.

Roddybde, cm.

Roddybden betegner maksimal dybde for de levende rødder, der er set i jordbundshullet. Hvor rødderne fortsætter dybere ned end jordbundshullet, er dybden betegnet for eksempel som: 120 +.

Bemærkninger.

Rubrikken indeholder:

a. oplysninger om tidligere indblanding (se side 221—222),
b. i de 6 tilfælde (fladenumrene 35, 50, 51, 158, 159 og 214), hvor hovedtræarten er sitka, bemærkning herom,
c. oplysninger til uddybelse af angivelserne i de øvrige rubrikker,
d. oplysninger som på grund af pladsmangel ikke kan stå i den rigtige rubrik,
e. væsentlige oplysninger om iagttagelsesfladen, som ikke kan henføres til andre af skemaets rubrikker.

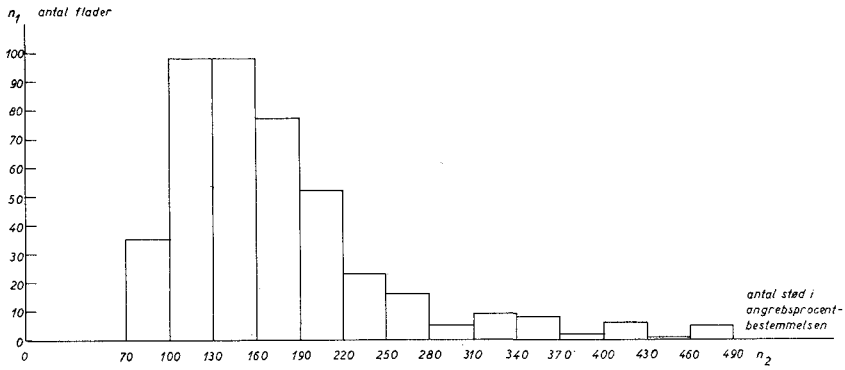
Det vil bemærkes, at en del af de i instruksen nævnte oplysninger, som skulle indgå blandt observationerne, ikke findes i tabel I. Det skyldes i første række, at de ikke har kunnet omformes til korte beskrivelser. Nogle af de ønskede oplysninger (f. eks. tidspunktet for første hugstindgreb) har endvidere ikke kunnet fremskaffes i fornødent omfang, og endelig måtte visse oplysninger forekomme mindre væsentlige for den samlede fremlægning af materialet.

5. Usikkerheden på bestemmelsen af materialets grunddata.

Der er ikke ved indsamlingen af materialet foretaget specialundersøgelser over den ved de forskellige opmålings- og analysemetoder opnåede nøjagtighed, idet det skønnes, at usikkerheden på bestemmelsen af den enkelte prøveflades bevoksningsforhold er ringe i forhold til variationerne mellem bevoksningerne. Derfor vil en nøjagtig bestemmelse af den enkelte iagttagelsesflades bevoksningsfaktorer ikke i praksis øge nøjagtigheden af middeltal for flere bevoksninger.

Det forekom derfor ved undersøgelsens gennemførelse vigtigere at anvende de forhåndenværende økonomiske midler til at indsamle materiale fra mange bevoksninger fremfor at indsamle et mindre materiale, hvor man til gengæld kunne have nedlagt et større arbejde i at bestemme de enkelte bevoksningsfaktorer med stor nøjagtighed.

Udover disse summariske betragtninger over usikkerhederne skal der i det følgende kort gøres rede for den del af usikker-



F i g. 6. Fordelingen af iagttagelsesflader (n_1) efter antallet af stød (n_2) som ligger til grund for bestemmelsen af angrebsprocenten.

F i g. 6. Number of observation plots (n_1) distributed according to the number of stumps (n_2) forming the basis for the determination of the attack percentage.

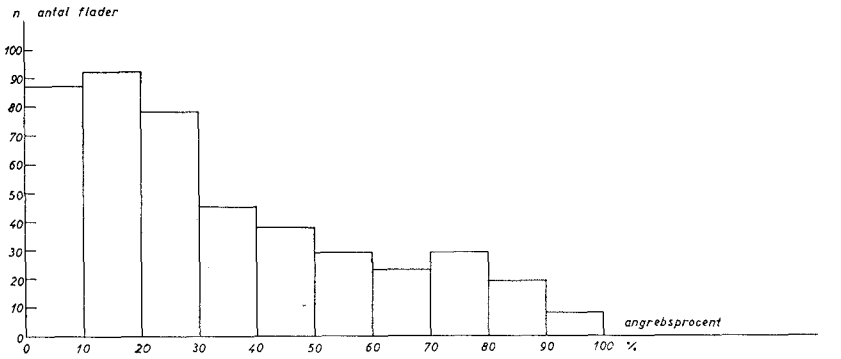
heden på angrebsprocenten, som skyldes tilfældig udtagelse af et antal stød til angrebsprocent-bestemmelse.

Spredningen σ på den enkelte angrebsprocentbestemmelse afhænger med tilnærmelse af antallet af bestemmelser (stød) N og angrebsprocenten p på følgende måde:

$$\sigma = \sqrt{\frac{p\,(100-p)}{N}}$$

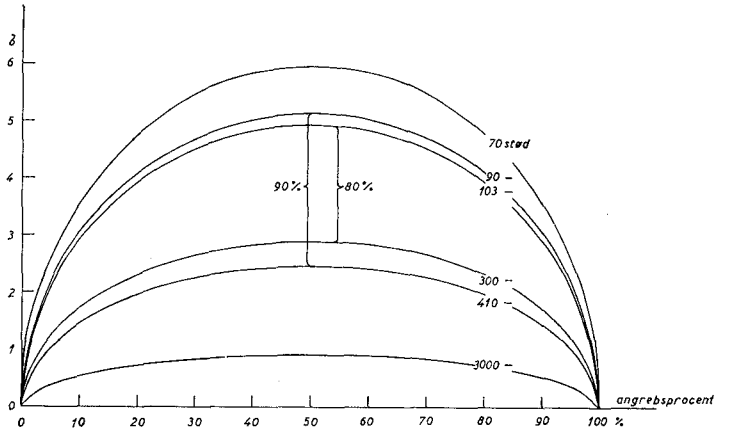
På figur 6 er vist variationen i det antal stød, som har ligget til grund for angrebsprocent-bestemmelsen. På figur 7 er vist fordelingen til angrebsprocenter i materialet. Af figur 8, som er beregnet på basis af ovenstående formel, fås et indtryk af spredningen på angrebsprocenten. Der er indlagt kurver for højeste og laveste antal stød, som har været anvendt til bestemmelse af angrebsprocenten, samt for et par andre karakteristiske grænser for materialet.

I relation til variationerne mellem bevoksningerne er spredningen på bestemmelsen af angrebsprocenten lille, og det er uden betydning, at den er noget forskellig i forskellige dele af materialet.



F i g. 7. Fordelingen af iagttagelsesflader (n) til grupper med en given angrebsprocent.

F i g. 7. Number of observation plots (n) distributed on groups with a given attack percentage.



F i g. 8. Teoretisk spredning σ på angrebsprocent-bestemmelsen ved varierende angrebsprocent og antal stød, som indgår i angrebsprocent-bestemmelsen. 80 og 90 % af materialet falder indenfor de på figuren angivne grænser.

F i g. 8. Theoretical standard deviation σ on the attack-percentage determination at varying per cent. of attack and number of stumps included in the attack-percentage determination. 80 % and 90 % of the material fall within the limits shown in the figure. Stød = stumps; angrebsprocent = attack percentage.

Ved undersøgelsens tilrettelæggelse stod det klart, at man — af hensyn til materialets senere bearbejdning — først og fremmest burde beskrive sådanne forhold, som det var muligt at give et talmæssigt udtryk eller gøre til genstand for en gruppeinddeling. De indsamlede grunddata omfatter stort set kun bevoksnings- og jordbundsfaktorer, som kunne opfylde disse krav.

Da trametesspørgsmålets komplekse karakter muliggør andre bearbejdninger af det foreliggende materiale end de af forfatterne foretagne, er materialets grunddata publiceret så omfattende.

Sammenhænge mellem diverse jordbundsfaktorer og imellem disse og granens vækst er ikke behandlet i det følgende, men vil formentlig blive publiceret i anden forbindelse.

6. Materialets typiskhed for det jyske hedeområde.

Af oversigtskortet, figur 1, ses det, at området er tilfredsstillende dækket. Hvert punkt på kortet betegner en plantage, hvor der er undersøgt en eller flere iagttagelsesflader. Ialt er 149 plantager inddraget i undersøgelsen.

I materialet er repræsenteret følgende geologiske formationer: hedesand, diluvialsand, morænesand-grus, moræneler og flyvesand, efter de foran (side 226—227) af *Bornebusch og Milthers* (1935) givne definitioner.

Af landskabstyper findes hedesletter, bakkeøer og randmoræneområder repræsenterede.

7. Er der systematisk forskel mellem rådprocent bestemt på udvist udhugning og rækkehugst?

På 27 iagttagelsesflader er rådprocenten først bestemt for udhugningen (distriktets udvisning). Der er derefter foretaget en systematisk rækkehugst, hvor rådprocenten er bestemt på alle støddene. Figur 9 viser sådanne sammenhørende bestemmelser.

Der er en svag tendens til, at udhugningen giver et lidt for højt skøn over den „sande" angrebsprocent. I gennemsnit har udhugningen givet en rådprocent på 38.0, medens de systematiske hugster har givet 36.9 %. Der har ikke ved en statistisk sammenligning kunnet påvises signifikant forskel imellem de to bestemmelsesmåder.

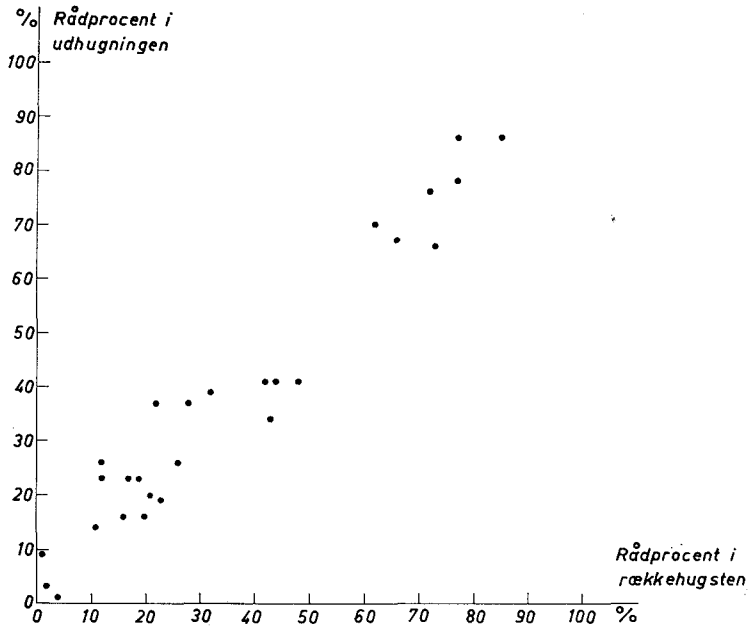


Fig. 9. Samhørende værdier af rådprocent i rækkehugst og rådprocent i udvist udhugning.

Fig. 9. Connected values of per cent. butt rot in row-thinning (abscissa) and per cent. butt rot in normal marked thinning (ordinate).

I det følgende vil materialet derfor blive behandlet som en enhed, uanset om angrebsprocenten er bestemt ved udhugning (hovedparten af iagttagelsesfladerne) eller ved renafdrift og rækkehugst.

Figur 9 kan tydes derhen, at enten er der ved udvisningen ikke gjort noget forsøg på specielt at fjerne angrebne træer, eller også er denne hensigt næsten fuldstændigt mislykkedes (jvf. i øvrigt kapitel XI). Formentlig er angrebne træer ikke så lette at få øje på, som ofte antaget.

I samme retning tyder tabel 2, hvoraf fremgår, at der ikke er nogen klar tilbøjelighed til, at stærkt angrebne bevoksninger har mindre grundflade (og dermed mindre masse) som følge af borthugst af syge træer end svagere angrebne bevoksninger. Dette er af interesse for de økonomiske beregninger i kapitel XIII.

Tabel 2. Angrebsprocent og grundflade pr. ha.
Table 2. Percentages of attack and basal area per hectare.

Angrebs-procent	Hede-reolpløjning		Ager-grubning	
	Grundflade m² pr. ha	Alder år	Grundflade m² pr. ha	Alder år
% attack	*Trench-ploughing - heath*		*Subsoiling - field*	
	Basal area, sq.m/ha	*Age years*	*Basal area, sq.m/ha*	*Age years*
0— 19	25.0	53	31.7	41
20— 39	25.2	59	31.4	49
40— 59	26.2	64	33.7	56
60— 79	25.6	65	30.3	55
80—100	28.4	66	33.4	59

IV. PRIMÆR BEARBEJDNING AF MATERIALET

1. Gruppeinddeling af materialet efter tidligere benyttelse af arealet og kulturmetode.

Da man fra tidligere undersøgelser har kendskab til, at såvel dyrkningshistorie som kulturmetode kan have indflydelse på rådangrebets omfang, er det rimeligt at foretage en gruppering efter disse kriterier, jvf. tabel 3.

Denne gruppeinddeling benyttes ved hovedparten af de følgende grafiske og talmæssige bearbejdninger af materialet.

2. Angrebsprocentens afhængighed af bevoksningsalder og bevoksningsdiameter.

Undersøgelsen udføres ved grafisk oplægning af angrebsprocenten over henholdsvis bevoksningens alder og middeldiameter.

a. *Alder — angrebsprocent.*

For hver gruppe (grubning - hede, reolpløjning - ager etc.) er samhørende værdier for alder og angrebsprocent indlagt i et koordinatsystem. Der er derefter foretaget grafisk udjævning med støtte i tyngdepunkter beregnet for lige store punktgrupper.

Som eksempler anføres figurerne 10 og 11, hvor sammenhængen mellem bevoksningsalder og angrebsprocent for grubning - ager og grubning - hede vises.

Den store spredning på iagttagelserne er typisk også for de øvrige, ikke viste grupper. En simpel grafisk udjævning af forholdet mellem de to faktorer vil derfor blive højst usikker.

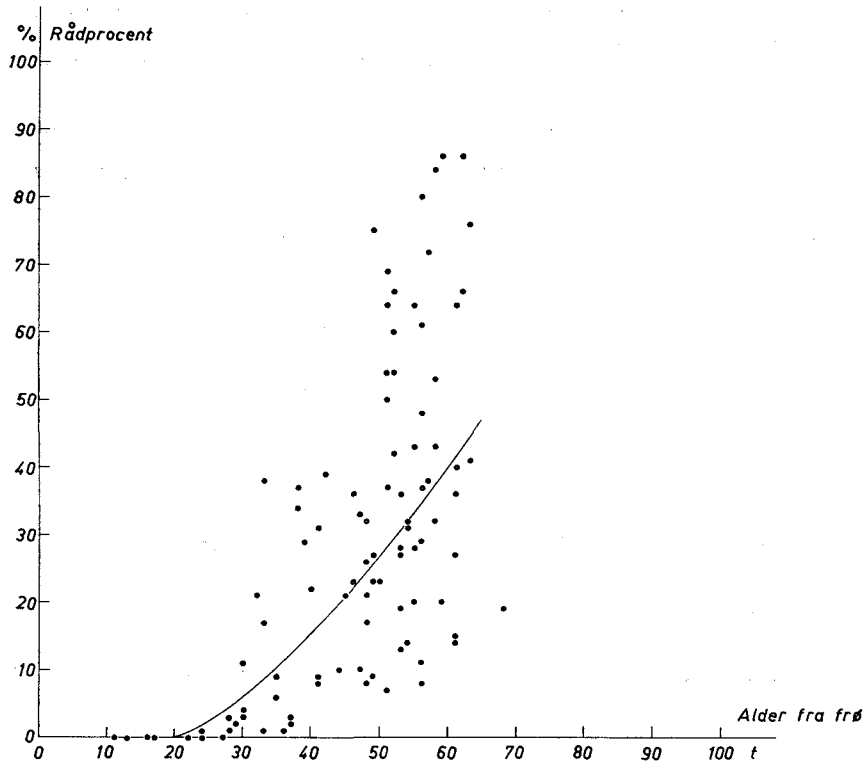
Udjævningskurverne for grupper, som indeholder tidligere ager- og hedejorder, er samlet på henholdsvis figur nr. 12 og 13 og giver et skøn over de forskellige kulturmetoders indflydelse på sundhedstilstandens udvikling med alderen.

Man bemærker, at den rækkefølge, hvori kulturmetoderne

Tabel 3. Gruppeinddeling efter kulturmetode og arealets tidligere benyttelse.

Table 3. Grouping according to method of cultivation and previous use of area.

	Antal flader *No. of plots*	Ialt *Total*
Grubning *Subsoiling*		
ager *Field*	98	
hede *Heath*	51	
løvtræ *Broadleaves*	3	
nåletræ *Conifers*	2	154
Reolpløjning *Trench-ploughing*		
ager *Field*	5	
hede *Heath*	104	109
Huller (incl. skripper) *Dug holes (incl. slits)*		
ager *Field*	13	
hede *Heath*	39	
løvtræ *Broadleaves*	16	
nåletræ *Conifers*	35	103
Pløjede render (incl. gravede render) *Ploughed furrows (incl. dug furrows)*		
ager *Field*	29	
hede *Heath*	12	
nåletræ *Conifers*	1	42
Dampløjning *Steam-ploughing*		
ager *Field*	7	
hede *Heath*	6	13
Gravepløjning		
ager *Field*	8	
hede *Heath*	3	11
Kamkultur (incl. rabatkultur)		
ager *Field*	1	
hede *Heath*	4	5
15—25 cm pløjning *Shallow ploughing (15—25 cm)*		
ager *Field*	1	
hede *Heath*	2	3
Tueplantning *Mound planting*		
hede *Heath*	1	1
Selvsåning *Natural reproduction*	2	2
Manglende oplysning om kulturmetode *Information about method of cultivation lacking*		
ager *Field*	5	5
Ialt *In total*		448



F i g. 1 0. Rådprocent lagt op over bevoksningsalder (t) for gruppen grubning-ager.

F i g. 1 0. Butt-rot percentage superimposed upon stand age (t) for the subsoiling—field group.

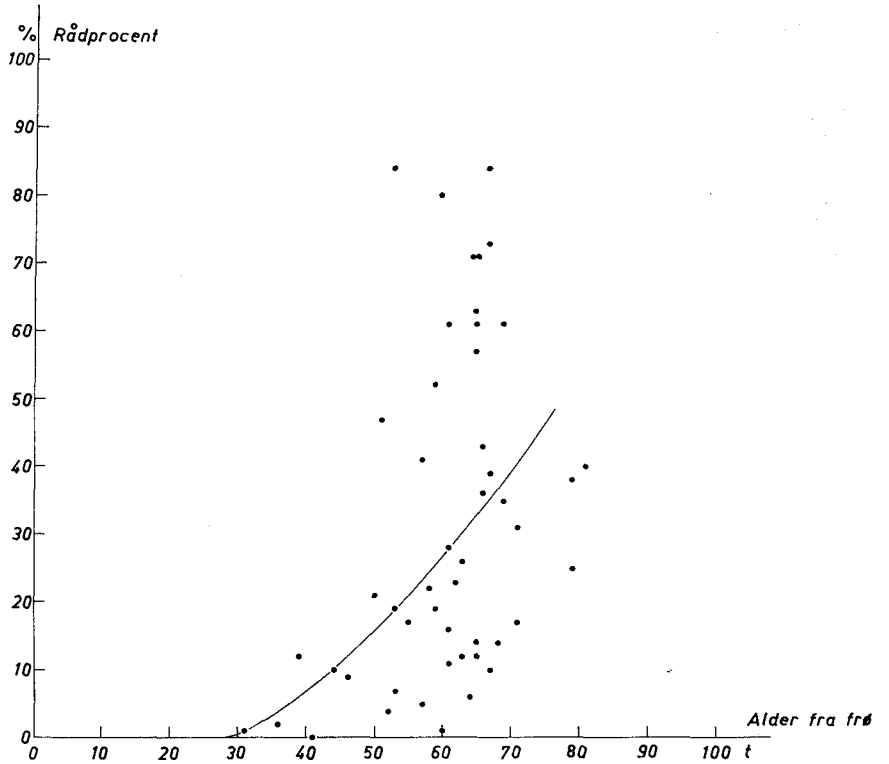
synes at påvirke sundhedstilstanden, næsten er den samme for tidligere ager- og hedejorder. Man kan opstille følgende række:

Stærkest angrebet ved given alder: reolpløjning,
pløjede render og grubning,

Svagest angrebet ved given alder: hulleplantning.

Det fremgår endvidere med stor tydelighed, at rådangrebene sætter tidligere ind og stedse holder sig på et højere niveau på tidligere agerjord end på tidligere hede, samme alder og kulturmetode forudsat.

Kun een gruppe — hullekulturer — er så alsidig sammensat, at den kan give et fingerpeg om tidligere løv- og nåletræ-



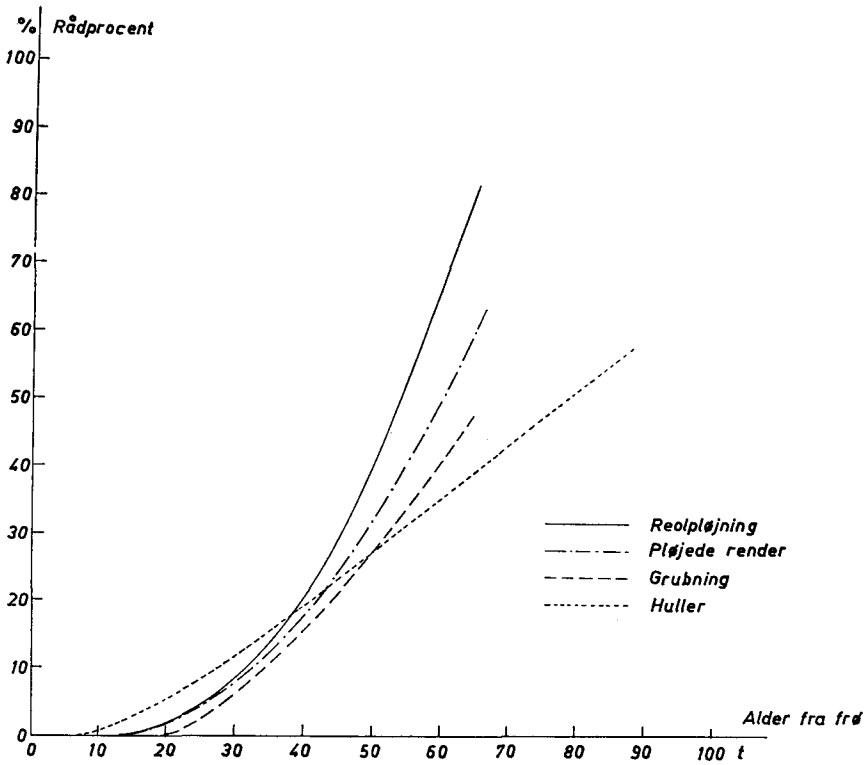
F i g. 1 1. Rådprocent lagt op over bevoksningsalder (t) for gruppen grubning - hede.
F i g. 1 1. Butt-rot percentage superimposed upon stand age (t) for the subsoiling - heath group.

jorders indflydelse på sundhedstilstanden (se figur 14). I denne gruppe er bevoksninger efter tidligere løvskov gennemgående kun halvt så stærkt angrebet som bevoksninger efter tidligere ager og nåletræ, mens der ikke er nogen entydig forskel på bevoksninger på tidligere hede og efter løvskov (se kapitel IX vedrørende Armillaria-angreb efter egekrat).

b. *Middeldiameter og angrebsprocent.*

Angrebsprocentens afhængighed af diameteren undersøgtes ligeledes grafisk for de enkelte grupper med udjævning efter tyngdepunkter beregnet for lige store punktgrupper.

Som eksempler anføres figurerne 15 og 16, hvor sammen-



F i g. 1 2. Rådprocent-alder-kurver for forskellige kulturmetoder på tidligere agerjorder.

F i g. 1 2. Butt-rot percentage curves for different methods of soil preparation on former fields.

Reolpløjning = *Trench-ploughing.*
Pløjede render = *Ploughed furrows*
Grubning = *Subsoiling.*
Huller = *Dug holes.*
Alder fra frø = *Age from seed.*

hængen mellem bevoksningsdiameter og angrebsprocent for grubning - ager og grubning - hede vises.

Som det fremgår af figurerne, som er repræsentative for de øvrige grupper, er spredningen tilsyneladende ikke mindre end for alder—angrebsprocent oplægningerne.

Den sammenhæng, der ses at være mellem angrebsprocent og diameter, er formentlig hovedsagelig en følge af den snævre sammenhæng mellem alder og diameter. (Ved en senere undersøgelse af forholdet, hvor alderens indflydelse på diameteren er elimine-

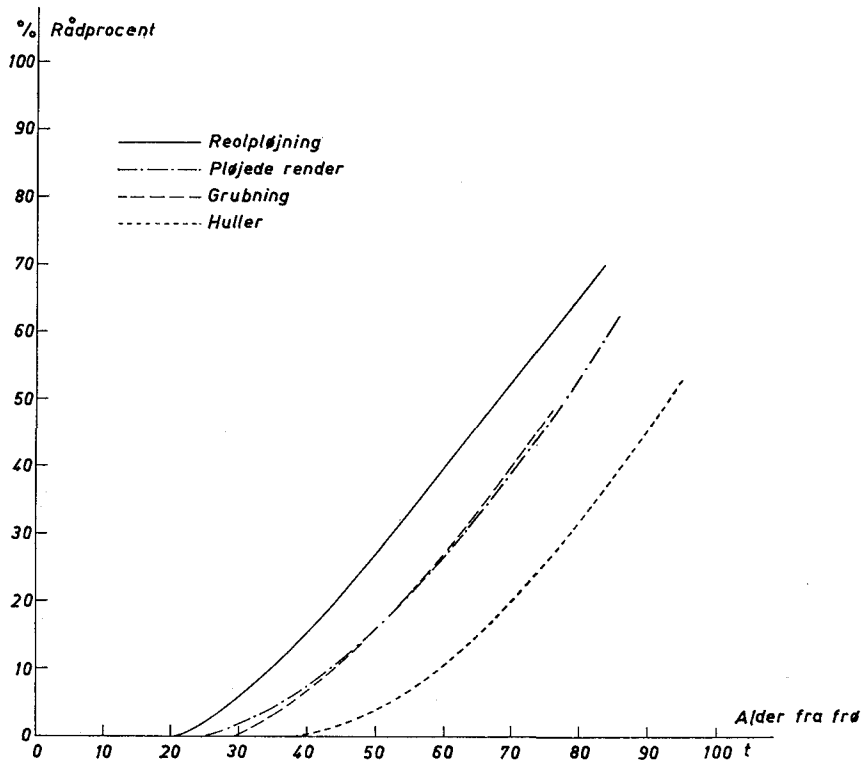


Fig. 13. Rådprocent-alder-kurver for forskellige kulturmetoder på tidligere hede.

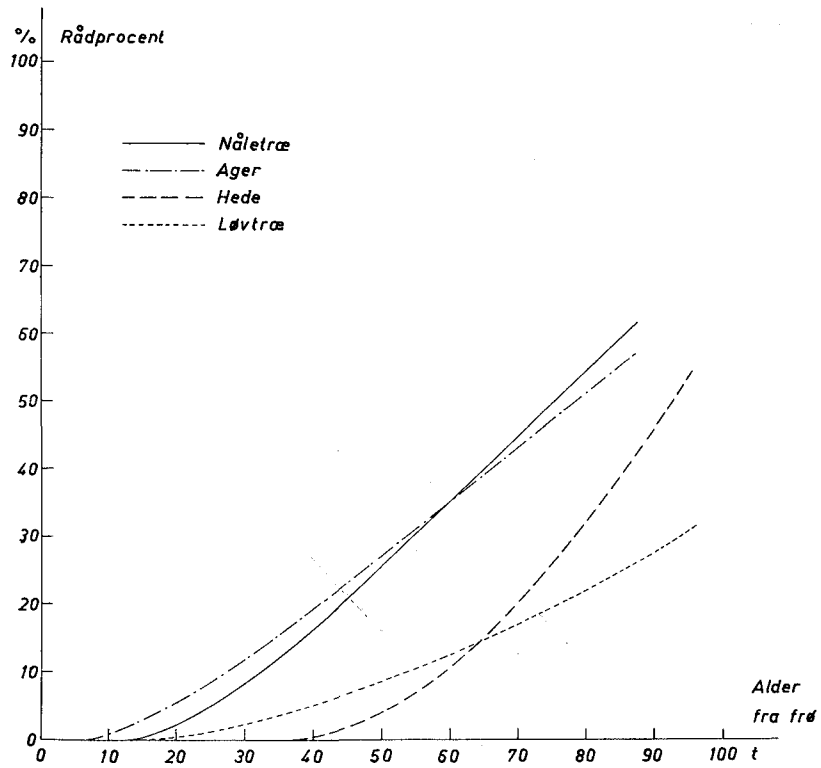
Fig. 13. Butt-rot percentage curves for different methods of cultivation on former heathland. For signatures, see Fig. 12.

ret, er det da heller ikke muligt at påvise nogen sammenhæng mellem bevoksningsdiameter og angreb indenfor de enkelte grupper af materialet).

Ved betragtning af udjævningskurverne for de enkelte grupper viser det sig, at kurverne for ager og hede ofte er meget nær sammenfaldende for de enkelte kulturmetoder. Som eksempel anføres figur 17, hvor kurverne fra figur 15 og 16 er indlagt. *For samme middeldiameter og kulturmetode angribes bevoksninger på tidligere ager- og hedejord altså lige stærkt*).*

---

*) Anerkender man den afgørende indflydelse af tidspunktet for første udhugning på et rådangrebs start på arealer, som ikke tidligere har båret inficerede bevoksninger, vil ovenstående forhold kunne forklares. fodnote fortsættes.



F i g. 1 4. Rådprocent-alder-kurver for hulleplantninger på arealer med forskellig tidligere benyttelse.

F i g. 1 4. Butt-rot percentage curves for plantings in dug holes on areas with different former uses.

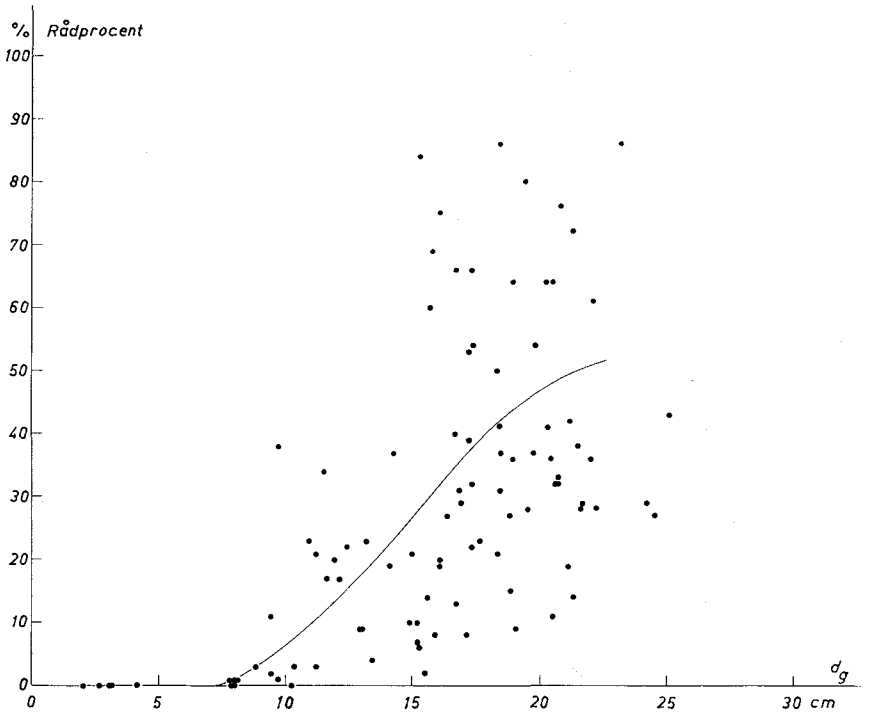
Nåletræ = *Former conifers.*
Ager = *Old fields.*
Hede = *Heathland.*
Løvtræ = *Broadleaved scrubs.*

Der er ovenfor gjort rede for angrebsprocent — alder forløbet for bevoksninger på tidligere ager og hede. Det var da klart, at angrebene satte tidligere ind på gamle agerjorder end på hedejorder, for samme kulturmetode.

Da angrebet begynder ved samme diameter for de forskellige grupper, og udjævningskurverne for angrebsprocent — diameter oplægningerne er sammenfaldende for ager og hede, må dette kunne forklares ved, at 1. udhugning i en kultur i normal praksis vil falde ved en bestemt diameter (stagestørrelse).

Denne diameter nås tidligst af de hurtigt startende kulturer på tidligere gødet og kalket agermark og senere af de langsommere hedekulturer.

Derfor de forskellige bevoksningsaldre men sammenfaldende bevoksningsdiametre ved første tegn på angreb i ager- og hedekulturer.



F i g. 1 5. Rådprocent lagt op over middeldiameter (d_g) for gruppen grubning - ager.

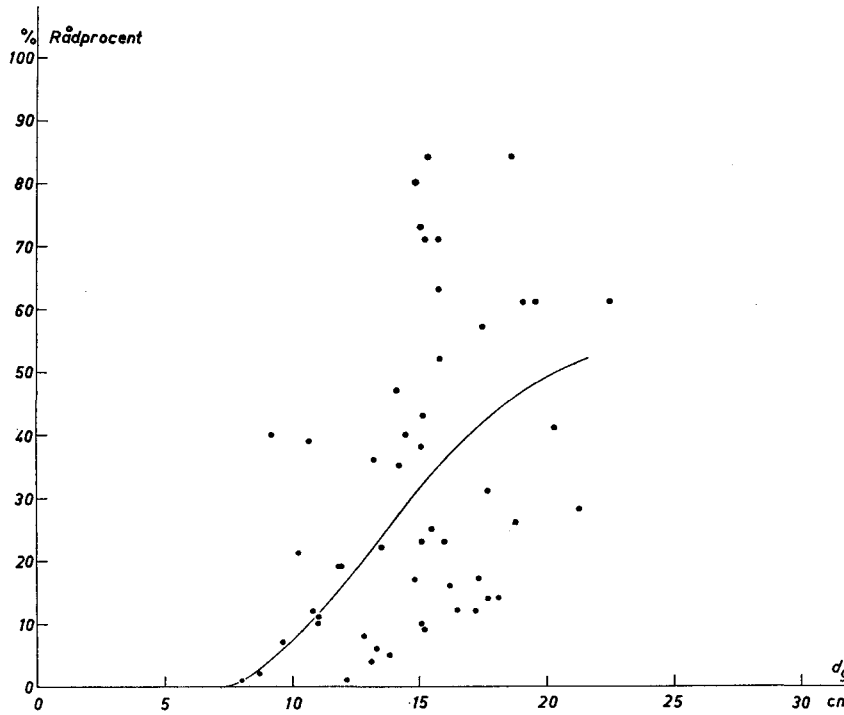
F i g. 1 5. Butt-rot percentage superimposed upon stand diameter (d_g) for the subsoiling - field group.

Vi kan derfor ved sammenlægning af materialet fra tidligere hede- og agerjorder vise de forskellige kulturmetoders generelle indflydelse på sundhedstilstanden, se figur 18.

Man bemærker, at rækkefølgen med hensyn til rådangrebenes styrke er den samme som anført foran under sammenhængen mellem alder og rådangreb. Reolpløjningskulturer er i begge tilfælde langt stærkere angrebet end andre bevoksninger.

Sammenligning af sundhedstilstanden på tidligere nåle- og løvskovsjorder kan kun udføres for hullekulturer. I dette tilfælde ser det ud til, at bevoksninger på tidligere løvtræarealer gennemgående er halvt så stærkt angrebne som bevoksninger efter tidligere ager, hede og nåletræ, hvilket er i overensstemmelse med det foran under rådangrebets afhængighed af alderen anførte.

For at kunne dykke ned i problemerne, f. eks. vedrørende de



F i g. 1 6. Rådprocent lagt op over middeldiameter (d_g) for gruppen grubning - hede.

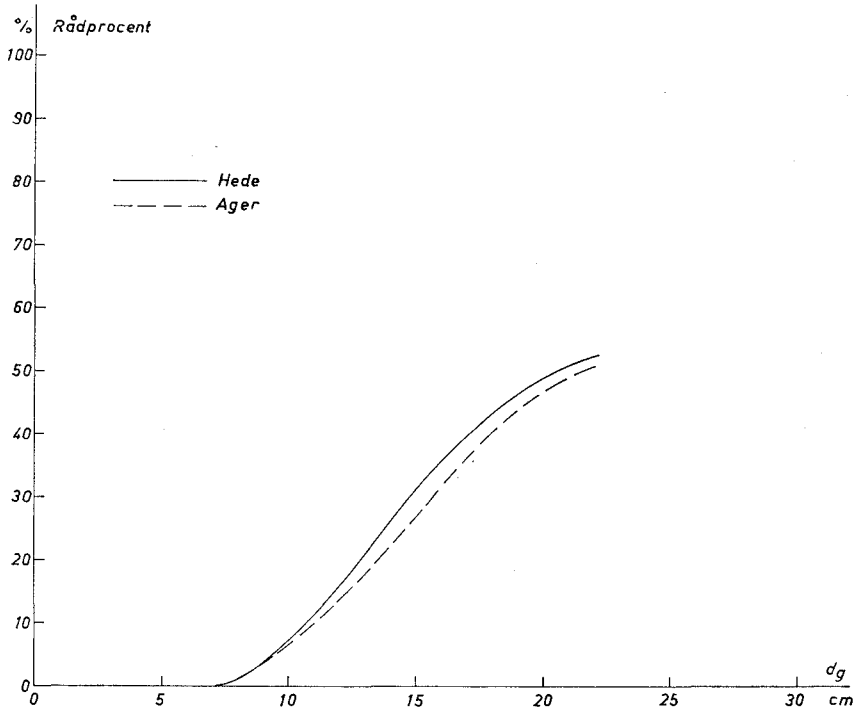
F i g. 1 6. Butt-rot percentage superimposed upon stand diameter (d_g) for the subsoiling - heath group.

enkelte jordbundsfaktorers indflydelse på angrebsprocenten, ville det være en stor fordel, om man ved en korrektion kunne udskille den indflydelse som alderen (eller dimensionen) har på rådangrebets udvikling.

Det fremgår imidlertid klart af de viste grafiske oplægninger, at enkeltobservationernes spredning omkring udjævningskurverne er meget stor. De viste udjævningskurver er derfor så usikre, at de næppe kan anvendes til generel alderskorrektion.

3. Angrebsprocentens afhængighed af alderen i to udhugningsforsøg.

Bortset fra usikkerheden ved fastlæggelsen af de ovenfor beskrevne udjævningslinier kan man stille sig det spørgsmål, om



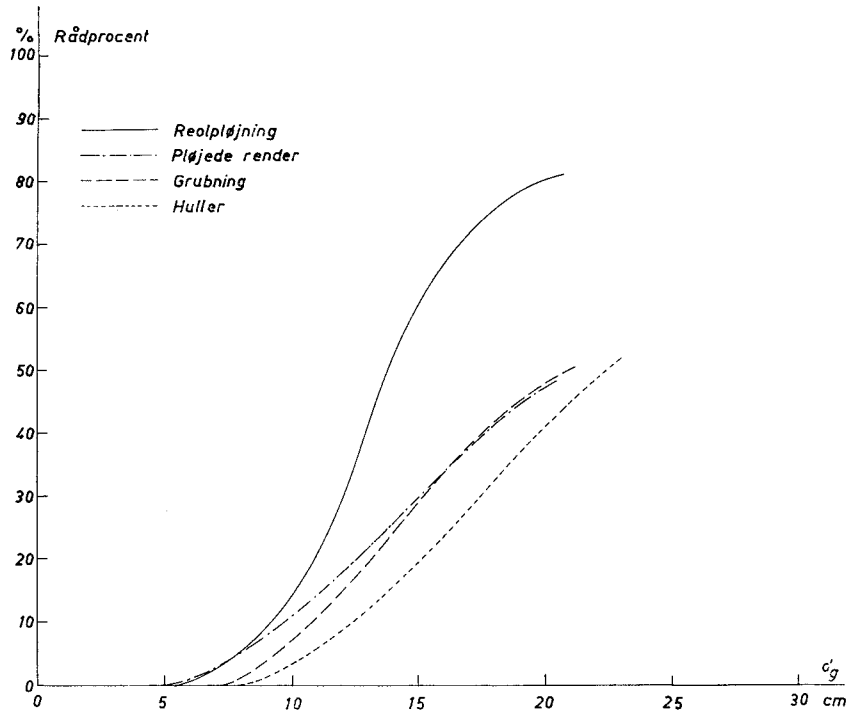
F i g. 1 7. Rådprocent-diameter-kurver for grubningskulturer på tidligere ager og hede.

F i g. 1 7. Butt-rot percentage—diameter curves for subsoiled former fields and heathlands.

Hede = *Heath.*
Ager = *Field.*

disse linier er egnede til at illustrere rådangrebets *aldersforløb i den enkelte bevoksning.* Hertil må man svare, at dette er noget usikkert, idet de pågældende udjævningslinier er gennemsnitsresultater af tilstanden i en række uens bevoksninger på undersøgelsestidspunktet. — På grund af skæve fordelinger og den store spredning i materialet må man tværtimod antage, at der er stor sandsynlighed for, at de anførte udjævningslinier kan give et groft og måske fortegnet billede af rådangrebets udvikning i en gennemsnitsbevoksning.

En mulighed for at undersøge langtidsforløb i enkeltbevoksninger har vi i forsøgsvæsenets udhugningsforsøg i Hastrup og Gludsted plantager.



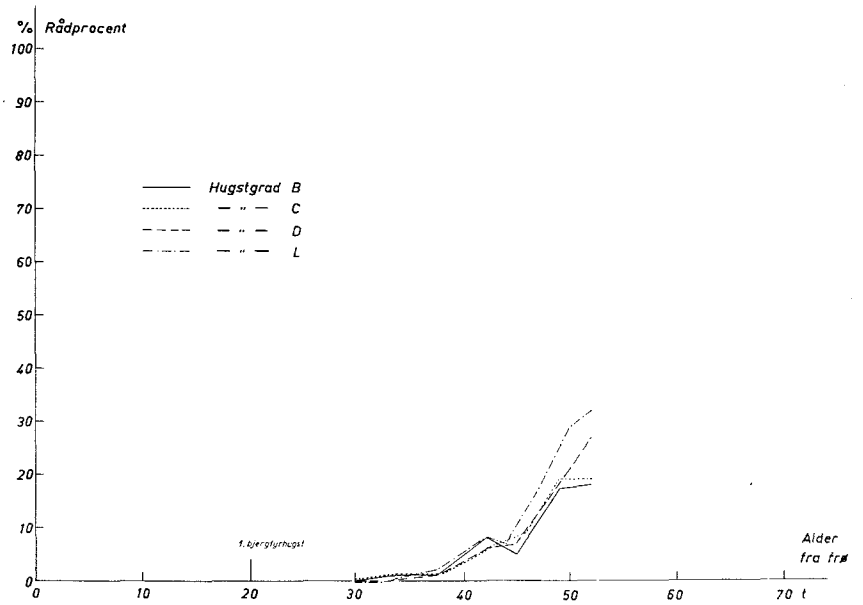
F i g. 1 8. Rådprocent-diameter-kurver for forskellige kulturmetoder efter sammenlægning af materialet fra tidligere ager og hede.

F i g. 1 8. Butt-rot percentage—diameter curves for different methods of cultivation after combination of material from former fields and heathlands. For signatures, see Fig. 12.

Hastrupforsøget. Plantet 1885 med rødgran, bjergfyr, ædelgran, balsamgran og hvidgran efter grubning i gammel hede. Gennemgang af arbejdsregninger viser, at der i afd. 265 (gml. nr.) blev foretaget bjergfyrudrensning i årene 1900 og 1902. Første rødgranhugst er formentlig for en del af arealet foretaget i årene 1906—08, medens størsteparten af arealet blev gennemhugget første gang ved forsøgets anlæg i efteråret 1910.

Gludstedforsøget. Plantet 1897 med rødgran og bjergfyr i reolpløjet hede. Første oplysning om bjergfyrhugst foreligger fra 1918—19. Første rødgranhugst er foretaget i 1932 og 1933.

Bestemmelse af angrebsprocenter påbegyndtes for Hastrupforsøgets vedkommende i 1910 — ca. 9 år efter at den første hugst af bjergfyr blev foretaget i bevoksningen.



F i g. 1 9. Rådprocent lagt op over alder for hugstforsøget i Hastrup plantage ved hugstgraderne B, C, D og L.

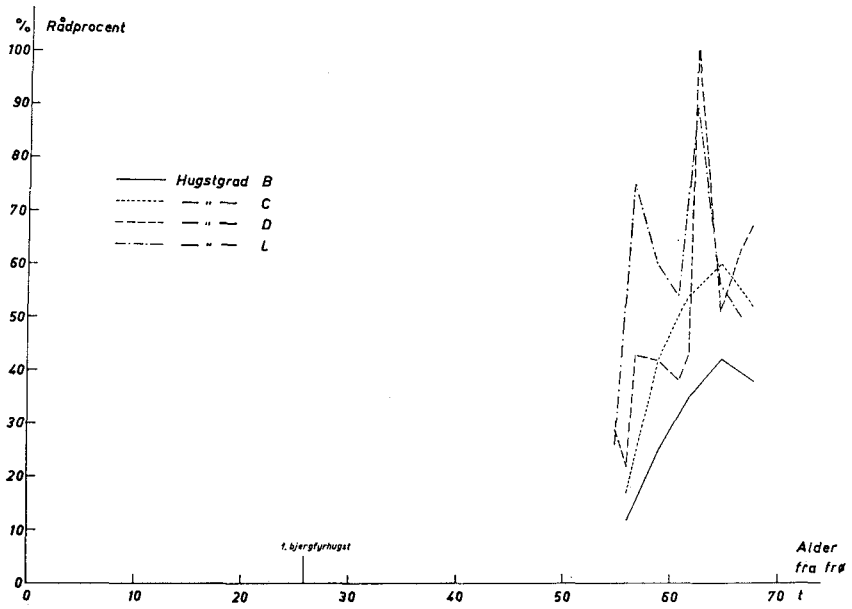
F i g. 1 9. Butt-rot percentage superimposed upon age (t) for the thinning experiment in Norway spruce in Hastrup Plantation at the thinning grades B, C, D and L.

1. bjergfyrhugst = *First thinning in intermixed Mountain pine.*

I Gludstedforsøget påbegyndtes angrebsprocent-bestemmelsen i efteråret 1947, 29 år efter den første hugst af bjergfyr i bevoksningen.

Figurerne 19 og 20 viser angrebsforløbet for de 4 hugstgrader B, C, D og L for henholdsvis Hastrup- og Gludstedforsøget. Figurerne er baseret på tallene i tabel 24 hos *Bornebusch* (1933), tabel 1 hos *Henriksen og Jørgensen* (1952) samt upubliceret materiale.

Anbringer man, som vist på figur 21, de to kurvesæt i forlængelse af hinanden og udjævner de 4 således sammenbragte hugstgrad-kurver med en fælles kurve (den på figuren fedt optrukne kurve) får man et harmonisk forløb, som med tilnærmelse kan antages at illustrere et rådangrebs udvikling over en længere årrække i en bevoksning.



F i g. 2 0. Rådprocent lagt op over alder for hugstforsøget i Gludsted plantage ved hugstgraderne B, C, D and L.

F i g. 2 0. Butt-rot percentage superimposed upon age for the thinning experiment in Norway spruce in Gludsted Plantation, at the thinning grades B, C, D, and L.

1. bjergfyrhugst = *First thinning in intermixed Mountain pine.*

Til støtte for en sådan antagelse skal anføres:

1) Hugstforsøgene er begge placeret indenfor hedeområdet, om end Hastrupforsøget er af noget bedre bonitet end Gludstedforsøget. Begge bevoksninger er frembragt med indblandet bjergfyr, og endelig er hugstgraderne omtrent de samme.

2) På kulturarealer uden gamle nåletræstød (tidligere ager, hede og løvskov) er der næppe tvivl om, at hovedårsagen til et rådangrebs start er frembringelsen af infektionsmodtagelige stødflader ved den første gennemhugning. Ved denne fjernes som regel først og fremmest indblandingstræarterne, her især bjergfyr (*Paludan,* 1961, og *Yde-Andersen,* 1964). På figur 21 ses det, at de to formodede start-tidspunkter for rådangrebene, nemlig tidspunkterne for 1. udhugning af bjergfyr, falder sammen, når kurverne er anbragt som vist.

Det bør dog nævnes, at der knytter sig følgende usikkerhedsmomenter til sammenstillingen af de to hugstforsøg:

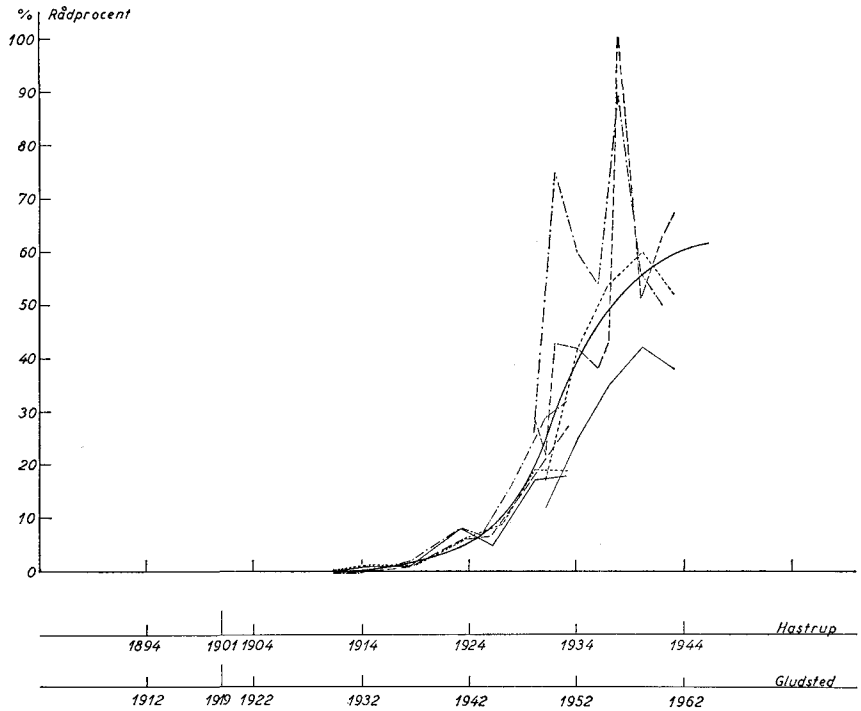


Fig. 21. Sammenlægning og udjævning af kurvesættene fra fig. 19 og 20 med angivelse af tidspunkterne for 1. bjergfyrudhugning, henholdsvis 1901 (Hastrup) og 1919 (Gludsted). Signatur som på fig. 20.
Fig. 21. Combination and smoothing of the set of curves from Figs. 19 and 20, with indication of the times of the 1st Mountain pine thinning, viz. 1901 (Hastrup) and 1919 (Gludsted). For signatures, see Fig. 20.

1) Kulturmetoderne er forskellige. I Hastrupforsøget har der været anvendt grubning og i Gludsted reolpløjning.

2) Rødgranen i Gludstedforsøget har stået urørt indtil 40 års alderen, medens udhugningen i Hastrupforsøget er påbegyndt i 30 års alderen.

3) Det kan vel ikke helt udelukkes, at der ved den okulære bedømmelse har været forskel på, hvor svage misfarvninger man har klassificeret som angreb i de to hugstforsøg. Svagt misfarvede stød (angrebsklasse 1) udgør dog normalt kun en ringe del af støddene (se figur 108 og 109), så problemet er formentlig uden større betydning.

I det følgende antages det, at den fedt optrukne kurve på figur 21 viser forløbet af et rådangreb i en normalt udhugget (gennemsnit af hugstgraderne B, C, D og L) rødgranbevoksning på heden. Kurven er ved ekstrapolation forlænget ud over materialets grænser.

4. Normalkurver for rådangrebets aldersudvikling. Begrebet angrebsklasse.

Den fedt optrukne kurve på figur 21 er en resultant af råduvikling for fire forskellige hugststyrker. Det ser ud til, at man kan fremstille udjævningskurver for såvel den stærkeste (L) som den svageste (B) hugst ved multiplikation af den fælles udjævningskurve.

Det er derfor nærliggende at tænke sig, at en observation, som angiver angrebsprocenten i en given bevoksning ved en given alder, repræsenterer et punkt på en udviklingskurve, der er af samme type som fælleskurven på figur 21, og som ville kunne fremgå af denne ved multiplikation med en konstant.

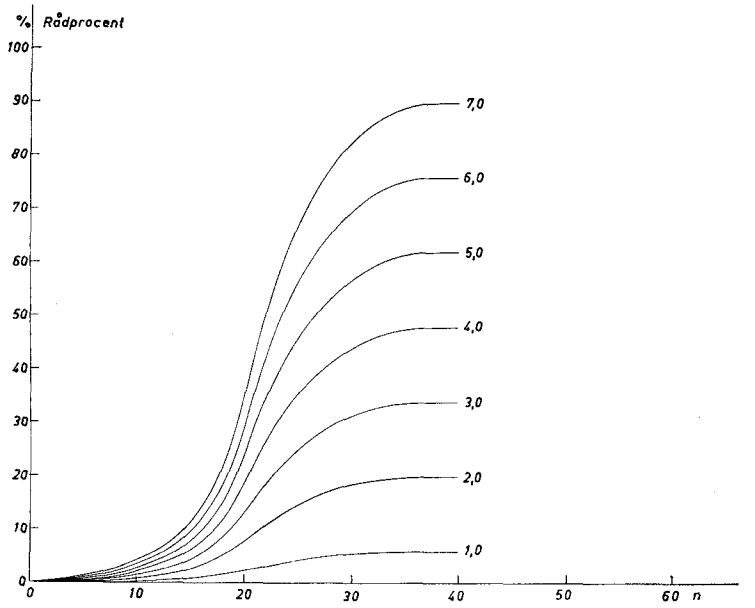
Størrelsen af den konstant, hvormed fælleskurven på figur 21 skal multipliceres, afhænger formentlig af samspillet mellem alle de faktorer, som påvirker et angrebs forløb.

Ud fra ovenstående overvejelser — og under hensyn til at ydergrænserne for de enkelte grupper i materialet kunne begrænses af S-formede kurver — har vi konstrueret et system af angrebsudviklingskurver, som er vist på figur 22. Vi vil i det følgende betegne de ved kurverne anførte tal som *angrebsklasse.* Det bemærkes, at udjævningskurven for Hastrup/Gludsted forsøgene (figur 21) er identisk med kurven for angrebsklasse 5. De øvrige kurver er fremkommet ved multiplikation af nævnte kurve. Højeste angrebsklasse er 7.7 svarende til det forløb, som fører til 100 % angreb. Den laveste angrebsklasse er 0.6, hvilket svarer til en vedvarende sund bevoksning.

Ordinaten på figur 22 er procent angrebne stød.

Abcissen er det antal år, som er forløbet siden et angreb første gang ville kunne konstateres i stødhøjde. Vi vil senere vise, at dette tidspunkt står i en vis relation til tidspunktet for 1. udhugning.

Kendte man foruden angrebsprocenten til et bestemt tidspunkt i en bevoksnings liv også tidspunktet for rådangrebets



F i g. 2 2. Angrebsklasse-kurvesæt. Sammenhæng mellem angrebsprocent og antallet af år (n) som er forløbet siden et angreb første gang har kunnet erkendes i stødhøjde i en bevoksning, som er henført til en given angrebsklasse (se teksten).

F i g. 2 2. Class of attack-nest of curves. Relation between attack per cent. and number of years (n) that have passed since an attack was noticeable for the first time at stump height in a stand which is referred to a given class of attack.

fremkomst i bevoksningen, ville man kunne henføre bevoksningen til en angrebsklasse, som med tilnærmelse ville blive den samme, uanset ved hvilken alder angrebsprocenten er bestemt.

Man ville på denne måde kunne karakterisere en bevoksning ved en angrebsklasse, som — uafhængigt af alderen — fortalte noget om styrken af det angreb, som var blevet sat i gang i bevoksningen, idet angrebets styrke som nævnt tænkes bestemt af jordbundsfaktorer m. v.

Nu er problemet blot dette, at det tidspunkt, hvor rådangrebet første gang kunne erkendes i stødhøjde i de *enkelte* bevoksninger i vort materiale, ikke kendes. Den foretagne gruppeinddeling af materialet (tabel 3) er imidlertid udført på en sådan måde, at man må antage, at angrebene i bevoksninger inden for samme gruppe er sat ind ved nogenlunde samme bevoksningsalder, og

dette *fælles* begyndelsestidspunkt har vi mulighed for at danne os et skøn om:

Som ovenfor omtalt er med angrebsklassen søgt indført et udtryk for angrebets styrke, som er uafhængigt af bevoksningsalderen. Når repræsentationen i en gruppe er nogenlunde jævn, må vi gå ud fra, at også angrebsklassen indenfor gruppen som helhed er uafhængig af bevoksningsalderen. Vi kan derfor som skøn for begyndelsestidspunktet for en gruppe bestemme den alder, der — som begyndelsespunkt for angrebsklassekurverne — gør angrebsklassen mindst mulig afhængig af bevoksningsalderen.

Når angrebsklasserne svarende til et givet begyndelsestidspunkt er bestemt for bevoksningerne i en gruppe (ved hjælp af figur 22), kan angrebsklassens afhængighed af bevoksningsalderen undersøges med et χ^2-test (se f. eks. *Hald* 1957, s. 745). Idet gruppens n bevoksninger opdeles efter alder (k klasser) og angrebsklasse (m klasser) med antallet a_{ij} i en vilkårlig af de fremkomne m $\times$ k smågrupper og med totalantallet a_{io} i en vilkårlig angrebsklasse og a_{oj} i en vilkårlig aldersklasse, er størrelsen

$$\chi^2 = n \left(\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{k} \frac{a_{ij}^2}{a_{io}\, a_{oj}} - 1 \right)$$

med tilnærmelse fordelt som χ^2 med f = (m-1) (k-1) frihedsgrader. Den til et således beregnet χ^2 svarende sandsynlighed P er et mål for afhængighedens styrke.

Efter bestemmelse af P for varierende begyndelsestidspunkter (tabel 4) er det søgte fælles begyndelsestidspunkt for gruppen grafisk bestemt som den alder, der som begyndelsespunkt giver P den laveste værdi — svarende til at angrebsklassens afhængighed af bevoksningsalderen er mindst mulig.

Med de således bestemte begyndelsestidspunkter for angrebene i de 6 største grupper som basis, er den i det følgende anvendte angrebsklasse bestemt for hver enkelt bevoksning i de 6 grupper (tabel II).

Det er tidligere omtalt, at der må antages at være en forbindelse mellem tidspunktet for første udhugning i en bevoksning og det tidspunkt, hvor rådangreb første gang kan konstateres i stødhøjde. Kun for et begrænset antal bevoksningers vedkommende har det været muligt at skaffe oplysning om, hvornår det

Tabel 4. Se teksten side 250.
Table 4. See text on page 371.

Grubning - ager *Subsoiling - field*	Begyndelses-tidspunkt, år *Time of start, year*	15	15½		16	16½		17	18
	P-værdi *P-value*	0.96	0.95		0.89	0.95		0.98	0.97
Grubning - hede *Subsoiling - heath*	Begyndelses-tidspunkt, år	18	19		20	20½		21	22
	P-værdi	0.97	0.87		0.87	0.83		0.83	0.94
Huller - hede *Dug holes - heath*	Begyndelses-tidspunkt, år	30	33		35	37		40	45
	P-værdi	0.84	0.58		0.30	0.36		0.74	0.67
Huller - nåletræ *Dug holes - conifers*	Begyndelses-tidspunkt, år	4	6	8	10	11	12	14	16
	P-værdi	0.57	0.54	0.25	0.45	0.45	0.18	0.95	0.99
Reolpløjning - hede *Trench-ploughing - heath*	Begyndelses-tidspunkt, år	16		17		17½	18		18½
	P-værdi	0.88		0.79		0.79	0.81		0.89
Pløjede render - ager *Ploughed furrows - field*	Begyndelses-tidspunkt, år	12	14	15	16	18	20	24	28
	P-værdi	0.81	0.71	0.66	0.74	0.47	0.64	0.61	0.69

Tabel 5. Gruppevise sammenligninger mellem oplyste tidspunkter for 1. hugst og angrebets fremkomst i stødhøjde bestemt ved anvendelse af angrebsklassesystemet.

Table 5. Grouped comparisons between the time of the first thinning and the occurrence of butt rot at stump height as determined with the aid of the attack-class system.

Gruppe *Group*	Antal bevoksninger *No. of stands*	Bevoksningsalder ved 1. udhugning mindste *Min.*	 største *Max.*	 gennemsnitlig *Average*	Tidspunktet for angrebets fremkomst bestemt for gruppen ved hjælp af angrebsklassesystemet *Time of occurrence of attack, determined for the group on the attack-class system*
		Stand age at first thinning			
Reolpløjning - hede *Trench-ploughing - heath*	27	8	33	18	17½
Huller - hede *Dug holes - heath*	9	21	47	29	35
Grubning - ager *Subsoiling - field*	9	12	19	15	16
Grubnig - hede *Subsoiling - heath*	9	10	34	19	20½
Huller - nåletræ *Dug holes - conifers*	6	25	31	28	11
Pløjede render - ager *Ploughed furrows - field*	—	—	—	—	18

første hugstindgreb er foretaget. Det har dog inden for 5 grupper været muligt at foretage en sammenligning af gennemsnitsalderen ved 1. udhugning for et antal bevoksninger og det foran omtalte for hele gruppen fastlagte tidspunkt for angrebets fremkomst i stødhøjde (tabel 5).

Af tabel 5 fremgår det, at der — bortset fra gruppen huller - nåletræ — i overensstemmelse med stødinfektionsteorien, synes at være en sammenhæng mellem det gennemsnitlige tidspunkt for 1. hugst og rådangrebets manifestation.

Gruppen huller - nåletræ adskiller sig fra de øvrige grupper ved en tydelig uoverensstemmelse mellem de to tidspunkter. At netop denne gruppe afviger fra de øvrige kan naturligt forklares ved tilstedeværelsen af rigeligt smittemateriale i form af inficerede stød fra den tidligere nåletræbevoksning.

Vender vi nu tilbage til bestemmelsen af angrebsklasserne, som disse er angivet i tabel II, skal der i det følgende knyttes nogle bemærkninger til denne bestemmelse.

Fastlæggelsen af et fælles starttidspunkt for angrebskurvesættet er betinget af, at der foreligger et nogenlunds omfangsrigt materiale indenfor den enkelte gruppe. Dette krav medfører, at kun de 6 største af de i tabel 3 nævnte grupper har kunnet behandles ved anvendelse af angrebsklassesystemet.

Anvendelse af et *fælles* tidspunkt for angrebets fremkomst hos alle bevoksninger i en gruppe indfører naturligvis en fejlkilde. Vi har ingen mulighed for at bedømme størrelsen af denne fejl udover den antydning, som ligger i variationen af tidspunkterne for 1. hugst, som disse fremgår af tabel 5.

I de følgende undersøgelser over diverse bevoksningsforholds indflydelse på et rådangrebs udvikling vil iagttagelsesfladernes angrebsklasser blive sat i relation til bevoksningsforholdene*).

---

*) Vi har fundet det rimeligt at se bort fra en eventuel historisk indflydelse på selve angrebsklassen. En sådan kunne for eksempel hidrøre fra en tilvækst i det samlede nåletræareal i undersøgelsesområdet og deraf følgende forøgelse af sporetæthed og angrebshyppighed, således at de yngre bevoksninger i materialet måske har været stærkere eksponeret for rådangreb end de ældre.

En omtrent tilsvarende virkning kunne tænkes at følge af den omstændighed, at meget stærke angreb — som naturligvis fortrinsvis svarer til høje bevoksningsaldre — måske kan være underrepræsenterede i materialet, fordi det stærke angreb har bevirket, at de er faldet bort på et relativt tidligt tidspunkt. Dette kan eventuelt have påvirket fastlæggelsen af angrebets begyndelsestidspunkt, som bestemt side 250.

5. Afprøvning af angrebsklassesystemet på basis af rådopgørelser foretaget i de samme bevoksninger med 18 års mellemrum.

I vinteren 1937—38 blev der af *Løfting* (1939) foretaget rådgørelser i en række plantager i det samme område af Jylland, som denne undersøgelse dækker. Det er i 13 tilfælde lykkedes at genfinde de bevoksninger, hvori der blev målt i 1937—38, og her foretage nye rådopgørelser.

I 5 af tilfældene er endvidere tidspunktet for første hugstindgreb (i bjergfyr) i bevoksningen oplyst, således at det har været muligt ved hjælp af angrebsudviklingskurverne (figur 22) at henføre bevoksningerne til en angrebsklasse både i 1937 og på det senere opgørelsestidspunkt i 1955.

Resultaterne af disse opgørelser er givet i tabel 6.

Tabel 6. Bestemmelse af angrebsklasse med 18 års mellemrum.
Table 6. Determination of class of attack at 18 years' interval.

Flade nr. *Plot No.*	Angrebsprocent, antal år efter 1. udhugning *% attack, No. of years after 1st thinning*				Angrebsklasse *Class of attack*	
	år *Year*	% %	år *Year*	% %	1937 *1937*	1955 *1955*
1	24	20	42	51	2.7	4.1
18	25	13	43	29	1.8	2.6
19	21	33	39	52	5.5	4.3
22	24	10	42	14	1.6	1.6
63	23	25	42	28	3.4	2.6

Den gennemsnitlige angrebsklasse i 1937 var 3.00, i 1955 3.04. Der er altså ingen systematisk forskel imellem de to bestemmelser. Det kan endvidere af tallene beregnes, at spredningen på en bevoksnings angrebsklasse var 0.76.

Ved bedømmelsen af den fundne spredning på bestemmelsen af angrebsklassen må det tages i betragtning, at Løftings undersøgelser i de udvalgte tilfælde blev udført i en enkelt trærække undtagen i Gludsted afd. 191 og 192 (svarende til flade 1), hvor opgørelsen er baseret på stød i et ikke nøje defineret bælte, medens vore opgørelser kun for flade 18 og 22 er udført i en række, som i hele sin længde ligger tæt op ad Løftings række.

For flade 63 er vore undersøgelser udført på grundlag af udhugningen fra to smalle bælter på hver side af Løftings hugstrække, således at sammenligningen af de to opgørelser her — lige som for flade 18 og 22 — må antages at hvile på et betryggende grundlag.

Rådopgørelsen fra 1955 på flade 1 er derimod foretaget i en række kulisser, som delvis ligger syd for Løftings hugstområde, medens opgørelsen af flade 19 er baseret på en hugstrække, som kun er halvt så lang som Løftings række. Begge disse flader indgår i tabellen ovenfor med de største afvigelser, henholdsvis + 1.4 og — 1.2.

Diskussion:

Simple grafiske oplægninger af angrebsprocenten over alder og diameter afslørede forskelle i rådangreb afhængigt af såvel kulturmetode som arealernes tidligere benyttelse.

Undersøgelse af et par af forsøgsvæsenets hugstforsøg tydede på en mere kompliceret sammenhæng mellem alder og rådangreb, end man kunne udlede umiddelbart af materialet. På basis af disse hugstforsøgs resultater indførtes et angrebsklassesystem.

I de følgende kapitler er bearbejdningen foretaget på grundlag af de undersøgte bevoksningers angrebsklasse, således som denne fremgår af tabel II.

V. SAMMENHÆNGEN MELLEM ANGREBSKLASSE OG BEVOKSNINGS- OG JORDBUNDSFAKTORER BEDØMT VED HJÆLP AF GRAFISKE OPLÆGNINGER

I det følgende vil vi ved hjælp af nogle grafiske oplægninger prøve at gennemgå, hvad man umiddelbart kan se af sammenhænge i materialet, idet man betragter bevoksnings- og jordbundsfaktorer som uafhængige variable og angrebsklassen som afhængig variabel.

Vi vil ved denne bearbejdning indskrænke os til at betragte forholdet i de to talmæssigt største grupper: reolpløjning på hede og grubning på gammel agermark.

Ved en sådan umiddelbar betragtning af sammenhænge i materialet må det erindres, at vi ved indførelse af angrebsklasserne har forsøgt at gøre udtrykket for rådangrebets styrke uafhængigt af alderen. Noget lignende er hidtil ikke sket med de øvrige faktorer, selv om det for eksempel er ret oplagt, at en faktor som humuslagets tørstofindhold er aldersafhængig. Vi har i alle tilfælde undersøgt, om aldersafhængighed forekommer, men vi vil ikke redegøre for de tilfælde, hvor afhængighed enten ikke har kunnet påvises, eller hvor afhængigheden ikke har givet anledning til at ændre vurderingen af sammenhængen mellem faktor og angrebsklasse.

Ved alderskorrektion er der — ved hjælp af frihåndskurver — korrigeret til 50 års alder.

Jordbundsfaktorerne er i tabel I angivet ved analysetallene. Hyppigt viser det sig, at man får bedre anvendelige udtryk for jordbundsforholdene ved at overgå til totalmængder pr. m^2, hvorfor en del af figurerne er baseret på sådanne angivelser.

Vi gennemgår bevoksningsfaktorerne i samme rækkefølge, hvori de forekommer i tabel I. Dog er højden som bevoksningsfaktor ikke medtaget, idet den indgår i bonitetsbestemmelsen.

Det fremgår umiddelbart, at spredningen af punkterne på de i dette kapitel viste figurer er meget stor. Dette måtte man på forhånd vente, idet de benyttede analysemetoder er de i landbruget almindeligt anvendte, og det er kendt, hvor umådelig ringe sammenhæng, der foreligger mellem analyseværdier over jordens

næringsstofindhold på den ene side og høstudbyttet på den anden side (jvf. f. eks. figurer hos *Holstener-Jørgensen,* 1962). Da analysemetoderne er udarbejdet med henblik på at belyse netop sådanne udbytterelationer, ville det være urimeligt at forvente nogen nøje sammenhæng mellem analysetal og rådangreb.

Vore kommentarer til figurerne tager kun i ringe grad hensyn til punkternes spredning og i langt højere grad til de „middelforløb", der kan udledes af figurerne. Disse middelforløb har vi skønsvis klassificeret således efter aftagende styrke af sammenhængen mellem faktor og angrebsklasse:

Sammenhæng.
Tendens til sammenhæng.
Antydet tendens til sammenhæng.
Ingen sammenhæng.

Diameter.

Ager-grubning:

Figur 23 (side 265) tyder på, at der er en tendens til sammenhæng mellem angrebsklasse og diameter.

Figur 24 viser sammenhængen mellem diameter og alder. Diameterens aldersafhængighed er meget stærk, og muligvis skyldes en del af sammenhængen på figur 23 dette forhold. Når vi korrigerer de enkelte bevoksningers diametre til alderen 50 år og derefter undersøger den alderskorrigerede diameters indflydelse på angrebsklassen som vist på figur 25, ses der ingen sammenhæng imellem diameter og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 26 viser ingen sammenhæng mellem diameter og angrebsklasse.

Diameteren er også i denne gruppe alderskorrigeret. Oplægning af angrebsklassen over den alderskorrigerede diameter viser ingen sammenhæng imellem de to faktorer.

Bonitet.

Ager-grubning:

Figur 27 viser ingen sammenhæng mellem bonitet og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 28 viser ingen sammenhæng mellem bonitet og angrebsklasse.

Grundflade.

Ager-grubning:

Figur 29 viser ingen sammenhæng mellem grundflade og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 30 viser ingen sammenhæng mellem grundflade og angrebsklasse.

Tørstof i humuslaget.

Ager-grubning:

Figur 31 antyder en tendens til stigende angrebsklasse for stigende tørstofmængde pr. m^2.

Tørstofmængden pr. m^2 er stærkt aldersafhængig. Foretages der en alderskorrektion af tørstofmængden, ses der ikke at være nogen sammenhæng mellem angrebsklasse og tørstofmængde.

Hede-reolpløjning:

Figur 32 viser ingen sammenhæng mellem kg tørstof pr. m^2 og angrebsklasse.

Hvis man alderskorrigerer tørstofmængden, viser det sig, at der er en tendens til, at angrebsklassen falder med stigende tørstofmængde.

pH i humus (målt i vand).

Ager-grubning:

Figur 33 viser sammenhæng mellem pH og angrebsklasse.

I denne gruppe af materialet er pH stærkt aldersafhængig. Efter alderskorrektion af pH får man det på figur 34 viste billede, der antyder, at der er en tendens til stigende angrebsklasse med stigende pH.

Hede-reolpløjning:

Figur 35 viser tydelig sammenhæng mellem pH og angrebsklassen, idet stigende pH giver stigende angrebsklasse.

Forholdet ændres ikke efter alderskorrektion, jfr. figur 36.

pH i mineraljorden (målt i vand).

Ager-grubning:

Figur 37 viser ingen sammenhæng mellem pH og angrebsklasse.

Alderskorrigeres pH viser der sig at være en tendens til stigende angrebsklasse for stigende pH.

Hede-reolpløjning:

Figur 38 antyder en tendens til sammenhæng mellem pH og angrebsklasse. pH er ikke aldersafhængig i denne gruppe.

F_t i humus.

Ager-grubning:

Figur 39 antyder, at der er en tendens til faldende angrebsklasse for stigende F_t.

Ved alderskorrektion af F_t ser det ud til, at sammenhængen forsvinder.

Hede-reolpløjning:

Figur 40 viser ingen sammenhæng mellem F_t og angrebsklasse.

F_t synes ikke aldersafhængig indenfor denne gruppe.

Total mængde uorganisk fosfor i humus.

Ager-grubning:

Figur 41 viser ingen sammenhæng mellem fosforindhold og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 42 viser ingen sammenhæng mellem fosformængde og angrebsklasse.

F_t i mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 43 antyder en tendens til sammenhæng mellem F_t og angrebsklasse, således at sidstnævnte falder med stigende F_t.

Hede-reolpløjning:

Figur 44 viser ingen sammenhæng mellem F_t og angrebsklasse.

Total mængde uorganisk fosfor i humus og mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 45 viser, at der er en tendens til, at stort fosforindhold giver lav angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 46 antyder, at der indenfor det snævre interval, hvor hovedparten af observationerne forekommer, er en tendens til stigende angrebsklasse med stigende fosformængde.

F_H i humus.

Ager-grubning:

Figur 47 viser en tendens til faldende angrebsklasse med stigende F_H.

Hede-reolpløjning:

Figur 48 viser ingen sammenhæng mellem F_H og angrebsklasse.

F_H i mineraljorden.

Ager-grubning:

Figur 49 viser sammenhæng mellem F_H og angrebsklasse, idet stigende F_H giver faldende angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 50 viser ingen sammenhæng mellem F_H og angrebsklasse.

T_K i humus.

Ager-grubning:

Figur 51 viser en tydelig sammenhæng imellem T_K og angrebsklasse, således at stigende T_K giver faldende angreb.

T_K er tydeligt aldersafhængigt. Efter alderskorrektion af T_K finder vi samme afhængighed som på figur 51, men med lidt afsvækket tendens.

Hede-reolpløjning:

Figur 52 viser sammenhæng, idet stigende T_K giver faldende angrebsklasse.

Total mængde ombytteligt kalium i humus.

Ager-grubning:

Figur 53 viser tendens til sammenhæng mellem kalium i humuslaget og angrebsklasse, idet stigende kaliumindhold giver faldende angrebsklasse.

Kaliumindholdet i humuslaget er tydeligt aldersafhængigt, men korrektion for aldersafhængigheden ændrer ikke det indtryk, man får af figur 53.

Hede-reolpløjning:

Figur 54 antyder en tendens til sammenhæng mellem kaliumindhold og angrebsklasse.

Efter alderskorrektion af kaliumindhold finder man imidlertid tydelig sammenhæng, idet angrebsklassen aftager med stigende kaliumindhold, jfr. figur 55.

T_K i mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 56 viser ingen sammenhæng mellem T_K og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 57 viser ingen sammenhæng mellem T_K og angrebsklasse.

Total mængde ombytteligt kalium i humus og mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 58 viser ingen sammenhæng mellem kaliumindhold og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 59 viser ingen sammenhæng mellem kalium og angrebsklasse.

T_{Mn} i humus.

Ager-grubning:

Figur 60 antyder en tendens til sammenhæng mellem T_{Mn} og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 61 antyder en tendens til stigende angrebsklasse for stigende T_{Mn} indenfor det snævre interval, hvor observationerne ligger.

Total mængde ombytteligt mangan i humus.

Ager-grubning:

Figur 62 viser ingen sammenhæng mellem manganindhold og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 63 viser tendens til stigende angrebsklasse med stigende indhold af mangan.

T_{Mn} i mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 64 viser ingen sammenhæng mellem T_{Mn} og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 65 viser ingen sammenhæng mellem angrebsklasse og T_{Mn}.

Total mængde af ombytteligt mangan i humus og mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 66 antyder en tendens til sammenhæng mellem manganindhold og angrebsklasse, idet nogle jorder med høje manganindhold har små angrebsklasser.

Hede-reolpløjning:

Figur 67 antyder en tendens til afhængighed mellem angrebsklasse og manganindhold.

K_{Cu} i humus.

Ager-grubning:

Figur 68 viser ingen sammenhæng mellem K_{Cu} og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 69 viser ingen sammenhæng mellem K_{Cu} og angrebsklasse.

Total mængde ombytteligt kobber i humus.

Ager-grubning:

Figur 70 viser ingen sammenhæng mellem kobberindhold og angrebsklasse.

Kobberindholdet i humus'en er stærkt aldersafhængigt, men efter korrektion for aldersafhængigheden, finder man stadig ingen sammenhæng mellem de to faktorer.

Hede-reolpløjning:

Figur 71 viser ingen sammenhæng mellem kobberindhold og angrebsklasse.

K_{Cu} i mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 72 viser en tendens til faldende angrebsklasse med stigende kobbertal.

Hede-reolpløjning:

Figur 73 viser ingen sammenhæng mellem kobbertal og angrebsklasse.

Total mængde ombytteligt kobber i humus og mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 74 antyder en tendens til faldende angrebsklasse for stigende kobberindhold.

Hede-reolpløjning:

Figur 75 viser ingen sammenhæng mellem kobberindhold og angrebsklasse.

T_{Mg} i humus.

Ager-grubning:

Figur 76 viser tydelig sammenhæng mellem faktorerne, idet stigende magnesiumtal giver faldende angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 77 viser ingen sammenhæng mellem T_{Mg} og angrebsklasse.

Total mængde ombytteligt magnesium i humus.

Ager-grubning:

Figur 78 viser ingen sammenhæng mellem magnesium og angrebsklasse.

Efter alderskorrektion er der sammenhæng mellem faktorerne, idet stigende indhold af magnesium giver faldende angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 79 viser ingen sammenhæng mellem totalmagnesium og angrebsklasse.

Efter alderskorrektion viser det sig, at der er en tendens til faldende angrebsklasse med stigende magnesiumindhold.

T_{Mg} i mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 80 antyder en tendens til sammenhæng mellem T_{Mg} og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 81 viser en tendens til faldende angrebsklasse for stigende magnesiumtal.

Total mængde ombytteligt magnesium i humus og mineraljord.

Ager-grubning:

Figur 82 viser ingen sammenhæng mellem magnesium og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 83 viser en tendens til faldende angrebsklasse for stigende indhold af magnesium.

T a b e l 7. Sammenhæng mellem geologisk formation og angrebsklasse.
T a b l e 7. Relation between geological formation and class of attack.

	Ager - grubning *Field - subsoiling*		Hede - reolpløjning *Heath - trench-ploughing*	
	n *n*	gennemsnitlig angrebsklasse *Average class of attack*	n *n*	gennemsnitlig angrebsklasse *Average class of attack*
Diluvialsand *Diluvial sand*	49	3.1	27	4.0
Hedesand *Heath sand*	24	3.1	73	3.8
Moræneler, -sand, -grus *Moraine clay, -sand, -gravel*	7	3.3	—	—
Flyvesand *Shifting sand*	12	2.8	3	3.1

Vægtprocent vand ved visnegrænsen i mineraljorden.

Ager - grubning:

Figur 84 viser ingen sammenhæng mellem vandindhold ved visnegrænsen og angrebsklasse.

Hede - reolpløjning:

Figur 85 viser sammenhæng mellem vægtprocent vand ved visnegrænsen og angrebsklassen, idet større vandindhold giver større angrebsklasse.

Geologisk formation.

Den geologiske formations indflydelse på angrebsklassen er vist i tabel 7. Det ser ud til, at flyvesandsarealerne er svagere angrebet end de andre jorder.

Humuslagets tykkelse.

Ager - grubning:

Figur 86 viser ingen sammenhæng mellem humuslagets tykkelse og angrebsklassen.

Humuslagets tykkelse er stærkt aldersafhængigt. Efter korrektion for aldersindflydelsen er der en tendens til faldende angrebsklasse for stigende humustykkelse.

Hede - reolpløjning:

Figur 87 viser ingen sammenhæng mellem humuslagets tykkelse og angrebsklasse.

Efter alderskorrektion synes der at være en ret tydelig sammenhæng mellem humuslagets tykkelse og angrebsklassen, idet sidstnævnte falder for stigende tykkelse af humuslaget.

Blegsandlagets tykkelse.

Ager-grubning:

Figur 88 viser ingen sammenhæng mellem blegsandlagets tykkelse og angrebsklassen.

Hede-reolpløjning:

Figur 89 viser ingen sammenhæng mellem blegsandlagets tykkelse og angrebsklassen.

Allagets tykkelse.

Ager-grubning:

Figur 90 kunne tyde på, at angrebsklassen falder ved meget tykke ubrudte allag.

Hede-reolpløjning:

Figur 91 viser ingen sammenhæng mellem allagets tykkelse og angrebsklassen.

Både figur 90 og 91 er baseret på få observationer.

Roddybde.

Ager-grubning:

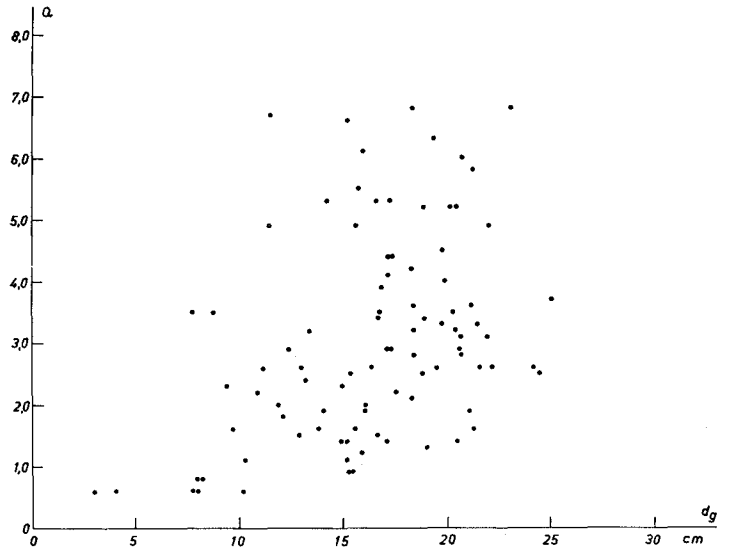
Figur 92 viser ingen sammenhæng mellem maksimal roddybde og angrebsklasse.

Hede-reolpløjning:

Figur 93 viser ingen sammenhæng mellem maksimal roddybde og angrebsklasse.

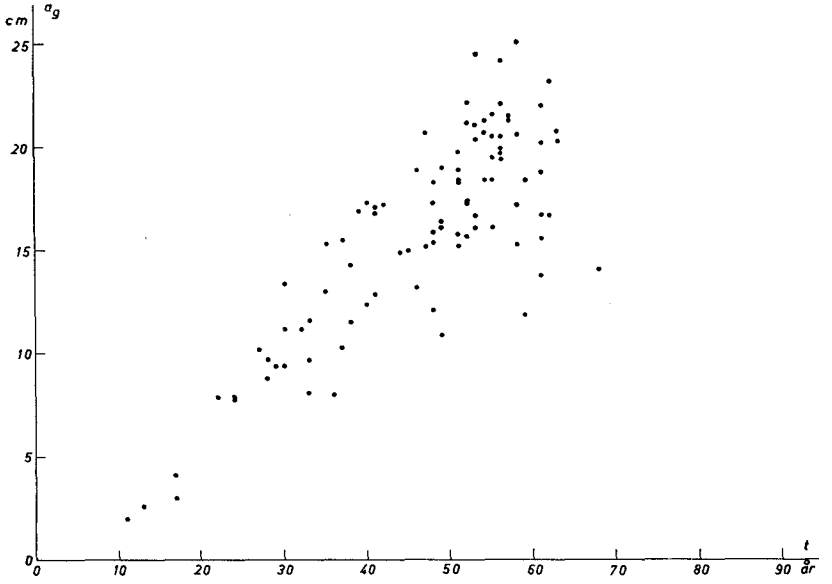
Diskussion:

Ved den foranstående gennemgang af de enkelte figurer er disse betragtet isoleret. Vil man danne sig et indtryk af f. eks. kaliumindholdets eventuelle indflydelse på angrebsklassen, bør man lade samtlige figurer, der vedrører kaliumindhold og angrebsklasse, d. v. s. figurerne 51—59, indgå i en helhedsbetragtning. Hvis der er gennemgående tendenser i en sådan serie af figurer, styrkes formodningen om, at der eksisterer en sammenhæng mellem den pågældende faktor og angrebsklassen, uanset at den enkelte figur ikke viser, om der foreligger en klar sammenhæng.



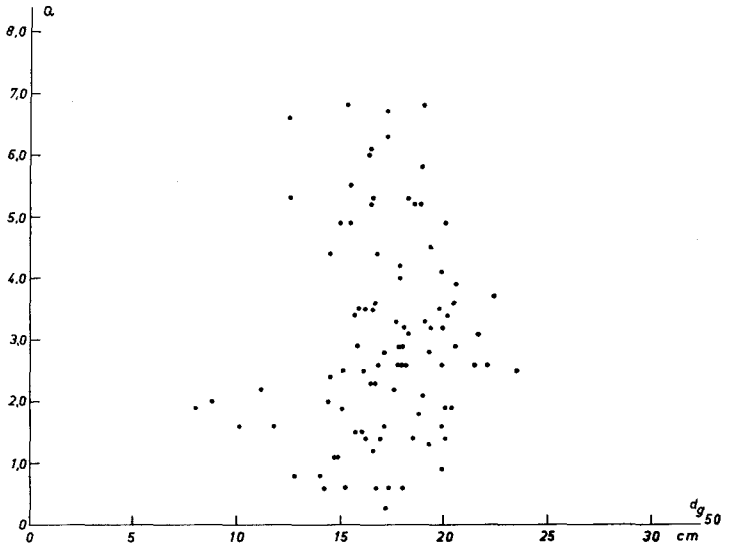
F i g. 2 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over middeldiameteren (d_g) for gruppen grubning - ager.

F i g. 2 3. Class of attack (Q) superimposed upon stand diameter (d_g) for the subsoiling - field group.



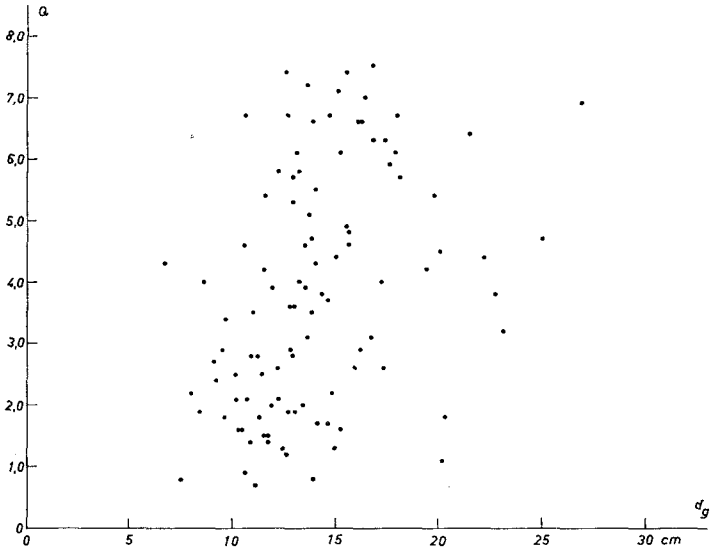
F i g. 2 4. Middeldiameteren (d_g) lagt op over bevoksningsalder (t) for gruppen grubning - ager.

F i g. 2 4. Stand diameter (d_g) superimposed upon stand age (t) for the subsoiling - field group.



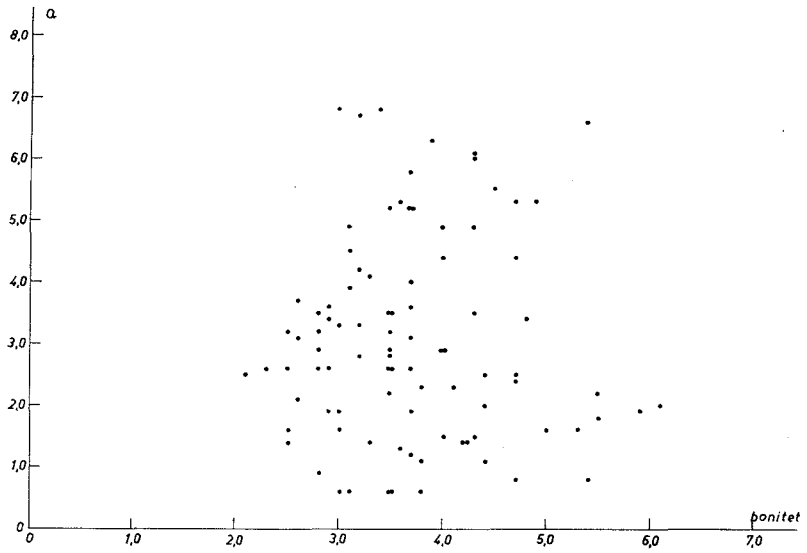
F i g. 2 5. Angrebsklasse (Q) lagt op over den alderskorrigerede middeldiameter ($d_{g_{50}}$) for gruppen grubning - ager.

F i g. 2 5. Class of attack (Q) superimposed upon age-adjusted stand diameter ($d_{g_{50}}$) for the subsoiling - field group.



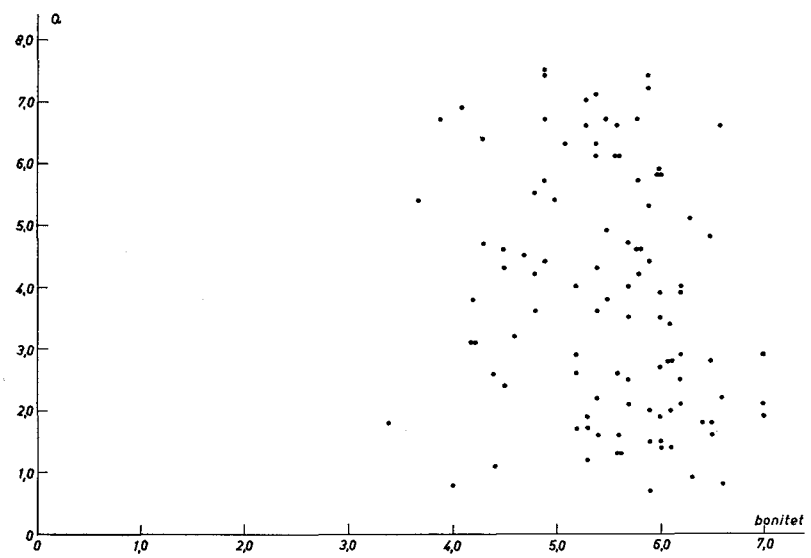
F i g. 2 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over middeldiameteren (d_g) for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 2 6. Class of attack (Q) superimposed upon stand diameter (d_g) for the trench-ploughing - heath group.



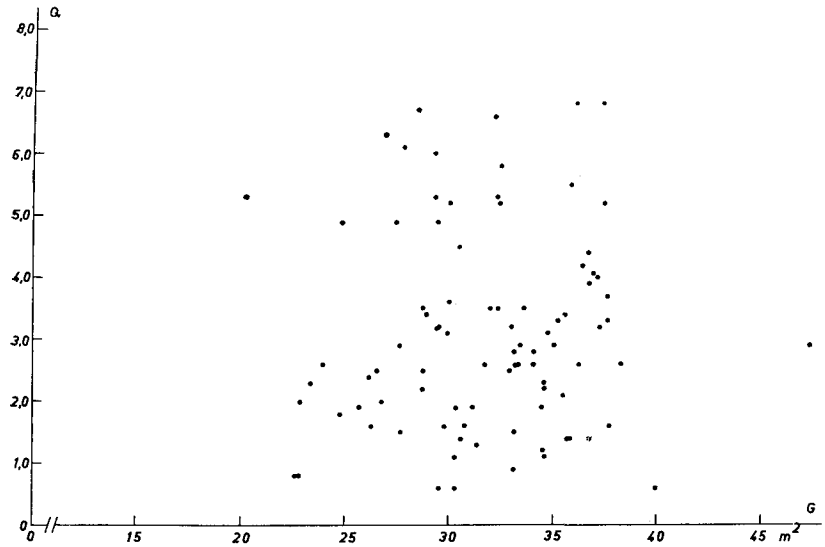
F i g. 2 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over bonitet for gruppen grubning - ager.

F i g. 27. Class of attack (Q) superimposed upon site class for the subsoiling - field group.



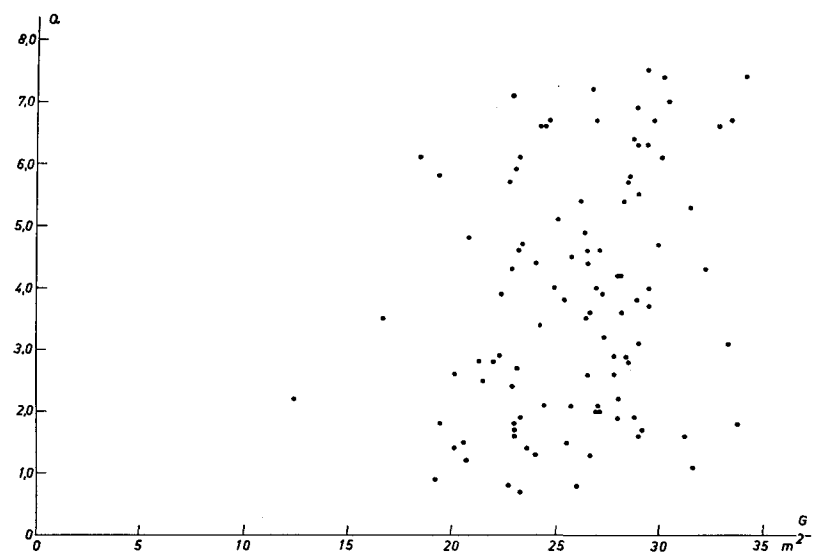
F i g. 2 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over bonitet for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 2 8. Class of attack (Q) superimposed upon site class for the trench-ploughing - heath group.



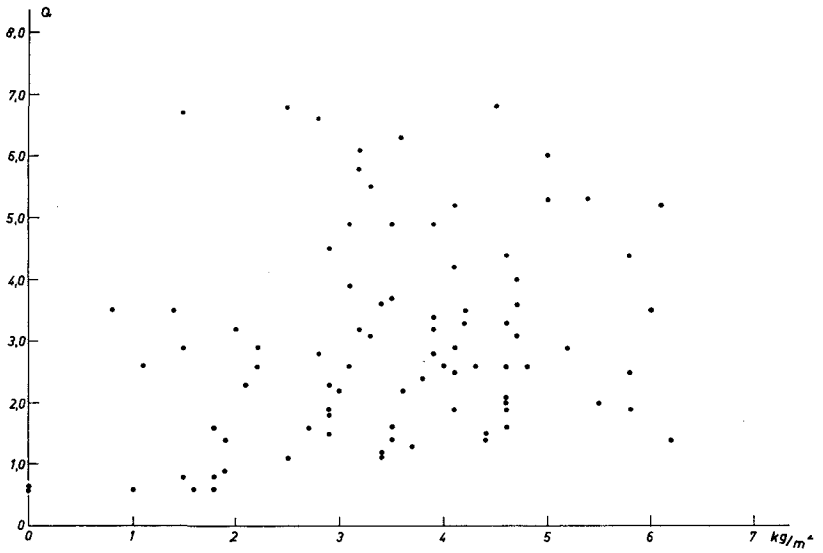
F i g. 2 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over grundflade pr. ha (G) for gruppen grubning - ager.

F i g. 2 9. Class of attack (Q) superimposed upon basal area per ha. (G) for the subsoiling - field group.

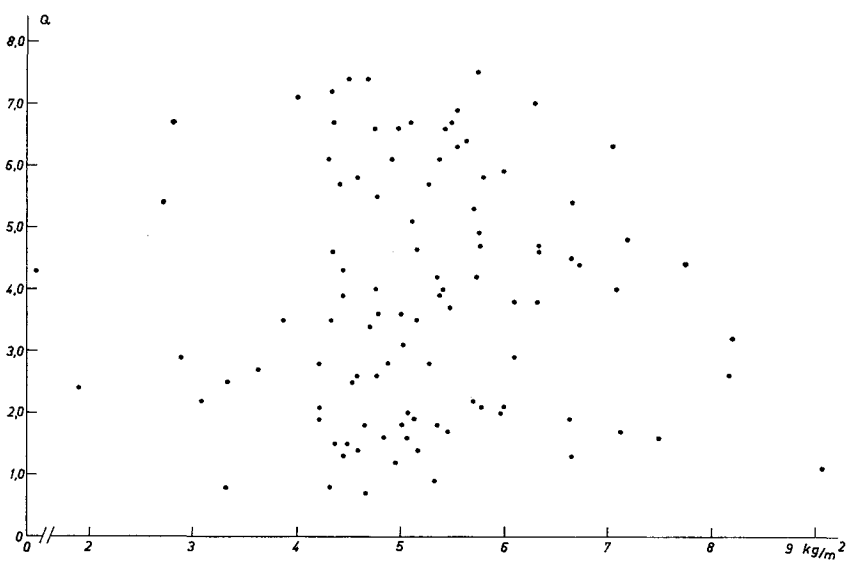


F i g. 3 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over grundflade pr. ha (G) for gruppen reolpløjning - hede.

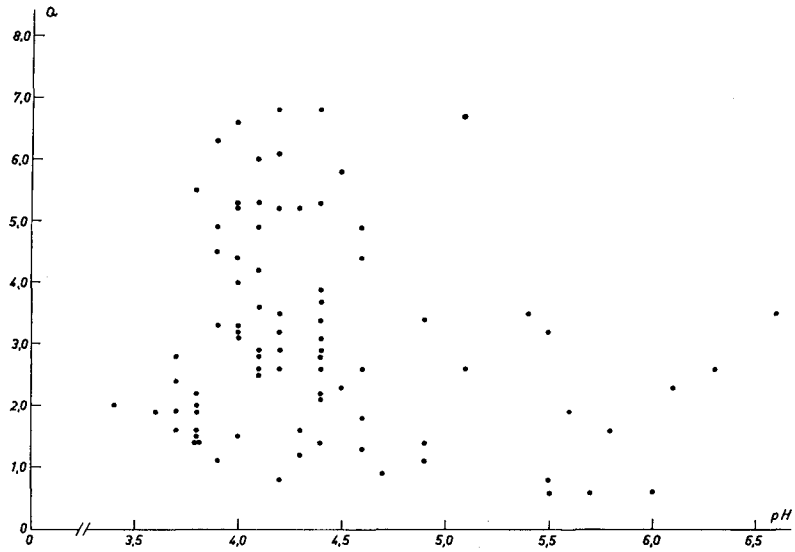
F i g. 3 0. Class of attack (Q) superimposed upon basal area per ha. (G) for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 3 1. Angrebsklassen (Q) lagt op over kg humustørstof pr. m² for gruppen grubning - ager.
F i g. 3 1. Class of attack (Q) superimposed upon kg humus dry-matter per m² for the subsoiling - field group.

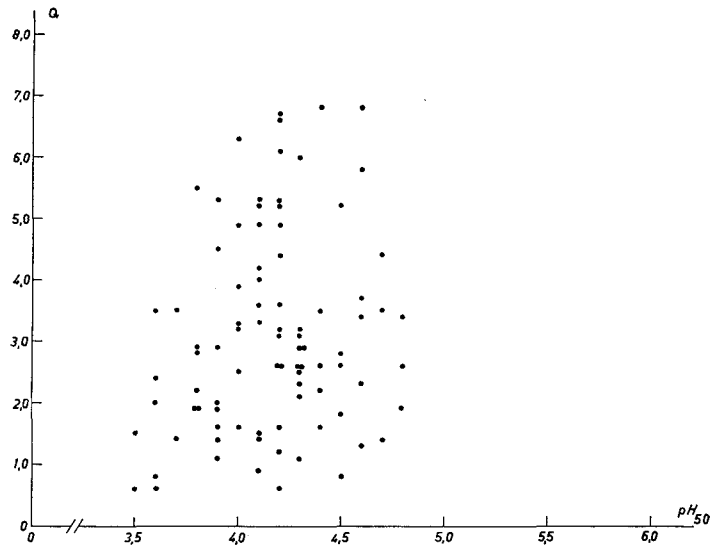


F i g. 3 2. Angrebsklassen (Q) lagt op over kg humustørstof pr. m² for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 3 2. Class of attack (Q) superimposed upon kg humus dry-matter per m² for the trench-ploughing - heath group.



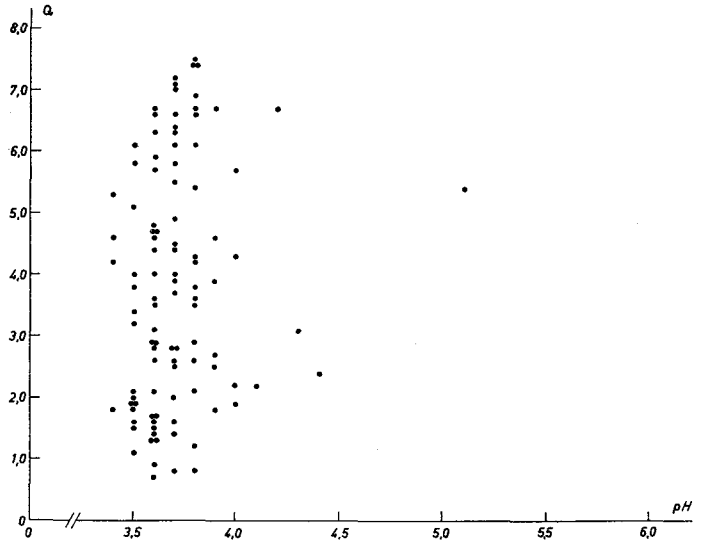
F i g. 3 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 3 3. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of humus for the subsoiling - field group.



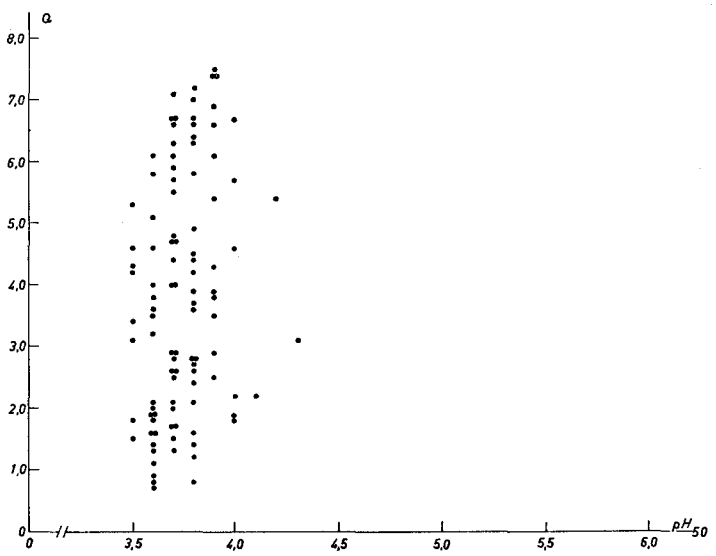
F i g. 3 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for humus og alderskorrigeret til 50 år (pH_{50}) for gruppen grubning - ager.

F i g. 3 4. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of humus and age-adjusted to 50 years (pH_{50}) for the subsoiling - field group).



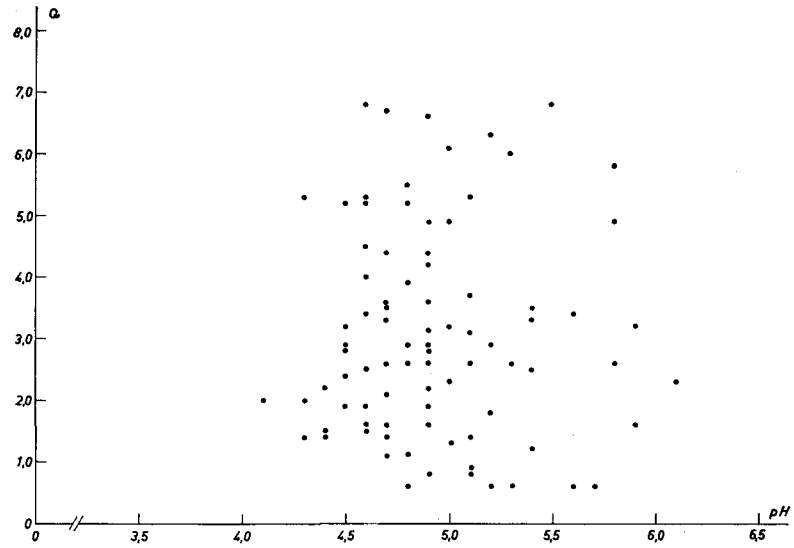
F i g. 3 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for humus for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 3 5. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of humus for the trench-ploughing - heath group.

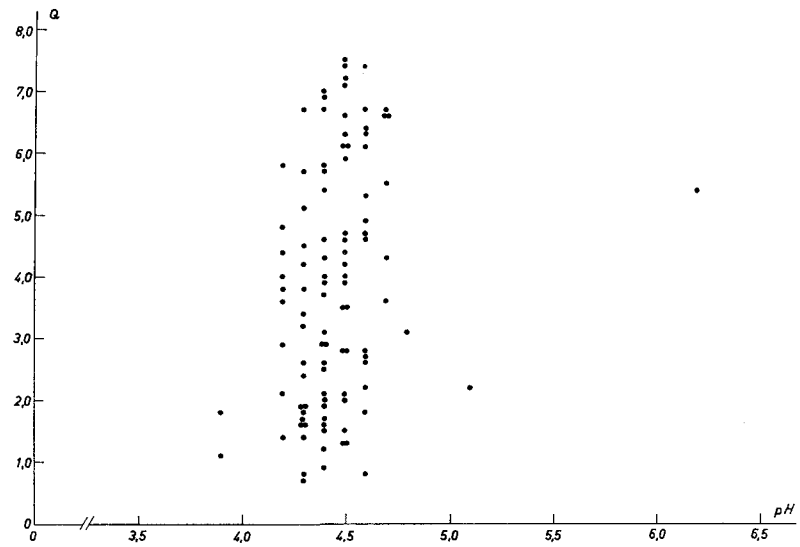


F i g. 3 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for humus og alderskorrigeret til 50 år (pH_{50}) for gruppen reolpløjning - hede.

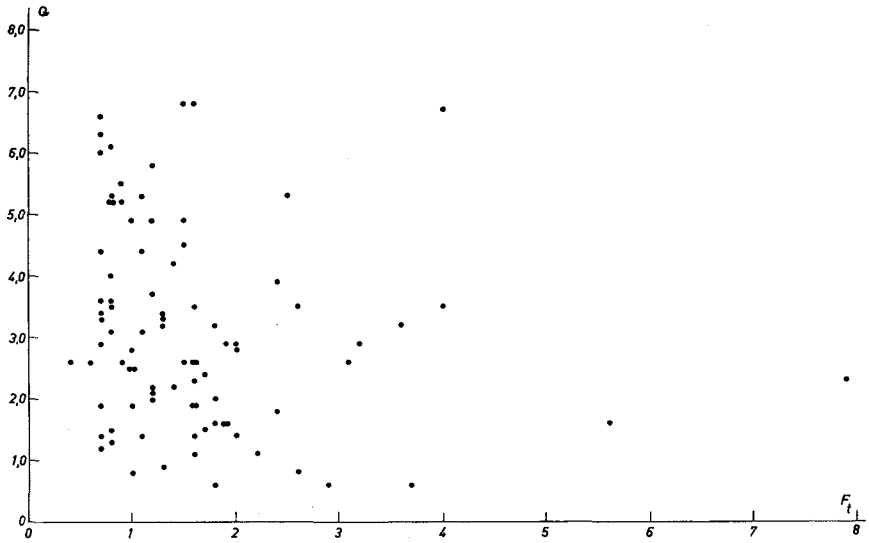
F i g. 3 6. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of humus and age-adjusted to 50 years (pH_{50}) for the trench-ploughing - heath group.



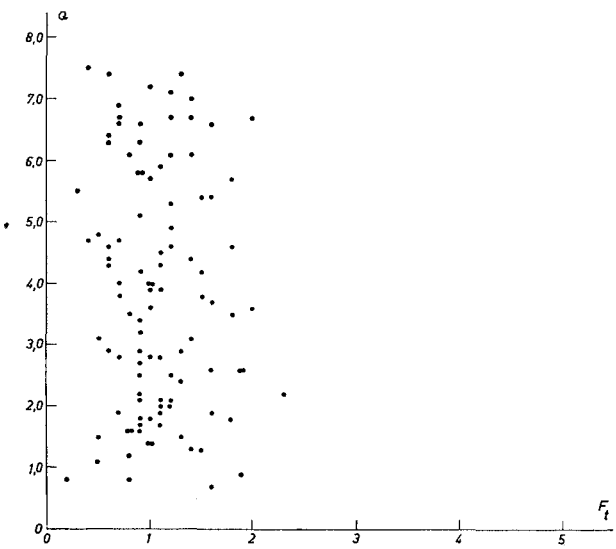
F i g. 3 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for mineraljorden for gruppen grubning - ager.
F i g. 3 7. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of the mineral soil for the subsoiling - field group.



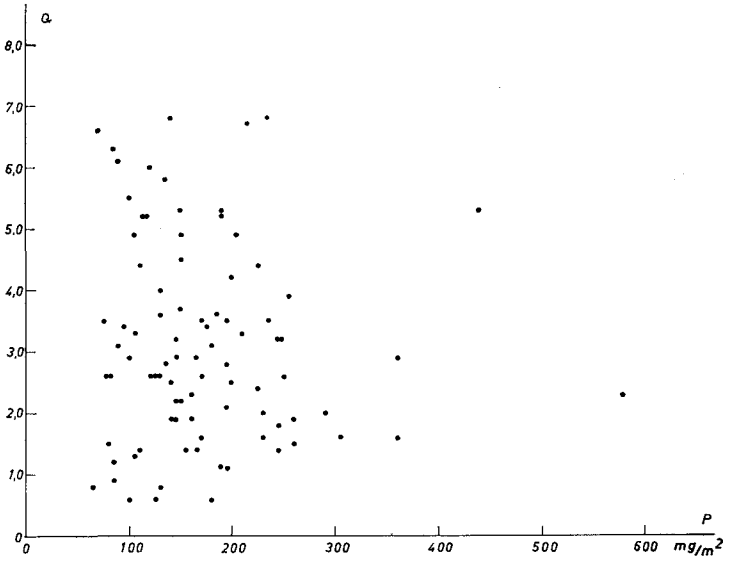
F i g. 3 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over pH (bestemt i vand) for mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 3 8. Class of attack (Q) superimposed upon the pH (determined in water) of the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



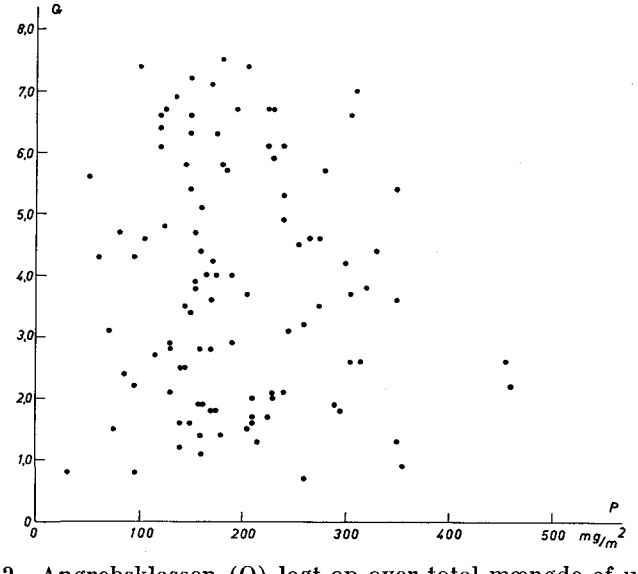
F i g. 3 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosforsyretallet (F_t) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.
F i g u r 3 9. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphoric acid figure (F_t) determined in humus for the subsoiling - field group.



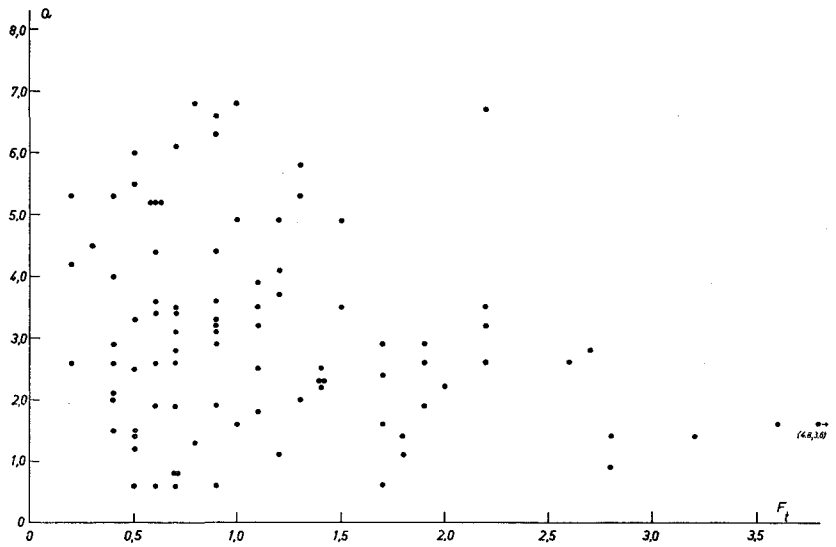
F i g. 4 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosforsyretallet (F_t) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 4 0. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphoric acid figure (F_t) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.



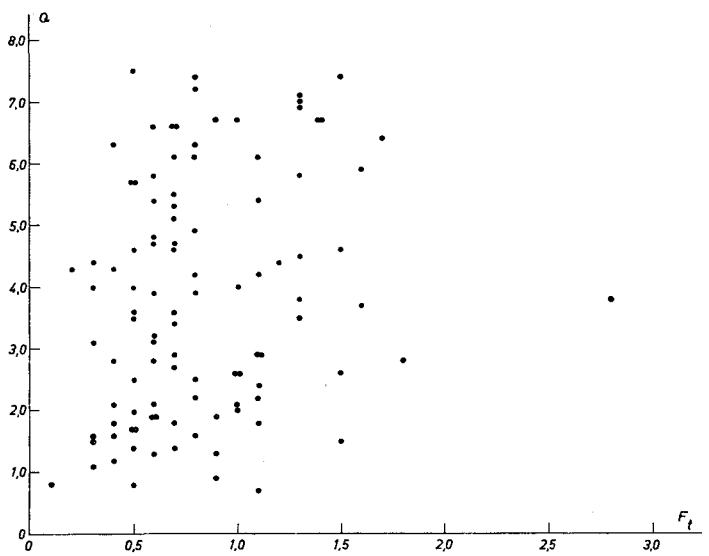
F i g. 4 1. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af uorganisk fosfor (mg P pr. m²) i humus for gruppen grubning - ager.
F i g. 4 1. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of inorganic phosphorus (mg P per m²) in humus for the subsoiling - field group.



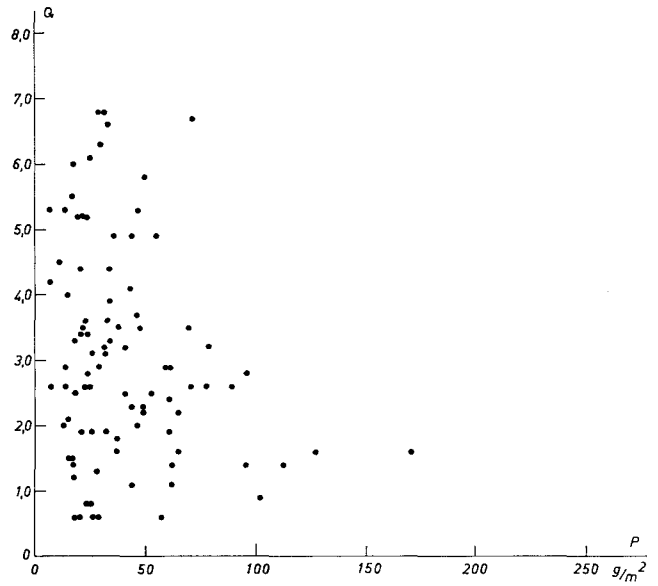
F i g. 4 2. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af uorganisk fosfor (mg P pr. m²) i humus for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 4 2. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of inorganic phosphorus (mg P per m²) in humus for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 4 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosforsyretallet (F_t) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.
F i g. 4 3. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphoric acid figure (F_t) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.

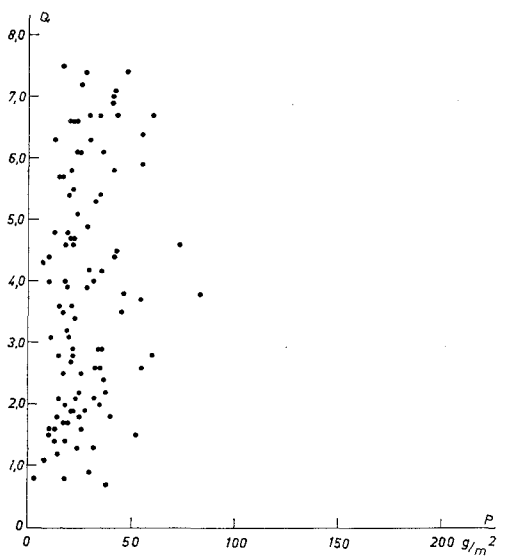


F i g. 4 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosforsyretallet (F_t) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 4 4. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphoric acid figure (F_t) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



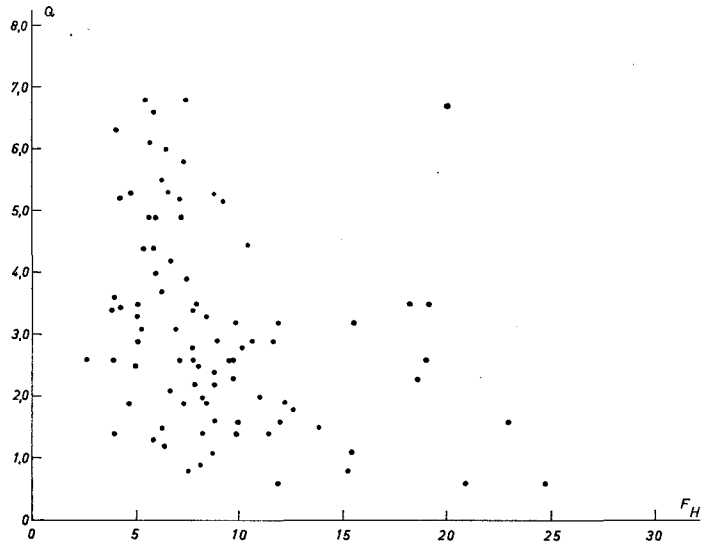
F i g. 4 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af uorganisk fosfor (g P pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 4 5. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of inorganic phosphorus (g P per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the subsoiling - field group.



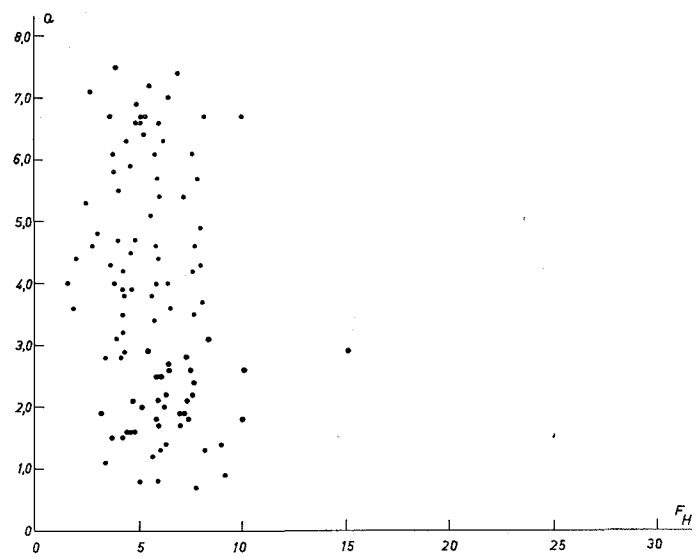
F i g. 4 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af uorganisk fosfor (g P pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 4 6. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of inorganic phosphorus (g P per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the trench-ploughing - heath group.



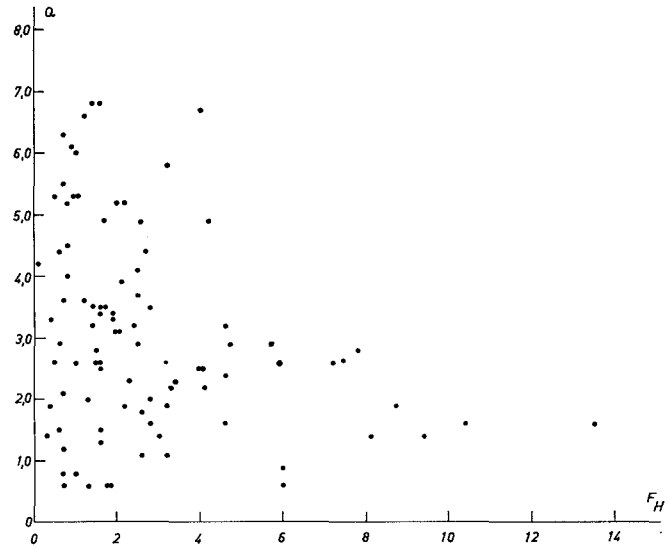
F i g. 4 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosfattallet (F_H) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 4 7. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphate figure (F_H) determined in humus for the subsoiling - field group.



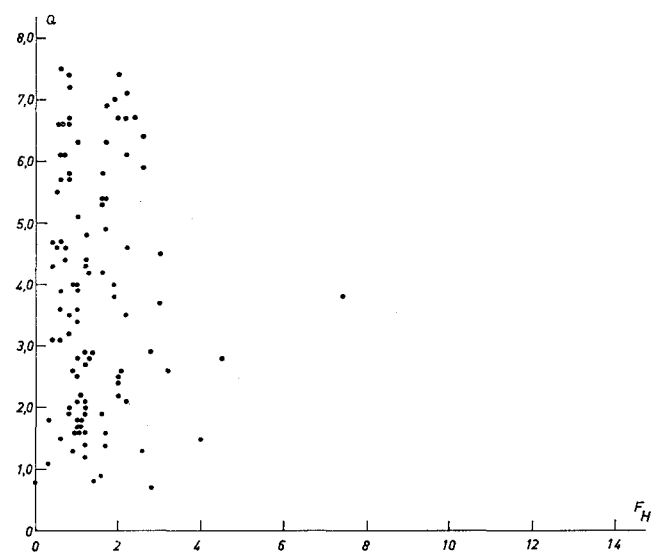
F i g. 4 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosfattallet (F_H) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 4 8. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphate figure (F_H) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.



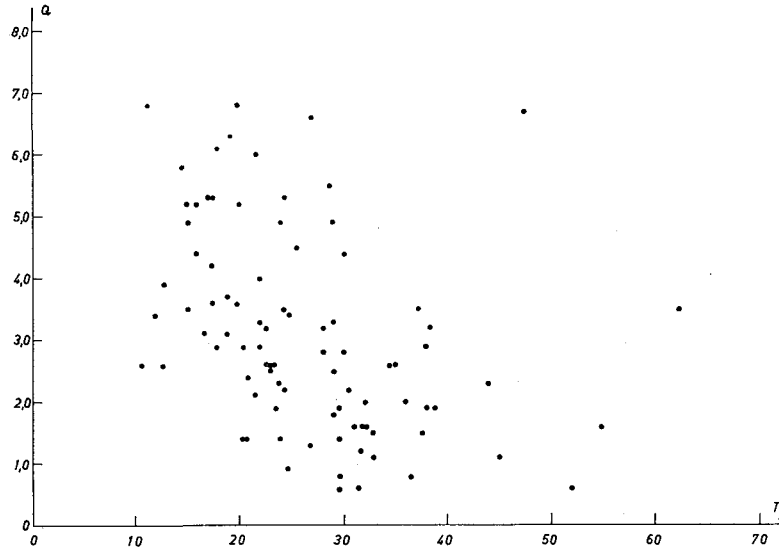
F i g. 4 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosfattallet (F_H) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.

F i g. 4 9. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphate figure (F_H) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.



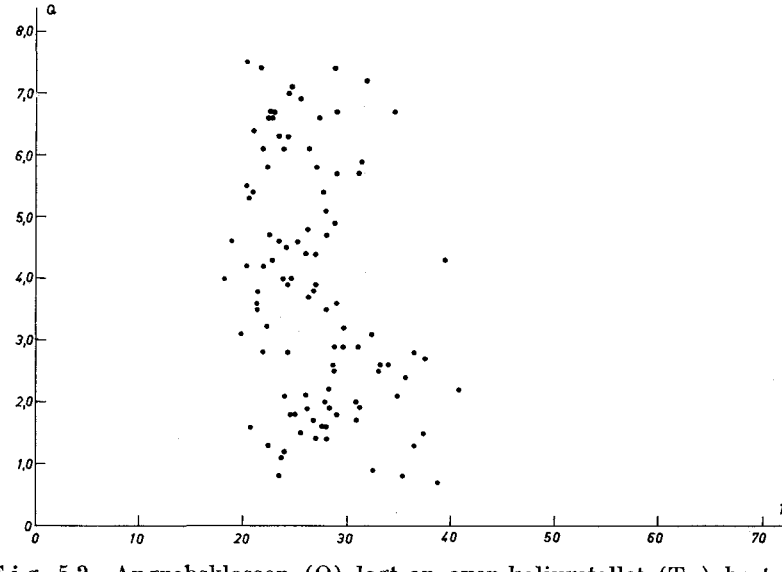
F i g. 5 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over fosfattallet (F_H) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 5 0. Class of attack (Q) superimposed upon the phosphate figure (F_H) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



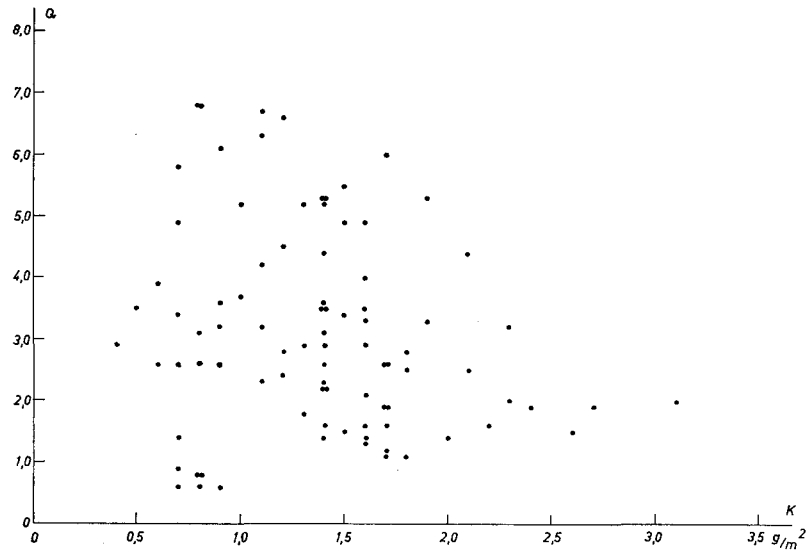
F i g. 5 1. Angrebsklassen (Q) lagt op over kaliumtallet (T_K) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 5 1. Class of attack (Q) superimposed upon the potassium figure (T_K) determined in humus for the subsoiling - field group.

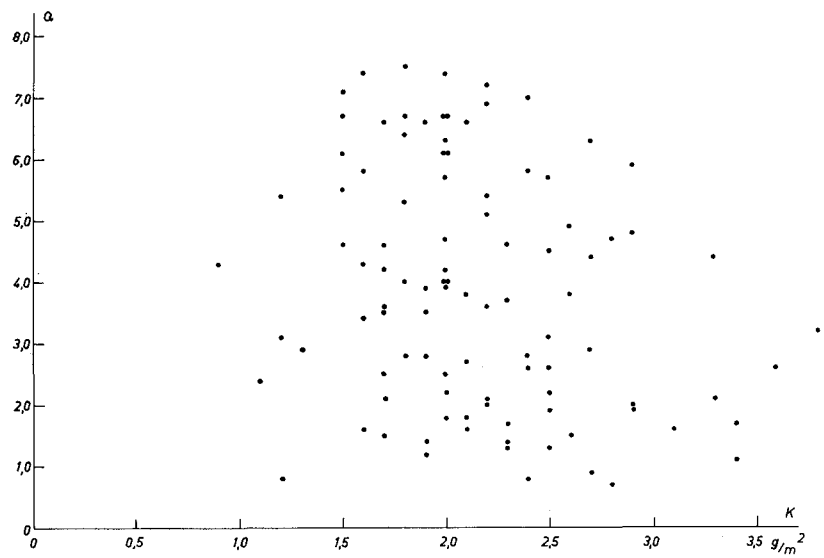


F i g. 5 2. Angrebsklassen (Q) lagt op over kaliumtallet (T_K) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.

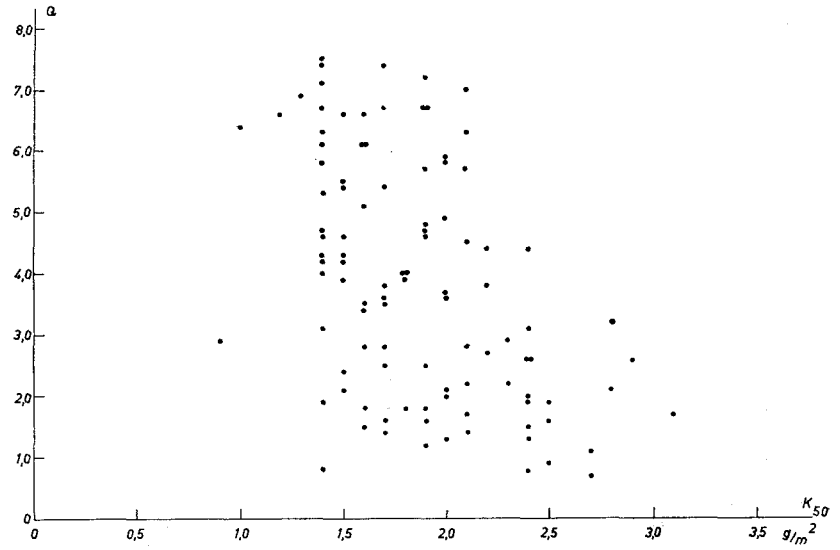
F i g. 5 2. Class of attack (Q) superimposed upon the potassium figure (T_K) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 5 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af ombytteligt kalium (g K pr. m²) i humus for gruppen grubning - ager.
F i g. 5 3. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable potassium (g K per m²) in humus for the subsoiling - field group.

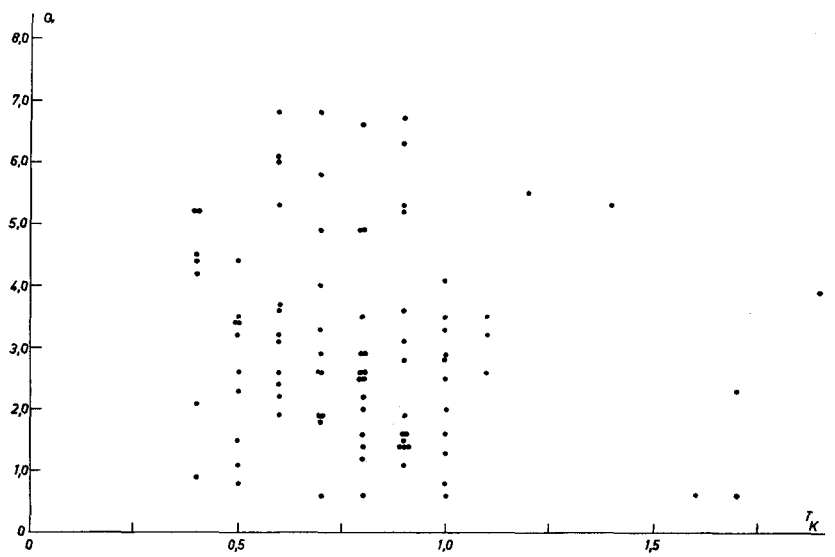


F i g. 5 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af ombytteligt kalium (g K pr. m²) i humus for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 5 4. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable potassium (g K per m²) in humus for the trench-ploughing - heath group.



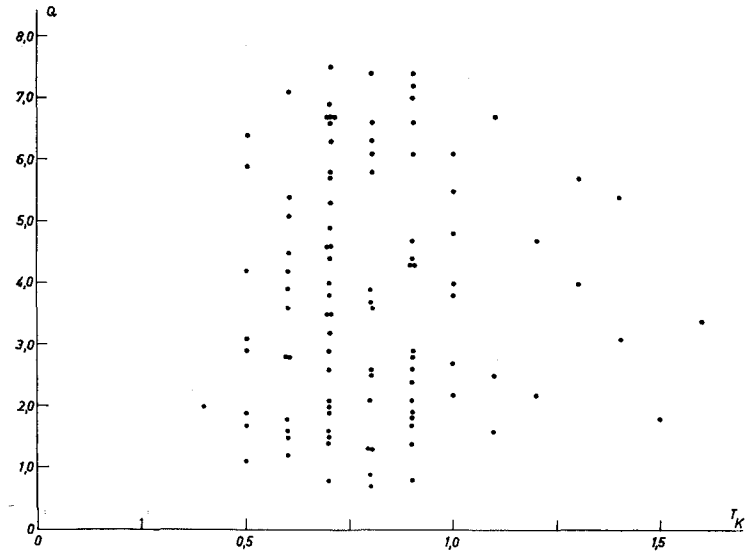
F i g. 5 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af ombytteligt kalium (g K pr. m²) i humus alderskorrigeret til 50 år (K_{50}) for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 5 5. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable potassium (g K per m²) in humus, age-adjusted to 50 years (K_{50}), for the trench-ploughing - heath group.



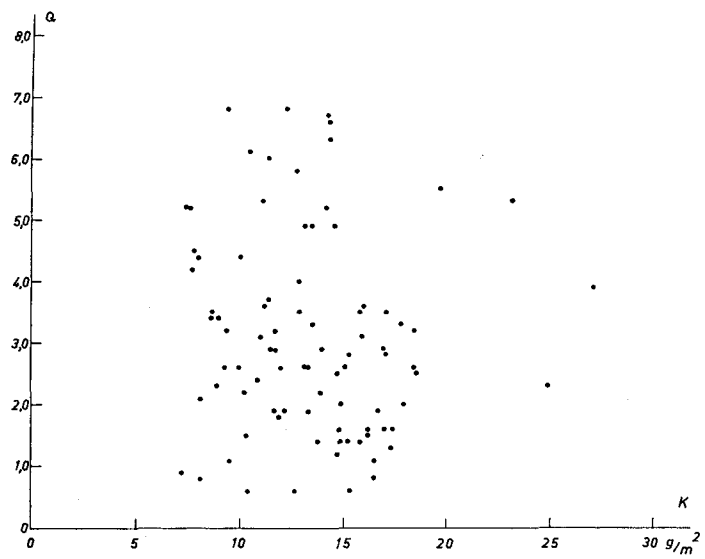
F i g. 5 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over kaliumtallet (T_K) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.

F i g. 5 6. Class of attack (Q) superimposed upon the potassium figure (T_K) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.



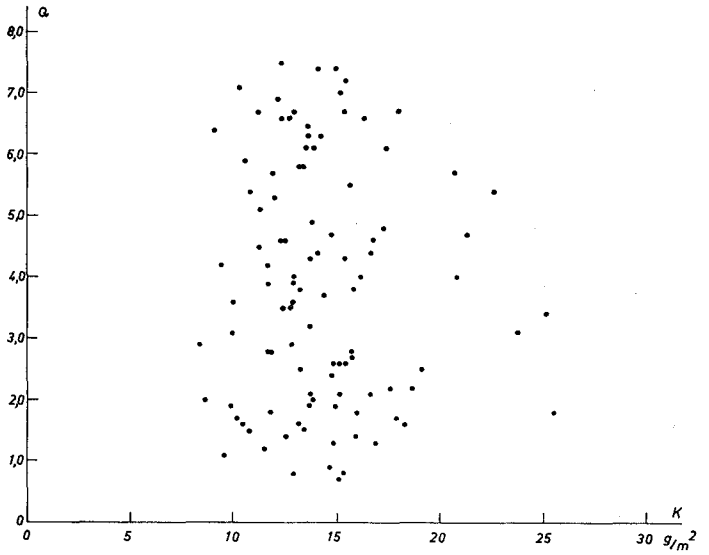
F i g. 5 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over kaliumtallet (T_K) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 5 7. Class of attack (Q) superimposed upon the potassium figure (T_K) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



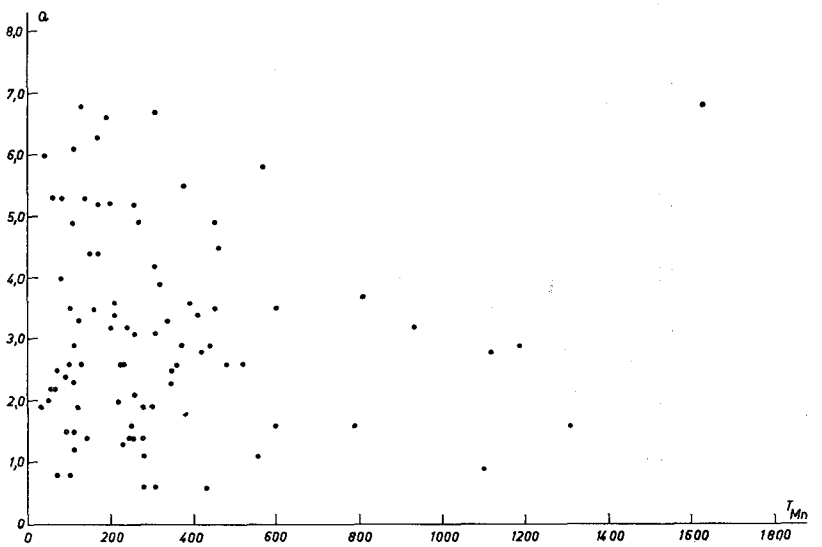
F i g. 5 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombyttelig kalium (g K pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 5 8. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable potassium (g K per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the subsoiling - field group.



F i g. 5 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt kalium (g K pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 59. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable potassium (g K per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 6 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over mangantallet (T_{Mn}) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 6 0. Class of attack (Q) superimposed upon the manganese figure (T_{Mn}) determined in humus for the subsoiling - field group.

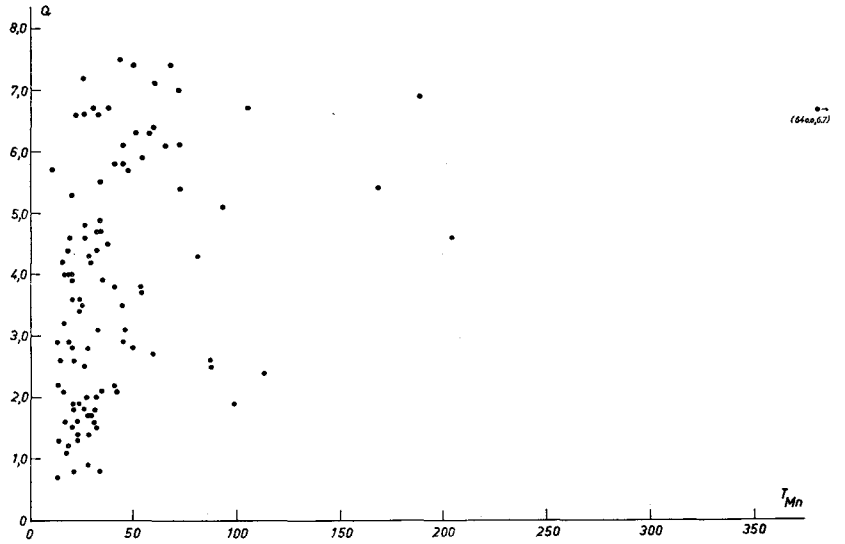


Fig. 61. Angrebsklassen (Q) lagt op over mangantallet (T_{Mn}) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.

Fig. 61. Class of attack (Q) superimposed upon the manganese figure (T_{Mn}) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.

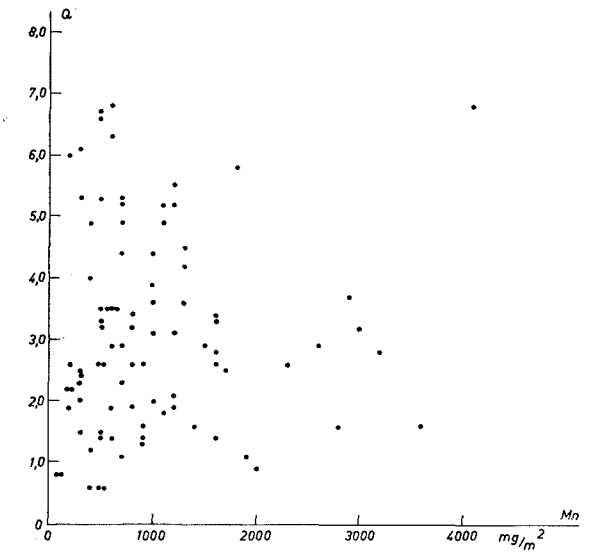
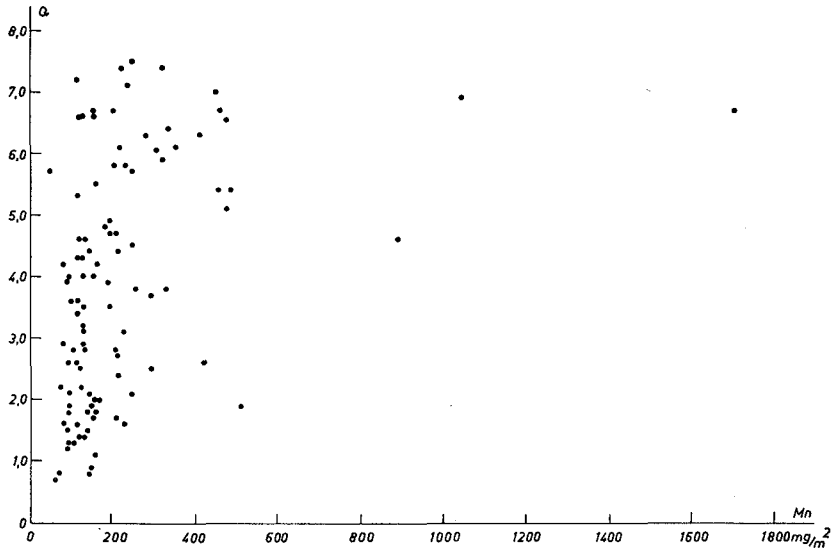
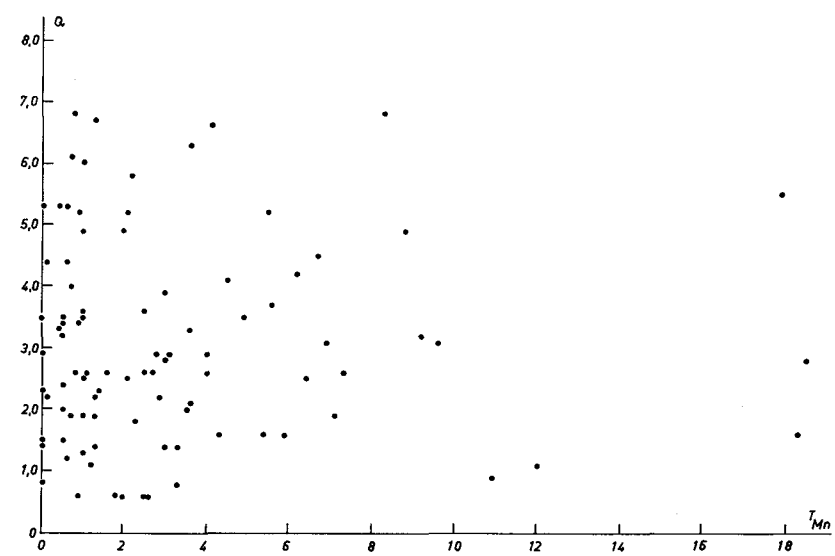


Fig. 62. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt mangan (mg Mn pr. m²) i humus for gruppen grubning - ager.

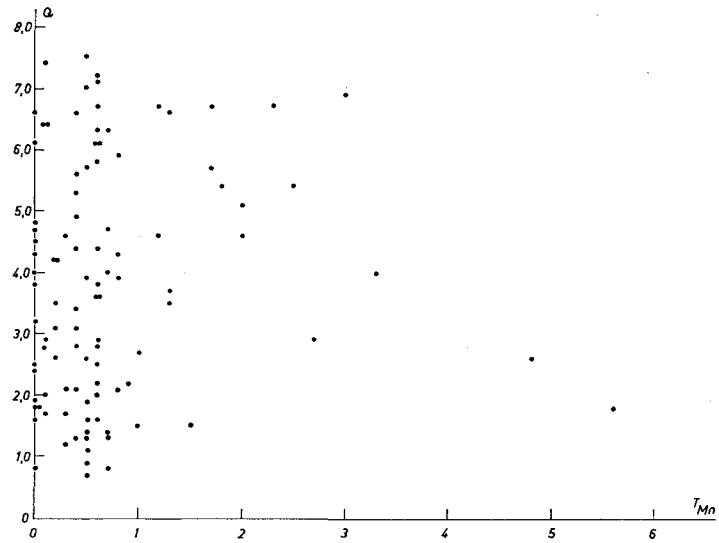
Fig. 62. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable manganese (mg Mn per m²) in humus for the subsoiling - field group.



F i g. 6 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt mangan (mg Mn pr. m²) i humus for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 6 3. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable manganese (mg Mn per m²) in humus for the trench-ploughing - heath group.

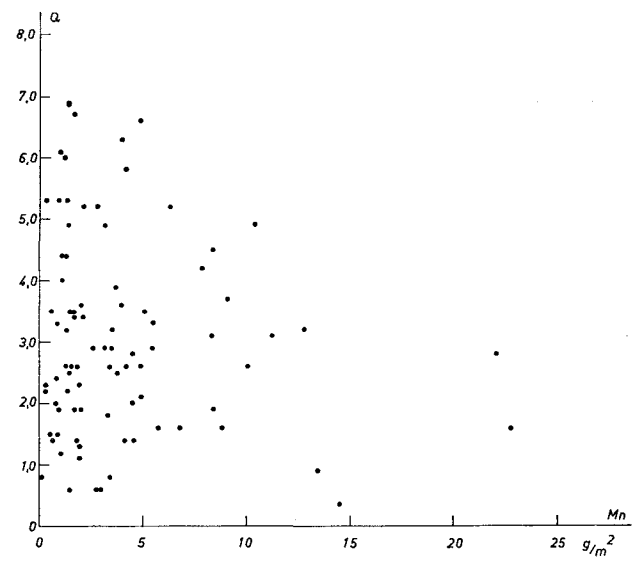


F i g. 6 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over mangantallet (T_{Mn}) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.
F i g. 6 4. Class of attack (Q) superimposed upon the manganese figure (T_{Mn}) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.



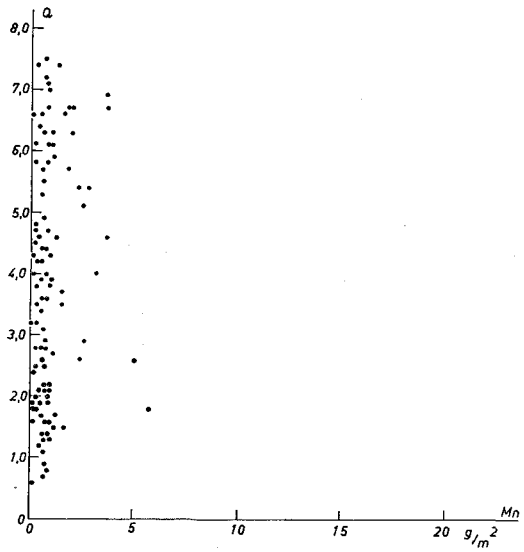
F i g. 6 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over mangantallet (T_{Mn}) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 6 5. Class of attack (Q) superimposed upon the manganese figure (T_{Mn}) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



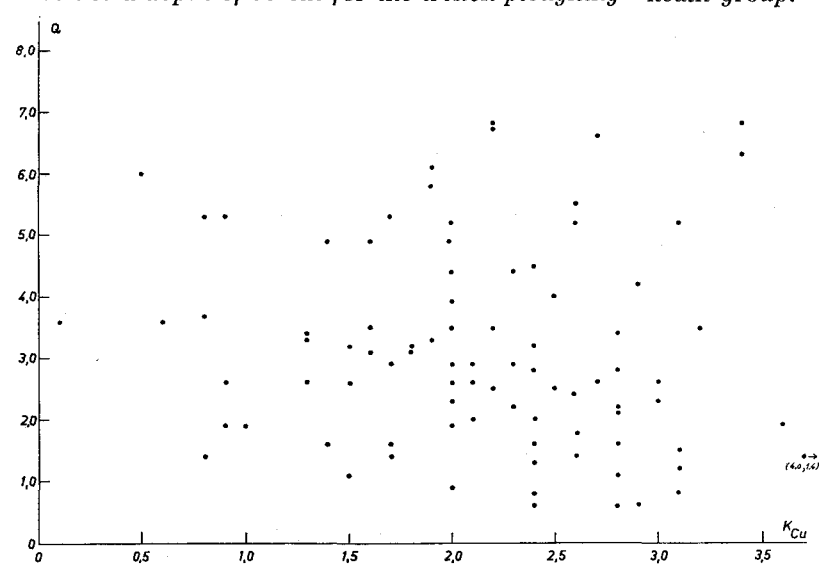
F i g. 6 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængden af ombytteligt mangan (g Mn pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 6 6. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable manganese (g Mn per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the subsoiling - field group.



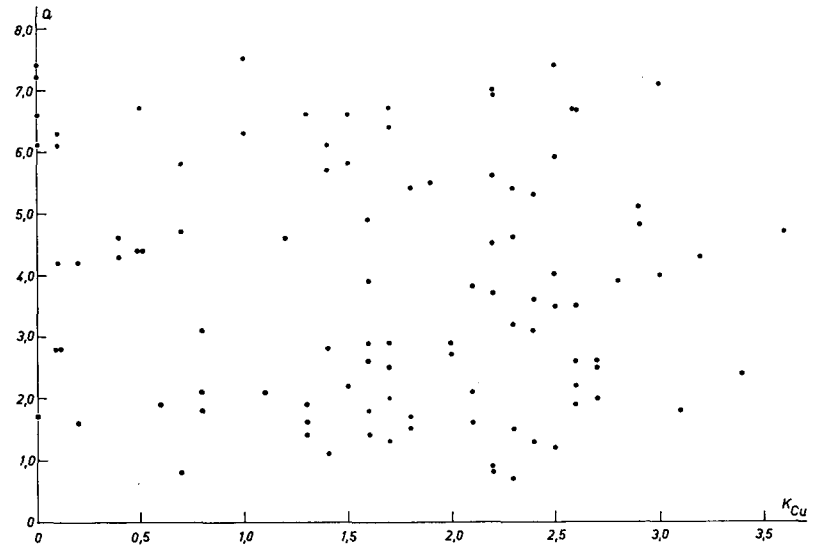
F i g. 6 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt mangan (g Mn pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 6 7. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable manganese (g Mn per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the trench-ploughing - heath group.



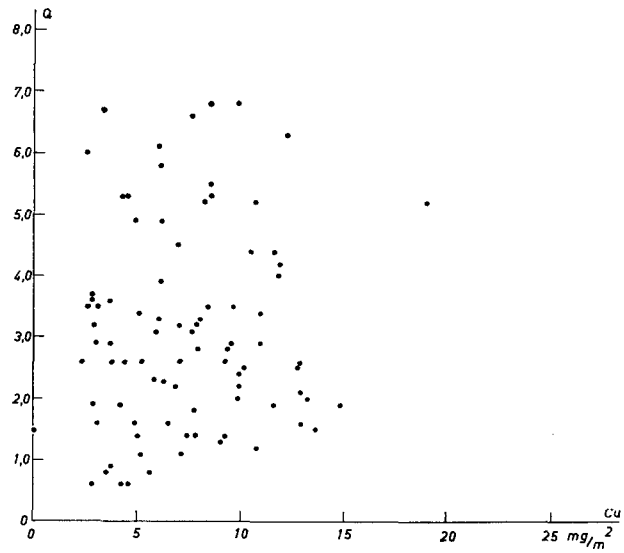
F i g. 6 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over kobbertallet (K_{Cu}) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 6 8. Class of attack (Q) superimposed upon the copper figure (K_{Cu}) determined in humus for the subsoiling - field group.



F i g. 6 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over kobbertallet (K_{Cu}) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 6 9. Class of attack (Q) superimposed upon the copper figure (K_{Cu}) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 7 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af ombytteligt kobber (mg Cu pr. m²) i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 7 0. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable copper (mg Cu per m²) in humus for the subsoiling - field group.

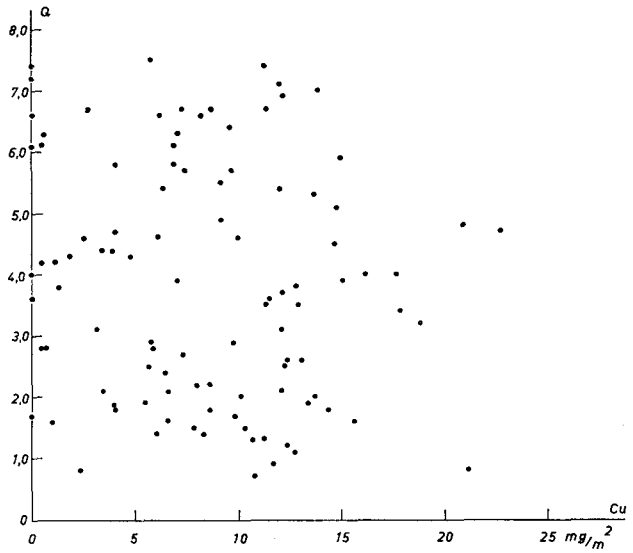


Fig. 71. Angrebsklassen (Q) lagt op over total mængde af ombytteligt kobber (mg Cu pr. m²) i humus for gruppen reolpløjning - hede.

Fig. 71. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable copper (mg Cu per m²) in humus for the trench-ploughing - heath group.

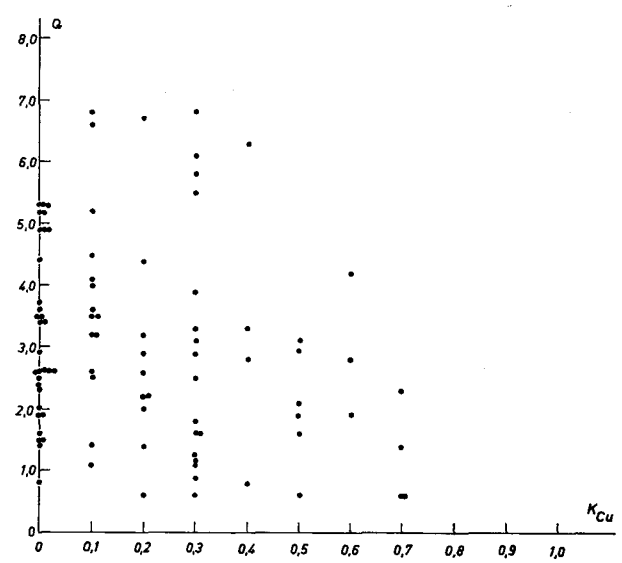
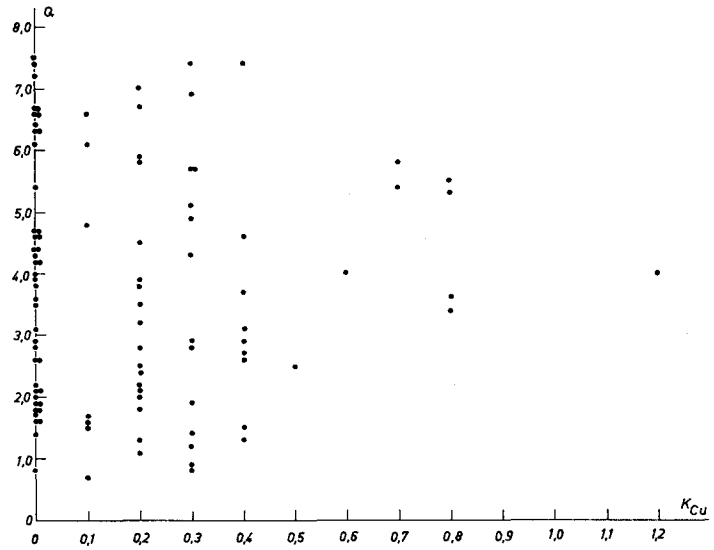


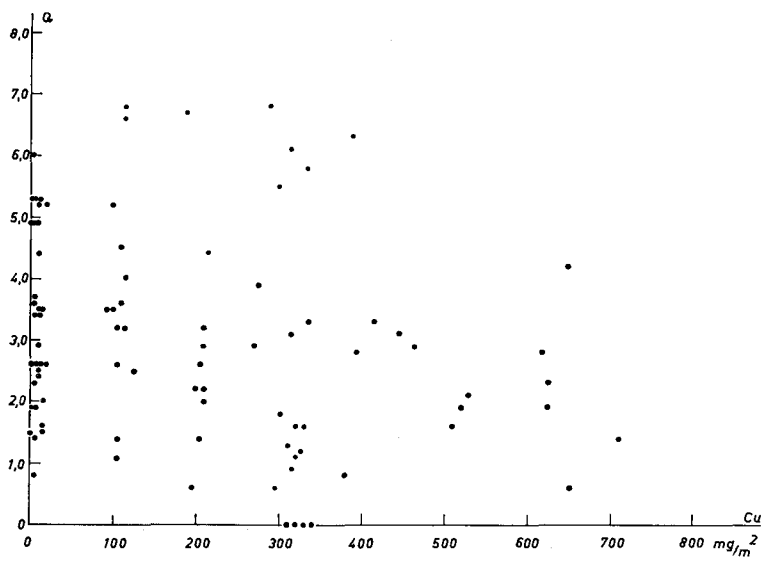
Fig. 72. Angrebsklassen (Q) lagt op over kobbertallet (K_{Cu}) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.

Fig. 72. Class of attack (Q) superimposed upon the copper figure (K_{Cu}) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.



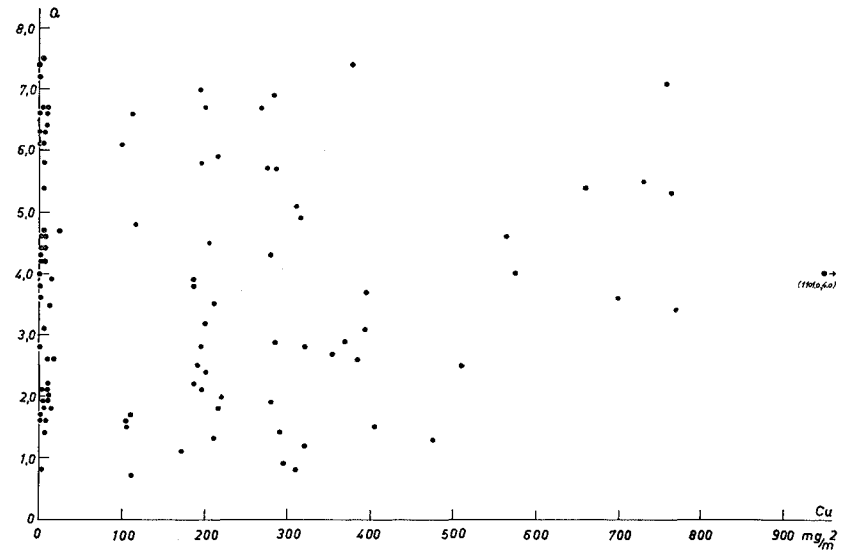
F i g. 7 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over kobbertallet (K_{Cu}) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 7 3. Class of attack (Q) superimposed upon the copper figure (K_{Cu}) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



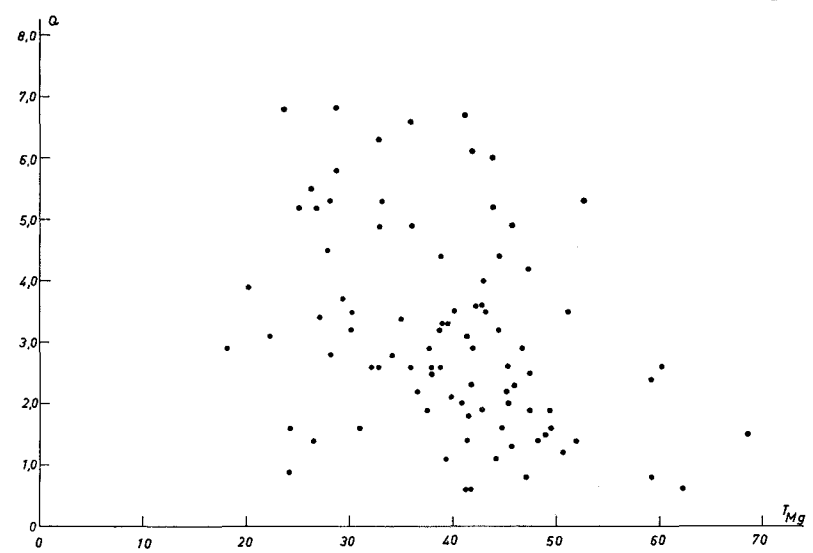
F i g. 7 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt kobber (mg Cu pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 7 4. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable copper (mg Cu per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the subsoiling - field group.



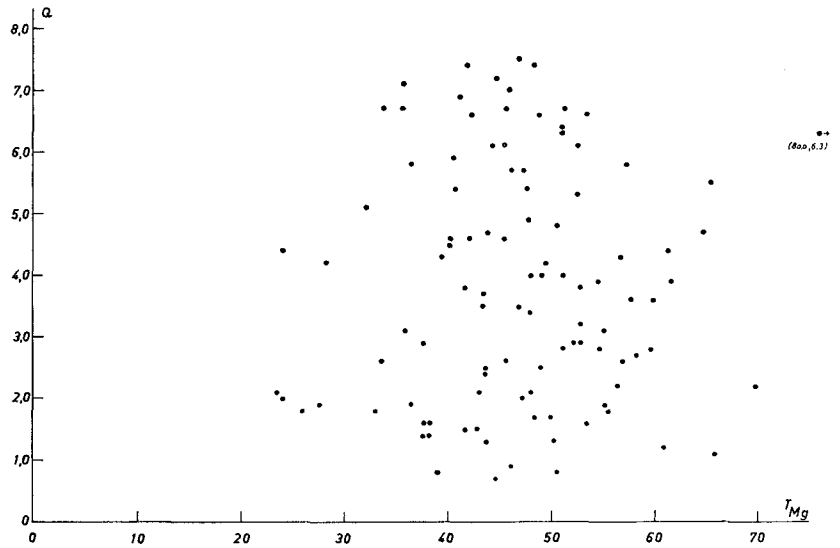
F i g. 7 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt kobber (mg Cu pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 7 5. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable copper (mg Cu per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the trench-ploughing - heath group.



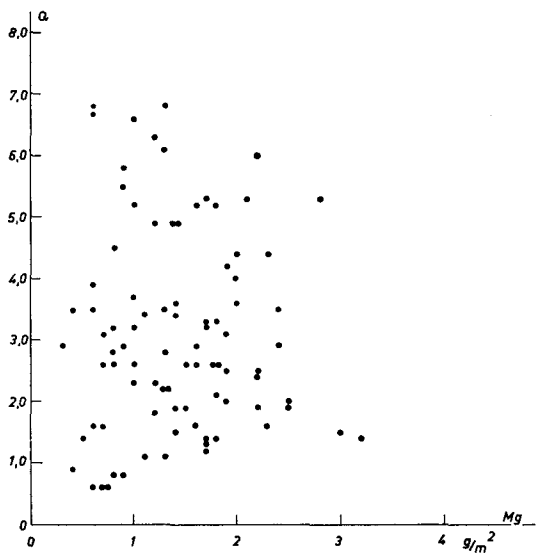
F i g. 7 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over magnesiumtallet (T_{Mg}) bestemt i humus for gruppen grubning - ager.

F i g. 7 6. Class of attack (Q) superimposed upon the magnesium figure (T_{Mg}) determined in humus for the subsoiling - field group.



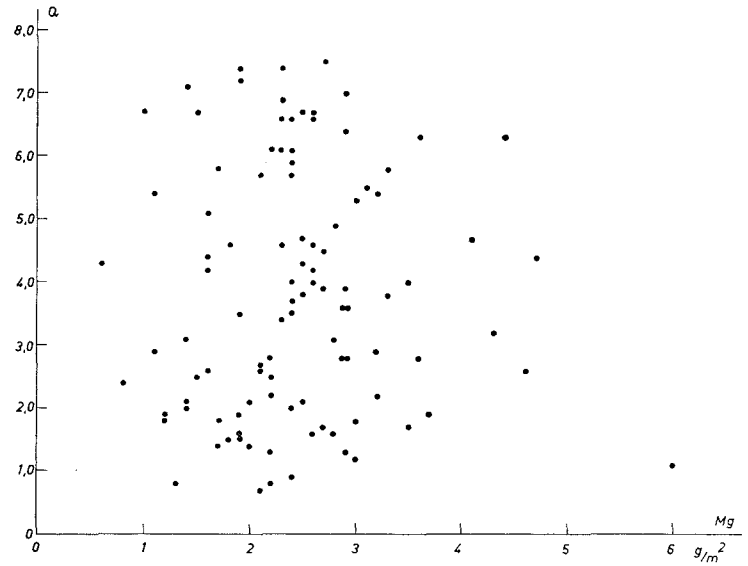
F i g. 7 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over magnesiumtallet (T_{Mg}) bestemt i humus for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 7 7. Class of attack (Q) superimposed upon the magnesium figure (T_{Mg}) determined in humus for the trench-ploughing - heath group.

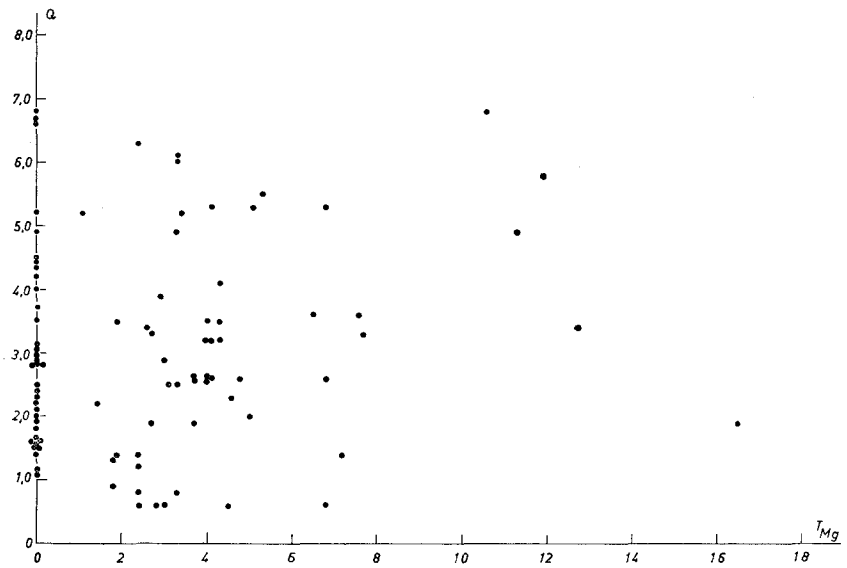


F i g. 7 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt magnesium (g Mg pr. m²) i humus for gruppen grubning - ager.

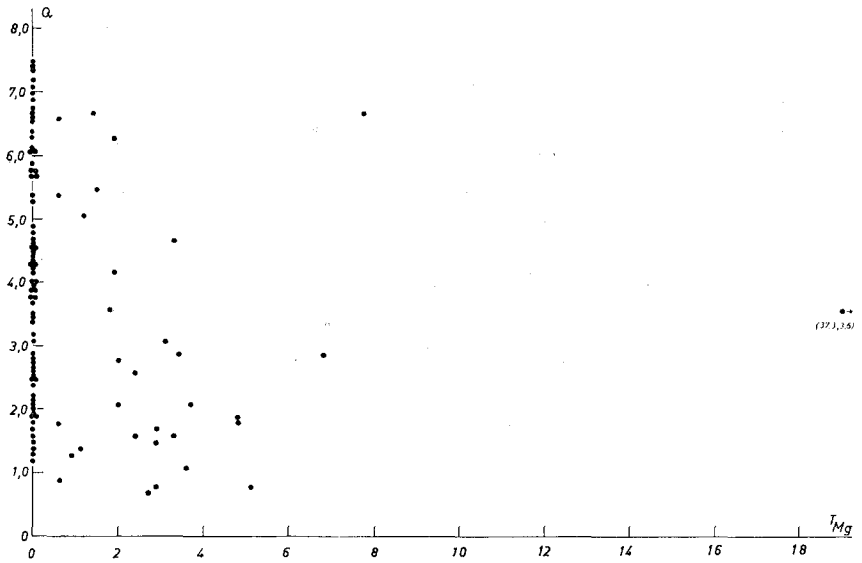
F i g. 7 8. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable magnesium (g Mg per m²) in humus for the subsoiling - field group.



F i g. 7 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombyttelig magnesium (g Mg pr. m²) i humus for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 7 9. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable magnesium (g Mg per m²) in humus for the trench-ploughing - heath group.

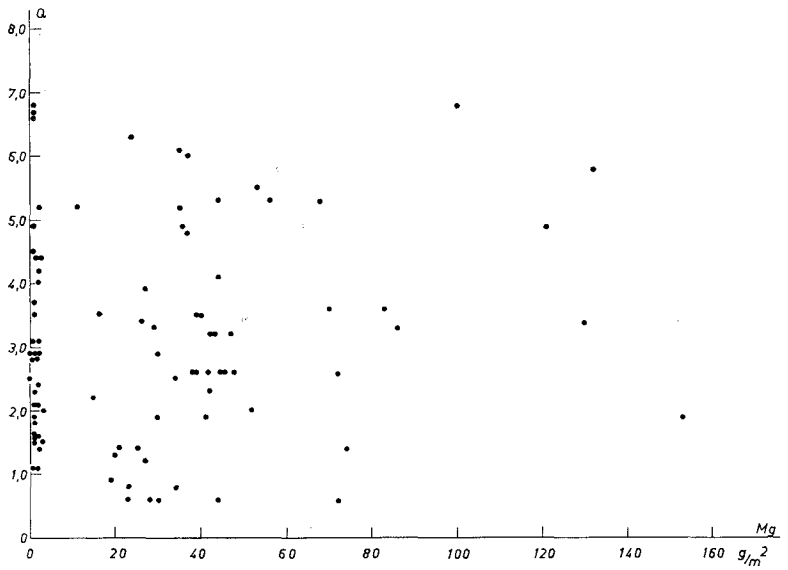


F i g. 8 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over magnesiumtallet (T_{Mg}) bestemt i mineraljorden for gruppen grubning - ager.
F i g. 8 0. Class of attack (Q) superimposed upon the magnesium figure (T_{Mg}) determined in the mineral soil for the subsoiling - field group.



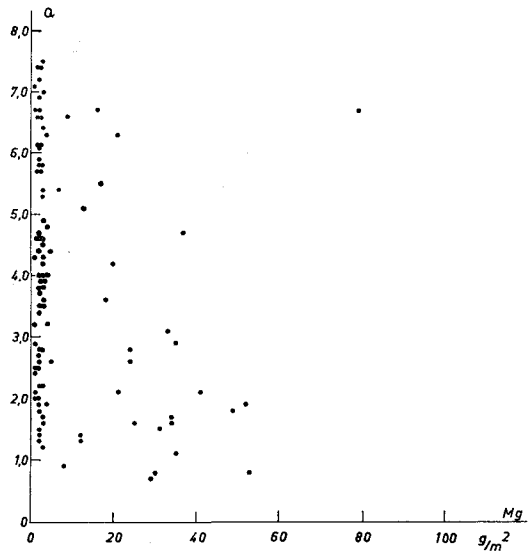
F i g. 8 1. Angrebsklassen (Q) lagt op over magnesiumtallet (T_{Mg}) bestemt i mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 8 1. Class of attack (Q) superimposed upon the magnesium figure (T_{Mg}) determined in the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.

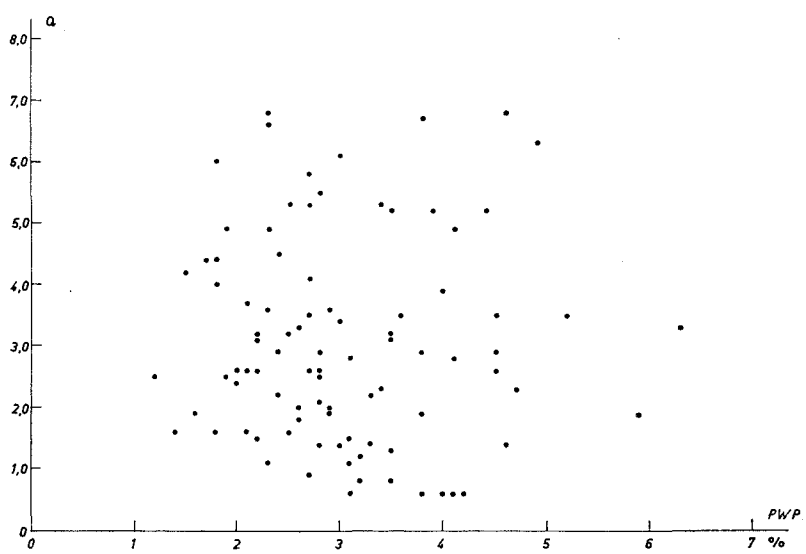


F i g. 8 2. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt magnesium (g Mg pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen grubning - ager.

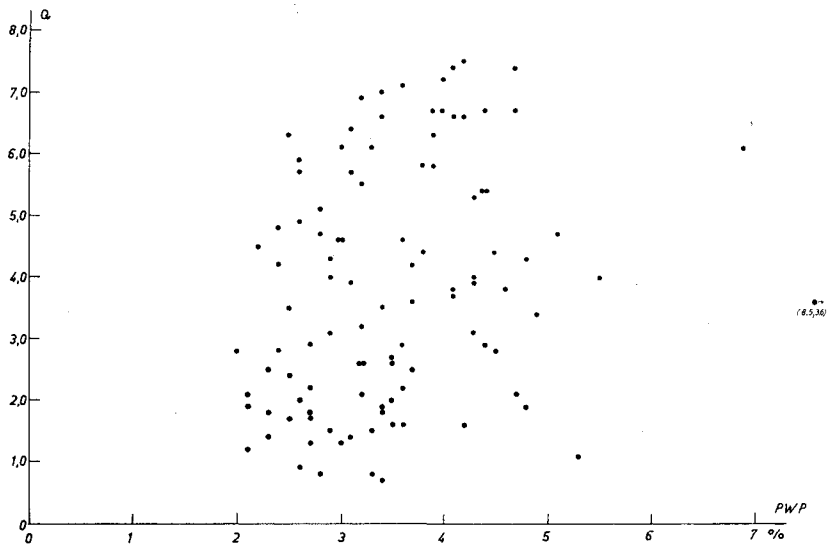
F i g. 8 2. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable magnesium (g Mg per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the subsoiling - field group.



F i g. 8 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over totalmængde af ombytteligt magnesium (g Mg pr. m²) i humuslag og mineraljord til en dybde af 70 cm for gruppen reolpløjning - hede.
F i g. 8 3. Class of attack (Q) superimposed upon the total quantity of exchangeable magnesium (g Mg per m²) in humus layer and mineral soil to a depth of 70 cm for the trench-ploughing - heath group.

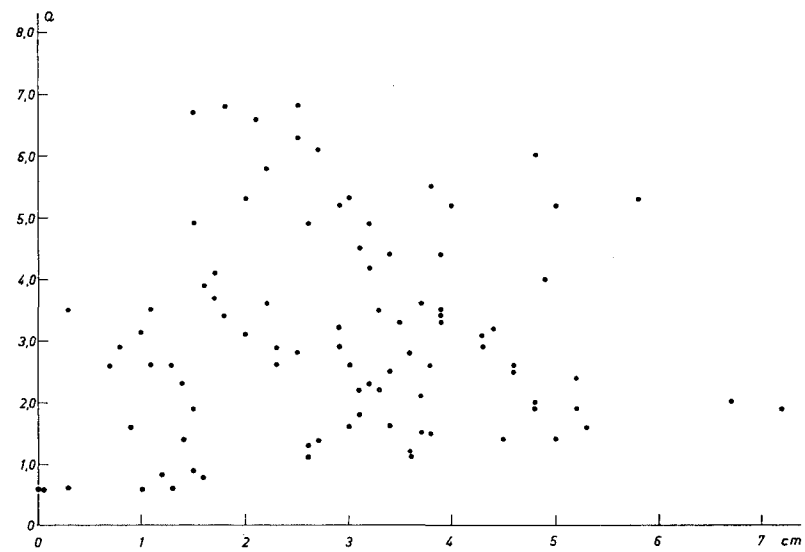


F i g. 8 4. Angrebsklassen (Q) lagt op over vægtprocent vand ved visnegrænsen (PWP) for mineraljorden for gruppen grubning - ager.
F i g. 8 4. Class of attack (Q) superimposed upon per cent. by weight of water at the wilting point (PWP) for the mineral soil for the subsoiling - field group.



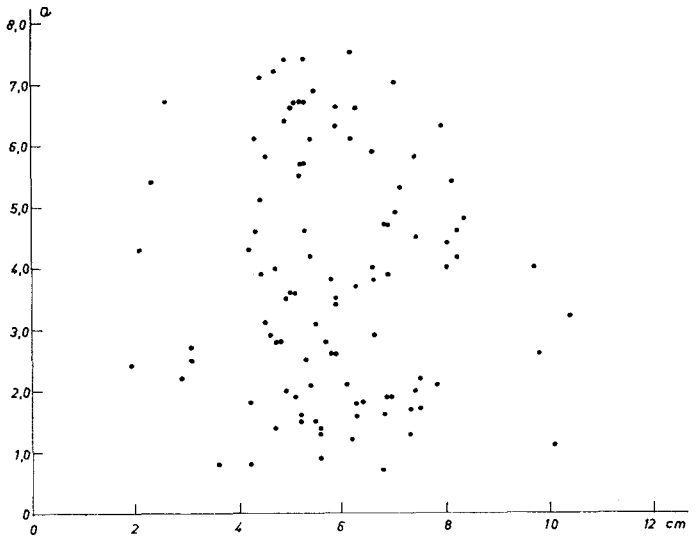
F i g. 8 5. Angrebsklassen (Q) lagt op over vægtprocent vand ved visnegrænsen (PWP) for mineraljorden for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 8 5. Class of attack (Q) superimposed upon per cent. by weight of water at the wilting point (PWP) for the mineral soil for the trench-ploughing - heath group.



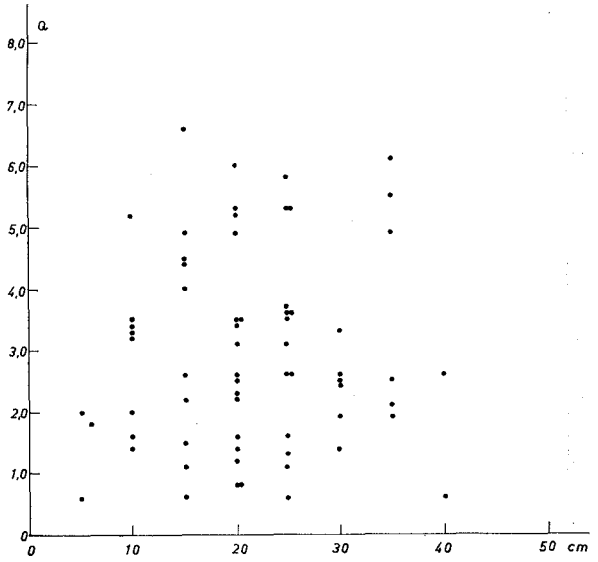
F i g. 8 6. Angrebsklassen (Q) lagt op over humuslagets tykkelse målt i cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 8 6. Class of attack (Q) superimposed upon depth of humus layer, measured in cm, for the subsoiling - field group.



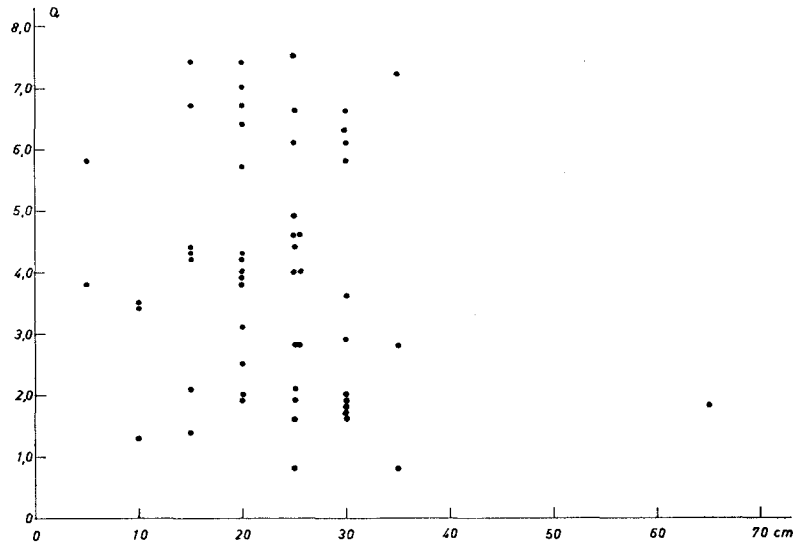
F i g. 8 7. Angrebsklassen (Q) lagt op over humuslagets tykkelse for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 8 7. Class of attack (Q) superimposed upon depth of humus layer for the trench-ploughing - heath group.



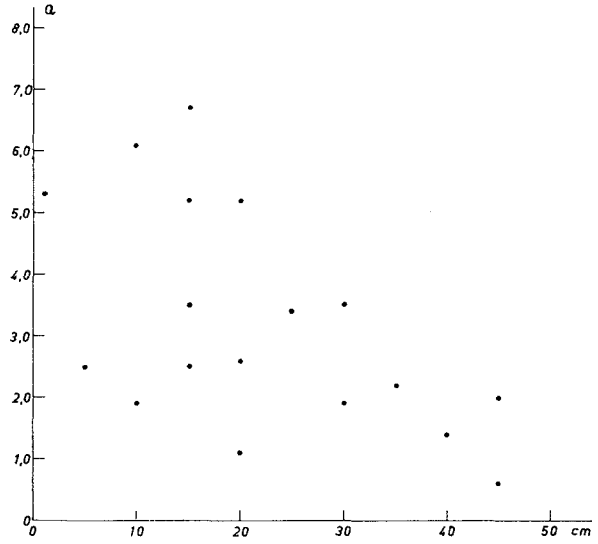
F i g. 8 8. Angrebsklassen (Q) lagt op over blegsandslagets tykkelse for gruppen grubning - ager.

F i g. 8 8. Class of attack (Q) superimposed upon depth of bleached sand layer for the subsoiling - field group.



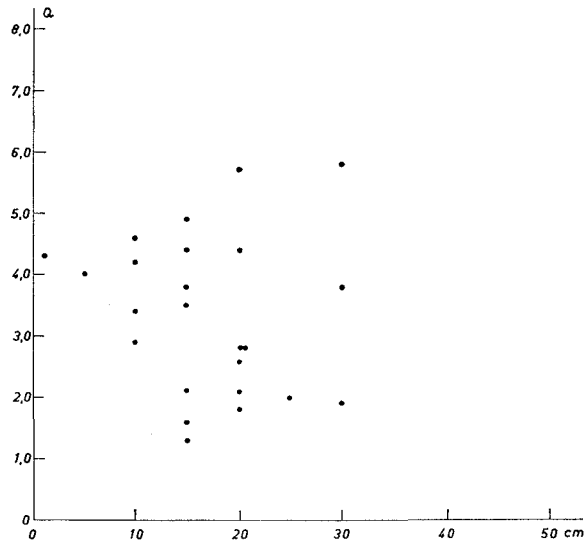
F i g. 8 9. Angrebsklassen (Q) lagt op over blegsandslagets tykkelse for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 8 9. Class of attack (Q) superimposed upon depth of bleached sand layer for the trench-ploughing - heath group.



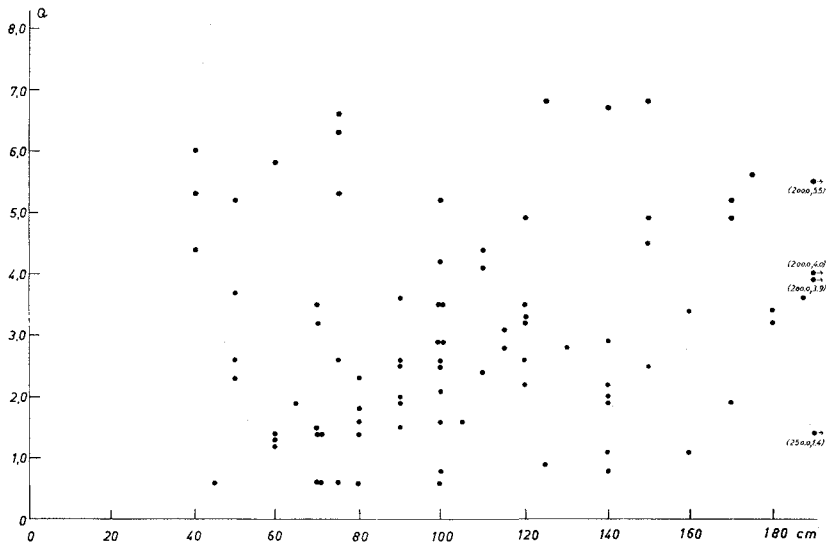
F i g. 9 0. Angrebsklassen (Q) lagt op over allagets tykkelse målt i cm for gruppen grubning - ager.

F i g. 9 0. Class of attack (Q) superimposed upon thickness of hard-pan layer, measured in cm, for the subsoiling - field group.



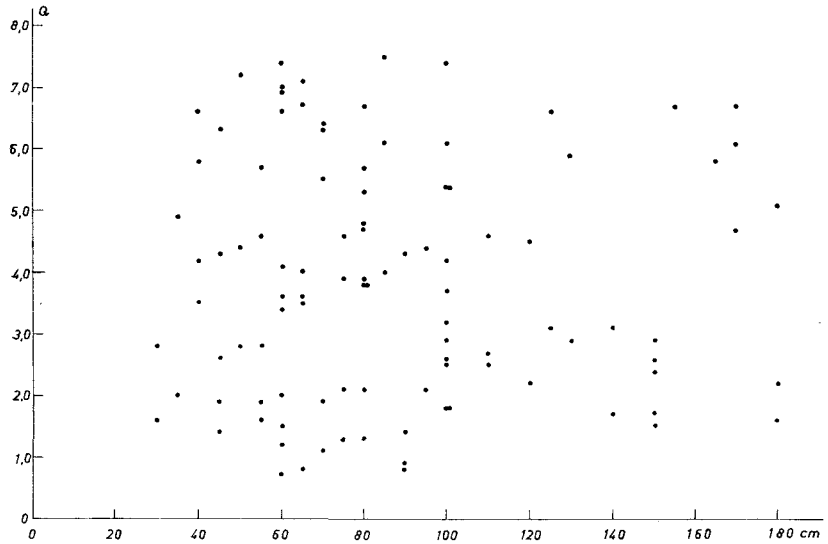
F i g. 9 1. Angrebsklassen (Q) lagt op over allagets tykkelse for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 9 1. Class of attack (Q) superimposed upon thickness of hardpan layer for the trench-ploughing - heath group.



F i g. 9 2. Angrebsklassen (Q) lagt op over maximal roddybde for gruppen grubning - ager.

F i g. 9 2. Class of attack (Q) superimposed upon maximum root depth for the subsoiling - field group.



F i g. 9 3. Angrebsklassen (Q) lagt op over maximal roddybde målt i cm for gruppen reolpløjning - hede.

F i g. 9 3. Class of attack (Q) superimposed upon maximum root depth for the trench-ploughing - heath group.

VI. SAMMENHÆNGEN MELLEM ANGREBSKLASSE OG FORSKELLIGE BEVOKSNINGS- OG JORDBUNDSFAKTORER BELYST VED REGRESSIONSANALYSER

Med henblik på en talmæssig bearbejdning er — med udgangspunkt i den forudgående grafiske fremstilling — de af faktorerne udvalgt, som forventes at yde de væsentligste bidrag til beskrivelse af angrebsklassens variation mellem bevoksningerne indenfor de to behandlede grupper. Endvidere er det fundet rimeligt at antage, at de faktorer, der yder væsentlige bidrag til beskrivelse af variationen, i hovedsagen er de samme i alle grupper i tabel 3. Det vil sige, at udvælgelsen på grundlag af de 2 i det foregående grafisk fremstillede grupper (ager - grubning og hede - reolpløjning) må antages at være fyldestgørende for alle de 6 grupper, som (jfr. side 252) kan indgå i en videre bearbejdning. En oversigt over disse grupper findes i tabel 8.

De udvalgte faktorer er: *boniteten, tørstofmængden* pr. m^2 i humuslaget og *pH* i humuslaget samt de totale mængder pr. m^2 i humuslaget af *kalium, mangan* og *magnesium*. Nogle af disse er aldersafhængige (jfr. den grafiske gennemgang i foregående afsnit), og blandt andet derfor er også *alderen* medtaget.

Der er ikke her foretaget dyberegående undersøgelser af bevoksningsfaktorernes indbyrdes afhængighed, men fra jordbundslæren er det kendt, at næppe nogen af de ovennævnte faktorer kan anses at være uafhængig af de øvrige. Der må bl. a. derfor tages vidtgående forbehold og udvises stor forsigtighed ved vurderingen af resultaterne i tabel 9 og 10.

1. Regressionsanalyse 1.

Ved denne bearbejdning er angrebsklassen i en gruppe antaget at være lineært afhængig af alle faktorer med undtagelse af alderen. Denne er som nævnt hovedsagelig medtaget af hensyn til de øvrige faktorers eventuelle aldersafhængighed. Det er nærliggende at antage, at tørstofmængden vil få en tilsvarende korrigerende funktion i beregningen. Som grundlag for regressionsanalysen er anvendt følgende model:

Tabel 8. Gennemsnit og spredning for i regressionsanalysen indgående variable.

Table 8. Average and standard deviation for variables comprised by regression analysis.

	Reolpløjning - hede *Trench-ploughing - heath*		Huller - hede *Dug holes - heath*		Grubning - ager *Subsoiling - field*	
Antal flader *No. of plots*	103		39		88	
	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*
Angrebsklasse *Class of attack*	3.82	1.94	3.03	1.52	3.11	1.63
Bonitet *Site class*	5.50	0.76	5.15	0.77	3.73	0.85
Tørstof, kg/m² *Dry matter, kg/m² in humus*	5.17	1.27	6.53	2.29	3.58	1.28
pH *pH in humus*	3.71	0.23	3.63	0.14	4.38	0.65
Kalium, g/m² *Potassium, g/m² in humus*	2.13	0.56	2.72	1.01	1.38	0.52
Mangan, g/m² *Manganese, g/m² in humus*	0.22	0.22	0.53	0.69	1.01	0.80
Magnesium, g/m² *Magnesium, g/m² in humus*	2.44	0.88	3.01	1.26	1.42	0.64

Tabel 8 (fortsat).

Table 8 (continued).

	Grubning - hede *Subsoiling - heath*		Huller - nåletræ *Dug holes - conifers*		Pløjede render - ager *Ploughed furrows - field*	
Antal flader *No. of plots*	50		33		27	
	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*	gennemsnit *Aver.*	spredning *Std. dev.*
Angrebsklasse *Class of attack*	2.90	1.72	2.58	1.47	3.23	1.90
Bonitet *Site class*	5.31	0.68	3.66	1.04	3.92	1.05
Tørstof, kg/m² *Dry matter, kg/m² in humus*	5.22	1.48	5.81	2.23	3.46	1.15
pH *pH in humus*	3.71	0.26	3.79	0.22	4.41	0.63
Kalium, g/m² *Potassium, g/m² in humus*	2.44	0.72	2.38	0.89	1.41	0.53
Mangan, g/m² *Manganese, g/m² in humus*	0.71	1.07	1.25	0.99	1.00	0.80
Magnesium, g/m² *Magnesium, g/m² in humus*	2.61	1.19	2.12	1.11	1.31	0.49

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^{i=8} \beta_i x_i, \text{ hvor}$$

y = angrebsklassen
x_1 = alderen
$x_2 = \frac{1}{x_1}$
x_3 = boniteten
x_4 = tørstofmængden
x_5 = pH
x_6 = total mængde ombytteligt kalium
x_7 = total mængde ombytteligt mangan
x_8 = total mængde ombytteligt magnesium
} i humuslaget.

For hver af de 6 grupper er der således fremkommet en funktion af typen $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \text{-----} b_8 x_8$, hvor a er det beregnede skøn for konstanten α og b-værdierne de beregnede skøn for regressionskoefficienterne (β_i). Resultaterne er anført i tabel 9.

Af de signifikante v^2-værdier for de to største grupper fremgår det, at nogle af de anførte faktorer yder væsentlige bidrag til forklaring af angrebsklassens variation. Den manglende signifikans for de øvrige gruppers vedkommende kan nok i nogen grad tilskrives disse gruppers mere begrænsede omfang.

Det er nærliggende at sammenholde regressionskoefficienter for samme variabel i de seks grupper, således som det er sket på figurerne 94 til 99. Alderen har kun begrænset interesse i denne forbindelse, idet den er indført som korrektionsled. Det skal dog bemærkes, at den udskilte aldersindflydelse praktisk taget har været lineær i begge de største grupper (tabel 9) og af omtrent samme størrelsesorden, samt at boniteten ikke synes at have nogen klar indflydelse.

Det kunne se ud til, at der for flere variables vedkommende er en vis sammenhæng mellem gruppemiddelværdierne og regressionskoefficienterne. Dette forhold giver anledning til mistanke om, at regressionskoefficienten heller ikke er konstant indenfor en gruppe, med andre ord, at den forudsatte linearitet måske ikke ganske er opfyldt. Det udelukker dog formentlig ikke, at indflydelsen af en variabel anskueliggøres nogenlunde

Tabel 9. Regressionsanalyse 1. / *Table 9. Regression analysis 1.*

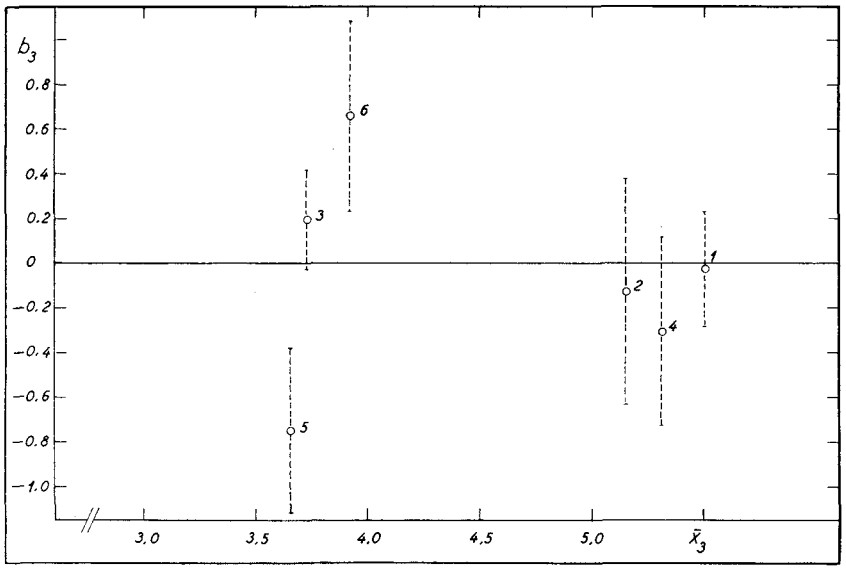
Gruppe *Group*	Variabel - *Variable - i* ------	Alder *Age* 1	Regressionskoefficienter m. v. *Regression coefficients, etc.* 1/alder *1/age* 2	Bonitet *Site class* 3	Tørstof *Dry matter* 4	pH *pH* 5	Kalium *Potassium* 6	Mangan *Manganese* 7	Magnesium *Magnesium* 8
Reolpløjning - hede	b_i ------	0.100	—36.23	—0.025	0.069	1.616	—2.253	2.720	0.197
Trench-ploughing - heath	s_{b_i} ------	0.038	113.38	0.255	0.320	0.933	0.441	0.776	0.288
$\bar{y}=3.82$	$t_i = \frac{b_i}{s_{b_i}}$ --	2.644**	—0.320	—0.100	0.216	1.731	—5.114***	3.505***	0.685
n=103 a=—4.06 R=0.68									
s=1.49 v^2=8.92***									
Huller - hede	b_i ------	0.248	763.15	—0.126	—0.263	0.554	—0.091	—0.354	—0.300
Dug holes - heath	s_{b_i} ------	0.200	860.44	0.509	0.240	2.473	0.553	0.454	0.392
$\bar{y}=3.03$	t_i ------	1.244	0.887	—0.248	—1.099	0.224	—0.165	—0.799	—0.766
n=39 a=—24.69 R=0.42									
s=1.55 v^2=0.73									
Grubning - ager	b_i ------	0.082	—6.48	0.197	0.758	0.386	—1.133	—0.363	—1.598
Subsoiling - field	s_{b_i} ------	0.053	91.70	0.223	0.280	0.415	0.418	0.234	0.521
$\bar{y}=3.11$	t_i ------	1.544	—0.071	0.885	2.712**	0.930	—2.713**	—1.555	—3.070**
n=88 a=—1.68 R=0.61									
s=1.36 v^2=5.08***									
Grubning - hede	b_i ------	0.050	—235.70	—0.305	0.714	3.973	—0.805	—0.217	—0.828
Subsoiling - heath	s_{b_i} ------	0.100	312.73	0.421	0.481	1.231	0.739	0.261	0.485
$\bar{y}=2.90$	t_i ------	0.499	—0.754	—0.723	1.485	3.228*	—1.088	—0.832	—1.707
n=50 a=—8.70 R=0.55									
s=1.57 v^2=1.95									
Huller - nåletræ	b_i ------	—0.026	—97.55	—0.749	—0.017	1.242	0.528	—0.555	—0.117
Dug holes - conifers	s_{b_i} ------	0.069	139.70	0.363	0.338	1.552	0.669	0.316	0.603
$\bar{y}=2.58$	t_i ------	—0.386	—0.698	—2.061	—0.051	0.800	0.790	—1.754	—0.194
n=33 a=4.06 R=0.55									
s=1.42 v^2=1.16									
Pløjede render - ager	b_i ------	—0.002	—121.96	0.659	0.919	0.489	—1.912	—0.168	—0.929
Ploughed furrows - field	s_{b_i} ------	0.168	389.18	0.428	0.600	1.259	1.067	0.624	1.429
$\bar{y}=3.23$	t_i ------	—0.013	—0.313	1.539	1.531	0.388	—1.792	—0.269	—0.650
n=27 a=2.10 R=0.61									
s=1.81 v^2=1.20									

$\bar{y}$ = gruppens gennemsnitlige angrebsklasse, n er antal bevoksninger i gruppen, a beregnet skøn for α, s skøn for spredningen omkring funktionen, R den multiple korrelationskoefficient og v^2 teststørrelse for hypotesen $(\beta_1, \beta_2, \beta_3 --- \beta_8) = (0, 0, --- 0)$, idet v^2 her har (8, n-9) frihedsgrader. Endvidere er b_i det beregnede skøn for β_i, s_{b_i} spredning på b_i og t_i teststørrelse for hypotesen $\beta_i = 0$, idet t her har n-9 frihedsgrader.

1, 2 og 3 stjerner angiver signifikans på henholdsvis 95 %-, 99 %- og 99.9 %-niveauet.

$\bar{y}$ = average class of attack of group. n = No. of stands in group. a = estimate of α. s = estimated std. deviation about the function. R = the multiple correlation coefficient. v^2 = test quantity for the hypothesis $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, --- \beta_8) = (0, 0, --- 0)$, v^2 having here (8, n-9) degrees of freedom. b_i = the calculated estimate of β_i. s_{b_i} = std. deviation of b_i. t_i = test quantity for the hypothesis $\beta_i = 0$, t having here n-9 degrees of freedom.

1, 2 or 3 asterisks indicate significance at the 95 %, 99 %, and 99.9 % level, respectively.



F i g. 9 4. Regressionskoefficienten (b_3) i relation til gruppens gennemsnitlige bonitet ($\bar{x}_3$). Tallene på figuren angiver gruppens nummer således:

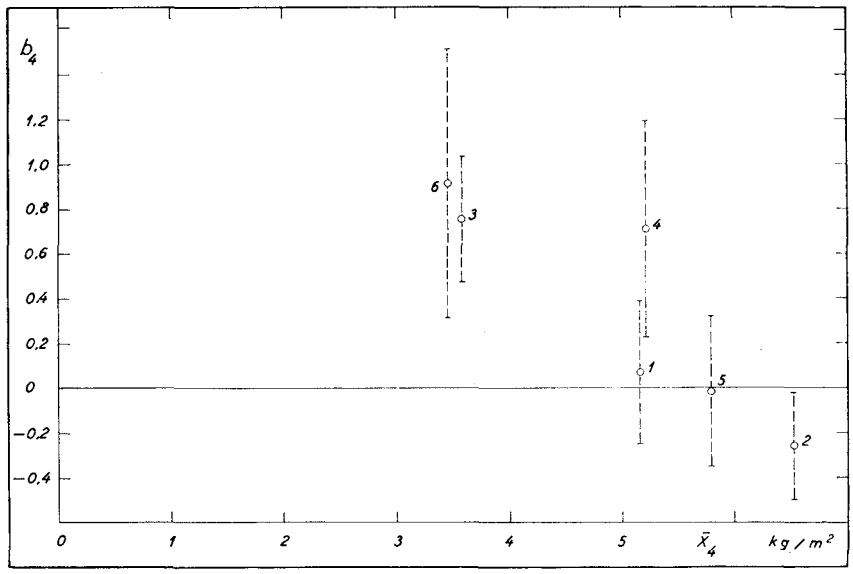
1. Reolpløjning - hede
2. Huller - hede
3. Grubning - ager
4. Grubning - hede
5. Huller - nåletræ
6. Pløjede render - ager.

Punkterede linier angiver spredningen for regressionskoefficienterne.

F i g. 9 4. The regression coefficient (b_3) in relation to the average site class of stands in the group ($\bar{x}_3$). The numbers in the figure indicate the numbers of the groups, as follows:

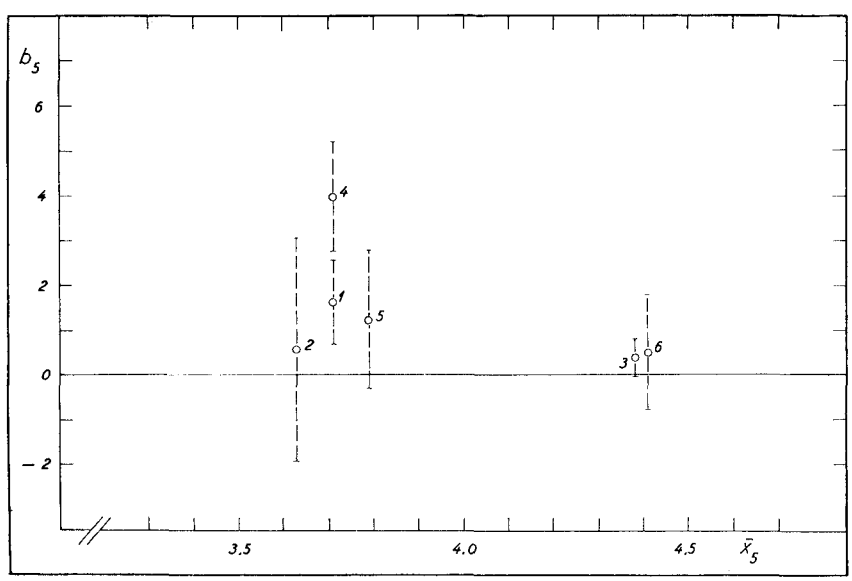
1. *Trench-ploughing - heath*
2. *Dug holes - heath*
3. *Subsoiling - field*
4. *Subsoiling - heath*
5. *Dug holes - conifers*
6. *Ploughed furrows - field*

Dash-dotted lines indicate the standard deviation of the regression coefficients.



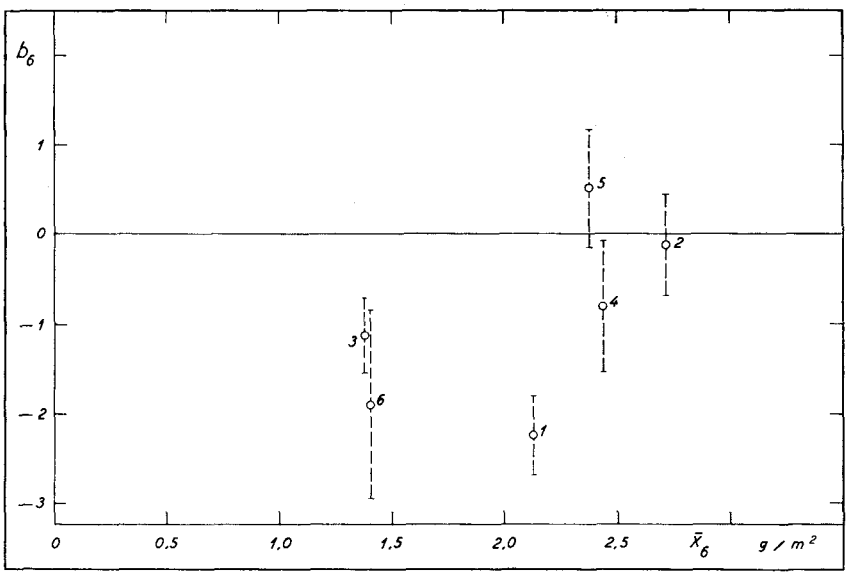
F i g. 9 5. Regressionskoefficienten (b_4) i relation til gruppens gennemsnitlige tørstofmængde i humuslaget ($\bar{x}_4$) i kg/m². Signatur som figur 94.

F i g. 9 5. The regression coefficient (b_4) in relation to the group's average dry-matter content in the humus layer ($\bar{x}_4$) in kg/m². For signatures, see Fig. 94.



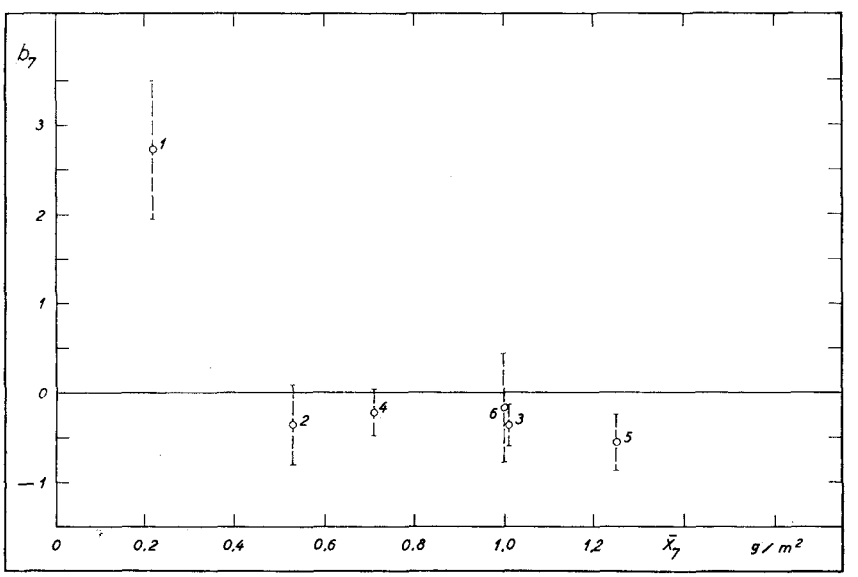
F i g. 9 6. Regressionskoefficienten (b_5) i relation til gruppens gennemsnitlige pH i humus ($\bar{x}_5$). Signatur som figur 94.

F i g. 9 6. The regression coefficient (b_5) in relation to the group's average pH in humus ($\bar{x}_5$). For signatures, see Fig. 94.



F i g. 9 7. Regressionskoefficienten (b_6) i relation til det gennemsnitlige totalindhold af ombytteligt kalium i humus ($\bar{x}_6$) i g/m². Signatur som fig. 94.

F i g. 9 7. The regression coefficient (b_6) in relation to the group's average total quantity of exchangeable potassium in humus ($\bar{x}_6$) in g/m². For signatures, see Fig. 94.



F i g. 9 8. Regressionskoefficienten (b_7) i relation til gruppens gennemsnitlige totalindhold af ombytteligt mangan i humus ($\bar{x}_7$) i g/m². Signatur som figur 94.

F i g. 9 8. The regression coefficient (b_7) in relation to the group's average total quantity of exchangeable manganese in humus ($\bar{x}_7$) in g/m². For signatures, see Fig. 94.

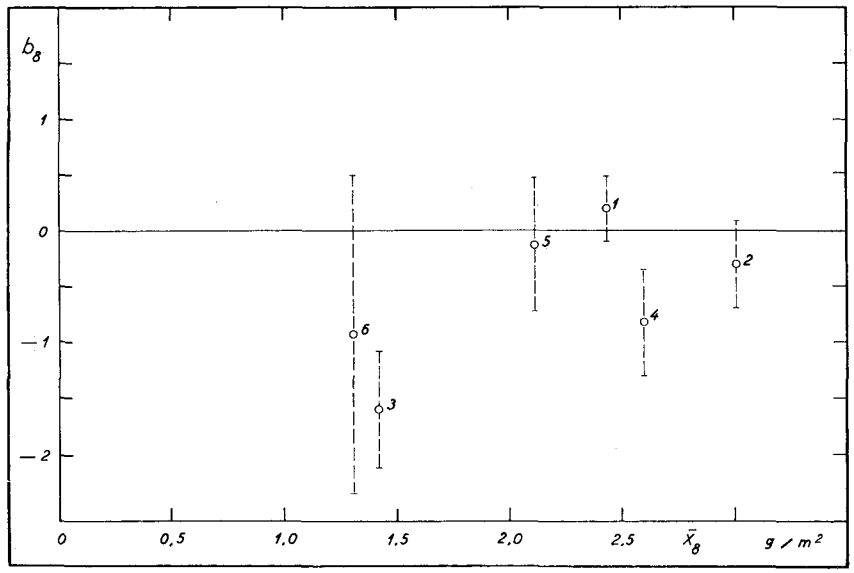


Fig. 99. Regressionskoefficienten (b_8) i relation til gruppens gennemsnitlige totalindhold af ombytteligt magnesium i humus ($\bar{x}_8$) i g/m². Signatur som fig. 94.

Fig. 99. The regression coefficient (b_8) in relation to the group's average total quantity of exchangeable magnesium in humus ($\bar{x}_8$) in g/m². For signatures, see Fig. 94.

godt ved en ret linie i det område, hvori den er repræsenteret indenfor en gruppe.

2. Regressionsanalyse 2.

I konsekvens af det foregående er foretaget en ny regressionsanalyse af det samme materiale (med udeladelse af boniteten) med anvendelse af en mere flexibel model, som skulle kunne beskrive de antydede ikke lineære sammenhænge:

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^{i=6} [\beta_{1i} \cdot \log x_i + \beta_{2i} \cdot (\log x_i)^2]$$

hvor

$$y = \log (\text{angrebsklassen} - 0.5)^{*)}$$

*) Den til varig angrebsprocent 0 svarende angrebsklasse er (jfr. side 248) 0.5714. Fradraget på 0.5 bevirker blot en forskydning af angrebsskalaen, så den laveste angrebsklasse (svarende til varig angrebsprocent 0) bliver et meget lille, positivt tal, hvilket er en nødvendig forudsætning for beregning af y-værdierne.

Tabel 10. Regressionsanalyse 2.
Table 10. Regression analysis 2.

Gruppe *Group*	Faktor ----- *Factor* ----- *i* ---------	Regressionskoefficienter *Regression coefficients*					
		Alder *Age* *1*	Tørstof *Dry matter* *2*	pH *pH* *3*	Kalium *Potassium* *4*	Mangan *Manganese* *5*	Magnesium *Magnesium* *6*
Reolpløjning - hede *Trench-ploughing - heath*	b_{1_i} -------	—9.308	0.086	—0.300	—2.304	0.412	1.138
n=103 a=6.786 R=0.71 s=0.2517 v^2=7.18***	b_{2_i} -------	3.285	0.057	1.949	0.582	—0.023	—1.134
Huller - hede *Dug holes - heath*	b_{1_i} -------	—49.627	1.278	1.096	—2.507	—0.174	—0.050
n=39 a=42.515 R=0.70 s=0.2400 v^2=1.93	b_{2_i} -------	14.440	—1.312	0.175	2.326	—0.473	—0.628
Grubning - ager *Subsoiling - field*	b_{1_i} -------	20.921	—1.392	—7.810	—0.109	—0.340	—1.045
n=88 a=—16.690 R=0.70 s=0.2949 v^2=5.67***	b_{2_i} -------	—5.566	2.511	6.808	—0.391	—0.760	—1.217
Grubning - hede *Subsoiling - heath*	b_{1_i} -------	—6.646	7.640	—8.532	—1.857	0.059	—0.773
n=50 a=2.813 R=0.68 s=0.3322 v^2=2.46*	b_{2_i} -------	2.485	—3.953	11.686	0.343	0.072	0.051
Huller - nåletræ *Dug holes - conifers*	b_{1_i} -------	6.687	12.014	33.426	—2.870	—0.381	—2.622
n=33 a=—22.125 R=0.73 s=0.3069 v^2=1.81	b_{2_i} -------	—1.899	—7.140	—20.286	4.428	—0.768	2.503
Pløjede render - ager *Ploughed furrows - field*	b_{1_i} -------	36.509	0.172	12.914	—1.336	—0.361	—0.579
n=27 a=—36.333 R=0.78 s=0.4440 v^2=1.65	b_{2_i} -------	—10.231	1.187	—10.197	4.975	—0.721	—4.096

Angående symbolernes betydning se forklaringen til tabel 9, v^2 har her (12, n-13) frihedsgrader.
For explanation of symbols, see foot-note of Table 9. In this case, v^2 has (12, n-13) degrees of freedom.

x_1 = alder
x_2 = tørstofmængden
x_3 = pH
x_4 = total mængde ombytteligt kalium
x_5 = total mængde ombytteligt mangan
x_6 = total mængde ombytteligt magnesium
} i humuslaget.

Modellen forudsætter i modsætning til den foregående, at de enkelte faktorer virker multiplikativt, hvad der ved en umiddelbar betragtning vel nok forekommer sandsynligt. Beregningsresultaterne er samlet i tabel 10.

Det bemærkes, at v^2-værdien her er signifikant, ikke blot i de samme to grupper som i første beregning, men også i den tredie-største gruppe: grubning - hede.

En sammeligning af de multiple korrelationskoefficienter fra de to beregninger (tabel 11) viser, at der gennemgående er forklaret en væsentlig større del af totalvariationen ved hjælp af den sidste model.

Tabel 11. Sammenligning af korrelationskoefficienter.
Table 11. Comparison of correlation coefficients.

Gruppe *Group*	Korrelationskoefficient *Correlation coefficient* R	
	regressionsanalyse *Regression analysis* 1	regressionsanalyse *Regression analysis* 2
Reolpløjning - hede *Trench-ploughing - heath*	0.68	0.71
Huller - hede *Dug holes - heath*	0.42	0.70
Grubning - ager *Subsoiling - field*	0.61	0.70
Grubning - hede *Subsoiling - heath*	0.55	0.68
Huller - nåletræ *Dug holes - conifers*	0.55	0.73
Pløjede render - ager *Ploughed furrows - field*	0.61	0.78

Det er rimeligt at opfatte de anførte resultater som en bekræftelse af en ikke-lineær sammenhæng, således som det i hovedtrækkene fremgik af figurerne 94—99, i hvert fald for nogle af faktorernes vedkommende.

Diskussion:

Af tabel 11 fremgår at korrelationskoefficienterne (R) i regressionsanalyse 2 er af størrelsesordenen 0.70, hvilket indebærer, at det udvalgte variabel-kompleks forklarer ca. 50 % af variationen i angrebsklassen.

At korrelationskoefficienterne er af nogenlunde samme størrelsesorden i alle grupper tyder på, at de udvalgte faktorer tilsammen afspejler størstedelen af den forklarlige variation.

VII. SAMMENFATNING AF DEN GRAFISKE BEARBEJDNING OG REGRESSIONSANALYSERNE

Vi vil i det følgende for de udvalgte faktorer give en oversigt over resultaterne af de foranstående bearbejdninger, navnlig med henblik på fællestræk eller forskelle mellem grupperne.

Allerede af figurerne 23—93 fremgik umiddelbart, at de enkelte faktorers variationsområde var en del forskelligt i grupperne.

Et samlet overblik over gruppernes gennemsnitsværdier og spredninger for de i regressionsanalyserne medtagne faktorer fås af tabel 8.

Vi erindrer om, at der på figurerne 23—93 ikke er foretaget nogen rensning for indflydelsen af de øvrige faktorer — bortset fra, at der i nogle tilfælde er udført en grafisk alderskorrektion. I regressionsanalyserne derimod er indflydelsen af den enkelte variabel beregnet under hensyn til samtidige variationer i de øvrige medtagne variable. Regressionsanalyserne giver derfor ikke nødvendigvis samme indtryk af den enkelte faktors virkning, som det der fås ved en umiddelbar betragtning af figurerne 23—93.

Ligeledes erindres om, at den eventuelle indflydelse af en faktor, som vi her har fundet den, ikke behøver at dække over dens egenindflydelse alene, men kan afspejle også ikke medtagne faktorer, som er korrelerede med den pågældende. Noget sådant kan navnlig tænkes at gøre sig gældende for tørstofmængdens vedkommende.

Resultaterne af regressionsanalyse 1 fremgår af tabel 9, men det lettest overskuelige indtryk af regressionskoefficienter med videre får man af figurerne 94 til 99. Vi henleder opmærksomheden på, at regressionskoefficienten angiver den ændring i angrebsklassen, som svarer til en forøgelse af den pågældende faktor med 1 enhed. Det vil f. eks. for hede - reolpløjning sige, at

en stigning på 1 g/m² i humuslagets kaliumindhold svarer til et fald i angrebsklassen på ca. 2 (jfr. figur 97).

Resultaterne af regressionsanalyse 2 fremgår af tabel 10. På grund af den komplicerede model, som er anvendt i regressionsanalyse 2, har vi afstået fra en grafisk fremstilling af enkeltfaktorernes indflydelse.

Af figurerne 94 til 99 fremgår det, at de to agergrupper med hensyn til faktorernes middelværdier adskiller sig tydeligt fra de tre hedegrupper, mens gruppen: huller - nåletræ for nogle faktorers vedkommende nærmest slutter sig til hedegrupperne og for andres til agergrupperne.

Boniteten, som i hedegrupperne er 1—1½ klasse ringere end i de øvrige grupper, har ikke vist overbevisende indflydelse i nogen af grupperne.

De to agergrupper har væsentligt lavere tørstofmængder end de øvrige og viser stigende angrebsklasse med stigende tørstofmængde. Den stigende tendens findes også for hede - grubning, men for hedegrupperne og nåletrægruppen som helhed har angrebsklassens afhængighed af tørstofmængden været svag.

I agergrupperne, som har de største pH-værdier, har pH-indflydelsen på angrebsklassen været mindst, men der har i alle grupper været stigende angrebsklasse med stigende pH.

Agergrupperne har de laveste kaliumindhold. Her er angrebsklassen aftagende med stigende kaliumindhold. Det samme gælder hede - reolpløjning, som har noget større kaliumindhold, mens der tilsyneladende ikke er nogen indflydelse i de øvrige grupper, hvor indholdet er størst.

Mangan har kun vist nævneværdig (men til gengæld overbevisende) indflydelse på angrebsklassen i gruppen hede - reolpløjning, som har de laveste manganindhold. I denne gruppe stiger angrebsklassen med stigende manganmængde. Også de øvrige hedegrupper har lave manganindhold. Men i disse såvel som i agergrupperne og nåletrægruppen er der nærmest tendens til aftagende angrebsklasse for stigende manganindhold.

For magnesiums vedkommende er forholdet omtrent som for kalium. Indholdet er mindst i agergrupperne, hvor også den største indflydelse på angrebsklassen er fundet. Angrebsklassen aftager her med stigende indhold. I de øvrige grupper er der kun lidt eller intet af denne sammenhæng.

Diskussion:

Det vil måske være rigtigt at fremhæve, at de undersøgte faktorer ikke er uafhængige i naturen. Når vi f. eks. har fundet, at forøgelse af kaliumindholdet med 1 g/m² i en gruppe gennemgående følges af en nedsættelse i angrebsklassen med ca. 2 enheder, så følger ikke nødvendigvis heraf, at en kunstig forøgelse på 1 g kalium/m² gennemgående vil have en tilsvarende virkning. De virkninger, vi har fundet, knytter sig til naturlige kombinationer af jordens næringsstofindhold m. v.

Kun ved hjælp af eksperimenter vil det være muligt at afgøre, i hvor høj grad ændringer i jordbundsfaktorer ved gødskning vil kunne ændre rådangrebenes styrke. Undersøgelsen har fremhævet nogle faktorer, som det vil være rimeligt at afprøve eksperimentelt, og den har også antydet enkelte faktorers kritiske områder.

VIII. OVERSIGT OVER GEOGRAFISK FORDELING AF RÅDANGREB I DET JYSKE HEDEOMRÅDE

Vi havde tænkt os muligheden af at fremstille et kort, som gav en zoneinddeling efter rådangreb af det jyske hedeområde. Med dette formål blev alle undersøgte bevoksninger med angivelse af deres angrebsklasse indlagt på et Jyllandskort. Det var dog ikke muligt heraf at uddrage nogen generelle konklusioner.

På et kort indlagdes derefter — adskilt efter jordens tidligere behandling og kulturmetode — alle bevoksninger påskrevet deres angrebsklasse. Heller ikke ved denne opdeling af materialet viste der sig så klare forskelle, at det var muligt at foretage en zoneinddeling efter rådangrebets udbredelse.

Vi skal derfor indskrænke os til i tabel 12 at anføre den gennemsnitlige angrebsklasse for en række plantager, hvori der er foretaget fem eller flere undersøgelser.

Tabel 12. Gennemsnitlige angrebsklasser for plantager med 5 iagttagelsesflader og derover.
Table 12. Average classes of attack for plantations with 5 or more observation plots.

Plantage *Plantation*	Antal flader *No. of plots*	Gennemsnitlig angrebsklasse *Average class of attack*	Variationsområde *Variation range*
Baldersbæk	9	2.7	0.7—6.6
Borbjerg	9	5.9	2.8—7.5
Dalagergård	7	2.7	0.6—5.2
Fromsejer	13	2.8	1.1—6.3
Gludsted	27	3.0	1.4—6.3
Guldborgland	7	5.9	3.7—7.1
Hastrup	9	2.7	2.0—4.4
Hesselvig	6	1.8	0.9—2.8
Hjøllund	7	3.8	2.0—6.6
Kompedal	6	5.0	1.9—7.0
Liebe	5	5.4	2.5—6.6
Liegård	5	3.1	0.9—4.5
Nørlund	9	3.1	1.4—4.6
Sevel	5	5.2	1.9—7.4
Slauggård	8	4.4	2.2—6.1
Stensbæk	6	2.0	1.4—2.6

IX. ISOLATIONER AF SVAMPE

Da undersøgelsen havde løbet i nogen tid, blev der i Nordsjælland påvist betydelige forekomster af honningsvampen, Armillaria mellea, i rødgranbevoksninger på gammel skovjord (jfr. *Yde-Andersen,* 1958 og *Holmsgaard, Holstener-Jørgensen og Yde-Andersen,* 1961). For at få et skøn over, hvad der indgik af honningsvamp og andre mikroorganismer i det okulært beskrevne råd i den jyske undersøgelse, foretoges derfor i 1958—59 en række isolationer fra alle angrebne stød eller en tilfældig del af disse på 27 iagttagelsesflader (tabel 13).

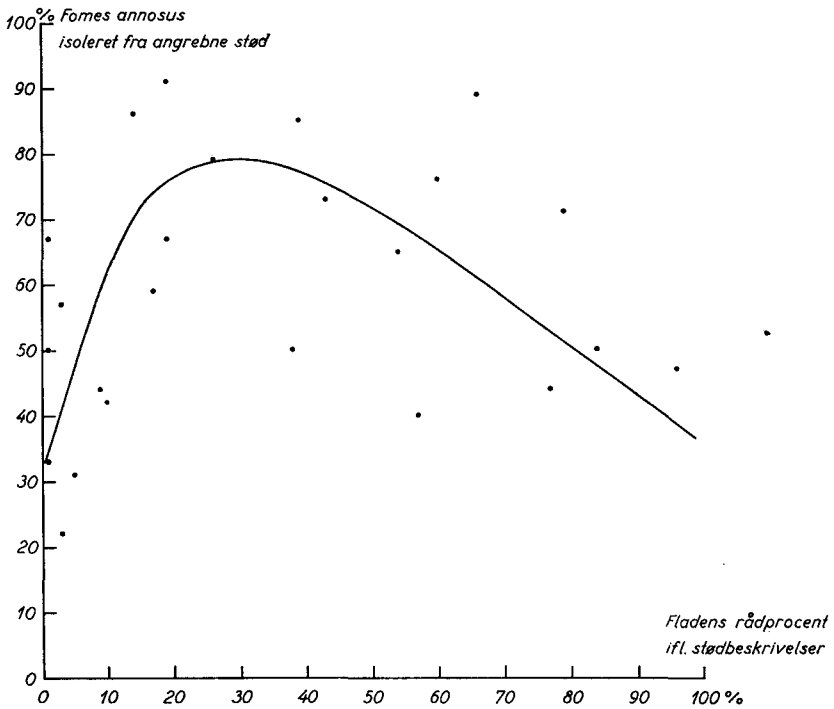
Borspånerne blev sterilt udtagne (jfr. *Henriksen og Jørgensen,* 1952) og henlagt på 2 % maltekstraktagar tilsat 3 % farin og holdt under observation i 2—3 måneder. Af svampe isoleredes Fomes annosus, Armillaria mellea, Cephalosporium sp. og nogle uidentificerede svampe, deriblandt basidiomyceter. Mucor og Penicillium forekom som forureninger. Yderligere fremkom bakterier. I flere tilfælde, hvor der forekom både svampe og bakterier fra samme borspån, er resultatet i tabel 13 ved fordeling til stødenes angrebsgrader sammenfattet under den væsentlige svamp. Endelig holdt et antal misfarvede borspåner sig sterile.

I nogle få bevoksninger er der boret systematisk i stående graner. Tabel 14 viser resultaterne af disse undersøgelser*).

Det ses, at forekomsten af svampe og bakterier i tabel 14 svarer nøje til forekomsterne i tabel 13.

Det skal som kommentar til tabellerne 13 og 14 allerførst bemærkes, at Armillaria mellea *kun* blev isoleret fra bevoksninger plantet efter eg. Den formodning, man i 1957/58 havde om, at Armillaria-angreb måske spillede en betydelig rolle også i hedeegnene, har således vist sig ubegrundet. Undersøgelserne kunne derfor uden betænkning fortsættes efter den oprindelige plan.

*) Den ved systematisk boring af stående træer okulært bedømte rådprocent viser sig i to undersøgte tilfælde (nr. 269 med 22 % og nr. 166 med 95 %) at svare nøje til den rådprocent, der fandtes ved stødbeskrivelse efter udhugning omkring de borede rækker (henholdsvis 20 % og 96 %.



F i g. 1 0 0. Procent af okulært bedømte misfarvede eller rådne stød, hvorfra der ved en enkelt boring blev isoleret Fomes annosus. Procenten er angivet i relation til iagttagelsesfladens okulært bedømte rådprocent. (Gran efter egekrat er ikke medtaget).

F i g. 1 0 0. Per cent. of ocularly assessed discoloured or decayed strumps, from which Fomes annosus was isolated after a single coring (ordinate). The per cent. indicated in relation to the ocularly assessed butt rot per cent. of the observation plot (abscissa). (Spruce after oak scrub not included).

På de tre iagttagelsesflader af rødgran efter eg (nederst tabel 13) blev Armillaria mellea rendyrket i ialt 18 af 54 isolationer fra rådangrebne stød. Frugtlegemer af Armillaria er i løbet af undersøgelsen kun set på iagttagelsesflader efter eg.

De ved stødisolationerne (tabel 13) fundne Fomes annosus indhold er givetvis for små. Ved boring i stødhøjde på et stort antal træer omkring forsøgsareal 119 (tabel 14) blev der fra 84 træer udtaget misfarvede og frønnede spåner, som holdt sig sterile. Ved gentagen boring ¼—1½ m højere fandtes der i 54 % af tilfældene Fomes annosus. Ligeledes blev 60 træer, der ved boring i stødhøjde kun havde vist bakterier, igen boret højere

Tabel 13. Isolationsresultater fra rådangrebne rødgranstød fordelt til okulært bedømte angrebsgrader, og ialt.
Table 13. Isolation results from butt rot-attacked Norway spruce stumps, distributed on ocularly assessed degrees of attack, and in total.

			ANGREBSGRAD[1]) *DEGREE OF ATTACK*[1])																	
			1°						2°						3°					
Flade nr. *Plot No.*	Rådprocent *Per cent of butt rot*	Angrebne stød, ialt stk. *Stumps attacked, total No.*	Fomes annosus *Fomes annosus*	Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*	Fomes annosus *Fomes annosus*	Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*	Fomes annosus *Fomes annosus*	Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*
Rødgran efter hede, ager og nåletræ *Norway spruce after heath, field and conifers*																				
310	1	6	1					1	1			1		1						1
312	1	3							1					1						
425	1	4						1	1		1				1					
255	3	7	2		2			1	2											
304	3	9	1				2	4	1					1						
316*)	5	16				1	2	5	4						1				3	
254	9	16					1	1	6				2	2	1		1		1	1
313	10	12	3		1				1			1	1		1			1	3	
244*)	14	14							7						3		1		1	
286	17	17	3				1	1	5						1			3	1	1
250	19	23	6				1		8					1	5					
299*)	19	21	2				1		5				2		5				2	1
270	26	24	2						9				1		7				3	
280*)	38	38	4					4	9			1	1	4	5			1	4	3
267	39	39			1				17						11					2
260	43	37	1					2	14					2	6				1	1
256*)	54	26	1						6				1	1	6		1		2	1
247*)	57	76	1		1	2	3	4	16			1	3	2	8		2	2	16	2
236*)	60	46	6				2	3	15		1		1	1	8		1		1	1
264	66	71	6					1	36		2	2	1		10				1	
339*)	77	36	2			3	2	1	4				1	1	9			6	3	1
258*)	79	63	4		1	1		1	11			1		2	20		2	2	1	4
266	84	20							8					2	2				4	1
170*)	96	38					1		3		1				10				8	3
Ialt *In total*		662	45		6	7	16	30	190		5	7	14	21	120		8	15	55	23
Ialt *In total*		662			104						237						221			
Procenter *Per cent.*			43						80						54					
Rødgran efter egekrat *Norway spruce after old scrubs*																				
252	6	8						2		2	1		1			1				
251	9	11				1			2			1	2		2	1			2	
309	23	35	1	6	2	1	3	2		4	1	4	4	1		1		1		

*) Kun en del af fladens areal er undersøgt. Rådprocent gælder i disse tilfælde for det pågældende areal.
Only part of the plot area has been examined. In such cases, the butt-rot percentage applies to the area concerned.

[1]) Ved fordeling til angrebsgrader er isolationer med to bestanddele slået ind under den i tabellens højre halvdel først anførte mikroorganisme.
In the distribution of isolation results on degrees of attack, isolates containing two constituents have been included in the micro-organism stated first in the right half of the table.

Tabel 13 (fortsat).
Table 13 (continued).

4°					ALLE ANGREBSGRADER[2]) *ALL DEGREES OF ATTACK*[2])													
Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*	Fomes annosus *Fomes annosus*	Både Fomes annosus og Cephalosporium sp. *Both Fomes annosus and Cephalosporium sp.*	Fomes annosus og Bakterier *Fomes annosus and bacteria*	Armillaria mellea med rhizomorfer *Armillaria mellea with rhizomorphs*	Armillaria mellea uden rhizomorfer *Armillaria mellea without rhizomorphs*	Cephalosporium sp. uden bakterier *Cephalosporium sp. without bacteria*	Cephalosporium sp. med bakterier *Cephalosporium sp. with bacteria*	Uidentificeret svamp, antagelig basidiomyceter *Unidentified fungus, presumably basidiomycetes*	Uidentificeret svamp, forureninger *Unidentified fungus, impurities*	Bakterier *Bacteria*	Bakterier og uidentificeret svamp *Bacteria and unidentified fungus*	Steril *Sterile*	Flade nr. *Plot No.*
					1	1						1				3	310
					2											1	312
					1	1				1						1	425
					4					1	1					1	255
					1		1							2		5	304
					4		1						1	4	1	5	316*)
					7						1			3	1	4	254
					5					1		1	1	3	1		313
					9	1	2			1					1		244*)
					9		1						3	2		2	286
					10	4	7							1		1	250
			1		6		8							6		1	299*)
				1	13		6							3	1	1	270
				1	16		3					1	1	5		12	280*)
			1	2	29		4			1				1		4	267
		1		3	24		3					1		1		8	260
		1	1	1	13	1	3				1		1	3	1	3	256*)
	2		5	1	23	2	5			2	3	2	3	22	5	9	247*)
					23	5	7			1	1			3	1	5	236*)
		1			54	1	8			1	1	1	2	1	1	1	264
		1	1		15		1					6	4	4	3	3	339*)
	2		1		31	8	6			2	3	4		2		7	258*)
	1			2	10						1			4		5	266
	1		5	1	13	2	3			2				12	2	4	170*)
	6	4	15	12	323	26	69			13	12	17	16	82	18	86	
	100					418				25		33		100		86	
						63				4		5		15		13	
					1			1	2		1				1	2	252
					2		2	1				2		2	2		251
3			1		1			9	5	1	2	3	3	7	1	3	309

[2]) I denne del af tabellen er der gjort rede for, om isolationen omfatter en eller to bestanddele. (I enkelte tilfælde er der fremkommet tre forskellige mikroorganismer fra samme træ).
This part of the table indicates whether the isolate contains one or two constituents. (In a few cases three different micro-organisms from the same tree have occurred).

Tabel 14. Isolationsresultater efter rækkevis boring i stående rødgraner på tidligere hede. Borspånerne er udtaget i stødhøjde, men suppleret med en del boringer højere oppe på stammen i de tilfælde, hvor en misfarvet spån forblev steril eller kun indeholdt bakterier.

Table 14. Isolation results from rows of standing Norway spruce on former heathland. The cores were taken at stump height and supplemented with some cores taken higher up the stems in the cases where a discoloured core remained sterile or contained bacteria only.

Flade nr. *Plot No.*	Råd-procent okulært bedømt *Rot per cent assessed ocularly*	Borspåner misfarvede *Cores discoloured*							Ej misfarvede spåner *Cores not discoloured*						
		ialt stk. *No. in all*	isolationer *Isolates*						ialt stk. *No. in all*	isoleret *Isolates*					
			Fomes annosus *Fomes annosus*	Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*		Fomes annosus *Fomes annosus*	Armillaria mellea *Armillaria mellea*	Cephalosporium sp. *Cephalosporium sp.*	Uidentificeret svamp *Unidentified fungus*	Bakterier *Bacteria*	Steril *Sterile*
319*)	21	75	51		3	8	8	5	288	ikke rendyrket *No pure cultivation*					
269*)	22	39	22		5		8	4	140		—		—		
119	61	759	503		34	23	168	31	477	17		18		18	424
212*)	71	61	31		1	9	14	6	25	2			1	1	21
166*)	95	81	61		7	6	5	2	4						4
	Ialt stk. *No. in all*	1015	668		50	46	203	48							
	Ialt proc. *% in all*		66		5	4	20	5							

*) Kun en del af iagttagelsesfladens areal er undersøgt ved boring. Rådprocenten gælder for denne del.
Only some of the area of the observation plot was examined by coring. The rot per cent. applies to this portion.

oppe på træet. Den ny boring gav til resultat, at der fra 23 % af disse træer kunne isoleres Fomes annosus.

Hyppigheden af isoleret Fomes annosus fra stød, som fandtes angrebne ved okulær bedømmelse, er i figur 100 vist i forhold til iagttagelsesfladens okulært bedømte rådprocent. Der er stor spredning på isolationsresultaterne, men de svagest angrebne og de stærkest angrebne flader viser tydeligt de mindste relative indhold af Fomes annosus i de misfarvede eller rådne stød.

Dette forhold forklares i nogen grad ved, at alle borspåner stammer fra stødhøjde uanset rådangrebets udvikling. Således rammes i nogle tilfælde angrebets første stade (og det gør man tit på flader med lav rådprocent, jfr. figur 109), hvorfra der måske kun isoleres bakterier (*Rennerfelt* 1946, *Yde-Andersen* 1958). I andre tilfælde bores der ind i aktivt mycelium og endelig i andre tilfælde igen i resterne af et rådangreb, hvor der måske ikke findes mere levedygtigt mycelium, eller hvor der har fulgt noget andet efter Fomes annosus. Dette sidste sker særlig hyppigt på flader, hvor der er mange helt rådne træer, jfr. igen figur 109.

Der konstateres altså i virkeligheden for små Fomes annosus angreb i isolationerne.

Som antydet konstateres endvidere forskellig relativ hyppighed af Fomes annosus isolation i 4 forskellige okulære angrebsgrader (sml. tabel 13). I det svageste angrebsbillede, der som regel vil svare til et begyndende angreb (grad 1: „Svag, men tydelig misfarvning"), viser Fomes annosus sig kun i gennemsnitlig 43 % af isolationerne, mens den stærke misfarvning, der endnu ikke er frønnet (grad 2) indeholder gennemsnitlig 80 % Fomes annosus. I de mest angrebne stød (3. og 4. grad: Frønnede og hule stød) finder vi et indhold af Fomes annosus, der ligger på henholdsvis 54 og 63 %.

Der er måske grund til at bemærke, at figur 100 ikke udelukker muligheden af en konstant Fomes annosus % blandt træer med okulært konstaterede rådangreb. Isolationer i stødhøjde kan altså ikke forventes at give et sandt billede af Fomes annosus angrebets omfang.

Diskussion:

Fomes annosus er så afgjort hovedårsagen til de okulært konstaterede rådangreb i hedeplantagerne. I den okulært bedømte angrebsgrad 2 giver isolation i 80 % af tilfældene Fomes annosus allerede ved første boring.

I intet tilfælde er det lykkedes at isolere Armillaria mellea, hvor der ikke har været løvskov tidligere. Der er fundet enkelte uidentificerede svampe, men de er kun fundet i ringe mængde.

Det okulært bedømte rådangreb må således give et brugbart billede af et Fomes annosus angrebs størrelse og er derfor anvendelig til undersøgelse af forskellige faktorers indflydelse på angrebets omfang.

X. ANGREBETS VARIATION MED DIAMETEREN INDEN FOR BEVOKSNINGEN

Den faktor, som de forskellige bevoksnings- og jordbundsfaktorer direkte eller indirekte er sat i relation til, er den observerede angrebsprocent for fladen som helhed. I det følgende vil vi gå lidt nærmere ind på angrebets variation med diameteren indenfor bevoksningen.

Primært kan materialet opdeles i bevoksningsmiddeldiameterklasser med 2 cm-intervaller: 6.0—7.9 cm, 8.0—9.9 cm o. s. v.

Inden for hver af disse klasser kan materialet, det vil sige de undersøgte stød, yderligere opdeles i støddiameterklasser, idet der for hovedparten af fladernes vedkommende (268) samtidig med optællingen af rådne — ikke rådne stød er foretaget en måling af de bedømte støds diametre.

Inden for de enkelte støddiameterklasser bestemmes en gennemsnitlig rådprocent og ved grafisk oplægning af rådprocenterne over de tilsvarende klassers middeldiametre fås et billede af rådprocentens afhængighed af støddiameteren. Som eksempel anføres figur 101.

For at vise angrebsprocentens variation med brysthøjdediameteren inden for de enkelte middeldiameterklasser, er støddiametrene ved hjælp af omsætningstabellen side 216, omsat til brysthøjdediametre.

Resultaterne af denne *foreløbige* bearbejdning ses samlet på figur 102.

Den første, opstigende del af de enkelte kurver er fastlagt med stor sikkerhed. Dels indgår der et stort antal stød i de til grund liggende støddiameterklasser, og dels er spredningen omkring denne del af kurverne ringe (jfr. figur 101).

Kommer man derimod hen i de dele af kurverne, som er baserede på forholdene blandt de tykkeste træer, bliver det til grund

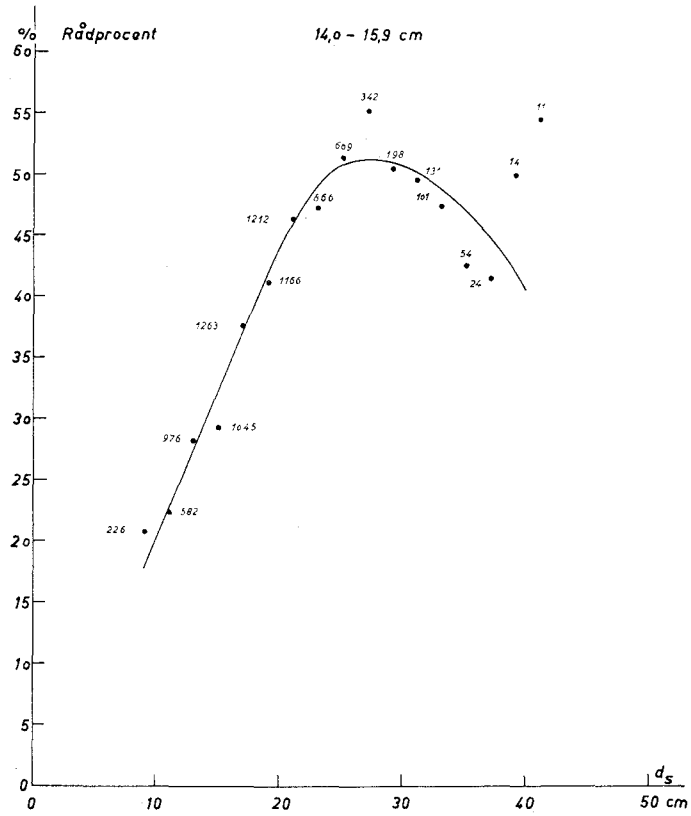
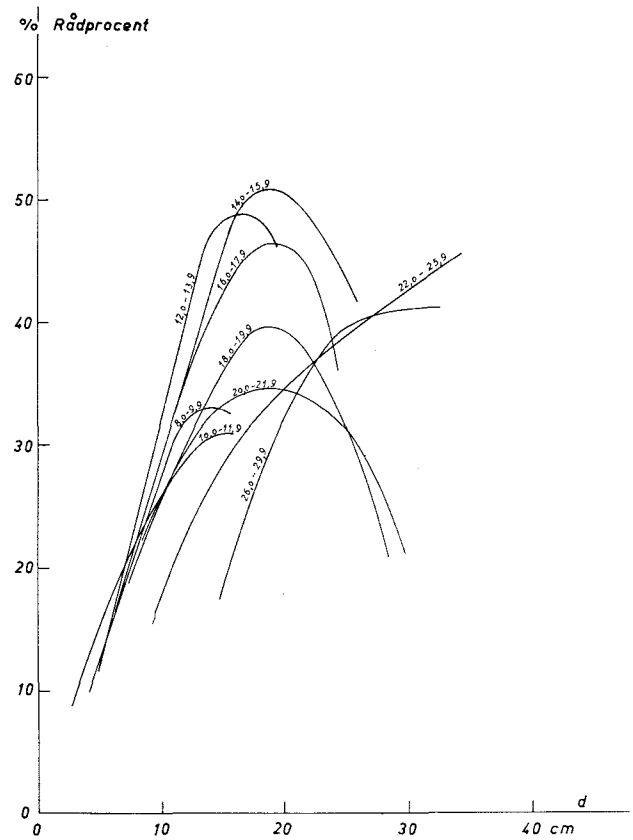


Fig. 101. Rådprocent lagt op over støddiameter (d_s) for 55 iagttagelsesflader med middeldiameter 14,0—15,9 cm. Punkternes indextal angiver det antal stød, der danner basis for rådprocent-bestemmelsen for den pågældende støddiameterklasse.

Fig. 101. Butt-rot percentage superimposed upon stump diameter (d_s) for 55 observation plots with a stand diameter of 14.0—15.9 cm. The index figures of the dots indicate the number of stumps forming the basis for the butt-rot percentage determination for the stump diameter class concerned.

liggende antal stød ringere og spredningen omkring kurverne større. De fleste kurver viser her faldende angrebsprocent for stigende diameter, men et nærmere studium af materialet viser, at den faldende tendens meget vel kan skyldes skævheder i materialet hidrørende fra, at bevoksningens stamtalsfordeling er afhængig af angrebsprocenten.



F i g. 1 0 2. Sammenhæng mellem rådprocent og diameter (d) for bevoksninger tilhørende en given middeldiameterklasse. Kurvetallet angiver den til kurven svarende middeldiameterklasse.

F i g. 1 0 2. Relation between butt-rot percentage and diameter (d) for stands belonging to a given diameter class. The curve figure indicates the stand diameter class corresponding to the curve.

For at undersøge dette forhold, er bevoksningerne i de 5 største middeldiameterklasser yderligere opdelt i en række angrebsprocentklasser, som på grund af det relativt ringe antal bevoksninger i de enkelte middeldiameterklasser har måttet gøres ret rummelige. Middeldiameterklasserne 10.0—11.9, 12.0—13.9 .... 18.0—19.9 cm er således opdelt i angrebsprocentklasserne 0.0—19.9 % .... 80.0—100 %.

Inden for hver af disse klasser er den tidligere opdeling i støddiameterklasser (se side 323) bibeholdt, og der er igen foretaget

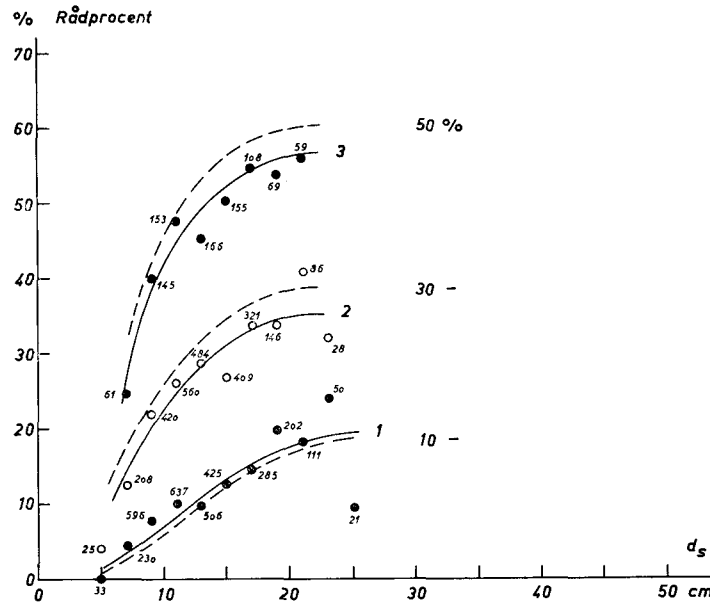


Fig. 103. Sammenhæng mellem rådprocent og støddiameter (d_s) for bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 10,0—11,9 cm. Punkternes index-tal angiver antal stød.

Kurve 1 er baseret på 19 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 0,0 og 19,9 %, gennemsnitlig 10,9 %.
Kurve 2 er baseret på 12 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 20,0 og 39,9 %, gennemsnitlig 26.6 %.
Kurve 3 er baseret på 5 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 40,0 og 59,9 %, gennemsnitlig 46,8 %.
De stiplede kurver er fremkommet ved interpolation.

Fig. 103. Relation between butt-rot percentage and stump diameter (d_s) for stands belonging to the diameter class 10.0—11.9 cm. Index figures of dots indicate numbers of stumps.

Curve 1 is based on 19 stands with attack percentages between 0.0 and 19.9 %, average 10.9 %.
Curve 2 is based on 12 stands with attack percentages between 20.0 and 39.9 %, average 26.6 %.
Dash-dotted curves have been produced by interpolation.

en beregning af en gennemsnitlig angrebsprocent for hver støddiameterklasse.

På figurerne 103—107 ses resultaterne af en sammenstilling af materialet, hvor der på basis af punkter (som vist på figur 103) tilhørende samme angrebsprocentklasse er foretaget en grafisk udjævning.

Man ser, at sammenhængen mellem diameter og angrebspro-

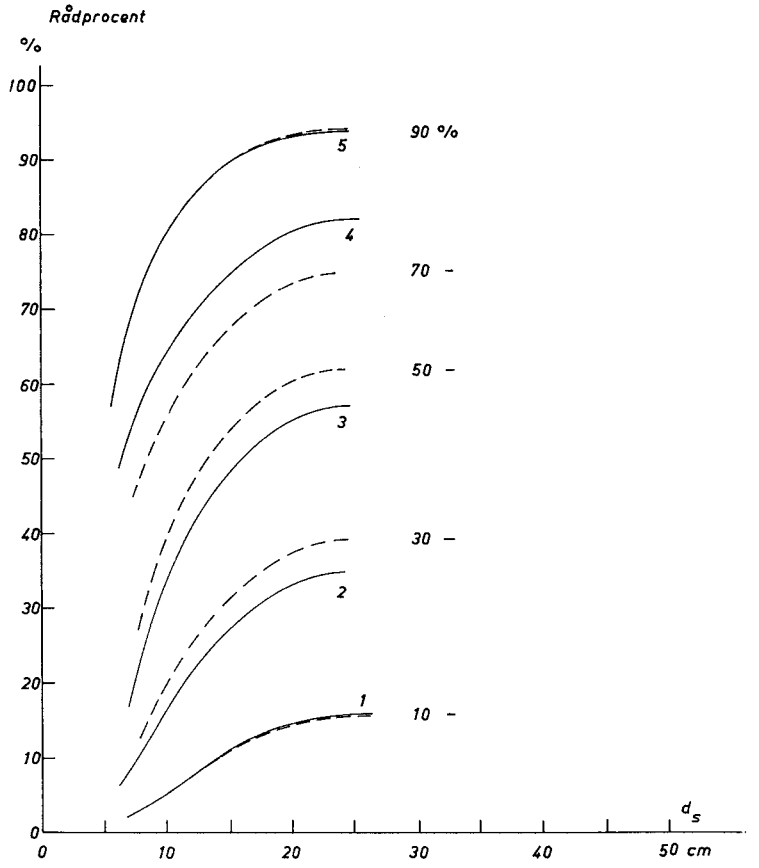


Fig. 104. Sammenhæng mellem rådprocent og støddiameter (d_s) for bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 12,0—13,9 cm.

Kurve 1 er baseret på 17 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 0,0 og 19,9 %, gennemsnitlig 10,2 %.

Kurve 2 er baseret på 7 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 20,0 og 39,9 %, gennemsnitlig 26,1 %

Kurve 3 er baseret på 7 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 40,0 og 59,9 %, gennemsnitlig 45,9 %

Kurve 4 er baseret på 2 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 60,0 og 79,9 %, gennemsnitlig 75,5 %.

Kurve 5 er baseret på 6 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 80,0 og 100,0 %, gennemsnitlig 89,8 %.

De stiplede kurver er fremkommet ved interpolation.

Fig. 104. Relation between butt-rot percentage and stump diameter (d_s) for stands belonging to the diameter class 12.0—13.9 cm.

Curve 1 is based on 17 stands with attack percentages between 0.0 and 19.9 %, average 10.2 %.

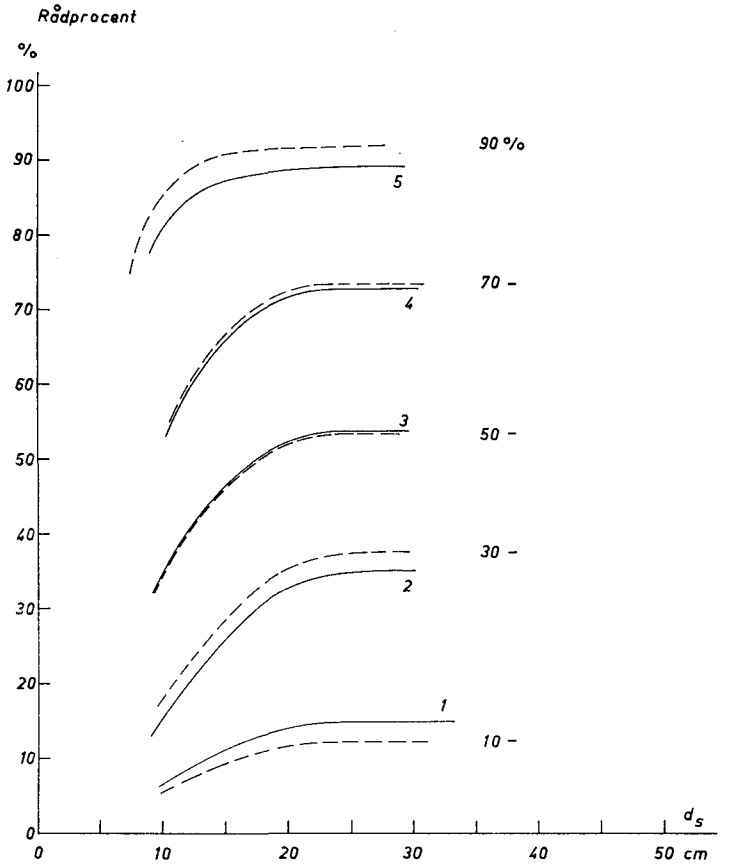
Curve 2 is based on 7 stands with attack percentages between 20.0 and 39.9 %, average 26.1 %.

Curve 3 is based on 7 stands with attack percentages between 40.0 and 59.9 %, average 45.9 %.

Curve 4 is based on 2 stands with attack percentages between 60.0 and 79.9 %, average 75.5 %.

Curve 5 is based on 6 stands with attack percentages between 80.0 and 100.0 %, average 89.8 %.

Dash-dotted curves have been produced by interpolation.



F i g. 1 0 5. Sammenhæng mellem rådprocent og støddiameter (d_s) for bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 14,0—15,9 cm.

Kurve 1 er baseret på 19 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 0,0 og 19,9 %, gennemsnitlig 12,0 %.

Kurve 2 er baseret på 12 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 20,0 og 39,9 %, gennemsnitlig 26,9 %.

Kurve 3 er baseret på 7 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 40,0 og 59,9 %, gennemsnitlig 50,4 %.

Kurve 4 er baseret på 12 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 60,0 og 79,9 %, gennemsnitlig 69,3 %.

Kurve 5 er baseret på 5 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 80,0 og 100,0 %, gennemsnitlig 87,1 %.

De stiplede kurver er fremkommet ved interpolation.

F i g. 1 0 5. Relation between butt-rot percentage and stump diameter (d_s) for stands belonging to the diameter class 14.0—15.9 cm.

Curve 1 is based on 19 stands with attack percentages between 0.0 and 19.9 %, average 12.0 %.

Curve 2 is based on 12 stands with attack percentages between 20.0 and 39.9 %, average 26.9 %.

Curve 3 is based on 7 stands with attack percentages between 40.0 and 59.9 %, average 50.4 %.

Curve 4 is based on 12 stands with attack percentages between 60.0 and 79.9 %, average 69.3 %.

Curve 5 is based on 5 stands with attack percentages between 80.0 and 100.0 %, average 87.1 %.

Dash-dotted curves have been produced by interpolation.

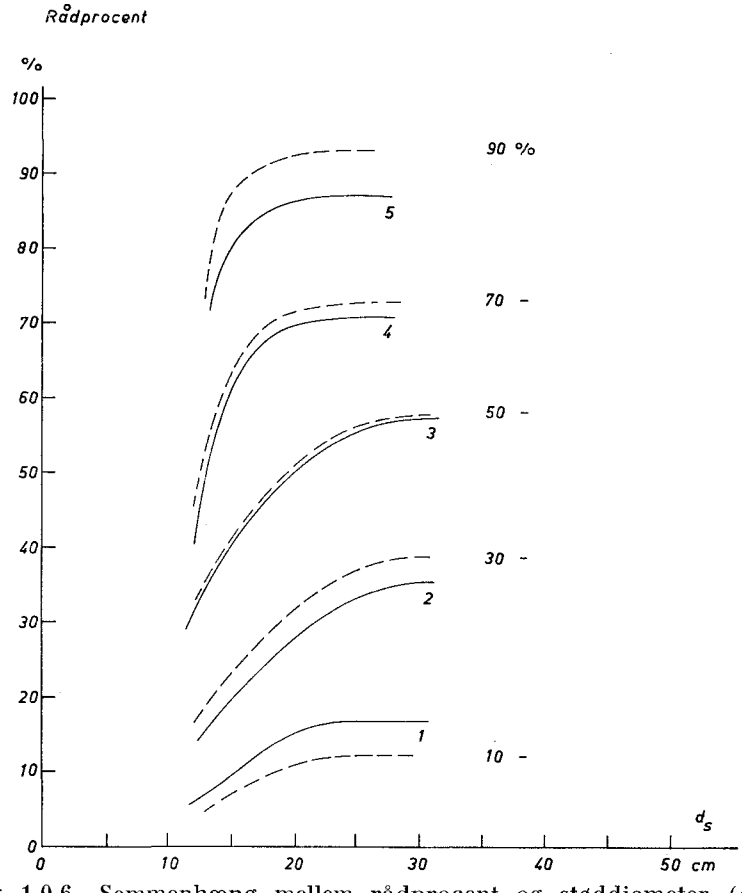


Fig. 106. Sammenhæng mellem rådprocent og støddiameter (d_s) for bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 16,0—17,9 cm.

Kurve 1 er baseret på 8 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 0,0 og 19,9 %, gennemsnitlig 13,7 %.

Kurve 2 er baseret på 13 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 20,0 og 39,9 %, gennemsnitlig 26,2 %.

Kurve 3 er baseret på 6 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 40,0 og 59,9 %, gennemsnitlig 49,2 %.

Kurve 4 er baseret på 5 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 60,0 og 79,9 %, gennemsnitlig 68,0 %.

Kurve 5 er baseret på 5 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 80,0 og 100,0 %, gennemsnitlig 84,1 %.

De stiplede kurver er fremkommet ved interpolation.

Fig. 106. Relation between butt-rot percentage and stump diameter (d_s) for stands belonging to the diameter class 16.0—17.9 cm.

Curve 1 is based on 8 stands with attack percentages between 0.0 and 19.9 %, average 13.7 %.

Curve 2 is based on 13 stands with attack percentages between 20.0 and 39.9 %, average 26.2 %.

Curve 3 is based on 6 stands with attack percentages between 40.0 and 59.9 %, average 49.2 %.

Curve 4 is based on 5 stands with attack percentages between 60.0 and 79.9 %, average 68.0 %.

Curve 5 is based on 5 stands with attack percentages between 80.0 and 100.0 %, average 84.1 %.

Dash-dotted curves have been produced by interpolation.

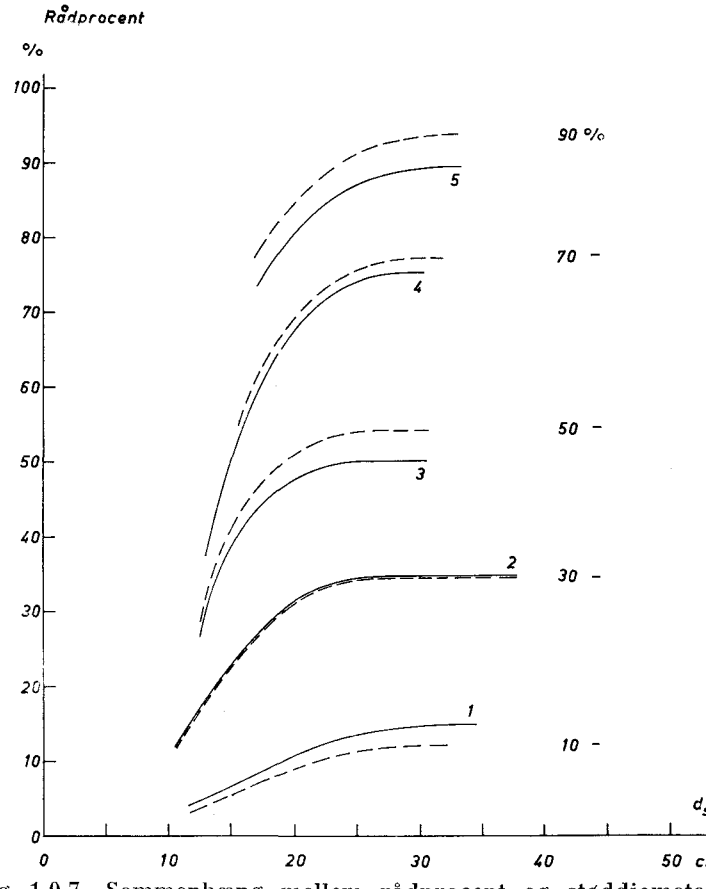


Fig. 107. Sammenhæng mellem rådprocent og støddiameter (d_s) for bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 18,0—19,9 cm.

Kurve 1 er baseret på 8 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 0,0 og 19,9 %, gennemsnitlig 12,3 %.

Kurve 2 er baseret på 19 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 20,0 og 39,9 %, gennemsnitlig 30,2 %.

Kurve 3 er baseret på 5 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 40,0 og 59,9 %, gennemsnitlig 46,5 %.

Kurve 4 er baseret på 4 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 60,0 og 79,9 %, gennemsnitlig 67,9 %.

Kurve 5 er baseret på 2 bevoksninger med angrebsprocenter mellem 80,0 og 100,0 %, gennemsnitlig 84,8 %.

De stiplede kurver er fremkommet ved interpolation.

Fig. 107. Relation between butt-rot percentage and stump diameter (d_s) for stands belonging to the diameter class 18.0—19.9 cm.

Curve 1 is based on 8 stands with attack percentages between 0.0 and 19.9 %, average 12.3 %.

Curve 2 is based on 19 stands with attack percentages between 20.0 and 39.9 %, average 30.2 %.

Curve 3 is based on 5 stands with attack percentages between 40.0 and 59.9 %, average 46.5 %.

Curve 4 is based on 4 stands with attack percentages between 60.0 and 79.9 %, average 67.9 %.

Curve 5 is based on 2 stands with attack percentages between 80.0 and 100.0 %, average 84.8 %.

Dash-dotted curves have been produced by interpolation.

cent systematisk er af ganske samme karakter uanset bevoksningens middeldiameter og totale angrebsprocent:

Når man i en bevoksning bevæger sig fra træer med en lille diameter til træer med stor diameter, stiger angrebsprocenten i begyndelsen stærkt, senere svagere. Muligvis er angrebsprocenten konstant fra støddiametre på ca. 25 cm og opefter.

Stigningstakten for stigende diameter tiltager med tiltagende total angrebsprocent.

Da den gennemsnitlige angrebsprocent for samme angrebsprocentklasse varierer noget fra diameterklasse til diameterklasse (se teksten til figurerne 103—107) er der, af hensyn til sammenligneligheden, ved interpolation indlagt kurver (stiplede) for angrebsprocenterne 10, 30, 50, 70 og 90 på figurerne 103—107.

Diskussion:

Vi skal ikke komme ind på, hvad der måtte være årsagen til det forhold, at de mindre diameterklasser i en bevoksning gennemgående har mindre rådangreb end de større diameterklasser. Men det bør dog føre til, at man i fremtidige rådopgørelser, f. eks. ved hugstforsøg, tager råddets diameterafhængighed med i sine overvejelser.

XI. ANGREBSGRADERNES VARIATION MED RÅDPROCENTEN

Ved registreringen af stødfladerne på en given iagttagelsesflade klassificeredes støddene efter det synlige rådangrebs karakter og udbredelse. Hvert stød henførtes til en angrebsgrad svarende til følgende skala:

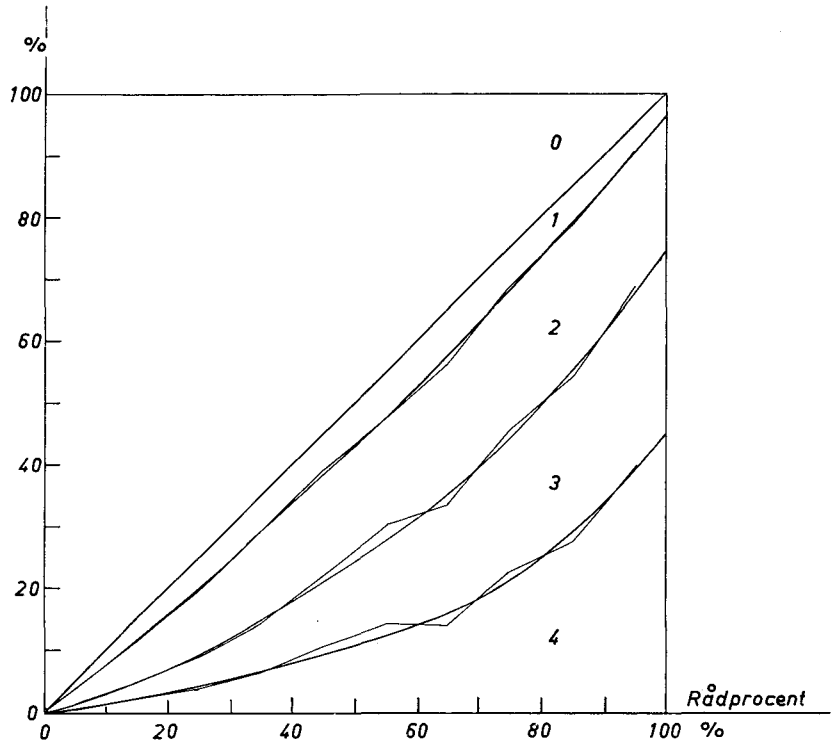
0: ingen misfarvning,
1: svag, men tydelig misfarvning; ikke frønnet ved,
2: stærk misfarvning; ikke frønnet ved,
3: frønnet ved med et areal svarende til mindre end ⅓ af støddiameteren,
4: frønnet ved med et areal svarende til mere end ⅓ af støddiameteren.

I det følgende skal angrebsgradernes procentiske fordeling ved en given rådprocent søges belyst ved grafiske oplægninger.

Primært opdeles bevoksningerne i rådprocent-grupper med 10 %-intervaller: 0—9 %, 10—19 % o. s. v. Inden for de enkelte grupper sammenregnes antallet af stød tilhørende de enkelte angrebsgrader, hvorefter hver angrebsgrads procentvise andel af *samtlige* stød beregnes. De således fundne angrebsgradprocenter oplægges over den totale rådprocent, som vist på diagrammet, figur 108. Det ses af figuren, at antallet af stød med angrebsgraderne 1 og 2 kulminerer ved ca. 60 % angreb, medens antallet af stød med angrebsgrad 4 er fortsat stigende.

Et mere direkte billede af sygdomsudviklingen får man af figur 109, der viser angrebsgradernes procentiske andel af samtlige *angrebne* stød ved varierende rådprocent. Det ses tydeligt af figuren, at jo større angrebsprocenten bliver, jo større bliver andelen af frønnede stød.

I kapitel IV, side 232, konkluderede vi, at „enten er der ved udvisningen ikke gjort noget forsøg på specielt at fjerne angrebne træer, eller også er denne hensigt næsten fuldstændig mislykkedes". Selv om man ved udvisningen ikke fik fjernet væsentlig flere angrebne træer end en tilfældig udvælgelse ville kunne opvise, så



F i g. 1 0 8. Angrebsgraderne 0, 1, 2, 3 og 4's procentiske andel af *samtlige* stød ved en given rådprocent.
F i g. 1 0 8. Percentual share of degrees of attack 0, 1, 2, 3, and 4 of the total number of stumps at a given butt-rot percentage (abscissa).

kunne man tænke sig, at der blev fjernet relativt flere hårdt angrebne (høje angrebsgrader) træer ved udvisningen end ved en tilfældig udvælgelse.

Ved at beregne angrebsgradernes procentiske andel i samtlige stød inden for 7 rådprocent-grupper i 18 bevoksninger, hvor stødopgørelsen er sket i en rækkehugst, og hvor rækken har været udvist, har man kunnet sammenligne angrebsgradernes procentiske fordeling i udhugningen (distriktets udvisning) med den „sande" fordeling fundet ved opgørelse af samtlige stød i rækkehugsten. Resultatet af denne opgørelse er vist på figur 110. Det fremgår heraf, at der ikke er nogen tydelig forskel i fordelingen til angrebsgrader i henholdsvis udvisning og rækkehugst. Uanset størrelsen af den totale rådprocent ser det altså ikke ud til, at det er lykkedes ved udvisningen at fjerne nogen væsentlig større del af de mest rådne træer end ved en rent tilfældig hugst.

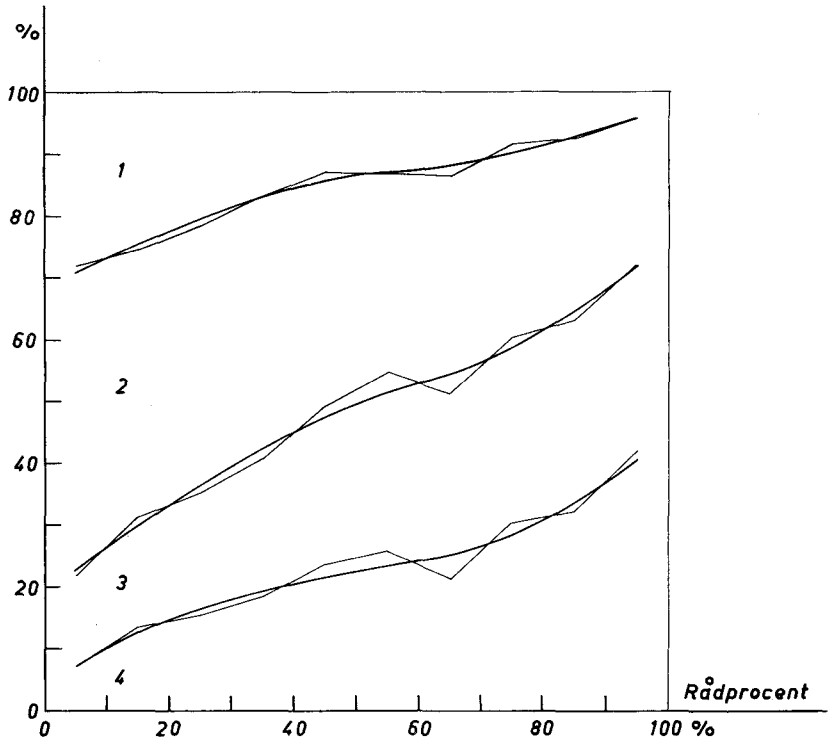


Fig. 109. Angrebsgraderne 1, 2, 3 og 4's procentiske andel af angrebne stød ved en given rådprocent.

Fig. 109. Percentual share of degrees of attack 1, 2, 3, and 4 of attacked stumps at a given butt-rot percentage of stand.

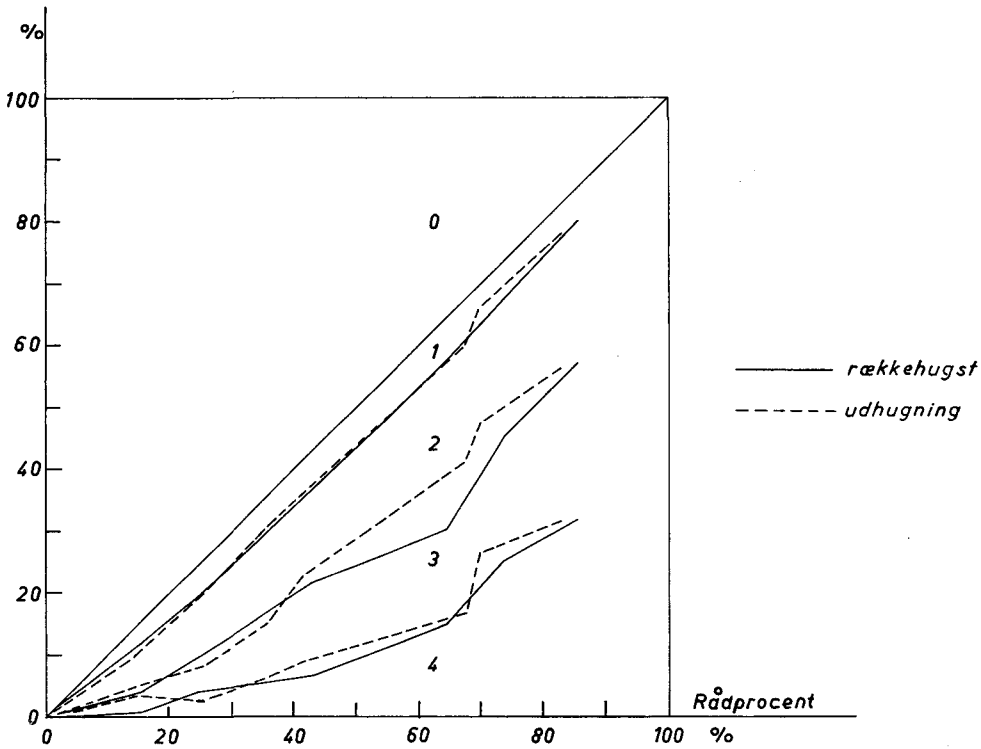


Fig. 110. Angrebsgraderne 0, 1, 2, 3 og 4's procentiske andel af samtlige stød ved en given rådprocent for rækkehugst og udvist udhugning.

Fig. 110. Percentual share of degrees of attack 0, 1, 2, 3, and 4 of the total number of stumps at a given butt-rot percentage for row thinning (= rækkehugst) *and normal, marked thinning* (= udhugning).

XII. SUPPLERENDE UNDERSØGELSER BASERET PÅ NABOBEVOKSNINGER

Man kunne tænke sig at have grebet visse dele af den foreliggende undersøgelse an på en anden måde, nemlig ved at undersøge nabobevoksninger, for eksempel jævnaldrende bevoksninger frembragt ved samme kulturmetode, men den ene på hede og den anden på ager.

Efter at hele materialet var indsamlet, har vi undersøgt, hvorvidt det var muligt — i materialet — at finde hinanden nærliggende bevoksninger, som var ensartede med hensyn til alle bevoksningsfaktorer undtagen een. Kun med hensyn til jordens tidligere benyttelse, træartsvalg, kulturmetode, bonitet og eksposition har der været mulighed for at sammenstille resultater fra så mange par af bevoksninger, at det er rimeligt at anføre resultatet af sammenligningen som en slags supplering til de tidligere kapitler*).

1. Tidligere benyttelse - angrebsprocent.

I 5 tilfælde har det været muligt at sammenligne iagttagelsesflader med indbyrdes afstande, som ikke overstiger 1000 m, i en række bevoksninger med nogenlunde samme alder (forskelle fra 0—6 år), samme kulturmetode og jordbund, men anlagt på henholsvis ager og tidligere hede.

I tabel 15 er vist resultaterne af rådopgørelserne på sammenhørende iagttagelsesflader.

På grundlag af tallene i tabellen må man med forbehold kunne konkludere, at ved ca. 65 års alderen er agermarkskul-

*) Den variation, som hidrører fra prøvefladens placering i bevoksningen, kan i nogen grad belyses på tilsvarende måde, idet der i en række tilfælde er foretaget adskilt opgørelse af trametesprocenten på prøvefladens to halvdele.

I 40 tilfælde, hvor hver halvdel har omfattet mere end 70 træer (varierende fra 74 til 230) er den gennemsnitlige spredning mellem nabofladers trametesprocenter beregnet til 7.26.

Tabel 15. Angrebsprocenter i jævnaldrende og hinanden nærtliggende bevoksninger anlagt på hede og ager.
Table 15. Percentages of butt rot in neighbouring stands of about same age and established on heath and in field.

Flade nr. *Plot No.*		Alder *Age*		Angrebsprocent *Per cent. of attack*	
Ager *Field*	Hede *Heath*	Ager *Field*	Hede *Heath*	Ager *Field*	Hede *Heath*
92	79	56	56	75	51
229	230	58	56	32	8
336	337	60	61	46	35
40, 99	41, 42, 43, 65 66, ad 99**)	68*)	69*)	43*)	40*)
440	31, 69	84	79*)	36	21*)

*) Gennemsnitstal fra flere flader.
Average from several plots.

**) Et fladenr. med ad foran betegner en supplementsflade til den egentlige flade. Der er på supplementsfladen kun foretaget en rådopgørelse og en ekstensiv beskrivelse, som skal godtgøre, at de væsentligste data for de to flader er ens, undtagen netop denne ene forskel (her tidligere benyttelse), som man ønsker belyst gennem anbringelse af supplementsfladen.
A plot number preceded by the letters "ad" means a supplementary plot to the ordinary plot. On the supplementary plot only a butt-rot survey has been made, as well as an extensive description is given, so as to indicate that the most essential details are equal for the two plots, except this very difference (in this case the previous use), which it is desired to elucidate by the establishment of the supplementary plot.

turer gennemsnitlig 15 % hårdere angrebne end tilsvarende kulturer på gammel hede.

Ved indgang for 65 år på kurverne figur 12 og 13 finder man, som gennemsnit for de 4 viste kulturmetoder, at agermarkskulturer ved denne alder er angrebet med ca. 55 %, medens hedekulturer er angrebet med ca. 32 %, altså en forskel på 20—25 % i angrebsstyrke, hvilket svarer nogenlunde godt til den ovenfor fundne forskel på 15 %.

2. Træart - angrebsprocent.

I 4 tilfælde er der fundet 2 næsten ensaldrende (højst 1 års forskel) nabobevoksninger af sitka og rødgran, hvor der har kunnet indlægges iagttagelsesflader.

Endvidere er der på 3 iagttagelsesflader med blandingsbevoksninger af rødgran og sitka foretaget en træartsvis opgørelse af rådprocenten.

Resultaterne af begge de to typer træartsvise rådopgørelser vises i tabel 16.

Af tabellen fremgår det, at i 5 af de undersøgte tilfælde har sitka været hårdere angrebet end rødgran, i et tilfælde lige så

Tabel 16. Sammenligninger mellem angrebsprocenter hos rødgran og sitkagran.
Table 16. Comparison of percentages of attack in Norway spruce and sitka spruce.

Flade nr. *Plot No.*			Alder *Age*		Angrebsprocent *Per cent. of attack*	
rødgran *Norway spruce*	sitka *Sitka spruce*	rødgran-sitka blanding *Norway spruce/ sitka spruce mixture*	rødgran *Norway spruce*	sitka *Sitka spruce*	rødgran *Norway spruce*	sitka *Sitka spruce*
34	35		30	29	2	28
		380	32	32	21	28
		381	32	32	8	1
439	ad 439		37	36	25	55
52	50, 51		45	44	16	30*)
		ad 171	47	47	29	36
44	ad 44		53	53**)	13	13

*) Gennemsnitlig angrebsprocent for nabofladerne 50 og 51.
Average per cent. of attack for neighbouring plots 50 and 51.
**) Ikke selvstændig angivet.
Not stated independently.

hårdt angrebet og i et tilfælde mindre angrebet end rødgran ved samme alder.

Ovenstående undersøgelse må, trods et lille materiale, siges at have bekræftet, at sitka alt andet lige angribes hårdere end rødgran ved samme alder. Ser man bort fra angrebsprocentens aldersafhængighed, som ikke fremgår tydeligt af det ovenfor benyttede materiale, kan man sammenfattende sige, at ved en alder på ca. 40 år har materialet vist, at sitka angribes ca. 10 % hårdere end rødgran.

3. Kulturmetode - angrebsprocent.

I 9 tilfælde er der i tidligere hedekulturer anlagt 2 naboiagttagelsesflader, med en indbyrdes afstand, som ikke overskrider 250 m, og som ligger på samme geologiske formation og har nogenlunde samme alder (største afvigelse 7 år), men hvor kulturmetoden har været henholdsvis reolpløjning og grubning.

I tabel 17 er samlet rådopgørelserne for de enkelte fladepar.

Tabellens tal kan sammenfattes derhen, at ved ca. 62 års alderen er reolpløjningskulturer alt andet lige angrebet ca. 5 % hårdere end grubninger.

Ved indgang for alderen 62 år på kurverne figur 13, finder man, at der ved den pågældende alder skulle være en forskel i angrebsprocent på ca. 13 % mellem de to kulturmetoder. Uover-

T a b e l 1 7. Sammenligning mellem angrebsprocenter hos grubnings- og reolpløjningskulturer.
T a b l e 1 7. Comparison of percentages of attack in plantings established after subsoiling and trench-ploughing.

Flade nr. *Plot No.*		Alder *Age*		Angrebsprocent *Per cent. of attack*	
Reolpløjning *Trench -ploughing*	Grubning *Subsoiling*	Reolpløjning *Trench -ploughing*	Grubning *Subsoiling*	Reolpløjning *Trench -ploughing*	Grubning *Subsoiling*
97	98	53	53	41	19
174	173	53	58	27	22
334	335	54	57	10	5
162	353	61	68	16	14
154	155	65	65	97	71
163	164	65	65	86	71
352	351	66	60	33	80
20	18	67	71	56	31
265	266	66	67	72	84

T a b e l 1 8. Sammenligning mellem angrebsprocenter i bevoksninger af lav og høj bonitet.
T a b l e 1 8. Comparison of percentages of attack in stands of low and high site classes.

Flade nr. *Plot No.*	Bonitet *Site class* lavest *poorest*	Bonitet *Site class* højest *best*	Tilsvarende angrebsprocent *Corresponding per cent. of attack*	
	Hede - reolpløjning *Heath - trench-ploughing*			
60, 61	6.5	5.4	14	53
90, 91	6.2	4.8	47	41
122, 121	6.0	5.5	18	45
270, 268	6.0	4.8	26	66
286, 294	6.4	5.2	17	15
413, 384	6.3	5.4	64	15
456, 409	6.5	4.6	59	37
412, 411	4.7	4.2	55	44
	Ager - grubning *Field - subsoiling*			
130, 117	3.7	2.6	72	43
150, 149	4.3	3.0	34	6
204, 191	3.7	3.7	27	8
189, 200	4.7	4.2	23	10
201, 141	5.5	4.3	23	75
227, 228	5.4	4.7	84	53
258, 257	3.9	3.2	80	37
281, 296	3.2	2.8	32	36
344, 345	4.1	3.8	11	2
447, 426	4.0	2.8	22	31
433, 448	3.7	2.1	64	27

ensstemmelsen imellem de to resultater skyldes hovedsagelig de to afvigelser fra hovedreglen om mindst angreb i grubningskulturer sammenlignet med reolpløjning, som ses ved fladeparrene 352—351 og 265—266, hvor i begge tilfælde grubningskulturerne er de hårdest angrebne.

4. Bonitet - angrebsprocent.

I 19 tilfælde har der kunnet findes bevoksninger, som ikke lå over 1000 m fra hinanden på samme geologiske formation, hvor aldersforskellen ikke var over 3 år, og hvor iøvrigt samme kulturmetode har været benyttet. Materialet er i tabel 18 opdelt i to grupper: hede - reolpløjning og ager - grubning. Det fremgår af tabellen, at der i førstnævnte gruppe ikke er nogen bonitetsbetinget forskel i angrebsprocent, medens der i sidstnævnte gruppe er en tilbøjelighed til, at de laveste boniteter er de hårdest angrebne. Et χ^2-test på grupperne enkeltvis og sammenlagt viser dog, at bonitetsafhængigheden ikke i noget tilfælde er signifikant. Dette svarer til, hvad vi fandt ved vor analyse af hele materialet.

5. Eksposition - angrebsprocent.

I 3 plantager er der placeret iagttagelsesflader i udkanter af plantagerne for at undersøge kantvirkningens indflydelse på et rådangrebs udvikling.

Tabel 19. Angrebsprocenter nær udkanter.
Table 19. Percentages of attack near stand fringes.

Flade nr. *Plot No.*	Afstand fra udkant, m *Distance from fringe, m*	Bølget bunke *Deschampsia flexuosa*	Angrebsprocent % *Per cent. of attack, %*
120	25—12	0	34
	12— 0	+	74
253	>30	0	48
	30—13	0	48
	13— 0	+	69
333	>44	0	28
	44—30	stedvis *sporadic*	45
	30— 0	+	41

I Hampen skov, afd. 28, ligger flade 120 i skovens sydlige udkant, og selve fladen er underinddelt i 2 mindre flader, en nordlig og en sydlig 12—13 meter bred stribe.

I den sydlige del af Kompedal plantage, afd. 406, ligger flade 253 i en bevoksning nord for en på undersøgelsestidspunktet 6 m høj rødgranbevoksning i afd. 411. Stykket mellem fladen og den 6 m høje bevoksning er delt i et 17 m bredt nordligt og et 13 m bredt sydligt bælte, hvor der er foretaget supplerende rådundersøgelser.

Flade 333 er placeret i den østlige udkant af Baldersbæk plantage, afd. 49, ca. 44 m fra skovdiget. Bevoksningen mellem fladen og diget er inddelt i et ydre og et indre bælte på henholdsvis 30 og 14 m, som hver for sig er undersøgt for råd.

Tabel 19 giver angrebsprocenternes variation med beliggenheden i forhold til bevoksningens udkant.

I alle tre tilfælde er det karakteristisk, at bundfloraen i de yderste parceller er stærkt præget af bølget bunke.

Angrebsprocenten er i de tre eksempler størst nær udkanten.

XIII. ANGREBSPROCENTENS INDFLYDELSE PÅ SORTIMENTSFORHOLD OG SKØN OVER INDFLYDELSEN PÅ RØDGRANDYRKNINGENS ØKONOMI

med bidrag af *S. Agger-Nielsen*

1. Materialets oplysninger om angrebsprocentens indflydelse på sortimentsforholdet.

For at få et indtryk af et givet rådangrebs indflydelse på sortimentsfordelingen i hugsten, blev der i 90 bevoksninger i forbindelse med den sædvanlige rådopgørelse indsamlet oplysninger om sortimentsforhold.

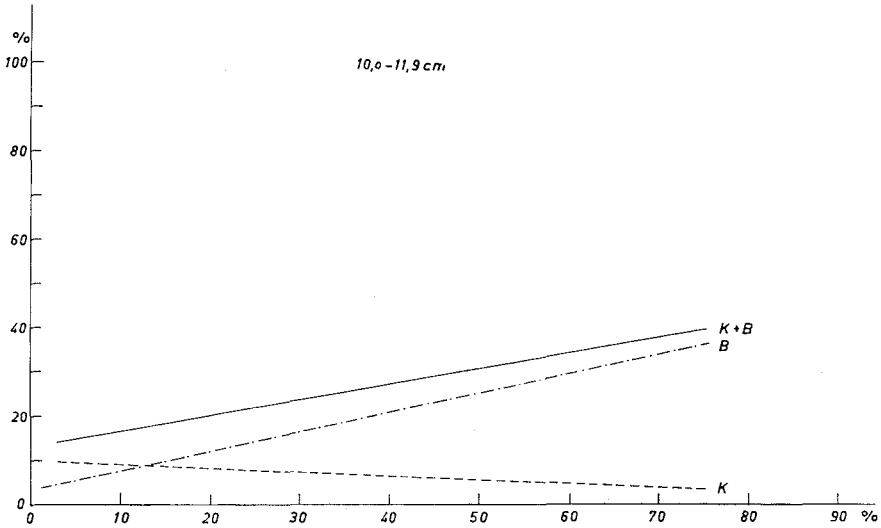
Det viste sig imidlertid at være meget vanskeligt at få så mange og gode oplysninger om sortimentsfordelingen, som er nødvendige for at kunne sammenfatte angreb og sortimentsfordeling på de enkelte flader til et generelt skøn over dette forhold.

Aflægningsforholdene inden for undersøgelsens område var stærkt varierende. Der blev foruden de klassiske sortimenter som brænde, kassetræ, stager, lægter, bånd og tømmer også i udstrakt grad aflagt andre effekter som hegnspæle, stolper, props, papirtræ, topender, ledningsmaster etc., som alle i større eller mindre grad er afhængige af lokale og ofte tidsbegrænsede afsætningsforhold.

Endvidere har sortimentsoplysningerne ikke altid kunnet begrænses strengt til kun at omfatte hugsten på den flade, hvor rådprocenten var opgjort, hvilket må bidrage til uskarp sammenhæng mellem angrebsprocent og sortimentsforhold.

Dette har ført til, at vi har skønnet det uforsvarligt at opstille komplette sortimentsforhold som funktion af angrebsprocenten på basis af det indsamlede materiale.

Vi har i stedet begrænset os til på figurerne 111—116 at angive brænde- og kassetræprocenterne som funktion af angrebsprocenten inden for forskellige klasser af bevoksningsdiametre, da effekterne kassetræ og brænde rent umiddelbart synes at være nært og direkte knyttet til trametes-angrebets omfang.



F i g. 1 1 1. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 10,0—11,9 cm.

F i g. 1 1 1. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 10.0—11.9 cm.

Det skal bemærkes, at udjævningslinierne på de nævnte figurer er trukket i så nær tilknytning som muligt til det materiale, som ligger til grund for den enkelte figur. Der er således ikke forsøgt foretaget nogen harmonisering af de enkelte kurveforløb på basis af en sammenligning af samtlige figurer.

På grundlag af de foreliggende kurver for kassetræ- og brændeprocenterne kan det — under visse forudsætninger — lade sig gøre at udarbejde sortimentsforhold baseret på de mere generelt forekommende sortimenter.

I det følgende redegøres for en sådan undersøgelse udført af amanuensis *S. Agger-Nielsen,* Landbohøjskolens skovbrugsafdeling, der har udarbejdet resten af kapitel XIII.

2. Beregning af sortimentsforhold.

a. Indledning.

Sortimentsudfaldet for de øvrige effekter er ikke entydigt givet, når man er i besiddelse af de ovennævnte data for kasse-

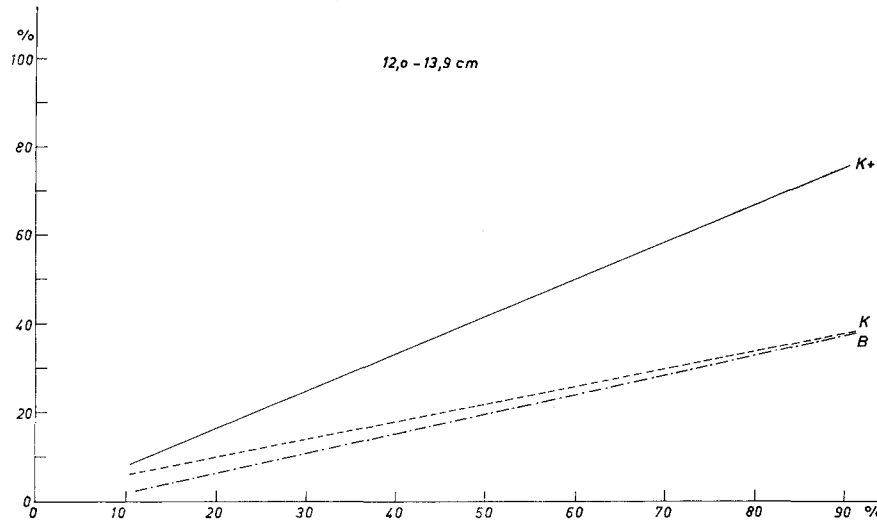


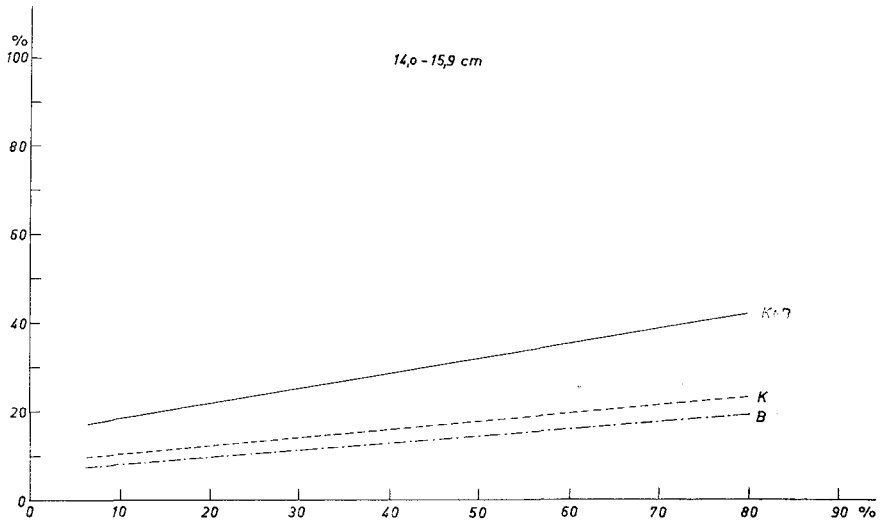
Fig. 112. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 12,0—13,9 cm.

Fig. 112. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 12.0—13.9 cm.

træ og brænde. Det er nemlig ikke muligt at se, fra hvilke træer eller trædimensioner kassetræet og brændet stammer. Desuden vides det heller ikke, om der er skåret een trille af samtlige angrebne træer, eller om der er skåret to triller af nogle træer og tre eller flere af andre o.s.v. Det kan ikke undgås, at en del af de grundlæggende beregninger derved kommer til at hvile på et skøn, og dette skøn vil have et skær af subjektivitet over sig, ligegyldigt hvor objektivt man prøver at se på problemerne.

Som situationen er, foreligger der dog den mulighed at efterprøve de senere beregnede sortimentsforhold ved sammenligning med sortimentsforhold hentet fra andre undersøgelser, og der er derfor alligevel søgt opstillet tre teoretiske sortimentsforhold for bevoksninger med rådprocenter på henholdsvis 20, 40 og 60. Det bør dog stedse tages i betragtning ved bedømmelsen af de endelige resultater, at disse er behæftet med en vis usikkerhed på grund af udgangsmaterialets karakter.

Man ville, som hjælp for de i det følgende foretagne vedmasse-

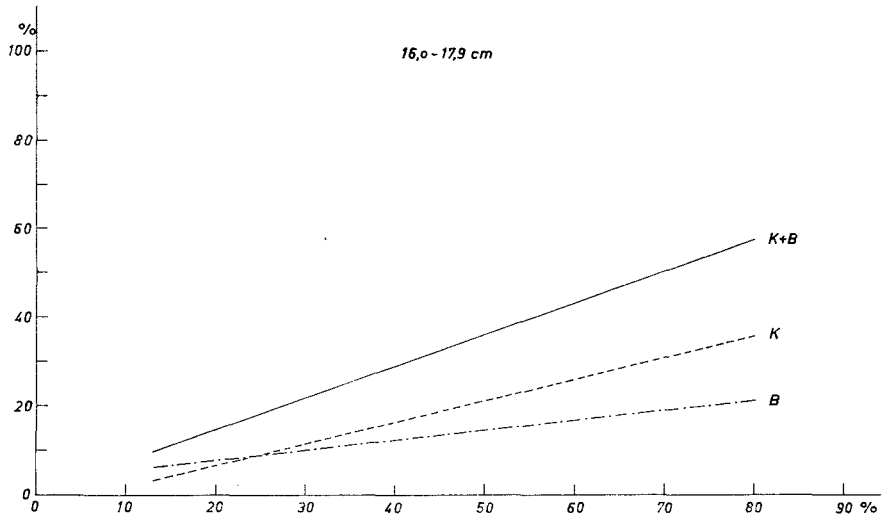


F i g. 1 1 3. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 14,0—15,9 cm.

F i g. 1 1 3. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 14.0—15.9 cm.

fordelinger, i flere tilfælde kunne hente tal og oplysninger i grundmaterialet og tidligere afsnits resultater. Da der imidlertid på flere punkter må arbejdes ud fra helt teoretiske antagelser, bør det i hvert enkelt tilfælde overvejes, hvorvidt resultatet af en ofte besværlig og tidskrævende udledning af oplysninger fra det indsamlede og bearbejdede materiale står i rimeligt forhold til anstrengelserne. I flere tilfælde vil det vise sig, at man med fordel kan anvende tal fra tilvækstoversigter og andre arbejder, ligesom en forenklet anvendelse af visse af undersøgelsens hidtidige resultater kan medføre arbejdsmæssige lettelser uden væsentlige tab af nøjagtighed. Også for at være i overensstemmelse med udgangsmaterialets karakter er en del af de nødvendige hjælpe- og mellemregninger foretaget ret summarisk, idet det let ville være vildledende, hvis de svage punkter blev tilslørede af en mængde meget detaillerede mellemresultater.

Gennemsnitsboniteten for de i trametesundersøgelsen indgåede bevoksninger er side 217 opgivet til 5,3. Af praktiske



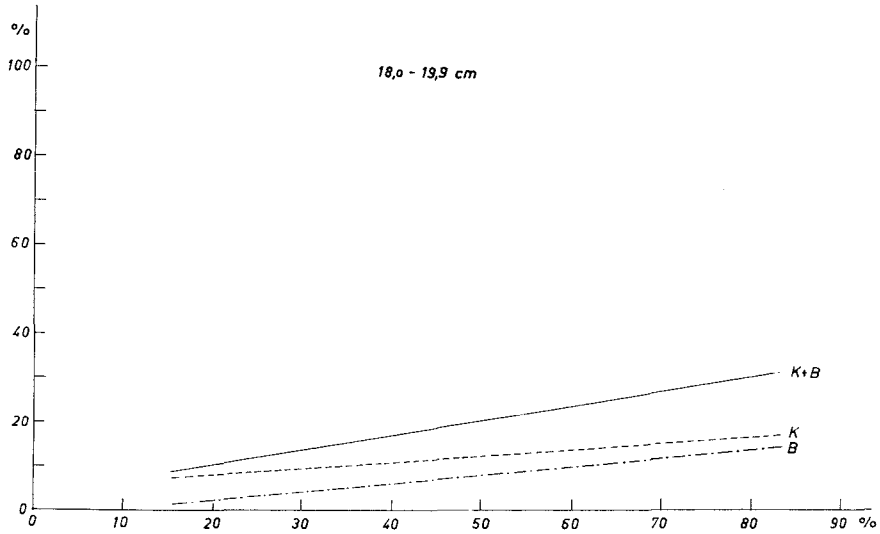
F i g. 1 1 4. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 16,0—17,9 cm.

F i g. 1 1 4. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 16.0—17.9 cm.

årsager er der dog i det følgende ved fastsættelsen af diverse vedmassefaktorer så som diametre, højder og hugstmasser gået ud fra tallene i *Carl Mar: Møllers* (1933) tilvækstoversigter for rødgranbonitet 5.

b. Stamtals- og vedmassefordeling.

Som det fremgår af figurerne 111—116, er det undersøgte materiale opdelt i bevoksningsmiddeldiameterklasser som f. eks. 10.0—11.9 cm, 12.0—13.9 cm o.s.v. For at forenkle beregningerne, antages i det følgende, at klassen 10.0—11.9 cm har en bevoksningsmiddeldiameter på 11.0 cm, klassen 12.0—13.9 cm har en bevoksningsmiddeldiameter på 13.0 cm o.s.v. Da det ved en sortimentsforholdsberegning er hugstdiameteren, der har interesse, er denne udledt ved hjælp af tilvækstoversigterne. Eksempelvis kan anføres, at de til bevoksningsdiametrene 11.0 og 13.0 cm svarende hugstmiddeldiametre er beregnet til 9.6 og 11.3 cm.



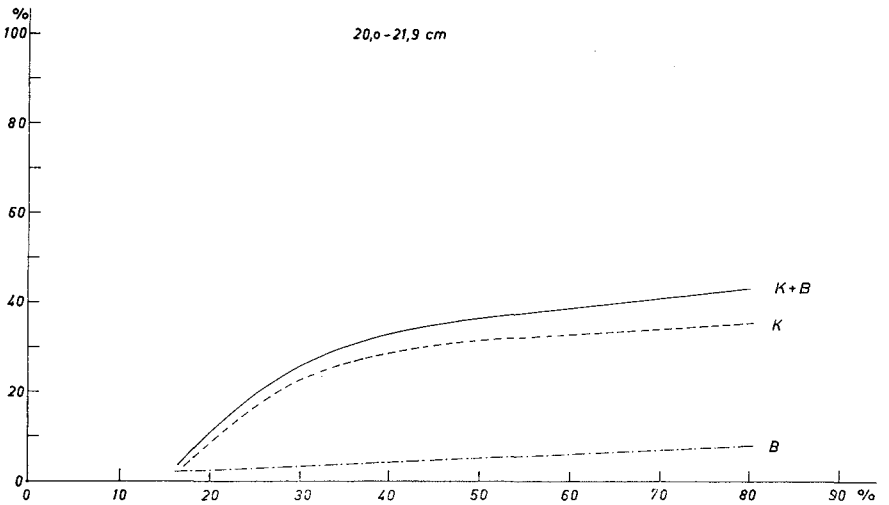
F i g. 1 1 5. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 18,0—19,9 cm.

F i g. 1 1 5. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 18.0—19.9 cm.

Opstillingen af et teoretisk sortimentsforhold, hvor man som her ved hjælp af modeltræer skal prøve at fordele hugsten til de enkelte effektgrupper, kræver desuden kendskab til, hvorledes stamtallet ved en given hugstdiameter spreder sig over diameterfeltet. Såfremt stamtalsfordelingen svarer til en normalfordeling, har man i spredningstallet (s) sammenholdt med hugstmiddeldiameteren et nøjagtigt og tilstrækkeligt udtryk for den relative fordeling.

Ved bestemmelse af s er benyttet en undersøgelse over diameterspredningen i rødgran i blivende bestand (*Henriksen* 1958, fig. 1). De sammenhørende værdier mellem hugstdiameter og spredningstal (s) er aflæst af middelkurven, idet denne anses at repræsentere det foreliggende materiale bedst.

Ved at gå ud fra, at spredningen i hugsten er normalfordelt og af samme størrelsesorden som i blivende bestand, indføres en fejl, hvilket, som det skal vises senere, også giver sig udslag i beregningerne. Rent umiddelbart kan man vist forudse, at fejlen bliver størst i de yngre aldre. Her hugger man især piskere og krukker med deraf følgende



F i g. 1 1 6. Procentisk andel af hugstmassen for brænde (B), kassetræ (K) og brænde + kassetræ (B + K) (ordinat) ved en given rådprocent (abscisse) bestemt i bevoksninger tilhørende middeldiameterklassen 20,0—21,9 cm.

F i g. 1 1 6. Percentual share of the merchantable volume felled for use as firewood (B), wood for manufacture of boxes (K) and firewood + boxwood (B + K) (ordinate) at a given butt-rot per cent. (abscissa), determined in stands belonging to the diameter class 20.0—21.9 cm.

diameterophobning i hugsten omkring de små og store dimensioner. Jo ældre bevoksningen bliver, des større overensstemmelse vil der sandsynligvis være mellem diameterspredningen i blivende bestand og i hugsten. Går man helt til grænsen, den alder hvor der hovedskoves, er det klart, at her må diameterspektrene være ens.

Den endelige fordeling af stamtallet til diametergrupper inden for de enkelte hugstmiddeldiametre er foretaget ved hjælp af sandsynlighedspapir. Fordelingen aflæses i procent, men for senere at have et nogenlunde tilstrækkeligt antal stammer at sortere på, er alle procenttal ganget med 10. Størrelsen af de enkelte diametergrupper er valgt på en sådan måde, at hver gruppe omfatter ét sortiment — aflægning i fuld længde forudsat. Af eksempel 1 ses, at diametergruppen 3.0—6.8 cm udelukkende omfatter stager, diametergruppen 6.8—11.8 cm udelukkende lægter etc.

Overgangen fra stamtal til vedmasse har nødvendiggjort opstillingen af en række modeltræer.

Inden for den enkelte diametergruppe, der som ovenfor nævnt

Eksempel 1. Stamtals- og vedmassefordeling.
(k + b = kassetræ + brænde).

Middeldiameterklasse: 16.0—17.9 cm
Hugstmiddeldiameter: 14.8 cm

Bevoksningsdiameter: 17.0 cm
Diameterspredning (s): 3.2 cm

Diameter-gruppe	Effekt-betegnelse	Stam-tal ialt	Trametes-angrebne stammer			Handels-opmålt vedmasse pr. træ	Handels-opmålt vedmasse ialt	Kassetræ og brænde ved trametesprocent		
			20 %	40 %	60 %			20	40	60
			stam-tal	stam-tal	stam-tal			k+b: 14.5 % af ved-masse	k+b: 28.5 % af ved-masse	k+b: 42.0 % af ved-masse
cm		stk.	stk.	stk.	stk.	m³	m³	m³	m³	m³
< 3.0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—
3.0— 6.8	Stager	6	1	2	4	0.0040	0.0240	0.0035	0.0068	0.0101
6.8—11.8	Lægter	164	33	66	98	0.0310	5.0840	0.7372	1.4489	2.1353
11.8—14.8	Bånd	330	66	132	198	0.0910	30.0300	4.3544	8.5586	12.6126
14.8—19.0	Tømmer 11—15 cm	404	81	162	242	0.1400	56.5600	8.2012	16.1196	23.7552
> 19.0	Tømmer 16—20 cm	96	19	38	58	0.3300	31.6800	4.5936	9.0288	13.3056
		1000	200	400	600		123.3780	17.8899	35.1627	51.8188

omfatter ét sortiment (jvf. eksempel 1), er der på millimeterpapir konstrueret et middelmodeltræ ved hjælp af Sabroes afsmalningstabeller for rødgran (*Sabroe*, 1939, side 349). Formklassen er efter nærmere analyse sat til 0.725.

Der er ialt tegnet fem modeltræer, der repræsenterer henholdsvis stager, lægter, bånd, tømmer 11—15 cm og tømmer 16—20 cm, og alle fem modeltræer er benyttet ved beregning af hugstmasserne inden for hver af de seks middeldiameterklasser. Egentlig skulle der inden for de enkelte middeldiameterklasser 10.0—11.9 cm, 12.0—13.9 cm o.s.v. beregnes fem tilsvarende modeltræer, da højden af f. eks. en lægte ikke er den samme i middeldiameterklassen 10.0—11.9 cm som i middeldiameterklassen 16.0—17.9 cm. Fejlen ved at benytte de samme modeltræer i alle middeldiameterklasserne er dog skønnet ubetydelig i forhold til usikkerheden på det øvrige materiale.

Alle stammer er i første omgang tænkt aflagt i fuld længde i overensstemmelse med det almindeligt gældende sorteringsreglement for privatskovbruget i 1965. Den samlede handelsopmålte vedmasse er dernæst fremkommet ved at gange stamtal med enkelttræets vedmasse, se eksempel 1. I denne sammenhæng har den absolutte vedmasse iøvrigt ikke nogen betydning, det er kun den relative, der har interesse.

c. Sortimentsforhold.

Til den efterfølgende økonomiske analyse er det anset for tilstrækkeligt at opstille 3 teoretiske sortimentsforhold. I det første, der repræsenterer sortimentsudfaldet i bevoksninger med et let trametesangreb, er rådprocenten i hugsten 20. Det andet sortimentsforhold står for et middelangreb, her er trametesprocenten 40. Det sidste sortimentsforhold, hvor 60 % af stammerne i hugsten har råd i rodsnittet, skal vise følgerne af et svært trametesangreb.

Til brug ved beregningerne haves ifølge det foregående: kassetræ- og brændeprocentens afhængighed af middeldiameterklasser og trametesprocent, samt indenfor den enkelte middeldiameterklasse stamtalsfordelingen til diametergrupper i hugsten.

Trametesprocenten angiver antallet af rådangrebne stammer i en hugst i procent af det samlede antal stammer i hugsten. Da stamtalsfordelingen inden for den enkelte middeldiameterklasse er kendt, lader det maksimale antal angrebne træer inden for diametergrupperne sig let beregne for trametesprocenterne på henholdsvis 20, 40 og 60. Af eksempel 1 ses, at hvis trametesprocenten er 40, vil der i bevoksninger med en middeldiameter på 16.0—17.9 cm være 2 angrebne stammer i diametergruppen 3.0—6.8 cm, 66 angrebne stammer i diametergruppen 6.8—11.8 cm o.s.v. (Der er ved disse beregninger set bort fra det foran (side 331) påviste forhold, at ikke alle diametergrupper i en bevoksning er lige stærkt angrebet).

Aflæses dernæst kassetræ- og brændeprocenterne af figurerne 111—116 for de tilsvarende middeldiameterklasser og trametesprocenter, og ganges de aflæste procenter med den fordelte vedmasse inden for de enkelte middeldiameterklasser, fås den del af vedmassen, der inden for de enkelte diametergrupper går til kassetræ og brænde. Af den samlede vedmasse på 123.3780 m^3 i eksempel 1 går ifølge figur 114 28.5 % eller 35.1627 m^3 i kassetræ og brænde, når trametesprocenten er 40. Af disse 35.1627 m^3 falder de 0.0068 m^3 (28.5 % af 0.0240 m^3) i diametergruppen 3.0—6.8 cm o.s.v. Da de enkelte diametergrupper udgør et sortiment som stager, lægter, bånd etc., vides det nu, hvor stor en del af vedmassen inden for de enkelte sortimenter, der går i kassetræ og brænde, og tillige det maksimale antal stammer, denne vedmasse kan tages fra. Ud fra disse oplysninger er det derefter muligt ved hjælp af de føromtalte modeltræer at foretage en

videre fordeling af den resterende vedmasse til de øvrige effektgrupper.

Hvis man ser på diametergruppen 14.8—19.0 cm i eksempel 1, fremgår det, at ved en trametesprocent på 40 går 16.1196 m^3 af vedmassen til brænde og kassetræ. Denne vedmasse skal maksimalt tages fra 162 træer, men på hvilken måde disse 16.1196 m^3 skal fremskaffes, vides ikke. Skal man „skære" én trille af samtlige 162 træer? Det giver i det viste eksempel ikke vedmasse nok! Skal man så „skære" 2 triller af de 162 træer, eller skal man „skære" nogle træer helt op, tage 3 triller af andre og lade nogle stammer urørte? Kombinationsmulighederne er mange, og på papiret er de alle lige gode; men hvorledes er det gået til i virkeligheden? Det findes der ikke tilstrækkelig med målinger over, og der gives ingen regler. Alt afhænger af omstændighederne i den enkelte foreliggende situation. Mængden af effektgrupper, der indgår i sortimentsforholdet, er dog stærkt medbestemmende for antallet af kombinationsmuligheder. Der opereres derfor ved den teoretiske aptering kun med følgende sortimenter: brænde, kassetræ, stager, lægter, bånd, tømmer 11—15 cm og tømmer 16—20 cm. Det ville nemlig være næsten umuligt at foretage en sortering på det foreliggende grundlag, hvis der blev aflagt flere effekter som f. eks. pæle, afkortet tømmer, topender m. v. En sådan anden sorteringsmåde kunne iøvrigt godt tænkes at give et andet og måske mere fordelagtigt økonomisk resultat, men dette problem falder noget uden for denne undersøgelses rammer og er derfor ikke analyseret nærmere.

Hvor der „skæres" triller af stager, lægter og bånd, er problemet i teorien lige til. Ifølge sorteringsreglerne skal disse effekter være rodhugne, og følgelig må kassetræet og brændet fremskaffes ved opskæring af det nødvendige antal hele stammer.

For tømmer 11—15 cm på midten kan der på det benyttede modeltræ højest „afskæres" 2 triller. Skal der foretages yderligere afkortning, bliver tømmeret for kort og må skæres helt op. Dermed er sorteringsmåden sådan set entydig og af samme karakter som nævnt under stager, lægter og bånd.

Problemet ligger i tømmersortimentet 16—20 cm på midten. Hvis der her „skæres" mere end fire triller af modeltræet, går den resterende stok ned i tømmerdimensionen 11—15 cm, og det er ret afgørende for økonomien, om tømmerstokken skifter dimension. Nogen opskrift på en objektiv og entydig sortering af

Eksempel 2. Sortimentsforholdsberegning.

Hugstmiddeldiameter: 14.8 cm

Trametesprocent: 40

Diameter-gruppe cm	Effekt-betegnelse	Stam-tal ialt stk.	Trametes-angrebne stammer stk.	Helt eller delvis opskårne stammer stk.	Uafkor-tede stam-mer stk.	Vedmasse aflagt som kasse-træ og brænde m³	øvrige effekter m³	%
3.0— 6.8	Stager	6	2	2	4	0.0060	0.0160	0.0
6.8—11.8	Lægter	164	66	46	118	1.4490	3.6580	3.0
11.8—14.8	Bånd	330	132	100	230	8.5000	20.9300	17.0
14.8—19.0	Tømmer 11—15 cm	404	162	118	286	16.1172	40.9760 1.2000	34.1
>19.0	Tømmer 16—20 cm	96	38	35	61	9.0128	21.5800	17.5
		1000	400	301	699	35.0850	88.3600	71.6
							→	28.4
					Ialt	123.4450		100.0

dette effekt gives desværre ikke. I hvert enkelt tilfælde har der kun været mulighed for at bedømme, om sorteringen kunne siges at være „rimelig og fornuftig", men om denne „rimelige og fornuftige" sortering er i overensstemmelse med det virkelig skete, kan ikke afgøres.

I forbindelse med „opskæringen" af stammerne opstår tillige det velkendte fænomen, at den handelsopmålte vedmasse varierer med aflægningsmåden, hvilket bl. a. er medvirkende til den mindre uoverensstemmelse, der er mellem eksempel 1 og 2. Årsagerne hertil skal ikke diskuteres nærmere. Det skal blot nævnes, at der ikke er taget meget hensyn til disse problemer, idet variationerne ikke skønnes at have større indvirkning på de endelige resultater.

Ud fra den teoretiske aptering kan der, som vist i eksempel 2, foretages en procentvis fordeling af tømmer, bånd, lægter, stager, kassetræ og brænde til hugstdiametre og rådprocenter.

De således opstillede sortimentsforhold er ikke videre egnede som analyse-objekter på grund af deres ret sammensatte natur. Et mere homogent og lettere tolkeligt materiale fås derimod, hvis man ved hjælp af fællesnævneren penge omdanner de komplekse sortimentsforhold til de mere entydige priskurver.

3. Økonomiske beregninger.

a. Priskurver.

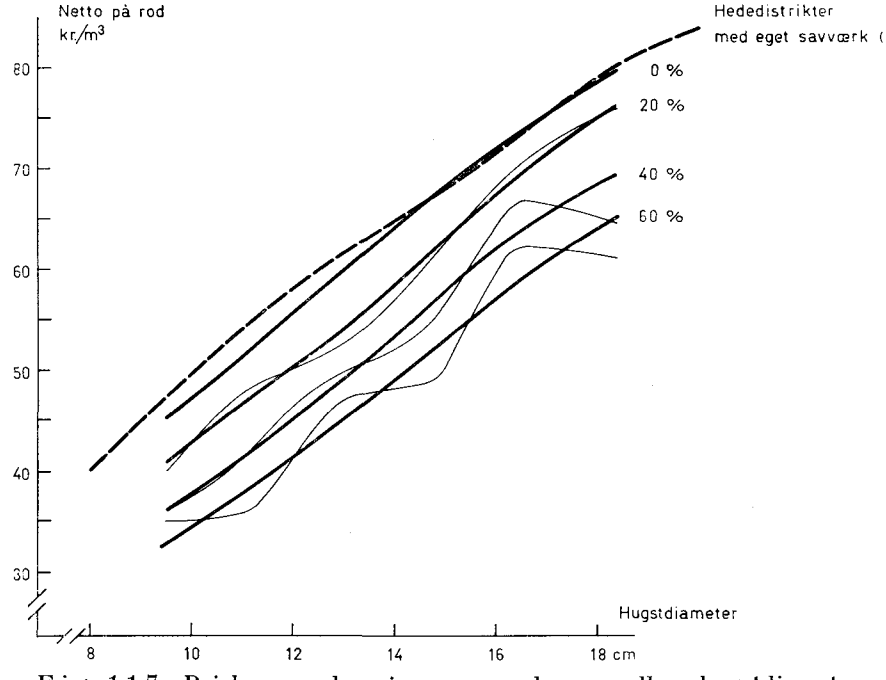
Det første problem, der opstår i forbindelse med de økonomiske beregninger, er valget af prisniveau. For at være i overensstemmelse med sortimentsforholdsberegningerne, hvor der ved apteringerne er anvendt sorteringsregler fra 1965, er priserne hentet fra overenskomsterne gældende i foråret 1965. Helt korrekt er dette ikke, for sortimentsudfaldet af kassetræ og brænde er opgjort i perioden 1955—1960, og det er muligt, at prisspændet de enkelte sortimenter imellem på dette tidspunkt kan have øvet en vis indflydelse på effektaflægningen. Når 1965 alligevel er blevet foretrukket som basisår, skyldes det, at analyserne ville forekomme mindre aktuelle, hvis sortimentsforhold og priser var væsentlig ældre.

Sortimentsomkostninger og bruttosalgspriser er beregnet ud fra henholdsvis arbejdsoverenskomsten for privatskovbruget i Jylland og vejledende nåletræpriser for privatskovbruget vest for Storebælt.

Priskurverne for bevoksninger med trametesprocenter på henholdsvis 20, 40 og 60, de tynde linier på figur 117, er fremkommet ved at gange netto på rod priserne med de tre sortimentsforhold, se eksempel 3. Ved netto på rod prisen for et sortiment forstås bruttosalgspris -:- sortimentsomkostning.

Eksempel 3. Priskurveberegning.

Trametesprocent			40				
Hugstdiameter, cm		9.6	11.3	13.1	14.8	16.5	18.3
Effektbetegnelse	Pris netto på rod kr./m³	Sortimentsforhold %	%	%	%	%	%
Tømmer 16—20 cm	90.32	0.0	0.5	6.5	17.5	37.5	43.0
Tømmer 11—15 cm	66.68	5.0	15.5	30.5	34.0	35.0	21.0
Bånd	57.68	29.0	32.0	27.0	17.0	9.5	3.0
Lægter	36.31	37.5	18.0	8.0	3.0	1.5	0.5
Stager	11.52	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Kassetræ	35.18	6.5	18.0	15.5	16.0	10.5	28.5
Brænde	1.84	21.0	15.5	12.5	12.5	6.0	4.0
Ialt		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Pris netto på rod, kr./m³		36.47	42.46	50.37	55.23	67.04	64.85



F i g. 1 1 7. Priskurver, der viser sammenhæng mellem hugstdiameter og netto på rod pris pr. m³ for bevoksninger med trametesprocenter på 0, 20, 40 og 60 samt for hededistrikter med eget savværk (sidstnævnte sortimentsforhold er udarbejdet af Dansk Skovforening).

F i g. 1 1 7. Price-size gradients showing the relation between breast-height diameter of thinnings (abscissa) and net-on-stump price per cu. m (ordinate) for stands with butt-rot percentages of 0, 20, 40, and 60.

Som det ses af figur 117, har priskurverne et mere bugtet forløb end normalt. Årsagen hertil findes i den måde, de indsamlede data over sortimentsudfaldet er bearbejdet på. Man har, for at være i samklang med de foregående analyser, udelukkende udjævnet de registrerede kassetræ- og brændeprocenter over de enkelte middeldiameterklasser og ikke, som almindelig benyttet ved opstillingen af et sortimentsforhold, over hele diameterfeltet.

For at bevare hovedlinien i undersøgelsen er basismaterialet ikke søgt omarbejdet og udjævnet i overensstemmelse med almindelig benyttet praksis. Først efter oplægning af priskurverne på millimeterpapir er der foretaget en udjævning, de tykke streger på figuren, og da kurverne kun er bestemt ved seks punkter, er udjævningen sket rent grafisk.

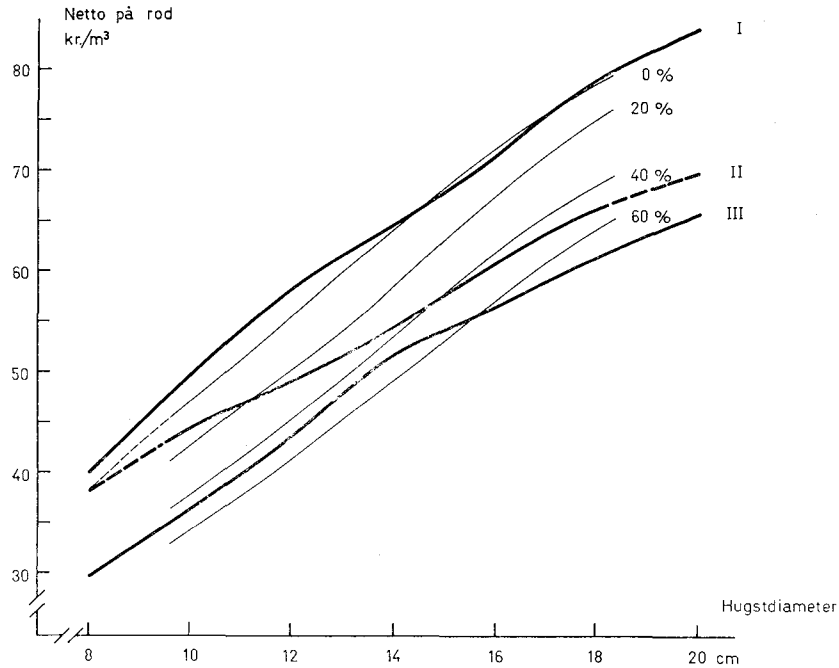
b. Afprøvning af materialet.

Der findes visse muligheder for indirekte at efterprøve, om de udarbejdede kurver er i nogenlunde overensstemmelse med priskurver beregnet på et i almindelig praksis opnået resultat.

Dansk Skovforenings økonomisk-statistiske afdeling har i 1955—56 indsamlet materiale til opstilling af et nåletræsortimentsforhold for hedeskovbruget. Materialet er aldrig blevet offentliggjort, da man skønnede, at det var af lidt for speciel karakter til at kunne have almen interesse. Undersøgelsens resultater er delt i to sektioner. Den ene angiver sortimentsudfaldet for distrikter med eget savværk, den anden sortimentsudfaldet for de øvrige skove. I denne forbindelse er det især det første sortimentsforhold, der har interesse. Det har nemlig vist sig, at de distrikter, der har eget savværk, kun opskærer uregelmæssigt formede træer i skoven. Hele den øvrige vedmasse aflægges uafkortet, uanset om der er trametesangreb eller ej. Hermed har man faktisk et sortimentsforhold, hvor trametesprocenten aflægningsmæssigt er 0. Et tilsvarende sortimentsforhold kan opstilles ud fra nærværende undersøgelse ved at undlade en aptering af udgangsmaterialet til de teoretiske sortimentsforholdsberegninger side 352. Sortimentsudfaldet af de krogede og bugtede stammer kan tages i regning ved direkte at overføre Skovforeningens brænde- og kassetræprocenter, der iøvrigt maksimalt tilsammen udgør 5 %, på det konstruerede teoretiske sortimentsforhold for en sund bevoksning.

Ganges disse sortimentsforhold med de enkelte effekters netto på rod priser, fremkommer to priskurver, begge repræsenterende bevoksninger med en teoretisk trametesprocent på 0.

En sammenligning mellem disse to kurveforløb muliggør en konstatering af, om den på side 347 omtalte stamtalsfordeling til dimensioner, altså en af de grundlæggende beregninger for opstillingen af de teoretiske sortimentsforhold, kan siges at være i overensstemmelse med normal hugstmåde. Af figur 117 ses, at de to priskurver er næsten identiske for hugstdiametrene 14—18 cm. Derimod ligger den teoretiske priskurve 5 % under Skovforeningens ved de små dimensioner. Begge dele bekræfter det side 347 anførte om følgerne af anvendelsen af diameterspredningen i blivende bestand til bestemmelse af stamtalsfordelingen i hugsten. Ved en nærmere analyse af de to sortimentsforhold viser det sig nemlig, at prisafvigelserne især skyldes, at det teoretiske



F i g. 1 1 8. Priskurver for (I) hededistrikter med eget savværk (sortimentsforhold — 0 procent rådangreb forudsat — udarbejdet af Dansk Skovforening), (II) hedejorder (trametesudvikling efter fig. 17), samt (III), distrikter under hedeselskabet (sortimentsforhold udarbejdet af Hedeselskabets planlægningsafdeling). De tynde streger er priskurverne for bevoksninger med trametesprocenter på 0, 20, 40 og 60 fra fig. 117 og kan ikke opfattes som udtryk for normale udviklingsforløb.

F i g. 1 1 8. Price-size gradients for: (I) heath districts with own sawmill (prepared by The Danish Forest Society on the assumption of practically no price reduction caused by butt rot), (II) heathlands (development of butt rot according to Fig. 17 and net-on-stump prices as in Fig. 117), and (III) districts under the Danish Heath Society (relation of forest products prepared by the Planning Division of the Danish Heath Society). The thin lines are the price-size gradients for stands with butt-rot percentages of 0, 20, 40, and 60 from Fig. 117, and should not be taken to represent normal trends of development.

sortimentsforhold ved de små hugstdiametre har et meget lavt sortimentsudfald i stager og tømmer 16—20 cm.

Sammenligningen mellem de to priskurver giver kun mulighed for at efterprøve, om den benyttede stamtalsfordeling er nogenlunde rigtig. Kurverne kan derimod ikke bruges til at afgøre, om niveauet for de øvrige tre priskurver er rimeligt. Til efterprøvning af disse kurver må anvendes en anden teknik.

På figur 17 og 18 er vist, hvorledes trametesprocenten normalt tiltager med bevoksningens diameter. Prisudviklingen for en bevoksning som funktion af den med alderen tiltagende diameter vil derfor ikke forløbe parallelt med nogen af de her opstillede priskurver, men skærer en eller flere af dem. Tager man kurven for grubningskultur på tidligere hede i figur 17 som et eksempel på trametesprocentens udvikling i en rødgranbevoksning, forløber den hertil beregnede teoretiske priskurve som angivet ved kurve II på figur 118. Sammenlignes forløbet af denne kurve med en priskurve udarbejdet på grundlag af et af Hedeselskabets planlægningsafdeling opstillet sortimentsforhold for hedeskovbruget, kurve III på figur 118, ser det ikke ud til, at kurverne afviger entydigt fra hinanden i form, hvor imod de to kurvers niveau'er er klart forskellige.

En nærliggende forklaring på niveau-forskellen kunne være, at Hedeselskabets sortimentsundersøgelser i betydeligt omfang omfatter også reolpløjningskulturer, som er mere rådangrebne ved en given diameter (jfr. figur 18) end den grubningskultur, der er valgt som basis for den på figur 118 viste kurve II.

c. Økonomisk analyse.

Den økonomiske analyse er delt i to afsnit. I det første undersøges, hvilken indvirkning rådprocenten har på det økonomiske udbytte i de enkelte middeldiameterklasser, og i det andet belyses, hvor stort et samlet økonomisk tab et „normalt" trametesangreb forårsager i en rødgranbevoksning i løbet af en omdrift.

Af tabel 20, der er opstillet ud fra de teoretiske priskurveberegninger, fremgår, hvorledes rådprocenten påvirker den gennemsnitlige kubikmeterpris for hugsten i bevoksninger med forskellig middeldiameter. Den første kolonne inden for hver rådprocent angiver de beregnede netto på rod priser pr. m^3. For at gøre tallene mere generelle og for direkte at kunne aflæse trametesprocentens indflydelse på kubikmeterprisen er der udarbejdet et sæt relative priser, idet priserne ved rådprocenten 0 alle er sat lig med 100.

Af tabellen fremgår, at hvis 20 % af stammerne i hugsten har rådangreb i rodsnittet, vil netto på rod prisen pr. m^3 ved de nugældende sorteringsregler og prisforhold kun ligge fra 5—10 % under de priser, der kunne forventes, hvis bevoksningen havde

Tabel 20. Netto på rod prisens afhængighed af diameter og rådprocent.
Table 20. The dependence of the net-on-stump price on diameter and percentage of butt rot.

Bevoksningens middeldiameterklasse	Rådprocent: 0 Pris netto på rod kr./m³	Relative priser 0% = 100	Rådprocent: 20 Pris netto på rod kr./m³	Relative priser 0% = 100	Rådprocent: 40 Pris netto på rod kr./m³	Relative priser 0% = 100	Rådprocent: 60 Pris netto på rod kr./m³	Relative priser 0% = 100
Mean diameter of stand cm	*Rot per cent.: 0 Price net on stump, kr./cu.m*	*Relative prices, 0% = 100*	*Rot per cent.: 20 Price net on stump, kr./cu.m*	*Relative prices, 0% = 100*	*Rot per cent.: 40 Price net on stump, kr./cu.m*	*Relative prices 0% = 100*	*Rot per cent.: 60 Price net on stump, kr./cu.m*	*Relative prices 0% = 100*
10.0—11.9	45.50	100	41.25	90.7	36.50	80.2	33.00	72.5
12.0—13.9	52.50	100	47.75	91.0	42.50	81.0	38.75	73.8
14.0—15.9	60.50	100	54.50	90.0	49.75	82.2	45.75	75.6
16.0—17.9	67.50	100	62.25	92.2	57.00	84.4	52.25	77.4
18.0—19.9	74.25	100	69.75	93.9	64.00	86.2	59.25	79.8
20.0—21.9	79.75	100	76.25	95.6	69.50	87.1	65.25	81.8

været helt sund. Er 40 % af stammerne i hugsten rådangrebet, ligger priserne 13—20 % under den sunde bevoksnings. Stiger rådprocenten til 60, fås et fald i kubikmeterprisen på mellem 18 og 28 %. Prisfaldet er degressivt, hvilket vil sige, at priserne falder mindre end proportionalt med trametesprocenten. Groft taget kan man forvente, at det procentvise fald i prisen pr. m³ inden for det undersøgte område vil ligge mellem ¼ og ½ × rådprocenten i hugsten. Rent umiddelbart synes dette ikke så chokerende, og dog er tabene alligevel af en sådan størrelsesorden, at de, som det skal vises senere, har afgørende indflydelse på hele rødgrandyrkningens økonomi.

Læses tabel 20 lodret ses, at det er bevoksninger med lille middeldiameter, der økonomisk påvirkes mest ved et trametesangreb. Her består hovedparten af stammerne nemlig af små dimensioner som stager, lægter og bånd. Er det nødvendigt på grund af råd at foretage en afkortning, går hele stammen i rummetertræ, hvilket medfører et forholdsvist stort økonomisk tab. For de store dimensioner betyder det ikke så meget, om der skæres en enkelt eller et par triller fra. Nok er prisspændet mellem kassetræ/brænde- og tømmersortimenterne stort, men den største del af vedmassen forbliver dog trods afkortningen i den dyre tømmerprisklasse. Relativt betyder trametesangrebet i de større middeldiameterklasser derfor mindst.

Der gøres opmærksom på, at relationerne ikke altid behøver at være som her angivet. Det kan tænkes, at prisspændet de en-

kelte sortimenter imellem kan blive af en sådan størrelsesorden, at det bedre kan betale sig at foretage en opskæring af visse dimensioner af stammer frem for at aflægge dem i fuld længde. Rækkevidden af en sådan pris*ændring* er ikke umiddelbar overskuelig, men så meget kan dog siges, at de her dragne konklusioner muligvis vil miste deres gyldighed.

Til slut skal der ses på, hvilken økonomisk betydning trametesangrebene har for rødgrandyrkningen på heden. Til dette formål er opstillet to sæt sammenhørende kasseoverskudsberegninger eller omsætningsbalancer, som de også benævnes. Hvert sæt omfatter en balance for en sund og en trametesangreben bevoksning. Eksempel 4 viser en sådan beregning. For alle fire balancer gælder det, at vedmassefaktorerne, der er taget fra de bonitetsvise oversigter for rødgran bonitet 5, er de samme. Desuden er der regnet med de samme kulturudgifter i de fire tilfælde. Størrelsen af kulturudgifterne er ansat på skøn med støtte i oplysninger fra forskellige distrikter.

Forskellen mellem indtægter og udgifter, der også kaldes det træartsvise dækningsbidrag, angiver det beløb, en rødgranbevoksning bonitet 5 yder i løbet af 66 år til dækning af de øvrige om-

Eksempel 4. Omsætningsbalance for rødgran bonitet 5.

		Aldersklasse (alder)					
		4	5—9	10—19	20—29	30—39	40—49
Hugst	m^3	—	—	—	8	47	51
Hugstdiameter	cm	—	—	—	6	7	10
Pris netto på rod	kr./m^3	—	—	—	30.50	35.00	49.50
Indtægt ialt	kr.	—	—	—	244	1645	2525
Kulturudgift	kr.	2200	900	200	—	—	—
Aldersklassens dækningsbidrag	kr.	—2200	—900	—200	244	1645	2525

Eksempel 4 (fortsat).

		Aldersklasse (alder)					
		50—59	60—69	70	Ialt	Pr.ha	Bemærkn.
Hugst	m^3	82	50	227	465	7.0	CMM
Hugstdiameter	cm	13	16	21	—	—	CMM
Pris netto på rod	kr./m^3	61.50	71.50	86.50	—	—	Skovf.
Indtægt ialt	kr.	5043	3575	19636	32668	495	
Kulturudgift	kr.	—	—	—	3300	50	
Aldersklassens dækningsbidrag	kr.	5043	3575	19636	29368	445	

T a b e l 2 1. Dækningsbidrag for en sund og en trametesangrebet rødgranbevoksning af bonitet 5. De benyttede priskurver er udarbejdet på grundlag af henholdsvis erfaringsmæssige og teoretiske sortimentsforhold.

T a b l e 2 1. Surplus over direct costs for spruce stands, site class 5, with and without butt rot. The price-size gradients used are in the left half of the table based on empirical data, in the right half on theoretical price-size gradients.

Priskurve *Price-size gradient*	Dækningsbidrag ialt kr. *Surplus over direct costs* *Total kroner*	Dækningsbidrag årlig pr. ha kr. *Per ha per year kroner*	Priskurve *Price-size gradient*	Dækningsbidrag ialt kr. *Surplus over direct costs* *Total kroner*	Dækningsbidrag årlig pr. ha kr. *Per ha per year kroner*
Skovforeningen (ingen trametes) *The Danish Forest Society (No reduction because of butt rot)*	29368	445	Trametesprocent 0 *No butt rot*	29061	440
Hedeselskabet *The Danish Heath Society*	22042	334	Trametesprocent efter fig. 17 *Butt-rot percentage as in Figure 17*	24315	368
Differens *Difference*	7326	111	Differens *Difference*	4746	72

kostninger på distriktet udover de allerede afholdte udgifter til kultur, skovning og transport.

Egentlig var ét sæt balancer nok, men på grund af usikkerheden på udgangsmaterialet er der udarbejdet to forskellige sæt, og det må herefter overlades til læseren at skønne, hvilket resultat der er mest i overensstemmelse med de faktiske forhold.

I det ene sæt balancer er indtægterne i den sunde bevoksning fremkommet ved at gange den skovede vedmasse med netto på rod priserne taget fra priskurven beregnet ved hjælp af Skovforeningens sortimentsforhold. Den tilsvarende balance for en typisk trametesangreben bevoksning er opstillet på grundlag af priskurven beregnet ud fra Hedeselskabets sortimentsforhold.

Trækkes de to dækningsbidrag for henholdsvis den sunde og den inficerede bevoksning fra hinanden, som vist i tabel 21, fremkommer størrelsen af det tab, et trametesangreb forårsager i løbet af en omdrift.

På lignende måde, som ovenfor beskrevet, er der opstillet et sæt omsætningsbalancer, hvor priserne netto på rod pr. m^3 for

den sunde bevoksning er taget fra den teoretisk opstillede priskurve for 0 % trametes, og kubikmeterpriserne for den angrebne bevoksning er taget fra den teoretisk beregnede priskurve for grubningskulturer på tidligere hede, angivet ved kurve II på fig. 118.

Af tabel 21 ses, at det samlede tab, et trametesangreb forårsager i en rødgranbevoksning på heden i løbet af en omdrift, ialt beløber sig til henholdsvis ca. 7.300 kr. og 4.700 kr. pr. ha. Hvilket af beløbene der er mest rigtigt, kan ikke siges, men det må antages, at de to tal angiver den beløbsramme, inden for hvilken det gennemsnitlige tab sandsynligvis ligger. På sin vis er det vel heller ikke de eksakte talstørrelser, der er afgørende for bedømmelsen af trametesangrebets økonomiske virkning, men snarere tallenes størrelsesorden, idet det af tidligere afsnit fremgår, at variationen i angrebsstyrke fra bevoksning til bevoksning er meget stor.

Ses dernæst på det gennemsnitlige årlige tab pr. ha, der ifølge tabel 21 ligger på mellem 72 og 111 kr., og sammenligner man disse tal med kasseoverskudsberegningerne for hedeplantager, foretaget af Dansk Skovforening i „Regnskabsoversigter for privatskovbruget" nr. 19, 1963/64, fås et klart indtryk af trametesproblemets betydning for hele hedeskovbruget. I 1960/61 er det årlige kasseoverskud beregnet til 21 kr. pr. ha, i 1961/62 til 64 kr. pr. ha, i 1962/63 til 33 kr. pr. ha og i 1963/64 til 46 kr. pr. ha.

En direkte sammenligning mellem det beregnede årlige tab på f. eks. 111 kr. pr. ha og kasseoverskudet i 1963/64 på 46 kr. ville ikke være korrekt. Ganske vist er boniteten for nåletræbevoksningerne, der indgår i Skovforeningens regnskabsmateriale, beregnet til 5.0, altså samme bonitet som benyttet ved opstillingen af omsætningsbalancerne, men ses på den gennemsnitlige årlige hugst, er den i regnskabsoversigterne angivet til 3.6 m^3 pr. ha eller ca. det halve af hugsten i omsætningsbalancerne. Flere forhold kan tænkes at være medvirkende årsag til denne store forskel. For det første skæve aldersklasseforhold. Dernæst det ringe udbytte af løvtræ- og bjergfyrarealerne, der indgår i materialet, selv om disse arealer kun udgør henholdsvis 5 og 8 % af det samlede areal. Desuden består de øvrige bevoksninger mange gange af træarter, der producerer mindre end rødgran. Endelig må det tages i betragtning, at hugsten i de bonitetsvise

tilvækstoversigter erfaringsmæssigt ligger noget over det, der normalt kan opnås på heden.

Alle disse forhold taget i betragtning kunne det nok tænkes, at det relevante årlige tab ville udgøre ca. halvdelen af det her opgjorte beløb, altså ca. 50 kr. pr. ha. Hvis dimensionen på dette beløb er nogenlunde rigtigt, *medfører trametesinfektionen i hedeplantagerne en halvering af nettoudbyttet.* Kasseoverskuddet i hedeskovbruget ville i 1963/64 have været ca. 100 kr. pr. ha, hvis bevoksningerne havde været sunde.

I dette skøn er der kun taget hensyn til de vedteknologiske tab og ikke til de andre ulemper i form af stormfald, hugstfølge m. v., som følger af trametesangreb.

XIV. RESUMÉ

I Råd i nåletræer udgør et af de økonomisk alvorligste problemer i dansk skovbrug. Materialet til foreliggende undersøgelse blev indsamlet i 1955—60 for at søge belyst, i hvilket omfang jordbundsforhold og skovdyrkningsmetoder påvirker rådangrebets omfang.

II Siden indsamlingen af materialet påbegyndtes, har det vist sig, at den af *Rishbeth* (1950 og 1951) hos skovfyr påviste stødfladeinfektion også hos rødgran er den væsentligste infektionsvej.

Den danske Fomes annosus-litteratur senere end *Ferdinandsen* og *Jørgensen* (1938—39) gennemgås, ligesom der resumeres hovedresultaterne af nogle undersøgelser, hvor der er benyttet lignende metoder som ved foreliggende undersøgelse, idet man ved hjælp af sammenligninger mellem mange bevoksninger har prøvet at belyse, hvorledes jordbundsforhold og skovdyrkningspraksis influerer på Fomes-annosus angrebets omfang — *Falck* (1930), *Løfting* (1937 og 1939), *Rohmeder* (1937), *Peace* (1938), *Jørgensen*, *Lund* og *Treschow* (1939), *Rennerfeldt* (1946) m. fl.

III Materialet blev indsamlet i ca. 450 bevoksninger fordelt i et stort antal hedeplantager (jf. figur 1). Materialets grunddata fremgår af tabel I på siderne 382—404.

På side 209—228 gives en redegørelse for materialets indsamling og definitioner på de i tabel I anvendte betegnelser for kulturmetoder, analyseværdier m. v.

Alder, højde, grundflade etc. blev bestemt i skoven. Oplysninger om bevoksningernes historie, arealernes tidligere benyttelse, kulturmetoder o. s. v. fandtes ved hjælp af driftsplaner og gamle kort, men blev så vidt muligt kontrolleret i skoven ved gravning af jordbundshuller m. v. Angrebsprocenten blev bestemt, som den procent af de skovede træer, der var misfarvede eller rådne i stødfladen lige efter hugst. Råd fremkommet efter mekaniske skader er søgt holdt uden for opgørelsen.

Hovedparten af undersøgelsen er udført i forbindelse med almindelig tyndingshugst. Hvis rådopgørelsen er sket efter renafdrift eller ved systematisk rækkehugst, er der sat et kryds ved tallet for angrebsprocenten i tabel I. I reglen bedømtes råddets omfang på basis af undersøgelse af mindst 100 stød (jf. figur 6). Figur 8 giver et indtryk af usikkerheden på bestemmelsen af angrebsprocenten i materialet.

Man finder ikke signifikant forskel mellem rådprocenten i udvist tyndingshugst og i rækkevis hugst (jvf. figur 9). Man kan derfor uden større betænkelighed behandle materiale indsamlet ved tyndingshugster, systematiske hugster og renafdrifter under eet. (Sml. også figur 110).

IV Materialet blev opdelt i de i tabel 3 anførte grupper, idet man fra tidligere undersøgelser (bl. a. *Løfting,* 1939) har kendskab til, at kulturmetode — og specielt det hertil knyttede jordarbejde — og arealets tidligere benyttelse øver indflydelse på rådangrebets omfang. Ved gruppedeling efter disse to kriterier anså man at have nogen mulighed for at isolere indflydelsen af de nævnte forhold.

Sammenhængen mellem bevoksningens alder og rådangrebets omfang er tydelig, men fremstilling af et gennemsnitligt aldersforløb bliver dog højst usikker (figurerne 10 og 11).

Figur 12 og 13 viser, at det mest intensive jordarbejde forud for kulturen gennemgående giver mest råd både på tidligere hede- og agerjorder. På de tidligere agerjorder sætter angrebene tidligt ind og holder sig på et højere niveau (for en given alder) end på de gamle hedejorder.

Samme kulturmetode forudsat viser figur 14, at rådangrebet som funktion af alderen er nogenlunde ens i bevoksninger frembragt efter tidligere agerdyrkning og efter tidligere nåletræ. På sådanne lokaliteter er angrebet gennemsnitlig ca. dobbelt så kraftigt ved samme alder, som hvis bevoksningen er frembragt efter hede eller løvtrækrat.

Hvis man undersøger rådangrebet som funktion af diameteren, viser det sig imidlertid, at råddet — for samme kulturmetode — er lige kraftigt, hvad enten bevoksningen er frembragt på gammel hede eller ager (jvf. figur 15, 16 og 17).

Når agermarkerne har fået skyld for at blive særlig alvorligt angrebet af Fomes annosus, må vi derfor antage, at det skyldes granens stærkere vækst på agermarkerne og den deraf følgende tidligere gennemhugning og tidligere smitte gennem stødfladerne — altså et rent dimensions-spørgsmål. Derimod skyldes reolpløjningens kraftige rådangreb tilsyneladende ikke disse kulturers bedre vækstmæssige udvikling (figur 18).

For at give et indtryk af rådangrebets *udvikling* i en bevoksning er på figur 19 og 20 vist rådangrebets udvikling i to hugstforsøg i rødgran i jyske hedeplantager. Hvis man går ud fra, at stødfladeinfektionen starter med første hugst af bjergfyr (jvf. *Paludan,* 1961 og *Yde-Andersen,* 1964) kan udviklingen i de to hugstforsøg kombineres ved hjælp af tidspunkterne for første hugst. Man har da ved udjævningskurven på figur 21 illustreret et rådangrebs forløb med alderen i en granbevoksning på heden.

Ved multiplikation af udjævningskurven på figur 21 er in-

troduceret et system af angrebsklasser (figur 22). Efter placering af dette kurvesystem sammen med en gruppes alder-angrebsprocent-punktsværm (med passende valgt placering af kurvesættets nulpunkt i forhold til bevoksningsalderen) kan for hver bevoksning ved interpolation aflæses en angrebsklasse. Fremgangsmåden forudsætter, at et angreb sætter ind ved nogenlunde samme alder for bevoksningerne i den enkelte gruppe. Kurvesættets nulpunkt er — ved anvendelse af χ^2-test — successivt bestemt således, at angrebsklassernes aldersafhængighed er blevet mindst mulig. Sammenligning af således bestemte aldre for beliggenhed af kurvesystemets 0-punkt med oplyste tidspunkter for første hugst (jvf. tabel 5) viste — stemmende med stødinfektionsteorien — god overensstemmelse, undtagen for den gruppe bevoksninger, der var frembragt efter tidligere nåleskov. Her kunne man imidlertid heller ikke vente overensstemmelse som følge af tilstedeværelsen af smittede stød fra den tidligere bevoksning.

Yderligere afprøvning af angrebsklassesystemet på fem bevoksninger, hvor der er foretaget rådopgørelser med 18 års mellemrum, viste, at den gennemsnitlige angrebsklasse for disse bevoksninger i 1937 var 3.00, i 1955 3.04, og at spredningen for enkeltbestemmelse af en bevoksnings angrebsklasse under de givne forudsætninger er 0.7—0.8 (tabel 6).

På grundlag af de således bestemte angrebsklasser, der for bevoksningerne i de seks største grupper er anført i tabel II, har man foretaget den videre bearbejdning.

V For de 2 største grupper i materialet: reolpløjning på hede og grubninger på gammel agermark er der foretaget grafiske oplægninger af samhørende værdier for de enkelte bevoksnings- og jordbundsfaktorer og angrebsklasse (figur 23—93).

Hvis den uafhængige variabel varierer med bevoksningens alder, er endvidere den til alderen 50 år korrigerede variabels indflydelse på angrebsklassen undersøgt.

Det umiddelbare indtryk af de mange figurer i kapitel V er forvirring. Ved nærmere betragtning af figurerne viser det sig dog, at der for visse faktorer er sammenhænge, som enten synes tydelige, eller som, hvis de er svage, styrkes ved, at de går igen på flere figurer. Der kan f. eks. henvises til figurerne for angrebsklassens afhængighed af pH (figur 35—36), kaliumindhold (figur 51—55) og magnesiumindhold (figur 76).

VI Med udgangspunkt i den grafiske analyse af materialet for de to grupper (figur 23—93) er der udvalgt en række faktorer, hvis indflydelse på angrebsklassen i de seks største grupper af materialet (jvf. tabel 8) er belyst ved regressionsanalyse:

1. Lineær model (side 303). Resultater er anført i tabel 9 og på figurerne 94—99.

2. Ikke-lineær model (side 308). Resultater er anført i tabel 10. Den ikke-lineære model giver en bedre tilpasning end den lineære, jvf. tabel 11.

VII Et samlet overblik over middelværdier og spredning for de i regressionsanalyserne medtagne faktorer fås af tabel 8.

Det lettest overskuelige indtryk af regressionsanalyse 1 får man af figurerne 94—99. Af disse fremgår i øvrigt, at de to agergrupper med hensyn til faktorernes middelværdier adskiller sig tydeligt fra de tre hedegrupper, mens gruppen huller - nåletræ for nogle faktorers vedkommende nærmest slutter sig til hedegrupperne og for andres til agergrupperne.

Bearbejdningen kan sammenfattes således:

Boniteten, som i hedegrupperne er 1—1½ klasse ringere end i de øvrige grupper, har ikke vist overbevisende indflydelse i nogen af grupperne.

De to agergrupper har væsentligt lavere tørstofmængder i humuslaget end de øvrige grupper og viser stigende angrebsklasse med stigende tørstofmængde. Den stigende tendens findes også for hede - grubning, men for hedegrupperne og nåletrægruppen som helhed har angrebsklassens afhængighed af tørstofmængden været svag.

I agergrupperne, som har de største pH-værdier, har pH-indflydelsen på angrebsklassen været mindst, men der har i alle grupper været stigende angrebsklasse med stigende pH.

Agergrupperne har de laveste kaliumindhold. Her er angrebsklassen aftagende med stigende kaliumindhold. Det samme gælder hede - reolpløjning, som har noget større kaliumindhold, mens der tilsyneladende ikke er nogen indflydelse i de øvrige grupper, hvor kaliumindholdet er størst.

Mangan har kun vist nævneværdig (men til gengæld overbevisende) indflydelse på angrebsklassen i gruppen hede - reolpløjning, som har de laveste manganindhold. I denne gruppe stiger angrebsklassen med stigende manganmængde. Også de øvrige hedegrupper har lave manganindhold. Men i disse såvel som i agergrupperne og nåletrægruppen er der nærmest tendens til aftagende angrebsklasse for stigende manganindhold.

For magnesiums vedkommende er forholdet omtrent som for kalium. Indholdet er mindst i agergrupperne, hvor også den største indflydelse på angrebsklassen er fundet. Angrebsklassen aftager her med stigende indhold. I de øvrige grupper er der kun lidt eller intet af denne sammenhæng.

Det vil måske være rigtigt at fremhæve, at de undersøgte faktorer ikke er uafhængige i naturen. Når vi f. eks. har fundet, at forøgelse af kaliumindholdet med 1 g/m² i humuslaget i en af grupperne gennemgående følges af en nedsættelse i angrebsklassen med ca. 2 enheder (jvf. figur 97), så følger ikke

nødvendigvis heraf, at en kunstig forøgelse på 1 g kalium/m^2 vil have en tilsvarende virkning. De virkninger, vi har fundet, knytter sig til naturlige kombinationer af jordens næringsstofindhold m. v.

Kun ved hjælp af eksperimenter vil det være muligt at afgøre, i hvor høj grad ændringer i jordbundsfaktorer ved gødskning vil kunne ændre rådangrebenes styrke. Undersøgelsen har fremhævet nogle faktorer, som det vil være rimeligt at afprøve eksperimentelt, og den har også antydet enkelte faktorers kritiske områder.

VIII Det var ikke muligt at opdele det jyske hedeområde i forskellige zoner efter rådangrebets omfang.

IX Medens der i de gamle skovegne i Danmark ofte findes Armillaria mellea i råd hos rødgran, så viste isolationer foretaget på borespåner fra stød i 27 af de i undersøgelsen indgående bevoksninger (tabel 13) og yderligere isolationer fra stående træer i en række bevoksninger (tabel 14), at Armillaria mellea i hedeområdet udelukkende forekommer, hvor granen er plantet efter eg (gamle krat). — Af tabel 13 og 14 fremgår, at der findes flere mikroorganismer i rådangrebne træer, men det er helt klart, at Fomes annosus er hovedårsagen til de okulært konstaterede rådangreb i hedeplantagerne. Ved første forsøg på isolation finder man således Fomes annosus i gennemsnitlig 80 % af støddene af angrebsgrad 2 (defineret nedenfor under XI).

X På grundlag af stødbeskrivelser i 268 bevoksninger er undersøgt, hvorledes angrebet fordeler sig til diameterklasser i bevoksningen. Når materialet opspaltes såvel efter bevoksningernes middeldiameter som efter deres angrebsprocent, finder man, at angrebet inden for en bevoksning i betydelig grad er afhængig af træernes diametre. Angrebshyppigheden stiger for små diametre stærkt med diameterens størrelse, senere svagere, og bliver muligvis konstant for støddiametre på ca. 25 cm (figur 103—107).

XI Stødbeskrivelserne i de undersøgte bevoksninger udførtes efter følgende skala for angrebsgrader:

0: ingen misfarvning,
1: svag, men tydelig misfarvning; ikke frønnet ved,
2: stærk misfarvning; ikke frønnet ved,
3: frønnet ved med et areal svarende til mindre end ⅓ af støddiameteren,
4: frønnet ved med et areal svarende til mere end ⅓ af støddiameteren.

Når man, på basis af stød-beskrivelserne i de enkelte bevoksninger, beregner fordelingen af de undersøgte stød til angrebs-

grader for varierende rådprocenter, finder man (jvf. figur 109), at jo højere rådprocenten er i en bevoksning, des større er den relative andel af frønnede stød.

XII I en del tilfælde kunne sammenlignes to eller flere bevoksninger, som lå tæt ved hinanden, og hvor tilsyneladende kun et forhold var forskelligt (f. eks. jordens tidligere benyttelse, kulturmetoden eller boniteten). Stort set kunne man ved sådanne sammenligninger bekræfte de relationer, der fremgik af hovedundersøgelsen. Det viste sig ved syv parvise undersøgelser af rådangreb hos sitkagran og rødgran, at førstnævnte gennemgående angribes hårdest, samme alder forudsat (tabel 16).

XIII På grundlag af materiale fra ca. 90 bevoksninger er på figur 111—116 vist, hvorledes aflægningen af kassetræ og brænde varierer med procenten af rådangrebne træer.

På basis af disse kurver for brændeaflægning m. v. er ad teoretisk vej udarbejdet priskurver for bevoksninger med 0, 20, 40 og 60 % rådangrebne træer (figur 117). Af tabel 20 fremgår priser netto på rod ved forskellig angrebsprocent i bevoksningerne. Undersøgelsen tyder på, at de i hedeplantagerne almindeligt forekommende rådangreb i rødgran (med en udvikling i rådprocenten svarende til figur 17) — alene som følge af ændret sortimentsaflægning — bevirker en nedgang i det årlige nettoudbytte af størrelsesordenen 70—110 kr. pr. ha i sammenligning med bevoksninger uden råd (tabel 21).

XV. SUMMARY

I. Butt-rot in spruce caused mainly by Fomes annosus is one of the most serious problems in Danish forestry. The material for the present investigation was collected in the 1950s with the object of establishing the extent to which soil conditions and silvicultural methods affect the extent of butt rot.

II. Since the investigation was started, it has been proved that the stump infection by Fomes annosus demonstrated in Scotch pine by *Rishbeth* (1950 and 1951) is also the major point of infection in Norway spruce.

Danish Fomes annosus literature later than *Ferdinandsen* and *Jørgensen* (1938—39) is reviewed, and a summary is given of the main results of investigations where methods similar to those employed in the present investigation (comparisons of many stands) were used to elucidate how soil conditions and silvicultural practice influence the extent of the Fomes annosus attack — *Falck* (1930), *Løfting* (1937 and 1939), *Rohmeder* (1937), *Peace* (1938), *Jørgensen, Lund* and *Treschow* (1939), *Rennerfeldt* (1947) and others.

III. The material was collected from about 450 Norway spruce stands scattered over a large number of heath plantations (cfr Fig. 1). The basic data of the material will appear from Table I on pages 382—404.

On pages 209—228 an account is given of the collection of the material as well as definitions of the designations used in Table I for methods of cultivation, soil analyses, etc.

Age, height, basal area etc., were determined in the forest. Information about the history of the stands, the previous use of the land, methods of cultivation, etc. was taken from management plans and old maps, but was, as far as possible, verified in the forest by the digging of soil pits, etc. The butt-rot percent. was determined as the percentage of the felled trees the stump surfaces of which were discoloured or decayed shortly after cutting. Efforts have been made at excluding from the account rot caused by mechanical injuries.

The greater part of the investigation was carried out in connection with ordinary thinnings. In cases where the survey took place after clear-cutting or row-thinning, the figure indicating the butt-rot percentage in Table I has been marked with

a cross. Usually, the extent of the butt-rot attack was assessed on the examination of at least 100 stumps (cfr Fig. 6). Fig. 8 gives an indication of the degree of accuracy with which the butt rot percentages have been determined.

Fig. 9 shows that no significant difference is found between the percentage of butt rot in marked thinning and row-thinning (cfr also Fig. 110). The material collected from normal marked thinnings, row-thinnings and clear-cuttings may therefore be considered as having equal value.

IV. Experience gained in previous investigations (*Løfting*, 1939, et al.) has shown that the extent of the butt-rot attack is influenced by the cultivation method — especially the soil preparation involved — and the former use of the land. On these two criteria, the material was therefore split up into the groups stated in Table 3, since it was thought to afford some possibility of isolating the influence of the said factors.

Although there is a relation between the age of the stand and the extent of butt rot it is evident that the variations between stands are very great (Fig. 10 and 11).

Fig. 12 and 13 show that, in general, the more intensive the soil preparation prior to the establishment of the planting, the greater the incidence of butt rot, both on former heathland and agricultural areas. The attacks start early and keep at a higher level (for a given age) on old agricultural land than on former heathland.

Assuming the same soil preparation, it is shown in Fig. 14 that butt-rot attack as a function of age is almost the same for stands planted on old agricultural land and stands planted after conifers. On an average, the attack is twice as heavy at the same age in such localities as where the stand has been established on heathland or after broadleaved scrub.

Considering the butt-rot attack as a function of the diameter, we find that, provided the soil preparation is the same the butt rot is equally vigorous, irrespective of whether the stand was established on former heathland or on former arable land, (cfr Fig. 15, 16 and 17).

If old fields, in particular, have been asserted to be seriously attacked by Fomes annosus, we may, therefore, assume that this is due to the more vigorous growth of spruce on former agricultural land, together with the consequentially earlier thinning and therefore earlier infection through stumps — i.e., purely a question of dimension. On the other hand, the more intense butt-rot attack on trench-ploughed soil is apparently not due to the better growth development of these plantings (Fig. 18).

To give an idea of the *development* of the butt-rot attack in a stand, the development of butt rot in two thinning experiments in Norway spruce in Jutland heath plantations has been

shown in Fig. 19 and 20. Assuming that the stump infection starts with the first thinning of mountain pine*) (cfr *Paludan*, 1961, and *Yde-Andersen*, 1964), the development in the two thinning experiments can be combined by means of the times of the first thinning. Fig. 21 illustrates the progress of butt rot with age in a spruce stand on the heath.

By multiplication of the smoothed curve in Fig. 21, a system of attack classes (Fig. 22) has been introduced. Having placed this system of curves together with the crowd of dots representing the age-attack percentages of a group (with an arbitrarily chosen location of the zero point of the nest of curves in relation to the stand age), it is possible, by interpolation, to read an attack class for each stand. The procedure assumes that an attack starts at almost the same age of the stands in a group. By application of the χ^2-test, the zero point of the nest of curves has been successively determined so that the age-dependence of the classes of attack has become as small as possible. Comparison of ages determined in this way, for the location of the zero point of the curve system, with the times of the first thinnings (cfr Table 5) showed — in conformity with the stump infection theory — good agreement, except for the group of stands planted after old coniferous stands. Naturally, no agreement could be expected in this case because of the presence of old infected stumps from the former stands.

Further testing by application of the attack-class system to five stands where butt-rot surveys have been made at an interval of 18 years, showed that the average class of attack for these stands in 1937 was 3.00, and 3.04 in 1955, and that the standard deviation for singular determination of the attack class of a stand is 0.7—0.8 under the given assumptions (Table 6).

The further treatment of the data has been made on the basis of the attack classes thus determined, which are stated in Table II for the stands in the six largest groups.

V. Graphical plotting of connected values for the individual stand and soil factors, as well as class of attack, has been made for the two largest groups of the material, i.e. trench-ploughing on heathland, and subsoiling of old agricultural land (Fig. 23—93).

Where the independent variable varies with the age of the stand, the influence of the variable, adjusted to the age of 50 years, on the class of attack has been investigated in addition.

The immediate impression of the many figures in Chapter V is confusion. A closer scrutiny of the figures discloses, however, that for certain factors there are relations which may either seem clear or, if they are faint, are borne out by being

*) Often used as a nurse tree in spruce plantings.

repeated in several figures. Reference may, for example, be made to the figures for the dependence of the class of attack on the pH (Fig. 35—36), potassium content (Fig. 51—55), and magnesium content (Fig. 76).

VI. Based on the graphical analysis of the material of the two groups (Fig. 23—93), a number of factors have been chosen, the influence of which on the class of attack in the six largest groups of the material (cfr Table 8) is illustrated by regression analyses:

1. Linear model (page 303). Results are stated in Table 9 and Fig. 94—99.
2. Non-linear model (page 308 and Table 10) gives a better adjustment than the linear one, cfr Table 11.

VII. A summary of the mean values and the standard deviation for the factors included in the regression analyses will be found in Table 8. It should be noted that the soil data used all refer to the humus layer.

The most illustrative impression of regression analysis 1 is had from Fig. 94—99, from which it also appears that the two field groups clearly differ from the three heath groups in respect of the mean values of the factors, while the group: dug holes — conifers, rather approaches the heath groups as regards some factors, and the field groups as regards others.

The results of the statistical treatment may be summarised as follows: —

The site class, which in the heath groups is 1—1.5 lower than that of the other groups, has not shown convincing influence in any of the groups.

The two field groups have an essentially lower amount of dry matter in the humus layer than the other groups and show an increase in class of attack with increasing amount of dry matter. The increasing tendency is also found for heath-subsoiling, but for the heath groups and the conifer group as a whole the dependence of the class of attack on the amount of dry matter has been slight.

The pH influence on the class of attack has been smallest in the field groups, which have the highest pH values, although in all groups there has been increasing class of attack with increasing pH.

The field groups have the lowest potassium content, and here the class of attack has been decreasing with increasing content of potassium. The same holds good of heath — trench-ploughing, which has a somewhat higher content of potassium, while, apparently, there is no influence in the other groups, where the potassium content is highest.

Manganese has only shown notable (though convincing) influence on the class of attack in the heath — trench-plough-

ıng group, which has the lowest content of manganese. In this group the class of attack rises with increasing manganese content. The other heath groups, too, have low contents af manganese. But in these, as well as in the field groups and the conifer group, there is rather a tendency to decreasing class of attack with increasing content of manganese.

For magnesium, the results are almost the same as for potassium: The greatest influence on the class of attack has been found in the field groups, where the magnesium content is lowest. Here the class of attack is decreasing with increasing magnesium content. The other groups display little or no relation of this kind.

It might be appropriate to point out that, in Nature, the soil factors investigated are not independent ones. If, for example, we have found that increase of the potassium content by 1 g/m^2 in the humus layer in one of the groups is generally accompanied by a lowering of the class of attack by approximately 2 units (cfr Fig. 97), then it does not necessarily follow that an artificial increase by 1 g potassium/m^2 will have a corresponding effect. The effects we have found are attached to natural combinations of the nutrient content, etc. of the soil.

Only through experiments will it be possible to decide to what extent changes in soil factors by fertilization will affect the intensity of the butt-rot attacks. The investigation has pointed to some factors which could reasonably be tested experimentally, and it has also given an indication of the critical ranges of some factors.

VIII. It was impossible to divide the Jutland heath area into different zones according to the extent of the butt-rot attacks.

IX. While Armillaria mellea often causes butt-rot in Norway spruce in the old Danish forest regions, isolations made on cores from stumps in 27 of the stands included in the investigation (Table 13) and further isolations from standing trees in a number of stands (Table 14), showed that in heath areas Armillaria mellea occurs only where the spruce was planted after oak (old scrubs). — From Tables 13 and 14 will appear that several micro-organisms are found in trees showing butt rot, but it is evident that Fomes annosus is the main cause of the ocularly ascertained butt rot in the heath plantations. At the first attempt at isolation, Fomes annosus was found in 80 % of he stumps, on an average, with class of discoloration 2 (as defined below under XI).

X. Based on stump descriptions in 268 stands, examinations have been made in order to show how butt rot is distributed on diameter classes in the stands. Grouping the material according

to the mean diameter of the stands, as well as to their percentages of butt rot, we find that the butt rot within a stand does depend in a considerable degree upon the diameters of the trees. For small diameters, the incidence of attack rises greatly with the size of the diameter; later, it rises less rapidly, possibly becoming constant for stump diameters of about 25 cm (Fig. 103—107).

XI. The stump descriptions in the stands examined were made on the following scale: —

0: No discoloration.
1: Faint, though distinct, discoloration; not decayed.
2: Heavy discoloration; no decay of the wood.
3: Decayed wood, with an area corresponding to less than ⅓ of the stump diameter.
4: Decayed wood, with an area corresponding to more than ⅓ of the stump diameter.

Comparison of the butt-rot percentages in the individual stands showed (Fig. 109) that the higher the butt-rot percentage, the greater the proportion of decayed stumps.

XII. In a number of cases it was possible to compare two or more stands situated close to one another, where, apparently, only one factor was different (e.g. the former use of land; the method of soil preparation; or the site class). Largely, it was possible by such comparisons to bear out the relationships that had appeared from the main investigation. In seven comparisons of Sitka spruce and Norway spruce of equal age, investigations of butt rot showed that the former species is generally more heavily attacked (Table 16).

XIII. Based on data from about 90 stands, it is shown in Fig. 111—116 how the yield of wood for the manufacture of boxes (some rot allowed) and firewood varies with the percentage of trees with butt rot. From these curves for the yield of firewood, etc., *S. Agger-Nielsen* has prepared, by theoretical methods, price-size gradients for stands with 0, 20, 40 and 60 per cent. of trees with butt rot (Fig. 117). Table 20 shows net-on-stump prices at different percentages of attack in the stands. The investigation indicates that the butt rot ordinarily occurring in Norway spruce stands in heath plantations (with a development of the butt-rot percentage corresponding to Fig. 17) — solely as a consequence of a change in the products yielded — causes a reduction of the yearly net proceeds of the order of 70—110 Danish kroner (£ 4—£ 5) per hectare as compared with stands without butt rot (Table 21).

LITTERATUR

Abell, J., 1940: Rødgran på Hvidkilde. Dansk Skovforenings Tidsskr., 25.

Anonym, 1963: Arbejdsmetoder, III del. Fælles arbejdsmetoder for jordbundsanalyser. Landbrugsministeriet, København.

Aslyng, H. C., 1952: Characterization of soils. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Årsskrift.

Aslyng, H. C., 1953: Ombytteligt kalium i jorden. Tidsskr. for Landøkonomi.

Bistrup, C., 1949: Mikronæringsstofferne. Dansk Skovforenings Tidsskrift, 34.

Boken, E., 1956: Bestemmelse af jordens tilgængelige manganmængde. Berättelse över N.J.F.'s 10. kongress, Stockholm.

Bondorff, K. A., 1950: Studier over jordens fosforsyreindhold. V. En ny fremgangsmåde ved undersøgelse af jordens fosforsyreindhold. Tidsskr. for Planteavl, 53.

Bornebusch, C. H., 1933: Et Udhugningsforsøg i Rødgran. (Ein Durchforstungsversuch in Fichte). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 13.

Bornebusch, C. H., 1937: Stormskaden paa Udhugningsforsøget i Hastrup Plantage (Sturmschaden in dem Hastruper Durchforstungsversuch). Ibidem, 14.

Bornebusch, C. H. og *K. Milthers*, 1935: Jordbundskort over Danmark (Soil Map of Denmark). Danmarks Geologiske Undersøgelse, III. Række. Nr. 24.

Bryndum, H., 1964: Forsøgsvæsenets afsluttede rødgranprøveflader (Terminated Sample Plots in Norway Spruce). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 28.

Buchwald, N. F., 1966: Rodfordærveren (Fomes annosus). Tilføjelser etc. København, (Stencil).

Drosdoff, M. and *D. C. Nearpass*, 1948: Quantitative Microdetermination of Magnesium in Plant Tissue and Soil Extracts. Analytical Chemistry.

Christensen, H. R. og *S. Tovborg Jensen*, 1923: Undersøgelser vedrørende elektrometriske Metoder til Bestemmelse af Jordreaktionen. Tidsskr. for Planteavl, 29.

Due, J. E., 1960: Om Trametes, planteafstand og hugst ved 1. generation rødgran på let jord. Dansk Skovforenings Tidsskr., 45.

Due, J. E. og *A. Yde-Andersen*, 1960: Lærkeammetræer og Fomes annosus-angreb i gran (Nurses of Larch in Spruce Stands). Ibidem 45.

Falck, R., 1930: Neue Mitteilungen über die Rotfäule. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft, 1.

Ferdinandsen, C. og *C. A. Jørgensen*, 1938—39: Skovtræernes Sygdomme. København.

Forster, W. A., 1953: The Determination of Magnesium in Plant Material by Means of Ethylenediamine-tetra-acetic Acid. The Analyst, 78.

Froelich, R. C., T. R. Dell and *C. H. Walkinshaw*, 1966: Soil Factors Associated with Fomes annosus in the Gulf States. Forest Science, 12.

Hald, A., 1957: Statistical Theory with Engineering Applications. New York.

Heilmann, O. H. F., 1902: Erfaringer om Rødgranens Dyrkning paa Feldborg Distrikt. Hedeselskabets Tidsskr., 22, p. 88—94.

Helms, J., 1906: Om Agerbrug forud for Hedejordens Tilplantning. Tidsskr. for Skovvæsen, 18, Række B.

Henriksen, Aa., 1957: Kobberbestemmelser i jord i sammenligning med virkningen af kobbergødskning. Tidsskr. for Planteavl, 61.

Henriksen, H. A., 1958: Sitkagranens vækst og sundhedstilstand i Danmark (The Increment and Health Condition of Sitka Spruce in Denmark). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 24.

Henriksen, H. A. og *E. Jørgensen*, 1952: Rodfordærverangreb i relation til udhugningsgrad (Fomes annosus attack in relation to grade of thinning). Ibidem, 21.

Holmsgaard, E., 1957: Forsøg på en opgørelse over trametes-skadernes økonomiske betydning. Dansk Skovforenings Tidsskr., 42.

Holmsgaard, E., H. Holstener-Jørgensen und *A. Yde-Andersen*, 1961: Bodenbildung, Zuwachs und Gesundheitszustand von Fichtenbeständen erster und zweiter Generation. 1. Nord-Seeland (Jordbundsdannelse, tilvækst og sundhedstilstand i rødgranbevoksninger af første og anden generation. 1. Nordsjælland). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 27.

Holstener-Jørgensen, H., 1962: Anmeldelse af arbejder af K. A. Bondorff og K. Iversen. Dansk Skovforenings Tidsskr., 47, p. 428.

Hviid, A., 1957: Dyrkning af rødgran på mager bund. Dansk Skovforenings Tidsskr., 42.

Johansen, T., 1902: Hedeselskabets Erfaringer angaaende Dyrkning af Rødgran i jydske Hedeegne. Hedeselskabets Tidsskr., 22, p. 81—88.

Jørgensen, C. A., A. Lund og *C. Treschow*, 1939: Undersøgelser over Rodfordærveren, Fomes annosus (Fr.) Cke. (Studies on the heartrot fungus, Fomes annosus (Fr.) Cke.). Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Aarsskrift.

Jørgensen, C. A. og *C. Treschow*, 1948: Om Bekæmpelse af Rodfordærveren (Fomes annosus (Fr.) Cke) ved Fladrodsplantning og ved Kalk- og Fosfattilskud (On the control of the root- and

butt-rot, caused by Fomes annosus (Fr.) Cke by superficial planting and by the application of lime and phosphate). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 19.

Jørgensen, E., 1954: Trametesinfektion. Dansk Skovforenings Tidsskr., 39.

Jørgensen, E. og *B. Beier Petersen*, 1951: Angreb af Fomes annosus (Fr.) Cke. og Hylesinus piniperda L. på Pinus silvestris i Djurslands plantager (Attack of Fomes annosus (Fr.) Cke. and Hylesinus piniperda L. on Pinus silvestris in plantations at Djursland, Jutland). Ibidem, 36.

Ladefoged, K., 1959: Undersøgelser over forbindelsen mellem hugststyrke, roddød og råddannelser i rødgran. Ibidem, 44.

Løfting, E. C. L., 1937: Hedeskovens Foryngelse, V. Rodfordærverangrebenes Betydning for Sitkagrans Anvendelighed i Klitter og Heder (The significance of the attacks of Polyporus annosus to the suitability of the Sitka spruce for Dunes and Heaths). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 14.

Løfting, E. C. L., 1939: Hedeskovenes Foryngelse. VI. Jordbundsbehandlingens Indflydelse på Rødgranens Vækst og Sundhed i Hedeplantagerne (The influence of the treatment of the soil on the growth and health of Norway spruce in heathland plantations). Ibidem, 15.

Maraite, H. et *J. A. Meyer*, 1966: Incidence de quelques facteurs du milieu sur la pourriture rouge de l'épicéa. Bull. Soc. For. Belg., 73.

Mogensen, T., 1953: Kaliumtallet (Ombytteligt kalium i jorden). Hedeselskabets Tidsskr., 74.

Morville, K., 1958: Trametes i en slangegranbevoksning. Dansk Skovforenings Tidsskr., 43.

Møller, C. M., 1933: Boniteringstabeller og bonitetsvise Tilvækstoversigter for Bøg, Eg og Rødgran i Danmark. Ibidem, 18.

Møller, C. M., 1939: Nye danske Undersøgelser over Rodfordærveren. Ibidem, 24.

Møller, C. M., 1958: Om nåletrækultur i Danmarks gamle skovegne. Ibidem, 43.

Møller, J. og *T. Mogensen*, 1951: Metode til bestemmelse af den mobiliserbare fosforsyre i jordbunden. Hedeselskabets Tidsskr., 72.

Oksbjerg, E., 1960: Nogle iagttagelser over rodfordærverangreb på sitkagran i en midt- og en vestjydsk plantage. Dansk Skovforenings Tidsskr., 45.

Oksbjerg, E. og *G. West-Nielsen*, 1953: Om rodfordærverangreb. Hedeselskabets Tidsskr., 74.

Oksbjerg, E. og *G. West-Nielsen*, 1954: Om rodfordærverangreb. II. Ibidem, 75.

Oppermann, A., 1929: Trametes i de danske Skove. Ber. 18. skandinaviske Naturforskermøde.

Paludan, F., 1959: Foreløbig oversigt over rådundersøgelser i Midt- og Vestjylland. Dansk Skovforenings Tidsskr., 44.

Paludan, F., 1961: Trameteshuller på stribe. Ibidem, 46.

Paludan, F., 1963: Karbolineum-smøring af skovfyrstød på Djursland (Creosote Treatment of Scotch Pine Stumps in Djursland). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 28.

Paludan, F., 1966: Infektion og spredning af Fomes annosus i ung rødgran (Infection and Spread of Fomes annosus in Young Norway Spruce). Ibidem, 30.

Paludan, F. og *J. Rafn*, 1958: P. E. Müllers gødningsforsøg i rødgran i Gludsted plantage (P. E. Müller's Experiments with Fertilizers applied to Norway Spruce (Picea abies) in Gludsted Plantation). Ibidem, 25.

Peace, T. R., 1938: Butt rot of Conifers in Great Britain. Quarterly Journal of Forestry, 32.

Rennerfelt, E., 1946: Om rotrötan (Polyporus annosus Fr.) i Sverige. Dess utbredning och sätt att uppträda (Über die Wurzelfäule (Polyporus annosus Fr.) in Schweden. Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut, 35.

Rishbeth, J., 1950: Observations on the Biology of Fomes annosus, with Particular Reference to the East Anglian Pine Plantations I. The Outbreak of Disease and Ecological Status of the Fungus. Ann. Bot., N.S., 14.

Rishbeth, J., 1951: Observations on the Biology of Fomes annosus, with Particular Reference to the East Anglian Pine Plantations II. Spore Production, Stump Infection, and Saprophytic Activity in Stumps. Ibidem, 15.

Rohmeder, E., 1937: Die Stammfäule (Wurzelfäule und Wundfäule) der Fichtenbestockung. Mitteilungen aus der Landesforstverwaltung Bayerns, 23.

Sabroe, A. S., 1939: Rødgranens Form og Formtal. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 14.

Steenbjerg, F., 1933: Undersøgelser over Manganindholdet i dansk Jord. I. Det ombyttelige Mangan. Tidsskr. for Planteavl, 39.

Steenbjerg, F., 1941: Kobber i Jord og Kulturplanter. Med særligt Henblik paa Gulspidssyge. Ibidem, 45.

Treschow, C., 1938: Undersøgelser over Brintjonkoncentrationens Indflydelse paa Væksten af Svampen Polyporus annosus (Untersuchungen über den Einfluss des Wasserstoffionenkonzentration auf das Wachstum von Polyporus annosus). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 15.

Tovborg Jensen, S. og *P. Damsgaard-Sørensen*, 1935: Om Glaselektroden og dens Anvendelse til Bestemmelse af Jordopslemningers Brintionkoncentration. Tidsskr. for Planteavl, 40.

Wallis, G. W., 1960: Survey of Fomes annosus in East Anglian Pine Plantations. Forestry, 33.

Yde-Andersen, A., 1958: Kærneråd i rødgran forårsaget af honningsvampen (Armillaria mellae (Vahl) Quél.) (Butt Rot in Norway Spruce Caused by the Honey Fungus (Armillaria mellae (Vahl) Quél.). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 25.

Yde-Andersen, A., 1959: Kerneråd i rødgran. Dansk Skovforenings Tidsskr., 44.

Yde-Andersen, A., 1961 a: Om den årstidsbetingede variation i hyppigheden af stødfladeinfektioner med luftbårne Fomes annosussporer hos rødgran (On the seasonal variation in the incidence of stump surface infection by air-borne F. annosus spores in Norway spruce). Ibidem, 46.

Yde-Andersen, A., 1961 b: Stødfladebehandling som bekæmpelsesmiddel mod Fomes annosus-angreb. Ibidem, 46.

Yde-Andersen, A., 1963: Afprøvning af tre stenkultjæreolier med henblik på deres anvendelse som middel mod stødfladeinfektioner med Fomes annosus-sporer (Testing of Three Coal Tar Oils with a View to Their Use as Agents to Prevent Stump Infection by Fomes annosus Spores). Ibidem, 48.

Yde-Andersen, A., 1964: Om anvendelsen af nogle hjælpetræarter i rødgranbevoksninger på magre jorder med særligt henblik på deres indvirkning på Fomes annosus-angrebets udbredelse blandt rødgranerne (The Use of some Nurse Tree Species in Norway Spruce Stands on Poor Soils with Special Reference to their Effect on the Incidence of Fomes annosus Attack). Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark, 28.

Zycha, H. und *F. Kató*, 1967: Untersuchungen über die Rotfäule der Fichte. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, 39.

Explanation to Table I.

Løbe nr. = *Plot No.*
Distrikt, skov = *District, forest*
Afd. = *Compartment No.*
Alder = *Age from seed*
Højde = *Height*
Bonitet = *Site class*
Grundflade = *Basal area*
Tidl. benyttelse = *Former use of land (see Table 3 for translations of Danish terms)*
Kulturmetode = *Soil preparation and planting method (see Table 3)*
Nuvær. indbland. = *Present intermixed species*
Angrebs % = *Percent trees with butt rot*
Tørstof = *Dry matter*
For symbols concerning soil analyses see pages 224—225
Vægt % vand v. visnegrænse = *Weightpercent water at wilting point*
Humuslag = *Depth of humus layer*
Blegs.lag = „ „ *bleached sand*
Allag = „ „ *hardpan*
Roddybde = *Maximum root depth*
Bemærkninger = *Remarks (The remarks mainly state how the plantings originally were mixed with Pinus mugo (= bjærgfyr), commonly used as a nurse tree for spruce).*

Tabel I. Materialets grunddata.
Table I. Basic data of the survey.

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof		pH		F_s	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Aflag cm	Rødydde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
1	Palsgård	192	71	19.4	16.3	4.8	28.1	Hede	Reol-pløjning	ædelgran	51 x	Humus	5.73	3.4	2.5	1.5	7.6	22.0	28.8	0.2	28.2							1/3 bjergfyr + hver 13. række ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	1.1	1.3	0.5	0.2	0.0	1.9	3.7	Hedesand	8.2	20		100	
2A	Randbøl	215	73	16.1	15.3	5.2	30.8	Hede	Huller	ædelgran	20 x	Humus	5.35	3.7	2.6	2.0	6.2	25.0	36.8	0.1	32.7							bjergfyr (indblanding som efterbedring),
												Mineral		4.4	4.0	1.4	1.6	0.5	0.8	0.0	0.0	2.4	Hedesand	7.9	20	25	170	hvidgran, balsamgran og ædelgran
2B	Randbøl	215	73	15.9	15.0	5.3	29.8	Hede	Huller	ædelgran	x 22	Humus	5.66	3.6	2.6	1.6	5.2	22.0	24.0	0.1	32.5							bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.6	4.2	1.3	1.8	0.5	0.4	0.0	0.0	2.4	Hedesand	8.0	20	25		hvidgran, balsamgran og ædelgran
3B	Randbøl	215	73	15.7	14.8	5.4	29.4	Hede	Huller	ædelgran	51	Humus	5.66	3.7	2.5	0.6	5.8	26.4	72.0	1.2	35.9							bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.7	4.2	0.8	0.8	0.5	9.6	0.0	3.0	3.1	Hedesand	7.8	25	15	80	hvidgran, balsamgran og ædelgran
4	Palsgård	51a	79	15.4	14.0	5.8	28.0	Hede	Huller d	skovfyr	54	Humus	5.40	3.7	2.6	1.3	4.2	20.3	27.2	0.0	39.1							
												Mineral		4.7	3.9	2.3	7.0	0.5	0.2	0.0	0.0	3.4	Hedesand	6.9	20	25	30	bjergfyr, skovfyr og lærk
5	Palsgård	51a	79	16.6	16.0	5.2	27.6	Hede	Huller d		34	Humus	5.00	3.6	2.6	1.3	4.6	18.5	23.2	0.0	41.6							1/4 evt. overfoged
												Mineral		4.3	3.7	0.7	1.6	0.5	0.2	0.0	0.0	1.7	Hedesand	6.7	20	1	90	bjergfyr, skovfyr og lærk
6	Palsgård	76b	61	8.4	8.3	7.0	23.3	Hede	Reol-pløjning	bjergfyr	18	Humus	4.23	3.5	2.6	1.1	7.2	26.2	22.4	1.3	27.7							
												Mineral		4.3	3.8	0.6	1.6	0.5	0.0	0.0	4.8	2.1	Hedesand	6.9	20		70	1/3 bjergfyr + hver 13. række ren bjergfyr
7	Palsgård	76b	61	9.6	9.6	6.5	23.0	Hede	Reol-pløjning	bjergfyr	17	Humus	4.66	3.4	2.5	1.8	10.0	29.0	20.8	3.1	24.1							1/4 humusal
												Mineral		3.9	3.1	0.4	1.0	1.5	0.0	0.0	4.8	2.3	Hedesand	6.3	65	20	100	1/3 bjergfyr + hver 13 række ren bjergfyr
8	Palsgård	65	62	16.7	14.8	4.9	29.5	Ager	Grubning		66	Humus	5.02	4.0	3.3	1.1	8.8	24.3	58.0	1.7	33.2		Flyvesand					
												Mineral		4.6	3.8	0.4	1.0	1.4	0.0	0.0	6.8	3.4		5.8	25	1	40	1/3 bjergfyr
9	Palsgård	49	79	16.7	14.8	5.6	28.1	Hede	Huller d		62	Humus	4.34	3.3	2.4	1.0	6.8	24.3	28.8	1.5	26.1		Flyvesand					
												Mineral		4.0	3.2	0.4	1.3	0.5	0.2	0.1	4.8	1.8		6.5	50		120	bjergfyr (efterbedring)
10	Randbøl	216	75	17.3	15.5	5.2	22.8	Hede	Huller		21	Humus	4.75	3.6	2.5	0.9	6.4	21.5	52.8	2.1	32.4							bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.7	4.2	1.5	3.6	1.0	11.2	0.0	2.4	3.1	Hedesand	6.5	25	25	80	ædelgran og hvidgran
11	Randbøl	216	75	16.8	15.6	5.2	22.4	Hede	Huller		28	Humus	5.78	3.6	2.6	0.9	5.8	23.0	285.0	1.0	29.9							
												Mineral		4.7	4.3	1.5	2.4	0.7	18.8	0.1	3.0	2.1	Hedesand	7.8	20		100	bjergfyr (efterbedring)
13	Palsgård	24a	78	18.1	15.8	5.2	24.8	Hede	Huller	bjergfyr	32	Humus	6.51	3.5	2.5	0.8	4.6	18.3	21.6	0.3	41.9		Flyvesand					
												Mineral		4.3	3.8	0.6	1.0	0.7	1.0	0.0	1.5	2.9		8.3	45	1	50	mere end 1/3 bjergfyr (efterbedring)
14	Palsgård	24a	78	15.9	14.1	5.7	23.8	Hede	Huller	bjergfyr	19	Humus	6.55	3.5	2.4	1.2	6.0	21.5	15.6	0.7	41.9							
												Mineral		4.5	3.9	0.9	1.4	0.7	1.7	0.0	0.0	2.3	Hedesand	9.2	15	10	60	mere end 1/3 bjergfyr (efterbedring)
15	Randbøl	252a	71	10.0	8.9	7.1	23.1	Hede	Grave-pløjning	bjergfyr	24	Humus	6.17	3.4	2.5	0.9	6.4	27.8	32.4	1.1	31.2							bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.3	3.7	1.5	6.8	0.7	1.0	0.0	0.0	2.5	Hedesand	7.7	25	15	35	ædelgran og hvidgran
16	Palsgård	32a	56	16.8	16.1	6.0	23.6	Hede	Reol-pløjning		11	Humus	4.60	3.6	2.8	1.0	9.0	27.0	28.8	1.3	32.7							
												Mineral		4.3	3.8	0.5	1.2	0.9	0.7	0.0	0.0	2.3	Hedesand	4.7	15		45	P.E. Müllers gødningsforsøg
17	Palsgård	42	33	7.6	8.4	4.3	29.9	Rødgran	Selvsåning		3	Humus	12.12	3.5	2.6	1.5	7.2	19.3	171.0	0.5	32.7							
												Mineral		4.7	4.2	1.9	3.4	0.4	7.8	0.3	0.0	2.7	Hedesand	9.5	30		140	ædelgran (efterbedring)
18	Hjøllund	52a	71	17.7	18.0	4.3	31.7	Hede	Grubning		x 31	Humus	4.85	3.4	2.5	1.0	6.0	24.3	278.0	0.8	35.0							
												Mineral		4.6	4.2	0.6	0.5	0.7	3.8	0.0	3.0	2.9	Hedesand	5.5	20		70	1/3 bjergfyr
20	Hjøllund	56a	67	13.5	12.4	5.8	23.2	Hede	Reol-pløjning		x 56	Humus	6.34	3.4	2.5	1.2	5.8	23.5	19.2	0.4	40.3							
												Mineral		4.6	4.1	0.7	0.5	0.7	1.2	0.0	0.0	3.6	Hedesand	8.2	25		75	1/3 bjergfyr
22	Hjøllund	25a-c	75	17.4	16.3	4.9	34.3	Hede	Kamkultur		x 14	Humus	5.00	3.5	2.6	2.1	8.0	28.8	174.0	0.2	35.5							
												Mineral		4.7	4.1	0.6	1.2	0.5	11.6	0.0	0.0	1.7	Hedesand	6.1	30		110+	1/3 bjergfyr

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

BERETNINGER UDGIVNE VED
DEN FORSTLIGE FORSØGSKOMMISSION

REPORTS WITH SUMMARIES IN ENGLISH
RAPPORTS AVEC DES RÉSUMÉS EN FRANÇAIS
BERICHTE MIT DEUTSCHER ZUSAMMENFASSUNG

TREDIVTE BIND

XXX

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1966—68

REDIGERET AF ERIK HOLMSGAARD

INDHOLD

Nr. 232. ERIK HOLMSGAARD and H. C. OLSEN: Experimental Induction of Flowering in Beech. (Eksperimentel fremkaldelse af blomstring hos bøg) ..... 1— 18

Nr. 233. FR. PALUDAN: Infektion og spredning af Fomes annosus i ung rødgran. (Infection and Spread of Fomes annosus in Young Norway Spruce) ..... 19— 48

Nr. 234. E. C. L. LØFTING: Proveniensforsøg med Pinus contorta (Loud.) (Provenance Experiments with Pinus contorta (Loud.)) ..... 49— 95

Nr. 235. OLE ZETHNER-MØLLER: Undersøgelser af lærkethripsens (*Taeniothrips laricivorus Krat.*) biologi, udbredelse og forstlige betydning i Danmark 1961—1963. (Investigations of the Biology, Geographical Distribution and Forestry Importance of *Taeniothrips Laricivorus Krat.* in Denmark 1961—1963) .. 97—166

Nr. 236. E. OKSBJERG: Gødskning i Gludsted plantage ..... 167—172

Nr. 237. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Et gødningsforsøg i en rødgrankultur i Gjellerup plantage — Hedeselskabets 8. distrikt. (A Fertilizing Experiment in a Norway Spruce Planting in Gjellerup Plantation — The Danish Heath Society, 8th District) ..... 173—181

Nr. 238. ERIK HOLMSGAARD, J. NECKELMANN, H. C. OLSEN og FR. PALUDAN: Undersøgelser over rådangrebs afhængighed af jordbundsforhold og dyrkningsmetoder for gran i de jyske hedeegne (On the Dependence of Butt Rot on Soil Conditions and Silvicultural Methods of Spruce Planting in Jutland Heath Areas) ..... 183—407

Fortegnelse over indholdet af bind XXI—XXX ... 409—419

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lobe nr.	Distrikt skov	Afd.-/Ibra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof	kg/ma	pH H₂O	pH KCl	F_s	F_K	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. vandgrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blagslag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
23	Johanne plantage		57	10.4	8.9	6.5	15.3	Ager	Pløjede render		72 x	Humus	4.35	3.7	2.8	1.5	6.8	20.8	214.0	0.6	21.1		Hedesand	3.4	25		90	1/4 bjergfyr
												Mineral		5.0	4.5	1.9	3.2	0.4	12.0	0.2	0.0	1.6						
24	Krusborg plantage	4	39	10.8	9.2	4.8	25.6	Hede	Grubning	bjerg-skovfyr	12	Humus	2.37	4.1	3.2	1.8	8.0	28.3	159.0	1.5	29.8		Hedesand	1.9	20	1	45	1/3 bjergfyr skovfyr (efterbedring)
												Mineral		5.6	4.6	1.2	1.8	0.4	1.5	0.0	0.0	1.8						
25A	Palsgård	111	65	18.1	16.8	4.5	28.9	Ager	Grave-pløjning		22	Humus	4.42	3.5	2.7	2.0	9.2	23.5	216.0	0.2	27.1		Diluvial-sand	5.4	25		120+	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	1.8	5.2	0.2	6.8	0.0	0.0	1.7						
25B	Palsgård	111	65	16.5	14.6	5.1	26.5	Hede	Grubning		12	Humus	4.40	3.6	2.7	1.8	8.2	33.3	876.0	2.7	32.5		Diluvial-sand	4.2	30		190	1/4 bjergfyr; reolpløjning kan ikke udelukkes
												Mineral		4.7	4.1	0.8	2.0	0.7	13.0	0.2	0.0	1.9						
26	Birkebæk plantage	28	65	15.2	13.1	5.6	23.3	Hede	Reol-pløjning		78	Humus	5.38	3.5	2.6	1.2	5.8	23.9	66.0	0.1	44.4		Diluvial-sand	6.2	25		85	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.0	0.7	0.6	1.0	0.6	0.1	0.0	3.0						
27	Palsgård	9	79	24.0	22.8	3.3	34.2	Hede	Huller		24 x	Humus	4.70	4.0	3.0	1.4	7.8	32.8	720.0	1.6	37.2		Morænegrus-ler	4.3	25		100	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.8	4.3	1.2	1.2	0.9	4.0	0.0	0.0	2.9						
28	Palsgård	255D	74	12.3	11.2	6.5	28.2	Hede	Huller		17	Humus	5.47	3.7	2.8	1.0	7.4	28.8	36.0	0.2	48.9		Flyresand	8.0	25		50	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	3.9	0.7	0.6	0.9	1.1	0.0	0.0	4.9						
29	Palsgård	112	65	19.4	18.3	3.9	33.0	Ager	Grave-pløjning		28	Humus	4.92	4.1	3.1	0.9	7.8	27.0	36.0	1.2	35.9		Diluvial-sand	2.9	35		70	1/4 bjergfyr
												Mineral		5.6	4.4	0.9	0.6	0.9	8.8	0.1	0.0	3.7						
30	Palsgård	112	65	20.3	20.4	3.4	33.7	Hede	Reol-pløjning		17	Humus	5.01	3.9	3.0	1.0	7.4	25.0	31.5	0.8	33.1		Diluvial-sand	4.2	30		100	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.3	0.7	0.9	0.9	5.6	0.0	0.0	3.4						
31	Randbøl	204	78	17.2	14.3	5.1	33.7	Hede	Huller		21 x	Humus	5.32	3.7	2.7	1.7	10.2	27.8	350.0	1.6	47.5		Hedesand	7.1	15		75	bjergfyr (efterbedring), ædelgran og hridgran
												Mineral		4.5	4.3	2.4	5.2	0.9	4.4	0.1	3.3	2.6						
32	Randbøl	214b	74	12.6	11.3	6.5	25.5	Hede	Huller		53	Humus	5.35	3.5	2.5	0.6	2.8	26.0	16.0	0.2	42.5		Hedesand	6.2	20		45	bjergfyr (efterbedring), ædelgran, hridgran; bjergfyr, ædelgran og hridgran
												Mineral		4.8	4.3	1.1	0.6	0.8	0.6	0.0	0.0	1.9						
33	Palsgård	30B	39	11.8	12.0	3.8	29.3	Ager	Pløjede render		17	Humus	2.54	4.6	4.0	2.5	12.0	36.5	592.0	1.5	30.9		Hedesand	1.6	25		85	bjergfyr (spredt)
												Mineral		5.3	4.3	1.5	4.3.2	1.4	3.6	0.9	0.0	4.0						
34	Palsgård	9	30	8.1	8.0	4.0	23.7	Bjergfyr	Huller		2	Humus	5.94	3.8	2.9	0.7	5.6	22.1	34.0	0.0	43.5		Flyresand	5.2	25		50	underplantning (huller) af 28 årig bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.9	1.8	0.6	1.2	0.0	2.4	2.6						
35	Palsgård	9	29	9.0	7.7	3.8	22.5	Bjergfyr	Huller	rødgran ædelgran	28	Humus											Flyresand					Sitka; underplantning (huller) af 28 årig bjergfyr
												Mineral																
36	Palsgård	188	80	15.8	14.2	5.7	27.1	Hede	Huller		51	Humus	7.51	3.7	2.7	1.2	6.8	26.5	16.0	2.4	25.4		Hedesand	5.3	15		115	1/3 bjergfyr (senere indblanding) ædelgran
												Mineral		4.3	4.1	1.0	1.8	0.6	1.6	0.0	4.0	3.3						
37	Palsgård	32a	56	11.9	10.6	5.9	27.0	Hede	Reol-pløjning		20	Humus	5.07	3.7	2.7	1.2	6.2	27.8	32.3	2.7	47.2		Hedesand	4.9	30		60	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.5	0.8	0.4	0.1	0.2	0.0	2.6						
38	Viborg	366	53	12.7	11.3	5.5	27.0	Hede	Reol-pløjning		85	Humus	5.50	3.8	3.0	1.2	5.2	22.8	37.5	0.5	48.7		Hedesand	5.3	20		80	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.2	1.0	2.0	0.7	0.6	0.0	7.7	4.0						
39	Palsgård	64a	79	15.4	13.8	5.7	30.0	Hede	Huller d		13	Humus	6.36	3.5	2.5	1.1	5.9	33.8	57.0	4.1	28.3		Diluvial-sand	8.1	25		100	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.5	4.0	1.7	4.4	0.7	0.1	0.0	0.0	2.6						
40	Hjellund	59	69	14.1	11.9	6.2	28.8	Ager	Reol-pløjning		78	Humus	5.57	3.6	2.6	0.9	4.4	28.8	162.0	0.9	25.4		Hedesand	5.9	15		110	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.9	0.6	0.7	1.9	0.1	0.0	3.8						
41	Hjellund	59	69	15.0	12.7	5.9	26.5	Hede	Reol-pløjning		54	Humus	6.74	3.7	2.6	1.4	5.9	26.0	31.9	0.5	24.1		Hedesand	8.0	25	20	95	sandal, 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.2	3.7	1.2	1.2	0.9	0.4	0.0	0.0	4.5						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof		pH		F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Ailag cm	Rødjybde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
42	Hjøllund	58 & 59	69	13.4	11.9	6.1	27.0	Hede	Rødpløjning		20	Humus	5.96	3.5	2.6	1.1	5.1	30.8	27.0	1.7	24.1		Hedesand	7.4	20	25 x)	35	x) sandal, 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	1.0	1.2	0.7	0.6	0.0	0.0	3.5						
43	Hjøllund	59	69	10.2	9.3	7.0	25.7	Hede	Rødpløjning		22	Humus	5.99	3.6	2.7	1.1	5.9	34.8	42.0	1.1	23.5		Hedesand	6.1	25	15 x)	95	x) sandal, 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	0.6	1.2	0.7	0.4	0.0	0.0	2.1						
44	Hjøllund	61a	53	16.3	10.4	5.7	25.0	Hede	Pløjede render		13	Humus	2.93	3.8	2.9	1.1	6.6	44.5	292.5	3.1	30.9		Diluvialsand	3.2	5		100	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.1	4.0	0.6	0.9	4.8	13.6	5.7	47.4	7.7						
45	Randbøl	74a	83	17.8	15.8	5.3	28.3	Hede	Tue-plantning	bjergfyr	15	Humus	9.60	3.6	2.5	0.6	4.1	28.8	39.0	1.7	46.3		x)	16.8	25	15	110	x) Pløgningsstriber bjergfyr
												Mineral		4.4	3.7	0.4	2.3	0.6	0.8	0.0	0.0	3.7	Hedesand					
46	Randbøl	77a	79	20.9	17.7	4.6	27.3	skov, fyr	Huller x)		17 x	Humus	8.36	3.6	2.5	0.6	4.4	22.8	202.5	0.1	41.4		Flyresand	9.5	30	20	100	x) mellem hver anden række grubbet, hvidgran
												Mineral		4.8	4.2	0.6	0.6	0.6	1.0	0.0	0.0	3.1						
47	Randbøl	95a	91	27.8	23.5	3.4	31.0	skov, fyr	Huller		19	Humus	9.03	3.8	2.6	1.0	7.3	26.0	410.0	2.4	54.8		Flyresand	9.6	10		110	
												Mineral		4.6	4.0	0.3	0.9	0.4	1.8	0.0	0.0	2.6						
48	Randbøl	98	91	21.4	18.2	4.7	28.8	skov, fyr	Huller	skovfyr	9 x	Humus	9.68	3.4	2.4	0.4	3.8	23.6	520	0.1	51.0		Flyresand	9.2	10	15	70	bjergfyr, skovfyr og hvidgran (efterbedring)
												Mineral		4.6	4.1	0.3	0.6	0.5	0.6	0.0	0.0	1.2						
49	Palsgård	45	32	5.8	6.9	4.8	32.4	skov, rødgr.	Selvsåning	x)	1/2	Humus	8.58	3.8	2.7	1.7	6.6	29.8	570.0	0.8	33.7		Moræne-sand-ler	7.0	25		130+	x) lærk, ædelgran, birk og douglas (efterbedring) lærk og douglas
												Mineral		4.7	4.1	0.9	2.3	1.3	5.4	0.0	0.0	3.1						
50	Randbøl	x) 10b	44	16.1	17.2	2.5	44.5	skov, rødgr.	Huller	rødgran	13	Humus	6.94	3.7	2.7	0.3	2.8	15.8	142.5	4.3	30.4		Diluvialsand	5.2	25		100	x) sitka, rødgran og bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.7	4.2	0.3	1.2	0.6	2.4	0.1	0.0	2.6						
51	Randbøl	x) 10b	44	21.8	21.4	1.0	51.4	skov, rødgr.	Huller	rødgran	59	Humus	6.19	3.7	2.6	0.3	2.8	11.3	240.0	1.2	25.4		Diluvialsand	4.9	15		90	x) sitka, rødgran og bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.7	4.2	0.8	1.0	0.8	2.2	0.0	0.0	3.6						
52	Randbøl	10 ced	45	18.6	18.8	2.0	43.5	skov, rødgr.	Huller		16	Humus	4.35	3.7	2.7	0.8	4.1	18.8	510.0	1.8	34.5		Diluvialsand	4.7			170	
												Mineral		4.6	4.1	0.8	1.2	0.8	2.3	0.0	0.0	3.2						
53	Randbøl	1a	25	8.6	7.2	3.5	39.0	skov, rødgr.	Huller		14	Humus	2.98	4.0	2.9	0.6	6.2	24.3	405.0	1.0	27.9		Diluvialsand	3.4			80+	forkultur af birk, (eg og ren)
												Mineral		4.7	4.2	0.6	1.2	0.8	7.8	0.1	0.0	4.9						
55	Skarrildkrat	4	56	12.2	10.7	5.9	26.1	Egekrat	Huller	Eg, skovfyr	4	Humus	5.50	3.7	2.7	0.5	3.5	29.8	960	0.8	46.0		Diluvialsand	4.3	15		120+	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.7	4.4	0.5	1.0	0.6	0.6	0.0	1.4	2.5						
56	Hesselvig plantage	117	58	12.9	10.2	6.1	22.0	Hede	Rødpløjning		31	Humus	5.28	3.7	2.5	0.7	3.4	22.0	20.3	0.1	54.7		Hedesand	5.7	25	20	30	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	0.6	1.3	0.6	0.6	0.0	2.0	2.4						
57	Hesselvig plantage	118	59	11.2	9.5	6.5	21.3	Hede	Rødpløjning		31	Humus	4.89	3.6	2.6	1.0	4.1	24.3	27.8	0.1	59.7		Hedesand	4.8	25		55	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.1	0.4	1.0	0.6	0.4	0.3	0.0	2.0						
58	Hesselvig plantage	124	62	12.3	10.8	6.4	20.8	Hede	Huller		6	Humus	4.99	3.6	2.5	0.9	3.7	26.0	21.8	6.8	58.0		Hedesand	5.0	x) 30	5	45	1/2 bjergfyr x) evt. flyresand
												Mineral		4.2	3.6	0.3	1.0	1.1	1.3	0.0	0.0	2.6						
60	Harreskov plantage	112	59	10.4	9.4	6.5	31.2	Hede	Rødpløjning		14	Humus	4.85	3.7	2.5	0.9	4.6	27.8	16.9	0.2	53.5		Diluvialsand	5.2	25		55	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.6	0.3	1.0	1.1	0.6	0.0	3.3	4.2						
61	Harreskov plantage	112	59	14.0	12.8	5.4	32.2	Hede	Rødpløjning		53	Humus	4.45	3.8	2.6	0.6	3.6	22.8	28.0	0.4	52.8		Diluvialsand	4.2	20		45	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.2	0.4	0.9	0.8	0.0	0.0	4.8						
62	Birkebæk plantage	5	85	22.2	17.2	4.9	24.0	Hede	Rødpløjning		54	Humus	7.75	3.6	2.5	0.6	2.0	27.0	18.4	0.5	41.3		Diluvialsand	8.0	15	15	50	1/2 bjergfyr + hver 7 række ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	0.3	0.7	0.7	0.6	0.0	0.0	3.8						
63	Birkebæk plantage	31	66	16.5	14.7	5.2	26.6	Hede	Grave-pløjning		27	Humus	5.45	3.6	2.5	0.9	3.4	28.8	28.5	0.5	60.0		Diluvialsand	7.8	20		100	hver 2. rk bjergfyr i pløjede render
												Mineral		4.5	4.0	0.3	0.3	0.9	0.6	0.0	1.8	4.3						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angrebs %		Tørstof kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_{H}	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rddybde cm	Bemærkninger
64	Stenholt krat	2	58	15.9	14.7	4.7	32.4	Egekrat	Huller		21	Humus	5.94	3.7	2.7	0.4	2.7	213	217.5	5.3	32.9		Dilurialsand	4.3	2.0		115	
												Mineral		4.8	4.3	0.3	0.3	0.9	4.6	0.0	0.0	2.6						
65	Hjøllund	59	69	13.9	10.6	6.6	24.5	Hede	Reolpløjning	Balsamgran	85	Humus	4.77	3.6	2.6	0.9	5.0	22.8	33.0	1.3	53.5		Hedesand	6.3	25		40	1/3 bjergfyr, balsamgran
												Mineral		4.7	4.2	0.6	0.6	0.9	1.3	0.1	0.6	3.4						
66	Hjøllund	59 61	69	13.5	11.5	6.2	27.2	Hede	Reolpløjning		47	Humus	5.38	3.7	2.6	1.1	4.6	24.3	34.9	2.8	54.6		Hedesand	6.9	20		75	bjergfyr
												Mineral		4.6	4.1	0.8	1.0	0.6	0.8	0.0	0.0	3.1						
67	Palsgård	73a	39	14.2	14.3	2.8	32.7	skov, rydgr.	Huller	ædelgran	30	Humus	2.56	4.1	3.0	2.5	12.3	31.8	307.5	1.9	32.5		Moræne-sand-grus	1.7	15		90	ædelgran og nordmannsgran
												Mineral		4.6	4.2	4.6	9.2	0.8	14.0	0.4	0.0	3.0						
68	Nedergård Remslunde		41	7.1	7.5	5.7	24.8	Hede	Grubning	bjergfyr	0	Humus	1.53	4.0	3.0	0.5	4.9	35.2	32.0	0.5	27.9		Hedesand	1.2	15		70	selvsået bjergfyr
												Mineral		4.9	4.4	0.5	0.6	0.8	2.6	0.1	0.0	2.2						
69	Randbøl	204	79	19.5	19.2	4.1	33.7	Hede	Huller	ædelgran	20	Humus	5.30	3.7	2.7	1.4	6.5	31.0	450.0	2.6	52.7		Hedesand	7.6	25		150	bjergfyr (efterbedring) ædelgran og hvidgran
												Mineral		4.7	4.2	1.7	2.6	0.8	3.5	0.4	0.0	2.3						
71	Feldborg	135	66	19.9	16.4	4.6	24.9	Hede	Rabatkultur		22	Humus	7.94	3.7	2.7	0.4	2.2	24.3	17.6	0.0	55.0		Hedesand	8.4		15	40	hver 4. rk. bjergfyr
												Mineral		3.7	3.0	0.2	0.5	1.3	0.6	0.0	14.2	3.4						
72	Randbøl	96	40	12.9	14.1	3.1	36.9	skov, rydgr.	Huller		23	Humus	4.75	3.6	2.8	0.7	4.6	24.3	68.0	0.6	37.3		Moræne-sand-ler	4.2	10		90	
												Mineral		4.4	4.2	0.9	1.0	0.7	1.2	0.0	2.3	5.5						
73	Randbøl	9a	57	22.3	20.7	2.8	38.6	skov, rydgr.	Huller *)		71	Humus	5.35	3.9	2.8	0.9	4.8	19.8	255.0	1.3	41.7		Moræne-sand-ler	3.9	15		120	*) syd-vestl. del sikkert grubbet
												Mineral		4.5	4.2	0.5	1.0	0.7	2.0	0.0	1.4	3.8						
74	Palsgård	13B	39	11.6	11.4	4.0	37.1	Ager	Huller	skov, bjergfyr	19	Humus	2.23	4.5	3.5	1.2	7.6	22.8	450.0	1.3	28.6		Moræne-sand-ler	1.4	20		150	bjergfyr og skovfyr (efterbedring)
												Mineral		4.7	4.3	1.5	2.6	0.7	1.0	0.0	1.4	3.3						
76	Palsgård	98a	61	21.1	22.4	2.5	39.2	skov, rydgr.	Huller		59	Humus	3.50	4.0	3.0	1.2	6.4	18.8	555.0	0.8	26.0		Moræne-ler-sand	1.7	15		100+	ædelgran
												Mineral		4.3	4.0	3.1	6.8	1.1	18.4	0.2	2.8	4.9						
77	Randbøl	212	72	15.9	15.0	5.3	23.3	Hede	Huller	ædelgran	28	Humus	5.24	3.6	2.6	1.0	4.8	24.3	90.0	0.2	46.0		Hedesand	5.8	20	35	45	ædelgran og hvidgran
												Mineral		4.6	4.1	5.2	13.4	0.6	1.4	0.0	0.0	3.2						
78	Randbøl	250a	67	11.3	10.8	6.4	24.3	Hede	Graverpløjning	bjergfyr	2	Humus	6.12	3.5	2.6	0.9	3.8	27.8	24.3	0.1	41.6		Hedesand	8.8	20		45	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.3	3.7	0.5	1.4	0.7	0.4	0.0	0.0	2.8						
79	Palsgård	220a	56	11.5	10.9	5.8	28.1	Hede	Reolpløjning		51	Humus	5.35	3.8	2.7	0.9	4.2	20.3	15.4	0.1	49.5		Hedesand	5.4	15	10	40	1/3 bjergfyr + hver 13 række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	3.9	0.8	1.6	0.6	0.2	0.0	0.0	2.4						
81	Feldborg	8a	47	16.8	14.2	3.9	34.6	*) Ager			58	Humus	4.11	4.3	3.2	0.8	5.0	21.3	78.0	0.0	46.3		Hedesand	2.9	20		120	*) kun dyrket i 3 år bjergfyr i agerskel, gyret
												Mineral		4.9	4.1	1.0	0.7	0.7	0.7	0.0	3.7	4.9						
82	Feldborg	86	47	15.8	14.5	3.8	35.3	*) Ager			77	Humus	3.42	4.3	3.4	1.0	5.6	20.8	172.5	0.0	38.4		Hedesand	2.4	20		45	*) kun dyrket i 3 år 1/4 bjergfyr
												Mineral		5.3	4.2	0.8	1.0	0.9	1.0	0.0	5.7	5.0						
83	Hangehøje plantage	30a	36	9.2	7.6	5.0	27.9	Hede	Grubning		40	Humus	3.28	4.4	3.2	0.8	3.5	19.8	36.0	0.2	49.5		Dilurialsand	2.0	15		70	mere end 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.8	4.2	0.3	0.7	1.1	0.6	0.0	4.5	5.9						
84	Feldborg	81a	43	12.8	12.4	4.1	34.0	*) Ager		bjergfyr	44	Humus	2.54	4.7	3.7	1.1	7.7	27.8	117.0	0.1	50.4		Hedesand	1.9	15		110	*) kun dyrket i 3 år 1/4 bjergfyr
												Mineral		4.9	4.2	1.0	0.7	0.9	0.8	0.0	1.9	5.7						
85	Feldborg	79a	55	13.1	11.9	5.4	30.2	Hede	Reolpløjning		77	Humus	4.32	3.7	2.7	0.8	3.8	22.0	72.0	0.0	52.7		Hedesand	4.3	30		100	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	0.8	0.7	0.9	0.6	0.0	0.0	6.9						
86	Feldborg	90a	57	15.5	13.8	4.9	34.2	Hede	Reolpløjning		96	Humus	4.70	3.8	2.7	0.6	3.6	21.7	68.0	0.0	48.5		Hedesand	5.3	15		100	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.8	0.8	0.8	1.0	0.0	0.0	4.7						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblanding	Angrebs %		Tørstof kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. vianegrænsen	Geologisk formation	Humuslag cm	Blegalag cm	Ailag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
87	Palsgård	119c	65	19.5	18.7	3.8	30.5	Ager	Grave-pløjning		36	Humus	3.88	3.8	2.7	2.0	6.9	25.0	46.0	0.5	38.4		Diluvial-sand	3.5	25		100	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.1	0.3	1.0	0.4	1.0	0.1	0.0	1.6						
88	Palsgård	119a	61	11.0	10.7	6.2	27.3	Hede	Grubning		11	Humus	4.51	3.5	2.5	1.0	3.7	25.0	33.6	2.4	38.9		Flyve-sand	4.2	25	10	30	1/3 bjergfyr % total
												Mineral		4.5	4.0	1.3	1.1	0.7	0.9	0.0	0.0	3.5						
89	Palsgård	51a	52	10.6	10.0	5.8	27.1	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	55	Humus	5.08	3.6	2.6	0.6	2.8	18.8	26.3	1.2	45.5		Diluvial-sand	5.3	25		55	1/10 ædelgran, 1/3 bjergfyr og hver 15 rk. ren
												Mineral		4.5	4.3	0.5	0.7	0.7	0.3	0.0	0.0	3.0						
90	Palsgård	106a	50	8.6	8.3	6.2	24.9	Hede	Reol-pløjning	bjerg-fyr	47	Humus	4.77	3.7	2.6	1.0	3.8	24.7	20.3	0.0	51.2		Diluvial-sand	4.7	25		60	1/3 bjergfyr og hver 15 rk. ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.5	1.0	0.7	0.7	0.0	0.0	2.9						
91	Palsgård	106a	50	12.8	12.7	4.8	28.2	Hede	Reol-pløjning		41	Humus	5.01	3.8	2.7	2.0	6.5	21.3	20.3	0.0	57.8		Diluvial-sand	5.1	30		60	1/3 bjergfyr og hver 16 rk. ren bjergfyr
												Mineral		4.2	3.7	0.5	1.0	0.6	0.6	0.0	37.3	3.7						
92	Palsgård	22a	56	14.2	12.8	5.2	31.1	Ager	Reol-pløjning		75	Humus	5.50	3.8	2.8	0.8	4.2	21.7	25.1	0.0	45.2							
												Mineral		5.4	4.5	0.8	1.0	0.7	0.5	0.0	5.1	2.7	Hedesand	4.8	30		50	1/3 bjergfyr
93	Palsgård	120	72	20.2	18.6	4.2	29.4	Ager	Grave-pløjning		23	Humus	4.95	3.6	2.6	1.3	7.1	24.3	24.0	0.1	35.8							
												Mineral		4.5	4.1	1.0	2.3	0.7	5.0	0.1	0.0	2.5	Hedesand	5.3	25		110	1/4 bjergfyr
94	Ålborg	86c	43	14.1	13.7	3.7	34.8	Plante-skole	Huller		32	Humus	4.08	5.5	4.5	2.0	6.0	16.5	45.0	0.1	30.4							
												Mineral		6.3	5.5	1.5	2.0	1.4	0.7	0.0	7.1	6.4	Hedesand	1.2	10		70	bjergfyr (efterbedring)
95	Johanne plantage		55	12.9	12.6	5.2	24.9	Ager	Pløjede render		45	Humus	3.49	3.8	2.8	1.3	7.8	28.8	25.0	1.3	30.9							
												Mineral		4.7	4.1	3.8	14.5	0.4	2.2	0.0	0.0	2.1	Hedesand	3.2	40	20	40	1/4 bjergfyr
96	Palsgård	41	56	16.7	9.8	6.2	24.4	Hede	Reol-pløjning		21	Humus	4.21	3.8	2.6	0.9	4.7	21.0	34.5	0.8	48.0							
												Mineral		4.4	3.9	0.4	1.0	0.9	0.8	0.0	3.7	3.2	Hedesand	5.4	15		80	1/3 bjergfyr og hver 13 rakke ren bjergfyr
97	Palsgård Nørlund	118	53	11.0	10.8	5.7	26.4	Hede	Reol-pløjning	bjerg-fyr	41	Humus	5.16	3.6	2.6	0.8	4.2	21.3	26.8	2.5	46.9		Flyve-sand	5.9	10	15	40	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	3.9	0.5	0.8	0.7	0.2	0.0	0.0	3.4						
98	Palsgård	118a	53	11.8	11.0	5.5	23.9	Hede	Grubning	bjerg-fyr	19	Humus	4.95	3.5	2.6	1.0	3.1	22.8	24.0	0.1	41.6		Flyve-sand	4.9	25		60	1/3 bjergfyr % i kytter
												Mineral		4.4	3.9	1.0	0.8	0.7	1.4	0.0	0.0	4.6						
99	Hjøllund	58	66	11.4	11.3	6.2	30.9	Ager	Reol-pløjning		8	Humus	3.52	3.6	2.7	1.6	5.6	28.8	24.0	0.2	41.4							
												Mineral		4.4	4.2	0.5	0.5	0.7	2.6	0.0	0.0	2.0	Hedesand	4.1	25		130	1/3 bjergfyr
101	Dalager-plantage	8	48	17.3	15.6	3.6	39.9	Ager	Pløjede render		22	Humus	3.29	4.3	3.2	0.6	1.4	25.0	46.0	1.1	38.2		Diluvial-sand	2.4	15		120	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.3	0.3	0.5	1.1	2.7	0.0	5.4	3.9						
102	Dalager-gård	12	53	17.2	16.7	3.7	35.7	Ager	Pløjede render		40	Humus	4.22	3.7	2.7	1.4	7.8	24.5	22.0	2.0	44.6		Diluvial-sand	5.8	20		110	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.4	0.8	1.1	2.8	0.0	3.7	4.4						
103	Stilde plantage	13	88	28.7	24.4	3.2	31.6	Ege-krat	Huller		17	Humus	7.10	3.6	2.6	0.6	3.3	18.0	40.0	1.3	45.5		Moræne-sand-ler	5.7	30		85	
												Mineral		4.5	4.3	0.8	1.3	1.1	0.8	0.0	3.7	2.7						
104	Stilde plantage	25	82	19.9	18.1	4.5	37.8	Ege-krat	Huller	ædel-gran	29	Humus	5.22	3.7	2.6	0.4	3.3	23.5	40.0	2.3	51.2		Moræne-sand-ler	7.7	15		75	ædelgran
												Mineral		4.3	4.3	0.4	0.8	0.9	0.6	0.0	5.1	3.2						
105	Trademo-segård		52	17.3	15.5	4.7	20.3	Ager	Grubning		66	Humus	5.41	4.1	3.0	0.8	4.7	16.9	84.0	0.8	52.6		Diluvial-sand	3.0	20		75	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.7	0.2	0.5	0.9	0.4	0.0	5.1	2.7						
106	Ratzeburg pl.		48	16.5	13.7	4.2	33.1	Ager	Pløjede render		77	Humus	3.14	4.1	3.1	0.4	3.9	18.0	111.0	0.8	41.3		Diluvial-sand	3.0	20		70	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.5	4.5	0.8	1.2	0.9	1.8	0.0	11.5	3.2						
107	Hundsbak plantage		60	19.6	18.2	3.7	21.9	Ege-krat	Huller	eg	8	Humus	4.34	4.0	2.9	0.4	3.9	23.5	48.0	1.5	40.7		Moræne-ler-sand	3.0	10		90	eg
												Mineral		4.7	4.3	0.2	0.5	1.1	1.4	0.0	4.8	3.1						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. ind-bland.	Angrebs %	Tørstof		pH		F_t	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. vinograænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
108	Fromsejer pl.	67	52	21.2	18.6	2.9	30.1	Ager	Grubning		42 x	Humus	3.40	4.1	3.0	0.7	4.2	17.3	39.0	1.1	41.3		Morænesand-ler	2.2	25		90	bjergfyr
												Mineral		4.9	4.2	0.6	1.2	0.9	2.5	0.1	7.6	2.3						
109	Lindet	29.8	58	24.2	21.7	2.3	36.3	Ager	Grubning		29	Humus	4.25	4.2	3.3	0.4	3.9	10.6	128.0	0.9	37.9		Flyresand	2.3	20		100	
												Mineral		4.7	4.1	0.4	1.0	1.1	0.8	0.0	6.8	2.0						
110	Lindet	31.7	56	20.5	18.4	3.3	35.8	Ager	Grubning		11	Humus	6.25	3.8	2.7	0.7	3.9	20.3	249.0	0.8	51.9		Flyresand	5.0	30		70	
												Mineral		4.3	4.1	1.8	3.0	0.9	3.0	0.0	7.2	3.3						
113	Djurslandpl.	15	42	12.3	11.4	4.4	25.5	Ager	Hulleri	bjergfyr	21	Humus	4.22	3.8	2.8	1.5	6.2	22.1	465.0	0.8	24.8		Diluvialsand	3.4			210	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.8	4.4	3.7	5.6	0.7	1.6	0.0	0.0	1.9						
114	Djurslandpl.	15	42	13.6	11.3	4.4	21.0	Ager	Hulleri		87	Humus	2.86	3.9	2.9	1.4	5.8	16.9	525.0	0.7	25.8		Morænesand-ler	2.3			150	bjergfyr
												Mineral		4.7	4.3	2.5	3.9	0.7	3.5	0.0	0.0	2.2						
115	Fruenslundpl.	22	50	12.0	9.5	5.8	11.4	Hede	Pløjede renaer	Nordmann.	91 x	Humus	3.24	3.8	2.8	1.5	5.8	20.8	375.0	0.7	14.4		Hedesand	2.3	15		100	1/3 bjergfyr, nordmannsgran
												Mineral		4.7	4.4	4.2	9.0	0.7	3.2	0.0	0.0	2.0						
116	Fruenslund	22	46	9.9	7.3	6.1	18.4	Hede	Pløjede renaer		14 x	Humus	2.62	4.0	2.8	1.8	8.4	33.8	445.0	2.2	26.8		Hedesand	2.3	15		110	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.8	4.4	2.4	2.9	0.4	3.6	0.0	0.0	2.3						
117	Slargård pl.	19a	58	25.1	21.4	2.6	37.7	Ager	Grubning		43	Humus	3.54	4.4	3.5	1.2	6.2	18.8	816.0	0.8	29.3		Diluvialsand	1.7	25		50	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.1	4.3	1.2	2.5	0.6	5.6	0.0	0.0	2.1						
118	Palsgård	18.3	79	18.1	16.3	5.0	30.0	Hede	Hulleri		18	Humus	6.93	3.6	2.4	1.2	4.0	22.0	660.0	0.0	55.0		Hedesand	8.5	20		85	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.4	4.1	0.9	1.1	0.7	2.0	0.0	0.0	3.4						
119	Palsgård	30	66	13.2	12.0	6.0	28.6	Hede	Reol-pløjning		73	Humus	5.80	3.5	2.5	0.9	4.0	27.0	40.8	0.7	57.3		Hedesand	7.4	30	30	40	1/4 bjergfyr : hver 11 rk. ren bjergfyr
												Mineral		4.2	3.8	0.6	0.8	0.7	0.6	0.0	0.0	3.8						
120	Palsgård	28.6	60	18.6	16.4	4.3	26.0	Ager	Grave-pløjning		53 x	Humus	4.06	3.9	3.0	1.8	6.2	22.0	750.0	0.6	29.8		Hedesand	4.3	20		110	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.1	3.9	10.0	0.6	4.6	0.2	0.0	2.9						
121	Palsgård	173-4	64	14.3	13.2	5.5	28.9	Hede	Reol-pløjning		45	Humus	6.32	3.5	2.5	0.7	4.3	21.5	40.8	0.2	52.9		Hedesand	5.8	20	15	80	1/3 bjergfyr + bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.3	3.9	1.3	1.9	0.7	0.6	0.0	0.0	4.6						
122	Palsgård	173	64	12.7	11.6	6.0	28.0	Hede	Reol-pløjning		18	Humus	6.64	3.5	2.6	0.7	3.2	28.3	22.8	0.6	55.2		Hedesand	6.9	25	30	45	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.9	0.6	0.8	0.7	0.4	0.0	0.0	3.4						
123	Lynggård Bjerndrup		38	14.3	12.2	3.6	32.5	Ager	Grubning		37 x	Humus	5.03	4.4	3.6	2.5	6.5	17.3	142.5	0.9	28.1		Morænesand-ler	2.0	25		175	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.1	4.3	1.3	1.0	0.6	0.6	0.0	4.1	2.5						
124	Baldersbæk pl.	14	55	18.4	17.1	3.7	28.8	Ager	Grubning		43 x	Humus	4.66	4.1	3.1	0.8	3.9	19.8	216.0	0.6	42.8		Hedesand	3.7	25		185	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.2	4.2	0.9	0.7	0.6	1.0	0.0	6.5	2.9						
125	Randbøl	115b	57	18.7	17.9	3.7	33.6	Rodgran	Hulleri	skovfyr	33	Humus	4.99	3.7	2.8	1.0	5.4	23.9	570.0	0.1	29.7		Morænegrus-ler	4.2	20		175	skovfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.6	0.7	0.7	1.0.4	0.0	0.0	3.2						
126	Randbøl	115b	50	14.2	14.4	4.3	32.7	Rodgran	Hulleri	skovfyr	8	Humus	3.97	3.9	2.8	1.0	7.1	29.3	555.0	2.4	36.4		Morænegrus-ler	3.8	25		125	skovfyr
												Mineral		4.8	4.3	0.7	1.0	0.6	9.0	0.0	1.4	3.3						
128	Hollundsgård	5	61	16.2	14.8	4.8	27.0	Hede	Grubning	bjergfyr	16	Humus	4.98	3.7	2.8	0.9	3.6	23.5	31.5	0.1	48.7		Diluvialsand	5.6	20	20	40	1/3 bjergfyr / mod syd lovning med flyresand
												Mineral		4.6	4.1	0.8	0.7	0.7	0.7	0.0	4.0	3.5						
129	Hollundsgård	6a	13	2.6	2.6			Ager	Grubning		0	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Diluvialsand	0	40		45	1/7 ædelgran
												Mineral		5.5	4.4	0.8	2.2	1.1	1.2	0.1	7.7	2.9						
130	Slargård pl.	18a	57	21.3	17.5	3.7	32.7	Ager	Grubning		72	Humus	3.22	4.5	3.2	1.2	7.3	14.3	576.0	1.9	28.7		Diluvialsand	2.2	25		60	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.8	4.7	1.3	3.2	0.7	2.2	0.3	11.9	2.7						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundfladе pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblanding	Angrebs %	Tørstof		pH		F_L	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegalag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
131	Slargård	18	57	21.5	19.8	3.0	35.3	Ager	Grubning		38	Humus	4.63	4.0	3.0	1.3	8.4	22.0	337.5	1.3	39.2		Moræne-sand-ler	3.5	30		120+	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.4	4.6	0.9	1.9	0.7	3.6	0.3	7.7	2.6						
132	Klelund	26	53	22.2	19.0	2.9	24.0	Ager	Grubning		28	Humus	4.65	4.1	3.0	0.5	2.6	12.5	99.0	1.5	38.7		Flyre-sand	3.0	15		120+	1 bjergfyr for hver 3 m. i hver 6 række
												Mineral		4.8	4.1	0.2	0.5	0.6	1.1	0.0	3.7	4.5						
133	Tøgelund	14	46	18.9	14.9	2.9	35.6	Ager	Grubning		36	Humus	3.94	4.9	3.9	0.7	3.8	11.7	213.5	1.3	27.1		Diluvial-sand	1.8	20		180	bjergfyr
												Mineral		5.6	4.7	0.6	1.6	0.5	0.9	0.0	12.7	3.0						
134	Lindet	259	53	21.1	19.2	2.9	31.2	Ager	Grubning		19	Humus	4.66	3.8	2.7	1.6	8.4	23.5	125.0	0.9	47.4		Flyre-sand	5.2	30	10	90	
												Mineral		4.6	4.1	0.7	3.2	0.7	1.3	0.0	3.7	3.8						
135	Lindet	293	51	16.1	15.3	3.9	31.9	Hede	Huller	bjergfyr	3	Humus	5.25	3.8	2.7	0.7	5.2	25.0	63.0	0.7	46.0		Flyre-sand	4.8	20	30	135	bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.6	1.0	0.6	0.4	0.0	2.9	1.9						
136	Lindet	340	50	15.5	14.1	4.2	29.5	Ager	Damp-pløjning		22	Humus	4.46	4.0	2.8	1.8	7.3	21.3	322.5	2.4	41.2		Diluvial-sand	3.9			150	
												Mineral		4.7	4.2	0.7	1.0	0.7	4.5	0.1	2.9	3.5						
137	Fiskholm-Lindet pl.		35	13.0	11.2	3.5	34.1	Ager	Grubning		9	Humus	2.21	5.1	4.4	1.6	9.5	22.8	346.0	2.0	35.9		Diluvial-sand	1.3	25		90	
												Mineral		5.1	4.3	0.7	1.6	0.7	2.5	0.0	3.7	2.8						
138	Froms-ejer pl.	76	51	15.2	15.7	3.8	34.6	Ager	Grubning		7	Humus	3.40	3.9	2.8	1.6	8.7	32.8	555.0	1.5	39.3		Moræneler	3.6	25		160	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.8	4.3	1.2	2.6	0.9	12.0	0.3	0.0	2.3						
139	Slargård	20a	63	20.8	17.3	4.3	29.5	Ager	Grubning		76	Humus	4.95	4.1	2.9	0.7	6.4	21.7	39.0	0.5	43.9		Diluvial-sand	4.8	20		40	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.3	4.5	0.5	1.0	0.6	1.0	0.0	3.3	1.8						
140	Slargård	11	55	21.6	20.7	2.5	33.3	Ager	Grubning		28	Humus	4.03	4.4	3.2	0.9	7.1	22.8	225.0	1.3	45.3		Diluvial-sand	3.8	40	20	125+	bridgran, 1/3 bjergfyr
												Mineral		5.3	4.2	1.9	5.9	0.7	4.0	0.0	4.0	2.1						
141	Slargård	38	49	16.1	13.9	4.3	28.0	Ager	Grubning		75	Humus	3.17	4.2	3.0	0.8	5.6	17.8	105.0	1.9	41.9		Diluvial-sand	2.7	35	10	150+	1/3 svagt lerblandet sandal; 1/2-1/4 bjergfyr
												Mineral		5.0	4.1	0.7	0.9	0.6	0.7	0.3	3.3	3.0						
142	Grästen	410	53	18.5	17.3	3.5	32.6	Ager	Damp-pløjning		45	Humus	4.41	3.8	2.8	1.7	9.8	18.0	222.5	4.2	49.1		Hedesand	5.1	20		180	
												Mineral		4.3	4.1	2.6	6.4	0.8	1.1	0.7	0.0	2.2						
143	Grästen	380	55	20.3	18.6	3.2	38.8	Ager	Damp-pløjning		16	Humus	4.41	3.8	3.0	1.7	8.8	20.4	450.0	3.2	44.4		Hedesand	3.8		20	150+	
												Mineral		4.5	4.0	6.2	22.8	0.6	2.6	0.1	0.0	1.6						
144	Grästen	384	56	14.4	13.8	4.8	29.6	Ager	Damp-pløjning		9	Humus	3.67	3.6	2.8	2.0	11.5	24.2	246.0	3.4	48.9		Hedesand	4.5			170	
												Mineral		4.6	4.4	1.5	4.2	0.7	1.6	0.0	0.0	2.2						
145	Grästen	434-35	52	18.2	15.6	4.0	32.9	Ager	Damp-pløjning		75	Humus	4.39	4.2	3.2	1.7	6.4	16.5	450.0	3.0	31.0		Hedesand	2.4			95	
												Mineral		4.7	4.1	2.0	5.4	0.6	3.5	0.6	0.0	2.4						
146	Egvad 1/3	III	53	15.4	12.2	5.2	28.1	Hede	Grubning		84	Humus	5.04	4.3	3.2	1.1	7.0	28.8	58.5	0.4	50.4		Hedesand	3.8	20		65	bjergfyr, ædelgran
												Mineral		5.0	4.2	0.3	0.6	0.7	0.4	0.0	0.0	2.5						
147	Lindet	299	37	11.6	10.7	4.0	25.6	Hede	Damp-pløjning		11	Humus	3.38	3.9	2.9	0.8	6.6	37.5	57.0	0.2	45.6		Flyre-sand	2.8			180	hver 4 række en bjergfyrrække
												Mineral		4.3	3.9	0.5	0.8	1.1	0.6	0.0	0.0	4.6						
148	Palsgård	143a	72	17.4	15.5	5.1	29.5	Hede	Rodpløjning		81	Humus	5.55	3.7	2.7	0.9	6.2	23.5	51.0	0.1	80.0		Hedesand	5.9	30		70	1/4 bjergfyr, bridgran og ædelgran
												Mineral		4.5	4.1	0.8	1.7	0.7	0.7	0.0	0.0	2.5						
149	Lynggård		35	15.3	12.3	3.0	30.4	Ager	Grubning		6 x	Humus	2.84	5.6	4.9	1.6	12.1	38.8	285.0	1.0	43.3		Diluvial-sand	1.5	35	30	65	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.9	4.0	1.9	8.7	0.7	1.0	0.0	16.5	5.9						
150	Lynggård		38	11.5	10.3	4.3	27.6	Ager	Grubning		34 x	Humus	3.53	4.6	3.6	1.2	5.9	28.8	148.0	1.4	33.0		Diluvial-sand	1.5	20		120	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.0	4.7	1.2	2.6	0.7	1.0	0.0	11.3	4.1						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblandt.	Angrebs %	Tørstof		pH		F_t	F_H	T_A	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. vianegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rødydbde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
151	Dalagergård pl.	66	17	3.0	3.0	3.8		Ager	Grubning		0	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Diluvialsand	0	40		70	
												Mineral		5.7	4.5	0.7	1.3	1.6	2.0	0.7	6.8	3.1						
152	Gram	V, 1d	32	15.7	13.8	1.9	34.0	x) skov	Hulter	xx)	23	Humus	2.38	4.6	3.5	1.6	7.3	26.0	108.0	0.6	42.4		Moræneler	10			35	x) rødgran og el; xx) stødskud fra el
												Mineral		5.1	3.9	0.9	0.6	1.8	3.3	0.1	16.2	4.2						
153	Gram	3o	29	11.7	11.7	2.1	36.3	bøg, eg	Hulter		12	Humus	2.67	4.2	3.2	1.2	8.5	29.6	150.0	3.0	43.0		Moræneler	19	20		20	
												Mineral		4.6	3.6	1.1	2.0	2.0	9.8	0.1	14.0	4.5						
154	Feldborg	46	65	16.8	15.1	4.9	29.5	Hede	Reolpløjning		97	Humus	5.75	3.8	2.7	0.4	3.9	20.3	43.5	1.0	47.0		Hedesand	6.2	25		85	hver 11 række ren bjergfyr
												Mineral	–	4.5	4.1	0.5	0.6	0.7	0.5	0.0	0.0	4.2						
155	Feldborg	46	65	15.3	15.3	4.9	32.0	Hede	Grubning		71	Humus	4.87	3.8	2.7	0.7	4.9	28.3	54.0	0.0	46.8		Hedesand	5.4	15		50	hver 11. række ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.9	0.8	0.7	0.7	0.0	2.9	4.7						
156	Feldborg	32	68	16.1	14.4	5.3	32.9	Hede	Reolpløjning		85	Humus	4.99	3.8	2.7	0.7	4.9	27.4	26.3	0.0	44.9		Hedesand	5.0	30		60	hver 13. række ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.3	0.7	0.6	0.7	0.4	0.0	0.0	4.2						
157	Feldborg	101	61	13.6	11.5	5.9	26.8	Hede	Reolpløjning		93	Humus	4.35	3.7	2.8	1.0	5.5	31.8	25.9	0.0	44.8		Hedesand	4.7	35		50	hver 8. eller 9. række ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	0.8	0.8	0.9	0.6	0.0	0.0	4.0						
158	Svollisbjerg pl.	x) 18a	43	13.9	12.6	4.0	26.0	Hede	Reolpløjning		2	Humus	3.33	3.7	2.7	0.8	5.9	23.5	21.0	0.7	39.0		Diluvialsand	3.6	25		65	x) sitka; hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	3.7	0.5	1.4	0.9	0.0	0.0	5.1	2.8						
159	Svollisbjerg pl.	x) 18a	43	13.6	12.2	4.2	29.0	Hede	Reolpløjning		27	Humus	3.88	3.6	2.7	0.5	3.9	19.8	33.0	0.8	36.0		Diluvialsand	4.5	20		140+	x) sitka; hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.4	4.3	0.3	0.6	1.4	0.2	0.0	0.0	2.9						
160	Baldersbæk pl.	55	62	15.1	13.5	5.4	23.2	Hede	Grubning	×	23	Humus	4.61	3.5	2.6	0.7	6.9	31.8	27.0	0.0	34.8		Hedesand	5.5	20		60	½ bjergfyr + hver 21.-24. rk. ren bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	0.5	1.1	0.9	0.1	0.0	0.0	2.4						
161	Høllundplantage	11	41	12.9	12.2	4.0	27.7	Ager	Grubning		9	Humus	2.89	3.8	2.8	0.8	6.2	32.8	92.0	0.0	48.9		Flyresand	3.7	15		70	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.6	4.2	0.4	0.6	0.9	0.5	0.0	0.0	3.1						
162	Grindstedplantage	5	61	14.6	13.4	5.3	29.2	Hede	Reolpløjning		16	Humus	7.13	3.6	2.6	0.9	5.9	30.8	29.5	0.0	48.5		Hedesand	7.5	30		150	hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	3.8	0.5	1.1	0.9	0.3	0.0	2.9	2.5						
163	Feldborg	42	65	18.0	15.3	4.9	24.7	Hede	Reolpløjning		86	Humus	5.11	3.9	2.7	0.7	5.2	22.8	30.4	1.7	51.4		Hedesand	5.2			170	hver 11. række ren bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.9	0.8	1.1	1.7	0.2	1.4	4.4						
164	Feldborg	42	65	15.8	14.1	5.3	25.6	Hede	Grubning		71	Humus	5.38	3.9	2.8	0.9	5.7	31.8	57.5	1.5	37.0		Hedesand	6.2	10		120	hver 11. række ren bjergfyr
												Mineral		4.7	4.3	0.8	0.8	1.3	0.4	0.2	0.0	4.3						
165	Feldborg	37a	62	10.9	11.0	6.1	28.5	Hede	Reolpløjning		31	Humus	4.22	3.7	2.7	1.1	6.9	31.5	49.5	1.4	51.1		Hedesand	4.7	35	20	50	bjergfyr i agerskel og som efterbedring
												Mineral		4.5	4.0	1.8	4.5	0.9	0.1	0.2	0.0	4.5						
166	Feldborg	37a	62	12.6	11.7	5.9	30.3	Hede	Reolpløjning		96	Humus	4.52	3.8	2.7	1.3	6.9	21.8	49.5	2.5	41.9		Hedesand	4.9	20		60	bjergfyr i agerskel og som efterbedring
												Mineral		4.6	4.2	1.5	2.0	0.9	0.1	0.4	0.0	4.1						
167	Palsgård	18b	73	15.5	14.0	5.5	26.4	Hede	Reolpløjning	ædelgran	60	Humus	5.76	3.7	2.6	1.2	8.0	28.8	33.8	1.6	42.9		Hedesand	7.0	25	15	35	⅔ bjergfyr + hver 12. rk. ren bjergfyr + hver 4. plante i hver 4. rk: ædelgran
												Mineral		4.6	4.1	0.8	1.7	0.7	0.4	0.3	0.0	2.6						
168	Palsgård	18b	81	16.7	14.8	5.6	28.0	Hede	Hulter	ædelgran	17	Humus	6.37	3.6	2.6	1.3	6.9	27.0	39.0	1.4	55.6		Hedesand	6.6	15		50	⅓ bjergfyr + hver 12. rk. ren bjergfyr + hver 4. plante i hver 4. rk: ædelgran
												Mineral		4.5	4.0	0.9	2.0	0.7	0.4	0.3	0.0	2.7						
169	Washington pl.		56	19.9	17.3	3.7	37.2	Ager	Grubning		48	Humus	4.71	4.0	2.9	0.8	5.9	22.0	75.0	2.5	43.0		Flyresand	4.9	15		200	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.6	4.1	0.4	0.8	0.7	0.7	0.1	0.0	1.8						
170	Frederiksnådepl.	8A	59	15.8	14.0	5.0	29.6	Hede	Grubning		52	Humus	4.45	3.7	2.6	0.7	4.9	25.0	24.0	2.1	47.8		Diluvialsand	4.8	15		140	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.8	0.8	0.9	1.0	0.3	0.0	2.0						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. iødblandl.	Antrefts %		Tørstof kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_I	F_{II}	T_A	T_{III}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. vinnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Ailag cm	Rødydde cm	Bemærkninger
171	Fromsgjer pl.	73	47	20.7	18.1	2.6	34.8	Ager	Grubning		33	Humus	3.30	4.4	3.2	0.8	5.2	16.5	307.5	1.8	22.3		Moræne-ler-sand	2.0	20		170+	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.9	4.2	0.7	2.0	0.9	9.6	0.5	0.0	3.5						
172	Aagelund plantage		52	13.1	11.0	5.5	23.2	Hede	Grubning		4	Humus	6.00	3.7	2.7	1.2	7.4	31.3	262.5	2.6	45.8		Hedesand	5.8	20		170+	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.2	0.7	1.3	0.7	5.4	0.0	0.0	1.9						
173	Skovsende pl.	15	58	13.5	11.3	5.8	22.8	Hede	Grubning		22	Humus	5.35	3.7	2.6	0.9	6.0	29.8	264	2.0	60.2		Hedesand	8.1	20		95	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.9	1.9	0.9	0.4	0.3	0.0	2.8						
174	Skovsende pl.	42	53	10.1	9.1	6.2	21.5	Hede	Real-pløjning		27	Humus	4.55	3.7	2.7	0.9	6.0	28.8	263	2.7	49.0		Hedesand	5.3	20		110	1/2 bjergfyr + rene bjergfyr rk. i agerskel
												Mineral		4.4	4.0	0.5	1.0	1.1	0.6	0.5	0.0	3.7						
175	Knorborg pl.		61	13.8	13.4	5.3	29.8	Ager	Grubning		15	Humus	3.48	3.8	2.8	1.9	11.9	31.8	247.5	1.4	44.7		Diluvial-sand	3.4	25		190+	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.6	4.3	1.7	4.6	0.9	5.4	0.3	0.0	1.4						
176	Skovende pl.	10	50	12.6	11.0	5.3	20.7	Hede	Real-pløjning		9	Humus	4.94	3.8	2.6	0.8	5.6	24.0	177	2.5	61.0		Diluvial-sand	6.2			60	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.4	3.9	0.4	1.2	0.6	0.3	0.3	0.0	2.1						
177	Klelund	44	79	15.5	14.2	5.5	25.6	Hede	Grubning x/y		25	Humus	5.64	3.5	2.5	0.7	4.3	28.8	33.8	1.7	66.5		Diluvial-sand y/	7.1	10		50	1/2 bjergfyr x/y ert kulegravede render
												Mineral		4.8	4.1	0.7	1.4	1.4	0.4	0.6	0.0	2.9						
178	Vorbasse præstegård		32	10.1	8.7	4.0	21.0	Bjergfyr	Huller		1	Humus	5.12	3.5	2.6	1.0	6.2	24.8	142.0	1.3	45.2		Flyvesand	5.2	20		120+	underplantning af ca. 33 år bjergfyr
												Mineral		5.2	4.3	0.5	1.0	0.6	22.8	0.0	0.0	1.3						
179	Hundslæk plantage	III	68	14.4	14.4	5.3	26.2	Egekrat	Huller	y/	5	Humus	5.48	3.7	2.6	1.0	6.9	28.8	242.5	0.9	55.8		Diluvial-sand	6.9	30		160+	y/ bjergfyr og ædelgran; bjergfyr og ædelgran
												Mineral		4.8	4.1	1.0	2.1	0.8	2.1	0.1	0.0	1.7						
180	Stilsø pl.	13	89	25.8	22.5	3.6	31.1	Hede	Huller		38	Humus	6.82	3.9	2.7	0.8	5.9	24.0	33.8	3.4	45.0		Diluvial-sand	6.5	20		150+	bjergfyr (efterbedring)
												Mineral		4.6	4.1	0.5	0.9	1.2	6.2	0.8	0.0	3.5						
181	Hovborg plantage	2	36	8.0	6.6	5.4	22.8	Ager	Grubning		1	Humus	1.40	4.2	3.3	1.0	7.5	29.6	75.0	3.1	47.0		Hedesand	1.2	20		140	
												Mineral		5.1	4.2	0.7	0.7	1.0	3.3	0.0	3.3	3.5						
182	Stenbjergkus pl.		56	22.1	19.1	3.1	29.6	Ager	Grubning		61	Humus	3.08	4.1	3.1	1.0	5.6	14.9	450.0	2.0	45.7		Diluvial-sand	2.6	15		150	1/2 bjergfyr
												Mineral		5.0	4.3	1.0	1.7	0.8	8.8	0.0	0.0	2.3						
183	Vorbasse kommune		48	15.4	13.2	4.4	26.6	Ager	Grubning	bjergfyr	26	Humus	4.08	4.1	3.3	1.0	5.9	29.0	75.0	2.5	47.4		Flyvesand	3.4	30	15	100	1/2 bjergfyr
												Mineral		5.4	4.3	1.4	4.0	1.0	1.0	0.0	3.3	1.9						
184	Gram	46	61	15.6	14.4	5.0	26.3	Ager	Grubning		14	Humus	4.59	3.7	2.8	1.9	8.8	31.0	600.0	2.8	49.6		y/ Hedesand	5.3	20		80	y/ ert flyvesand
												Mineral		4.7	4.3	3.6	10.4	0.8	5.9	0.0	0.0	2.1						
185	Gram	3	63	20.3	17.0	4.3	32.5	Ager	Grubning		41	Humus	6.00	4.2	3.2	0.8	5.0	14.9	160.0	1.6	40.2		Hedesand	3.3	25	15	100	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.7	3.9	0.7	1.4	0.8	0.0	0.0	4.0	4.5						
186	Gram	31	22	7.9	6.7	3.1	29.5	Ager	Grubning		0	Humus	1.59	5.7	5.0	1.8	11.8	29.6	307.5	2.8	41.7		Hedesand	0.3	25	45	45	
												Mineral		4.8	3.9	1.7	6.0	0.8	0.9	0.2	4.5	4.1						
187	Guldbergsminde pl.		61	22.0	18.7	3.7	30.0	Ager	Grubning		36	Humus	4.72	4.0	2.9	1.1	6.9	18.8	262.5	1.6	41.4		Hedesand	4.3	25		115	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.1	4.2	0.9	2.0	0.6	6.9	0.3	0.0	2.2						
188	Dalagergård pl.	14a	52	17.4	15.5	4.0	36.8	Ager	Grubning		54	Humus	5.82	4.6	3.7	1.1	5.3	15.8	172.5	2.0	38.9		Diluvial-sand y/	3.4	15		40	y/ overfoget med 15 cm flyvesand; 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.9	4.2	0.9	2.7	0.4	0.1	0.0	0.0	1.7						
189	Faldhøje plantage	3	46	13.2	11.9	4.7	26.2	Ager	Grubning		23	Humus	3.80	3.7	2.7	1.7	8.8	20.8	90.0	2.6	59.2		Diluvial-sand	5.2	30		110	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	1.7	4.6	0.6	0.5	0.0	0.0	2.0						
190	Licgård	3	51	18.3	17.6	3.2	31.5	Ager	Grubning		50	Humus	4.10	4.1	3.0	1.4	6.6	17.2	31.3	2.9	47.3		Moræne-grus	3.2	y/ 65		100	y/ øverste lag muligvis flyvesand; 1/3 bjergfyr
												Mineral		4.9	4.1	0.2	0.1	0.4	6.2	0.6	0.0	1.5						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblandt.	Angrebs %	Tørstof kg/mat	pH H_2O	pH KCl	F_i	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
191	Dalagergård pl.	8	48	15.9	15.2	3.7	34.5	Ager	Grubning		8	Humus 3.44	4.3	3.3	0.7	6.3	31.6	114.0	3.1	50.6		Diluvialsand	3.6	20		60	bjergfyr
												Mineral	54	4.4	0.5	0.7	0.8	0.6	0.3	2.4	3.2						
192	Dalagergård pl.	8	48	18.3	18.2	2.6	35.5	Ager	Grubning	ædelgran	21	Humus 4.60	4.4	3.3	1.2	6.6	21.6	254.3	2.8	39.8		Moræne-sand-ler	3.7	35		100	1/3 bjergfyr, ædelgran
												Mineral	4.7	4.1	0.4	0.7	0.4	3.6	0.5	0.0	2.8						
193	Randbøl	71a	36	8.7	8.2	4.8	23.5	Hede	Grubning	bjergfyr	2	Humus 1.78	4.2	3.3	1.3	7.4	26.2	337.5	2.4	41.3		Flyvesand	1.4	20		120	1/2 bjergfyr
												Mineral	4.9	4.3	0.8	1.8	0.8	12.8	0.3	0.0	2.6						
194	Lunabæk plantage	3	24	7.8	6.8	3.5	29.0	Ager	Grubning		1	Humus 0.80	5.4	4.8	2.6	18.2	37.2	600.0	3.2	51.1		Hedesand	0.3	20	30	70	
												Mineral	5.4	4.3	1.1	1.7	1.0	1.0	0.1	1.9	2.7						
195	Bertoftgård pl.		30	11.2	10.8	2.8	38.4	Ager	Grubning		3	Humus 1.11	6.3	6.0	3.1	19.0	34.4	225.0	2.1	60.2		Diluvialsand	0.7	30		120	
												Mineral	5.8	4.8	2.2	7.4	0.8	1.6	0.2	4.0	2.7						
196	Thelma plantage		49	19.0	15.8	3.6	31.4	Ager	Grubning		× 9	Humus 3.74	4.6	3.6	0.8	5.8	26.8	229.3	2.4	45.7		Diluvialsand	2.6	25		60	
												Mineral	5.0	4.1	0.8	1.6	1.0	1.0	0.3	1.8	3.5						
197	Gram	64	49	22.5	20.1	2.1	46.0	Lerskov	Huller		10	Humus 2.22	4.2	3.3	1.3	0.0	18.0	172.1	2.6	42.4		Moræneler	0.9			45	
												Mineral	4.4	3.7	0.4	4.1	1.8	1.2	0.6	13.3	8.0						
198	Gram	43a	41	19.4	18.5	1.6	42.2	Lerskov	Huller		23	Humus 2.94	3.7	2.8	1.2	5.6	18.4	55.1	2.5	62.6		Moræneler	2.6			30	
												Mineral	4.3	3.5	1.9	2.2	2.0	3.1	0.2	19.9	1.1						
199	Lindet	30b	51	13.5	12.2	5.0	24.5	Hede	Huller		5	Humus 3.50	3.9	2.9	1.0	5.4	30.4	168.4	2.5	44.8		Flyvesand	3.3	10		150	
												Mineral	4.6	4.2	1.3	2.2	0.8	2.6	0.2	0.0	1.9						
200	Faldhøje plantage	3	47	15.2	13.6	4.2	30.6	Ager	Grubning		10	Humus 3.54	3.8	2.8	2.0	11.4	29.6	250.9	2.6	48.2		Diluvialsand	4.5	10		250	1/3 bjergfyr
												Mineral	4.4	4.0	2.8	8.1	0.8	3.3	0.2	0.0	2.8						1/leral > 30 cm
201	Slargård plantage	39	49	10.9	10.2	5.5	28.8	Ager	Grubning		23	Humus 2.96	3.8	2.9	1.4	8.8	30.4	64.1	2.3	45.1		Diluvialsand	3.1	15	1/4	120	1/3 bjergfyr
												Mineral	4.9	4.1	1.4	4.1	0.8	0.1	0.2	1.4	2.4						
202	Holluna Søgård	6Ba	75	24.4	21.3	3.5	31.0	Egekrat	Grubning		11	Humus 6.78	3.8	2.7	0.8	5.1	24.8	346.6	2.6	49.8		Diluvialsand	7.6	35		100	1/3 bjergfyr
												Mineral	4.4	4.1	0.4	1.0	0.8	1.7	0.0	0.0	1.7						
203	Holluna Søgård	1a	82	22.1	18.9	4.5	27.0	Egekrat	Huller	Eg; ædelgr.	10	Humus 7.02	3.6	2.7	0.8	5.4	26.8	34.6	1.9	51.9		Diluvialsand	8.1	25		110	bjergfyr, ædelgran, eg
												Mineral	4.4	4.1	0.6	1.0	0.6	2.1	0.1	0.0	3.2						
204	Dalagergård pl.	6e	49	14.4	15.4	3.7	31.8	Ager	Grubning		× 27	Humus 3.06	4.4	3.5	1.6	9.7	35.0	524.0	3.0	32.8		Diluvialsand	1.1			75	1/3 bjergfyr
												Mineral	4.9	4.2	2.6	7.2	0.5	2.7	0.1	4.8	2.2						
205	Feldborg	12f	69	16.2	14.8	5.2	28.4	Hede	Reol-pløjning		32	Humus — 1/3	3.6	2.6	0.6	15.1	31.0	184	1.7	52.1		Hedesand	7.6	30	10	150	1/tørstofbestemmelsen gået tabt; bjergfyr, løbælter af bjergfyr
												Mineral	4.2	3.7	0.7	2.8	0.9	0.1	0.0	6.8	4.4						
206	Ulstrup plantage	8	43	18.6	15.7	3.0	28.2	Ager	Huller	ædelgran	× 39	Humus 3.02	4.5	3.7	1.9	10.4	25.5	468.0	2.5	51.6		Diluvialsand	2.4	25		150+	gyvel
												Mineral	4.8	4.2	3.5	8.4	0.5	4.0	0.1	0.0	2.1						
207	Fromsgyer pl.	26	63	18.8	17.4	4.1	32.5	Hede	Grubning	ædelgran	26	Humus 4.45	3.6	2.7	0.9	6.2	28.5	242.0	3.1	44.2		Diluvialsand	4.7	15		120	1/4 bjergfyr, 1/4 ædelgran
												Mineral	4.5	4.2	0.4	0.8	0.6	1.5	0.0	0.0	2.2						
208	Fromsgyer pl.	26	63	17.2	16.3	4.5	33.0	Hede	Grubning	ædelgran	12	Humus 5.00	3.6	2.7	0.8	5.8	33.5	105.0	1.8	52.2		Diluvialsand	5.4	15		95	1/4 bjergfyr, 1/4 ædelgran
												Mineral	4.5	4.2	0.7	0.8	0.8	0.1	0.0	2.9	3.0						
209	Feldborg	92	46	14.8	14.0	3.9	37.9	Ager			62	Humus 4.06	4.5	3.6	0.9	6.2	26.8	142.0	1.1	41.9		Hedesand	3.5	20		90	1/agerdyrkning i fø år inden plantning; 1/4 bjergfyr + lastriter af bjergf. og hvidgr.
												Mineral	5.1	4.3	0.4	0.8	1.1	0.6	0.0	1.9	5.0						
210	Feldborg	34	31	8.2	7.3	4.4	25.6	Bjergfyr	Skripper		13	Humus 7.88	3.8	2.9	0.6	4.0	26.8	67.1	1.9	48.6		Hedesand	6.3	10		90	plantet under skærm af ca. 45 år bjergf.
												Mineral	4.7	4.1	1.4	1.8	1.6	0.8	0.0	0.0	5.7						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof kg/m³	pH H₂O	pH KCl	F_1	F_H	T_K	T_{Mg}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. visne-grænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Bløgslag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
211	Feldborg	11	75	15.2	13.8	5.7	30.0	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	58	Humus 5.77	3.6	2.7	0.4	4.0	22.5	33.4	0.7	43.9		Hedesand	6.8			80	¼ bjergfyr, ¼ ædelgran
												Mineral	4.6	4.2	0.7	0.4	0.9	0.7	0.0	0.0	5.1						
212	Feldborg	9	74	16.8	14.4	5.4	29.0	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	80	Humus 7.06	3.6	2.7	0.6	4.4	24.3	58.1	1.0	51.1		Hedesand	7.9			45	¼ bjergfyr, ¼ ædelgran, hvidgran
												Mineral	4.6	4.2	0.4	1.0	0.8	0.6	0.0	1.9	3.9						
213	Frestrup plantage	2	56	13.1	12.8	5.2	21.9	Hede	Damp-pløjning		15	Humus 4.10	3.8	2.9	1.3	5.4	32.8	58.6	1.5	34.5						70	
												Mineral	4.4	4.2	1.6	2.5	0.8	0.1	0.0	0.0	3.1						
214	Almstrup plantage	x/	31	14.7	16.5	3.0	30.4	xx/ Ager	Pløjede render	hvidgran	x 0	Humus 2.73	4.9	4.0	2.2	9.1	24.0	375.0	0.6	29.8							x/ Sitka xx/ kun ompløjet til græs
												Mineral	5.1	4.3	1.8	3.2	0.6	2.6	0.0	6.4	5.3	Hedesand	1.1			100+	hver 2. rk. hvidgran, ædelgran
215	Schackenborg	48a	56	21.1	18.1	3.4	29.5	Hede	Damp-pløjning		16	Humus 5.00	3.8	2.9	1.0	5.0	20.8	86.6	1.5	35.1		Dilurial-sand	3.9			60	
												Mineral	4.4	3.8	0.3	1.4	1.0	0.6	0.0	1.4	5.1						
216	Palsgård	76a	47	16.3	9.2	5.6	23.0	Hede	Reol-pløjning		12	Humus 5.07	3.6	2.7	0.8	4.6	20.8	22.6	1.3	38.4		Flyve-sand	6.8			30	½ bjergfyr
												Mineral	4.4	3.9	0.4	1.2	0.6	0.0	0.0	2.4	3.6						
217	Palsgård	31	75	12.8	8.9	7.5	14.7	Hede	Pløjede render		28	Humus 5.69	3.1	2.5	0.6	4.2	19.4	18.4	1.7	35.3		Dilurial-sand	6.3	10		55	¾ bjergfyr, hvidgran
												Mineral	4.6	4.2	0.9	2.5	0.6	0.1	0.0	3.3	2.4						
218	Hofmansgavl		52	15.7	15.2	4.0	25.0	Ager	Grubning		x 60	Humus 3.90	3.9	3.1	1.5	7.2	24.0	274.0	1.6	34.1		Moræne-Ler-sand	3.2	35		170	⅓ bjergfyr
												Mineral	4.9	4.2	1.5	4.2	0.8	2.0	0.0	3.3	1.9						
219	Grinsted plantage	23	58	14.8	12.5	5.4	28.0	Hede	Reol-pløjning		23	Humus 5.70	4.0	2.8	2.3	7.6	28.3	12.8	1.5	58.5		Hedesand	7.5			120	½ bjergfyr (hver 2. række)
												Mineral	5.1	4.1	1.1	2.0	1.0	0.6	0.0	0.0	2.7						
220	Baldersbæk pl.	19b	62	16.0	13.4	5.4	14.7	Hede	Grubning		x 23	Humus 5.82	4.0	2.8	1.7	4.8	32.0	25.9	1.8	71.0							
												Mineral	4.8	4.8	0.6	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	3.4	Hedesand	5.2	25		35	½ bjergfyr
221	Guldborgland	32	86	22.7	19.3	4.4	32.7	Hede	x/		78	Humus 7.20	3.6	2.7	0.9	4.8	24.5	52.6	2.1	54.6		Dilurial-sand	6.9	15		120	x/ Pyloter hvor huller + hver 6. rk kulegravet bjergfyr (også efterbearing), hvidgran
												Mineral	4.7	4.3	0.6	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	3.5						
222	Dalgas plantage	41	65	16.2	13.2	5.6	24.3	Hede	Reol-pløjning		x 85	Humus 5.44	3.7	2.8	1.6	6.0	22.5	21.8	1.5	42.4		Hedesand	5.9			125	hver 2. rk. ½ bjergfyr, hver 2. ¼ bjergfyr
												Mineral	4.7	4.3	0.7	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	4.1						
223	Liebe pl.	28	65	17.9	13.2	5.6	18.5	Hede	Reol-pløjning		78	Humus 4.93	3.8	2.9	1.4	7.6	24.3	44.6	1.4	45.5		Dilurial-sand	5.4			170+	⅓ bjergfyr
												Mineral	4.5	4.2	1.1	2.2	0.8	0.0	0.0	0.0	3.3						
224	Guldborgland pl.	55	82	21.5	18.8	4.3	28.8	Hede	Reol-pløjning		82	Humus 5.64	3.7	2.7	0.6	5.2	21.0	59.6	1.7	51.1		Dilurial-sand	4.9	20		70	ren bjergfyr mellem agrene
												Mineral	4.6	4.2	1.7	2.6	0.5	0.1	0.0	0.0	3.1						
225	Guldborgland pl.	14a	91	21.6	19.6	4.4	23.2	Hede	Huller		44	Humus 7.22	3.6	2.7	0.6	5.6	28.0	44.6	1.2	50.0		Dilurial-sand	8.1	15		70	
												Mineral	4.6	4.4	0.7	0.8	0.5	0.0	0.0	0.0	3.8						
226	Lindet	35b	34	17.2	15.2	1.7	42.1	Ager	Huller		11	Humus 3.49	5.0	3.9	0.7	5.8	25.0	142.0	2.2	37.3							
												Mineral	6.2	5.1	0.4	0.8	0.8	0.4	0.3	8.9	3.8	Moræneler	2.0	30		70	⅓ bjergfyr
227	Baldersbæk pl.	12	58	15.3	12.6	5.4	32.4	Ager	Grubning		x 84	Humus 2.80	4.0	2.8	0.7	5.8	27.0	19.0	2.7	36.0							
												Mineral	4.9	4.3	0.9	1.2	0.8	4.1	0.1	0.0	2.3	Hedesand	2.1	15		75	⅓ bjergfyr
228	Baldersbæk pl.	12	58	17.2	14.6	4.7	37.0	Ager	Grubning		x 53	Humus 4.58	4.0	2.9	0.7	5.8	30.0	150.0	2.3	44.5							
												Mineral	4.7	4.2	0.6	0.6	0.5	0.6	0.2	0.0	1.8	Hedesand	3.9			110	⅓ bjergfyr
229	Fromsejer pl.	47b	58	20.6	18.3	3.5	35.1	Ager	Grubning		32	Humus 4.13	4.1	3.1	0.7	6.0	22.0	375.0	2.3	37.7		Dilurial-sand	2.9			110+	⅓ bjergfyr
												Mineral	4.8	4.2	0.4	0.6	1.0	4.0	0.0	0.0	3.8						
230	Fromsejer pl.	47b	56	12.8	13.0	5.1	29.9	Hede	Grubning		8	Humus 5.39	3.8	2.7	1.2	5.6	35.0	44.6	2.4	54.6		Dilurial-sand	6.4	15		170	½ bjergfyr
												Mineral	4.8	4.2	0.4	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	2.7						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Labe nr.	Distrikt skov	Afd.-liste-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. lindbland.	Angrebs %	Tørstof	kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_H	$\frac{1}{2}x$	T_{HA}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Altlag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
231	Høllund Søgård	54	57	21.8	20.7	2.7	38.0	Ager	Pløjede render		21	Humus	4.38	3.8	2.8	0.8	5.4	28.0	255.0	2.7	43.9		Dilurial-sand	3.9			140	½ bjergfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.5	1.0	0.8	0.7	0.3	0.0	2.2						
232	Stilaepl.	53	44	15.9	17.1	2.5	37.7	Ager	Pløjede render		6	Humus	3.58	5.0	4.1	0.6	5.9	25.3	420.0	1.9	36.0		Dilurial-sand	1.9			125+	
												Mineral		5.5	4.4	0.6	1.2	1.8	0.9	0.0	12.9	4.0						
233	Aalund plantage	25	60	23.5	20.4	3.0	38.2	Ager	Pløjede render		x 15	Humus	4.52	4.6	3.3	1.8	7.7	21.8	262.0	2.4	45.1		Hedesand	2.1			150	hver 3. række bjergfyr
												Mineral		4.4	3.9	2.0	5.2	1.3	0.5	0.5	0.0	3.3						
234	Utoft plantage	14	65	22.5	17.2	4.3	22.6	Hede	Grubning		x 61	Humus	4.81	4.0	2.7	0.8	5.2	21.8	540.0	2.5	44.3		Hedesand	4.5	10		110	½ bjergfyr
												Mineral		4.4	4.1	0.8	1.6	1.0	1.1	0.0	0.0	3.2						
235	Balders-bæk pl.	5	48	17.8	15.5	3.6	34.5	Ager	Pløjede renden		12	Humus	3.28	4.1	3.1	2.6	15.9	42.0	337.0	2.2	48.1		Hedesand	3.4			120	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	0.9	2.2	1.0	5.4	0.0	0.0	1.9						
236	Berndrup Bøgeskov	8	37	13.5	12.5	3.3	41.6	Ager	Pløjede render		46	Humus	3.31	4.7	3.6	0.8	6.2	25.4	120.0	2.1	45.4		Dilurial-sand	2.4	10	5	115+	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.1	4.3	0.5	0.4	1.0	0.0	0.0	7.4	3.8						
237	Berndrup Bøgeskov	8	37	12.6	12.7	3.2	38.2	Ager	Pløjede render		15	Humus	3.18	5.0	3.9	1.1	9.2	30.2	150.0	2.0	46.3		Dilurial-sand	2.7	15	15	75+	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.1	4.1	0.6	0.6	1.0	0.0	0.0	1.9	3.8						
238	Lindet	266	53	14.7	14.8	4.3	33.2	Ager	Grubning		13	Humus	4.40	4.0	3.0	1.7	13.8	37.5	165.0	3.1	68.6		Flyvesand	3.8			90	
												Mineral		4.4	4.0	0.5	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	2.2						
239	Utoft plantage	46 ± 47	57	20.3	17.2	3.8	32.8	Hede	Grubning		41	Humus	6.02	3.4	2.5	0.3	1.6	22.2	22.5	2.3	54.0		Flyvesand	6.8	30	10	80	½ bjergfyr
												Mineral		4.1	3.6	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.9						
240	Slavgård plantage	10	61	19.8	18.0	3.8	36.1	Ager	Pløjede render		39	Humus	4.14	3.8	2.8	0.6	4.4	30.2	74.0	1.9	38.7		Dilurial-sand	3.7	25	10	100	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.1	4.3	0.6	1.8	0.5	4.6	0.0	0.0	1.6						
241	Hesselvig plantage	131	44	14.9	12.4	4.2	36.7	Ager	Grubning		10	Humus	4.36	4.9	3.9	1.1	9.8	20.7	135.0	1.7	41.3		Hedesand	2.7			60	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.0	0.5	0.3	0.9	0.0	0.1	1.9	3.0						
242	Harre-skov pl.	896	86	25.0	19.8	4.3	23.4	Hede	Reol-pløjning		58	Humus	6.33	3.6	2.6	0.7	4.8	28.0	33.4	3.6	64.9		Dilurial-sand	6.9			170	½ bjergfyr + 1 rk. ren bjergfyr i uplejet strike
												Mineral		4.5	4.2	0.6	0.6	1.2	0.0	0.0	3.3	2.8						
243	Kloppen-borglund	8	30	7.8	7.2	4.3	23.8	Ager	Pløjede render		6	Humus	1.85	5.9	5.2	2.1	19.5	11.6	165.0	1.8	61.2		Hedesand	1.5			125	"dampløjet" i hver 16. række ⅓ contorta
												Mineral		5.8	4.7	0.3	0.3	5.3	0.0	0.8	6.5	4.1						
244	Froms-gjer pl.	9	62	29.2	24.5	2.0	39.0	Hede	Pløjede render	ædel-gran	14	Humus	3.17	4.3	3.2	1.0	5.9	23.0	345.0	3.7	34.9		Dilurial-sand	2.5	20		180+	⅓ bjergfyr, ⅓ ædelgran
												Mineral		4.9	4.3	0.7	1.6	1.0	9.6	0.6	0.0	2.6						
245	Skovs-enge pl.	26	69	19.6	15.7	4.9	22.5	Hede	Grubning		61	Humus	5.58	3.5	2.5	0.8	5.9	32.6	215	2.6	61.5		Hedesand	8.6	15		125	⅓ bjergfyr, hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.4	4.2	0.6	1.4	0.9	0.5	0.0	0.0	2.4						
246	Birkebæk plantage	70a	77	12.4	11.1	6.6	21.1	Hede	Kam-kultur		0	Humus	6.51	3.6	2.5	0.6	4.0	27.5	18.0	3.3	56.4		Dilurial-sand	7.5	25		140	½ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.4	0.4	0.8	0.6	1.0	0.0	0.0	2.2						
247	Utoft plantage	9	65	17.5	15.3	4.9	26.2	Hede	Grubning		x 57	Humus	4.02	3.9	2.8	1.2	7.8	33.5	132.0	3.2	40.0		Hedesand	5.0	20		150	½ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.3	1.9	4.7	0.7	4.5	0.6	0.0	1.9						
248	Palsgård	192	79	19.4	17.5	4.7	31.8	Hede	Huller	ædel-gran	12	Humus	7.21	3.7	2.7	0.9	5.1	21.5	14.4	2.2	46.8		Hedesand	9.1	20		100	½ bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.3	3.9	0.9	4.0	1.0	0.0	0.5	0.0	3.6						
249	Palsgård	192	75	17.2	15.4	5.2	29.5	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	x 48	Humus	7.10	3.6	2.7	0.7	1.6	18.2	18.0	2.5	49.2		Hedesand	9.7	25		65	⅓ bjergfyr + 1 rk. ren bjergfyr i ager-skel, ædelgran
												Mineral		4.2	3.7	0.3	0.9	1.3	0.0	0.6	0.0	4.3						
250	Froms-gjer pl.	54	53	16.1	14.5	3.7	34.5	Ager	Grubning		19	Humus	4.10	3.7	2.7	1.0	7.3	38.0	300.0	3.6	37.5		Dilurial-sand	4.8			140	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.9	4.2	0.9	2.2	0.9	7.1	0.6	0.0	1.6						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-lira-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angrebs %	Teratof	kg/ha	pH H_2O	pH KCl	F_I	F_{II}	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. vænegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rødbyde cm	Bemærkninger
251	Hovborg plantage	6	89	20.4	18.5	4.6	31.3	Egekrat	Grubning Huller		9	Humus	6.86	3.4	2.5	0.4	3.7	30.0	144.0	3.6	53.5		Dilurialsand	8.8	30	10	130	1/3 bjergfyr, kun i de grubbede render
												Mineral		4.4	4.0	0.4	0.7	1.0	0.4	0.8	0.0	2.8						
252	Hollund søgård	6Da	73	23.9	20.0	3.7	30.3	Egekrat	Huller Grubning		6	Humus	6.10	3.5	2.5	0.4	3.9	23.2	78.0	4.0	45.0		Flyresand	7.0	10	5	110	
												Mineral		4.5	3.9	0.2	0.4	1.0	0.4	1.0	0.0	4.8						
253	Viborg	40b	59	13.2	12.1	5.7	26.9	Hede	Reolpløjning		48	Humus	5.41	3.5	2.7	1.0	6.4	23.9	288	3.0	48.1		Hedesand	6.6	20	5	85	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.4	3.9	1.0	1.9	1.0	3.3	1.2	0.0	5.5						
254	Viborg	42a	29	6.1	6.0	4.6	23.3	Bjergfyr	Huller		9	Humus	7.07	3.6	2.6	0.6	4.4	20.8	21.0	3.2	35.0		Hedesand	7.1			75	underplantning af 32 år bjergfyr
												Mineral		4.7	4.1	0.6	0.6	1.1	0.4	1.0	0.0	6.5						
255	Palsgård	14b	34	7.3	7.0	5.0	24.1	Bjergfyr	Huller		3	Humus	5.90	3.6	2.5	0.7	4.6	27.6	31.2	3.0	42.6		Hedesand	5.0	10		45	underplantning af 44 år bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.7	1.0	0.9	2.8	1.0	0.6	5.2						
256	Palsgård	11	51	9.7	8.8	6.1	24.2	Hede	Reolpløjning		39	Humus	4.72	3.5	2.7	0.9	5.7	22.3	24.0	3.8	48.0		Hedesand	5.9	10	10	60	1/3 bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.3	3.9	0.7	1.0	1.6	0.4	0.8	0.0	4.9						
257	Fromsgjer pl.	69	56	19.7	18.8	3.2	37.7	Ager	Grubning	x	37	Humus	4.20	3.9	3.1	0.7	6.0	29.0	117.0	1.9	39.5		Dilurialsand	3.9	10		120	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.7	4.1	0.5	0.4	1.0	0.4	0.4	2.7	6.3						
258	Fromsgjer pl.	69	56	19.4	16.7	3.9	27.1	Ager	Grubning	x	80	Humus	3.58	3.9	2.9	0.7	4.0	19.2	168.0	3.4	32.9		Dilurialsand	2.5			75	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.2	4.4	0.9	0.7	0.9	3.6	0.4	2.4	4.9						
259	Bakkekommune		41	17.1	16.3	2.5	35.7	Ager	Grubning	x	8	Humus	1.94	4.4	3.6	1.6	8.2	24.0	276.0	4.0	26.5		Dilurialsand	1.4	20	40	80	
												Mineral		5.1	4.2	3.2	9.4	0.9	1.3	0.7	2.4	4.6						
260	Feldborg	78	57	12.9	12.4	5.4	26.6	Hede	Reolpløjning	x	43	Humus	4.80	3.6	2.8	1.0	1.9	29.0	24.0	2.4	69.9		Hedesand	5.0			65	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.7	4.1	0.7	0.6	0.8	0.6	0.8	1.8	8.5						
261	Hønstedplantage	6a	55	15.1	11.9	5.4	23.0	Hede	Reolpløjning		91	Humus	4.01	3.7	2.7	1.2	2.7	24.6	60.0	3.0	35.9		Dilurialsand	4.4			65	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.3	1.3	2.2	0.6	0.6	0.8	0.0	3.6						
262	Guldborgland pl.	49	87	23.1	19.0	4.5	28.8	Hede	Huller		92	Humus	6.22	3.6	2.6	0.9	5.7	26.0	140.0	3.0	45.0		Dilurialsand	5.3	15		70	2/3 hver 6. række en kulgravet rende mere end 1/3 bjergfyr, kriagran
												Mineral		4.5	4.3	1.7	2.0	0.5	4.5	0.2	0.0	2.6						
263	Guldborgland pl.	49	87	26.9	20.2	4.1	29.0	Hede	Reolpløjning		89	Humus	5.55	3.8	2.6	0.7	4.9	25.6	188.0	2.2	41.3		Dilurialsand	5.5			60	1/3 bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.4	4.1	1.3	1.7	0.7	3.0	0.3	0.0	3.2						
264	Palsgård	53	64	12.9	12.0	5.9	31.5	Hede	Reolpløjning	x	66	Humus	5.71	3.4	2.6	1.2	2.5	20.6	20.0	2.4	52.6		Hedesand	7.1			80	1/3 bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.6	4.0	0.7	1.6	0.7	0.4	0.8	0.0	4.3						
265	Liebeplantage	2a	66	18.1	15.3	4.9	28.5	Hede	Reolpløjning		72	Humus	5.27	3.6	2.7	1.0	5.9	31.0	47.5	1.4	46.2		Dilurialsand	5.2			80	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.2	0.5	0.8	1.3	1.7	0.3	0.0	2.6						
266	Liebeplantage	2a	67	18.7	14.4	5.3	23.5	Hede	Grubning		84	Humus	5.05	4.0	2.7	1.5	8.6	35.0	52.5	2.2	55.0		Dilurialsand	5.5	10		80	hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.4	4.1	1.1	1.2	1.2	1.9	0.2	0.0	3.4						
267	Stens plantage		42	17.2	14.1	3.3		Ager	Grubning	x	39	Humus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hedesand	1.7			110	hver 2. rk skifteris bjergfyr og kriagran
												Mineral		4.6	4.4	1.2	2.5	1.0	4.5	0.1	4.3	2.7						
268	Klosterheden	47a	49	14.0	12.1	4.8	29.0	Hede	Reolpløjning		66	Humus	4.79	3.7	2.6	0.3	4.0	20.3	33.6	1.9	65.6		Hedesand	5.2			70	1/4 bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.7	4.2	0.7	0.5	1.0	0.4	0.8	1.5	3.2						
269	Klosterheden	132	46	8.0	6.0	6.6	12.4	Hede	Reolpløjning		20	Humus	3.09	4.1	3.0	0.9	6.3	40.8	40.6	2.6	69.8		Hedesand	2.9			180	1/4 bjergfyr
												Mineral		4.6	4.3	0.8	1.1	1.2	0.9	0.2	0.0	3.6						
270	Klosterheden	47a	46	9.1	7.7	6.0	23.1	Hede	Reolpløjning	x	26	Humus	3.64	3.9	2.8	0.9	6.4	37.6	59.2	2.0	58.3		Hedesand	3.1			110	1/4 bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.6	4.2	0.7	1.2	1.0	1.0	0.4	0.0	3.5						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof	kg/m³	pH H₂O	pH KCl	F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Ca}	T_{Mg}	vægt % v.v. v. vandgrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
271	Klosterheden	271	42	8.0	6.7	6.0	16.2	Bjergfyr	Grubning		7	Humus	4.66	3.9	2.7	0.7	4.7	29.6	38.3	1.8	65.7							
												Mineral		4.1	4.1	0.8	0.7	0.8	0.0	0.2	0.0	3.1	Hedesand	4.8	20		65	¼ bjergfyr
272	Klosterheden	319a	67	10.7	9.5	6.8	25.2	Hede	Grubning		39	Humus	6.01	3.8	2.7	1.1	5.7	36.0	2.5	2.1	74.0							
												Mineral		4.6	4.2	1.0	1.2	0.8	0.5	0.2	0.0	3.3	Hedesand	7.2	15		70	⅓ bjergfyr + ren bjergfyr i agerskel
273	Viborg	367	61	16.4	13.5	5.3	30.5	Hede	Reol-pløjning		90	Humus	6.30	3.7	2.7	1.4	6.4	24.5	71.5	2.2	46.0							
												Mineral		4.4	4.0	1.3	1.9	0.9	0.5	0.2	0.0	3.4	Hedesand	7.0	20		60	⅓ bjergfyr
274	Viborg	418	52	13.0	11.6	5.3	28.8	Hede	Reol-pløjning		19 x	Humus	5.16	4.0	3.1	1.6	7.0	31.2	99.0	2.6	36.5							
												Mineral		4.4	3.9	0.9	1.2	0.9	0.5	0.3	0.0	4.8	Hedesand	5.1	30		55	⅓ bjergfyr
275	Billinge Gård pl.		40	17.3	14.8	2.8	47.5	Ager	Grubning	Skovfyr	22 x	Humus	1.49	4.1	3.5	3.2	16.6	17.8	440.0	2.0	18.1							
												Mineral		4.9	4.2	1.9	6.2	0.8	3.1	0.3	0.0	2.8	Hedesand	0.8			100	bjergfyr og skovfyr (efterbedring)
276	Oxenvad præstegar.		50	17.6	14.4	3.5	34.6	Ager	Grubning		23	Humus	3.55	4.4	3.5	1.2	7.8	24.4	57.8	2.8	36.5							
												Mineral		4.4	4.1	2.0	3.3	0.6	1.3	0.2	0.0	3.3	Hedesand	3.3	20		140	
277	Sterup plantage		57	20.6	20.2	2.9	40.2	Hede	Damp-pløjning		12	Humus	3.83	4.1	2.9	1.4	5.8	23.0	600.0	2.8	43.1							
												Mineral		4.4	4.1	1.3	2.2	0.9	2.9	0.4	0.0	4.7	Hedesand	3.4			90	
278	Oxenvad præstegar.		35	10.6	10.2	3.9	33.5	Hede	Reol-pløjning		19	Humus	2.82	4.2	3.0	2.0	10.0	34.6	660.0	2.6	35.8							
												Mineral		4.3	4.1	1.4	2.2	0.7	2.3	0.3	0.0	3.9	Hedesand	2.6			155	½ bjergfyr
279	Oxenvad præstegar.		39	15.5	12.3	3.7	35.7	Hede	Pløjede render		16	Humus	2.99	4.4	3.4	1.5	8.9	24.0	565.0	2.2	28.0							
												Mineral		4.7	4.2	1.6	2.8	0.7	1.8	0.2	0.0	3.8	Hedesand	2.8	20		200	½ bjergfyr
280	Skovsende pl.	24	69	14.2	11.8	6.2	20.0	Hede	Grubning		35	Humus	5.59	3.5	2.6	0.7	4.9	32.0	100.0	2.2	57.6							
												Mineral		4.4	4.2	0.5	1.0	1.0	0.7	0.3	0.0	4.0	Hedesand	6.5	15		110	⅓ bjergfyr + hver 2. ræk ren bjergfyr
281	Liegård	41	54	20.7	18.6	3.2	33.2	Ager	Grubning		32	Humus	2.82	4.4	3.3	2.0	10.1	28.0	1120.0	2.8	28.2		Dilurialsand					
												Mineral		4.9	4.3	2.7	7.8	1.0	18.5	0.6	0.0	3.1		2.5			115	⅓ bjergfyr
282	Fromsager	70	54	21.3	20.8	2.5	37.7	Ager	Grubning		14	Humus	2.72	4.3	3.3	1.8	9.9	32.2	1360.0	2.4	24.3		Dilurialsand					
												Mineral		4.9	4.4	1.0	2.8	0.9	18.3	0.3	0.0	1.8		3.0	10		105	⅓ bjergfyr
283	Fromsager	70	54	18.4	17.5	3.5	34.1	Ager	Grubning		31	Humus	3.88	3.7	2.8	1.0	7.7	30.0	440.0	2.4	34.1		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.1	0.7	1.5	0.9	3.0	0.4	0.0	4.1		3.6			130	⅓ bjergfyr
284	Grindstedpl.	12c	54	11.0	10.9	5.7	24.9	Hede	15-20 cm pløjning		0	Humus	5.00	3.5	2.6	0.7	5.7	42.0	67.2	2.2	40.9							
												Mineral		4.3	3.8	0.8	1.5	0.8	0.3	0.3	0.0	4.9	Hedesand	6.2	15		70	⅓ bjergfyr
285	Oxenvad aktiepl.		57	14.0	15.2	4.5	38.1	Hede	Damp-pløjning		0	Humus	4.25	4.3	3.0	1.5	7.9	34.0	188.0	2.2	40.8							
												Mineral		4.5	4.0	0.9	0.6	1.1	2.0	0.2	0.7	5.9	Hedesand	3.6			100	
286	Sønder Omme pl.	13A	59	11.3	9.8	6.4	19.4	Hede	Reol-pløjning		17 x	Humus	5.36	3.5	2.6	0.9	5.8	24.8	26.3	1.6	55.6							
												Mineral		4.3	4.1	1.1	1.1	0.6	0.0	0.2	0.6	2.7	Hedesand	6.4			100	hver 2. række bjergfyr
287	Skyttegård pl.		33	11.6	11.0	3.2	28.7	Ager	Grubning		17 x	Humus	1.53	5.1	4.5	4.0	20.0	47.5	306.0	2.2	41.4							
												Mineral		4.7	4.1	2.2	4.0	0.9	1.3	0.2	0.0	3.8	Hedesand	1.5		15	140	bjergfyr (efterbedring)
288	Klosterheden	362	53	11.9	9.7	6.0	22.4	Hede	Reol-pløjning		46	Humus	4.45	3.9	2.8	1.0	4.2	27.0	20.5	1.6	61.7							
												Mineral		4.5	4.2	0.6	0.6	0.8	0.5	0.2	0.0	4.3	Hedesand	4.4			80	⅔ med løsbilter af 28 årr. bjergfyr ren bjergfyr i agerskel
289	Klosterheden	316	41	9.8	9.0	5.1	25.5	Bjergfyr	Grubning		7	Humus	3.84	3.9	2.8	1.0	6.7	34.0	40.0	1.8	59.4							
												Mineral		4.5	4.1	1.4	1.6	0.9	1.5	0.2	0.0	3.5	Hedesand	4.7	20		160	¼ bjergfyr
290	Svollebjerg pl.	2	61	18.8	15.3	4.7	28.8	Ager	Grubning		27	Humus	5.74	4.1	3.4	1.0	8.0	23.0	300.0	2.2	37.9		Dilurialsand					
												Mineral		4.6	4.0	0.5	1.6	0.8	2.1	0.1	3.1	2.8		4.6	20		90	½ bjergfyr

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angrebs %		Tørstof % lufttørt	pH H₂O	pH KCl	F_I	F_{II}	T_K	T_{NH_4}	K_{Ca}	T_{Mg}	vægt% vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rodlydde cm	Bemærkninger
291	Svollis-bjerg pl.	6	54	11.6	9.9	6.0	20.6	Hede	Reol-pløjning	Bjerg-fyr	13	Humus	4.37	3.5	2.7	0.5	4.2	25.6	32.2	1.8	4.7		Diluvial-sand					
												Mineral		4.5	4.1	0.3	0.6	0.6	1.5	0.1	0.0	3.3		5.5			150	1/3 bjergfyr
292	Froms-gjer pl.	4.8	51	18.9	16.6	3.6	37.6	Ager	Grubning		64	Humus	4.10	4.2	3.2	0.8	7.1	15.8	260.0	2.0	25.2		Diluvial-sand					
												Mineral		4.6	4.1	0.6	0.8	0.9	5.5	0.1	1.1	4.4		2.9			170	1/3 bjergfyr
293	Slavgård plantage	15	61	20.2	18.6	3.7	34.6	Ager	Grubning		64	Humus	4.10	4.3	3.4	0.8	9.2	20.0	148.0	2.6	43.9		Flyre-sand					
												Mineral		4.5	3.8	0.6	2.0	0.4	2.1	0.0	3.4	3.9		5.0	10	15	100	1/3 bjergfyr
294	Sønder Ommepl.	13A	57	14.1	13.1	5.2	23.0	Hede	Reol-pløjning		15	Humus	5.45	3.6	2.7	1.1	7.0	21.8	28.6	1.8	49.9							
												Mineral		4.4	3.9	0.5	1.0	0.5	1.0	0.1	0.0	2.7	Hedesand	7.3			140	1/2 bjergfyr
295	Liegård plantage		51	19.8	17.8	3.1	31.2	Ager	Grubning		54	Humus	2.89	3.9	3.1	1.5	10.4	25.6	465.0	2.4	27.9		Diluvial-sand					" tynat lag flyresand
												Mineral		4.6	4.1	0.3	0.8	0.4	6.7	0.1	0.0	2.4	"	3.1	15		150	1/3 bjergfyr, kridgran
296	Liegård	9	53	20.4	19.4	2.8	33.1	Ager	Grubning		36	Humus	3.23	4.2	3.3	1.3	11.8	22.6	925.0	2.4	30.2		Diluvial-sand					
												Mineral		5.0	4.1	1.1	2.4	0.5	9.2	0.1	4.3	2.3		2.9			180	1/3 bjergfyr
297	Liegård		37	15.6	13.7	2.8	33.1	Ager	Grubning		2	Humus	1.86	4.7	3.7	1.3	8.1	24.6	1100.0	2.0	24.2		Diluvial-sand					" tynat lag flyresand
												Mineral		5.1	4.3	2.8	6.0	0.4	10.9	0.3	1.8	2.7	"	1.5			125	1/3 bjergfyr
298	Feldingnæs pl.		27	10.2	9.2	3.0	40.5	Ager	Grubning		0	Humus	1.77	6.0	5.5	2.9	20.9	31.4	28.0	2.4	41.4		Diluvial-sand					
												Mineral		5.2	4.4	0.9	1.8	1.0	2.5	0.7	2.4	4.0		1.3	5		100	
299	Kleluna	24b	55	20.1	19.5	2.9	30.7	Ager	Pløjede rænder		19	Humus	5.63	4.1	3.1	1.1	4.6	14.9	119.0	2.4	37.7		Flyre-sand					
												Mineral		4.4	3.7	0.4	0.4	0.6	3.2	0.4	0.7	4.9		4.7	25		125	1/3 bjergfyr
300	Kleluna	24b	55	18.7	17.3	3.6	19.9	Ager	Pløjede rænder		72	Humus	4.70	4.2	3.1	0.7	5.2	15.2	59.0	2.2	38.4		Flyre-sand					
												Mineral		4.8	4.1	0.6	0.8	0.4	0.5	0.4	2.7	4.6		4.3	10		110	1/3 bjergfyr
301	Kleluna	2	68	14.1	12.6	5.9	25.7	Ager	Grubning		19	Humus	5.81	3.6	2.6	0.7	4.6	29.6	31.8	2.0	42.8		Diluvial-sand					" tynat lag flyresand
												Mineral		4.5	4.0	0.6	0.4	0.6	0.7	0.5	2.7	2.9	"	7.2			170	1/2 bjergfyr
302	Tarm-Egeræd pl.	VIII	53	16.7	15.2	4.2	33.3	Hede	Reol-pløjning		35	Humus	5.03	4.3	3.2	1.4	8.4	32.3	46.0	2.4	55.1							
												Mineral		4.8	4.1	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	3.1	4.3	Hedesand	5.5			125	1/2 bjergfyr + 1/3 ædelgran i hver 2. rk
303	Ulfborg	17b	64	13.3	12.0	5.9	23.1	Hede	Grubning		6	Humus	7.42	3.6	2.6	0.6	6.0	28.6	23.0	2.4	67.4		Diluvial-sand					
												Mineral		4.6	3.9	0.0	0.4	0.6	0.9	0.5	3.1	2.0		10.1	30	30	40	1/3 bjergfyr
304	Ulfborg	56.3	49	7.5	6.8	6.6	22.7	Hede	Reol-pløjning		3	Humus	4.32	3.8	2.7	0.2	5.0	35.4	34.0	2.2	50.6		Diluvial-sand					
												Mineral		4.6	4.0	0.1	0.0	0.7	0.7	0.3	2.9	3.3		4.2	35		90	1/4 bjergfyr
305	H.B. Bruun's plantage	10.2	52	15.7	13.0	4.8	25.9	Ager	Pløjede rænder		33	Humus	3.80	4.1	3.1	0.6	8.3	31.2	34.0	2.8	50.6		Diluvial-sand					
												Mineral		4.8	3.8	0.0	0.5	0.6	0.8	0.5	4.7	3.7		5.3	10		40	1/2 bjergfyr
306	Jens Bøjsen pl.		59	18.4	19.0	3.4	37.6	Ager	Grubning	sitka, skovfyr	x 86	Humus	4.50	4.4	3.1	1.5	5.4	11.1	130.0	2.2	28.7							
												Mineral		4.6	4.1	1.0	1.4	0.6	0.8	0.3	10.6	4.6	Hedesand	2.5			125	sitka, skovfyr
307	Billuna Gård pl.		39	16.9	13.7	3.1	36.8	Ager	Grubning		x 29	Humus	3.06	4.4	3.8	2.4	7.4	12.6	325.0	2.0	20.2		Diluvial-sand					" på grænsen til hedesand
												Mineral		4.8	4.2	1.1	2.1	1.9	3.0	0.3	2.9	4.0	"	1.6			200	
308	Ratzeburg	10	51	15.8	13.9	4.5	36.0	Ager	Grubning		x 69	Humus	3.26	3.8	2.8	0.9	6.2	28.7	375.0	2.6	26.3		Diluvial-sand					
												Mineral		4.8	4.3	0.5	0.7	1.2	18.0	0.3	5.3	2.8		3.8	35		200	1/3 bjergfyr
309	Stilke plantage	12	90	26.3	22.3	3.5	35.4	Ege-krat	Huller	ædelgran, eg, bøg	23	Humus	6.22	3.9	2.7	0.8	4.0	31.0	232.0	2.7	44.3		Diluvial-sand					
												Mineral		4.4	4.2	0.7	0.6	1.0	4.5	0.3	0.0	3.9		6.5	15		150	1/4 ædelgran, eg, bøg
310	Klosterheden	93	31	8.0	6.2	4.9	16.9	Hede	Reol-pløjning		1	Humus	2.44	4.2	3.0	0.7	4.0	31.6	56.5	2.2	50.5							
												Mineral		4.5	4.1	0.7	0.6	1.0	0.3	0.6	0.0	5.2	Hedesand	2.5			100	hver 2. rk. ren bjergfyr, bjergfyr i egerskel

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Add.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angreb %	Tørstof		pH		F_1	F_H	T_K	T_{Mg}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand ø. vand. grænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Ailag cm	Rødjdybde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
311	Haralds-lund pl.	17	55	12.9	10.8	5.8	22.8	Hede	Reol-pløjning	skov-fyr	72	Humus	4.43	4.0	2.8	1.8	7.9	29.0	10.0	2.2	47.4		Hedesand	5.3	20	20	55	½ bjergfyr, skovfyr (efterbedring)
												Mineral		4.3	3.9	0.5	0.6	0.7	0.5	0.3	0.0	3.1						
312	Dillunda Overgård		28	9.7	9.1	3.0	30.8	Ager	Grubning		1	Humus	1.83	5.8	5.2	5.6	22.9	54.8	190.0	1.7	30.9		Diluvial-sand	0.9			100	
												Mineral		5.9	4.8	4.8	13.5	1.0	4.3	0.5	0.0	2.5						
313	Brinsted plantage	9	67	15.1	13.3	5.6	20.4	Hede	Grubning		10	Humus	6.06	3.6	2.6	1.6	8.6	35.8	31.5	1.9	48.9		Hedesand	7.9	20		150	½ bjergfyr
												Mineral		4.3	3.8	0.9	1.4	0.9	0.5	0.3	0.0	2.7						
314	Feldborg	81	46	14.0	12.6	4.4	27.9	Ager	Reol-pløjning		86	Humus	2.52	4.5	3.9	1.2	6.9	27.6	87.5	2.2	46.6		Hedesand	1.6			75	¼ bjergfyr
												Mineral		5.4	4.4	1.0	0.6	0.8	2.0	0.3	3.5	5.7						
315	Feldborg	81	47	14.2	12.8	4.4	28.3	Ager	Reol-pløjning		58	Humus	3.14	4.5	3.5	1.0	5.5	26.4	87.5	1.8	40.4		Hedesand	1.9			90	¼ bjergfyr
												Mineral		5.2	4.3	0.8	1.0	0.7	0.8	0.3	3.0	4.8						
316	Feldborg	93	26	8.1	7.5	3.5	21.6	*)	Huller **)		5	Humus	6.58	3.7	2.7	0.7	4.5	25.6	82.5	2.0	39.9		Hedesand	7.3	10		50	*) kvidgran og bjergfyr **) uaerplantning af 50 cir. hvidgr. og bjf.
												Mineral		4.6	4.1	0.7	0.3	0.8	0.9	0.4	0.6	5.5						
317	Feldborg	130	75	20.2	18.0	4.4	31.6	Hede	Reol-pløjning		7	Humus	9.08	3.5	2.6	0.5	3.4	23.7	17.5	1.4	65.9		Hedesand	10.1			70	bjergfyr i agerskel
												Mineral		3.9	3.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.2	3.6	5.3						
318	Geahus plantage	22	33	8.1	7.3	4.7	22.6	Ager	Grubning		1	Humus	1.46	5.5	4.6	2.6	15.2	34.6	99.0	2.4	59.2		Hedesand	1.6	20		100	
												Mineral		4.9	4.0	0.7	1.0	0.5	0.0	0.4	2.4	3.2						
319	Palsgård	**) 73	57	12.2	11.3	5.7	27.0	Hede	Reol-pløjning		x 21	Humus	5.78	3.5	2.7	1.2	7.3	24.0	16.4	2.1	43.0		Diluvial-sand	7.8		*) 20	75	*) grusal, **) halmdækningsforsøg ⅓ bjergfyr
												Mineral		4.2	3.7	1.0	2.2	0.8	0.3	0.2	2.0	4.7						
320	Mourier-Petersen	*) 16	52	9.2	8.3	6.3	26.4	Ager	Pløjede render		x 1	Humus	3.16	4.1	3.0	0.9	8.4	38.5	23.2	2.0	55.2		Diluvial-sand	3.8			75	*) nu stedtjeningsforsøg bjergfyr
												Mineral		4.8	4.2	0.5	1.0	0.9	0.4	0.3	3.0	5.0						
321	Haralds-lund pl.	23	61	14.9	12.5	5.6	24.0	Hede	Reol-pløjning	bjerg-fyr	10	Humus	6.65	3.6	2.7	1.5	6.0	22.5	14.0	1.7	43.7		Hedesand	7.3	10	15	80	½ bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	0.9	2.6	0.8	0.5	0.2	0.9	2.7						
322	Fjram plantage	4	57	11.7	10.1	6.1	20.1	Hede	Reol-pløjning		11	Humus	5.17	3.7	2.8	1.0	6.3	28.0	23.0	1.6	38.2		Hedesand	5.6			90	½ bjergfyr
												Mineral		4.2	3.9	0.7	1.7	0.7	0.5	0.3	1.1	3.1						
323	Varde Sønderpl.	72	80	15.8	13.7	5.9	35.2	*) Hede	Huller **)	eg	10	Humus	6.25	3.6	2.6	0.7	3.4	35.5	41.5	3.9	63.1		Diluvial-sand	6.4	10		75	*) enkelte egepurrer eg, **) i plørfure
												Mineral		4.4	4.2	0.4	0.4	1.4	0.9	1.1	0.3	4.1						
324	Varde plantage	97	93	17.4	15.5	5.5	32.8	*) Hede	Huller	eg	20	Humus	7.27	3.3	2.6	0.7	3.4	35.8	74.5	3.4	57.9		Diluvial-sand	6.9	10		150	*) enkelte egepurrer eg
												Mineral		4.4	4.1	0.5	0.6	1.4	0.7	0.9	0.0	3.2						
325	Hjerl Hedepl.	1	51	14.1	11.6	5.2	24.7	Hede	Grubning		x 47	Humus	5.03	3.6	2.7	2.1	8.2	33.0	87.5	3.6	45.5		Hedesand	5.5	25		80	½ bjergfyr
												Mineral		4.5	4.0	1.0	1.9	0.8	1.5	1.1	0.0	3.6						
326	Stubber-kloster	8	50	10.2	8.5	6.1	16.6	Hede	Grubning	bjerg-fyr	x 21	Humus	2.78	4.0	3.0	2.5	10.4	39.3	87.5	3.5	33.5		Hedesand	3.5	20		50	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.4	4.2	4.4	13.7	0.5	7.3	0.9	3.6	1.7						
327	Harre-skov pl.	94	84	18.7	15.9	5.4	25.6	Hede	Bravede *) render		62	Humus	6.75	3.5	2.7	0.9	5.2	33.0	58.0	2.9	58.0		Diluvial-sand	7.2	20		60	*) kun rødgran-rækkerne hver 2. række ren bjergfyr i huller
												Mineral		4.3	4.1	0.7	1.3	0.6	0.5	0.9	0.0	3.1						
328	Herning kommune	3	44	11.0	9.5	5.2	27.6	Hede	*) Grubning	ædel-gran	10	Humus	4.82	3.8	2.7	0.9	5.2	25.9	40.0	3.4	37.1		Diluvial-sand	3.2	10		65	*) hver 2. grubbet, ⅓ bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.4	4.1	0.9	1.4	0.8	0.5	0.8	0.2	3.4						
329	Alsler plantage	5a	42	18.9	14.7	3.2	35.0	Ager	Pløjede render		x 10	Humus	1.86	4.7	4.0	2.4	9.3	31.3	59.0	2.6	38.4		Diluvial-sand	1.4	20		70	
												Mineral		5.0	4.3	0.4	0.8	1.5	9.6	0.8	2.7	3.8						
330	Baldens-bæk pl.	81	60	12.1	10.8	6.1	23.0	Hede	Grubning		1	Humus	5.35	3.6	3.0	1.5	8.7	42.8	28.3	2.6	47.7		Flyve-sand	6.6		25	60	½ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.4	0.7	1.9	1.0	0.4	0.4	0.0	2.6						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha. m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblandl.	Angrebs %	Tørstof	kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% fra vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rodydbde cm	Bemærkninger
331	Hesselvig plantage	105	71	17.3	19.8	5.6	22.2	Hede	Grubning		17	Humus	8.11	3.6	2.5	1.0	6.0	29.5	22.0	2.6	48.3							
												Mineral		4.5	3.8	0.6	1.1	0.8	0.5	0.3	0.0	2.4	Hedesand	7.9	10		90	½ bjergfyr + hver 2. rk. ren bjergfyr
332	Hesselvig plantage	32	57	16.6	9.4	6.3	19.2	Hede	Reol-plægning	bjergfyr	5	Humus	5.33	3.6	2.6	1.9	9.2	32.5	28.2	2.2	46.0							
												Mineral		4.4	3.8	0.9	1.6	0.8	0.5	0.3	0.6	2.6	Hedesand	5.6			90	½ bjergfyr
333	Baldersbræk pl.	49	50	15.9	13.8	4.4	27.8	Hede	Reol-plægning	bjergfyr	28	Humus	4.60	3.7	2.7	1.9	10.1	33.2	20.8	2.2	45.6							
												Mineral		4.4	3.7	1.0	2.1	0.9	0.5	0.4	2.4	3.5	Hedesand	5.9			100	⅓ bjergfyr
334	Baldersbræk pl.	76	54	12.4	11.0	5.6	26.6	Hede	Reol-plægning		10	Humus	4.45	3.6	2.6	1.4	8.2	36.5	23.3	2.4	52.3							
												Mineral		4.5	4.0	0.6	0.9	0.8	0.7	0.4	0.0	3.0	Hedesand	5.6			75	½ bjergfyr
335	Baldersbræk pl.	76	57	13.8	12.4	5.4	26.1	Hede	Grubning		5	Humus	4.91	3.5	2.5	1.2	6.8	34.0	22.4	2.7	52.4							
												Mineral		4.3	3.8	0.6	0.9	0.9	0.5	0.4	0.7	3.5	Hedesand	5.8	15		70	½ bjergfyr
336	Grøsten	39.2	60	24.0	19.5	3.3	37.9	Ager	Damp-plægning		46	Humus	4.47	4.4	3.2	1.4	8.0	19.4	116.5	2.8	35.7							
												Mineral		4.6	3.9	0.9	2.6	1.1	1.3	0.4	2.5	3.7	Hedesand	3.8			200	
337	Grøsten	36.5	61	18.3	17.1	4.1	39.1	Hede	Damp-plægning		35	Humus	4.99	3.6	2.8	1.9	12.3	30.5	41.5	2.7	43.4							
												Mineral		4.3	3.8	2.6	4.4	0.7	0.8	0.0	0.3	3.0	Hedesand	5.7			140	
338	Harrestorplantage	49	85	18.5	16.8	5.0	29.0	Hede	Huller		41	Humus	6.14	3.5	2.7	0.9	5.0	31.6	41.5	2.2	57.2		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.0	3.6		7.5	10		90	hver 2. række ren bjergfyr
339	Paabøl plantage	IIa	86	20.6	15.2	5.5	19.5	Hede	Huller		59	Humus	7.99	3.8	2.6	1.4	3.7	21.5	33.0	3.2	64.0							¾ i plovfure
												Mineral		4.5	3.8	1.4	2.0	0.8	0.7	0.4	4.6	2.5	Hedesand	7.4	20		130	hver 2. række ren bjergfyr
340	Paabøl plantage	IIa	86	16.0	12.4	6.3	19.4	Hede	Huller		19	Humus	7.95	3.4	2.4	1.1	3.4	29.8	35.0	3.4	72.8		Dilurialsand					¾ i plovfure
												Mineral		4.4	4.1	1.1	1.7	1.3	0.5	0.2	5.8	3.7		8.1	20		250	hver 2. række ren bjergfyr
341	Moesgård plantage		81	14.5	13.2	6.0	27.7	Hede	Grubning		40	Humus	8.42	3.5	2.6	1.1	4.1	30.2	81.8	2.2	49.0		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.2	1.1	1.7	1.3	16.6	0.1	5.5	3.6		7.0	15		100	½ bjergfyr, ædelgran
342	Jagers-lund pl.		44	14.3	12.2	4.3	22.6	Ager	Pløjede renden		3	Humus	2.41	4.2	3.2	1.4	5.4	30.5	653.0	2.2	29.4		Moræneler					
												Mineral		5.0	4.2	1.4	2.7	1.3	24.0	0.1	4.4	2.7		1.6			110	
343	Trahede plantage		28	8.8	8.2	3.5	33.7	Ager	Grubning		3	Humus	1.40	6.6	5.9	4.0	19.1	62.3	450.0	2.2	43.2							
												Mineral		5.4	4.4	2.2	2.8	1.1	4.9	0.1	4.3	5.2	Hedesand	1.1	10		100	
344	Blæs-bjerg pl.		30	9.4	7.6	4.1	28.7	Ager	Grubning		11	Humus	1.72	5.8	4.8	5.9	21.3	46.0	370.0	2.6	37.8		Dilurialsand					
												Mineral		6.0	5.2	1.9	3.4	0.8	1.9	0.8	2.7	2.4		1.1			85	
345	Blæs-bjerg pl.		29	9.4	8.0	3.8	34.6	Ager	Grubning		2	Humus	2.10	6.1	5.4	7.9	18.6	44.0	353.0	3.0	44.0		Dilurialsand					
												Mineral		6.1	5.3	1.4	2.3	1.7	1.4	0.7	4.6	4.7		1.4			80	
346	Bossens plantage		59	18.9	17.7	3.8	36.9	Ager	Skrippe		12	Humus	4.79	4.0	2.9	1.6	5.6	21.9	13.8	3.0	26.2							⅔ muligvis huller
												Mineral		4.8	4.0	1.4	3.0	0.7	0.7	0.4	3.9	2.3	Hedesand	3.9	40		190	
347	Valskov plantage	2	42	12.2	10.5	4.7	25.8	Ager	Pløjede render		21	Humus	3.18	4.1	3.1	3.8	15.3	41.6	887.0	1.8	34.4							
												Mineral		4.5	4.8	3.2	8.0	0.8	8.0	0.1	6.2	2.2	Hedesand	3.2	5		110	⅓ bjergfyr
348	Feldborg	78	59	11.8	11.8	5.7	31.6	Hede	Grubning		19	Humus	4.47	3.9	2.9	1.3	7.4	39.4	9.3	2.5	49.0							⅔ udgødt parcel i P.E. Müllers og Helms' gødningsforsøg
												Mineral		4.6	4.0	1.2	1.4	1.3	0.3	0.2	5.3	5.3	Hedesand	4.9	20		70	
349	Feldborg	80	27	8.0	7.4	3.7	25.8	Hede	25 cm pløjning		3	Humus	1.45	4.8	3.6	2.0	12.9	48.6	553.0	2.0	57.3							
												Mineral		4.6	4.1	1.1	1.4	0.8	0.7	0.1	4.8	4.4	Hedesand	1.6			70	¼ bjergfyr
350	Jeanette plantage		57	18.5	15.3	4.4	25.0	Egekrat	Huller	eg	10	Humus	5.92	3.8	2.7	1.1	5.2	34.0	218.0	2.5	44.0		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.3	1.1	1.8	1.0	2.8	0.3	3.1	2.9		5.2	10		120	kappeplantning med bjergfyr, eg

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-r. Ultra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblandl.	Argrebe %	Tørstof		pH		F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. vandgrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blags.-lag cm	Allag cm	Rodydbde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
351	Bjørsler plantage	14	60	14.9	11.9	5.7	26.7	Hede	Grubning		80	Humus	6.03	3.7	2.7	0.9	4.7	30.8	6.3	2.3	46.7		Dilurial-sand	6.5	10		60	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	0.8	1.4	0.9	0.5	0.1	3.6	3.5						
352	Bjørsler plantage	13	66	12.8	11.5	6.2	27.8	Hede	Reol-pløjning	ædelgran	33	Humus	6.16	3.6	2.7	0.9	4.3	28.8	12.9	1.6	52.9		Dilurial-sand	6.6			130	1/3 bjergfyr, 1/10 ædelgran, sitka
												Mineral		4.4	4.2	1.1	1.4	0.7	0.6	0.3	3.4	3.6						
353	Grindsted pl.	5	68	17.7	14.7	5.3	23.4	Hede	Grubning		14	Humus	6.73	3.5	2.6	1.8	8.0	29.0	5.8	2.2	55.0		Hedesand	8.2	15		65	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.9	1.1	2.1	0.6	0.5	0.1	4.9	2.7						
354	Stilde plantage	16	55	16.1	14.9	4.4	26.8	Ager	Grubning		20	Humus	4.65	3.8	2.7	1.8	11.0	32.0	21.0	2.1	40.8		Dilurial-sand	4.8	5		140	
												Mineral		4.3	4.2	1.3	2.8	0.8	3.5	0.2	5.0	2.6						
355	Galtlund plantage		51	18.4	16.8	3.5	29.6	Ager	Grubning		37	Humus	3.88	4.0	3.0	1.8	9.8	38.3	26.0	1.8	46.5		Dilurial-sand	4.4			120	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	0.9	1.4	0.6	0.5	0.1	4.0	3.5						
356	Gedhus plantage	32	55	14.8	12.8	5.1	21.7	Hede	Grubning		17	Humus	5.09	3.9	2.7	2.2	16.7	29.6	31.5	2.6	54.2		Hedesand	6.9	5		70	1/2 muligvis dyrkningskultur; 1/2 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.7	0.9	1.8	0.8	1.3	0.2	0.9	3.3						
357	Flyvest. Karup	15a	56	14.8	11.7	5.5	22.9	Hede	"		19	Humus	6.42	3.7	2.6	1.6	5.9	19.6	29.0	4.1	42.0		Hedesand	4.9	15		115	1/2 gravede render, hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	3.9	0.9	2.1	0.5	1.4	0.3	2.3	2.5						
358	Skive kommune	3c	64	19.1	16.5	4.5	28.6	Ager	Pløjede render		77	Humus	4.59	4.6	3.6	2.7	8.4	16.8	273.0	2.0	30.7		Hedesand	3.0	15	5	120	
												Mineral		4.7	4.2	3.1	8.2	0.8	1.3	0.2	3.2	3.3						
359	Klosterheden	515b	25	9.7	8.8	2.7	26.9	Ager	Skripning		17	Humus	1.16	6.1	5.3	4.2	21.2	38.8	120.0	2.6	67.9		Hedesand	0.9			80	1/4 bjergfyr
												Mineral		5.3	4.3	2.0	3.6	1.0	1.5	0.4	2.9	5.5						
360	Klosterheden	268	66	13.2	10.9	6.4	25.4	Hede	Total grubning		36	Humus	6.85	3.9	2.7	1.3	4.3	26.8	28.3	1.6	72.1		Hedesand	8.0	20		50	1/4 løbaltor af bjergfyr; 1/2 bjergfyr, hver 8.rk. læbælte
												Mineral		4.7	4.2	1.1	2.1	0.6	0.5	0.3	2.3	2.7						
361	Ulfborg	166	48	17.3	14.3	4.0	33.5	Ager	Grubning		32	Humus	5.18	4.4	3.2	2.0	8.9	20.4	110.0	2.1	46.8		Dilurial-sand	4.3			100	1/4 kridgran
												Mineral		5.2	4.2	0.9	2.5	0.7	2.8	0.5	3.0	4.5						
362	Ulfborg	168	24	7.9	6.5	3.5	30.3	Ager	Grubning		0	Humus	0.95	5.5	4.6	3.7	24.7	52.0	430.0	2.9	62.8		Flyvesand	1.0	15		70	bjergfyr (selvsåede)
												Mineral		5.6	4.5	0.6	1.8	0.7	2.6	0.3	2.8	4.2						
363	Hvirsig plantage		59	17.4	15.1	4.6	20.9	Ager	Damp-pløjning		2	Humus	3.77	4.1	3.0	1.6	7.4	21.8	136.0	2.4	42.6		Hedesand	2.8			100	
												Mineral		4.1	3.7	1.3	3.3	1.2	1.0	0.2	2.2	5.2						
364	Hostrup plantage		30	13.4	11.4	2.5	37.3	Ager	Grubning		4	Humus	1.96	5.5	5.0	3.6	15.5	28.0	240.0	1.5	38.7		Hedesand	1.0	10		70	
												Mineral		5.9	4.9	2.2	4.6	1.1	2.9	0.2	4.1	2.5						
365	Tirstrup flyvepl.	26	39	14.5	11.4	4.0	22.5	Ager	Pløjede render		76	Humus	1.90	4.4	3.2	3.1	11.2	26.8	620.0	2.2	27.8		Hedesand	1.6			70	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.1	3.1	10.2	0.8	9.6	0.5	2.1	3.0						
366	Langsøgårds Fruerlund		46	15.2	11.0	5.0	23.5	Hede	Grubning		9	Humus	2.64	3.9	2.9	2.0	11.2	38.1	150.0	2.8	32.8		Hedesand	3.5	10		115	hver 2. række sæt gyvel
												Mineral		4.5	4.1	1.8	3.6	0.8	10.6	0.2	1.7	2.1						
367	Agerskov plantage	37	52	11.1	9.8	5.9	23.3	Hede	Reol-pløjning	bjergfyr	1	Humus	4.68	3.6	2.6	1.6	7.8	38.8	13.2	2.3	44.7		Hedesand	6.8			60	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.8	1.1	2.8	0.8	0.5	0.1	2.7	3.4						
368	Palsgård	109	59	11.6	11.2	5.9	25.5	Hede	Reol-pløjning		14	Humus	4.50	3.6	2.6	1.3	3.7	37.4	20.2	2.3	42.8		Hedesand	5.2			60	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.4	4.1	1.5	4.0	0.7	1.0	0.4	2.9	2.9						
369	Munklinde pl.	6a	55	19.5	17.8	3.5	33.4	Ager	Grubning		28	Humus	4.78	4.1	3.1	1.5	7.8	23.4	475.0	2.7	32.1		Dilurial-sand	4.6	25		50	1/4 bjergfyr + 1/4 kridgran
												Mineral		4.9	4.0	0.6	1.5	0.8	7.3	0.0	4.1	2.8						
370	Harreskov plantage	45	81	22.7	18.8	4.4	29.7	Hede	Kamkultur		23	Humus	7.10	3.4	2.5	1.3	5.4	25.8	25.0	2.9	44.8		Dilurial-sand	7.0	25		100	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.3	3.6	0.8	0.9	0.8	0.8	0.1	1.8	4.2						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-ltra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angrebs %		Jordstof kg/m²	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_H	T_K	T_{Na}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v. viane-grænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Altlag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
371	Gråsten	471	77	30.6	23.4	3.0	32.7	Ager	Huller		14	Humus	7.50	3.9	3.0	1.5	7.8	24.0	71.3	4.5	40.4							
												Mineral		4.8	4.1	1.5	1.3	0.9	0.8	1.0	3.2	6.4	Hedesand	5.5			200	hver 3. række ren tjørgfyr
372	Tingler kommune		27	9.2	8.1	3.4	36.8	Ager	Grovede render		0	Humus	0.93	6.4	5.8	2.6	19.4	28.6	60.0	2.0	46.9							
												Mineral		5.3	4.3	1.5	3.1	0.9	0.9	0.0	3.2	5.4	Hedesand	0.6		25	40	
373	Viborg	141	45	13.6	13.0	4.2	31.3	Rodgran	Huller	ædelgran, skovfyr	x 44	Humus	4.66	3.9	2.8	0.6	6.1	34.6	340.0	2.3	30.1							
												Mineral		4.4	4.0	0.6	0.9	1.1	2.5	0.1	0.0	7.8	Hedesand	4.7			100	ædelgran fra mislykket kultur
374	Viborg	175	35	13.2	11.2	3.5	29.4	Rodgran	Huller		5	Humus	5.14	4.1	2.9	0.6	6.1	31.4	216.0	2.7	26.8							
												Mineral		4.5	4.1	0.4	0.9	0.9	4.5	0.0	0.0	4.5	Hedesand	3.8	15		170	skovfyr fra mislykket kultur
375	Frue-Lund pl.		57	17.2	13.3	5.0	20.0	Hede	Pløjede render		x 72	Humus	4.04	4.3	3.4	1.5	9.5	24.8	1425.0	2.7	34.1		Dilurialsand					
												Mineral		4.4	3.9	1.0	2.1	1.2	28.0	0.0	0.0	3.8		4.3	15		150	1/2 tjørgfyr
376	Viborg	350	63	16.8	14.0	5.2	25.8	Ager	15 cm pløjning		x 77	Humus	4.87	4.0	2.8	1.7	10.4	28.0	105.0	2.3	34.5							
												Mineral		4.4	4.0	1.7	2.1	0.8	0.8	0.0	0.0	3.6	Hedesand	5.8	15		65	1/3 tjørgfyr
377	Viborg	350	61	14.7	11.9	5.8	29.8	Hede	Reol-pløjning		x 85	Humus	4.37	3.6	2.7	1.4	8.2	29.0	105.0	2.6	33.9							
												Mineral		4.4	4.0	1.4	2.4	0.7	1.8	0.0	0.0	4.7	Hedesand	5.1	15		65	1/3 tjørgfyr
378	Sør. Grenå plantage		67	15.1	12.9	5.8	24.3	Hede	Grubning		73	Humus	5.77	3.5	2.6	1.4	7.4	30.8	42.0	2.2	59.3							
												Mineral		4.4	4.1	0.8	1.7	0.6	0.5	0.0	0.0	2.8	Hedesand	6.5	10		80	1/2 tjørgfyr
379	Sør. Omme plantage	4	59	11.9	10.3	6.1	22.9	Ager	Grubning		20	Humus	5.51	3.4	2.7	1.2	8.2	34.0	49.8	2.4	45.3							
												Mineral		4.1	3.7	0.4	1.3	1.0	0.5	0.0	0.0	2.9	Hedesand	6.7	10	45	90	1/3 tjørgfyr
380	Sølvbæk plantage	IV	32	11.2	9.4	3.7	24.4	Ager	Grubning	sitka	21	Humus	2.63	4.9	3.9	2.0	9.3	25.2	90.0	2.7	38.6		Dilurialsand					hver 2. række 1/3 contorta
												Mineral		5.4	4.4	1.2	1.3	1.3	0.8	0.1	1.8	5.1		2.6			90	hver 2. række 1/3 tjørgfyr + 1/3 sitka
381	Sølvbæk plantage	V	32	11.6	9.6	3.7	28.3	Hede	45 cm pløjning	sitka, ædelgran, eg	8	Humus	2.72	5.1	3.9	1.6	7.2	27.7	148.0	2.3	40.8		Dilurialsand					hver 2. række 1/3 tjørgfyr + 1/3 sitka
												Mineral		6.2	5.2	0.6	1.7	1.4	1.8	0.0	0.6	4.4		2.3			100	hver 2. række 1/3 contorta + 1/3 ædelgran
382	Lindet	194	85	27.9	21.8	3.7	22.3	Egekrat	Huller		32	Humus	7.96	3.8	2.7	0.6	4.9	27.7	150.0	4.0	48.2		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.1	0.6	0.9	1.4	1.0	0.0	0.0	3.8		7.4	15		300	ædelgran og
383	Øvenrå	473	59	23.6	21.3	2.7	32.3	Ager	Pløjede render		x 47	Humus	4.23	4.1	2.9	1.2	8.2	21.4	750.0	3.8	30.4		Dilurialsand					
												Mineral		4.5	4.0	1.5	4.4	0.6	2.3	0.3	0.0	2.3		2.7	35		150	
384	Øvenrå	150	72	15.2	14.7	5.4	29.0	Hede	Reol-pløjning		15	Humus	7.50	3.5	2.6	0.8	4.4	26.9	31.0	2.1	37.9							
												Mineral		4.3	3.8	0.8	1.7	0.7	0.5	0.1	0.0	3.5	Hedesand	6.3	30	15	180	hver 5. række ren tjørgfyr
385	Munk-Lindet pl.	1	53	12.2	10.8	5.6	20.1	Hede	Reol-pløjning		x 28	Humus	4.78	3.8	2.9	1.9	6.5	34.0	87.5	2.6	33.7							
												Mineral		4.6	4.2	1.0	0.9	0.8	2.0	0.0	0.0	3.2	Hedesand	5.8		20	150	1/3 tjørgfyr
386	Staldhøj pl.		50	16.6	8.7	6.1	22.6	Hede	Pløjede render		17	Humus	3.76	3.7	2.8	1.3	8.1	38.8	58.0	3.0	39.2		Dilurialsand					
												Mineral		4.4	3.9	0.6	0.8	1.1	0.5	0.2	0.0	3.1		3.7	15		65	1/3 tjørgfyr
387	Kongsø	17	61	16.7	15.0	4.8	29.0	Ager	Grubning		40	Humus	3.91	4.4	3.5	1.3	7.7	24.8	413.0	2.8	35.0							
												Mineral		4.6	3.9	0.7	1.9	0.5	0.5	0.0	2.6	3.0	Hedesand	3.9	10	25	60	1/3 tjørgfyr
388	Kongsø	11a	62	23.2	20.9	3.0	36.3	Ager	Grubning		86	Humus	2.51	4.2	3.3	1.6	7.4	19.9	1125.0	3.4	23.8		Dilurialsand					
												Mineral		5.5	4.6	0.8	1.6	0.7	8.3	0.1	0.0	2.3		1.8			150	1/3 tjørgfyr
389	Kongsø	21a	67	25.8	23.0	2.7	52.0	Ager	Pløjede render		56	Humus	1.13	4.3	3.6	2.0	9.7	22.4	2000.0	3.2	22.2		Dilurialsand					
												Mineral		5.1	4.3	2.9	5.6	1.3	1.8	0.2	0.0	2.7		0.6			160	
390	Palsgård	25	64	21.7	20.3	3.3	30.8	Ager	Grave-pløjning		x 34	Humus	3.33	3.8	2.8	2.0	8.9	27.4	825.0	3.3	31.7							
												Mineral		4.6	4.1	0.9	3.6	1.0	4.5	0.3	0.0	2.1	Hedesand	3.8			130	1/3 tjørgfyr

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Statsskov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblanding	Angreb %	Tørstof		pH		F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. visnegrænsen	Geologformation	Humuslag cm	Blagslag cm	Alslag cm	Rodbyde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
391	Palsgård	25	82	20.2	16.9	5.0	27.3	Ager	Huller		71	Humus	6.04	3.4	2.7	2.2	9.7	258	750	2.7	40.9						120	bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.4	4.2	2.6	5.6	0.8	4.5	0.3	0.0	2.9	Hedesand	7.0				
392	Palsgård	25	82	21.3	18.6	4.5	33.9	Ager	Huller		29	Humus	5.97	3.6	2.7	1.9	8.3	252	725	3.0	40.3						125	bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.5	4.2	4.0	8.7	1.1	2.5	0.5	0.0	2.5	Hedesand	6.6				
393	Viborg	350	61	14.6	13.3	5.4	29.5	Hede	Real-pløjning		44	Humus	5.48	3.7	2.7	1.6	8.1	264	53.8	2.2	43.5						100	muligvis grubning
												Mineral		4.4	3.9	1.6	3.0	0.8	1.3	0.4	0.0	4.1	Hedesand	6.3				⅓ bjergfyr
394	Viborg	392	31	7.1	6.5	4.7	23.5	Bjergfyr	Huller		3	Humus	3.87	4.0	2.9	1.6	7.7	32.0	165	2.6	34.4							⅔ svag påfygning
												Mineral		4.5	3.9	1.1	1.9	0.7	1.5	0.2	0.0	2.1	Hedesand	3.9	15		60	underplantning af 34 år bjergfyr
395	Guldborglund pl.	59	83	17.6	13.3	6.0	23.1	Hede	Real-pløjning		74	Humus	6.00	3.6	2.6	1.1	4.6	31.4	63.8	2.5	40.6						130	ren bjergfyr i agerskel
												Mineral		4.5	4.2	1.6	2.6	0.5	0.8	0.2	0.0	2.6	Hedesand	6.6				
396	Guldborglund pl.	37	91	23.0	18.5	4.6	26.1	Hede	Huller		65	Humus	8.71	3.6	2.6	1.1	4.6	28.0	175	2.7	53.4						100	
												Mineral		4.4	4.1	1.5	1.9	0.7	2.8	0.2	0.0	2.8	Hedesand	7.1	10			
397	Dalgas plantage	17a	57	15.6	15.1	4.5	26.5	Hede	Real-pløjning		57	Humus	4.34	3.9	2.9	1.8	7.7	252	206	2.3	42.1						110	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	1.5	2.2	0.7	2.0	0.4	0.0	3.0	Hedesand	4.3		10		
398	Dalgas plantage	23	64	9.5	8.4	7.0	22.3	Hede	Real-pløjning	ædelgran	33	Humus	2.90	3.8	2.8	1.3	5.4	296	450	2.0	37.7						100	⅓ bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.4	4.2	1.1	1.2	0.5	2.7	0.4	0.0	2.7	Hedesand	4.6				
399	Undalslund pl.	22	42	10.4	9.9	5.0	27.1	Rodgran	Gravede render	bjergfyr	46	Humus	4.08	3.9	2.9	1.5	5.8	290	145	3.8	25.7		Dilurialsand	3.7	15	25	40	eventuelt bjergfyr
												Mineral		4.3	4.1	1.5	1.2	0.8	1.8	0.2	0.0	3.5						⅓ bjergfyr
400	Agerskov plantage	31	58	13.8	10.7	6.0	16.7	Hede	Real-pløjning		41	Humus	4.33	3.8	2.9	1.8	7.7	28.0	45.0	2.6	43.3							
												Mineral		4.5	4.1	1.3	2.2	0.7	1.3	0.2	0.0	2.5	Hedesand	4.9			65	½ bjergfyr
401	Beathus plantage	34a	48	12.1	9.8	5.5	24.8	Ager	Grubning	bjergfyr	17	Humus	2.95	4.6	3.7	2.4	12.6	290	325	2.6	41.5						80	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.2	4.4	1.1	2.6	0.7	2.3	0.3	0.0	2.6	Hedesand	3.1	5			
402	Viborg	129	31	11.6	11.3	2.7	28.4	Rodgran	Huller	douglas	16	Humus	5.54	3.9	2.9	1.5	7.4	31.4	290	2.4	24.9		Dilurialsand	6.3	5		60	½ douglas
												Mineral		4.5	4.1	1.3	1.6	1.1	3.5	0.2	0.0	3.8						
403	Viborg	103	38	14.4	12.8	3.3	29.3	Rodgran	Huller		22	Humus	5.10	3.8	2.8	1.1	5.8	33.2	175	2.4	24.3							
												Mineral		4.5	4.1	1.5	1.9	1.3	3.3	0.2	0.0	4.4	Hedesand	4.6	15		75	½ skovfyr + bjergfyr
404	Viborg	115	40	11.1	11.4	4.1	27.0	Rodgran	Huller		9	Humus	4.46	3.8	2.8	1.3	7.4	41.6	350	2.6	33.6							
												Mineral		4.5	4.0	1.6	1.9	1.0	3.3	0.3	0.0	4.0	Hedesand	4.7	10		100	
405	Palsgård	121	73	23.8	20.9	3.5	32.3	Ager	Grave-pløjning	bjergfyr	20	Humus	4.64	3.9	2.9	1.8	7.4	255	125	2.9	25.9							
												Mineral		4.7	4.1	1.1	1.9	0.7	1.8	0.2	0.0	1.7	Hedesand	3.2	15		200	¼ bjergfyr muligvis efterbedring
406	Høgildgård pl.	80	85	20.3	17.2	4.9	29.3	Hede	Huller		40	Humus	8.58	3.6	2.6	1.3	4.6	38.7	19.0	2.7	48.6		Dilurialsand	10.2	20		100	hver 2. række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	4.0	0.6	0.8	1.3	0.0	0.2	0.0	3.7						
407	Høgildgård pl.	35	87	20.0	16.1	5.3	28.0	Hede	Huller		31	Humus	8.91	3.6	2.5	1.3	4.6	32.0	17.5	1.8	48.2		Flyresand	10.3	15		120	hver 2 række ren bjergfyr
												Mineral		4.4	4.0	0.6	0.8	0.8	0.0	0.5	0.0	3.2						
408	Birkebak plantage	19 21	66	15.2	13.7	5.5	28.1	Hede	Grubning		43	Humus	7.03	3.5	2.6	1.1	4.6	25.8	24.4	1.7	41.8		Flyresand	8.4	10		110	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.3	4.0	0.6	0.8	0.9	0.0	0.5	0.0	3.5						
409	Høgildgård pl.	44	89	23.1	18.5	4.6	27.3	Hede	Real-pløjning		37	Humus	8.21	3.5	2.5	0.9	4.2	29.6	15.9	2.3	52.8		Dilurialsand	10.4			100	½ bjergfyr
												Mineral		4.3	3.8	0.6	0.8	0.7	0.0	0.2	0.0	3.2						
410	Lindet	89	63	27.1	18.7	3.8	16.7	Egekrat	Huller	eg, skovfyr	7	Humus	11.27	3.7	2.6	1.3	5.0	28.0	40.0	1.9	37.5		Dilurialsand	7.9	20		135	eg, skovfyr
												Mineral		4.3	4.0	0.8	1.2	1.6	0.0	0.2	0.0	3.2						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indbland.	Angrebs %	Terstof		pH		F_t	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vand v. visnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Ailag cm	Rødydbde cm	Bemærkninger
													kg/m²	H_2O	KCl													
411	Lindet	127	65	22.7	17.5	4.2	25.4	Hede	Reol-pløjning		44	Humus	6.10	3.8	2.7	1.5	5.6	26.8	54.0	2.1	41.7		Dilurial-sand	6.6	5	30	80	hver 6. række ren bjergfyr
												Mineral		4.2	3.7	2.8	7.4	1.0	0.0	0.2	0.0	4.1						
412	Lindet	140	66	20.1	15.9	4.7	25.7	Hede	Reol-pløjning	skov-fyr	55	Humus	4.66	3.7	2.6	1.1	4.6	24.2	32.5	2.2	40.3		Dilurial-sand	7.4			120	hver 11. række bjergfyr, skovfyr og rødgr, iagenskel ½ bjergfyr
												Mineral		4.3	4.1	1.3	3.0	0.6	0.0	0.2	0.0	2.2						
413	Åbenrå	150	72	13.7	11.8	6.3	25.1	Hede	Reol-pløjning		64	Humus	5.12	3.5	2.6	0.9	5.6	28.0	93.0	2.9	32.2		Hedesand	4.4			180	hver 7. række ren bjergfyr
												Mineral		4.3	4.1	0.7	1.0	0.6	2.0	0.3	1.2	2.8						
414	Åbenrå	555	90	27.5	23.2	3.4	33.2	Ager	25 cm " pløjning		26	Humus	7.30	3.7	2.7	1.3	5.8	22.4	37.5	4.1	37.0		Dilurial-sand	6.1	25		250	" rabatkultur
												Mineral		4.3	4.0	1.9	5.6	0.8	0.8	0.1	0.0	2.6						
415	Lindet	234	84	27.9	21.9	3.5	29.4	Ege-krat	Huller	eg	29	Humus	6.98	3.7	2.6	0.9	4.2	24.8	70.0	3.0	48.9		Dilurial-sand	6.6	15		225	eg, bjergfyr
												Mineral		4.3	4.1	0.8	1.6	1.2	1.3	0.3	0.0	3.3						
416	Lindet	236	84	26.2	21.3	3.7	32.1	Hede	Huller		49	Humus	8.60	3.7	2.7	1.0	5.4	24.0	52.0	3.5	50.1		Dilurial-sand	7.5	15		200	bjergfyr
												Mineral		4.4	4.2	0.9	1.4	0.7	1.8	0.3	0.0	3.6						
417	Lindet	217	34	10.8	10.3	3.7	26.2	Ege-krat	Huller	eg	27	Humus	2.33	4.4	3.3	1.4	8.5	35.2	700.0	2.6	31.1		Dilurial-sand	2.0	10		100	eg
												Mineral		4.6	4.2	0.8	1.6	1.2	4.5	0.0	0.0	4.3						
418	Kloster-heden	515B	22	6.4	6.1	3.4	19.9	Ager	Skripning		0	Humus	0.44	5.6	4.9	5.0	23.1	40.4	300.0	3.0	55.7		Hedesand	0.3			60	½ bjergfyr
												Mineral		5.4	4.3	1.7	2.4	0.9	1.7	0.1	2.4	6.2						
419	Kloster-heden	280	65	15.8	13.1	5.6	25.9	" Hede	Total grubning		63	Humus	6.42	4.1	3.0	2.3	7.2	26.8	53.0	7.1	62.0		Hedesand	7.2			70	" med lastriber af bjergfyr bjergfyr, også som efterbedring
												Mineral		4.6	4.3	1.5	1.9	0.7	0.5	0.1	0.6	3.6						
420	Ulfborg	161	65	18.1	14.3	5.2	24.1	Hede	Grubning		14	Humus	8.52	3.8	2.7	1.0	3.2	25.8	31.5	2.1	68.3		Flyve-sand	9.8	10	35	60	½ bjergfyr
												Mineral		4.3	3.8	0.6	1.0	0.7	2.3	0.0	0.0	4.3						
421	Palsgård	243	70	17.3	15.5	5.2	26.5	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	x 28	Humus	8.18	3.6	2.7	1.6	7.0	28.6	138	1.6	58.9		Hedesand	9.8			45	½ bjergfyr + hver 5. rk. ren bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.3	3.9	1.5	3.2	0.7	4.8	0.0	0.0	3.2						
422	Palsgård	243	75	17.9	16.9	4.7	31.2	Ager	Grave-pløjning		x 23	Humus	5.98	3.8	2.8	1.2	7.0	25.8	92.5	2.4	38.5		Hedesand	6.1	5	15	95	¼ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.0	1.5	2.2	0.7	5.1	0.1	0.0	4.3						
423	Palsgård	200	77	19.8	16.3	5.0	26.2	Hede	Reol-pløjning	ædel-gran	x 67	Humus	6.67	3.8	2.7	1.5	6.0	20.9	72.5	1.8	47.7		Hedesand	8.1			100	½ bjergfyr + hver 12. rk. ren bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.4	3.8	1.1	1.6	0.6	2.5	0.7	0.0	4.4						
424	Give ⅓ plantage	3	79	15.1	13.0	6.0	24.1	Hede	Grubning		38	Humus	7.18	3.0	2.5	0.8	3.6	29.0	65.0	2.9	39.6		Dilurial-sand	8.5	20		130	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.3	4.1	0.8	1.2	0.6	0.0	0.2	0.0	3.6						
425	Randbøl	113	27	8.6	8.0	3.5	28.0	Rød-gran	Huller		1	Humus	4.68	3.8	2.9	1.5	7.6	29.0	425.0	2.5	25.6		Dilurial-grus	4.7	10		110	
												Mineral		4.6	4.2	1.1	2.1	0.5	2.0	0.3	0.0	3.6						
426	Gudenå-centralen	1	41	16.8	15.3	2.8	32.1	Ager	Grubning		31	Humus	4.19	4.0	3.2	1.6	7.9	24.3	155.0	2.0	30.4		Hedesand	3.9	20		120	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	1.5	1.6	0.5	0.5	0.0	0.0	3.6						
427	Gudenå-centralen	31	33	9.7	7.8	4.5	22.8	Ager	Grubning		38	Humus	1.97	4.4	3.5	3.0	15.2	29.6	500.0	1.7	37.3		Hedesand	1.8	15	25	75	½ bjergfyr
												Mineral		4.7	4.2	1.6	2.6	0.5	1.4	0.0	0.0	6.5						
428	Silkeborg	116a	69	18.0	16.3	4.8	26.0	Hede	Gravede render		15	Humus	19.37	3.3	2.4	1.0	4.0	17.3	26.0	1.0	44.7		Dilurial-sand	11.4	15	15	100	
												Mineral		4.0	3.6	1.0	2.1	0.5	0.5	0.1	0.0	4.1						
429	Myrmalm plantage	12	45	15.0	13.0	4.1	23.4	Ager	Grubning		21	Humus	2.91	4.5	3.6	1.6	9.7	23.8	115.0	2.0	41.7		Hedesand	3.2	20		50	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.0	4.1	1.4	3.4	0.5	0.0	0.0	0.0	3.4						
430	Morville plantage	16	59	12.2	10.9	6.0	19.4	Hede	Reol-pløjning		73	Humus	4.66	3.7	2.8	0.9	3.8	22.4	45.0	1.5	36.7		Dilurial-sand	4.5	5		165	⅓ bjergfyr
												Mineral		4.4	4.2	1.3	1.6	0.8	0.0	0.2	0.0	3.9						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Løbe nr.	Distrikt skov	Afd.-litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kultur-metode	Nuvær. indblandt.	Anglebs °/₀	Tørstof	kg/mat	pH H_2O	pH KCl	F_1	F_{II}	T_K	T_W	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt % vand v visne-grænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rødydde cm	Bemærkninger
431	Bøkkelund Hald hovedg.		37	16.3	9.6	4.4	30.3	Ager	Grubning		3	Humus	2.55	4.4	4.2	2.2	15.4	45.0	280.0	2.8	44.1		Diluvial-sand	2.6	15	20	140	
												Mineral		4.7	4.3	1.8	3.2	0.5	1.2	0.1	0.0	3.1						
432	Lystlund Tiskor pl.	1	99	24.5	17.7	5.0	25.3	Hede	Huller		5	Humus	17.87	3.6	2.6	1.4	5.0	22.0	200.0	2.2	37.6		Heidesand	11.1	15		150	bjergfyr
												Mineral		4.1	3.8	1.1	1.6	0.5	0.5	0.1	0.0	3.0						
433	Dalager-gård pl.	17	55	20.5	17.2	3.7	30.2	Ager	Grubning		64 x	Humus	6.12	4.0	3.0	0.9	4.2	14.8	200.0	3.1	26.8		Diluvial-sand	4.0	20	20	50	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.8	3.8	0.6	2.2	0.4	0.9	0.0	0.0	3.5						
434	Ranabøl-gård pl.	20	61	21.3	19.0	3.5	30.5	Hede	Grubning		28 x	Humus	3.83	3.5	2.5	2.2	9.3	26.8	475.0	3.2	22.4		Heidesand	4.0	15		140	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.1	3.8	2.0	6.4	0.7	10.2	0.4	0.0	3.0						
435	Ranabøl-gård pl.	20	61	19.1	16.8	4.2	25.4	Hede	Grubning		61 x	Humus	4.86	3.2	2.3	1.8	8.5	27.4	542.0	3.2	22.7		Diluvial-sand	5.5	15		150	1/2 bjergfyr
												Mineral		4.0	3.9	2.3	3.4	0.6	7.7	0.1	0.0	3.7						
436	Neckel-mann pl.	3	36	10.3	10.4	3.9	32.6	Rodgran	Huller	birk	64	Humus	4.79	3.7	2.8	2.0	9.3	32.6	113.0	2.1	30.9		Diluvial-sand	5.1	10		130	forkultur af birk
												Mineral		4.3	4.0	1.7	2.2	0.9	0.0	0.4	0.0	5.3						
437	Felaborg	243	30	9.3	8.8	3.7	26.6	Bjergfyr	Huller		11	Humus	13.66	3.6	2.6	1.0	3.8	24.2	32.5	2.9	28.0							
												Mineral		4.3	3.8	0.9	1.8	0.6	0.0	0.2	0.0	3.7	Heidesand	9.9	15		125	
438	Felaborg	4a	47	7.8	7.0	6.4	18.0	Rodgr. bjergf.	Huller		13 x	Humus	3.74	3.7	2.8	0.9	3.8	35.2	50.0	3.1	31.9							
												Mineral		4.4	4.2	1.2	1.9	0.8	0.5	0.2	0.0	3.4	Heidesand	3.6			60	1/4 bjergfyr
439	Neckel-mann pl.	1	37	11.8	11.4	3.7	33.8	Rodgran	Huller	birk	25	Humus	4.49	3.8	2.9	2.3	12.1	40.8	238.0	2.4	33.4		Diluvial-sand	4.8	5		65	forkultur af birk
												Mineral		4.3	3.9	2.6	4.8	0.9	1.0	0.2	0.0	5.0						
440	Ranabøl	205	84	21.2	18.9	4.4	25.7	Ager	Huller	ædelgran	36 x	Humus	7.38	3.6	2.6	1.6	6.9	30.0	115.0	3.0	47.5		Heidesand	6.6	20	5	110	ædelgran
												Mineral		4.5	4.0	1.9	4.7	0.9	2.2	0.2	0.0	1.8						
441	Dejbjerg plantage	14	51	9.6	7.8	6.4	17.2	Hede	Grubning	skorfyr	7	Humus	4.48	3.9	2.7	1.3	4.2	32.4	55.0	2.5	47.2		Diluvial-sand	5.2	20	20	90	krer 2 rk. ren bjergfyr, skorfyr
												Mineral		4.5	4.2	0.6	0.4	1.4	0.0	0.3	0.0	3.2						
442	Ulfborg	64	28	8.1	6.5	4.3	19.2	Bjergfyr	Huller		9	Humus	7.61	3.9	2.7	0.9	3.5	29.2	80.0	2.3	51.7		Flyve-sand	5.9	10		70	
												Mineral		4.3	4.1	0.5	0.8	1.3	0.0	0.2	0.0	4.9						
443	Ulfborg	134	27	6.7	5.6	4.5	22.9	Hede	46 cm pløjning		2	Humus	1.50	4.0	3.0	1.1	8.0	39.5	81.3	3.2	39.5		Flyve-sand	2.1	15	[4]	90	[3] 2 cm al i det ene hul; 1/3 bjergfyr; ædelgran, lærk og douglas (efterbedn.)
												Mineral		4.7	4.1	0.4	1.2	0.9	0.0	0.3	0.0	2.9						
444	Felaborg	13	32	8.6	7.8	4.4		Rodgr. bjergf.	Huller		9 x	Humus	7.52	3.5	2.8	0.8	3.8	28.3	219.0	1.9	31.4		Heidesand	5.5			110	[4] underplantning af 51 år rødgr. og bjf.
												Mineral		4.4	4.0	0.8	1.4	1.2	0.0	0.3	0.0	4.0						
445	Liebe plantage	12	50	11.4	9.8	5.7		Hede	Reol-pløjning		26	Humus	3.35	3.9	2.9	1.2	5.8	33.0	82.5	1.7	43.6		Heidesand	3.1			100	1/3 bjergfyr
												Mineral		4.5	4.3	0.8	2.0	0.8	0.0	0.2	0.0	2.3						
446	Liebe plantage	15	65	14.8	12.6	5.8		Hede	Huller		72	Humus	4.35	3.6	2.7	1.1	5.6	31.8	85.0	1.9	39.3							
												Mineral		4.4	4.1	0.6	1.5	1.0	0.0	0.4	0.0	2.6	Heidesand	5.9	10		120	1/4 bjergfyr
447	Guaenå centralen	14	40	12.4	11.7	4.0	27.7	Ager	Grubning		22	Humus	2.16	4.2	3.3	1.9	11.6	38.0	118.0	1.7	42.0							
												Mineral		4.5	4.1	1.7	4.7	0.8	0.0	0.2	0.0	2.4	Heidesand	2.3			140	1/3 bjergfyr
448	Dalager-gård pl.	17	53	24.5	21.7	2.1	33.0	Ager	Grubning		27 x	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Diluvial-sand		35	5	150	1/3 bjergfyr
												Mineral		5.1	4.3	1.1	4.0	0.8	6.4	0.3	0.0	1.2						
449	Ribe Amts plantage		17	4.1	3.2	3.5		Ager	Grubning	skorfyr	0 x	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Diluvial-sand	0.0			80	skorfyr
												Mineral		5.3	4.3	0.5	0.7	1.7	1.8	0.5	3.0	3.8						
450	Løbner plantage	14	16	3.0	2.1	3.9		Ager	Grubning	lærk	0	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–		Diluvial-sand	0.0			75	lærk (efterbearing)
												Mineral		5.9	5.0	0.7	1.1	1.1	0.0	0.4	0.0	2.8						

Tabel I (fortsat).
Table I (continued).

Lebe nr.	Distrikt skov	Afd.-r litra-nr.	Alder år	Diameter cm	Højde m	Bonitet	Grundflade pr. ha m²	Tidl. benyttelse	Kulturmetode	Nuvær. indblandg.	Angreb %	Tørstof		pH		F_1	F_H	T_K	T_{Mn}	K_{Cu}	T_{Mg}	vægt% vænd v. vinnegrænsen	Geolog. formation	Humuslag cm	Blegslag cm	Allag cm	Rødydybe cm	Bemærkninger
													kg/m³	H_2O	KCl													
451	Rersing plantage	209	11	2.0	1.5			Ager	Grubning		0	Humus	–	–	–	–	–	–	–	–	–							
												Mineral		5.6	4.5	1.1	2.6	0.8	0.0	0.5	0.0	2.7	Headesand	0.0			45	
452	Bjørlund plantage	8	80	17.9	14.7	5.5	25.3	Hede	Gravede render	ædelgran	43	Humus	9.32	3.7	2.7	0.7	3.0	32.6	39.0	3.5	38.2		Diluvialsand	7.5			90	½ bjergfyr, ædelgran
												Mineral		4.2	4.1	0.3	0.7	1.1	0.0	0.4	0.0	3.6						
453	Kloppenborglund	3	31	9.3	9.0	3.7	25.9	Ager			3	Humus	2.10	5.7	5.1	1.7	19.0	53.9	275.0	3.9	65.0							½ dampplæjet
												Mineral		6.9	6.4	0.9	2.0	1.1	0.0	0.3	1.8	3.3	Headesand	1.6			110	½ contorta i hver 15 række
454	Mourier-Petersen	11	43	11.4	9.5	5.1	29.7	Ager	Pløjede render		x 42	Humus	4.24	4.8	3.9	1.1	6.5	29.2	68.0	3.1	34.8		Diluvialsand	2.7			60	⅓ bjergfyr
												Mineral		6.5	5.5	0.4	1.1	1.3	0.0	0.3	1.2	4.3						
455	Dalgas plantage	27	35	9.2	8.7	4.5	22.9	Hede	Reolpløjning		6	Humus	1.90	4.4	3.3	1.3	7.7	35.6	113.0	3.4	43.5							
												Mineral		4.3	4.3	1.1	2.0	0.9	0.0	0.2	0.0	2.5	Headesand	1.9			150	⅓ bjergfyr på halvøen af arealet
456	Høgildgård pl.	45	89	15.6	12.9	6.5	21.8	Hede	Reolpløjning		59	Humus	7.20	3.6	2.6	0.5	3.0	26.2	25.7	2.9	50.5		Diluvialsand	8.3			80	½ bjergfyr
												Mineral		4.2	4.1	0.6	1.2	1.0	0.0	0.1	0.0	2.4						
457	Starrildkrat	1	58	17.8	15.3	4.5	29.5	Ager	Pløjede render		x 62	Humus	4.90	4.1	3.1	0.7	3.9	29.8	83.3	2.8	25.2		Diluvialsand	4.2			110	⅓ bjergfyr
												Mineral		5.2	4.4	0.7	1.2	1.4	2.8	0.2	0.0	2.4						
458	Skovbjergpl.		61	21.7	18.3	3.7	30.4	Ager	Rødgran Huller		23	Humus	5.85	3.9	2.9	1.1	6.4	26.2	263.0	5.8	30.7		Moræneler-sand	5.6	25	15	160	
												Mineral		4.6	4.1	1.1	2.1	0.9	5.1	1.5	0.0	2.4						
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																
												Humus																
												Mineral																

Tabel II. Fortegnelse over de enkelte fladers angrebsklasse.
Table II. Classes of attack of the individual plots.

Flade nr. *Plot No.*	Angrebs-klasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebs-klasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebs-klasse *Class of attack*
1	4.2	69	2.0	155	5.6
2A	2.0	72	2.4	156	6.6
2B	2.1	73	5.7	157	7.2
3	4.2	76	4.8	158	0.8
4	4.4	77	2.6	159	3.1
5	3.0	79	4.2	160	2.2
6	1.9	85	6.1	161	1.5
7	1.8	86	7.4	162	1.7
8	5.3	88	1.4	163	6.7
9	5.0	89	4.6	164	5.7
10	2.1	90	4.0	165	2.8
11	2.6	91	3.6	166	7.4
13	2.9	95	3.8	167	4.9
14	1.9	96	2.1	168	1.8
16	1.4	97	3.5	169	4.0
18	2.8	98	2.0	170	4.3
20	4.6	101	2.3	171	3.1
23	5.7	102	3.4	172	0.9
24	3.7	105	5.3	173	2.2
25B	1.4	106	6.5	174	2.5
26	6.1	108	3.6	175	1.6
27	2.3	109	2.6	176	1.2
28	1.8	110	1.4	177	2.4
30	1.8	117	3.7	178	0.7
31	2.1	118	1.9	180	3.3
32	4.4	119	5.8	181	0.8
33	3.1	121	3.8	182	4.9
34	1.0	122	1.9	183	2.5
36	4.2	123	5.3	184	1.6
37	2.0	124	3.6	185	3.5
38	6.7	125	2.9	186	0.6
39	1.5	126	1.2	187	3.1
41	4.4	128	1.7	188	4.4
42	2.0	130	5.8	189	2.4
43	2.1	131	3.3	190	4.2
46	1.8	132	2.6	191	1.2
47	1.9	133	3.4	192	2.1
48	1.2	134	1.9	193	1.5
50	1.5	135	1.8	194	3.5
51	4.9	137	2.6	195	2.6
52	1.7	138	1.1	196	1.3
56	2.8	139	6.0	199	2.6
57	2.8	140	2.6	200	1.4
58	1.1	141	6.1	201	2.2
60	1.6	146	6.8	204	2.6
61	4.3	148	6.3	205	2.9
62	4.4	149	1.9	207	2.4
65	6.6	150	4.9	208	1.4
66	3.9	151	0.6	210	3.0
67	3.0	152	4.0	211	4.7
68	0.6	154	7.5	212	6.3

Tabel II (fortsat).
Table II (continued).

Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*
214	0.6	274	1.9	334	1.3
216	1.6	275	2.9	335	0.9
218	4.9	276	2.2	338	3.5
219	2.2	278	6.7	339	4.8
220	2.2	280	3.1	340	1.9
221	6.1	281	2.8	341	3.4
222	6.6	282	1.6	342	0.8
223	6.1	283	2.8	343	3.5
224	6.4	286	1.8	345	2.3
225	3.7	287	6.7	347	2.8
227	6.6	288	3.9	348	1.9
228	4.4	290	2.5	351	6.3
229	2.9	291	1.5	352	2.9
230	1.2	292	5.2	353	1.6
231	2.1	293	5.2	354	2.0
232	1.2	294	1.7	355	3.2
233	1.6	295	4.5	356	1.8
234	4.9	296	3.2	358	6.1
235	1.5	297	0.9	360	3.2
237	4.0	298	0.6	361	2.9
238	1.5	299	1.9	362	0.6
239	3.5	300	5.7	364	3.2
240	3.4	301	1.9	366	1.4
241	1.4	302	3.1	367	0.7
242	4.7	303	1.0	368	1.5
243	6.7	304	0.8	369	2.6
245	4.9	305	2.9	372	0.6
247	4.7	306	6.8	373	3.8
248	1.4	307	3.9	374	1.1
249	4.0	308	5.5	377	6.7
250	1.9	310	1.3	378	5.8
253	4.0	311	5.7	379	2.0
254	3.0	312	1.6	381	5.4
255	0.9	313	1.3	383	3.9
256	3.4	316	3.3	384	1.6
257	3.3	317	1.1	385	2.6
258	6.3	318	0.8	387	3.4
259	1.4	319	2.1	388	6.8
260	3.6	320	0.7	389	4.6
261	7.1	321	1.3	393	3.7
262	7.1	322	1.4	394	1.2
263	6.9	323	1.3	395	5.9
264	5.3	324	2.0	396	5.2
265	5.7	325	4.2	397	4.6
266	6.6	326	2.2	398	2.9
267	4.1	328	1.7	400	3.5
268	5.5	329	1.7	401	1.8
269	2.2	330	0.7	402	3.5
270	2.7	331	1.8	403	2.5
272	3.4	332	0.9	404	1.3
273	7.0	333	2.6	406	3.4

Tabel II (fortsat).
Table II (continued).

Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*	Flade nr. *Plot No.*	Angrebsklasse *Class of attack*
407	2.8	426	3.5	442	3.7
408	3.7	429	2.3	443	4.3
409	3.2	430	5.8	444	2.0
411	3.8	431	1.1	445	2.5
412	4.5	432	0.9	446	6.2
413	5.1	433	5.2	447	2.9
416	4.1	434	2.6	448	2.5
419	5.1	435	4.9	449	0.6
420	1.6	436	6.7	454	4.6
421	2.6	437	3.0	455	2.4
423	5.4	438	1.5	456	4.8
424	3.3	439	2.8	457	5.0
425	1.0	441	1.1	458	2.2

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

THE DANISH FOREST EXPERIMENT STATION
STATION DE RECHERCHES FORESTIÈRES DE DANEMARK
DAS FORSTLICHE VERSUCHSWESEN IN DÄNEMARK

FORTEGNELSE OVER INDHOLDET AF
BIND XXI—XXX

KØBENHAVN
TRYKT I KANDRUP & WUNSCH'S BOGTRYKKERI
1968

FORTEGNELSE OVER INDHOLDET AF BIND XXI—XXX

Enogtyvende Bind, 1952—1954.

		Side
169.	C. H. Bornebusch: Nørholm Hede. Tredje beretning. (Lande de Nørholm. Troisième rapport)	1— 41
170.	Niels Haarløv og Broder Beier Petersen: Temperaturmålinger i bark og ved af sitkagran. (Measurements of temperature in bark and wood of Picea sitchensis)	43— 91
171.	David Fog og Arne Jensen: General volume table for beech in Denmark. (Almindelig massetabel for bøg i Danmark)	93—137
172.	H. A. Henriksen: Die Holzmasse der Buche. (Bøgens vedmasse)	139—214
173.	H. A. Henriksen og Erik Jørgensen: Rodfordærverangreb i relation til udhugningsgrad. En undersøgelse på eksperimentelt grundlag. (Fomes annosus attack in relation to grade of thinning. An investigation on the basis of experiments)	215—251
174.	Carl Mar: Möller, D. Müller and Jörgen Nielsen: Loss of branches in European Beech .	253—271
175.	Carl Mar: Möller, D. Müller and Jörgen Nielsen: Respiration in stem and branches of Beech	273—301
176.	D. Müller: Die Atmung der Buchenblätter	303—318
177.	D. Müller: Die Blätter und Kurztriebe der Buche .	319—326
178.	Carl Mar: Möller, D. Müller and Jörgen Nielsen: Graphic presentation of dry matter production of European Beech	327—335
179.	E. C. L. Løfting: Danmarks ædelgranproblem. 1. del. Proveniensvalg. (Denmark's Silver Fir Problem. Part I. Choice of Provenances)	337—381
180.	V. Gøhrn, H. A. Henriksen og B. Beier Petersen: Iagttagelser over Hylesinus (Dendroctonus) micans. Biologi. Undersøgelser af to angreb på sitkagran. Bekæmpelsesforsøg. (Observations of Hylesinus (Dendroctonus) micans Kug)	383—433
181.	Bent Søegaard: Fem søskendebestøvninger i europæisk lærk. En undersøgelse af nedarvningsforholdet for stammeformen i afkom af Tinghuslærken. (Controlled Pollination of Five Sister Trees of European Larch)	435—447

Side

182. K. Brandt: Proveniensforsøg med skovfyr m. v. i Jørgensens plantage, Djursland. Afsluttende rapport.
(Provenance Experiments with Scots Pine etc. in Jørgensens Plantation, Djursland) 449—458

Toogtyvende Bind, 1955—1956.

183. Erik Holmsgaard: Årringsanalyser af danske skovtræer.
(Tree-Ring Analyses of Danish Forest Trees) 1—246

184. H. Holstener-Jørgensen: Floraundersøgelser i Mølleskoven. 3. beretning.
(The Flora in Mölleskoven Forest. Third Report) 247—273

185. Broder Beier Petersen: Bladhvepsen Lygaeonematus Abietinus Christ som skadedyr på rødgran i Sønderjylland.
(Lygaeonematus Abietinus Christ as a Pest on Norway Spruce in South Jutland) 275—355

Treogtyvende Bind, 1956—1957.

186. V. Gøhrn: Proveniensforsøg med lærk.
(Provenance Experiments with Larch) 1—124

187. E. Oksbjerg: Rødgranens og nogle andre nåletræers jordbundsdannelse på fattig jord.
(Soil Formation by Norway Spruce in Plantations on Heath, with Comments on Soil Formation by other Tree Species on poor Soil) 125—279

188. H. A. Henriksen: Forsøgsvæsenets prøveflader i Abies-arter.
(Sample Plots of Abies Species) 281—343

189. J. Lundberg: Proveniensforsøg med douglasgran.
(Provenance Experiments with Douglas Fir) 345—370

190. H. Bryndum: Et hugstforsøg i eg.
(A Thinning Experiment in Oak) 371—385

Fireogtyvende Bind, 1958.

191. H. A. Henriksen: Sitkagranens vækst og sundhedstilstand i Danmark.
(The Increment and Health Condition of Sitka Spruce in Denmark) 1—371

Femogtyvende Bind, 1958—1959.

Side

192. C. Treschow: Forsøg med rødgranracers resistens overfor angreb af Fomes annosus (Fr.) Cke. (Experiments for Determining the Resistance of Norway Spruce Races to Fomes annosus Attack) 1— 23

193. C. Treschow: Forsøg over jordbehandlingens indflydelse på rødgranbevoksningers resistens over for angreb af Fomes annosus. (Investigation of the Effect of Soil Cultivation on the Resistance of Norway Spruce Stands to Attack of Fomes annosus) 25— 34

194. Broder Beier Petersen and B. Søegaard: Studies on Resistance to Attacks of Chermes cooleyi (Gill.) on Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt. (Undersøgelser over resistens mod angreb af Chermes cooleyi (Gill.) hos Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt.) 35— 45

195. Broder Beier Petersen: Bladhvepsen Lygaeonematus abietinus Christ. 2. Fortsatte bekæmpelsesforsøg og disses indvirkning på parasiteringen af larvestadiet. (The Saw-fly Lygaeonematus abietinus Christ. 2. Continued Control Experiments and their Effect on the Parasitism of the Larval Stage) 47— 61

196. Fr. Paludan og Johs. Rafn: P. E. Müllers gødningsforsøg i rødgran i Gludsted plantage. Tilvækstforhold og trametesangreb. (P. E. Müllers Experiments with Fertilizers applied to Norway Spruce (Picea abies) in Gludsted plantation. Increment and Fomes annosus Attack) 63— 78

197. A. Yde-Andersen: Kærneråd i rødgran forårsaget af honningsvampen (Armillaria mellea (Vahl) Quél). (Butt Rot in Norway Spruce Caused by the Honey Fungus (Armillaria mellea (Vahl) Quél.)) 79— 91

198. H. Holstener-Jørgensen: Jordbundsfysiske undersøgelser i danske bøgebevoksninger. (Physical Soil-Investigations in Danish Beech-Stands) 93—223

199. H. Holstener-Jørgensen: Undersøgelser af rodsystemer hos eg, bøg og rødgran på grundvandpåvirket morænejord. Med et bidrag til belysning af bevoksningernes vandforbrug. (Investigations of Root Systems of Oak, Beech and Norway Spruce on Groundwater-Affected Moraine Soils. With a Contribution to Elucidation of Evapotranspiration of Stands) 225—289

Side

200. H. Holstener-Jørgensen: Skærmstillings og renafdrifts indflydelse på grundvandstanden på leret moræne.
(Influence of Shelterwood-Cutting and Clear-Cutting on Groundwater-Table on a Fine-Textured Moraine Soil) 291—306

201. M. Schaffalitzky de Muckadell: Investigations on Aging of Apical Meristems in Woody Plants and its Importance in Silviculture.
(Undersøgelser over aldersforandringer i vedplanternes apikale meristemer og deres betydning for skovdyrkningen) 307—455

Seksogtyvende Bind, 1959—1960.

202. E. C. L. Løfting: Danmarks ædelgranproblem, 2. del. Dyrkningsbetingelserne for Abies alba (Mill.) og Abies Nordmanniana (Sprach.) i Danmark.
(Denmark's Silver Fir Problem, Part II) 1—249

203. Erik Holmsgaard: Kvælstofbindingens størrelse hos el. Litteraturgennemgang og en undersøgelse af et plantningsforsøg.
(Amount of Nitrogen-Fixation by Alder. Review of Literature and an Investigation of a Planting-Experiment) 251—270

204. Jørgen Dahl og B. Beier Petersen: Om virkningen af kemisk skadedyrbekæmpelse på insekter og spindler i en granskov.
(On the Influence of Chemical Control on the Arthropod Fauna of a Spruce Forest) 271—312

205. K. Næss-Schmidt og Bent Søegaard: Podehøjdens indflydelse på podekvistens vækstrytme og form.
(The influence of the Grafting Height on the Development of the Scion) 313—324

206. H. C. Olsen, Johs. Rafn og E. Scheurer: Revision af et gødningsforsøg i en stagnerende rødgrankultur i fængselsvæsenets plantage ved Sdr. Omme.
(Revision of a Fertilizing Experiment on a Stagnating Norway-Spruce Stand on a Heath in Central Jutland) 325—338

207. H. Holstener-Jørgensen: A Method for Sand Culture Experiments. 339—344

208. Erik Holmsgaard og H. C. Olsen: Vejrets indflydelse på bøgens frugtsætning.
(The Influence of Weather on Beech Mast) 345—370

Side

209. H. Holstener-Jørgensen: Eftervirkningen af planteskoleplanters ernæringstilstand i det første kulturår.
(The Effects of the Nutritive Condition of Nursery-Grown Plants during their first Year after Transplantation) 371—387

210. H. Holstener-Jørgensen: Indfygning af jord i en plantages vestrand.
(Drift of Soil into the Western Edge of a Plantation) 389—397

Syvogtyvende Bind, 1961.

211. Erik Holmsgaard, H. Holstener-Jørgensen und A. Yde-Andersen: Bodenbildung, Zuwachs und Gesundheitszustand von Fichtenbeständen erster und zweiter Generation. 1. Nord-Seeland
(Jordbundsdannelse, tilvækst og sundhedstilstand i rødgranbevoksninger af første og anden generation. 1. Nordsjælland) 1—167

212. H. A. Henriksen: A Thinning Experiment with Sitka Spruce in Nystrup Dune Forest.
(Et udhugningsforsøg i sitkagran i Nystrup klitplantage) 169—232

213. H. Holstener-Jørgensen: Undersøgelse af træarts- og aldersindflydelsen på grundvandstanden i skovtræbevoksninger på Bregentved.
(An Investigation of the Influences of various Tree-Species and the Ages of the Stands on the Level of the Groundwater-Table in Forest Tree Stands at Bregentved) 233—480

Otteogtyvende Bind, 1963—1964.

214. Fr. Paludan: Karbolineum-smøring af skovfyrstød på Djursland.
(Creosote Treatment of Scotch Pine Stumps in Djursland) 1— 10

215. L. Nannestad: Opgørelse over professor Fr. Weis' forsøg i Skovsende plantage 11— 32

216. E. C. L. Løfting og E. Scheurer: Nørholm hede. 4. beretning.
(Lande de Nørholm. 4e Rapport) 33— 66

217. H. Holstener-Jørgensen: Et gødningsforsøg i en kultur med rødgran og japansk lærk på Klosterheden.
(A Fertilizing Experiment in a Plantation of Norway Spruce and Japanese Larch at Klosterheden) 67— 95

Side

218. Erik Holmsgaard og Ole Scharff: Levende stød i rødgranbevoksninger.
(Living Stumps in Norway Spruce Stands) 97—150

219. O. Kjersgård: 18 træarters højdevækst på et forsøgsareal i Staurby skov.
(The Height Growth of 18 Tree-Species at an Experiment Area in Staurby Forest) 151—163

220. A. Yde-Andersen: Om anvendelsen af nogle hjælpetræarter i rødgranbevoksninger på magre jorder med særligt henblik på deres indvirkning på Fomes annosus-angrebets udbredelse blandt rødgranerne
(The Use of some Nurse Tree Species in Norway Spruce Stands on Poor Soils with Special Reference to their Effect on the Incidence of Fomes annosus Attack) 165—260

221. H. Bryndum: Forsøgsvæsenets afsluttede rødgranprøveflader.
(Terminated Sample Plots in Norway Spruce) 261—397

Rettelse til nr. 163 398

Niogtyvende Bind, 1964—1966.

222. H. Holstener-Jørgensen: Kalium- og magnesiummangelsymptomer i gødningsforsøg i jyske rødgrankulturer.
(Potassium and Magnesium Deficiency Symptoms in Fertilizing Experiments in Norway Spruce Plantations in Jutland) 1— 23

223. H. Holstener-Jørgensen: Et kvalitativt gødningsforsøg i en bøgekultur på gammel græsslette i Jægersborg Dyrehave.
(A qualitative Fertilizing Experiment in a Beech Plantation on an old Grassy Plain in Jægersborg Dyrehave) 25— 53

224. O. Kjersgård: Et planteafstandsforsøg i rødgran .
(An Experiment in Spacing of Norway Spruce) 55— 68

225. D. Müller et Jörgen Nielsen: Production brute, pertes par respiration et production nette dans la forêt ombrophile tropicale.
(Bruttoproduktion, stoftab ved respiration og nettoproduktion i en tropisk regnskov) 69—160

226. Knud Bryndum: The Effect of the Root-Stock upon the Height Growth of Picea Abies Grafts.
(Grundstammens indflydelse på højdevæksten hos podninger af rødgran) 161—171

227. H. Bryndum: Et udhugningsforsøg i ung eg.
(A Thinning Experiment in Young Oak Stands) 173—243

Side

228. H. Holstener-Jørgensen: Tekstur og pH i fedt moræneler på Bregentved.
(Texture and pH of Fine-Textured Moraine Clay at Bregentved) 245—281

229. H. Holstener-Jørgensen: Et kvalitativt gødningsforsøg i en kultur med rødgran og bjergfyr i Gludsted plantage.
(A Qualitative Fertilizing Experiment in a Plantation of Norway Spruce and Mountain Pine at Gludsted Plantation) 283—297

230. H. Holstener-Jørgensen: An Investigation of the Podsolation Processes in Soils with a High Ground-Water-Table 299—308

231. V. Gøhrn: Proveniensforsøg med gran (Picea abies (L.) Karst.). Danske forsøgsresultater og uddrag af de hidtil offentliggjorte resultater fra den internationale forsøgsserie 1938.
(Provenienzversuche mit Fichte (Picea abies (L.) Karst.). Dänische Versuchsergebnisse nebst einem Auszug den bisher veröffentlichten Resultaten der internationalen Versuchsserie von 1938) 309—437

Rettelse til nr. 229 438

Tredivte Bind. 1966—1968.

232. Erik Holmsgaard and H. C. Olsen: Experimental Induction of Flowering in Beech.
(Eksperimentel fremkaldelse af blomstring hos bøg) 1— 17

233. Fr. Paludan: Infektion og spredning af Fomes annosus i ung rødgran.
(Infection and Spread of Fomes annosus in Young Norway Spruce) 19— 47

234. E. C. L. Løfting: Proveniensforsøg med Pinus contorta (Loud.)
(Provenance Experiments with Pinus contorta (Loud.)) 49— 95

235. Ole Zethner-Møller: Undersøgelser af lærkethripsens (Taeniothrips laricivorus Krat.) biologi, udbredelse og forstlige betydning i Danmark 1961—1963.
(Investigations of the Biology, Geographical Distribution and Forestry Importance of Taeniothrips Laricivorus Krat. in Denmark 1961—1963) 97—166

236. E. Oksbjerg: Gødskning i Gludsted plantage 167—172

Side

237. H. Holstener-Jørgensen: Et gødningsforsøg i en rødgrankultur i Gjellerup plantage — Hedeselskabets 8. distrikt.
(A Fertilizing Experiment in a Norway Spruce Planting in Gjellerup Plantation — The Danish Heath Society, 8th District) 173—181

238. Erik Holmsgaard, J. Neckelmann, H. C. Olsen og Fr. Paludan: Undersøgelser over rådangrebs afhængighed af jordbundsforhold og dyrkningsmetoder for gran i de jyske hedeegne.
(On the Dependence of Butt Rot on Soil Conditions and Silvicultural Methods of Spruce Planting in Jutland Heath Areas) 183—407

ALFABETISK ORDNET LISTE OVER FORFATTERNE I BIND XXI—XXX

Bornebusch, C. H.: Nr. 169 (1952).
Brandt, K.: Nr. 182 (1954).
Bryndum, H.: Nr. 190 (1957), 221 (1964), 227 (1965).
Bryndum, Knud: Nr. 226 (1965).
Dahl, Jørgen: Nr. 204 (1960).
Fog, David: Nr. 171 (1952).
Gøhrn, V.: Nr. 180 (1954), 186 (1956), 231 (1966).
Henriksen, H. A.: Nr. 172 (1952), 173 (1952), 180 (1954), 188 (1957), 191 (1958), 212 (1961).
Holmsgaard, Erik: Nr. 183 (1955), 203 (1960), 208 (1960), 211 (1961), 218 (1963), 232 (1966), 238 (1968).
Holstener-Jørgensen, H.: Nr. 184 (1956), 198 (1958), 199 (1959), 200 (1959), 207 (1960), 209 (1960), 210 (1960), 211 (1961), 213 (1961), 217 (1963), 222 (1964), 223 (1964), 228 (1965), 229 (1965), 230 (1965), 237 (1966).
Haarløv, Niels: Nr. 170 (1952).
Jensen, Arne: Nr. 171 (1952).
Jørgensen, Erik: Nr. 173 (1952).
Kjersgård, O.: Nr. 219 (1963), 224 (1964).
Lundberg, J.: Nr. 189 (1957).
Løfting, E. C. L.: Nr. 179 (1954), 202 (1959), 216 (1963), 234 (1966).
Müller, D.: Nr. 174 (1954), 175 (1954), 176 (1954), 177 (1954), 178 (1954), 225 (1965).
Møller, Carl Mar:: Nr. 174 (1954), 175 (1954), 178 (1954).
Nannestad, L.: Nr. 215 (1963).
Neckelmann, J.: Nr. 238 (1968).
Nielsen, Jørgen: Nr. 174 (1954), 175 (1954), 178 (1954), 225 (1965).
Næss-Schmidt, K.: Nr. 205 (1960).
Oksbjerg, E.: Nr. 187 (1957), 236 (1966).
Olsen, H. C.: Nr. 206 (1960), 208 (1960), 232 (1966), 238 (1968).
Paludan, Fr.: Nr. 196 (1958), 214 (1963), 233 (1966), 238 (1968).
Petersen, Broder Beier: Nr. 170 (1952), 180 (1954), 185 (1956), 194 (1958), 195 (1958), 204 (1960).
Rafn, Johs.: Nr. 196 (1958), 206 (1960).
Schaffalitzky de Muckadell, M.: Nr. 201 (1959).
Scharff, Ole: Nr. 218 (1963).
Scheurer, E.: Nr. 206 (1960), 216 (1963).
Søegaard, Bent: Nr. 181 (1954), 194 (1958), 205 (1960).
Treschow, C.: Nr. 192 (1958), 193 (1958).
Yde-Andersen, A.: Nr. 197 (1958), 211 (1961), 220 (1964).
Zethner-Møller, Ole: Nr. 235 (1966).

Bd. XXVIII, H. 1: Nr. 214. FR. PALUDAN: Karbolineumsmøring af skovfyrstød på Djursland. (Creosote Treatment of Scotch Pine Stumps in Djursland). S. 1. — Nr. 215. L. NANNESTAD: Opgørelse over professor Fr. Weis' forsøg i Skovsende plantage. S. 11. — Nr. 216. E. C. L. LØFTING og E. SCHEURER: Nørholm hede, 4. beretning. (Lande de Nørholm, 4e Rapport). S. 33. — **H. 2:** Nr. 217. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Et gødningsforsøg i en kultur med rødgran og japansk lærk på Klosterheden. (A Fertilizing Experiment in a Plantation of Norway Spruce and Japanese Larch at Klosterheden). S. 67. — Nr. 218. ERIK HOLMSGAARD og OLE SCHARFF: Levende stød i rødgranbevoksninger. (Living Stumps in Norway Spruce Stands). S. 97. — Nr. 219. O. KJERSGÅRD: 18 træarters højdevækst på et forsøgsareal i Staurby skov. (The Height Growth of 18 Tree-Species at an Experiment Area in Staurby Forest). S. 151. — **H. 3:** Nr. 220. A. YDE-ANDERSEN: Om anvendelsen af nogle hjælpetræarter i rødgranbevoksninger på magre jorder med særligt henblik på deres indvirkning på *Fomes annosus*-angrebets udbredelse blandt rødgranerne. (The Use of some Nurse Tree Species in Norway Spruce Stands on Poor Soils with Special Reference to their Effect on The Incidence of *Fomes annosus* Attack). S. 165. — **H. 4:** Nr. 221. H. BRYNDUM: Forsøgsvæsenets afsluttede rødgranprøveflader. (Terminated Sample Plots in Norway Spruce). S. 261.

Bd. XXIX, H. 1: Nr. 222. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Kalium- og magnesiummangelsymptomer i gødningsforsøg i jyske rødgrankulturer. (Potassium and Magnesium Deficiency Symptoms in Fertilizing Experiments in Norway Spruce Plantations in Jutland). S. 1. — Nr. 223. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Et kvalitativt gødningsforsøg i en bøgekultur på gammel græsslette i Jægersborg Dyrehave. (A qualitative Fertilizing Experiment in a Beech Plantation on an old Grassy Plain in Jægersborg Dyrehave). S. 25. — Nr. 224. O. KJERSGÅRD: Et planteafstandsforsøg i rødgran. (An Experiment in Spacing of Norway Spruce). S. 55. — **H. 2:** Nr. 225. D. MÜLLER et JÖRGEN NIELSEN: Production brute, pertes par respiration et production nette dans la forêt ombrophile tropicale. (Bruttoproduktion, stoftab ved respiration og nettoproduktion i en tropisk regnskov). S. 69. — Nr. 226. KNUD BRYNDUM: The Effect of the Root-Stock upon the Height Growth of Picea Abies Grafts. (Grundstammens indflydelse på højdevæksten hos podninger af rødgran). S. 161. — **H. 3:** Nr. 227. H. BRYNDUM: Et udhugningsforsøg i ung eg. (A Thinning Experiment in Young Oak Stands). S. 173. — Nr. 228. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Tekstur og pH i fedt moræneler på Bregentved. (Texture and pH of Fine-Textured Moraine Clay at Bregentved). S. 245. — Nr. 229. H. HOLSTENER-JØRGENSEN: Et kvalitativt gødningsforsøg i en kultur med rødgran og bjergfyr i Gludsted plantage. (A Qualitative Fertilizing Experiment in a Plantation of Norway Spruce and Mountain Pine at Gludsted Plantation). S. 283. — Nr. 230. H. HOLSTENER-

JØRGENSEN: An Investigation of the Podsolation Processes in Soils with a High Ground-Water-Table. S. 299. — **H. 4:** Nr. 231. V. GØHRN: Proveniensforsøg med gran (Picea abies (L.) Karst.). Danske forsøgsresultater og uddrag af de hidtil offentliggjorte resultater fra den internationale forsøgsserie 1938. (Provenienzversuche mit Fichte (Picea abies (L.) Karst.). Dänische Versuchsergebnisse nebst einem Auszug den bisher veröffentlichten Resultaten der internationalen Versuchsserie von 1938. S. 309. —

Bd. XXX, H. 1: Nr. 232. ERIK HOLMSGAARD and H. C. OLSEN: Experimental Induction of Flowering in Beech. (Eksperimentel fremkaldelse af blomstring hos bøg). S. 1. — Nr. 233. FR. PALUDAN: Infektion og spredning af Fomes annosus i ung rødgran. (Infection and Spread of Fomes annosus in Young Norway Spruce). S. 19. — Nr. 234. E. C. L. LØFTING: Proveniensforsøg med Pinus contorta (Loud.). (Provenance experiments with Pinus contorta (Loud.)). S. 49. — **H. 2:** Nr. 235. OLE ZETHNER-MØLLER: Undersøgelser af lærkethripsens *(Taeniothrips laricivorus Krat.)* biologi, udbredelse og forstlige betydning i Danmark 1961—1963. (Investigations of the Biology, Geographical Distribution and Forestry Importance of *Taeniothrips Laricivorus Krat.* in Denmark 1961—1963.) S. 97. — Nr. 236. E. OKSBJERG: Gødskning i Gludsted plantage. S. 167. — Nr. 237. H. HOLSTENER-JØNGENSEN: Et gødningsforsøg i en rødgrankultur i Gjellerup plantage — Hedeselskabets 8. distrikt. (A Fertilizing Experiment in a Norway Spruce Planting in Gjellerup Plantation — The Danish Heath Society, 8th District). S. 173. — **H. 3:** Nr. 238. ERIK HOLMSGAARD, J. NECKELMANN, H. C. OLSEN og FR. PALUDAN: Undersøgelser over rådangrebs afhængighed af jordbundsforhold og dyrkningsmetoder for gran i de jyske hedeegne. (On the Dependence of Butt Rot on Soil Conditions and Silvicultural Methods of Spruce Planting in Jutland Heath Areas). S. 183. —

DET FORSTLIGE FORSØGSVÆSEN I DANMARK

udgives ved den forstlige forsøgskommission under redaktion af forstanderen, i hæfter sædvanlig på 5—10 ark, der udsendes fra Statens forstlige Forsøgsvæsen, Møllevangen, Springforbi. Ca. 25 ark (400 sider) udgør et bind. Prisen pr. bind er 10 kr., for skovbrugsstuderende dog 5 kr., der tages ved postgiro samtidig med udsendelsen af 1ste hæfte.

Fortegnelse over indholdet af bd. I—X, 1905—1930, beretninger nr. 1—95 og nr. 97, findes i slutningen af 10de bind, af bind XI—XX, 1930—1951, beretninger nr. 96 og 98—168, i slutningen af 20de bind og af bind XXI —XXX, 1952—68, beretninger nr. 169—238, i slutningen af 30te bind.

Disse fortegnelser tilsendes gratis ved henvendelse til forsøgsvæsenet.