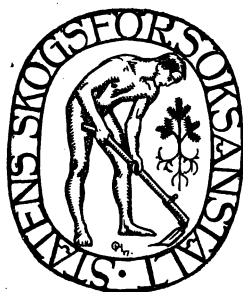


REDOGÖRELSE FÖR BARKBORREKAM-
PANJEN EFTER STORMHÄRJ-
NINGARNA 1931—1932

*BERICHT ÜBER DIE BEKÄMPFUNGSAKTION GEGEN BORKENKÄFER NACH
DEN STURMVERHEERUNGEN 1931—1932*

AV

IVAR TRÄGÅRDH och VIKTOR BUTOVITSCH



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFTE 28 · Nr 1.

MEDDELANDEN
FRÅN
STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 28. 1935

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

28. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

N:o 28

BULLETIN DE L'INSTITUT D'EXPERIMENTATION
FORESTIÈRE DE SUÈDE

N:o 28



REDAKTÖR:
PROFESSOR DR HENRIK HESSELMAN

INNEHÅLL:

	Sid.
TRÄGÅRDH, IVAR och BUTOVITSCH, VIKTOR: Redogörelse för barkborre-	
kampanjen efter stormhärjningarna 1931—1932	1
Bericht über die Bekämpfungssaktion gegen Borkenkäfer nach den	
Sturmverheerungen 1931—1932	240
TAMM, OLOF: Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sve-	
rige	269
Versuch einer Klassifikation des Waldbodens in Schweden.....	297
LANGLET, OLOF: Till frågan om sambandet mellan temperatur och	
växtgränser	299
Über den Zusammenhang zwischen Temperatur und Verbreitungsgrenzen von Pflanzen	408
TIRÉN, LARS: Om granens kottsättning, dess periodicitet och sam-	
band med temperatur och nederbörd	413
On the fruit setting of spruce, its periodicity and relation to temperature and precipitation	521
HESSELMAN, HENRIK: Fibyskogen och dess utvecklingshistoria	525
Der Fibywald und seine Entwicklungsgeschichte	570
MALMSTRÖM, CARL: Om näringsförhållandenens betydelse för torv-	
markers skogsproduktiva förmåga. En redogörelse för några be-	
lysande gödslingsförsök med träaska, utförda å Robertsfors bruk i	
Västerbotten på initiativ av jägmästare V. ÅLUND	571
Über die Bedeutung der Nährstoffbedingungen für das waldproduktive Vermögen der Torfböden. Ein Bericht über einige lehrreiche Düngungsversuche mit Holzasche auf Torfböden in Robertsfors in Westerbotten	640
NÄSLUND, MANFRED: Ett gallringsförsök i stavagranskog	651
Ein Durchforstungsversuch in Stabfichtenwald	725
HESSELMAN, HENRIK: Barrskogens arealfördelning på tall-, gran-	
och barrblandsbestånd i Norrland och Dalarna. Beskrivning	
till karta upprättad på grundval av riksskogstaxeringens beståndsbe-	
skrivningar. Med karta	731
Die Arealverteilung des Nadelwaldes auf Kiefern- Fichten- und Nadelmischwälder in Norrland und Dalarna. Beschreibung einer Karte ausgearbeitet nach den Bestandesbeschreibungen der Reichswaldabschätzung. Mit Karte	747

Redogörelse för verksamheten vid Statens skogsförsöksanstalt under år 1934. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1934; Report on the work of the Swedish Institute of Experimental Forestry in 1934.)

Allmän redogörelse av HENRIK HESSELMAN	754
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry division) av HENRIK PETERSON.....	754
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-Geological division) av HENRIK HESSELMAN ...	758
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological division) av IVAR TRÄGÅRDH	760

IVAR TRÄGÅRDH
OCH
VIKTOR BUTOVITSCH



REDOGÖRELSE FÖR BARKBORRE- KAMPANJEN EFTER STORMHÄRJ- NINGARNA 1931—1932.

FÖRETAL.

De undersökningar, vilkas viktigaste resultat härmed framläggas, ligga i viss mån utanför det ordinarie arbetsprogrammet för avdelningen.

I avdelningens arbetsuppgifter ingå visserligen helt naturligt som en viktig del undersökningar över uppkommande härjningar av skogsinsekter. Men varken personalen eller expensmedlen tillåta utan vidare en så väldig ökning av arbetsbördan, som den barkborrekampanj innebar, vilken igångsattes våren 1932.

För utförandet av dessa undersökningar blev det därför nödvändigt att anställa extra arbetskraft, vilket också möjliggjordes genom extra anslag, vilka Kungl. Maj:t efter hand beviljade för åren 1932, 1933 och 1934.

Under första året och början av andra året deltog i arbetet dr V. BUTOVITSCH, tidigare docent i skogszoologi vid skogsakademien i Eberswalde, samt civiljägmästare E. THORELL; under år 1933 deltog dr V. BUTOVITSCH samt civiljägmästare G. WIESLANDER och det är mig angeläget att här till dem uttala mitt tack för det intresserade och kunniga arbete de nedlagt. Dessutom ha under kortare mellantider civiljägmästare H. HEDLUND och civiljägmästare B. CEDERSTAM deltagit i arbetet.

Särskilt var det av stort intresse för mig att för denna kampanj kunna anlita dr BUTOVITSCHS hjälp, enär han genom sin både skogligena och skogsentomologiska utbildning representerade en sakkunskap, vars motsvarighet det var omöjligt att uppleta i Sverige.

Arbetet, både undersökningarna och propagandaarbetet bland skogsmännen, har i hög grad underlättats genom det värdefulla bistånd, som lämnats oss av Kungl. Domänstyrelsen och flera länsjägmästare, i första hand länsjägmästarna E. HEDEMANN-GADE och R. LÜBECK samt länsjägmästarna U.

DANIELSON och R. MELIN, men vi äro även tack skyldiga länsjägmästarna FR. AF PETERSSENS, N. HANSSON, N. KLEIN, E. NOREEN, C. G. CARLSEN, N. ECKERBOM, E. PERSSON samt framlidne länsjägmästare W. DYBECK för hjälp med anordnandet av inspektionsresor i de stormhärjade skogsområdena eller för kartor m. m. utvisande förödelens utbredning. Direktör AXEL LÖF, St. Kopparberg, skogschefen B. WETTERHALL, Hofors; skogschefen E. J. KLINGA, Gimo samt skogschefen A. NILSSON, Hällefors, ha lämnat oss mycket värdefull hjälp med anordnandet av försök i skogen. Därjämte ha följande skogsägare eller privata skogsmän understött vårt arbete på olika sätt: skogschefen R. CARLSSON, Johannishus; friherre A. RAPPE, skogsförvaltare JANSSON, Strömserum; jägmästare S. SJÖSTEDT, Fiskeby; jägmästare E. WESSTRÖM, Fjällskäfte; friherre C. BECK-FRIIS och framlidne jägmästare E. KARLSSON, Harg; skogsförvaltare A. HANSON, Österby bruk; jägmästare A. NILSSON, skogsförvaltare E. RAMBERG, Gimo bruk; jägmästare G. EISEN, Strömsberg; skogsförvaltare E. UNDÉN, Nås; jägmästare G. KOLMODIN, Orsa; skogsförvaltare G. RISFORS, Gravendal; jägmästare E. HEDULFF, Grönsinka, samt slutligen länsiskogvaktare KARLSSON, Östhammar; länsiskogvaktare I. ENYCK, Skärplinge, och skogvaktare CARLIN, Hofors, vilka verksamt deltagit i våra arbeten i skogen.

I det vidlyftiga observationsmaterialets bearbetning deltog under 1932 dr V. BUTOVITSCH och civiljägmästare E. THORELL, under åren 1933—1934 BUTOVITSCH och civiljägmästare G. WIESLANDER. I undersökningarnas planläggning, utformning i skogen samt utarbetandet av denna redogörelse har dr BUTOVITSCH tagit en så betydande del, att det är väl motiverat, att han får med mig dela ansvaret för författareskapet.

Experimentalfältet i maj 1934.

IVAR TRÄGÅRDH.

INNEHÅLL.

	Sid.
Företal	
1. Inledning. — Julistormen 1931. — Decemberstormen 1931. — Februaristormen 1932. — Sammandrag.....	1 4
2. Arbetets organisation och förlopp	20
3. Sammandrag av rapporterna från skogsvårdsstyrelserna och reviren inom de stormhärjade områdena.....	24
4. Den skogsentomologiska uppskattningsmetodiken.....	31
a. Historik.....	31
b. Den vid kampanjen 1932—1934 använda taxeringsmetoden.....	35
c. Taxeringarnas resultat.....	41
d. Sammanfattning.....	50
5. Kampanjen 1932. Åtgärder, resultat och prognos för 1933.....	53
6. Kampanjen 1933. Åtgärder, resultat och prognos för 1934.....	72
7. Försök med fångstråd.....	94
a. Historisk översikt över fångstrådmotodens utveckling.....	94
b. Allmänna riktlinjer för utläggningen av fångstråd våren 1933.....	95
c. Vilka faktorer inverka på angreppens intensitet?	101
d. Analys av fångstråden.....	102
e. Regler för fångstrådens utläggning.....	114
f. Beräkningen av fångstrådens antal	116
g. Sammanfattning av resultaten	122
8. Försök att genom värtläggning konservera virket.....	126
1. Försök i Gruvskogen vid Hofors	128
a. Försökens anordning och revisioner.....	130
b. Undersökning av otäckta vältor.....	134
c. Undersökning av täckta vältor.....	137
d. Inverkan av exponering och markfuktighet.....	139
e. Inverkan av täckets beskaffenhet.....	139
f. Inverkan av vältornas storlek.....	140
g. Granvältornas insektsfauna	142
h. Tallvältornas insektsfauna	143
2. Försök i Tjärnäs vid Hofors.....	145
3. Försök i Gravendal	146
4. Provsågning för utrönandet av de värtlagda stockarnas värdeinsknig. . .	152
a. Provsågningen i Gravendal.....	152
b. Provsågningen i Hofors.....	154
c. Provsågningen i Högerör	155
5. Sambandet mellan barkborreangrepp och blåyta	157
6. Sammanfattning av resultaten	161
9. Brännveden och barkborrarna.....	162
10. Bilagor.....	171
11. Tabeller.....	181
Litteratur.....	238
Resumé.	

I. Inledning.

De båda åren 1931 och 1932 torde ha varit de svåraste, som det svenska skogsbruket genomgått på långliga tider. Efter en gynnsam efterkrigsperiod, kännetecknad av en snabb utveckling och rationalisering på det skogliga området, följde med 1931 års ingång ett bakslag, som småningom antog allt allvarligare karaktär. Den ekonomiska världsdepressionen, som redan tidigare satt in med full kraft utanför landets gränser, började vid denna tid att lägga sin tunga hand även på de svenska näringarna.

Skogsbruket kom härvid att råka i ett svårt läge. Orsakerna härtill skola här icke beröras. Vare det nog sagt, att omöjligheten att kunna uppnå någon produktions- och utbudsbegränsning, som svarade mot den minskade efterfrågan, synes ha varit huvudorsaken härtill. När en bland huvudproducenterna av sågat virke, istället för att minska sin export och därigenom hålla priserna strama, ökar densamma med omkr. 1 milj. standards, måste med nödvändighet ett mycket kraftigt prisfall bli följden.

Skogsägarna, vilka under efterkrigsperioden börjat alltmera intressera sig för modern skogsskötsel, fingo många gånger se sina skogars rotvärden krympa ihop till en obetydlighet. Sänkningen i rotvärdet stod ingalunda i proportion till sänkningen i de färdiga varornas priser. Då arbetslönerna och andra kostnader för verkets upphuggning, transport och förädling icke undergingo någon avsevärdare sänkning, blev följden, att större delen av prissänkningen på trävarorna under krisen kom att drabba rotvärdet, d. v. s. den del av de färdiga trävarornas värde som faller på skogsägarens lott.

I förhoppning om stegrade priser i framtiden och för att icke slumpa bort skogskapitalet gingo skogsägarna, såväl staten, bolagen som de enskilda in för att så mycket som möjligt inskränka sina avverkningar.

Sådant var alltså läget vid tiden för de stora stormfällningarna, och med detta läge som bakgrund böra de ekonomiska konsekvenserna ses. Stormarna medförde en tvångsrealisering av väldiga virkeskvantiteter — i stället för att minska avverkningarna måste många skogsägare koncentrera sina ansträngningar på att hugga upp det stormfällda virket, som till kvantiteten ofta motsvarade ett flertal normala årsavverkningar.

Det är i sanning ett lika egendomligt som sorgligt sammanträffande, att trenne förhärjande stormar inträffat under en tidsperiod av knappast åtta månader, då priserna på skogsprodukter nått ett bottenläge.

I juli 1931 började förödelsen med en storm över de södra och sydöstra de-

larna av landet; i december kom turen till norra Uppland och i februari 1932 härjades stora delar av mellersta Sverige.

Att exakt beräkna de förluster, som skogsägarna fått vidkännas genom stormarnas direkta och icke minst indirekta verkningar, torde knappast vara möj-

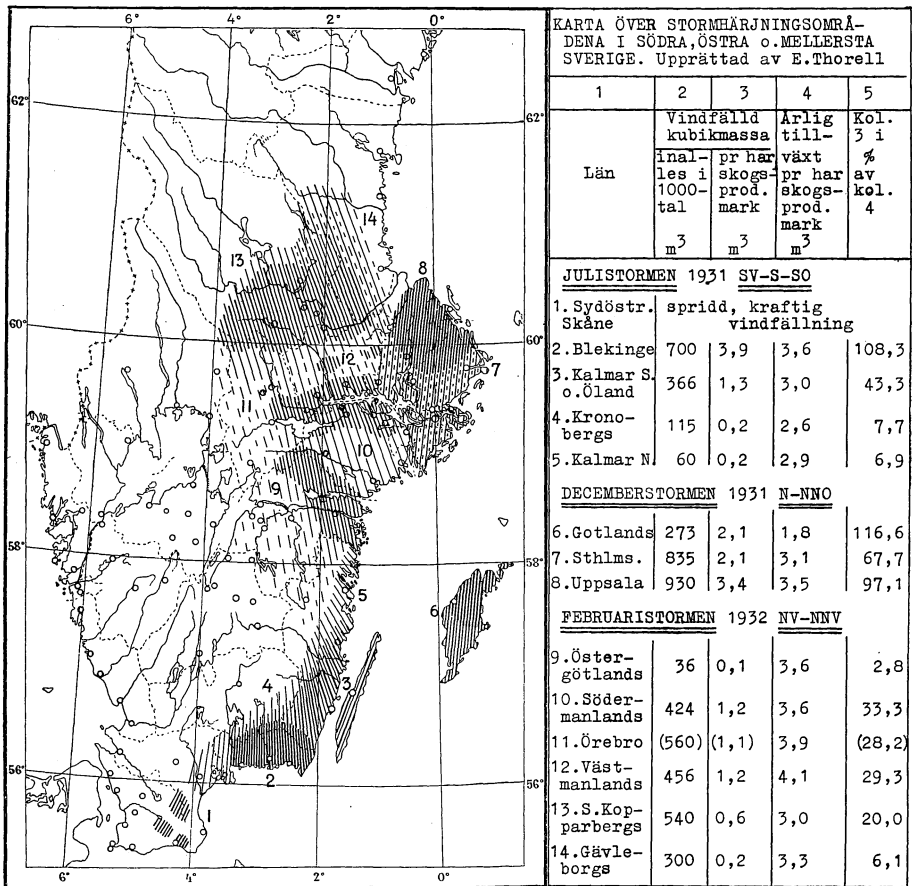


Fig. 1. Översikt över stormhärjningsområdena i södra, östra och mellersta Sverige. Übersicht über die Windfallgebiete in Süd-, Ost- und Mittelschweden.

ligt, ty härför saknas nödigt material. Dessutom är det svårt att t. ex. uppskatta värdet av virket till de ny- och ombyggningar, som i stor utsträckning uppförts av stormfällt virke. Icke heller kunna de rent sekundära verkningarna, bristande virkesförsörjning i framtiden, minskade arbetstillfällen o. dyl. uppskattas i penningar nu, emedan dessa förhållanden äro beroende av konjunkturutvecklingen.



Ur Statens skogsförsöksanst. samml.

Foto I. TRÄGÄRDH.

Fig. 2. Julistormen 1931. Stambrott i granskog vid Bällinga (södra Skåne).
 Julisturm 1931. Stammbruch im Fichtenwald bei Bällinga, Südschonen.

Vardera av de tre stormarna fällde nästan samma virkesmängd, mellan en och två miljoner kubikmeter, men de ekonomiska följderna blevo mycket olika. Julistormens verkningar mildrades sålunda avsevärt, tack vare att man här hade tid på sig att planlägga arbetet relativt långt i förväg, och att virkesförsäljningarna vid denna tidpunkt knappast voro påbörjade. Även folkets vana i dessa trakter, särskilt i Småland att förädla virket på platsen i skogen genom uppsågning på cirkelsågar gjorde problemen betydligt enklare, ävenom andra faktorer, såsom snöbristen verkade i ogynnsam riktning.

Februaristormen var den till sina ekonomiska verkningar minst betydande, vilket sammanhänger med att den totala virkeskvantiteten, som då fälldes, fördelades på ett mångdubbelt större område än vad fallet var vid decemberstormen. Härigenom fälldes i medeltal per har räknat endast mindre kvantiteter, och den enskilde skogsägaren blev ej så hårt drabbad.

Motsatt förhållande rådde vid decemberstormen i norra Uppland 1931. Denna var koncentrerad till ett skarpt begränsat, relativt litet område, samtidigt som här den absolut sett största kubikmassan blev stormens offer. Det var den intensiva stormfällningen inom denna landsdel och svårigheterna att här i tid kunna verkställa upphuggningen av de fällda



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÄRDH.

Fig. 3. Julistormen 1931. Stambrott i granskog vid Bällinga (södra Skåne).
Julisturm 1931. Stammbruch im Fichtenwald bei Bällinga, Südschonen,

virkesmassorna, som framförallt beräknades skola få allvarsamma följder, i första hand insekts härjningar.

Julistormen 1931.

Den 8 juli 1931 drog en hård storm fram över Jylland och de danska öarna. Särskilt å Jylland synas omfattande skador ha uppstått, icke minst i skogarna. Ovädret gjorde sig kännbart i Skåne på kvällen samma dag. Vinden, som här hade SSV-lig riktning, hade nu avtagit något i styrka och några avsevärda skador uppstodo knappast i södra Skåne. Stormen tilltog emellertid ånyo i styrka för att nå sin kulmen i Blekinge och södra Kalmar län med en vindhastighet av 35 m/sek. Samtidigt föll ett ymnigt regn: i Blekinge 30 à 40 mm och i Kalmartrakten 50 à 60 mm. När stormen vid 5-tiden på morgonen den 9 juli nådde sin höjdpunkt, hade vinden gått över till sydlig och drog sig sedan så småningom över till SO.

Det stormhärjade området framgår av kartan å sid. 5. Enligt jägmästare RUBEN CARLSSON (1932) kan det egentliga stormområdet avgränsas med en linje dragen från Pukavik i Blekinge, ett stycke öster om Sölvesborg, upp mot sjön Mien i Kronobergs län och därifrån över Konga i samma län, över Vissefjärda och Nybro till trakten av Oskarshamn i Kalmar län. Väster och

norr om detta svårast härjade område finnes ett övergångsområde av ungefär samma storleksordning, där stormfällningarna visserligen varit mycket omfattande men dock icke av samma katastrofala natur som inom det egentliga stormområdet. Bland de svårast åtgångna egendomarna äro Johannishus och Värnanäs med 15 kbm per har i medeltal, Marielund med 18 och Strömserum med 10 kbm per har. I genomsnitt för hela Blekinge uppgick den fällda virkesmängden till 4 kbm per har.

Den totala fällda kubikmassan inom de stormhärjade områdena utgjorde:

För Blekinge län.....	700 000 kbm
För Kalmar läns S. skogsvårdsområde	360 000 »
För Kalmar läns N. skogsvårdsområde	60 000 »
För Kronobergs län.....	115 000 »
	<hr/>
	Summa: 1 235 000 kbm

Enligt R. CARLSSON motsvarade detta efter dåvarande depressionspriser ett rotvärde av i runt tal 5 milj. kr.

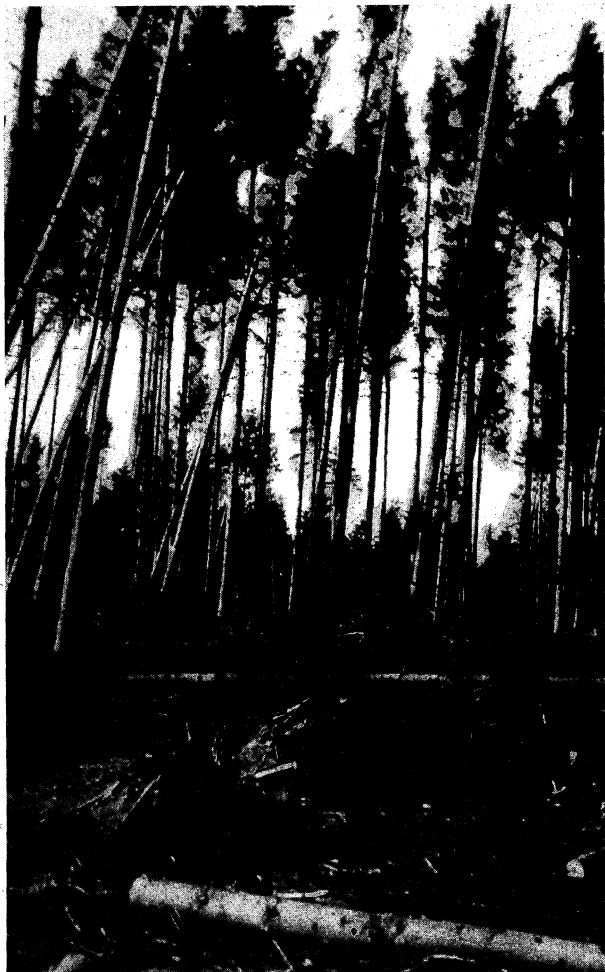
Skadorna genom julistormen förstörades i hög grad genom de många stambrott, som uppstodo (fig. 2 och 3). Under veckan före stormen hade intet regn fallit, varför marken i ytan var ganska uttorkad. Rötterna fingo härigenom ett bättre fäste, och när stormen kom med stark nederbörd, som tyngde kronorna, brusto stammarna i regel av vid omkr. 3 m:s höjd. När virket under vintern skulle upphuggas, visade det sig, att dessa stambrott inneburo större förluster än man ursprungligen räknat med (DANIELSON 1932). Sprickor och bristningar hade uppstått i veden, vilka sträckte sig långt ut från brottstället. Man såg sig därför nödsakad att aptera massaved, brännved o. dyl. sortiment först, innan timmer kunde uttagas.

Utmärkande för denna stormhärjning var vidare, att björken fälldes i viss utsträckning. Vid de båda följande vinterstormarna förekom det däremot mera sällan, att björken blåste omkull. Björken är under den tid på året, då den ej är lövad, nästan stormfast. Bland övriga lövträd synes särskilt boken väl ha motstått stormen.

Skadorna i barrskogen synas i stort äga ett nära samband med skogsskötseln, särskilt med de åtgärder, som företagits de närmaste åren före stormtillfället. Där gallringar eller rensningshuggningar vidtagits och bestånden ännu icke blivit tillräckligt rotfasta, ha de vanligen blivit svårt ramponerade. Äldre bestånd, som först vid hög ålder blivit genomhuggna, ha icke kunnat motstå vindtrycket, och i dylika bestånd ha skadorna blivit störst.

I allmänhet ha de likformiga bestånden på jämn mark blivit hårdast åtgångna. Allt, som framkallat olikhet vare sig i terräng, lutningsförhållande,

markslag, beståndstyp eller ålder, har bidragit till att minska stormens verkningar. Skog å fuktig mark eller torvmark har kommit något lindrigare undan, kanske på grund av sitt i regel mera skyddade läge.



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÅRDH.

Fig. 4. Julistormen 1931. Rotryckta granar vid Kronowall (sydöstra Skåne).

Julisturm 1931. Windgedrückte Fichten bei Kronowall, Südostschonen.

Enär stormfällningen inträffade redan i juli månad, hade man god tid att planera avverkningarna. Stämplingarna stoppades och de normala avverkningarna inställdes. Upphuggningen medhanns i stort sett inom hela området; endast å vissa egendomer, där virket lagrades i skogen, uppstodo in-sektshärjningar av ganska elakartat slag.

Decemberstormen 1931.

Den andra stormkatastrofen i ordningen inträffade i nordöstra Uppland den 15 december 1931. En nordlig storm drog då fram med en förhärjande kraft, och tillstötande ogynnsamma omständigheter bidrog till att åstadkomma den kanske svåraste skadegörelse, som den svenska skogen varit utsatt för, så långt man kan följa dess historia bakåt i tiden.

Ett område av c:a 165 000 har, begränsat i öster av havet, i väster av en linje gående över Älvkarleö—Dannemora—Häverösund, blev svårast utsatt för stormens verkningar, i det att här fälldes omkr. 1 776 000 fm³ virke eller i medeltal över 10 fm³ per har.

De meteorologiska förutsättningarna för stormen ha givetvis tilldragit sig stort intresse. Från fackmannahåll har uttalats, att en gördel av högt lufttryck västerut tillsammans med lågt lufttryck österut, det senare innebärande relativt varm luft, utgör en farlig situation. Så t. ex. är en från väster kommande cyklon tillräcklig för att ur en sådan situation utlösa en katastrof och detta i synnerhet, om den väster ifrån kommande och genom högtrycksgördeln passerande cyklonen är nog svag eller ordinär före denna passage; är den stark, kan den skingra högtrycket västerut och minska denna till katastrofen mycket bidragande faktor.

Nära Grönland över havet åt Irland till kunde en cyklon iakttagas, som rörde sig i östlig riktning och som den 14 dec. bröt in över norska västkusten. Men alltmera accelererad hastighet fortsatte denna i ostsydostlig riktning över Skandinaviska halvön — tidigare cykloner hade samma vinter avtagit i styrka under denna passage — och nådde Gästrikland på morgonen den 15 december. Vindriktningen gick alltmera över på nord, varigenom cyklonen kom att gå in över Upplands kust och fortsätta i sydlig riktning, samtidigt som temperaturen sjönk till flera grader under 0. Samtidigt hade emellertid en kraftig anticyklon utbildats över och väster om västra Skandinavien, vilket förstärkte stormen i både intensitet och varaktighet. Även en för årstiden ovanlig värmeinförsel österut under veckan före katastrofen torde ha bidragit till ovädrets intensitet genom att luften antog en uppåtstigande rörelse. Orkanen, som fortsatte i riktning mot norra Gotland, där den anställde betydliga skador, avtog härefter alltmera i styrka.

Då stormar av motsvarande vindstyrka, 30—35 m/sek. icke äro alltför sällsynta, gäller det i första hand att söka förklara orsakerna till att just vid ifrågavarande tillfälle så rent av katastrofala verkningar uppstodo. I andra hand är det av intresse att klargöra, vilka faktorer som bidragit till resp. motverkat skadegörelsen inom områdets skilda delar. Det har nämligen visat sig, att skogsbeståndens motståndskraft varit mycket olika och att tydliga samband förefinnas mellan denna och tidigare behandling, markslag, exponering o. dyl.

Den primära faktorn, luftrörelsen och dess uppkomst, har redan berörts. Vid

stormtillfället rädde till en början blidväder och rikligt med blötsnö föll. Temperaturen sjönk emellertid successivt, samtidigt som snöfallet fortfor. Härigenom frös snön fast i kronorna, tjocka lager av isbark bildades



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÅRDH.

Fig. 5. Julistormen 1931. Rotryckta björkar vid Ystad.

Julisturm 1931. Windgedrückte Birken bei Ystad, Südschonen.

på stammarna, och de av en ovanligt riklig kottsättning redan hårt tyngda träden förmådde inte längre motstå trycket. Det kanske kan betecknas som en lycklig omständighet, att marken inte var tjälad, då i annat fall stammarna sannolikt knäckts av i stället för att gå över ända. Ytterst få stambrott förekommo under stormen, endast enstaka, starkt rötskadade träd brötos



Ur Statens skogsförsöksanst. samml.

Foto I. TRÄGÅRDH.

Fig. 6. Decemberstormen 1931. Vindfällda gamla tallar på Fårö.

Dezembersturm 1931. Windgeworfene Altkiefern auf Insel Fårö.

av och då i regel nära roten. Vinden synes även varit byig, varigenom träden försatts i svajning och sålunda utsatts för ökade påfrestningar, Ögonvittnen kunna berätta, hurusom kastbyar på några sekunder slagit 20—30 timmerträd till marken. Trädens svajningar verka uppluckrande på mineraljorden omkring rötterna, vilka lätt brytas av i det oelastiska materialet. Skog på torvmark har nästan undantagslöst uthärdat stormen utan skador. Denna har medgivit en viss töjning och sammanpressning, utan att hållfastheten därav minskats.

Det härjade området karakteriseras av en mycket flack terräng med små höjdskillnader och låg höjd över havet. Inga hindrande bergåsar ha givit lä och skydd åt skogen, utom i områdets södra delar, där stormhyggena flerstädes begränsats mot uppskjutande åsar. Landskapets allmänna utdanning och förekomsten av inägor, mossar och sjöar har ofta spelat en utslagsgivande roll. I dessa kanter och hörn ha vindfång bildats, hål ha uppstått i beståndskanten, och sedan har det icke dröjt länge, förrän stormen slagit upp en bred gata. Ett mycket intressant bevis för topografiens inverkan har man funnit vid studiet av den nordanstorm, som år 1795 hemsökte samma trakter i Uppland. (HEDEMANN-GADE och LÜBECK sid. 58). Denna är den enda av de stormar, vilka förekommit under skogshistorisk tid, som till sina verkningar kan tävla med 1931 års decemberstorm. Det har nämligen visat sig vid verkställda undersökningar, att just samma lokaler härjades vid båda tillfällena, och att de



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÅRDH.

Fig. 7. Decemberstormen 1931. Stormhygge vid Gimo (Uppland).

Dezembersturm 1931. Massenwurf bei Gimo, Uppland.

jämna, relativt likåldriga 100—130-åriga skogarna, som nu så hårt härjats av stormen, just uppkommit å de vindfälleshyggen, som uppstodo vid 1795 års storm. I samma riktning pekar även iakttagelsen, att nämnda bestånd i stor utsträckning uppkommit av s. k. marbuskar, d. v. s. sådana som stått undertryckta under ett annat bestånd och sedan vid en plötslig friställning ökat sin tillväxt. Man hade tidigare föreställt sig, att dessa likåldriga skogar uppstått genom föryngring efter brand, i likhet med vad förhållandet oftast är i Norrland. Vid skogsbrand förstöres emellertid även underväxten, och hela den nya skogen får från början en kraftig tillväxt.

Skogens stormfasthet är givetvis nära beroende av jordmånen. Hur förhållandet gestaltat sig, när denna utgöres av torv, har ovan berörts. Länsjägmästarna i de båda härjade länen. E. HEDEMANN-GADE och R. LÜBECK, ha ägnat jordmånsförhållandena ett särskilt intresse i sin ovan citerade avhandling. Moränavlagringar dominera inom hela området och karakteriseras av ett relativt tunt skikt av ytmorän, överlagrande den hårda och för växtrötter svårgenomträngliga bottenmoränen, den s. k. pinnmon. På grund härav har tallen icke kunnat utbilda någon pålrot, utan dess rotsystem har mera antagit granens flacka rotbildning. Tallen synes också på dessa marker ha blivit fullt ut lika hårt åtgången som granen. På rullstensåsarna och de djupare sandmarkerna — typiska »tallmarker» — ha tallens rötter trängt djupare och er-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÄRDH.

Fig. 8. Julistormen 1931. Stormfast kapp i kanten av beståndet. Kronowall (sydöstra Skåne).

Julisturm 1931. Windfester Rand des Bestandes, der dem Sturm widerstehen konnte. Kronowall, Südostschonen.

hållit sin normala utveckling. Här ha också stormskadorna blivit avsevärt mindre.

Norra Upplands höga kalkhalt härrör från det s. k. nordbaltiska silurområdet, beläget i Östersjön öster om Gävle. Härifrån har kalken av inlandsisen transporterats in över Upplandsslätten. Ju längre från kalkkällan man kommer, desto mindre blir kalkhalten och desto djupare ligger den s. k. kalkgränsen, utmärkande det djup, vartill kalken är uttvättad. Då det stormhärjade området i stort sett sammanfaller med det kalkrika, ligger det nära till hands att tänka sig möjligheten av ett kausalsammanhang. Man har sålunda tänkt sig, att sammanhållningen mellan ytmoränen och den genom kalkhalten hårda pinnmon skulle vara mindre fast, och att detta således skulle vara orsak till stormfällningens omfattning. Detta förutsätter emellertid, att gränsen mellan ytmoränen och pinnmon sammanfaller med kalkgränsen.

De förhärskande vindarna i Uppland äro sydliga och sydvästliga. Träden härdas alltså huvudsakligen mot dessa vindar. En från motsatt håll kommande storm får härigenom svårare verkningar. Vad trädens härdning betyder, framgår tydligast därav, att beståndskanterna, som givetvis varit mest utsatta, då de måste taga emot första stöten, stått sig bra mot påfrestningarna. I regel har en kapp av 10—30 meters bredd undgått förödelsen.



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto I. TRÄGÅRDH.

Fig. 9. Februaristormen 1932. Äldre timmerställning av tall, som i ringa grad skadats av stormen. Nås (Dalarna).

Februaristurm 1932. Vor einigen Jahren gelichteter Kiefernaltbestand, der vom Sturm weniger stark beschädigt wurde. Nås, Dalekarlien.

För lövträden är, som tidigare påpekats, årstiden av utslagsgivande betydelse. Stundom ser man liksom en gles fröträdsställning av björk stå kvar på annars kala stormhyggen.

Beståndsvårdens inflytande kan tydligt iakttagas på stormens framfart. I stort sett ha de bestånd, som varit föremål för skogsvårdande genomhuggningar under de närmast föregående 1—5 åren, fullständigt raserats, oberoende av den styrka, varmed huggningen utförts. De skogsbestånd däremot, som haft 10—12 år på sig att växa in i de nya förhållandena efter huggningen, att alltså utveckla sitt rotsystem i förhållande till det ökade utrymmet, synas bättre ha motstått stormen än de helt orörda bestånden. Även äldre fröträdsställningar ha motstått denna storm förvånansvärt väl. Ungskogar och yngre bestånd upp till 40—50-årsåldern ha på det hela taget undgått förödelsen. Om man räknar med normalt skogsbruk och 100-årig omloppstid, skulle sålunda nära hälften (45 %) av skogsarealen undsluppit stormhärjningen.

Det är sålunda ett faktum, att skogsvårdsåtgärder genom rationella huggningar minska beståndens stormfasthet. Då även de svagaste tänkbara gallringar medföra denna effekt, skulle sålunda alla krav på rationell skogsvård behöva uppgivas endast för att tillgodose en enda faktor, ökad stormfasthet. Då skogen i dessa trakter bör genomgåas med huggning minst vart tionde år,

hinna bestånden aldrig bli tillräckligt motståndskraftiga mot stormar. Kalamiteter av ifrågavarande slag äro dock så sällsynta, att det icke torde vara förenligt med god ekonomi att endast för stormfarans skull åsidosätta alla skogsårdens krav. Emellertid bör man vid huggningarnas utförande i dessa trakter, som synas vara utsatta för stormskador i högre grad än andra delar av landet, ständigt ha stormfaran för ögonen och beakta de möjligheter, som kunna finnas för att mildra verkningarna av en storm.

Nedanstående tabeller ur länsjägmästarnas rapporter giva en bild av huru stormens verkningar drabbat olika skogsägarekategorier i de båda länen.

Tab. 1. Stormfällningens omfattning i Stockholms och Uppsala län.

Der Umfang des Sturmschadens in den Provinzen Stockholm und Uppsala.

Skogsägare Waldbesitzer	Total areal prod. skogs- mark, har Gesamtholz- bodenfläche in ha	Stormfälld virkesmassa Niedergelegte Holzmasse		Därav beräknas erhållas Voraussichtliche Ausbeute	
		fm ³	pr har av tot. arealen pr ha Gesamt- holzboden- fläche fm ³	Antal timmer Klötze (Stück)	lm ³ sulfitved Sulfitholz rm
Kronan	3 800	63 000	12	150 000	} 200 000
Uppsala Akademi	100	2 000	20	5 000	
Gimo—Österby A.-B.	20 000	230 000	20	490 000	
Hargs bruk	15 000	250 000	16	400 000	
Forsmarks bruk	13 000	100 000	8	70 000	
Hemmansägare o. dyl. (Bauern)	24 000	189 000	8	155 000	
Summa	75 900	834 000	11	1 270 000	200 000
Uppsala län. (Provinz Uppsala).					
Kronan o. andra allm. skogar (Staats- und Gemeindewaldungen)	12 600	144 000	11,4	350 000	} 220 000
Uppsala Akademi	1 500	18 000	12	40 000	
Gimo—Österby A.-B.	54 800	570 000	10	1 500 000	
Hemmansägare o. dyl. (Bauern u. dgl.)	20 980	210 000	10	380 000	
Summa	89 880	942 000	10,6	2 270 000	220 000

Den normala årsavverkningen är f. n. i Stockholms län 2,5 fm³ per har, i Uppsala län torde siffran ligga något högre. Till jämförelse kan nämnas, att årliga tillväxten per har enligt riksskogstaxeringen är 2,61 resp. 3,02 fm³ per här. Den stormfällda virkesmassan skulle alltså i Stockholms län motsvara drygt 4 årsavverkningar, i Uppsala län 3 à 4 inom det egentliga härjningsområdet.

En jämförelse mellan stormfäld virkesmassa i fm³ och därur beräknat antal timmer ger följande siffror:

Tab. 2. Antal timmer pr fm³ stormfäldt virke, fördelat på olika kategorier skogsägare.
Zahl der Klötze je fm Windfallholzes nach verschiedenen Waldbesitzergruppen.

Skogsägare	Stockholms län	Uppsala län	Vägt medeltal Im Durchschnitt
Kronan (Staat)	2,4	2,3	2,40
Akademien m. fl.	2,5	2,2	2,25
Bolag (bruk) Aktiengesellschaft	1,65	2,5	2,14
Enskilda Private	0,82	1,8	1,34

Särskilt siffran för de enskilda skogarna skiljer sig avsevärt från de övriga. Både fm³ per har och timmer per fm³ äro lägst på bondeskogarna, vilket är en naturlig följd av att kubikmassorna per har här äro mindre och att omloppstiden är kortare, varigenom de yngre bestånden komma att dominera.

När det gällde att tillvarataga och upparbeta dessa virkesmängder, uppstodo svårlösta problem av både organisatorisk och finansiell karaktär. För att motverka kvalitetssänkning och uppkomsten av insektsangrepp å den stående skogen borde virket upphuggas och bortforslas redan samma vinter. Detta arbete krävde förutom all i trakten befintlig arbetskraft ett avsevärt tillskott från andra delar av landet. De flesta främlingarna voro från av arbetslöshet hårt tyngda norrlandskommuner, i regel vana skogsarbetare. Arbetsförmedlingen underlättades i hög grad genom de centraler, som för detta ändamål upprättades i de båda länen. De större bruken hade dessutom egna arbetsförmedlingskontor.

För arbetslöshetens lindrande på de av stormen berörda områdena kommo dessa opåräknade arbetstillfällen att spela en stor roll. Även för de kommuner, varifrån de tusentals främmande arbetarna kommo, bereddes en välbehövlig lättnad. Det beräknas, att omkring 8 000 arbetare voro sysselsatta med upphuggning av stormfäldt virke vintern 1931—32.

Stora svårigheter uppstodo, när det gällde att finansiera avverkningskostnaderna och att finna avsättning för virket till skäliga priser. Då skadorna inträffat vid en tidpunkt, då eventuella köpare redan tillgodosett sitt virkesbehov för året, ha särskilda åtgärder måst vidtagas för att till rimliga priser vinna avsättning för det stormfälda virket. Det rådande tryckta läget på trävarumarknaden med minskad virkeskonsumtion och hård konkurrens från utlandet på våra exportmarknader bidrog till att ytterligare pressa pri-

serna. Under medverkan av länsstyrelserna och skogsvårdsstyrelserna igångsattes förhandlingar i syfte att finna vederhäftigare köpare till stormfällt virke. Man har härigenom fått till stånd större samlade försäljningar för att icke genom ett splittrat utbud av en mängd partier få priserna ytterligare pressade. Virkesköparna, som sålunda under en längre tid måste lagra de utöver deras normala behov inköpta virkesmängderna, ha emellertid icke ansett sig kunna bjuda för säljarna rimliga priser, om kontant likvid erfordrades, eller överhuvud inlåta sig på ifrågavarande affär, med mindre de höllos skadeslösa för uppkommande ränteförluster genom räntegottgörelse till köparna av det vindfällda virket. I överensstämmelse härmed har riksdagen anslagit ett belopp av 200 000 kronor till detta ändamål att utgå ur den s. k. undsättningsfonden.

För virkets tillvaratagande, lagring och förädling ha extra ordinära åtgärder måst vidtagas. Det sista decenniets rationalisering av skogsprodukternas transport från skogen, karakteriserad av att bilarna ofta fullständigt utträngt häståkdonen, torde varit den faktor, som mest bidragit till att man lyckades tillvarataga virket så relativt snabbt som skett. Virket släpades eller kördes ned till skogs- eller landsvägar, lastades på bilar försedda med släpvagnar och transporterades till flottled, järnväg eller förädlingsstället direkt.

De båda större åar, som genomrinna dessa delar av Uppland, Olandsån och Forsmarksån voro tidigare icke upplåtna för allmän flottning, men förslag till deras utbyggande förelågo. Byggnadsarbeten igångsattes omedelbart i dessa flottleder och drogo inklusive timmerbommar en kostnad av 110 000 kronor.

På vissa håll försökte man försåga virket på platsen på flyttbara s. k. cirkelsågverk. Till Hargs Bruk hade sålunda ett stort antal dylika sågverk införskrivits, de flesta från Småland, där denna hantering är särskilt utbredd. Under den följande sommaren fraktades det sågade virket ut på lastbilar direkt till skeppningsplatsen (Hargshamn).

Ävenledes har man försökt konservera timmermängder motsvarande de större (fasta) sågverkens behov under de närmaste två åren. Dylik konservering är i första hand avsedd att skydda mot blånadssvampar och lagringsrötter. Man har därvid experimenterat med vältor täckta på olika sätt samt vattenläggning.

Decemberstormen åstadkom även mycket svåra skador på Gotland. Särskilt blevo de karga trakterna i öns norra och nordöstra delar hårt drabbade. Skadorna ha uppskattats till c:a 200 000 kbm, motsvarande 600 000 st. fällda träd, därav enbart inom Fårö socken 100 000 träd.

Södermanlands och Östergötlands län, av vilka de tre första blevo hårdast drabbade.

Inom Gästrikland uppstodo de svåraste skadorna inom Österfärnebo, Torsåkers, Ovansjö och Åsunda socknar. Synnerligen svårt hemsöktes trakterna kring Hofors, där även elakartade insektsvärningar uppstått som sviter av stormen.

Till de mest utsatta trakterna inom Kopparbergs län höra det s. k. Falu-Säter området, men stora delar av Nås, Floda, Åls och Gagnefs socknar jämte vissa delar av Leksands och Siljansnäs socknar ha även fått sin beskärda del av skadorna. Inom Västmanlands län synas stormfällningarna varit mera jämnt fördelade över hela länet.

Tabell 3 är ett sammandrag av uppgifter om stormfällningens omfattning i de av februaristormen svårast hemsökta länen, Gävleborgs, Kopparbergs och Västmanlands län. Tabellen utgör ett sammandrag av de tabeller, som bifogats till resp. länsjägmästares rapporter, vilka åtföljde riksdagsmotioner angående stödåtgärder för den stormfällda skogens tillvaratagande.

Den faktor, som kanske mest bidrog till att göra skadegörelsen kännbar inom det av februaristormen härjade området var den årstid, vid vilken skadorna inträffade. I februari är drivningssäsongen redan långt framskriden, och virkesköparna ha för längesedan tillgodosett sina råvarubehov. De priser, som erhöles torde också varit synnerligen låga.

2. Arbetets organisation och förlopp.

I mitten av juli 1931 fälldes i Kalmar södra län, i Blekinge och i nordöstra Skåne flera miljoner träd. Den, som efter stormen bereste de hårdast drabbade trakterna, trodde sig närmast försatt tillbaka till världskriget, så stor var förödelsens styggelse. Här och var såg man breda stråk, där trädstammarna brutits av på mitten. På andra ställen hade träden i sin helhet kastats över ända, så att hela rotsystemet med vidhängande jord och mossor brutits upp ur jorden och stora gropar uppstått, liknande dem som bildas vid granaternas nedslag, och de uppbrutna rotsystemen liknade något slags provisoriska skyddsrum, uppkastade till skydd mot fiendens eld. På andra ställen, där virvelvindar varit framme, lågo träden kastade huller om buller ovanpå varandra i olika riktningar.

Med ett slag hade skogsmannen berövats frukterna av flera årtiondens oavlätliga och omsorgsfulla vård. Här hade ett bestånd genom målmedveten och rationell gallring bragts fram till en så hög avkastning i form av ökad tillväxt, att det skulle börja att betala igen vad som under decennier offrats

på detsamma. Det var en sannskyldig ögonfägnad för ägaren och utgjorde kanske en omtyckt och uppskattad punkt på programmet för skogsexkursioner i länet, men nu var på en kort stund det härliga beståndet fullständigt skövlad.

I själva verket fanns det blott en enda ljuspunkt i denna bild av ohejdad förödelse, och det var den omständigheten, att stormen rasat så pass sent på sommaren.

Om sommarstormen 1931 inträffat på våren, hade säkerligen en katastrof ej kunnat avvärjas. Ty man hade då ej haft tid att vidtaga några åtgärder mot barkborrarna, vilka fått tillfälle att föröka sig i så hög grad, att den kvarvarande oskadda skogens bestånd äventyrats.

Barkborrarna ha nämligen i likhet med alla andra djur sina bestämda parningstider, som visserligen infalla olika för alla de c:a 60 arter, som tillhöra vår fauna, men dock i huvudsak äro förbi i slutet av juni månad. Tack vare denna lyckliga omständighet kunde man i detta speciella fall lugnt invänta vinterns inbrott för att då utföra de arbeten, som äro nödvändiga för att på bästa sätt tillvarataga de stormfällda träden och samtidigt förebygga, att de nästa vår bliva härdar för insektshärjningar. Att trots detta intet enda angrepp av barkborrar o. dyl. inträffat under sommaren, hade föreståndaren själv tillfälle att konstatera under en resa i de härjade trakterna i slutet av augusti och början av september.

Julistormen följdes samma år i mitten av december av en annan, nordlig storm i Uppland och på Gotland och i februari 1932 fälldes en mängd träd i Västmanland, Gästrikland och Dalarna m. fl. län.

Med tanke på de erfarenheter, man särskilt i Tyskland och Österrike i rikt mått gjort angående de faror, som från barkborrarnas sida hota skogen, när dessa efter större naturkatastrofer som t. ex. vind- och snöbrott eller svårare torkperioder få tillfälle att ohejdat föröka sig, stod det mig klart, att man nu måste bereda sig på en allvarlig kampanj för att möta de faror, som särskilt från barkborrarnas sida kunde förväntas hota skogen inom de stormhärjade områdena.

Redan den 31 december 1931 ingick från skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län en skrivelse till föreståndaren med anhållan om ett utlåtande angående de risker för framtida insektshärjningar, som kunde anses föreligga (Bilaga 1).

Med anledning härav avlät föreståndaren den 4 januari 1932 en skrivelse till skogsvårdsstyrelsen med utlåtande angående de faror för skogen, som förelägo från skogsinsekternas sida till följd av stormfällningarna, samt förklarade, att Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning vore beredd att lämna direktiv vid bekämpningsåtgärderna (Bilaga 2).

Den 9 februari 1932 ingick skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län till

Konungen med en skrivelse, vari styrelsen i underdånighet anhöll, att Kungl. Maj:t ville åt Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning uppdraga att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under år 1932 måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen (Bilaga 3).

Denna skrivelse remitterades till styrelsen för statens skogsförsöksanstalt, vilken infortrade en promemoria av föreståndaren för skogsentomologiska avdelningen angående organiserandet av arbetet med bekämpandet av skogsinsekterna och därefter hos Kungl. Maj:t i skrivelse den 8 mars hemställde, att det måtte uppdragas åt Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under år 1932 måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen samt att för ändamålet anvisades ett förslagsanslag av 9 100 kronor (Bilaga 4 och 5).

Sedan Kungl. Maj:t i nådigt brev av den 8 april (Bilaga 6) anvisat det begärda anslaget av 9 100 kronor för barkborrekampanjen 1932, engagerades för detta ändamål två assistenter, dr V. BUTOVITSCH och civiljägmästare E. THORELL.

Under våren 1932 trycktes i Skogen, h. 7, 1 april, en orienterande översikt över de viktigaste skogsinsekter, som kunde beräknas uppträda inom de härjade områdena, samt lämnades råd angående medlen att bekämpa dessa. Av denna uppsats trycktes en separatupplaga av 0000 st, vilka utsändes till skogsvårdsstyrelser, genom Kungl. Domänstyrelsen till överjägmästare-distrikt samt genom Skogsägareförbundet till dess medlemmar. I översikten behandlades följande insekter: randiga vedborren, större och mindre märkeborren, tallbocken och granbarkborren.

Redan tidigare hade en cirkulärskrivelse nr 1 den 16/2 utsänts till skogsvårdsstyrelserna i de län, vilka drabbats av stormfällningen, med anhållan om uppgifter om skadegörelsens omfattning (Bilaga nr 7). De inkomna uppgifterna möjliggjorde en första orientering, som lades till grund för de planerade resorna.

Sedermera utsändes den 8 mars en ytterligare cirkulärskrivelse (nr 2) till skogsvårdsstyrelserna med anhållan om detaljerade uppgifter över de lokaler, som voro lämpliga för undersökningar över stormskadegörelsen. I samma skrivelse framhölls också vikten av att allt, som kunde göras blev gjort, för att möta den barkborrefara, som kunde befaras vara i antågande.

Så snart Kungl. Maj:t beviljat anslag för barkborrekampanjen, började arbetet med att förbereda densamma. En av de första uppgifterna var att avfatta formulär, som voro lämpliga för att upptaga alla de uppgifter, som kunde insamlas och kunde tjäna till att belysa alla olika faser av skadegörelsen. På de blanketter, som trycktes, urskildes följande huvudkategorier:

Bestånd nr Län Socken Härad Namn
 Gods, bruk eller hemman kartblad

1. *Beståndets beskaffenhet före skadegörelsen.*

Läge: plant, plåtå, ås o. s. v.
 Jordmån: mylla, morän, grus o. s. v.
 Fuktighetsförhållanden i allmänhet: skarpa, torra o. s. v.
 Vegetationstyp: bonitet, slutenhet o. s. v.
 Trädslagsblandning i ro-delar.

2. *Beståndets tidigare behandling.*

Röjning, gallring, ljushuggning o. s. v.

3. *Tidigare behandling av beståndets omgivning.*

4. *Stormskadan och dess omfattning.*

Tidpunkt vindstyrka stammens fallriktning. Nederbörd
 Marken vid skadegörelsen: ej tjälad, torr, fuktig o. s. v.
 I beståndet skadad areal i har eller %.
 Antal skadade stammar pr ytenhet, i % av bestånd samt m³ pr ytenhet.
 Antal kvarstående, oskadade stammar.

5. *Beståndets och virkets behandling efter stormskadan.*

A. Virket i huvudsak bortforslat.

Kalavverket skadat virke upparbetat, i %.
 Timmer: tall datum, gran datum.
 Pappersved och props: tall datum, gran datum, kol- och brännved datum.
 Övriga åtgärder:

B. Virket helt eller delvis kvar i beståndet. Gran. Tall.

I detta senare fall antecknades följande data:

I. Virke icke upparbetat.

a. rotstående: stubbar, rotryckta, piskade.
 b. liggande: örörda, kvistade, barkade o. s. v.

II. Virket upparbetat: timmer, pappersved, props o. s. v.

Dimensioner, skorp eller glansbark m. m.

a. Barkat virke: helbarkat, randbarkat, annan barkning o. s. v.
 Uppläggningsform: res. travar, vältor o. s. v.
 Uppläggningsläge: öppet, i bestånd, torrt, friskt o. s. v.

b. Ej barkat virke.

6. *Rekommenderade åtgärder och övriga anteckningar.*

3. Sammandrag av rapporterna från Skogsvårdsstyrelserna och reviren inom de stormhärjade områdena.

Julistormens härjningsområde.

Skogsvårdsstyrelsen i Blekinge län.

Det stormfällda virket uppgår till i medeltal c:a 4 fm³ per har prod. skogsmark. Under december fälldes ytterligare c:a 15 % av detta belopp.

Granen hårdast utsatt, därefter björken, tallen och boken. Härjningen har varit svårast i äldre och medelålders slutna bestånd, som genomhuggits under de 1—3 sista åren.

Mellersta och östra delarna av länet svårast härjade.

Skogsvårdsstyrelsen i Södra Kalmar län.

Vid julistormen fälldes å

Enskilda skogar	1 500 000 träd	300 000 kbm
Kalmar revir	135 000 »	40 000 »
Ölands revir	40 000 »	8 000 »
Hammarsebo revir	40 000 »	7 000 »
	Summa: 1 715 000 träd	355 000 kbm

Härtill kommer för Kalmar revir ytterligare 10 000 kbm.

Härjningen i huvudsak lokaliserad till kusttrakterna.

Under vinter-stormarna fälldes ytterligare 10 000 kbm virke; skadorna vid detta tillfälle av betydelse på grund av att stammarna brötos av.

Medelålders och äldre skog svårast härjad; aspen värst utsatt, de övriga trädslagen ha lidit ungefär lika mycket utom ask och alm, som tack vare sina kraftiga rotsystem bättre motstått stormen.

Skogsvårdsstyrelsen i Norra Kalmar län.

Av julistormen fälldes 185 000 träd om c:a 57 000 kbm. Största skadan i det södra kustområdet, särskilt inom socknarna Hjorted, Westrum, Törnesfall, Kristdala och Tuna. På Kronans skogar nedbläste c:a 4 800 kbm.

Vid decemberstormen fälldes intet virke, men vid februaristormen avsevärda kvantiteter, huvudsakligen inåt landet.

Såväl äldre som yngre skog har fällt; brottskador förekomma även på lövträd. Det fällda virkets medelålder c:a 60 år.

Den stormfällda skogen är avverkad och till största delen använd som husbehov. Allt virke är sålunda bortforslat ur skogen; på en plats har dock kvarlämnats c:a 2 000 träd i skogen.

Södra Skånes revir.

Av julistormen fälldes å en areal av c:a 156 har c:a 3 230 fm³. Svårast hemsöktes kronoparkerna Skarhult, Gyllebo, Lövestad, Puus och Tostarp samt kronodomänerna Örum och Gladsax, Löneboställena Lemmeströ och Snårestad.

Virket tillvaratogs under vintern och sommaren 1932.

Blekinge revir.

Å de allmänna skogarna inom Blekinge revir fälldes av julistormen c:a 23 000 fm³.

Då det stormfällda virket blev försålt i god tid på hösten, kunde allt virke huggas upp och transporterats från skogen före den 1 april 1932. Sådana åtgärder som barkning o. dyl. ha därför ej behövt tillgripas.

Kalmar revir.

Av julistormen fälldes c:a 21 000 fm³ virke å en areal av c:a 280 har.

Virket upparbetades och tillvaratogs vintern 1931—32.

Skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län.

Stormskadorna voro störst inom Forsmarks, Valö, Börstils, Hökhuvud och Hargs socknar, där den vindfällda kubikmassan beräknades uppgå till 11 fm³ per har av all produktiv skog. Även inom angränsande socknar voro skadorna betydliga.

Inalles fälldes inom länet c:a 834 000 fm³, motsvarande något mera än fyra års-avverkningar.

Flera hemman förlorade ända till 80 % av sitt virkesförråd. För den angivna virkesmängden kunde rotvärdet efter priserna vid 1927/28 års fastighetstaxering beräknas till närmare 5 000 000 kronor.

Skogsvårdsstyrelsen i Uppsala län.

Decemberstormen drabbade företrädesvis länets norra del. De svårast hem-sökta socknarna voro Österlövsta, Hållnäs, Film, Dannemora, Tegelsmora, Vendel, Morkarla, Skäfthammar och Ekeby.

Huvuddelen av den skadade skogen utgjordes av barrskog i åldern 90 år och däröver.

Den i dessa trakter mindre väl rotade tallen har fällts i nästan samma utsträckning som granen; lövträden ha icke nämnvärt skadats.

Länets södra och västra delar drabbades hårt av februaristormen, här utgjordes det fällda virket till 85 % av gran.

Skogsvårdsstyrelsen i Gotlands län.

Å de enskilda skogarna inom Gotlands län fälldes 1 074 000 träd, motsv. 259 000 fm³, varav i norra häradet 983 000 och i södra 23 000 fm³.

Stormen drabbade hela Gotland, svårast dock det norra häradet.

Marken ofrusen och uppblött genom regn.

90 % av det fällda virket utgöres av tall. Lövskogen obetydligt skadad. Såväl yngre som äldre skog härjad. I regel inga stormgator, endast enstaka träd här och där fällda eller avbrutna.

Torkande granskog å Martebomyr svårt skadad av stormen.

Största delen av virket har tillvaratagits och försågats. På norra Gotland kvar-ligga dock stora mängder av kullblåsta träd, mestadels av klenare dimensioner. Dessa ha i regel hållit sig friska över hela sommaren.

Stockholms revir.

Inom Stockholms revir har fällts sammanlagt c:a 36 000 fm³. Största skadorna inom Sjuenda och Tullgarns kronoparker.

Det vindfällda virket har i huvudsak kunnat upparbetas före 1 maj. Timret har bortforslats ur skogen och övrigt rundvirke helbarkats.

Södra Roslags revir.

Stormfällning har endast inträffat å Rådmansö krp. utanför Norrtälje, där c:a 6 000 fm³ skog, huvudsakligen gammal gran, fälldes. Röta i granen bidrog till stormfällningens omfattning.

Timret upphöggs och bortforslades samma vinter; massavedhuggningen fortsatte över sommaren t. o. m. oktober, Intet obarkat virke kvarlämnades i skogen.

Norra Roslags revir.

Inom Norra Roslags revir härjades c:a 3 535 har, i huvudsak av decemberstormen. Inalles fälldes c:a 60 000 fm³ virke. Virkets upphuggning började i januari och var i stort sett avslutad till juli. Återstående virke upphöggs under hösten 1932.

Timret avforslades före 1 juni. Omkring 10 000 stockar blevo kvar i skogen över sommaren å Ramningshults krp. Massaveden kvarlåg över sommaren i skogen, helbarkad och upplagd i kistor, och den upphuggna brännveden kvarlåg vid stubben.

Uppröjningen av hyggena skedde i och med virkets upphuggande under vintern.

Örbyhus revir.

Vid decemberstormen fälldes inom reviret följande kvantiteter:

Å domänfondens skogar	16 550 fm ³	motsv.	6,7 fm ³	per har
Å kyrkofondens »	26 500 »	»	10,0 »	» »
Å Dannemora gruvallmänning	45 000 »	»	36,5 »	» »
Å häradsallmänningar	14 000 »	»	2,5 »	» »

Av detta virke låg efter den 1 maj 1932 kvar i skogen 17 620 fm³.

Den kullblåsta skogen, som i huvudsak var över 80 år, utgjordes till 70 % av gran och till 30 % av tall. Medeldiametern vid brh mellan 25 och 30 cm och medelhöjden omkr. 20 meter.

Massaveden har helbarkats; några barkningsåtgärder å kvarliggande virke har icke företagits.

Februaristormens härjningsområde.

Skogsvårdsstyrelsen i Östergötlands län.

Stormskador uppstodo inom länet efter såväl juli-, december- som februaristormarna. Särskilt utsatta voro kusttrakterna och Kålmården. Inalles fälldes c:a 36 000 fm³ virke, varav vid februaristormen c:a 28 000 fm³.

Särskilt har fröträdsställningar, nygallrade äldre bestånd och hyggeskanter blivit skadade genom stormarna.

Nästan allt virke upparbetades under vintern 1932.

Skogsvårdsstyrelsen i Södermanlands län.

Februaristormen fälldes omkr. 425 000 fm³ virke, fördelat ungefär jämnt över hela länet. Kvantiteten motsvarar ung. $\frac{1}{3}$ till högst $\frac{1}{2}$ årsavverkning.

Den grövre och medelgrova skogen har skadats i största utsträckningen.

Marken var vid stormtillfället uppblött och ofrusen.

Skogsvårdsstyrelsen i Västmanlands län.

De av februaristormen hårdast drabbade områdena äro: Mälardalen, Möklinta socken, delar av Fläckebo, Norbergs och Vittinge socknar.

Inalles fälldes 456 000 fm³, varav 21 % på allmänna skogar, 5,5 % på städers, 30,5 % på bolags och 43 % på enskildas skogar; i genomsnitt per har räknat 1,26 fm³ eller 45 % av en årsavverkning.

Marken var vid stormtillfället ofrusen och bar.

Skadorna ha varit svårast i nyställda fröträds- och skärmställningar, liksom i nygallrade bestånd. Ungskogar och medelålders bestånd, såväl gallrade som ogallrade, ha sluppit mycket lindrigt undan. Tallen har varit mest utsatt.

Praktiskt taget allt virke upphöggs i februari—maj; timret utforslades, och massaveden helbarkades och upplades i skogen.

Skogsvårdsstyrelsen i Örebro län.

Stormfällningen i Örebro län uppgick till c:a $\frac{1}{2}$ årsavverkning. Svårast utsatt blev norra stranden av Hjälmaran och slätten kring Fellingsbro.

Virket kunde upphuggas samma vinter och vår.

Skogsvårdsstyrelsen i Kronobergs län.

Stormfällningarna i huvudsak belägna inom det s. k. Falu-Säterområdet samt inom Nås, Floda, Åls och Gagnefs socknar.

Skadorna voro för de olika skogsägarekategorierna ungefärligen enl. nedanstående:

Staten.....	330 000 träd motsv.	100 000 fm ³
Bolag.....	720 000 » »	200 000 »
Bönder.....	315 000 » »	240 000 »

Äldre och medelålders bestånd hårdast drabbade. Granen ingår med större kubikmassa i det stormfällda virket.

De svåraste skadorna ha uppstått i närheten av Sörbo. Hedemora socken, Brovallen—Rotfallet, Folkärna s:n, Hedeberget, By s:n, Killingberget och Djusaberget, Husby s:n, Norra och Södra Barken, Norr- och Söderbärke socknar.

I allmänhet ha de större bergens nord- och nordvästsidor blivit hårdast åtgångna.

Timret och större delen av massaveden har upparbetats under vinterns lopp och utfraktats ur skogen. En del massaved och brännved har dock måst lagras i skogen över sommaren. Enstaka fällda träd ha i regel icke upphuggits; skogsvårdsstyrelsernas personal har dock ytterst sällan kunnat konstatera några insektsskador å dessa.

Röjningar å de stormhärjade trakterna ha utförts i full utsträckning.

Skogsvårdsstyrelsen i Gävleborgs län.

Södra och västra Gästrikland hårdast utsatta för februaristormen, särskilt Österfärnebo, Torsåker, delar av Ovanåker och Årsunda.

I Österfärnebo c:a 1 ½ årsavverkning, inom Torsåker knappt 1. Inom Hälsingland skador i sydvästra delen, nämligen inom Ovanåker, Alfta, Bollnäs och Hanebo socknar.

Värdefulla bestånd i 60—100 årsåldern.

Den inom länet stormfällda virkesmassan uppgår till 20 300 fm³.

Allt det stormfällda virket upphöggs och utforslades omedelbart och endast enstaka träd ha kvarlegat i skogen över sommaren. Några särskilda åtgärder med barkning och röjning ha ej förekommit.

Tjuströvs revir.

Några mera omfattande stormfällningar såsom följd av de tre stormarna åren 1931—1932 ha icke uppstått inom Tjuströvs revir. Enligt kronojägnarnas rapporter uppgår den totala stormfällda virkeskvantiteten till knappt 500 fm³.

Allt virke upphöggs och bortforslades före sommarens inbrott.

Finspångs revir.

Endast februaristormen åstadkom några skador å revirets skogar. Inom Tummetorps kronopark, Simonstorps komministerboställe och Skenås kronodomän stormfälldes sammanlagt 1 300 fm³ virke av tall och gran i 100 års åldern.

Virket upphöggs och avforslades omedelbart från skogarna.

Gripsholms revir.

Å skogar under skogsstatens förvaltning, 14 413 har, har av december- och februaristormarna fällts c:a 60 000 fm³.

Särskilt trakterna kring Mälaren och Hjälmaren ha varit svårt utsatta. Stormen har härjat svårast i nyligen gallrade, gamla bestånd. Även yngre, 30—40-åriga bestånd ha delvis skadats. Timret och massaveden upphuggen och bortforslad före sommarens inbrott. Samma gäller brännveden.

Nyköpings revir.

Inalles c:a 25 000 fm³ virke har fällts å Nyköpings revir. Stormen har härjat hårdast i 80- å 140-årig skog. Det fällda virket utgöres till 30 % av tall och till 70 % av gran.

Timret upphugget och utdrivet före 1 april. Massaveden, upphuggen och helbarkad kvarliggande i skogen. Kastveden upphuggen i mars—april samt hopkörd i skogen under maj—juni.

Några röjningsåtgärder ha icke vidtagits.

Fångsträd ha utlagts, vilka blevo väl besatta med barkborrar.

Västerås revir.

Februaristormen fällde c:a 25 000 fm³, varav 36,5 % tall och 63,5 % gran. Den vindfällda skogens ålder är c:a 80—100 år. Största delen av det timmerdugliga

virket var upphugget och bortfraktat före 1 maj. En mindre del timmer förvarades i otäckta och täckta vältor i mosskanter o. dyl.

Massaveden hel- eller randbarkades och kvarlåg över sommaren i skogen liksom det till brännved avsedda virket.

Fångsträd ha utlagts emot skadeinsekterna.

Grönbo revir.

Den inom reviret fällda virkeskvantiteten uppgår till c:a 26 800 fm³, fördelade ungefär jämnt över hela skogen. Större sammanhängande kalytor förekommo ej; stormfällningen skedde i form av spridda vindfällnen.

Vindfällningarna ha i regel skett i bestånd över 50 års åldern.

Den vindfällda skogen utgöres i huvudsak av barrskog, något mera tall än gran.

Sågtimret upparbetades och bortforslades under februari—april månader. Massaved av gran och tall upphöggs och barkades i februari—juli månader, betr. en mindre del fortsattes huggningen in i november.

Större delen av lump och toppar kvarlämnades i skogen i obarkat skick.

Örebro revir.

Revirets skogar ha mycket obetydligt berörts av stormarna. Inalles har fällts knappt 6 000 fm³ virke. Allt timmer upphöggs och bortfördes under vintern; massaveden och övrig ved hopkördes till vägar under vintern. Något obarkat eller okluket virke har icke kvarlegat i skogarna under sommaren.

Askersunds revir.

Inga nämnvärda stormhärjningar ha förekommit under det gångna året. I de fall, då vindfällnen uppkommit, har virket omedelbart upphuggits.

Villingsbergs revir.

Stormskadorna av mindre betydelse. Massaveden och en del timmer upphöggs och helbarkades vintern 1932.

Timmerträd i slutna bestånd, även gran, som legat med rotvalvet åt norr och haft dess ena sida oskadad i jorden, ha lämnats oupphuggna, i vissa fall efter någon uppkvistning. Så behandlade träd ha i allmänhet hållit sig gröna över sommaren och ej angripits av insekter.

Kristinehamns revir.

Revirets skogar ha knappast berörts av stormarna. De spridda träd, som kullblåsts, ha tillvaratagits i tid.

Karlstads revir.

Reviret synes icke nämnvärt ha drabbats av några stormfällningar. Allt virke upphugget och bortskaffat ur skogen före vårens inträde. Endast obetydliga rester av randbarkat virke kvarlåg över sommaren i skogen.

Filipstads revir.

Någon nämnvärd stormfällning har endast inträffat å Laggåsens stomskog. Gammal bärrblandskog, huvudsakligen gran. Det stormfällda virkets kubikmassa uppgår till c:a 1 000 fm³. Allt virke utdrevs i samband med vinterns ordinarie avverkningar. Inga kalytor uppstodo.

Arvika revir.

De stormar, som hösten och vintern 1931—1932 gingo fram över reviret, åstadkommo inga större skador.

Det vindfällda virket upparbetades så gott som omedelbart.

Fryksdals revir.

Några stormhärjningar i egentlig mening ha icke inträffat å revirets skogar. De vindfällena, som förekommit, ha strax upparbetats och bortforslats.

Malingsbo revir.

Endast spridda vindfällena ha uppstått inom reviret. Allt virke hann i huvudsak upparbetas och till stor del utfraktas ur skogen före sommarens ingång. Kvarlämnat virke, huvudsakligen sulfitved, är helbarkat.

Klotens revir.

Skadorna inom reviret äro icke av större betydelse. Inalles fälldes 20 000 träd jämnt fördelade över reviret. Virket upparbetades och bortforslades i vanlig ordning under vintern.

Grangärde revir.

Samtliga skogar inom reviret berördes i någon utsträckning av februaristormen. På en areal av 11 672 har fälldes 20 227 fm³ virke.

Största delen av virket har upphuggits och bortforslats under januari—april. Å gruvallmanningarna Östanberg och Floda upphöggs vindfällena först under hösten.

Kyrkoherdebostället, Nås: c:a hälften av vindfällena (gran) upphugget och hopkört vårvintern 1932, timret är obarkat och upplagt i täckta vältor. Sulfitveden är helbarkad och strölagd.

Kopparbergs revir.

Reviret har undgått större skador genom stormen.

Största delen av virket tillvarataget under vintern 1932.

Bjurfors skolrevir.

Februaristormen fällde på själva kronoparken 57 000 träd motsv. 14 500 fm³ och på övriga skogar c:a 3 000 träd motsv. c:a 1 450 fm³. Det fällda virket fördelar sig tämligen jämnt över skogarna.

Timret upphöggs under vinterns lopp och utkördes på våren med undantag av 6 000 st. som upplades i täckta vältor över sommaren. Granmassaveden helbarkades; brännveden och kolveden fick kvarligga över sommaren i skogen. C:a 1 å 2 000 vindfällena, som legat spridda, fingo även kvarligga orörda.

Garpenbergs revir.

Av februaristormen fälldes c:a 16 300 fm³ virke, och härjades svårt c:a 275 har, härjämte förekommo spridda vindfällan över hela reviret.

Timret och massaveden upphöggs och bortforslades unde mars—maj. Brännved och kolved blev i någon utsträckning kvarliggande i skogen. Mindre timmerpartier vältlades på mossar och täcktes.

Grönsinka revir.

Av februaristormen fälldes inom reviret c:a 36 500 fm³ å ett område av c:a 3 155 har.

Nyligen genomhuggna bestånd mest härjade.

Timret har avverkats och utforslats ur skogen före den 15 juni. Massaveden har helbarkats till samma tid, och lump och skatar ha upphuggits till martinved under sommarens lopp. Kastveden kvarstår delvis i skogen. Röjning har i regel ej utförts.

Å Ovensjö kronopark ha kvarlämnats fångsträd vid upphuggningen av sulfitveden.

Gästriklands revir.

Decemberstormen och framför allt februaristormen åstadkom avsevärda skador särskilt inom Gästrikland från Gävle söder ut mot Dalälven.

Inalles har fällts c:a 6 500 fm³ virke, varjämte på Gävle stads och Söderhamns stads skogar stormfällts resp. 1 400 och 400 fm³ virke.

Österfärnebo kyrkoherdeboställe och Mackmyra kronopark ha blivit svårast drabbade av stormen. Timret, massaveden och en stor del av brännveden upparbetades och bortforslades under vinterns lopp.

4. Den skogsentomologiska uppskattningsmetodiken.

a. Historik.

Ända tills för en kort tid sedan saknades en fast grundval för uppskattningen av skogsinsekternas och speciellt barkborrarnas förekomst och skadegörelse i skogen. Vid bedömandet av dylika skador gick man vanligen så tillväga, att man approximativt uppskattade det angripna områdets areal, varvid intensiteten kom att bedömas rätt olika alltefter den personliga, subjektiva uppfattningen.

När det gäller att bekämpa en barkborrehärjning, måste man emellertid stödja åtgärderna på en vida mera ingående kännedom om härjningen, än en dylik uppskattning av den angripna arealen innebär. Man måste ha ett mått ej blott på barkborrarnas numerär, d. v. s. antalet pr har skogsmark utan även på deras produktion, d. v. s. antalet pr hona eller gångsystem producerade unga skalbaggar. För att vinna denna kunskap, måste man ha tillförlitliga metoder att uppskatta de olika faktorer, det är fråga om, och dessa metoder få ej vara så tidsödande, att de ej medgiva en relativt snabb orientering, eftersom man ej sällan har en rätt begränsad tid till sitt förfogande.

Den förste, som försökt att kvantitativt uppskatta barkborrarnas numerär och skadegörelse, är den österrikiska skogsentomologen SEITNER (1923). S. studerade särskilt granbarkborren och lade därvid framförallt vikt på vad han kallade denna arts »utbredningsfaktor». Utbredningsfaktorn är det tal-mässiga uttrycket för insektens »förökningsenergi», d. v. s. antalet till köns-moget stadium komna unga honor, vilka bilda avkomman efter ett moderdjur. Utbredningsfaktorn beräknades enligt formeln

$$A = \frac{0,18 AW - 0,45 JK}{BD}$$

där *AW* betyder gamla honor (Altweibchen), *JK* unga imagines (Jungkäfer) och *BD* angreppstätheten (Befalldichte). De angivna koefficienterna grunda sig dels på praktiska rön, dels på antaganden. Primärmaterialet för beräkningen av utbredningsfaktorn erhålles genom undersökning av provträd inom de angripna områdena. På provträden tagas 40—60 cm breda, runt om stammen gående barkremsor, en på stammens mitt, en strax under kronan och en några meter från stubben. På dessa provtytor beräknas: antalet modergångar, antalet larvgångar pr modergång, antalet levande unga skalbaggar och antalet parasitsteklar och rovdjur, de sista ordnade i olika grupper.

Alla uppgifter reduceras till antal pr kvm. Medeltalet av samtliga provtyjänar som grundval för beräkningen av utbredningsfaktorn.

Med hjälp av denna faktor kan man bedöma, om en insektshärjning till-tager eller avtager, allteftersom faktorn är större eller mindre än 1.

SEITNER rekommenderar sin formel även för beräkning av antalet fångst-träd; för detta ändamål är emellertid metoden ur olika synpunkter icke lämp-lig, vilket närmare behandlas å sid. 117.

Någon metod för taxatorisk undersökning av de angripna bestånden anger icke SEITNER.

Den förste, som föreslagit en entomologisk taxatorisk uppskattning av be-stånden, är den ryske entomologen GOLOVJANKO (1926). Sedan denne fastställt gränserna för härjningsområdet, undersöktes detta genom att man bleckade upp parallella linjer över området och granskade de på ömse sidor om denna stående träden. Härvid gick man till väga på följande sätt. De friska trädens höjd, brösthöjdsdiameter och kronform antecknades, de angripna, torkande eller döda träden fälldes och underkastades en flyktig analys. Här-jämte noterades förändringar i markfuktighet, lutning, markflora m. m. Vid analysen barkades norr- och södersektorerna av träden, och de olika arternas utbredning å stammen fastställdes. Vidare beräknades angreppstätheten samt produktionen på 3—5 dm²:s provtytor. Medeltalen ansågos representera hela stammen. För varje analys uppgjordes även mark- och beståndsbeskrivning samt antecknades de förmodade orsakerna till trädets minskade motstånds-

kraft, beskaffenheten på kronan, barren och barken, vidare ålder, diameter och höjd, tillväxt under de sista 10 åren m. m.

Med hjälp av GOLOVJANKOS metod får man en överblick över barkborre-faunans sammansättning, olika arters angreppstäthet och produktion samt skadegörelsens omfattning. Emellertid räcka icke dessa uppgifter till för att beräkna barkborrestammens absoluta storlek och den av skadeinsekterna utnyttjade mantelytan, emedan man icke känner arealen av det på detta sätt taxerade bältet och därför ej kan jämföra densamma med hela den taxerade ytan. Är skogen tidigare (nyligen) taxerad, kan dock kubikmassan av torkat virke per har beräknas. Metoden synes väl lämpa sig för undersökning av större områden av stående skog, är ej tidskrävande och lämnar resultat, som svara mot de uppställda fordringarna.

För undersökning av stormhyggen, särskilt sådana, å vilka en del av virket upphuggits, är emellertid GOLOVJANKOS' metod icke lämplig.

Den finske skogsentomologen UUNIO SAALAS (1929) har föreslagit en liknande entomologisk taxeringsmetod, speciellt avsedd att fastställa de olika insektsarternas frekvens i skogen.

SAALAS lägger upp ett antal godtyckligt valda linjer över det område, som skall undersökas. Alla angripna träd, såväl stående som liggande, över 6 cm bhd inom det 2 m breda taxeringsbältet fällas och barkas, varjämte även stubbar undersökas. Vid fastställandet av de olika arternas frekvens å de angripna stammarna begagnar sig SAALAS av följande skala:

- I. Endast ett eller några enstaka gångsystem.
- II. Gångsystemen täcka betydligt mindre än hälften av stammen eller stamdelen.
- III. Gångsystemen täcka omkring hälften av stammen eller stamdelen.
- IV. Gångsystemen täcka betydligt mera än hälften av stammen eller stamdelen.
- V. Gångsystemen täcka nästan fullständigt stammen eller stamdelen.

Dessa frekvensgrader hänföra sig endast till de stamdelar, som under normala förhållanden utnyttjas av de olika arterna.

Är t. ex. den fastställda frekvensen för sextandade barkborren lika med V, betyder detta, om det är fråga om en unggran med tunn bark, att hela stammen är täckt av dess gångsystem; men samma grad, använd om en grövre stam betecknar, att hela den del av stammen, där denna art normalt håller till, m. a. o. toppen och grenarna, äro fullständigt täckta av den sextandade barkborren.

Resultatet av SAALAS taxeringar äro tabeller, vari för varje insektsart och diameterklass de angripna träden procentuellt uppdelats på de olika frekvensklasserna.

En svaghet i SAALAS' metod ligger i svårigheten att bestämma arternas

»normala» utbredningszoner på stammen, ty dessa äro icke blott beroende av barkens tjocklek utan även av en mängd andra faktorer, i första hand uttorkningsgraden, barkens beskaffenhet och expositionen.

SAALAS' metod är användbar för såväl stående som kullblåst skog, när det gäller att få en uppfattning om de olika arternas relativa frekvens, men den är icke avsedd för uppskattning av den av skadeinsekterna utnyttjade mantelytan, ej heller för beräkning av insektsstammens numerär och förökning.

En översikt över olika skogsentomologiska taxeringsmetoder finner man hos JAZENTKOVSKY (1931). Denne skiljer mellan å ena sidan olika former av provytetaxering, som giva noggrannare resultat men äro mera arbetskrävande, å andra sidan okuläruppskattningsmetoder, som äro avsedda för mera provisoriska och hastiga inventeringar.

Provytorna ha i regel formen av en kvadrat eller rektangel med en storlek av 0,5 till 1 hektar. Å denna uppskattas kubikmassan för varje stam och samtidigt sker en uppdelning i följande grupper: friska träd, angripna träd, under föregående år torkade, ännu tidigare torkade träd, färska vindfällan och gamla vindfällan. För de angripna och torkade träden antecknas trädklassen. De sista årens virkesförluster genom insektsangrepp uträknas i procent av kubikmassan och stamantalet. På grundval av detta tal kan man bedöma massförökningens utvecklingsförlopp.

Vid den okulära uppskattningen genomdrages den angripna skogen med taxeringsbälten av 10 eller 20 ms bredd. De angripna träden inom bältet uppmätas och beståndets kubikmassa okuläruppskattas.

För att erhålla uppgifter om barkborrarnas produktion, angreppstäthet och förökningseenergi fällas vid båda metoderna analyssträd.

JAZENTKOVSKY omnämner olika metoder för analysering av provträd, vilka alla gå ut på att fastställa hela antalet parningskammare, modergångar, larvgångar och flyghål, liksom den av de olika arterna utnyttjade mantelytan. Den egentliga skillnaden mellan de olika, föreslagna analysmetodeerna ligger i det olikartade tillvägagångssättet vid provtagningen; tekniken har tillrättalagts för de krav på noggrannhet, som uppställts i varje fall.

Slutligen har STARK (1931) sammanfattat och utförligt behandlat de hittills utexperimenterade metoderna på området.

En överblick över de anförda metoderna ger vid handen, att de i första hand äro avsedda för undersökning av på rot angripna bestånd. Visserligen torde några av dem (t. ex. SAALAS') kunna användas för taxering av stormhyggen, men de äro icke ägnade att fylla de krav, som situationen i de svenska, stormfällda skogarna uppställde. Här gällde det att snabbt och med för praktiska ändamål tillräcklig noggrannhet uppskatta den av olika skadeinsekter, framförallt av granbarkborren och större mörghorren angripna barkytan och att beräkna dessa arters (absoluta) numerär per har samt deras förökningssiffra. En ny metod

måste därför utarbetas, vilken gjorde det möjligt att verkställa jämförelser mellan angreppen å de olika hyggena, vilka både ifråga om stormens framfart, hyggenas senare behandling och den därmed sammanhängande barkborreinfektionen företedde de mest skiftande förhållanden. Lika litet var det med de äldre metoderna möjligt att följa barkborreangreppens gång år efter år på ett och samma hygge.

b. Den vid kampanjen 1932—1934 använda taxeringsmetoden.

Fältarbetet.

Till grund för den av oss valda taxeringsmetoden ligger en strävan att å ena sidan få tillförlitliga, objektivt fastställda värden på barkborrarnas absoluta numerär och deras produktion vid en viss tidpunkt, å andra sidan anknyta de vunna siffrorna till de rent skogliga faktorer, vilka äro av avgörande betydelse i barkborrarnas biologi. Det för de olika barkborrearterna och deras yngelmöjligheter avgörande på ett stormhygge är emellertid ej trädens numerär utan storleken av den totala barkytan. Av denna anledning måste i samband med dylika taxeringar så många mätningar göras, att barkytans storlek kan fastställas och för de arter undersökningen omfattar deras frekvens kan uttryckas som täckningsprocent av barkytan. Även vid taxeringar av ett barkborreangrepp på stående skog måste hänsyn tagas till storleken av mantelytan samt det faktiska angreppets relation till densamma. Detsamma gäller vid ställandet av prognosen för angreppets vidare fortskridande under ett kommande år, ehuru i detta fall hänsyn måste tagas även till den enligt all tidigare erfarenhet under ett angrepps förlopp allttjämt stegrade mortalitetsfaktorn, vilken omfattar den decimering av barkborrestammen, som framkallas av rovdjur, parasiter och sjukdomar.

Emellertid är för varje art blott en viss del av den disponibla barkytan lämplig, det vill säga motsvarar de speciella krav på en viss tjocklek, som varje art har. Därjämte tillkommer för träd, som ha rotförbindelse med marken, en viss resistensförmåga, vilken kan vara mycket olika. Av denna anledning måste vid användningen av de vid taxeringen vunna data en korrektion göras för vad man skulle kunna kalla den lämpliga mantelytan, vilket sker med tillhjälp av särskilda mätningar.

Vid våra undersökningar 1932 erhöles följande värden:

För tallen visar vårt material en medellängd av 20 m på de undersökta träden. Erfarenheten visar, att ca $\frac{1}{3}$ av denna längd = 6,6 m kan angripas av större mörkborren, emedan barkens tjocklek motsvarar dess krav. Detta motsvarar 47 % av tallens totala mantelyta.

Av samtliga undersökta tallar voro 49 % angripna. Denna siffra kan därför

anses vara ett uttryck för den grad, i vilken ifrågavarande tallar reagerat mot barkborrarnas inträngande d. v. s. deras resistensgrad.

Den i verkligheten av större märgborren utnyttjade delen av den lämpliga mantelytan är följaktligen $49 \times 47 = 23,0$ % av totala tallmantelytan.

För granen visar vårt material en medellängd av 19 m på de undersökta stammarna, vilka till $\frac{2}{3}$ av sin längd ha en sådan barktjocklek, att granbarkborren kan yngla där. Denna för granbarkborren lämpliga mantelyta motsvarar 82 % av granens totala mantelyta.

Emellertid är den av granbarkborren utnyttjade delen av den lämpliga mantelytan betydligt mindre. Procenten angripna träd var nämligen blott 7. Detta ger enligt formeln $82 \times 7 = 5,7$ % av totala granmantelytan.

För kapade sortiment bortfaller naturligtvis den reduktion av den lämpliga ytan, som är en följd av resistensgraden, och lämpligheten betingas uteslutande av barktjockleken.

Innan det egentliga taxeringsarbetet igångsattes, uppgjordes en noggrann mark- och beståndsbeskrivning, liksom en skiss över det ifrågavarande området med uppgifter om angränsande bestånd, impediment eller dylikt.

Härefter fastställdes linjens eller linjernas läge och riktning, vilken senare valdes så, att den i största utsträckning kom att korsas tvärs över trädens fallriktning. Taxeringsbältets bredd bestämdes icke på förhand, utan uträknades efteråt såsom förhållandet mellan sammanlagda längden av de av måttbandet överkorsade stammarna eller stamdelarna och deras antal. Om exempelvis sammanlagda längden av de på en 120 m lång linje undersökta stammarna är 836 m och antalet vindfällen av olika slag, som denna linje korsar, är 78, utgör taxeringsbältets bredd $836:78 = 10,7$ m. Det mötte dock vanligen ingen svårighet att i förväg uppskatta bältets ungefärliga bredd med ledning av den fällda skogens resp. de upphuggna klamparnas medellängd. Genom att även uppskatta arealen av det för taxering utvalda hygget kunde sålunda ungefärligen bestämmas, hur många 20-meterssektioner, som behövde utläggas, för att en viss taxeringsprocent skulle uppnås. Taxeringen utfördes alltid så, att ett bälte utlades från den ena hyggeskanten till den andra, även om på mycket små hyggen den erhållna taxeringsprocenten därigenom blev onödigt hög. Vid taxeringen delades linjen upp i 20-meters sektioner, för att härigenom de olika barkborrearternas regionala fördelning å hygget skulle kunna utrönas.

Huvudvikten lades på taxeringen av de kullblåsta träden, men för fullständighetens skull medtogos även stubbarna inom ett tio meter brett bälte. Likaså undersöktes de kvarstående träden inom samma taxeringsbälte.

Taxeringarna utfördes av ett tremannalag: en protokollförare och tvenne provtagare. Sedan måttbandet utsträckts i den fastställda riktningen, upp-

mättes utav provtagarna, som gingo på var sin sida om måttbandet, mitt-diametern och längden på samtliga av måttbandet överkorsade träd eller klampar. Vidare uppskattades den av olika insektsarter utnyttjade mantelytan den s. k. täckningsprocenten enligt följande skala:

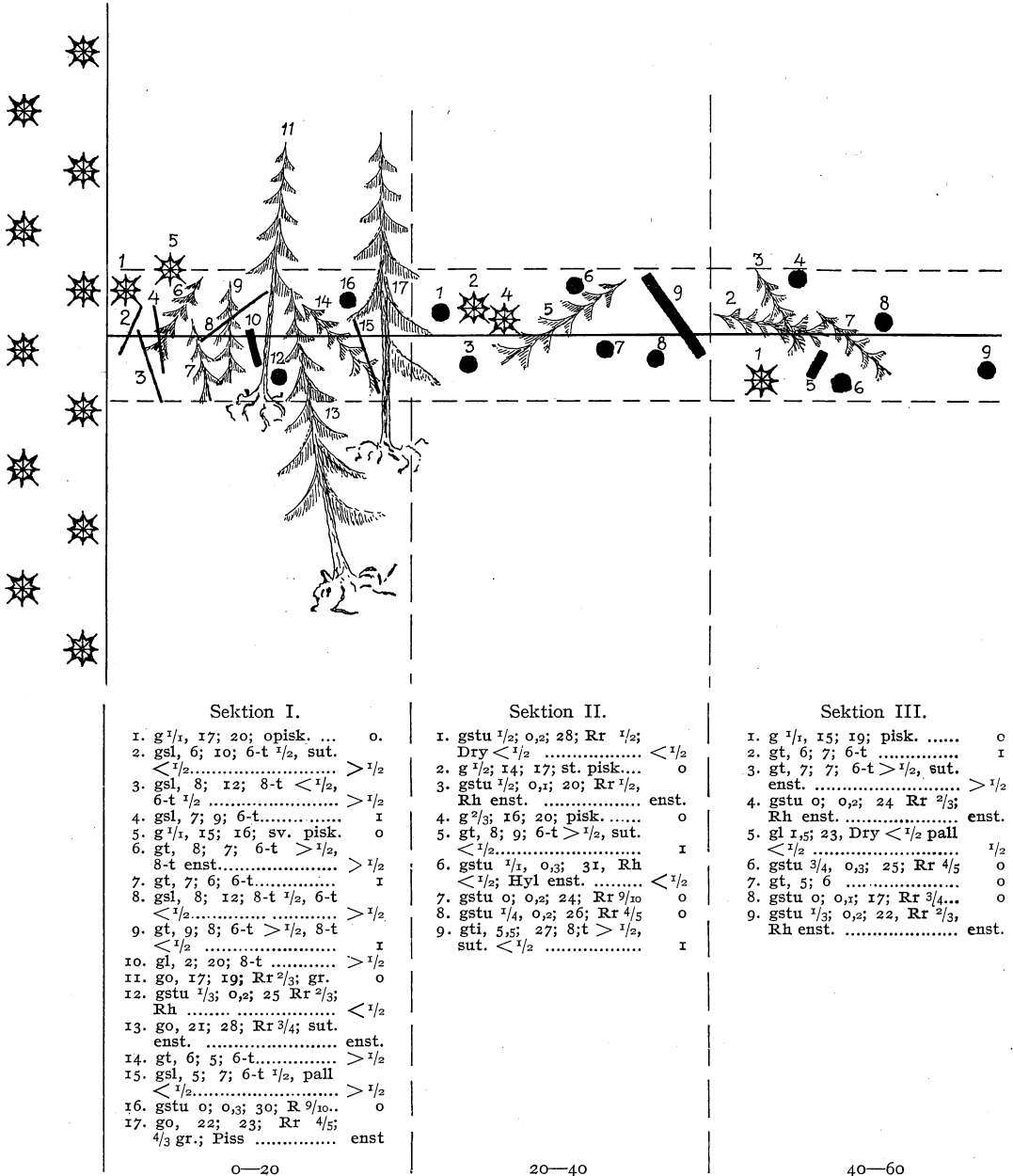
				medeltal
enstaka gångsystem, motsvarande	0—10%	av hela mantelytan		5 %
täckningen < $\frac{1}{2}$	»	10—40 %	» »	» 25 %
» c:a $\frac{1}{2}$	»	40—60 %	» »	» 50 %
» > $\frac{1}{2}$	»	60—90 %	» »	» 75 %
full täckning	»	90—100 %	» »	» 95 %

Vid uppskattningen av täckningen undersöktes trädet eller klampen på olika sidor, genom att barken fläckvis avskalades med en handyxa. Med ledning av ett antal dylika prov angavs så den för hela trädet gällande täckningsgraden. Därvid angavs först den sammanlagda täckningen och därefter de viktigare arternas. För vindfällena antecknades rotrycktheten, d. v. s. förhållandet mellan de avslitna eller upplyftade rötterna och hela rotsystemet, vidare trädens lutningsgrad och kronans färg eller tillstånd. Det delvis upparbetade virket uppdelades i timmer, slanor, toppar och lump. Vid protokollföringen antecknades de olika uppgifterna i följande ordning: trädslag, sortiment, lutning, längd i meter, diameter i cm, rotryckthet, täckningsprocent för olika arter och total täckningsprocent.

Vid undersökningen av stubbarna mättes diametern och längden, lutningsgraden och rotrycktheten; på stående träd mättes brösthöjdsdiametern och antecknades kronans utseende.

Fig. 10 visar en schematisk bild av en entomologisk taxering av ett delvis upparbetat stormhygge jämte därvid erhållet protokoll.

Det sista momentet av fältarbetet vid taxeringen utgjordes av en undersökning av de viktigaste arternas förökning under sommaren. För detta ändamål utvaldes stamdelar, helst sådana, som voro angripna av enbart den ena eller den andra av dessa arter. På dessa utmärktes ytor av 20×40 cm, på vilka eventuella flyghål räknades och barktjockleken mättes. Barken lossades därefter stycke efter stycke och undersöktes ytterst noggrant. De därvid anträffade insekterna räknades och uppdelades i följande klasser: av vederbörande skadeinsekt: larver, puppor, unga och gamla imagines, av övriga: rovdjur och parasiter. Vidare antecknades antalet parningskammare och modergångar samt beräknades den av gångar täckta ytan i procent av totala provytan. Såsom exempel på det protokoll, som användes vid ifrågavarande undersökning, anföres nedanstående.



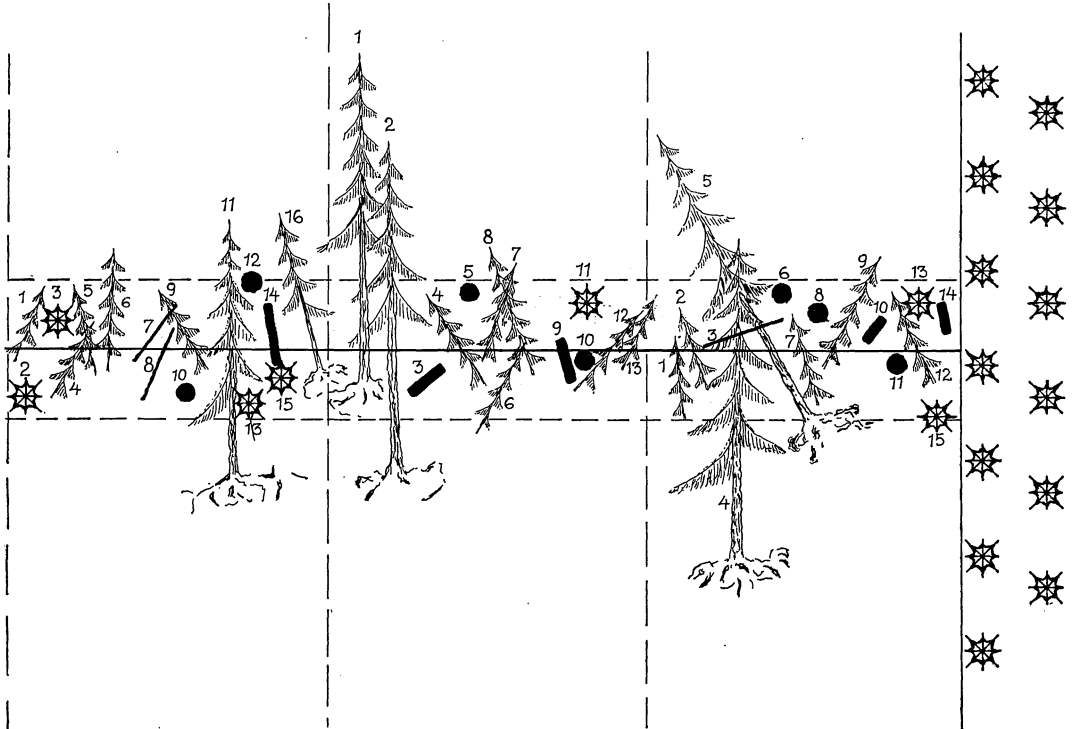
Avstånd i meter från beståndskanten.

Fig. 10. Schematisk bild av en entomologisk taxering
(Schematische Darstellung einer entomologischen Taxierung)

Förkortningar

g = gran, granvindfällor (Fichte, Fichtenwindwurf),
 t = tall, tallvindfällor (Kiefer, Kiefernwindwurf),
 ti = timmer (Schneideholz),
 sl = slana (Stange),

t = topp (Zopf),
 l = lump (Abfallrunding),
 stu = stubbe (Stubben),
 o—¹/₁ = lutningsgrad (Neigungsgrad),
 Rr = rotryckthet (Beschädigungsgrad des Wurzelwerks),



Sektion IV.

1. gt, 5; 4	o
2. g ² / ₃ ; 13; 16; sv. pisk.	o
3. g ² / ₃ ; 14; 18; pisk.	o
4. gt, 5; 5	o
5. gt, 6; 8; 6-t enst.	enst.
6. gt, 8; 9; 6-t ¹ / ₂ , sut.	> ¹ / ₂
< ¹ / ₂	> ¹ / ₂
7. gsl, 3; 18; Dry < ¹ / ₂ ,	> ¹ / ₂
sut. < ¹ / ₂	> ¹ / ₂
8. gsl, 4; 20; 6-t < ¹ / ₂ ,	> ¹ / ₂
sut. < ¹ / ₂	> ¹ / ₂
9. gt, 6; 7; 6-t < ¹ / ₂	< ¹ / ₂
10. gstu ¹ / ₃ ; 0 ₃ ; 32; Rh	< ¹ / ₂
< ¹ / ₂	< ¹ / ₂
11. go, 18; 19; Rr ² / ₃ , Piss.	o
enst.	enst.
12. gstu ¹ / ₃ ; 0 ₂ ; 26, Rr ³ / ₄	o
13. g ¹ / ₂ , 8; 10	o
14. gti, 4; 22; pall. ¹ / ₂ 8-t	> ¹ / ₂
enst.	> ¹ / ₂
15. g ¹ / ₂ ; 7; 9; sv. pisk.	o
16. go, 10; 9; Rr ¹ / ₂ gr.	o

60—40

Sektion V.

1. go, 22; 20; Rr ² / ₃ ; gr.	o
2. go, 21; 20; Rr ³ / ₄ ; gr.	o
3. gl, 2; 21; pall < ¹ / ₂ ,	< ¹ / ₂
8-t < ¹ / ₂	< ¹ / ₂
4. gt, 4; 5; 6-t < ¹ / ₂	< ¹ / ₂
5. gstu 0; 0 ₂ ; 21; Rr ² / ₃	> ¹ / ₂
6. gt, 6; 7; 6-t ¹ / ₂ ; sut.	> ¹ / ₂
< ¹ / ₂	> ¹ / ₂
7. gt, 5; 5; 20	> ¹ / ₂
8. gt, 7; 7; 6-t > ¹ / ₂	> ¹ / ₂
9. gl, 3; 20; 8-t ¹ / ₂ , sut.	> ¹ / ₂
enst.	> ¹ / ₂
10. gstu 0; 0 ₂ ; 28, Rr ⁹ / ₁₀ ,	o
tsf.	o
12. g ¹ / ₂ , 11; 13; sv. pisk.	o
12. gt, 6; 7; 6-t > ¹ / ₂	> ¹ / ₂
13. gt, 4; 5; 6-t < ¹ / ₂	< ¹ / ₂

40—20

Sektion VI.

1. gt, 5; 6; 6-t ¹ / ₂	> ¹ / ₂
2. gt, 5; 5; 6-t ¹ / ₂ , sut. enst.	> ¹ / ₂
3. gsl, 4; 15; 8-t ¹ / ₂ ; 6-t ¹ / ₂	I
4. go, 20; 19; Rr ³ / ₄ ; gr.	o
Piss	enst.
5. go, 21; 22; Rr ² / ₃ gr.	o
6. gstu ¹ / ₃ ; 0 ₃ ; 32 Rh < ¹ / ₂	< ¹ / ₂
7. gt, 4; 4; 6-t < ¹ / ₂	< ¹ / ₂
8. gstu 0; 0 ₂ ; 24; Rr ³ / ₄	o
9. gt, 6; 9; 8-t < ¹ / ₂ , 6-t ¹ / ₂	> ¹ / ₂
10. gl, 2; 18; 8-t < ¹ / ₂ , Dry	> ¹ / ₂
< ¹ / ₂	> ¹ / ₂
11. gstu ¹ / ₃ ; 0 ₃ ; 35, Hyl	o
enst.	enst.
12. gt, 5; 7; 6-t > ¹ / ₂	> ¹ / ₂
13. g ¹ / ₂ ; 18; 20; sv. pisk.	o
14. gl, 1 ₅ ; 19; pall ¹ / ₂ ;	o
8-t ¹ / ₂	I
15. g ³ / ₄ ; 20; 29	o

20—0

(Abstand in m vom Bestandesrand.)

av ett delvis upparbetat stormhygge, jämte protokoll.
eines teilweise aufgearbeiteten Sturmschlages nebst Protokoll.)

(Verkürzungen),

8-t = granbarkborren (*Ips typographus*),
6-t = sextandade barkborren (*Pityogenes
chalcographus*),
pall = bleka bastborren (*Hylurgops palliatus*),

Dry = håriga barkborren (*Dryocoetes autogra-
phus*),
Piss = *Pissodes* sp,
Hyl = snyttbaggen (*Hylobius abietis*),
Rh = barrträdslöparen (*Rhagium inquisitor*).

Tab. 4. Formulär för undersökning av barkprov vid entomologisk taxering.
Formular für Untersuchung der Rindenproben bei entomologischer Taxierung.

Lokal- & datum Lokal & Datum	Yta Fläche dm ²	Bark- tjocklek Rinden- stärke mm	Larver Larven	Pupp Puppen	Unga imag. Jungkäfer	Flyghål Fluglöcher	S:a produktion Sa. Pro- duktion
Mumsarby 16/8	8	6	0	2	205	83	290
	gamla imag. Aitkäfer	Parasiter Parasiten	Rovdjur Räuber	Parnings- kammare Rammel- kammer	Moder- gångar Mutter- gänge	Täcknings- % Besetzungs- %	
	2	0	2	6	14	10	

En entomologisk taxering enligt ovan angivna metod kan utföras, sedan ifrågavarande insekt avslutat sin svärmning, men är lättare att utföra och giver noggrannare resultat mot slutet av sommaren, då systemen äro fullt utbildade. Produktionsundersökningar kunna giva tillförlitliga resultat, endast när avkomman till största delen nått imaginalstadiet. Verkställas undersökningarna på ett tidigare stadium, erhållas för höga värden på produktionen, emedan en del av avkomman under sin fortsatta utveckling angripes av parasiter och rovdjur. Utföras undersökningarna vid en så sen tidpunkt, att de flesta skalbagarna lämnat trädet, erhållas däremot för låga siffror. Det har nämligen beträffande några arter, bl. a. granbarkborren, visat sig, att samma flyghål stundom användas av mera än en individ.

Materialets bearbetning.

Vid uträkningen av taxeringsresultaten särskildes tall och gran för varje linje. Vidare uppdelades materialet på olika sortiment och på sektioner. För varje vindfälla eller klamp uträknades den totala mantelytan. Genom att multiplicera denna med de uppskattade täckningsprocenterna erhöles utnyttjad mantelyta för ifrågavarande insekt och den totala utnyttjade mantelytan. Dessa data summerades sektionsvis och för hela taxeringslinjen inom de olika sortimentsgrupperna, liksom fallet även var beträffande produktionen. Denna erhöles för en viss art såsom produkten av den av samma art utnyttjade mantelytan och produktionen pr ytenhet, För varje taxering antecknades för både tall och gran taxeringsbältets längd, bredd, yta och taxeringsprocenten.

Vid bearbetningen av barkprovmaterialen beräknades den utnyttjade mantelytan (totala mantelytan \times täckningsprocenten) och produktionen pr m² (förhållandet mellan produktionen och den utnyttjade mantelytan).

För att närmare åskådliggöra taxeringsmetoden och resultatens beräkning anføres en av de år 1932 utförda entomologiska linjetaxeringarna i tab. I och II.

Sammanfattar man resultaten sektionsvis för olika sortiment, erhålles följande sammandrag för gran resp. tall, (se tab. III).

Av tabellen nr III framgår t. ex., att det taxerade granvirkets totala mantelyta utgör 51,6 m². För granbarkborren är täckningsprocenten 50,4, varför den av samma insekt utnyttjade mantelytan är $\frac{50,4 \times 51,6}{100} = 26,01$ m². Då gran-

barkborrens produktion per m² å detta hygge utgjorde 3 200 st, blir sålunda den totala produktionen inom taxeringsbältet $3,200 \times 26,01 = 83\,200$ individer. Detta motsvarar per har $\frac{83\,200}{0,065} = 1\,280\,000$ st.

Mantelytans fördelning å olika sektioner och sortiment åskådliggöres å figg. 11 a och b. Dessa visa också den av samtliga insekter och av granbarkborren resp. större märgborren utnyttjade mantelytan inom varje sektion. Den av nämnda insekter producerade avkomman för varje sortiment och sektion motsvaras av staplarna under den horisontella mittlinjen.

En dylik grafisk uppläggning av de gjorda mätningarna (figg. 11 a och b) och de på dem grundade beräkningarna gör det möjligt att giva en lätt överskådlig bild av ett visst hygges skogliga och entomologiska tillstånd vid en viss tidpunkt. Figureerna äro baserade på samma taxering, men tallen och granen äro behandlade var för sig. Bilderna visa, att ifrågarande stormhygge var delvis upparbetat, i det att allt talltimmer utdrivits, vindfällena av tall förekommo huvudsakligen på II och III sektionen, men voro ej angripna av större märgborren. De enda yngelplatser för denna art, som iakttagits, äro slanor å IV sektionen, vilkas sammanlagda mantelyta utgör 3,5 m² och vilka producerat ca 3 000 märgborrar.

Helt annorlunda förhåller sig granen, av vilken på sektionerna I—III både vindfällena, timmer och lumpar kvarligga med den påföljd, att granbarkborren exempelvis i III sektionen uppnår en numerär av över 50 000 på en areal som är $20 \times 6,5$ m = 130 m². Att vindfällt virke angräpits på sektion III, beror på att ifrågarande gran var bruten vid roten och splittrad, varför dess resistens närmast överensstämmer med timrets.

c. Taxeringarnas resultat.

Då taxeringarna avsågo att fastställa de skadliga insekternas förökning, koncentrerades arbetet till de trakter, där virket antingen icke blivit upphugget i tid eller också icke alls undergått behandling. Endast för kontrolländamål undersöktes på olika trakter sådana hyggen, vilka upparbetats och

Mantelyta i m²
(Mantelfläche in m²)

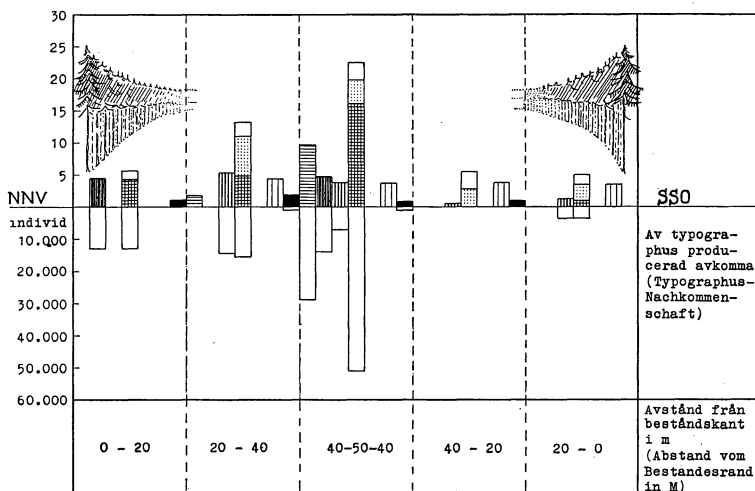


Fig. 11 a. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran- och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2b. Gran. 30.9. 1932.

(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmücke in einem 90 j. Fichten-Kiefernbestand bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Fichte. 30.9. 1932.)

Taxerad längd: 100 m.
(Taxierte Länge.)

Taxerad bredd: 6,5 m.
(Taxierte Breite.)

Taxerad yta: 0,065 hektar.
(Taxierte Fläche.)

Taxeringsprocent: 16,25.
(Taxierungsprozent.)

röjts i rätt tid. I överensstämmelse härmed kom arbetet att huvudsakligen förläggas till det stormhärjade området i Uppland, där upparbetningen på stora arealer icke medhunnits.

Sammanlagt gjordes år 1932 25 entomologiska linjetaxeringar med en sammanlagd längd av 3 385 m och en medellängd av ca 130 m, motsvarande ca 50 har stormhyggen. Taxeringsprocenten varierade för tall mellan 2,8 och 25,0 %, i genomsnitt 12,3 %, för gran 2,2 till 25,0, i genomsnitt 10,8 %. Taxeringsprocenter under 5 kommo endast undantagsvis till användning och då vid taxering av röjda och ensartade hyggen. För den approximativa beräkningen av barkborreproduktionen torde de tillämpade taxeringsprocenterna vara tillfyllest. En kontrolltaxering utfördes 1932 i Gruvskogen vid Hofors, där ett hygge taxerades både i öst-västlig och nord-sydlig riktning; vid den första taxeringen (taxeringsprocent 12,2) erhöles en produktion per har av 445 000 granbarkborrar, vid kontrolltaxeringen (taxeringsprocent 25,0), som gjordes i nord-sydlig riktning, erhöles siffran 473 000, d. v. s. praktiskt taget samma produktion.

Till våren 1933 hade större delen av det stormhärjade virket upphuggits

Mantelyta i m²
(Mantelfläche in m²)

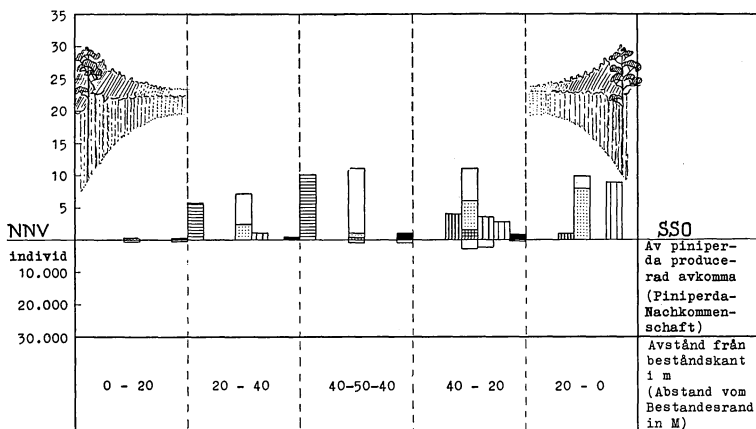


Fig. 11 b. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran- och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Tall. 30.9. 1932.

(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90 j. FichtenKiefernbestand bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Fichte. 30.9. 1932.)

Taxerad längd: 100 m.

(Taxierte Länge.)

Taxerad bredd: 10,7 m.

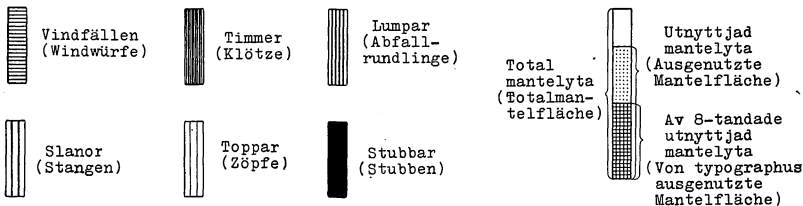
(Taxierte Breite.)

Taxerad yta: 0,107 hektar.

(Taxierte Fläche.)

Taxeringsprocent: 26,75.

(Taxierungsprozent.)



och röjts. Det var därför en avsevärt mindre areal, som behövde bli föremål för entomologiska undersökningar. De upparbetade och röjda hyggena visade sig i det närmaste fria från barkborrar. Under sommaren utfördes 16 taxeringar med en sammanlagd längd av 1 640 m, motsvarande en hyggesareal av 26 har. Taxeringsprocenten var i genomsnitt 7,6 och varierade mellan 5,0 och 15,4 %.

Karakteristiskt för granbarkborrens och större märgborrens angrepp år 1932 var den kraftiga utveckling, som gångsystemen d. å. erhållö, vilket förhållande är att hänföra till överflödet på yngelmateriel. I medeltal upptog granbarkborrens gångsystem en yta av 230 cm² och större märgborrens 250 cm², vilket visar att någon konkurrens om utrymmet icke förelegat. Parasiter och rovdjur voro detta år ytterst fåtaliga, varför produktionen upp-

gick till 73,6 unga imagines per gängsystem för granbarkborren och 53,1 st. för större märgborren. Produktionen per m² mantelyta var på gran 3 200 och på tall 2 120. Ovanstående siffror ha erhållits vid undersökningar i Uppland.

1932 års taxeringar gävo mycket växlande siffror. I första hand inverkade hyggets storlek, dess behandling och angränsande markers natur. Sedan en uppdelning verkställdes efter dessa grunder, erhöles följande olika typer: med avseende på behandlingen:

I. orörda hyggen

II. helt eller delvis upparbetade hyggen,
med avseende på hyggesstorleken:

1. större än 1,5 har

2. mindre än 1,5 har

samt slutligen med avseende på angränsande markers karaktär:

a. helt omgiven av skog

b. ej eller blott delvis omgiven av skog.

Dessutom särskildes under beteckningen c sådana stormhärjade områden, där inga hyggen eller större luckor uppstått, utan endast enstaka träd fällts.

Beräknar man genomsnittssiffrorna för de år 1932 å olika typer gjorda uppskattningarna, erhåller man följande siffror.

Tab. 5. Översikt över barkborrarnas produktion (i 1000-tal) å hyggen av olika typer i Uppland 1932.

Borkenkäferproduktion in 1000-den auf verschiedenen Sturmschlagtypen. Uppland 1932.

	I			II		
	1 a	1 b	2 a	1 a	1 b	2 a
Tall (större märgborren)	165	130	—	59	34	79
<i>Kiefer (B. pini-perda)</i>						
Gran (granbarkborren)	140	106	175	258	144	944
<i>Fichte (I. typographus)</i>						

Utmärkande för de stormhyggen, vilka taxerats med denna metod, är att proportionen mellan tallen och granen vid taxeringen var i medeltal 25 : 75.

Vad först och främst större märgborren och granbarkborren beträffar, är det anmärkningsvärt, att den senares antal per har växlar ofantligt mycket mera än den förras.

Inom kategorien helt eller delvis upparbetade hyggen uppträder större märgborren så pass likformigt, att avvikelserna ej kunna tillmätas någon betydelse. Granbarkborren däremot uppträder på mindre stormhyggen, helt eller delvis upparbetade och omgivna av skog, nästan fyra gånger så talrikt som på större hyggen av samma typ. Det är uppenbart, att hyggenas storlek är av avgörande betydelse för granbarkborren men ej för märgborren. Detta beror på de båda arternas olika spridningsförmåga, vilken tydligt framgått

av våra undersökningar under 1932. Om man nämligen uträknar medeltalen av täckningsprocenten för dessa båda arter för samtliga tall- och granbälten sektionsvis från hyggenas kant mot deras mitt, finner man (fig. 12), att kurvan för större märgborren är praktiskt taget en horisontal linje, vilket inne-

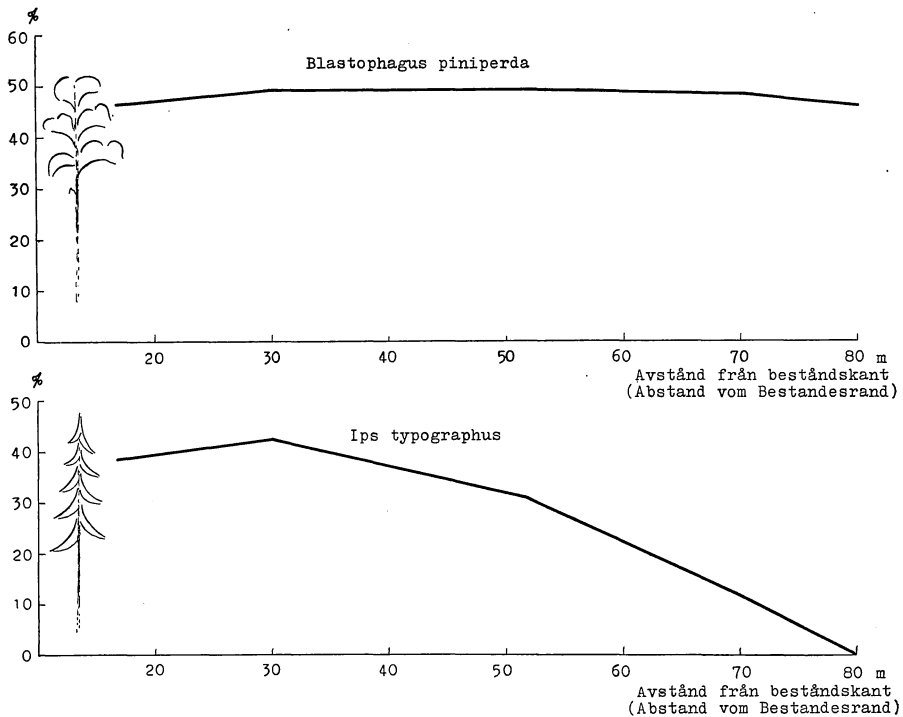


Fig. 12. Större märgborrens och granbarkborrens spridning på stormhyggen, uttryckt som procent utnyttjad mantelyta på olika avstånd från beståndskanten.
(Die Ausbreitung von *Blastophagus piniperda* und *Ips typographus* auf Sturmschlägen, ausgedrückt in Prozenten der ausgenutzten Mantelfläche, in verschiedener Entfernung vom Bestandesrand.)

bär, att ingen skillnad i detta avseende råder mellan de olika sektionerna. För granbarkborren däremot ligger högsta delen av kurvan närmast kanten och sjunker successivt till noll mot hyggets mitt.

Det är då lätt att förstå, att för större märgborren med dess utpräglade möjlighet att yngla överallt, även på stora hyggen, naturligtvis under förutsättning att yngelmöjligheter erbjudas, hyggenas storlek ej spela någon roll. Granbarkborren däremot, som så utpräglat visat sig föredraga zoner, som ligga i skogskanternas närhet, förmår ej att tillgodogöra sig mera än en del av de yngelmöjligheter, som erbjudas på större hyggen, varför den just på de mindre hyggena uppnår sin största numerär.

Jämför man de båda arternas uppträdande inom de båda huvudkatego-

rierna av stormhyggen, å ena sidan de orörda, d. v. s. där allt virke kvarligger efter stormen i orört skick, å andra sidan de, där virket i större eller mindre utsträckning upparbetats, framträder en stor motsats mellan dem. Större mörghorren uppvisar på de orörda hyggena (typ I) en numerär, som i genomsnitt är 2,5 gånger så hög som på typ II. Granbarkborren däremot förhåller sig rakt motsatt, i det att den på hyggena av typ II är omkring 3 gånger så talrik som på typ I.

Hur skall man kunna förklara denna djupgående olikhet mellan större mörghorren och granbarkborren? För att förstå detta måste man taga hänsyn till de speciella förhållanden, som utmärkte stormens framfart i Uppland. Efter som träden i regel vräktes ikull i hela sin längd, var det givet, att de olikheter i rotsystemets orientering i marken, som råda mellan tallen och granen, skulle komma att spela en avgörande roll. Tallen med sitt djupare gående rotsystem fick en betydligt större del av rötterna avbrutna, medan granen med sitt mera flacka och ytliga rotsystem kom lindrigare undan och i många fall hade en rotförbindelse med marken, som tillät träden att vegetera hela sommaren 1932. En undersökning, som utfördes i mitten av augusti 1932 på orörda hyggen, gav till resultat, att av de stormfällda tallarna voro ca 10 % torkade, 45 % voro halvtorra med mer eller mindre missfärgade barr och 45 % gröna. Motsvarande siffror för granen voro 0, 10 % och 90 %. Härav framgår, att yngelmöjligheterna för större mörghorren voro avsevärt större än för granbarkborren.

Att likväl siffrorna per har ej blevo högre för den förra arten, beror därpå, att tallen i genomsnitt endast utgjorde $\frac{1}{4}$ av bestånden. De låga siffrorna för större mörghorren på typ II förklaras å andra sidan därav, att på dessa hyggen tallen upparbetas först och talltimret utdrivits, en praxis som grundar sig på det välkända förhållandet, att tallen ej tål lagring i skogen utan hastigt angripes av blåyta. Av ovanstående framgår, att de påtalade olikheterna i de båda arternas produktion beror på att tallen erbjuder dels mindre resistens mot angreppen, dels har en mindre areal lämplig barkyta än granen.

Vad slutligen omgivningens inflytande beträffar går detta i samma riktning för de båda arterna. Detta är ej heller svårt att förstå, ty för båda arterna gäller naturligtvis, att om ett stormhygge är på alla sidor omgivet av skog, måste en invasion av barkborrar lättare kunna äga rum, emedan djuren då ha kortare väg att tillryggalägga, än om sjöar eller öppna fält ligga emellan. Denna olikhet, som är lika markerad, vare sig hyggena äro orörda eller delvis upparbetade, tyder på, att barkborrarnas spridningsförmåga ej var vidare stor under 1932, vilket ej heller var nödvändigt, emedan hela området då överflödade på lämpliga yngelplatser.

Även under sommaren 1933 utfördes, som nämnt, taxeringar. Av lätt insedda skäl kunde dessa emellertid ej omfatta så många typer av hyggen

som år 1932. Ty helt naturligt bortföll de typer, som gränsade till öppna marker, emedan dessa samtidigt befunno sig så nära farbara vägar, att timret senast vintern 1932—1933 utdrivits. De orörda stormhyggena måste sommaren 1933 uppsökas i relativt otillgängliga trakter, emedan dessa områden fått vänta till sist, då man på grund av långvarig strejk ej medhann att slutföra utdrivningen förrän sommaren och hösten 1933.

Vid dessa taxeringar, vilka omfattade hyggen, som legat i orört skick två somrar i följd, urskildes angreppen av granbarkborrar under de båda åren. Nedanstående tabell visar resultatet av 7 dylika taxeringar. Av dessa framgår, att produktionen barkborrar per har år 1932 var i medeltal 158 000, men år 1933 steg till 2 367 000 eller med andra ord 15-dubblades.

Tab. 6. Översikt över granbarkborrens produktion pr har på orörda hyggen åren 1932 och 1933.

Übersicht über die Produktion von *Ips typographus* je ha auf unaufgearbeiteten Sturmschlägen in den Jahren 1932 und 1933.

	hyggets typ Typ des Sturmschläges	1932	1933
Fäboda $\frac{6}{8}$ 1933.....	I, 2, a	242 000	2 092 000
Gunnarn $\frac{3}{8}$ 1933.....	I, 2, a	175 000	2 297 000
Finntorp I $\frac{30}{8}$ 1933.....	I, c	0	2 921 000
» II $\frac{30}{8}$ 1933.....	I, 2, a	159 000	1 965 000
» III $\frac{30}{8}$ 1933.....	I, 2, a	259 000	2 106 000
» —Långsjö $\frac{29}{8}$ 1933.....	I, I, a	111 000	3 544 000
Högerör $\frac{31}{8}$ 1933	I, 2, a	159 000	1 645 000
	Medeltal	158 000	2 367 000
	Im Durchschnitt		

Med ledning av dessa siffror och övriga data, som vunnits vid taxeringarna, är det möjligt att beräkna storleken av barkborrenummerären våren 1932. Denna siffra erhålles på följande sätt. 1932 års beräkningar utvisa en medelproduktion av 31 granbarkborrar per hona i Uppland. Föräldragenerationen för 158 000 barkborrar per har är följaktligen $158\,000 : 31 = 5\,100$, vilken siffra multipliceras med 2 för att erhålla hanar och honor, emedan dessa äro lika talrika. Räknar man med en så pass hög mortalitet som 50 % under hösten och vintern 1931 och våren 1932, borde följaktligen den hösten 1931 disponibla barkborrestammen ha uppgått till ca 20 000 per har. Detta innebär, att barkborrestammen till följd av de starkt ökade yngelmöjligheter, som stormfällningen medförde, åttadubblades under första året i de trakter, där virket fått kvarligga orört, och året därpå ytterligare 15-dubblades, så att 1933 års produktion är 120 gånger så stor som år 1931 (fig. 13).

Den påtagliga skillnad mellan barkborreproduktionen på större och mindre

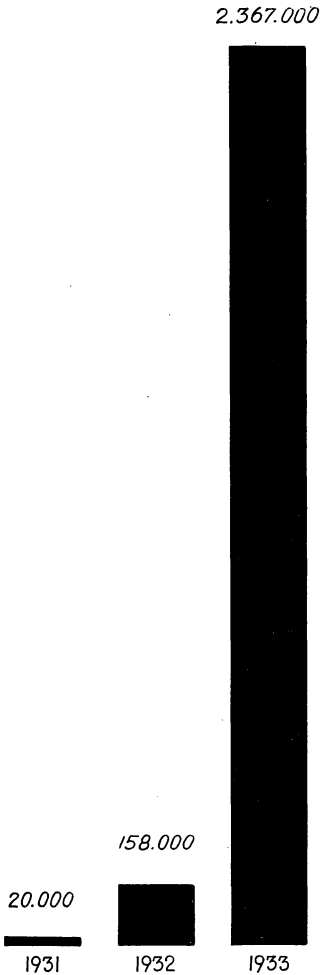


Fig. 13. Grafisk framställning av granbarkborrens förökning å orörda stormhyggen i Uppland 1932 och 1933 samt dess sannolika numerär hösten före stormen (Antal barkborrar per ha stormhygge).

(Vermehrung von *Ips typographus* auf unafgearbeiteten Sturmschlägen in Uppland 1932 und 1933, sowie die wahrscheinliche Grösse seines Bestandes im Herbst 1931. [Zahl der Jungkäferje ha Sturmblösse].)

stormhyggen, som kunde påvisas 1932, existerade ej 1933. Mycket belysande härvidlag är siffran från Finntorp—Långsjö, där ett ca 4 ha stort stormhygge uppvisade en produktion, som var den lägsta av alla, där granbarkborren iaktogs. Samma hygge uppvisade följande år den högsta produktionen eller över 3,5 miljoner barkborrar.

Anledningen till att hyggenas areal ej längre inverkade på infektionen är att söka i den omständigheten, att barkborrestammen var så ofantligt mycket större, att djuren tvungos att uppsöka alla lämpliga yngelplatser, varvid de olikheter, vilka året förut spelade en viss roll, blevo alldeles betydelselösa.

Av tabellen framgår, att vid Finntorp I inga angrepp kunde iakttagas av granbarkborren under 1932. Detta beror därpå att i denna trakt intet sammanhängande stormhygge uppstått, utan enstaka träd här och var blåst omkull inne i beståndet. Dessa träd kommo följaktligen att ligga beskuggade och deras resistens var så hög, att de ej angrepos första sommaren. Att likväl produktionen 1933 var så pass hög som nära 3 miljoner per ha, beror följaktligen på en invasion från angränsande stormhyggen.

Barkborresituationens förändring på de stormhyggen, vilka röjdes 1932, undersöktes genom kontrolltaxeringar. Av de 6 dylika taxeringar, som utfördes i Uppland, särskilt på Hargs skogar framgick, att ingen som helst produktion kunde iakttagas av vare sig märgborrar eller granbarkborrar på dylika hyggen.

De data, som vunnos vid linjetaxeringarna, giva en mycket instruktiv belysning av den viktiga frågan, hur man genom lämplig behandling av hyggena kan högst avsevärt minska barkborrarnas yngelmöjligheter. Fig. 14 visar resultatet av en dylik undersökning omfattande

hyggen behandlade på fyra olika sätt: *a*, helt orörda hyggen; *b*, timret kapat men kvarliggande; *c*, timret bortforslat och gran-massaveden barkad, toppar

och kastved kvarliggande; *d* allt gagnvirke uppgjort. Kurvan utvisar den för större märgborren resp. granbarkborren lämpliga mantelytan i procent av den tillgängliga mantelytan.

Vi se av densamma, att på orörda hyggen är procenten för större märgbor-

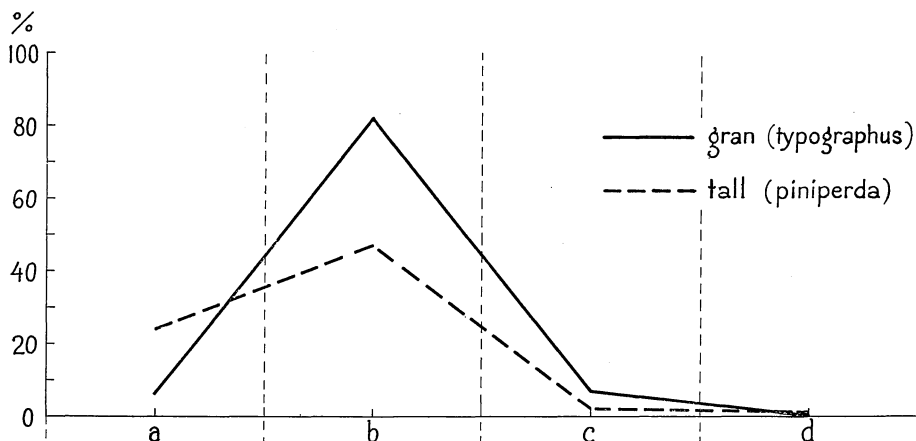


Fig. 14. Sambandet mellan uppberednings- och röjningsåtgärder och förökningsmöjligheter för granbarkborren och större märgborren uttryckt i förhållandet mellan lämplig och tillgänglig mantelyta.

(Zusammenhang zwischen dem Grad der Aufarbeitung und Räumung der Sturmschläge und den Vermehrungsmöglichkeiten für *Ips typographus* und *Blastophagus pini-perda*, ausgedrückt als Verhältnis zwischen der zum Brüten geeigneten und der totalen Mantelfläche.)

- | | |
|---|--|
| a. Helt orört hygge.
(Schlag nicht aufgearbeitet.) | c. Timret bortforslat och granmassaveden barkad.
(Klotzholz abgefahren und Fichtenpapierholz geschält.) |
| b. Timret kapat men kvarliggande.
(Klotzholz abgelängt aber nicht abgefahren.) | d. Allt gagnvirke uppgjort.
(Schlag vollständig geräumt.) |

ren lämplig mantelyta 24 d. v. s. 4 gånger så stor som för granbarkborren. Detta är ett uttryck för att tallen av skäl, som förut framhållits, torkar hastigare än granen.

När timret är kapat men ligger kvar, bortfaller givetvis denna fysiologiska olikhet mellan tallen och granen, och i stället träder i dagen den omständigheten, att en vida större del av granstammen genom sin mera likformiga tjocklek är lämplig för granbarkborren, än vad som gäller för tallen och större märgborren. Den för den förra lämpliga procenten är därför ej mindre än 82 eller nära dubbelt så stor som för större märgborren. Samma proportion gäller för hyggestypen c., där blott toppar och kastved äro kvar. Ty topparna ha för tunn bark för större märgborren och för veden gäller detsamma som för hygges-typ b. Detta beror på det välbekanta förhållandet, att denna art även ynglar under barken av stubbarna, vilket ej granbarkborren gör.

I sin helhet ge kurvorna en utomordentligt tydlig bild av hur ofantligt

yingelmöjligheterna för större märgborren och granbarkborren kunna nedbringas genom ändamålsenliga åtgärder.

d. Sammanfattning.

När det gällde att skaffa sig en tillförlitlig kännedom om graden av barkborreinfektionen på de av stormen härjade skogsområdena, visade det sig omedelbart, att ingen av de uppskattningsmetoder, som hittills föreslagits, var lämplig för de speciella förhållanden, som stormhärjningen erbjöd. Det blev därför nödvändigt att utarbeta en ny metod, som å ena sidan gav tillförlitliga, objektivt fastställbara värden på barkborrarnas absoluta numerär och deras produktion vid en viss tidpunkt, å andra sidan medgav, att dessa siffror anknötos till de rent skogliga faktorer, vilka äro av avgörande betydelse i barkborrarnas biologi. Då det för barkborrarnas yngelmöjligheter avgörande momentet på ett stormhygge ej är trädens numerär, utan storleken av den disponibla barkytan, måste man därför göra så många mätningar, att denna kan fastställas och barkborrarnas frekvens sättas i relation till deras på detta sätt uttryckta yngelmöjligheter.

För varje art är emellertid blott en viss del av den förhandenvarande barkmantelytan lämplig, d. v. s. motsvarar dess speciella krav ifråga om en viss tjocklek och en viss torrhetsgrad. Av denna anledning måste man genom särskilda mätningar utröna den procentuella storleken av den lämpliga barkytan.

De 1932 utförda mätningarna gävo till resultat, att medellängden av de undersökta tallarna var 20 m samt att $\frac{1}{3} = 6,6$ m var av den barktjocklek, som angripes av större märgborren, vilket motsvarar 47 % av tallens totala mantelyta och kan betecknas som den för denna art lämpliga mantelytan. Av samtliga undersökta tallar voro 49 % angripna av märgborren. Denna siffra kan därför anses vara ett uttryck för tallens resistensgrad d. v. s. den grad, i vilken den reagerat mot märgborrens inträngande. Den i verkligheten av märgborren utnyttjade mantelytan är följaktligen $49 \times 47 = 23,0\%$ av totala mantelytan.

För granen äro motsvarande siffror $82 \times 7 = 5,7\%$.

Den av oss utformade metoden var en linjetaxeringsmetod, varvid den använda linjen utlades så, att den kom att i största utsträckning ligga tvärs över trädens fallriktning. Bältets bredd fastställdes ej på förhand utan uträknades efteråt såsom förhållandet mellan sammanlagda längden av de av måttbandet överkorsade träden eller stamdelarna och deras antal. Linjen delades i 20-m sektioner för att möjliggöra fastställandet av barkborrearternas regionala fördelning på hygget. Förutom de kullblåsta träden medtogos även stubbarna inom ett 10 m brett bälte, likaså de kvarstående träden. Det delvis upparbetade virket uppdelades i timmer, slänor, toppar och lump.

Den av de olika arterna utnyttjade mantelytan uträknades i täckningsprocent enligt skalan: enstaka = 5 %, $< 1/2 = 25\%$, $1/2 = 50\%$, $> 1/2 = 75\%$, full täckning = 95 %.

Taxeringen kompletterades med en undersökning av de viktigaste arternas produktion på särskilda provytor, varvid antalet av den nya generationens avkomma per ytenhet fastställdes.

Vid materialets bearbetning uträknades resultatet var för sig för gran och tall, samt för varje sektion, varvid för varje särskilt sortiment barkytan uträknades.

Genom att multiplicera mantelytan med täckningsprocenten erhöles den utnyttjade mantelytan sektionsvis och för hela taxeringslinjen. Förökningen erhöles för varje art genom att multiplicera den utnyttjade mantelytan med produktionen per ytenhet. Följande exempel (tab. III) visar, hur en dylik beräkning göres. Granvirkets totala mantelyta är 51,6 m², granbarkborrens täckningsprocent är 50,4, varför den faktiskt utnyttjade mantelytan är $\frac{50,4 \times 51,6}{100} = 26,01$ m². Då barkborrens produktion i detta fall var 3,200

per m², var den totala produktionen $3,200 \times 26,01 = 83,200$ barkborrar på 0,065 har eller 1280 000 per har.

Sammanlagt gjordes år 1932 25 linjetaxeringar med en sammanlagd längd av 3,385 m motsvarande taxeringen av 50 har stormhyggen. Taxeringsprocenten varierade för tall mellan 2,8 och 25 %, i medeltal 12,3, för gran från 2,2 till 25 %, i medeltal 10,8. Utförda kontrolltaxeringar visa genom sina samstämmiga resultat, att metoden är tillförlitlig.

Under sommaren 1933 utfördes 16 taxeringar med en sammanlagd längd av 1,640 m motsvarande taxeringen av 26 har; taxeringsprocenten växlade mellan 5 och 15,4 % och var i medeltal 7,6 %.

De olika hyggena uppdelades vid taxeringen i följande typer.

- I. orörda hyggen.
 - II. helt eller delvis upparbetade hyggen, med avseende på hyggesstorleken:
 1. större än 1,5 har
 2. mindre än 1,5 har
- samt slutligen med avseende på angränsande markers karaktär:
- a. helt omgiven av skog
 - b. ej eller blott delvis omgiven av skog.

Dessutom särskildes under beteckningen c sådana stormhärjade områden, där inga hyggen eller större luckor uppstått, utan endast enstaka träd fällts.

En jämförelse mellan produktionen större märgborrar och granbarkborrar på de olika hyggestyperna ger följande resultat (tab. 5, sid. 44). På de helt eller delvis upparbetade hyggena av olika typer uppträdde större märgborren så pass

likformigt, att avvikelserna ej kunna tillmätas någon betydelse. Granbarkborren däremot uppträder på de mindre hyggena fyra gånger så talrikt som på större hyggen av samma typ. Denna olikhet sammanhänger med de båda arternas olika spridningsförmåga (fig. 12), vilken gör, att större märgborren har möjlighet att yngla överallt, där lämpliga lokaler erbjudas, medan granbarkborren föredrager zoner i närheten av beståndskanten och därför på större hyggen blott kan utnyttja en del av de förhandenvarande yngelmöjligheterna.

Även på hyggestyperna I och II förhålla sig de båda arterna olika. Större märgborren uppvisar på hyggen av typ I en numerär, som är 2,5 gånger så hög som på typ II, medan granbarkborren i genomsnitt är 3 gånger så talrik på typ II som på typ I. Denna olikhet beror på att tallen vid stormfällningen fick en betydligt större del av sitt rotsystem avbrutet än granen. En undersökning i augusti 1932 av orörda hyggen utvisade, att av de stormfällda tallarna voro 10 % torkade, 45 % avfärgade och halvtorra, 45 % gröna, motsvarande siffror för granen voro 0, 10 % och 90 %. Den större märgborren hade följaktligen på dessa lokaler vida större yngelmöjligheter än granbarkborren. Att skillnaden likväl ej blev större mellan produktionen per har beror på att tallen i genomsnitt blott utgjorde $\frac{1}{4}$ av bestånden. De låga siffrorna för större märgborren på typ II beror på att talltimret till större delen utdrivits.

Omgivningens betydelse för produktionen är densamma för båda arterna, vilket ej är förvånande, då en infektion givetvis måste bli intensivare, om ett stormhygge på alla sidor omgives av skog, än om öppna fält eller sjöar ligga emellan. Denna olikhet är lika framträdande, vare sig hyggena äro orörda eller delvis upparbetade, vilket tyder på att barkborrarnas spridningsförmåga ej varit vidare stor 1932, vilket ej heller var nödvändigt, emedan hela området då överflödade av lämpliga yngelplatser.

En jämförelse mellan taxeringsresultaten 1932 och 1933 visar, att granbarkborrens produktion, som år 1932 i medeltal var 158 000 per har, år 1933 steg till 2 367 000 per har eller med andra ord 15-dubblades (fig. 13).

På grundval av dessa siffror och övriga data är det möjligt att beräkna storleken av granbarkborrens numerär såväl våren 1932 som hösten 1931. De sålunda erhållna siffrorna äro:

	1931	1932	1933
antal granbarkborrar per har	20 000	158 000	2 367 000
» större märgborrar per har . . .	12 400	165 000	?

Detta innebär, att tack vare de enormt ökade yngelmöjligheterna 1932 granbarkborren i de trakter, där virket fått kvarligga orört, åttadubblades och året därpå ytterligare 15-dubblats. Större märgborren har däremot 13-dubblat sin förökning 1932. För 1933 föreligger intet material.

Den påtagliga skillnad mellan produktionen på större och mindre stormhyggen, som kunde påvisas 1932, existerade ej 1933, emedan sistnämnda år barkborrestammen var så ofantligt mycket större, att djuren tvungos att uppsöka alla möjliga yngelplatser, varvid de olikheter, som förra året spelat en viss roll, blevo alldeles betydelselösa.

På de stormhyggen, vilka röjts 1932 enligt givna föreskrifter, konstaterades genom kontrollundersökningar, att ingen som helst produktion förekommit 1933.

Linjetaxeringen möjliggör ett objektivt bedömande av sambandet mellan hyggesbehandlingen och barkborrarnas yngelmöjligheter (fig. 14).

På orörda hyggen var 1932 procenten för större märgborren lämplig mantelyta 4 gånger så stor som för granbarkborren, emedan tallen, som förut framhållits, torkar hastigare än granen. När timret däremot är kapat men kvarligger, är den för granbarkborren lämpliga mantelytan nära dubbelt så stor som för större märgborren. På övriga hyggen sjunker produktionen ofantligt och man får en mycket klar bild av hur väl det låter sig göra att genom ändamålsenliga åtgärder nedbringa barkborrestammen till ett minimum.

5. Kampanjen 1932.

Åtgärder och resultat.

Den 19 april började »barkborrekommissionen» sina rekognosceringar genom en resa, som sträckte sig genom östra Skåne, Blekinge samt Kalmar södra och norra läns kusttrakter. Början gjordes i Ystad, där Ystads Sandskog besöktes. Ystads Sandskog anlades år 1830 genom sådd och plantering och utgjordes nu av ett 400 har stort, 100-årigt, rent tallbestånd, här och var med grupper av björk, särskilt i den mot stormen vettande kanten. Sammanlagt 800 tallar hade blåst omkull, vilka vid denna tidpunkt alla voro upphuggna och bortskaffade med undantag av ett par vedkast. Ingen kronskadegörelse kunde konstateras i tallkronorna, däremot voro björkarna i rätt stor utsträckning starkt vindpiskade och delvis rottryckta (jämför fig. 1).

Vidare besöktes Bällinge skogar norr om Ystad, där två områden undersöktes, dels vid Sudarhejdan ett 7,5 har stort, omkring 60-årigt granbestånd, dels vid Rigårdskogen ett 10 har stort granbestånd av samma ålder. I det förra beståndet var medeldiametern 24 cm och medelhöjden 28 m. Stamantalet 1 800 pr har med en kubikmassa av 600 m³ pr har. Beståndet hade gallrats dels år 1914 med 10 % av stamantalet, varvid endast smärre dimensioner uttagits till stängselvirke o. dyl., dels 1930 till 30 %. 85 % av hela beståndet blåste omkull vid julistormen, varvid 2 100 stammar brutits av vid 5 m höjd. 9 100 helt kullvräcks och 2 100 hade piskade kronor.

Omkring 20 % av virket hade upparbetats vintern 1931—1932, resten skulle upparbetas vintern 1932—1933, varvid beståndet skulle kalavverkas.

Att ödeläggelsen här blev så stor, tillskriver man på platsen den omständigheten, att under åren 1916—1923 en gammal bok- och granskog, som låg i SO riktning om beståndet, avverkats, så att skogen ej hunnit få erforderlig stadga vid denna sida.

Den skogsentomologiska undersökningen av stormhygget gav vid handen, att enstaka torkande granar sommaren 1931 eller tidigare angripits av bleka bastborren, håriga barkborren och dubbelögade bastborren. Vid denna tidpunkt, i slutet av april, funnos, som var att vänta, inga barkborrar ännu på granen. Inga barkborrar kunde iakttagas i det stormfällda virket.

Stormhygget vid Rigårdskogen företedde samma utseende.

Från Bällinge styrdes kosan till Sövdeborg, Kronovall och Kristinehof, där granbestånden företedde samma tillstånd som vid Bällinge och den tidiga tidpunkten för besöket omöjliggjorde några iakttagelser över 1932 års eventuella angrepp. Liksom i förra fallet kunde konstateras, att sommaren 1931 inga insektsangrepp förekommit på de stormfällda träden.

I trakten av Kristianstad besöktes Horna krp och Gualöv. På de enstaka stammar, som blåst omkull i därvarande tallbestånd, höllo större och mindre mörghorren på att yngla; den förras modergångar voro i medeltal 1,5—2 cm långa, den senares ca 1 cm långa.

I Blekinge besöktes Bredåkra, Marielund och Johannishus. Å Bredåkra var allt stormfällt virke fullständigt upparbetat och man stod nu i beredskap att bortforsla de sista timmerstockarna ur skogen. På vältorna kunde iakttagas fjolårsangrepp av större tallviveln, vilka att döma av deras associering med mekanisk skada på träden vid stormfällningen stå i samband med stormen. Av träden voro 90 % kullvräktade med rotvältor, resten brutna vid 3—5 m höjd. Vid Marielund funnos flera ända till 10 har stora stormhyggen. Bilden av stormens framfart och upparbetningen överensstämde med vad vi iakttagit vid Bredåkra. Större mörghorren var mycket allmän på en del kvarliggande timmerstockar samt likaledes på den upphuggna veden. Den 24 april besöktes Johannishus, som var en av de egendomar, vilka drabbats hårdast av julistormen 1931. Förödelsten företedde i stort samma bild som på övriga platser i Blekinge; de flesta träden voro kullvälta utan brott vid basen. Virket hade redan före mars månads utgång 1932 upparbetats och timret utdrivits med undantag av vissa stammar, vilka kvarlämnats som fångsträd. Vid denna tidpunkt kvarlåg i skogen blott brännved samt pappersved.

Det stod mycket snart klart för oss, att förutom de insekter, vilka tack vare de genom stormfällningen enormt ökade yngelmöjligheterna på de kullblåsta träden skulle tilltaga så i antal, att man kunde befara härjningar, hade man också att räkna med en betydlig ökning av snytbaggen och de bastborrar,

vilka i likhet med denna yngla under barken av stubbar och rötter. Mångenstädes blevo vi också tillsporda om faran för snytbageangrepp på de kulturer, vilka planerades på stormhyggena, samt om bästa sättet att undvika dessa. Av denna anledning publicerades i Skogen nr 10, 15 maj 1932 en uppsats »Vilka åtgärder böra vidtagas för att erhålla återväxt på stormhyggena?»

Det var helt naturligt, att skogsägarnas och skogsmännens ansträngningar i första hand inriktades på att tillvarataga den stormfällda skogen på bästa sätt, så att det mesta möjliga skulle kunna utvinnas. I andra hand kommo de åtgärder, som måste vidtagas för att skydda det virke, som man ej hann utdriva, för skadegörelse av insekter och svampar, av vilka de förra kunde bli farliga för den kvarvarande skogen.

Men detta hindrade ej, att man redan nu måste göra klart för sig, vilka åtgärder, som i det ena eller andra fallet borde utföras för att säkerställa föryngringen. Hade man välgrundade skäl att tro, att denna ev. efter markförbättring skulle ombesörjas av de kvarvarande träden, vore allt gott och väl. Men om man måste så eller plantera, ställde sig saken annorlunda, ty uppkomsten av större eller mindre hyggen som en följd av stormfällningarna gjorde den frågan i högsta grad aktuell, hur man skulle förfara vid sådd eller plantering för att i möjligaste mån undgå den skadegörelse av snytbaggen och andra i stubbarna levande insekter, som man enligt all erfarenhet måste räkna med.

Första frågorna att besvara blevo följaktligen: »När äggbeläggas stubbarna efter de under stormarna i juli 1931 och vintern 1931—32 kullblåsta träden, och hur länge tager snytbaggens utveckling under barken av stubbar och rötter till nästa generation fullvuxna snytbaggar?»

Dessa stubbar och rötter komma företrädesvis under senare hälften av maj och förra hälften av juni 1932 att äggbeläggas, och då snytbaggens generation är minst tvåårig, hade man följaktligen att emotse ett massuppträdande av snytbaggen våren och försommaren 1934. Vid denna tidpunkt komma djuren att göra sitt näringsgnag, innan de skrida till fortplantning och äggläggning i stubbar och rötter (jmf. TRÄGÅRDH 1929).

Det gällde därför att vid sådd eller kultivering av hyggena vidtaga sådana åtgärder, att det plantmaterial, som våren 1934 ofelbart komme att hotas av snytbaggen, så mycket som möjligt undgick skadegörelse. Om man då såg bort från sådana åtgärder, som åsyftade ett direkt utrotande av snytbaggen genom stubb-brytning, fångstbarkar o. d. — emedan dylika under nu rådande ekonomiska situation torde vara för kostsamma — hade man två vägar att välja på.

Å ena sidan visar erfarenheten, att ett-åriga plantor i stor utsträckning undgå snytbaggen, troligen just på grund av sin ringa storlek, å andra sidan

ha äldre och kraftigare plantor större utsikter än yngre och svagare att repa sig efter skadegörelsen.

Om man därför skulle så, fick detta ej ske förrän tidigast 1933, ty de år 1934 ett-åriga plantorna hade då all utsikt att slippa relativt lindrigt undan. Om däremot hyggets beskaffenhet eller andra förhållanden omöjliggjorde sådd, och därför plantering blev nödvändig, måste man år 1933 använda minst tre-åriga plantor och under 1934 fyra-åriga plantor.

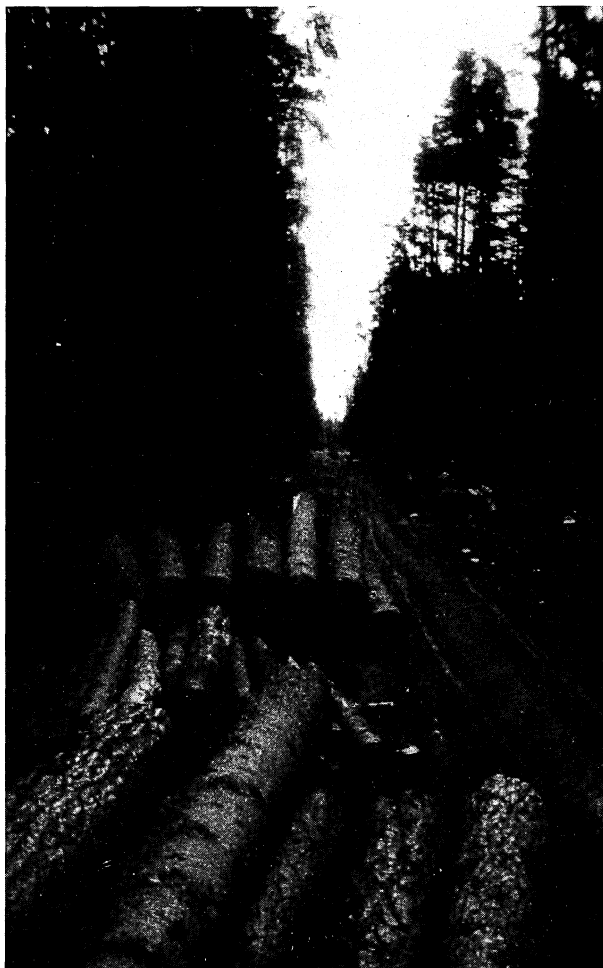
I anslutning till de åtgärder, som kunde komma att vidtagas för hyggenas iordningsställande, måste man uttryckligen avråda från att släpa ihop riset på hyggena i högar, än mindre fick det brännas. Det är nämligen fullständigt felaktigt att tro, att man därigenom dödar några för återväxten eller för de kvarvarande träden skadliga insekter. Tvärtom medverka de i riset uppträdande insekterna i hög grad till att detta hastigt förmultnar och göder marken, och riset bidrager samtidigt åtminstone i viss utsträckning till att hämma den ört- och gräsvegetation, som eljest, särskilt i södra och mellersta Sveriges invandrar på hyggena och försvårar deras kultivering.

I Kalmar södra läns skogsvårdsområde besöktes Värnanäs den 25, Kläckeberga, Rockneby och Hällehult den 26, Strömserum och angränsande skogar den 27.

I Värnanäs utgjordes skogen huvudsakligen av tall; där voro 80 % av träden helt kullvräkt, 10 % voro brutna vid 5—10 m höjd och 10 % hade starkt vindskadade kronor. Utdrivningsarbetet var ej avslutat men beräknades vara färdigt före juni månads utgång. På vindfällerna iaktogs, att när träden hade rotförbindelse med marken, voro större mörghorrens angrepp misslyckade eller saknades helt. På Värnanäs hade man gjort viktiga iakttagelser över snytbaggens uppträdande, vilka till fullo bekräftade, vad som i flygbladet skrivits om plantornas ålder. Omedelbart efter en avverkning vintern 1921—1922 planterades hygget med två-åriga tallplantor. Resultatet blev, att ingen nämnvärd skadegörelse inträffade våren 1924; när de i stubbarna utvecklade snytbaggarna kröpo fram, voro nämligen tallplantorna 4 år gamla och därför mera motståndskraftiga mot angreppet. Efter kalhygge 1924—1925 planterades på våren 1926 ett-åriga tallplantor med den påföljd, att följande år hela kulturen förstördes. Detta berodde på att vid snytbaggens uppträdande två år efter avverkningen befunno sig plantorna i två-årsåldern, under vilken de äro mest utsatta för angrepp och minst motståndskraftiga.

Vid Kläckeberga var allt virke utdrivet, hyggena röjda och avfallet upphugget till ved. Inga mörghorror eller barkborrar kunde upptäckas. På en stormlucka hade ett transportabelt sågverk uppförts. Vid Rockneby voro stormhyggena, vilka utgjordes av fröträdsställningar, blott delvis uppröjda. En dylik lucka utvaldes för kommande taxering. Vid Hällehult funnos stormluckor av så betydande storlek, att man i skogen lagt ut Décauville-spår

(fig. 15) och uppfört en såg (fig. 16), i vilken allt virke försågades till plank, bräder m. fl. sortiment (fig. 17). Ett dylikt tillvägagångssätt medgiver natur-



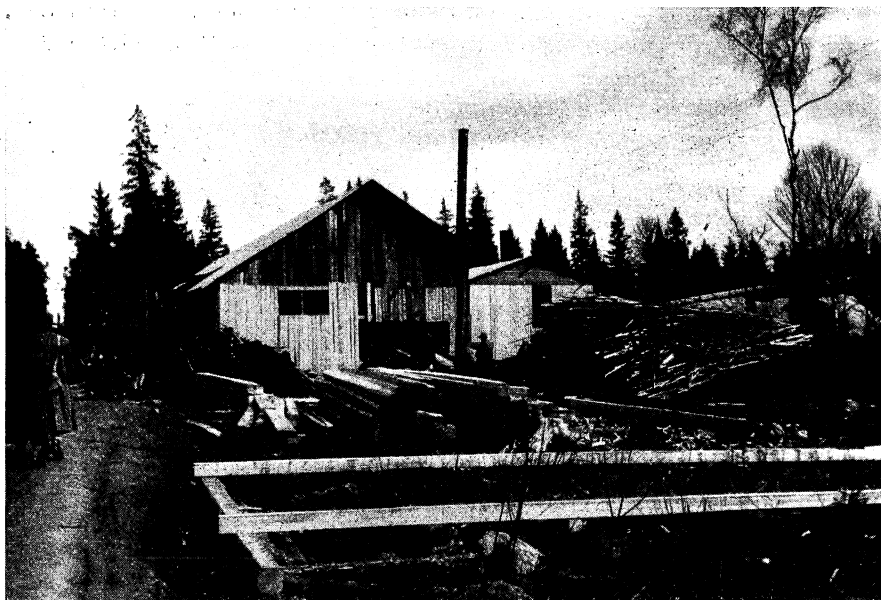
Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 15. Décauville-järnväg i skogen vid Hällehult, Småland, vid den där uppförda sågen.

(Waldbahn in Hällehult, Småland, zum heranbringen des Sturmholzes an das fliegende Sägewerk.)

ligtvis en snabb förädling av det stormfällda virket och nedbringar transportkostnaderna till ett minimum, varför det är att rekommendera överallt, där stormfällningarna äro av den omfattning och koncentrerats inom så begränsade områden, att metoden lönar sig. Då man ej kunde beräkna att ha allt



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÄRDH.

Fig. 16. Transportabel såg, uppförd vid Hällehult, Småland, för tillvaratagandet av det stormfällda virket.

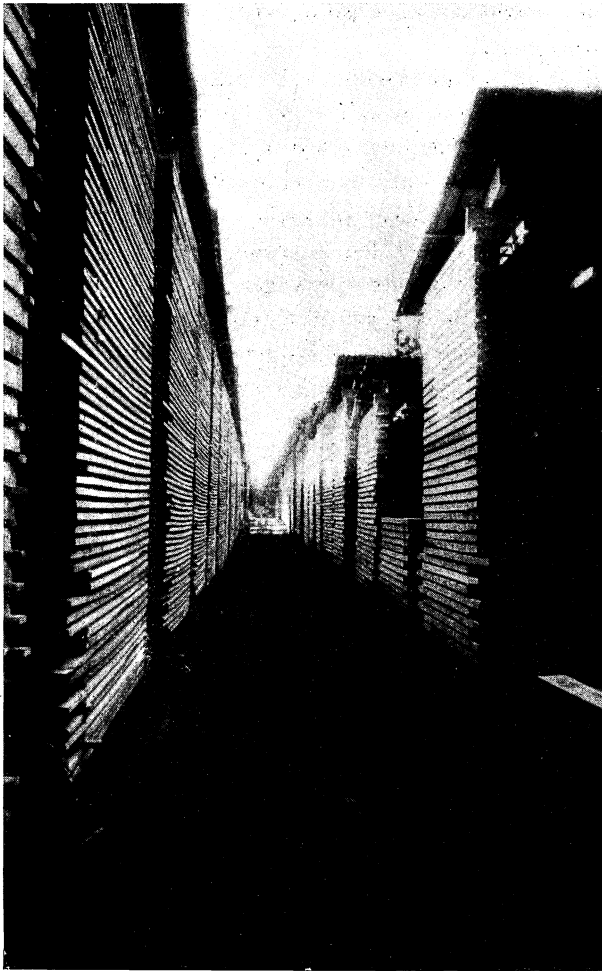
(Schneiden des Windfallholzes in einem fliegenden Sägewerk in Hällehult, Småland.)

virke upparbetat före den ur entomologisk synpunkt kritiska tiden, upptogs Hällehult på listan över de lokaler, där ytterligare en inspektion borde göras.

Vid Strömserum och Idhult hade ca 35 000 fm³ blåst omkull, motsvarande ca 150 000 80—100 år gamla träd. Den stora skadegörelsen stormen vållade torde delvis böra tillskrivas den omständigheten, att bestånden de närmaste åren före stormen genomhuggits. Trots det att 100 extra huggare engagerats för arbetena, kvarlåg vid denna tidpunkt betydande mängder stormfällt virke i orört skick. Man hoppades dock att medhinna utdrivandet och vattenläggningen av virket före mitten av sommaren.

I Kalmar norra läns skogsvårdsområde besöktes bl. a. Misterhult, Bjursund och Edsgården. Överallt hade virkets upphuggning medhunnits, varför ingen fara för härjning ansågs föreligga.

Som totalomdöme av rekognosceringen av de av juli-stormen berörda trakterna kan sägas, att man i stort sett medhunnit upparbetandet och tillvaratagandet av det stormfällda virket i så god tid, att inga större yngelmöjligheter förefunnos för barkborrarna. Endast här och var, där virket fortfarande kvarlåg, kunde man förutse massförökning med följande angrepp. En senare rekognoscering av dessa lokaler måste därför företagas och detta även av den anledningen, att man för att medhinna alla resor måste börja så ti-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 17. Brädstaplar i skogen vid Hällehult, Småland.

(Im Walde geschnittenes und aufgestapeltes Windfallholz. Hällehult, Småland.)

digt på våren, att granbarkborren ännu ej visat sig. Detta gäller likväl ej för Skåne, där denna barkborre saknas.

3—5 maj gjordes en rekognoscering av Östergötland och Södermanland, varvid besöktes stormhärjade områden vid bl. a. Hults bruk, Fiskeby, Krokek, Fjällskäfte och Forssjö, vilka berörts av februari-stormen 1932. Skadorna begränsades i allmänhet till ca $\frac{1}{2}$, i enstaka fall till en årsavverkning. Hygena voro upparbetade, blott barkad massaved och brännved låg kvar i skogen. Vid Forssjö hade frötallar blåst omkull och voro starkt angripna av mærg-

borrhår; de skulle bortforslas i god tid ur skogen. I stort sett iakttogos inga angrepp av betydenhet.

10—15 maj gjordes undersökningar i östra Uppland, där Gimo, Hanunda By, Vaddicka, Björsta, Forsmark och Slåttan besöktes. I dessa trakter voro förhållandena mycket avvikande från dem i södra Sverige. Här hade så stora virkeskvantiteter kullblåst, att man ej medhunnit att upparbeta hyggena annat än delvis, och här och var låg mycket obarkat virke kvar i skogen.

Olika kapningsförsök. I den situation, som sålunda förelåg, var det helt naturligt, att man såg sig om efter genvägar, d. v. s. relativt arbetsbesparande åtgärder, som kunde tjäna till att göra träden mindre mottagliga för barkborrarna. Närmast till hands låg då att genom kapning av viss del av kronan minska assimilationsmassan och därigenom försena uttorkningen. Länsjägmästare HEDEMANN-GADE föreslog dylika kapningsförsök, och dessa utvidgades sedermera till att omfatta följande 6 serier:

1. orörda; 2. kvistade men ej rotkapade; 3. rotkapade men okvistade; 4. rotkapade och kvistade; 5. ej rotkapade, $\frac{1}{3}$ av kronan kapad; 6. ej rotkapade, $\frac{1}{2}$ av kronan kapad.

Försöken utfördes i mitten av maj vid Slåttan nära Gimo och vid Vaddicka gård och reviderades i slutet av augusti. Materialet omfattar dock ej mera än ett 50-tal granar och tallar och är för litet, för att man skall kunna draga några vittgående slutsatser. Resultaten äro sammanställda i bifogade tabell, där siffrorna som vanligt angiva täckningsgraden av barkborrarnas gångsystem.

Tab. 7. Kapningsförsök vid Gimo i Uppland, utförda i mitten av maj 1932 och reviderade i slutet av augusti s. å.

Versuch zur Erhöhung der Lebensdauer der Windwürfe durch verschiedene Behandlung. Angelegt Mitte Mai 1932, revidiert Ende August 1932.

Genomsnittlig täckningsprocent för samtliga barkborrearter (Durchschnittliches Besetzungsprozent für sämtliche Borkenkäferarten)		
	gran (Fichte)	tall (Kiefer)
Orörd (Unberührt)	1	14
$\frac{1}{3}$ av kronan kapad ($\frac{1}{3}$ der Krone abgesägt)	0	10
$\frac{1}{2}$ av kronan kapad ($\frac{1}{2}$ der Krone abgesägt)	11	22
Kvistad och okapad (Entastet, nicht abgesägt)	15	4
Rotkapad och okvistad (Am Stock abgesägt, beastet)	20	19
Rotkapad och kvistad (Am Stock abgesägt, entastet)	13	11

På de orörda kontrollträden faller genast den stora skillnaden mellan gran och tall i ögonen. Denna kan ej bero på trädens olika läge mitt på hygge eller

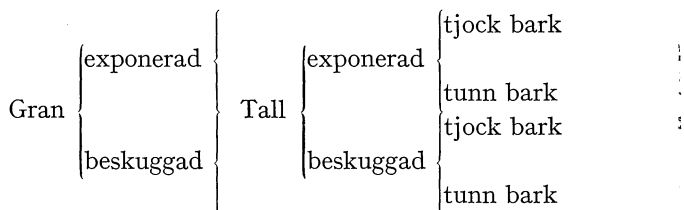
i beståndskant, ty givetvis hade vi sört för att alla träden i detta avseende voro lika. De lågo samtliga i beståndskanter. Man torde däri kunna se ett uttryck för granens och tallens olika uttorkningsgrad, vilken sammanhänger med gran- och tallrötternas förlopp i olika skikt i marken. Tallens mera djupgående rötter avbrytas i vida större omfång än granens mera grunda rötter. Till följd härav skadades och avstetos en större del av tallens än av granens rötter vid den totala kullvräkning, som allmänt förekom i Uppland. Tallen torkade därför hastigare än granen och blev 14 gånger så mycket angripen.

Att denna olikhet beror på den olika proportionen av skadade rötter, därpå tyda erfarenheterna från okvistade men kapade träd, vilka hade praktiskt taget samma infektionsgrad (resp. 20 och 19). Även andra siffror kunna anföras, som belysa samma sak. Procenten av barkborrar angripna tallar i hela vårt undersökningsmaterial vid linjetaxeringarna, vilka omfatta åtskilliga hundra träd, var nämligen 49, medan motsvarande siffra för granen ej var mera än 7 %.

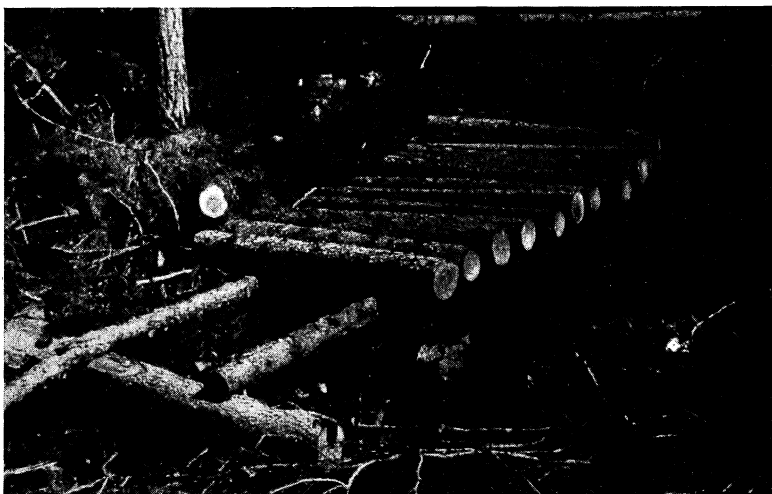
Om $\frac{1}{3}$ av granens krona kapades, blev stammen ej angripen, kapades hälften eller om hela kronan kvistades av, steg infektionen successivt till 15 procent, och motsvarande grad representeras av de både kapade och kvistade stammarna. Att kvistningen vid kapning fördröjer uttorkningen och minskar infektionen, framgår av jämförelsen med de kapade och okvistade trädstammarna.

Detsamma gäller tallen, för vilken en kapning av halva kronan ökar infektionen. Att densamma för kvistade men okapade träd är så låg som 4 procent, måste bero på en tillfällighet och sammanhänger med att materialet är för litet.

Barkningsförsök. Vid Slåtтан och Gimo anordnades parallellförsök med randbarkning av virket. Avsikten med dessa var att utröna, hur mycket av barken, som behövde borttagas, för att avkomman av de barkborrar, som ynglade på försöksstammarna, skulle förintas genom uttorkning. På båda lokalerna anordnades följande serier:



För varje försök användes 12 st. 2 m-bitar med ca 20 cm diameter, vilka barkades enligt följande schema: $\frac{1}{4}$ lämnades obarkade som kontroll, de övriga randbarkades med 3, 4 eller 5 ränder för varje grupp. Till följd av att de hyggen,



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 18. Randbarkade granstockar vid Slättan, Uppland. Maj 1932.
(Streifengeschälte Fichtenabschnitte zu Versuchszwecken.)

på vilka försöksbitarna utlagts, mot förmodan ej under sommaren blevo röjda, erbjödos emellertid barkborrarna rikligt med yngelmöjligheter alldeles i närheten. Av denna anledning blev deras uppträdande på fångstbitarna så nyckfullt, och försöken gävo ej så tydliga resultat, att det lönar sig att här meddela dessa. Blott så mycket kan med bestämdhet sägas, att om vid randbarkning av gran barkrändernas bredd ej översteg 4 cm, nedsattes produktionen av granbarkborren till ca 2,5 % av den, som förekom på obarkade stammar.

24—25 maj besöktes Hofors, där sammanlagt ca 300 000 träd stormfällts. Omkring 6—7 000 stockar beräknades komma att kvarligga i skogen över sommaren. De voro vid denna tidpunkt lagda i vältor, av vilka en del olyckligtvis kommit att läggas på relativt torra och exponerade platser. Avsikten var att använda de vältor, vilka ej täcktes, till fångstämål, samt att skydda de övriga genom täckning med mossor. Efter samråd med skogsförvaltningen beslöts att närmare studera såväl insekternas som övriga skadegörarens uppträdande på dessa vältor.

Den 28 deltog vi i Upplands skogsmäns exkursion, varvid besöktes bl. a. Pesarby, Mumsarby, Bräcksta, Håkanbo, Leufsta, Kärfven och Sikhjelma. Under exkursionen diskuterades flitigt de åtgärder, som företagits eller borde företagas i de härjade områdena, varjämte på flera ställen utförda provröjningar besågos och kostnadsberäkningar för dessa lämnades. På grundval av den förda diskussionen gjordes ett uttalande av följande lydelse, vilket avsåg att tjäna till ledning för skogsmännen i denna landsända:

»På grund av den osedvanligt stora mängd icke upparbetat virke, som kvarligger i skogen, föreligger fara för att efter massförökning av insekter, särskilt mörghorren och granbarkborren, den kvarstående skogen i grannskapet skall bliva svårt angripen. Enär i många fall dess motståndskraft redan förut blivit nedsatt genom rottryckning vid stormtillfället, kan man befara, att angreppen skola föranleda skador av mycket omfattande art.

Då insekterna, särskilt granbarkborren, sprida sig inom ganska stora områden, är det av vikt, att de åtgärder, som måste vidtagas till förhindrande av insekternas massspridning, komma till utförande på alla stormhärjade områden.

I anledning härav bör allt stamvirke, grövre än 10 cm, så behandlas, att insekternas avkomma förgöres. Detta kan ske genom barkning, varvid högst 5 à 10 cm breda barkränder få kvarbliva, de smalare på grövre och de bredare på tunnare bark. Det kan även ske genom klyvning av veden vid upphuggning till brännved, om uppläggning sker så att veden lätt torkar.

Lutande träd fällas och barkas, om större delen av rötterna äro avslitna eller om lutningen överstiger ungefär 30° mot vertikallinjen.

Barkningen skall vara utförd senast under slutet av juli månad.

På områden, som blivit så utglesnade, att föryngring måste åstadkommas, skola marbuskar röjas. Utvecklingsbara smågranar, som stå i grupp, kunna dock lämnas att kvarstå för att ingå i det nya beståndet.

Där självsådd av gran kan förväntas är löpbränning av ris ej att tillråda på grund av den rikliga förekomsten av granfrö. Däremot skola större anhopningar av ris utspridas, så att uppspirande plantor ej förkvävas.»

I slutet av maj och början av juni utsträcktes rekognosceringarna till Österby bruk samt Kallerö. Vid Kallerö funnos stora upplag av obarkat timmer, av vilka en stor del vattenlades (fig. 19). Samtidigt ägde den sedvanliga entomologiska exkursionen med jägmästarekursen rum, vilken utsträcktes till Bjurfors, där jägmästare LINDBLADS försök att konservera virket genom total nedsänkning av detsamma i kärr samt täckning av vältorna med mossor studerades.

11—16 juni besöktes under ledning av länsjägmästare R. MELIN Gotland och Fårön. Skadegörelsens omfattning är förut omnämnd (sid. 25). Om situationen skriver länsjägmästare R. MELIN:

» — — — Emellertid äro skadorna i själva verket större. Många träd, som ej ingå i inventeringen, hava fått sina rötter slitna och skadade, varigenom de befaras torka, och många hava på grund av den rubbade beståndsslutenheten fallit vid senare stormar.

Beståndets ålder och sammansättning m. m. Såväl äldre som yngre skog är skadad. På de flesta håll hava enstaka träd med exponerade kronor eller svagare rötter fallit omkull, andra hava brustit tvärt av. Endast å spridda



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 19. Vattenläggning av stormvirke vid Kallerö, Uppland. Maj 1932.

(Konservierung des Windfallholzes im Wasser bei Kallerö, Uppland. Mai 1932.)

områden hava rena stormgator uppkommit. I de nordligaste socknarna hava icke ens de korta träden å hållmarkerna kunnat motstå vindtrycket. — — — Egendomligt nog har tallen vid det oerhört starka vindtrycket visat mindre motståndskraft än granen, antagligen på grund av den genom regnet upplösta markens ofrusna tillstånd, varigenom tallens rotsystem ej kunnat utnyttjas. För övrigt är granen på Gotland av underordnad betydelse i förhållande till tallen. Av den stormfällda skogen torde minst 90 % utgöras av tall, resten av gran. Den i ringa mängd förekommande lövskogen har icke nämnvärt lidit av stormen.»

Senare hälften av juni ägnades åt undersökningar av vältorna vid Hofors (jmf. sid. 28), varefter färden åter ställdes till Uppland.

På grundval av dittills gjorda iakttagelser, särskilt över större märgborrens och granbarkborrens uppträdande, utarbetades följande riktlinjer för barkningsåtgärdernas vidare utförande under sommaren:

Promemoria för barkningsåtgärder sommaren 1932.

Tall (Större märgborren).

1. Att fortsätta barkningen efter den 20 juli är lönlöst, när vid denna tidpunkt de flesta märgborrarna då förpuppat sig i hålror inuti barken, där de icke påverkas av barkningen, eller också kläckts och lämnat träden.

2. Då erfarenheten visat, att i Uppland detta år den mindre mörkborren, vilken ynglar under spegelbarken, och övriga barkborrar, som yngla under tunn bark, — den fyr- och tvåtandade — icke utgöra någon fara för skogen, bör arbetet under den återstående tiden koncentreras till helbarkning av grövre dimensioner med skorp- eller övergångsbark, således dels kapade timmerstockar, som ej hunnit utdrivas, dels rotvälta träd, åt vilka intet åtgjorts. Man måste härvid tillse, att i första hand kvarliggande timmerstockar barkas, men det är av stor vikt, att endast de av dem, som verkligen äro angripna av större mörkborren, bliva behandlade. Angripna stammar och stamdalar igenkännas utan svårighet därpå att i barksprickorna finnas högar av brunt eller brunvitt bormjöl. Av vikt är emellertid, att ej endast översidan utan framförallt stockarnas sidor härvid undersökas.

De kvarliggande rotvälta träden hava visat sig jämförelsevis fria från angrepp. De av dessa, som äro angripna, igenkännas, utom på förekomsten av bormjölshögar, på kronornas begynnande avfärgning eller delvisa avtorkning och äro i regel sådana vindfällena, som ha ingen eller ringa rotförbindelser med marken.

Till ledning för bedömandet av var de kraftigaste angreppen skola sökas må meddelas, att dessa i regel finnas invid beståndskanterna eller utmed vägar, betydligt mindre däremot ute på själva stormhyggena.

Gran (Granbarkborren och sextandade barkborren).

Granbarkborrens äggläggning har i Uppland detta år börjat ovanligt tidigt, omkring den 20 maj, samt med kortare eller längre avbrott fortsatt ända t. o. m. början av juli månad. Första svärmen, som redan i början av juli givit upphov till puppor och nykläckta skalbaggar, torde dock efter allt att döma ha varit mycket fåtalig. Huvudmassan har svärmat från mitten av juni och dess avkomma befinner sig ännu antingen i äggstadiet eller utgöres av nykläckta eller på sin höjd halvvuxna larver. Granbarkborren har därför i början av juli endast nått samma utvecklingsgrad som större mörkborren hade redan för ungefär en månad sedan.

För att barkningen skall bliva i största möjliga grad effektiv, d. v. s. döda så många ägg och larver som möjligt, bör den därför ej påbörjas förrän omkring den 20 juli och bör vara avslutad i början av augusti.

I fråga om igenkännandet av angripna stammar gäller både om kapade timmerstockar och vindfällena detsamma som ovan sagts om tallen.

Helbarkningen verkställes, om tiden det medgiver, t. o. m. 10 cm (4") i topp eller i annat fall intill den minsta toppdiameter, vartill pappersved kommer att uttagas.

Där den bevakande personalens tid det medgiver, eller där duktigare, lätt instruerbara skogsarbetare finnas, kan stor besparing i tid och pengar göras.

därigenom, att angripna stammar och stamdelar särskilt markeras för huggarna, vilka således endast ha att befatta sig med dessa markerade träd.

I början av juli rekognoscerades ytterligare trakterna kring Östhammar och Harg i syfte att upptäcka eventuella härdar för barkborreangrepp och studera barkborrarnas utveckling under olika betingelser. Därefter gjordes under tiden 12—13 juli en resa till Nås i Dalarna, där direktör A. LÖF i Stora Kopparbergs bolag vid Lindesnäs höll på med försök i syfte att skydda de kullblåsta träden mot värdeminskning genom s. k. överbarkning i förening med täckning med ris av den nedre, för timmer dugliga delen av stammen. Försöken omfattade flera serier: rotkapning, kvistning, randbarkning, överbarkning samt täckning med ris. Man beslöt att noggrant revidera försöken vid ett senare besök.

Därefter fortsattes undersökningarna i Uppland, varefter föreståndaren och civiljägmästare THORELL under senare hälften av juli gjorde en andra resa till de av julistormen 1931 härjade trakterna i södra Sverige.

I Skåne iakttogs blott angrepp av bleka bastborren på gran. Skuggigt belägna vindfällan visade 100 % täckning av denna art. På hyggen var densamma däremot sällsynt. I de fall, då props av grantoppar, ca 3 m långa och med en diameter av 12 cm och en barktjocklek av 4—5 mm samt 3 barkränder upplagts exponerat i triangelvältor, saknades emellertid bleka bastborren fullständigt. På brännveden saknades denna art likaledes.

I Blekinge voro vid denna tidpunkt stormhyggenas uppröjning avslutad, blott här och var lågo toppar kvar, vilka visade angrepp av granbarkborren och sextandade barkborren. Inga angrepp på stående träd kunde iakttagas.

I Kalmar läns södra skogsvårdsområde voro likaledes hyggena i allmänhet röjda. Vid Rockneby voro hyggena blott delvis upparbetade och granbarkborren var allmän på kvarliggande toppar och vindfällan, varför denna lokal utvaldes för en senare taxering. Vid Hällehult lågo ännu en del timmervältor kvar i skogen och visade sig vara angripna av randiga vedborren och granbarkborren, vilkas uppträdande skulle närmare studeras vid en senare resa. Hyggena voro däremot röjda. Vid Strömserum voro hyggena blott delvis röjda, och i skogen kvarlägo rätt stora mängder av grantimmer, upplagda i vältor. Grantimret var starkt angripet av granbarkborren.

Samtidigt utförde dr BUTOVITSCH undersökningar på de ovannämnda vältorna i Hofors. På de otäckta vältorna utmärktes de stockar, som voro angripna av granbarkborren, varigenom man sparade mycket arbete vid den då företagna barkningen, i det att endast angripna stockar behandlades. Som av redogörelsen för vältundersökningarna framgår (sid. 128), voro 47 % av stockarna angripna och måste därför barkas. Genom denna undersökning

vanns den fördelen, att man slapp barka över hälften av stockarna eller ca 2 000 stockar.

I slutet av juli—början av augusti fortsattes i Hofors undersökningen av de barkade stockarna, som legat i otäckta vältor, samt av de täckta vältorna, varjämte barkborrarnas uppträdande på brännved studerades. Vidare utfördes flera linjetaxeringar i syfte att utröna produktionen granbarkborrar, vilken visade sig uppgå till 400 000 per har, varvid dock produktionen i vedkasten ej medräknades.

Under mitten av augusti utfördes i Uppland ytterligare linjetaxeringar, varefter i slutet av månaden en tredje resa gjordes till de tidigare besökta stormhyggerna i Kalmar södra skogsvårdsområde. Vid Hällehult undersöktes de ovannämnda timmervältorna, vilka visat sig vara angripna av granbarkborren, randiga vedborren, bleka bastborren och sextandade barkborren. Stockarnas infektion framgår därav, att på 4,5 m långa stockar med 35 cm mitt-diameter räknades i medeltal 7 000 granbarkborrar. Vid Rockneby gjordes en linjetaxering, vilken utvisade en produktion av 125 000 större mörghborrar och 50 000 granbarkborrar per har. Vid Strömserum gav undersökningen av kvarliggande vältor till resultat, att

- 1) stockarna voro starkt angripna av olika insekter, framförallt av granbarkborren, vilken hade utnyttjat 48 % av den tillgängliga mantelytan.
- 2) Granbarkborrens produktion uppgick till 4 740 per stock eller 331 800 per välta (med i genomsnitt 70 stockar).
- 3) tack vare den försenade barkningen ha unga imagines kunnat utveckla sig obehindrat.

På de taxerade stormhyggerna i Strömserum, där dylika vältor kvarlägo, producerades sommaren 1932 omkring 1 700 000 exemplar.

I början av september reviderades i Uppland där anordnade barknings- och kapningsförsök, för vilkas resultat ovan redogjorts (sid. 60), varefter å Hofors slutrevisionen av det vältagda timret utfördes. Därifrån gjordes en resa till Nås för revision av de därstädes av direktör A. LÖF utförda försöken. Resultaten kunna sammanfattas sålunda:

Revision av de vid Lindesnäs utförda försöken att skydda de kullblåsta träden mot skadegörelse.

Tall.

Rotstockar.

Obarkade, ej rotkapade: 100 % angripna av större mörghborren och tallbocken med 70 % täckning (= utnyttjad barkyta). 60 % med lokalt utbredd, svag blåyta till 2 cm:s djup.

Randbarkade, rotkapade: 100 % angripna av större mörghborren, tallviveln m. fl. med 95 %, täckning. 75 % med lokalt svag — utbredd, svagt utbildad blåyta i splinten.

Överbarkade.

Ej rotkapade eller täckta: 70 % angripna före barkningen av större mörghorren med 45 % täckning (dess avkomma har alltså reducerats genom barkningen). Blåyta endast som anlöpning på vedytan. 50 % av stockarna med svag och 50 % med tämligen kraftig anlöpning.

Rotkapade och täckta: 90 % angripna före barkningen av större mörghorren med 60 % täckning. 40 % av stockarna med blåyta lokalt svagt utbildad i splinten; de flesta övriga stockar med svag anlöpning.

Virket ovanför rotstockarna företer 30 % blåyta i splinten, företrädesvis i samband med angrepp av skarptandade barkborren och mindre mörghorren, vilka båda ha en kraftig och oftast hela splinten genomsättande blåyta i släptåg (jmf. figg. sid. 41—43).

Gran.

Rotstockar.

Obarkade, ej rotkapade: 0 % angripna och 0 % blåyta, vilket även gäller hela stammarna.

Randbarkade och rotkapade: 70 % angripna av tallbocken och granbarkborren med 40 % täckning. 10 % med svagt utbildad blåyta i splinten (på en stock med 95 % täckning av granbarkborren). För samtliga stockar företrädesvis normal blåyteanlöpning å den blottade vedranden.

Överbarkade.

Ej rotkapade eller täckta: 10 % angripna av granbarkborren (en stock med 75 % täckning). Blåyta endast anlöpning.

Rotkapade och täckta: 0 % angripna. 10 % med lokalt svagt utbildad blåyta i splinten (i den täckta delen av en stock). 50 % med normal blåyteanlöpning och 50 % med mera än normal anlöpning, det senare företrädesvis i beskuggade lägen.

Virket ovanför stockarna företer praktiskt taget ingen blåyta utöver den vanliga anlöpningen.

Tall och gran.

Det hade varit fördelaktigt, om barkningen kunnat ske tidigare, d. v. s. före barkborrarnas svärmning, ty härigenom skulle med all sannolikhet virket undgått varje nämnvärd kvalitetsförsämring genom blåyta och tekniskt skadliga insekter. Efter vad våra undersökningar ha visat, är det för virkets skyddande fördelaktigast att låta granvindfällena ligga, som de föllo, åtminstone dem, som ha kvar god rotförbindelse med marken, och att helbarka (rundbarka) tallvindfällenas mera värdefulla delar.

Om materialet bearbetas med hänsyn till förekomsten av barkborrar och blåyta på den ekonomiskt värdefullaste nedre 5 m timmerstocksektionen, får man följande resultat.

Tab. 8. Sambandet mellan olika behandling av vindfällan och insekts- och blåyteangrepp. Lindesnäs vid Nås, september 1932.

Zusammenhang zwischen verschiedener Behandlung der Windwürfe und Insekten-, sowie Blaufäuleangriff. Lindesnäs bei Nås, September 1932.

Behandling (Behandlung)	Tall (Kiefer)	Gran (Fichte)	
	Täckningsprocent för samtliga arter (Besetzungsprozent für sämtliche Arten)		
Okapat (nicht abgesägt)	51	5	
Rotkapat (am Stock abgesägt)	76	15	
	Blåyteangrepp (enl. skala 1 = svagt, 2 = täml. starkt, 3 = starkt) (Blaufäuleangriff [1 = schwach, 2 = ziemlich stark, 3 = stark])		
rotkapat (am Stock abgesägt)	överbarkat och ristäckat (obere Stammhälfte vollgeschält u. mit Reisig bedeckt)	0,5	0,0
	randbarkat (streifengeschält)	1,2	0,2
okapat (nicht ab- gesägt)	obarkat (berindet)	0,0	0,0
	överbarkat (obere Stammhälfte vollgeschält)	0,8	0,0

Av tabellen framgår bl. a., att tallen i vida högre grad än granen är utsatt för angrepp av såväl insekter som blåyta. Rotkapningen, som medförde trädens hastigare torkning, gynnade båda dessa angrepp. Av samma anledning, nedsättning av fuktighetsgraden, voro randbarkade träd betydligt mera angripna av blåyta än överbarkade och ristäckta. För övrigt må framhållas, att försöken igångsattes för sent, varför träden i stor utsträckning redan angripits av barkborrar. I dessa fall medförde randbarkningen en nedsättning av produktionen.

Under senare hälften av september utfördes ytterligare linjetaxeringar i Stockholms län, varjämte i november undersökningar över vältläggningsens resultat utfördes vid Gravendal i Hällefors bruks skogar.

Sammanfattning och prognos för 1933.

Som sammanfattning av de undersökningar, vilka utförts under kampanjen 1932, kan sägas, att inom julistormens område i södra Sverige voro förhållan-

dena i stort sett så tillfredsställande, att ingen fara för härjningar under 1933 förelåg. Ett undantag bildade vissa trakter i Kalmar läns södra skogsvårdsområde, där granbarkborren fått ostört utveckla sig, emedan man ej i tid utdrivit timret ur skogen. I dessa trakter kunde man därför förutse ett angrepp på den stående skogen, och faran ökades därigenom att tack vare den ovanligt varma sommaren granbarkborrens utveckling såväl i Småland som i Uppland och Gästrikland till den grad påskyndats, att den nya generationen, vilken normalt ej skrider till fortplantning förrän efter övervintringen, detta år redan samma höst börjat yngla och därvid angripit stående, fullt friska granar.

I själva verket ha följderna av en dylik massförökning visat sig redan hösten 1932 och vintern 1932/33; vid då företagna stämplingar och huggningar konstaterades nämligen, att ett relativt stort antal stående, friska granar i de närgränsande bestånden (omedelbart i närheten av vältor) voro kraftigt angripna av granbarkborren jämte sextandade barkborren. Intill det av oss taxerade stormhygget vid Strömserum, vars totalproduktion uppskattades till ca $4\frac{1}{3}$ miljoner ex., räknades omkring 200 av barkborrar angripna, över 20 m höga granar med 25—30 cm:s diameter. På ett annat hygge (vilket icke var taxerat), där virket likaledes låg över sommaren, ägde barkborreangrepp rum i ännu större utsträckning. På så sätt uppstodo i Strömserum redan år 1932 förökningshårdar. Detta berodde, som ovan nämnts, på den varma och torra sommaren 1932, som möjliggjorde, att granbarkborren alstrade två generationer i stället för en.

I större delen av de av december- och februaristormarna drabbade områdena, däri inbegripet Gotland, har man, såvitt av våra rekognosceringar samt skogsvårdsstyrelsernas rapporter framgår, likaledes i stort sett medhunnit en rationell behandling av stormhyggena med hänsyn tagen till barkborrefaran. Trots att mycket arbete och stora kostnader nedlagts på upparbetning och röjning å de stormhärjade områdena, hade man dock icke överallt hunnit genomföra för virkets tillgodogörande erforderliga åtgärder. Detta gällde främst norra Upplands svårt härjade skogar, där på sina håll en virkesmängd motsvarande 6—8 års ordinarie avverkningar stormfällts, men även vissa delar av Gästrikland.

Stormområdena i denna landsända företedde nu bilden av dels alldeles orörda stormhyggen, där stammarna praktiskt taget lågo, som de en gång föllo, dels områden, där det vindfällda virket helt eller delvis tillvaratagits. I sistnämnda fall hade man dessutom mångenstädes efter skogsförsöksanstaltens och skogsvårdsstyrelsernas anvisningar randbarkat allt kvarliggande virke över 4" i topp.

För att utröna effekten av randbarkningen på barkborrarnas förökning utfördes vid Björsta två linjetaxeringar på ett 8 har stort hygge, den ena linjen på ett område, där det kvarliggande virket, som utgjordes av lumpar,

vrak, toppar och en del vindfällen, behandlats på detta sätt, den andra på en del av samma hygge, där inga dylika åtgärder vidtagits. Om man för att få en jämförelse uträknar produktionen större mörghorror resp. granbarkborrar på 100 m² mantelyta, erhåller man följande siffror. På icke randbarkad gran producerades 207 500 granbarkborrar på 100 m², på det randbarkade virket, där de kvarlämnade barkstrimmorna i medeltal voro 4 cm breda, blott 9 700 barkborrar. Detta innebär, att genom randbarkningen produktionen minskades med 95,3 %. I de fall, då den genom randbarkningen framkallade sprickbildningen och blåyteinfektionen är betydelslös, emedan virket blott finner användning till brännved, är följaktligen randbarkning av gran en utomordentligt verksam åtgärd.

För tallen erhöles följande siffror: på icke randbarkat virke 74 000 mörghorror, på randbarkat 48 600. Här har följaktligen en nedsättning av produktionen med blott 34,3 % ägt rum. Detta sammanhänger med tallbarkens vida större tjocklek i de delar, som angripas av större mörghorren, vilket dessutom gör, att vid samma antal barkränder som på granen de kvarsittande barkstrimmorna bli avsevärt bredare. Randbarkning av tall medför följaktligen en alltför ringa nedsättning av större mörghorrens produktion, för att denna åtgärd kan anses lösnande.

Inom dessa områden var situationen hösten 1932 den, att stormhyggen representerande alla olika slag av röjningsgrader funnos blandade om varandra i ett antal och i proportioner, som det var omöjligt att överblicka, då skogsvårdsstyrelserna av lätt insedda skäl ej ansågo sig ha möjlighet att göra de noggranna inventeringar, som voro nödvändiga för erhållandet av en tillförlitlig statistik.

Enligt vår på talrika exkursioner i de ifrågakvarandé områdena grundade erfarenhet funnos emellertid tillräckligt många delvis eller icke alls upparbetade hyggen kvar, för att man med stora farhågor skulle emotse barkborrarnas vidare förökning under 1933.

Större mörghorren hade tack vare den ofantliga tillgången på lämpliga yngelplatser möjlighet att utveckla sig obehindrad av den konkurrens om yngelplatser, som annars normalt håller produktionen nere. Den uppvisade också en förökning av i medeltal 53 mörghorror per modergång, vilket är 3—4 gånger så mycket som normalt.

Det är därför ej förvånande, att dess produktion per har orörda stormhyggen i medeltal uppgick till 150 000, på delvis upparbetade hyggen till 57 000, vilken relativt höga siffra sammanhänger med att arten även ynglar under barken av stubbar. Även på röjda och upparbetade hyggen fanns den, tack vare denna omständighet, ehuru blott i ett antal av ca 5 000 per har.

Granbarkborrens förökning, som enligt tidigare undersökningar i olika delar

av landet vanligen ej överstiger omkring 10 barkborrar per modergång, steg 1932 till ca 30 per modergång. Dess förökning utgjorde för orörda hyggen i medeltal 140 000 per har, på delvis bearbetade 450 000 och på helt röjda och upparbetade hyggen noll (jmf. fig. 14).

Det gällde därför att hösten 1932 angiva de entomologiska riktlinjer, efter vilka höstens och vinterns röjningsarbeten samt utläggning av fångstråd skulle bedrivas för att motarbeta barkborrefaran. I det flygblad »Råd och anvisningar för vinterns röjnings- och avverkningsarbeten inom de stormhärjade områdena», som publicerades i oktober 1932, gavs också detaljerade anvisningar i detta avseende, vilka återfinnas sid. 95 under rubriken »Allmänna riktlinjer för utläggning av fångstråd 1933».

Kampanjen 1933.

Åtgärder och resultat.

Under vintern 1932—1933 bearbetades det talrika observationsmaterial, som insamlats under sommaren. Den bild, som vi härigenom fingo av barkborrehärjningens hittillsvarande förlopp, var så pass allvarlig, att det stod oss klart, att barkborrekampanjen måste fortsättas. Redan i december hade också föreståndaren till Kungl. Maj:t ingått med en skrivelse, vari anhölls om ett extra anslag av 7 750 kronor för att möjliggöra dels bearbetningen av det vidlyftiga materialet, dels fältarbetet under april—juni 1933 (Bilaga nr 9).

Man hade nämligen utan tvivel att emotse ett betydande insektsangrepp sommaren 1933, och vi måste därför allvarligt varna för underlåtenhet att vidtaga de åtgärder, som voro möjliga för att bekämpa skadegörelsen.

Situationen i de stormhärjade områdena var alls icke så ofarlig, som man mångenstädes, till följd av bristande kännedom om skadeinsekternas biologi, var benägen att tro. Särskilt inom februaristormzonen, där stormhyggena voro av mindre storlek och där man i stort sett hunnit upparbeta och bortforsla det stormfällda virket, ansåg man sig icke ha någon orsak till farhågor.

Endast en så grundlig röjning, att blott riset kvarlämnas på hygget, lämnar säkerhet för minsta möjliga skada. Det är emellertid icke nog med, att en sådan röjning kommer till stånd. Tidpunkten för virkets upparbetning är en faktor av största vikt. Blir arbetet med virkets upparbetning och bortforsling icke avslutat förrän efter den tidpunkt, då de nykläckta barkborrarna lämnat virket, är hela arbetet ur skogshygienisk synpunkt sett till ingen nytta. Men en tidig, d. v. s. före barkborrarnas första uppträdande för året utförd upparbetning och bortforsling av virket, är lika förkastlig som en för sent utförd upparbetning. Djuren tvingas nämligen då att i brist på annat lämpligt material angripa stående, friska träd. Att denna förutsättning, en fullständig röjning i rätt tid, skulle vara för handen inom hela februaristormzonen var knappast troligt. Tvärtom hade vi mångenstädes kunnat konstatera, att man,

av konjunkturskäl eller andra orsaker, endast tillvaratagit timret eller över huvud taget utfört röjningarna mycket ofullständigt, varigenom de bästa betingelser skapats för en massförökning av skadeinsekter. Härtill kommer, att mindre stormluckor visa betydligt större insektsfrekvens än de större hyggena. —

Betydelsen av hyggets storlek för insektsfrekvensen gör sig dock gällande blott för vissa arter, nämligen för sådana, vilkas spridning är inskränkt till vissa delar av hygget. Sålunda koncentreras t. ex. granbarkborrens angrepp huvudsakligen till områden, som ligga inom ett avstånd av blott 60—70 m från beståndskanten, och blir svagare ju längre avståndet är därifrån. Tallbocken åter föredrar de mest solbelysta delarna av hygget och undviker helst de beskuggade områdena inuti bestånden. För granbarkborren måste m. a. o. största förökningen inträffa, när den mest avlägsna punkten på hygget ligger inom denna dess spridningszon. Den maximala storleken på ett för granbarkborren fullt tillgängligt hygge skulle sålunda vara 1,33 har, om man tänker sig hygget cirkelformigt, 1,60 har, om man tänker sig det kvadratisk, eller grovt räknat ca 1,5 har. På större ytor kan man räkna med ett mindre individantal per ytenhet.

Ehuru utom avståndet till beståndskanten även många andra faktorer, såsom vindriktning, förekomsten av gamla förökningshärdar inom stormhygget m. m., inverka på granbarkborrens utbredning, har dock denna lagbundenhet bekräftats. Sålunda var genomsnittsproduktionen¹ av granbarkborren på mindre stormhyggen med en areal om i medeltal 0,40 har ca 1 000 000 individ per har, under det att på större hyggen om ca 4 har produktionen i genomsnitt ej var större än 280 000 djur per har.

Är hyggesstorleken av stor betydelse för produktionen av granbarkborren, så tycks denna faktor vara helt betydelslös för mörghornens utbredning och förökning. Åtminstone kunde man ej vid föregående sommar utförda taxeringar, omfattande 25 olika stormhyggen, konstatera något märkbart inflytande av avståndet till beståndskanten på frekvensen av mörghornen (jmf. fig. 12). Utan tvivel har dock även denna mindre anspråksfulla och mera flygskickliga arts utbredningsförmåga en gräns. De av oss taxerade hyggena, de största ca 10 har, behärskade den emellertid med lätthet. Artens frekvens synes huvudsakligen bero av graden av röjning, m. a. o. av förefintligheten av grovbarkiga träddelar.

För det praktiska skogsbruket innebär ovanstående, att man beträffande granbarkborren framförallt bör rikta uppmärksamheten på de mindre hyggena och de stora luckorna, ty just dessa äro mest infekterade och därför farligast för omgivande bestånd. Dock böra ej heller större stormhyggen lämnas ur sikte, ty, ehuru de procentuellt räknat hysa ett mindre antal skadegörare,

¹ Med produktion förstås avkommans numerär per ytenhet av vederbörande art.

är dock den absoluta produktionen så betydande, att faran för angrepp på växande träd alls icke är utesluten. Vad märgborren beträffar, måste man räkna med dess förökning på alla former av hyggen, där grovbarkigt virke icke blivit avlägsnat. I detta sammanhang bör f. ö. påpekas, att även under tunn bark utvecklas vissa barkborrearter, vilka vid massförökning kunna angripa stående träd på samma sätt som större märgborren. Man behöver blott peka på mindre märgborren (*Blastophagus minor*) och framförallt den skarp-tandade barkborren (*Ips acuminatus*).

Vid denna kampanj mot barkborrarna och andra skadeinsekter, som instundande vår och sommar måste igångsättas i syfte att rädda de kvarvarande, friska bestånden, var det lämpligt att indela de stormhärjade områdena i två av klimatet betingade zoner. Den första omfattade de av december- och februaristormarna hemsökta områdena, alltså mellersta Sverige, den andra zonen sammanfaller med julistormområdet 1931, alltså Kalmar, Blekinge, Kristianstads och Malmöhus län samt angränsande delar av Kronobergs län. Denna indelning sker huvudsakligen med hänsyn till granbarkborrens olika uppträdande i de båda zonerna. I den södra zonen konstaterades föregående år två generationer, i norra zonen medhans endast en. Visserligen kunde också här (i Uppland och Gästrikland) en andra generation påvisas, men i så ringa omfattning, att den icke spelar någon roll i praktiken. Den korta tid, utvecklingen av granbarkborren behöver i södra Sverige, nödvändiggör en särskild behandling av stormhyggena och de dem omgivande bestånden i denna del av landet. Skulle man exempelvis ej ta hänsyn till den andra generationen i södra Sverige, utan inskränka sig till utläggande av fångstträd, skulle man visserligen minska antalet barkborrar men icke förhindra utbredningen av de barkborrar, som redan angripit de växande bestånden.

Inom den södra zonen böra bekämpningsåtgärderna vidtagas så fort som möjligt. Sedan fångstträden blivit utlagda kring hyggeskanterna, måste de kvarvarande bestånden noggrant undersökas, så att barkborreangripna träd upptäckas. Härvid förfar man på så sätt, att alla av barkborrar angripna granar — revision av tallarna följer först senare — utmärkas, fällas och barkas. Man igenkänner barkborreangreppen på träden genom de cirkelrunda, några millimeter stora ingångshålen i barken, i vilkas närhet man ser rester av bormjöl och spår av kådflöde. Skalar man av barken kring ett sådant ställe, komma de karakteristiska barkborregångarna med de däri liggande larverna till synes. Ibland är det rätt svårt att konstatera ett barkborreangrepp, nämligen när de övre stamdelarna äro angripna. Sådana träd visa emellertid oftast, isynnerhet när någon tid förflutit sedan angreppet började, en mer eller mindre påfallande avfärgning av kronan. Därför bör också kronans beskaffenhet, såsom viktigt symptom på barkborreangrepp, uppmärksammas.

I slutet av maj—början av juni företages så en andra revision av de bestånd,

som omgiva hyggena. Denna gång gäller undersökningen icke föregående års barkborreangrepp utan sådana, som ägt rum innevarande år. Både tallar och granar undersökas. De angripna stammarna stämplas och fällas och barkas sedermera, ungefär i slutet av juni—början av juli, på samma gång som de utlagda fångsträden. Den för barkningen lämpliga tidpunkten beror av väderleksförhållanden, varför det ej är möjligt att noggrant angiva densamma på förhand.

Inom den norra zonen av stormhärjningsområdet är den förstnämnda revisionen av beståndet onödig, enär man här ingenstades kunnat konstatera angrepp på växande skog. Men i övrigt gäller vad som här ovan sagts om lämpliga åtgärder inom södra zonen. Det måste emellertid uttryckligt framhållas, att till följd av den flerstädes ofullständiga och på sina ställen alls icke företagna röjningen av stormhyggena kontrollen av de angränsande bestånden måste utföras med synnerlig omsorg.

Omständigheter av ett eller annat slag kunna ju emellertid ha orsakat, att hyggena ej fått en rationell behandling. Där sådana fall äro för handen, tarvas givetvis, att åtgärder vidtagas för att förminska faran från skadegörande insekter. Allt efter graden av upparbetning eller röjning kan man i detta sammanhang urskilja två hyggestyper:

I. Ännu helt orörda hyggen d. v. s., där de stormfällda stammarna ligga, som de en gång föllo.

Här här man orsak att antaga, att vindfällenas, även granarnas, uttorkning instundande vår kommit så långt, att de snart allesamman utgöra lämpliga yngelplatser för såväl granbarkborren som mörghorren. Virkets tillvaratagande måste därför anses som en oeftergivlig förutsättning för vidare förebyggande åtgärder. Där så sker, alltså virket upparbetas och bortforslas, lämnas genom rötskador, spjälkning eller andra orsaker tekniskt mindervärdiga träd kvar. Fångsträden väljas bland vindfällena i närheten av beståndskanterna till ett antal motsvarande minst 5 fångsträd per har på större hyggen och upp till 10 per har på de mindre (1 har). Arbetet med fångsträden inskränker sig sålunda till stammens avkapande från rotvalvet.

II. Sådana hyggen, där man ej före mitten av juli föregående sommar hann avsluta utdrivningen av timmer och massavedens barkning.

Dylika hyggen måste anses utgöra de farligaste insektshärdarna. För att förebygga insektsangrepp på växande, närbelägen skog måste här fångsträd till ett antal motsvarande minst 10 till 30 stycken per har — beroende på hyggets storlek och graden av upparbetning vid ovannämnda tidpunkt — omedelbart utläggas. Som fångsträd användas lämpligen mindervärdiga, rottryckta eller tynande träd i omgivande beståndskanter.

Sådana hyggen, som röjts rationellt, d. v. s. där allt gagnvirke tillvaratagits i rätt tid, tarva inga särskilda åtgärder med hänsyn till insektsfaran.

På våren ställde Uppsala och Stockholms läns skogsvårdsstyrelser till vårt förfogande siffror, belysande situationen på stormhyggena efter vinterns arbeten. I Stockholms län beräknade länsjägmästare E. HEDEMANN-GADE, att det ännu fanns omkring 850 har stormhyggen, å vilka timmer och massaved upparbetats, men som i övrigt voro oröjda, samt att de orörda hyggena, vilka våren 1933 ännu voro i ungefär samma skick som omedelbart efter stormen, omfattade ca 600 har. Länsjägmästare R. LÜBECK meddelade följande siffror:

	Enskilda skogar utom Gimo-Österby har	Gimo-Österby (mkt ungefär- ligt) har	S:a har
Orörda hyggen.....	II	ca 650	660
Orörda stormfallstrakter, där efter upphuggning beståndet bibehålles.....	ca 20	» 3 000	3 020
Hyggen, varå timmer och massaved upparbetats, men för övrigt oröjda.....	» 34	» 3 550	3 584
Röjda hyggen (och bestånd).....	» 2 400	» 600	3 000

Då man befarade, att de anvisningar, som publicerats hösten 1932, ej tillbörligt beaktats, ansågs det önskvärt, att föreståndaren personligen vid ett sammanträde av Upplands skogsägare i Uppsala framlade sin uppfattning om situationen våren 1933 och om de åtgärder, som måste vidtagas.

Vid detta möte, som hölls på Gillesalen, gjordes ett försök att belysa situationens allvar, varvid bl. a. framhölls följande: »Detta är ju ett försök att blicka in i framtiden, något som alltid är vanskligt; det är omöjligt att förutsäga flera faktorer, som komma att inverka på förloppet av innevarande års härjning.

1) Den enda säkra faktorn är, att barkborrharna till följd av de exceptionellt gynnsamma förhållandena förra sommaren ha förökats 3—4 gånger så mycket som vanligt.

2) Erfarenheterna från förra året visa med stor bestämdhet på, att alla de kullblåsta träden i så stor utsträckning drogo till sig barkborrharna, att de mer eller mindre av stormen skadade, stående träden, som under andra förhållanden skulle ha angripits, denna gång praktiskt taget alldeles skonades.

3) Denna för den kvarvarande skogen gynnsamma faktor har nu i stor utsträckning bortfallit.

4) Vad vi icke veta är, i vilken utsträckning barkborrarnas alla fiender bland fåglar och insekter komma att göra sig gällande. Det är emellertid klokast att ej fästa alltför stora förhoppningar vid dem i år. Ty erfarenheten från andra härjningar visar, att även om de komma att öka sin verksamhet ofantligt under denna sommar, är det först nästa år, som de hinna ifatt barkborrarna och åter nedbringa dessas antal till den ordinarie numerären.

5) Klimatet spelar en avgörande roll och det kan ju ej förutsägas.

6) För fackmannen kan det ej därför råda något som helst tvivel om att vi i år ha att befara en barkborrehärjning av mycket stora dimensioner. Hur många av den kvarvarande, redan hårt decimerade skogens träd, som komma att angripas och stryka med, är naturligtvis omöjligt att angiva. Det beror på hur tätt barkborrarna angripa träden i år, d. v. s. hur många, som åtgå för varje träd. Det beror även på hur många, som dött av en eller annan anledning under hösten och vintern.

7) Jag kommer nu till föredragets huvudpunkt, åtgärderna mot den hotande barkborrefaran.

Redan i höstas publicerades i Skogen en uppsats med råd och upplysningar angående bekämpningsåtgärder mot barkborrarna i samband med vinterarbetena i skogen. Separat av detta flygblad ha spritts till skogsägarna genom skogsvårdsstyrelsernas och skogsägareförbundets försorg.

De åtgärder, som direkt sammanfalla med tillvaratagandet av det i de stormhärjade områdena ännu kvarliggande ekonomiskt utnyttjbara träden, torde ej här behöva omnämnas.

Däremot vill jag något ingå på den metod, som använts mot barkborrarna alltsedan den skogsentomologiska vetenskapens tillkomst, nämligen metoden med fångstträd. Dessa äro fällda eller stående träd, vilka senare genom grundlig ringbarkning bringats att vid barkborrarnas svärmning ha just den torrhetsgrad, som är lämplig för dem. Tack vare sitt utomordentligt skarpa luktsinne dragas djuren med osviklig säkerhet till dessa träd och anlägga där sina gångar. Fångstträden barkas sedermera, medan djuren ännu äro i de mjukhudiga larv- eller puppstadierna, varvid djuren dö till följd av den ändrade miljö, vari de försättas, då de från sina mörka, väl ombonade, fuktiga och varma hålor strös ut på marken.

Det förefaller, som om man gjort sig överdrivna föreställningar om de kostnader, varmed fångstträdsmetoden skulle vara förbunden. Första frågan är då, hur många fångstträd behövas för att fånga alla dessa barkborrar. Detta framgår av följande kalkyl, som grundar sig på skogsvårdsstyrelsernas uppgifter samt på de resultat, som under sommaren 1932 vunnits vid undersökningar över fångstträdens kapacitet.

	Uppsala län	Stockholms län	Total
1) Orörda hyggen: 5—10 träd pr har	ca 600 har	ca 600 har	9 000 fångsträd (7,5 × 1 200)
2) Delvis röjda hyggen:			
a. i rätt tid upphuggna: 5—10 träd pr har	» 1 800 »	» 400 »	16 500 fångsträd (7,5 × 2 200)
b. ej i rätt tid upphuggna: 20 träd pr har	» 1 800 »	» 400 »	44 000 fångsträd (20 × 2 200)
		Summa ca	70 000 träd

Räknar man med, att kapning och därefter kvistning och barkning kostar 30 öre pr fångsträd, och räknar man vidare med att till fångsträd användas träd, som ej skulle användas annat än till brännved, varför ingen värdeminskning bör medräknas, slutar alltså kalkylen för 1933 års barkborrekampanj i fråga om kostnaderna för utläggandet och barkningen av fångsträd på ett belopp av $0,30 \times 70\,000 = \text{kr. } 21\,000$. Härmed torde allt tal om den ekonomiska omöjligheten att använda fångsträd vara vederlagt.

Man bör väl tvärtom kunna vara överens om att även avsevärt högre ekonomiska uppoffringar skulle vara väl motiverade, när det gäller att rädda lågt räknat ett par miljoner träd i de av stormen så hårt härjade Upplands-skogarna.»

Trots de åtgärder, som nedlagts på propaganda för åtgärder mot barkborrefaran, är det dessvärre otvivelaktigt så, att dessa maningar i många fall förklingade ohörda.

Fältarbetet inleddes med en resa till Gravendal i början av april, varvid i samband med där utförda sågningar av vältagt timmer beräkningar utfördes över värdeminskningen till följd av barkborre- och blåyteangrepp.

I slutet av april besöktes Strömserum för att dirigera utläggandet av fångsträd därstädes mot granbarkborren, vilken, som tidigare nämnts, hösten 1932 angripit stående, friska träd. En linjetaxering av ett 2,5 har stort hygge efter ett dylikt angrepp utvisade, att över 200 st. 90—100-åriga granar därstädes torkat till följd av granbarkborrens angrepp.

I samband med denna resa besöktes i sällskap med länsjägmästare U. DANIELSON de tidigare omnämnda lokalerna i Kalmar läns södra skogsvårdsområde, vilka voro i mycket tillfredsställande skick. Blott här och var kvarlägo enstaka vindfällan och smärre vältor av rotryckta, kapade träd, vilka antingen kvarlämnats som fångsträd för att längre fram barkas eller också skulle utdrivas ur skogen före granbarkborrens svärmningstid.

Därefter gjordes en resa till södra Dalarna, där Garpenbergs revir samt bondskogar i omgivningen av Hedemora undersöktes. En undersökning gjordes av ett stormhygge, som ej blivit upparbetat i tid, varvid följande siffror erhöles:

På ett 0,5 har stort hygge, delvis upparbetat, gjordes en linjetaxering, 80 m lång och med en bredd av 7,6 m. Produktionen granbarkborrar uppgick därstädes till 147 000 motsvarande 294 000 per har.

Därefter gjordes vid Hofors provsågningar av samma slag som förut vid Gravendal.

I slutet av maj besöktes i sällskap med länsjägmästare E. NYBLOM bl. a. Gäddeholm, Svanå, Hedensberg, Sjöbo, Laggarbo och Morboland. Tillståndet var överallt utmärkt, hyggena voro i tid röjda.

Under första hälften av juni pågingo undersökningar i trakten av Harg, Gimo och Dannemora. På Hargs skogar hade stormhyggena i stor utsträckning röjts redan våren 1932 eller det kvarlämnade virket randbarkats enligt föreskrift. Nu funnos blott påskvindfällan från 1933, vilka man beslöt att kvarlämna som fångstträd och barka före slutet av juni. Övriga trakter däremot lämnade mycket övrigt att önska. Här funnos alltjämt ännu orörda hyggen, där virket kvarlåg sedan stormen. Vid denna tidpunkt konstaterades mycket kraftiga angrepp av granbarkborren. De 1932 delvis upparbetade hyggena voro fortfarande i stort sett oröjda, och i deras kanter fanns rikligt med yngelmateriel, som i mycket stor utsträckning var infekterat av barkborrar.

Därefter besöktes Strömserum i och för undersökningar över de mot granbarkborren utlagda fångstträdens effektivitet. De utlagda fångstträden visade sig fullt betäckta av angrepp av granbarkborren. Som exempel härpå kan nämnas, att en 22 m lång gran med 32 cm bhd hade omkring 3 000 gångsystem motsvarande 6 750 honor. Då avkomman i medeltal är 100 larver per gångsystem och medeltalet honor per gångsystem är 2,25, motsvarar barkningen av ett dylikt fångstträd förgörandet av ca 300 000 granbarkborrelarver. Då samtidigt inga angrepp på stående träd kunde iakttagas, är det tydligt, att fångstträden i detta fall på ett utmärkt sätt fyllt sin uppgift att skydda skogen från fortsättningen av det angrepp, som konstaterades hösten 1932.

Däremot hade på Saltor-öarna större mörghorren, mot vilken inga fångstträd utlagts och där stormluckorna föregående år ej röjts, angripit växande tallar, mest undertryckta träd, i en omfattning motsvarande ca 60 st. 35-åriga tallar på ett ca 5 har stort område.

Under tiden 20 juni — 10 juli utfördes i trakten av Östhammar och Gimo undersökningar över större mörghorrens kronskadegörelse, fångstträdens effektivitet under olika förhållanden, varjämte skogarna rekognoscerades på härdar för barkborreangrepp, varvid konstaterades, att på en del bondskogar, vilka i stort sett upparbetats i tid och där likväl för säkerhets skull fångst-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 20. Två av granbarkborren angripna granar, vilka ända tills mitten av september hade alldeles gröna kronor. Gruvskogen, mitten av september 1933.

(Zwei von *Ips typographus* angegriffene Fichten, deren Kronen bis Mitte September noch ganz grün waren. Hofors, Mitte September 1933.

träd utlagts, dessa voro fria från angrepp. För övrigt anträffades blott här och var smärre grupper av torkande granar, angripna av granbarkborren.

10—20 juli gjordes liknande undersökningar i skogstrakterna nära Vamsta—Valö, varvid konstaterades, att unga granar voro angripna av sextandade barkborren. På de provytor i ungbestånd, som närmare studerades, visade 20 % av unggranarna lyckade angrepp och 40 % till följd av rikligt kådflöde misslyckade angrepp.

Detta uppträdande av sextandade barkborren var ej förvånande, när man betänker, vilka ofantliga yngelmöjligheter denna art haft i alla toppar. Vid den röjningsinstruktion, som utarbetades för sommaren 1932, kunde ingen hänsyn tagas till bekämpandet av denna insekt. Ty i dåvarande situation måste man nöja sig, om åtgärder utfördes, som riktades mot granens och tallens huvudfiender, granbarkborren och större märgborren. Av denna anledning föreskrevs ej barkning av granar högre upp än till 10 cm diameter. Härtill bidrog också den omständigheten, att man varken i vårt land eller annorstädes iakttagit angrepp av denna art på stående granar.

20—27 juli undersöktes Österby bruks skogar på barkborreangrepp, varvid ett flertal dylika härदार av granbarkborren påträffades bl. a. i Sägparken och vid Tobo. Angreppen, varvid överståndare eller härskande träd anfallits, omfattade i regel grupper på ca 30 träd.

De angripna träden hade vid denna tidpunkt, oaktat de voro fulla av barkborrar, blott i ringa grad kronan avfärgad (fig. 20), varför det enda kännetecknet man hade att gå efter var ingångshål och borrhjöl. Denna erfarenhet, som ju ingalunda är ny, utan ett för skogsentomologen välbekant faktum, visar, att de stå på mycket svaga fötter, vilka göra gällande, att det ej är nödvändigt att fälla fångsträd och att man blott har att i skogen uppsöka de angripna träden och fälla samt barka dem. Ty det går helt enkelt ej att på detta sätt lokalisera angreppen av granbarkborren i tid, d. v. s. på en tidpunkt, då djuren ej hunnit längre i sin utveckling än att de dödas genom barkningen.

26 juli—10 augusti förlades åter undersökningarna till trakten av Gimo, där linjetaxeringar utfördes, varjämte den av större märgborren vållade kronskadegörelsen studerades vid Gimo damm. Att en dylik kan förekomma, trots det att timret vattenlagts, beror på att märgborren fullbordar sin utveckling i den del av stammen, som ligger ovanför vattenytan. När det som i detta fall rör sig om flera hundratusen stockar, utvecklas tillräckligt med märgborrar, för att i den omgivande tallskogen en intensiv kronskadegörelse kan äga rum. En dylik skada iakttogts också inom ett 100 m brett bälte från dammen.

I Hofors konstaterades i mitten av augusti vidsträckt skadegörelse av granbarkborren. På Hubo och Hofors bevakning voro de angripna träden fällda och randbarkade till martinved. Här funnos luckor efter 200—350 st. träd omfattande fläckar avtorkad skog.



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: N. CHRYSTAL.

Fig. 21. Ett ca 1 ha stort barkborrehygge i 80-årig skog. Hofors 1933.
(Ein ca 1 ha grosser Borkenkäferschlag in einem 80-jährigen Bestand. Hofors 1933.)



Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 22. Angrepp av skarptandade barkborren i ungtallsbestånd. Hofors 1933.
(Angriff von *Ips acuminatus* im Jungkiefernbestand. Hofors 1933.)

Fig. 21 visar en sådan, ca 1 har stor lucka i 80-årig skog, där praktiskt taget alla träd angripits av granbarkborren i förening med sextandade barkborren. Anledningen till angreppet torde vara att söka däri, att dels obarkad kolved och randbarkad martinved fått kvarligga i skogen över sommaren, dels de ej i tid upparbetade vindfällena kvarlägo.

Vidare iaktogs ett lyckat angrepp av sextandade barkborren på ett 0,75 har stort bestånd av 10—15-åriga granar. Barren voro nu antingen avfallna eller gula-gröngula. På högre belägna trakter iaktogs även gruppvisa angrepp av den skarptandade barkborren i ungtallsbestånd (fig. 22).

Därefter gjordes en resa till Näs, där vid denna tid allt virke var utdrivet och hyggena röjda, varför inga angrepp kunde iakttagas. I samband med denna resa gjordes i sällskap med jägmästare G. KOLMODIN en resa till Orsa besparingsskog. På privata angränsande skogar studerades granbarkborrens uppträdande. Skogen hade avtorkat i grupper av 10—100 träd till följd av att man underlåtit att röja därvarande trakthyggen, så att lump och vrak i stor utsträckning kvarlägo. Angreppen voro företrädesvis lokaliserade i kanten av hyggena (fig. 23). Vid ett tillfälle var det möjligt att fastställa, att vid ett mindre angrepp i Orsa besparingsskog granbarkborren måste ha tillryggalagt minst 1 km. Denna iakttagelse visar, hur viktigt det är att i en viss trakt samtliga skogsägare lojalt samarbeta, när det gäller att bekämpa barkborrarna, så att ej den, som gjort vad göras kan, riskerar



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 23. Angrepp av granbarkborren i kanten av ett granbestånd, omedelbart utanför Orsa besparingskogs gräns. De angripna träden upparbetade.

(Angriff von *Ips typographus* am Rande eines Fichtenbestandes, dicht neben der Grenze von Orsa besparingskog. Die befallenen Stämme aufgearbeitet.)

att bliva berövad frukterna av sina ansträngningar till följd av en grannes uraktlåtenhet att sörja för sin skog.

Slutet av augusti—10 september förlades arbetet åter till Uppland, där i trakten mellan Örbyhus och Östhammar talrika exkursioner gjordes i syfte att lokalisera färska barkborrehärdar i närheten av stormhyggena.

Härvid hade vi glädjen att kunna konstatera, att på de lokaler, där fångstträd utlagts och barkats enligt instruktion, funnos inga angrepp på stående träd. På de hyggen däremot, som ej röjts i tid och där inga fångstträd utlagts, kunde man mycket ofta konstatera färska angrepp på stående träd, i medeltal uppgående till ett antal av 4—5 träd per stormhygge. Att angreppen på stående träd ej blevo större, beror på att det alltjämt fanns gott om yngelplatser på de enstaka vindfällan, som lågo strödda här och var inne i bestånden och som man ej ansett det löna mödan att bortforsla.

Av vilken avgörande betydelse det är att behandla stormhyggena enligt alla konstens regler, visas bl. a. av erfarenheterna från Simundö nära Forsmark. Där funnos på ett och samma skifte (bondskog) 4—5 stormhyggen av 1—3 hars storlek. Två hade röjts och visade intet enda angrepp på stående träd, de övrigas röjning hade man ej medhunnit, och här iakttogos också gruppvisa angrepp av från enstaka till 20 träd.



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 24. Angrepp av granbarkborren i norrkanten av ett granbestånd.
Gruvskogen 1933.

(Angriff von *Ips typographus* am Nordrande eines Fichtenbestandes. Gruvskogen 1933.)



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 25. Angrepp av granbarkborren, som från beståndskanten inträngt skogen. Gruvskogen 1933.

(Angriff von *Ips typographus*, der vom Bestandesrand in den Bestand eingedrungen war. Gruvskogen 1933.)

Ytterligare angrepp av sextandade barkborren i ungskog iakttogos, vilka i regel befunno sig på högre belägna, torra marker.

10—16 september besöktes åter Hofors, där i Gruvallmännings skog ett mycket stort angrepp av granbarkborren, sextandade barkborren och dubbelögade bastborren på växande skog tidigare iakttagits. Angreppen voro ingalunda begränsade till stormhyggenas kanter, utan förekommo ofta mitt inne i skogen. Detta visar, att åtminstone dessa senare angrepp ej kunna förklaras genom det sedvanliga antagandet, att de angripna träden försvagats genom rottryckning. I själva verket ha just de rottryckta, mer eller mindre snedställda träden i hyggeskanterna undgått angrepp, medan närstående, till synes fullt friska träd angripits.

Då angreppet i Gruvskogen är det allvarligaste, som iaktogs år 1933, torde det vara skäl att något närmare ingå på förutsättningarna för detsamma.

Gruvskogens areal produktiv skogsmark uppgår till 294,65 har. Vid februaristormen fälldes ca 8 900 kbm motsvarande 16,83 % av det totala virkesförrådet eller ca $6\frac{1}{6}$ årsavverkningar. Under vintern och våren 1932 höggs timmer, vilket dock på grund av dåliga transportmöjligheter och brist på snö till stor del måste lämnas över sommaren i skogen och upplades i vältor vid vägar. Dels täcktes dessa vältor med mossor, dels lämnades de otäckta. De täckta vältorna förblevo orörda till hösten 1932—våren 1933. Ehuru de täckta vältorna i nästan lika hög grad blevo angripna av insekter som de otäckta, har det visat sig, att åtminstone mot granbarkborren och sextandade barkborren kunde mosslagret skydda virket. Gångar av dessa arter förekommo mycket sällan på de täckta vältorna och voro därför av ingen betydelse för praktiken. Man behövde sålunda inte räkna med något nämnvärt tillskott av granbarkborrar ur täckta vältor. Som virkeskonserverande medel var moss-täckningen däremot av ingen nytta, emedan stockarna ur dylika vältor voro starkt infekterade av blåyta och lagringsröta.

De otäckta vältorna behandlades på följande sätt:

Tall. Stockar med grov eller övergångsbark barkades i slutet av juni; övriga stockar med spegelbark kvarlämnades obarkade.

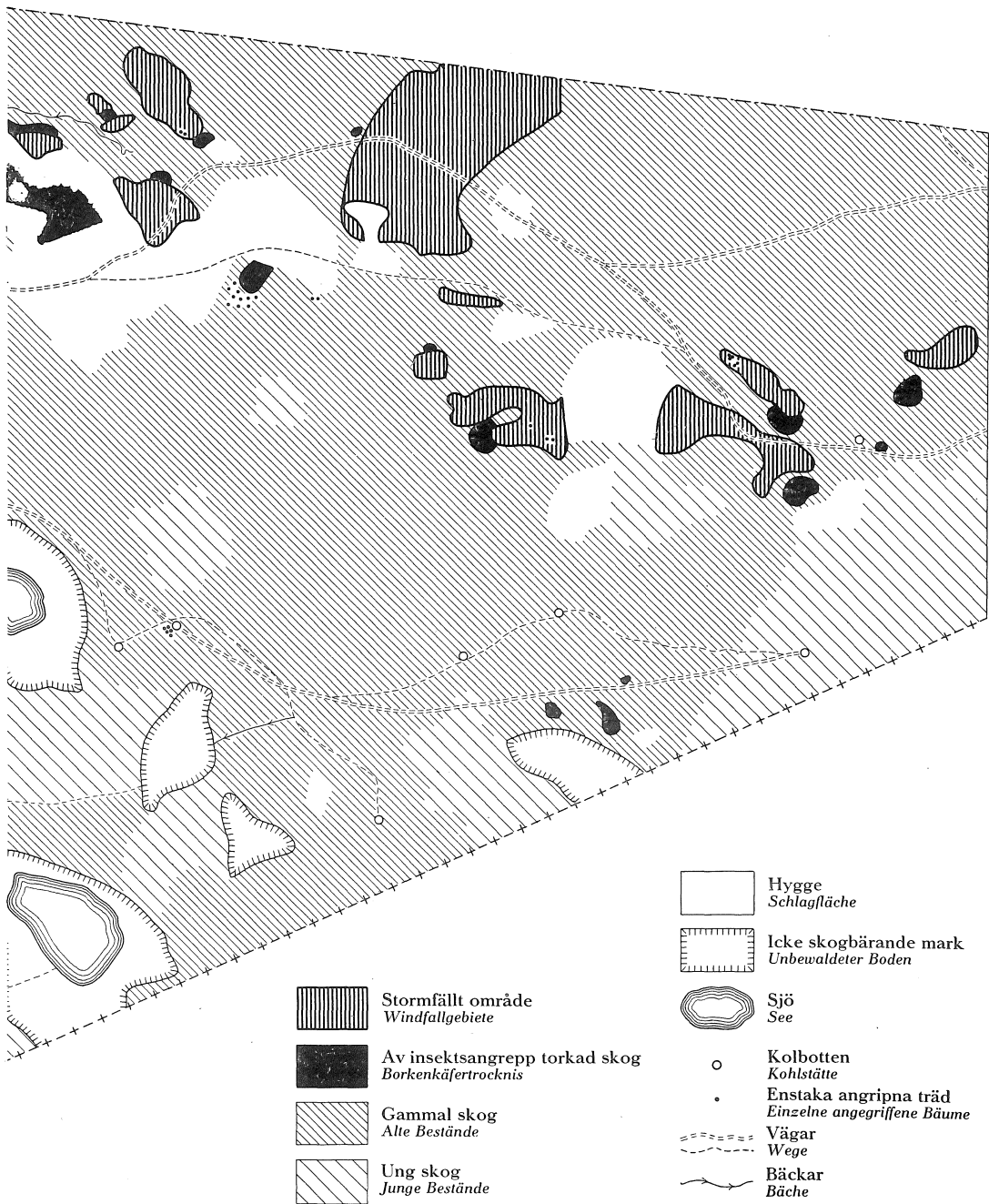
Gran. Samtliga vältor undersöktes på barkborreangrepp; endast de av granbarkborren angripna stockarna markerades för barkning och barkades i mitten av juli.

Tack vare dessa åtgärder har genom sommarlagring ingen avsevärd förökning av granbarkborren och större mörghorren kunnat ske. Ehuru ett mindre antal granstockar blevo angripna först efter granskningen (2dra generation), och enstaka tallstockar med tunn bark uppvisade gångar av större mörghorren, kunde dessa ej åstadkomma någon nämnvärd skada.

Upphuggningen av massa- och brännved var mycket försenad. Dessa ar-



Fig. 26. Karta, utvisande stormhyggenas och
(Lage der Windfallblößen und Borken-



barkborrehärdarnas läge. Gruvskogen 1933.
 käferherde in Gruvskogen 1933).

beten avslutades sent på hösten 1932, varigenom en kraftig ökning av granbarkborrens avkomma hade ägt rum. Entomologiska taxeringar, utförda i september 1932, ha visat, att granbarkborrens produktion på stormhyggen i Gruvskogen i genomsnitt uppgick till ca 400 000 ex. per har, varvid produktionen i vedkast ej medräknades. Denna produktion bör ej underskattas, ty vid upphuggningen av t. ex. 15—20 cm tjocka, med granbarkborrens gångsystem fulltäckta lumpar (alltså vid försenad upphuggning), kan en enda vedkast, om vi bortse från uttorkningen (vilken för övrigt vid försenad huggning knappast spelar någon roll), producera omkring 50 000 ex., om man räknar med den genomsnittliga produktionen av granbarkborren i Gruvskogen 1932 (= ca 3 000 per m² barkyta).

Vintern 1932—33 blev allt februaristormvirke med undantag av enstaka vindfällan av senare datum upphugget och timret bortforslat. Fångstträd utlades dock icke. Till följd härav angrepo de våren och sommaren 1933 svärmande granbarkborrarna stående, friska träd företrädesvis i östra och norra beståndskanterna (fig. 26), varvid ej valdes skadade eller undertryckta träd, utan just de kraftigaste, härskande eller medhärskande individerna. Angreppet utsträckte sig i sammanhängande grupper till omkring 150 träd, vanligtvis 30—40 träd per grupp. Sammanlagt dödades ca 1 500 träd av barkborrarna, motsvarande ca 340 kbm eller 1,13 % av det nuvarande granförrådet eller 0,42 av årsavverkningen. Efter diameterklasser fördelat: under 10 cm (brösthöjd) — 26,5 %, 11—20 cm — 40,4 %, 21—30 cm — 25,2 % och över 30 cm — 7,9 %. Den vanligaste barkborrearten på tjockare träd var granbarkborren, på tunnare sextandade, dessutom uppträdde ganska ofta den dubbelögade bastborren. Produktionen av granbarkborren visade en kraftig nedgång från ca 3 000 (1932) till ca 1 400 ex. (1933), vilket synes vara ett resultat av den stora angreppstätheten och den starkt ökade stammen av parasiter och rovdjur.

20 september—1 oktober fortsattes undersökningen i Uppland, varvid bl. a. granbarkborrens förökning uppskattades genom linjetaxeringar och stormhyggenas tillstånd inspekterades.

Vid den sista inspektionen för året voro på grund av den sena tidpunkten barkborreangreppen lätta att varsebliva. Även i Uppland konstaterades här och var större angrepp på stående träd av granbarkborren i förening med sextandade barkborren och dubbelögade bastborren.

Som exempel på förutsättningarna för dessa angrepp må följande anföras angående de lokala förhållandena i några fall:

Vid Håkansbo (Uppsala län, bondskog) höggs timret och bortforslades i tid; massa- och brännvedshuggning delvis försenad. Brännved sammankördes och upplades i långa vältor i nordöstra hörnet av ett 2 har stort hygge (50 % tall, 50 % gran). Sommaren 1933 började barkborreangreppet på ståen-

de träd omedelbart bakom brännvedsupplagen, varvid över 100 friska träd dödades.

Vid Moxboda (Stockholms län) blev en stormhyggesareal av ca 1 har blott delvis upparbetad. Produktionen granbarkborrar uppgick enligt taxeringen 1932 till 1 280 000 per har. I östra och södra kanterna av hygget dödades av barkborrar sommaren 1933 124 stående träd = 27,5 kbm, varvid träd med gulnande kronor men utan barkborregångar vid brösthöjd ej medräknades.

Vid Torbo (Uppsala län, bondskog) hade hemmansägare B. låtit vindfällan ligga orörda. Barkborrar, som alstrades där, angrepp ett angränsande 40-årigt granbestånd tillhörande hemmansägare A., varvid ca 80 % av hela beståndet dödades.

Från Strömsberg rapporterades av skogsförvaltaren EISEN ett angrepp på unggran. Vid besöket på platsen, Månkarbo häradsallmanning, konstaterades, att angreppet härrörde från sextandade barkborren och sträckte sig över en areal av 5—6 har, där 5—15-åriga granar, delvis självsådd, delvis kultur, voro torkande eller torra. Angreppet har troligen uppkommit genom samverkan av två faktorer. Först och främst lågo kulturerna mellan stormhyggen, vilka visserligen blivit röjda enligt instruktionen, men där sextandade barkborren likväl kunde obehindrat utveckla sig, då, som tidigare framhållits, man ansåg det både onödigt och utförbart att barka även topparna. Därtill kom, att marken på de angripna områdena var torr och sandig och att de båda somrarna 1932 och 1933 utmärkt sig genom hög värme och låg nederbörd.

Vid Strömsberg iaktogs dessutom i parken ett angrepp av granbarkborren, sextandade barkborren och dubbelögade bastborren, vilka i förening dödat 3—400 st. 40—60-åriga granar på en yta av ca 0,5 har. Enstaka tallar av samma ålder hade torkat till följd av angrepp av skarptandade barkborren. Själva parken hade efter stormen så noggrant röjts, att inga barkborrar funnos kvar. Men parken var omgiven av åkrar och öppna fält tillhörande några bondgårdar, vid vilka mycket kastved var upplagd, varjämte på något mer än 1 km avstånd fanns en Stora Kopparbergs AB tillhörig såg med stora timmerstaplar. Det är därför otvivelaktigt, att träden i parken angripits och dödat av barkborrar, vilka ej alstrats på platsen utan flugit dit från en distans av 0,5—1 km.

Detta fall är av intresse i två avseenden. Dels visar det, att barkborrarna ibland kunna tillryggelägga ända till 1 km, när det gäller att finna yngelplatser, dels framgår därav, att under vissa omständigheter betydande mängder barkborrar kunna alstras i vedkast.

Sammanfattning och prognos för 1934.

Som totalomdöme om det sätt, varpå barkborresituationen utvecklats under 1933, kan sägas, att våra på basis av 1932 års undersökningar grun-

dade förutsägelser till punkt och pricka slagit in. På de lokaler, där hyggena upparbetats och röjts i tid, har ingen barkborreförökning ägt rum. I själva verket torde dessa trakter närmast ha hyst färre barkborrar än annars, ty fångstträd, som här och var för säkerhets skull utlades i dem, blevo ej angripna.

På de 1932 blott delvis upparbetade hyggena var situationen helt annorlunda. I vissa fall kunde konsekvenserna av den ofullständiga upparbetningen skönjas redan hösten 1932, emedan, som förut nämnts, den osedvanligt varma sommaren medförde, att en hög procent av de granbarkborrar, vilka normalt skulle ha svärmat först försommaren 1933, redan på eftersommaren 1932 svärmade och attackerade stående träd.

De delvis röjda stormhyggena kunde våren 1933 uppdelas i två kategorier, sådana där fångstträd utlagts och sådana där inga fångstträd utlagts. Förhållandet mellan dessa kategorier har det ej varit möjligt att fastställa, men det torde vara säkrast att ej räkna med att någon större mängd fångstträd utlagts. Emellertid påpekades redan hösten 1932 vikten av att man vid den stundande vinterns röjningsarbeten ej gjorde rent hus utan kvarlämnade en del avfall som yngelplatser för barkborrarna.

I de fall, då inga fångstträd utlagts, har dylikt avfall, vare sig det lämnats kvar i skogen avsiktligt eller oavsiktligt, tjänstgjort som yngelplatser, ifall det ej varit för torrt, och i viss utsträckning dragit till sig barkborrarna, så att angreppen på stående träd blivit mindre än annars och ej överskridit 4—5 träd per har stormhärjat område.

På de 1932 delvis upparbetade hyggena, vilka vintern 1933 röjts i sådan omfattning, att intet som yngelmateriel lämpligt avfall fanns kvar eller där detta torkat ut och där det oaktat inga fångstträd utlagts, var situationen betydligt allvarligare. Här inträffade nämligen ett gruppvis avtorkande av granen, så att i vissa trakter t. ex. Hofors ända till 50 träd per har stormhyggen angripits.

Det skulle naturligtvis ha varit av stor betydelse att kunna åstadkomma en något så när fullständig inventering av dessa trakter, där granbarkborren koncentrerat sina angrepp och vilka utgjorde härdar, varifrån, om inga åtgärder i rätt tid vidtogos, nya större angrepp kunde flamma upp. Uttrycket »flamma upp» är ej uteslutande en poetisk metafor utan innebär, att det verkligen råder en viss likhet mellan en granbarkborrehärjning och en skogseld. Ty om båda gäller det, att om smärre områden överhoppas vid bekämpningsarbetet, kunna dessa bli härdar för nya förödelser.

Mycket arbete nedlades emellertid på rekognosceringar i syfte att lokalisera barkborrehärdarna och kontrollera, vilka åtgärder, som vidtagits. Detta arbete försvårades emellertid, genom att virket ibland utdrevs ur skogen så tidigt, att trädens fångstkapacitet ej utnyttjades, ibland försågades i trans-

portabla sågverk i skogen, men så sent, att de barkborrar, som ej givit sig i väg, kunde fullborda sin utveckling ostört i de kvarlämnade bakarna.

De orörda hyggena, d. v. s. de, där träden fortfarande lågo i samma skick som omedelbart efter stormen, hade, som tidigare påpekats, under 1932 i ej obetydlig grad skonats från angrepp av barkborrar. Detta gällde mindre om större märgborren på tallen, enär tallen torkade relativt hastigt, än om granbarkborren på granen. Våren 1933 hade emellertid även de flesta kullblåsta granarna torkat till den grad, att de erbjödo ypperliga yngelplatser åt granbarkborren. Enligt skogsvårdsstyrelserna i Stockholms och Uppsala län kunde arealen dylika trakter i april 1933 uppskattas till omkring 1 200 har. Då dessa stormhyggen lågo i de mest avlägsna och svårast tillgängliga delarna av skogen, torde endast en ringa del av dem ha blivit upparbetade sommaren 1933 i så god tid, att åtgärderna voro verksamma mot granbarkborren. Upparbetningen av dessa hyggen pågick i själva verket under sommaren och hösten 1933 och var i stort sett ej avslutad vid vår sista rekognoscering i slutet av september, vid vilken tidpunkt kapningen, apteringen och barkningen pågick, men utdrivningen ej ännu påbörjats. Ur skoglig synpunkt var det ju glädjande, att detta arbete äntligen utfördes, men som åtgärd mot granbarkborren var det naturligtvis av noll och intet värde, emedan denna redan givit sig iväg. De undersökningar av kvalitetsminskningen på dylikt virke, som utfördes bl. a. vid Högerör, visa emellertid, att till följd av angrepp av barkborrar, tallbocken och blåytesvampar utbytet minskades med ca 25 procent.

På dessa lokaler har granbarkborren kunnat ostört föröka sig två år i rad utan andra inskränkningar än dem, som betingats av den hastighet, med vilken träden torkade, samt av rovdjurens och parasiternas verksamhet. Under första sommaren steg, som tidigare framhållits, granbarkborrens förökning från 20 000 per har 1931 till 158 000 1932. Under sommaren 1933 steg förökningen i ännu snabbare tempo i höjden och uppgick till 2 367 000 per har (fig. 13).

Detta innebär, att 1 har vanskött stormhygge 1933 alstrade lika många granbarkborrar som 120 har normal skogsmark 1931.

Situationen hösten 1933 var följaktligen den, att i den ojämförligt största delen av det genom upprepade stormar härjade området förhållandena voro fullt tillfredsställande ifråga om barkborrenumerären. Om alla skogsägare förmått att antingen genomföra upparbetningen och röjningen av hyggena i rätt tid våren 1932 eller också vid röjningen vintern 1932—33 enligt instruktionen kvarlämnat så mycket avfall eller utlagt fångsträd, så att barkborrarna våren 1933 haft tillräckligt med yngelplatser, där avkomman genom under försommaren 1933 vidtagna barkningar tillintetgjorts, ja då

skulle man hösten 1933 kunnat anse barkborrekampanjen avslutad för denna gång.

Dess värre har ej denna aktion kunnat genomföras. I stället ha barkborrarna på icke så få platser tillåtits att ostört utveckla sig. Av denna anledning äro under 1934 ytterligare ansträngningar nödvändiga för att förhindra, att ej dessa spridda och enormt överbefolkade barkborrehärdar giva upphov till nya härjningar.

7. Försök med fångsträd.

a. Historisk översikt över fångsträdmetodens utveckling.

Bland de åtgärder man använder för bekämpning av barkborrar och andra arter med liknande levnadssätt, är utläggning av fångsträd en av de äldsta. När fångsträd första gången kommo till användning, vet man icke med bestämdhet. Sannolikt har man experimenterat med dylika på flera håll samtidigt och utfört av varandra oberoende försök, innan något blev bekant därom i litteraturen. Går man tillbaka till den äldre skogliga litteraturen, finner man uppgifter om fångsträd åtminstone så tidigt som från slutet av 1700-talet. GMELIN omtalar (1787), att fångsträdsmetoden i Tyskland till en början endast användes i mycket ringa utsträckning vid sidan av andra åtgärder. Så föreslog VON USLAR, att samtidigt som de torkade träden avverkades och barkades, friska träd skulle fällas i barkborreområdena för att tjäna såsom fallor för barkborrarna, vilka sedan förgjordes genom kolning eller barkning. Sådana fångsträd skulle antingen utläggas på våren »um den Käfer aus seinem Winteraufenthalte hervorzulocken, und an gewisse Oerter zusammenbringen, um ihn desto leichter verbrennen zu können» (s. 145), eller också senare, vid avverkningen och barkningen av de angripna stående träden, »nemlich zu der Zeit und an der Stelle, wo die trockene Stämme abgeborckt werden, um diese verzettelte Insekten hineinlocken» (sid. 165).

De första skogshygieniska åtgärderna mot barkborrar datera sig från mitten av 1600-talet, och bestodo däri, att man högg ned och om möjligt kolade de gamla, för länge sedan torkade barkborreträden. Att ett dylikt tillvägagångssätt är fullständigt resultatlöst av den enkla anledningen, att alla barkborrar redan övergivit dessa träd, förstod man ej vid denna tidpunkt. Dessa fullständigt utsiktslösa åtgärder ha emellertid överallt i Tyskland funnit stor användning, särskilt i Harz, och påstås vid upprepade tillfällen ha lett till härjningarnas fullständiga upphörande. Denna felaktiga slutsats drog man, emedan man vid denna tidpunkt ej hade någon aning om att vid barkborrehärjningar rovdjur och parasitinsekter eller parasitära svampar kunna taga överhand och efter ett par år stoppa härjningen.

Först i början av 1700-talet synes man mera allmänt ha kommit till insikt om att icke de gamla torra utan uteslutande de torkande träden utgjorde en fara för de friska bestånden. De första åtgärderna i denna riktning reglerades genom förordningar, enligt vilka de angripna träden skulle fällas, barkas och kolas omedelbart efter det att angreppet upptäckts. Resultatet uteblev icke heller, även om det dröjde åtskilliga år, innan man lyckades stoppa skadegörelsen. Vid alltför kraftiga angrepp och brist på arbetare ha åtgärderna dock slagit fel, när man icke kunde utföra huggningarna tillräckligt noggrant. I varje fall kunde icke denna metod sägas utgöra en praktiskt lösning, och man sökte ivrigt efter ett annat medel, som på kortare tid och med mindre uppoffring kunde bota det onda. Man prövade alla möjliga medel: man försökte att röka ut barkborrarna genom att bränna halm, ljung, svavel, arsenik och andra ämnen, man sökte isolera de friska bestånden från barkborrehärdarna genom att hugga upp 100 meter breda gator utan att nå något resultat. I slutet av detta århundrade framkastades ett förslag att fälla och barka friska träd i savtiden; träden skulle tjäna som ett slags flugfångare: »so bleibe auch das Ungeziefer, dass sich auf das geschälte Holtz seze, an dem austretenden Harze hängen und gehe bei eintretendem Regenwetter zu Grunde» (GMELIN, s. 164).

Den enklaste och mest tillförlitliga metoden att bekämpa barkborrarna visade sig vara utläggning av fångsträd. Det dröjde emellertid länge, innan den kom att i praktiken tillämpas i sådan utsträckning, att den blev ett universalmedel mot barkborrarna.

Tack vare de goda resultaten fick fångsträdsmetoden redan i början av 1800-talet fast fot i Tyskland. Så berättar PFEIL (1827), att man genom utläggning av fångsträd lyckades bekämpa barkborrarna till och med i Harz, där dessa skadeinsekter sedan århundraden varit en plåga. RATZEBURG (1839) anser fångsträd för ett medel, som icke nog livligt kan rekommenderas.

På senare tid ha fångsträdsmetoder utarbetats icke blott mot granbarkborren, mot vilken den ursprungligen användes, utan även mot andra barkborrearter. Särskilda undersökningar ha verkställts för att klargöra, när och i vilket antal fångsträden skola fällas, vid vilken tid barkningen helst skall företagas, vilka träd, som äro mest lämpade för detta ändamål, var man skall lägga ut dem och hur man skall behandla dem. Grundläggande undersökningar häröver ha gjorts av SEDLACZECK (1908), vidare bl. a. av KLIMESCH (1923), GOLOVJANKO (1926).

b. Allmänna riktlinjer för utläggningen av fångsträd våren 1933.

Systematiska undersökningar över fångsträdstekniken ha sedan flera år pågått vid skogsförsöksanstalten, och ett stort observationsmaterial föreligger, vars bearbetning ännu ej medhunnits. För vissa barkborrearter känna

vi den grad av uttorkning, som bäst motsvarar de olika arternas krav i detta avseende (TRÄGÅRDH 1923). Så t. ex. angriper större märgborren endast virke, som fällts under tidsperioden september—maj närmast före svärmingen, under det att den randiga vedborren, som till sin natur är mera sekundär, endast ynglar i virke fällt före januari månad. Dessa undersökningar äro baserade på fällda, d. v. s. vid roten avkapade och i 2 m sektioner försågade träds attraktionsförmåga gentemot olika barkborrearter, varjämte även försök med ringbarkade fångsträd utförts. Därjämte har genom talrika analyser av torkande träd (TRÄGÅRDH 1927) erfarenhet vunnits om hur de olika arternas angrepp fördela sig på stammens olika delar, beroende på dimensionen och barkens tjocklek.

De undersökningar, som verkstälts år 1932, ha, jämförda med avdelningens tidigare undersökningar, bekräftat, att barkborrestammen i de stormhärjade områdena kraftigt ökats, i enlighet med vad man tidigare förutsett vid planerandet av 1932 års barkborrekampanj. Man fann sålunda, att exempelvis hos granbarkborren avkomman efter varje moderdjur uppgick till 10 (medeltal av värden erhållna vid Omberg 1928, Alkvettern 1931, Strömsberg 1928, Hofors 1930 och Siljansfors 1926), under det att motsvarande siffra från de stormhärjade områdena i Kalmar, Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län visade sig vara 3 gånger större, d. v. s. uppgick till 30. Samtidigt utgjorde antalet parasiter i förra fallet 20 % av avkommans antal och i senare fallet endast 2 %. Man måste således för de stormhärjade områdena räkna med att ett mångdubbelt antal barkborrar skulle komma att lägga ägg sommaren 1933.

Stormskadorna ha mångenstädes haft en sådan omfattning, att en virkeskvantitet motsvarande flera årsavverkningar på en gång måst uttagas. Följden härav torde väl bliva, att de egentliga avverkningarna för en tid framåt komma att avsevärt inskränkas, så att tillgången på för barkborrarna lämpligt yngelmaterial, toppar, lumpar o. a., blir mindre än vanligt, varför man av all erfarenhet att döma måste befara intensivare barkborreangrepp på stående träd, medförande en successiv utvidgning av de på många platser redan förut stora stormhyggena.

Härav följer, att särskilda åtgärder måste vidtagas för att motarbeta denna hotande fara. Røjning och bortskaffning av allt stormfällt virke och avfall är nu, i synnerhet efter den inträdda förökningen, ej av något större värde som förebyggande åtgärd. Tvärtom kan detta ha skadliga följder. Den kraftigt ökade barkborrestammen, varav de skadligaste arterna vid denna tidpunkt på året till stor del lämnat yngelplatserna för att övervintra i markförnan, i stubbar och rötter eller i barken av stående träd, kan nämligen nästa vår i brist på passande, liggande yngelmaterial tvingas att angripa stående, friska träd. Lyckligtvis har man ett enkelt, billigt och samtidigt effektivt medel

att motarbeta detta, nämligen att i samband med de röjningsarbeten, som avse tillgodogörandet av på marken ännu kvarliggande vindfällen och rotstående, vindskadade träd, kvarlämna en del som fångsträd. Dessa bliva för barkborrarna de mest tilldragande yngelplatserna, och man motarbetar sålunda angrepp på träden i angränsanee bestånd.

Avsikten med fångsträden är således, att de skola tjänstgöra som fällor, i vilka barkborrarnas avkomma sedan vid lämplig tidpunkt på sommaren skall förgöras genom barkning. Visserligen blir virket i fångsträden utsatt för en kvalitetförsämring genom den blåyteinfektion, som åtföljer barkborreangreppen, men i jämförelse med de stora skador, som kunna uppstå, om inga fångsträd utläggas, blir förlusten härav obetydlig.

I det stormfällda virket yngla ett flertal olika insektsarter, vilka var och en ha sina bestämda vanor ifråga om yngelmaterialets dimensioner, barktjocklek, torrhetsgrad, dess belägenhet i bestånd eller å hyggen o. s. v. Att här ingå på alla dessa olika arter är varken möjligt eller ur bekämpningssynpunkt nödvändigt, ty i följande anvisningar har all möjlig hänsyn tagits till nödvändigheten att erbjuda de viktigaste skadegörarna ett för varje art tilldragande och passande yngelmaterial.

Ett moment är dock av den stora betydelse, att det må här särskilt framhållas. Det gäller framförallt granbarkborren, vilken, efter vad erfarenheten visat, vid sin svärmning i hög grad påverkas av den för tillfället rådande väderleken. Vid vindstilla och hög värme slå de äggläggande djuren till högt över marken, vid ogynnsam väderlek lågt. Följden härav kan bliva, att djuren vid högsvärmning koncentrera äggläggningen till stående träd och icke nämnvärt utnyttja de bredvid på marken liggande fångsträden, vilket de däremot göra vid lågsvärmning. För att möta båda dessa eventualiteter måste man kvarlämna både stående och liggande fångsträd.

Sommarens undersökningar ha visat, att angreppens intensitet varit beroende av, dels stormhyggens storlek, dels vidtagna röjnings- och barkningsåtgärder. Nedanstående anvisningar rörande fångsträd hänföra sig därför till de kategorier stormhyggen, som i ena eller andra fallet kunna förekomma.

- I. Orörda stormhyggen, d. v. s. områden, där de stormfällda stammarna praktiskt taget ligga, som de en gång föllo.
 1. Då det på marken liggande virket skall upparbetas och bortforslas, böra åtminstone alla de vindfällen, som på grund av röta eller andra skador äro tekniskt mindervärdiga, kvarlämnas okapade (även vid roten) som fångsträd.
 2. Då stående, vindskadade stammar (rottryckta, vindpiskade, brutna o. s. v.) på dessa orörda områden skola tillvaratagas, böra de av dessa träd, som stå i och utmed de stormhyggena omgivande beståndskan-

terna, och som av yttre tecken att döma äro tekniskt mindervärdiga, lämnas kvar på rot som fångsträd.

För att göra dessa stående fångsträd ännu mera tilldragande för barkbarrarna och för att markera dem är det fördelaktigt, att de ringbarkas samtidigt med tillgodogörandet av det övriga virket. Ringbarkningen bör ske ungefär vid brösthöjd till omkring 3 dm:s bredd och så pass djupt, att de 2—3 sista årsringarna genomskäras.

II. Stormhyggen, varå vindfällt virke helt eller delvis upparbetats och bortforslats, men varå rottryckta och vindpiskade eller på annat sätt av stormen skadade träd ännu kvarstå.

1. Sammanhängande större områden (större än 1 à 2 har).

a. Helt eller praktiskt taget helt omgivna av skogsbestånd:

här kvarlämnas omkring $\frac{2}{3}$ av de rotstående, stormskadade stammarna som fångsträd och detta framförallt i och utmed de omgivande beståndens kanter. Ungefär vart tredje av dessa fångsträd får förbli rotstående, övriga fångsträd fällas;

b. Sammanhängande större områden, som helt eller delvis äro omgivna av ej skogbärande mark:

här kvarlämnas ungefär $\frac{1}{3}$ av de rotstående, stormskadade stammarna som fångsträd och detta framförallt i och utmed de omgivande beståndskanterna. Ungefär vart tredje av dessa fångsträd får förbli rotstående, övriga fångsträd fällas. Där en beståndsrest kvarstår som en kappa utmed någon av stormhyggets gränser mot den ej skogbärande marken, bör givetvis även i och utmed denna kappa en del fångsträd kvarlämnas.

2. Mindre stormhyggen (mindre än 1 à 2 har) och stormluckor:

här kvarlämnas samtliga rotstående, stormskadade stammar som fångsträd med undantag endast för de tekniskt allra mest värdefulla. Ungefär vart tredje av fångsträden får förbli rotstående, övriga fångsträd fällas.

Som rotstående fångsträd kvarlämnas endast sådana stammar, som rottryckts eller på annat sätt skadats vid den stora stormhärjningen och ej sådana, som sedermera blivit vindskadade.

Rotstående fångsträd böra företrädesvis kvarlämnas utmed stormhyggens mest exponerade kanter, d. v. s. deras norra och östra sidor. Med undantag av de under I : 2 nämnda fångsträden behöva de rotstående fångsträden ej ringbarkas.

De fällda fångsträden böra tämligen jämnt fördela sig utmed samtliga omkringliggande beståndskanter.

Som fångstträd böra kvarlämnas tallar och granar av minst 20 cm:s brösthöjdsdiameter.

Helst böra de rotstående, vindskadade träd, som skola kvarlämnas som stående fångstträd, i förväg markeras, till exempel genom bleckning.

Av kvarlämnade liggande fångstträd kvistas vart annat och vart annat lämnas okvostat, vilket även gäller de under I : 1 nämnda fångstträden.

I tidskriften Skogen nr 22, 15 november 1932 publicerades »Råd och anvisningar för vinterns röjnings- och avverkningsarbeten inom de stormhärjade områdena», och separat av denna uppsats tillställdes alla, som kunde tänkas ha behov av anvisningar. Därjämte bedrevs propaganda för att ytterligare övertyga skogsmännen om nödvändigheten av skadeinsekternas bekämpande. Sålunda höll föreståndaren i april föredrag i jägmästareklubben i Stockholm och i Uppsala hölls på inbjudan av skogsvårdsstyrelserna i Stockholms och Uppsala län ett möte, till vilket talrika skogsmän och skogsägare av olika kategorier infunnit sig, varvid föreståndaren höll föredrag om situationen sådan den tedde sig på grundval av 1932 års undersökningar och uppdrag riktlinjer för 1933 års vår- och sommarkampanj.

Propaganda bedrevs även i form av möten, anordnade av resp. skogsvårdsstyrelser, där en från entomologiska avdelningen utsänd tjänsteman närmare redogjorde för bekämpningsåtgärderna samt demonstrerade de olika barkborrarnas angrepp och deras igenkänningstecken. Vid dessa möten var alltid vederbörande länsskogvaktare, vid flera tillfällen även länsjägmästaren närvarande för att understödja aktionen. Dylika möten höllos inom Stockholms och Uppsala län i maj 1933. Mötena, som kungjordes i ortspressen, bevisades av ett stort antal skogsägare och andra intresserade från den närmaste trakten; enligt uppskattning c:a 20 personer i genomsnitt vid varje möte. Tvenne möten på olika platser höllos dagligen.

Propagandan, som även tog form av smärre artiklar i ortspressen, avsåg ingalunda en allmän utläggning av fångstträd å alla marker. Den avsåg endast att lämna de skogsägare, vilka icke hunnit att i tid så behandla sina stormhärjade marker, att barkborrefaran i huvudsak vore övervunnen, råd och anvisningar angående de åtgärder, som borde vidtagas mot denna. I vilken utsträckning denna omfattande propaganda lett till det åsyftade ändamålet, utläggning av fångstträd, kan ej bedömas, enär det varit omöjligt att insamla noggranna uppgifter härom. Emellertid ha otvivelaktigt vissa moment bidragit till att utläggandet av fångstträd ej skedde i större omfattning.

Genom skogsvårdsstyrelsernas synnerligen nitiska och intresserade arbete hade upphuggningen och röjningen å stormhyggerna kommit att verkställas i större utsträckning och med betydligt större noggrannhet, än man på ett tidigare stadium skulle kunna vänta. Då det särskilt vid föredragen ute i bygderna framhölls, att det ej var nödvändigt att utlägga fångstträd på omsorgs-

fullt och i tid upparbetade hyggen, ansågo sig skogsägarna i de flesta fall icke hava anledning att företaga några ytterligare åtgärder.

Den störste skogsägaren inom det stormhärjade området, Gimo—Österby Bruks A.-B., drabbades vintern 1932—33 av arbetskonflikt, varigenom stora mängder virke blevo kvarliggande i skogarna. Några angrepp på den stående skogen av mera betydande omfattning ansåg sig bolagsledningen icke behöva räkna med, då det kvarliggande virket kunde absorbera de förefintliga barkborrharna. Bolagsledningen gick därför in för en annan utväg att förgöra barkborrharna och deras avkomma. Man beräknade att genom forcerad upphuggning och utdrivning få allt virke ur skogen under sommarens lopp; i varje fall innan de nykläckta skalbaggarerna hunno lämna sina kläckningsplatser. Genom att köra ned virket direkt till lagring i vatten (huvudsakligen Gimo damm) skulle man samtidigt dränka alla skadedjur, som uppehöllö sig innanför dess bark.

Efter ett och ett halvt års arbete att reparera de skador, som stormen åstadkom, voro bönderna inte särdeles hågade för nya uppoffringar. Länsjägmästarna i Stockholms och Uppsala län säga härom i sin berättelse över decemberstormen 1931: (sid. 46) »de av stormen drabbade skogsägarna fram på vårsidan voro till den grad uttröttade på allt vad skogsarbete hette, att det var alldeles omöjligt att förmå dem att självmant ta itu med förebyggande åtgärder . . .»

Enstaka skogsägare funnos dock, vilka utlade fångstträd såsom en extra säkerhetsåtgärd, utan att därtill vara tvungna på grund av sina hyggens tidigare behandling. Ha fångstträden varit av för sitt ändamål lämplig storlek och utlagts enligt givna föreskrifter, har det tydligt framgått, att angreppsintensiteten står i nära samband med den tidigare hyggesbehandlings större eller mindre noggrannhet. På vissa hemman, där upphuggning och röjning verkställts med stor omsorg och vid en med hänsyn till barkborrharnas uppträdande lämpligt vald tidpunkt, ha angreppen på fångstträden blivit obetydliga. Det har t. o. m. inträffat, att på vissa »mönsterhemman» praktiskt taget inga angrepp förekommit, trots att de utlagda fångstträden voro av lämplig beskaffenhet och utlagda i rätt tid.

Som allmänt omdöme kan sägas, att sambandet mellan å ena sidan den tidigare hyggesbehandlingen, å andra sidan barkborrharnas numerär på fångstträden var mycket iögonenfallande. Vid riktig hyggesbehandling voro angreppen fåtaliga, i motsatt fall voro fångstträden fulla av barkborrar.

Av de utlagda stammarna voro emellertid många mindre tjänliga eller rent av odugliga för sitt ändamål. Ofta användes i strid mot instruktionerna för klens dimensioner, vilka ha alltför tunn bark och icke locka till sig granbarkborren eller större mörghorren, vilka båda fordra grov bark. Vidare är det tydligt, att de varningar, som utsändes i november 1932, i stor utsträckning förklingade ohörda. Härav följde, att fångstträd ofta ej anordnats i rätt

tid. Det var först sedan kampanjen under 1933 säkerstälts genom statsmak- tens hjälp och sedan föreståndaren vid Uppsala »barkborremöte» riktat en personlig vädjan till alla intresserade, som arbetet med utläggning av fångst- träd tog fart. Men då var den lämpligaste tiden för tallens utläggning redan förbi, och när fångsträden iordningställdes, omkring 20 maj, var mägborrens svärmning i huvudsak avslutad. På många av de tall-fångsträd, som seder- mera analyserades och som utgjordes av rot- och toppkapade vindfällen, kunde tydligt fastställas, att de angripits, innan dessa åtgärder vidtogos. Lyckligtvis inträffade vid påsktiden 1933 en ny storm i norra Uppland, som till sina direkta verkningar visserligen var av mindre betydelse ur ekonomisk synpunkt, enär de fällda virkeskvantiteterna voro av ringa storlek, men som för bekämpandet av barkborrarna kom att spela en framträdande roll.

Stormen inträffade nämligen vid en sådan tidpunkt, att träden efter lämplig behandling kunde väntas uppnå en hög attraktionskraft på de båda mest fruktade barkborrearterna, granbarkborren och den större mäg- borren, just vid tiden för dessas svärmning. Av icke mindre betydelse var det förhållandet, att de av påskstormen fällda träden huvudsakligen ut- gjordes av tidigare något rottryckta kantträd eller enstaka träd, som av annan anledning fått sin motståndskraft reducerad. Denna fördelning av träden i första hand utefter hyggeskanterna är också ur fångsträdssynpunkt syn- nerligen fördelaktig, särskilt för granbarkborren (jämför fig. 12, sid. 45).

För granens vidkommande spelade den försenade utläggningen av fångst- träd ingen roll, enär granbarkborren svärmar vida senare än mägborren.

c. Vilka faktorer inverka på angreppets intensitet?

Angreppens intensitet, varmed här menas antalet gångsystem per ytenhet bark, beror av ett stort antal faktorer. I första hand är det barkborrestammens storlek vid angreppstillfället, som bestämmer den intensitet, varmed fångst- träden angripas. Ju högre numerär barkborrar uppnåtts, desto intensivare blir angreppet på fångsträden. De olika faktorer, av vilka barkborrestammens storlek bestämmas, ha tidigare diskuterats i samband med redogörelsen för stormhyggenas klassificering och för taxeringsmetoden (jämför sid. 35).

Undersökningarna över fångsträdens effektivitet äro utförda på det ma- terial, som utlades i maj 1933 på stormhyggena i N. Uppland samt i Kalmar S. län.

Vid bokförandet av insamlade uppgifter användes särskilda formulär (se tabellerna IV och VI). Å detta antecknas förutom lokal o. dyl. be- ståndets och virkets behandling såväl före som efter stormen. Härigenom skulle det kunna vara möjligt att åtminstone tillnärmelsevis bedöma bark- borrestammens storlek vid tiden för stormen samt den utveckling den där-

efter undergått. Efter en kort beståndsbeskrivning följer en beskrivning av analysträdet jämte anteckningar angående dess läge å hygget eller i beståndet m. m., vilken behandling det undergått efter utläggningen samt tidpunkten för de olika åtgärderna. Likaledes antecknades antalet fångsträd pr har.

Sedan ovanstående mera allmänna beskrivning uppgjorts, indelades trädet från roten och uppåt i meterlånga sektioner. Barktjocklek och diameter uppmättes och gångsystemen räknades och överkorsades med krita. Härefter uppskattades täckningen.

Med täckning menas förhållandet mellan den av barkborrarna utnyttjade mantelytan och sektionens totala mantelyta. Vid arbetet ute i fält uppskattades denna siffra okulärt av två personer, varefter medeltalet togs av de gjorda uppskattningarna. Efter någon tids övning visade det sig, att en mycket god samstämmighet kunde uppnås mellan de olika förrättningsmännen. Översteget skillnaden 5 enheter (5 % av sektionens totala mantelyta), verkställdes nyuppskattning för sammanjämkning av meningarna, i annat fall antecknades medeltalet direkt. Såväl den totala täckningen d. v. s. den av samtliga angripande insekter utnyttjade mantelytan i förhållande till sektionens hela mantelyta som också huvudinsektens täckning uppskattades. Såsom huvudinsekt betraktades på gran granbarkborren och på tall den större mörkborren. I enstaka undantagsfall, när dessa insekter icke förekommo, gjordes motsvarande uppskattningar för andra insekter. Sålunda har i ett par fall den sextandade granbarkborren, den mindre mörkborren eller den trubbtandade barkborren blivit föremål för dylika beräkningar.

Med angreppstäthet menas antalet gångsystem pr ytenhet.

Vid den senare bearbetningen av materialet uträknades först de olika sektionernas mantelytor i dm^2 . Produkten av mantelytan och t. ex granbarkborrens täckning utgjorde sålunda den av denna insekt utnyttjade mantelytan i dm^2 . Denna siffra dividerad med antalet gångsystem gav vidare utrymmet per gångsystem, d. v. s. den yta, som varje gångsystem i medeltal upptog. Tätheten är ett uttryck för antalet gångsystem per kvm mantelyta.

Begreppet täckningsgrad är ett nödvändigt komplement till begreppet angreppstäthet. Ty av uppgiften om antalet gångsystem per ytenhet framgår ej direkt huru stor del av den disponibla barkytan, som är utnyttjad. Om exempelvis täckningen vid en täthet av 100 gångsystem per m^2 är 0,75 så kan den i ett annat fall, där gångsystemen äro dubbelt så många till antalet men endast hälften så stora eller ev. ensidigt utvecklade, uppgå till samma siffra 0,75.

d. Analys av fångsträden.

Vid bearbetningen av det insamlade fångsträdmaterialet har målet varit att utröna de optimala betingelserna för barkborrarnas angrepp. Resultaten

av beräkningarna ha upplagts grafiskt å figurerna 27, 28 och 29, av vilka vissa faktors inverkan på fångstresultaten framgår.

För att göra materialet mera representativt och bättre kunna utjämna inverkan av tillfälligheter ha till grund för beräkningarna i regel lagts samtliga sektioner, vilka överensstämmer med varandra i fråga om de faktorer, som

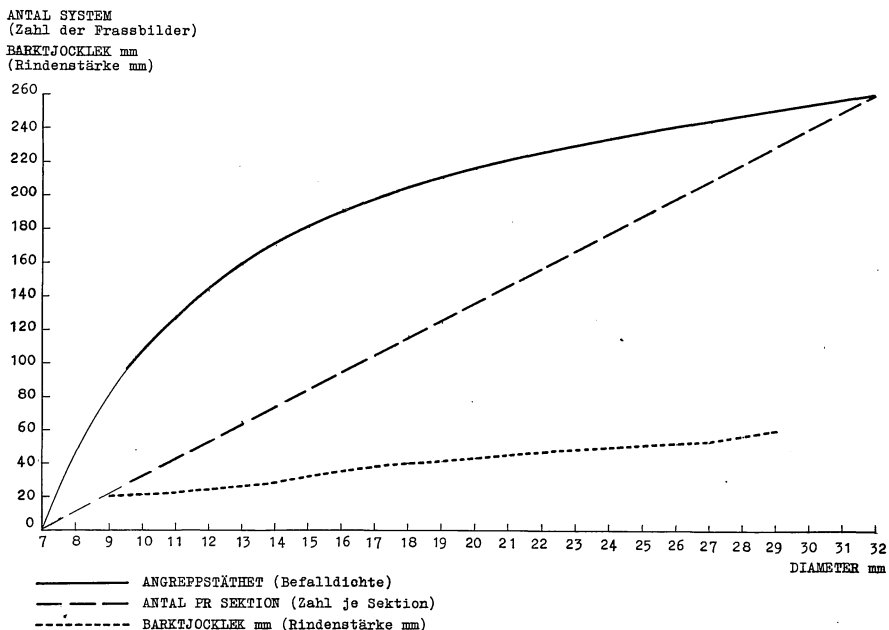


Fig. 27. Granbarkborren. Antal gångsystem per metersektion, angreppstäthet och barktjocklek i förhållande till diametern. Utjämnade medeltal.

(Ips typographus. Zahl der Frassbilder je Metersektion, Befalldichte und Rindenstärke im Verhältnis zu Durchmesser. Ausgeglichenere Durchschnittswerte.)

gjorts till föremål för undersökning. När det sålunda av kurvan över granbarkborrens täckningsprocent å olika stamtjocklek framgår, att vid 20 cm:s diameter täckningen är 0,74, har denna siffra erhållits såsom medeltal av alla sektioner med denna mittdiameter.

Till grund för här nedan meddelade beräkningar ligger ett antal av c:a 80 st. detaljerade analyser av fångstträd, varav c:a 50 granar och 30 tallar. Då medeltalet metersektion per fångstträd är c:a 8 m, föreliggande följaktligen noggranna analyser av omkring 640 metersektioner. Den heldragna linjen å fig. 27 visar antalet gångsystem per kvm, den streckade angreppstätheten per sektion vid olika diametrar. Den senare är en rät linje, vilken är helt naturligt, emedan den disponibla mantelytan avtager i proportion med diametern, och de smärre olikheter i angreppstätheten, som förefinnas, blivit till större delen utjämnade, därigenom att kurvan representerar medeltalet av många sektioner. Om man

sålunda börjar räkna antalet angrepp per sektion å trädets nedre del och fortsätter därmed i riktning mot toppen, kommer antalet angrepp per sektion att avtaga i en aritmetisk serie d. v. s. minska med ett visst konstant antal för varje sektion. Detta har varit av praktiskt värde för arbetet. Det visade sig vara tillfyllest vid stamanalyser för rent praktiska ändamål att räkna t. ex. var annan sektion och approximera mellanliggande värden. Detta betyder en reducering av 50 % av den ytterst tidsödande räkningen av systemen. Kurvan har extrapolerats rätlinjigt och skär därvid X-axeln vid 7 cm diam. på bark. Detta skulle betyda, att mindre dimensioner än 7 cm på bark icke skulle bli föremål för angrepp av granbarkborren. Emellertid förekommer, ehuru mera undantagsvis, att även klenare dimensioner angripas av denna barkborre. Den prickade linjen anger barkens tjocklek i mm vid olika diametrar.

Den heldragna kurvan har erhållits ur den streckade genom reducering med mantelytan enligt följande formler:

a) m betecknar mantelytan per 1-metersektion och erhålles genom formeln d (diametern) $\times l$ (längden) $\times 3,1416$. Då längden 1 m är densamma i alla sektioner, kan den undvaras vid räkningen.

$$a) m = d \times 3,1416$$

b) n betecknar antal gångsystem per 1-metersektion och är det primära resultatet av analysen. Ur n härledes tätheten (t) enligt formeln

$$b) t = \frac{n}{m}$$

Om exempelvis i sektionen 15 cm mdm antalet gångsystem utgör 83, är tätheten

$$t = \frac{83}{0,15 \cdot \pi} = 176.$$

Täthetskurvan visar, att angreppet avtager hastigt ju längre upp mot toppen angreppet når.

Fig. 28 visar motsvarande kurvor för den större märgborren på tall. Då skorpbarken ganska tvärt övergår i spegelbarken och enligt tidigare analyser (jämför TRÄGÅRDH 1927) större märgborren praktiskt taget uteslutande ynglar under skorpbarken, har vid dessa undersökningar hänsyn tagits endast till de sektioner, som falla inom skorpbarkens område. Det visar sig då, att angreppstätteten knappt märkbart avtager med sjunkande diameter. Skillnaden mellan högsta och lägsta punkten på kurvan når icke över 4 %.

I överensstämmelse med tidigare gjorda iakttagelser (jämför TRÄGÅRDH i SCHOTTE 1922) visade det sig vid undersökningarna i fält, att första metersektionen på granarna var avsevärt mindre starkt angripen än de närmast följande. Vid den grafiska upplägningen av sambandet mellan angreppstät-

heten och barkens tjocklek framträdde denna skillnad mycket tydligt. Fig. 29 visar kurvans utseende med den karakteristiska käppkryckliknande nedåtböjningen vid trädets första sektion. Angreppstätheten är på andra metersektionen c:a 40 % högre än på den första. Man kunde tänka, att detta beror på den starka uttorkningen i sektionen närmast ändytan. Detta torde dock knappast vara fallet, då rotkapningen skett så kort före svärmingen, att ingen avsevärd uttorkning hunnit äga rum. Snarare synes det vara den tjocka,

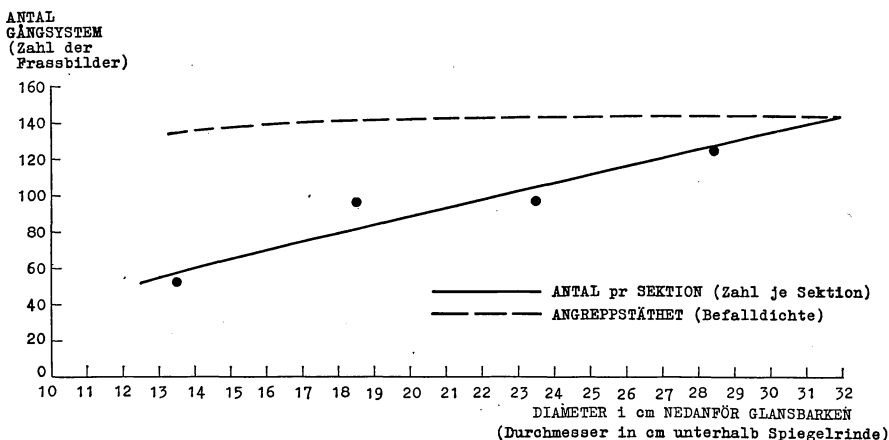


Fig. 28. Större mörghorren. Antal gångsystem pr metersektion och angreppstäthet i förhållande till diametern. Utjämnade medeltal.

(*Blastophagus piniperda*. Zahl der Frassbilder je Metersektion und Befalldichte im Verhältnis zum Durchmesser. Ausgeglichenen Durchschnittswerte.)

hårda, masurerade grovbarken närmast stubben, som försvårar både inträngandet till kambiezonen och modergångarnas fullbordande. De senare bliva därför ofta korta och oregelbundna (fig. 30), och även larvgångarna bliva slingrande.

Helt annorlunda förhåller sig den större mörghorren på tall (Fig. 33). Den synes nämligen vara gynnad av tjock bark. Denna påfallande olikhet mellan å ena sidan granbarkborrens uppträdande i nedre sektionen av gran, å andra sidan större mörghorrens uppträdande på motsvarande del av tallen torde bero dels på att granbarken är betydligt hårdare än tallbarken, dels på att även den tjockaste tallbark uppvisar talrika, djupa sprickor i botten i vilka mörghorren utan svårighet kan intränga alldeles oavsett den övriga barkens tjocklek. Den för större mörghorren optimala barktjockleken synes vara c:a 20 mm, såsom framgår av kurvan fig. 34.

Är barken tjockare, sjunker tätheten ehuru rätt obetydligt; vid tunnare bark minskas den däremot rätt hastigt; om t. ex. barktjockleken går upp från 4,5 mm till 9, stiger tätheten från 60 till 120 d. v. s. med 100 %. Är där-

emot barken dubbelt så tjock, 18 mm, stiger tätheten endast med omkring 50 %.

Hur granbarkborren och sextandade granbarkborren utnyttjat mantelytan å det undersökta materialet, visa kurvorna å fig. 35. Det är ju välbekant, att den förra föredrager stammens grövre, tjockbarkigare del, den senare

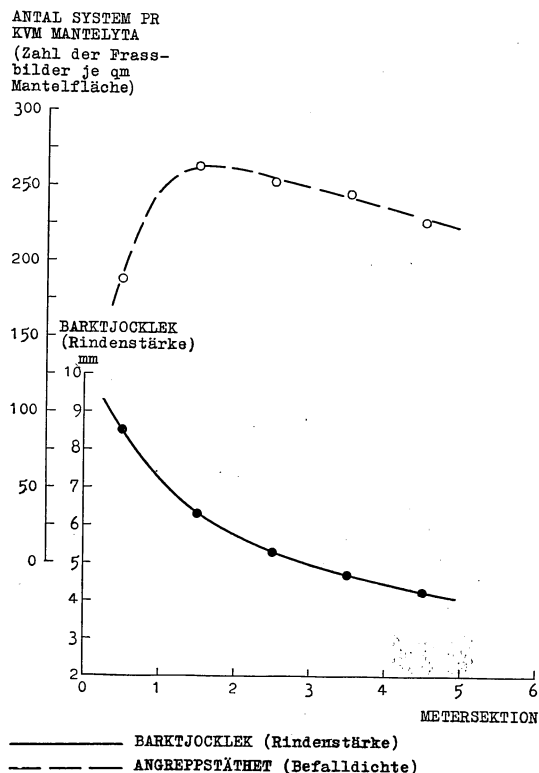


Fig. 29. Granbarkborren. Angreppstätheten och barktjockleken på olika avstånd från roten.
(*Ips typographus*. Befalldichte und Rindenstärke in verschiedenem Abstand vom Wurzelstock.)

toppen. Av intresse är att konstatera, att kurvornas skärningspunkt ligger vid ca 12 cm:s diameter på bark. Vid denna stamtjocklek är trädet i lika grad utsatt för angrepp från både arterna.

Som tidigare nämnts, ha olika författare haft i hög grad avvikande meningar om exponeringens inverkan på angreppets intensitet. Enligt det insamlade materialet från fångsträden synes beskuggning öka täckningsgraden. Kurvan å fig. 36 visar, att om exponeringen ökas från 0 till 1 sjunker täckningsgraden från 0,55 till 0,4. Det undersökta materialet representerar, som synes, ej alla grader av exponering ända till fullständig beskuggning. Anledningen till olik-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: V. BUTOVITSCH.

Fig. 30. Angrepp av granbarkborren på fångsträd, under den grova, hårda barken längst ned på stammen. Man lägge märke till att larvgångarna äro oregelbundet slingrande. Ånö, Uppl. 29 juni 1933.

(Angriff von *Ips typographus* an einem Fangbaum, unter sehr harter Rinde an der Stammbasis. Man beachte die unregelmässigen, verworrenen Larvengänge. Ånö, Uppl. 29. Juni 1933.

heterna är nog ej att söka däri att de mera beskuggade granarna i högre grad draga till sig barkborren, utan snarare förhåller det sig så, att vid större beskuggning håller sig granbarken längre saftig och det är just dessa saftigare delar, som barkborren väljer vid anläggandet av sina gångsystem. Detta gäller dock endast granbarkborren på gran; för tall har visserligen en liknande tendens kunnat spåras, men materialet är här alldeles för knappt för att tillåta något mera bestämt uttalande.

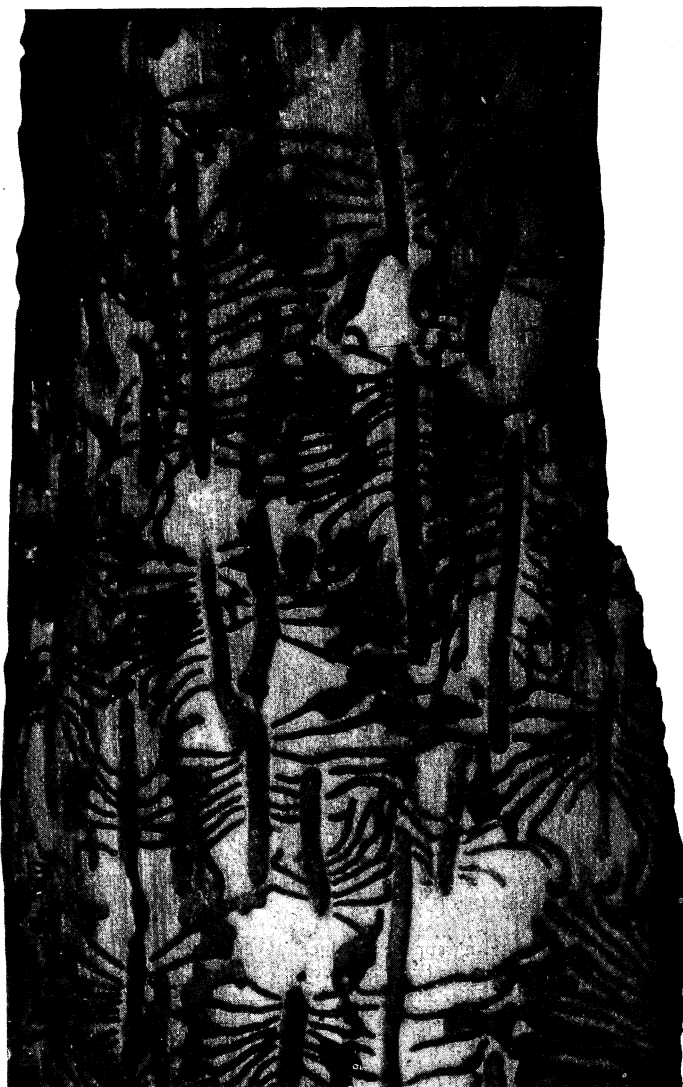


Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: V. BUTOVITSCH.

Fig. 31. Tätt angrepp av granbarkborren på fångsträd, med ovanligt långa modergångar. Ca $\frac{1}{2}$. Uppskedicka 1 juli 1933.

Dichter Befall von *Ips typographus* an einem Fangbaum, mit ungewöhnlich langen Muttergängen. Ca $\frac{1}{2}$. Uppskedicka. 1. Juli 1933.



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: V. BUTOVITSCH.

Fig. 32. Mycket tätt angrepp av granbarkborren på fångsträd, med exceptionellt korta modergångar. Ca $\frac{1}{1}$. Marka, 4 juli 1933.
Sehr dichter Befall von *Ips typographus* mit auffallend kurzen Muttergängen. Ca $\frac{1}{1}$. Marka, 4. Juli 1933.

Av det insamlade fångsträds materialet, ha utvalts två, en av gran (fig. 37) och en av tall (fig. 38), vilka förefallit att vara typiska.

Å dessa analyser ha även övriga insekter medtagits, som förekommo i sådan utsträckning, att deras angrepp varit av någon betydelse.

På grananalysen (nr 14 i det insamlade materialet) har sålunda den sextandade granbarkborren varit rikligt företrädd. Ifrågavarande fångsträd

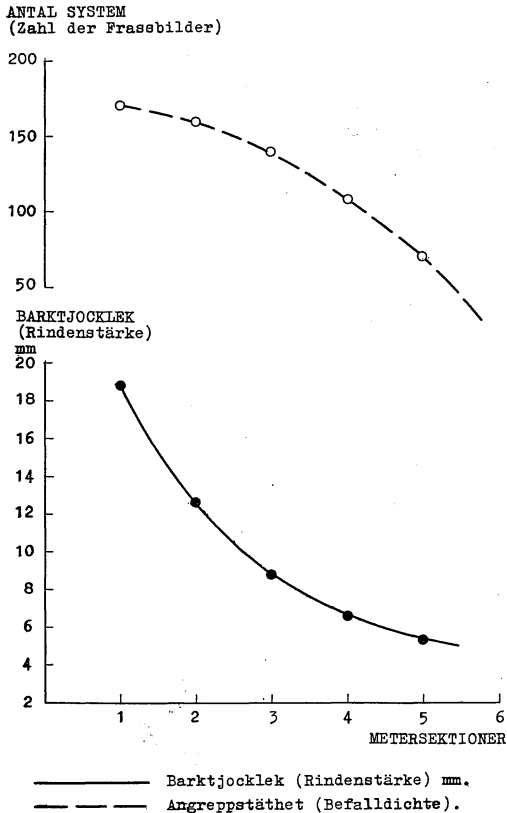


Fig. 33. Större mærgborren. Angreppstätheten och barktjockleken på olika avstånd från roten. (*Blastophagus piniperda*. Befalldichte und Rindenstärke in verschiedenem Abstand vom Wurzelstock.)

grund i den enhetliga barktypen och barktjocklekens mera jämna avtagande mot toppen, torde vara ostridigt. Av kurvan framgår, att exempelvis barktjockleken från 5- till 10-metersektionen endast avtager från 5 till 4 mm. Kurvornas förlopp bekräftar även riktigheten av den tidigare gjorda slutsatsen att granbarkborrens angrepp hastigt avtager vid en diameter av c:a 12 cm. Såsom tidigare redan framhållits (TRÄGÅRDH, Analyser etc. s. 205) äger otvivelaktigt en viss konkurrens om utrymmet rum mellan de olika arterna på samma trädstam. I detta fall betingas granbarkborrens avtagande dels av barkens ringare tjocklek, dels av det därmed förbundna tilltagandet

utlades i slutet av maj tillsammans med fyra andra å ett hygge av 1 hars storlek. Beståndet hade icke genomhuggits under de åtta åren närmast före stormen, varför barkborrestammen kan antagas ha varit ganska liten vid stormtillfället. Allt virke upphöggs och drevs ut redan samma vinter, alltså 1931—32. Beståndet utgjordes av en 90—100-årig granskog (0,1 tall) på en svag IV:de bonitet. Trädet låg ute på hygget c:a 15 m från den nordöstra beståndskanten. Vid utläggningen hade trädet även toppkapats på 13 m:s avstånd från stubben samt kvistats. Barkningen skedde den 20 juni och analysen en vecka senare. Den typiska, käppkryckformiga böjningen på kurvorna för täthet och täckning framträder tydligt på denna analys.

Typiskt för granbarkborrens uppträdande över huvud taget och särskilt på fångsträden är angreppets jämna avtagande mot toppen. Att detta har sin

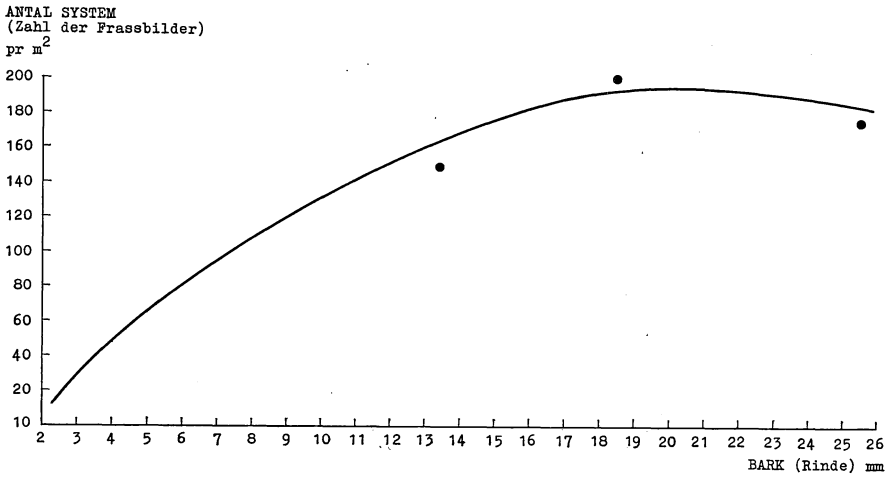


Fig. 34. Större märgborren på tall. Angreppstäthetens samband med barktjockleken.
(*Blastophagus piniperda* an Kiefer. Zusammenhang zwischen Befallichte und Rindenstärke.)

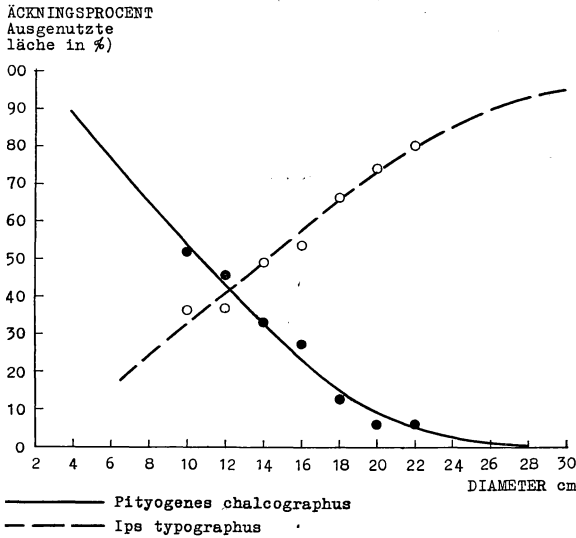


Fig. 35. Av granbarkborren (*Ips typographus*) och sextandade barkborren (*Pityogenes chalcographus*) utnyttjad mantelyta i förhållande till diametern.
(Von *Ips typographus* und *Pityogenes chalcographus* ausgenutzte Mantelfläche im Verhältnis zum Durchmesser.)

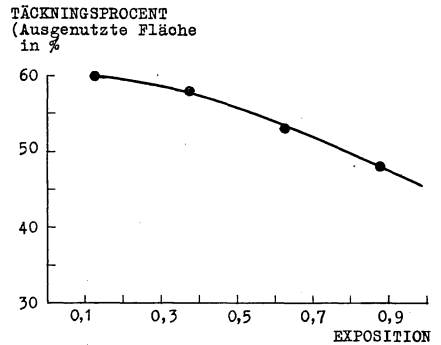


Fig. 36. Granbarkborren på gran. Exponerings inverkan på angreppets styrka.
(*Ips typographus* an Fichte. Einwirkung der Exposition auf den Befallgrad.)

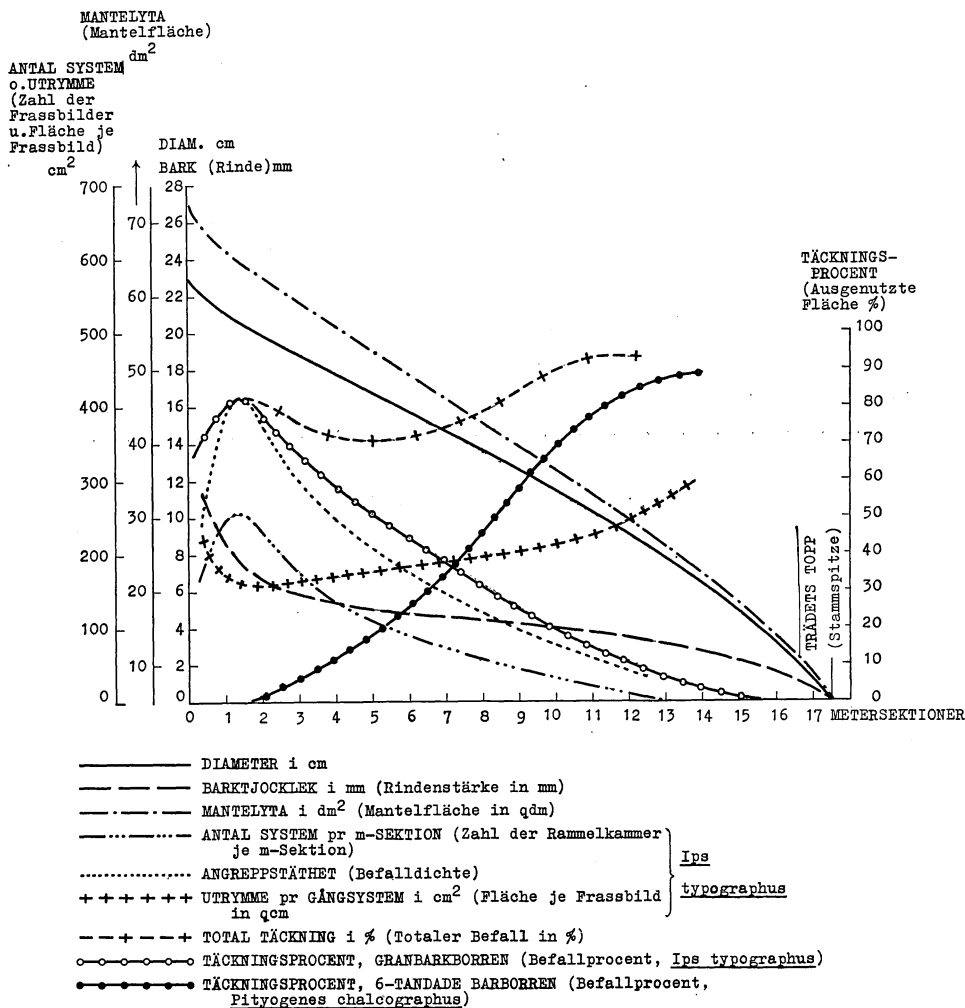


Fig. 37. Analys nr 14. Ånö (Uppland), 28.6.1933. Gran.
(Analyse Nr 14. Ånö [Uppland], 28.6.1933. Fichte.)

av den sextandade barkborren. Hur typisk för genomsnittsförhållandena kurvan fig. 37 är, framgår tydligt av en jämförelse med analysen av en annan, på måfå utvald gran, från en helt annan del av landet (fig. 39 och tab. V) Småland. I båda fallen avtager granbarkborrens angrepp plötsligt vid en diameter av 13—15 cm och en barktjocklek av 4 mm och i båda fallen är detta associerat med stark ökning av den sextandades angrepp.

Fig. 38 visar en på samma sätt utförd analys (nr 54) av en tall. Trädet, ett påskvindfålle, låg i sydöstra kanten av ett tre har stort hygge, på vilket endast utlagts sex fångsträd. Beståndet genomhöggs fem år före stormen, och efter

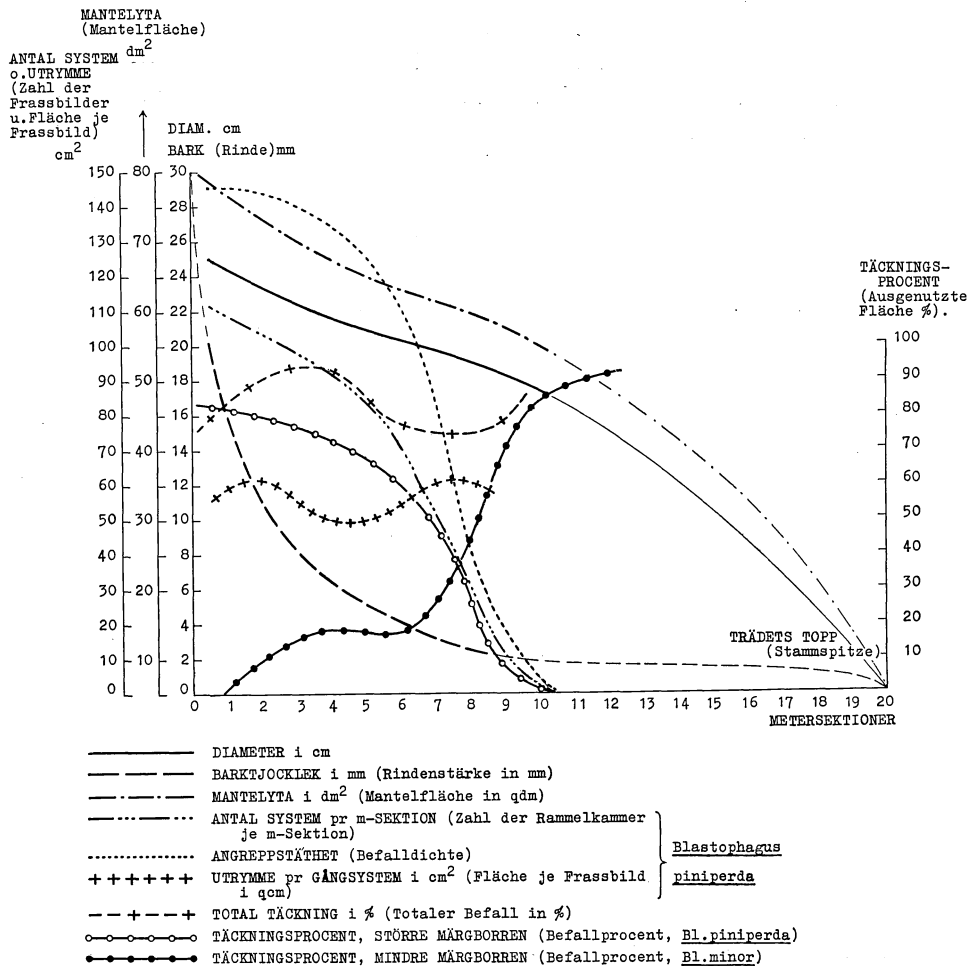


Fig. 38. Analys nr 54. Barkö (Uppland), 6.7.1933. Tall.
 (Analyse Nr 54. Barkö [Uppland], 6.7.1933. Kiefer.)

denna upphöggs och bortforslades omedelbart allt det stormfällda virket. Beståndet i 85-årsaldern och boniteten IV. Av intresse är en anteckning om att trädet starkt blåyteinfekterats av barkborreangreppen särskilt i stammens övre del, där förutom mindre märgborren även den skarptandade barkborren (*Ips acuminatus*) påträffades.

Analysen bekräftar riktigheten av den tidigare gjorda iakttagelsen, att större märgborrens angrepp i motsats till granbarkborrens alltid är störst i nedersta sektionen samt avtager uppåt vida hastigare än hos denna. Detta står delvis i samband med den redan tidigare (sid 105) påpekade olikheten i barkens

hårdhet och ytbeskaffenhet. I allmänhet upphör större mörghborrens angrepp, så snart skorp-barken upphör, vilket sker vid en barktjocklek av 2—3 mm.

Liksom granbarkborren och den sextandade barkborren, som ovan framhållits, dela upp granstammen mellan sig, äger en liknande fördelning av

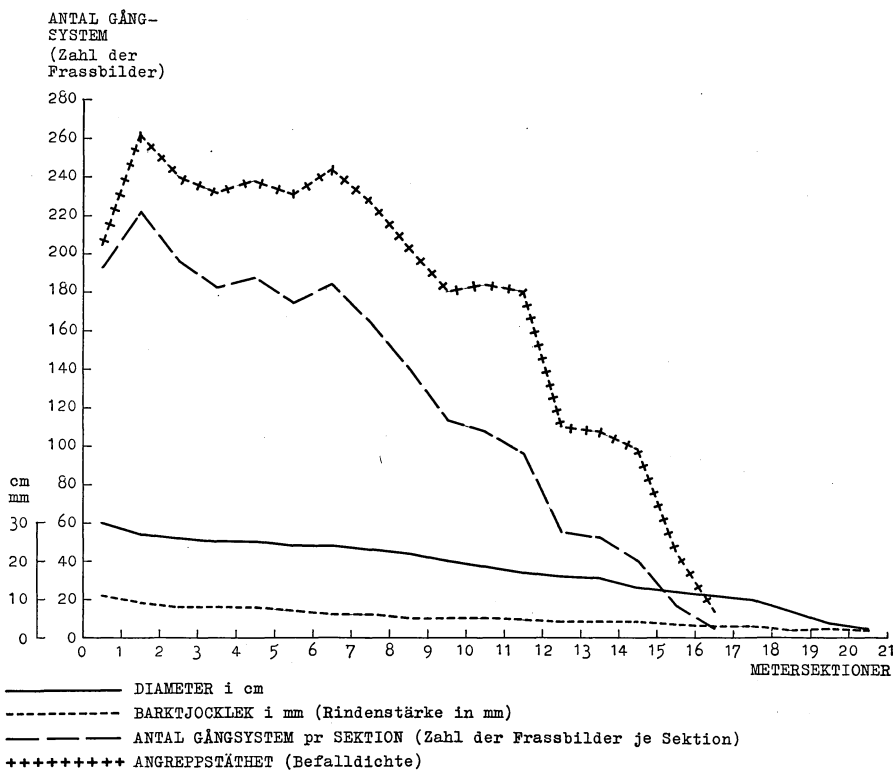


Fig. 39. Analys av kvistat fångstträd av gran. Strömserum 15.6.1933. Stormhygge.
(Analyse von einem beasteten Fichtenfangbaum. Strömserum 15.6.1933. Sturmücke.)

tallstammen rum mellan större och mindre mörghborren. Gränsen mellan bådas områden sammanfaller rätt noga med gränsen mellan skorp- och glansbarken. I detta fall ligger denna gräns på 8:de metersektionen, där stammen har en mittdiameter av c:a 19 cm. Fullt skarp är emellertid ej denna zon, utan ett övergångsbälte av ett par meter finnes, där den ena arten avtager samtidigt med att den andra tilltager.

e. Regler för fångstträdens utläggning.

På grundval av ovanstående allmänna redogörelse för den använda fångstträdstekniken och med ledning av allmänna iakttagelser i fält kunna följande regler angivas för det ändamålsenligaste sättet att utlägga fångstträd.

1. Fångstträdens beskaffenhet.

Fångstträd böra hålla minst 20 cm vid brh. på bark.

Till fångstträd böra utväljas de grovbarkigaste träden.

Granar av marbusktyp och sådana med hård, fjällig bark böra icke komma till användning. Lämpligt är att utvälja rotskadade, krokiga, dubbeltoppade eller på annat sätt tekniskt mindervärdiga stammar. De stammar, som på grund av sin plats i beståndet under alla förhållanden skulle bli borttagna vid nästa genomhuggning, böra i första hand ifrågakomma. Särskilt böra alla rottryckta eller försvagade träd fällas.

Genom att på detta sätt kombinera utläggandet av fångstträd med beståndsvårdande åtgärder minskas den verkliga kostnaden för barkborrebekämpningen.

2. Fångstträdens utläggning.

Fångstträden böra läggas i beståndskanten eller omedelbart utanför densamma. Avståndet bör helst icke överstiga 20 meter. Såsom av linjetaxeringen framgår, förhålla sig större märgborren och granbarkborren väsentligen olika på stormhyggena. Den förra ynglar snart sagt över hela hygget, medan den senare koncentrerar sina angrepp i kantzonen. Därför är det särskilt ifråga om granbarkborren nödvändigt att fälla fångstträden i denna zon.

Fångstträden böra fällas så, att de om möjligt skuggas av kanträden.

De norra och östra kanterna äro mest utsatta för barkborrarnas angrepp, varför de flesta fångstträden böra fällas utefter dessa beståndskanter.

Ha inga angrepp på den stående skogen inträffat, men väntas dylika, utläggas fångstträden jämnt fördelade utefter hyggets kanter (dock tätare å nord- och östkanten).

Ha angrepp på den stående skogen redan iakttagits, koncentreras fångstträden till angreppshärdarnas omedelbara närhet.

3. Fångstträdens behandling.

Fångstträden fällas. Under vintern vindfällda träd, som skola användas såsom fångstträd, kapas vid roten.

Fångstträden kvistas upp till 10 cm toppdiameter samtidigt med fällningen eller rotkapningen.

Fångstträdsutläggningen mot märgborrarna bör ske under januari—mars månader. Mot granbarkborren, som svärmar betydligt senare, är det tillräckligt, om fångstträden äro utlagda i början av maj.

Beträffande verkan av fångstträdens kvistning ha mycket divergerande uppfattningar kommit till uttryck hos olika författare. Spörsmålet om kvistningens positiva eller negativa inverkan på fångstträdens attraktionsförmåga

på barkborrharna sönderfaller i två från varandra skilda problem. Dels är det fråga om vilken betydelse assimilationsorganens kvarsittande kan ha, genom att avdunstningen av vatten och därmed barkens uttorkning påskyndas eller försenas. Denna fråga har besvarats olika. Dels inverkar kronans kvarsittande, alldeles oavsett dess fysiologiska betydelse, försenande på barkens uttorkning genom att stammen beskuggas av grenarna. Ju mera exponerat fångsträden ligga, av desto större betydelse är det, att deras för snabba uttorkning förhindras genom att träden ej kvistas. Ligga däremot träden innanför beståndets kant spelar kvistningen en mera underordnad roll.

Det är klart, att tidpunkten för fångsträdens utläggande är av avgörande betydelse för uttorkningen. Ju tidigare på nyåret utläggningen sker, desto större bli verkningarna av kvistningen. Utlägges däremot exempelvis fångsträd mot granbarkborren först i slutet av april eller början av maj, hinna träden ej att bli för torra, även om de kvistas.

Bland entomologer, som sysslat med fångsträdförsök, har KLIMESCH gjort den iakttagelsen, att de kvistade träden icke uttorka så fort och därför förbli fångstdugliga en längre tid. NÜSSLIN anser, att kvistningen icke spelar någon roll, emedan barrrens klyvöppningar sluta sig efter trädens fällning och därigenom förhindra uttorkningen. Under sommaren gjorda iakttagelser visa, att okvistade träd bli mera jämnt angripna på alla sidor, under det att de avkvistade stammarna särskilt i exponerade lägen ej bli angripna på den övre (sydvästra) sidan.

Kvistning i samband med utläggningen innebär emellertid fördelar av annan art. Det kan nämligen vid varm väderlek inträffa, att barkborrharna utveckla sig så snabbt, att man blott har en kort tid på sig att genomföra barkningen av fångsträden. Under sådana förhållanden vinner man naturligtvis mycken tid, om kvistningen redan ägt rum vid trädens fällning.

f. Beräkningen av fångsträdens antal.

Första försöket att skapa en fast grund för sättet att beräkna antalet fångsträd gjordes av SEITNER (1923), som föreslog följande metod:

Bland de angripna träden utväljas ett antal provstammar, som undersökas på följande sätt, strax innan de unga skalbagarna flugit ut. Från varje stam tages vid roten, på mitten och i kronregionen ett barkprov av 40—60 cm bredd omfattande hela trädets omkrets, därefter räknas modergångarna och antalet levande unga skalbaggar. Av de erhållna talen beräknas det aritmetiska medeltalet för varje stam och vidare medelvärdet för hela provträds-serien, vilket reduceras till angrepp per m^2 . På detta sätt erhålles den genomsnittliga angreppstätheten (antalet modergångar per m^3) och produktionen (antalet levande unga skalbaggar per m^2). På grundval av dessa tal erhåller SEITNER den s. k. förökningsfaktorn (Ausbreitungsfaktor, A), som är

det siffermässiga uttrycket för den effektiva förökningsenergien, d. v. s. det antal unga förökningsdugliga honor, som härstamma från en hona ur den äldre generationen. Formeln för förökningsfaktorn lyder:

$$A = \frac{0,18 AW + 0,45 JK}{BD},$$

där AW betyder äldre honor (Altweibchen),

JK unga imagines (Jungkäfer) och

BD angreppstätheten (Befallsdichte, egentl. antal modergångar per m²). Då emellertid $AW=BD$ erhåller man

$$A = 0,18 + \frac{0,45 JK}{BD}$$

Koefficienterna 0,18 och 0,45 erhåller SEITNER genom antagandet, att åtminstone 20 % av de gamla honorna lägga en andra kull och att omkring 10 % av de unga honorna omkomma under tiden från det de borra sig ut på hösten till tiden för äggläggningen (Anflugverlust). Beträffande JK måste vidare anmärkas, att c:a 50 % därav äro honor.

Utbredningsfaktorn är ett utmärkt medel för prognosställning, ty den visar om en barkborrehärjning är i tilltagande eller avtagande. Är den större än 1, fortskrider förökningen, sjunker den under 1, kan man snart vänta slutet på härjningen. SEITNER och efter honom ett par andra författare, såsom t. ex. B. KLIMESCH (1923), vilja direkt använda utbredningsfaktorn för att bestämma det nödvändiga antalet fångsträd. Man behöver endast multiplicera den angripna mantelytan resp. trädantalet med utbredningsfaktorn för att erhålla den erforderliga fångstyten resp. antalet fångsträd. »Omfattar grantorkan», säger SEITNER (1923), »100 stammar, ur vilka insekterna obehindrat kunnat flyga ut och har utbredningsfaktorn befunnits vara 1,73, så komma nästa år 173 stammar (av samma storlek resp. mantelyta) att bli angripna.» Och vidare: »var det först attackerade beståndet i åttioårsåldern med en medelstam på 1,19 fm³ och en barkyta på 19,2 m², och var den nya barkborregenerationen nödsakad att angripa ett 40-årigt granbestånd med en medelstam på 0,058 fm³ och en barkyta på 2,36 m², så kommer angreppet i detta unga bestånd att omfatta en barkyta på $19,2 \times 100 \times 1,73 = 3\ 322$ m² resp. $3\ 322 : 2,36 = 1\ 408$ stammar, resp. $1\ 408 \times 1,058 = 82$ fm³.»

Så klart detta SEITNERSKA resonemang än kan synas vara, så visar det sig vid ett närmare betraktande, att det icke håller streck och icke heller kan tillämpas i praktiken.

Grundfelet i den SEITNERSKA metoden ligger däri, att han enbart tar hänsyn till utbredningsfaktorn vid bestämmandet av antalet fångsträd. Påståendet att fångstyten är = den angripna mantelytan x utbredningsfaktorn äger

sin riktighet endast, när angreppstätheten är lika stor på de tillämnade fångsträden. Så är emellertid icke förhållandet. Angreppstätheten varierar ytterst kraftigt: en angripen stam med fullt utnyttjad mantelyta kan i ett fall ha kanske tio gånger så hög angreppstäthet som i ett annat. Ett fångsträd kan alltså ensamt upptaga avkomman från flera lika stora stammar.

Som tidigare påpekats, är det endast i nödfall, alltså i brist på annat material, som de stående, friska träden angripas. Finnas nu ett antal stammar sådana att de motsvara barkborrarnas krav i avseende på torrhetsgrad, barktjocklek m. m., med andra ord fångsträd, uppsökas dessa och utnyttjas för förökningsändamål ända tills dess att en viss nedre gräns är nådd, som torde vara bestämd av att icke flera parningskammare få plats. Angreppet sker emellertid icke fullt samtidigt — under en veckas tid kanske tillströmningen äger rum. Härigenom hinna många honor gnaga sina modergångar, varigenom en stor del av utrymmet tages i anspråk till förfång för de efterföljande. Angreppstätheten kan emellertid bli så stor, att tillräckligt utrymme för larvgångarna saknas och produktionen därför blir minimal. Först sedan fångsträden utnyttjats till det yttersta, uppsöka barkborrarna de stående friska träden. Häri ligger sålunda förklaringen till att fångsträden utnyttjas först och intensivt.

Vilja vi använda den SEITNERSKA formeln för beräkning av hur många fångsträd, som skola läggas ut, få vi sålunda till resultat ett alldeles för stort antal, så stort att vid svårare angrepp utläggningen av fångsträden skulle stöta på tekniska svårigheter, då mångenstädes ett så stort antal fångsträd icke kan uppbringas. Men även på de ställen, där tillräckligt med virke stode till förfogande, måste man för detta ändamål fälla hela bestånd. Vilka oerhörda mängder fångsträd, som den SEITNERSKA metoden fordrar, framgår av följande exempel. På de orörda hyggena i mellersta Sverige utnyttjades 1932 i genomsnitt 7 % av vindfällena utav den granbarkborren, eller vid 500 stammar per har 35 stammar. Förökningsfaktorn inom stormområdena var år 1932 14,4¹. Sålunda skulle 35 × 14,4 eller i avrundat tal 500 stammar per har behövt utläggas, ett antal, som naturligtvis icke kunde komma i fråga i praktiken.

Skulle man beräknat antalet frångsträd för de delvis upparbetade stormhyggena efter SEITNERS formel, hade man erhållit ett ännu större antal, emedan barkborreförekomsten var betydligt rikligare på dessa hyggen.

Ett ytterligare misstag i den SEITNERSKA formeln är påståendet, att den totala mantelytan på de angripna träden bör tjäna till utgångspunkt vid

¹) Genomsnittsvärdet för täthet och produktion var 100 resp. 3200; om man bortser från de gamla imagines vid produktionsberäkningen och sätter in dessa värden i den SEITNERSKA formeln erhåller man

$$A = \frac{0,45 \times 3200}{100} = 14,4$$

beräkningen av antalet fångsträd. I det ovan (sid. 117) anförda exemplet beräknar SEITNER det angrepp, som är att vänta i ett ungransbestånd av de insekter, som utflyga från ett gammalskogsbestånd, helt enkelt genom multiplikation av den gamla, angripna ytan resp. kubikmassan med förökningsfaktorn. Denna beräkning är emellertid ingalunda riktig, ty vid barkborreangrepp är icke stammens totala mantelyta utan endast den för ifrågavarande art såsom yngelplats lämpliga mantelytan utslagsgivande. Det är tydligt, att t. ex. en klen granslana bjuder granbarkborren relativt mindre yngelmöjligheter än en grov stam. Mycket tunn barkigt material angripes i regel icke av denna art, för ungsbogen kan således kapaciteten sjunka ned mot noll. Kriteriet på en stams lämplighet såsom yngelplats är, bortsett från dess allmänna fuktighetstillstånd, i första hand barktjockleken. Vid en bestämd minimitjocklek, som för granbarkborren ligger mellan 3 och 4 mm, upphör den för denna arts förökning dugliga zonen. Det är därför nödvändigt att mäta barken och på grundval härav bestämma den lämpliga barkytan.

Vidare har i den SEITNERSKA förökningsformeln icke tagits hänsyn till den olika kapaciteten hos liggande och stående fångsträd.

Av det ovan sagda framgår tydligt, att förökningsfaktorn väl kan tjäna såsom indikator på massförökningen men icke direkt för att beräkna mängden utlagda fångsträd. På detta område kan långt mera vinnas, om man i stället för förökningsenergien beräknar insekternas absoluta produktion. Härför ägnar sig bäst den entomologiska taxeringsmetod, som kommit till användning somrarna 1932—33 (jämför sid. 35). Med hjälp av den absoluta produktionen och den för arten maximala angreppstätheten¹ kan man lätt beräkna antalet fångsträd, om också naturligtvis mycket approximativt. Härvid måste särskilt uppmärksammas, att man icke räknar med den totala utan alltid med den lämpliga mantelytan. Rör det sig t. ex. om granbarkborren, kan endast den del av stammen räknas som effektiv, vars barktjocklek överstiger 3—4 mm.

Att lämna ett allmängiltigt svar på frågan, hur många fångsträd som i varje särskilt fall böra utläggas, är av lätt insedda skäl ej möjligt. Idealet, som man måste sträva att uppnå, är naturligtvis exakt kännedom om det minsta antal fångsträd, som i ett visst fall äro tillräckliga för att uppfånga alla barkborrar, så att inga stående träd angripes.

Besvarandet av denna fråga förutsätter emellertid en noggrann kännedom om flera olika faktorer, bland vilka de båda viktigaste äro å ena sidan beståndets beskaffenhet å den lokal, där fångsträden skola utläggas, å andra sidan barkborrarnas numerär. Den senare måste vara på förhand fastställd genom beräkningar utförda föregående sommar, varvid den av oss utarbetade linjetaxeringsmetoden ger de på samma gång snabbaste och säkraste resultaten.

¹ Beräkningen av dennas storlek fordrar givetvis talrika provundersökningar under olika förhållanden.

Fångsträdens antal sammanhänger naturligtvis med vilken storlek man väljer.

Vid bedömandet av fångsträdens lämpligaste storlek har man att taga hänsyn till följande moment:

- 1) tidsåtgången vid utväljandet och fällandet av olika stora fångsträd.
- 2) effekten uttryckt i mängden vid barkningen av fångsträden dödade barkborrar.
- 3) tidsåtgången vid barkningen av olika stora fångsträd.

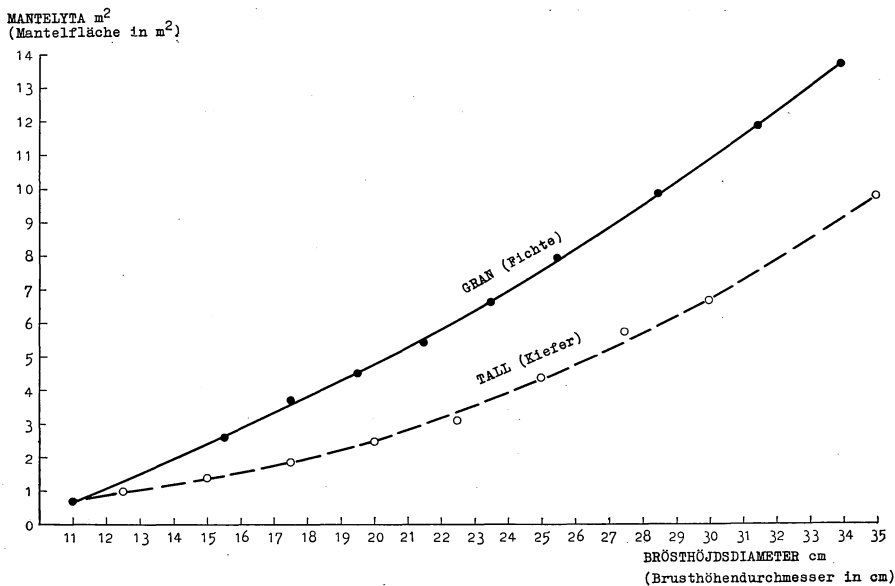


Fig. 40. Diagram utvisande sambandet mellan fångsträdens brösthöjdsdiameter och den för granbarkborren resp. större mörghörnen lämpliga mantelytan.

(Zusammenhang zwischen Brusthöjendurchmesser und der für *Ips typographus* bzw. *Blastophagus piniiperda* geeigneten Mantelfläche.)

Att ange några bestämda siffror för mom. 1 är ej möjligt, men otvivelaktigt sparas åtskillig tid genom att man utväljer rätt stor fångsträd. Övre gränsen bestämmas här av kvaliteten på de större träden. Finnas vargar eller äldre rötskadade träd, vilka under alla förhållanden bära borttagas och lämna dåligt kvalitetsutbyte, varför den med barkborreangreppet alltid förbundna bläyteinfektionen är skäligen betydelslös, bära dylika användas, däremot icke frodvuxna kvalitetsträd.

Den ökade effektiviteten av grövre fångsträd framgår tydligt av den i fig. 40 meddelade kurvan, som uttrycker sambandet mellan fångsträdens storlek och den lämpliga mantelytan hos granen. Vi se av densamma, att exempelvis på en stam av 11 cm bhd är lämpliga mantelytan blott 0,7 m², medan densamma

på en 28,5 cm gran uppgår till 9,8 m². Om man vidare i förra fallet räknar med en nedsättning till 37,4 % av den genomsnittliga produktionen, som t. ex. är 3,544, erhåller man en så låg fångstsiffra som 928 för ifrågavarande fångsträd. För den grövre stammen inträder en motsvarande nedsättning till 75,5%, vilket innebär, att totala produktionen i detta fall uppgår till 26,222 granbarkborrar. Härav framgår att fångstkapaciteten hos ett 28,5 cm fångsträd är lika stor som hos 26 222 : 928 = 28 träd av 11 cm bhd. Till grund för beräkningen av angreppets förhållande till diameterns eller mantelytans förändring ligger den i fig. 35 meddelade kurvan.

Vad slutligen tidsåtgången för barkningen av olika stora träd beträffar, föreligga inga bestämda uppgifter härom, men det är otvivelaktigt, att barkningen av en grövre stam med åtföljande förgöring av barkborrarna kräver mindre tid än barkningen av flera smalare, vilkas sammanlagda mantelyta är lika med den störres.

På grundval av de siffror, som vunnits vid 1933 års undersökningar, kan man göra följande beräkning av det lämpliga antalet fångsträd pr har.

Vi antaga, att på ett stormhygge av typen II: 2a antalet barkborrar 1933 fastställes till 1 000 000 pr har (jfr tab. 5). Av dessa äro hälften hanar, hälften honor. Då gångsystemens antal beror av honornas antal, se vi bort från hanarna i detta sammanhang och reducera därför antalet till hälften d. v. s. 500 000. Från denna siffra bör man emellertid draga det antal, som av olika anledningar t. ex. fåglars och andra fienders, som insekter och svampar verksamhet, omkommer under hösten och vintern, denna s. k. mortalitetsprocenten är givetvis mycket svår att fastställa. Då densamma emellertid enligt all erfarenhet ökar kraftigt år från år under en härjning, torde man i detta fall, då det är fråga om andra året kunna räkna med en mortalitetsprocent av 50 %, varför således våren 1934 250 000 honor kunna beräknas angripa träden. Vid denna tidpunkt äro emellertid vid svärmningen en stor mängd insektsätande fåglar samt rovinsekter i farten, särskilt myrbaggen, vilken uppsöker fångsträden och i stor utsträckning anfaller och förstör djuren, innan dessa hinna att borra sig in under barken. Den ytterligare minskning av barkborrestammen, som härigenom inträder före och under anläggandet av gångsystem, torde kunna beräknas till 50 %, varför det faktiska antalet äggläggande honor kan beräknas uppgå till 125 000 pr har.

Enligt 1933 års undersökningar var högsta antalet gångsystem pr m² 500 d. v. s. 20 cm² pr gångsystem. Då varje gångsystem i medeltal motsvaras av 2,25 honor, få följaktligen 1 125 honor rum med sina modergångar på en kvadratmeter. För att fånga 125 000 fordras därför en fångstbarkyta 125 000 : 1 125 = 111. Antager man vidare, att fångsträd med 30 cm bhd komma till användning, representera dessa en lämplig mantelyta av 11 m² och ett sammanlagt antal av 11 × 1 125 honor = 12 375 pr stam.

Ovanstående beräkning kan sammanfattas i följande formel, vari N be-tecknar antalet barkborrar pr har, M_l den lämpliga mantelytan i m^2 , Y ytan pr gångsystem i m^2 och F antalet fångstträd pr har:

$$1) \quad \frac{N - 0,75 N}{2 \times 2,25} \times Y = F \times M_l$$

$$2) \quad \frac{N \times Y}{18 M_l} = F$$

Vid användandet av granar med 30 cm bhd räcka följaktligen 10 fångst-träd pr har.

Använder man däremot smalare träd med 20 cm bhd, behövs enligt samma beräkningssätt 22 träd pr har, emedan dessa träd blott ha en för granbark-borren lämplig mantelyta av 5 m^2 pr träd.

För fångstträd av tall mot större märgborren kan följande beräkning göras:

Av de under åren 1932 och 1933 utförda taxeringarna framgår, att de storm-fällda tallarna redan år 1932 i så stor utsträckning angrepos av större märg-borren, att vid 1933 års taxeringar mycket litet material förligger för produk-tionsberäkningar, varför vi utgå från 1932 års siffror. Enligt dessa kunde an-talet större märgborrar pr har uppgå till 250 000, av vilka hälften äro honor. Sammanlagda mortalitetsprocenten beräknas uppgå till densamma som för granbarkborren, d. v. s. 75 %, varför effektiva antalet honor pr har skulle uppgå till 31 250.

Efter ett beräknat utrymme av 20 cm^2 pr modergång (= 31 250 gångsystem) få c:a 500 honor rum pr m^2 . Sammanlagda behövliga fångstyten pr har är följaktligen 31 250 : 500 = c:a 62,5 m^2 .

Ovanstående beräkning kan sammanfattas i följande formel:

$$1) \quad \frac{N - 0,75 N}{2} \times Y = F M_l$$

$$2) \quad \frac{N \times Y}{8 M_l} = F$$

En storlek av 20 cm bhd på fångstträden motsvarar en lämplig mantelyta av 2,5 m^2 och 30 cm 6,6 m^2 . I förra fallet åtgår därför 62,5 : 2,5 = 25 fångst-träd, i senare fallet c:a 10 fångstträd.

g. Sammanfattning av resultaten.

1. Fångstträd mot barkborrar böra komma till användning i alla de fall, då av en eller annan orsak barkborrarnas numerär tilltagit till den grad, att man har anledning befara angrepp på stående träd.

2. Fångstträdens uppgift är att draga till sig barkborrarna, så att dessa yngla där och stående träd därigenom räddas.

3. Deras möjlighet att fylla sitt ändamål beror på deras förmåga att draga till sig den med hänsyn till deras yta största mängden barkborrar.

4. Barkborreangreppets intensitet, varmed menas antalet gångsystem per ytenhet bark, beror av flera faktorer, av vilka de viktigaste äro: 1) barkborrestammens storlek, 2) fångstträdens storlek, 3) utläggningsplatsen för fångstträden, 4) tidpunkten för utläggandet.

5. Barkborrestammens storlek måste undersökas genom särskilda metoder året innan fångstträden utläggas. (Jmf. sid. 35 o. f.).

6. Fångstträdens storlek inverkar dels direkt på fångstytans storlek, dels indirekt därigenom att på grövre stammar en större procent av barken är tillräckligt tjock för de viktigaste arterna, större märgborren och granbarkborren.

7. På granen (fig. 27 sid. 103) avtager barkens tjocklek i rät linje med minskad diameter. Angreppet uttryckt i antal gångsystem per metersektion avtager i aritmetisk serie. Detta medför en betydande förkortning av det ytterst tidsödande arbetet med räkningen av gångsystemen. Man behöver blott räkna t. ex. varannan sektion och kan interpolera de övriga siffrorna.

Angreppstätheten erhålles enligt följande formel: m betecknar mantelytan per 1 m sektion och erhålles genom formeln d (diametern) \times längden (1 m) $\times 3,1416$. $m = d \times 1 \times 3,1416$. n betecknar antalet gångsystem per 1 m sektion. Ur n härledes tätheten

$$(t) \text{ enligt formeln } t = \frac{n}{m}.$$

Om exempelvis i en sektion med 15 cm mittdiameter antalet gångsystem är 83, är tätheten $(t) = \frac{83}{0,15 \times \pi} = 176$.

Angreppstätheten avtager med fallande diameter och barktjocklek.

8. På tallen (fig. 28 sid. 105) kommer praktiskt taget blott skorpbarken, vilken med skarp gräns övergår i spegelbarken, ifråga som yngelplats för större märgborren. Kurvan tager därför blott hänsyn till skrovelbarken. Angreppstätheten avtager knappt märkbart med sjunkande diameter; skillnaden mellan högsta och lägsta punkten på kurvan är ej mera än 4%.

9. På granen är den nedersta metersektionen blott föga angripen av granbarkborren (fig. 29 sid. 106), vilket sannolikt beror på den tjocka, hårda, masurerade grovbarken på denna del.

10. Helt annorlunda förhåller sig den större märgborren på tallen (fig. 33 sid. 110). Den optimala barktjockleken är nämligen c:a 20 mm (fig. 34 sid. 111), men med avtagande barktjocklek avtager tätheten hastigt.

11. Granbarkborren och sextandade barkborren dela upp granen mellan sig så, att den förra föredrager den nedre, den senare den övre delen (fig. 35 sid. 111.) De båda arternas kurvor skäras vid c:a 12 cm diameter på bark.

12. Fångstträdens beskuggning ökar täckningsgraden (fig. 36 sid. 111). Detta beror sannolikt på att beskuggningen försenar uttorkningen, så att fångstträden längre hålla sig saftiga och lämpliga för barkborrarna. Beskuggningens fördelaktiga inverkan är blott konstaterad för granen och granbarkborren. För tallen och större märgborren föreligger ej tillräckligt material, tendensen är dock densamma.

13. En genomförd analys av ett fångstträd (figg. 37 och 38, sid. 112—113) bör innehålla följande uppgifter: mittdiameter på varje m-sektion, barktjocklek mitt på varje m-sektion, antal gångsystem av resp. arter per m-sektion. På grundval av dessa uträknas: mantelyta i dm², angreppstäthet, utrymme per gångsystem i cm², total täckning i % samt täckningsprocent av resp. arter.

14. Idealet, som bör eftersträvas vid utläggning av fångstträd å en viss lokal, är, att man med minsta arbete och antal fångstträd förenar största möjliga utbyte ifråga om fångade och förgjorda barkborrar. Av stor vikt är att man väljer tillräckligt stora fångstträd. Den övre gränsen för fångstträden bestämmes givetvis av de lokala förhållandena. Finnas vargar eller äldre rötskadade träd, böra dessa användas, då den med barkborreangreppen förbundna blåyteinfektionen är betydelselös, eftersom kvalitetsutbytet redan förut är så lågt.

15. Den ökade effektiviteten av grövre fångstträd framgår av kurvan (fig. 40.). Av denna framgår exempelvis, att på en gran med 11 cm bhd är den lämpliga mantelytan blott 0,7 m², medan densamma på en 28,5 cm gran uppgår till 9,8 m². Om man i förra fallet i överensstämmelse med kurvan (fig. 35 sid. 111) räknar med en nedsättning till 37,4% av produktionen, som t. ex. är 3,544, får man en fångstsiffra av blott 928 granbarkborrar.

För den grövre stammen, där enligt samma beräkning ned-sättningen blott är till 75,5 %, får man däremot en produktion av 26,222 granbarkborrar. Ett 28,5 cm fångstträd av gran mot-svarar följaktligen i effekt 28 träd av 11 cm bhd.

16. Antalet fångstträd av gran mot barkborren per har under år 1934 kan beräknas på grundval av 1933 års siffror enligt följande metod: Antag att på ett stormhygge av typ II, 2a (tab. 5) antalet granbarkborrar per har är 1 000 000. Av dessa är hälften hanar, hälften honor, varför vi blott räkna med 500 000, då angreppet d. v. s. gångsystemens antal beror av honornas antal. Denna siffra minskas med 75 %, emedan detta antal antages ha omkommit av olika anledningar, varför våren 1934 antalet äggläggande honor beräknas uppgå till 125 000 per har. Antalet fångstträd per har erhålles enligt följande formel, vari N = antalet barkborrar per har M_l = lämplig mantelyta, Y = yta per gångsystem och F = antalet fångstträd.

$$1) \quad \frac{N - 0,75 N}{2 \times 2,25} \times Y = F \times M_l$$

$$2) \quad \frac{N \times Y}{18 M_l} = F$$

Om $N = 1\,000\,000$, $M_l = 11\text{ m}^2$ (jmf. fig. 40) och $Y = 0,002\text{ m}^2$ är $\frac{1\,000\,000 \times 0,002}{18 \times 11} = 10$ d. v. s. 10 fångstträd per har.

Använder man smalare fångstträd med 20 cm bhd och en M_l av 5 m^2 , får man enligt samma formel 22 fångstträd per har.

17. För tallen äro värdena: $N = 250\,000$, mortaliteten beräknas vara densamma som förut och halva antalet utgöres av honor och $Y = 0,002\text{ cm}^2$ per gångsystem.

Lämpliga mantelytan är vid 20 cm bhd 2,5 m^2

$$\text{Formeln är } \frac{N - 0,75 N}{2} \times Y = F \times M_l$$

$$\text{eller förenklad } \frac{N \times Y}{8} = F \times M_l$$

$$\frac{250\,000 \times 0,002}{8 \times 2,5} = 25$$

Vid 30 cm bhd (fig. 40) är $M_l = 6,6$ och antalet fångstträd blir 10 per har.

8. Försök att genom värtläggning konservera virket.

Röjningsarbetet efter den kraftiga stormfällningen stötte på stora svårigheter. Anskaffande av arbetare och transportmedel, istandsättning och utvidgning av vägnätet, finansiering av arbetena — allt detta är problem, som även under gynnsamma förhållanden äro svåra att lösa.

På många av de ovannämnda områdena var det så gott som helt uteslutet att i rätt tid kunna utföra röjningsarbetet på grund av arbetskonflikter eller transportsvårigheter. En del revir (förvaltningar) sågo sig därför nödsakade att tills vidare uppskjuta detsamma. Därvid uppstod frågan, om och i vad mån det skulle inverka på virkets kvalitet, om stammarna finge kvarligga, ävensom hur en eventuell värdeminskning skulle kunna förebyggas.

På de platser, där man förfogade över tillräcklig arbetskraft och där sjöar eller andra vattendrag funnos i närheten, var konserveringsmetoden att lägga timret under vatten given, och arbetet därmed kunde i de flesta fall genomföras utan större svårighet. Stod icke denna möjlighet till buds och kunde icke bortforslandet av timret äga rum under den kommande vintern på grund av dåliga snöförhållanden och brist på basvägar, återstod det blott för de ifrågavarande förvaltningarna att antingen låta det stormfällda virket kvarligga ouppröjt eller att genom särskilda åtgärder skydda de mest värdefulla sortimenten så länge som möjligt mot angrepp av insekter och svampar. Den konserveringsmetod, som nästan enbart kom till användning inom de stormhärjade områdena, var uppstapling av timret på fuktiga och sumpiga ställen, varvid stockarna övertäcktes med mossor, ris och dylikt. Andra metoder, såsom toppkapning, kvistning, barkning m. m. av enstaka vindfällna ha endast gjorts såsom försök och i mycket liten skala.

Värtläggning av rundvirket till skydd mot skadegörare är en vitt utbredd och i praktiken ofta använd metod. Meningarna om densammans ändamålsenlighet äro emellertid delade; en del borga på grund av sina erfarenheter för ett gott resultat, andra däremot ha endast kunnat konstatera misslyckanden. Att resultaten av värtläggningar utfallit så olika, är ej att undra på, då erfarenheterna gjorts under helt olika förhållanden. Trädslag, markfuktighet, beskuggning, vältäckets art och tjocklek, eventuellt tidigare behandling av virket (barkning), formen på vältan, väderleksförhållanden o. s. v. — allt detta utövar stort inflytande på slutresultatet.

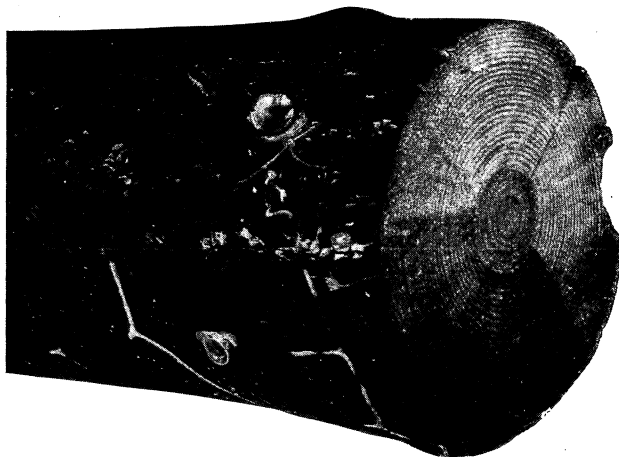
LAGERBERG, LUNDBERG och MELIN (1927) ha i sammanhang med sina ekologiska och systematiska studier över blåytesvampar utfört ingående undersökningar över hur vältans form och andra yttre förhållanden inverka på det lagrade virkets infektion av blåyta och lagringsröta. De kommo till följande resultat:

- »1. Insektskador av inverkan på sågutbytets kvalitet ha ej vid någon lagringsform framträtt.
2. Sprickbildning genom lagringen har endast i nämnvärd grad förekommit vid de allra torraste lagringsformerna och endast beträffande helbarkat virke i obetäckta vältor fått någon ekonomisk inverkan.
3. Blåyta och lagringsröta äro de skador, som mest inverkat på timrets värdesänkning. Båda dessa skadors frekvens och kvalitativa omfattning visa sig påtagligt störst i de torraste lagringsformerna och avta successivt mot de fuktigare för att nå sitt minimum i de obarkade, torvtäckta vältorna, där de praktiskt taget skulle saknats, om ej en del timmer varit barkskadat eller toppskadat.»

De praktiska resultaten av dessa försök sammanfatta författarna på följande sätt:

- »1. Är timret ej redan barkat, bör barken under alla omständigheter bibehållas, då densamma under första sommarens lagring är ett betydelsefullt skydd både mot blåyteskador och rötsvampar.
2. Det obarkade sågtimret bör hopdragas i så stora vältor som möjligt, vilka klossläggas å den avplanade fuktiga marken, helst i skuggigt läge.
Är barken hel å timret, d. v. s. har ej ens toppbarkning skett eller barken vid hopsläpningen avsevärt skadats, bevaras timret än lättare, om dessa vältor ytterligare täckas med ris, torv eller förna.
3. Är timret åter toppbarkat eller i avsevärd grad barkskadat vid hopsläpningen, torde de upplagda timmervältorna ej böra täckas med torv eller tätare täcke annat än i det fall bestrykning av blottade vedytor ägt rum med något impregneringsmedel. I stället täckas vältorna med tunnare granrisskikt.
4. Är timret redan helbarkat, skyddas detsamma bäst genom uppläggning i täta, klosslagda vältor så stora som möjligt, å skuggig plats, varjämte granristäckning är att förorda.
5. Är timret av mycket klena dimensioner, mindre än ordinärt sågtimmer eller av c:a 15 cm eller lägre diameter och är detsamma redan barkat, torde dock sannolikt en luftigare lagringsform i strölagda mindre vältor i öppna lager ge minsta lagringsskadorna. Detta gäller särskilt gran, som vid dylik lagring tämligen effektivt skyddas.
6. Under alla lagringsformer är tall avsevärt mera utsatt för lagringsskador än gran, varför man, där så ske kan, i första hand bör undvika överlagring av tallvirket.»

Resultaten av de vältundersökningar, som utförts 1932—33 i Hofors och Gravendal, överensstämna i många avseenden med de ovan citerade författarnas. I ett avseende avvika de dock ganska väsentligt från de LAGERBERGSKA



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: V. Butovitsch.

Fig. 41. Angrepp av blåyta på tall i den del där mindre mörkborren ynglat.

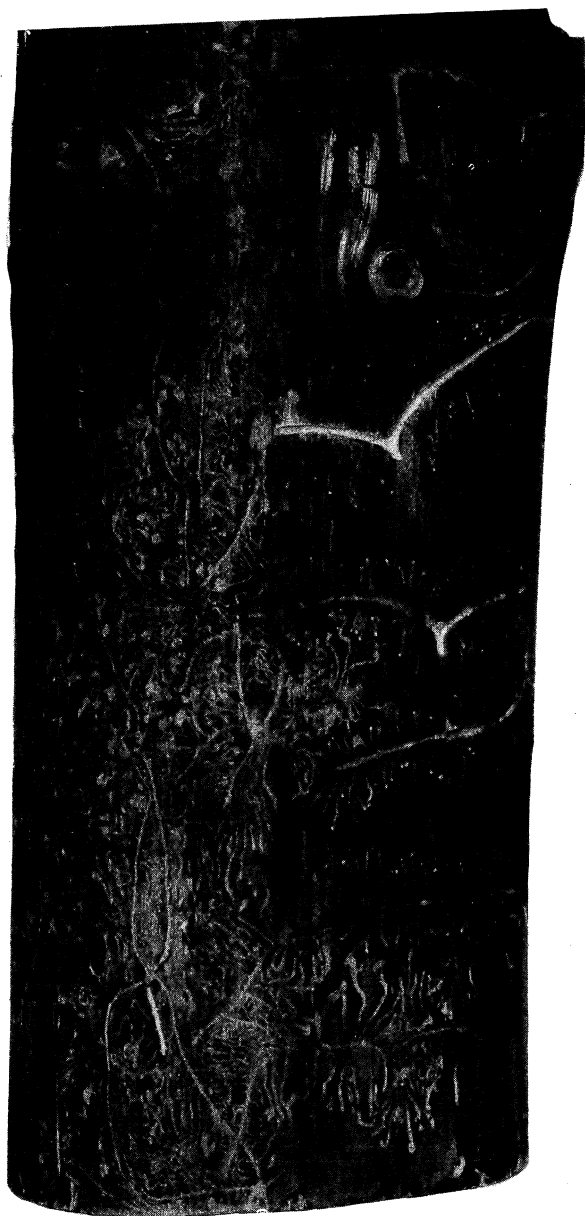
(Blaufäuleangriff in dem von *Blastophagus minor* bebrüteten Teil eines Kiefernstammes.)

m. fl. undersökningarna, nämligen vid bedömningen av de skadliga insekternas betydelse för det lagrade virkets värdeminskning. Särskilt deras roll som överförare av blåytan kan icke tillmätas nog stor betydelse. Detta uppträdande av barkborrar och blåyta i sällskap har mycket tydligt kunnat iakttagas vid undersökning av tusentals stammar (figg. 41—43). Frånvaron av barkborrar hade i regel till följd; att blåyta saknades, förutsatt att stammen inte på något sätt var skadad och därigenom utsatt för infektion. I dessa fall var dock blånaden icke på långt när så intensiv som på oskadade men av barkborrar angripna stammar.

Försöken med vältor i Hofors och Gravendal ha igångsatts av de respektive skogsförvaltningarna. Entomologiska avdelningen åtog sig emellertid att övervaka försöken och fastställa de olika vältläggningsmetodernas effektivitet som skydd mot skadegörelse.

1. Försök i Gruvskogen vid Hofors.

Gruvskogen är ett sammanhängande skogsområde på ca 310 har, varav ca 295 har skogsproduktiv mark, företrädesvis bevuxen med gran. I öster gränsar den till Hofors revir, i norr till sjön Edsken och sydvästgränsen sammanfaller med länsgränsen mellan Gästrikland och Dalarna. Skogsområdet tillhör Torsåkers gruvallmänning men står under statens kontroll; nyttjanderätten tillhör Hofors aktiebolag. Gruvskogen hemsöktes synnerligen svårt av februaristormen 1932. Ungefär 8 900 m³ eller mer än 6 årsavverkningar blevo stormens offer. De dåliga vägarna, som blott tillåto virkets utkörning



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: V. Burovitsch.

Fig. 42. Angrepp av blåyta på tall, lokaliserat i den del som angripits av mindre märgborren, varemot den av fyrkantade barkborren angripna delen gått fri.

(Blaufäuleangriff an Kiefer, lokalisiert auf die von *Blasotophagus minor* befallene Stammseite.)



Ur Statens skogsforsökanst. saml.

Foto: V. BUTOVITSCH.

Fig. 43. Angrepp av blåyta på tallstock, skarpt begränsat till den del där skarptandade barkborren ynglat.

(Blaufäuleangriff an Kiefer, scharf begrenzt auf den von *Ips acuminatus* bebrüteten Teil des Stammes.)

under vintern, jämte de dåliga snöförhållandena omöjliggjorde virkets utdrivning ur skogen före sommarens inbrott.

a. Försökens anordning och revisioner.

Då det i detta fall saknades möjligheter att konservera virket medelst vattenläggning, blev man tvungen att stapla upp detsamma i vältor och invänta nästa vinter. Värtläggnigen försiggick också under vintersäsongen, men man blev ej färdig med övertäckning eller annan behandling av vältorna förrän de sista dagarna i maj eller början av juni. Detta dröjsmål hade till följd, att den låga temperatur, som härskar i under vintertid täckta vältor, icke kunde uppnås, och dessutom hade vid denna tid olika barkborrearter redan börjat att svärma och lägga ägg. Då emellertid de mossbetäckta vältorna till större delen upplades på skuggiga ställen, kunde barkborrarna knappast angripa dem. Vid undersökningen av vältorna strax innan de övertäcktes fann man, att blott ett ringa antal stammar, nästan uteslutande tall, angripits av barkborrar. Dessa stammar avlägsnades ur vältorna före moss-täckningen, för att de icke skulle inverka på resultatet av försöken.

För försöksändamål utvaldes av över 100 upplagda vältor 66 st., inalles bestående av 2 781 timmer. Ena parten av dessa vältor låg i närheten av den tämligen högt belägna bilvägen den andra vid den ännu befintliga vintervägen (se karta fig. 44). Den förstnämnda gruppen (serie A) bestod av 34 vältor, som på grund av otillräcklig och alltför stark exponering voro minst

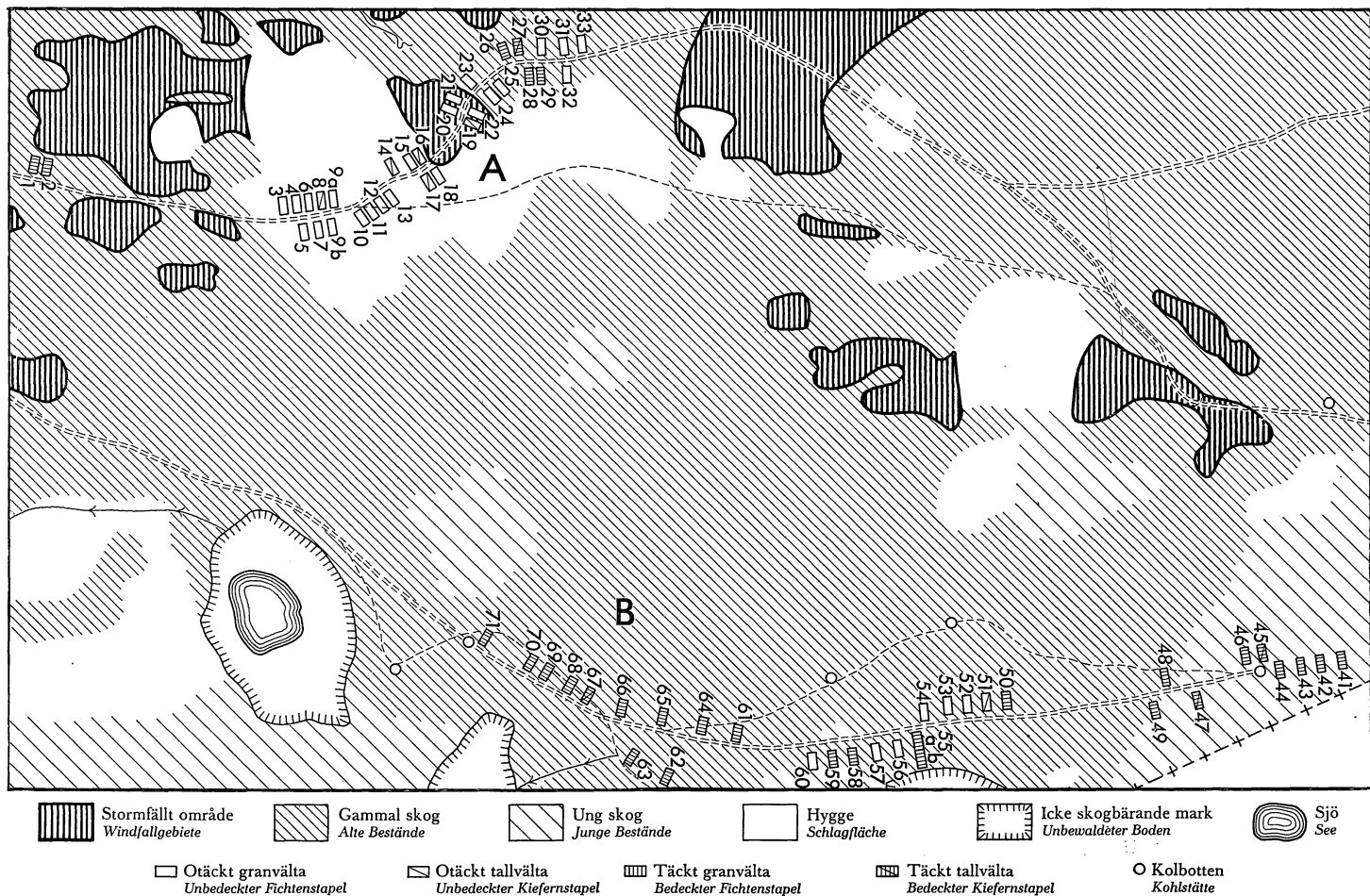


Fig. 44. Försöksvältornas läge i Gruvskogen, Hofors.
(Lageplan der Versuchsstapel in Gruvskogen, Hofors.)

lämpliga att täcka. Av dessa vältor fingo 24 st. kvarligga obarkade och utan skydd för att barkas senare (juli); 4 lämnades obarkade och täcktes med mossa, 3 randbarkades och lämnades otäckta, 1 helbarkades men täcktes icke, 1 helbarkades och täcktes med mossa och 1 randbarkades och täcktes med mossa.

Den andra gruppen (serie B), som låg på ett fuktigare, friskare och mer beskuggat markområde, vilket emellertid icke på långt när fyllde fordringarna på en ändamålsenlig upplagsplats, uppdelades på följande sätt:

23 mosstäckta vältor, obarkade, 1 ristäckt vält, obarkad, 1 med säckar täckt vält, obarkad, 5 icke täckta vältor, helbarkade och 2 icke täckta vältor, randbarkade.

Det är att märka, att de tallstockar, vilka barkats redan tidigt på året, inblandats i olika vältor, även mosstäckta sådana.

Vid den första revideringen av vältorna, omedelbart före övertäckningen av desamma d. 24—25 maj 1932, konstaterades ett tämligen kraftigt angrepp av större mörkborren på grovbarkiga stamdelar. Tallstammar med spegel- och övergångsbark voro icke angripna. På granar förmärktes blott ett mycket ringa antal barkborreangrepp i form av nyss påbörjade gångar, i de flesta fall endast parningskammare, av granbarkborren och av randiga vedborren. Såsom tidigare nämnts, borttogos dylika angripna stammar ur de vältor, som skulle övertäckas.

Den andra revideringen av vältor i Gruvskogen ägde rum den 21—27 juni. Härvid konstaterades förekomsten av barkborrar även i mosstäckta vältor. Mosstäcket hade tydligen icke kunnat utestänga skadeinsekterna. Av tabell VII (sid. 197) framgå resultaten av denna revidering.

För att icke förstöra mosstäcket vid undersökningen av vältorna den 21—27 juni togos endast stickprov, varvid naturligtvis blott de yttre skikten kunde undersökas. De angivna data i dessa tabeller äro därför icke utan vidare jämförbara, och man kan härav endast draga slutsatser av mera allmän natur. Härtill kommer, som redan antytts, att mosstäcket icke lämnar något absolut säkert skydd mot barkborreangrepp. Det har emellertid visat sig, att de med mossa övertäckta vältorna hysa en fauna, som i väsentlig grad påminner om faunan i stubbar. De annars vanligast förekommande arterna på liggande virke, nämligen granbarkborren och sextandade barkborren förefinnas endast i ringa antal i de mosstäckta vältorna, emedan dessa stockar till följd av sin höga fuktighet ej motsvara djurens krav på lämplig miljö. Att de överhuvudtaget förekomma, torde bero på bristfälligheter i mosstäcket, vilket i Hofors genomsnittligt icke översteg 20 cm:s tjocklek.

På icke övertäckta vältor var barkborrangreppet betydligt kraftigare och framkallades nästan uteslutande av granbarkborren och sextandade bark-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 45. Mosstäckt vält. Gruvskogen vid Hofors.
(Moosbedeckter Stapel. Gruvskogen bei Hofors.)

borren, som framgår av tabellerna. Man kan emellertid icke fälla ett slutgiltigt omdöme endast på grundval av dessa preliminära undersökningar, då en del barkborrar vid denna tidpunkt ej slutat och andra åter ej börjat att svärma. I de vältor, där timret var helbarkat, konstaterades särskilt vid stark exposition en tydlig sprickbildning; samma var förhållandet med det randbarkade virket, även om sprickorna här voro större och färre. Barkborrangreppen under de kvarsittande barkremsorna voro mycket obetydliga, och att döma av den begynnande uttorkningen i kanterna på barkremsorna och dessas ringa bredd torde äggläggnen icke kunna väntas giva något nämnvärt resultat.

Det var intressant att konstatera skillnaden i barkborrarnas utveckling på täckta och icke täckta vältor, vilken särskilt märktes på tallvirke, då detta angreps mycket tidigare än granvirket. Större mörkborren hade vid denna tidpunkt, 21—27 juni, redan börjat förpuppningen på otäckta vältor, under det att den samtidigt på täckta vältor knappast hade påbörjat modergångarna.

Swampskador ha icke upptäckts på vältvirke med undantag av en på barken i de yttre skikten av mosstäckta vältor förekommande mögelbildning. På grund av större mörkborrens snabba utveckling barkades samtliga tallstockar med grövre bark i de otäckta vältorna omedelbart efter den andra revideringen av desamma. I mitten på juli 1932 (18—21 juli) reviderades de

otäckta vältorna i Gruvskogen, särskilt de otäckta granvältorna, för att fastställa barkborrarnas utvecklingsstadier. Tack vare den varma väderleken och det öppna, soliga läget hade utvecklingen gått i hastigare tempo än beräknat, varför det av granbarkborren angripna vältvirket genast måste barkas. Undersökningen av gångsystemen visade nämligen, att avkomman i genomsnitt utgjordes av 45 % larver, 25 % puppor och 20 % nykläckta barkborrar.

Den gynnsammaste tidpunkten för barkningen hade alltså redan försuttits, varför densamma måste företagas omedelbart. För att spara barkningskostnaderna undersöktes virket med hänsyn till granbarkborrens angrepp, och de angripna stammarna märktes. Blott dessa märkta stockar, som utgjorde 47 % av hela antalet, barkades.

b. Undersökning av otäckta vältor.

Senare (25 juli—2 augusti) undersöktes angreppen på det barkade virket i de otäckta vältorna. Härvid fastställdes närmast täckningsprocenten för varje stock, d. v. s. den av barkborrarna utnyttjade mantelytan i förhållande till den totala, och samtidigt uppskattades täckningsprocenten för varje enskild art. Vidare räknades gångarna av granbarkborren och större mörghorren på varje stam. Resultatet av denna revision har sammanställts i tabell VIII.

Granvältor. Om vi till att börja med taga granvältorna i betraktande, framträder olikheten i fördelningen av barkborrangreppen på olika vältor på ett iögonenfallande sätt. Så t. ex. äro vältorna nr 4—7, 9 a—10 och 12 mycket obetydligt angripna, särskilt av granbarkborren; vältorna nr 20—22 däremot äro relativt starkt angripna och huvudsakligen av samma art. Orsaken till denna olikhet framstår tydligt, om man tager hänsyn till de båda vältgruppernas olika läge. Den första gruppen vältor med låg barkborrefrekvens var belägen mitt på ett område, som successivt avverkats under de sista tio åren och nu var ojämt bevuxet av granplantor av växlande ålder, 100—200 m från närmaste beståndskant; den andra gruppen däremot låg tätt intill kanten av ett äldre bestånd. Det är alltså samma förhållande, som upprepade gånger konstaterats vid våra entomologiska taxeringar, nämligen att granbarkborren uppehåller sig i närheten av beståndskanten och där fortplanter sig. De mitt på öppna platser liggande stammarna tilltala honom icke, troligen på grund av för stark insolation och den därmed förbundna hastiga uttorkningen. Om man beräknar den genomsnittliga täckningen av granbarkborren för båda grupperna, erhåller man för de från gamla bestånd långt avlägsna vältorna en täckningsprocent av 2,2 %, då däremot de vid beståndskant befintliga vältorna uppvisa en täckningsprocent av 23,5 %.

Tallvältor. Angreppen på tallvältor av den större mörghorren voro tämligen lika fördelade på de olika vältorna, oberoende av avståndet från bestånds-



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 46. Obetäckt vält. Gruvskogen vid Hofors.

(Unbedeckter Stapel. Gruvskogen bei Hofors.)

kanten. Så uppvisade t. ex. vältorna 19, 17 och 16, vilka lågo i eller i närheten av beståndet, en täckningsprocent av 30,0, 35,0 resp. 27,6 och de mera avlägsna vältorna, nämligen 8 och 14, en täckningsprocent av 24,4 resp. 37,2.

Beträffande mängden sprickor i de otäckta vältorna kunde vid den andra revisionen konstateras, att de exponerade vältorna med barkat och framförallt randbarkat virke uppvisade den starkaste sprickbildningen. På stammar i dessa vältor hade bildats visserligen få men desto kraftigare, bredare och djupare genomgående sprickor. På helbarkade stockar, liggande på icke beskuggade ställen voro sprickorna lika framträdande, särskilt på de under vintern barkade stockarna. Dock voro de i allmänhet smalare och ej så djupa som på randbarkat virke. På beskuggade ställen var sprickbildningen på såväl hel- som randbarkat timmer i allmänhet mycket obetydlig.

Ur biologisk synpunkt var det intressant att vid denna revision fastställa, att randiga vedborren med förkärlek angrep randbarkat virke, men icke heller saknades på helbarkat sådant (barkat i maj); denna arts utveckling försiggick trots barkningen utan störningar. I slutet av juli—början av augusti kunde man alltid finna levande vedborrar i gångarna på de hel- och randbarkade stammarna, även när virket var vältagt på mycket soliga ställen. Jämfört med sammå arts gångar i obarkat virke var skillnaden den, att honan trängt djupare in i virket, i medeltal 5—6 cm djupt.

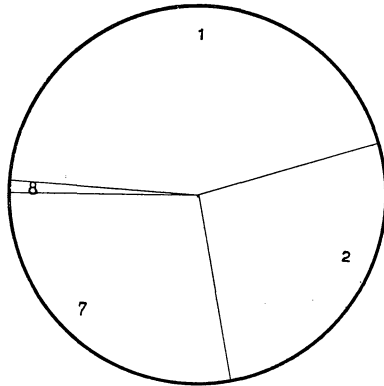


Fig. 47. Av insekterna utnyttjad mantelyta i otäckta granvältor i Gruvskogen.

(Von Insekten ausgenutzte Mantelfläche in unbedeckten Fichtenstapeln in Gruvskogen.)

1. *Ips typographus*;
2. *Hylurgops palliatus*;
7. *Pityogenes chalcographus*;
8. Övriga arter
(Übrige Arten).

c. Undersökning av täckta vältor.

Den 3—5 augusti reviderades även de täckta vältorna, varvid som förut endast stickprov togos, då tiden ännu icke var inne för en avslutande undersökning. Det gällde härvid att fastställa en eventuell ökning av angreppen, de olika arternas utvecklingsstadier, eventuella blåyteskador o. s. v. I sammanställningen av resultaten i tab. IX sid. 204 av denna tredje revision betecknas de olika arternas frekvens med I—IV, där I = enstaka, II = sparsamt, III = tämligen talrik och IV = talrik. Liknande beteckningar användes också för att angiva blåytans utsträckning, varvid dock denna gång endast stamändarna undersöktes. Beteckningarna betyda i detta fallet: I = mycket svag, II = tämligen svag, III = tämligen stark och IV = stark. Frekvensgrad såväl som utvecklingsgrad står omedelbart efter namnet på arten.

Om man jämför resultaten av denna undersökning och den i juni företagna revisionen (sid. 132), kan man först och främst konstatera, att faunan i de täckta vältorna blivit mycket rikligare samt att den fått en helt annan karaktär än i de fritt liggande vältorna. Särskilt påfallande var det starka angreppet av sådana barkborrearter, som under normala förhållanden med förkärlek yngla i stubbar eller rötter, nämligen tallbast- och granbastborrarna, håriga barkborren, nordliga barkborren samt snytbaggen.

Utvecklingsförhållandena i de täckta vältorna voro för dessa arter

uppenbarligen mycket goda och erinrade i hög grad om deras naturliga yngelplatser. Särskilt sådana delar av vältorna, som kommo i direkt beröring med marken eller mosstäckets, visade sig vara mycket omtyckta av dessa arter. Större snytbaggen, som med förkärlek lägger sina ägg på stubbar på hyggen d. v. s. starkt exponerade ställen (jmf. TRÄGÅRDH Snytbaggen, 1929), visade sig göra samma val ifråga om de mosstäckta vältorna. Den har anträffats nästan uteslutande i det översta vältlagret närmast mosskiktet på de täckta vältorna och visar en tydlig förkärlek för de mest exponerade och soliga delarna av vältorna.

Även vid denna revision lade man tydligt märke till den fördröjda utvecklingen, med undantag för de ovan omnämnda arterna, som utvecklats fullt normalt; sådana arter däremot som granbarkborren, sextandade barkborren, större mörghorren och trubbtandade barkborren hade här utvecklats betydligt långsammare än de arter, som yngla på fritt liggande material. I de täckta vältorna uppskattades den större mörghorrens avkomma i genomsnitt till 50 % puppor, 40 % larver och blott 10 % färdigutvecklade barkborrar, då däremot på icke täckt material larver helt och hållet saknades och 50 % av avkomman redan flugit ut; under barken funnos endast puppor och nyutvecklade barkborrar kvar i proportionen 1:3. På liknande sätt hade de andra omnämnda arternas utveckling fördröjts.

Att ett angrepp av granbarkborren, sextandade barkborren och i synnerhet trubbtandade barkborren på mosstäckta vältor överhuvudtaget var möjligt, beror därpå, att mosstäckets var rätt tunt (i genomsnitt 15—20 cm) och att stammarna på många ställen icke voro fullständigt täckta. Särskilt utsatta i detta avseende voro de mer eller mindre exponerade vältorna eller de delar av desamma, på vilka det tunna mosstäckets snart torkade och därigenom miste sin skyddande verkan.

Blåytan, vilken så gott som saknades vid junirevisionen, var i slutet av juli tydligt framträdande. Anmärkningsvärt är, att den regelbundet var svagare på den mer exponerade sidan av vältorna än på den motsatta.

Under tiden 8—9 september företogs ånyo en grundlig revision av de täckta vältorna. Härvid förfors på följande sätt:

De för undersökning utvalda vältorna avtäcktes, och på varje stam markerades översidan ävensom vilket varv den tillhört. Härvid betecknades det översta vältvarvet som nr 1, det följande som nr 2, o. s. v. Efter markeringen och numreringen av varven barkades stockarna försiktigt och så grunt, att alla modergångarna, även de i barken, kunde urskiljas. Vid undersökningen av de barkade stammarna skildes först och främst på över- och undersida, och på varje sida uppskattades täckningsprocenten för samtliga arter gemensamt ävensom för varje enskild art. Härvid användes samma skala som vid de entomologiska taxeringarna, nämligen: enstaka = intill 10 %,

$< \frac{1}{2} = 10-40 \%$, $\frac{1}{2} = 40-60 \%$, $> \frac{1}{2} = 60-90 \%$ och full täckning = 90—100 % av barkytan. Vid den senare omräkningen togos medeltalen av varje skalintervall, nämligen: enstaka = 5 %, $< \frac{1}{2} = 25 \%$, $\frac{1}{2} = 50 \%$, $> \frac{1}{2} = 75 \%$ och fulltäckt = 95 % av ytan. I de vältor, vari stockarnas läge icke tidigare markerats, uppskattades angreppsgraden på hela stammen: För granbarkborren och den större mörkborren räknades dessutom antalet gåingar, som, multiplicerade med genomsnittsytan per system, gav en noggrann uppgift över täckningen.

Förutom insektangreppen uppskattades även blåyteskadorna på varje stamsida, varvid i första hand skildes på ytblånad och blåyta i splinten. Vidare konstaterades, om blåytan omfattade hela stamsidans resp. stammens yta, eller om den var lokaliserad till bestämda ställen. Dessutom uppmättes, huru djupt blåytan trängt in i splinten på enskilda stammar. Beteckningen »blåyta i splinten» betyder, att hela splinten är blånad. Vid beräkning av det genomsnittliga angreppet inom ett varv eller på hela vältan har man bestämt den svagaste angreppsgraden till I = 25 enheter, den starkaste till IV = 100 enheter och de där emellan liggande graderna II och III = 50 resp. 75 enheter och med hjälp härav räknat ut det aritmetiska medeltalet per varv, resp. vält. Naturligtvis är denna beräkning delvis behäftad med fel och mycket approximativ, men det på stickprov grundade material, som stått till vårt förfogande, tillät icke någon noggrannare metod. Den torde emellertid räcka som orientering.

Slutresultatet av den sista revisionen framgår av tab. X, sid. 206—217.

För att få en bättre översikt över de skiftande förhållandena i dessa vältor har disponibla mantelytan resp. arealen av barkborrar utnyttjad mantelyta sammanräknats dels för samtliga stockar, dels för alla undersökta varv i en vält (tab. XI, sid. 218).

Vid en närmare granskning av de erhållna data kan man först konstatera, att icke någon av de täckta vältorna undgått barkborrarnas angrepp. Räknar man i procent av stamantalet, voro 97 % av granstammarna och 100 % av tallstammarna angripna av barkborrar, i procent av den tillgängliga mantelytan 42,7 %, resp. 15 %.

Barkytan var här liksom i de otäckta vältorna icke på långt när utnyttjad, vilket sannolikt beror därpå, att djuren voro för fåtaliga för att räcka till för den enorma tillgången på yngelmateriel.

d. Inverkan av exponering och markfuktighet.

Exponeringen och markfuktigheten hade icke inverkat i nämnvärd grad på barkborreangreppens intensitet i Gruvskogen. Detta beror därpå, att det i fråga om dessa faktorer icke förefanns någon väsentlig skillnad mellan upp-

läggningsplatserna för de olika vältorna. Beskuggningen var visserligen något olika, dock var krontaket, som sönderslitits av stormen, ej någonstädes så slutet, att vältplatserna helt skyddades för insolationen. Även med hänsyn till markfuktigheten var skillnaden på de olika ställena alltför ringa för att kunna utöva ett märkbart inflytande på angreppen.

e. Inverkan av täckets beskaffenhet.

Ej heller hade skyddstäckets beskaffenhet någon nämnvärd inverkan på angreppsintensiteten (tab. XI). Så t. ex. utvisade de med säckar täckta vältorna en täckningsprocent av 19,6, alltså praktiskt taget samma som den genomsnittliga täckningsprocenten för de mosstäckta vältorna. Av säck- och ristäckta vältor förefanns likväl endast en av vardera i Gruvskogen men däremot ett stort antal mosstäckta sådana. De erhållna data för de förstnämnda äro därför i långt mindre grad tillförlitliga. Beträffande frekvensen av de olika arterna utvisade de med säckar täckta vältorna i jämförelse med de mosstäckta ganska väsentliga olikheter. I såväl ris- som säckvältan saknades snytbaggen nästan fullständigt, ehuru den annars regelbundet uppträder i mosstäckta vältor. Säckvältan kännetecknas dessutom av en större frekvens av granbarkborren och kategorien »övriga insekter», i första rummet sextandade barkborren, tallbocken och trubbtandade barkborren, ävensom mycket svaga angrepp av håriga barkborren och granbastborren.

Dessa förhållanden tyda på att säckväven icke förmår hålla kvar den låga temperaturen och fuktigheten. Risvältan utvisar blott mindre avvikelser från de typiska mosstäckta vältorna: förutom att snytbaggen saknas kan man konstatera en påfallande stor frekvens av bleka bastborren, vilkens angrepp utgör betydligt mera än hälften av samtliga.

f. Inverkan av vältornas storlek.

Vältornas storlek inverkade mycket obetydligt på insektsangreppen i Gruvskogen (fig. 48). I de minsta, mosstäckta granvältorna (c:a 25 stockar) utgjorde täckningsprocenten för samtliga arter i genomsnitt 18,3, i medelstora (25—50 stockar) 17,7 och i de största (50—100 stockar) 15,2. Tendensen var alltså svagt fallande vid ökad vältstorlek.

Samma tendens gör sig gällande i mosstäckta tallvältor. Av de tre mosstäckta tallvältor, som undersökts, utvisade den minsta (11 stockar) en täckningsprocent av 55,6, den medelstora (43 stockar) 44,2 och den största (76 stockar) 39,7. Denna tendens framträder ännu tydligare, om man tar hänsyn till förändringarna i blåyteangreppen i förhållande till vältstorleken. Det visar sig härvid, att i de större granvältorna c:a 30 % och i de mindre c:a 45 % av hela stamantalet voro angripna av blåyta. Motsvarande siffror

TÄCKNINGS % RESP.
BLÅYTESKADADE STOCKAR
(Besetzungs % resp. % von
Blaufaule beschädigter Klötze)

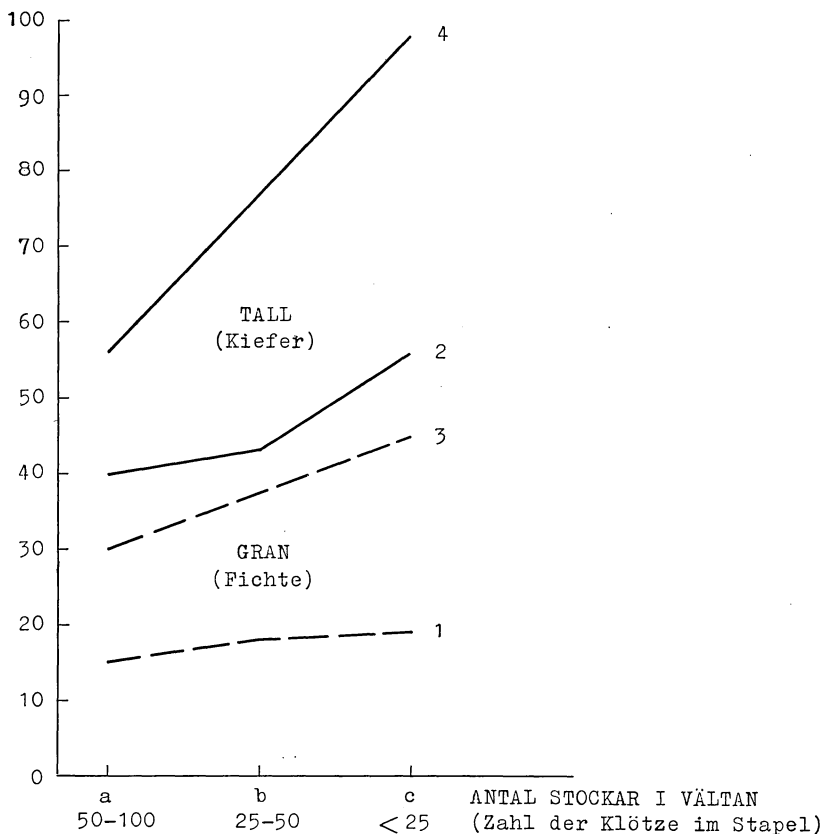


Fig. 48. Samband mellan vältornas storlek och insekternas (1, 2) och blånadssvamparnas (3, 4) angrepp.

Zusammenhang zwischen der Stapelgrösse und dem Angriff von Insekten (1, 2) und Blaufäule (3, 4).

för tallvältor äro: 56 % för större och 98 % för mindre vältor. Tydligt är den större fuktigheten i stora vältor mindre gynnsam för blåytan. Dessa resultat överensstämmer med dem, som tidigare vunnits av LAGERBERG m. fl. Dessa författare framhålla dels att tallen är i vida högre grad än granen utsatt för blåyta, dels att högre fuktighet minskar svampens angrepp.

I samma riktning verkar antalet varv, nämligen ju flera skikt, desto färre angrepp av barkborren och desto mindre blåyta. Så var t. ex. den genomsnittliga täckningen på mosstäckta granvältor i Gruvskogen i ytvarvet 20,8, i de mellersta varven 12,1 och i det undre varvet 13,0 %. För de mosstäckta tall-

vältorna voro siffrorna resp. 54,8, 39,4 och 35,1 %. Det yttre stockvarvet var betydligt mera angripet än de därunder liggande. Därav framgår, att den sammanlagda täckningsprocenten för alla vältor måste sjunka vid en ökning av varvantalet. — Även blåytan förekom rikligare i det yttre varvet än i de därunder liggande: i granvältorna voro nämligen i det yttre varvet 41 % och i de undre lagren 32 % av stammarna angripna av blåyta; för tallvältor voro de motsvarande talen 76 och 72 %.

Vad beträffar de delar av stockarna, som föredragas av insekter och blåyta, så visar det sig, att insekterna oftare angripit översidan än undersidan på såväl gran- som tallstammar, under det att blåytan på tallstammar förekom mest på översidan men på granstammar på undersidan. Räknar man insektangreppen i procent av den utnyttjade mantelytan och blåyteangreppen i procent av det angripna stamantalet, erhåller man för insektangrepp i granvältor på översidan av stammen en täckningsprocent av 16,7, på undersidan 13,3 och i tallvältor på översidan 48,3, på undersidan 37,3. För blåyta erhöi man vid samma ordningsföljd följande siffror: 17,1, 25,4, 69,2 och 63,8 %. I tallvältorna var stammarnas översida i samtliga varv tydligt starkt angripen, i granvältorna var däremot endast det yttre varvet starkare angripet. I de mellersta och undre varven var emellertid förhållandet omvänt (jämför tab. XII). Detta beror sannolikt på att översidan av ytvarvet samt undersidan av mitt- och nedersta varven voro i högre grad angripna av håriga barkborren samt bleka bastborren, vilkas närvaro visat sig vara associerad med uppträdande av blånadssvampar.

g. Granvältornas insektfauna.

Fig. 49, sid. 144, utgör en summarisk framställning av insektsangreppen. Den visar vältornas allmänna attraktionsförmåga på insekterna men icke de enskilda arternas olika förhållande till desamma. Som vi redan funnit vid jämförelse av vältor med olika skyddstäckan, påminner de mosstäckta vältornas fauna mycket om de friska stubbarnas och stubbrötternas.

Av graninsekterna saknas de båda vanliga arterna, granbarkborren och sextandade barkborren, så gott som alldeles i de täckta vältorna i Gruvskogen. Den förra fanns här och var, nästan uteslutande på det yttre varvets översida och särskilt på dåligt täckta och mera exponerade ställen, såsom åt söder exponerade stamändar. Gångar av sextandade barkborren märktes ytterst sällan och endast på ställen, där barken blivit blottad. Den ojämförligt vanligaste arten var bleka bastborren, vars gångar utgjorde 40 % av samtliga angrepp. Bleka bastborren förekom lika allmänt i alla varv, dock voro angreppen något tätare på stockarnas undersida, med undantag av det yttre varvet, där den föredrog den med jord och mossa täckta sidan. Den håriga och den nordliga barkborren samt granbastborren förhöi sig på samma sätt som bleka

bastborren. Särskilt anmärkningsvärt var, att granbastborren föredrog undersidan och endast ynglade på översidan, när denna var mossbetäckt. Den angrep även med förkärlek undersidan av direkt på marken liggande stockar, vilka också ur ekologisk synpunkt närmast överensstämde med dess naturliga yngelplatser.

Tallvivelarterna och snytbaggen koncentrerade sina angrepp på vältornas yttre varv, huvudsakligast på deras översida. Denna företeelse var mycket tydlig hos snytbaggen, som dessutom i regel endast angrep exponerade vältor eller exponerade delar av desamma. — Detta stämmer för övrigt väl överens med snytbaggens levnadssätt under normala förhållanden: snytbaggen ynglar som bekant i friska stubbar och särskilt i dessas ytligt gående rötter på hyggen, alltså på starkt exponerade platser; beskuggade ställen däremot undviker den. Jämför man de genomsnittliga angreppen av snytbaggen på helexponerade och beskuggade, mosstäckta granvältor, erhåller man en täckningsprocent för de förstnämnda av 2,6 och för de sistnämnda 0,4 %.

Av de andra insekterna, som i tabellen X b, sid. 210, sammanförts under rubriken »övriga arter», må nämnas i första hand: bruna granbastborren, randiga vedborren, tallbocken och barrträdslöparen. Ytterst sällan anträffade man sextandade barkborren och barkbocken. Bruna granbastborren förekom jämförelsevis ofta. Vi ha icke funnit, att sistnämnda art särskilt föredragit varken det ena eller andra varvet; däremot föreföll det, som om stammarnas undersida tilltalade honom mest. Den randiga vedborren påträffades ganska ofta; att den icke upptogs under en särskilt rubrik i tabellerna, beror på att dess gångar ligga inne i veden, varför desamma icke utan vidare kunna jämföras med de övriga arternas. Den angrep med förkärlek mekaniskt skadade eller randbarkade stammar och särskilt sådana, vars bast befann sig i ett stadium av förruttelse. Till det yttre kännetecknades sådana stammar av löst fastsittande bark, slemmig, mestadels brunfärgad bast och yttersplint samt en mer eller mindre stark jäsningslukt. För dylika stammar har också bleka bastborren en stark förkärlek, varför dessa arter ofta påträffas tillsammans. Gångar av tallbocken påträffades mycket sällan; det rör sig då, liksom fallet är beträffande granbarkborren och sextandade barkborren, om otillräckligt täckta, exponerade stamdelar, nästan enbart i de yttre varven. Oftare än tallbocken kunde barrträdslöparen iakttagas, vanligen under grov bark.

h. Tallvältornas insektsfauna.

De mosstäckta tallvältornas fauna inskränkte sig i huvudsak till endast de fem följande arterna (fig. 49): större mörghorren, bleka bastborren, svarta tallbastborren, tallvivelarna (huvudsakligen större tallviveln men även enbandade) och snytbaggen. Enstaka gångar av mindre mörgh-

borren förekommo endast i undantagsfall här och var på otillräckligt skyddade ställen, mestadels i utskjutande stamändar. Andra arter ha icke iakttagits i mosstäckta tallvältor.

Av en jämförelse mellan samtliga angrepp på tall- och granvältor framgår, att tallarna i långt högre grad än granarna voro begärliga för insekterna, i det att angreppen på de förra voro mer än dubbelt så många som på de senare. Av de arter, som förekommo på båda träslagen, utvisade bleka bastborren samma frekvens på båda, vilket tyder på att trädslaget betyder mindre för honom, men däremot desto mera vissa sönderdelnings- och jäsningsprocesser i kambialzonen, vilka tydligen påskyndats i de mosstäckta vältorna (jmf. TRÄGÅRDH 1921). Den andra för båda trädslagen gemensamma insekten, snytbaggen, föredrog avgjort tallarna, där den förekom i 5 ggr så stort antal som på granarna (jmf. TRÄGÅRDH 1929). I övrigt förhöll sig snytbaggen som i granvältorna, d. v. s. den förekom mest på översidan av stammarna, huvudsakligast översidan av yttersta varvet och uppträdde mera sparsamt, ju längre in man kom. Den utan tvivel vanligaste insekten på tallvältor var större tallviveln, som ensam tagit i anspråk mer än hälften av den av samtliga arter utnyttjade barkytan. Beträffande frekvensavvikelserna i olika vältvarv och stamsidor kan framhållas, att angreppen i allmänhet avtogo i de nedre delarna av vältorna och förekommo mera koncentrerat på det understa varvets översida, i de övriga skikten däremot voro angreppen ganska lika fördelade över hela stamytan. Svarta tallbastborren förekom i lika stor utsträckning som granbastborren på gran. Dock har den i motsats till den sistnämnda helt och hållet undvikit de mellersta skikten och i det undre skiktet angripit stammarnas båda sidor lika starkt. I det övre varvet förhöll den sig emellertid på samma sätt som granbastborren, eller m. a. o. ynglade huvudsakligen på den övre, mosstäckta sidan. Vad slutligen den större mörghorren beträffar, utvisade denna art ett ganska kraftigt angrepp, starkast i det övre varvet och därefter långsamt avtagande i de undre. I samtliga varv var det alltid översidan, som särskilt föredrogs av mörghorren. Varken det skyddande mosstäcket eller den i vältorna rådande fuktigheten förmådde hålla större mörghorren borta.

2. Försök i Tjärnäs vid Hofors.

Förutom de täckta vältorna i Gruvskogen hade skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelning, tack vare vissa skogsförvaltningars tillmötesgående, haft tillfälle att även på andra ställen undersöka med mossa och ris täckta vältor, nämligen en i den till Gruvskogen gränsande bevakningen av S. K. F. Hofors Tjärnäs och ett antal likaså med mossa och ris täckta gran- och tallvältor i Hellefors Bruks A.-B:s revir Gravendal. Även om en direkt jämförelse

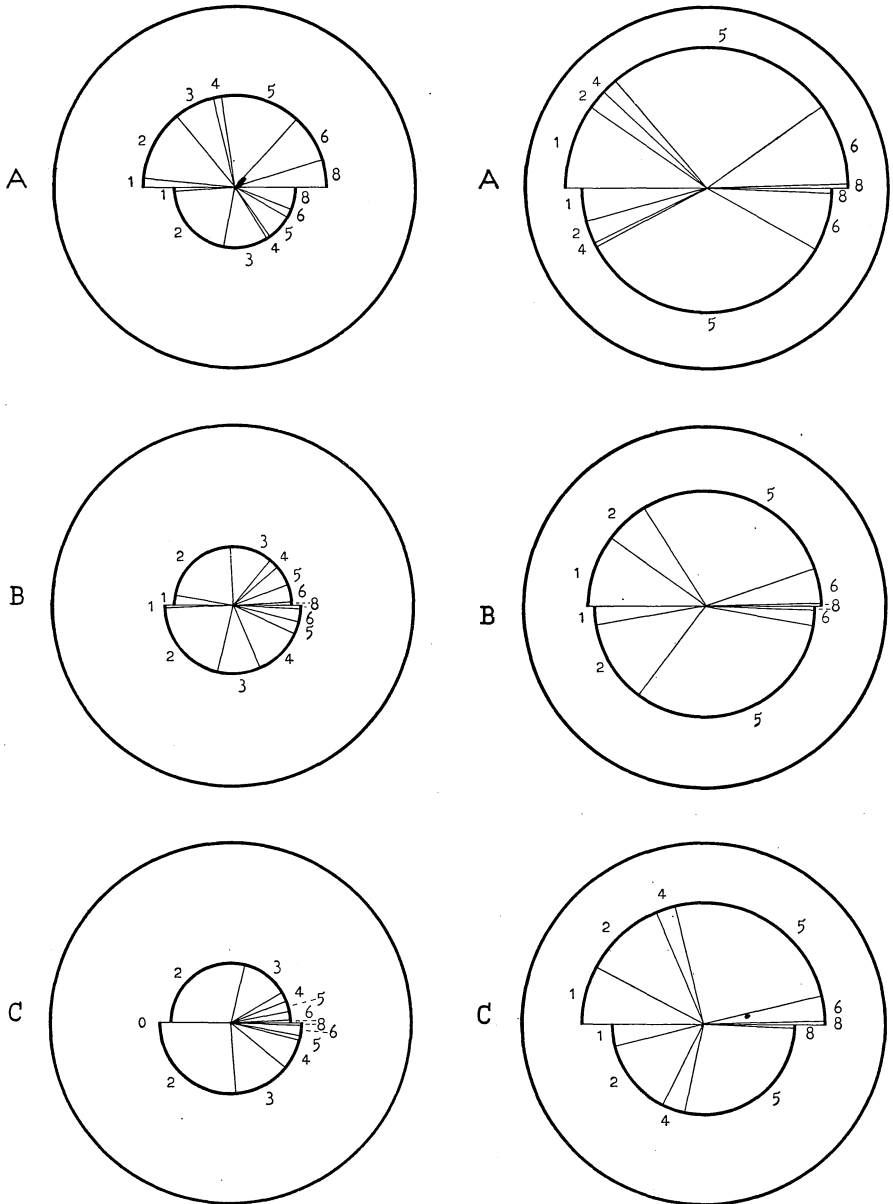


Fig. 49. Av insekterna utnyttjad mantelyta i mosstäckta vältor i Gruvskogen. Till vänster granvältor, till höger tallvältor. A övre varv. B mellersta varven. C nedre varv.

Von Insekten ausgenutzte Mantelfläche in moosbedeckten Stapeln in Gruvskogen. Links Fichtestapel, rechts Kiefernstapel. A Aussenschicht. B Zwischenschichten. C Unterschicht.

Figur- och teckenförklaring.

De yttre cirklarna angiva den totala tillgängliga mantelytan, de inre cirklarna resp. halvcirklarna den av insekter utnyttjade mantelytan. Övre hälften av cirklarna resp. halvcirklarna motsvara översidan, nedre hälften undersidan av stockarna.

Figuren- und Zeichenerklärung.

Die Aussenkreise stellen die gesamte Mantelfläche, die Innenkreise bzw. Halbkreise die von Insekten ausgenutzte Mantelfläche dar. Obere Hälfte der Kreise bzw. der Halbkreise entspricht der Oberseite, untere Hälfte der Unterseite der Klötze.

1	{	Gran: Granbarkborren. Fichte: <i>Ips typographus</i> . Tall: Större mägborren. Kiefer: <i>Blastophagus pini-perda</i> .	5	{	Gran: Vivlar. Fichte: <i>Pissodes</i> . Tall: D:o. Kiefer: D:o.
2	{	Gran: Bleka bastborren. Fichte: <i>Hylurgops palliatus</i> . Tall: D:o d:o Kiefer: D:o d:o	6	{	Gran: Snytbaggen. Fichte: <i>Hylobius abietis</i> . Tall: D:o d:o Kiefer: D:o d:o
3	{	Gran: Håriga och nordliga barkborren. Fichte: <i>Dryocetes autographus</i> und <i>hectographus</i> .	7	{	Gran: Sextandade granbarkborren. Fichte: <i>Pityogenes chalcographus</i> .
4	{	Gran: Svarta granbastborren. Fichte: <i>Hylastes cunicularius</i> . Tall: Svarta tallbastborren. Kiefer: <i>Hylastes ater</i> .	8	{	Gran: Övriga arter. Fichte: Övriga Arten. Tall: D:o d:o Kiefer: D:o d:o

mellan dessa och vältorna i Gruvskogen till följd av olika läge, rätt avvikande lokala förhållanden och olika täckningssätt icke utan vidare är tillräddig, äro dock erfarenheterna av dessa försök i Tjärnäs och Gravendal var för sig ovillkorligen av intresse.

I Tjärnäs uppstaplades enstaka, här och var i beståndet liggande vindfällen på fuktig mark mitt i ett större skogskomplex. Vältorna täcktes därefter d. 4 maj 1932 med ett c:a 30 cm tjockt mosslager och därpå med ris. Den undersökta vältan låg halvexponerad i en mycket fuktig skogssänka. Skyddstäcket togs bort den 15/9, stammarna barkades och insekts- och blåyteangreppen undersöktes efter samma metod som i Gruvskogen. Resultatet av denna undersökning framgår av tab. XIII, sid. 218.

I det stora hela påminna förhållandena i Tjärnäs om resultaten i Gruvskogen, dock träda här vissa egendomligheter i angreppets styrka och fördelning tydligare i dagen än fallet var i Gruvskogen.

Det totala insektsangreppet på tall och gran i Tjärnäs var blott obetydligt svagare än i Gruvskogen. Däremot var angreppets olika fördelning i vältornas olika varv mera utpräglad i Tjärnäs-vältan. Sålunda var angreppet i det yttre skiktet på tall 2 ggr och på gran 3 ggr så stort som i de undre skikten, varvid tallstockarnas översida var 6 ggr och granstockarnas nära 4 ggr så starkt an-

gripen som undersidan. Av de påträffade arterna var bleka bastborren den vanligaste på både tall och gran. Bleka bastborren var för övrigt den enda art, som uppträdde i de undre tallvarven. Den näst vanligaste arten efter bleka bastborren på tall och gran var snytbaggen. Särskilt i ögonenfallande var granbarkborrens fullständiga uteblivande, vilket utan tvivel berodde på den stora fuktigheten och det solida skyddstäcket. Även för de i rötter ynglande bastborrearterna var det tydligen för mycket fuktighet, den håriga bastborrens och tallvivlarnas ringa frekvens torde vara att hänföra till samma orsak. Det våtkalla klimatet i Tjärnäs-vältan medförde också, att blåytan ej inträngde i tallens splint utan endast kunde iakttagas som en svag missfärgning på ytan.

3. Försök i Gravendal.

Försöken med täckta vältor i Gravendal utfördes under helt andra förhållanden än i Gruvskogen och Tjärnäs. På de båda senare orterna, vilka svårt hemsökts av stormen, hade man endast delvis kunnat upparbeta det stormfällda virket och det fanns ännu vid tiden för försöken överallt rikligt med yngelmateriel. I Gravendal däremot, som endast obetydligt berörts av stormen, hade man hunnit hugga upp och köra ut allt virke med undantag av den randbarkade pappersveden och de ifrågavarande vältorna. Här erbjöd sig alltså mycket begränsade yngelmöjligheter för barkborrar och andra insekter, som yngla under barken. Man kunde därför förutse, att Gravendals-vältorna skulle draga till sig dessa insekter, vilket också framgick av de i början av november företagna undersökningarna. Till yttermera visso visade Gravendals-vältorna trots mycket tjockare (c:a 50 cm) täckningslager av mossa och ris, som omgav vältorna från alla sidor, och trots ett i stort sett fuktigare läge en täckning, som för tallen var lika stor och för granen betydligt större än i Gruvskogen (fig. 53).

Vältorna undersöktes enligt den ovan beskrivna metoden. De voro i Gravendal mindre än i Gruvskogen och innehöllo i genomsnitt c:a 30 stockar. I motsats till vad förhållandet var i Gruvskogen upplades tall- och granstockarna tillsammans, i genomsnitt 55 % tall och 45 % gran. Timret hoplunnades och uppstaplades på för virkeskonservering i möjligaste mån gynnsamma ställen redan i början på året (1932), omedelbart efter upphuggningen av det stormfällda virket. Vältorna täcktes först med ett tjockt lager mossa och därefter med ris, varvid också vältändarna isolerades från yttervärlden på samma sätt. För vältorna nr 3, 4, 5 och 6 kunde man inte bestämma, till vilka varv stockarna hört eller deras ursprungliga läge, då desamma avtäcktes och barkades före märkningen.

Resultatet av undersökningen framgår av tab. XIV, sid. 222—223.

Av tabellerna framgår, att insektsangreppen på olika vältor uppvisa stora olikheter med avseende på frekvens. Sålunda växlade den totala täckningsprocenten mellan 7 och 48, på tall mellan 30 och till över 80. Vad är orsaken till dylika avvikelser? Vi måste först och främst förutsätta, att även om vältorna voro belägna på olika platser, så lågo de i ett av stormen mer eller mindre berört och — vilket är av den största betydelsen — enhetligt skött skogsområde. Stammen av skadeinsekter torde alltså icke uppvisa några större olikheter på de ställen, där vältorna uppstaplats. Om man bortser från de

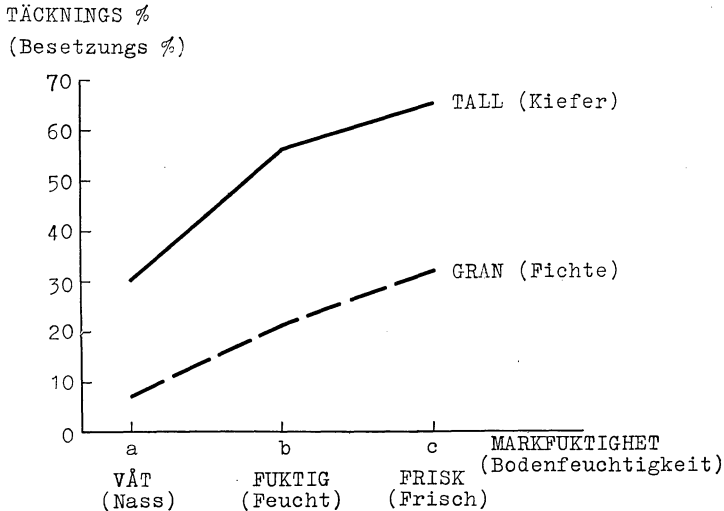


Fig. 50. Sambandet mellan markfuktigheten på vältplatserna och totala insektstäckningen i mosstäckta vältor (Gravendal 1932).
(Zusammenhang zwischen der Bodenfeuchtigkeit und der Besetzung für sämtliche Arten in moosbedeckten Stapeln. Gravendal 1932.)

lokala olikheternas inflytande på insekternas antal, måste man söka orsaken i de lokala förhållandena på vältplatserna. Om man fastställer förändringarna i täckningshänseende vid olika beskuggning (genom trädkronorna), måste man komma till den slutsatsen, att beskuggningen i Gravendal inte på minsta sätt hade inverkat på insekternas antal. Så utvisade t. ex. de i närheten av varandra liggande vältorna nr 1 och 3 ett tämligen lika angrepp, fastän nr 1 var helt beskuggad och nr 3 däremot helexponerad; vältan nr 2, som låg halvexponerad bredvid nr 1, visserligen på en något fuktig plats, var betydligt mindre angripen än nr 1.

Markfuktighetens inflytande däremot är av avgörande betydelse. Detta framgår särskilt tydligt, om man grupperar vältplatserna efter markfuktighetsgrader. Man kan då indela vältorna i tre grupper, nämligen: 1) på frisk mark (vältorna nr 1, 2 och 3), 2) på fuktig mark (vältorna 4, 5, 6 och 8) och 3)

på sumpig mark (rismosse) (vältor nr 7). Insätter man sedan den motsvarande genomsnittliga täckningsprocenten för samtliga arter såväl som den genomsnittliga procenten av blåyta angripna stockar för de på ovannämnda sätt grupperade vältorna, kommer man till följande resultat (tab. XV och fig. 50):

Vid ökad markfuktighet minskas alltså insekts- och blåyteangreppen ganska avsevärt, i synnerhet när det gäller gran. Även den fuktigaste vältplats kunde däremot ej hindra blåytan att intränga i tallvirket.

Beträffande fördelningen av insektsangreppen kunde man i Gravendal iakttaga detsamma som i Gruvskogen, nämligen att angreppet huvudsakligen hade koncentrerat sig på vältornas yttre varv och att stockarnas undersida var betydligt mindre angripen än översidan (fig. 51). Däremot var förhållandet mellan de olika insektsarternas numerär i Gravendal väsentligt annorlunda än i Gruvskogen. Så t. ex. var i Gravendal alla tallens skadeinsekter med undantag av större mörghorren mycket sparsammare representerade än i Hofors. Den senare var i Gravendal mer än dubbelt så talrik. Detta beror utan tvivel på lokala olikheter; man kan dock därav draga den slutsatsen, att större mörghorren är mindre känslig för fuktighet, då ej ens ett 50 cm tjockt skyddslager av mossa och ris kunde hindra den från att angripa det därunder gömda virket; mycket sällan anträffades gångar av mindre mörghorren och blott i ett fall dylika av timmermannen.

Anmärkningsvärt var, att granbarkborren fullkomligt saknades på granstockarna. Detta beror sannolikt därpå, att vältorna blivit så noggrant och ordentligt täckta, att miljön både i fråga om fuktigheten och beskuggningen ej var tilltalande för denna art. På gran voro de båda håriga och nordliga granbarkborrarna, vilka äro typiska rotynglare, vanligast; deras gångar upptogo ungefär hälften av den totala mantelytan. Dessa arter spelade här samma roll som bleka bastborren i Gruvskogen; snytbaggen och svarta granbastborren, vilka båda yngla på trädrötter, förekommo i Gravendal i mindre utsträckning än i Gruvskogen (fig. 52). Av övriga arter, som uppträdde i de täckta vältorna i Gravendal, förtjänar bruna granbastborren att beaktas, då den uppträdde lika ofta som svarta granbastborren och i huvudsak höll sig till de yttre vältskikten.

Om man jämför det täckta virkets tillstånd i Gravendal och Gruvskogen vid tiden för undersökningen, framgår tydligt Gravendal-virkets överlägsenhet, ehuru det senare var mera angripet av insekter än vältorna i Gruvskogen (tab. X och XIV). Att virket trots den större infektionen av barkborrar lidit mindre av blåyta, beror utan tvivel på att vältorna i Gravendal lågo på fuktigare mark och voro försedda med ett bättre skyddslager. Tack vare dessa båda omständigheter kunde kylan och fuktigheten i Gravendals-vältorna bibehållas över hela sommaren, varigenom blåytesvamparnas angrepp i väsentlig grad motverkades.

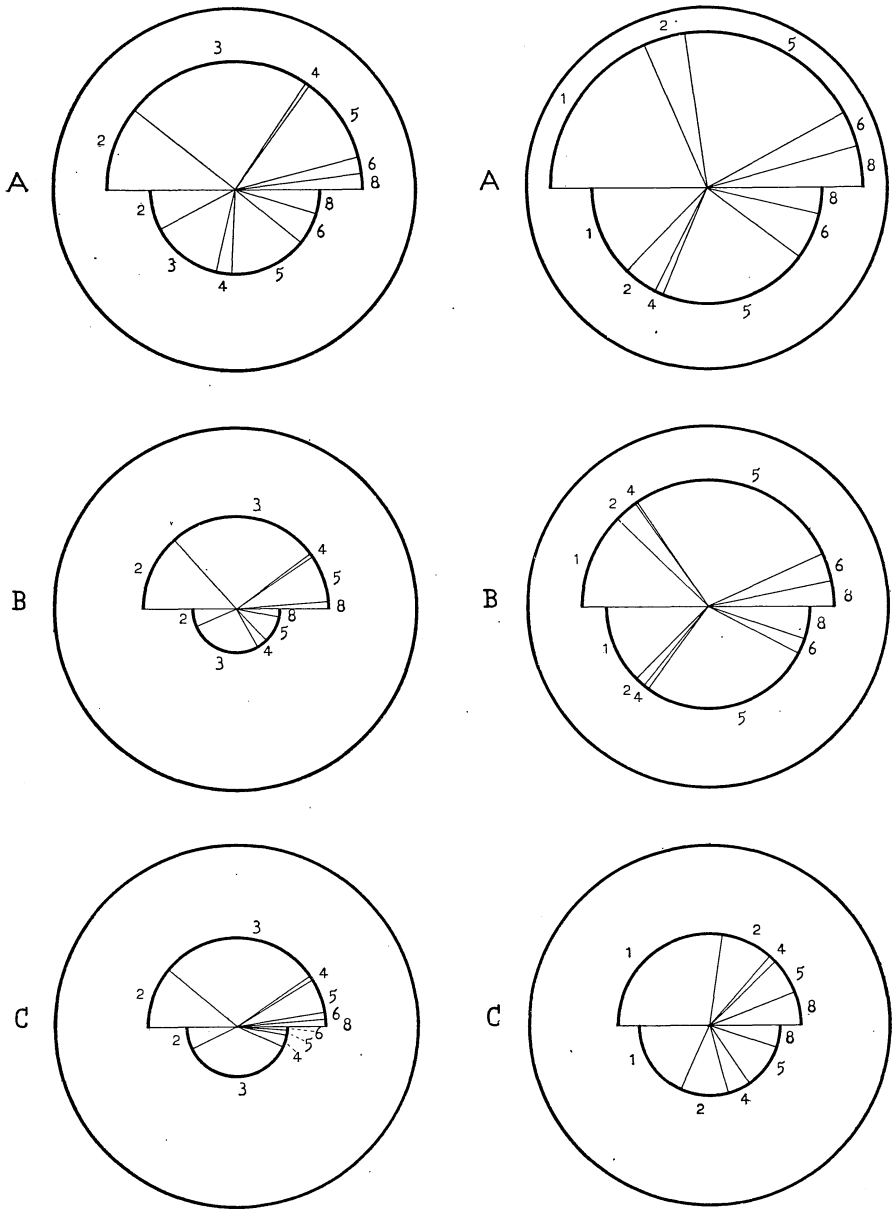


Fig. 51. Av insekterna utnyttjad mantelyta i mosstäckta vältor i Gravendal. Till vänster granvältor, till höger tallvältor. A övre varv. B mellersta varven. C nedre varv. Von Insekten ausgenutzte Mantelfläche in moosbedeckten Stapeln in Gravendal. Links Fichtenstapel, rechts Kiefernstapel. A Aussenschicht. B Zwischenschichten. C Unterschicht.

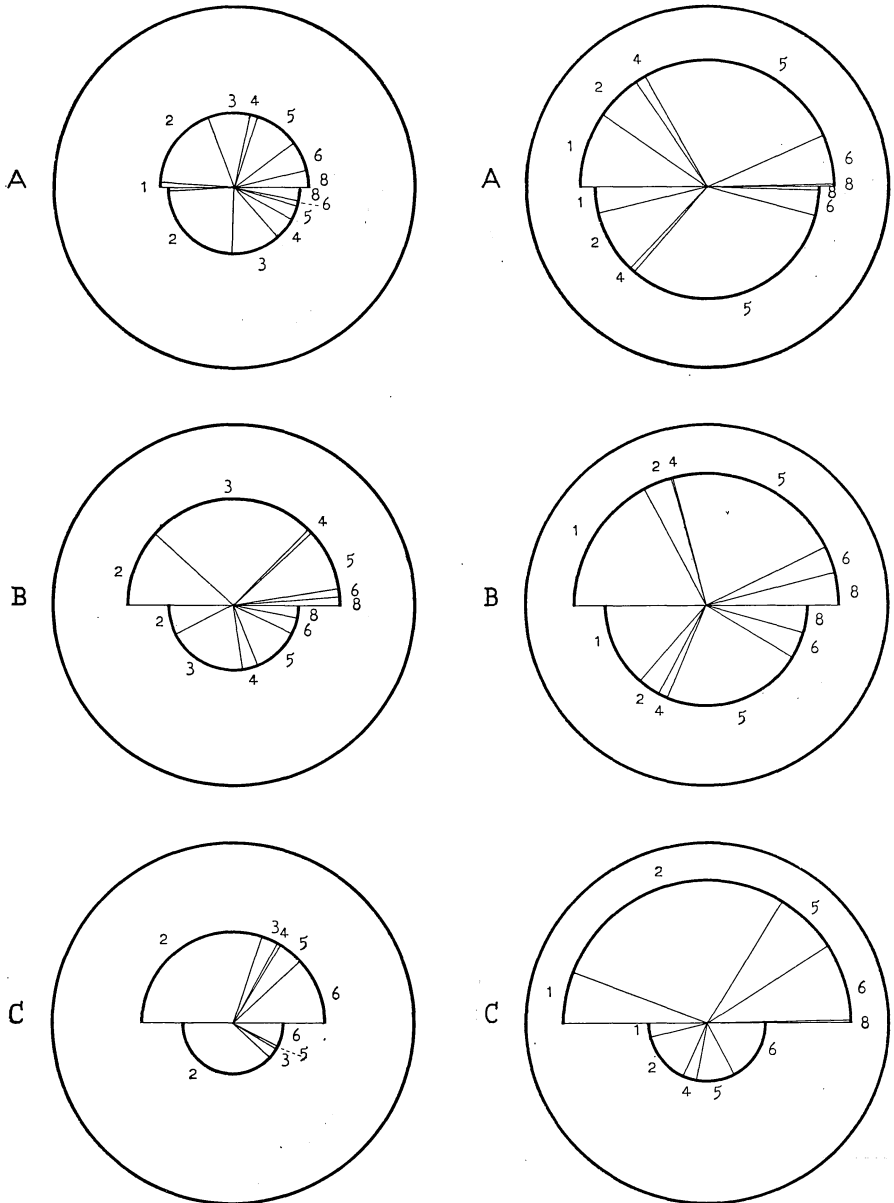


Fig. 52. Av insekterna utnyttjad mantelyta i mosstäckta vältor. Till vänster granvältor, till höger tallvältor. A Gruvskogen, B Gravendal, C Tjärnäs.

(Von Insekten ausgenutzte Mantelfläche in moosbedeckten Stapeln. Links Fichtenstapel, rechts Kiefernstapel. A Gruvskogen, B Gravendal, C Tjärnäs.)

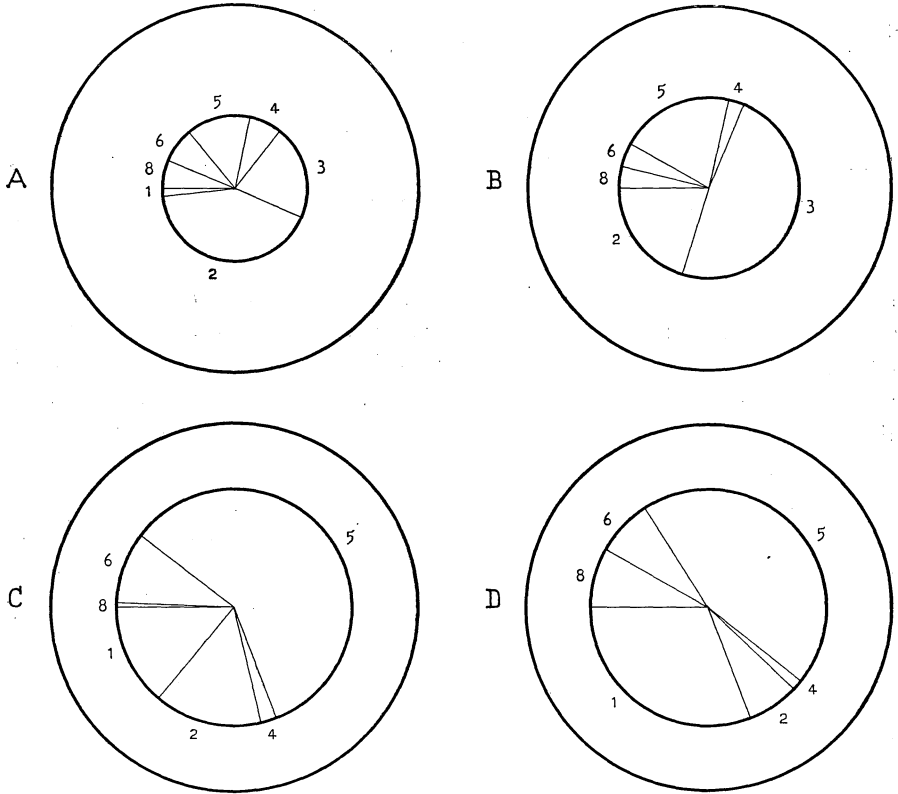


Fig. 53. Av insekterna utnyttjad mantelyta i mosstäckta vältor. A granvältor i Gruvskogen, B granvältor i Gravendal, C tallvältor i Gruvskogen, D tallvältor i Gravendal. (Von Insekten ausgenutzte Mantelfläche in moosbedeckten Stapeln. A Fichtenstapel in Gruvskogen, B Fichtenstapel in Gravendal, C Kiefernstapel in Gruvskogen, D Kiefernstapel in Gravendal.

Figur- och teckenförklaring.

De yttre cirklarna angiva den totala tillgängliga mantelytan, de inre cirklarna resp. halvcirklarna den av insekter utnyttjade mantelytan. Övre hälften av cirklarna resp. halvcirklarna motsvara översidan, nedre hälften undersidan av stockarna.

Figuren- und Zeichenerklärung.

Die Aussenkreise stellen die gesamte Mantelfläche, die Innenkreise bzw. Halbkreise die von Insekten ausgenutzte Mantelfläche dar. Obere Hälfte der Kreise bzw. der Halbkreise entspricht der Oberseite, untere Hälfte der Unterseite der Klötze.

1	Gran: Granbarkborren.	5	Gran: Vivlar.
	Fichte: <i>Ips typographus</i> .		Fichte: <i>Pissodes</i> .
	Tall: Större mägborren.		Tall: D:o
2	Kiefer: <i>Blastophagus pini-perda</i> .	6	Kiefer: D:o
	Gran: Bleka bastborren.		Gran: Snytbaggen.
	Fichte: <i>Hylurgops palliatus</i> .		Fichte: <i>Hylobius abietis</i> .
3	Tall: D:o d:o	7	Tall: D:o
	Kiefer: D:o d:o		Kiefer: D:o
	Gran: Häriga och nordliga barkborren.		Gran: Sextandade granbarkborren.
4	Fichte: <i>Dryocetes autographus</i> und <i>hectographus</i> .	8	Fichte: <i>Pityogenes chalcographus</i> .
	Gran: Svarta granbastborren.		Gran: Övriga arter.
	Fichte: <i>Hylastes cunicularius</i> .		Fichte: Övriga Arten.
5	Tall: Svarta tallbastborren.	6	Tall: D:o d:o
	Kiefer: <i>Hylastes ater</i> .		Kiefer: D:o d:o

4. Provsågning för utrönandet av de vältagda stockarnas värdeminskning.

För att kunna bedöma, vilken lagringsplats, som var bäst för konservering av virket, utfördes i april—maj 1933 särskilda sågningsförsök. Härvid gick man tillväga på följande sätt: Ändytan på de träd, som skulle undersökas, markerades resp. beströks med en viss färg. På detta sätt kunde man även på söndersågat virke utan svårighet fastställa, varifrån det kommit, då varje märke eller färg motsvarade en viss för undersökning utvald vält. Sågningsförsöken gjordes för att kunna bestämma, om virket på grund av lagringen sjunkit i värde. För att kunna fastställa en sådan värdeminskning måste man känna till värdet både före och efter lagringen. Detta taxerades efter de vanliga sortimentklasserna: osorterat, kvinta och utskott, varvid förvärdet uppskattades efter nuvarande tillstånd, d. v. s. utan blåyte- och lagringsröteskador.

I detta avseende avvek vår värdeminskningsberäkning från den, som gjorts av LAGERBERG, LUNDBERG, MELIN. De sistnämnda räknade med ett fiktivt förvärde, som för allt undersökt material sattes lika med I sort. På detta sätt erhöles de den maximala, möjliga värdeminskningen, under det att vi eftersträvade att konstatera den verkliga förlusten. Vid våra beräkningar använde vi oss av följande relativa värdetal: för »osorterat» — 75, för »kvinta» — 50 och för »utskott» — 37,5. Dessa relativa värden motsvara den av LAGERBERG, LUNDBERG, MELIN m. fl. uppgivna värdeförhållandeskalan för sex olika värdeklasser, men de överensstämmer icke med dagspriserna för de omnämnda värdeklasserna; i synnerhet differensen mellan »osorterat»- och »kvinta»-priserna är i dag mindre än vad som framgår av de ovan anförda relativa värdena. Då emellertid de nuvarande genomsnittprisernas inbördes förhållande icke kan betecknas som normalt, ha vi bibehållit de av dessa författare anförda relativa värdena som grund för våra beräkningar.

a. Provsågningen i Gravendal.

Provsågningen, som företogs i Gravendal i början av april 1933, omfattade alla de undersökta vältorna med undantag av nr 6 och 8. Beklagligtvis märktes försöksvirket ej förrän på lagringsplatsen, där det icke hade uppstaplats efter enskilda vältor utan endast gruppvis. Härigenom blev det blott 3 grupper att undersöka, nämligen den första, bestående av vältorna nr 1 och 2, den andra gruppen av nr 3, 4 och 5 och den tredje av vältan nr 7. Trots denna blandning motsvarades de tre grupperna på det hela taget av den ovan med hänsyn till markfuktigheten uppställda indelningen. Enligt denna tillhörde vältorna nr 1—3, nr 4, 5, 6 och 8 samt nr 7 tre olika grupper, som utmärktes av resp. friskt, fuktigt och vått läge. Genom virkets blandning vid transporten till sågverket inträffade endast den ändringen, att vältan nr 3 blandades med

nr 4 och 5 och inte med nr 2. Då emellertid vältan nr 3 blott innehöll ett ringa antal stockar, kunde därigenom knappast någon nämnvärd förändring av slutresultatet uppstå. Resultaten av sågningsförsöken framgå av tab. XVI.

VÄRDEMINSKNING i %
(Wertminderung in %)

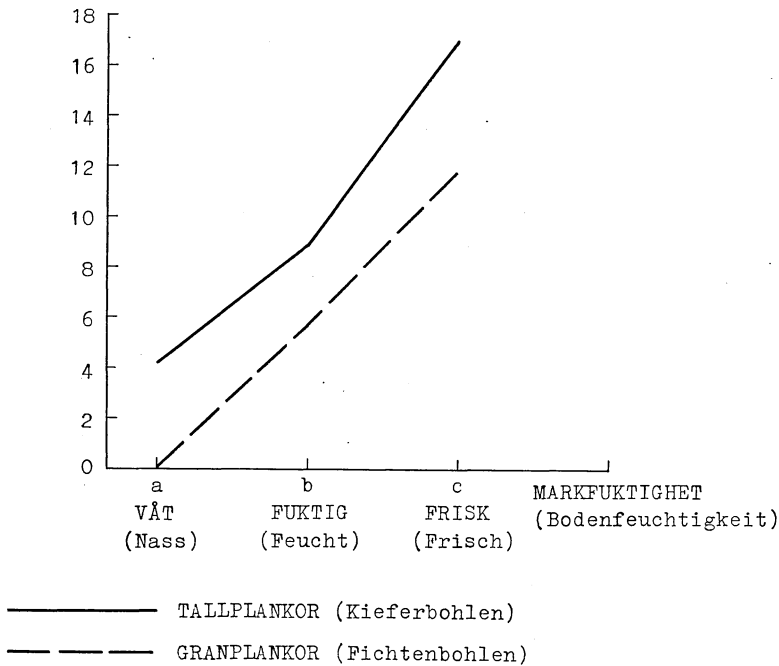


Fig. 54. Diagram utvisande sambandet mellan den i täckta vältor förekommande värdeminskningen och markfuktigheten på uppläggningsplatser i Gravendal 1932—1933.

(Zusammenhang zwischen der Wertminderung des moosbedeckten Stapelholzes und der Bodenfeuchtigkeit auf Stapelplätzen in Gravendal 1932—1933.)

Markfuktighetens inflytande var också här iögonenfallande (fig. 54): på fuktig mark hade icke ens tallarna allvarligt angripits och granarna hade icke förlorat något av sitt ursprungliga värde. Vid avtagande markfuktighet steg värdeminskningens procenten mycket hastigt. Den uppnådde emellertid i Gravendal endast en jämförelsevis ringa höjd, varför lagringsskadorna här kunna betecknas som rätt obetydliga. Härvid är att märka, att det vid beräkningen i procent av blåyte- och lagringsröteangreppen på plankor och bräder endast togs hänsyn till sådana skador, som förorsakat en värdeminskning. Om man beräknade den ovannämnda procentsatsen först och främst efter förekomsten av svampskador, utan hänsyn till dess ekonomiska verkningar, så skulle siffrorna naturligtvis bliva högre. En annan sak, som nedsätter dessa skadliga svampars

betydelse i de omnämnda tabellerna, är, att svampskadorna för mindre värdefulla sortiment betyder ingen eller blott ringa värdeminskning och därför icke kommer till uttryck som sig bör. Så kvarstod t. ex. en planka eller bräda av kvintakvalitet i samma värdeklass, även om den angripits av blåyta.

b. Provsågningen i Hofors.

Provsågningen, som utfördes i Gruvskogen med timmer förvarat över sommaren och vintern, kunde på grund av alltför stor mängd stockar icke utföras på samma sätt som i Gravendal, d. v. s. genom fullständig nedsågning, utan endast i form av stickprov. Av de tidigare undersökta vältorna utvaldes ur olika varv ett antal stammar, vars ändyta beströks med en viss färg. Detta timmer nedsågades under april månad vid Hofors sågverk. Vid värderingen av det sågade virket förfors på samma sätt som i Gravendal, d. v. s. med hjälp av en erfaren sorterare uppskattades såväl för- som eftervärdet på varje brädbit, tillhörande ett visst sortiment, vilka siffror noterades tillika med event. skador.

Resultatet härav framgår av tab. XVII. Det måste emellertid framhållas, att de i Hofors erhållna siffrorna ifråga om noggrannhet icke kunna jämnställas med de i Gravendal noterade, då de förra endast äro baserade på stickprov och därför kunna vara mera beroende av tillfälligheter.

Vid jämförelse av de erhållna siffrorna för mosstäckta vältor med siffrorna i Gravendal är den försämrade kvaliteten på virket i Gruvskogen först och främst iögonenfallande. Till och med vid jämförelse med de sämsta resultaten i Gravendal (vältor på relativt vattenfattiga platser) voro förlusterna i Hofors dubbelt så stora som de i Gravendal vid samma konserveringsmetod. Detta beror, som redan tidigare framhållits, dels på platsförhållandena, vilka i Gruvskogen icke kunde anses lämpliga för virkeskonservering, dels på skyddstäcket, som på den sistnämnda platsen var tunnare och ej täckte vältsidorna. En olikhet gentemot förhållandena i Gravendal var förekomsten av svampskador. Tallvirket i Gruvskogen var starkt angripet av lagringsröta, varemot dylik saknades i Gravendal. Även på gran uppträdde lagringsrötan i långt högre grad än i Gravendal. Tallarna voro (som väntat) på båda platserna mycket mer utsatta för blåyta än granarna: de senare visade sig mindre mottagliga för blåyta såväl i Gravendal som i Gruvskogen, på den senare platsen framförallt under skyddande mosstäcke.

Om man betraktar resultaten från sågningsförsöken i Hofors för sig, måste man draga den slutsatsen, att ingen av de i Gruvskogen provade lagringssätten givit tillfredsställande resultat. Det gynnsammaste resultatet visade virkesförvaringen under ett skyddstäckte av mossa, något sämre under ett ristäckte. Det med säckväv täckta virket visade, som man också kunde förutse, en ganska betydande kvalitetssänkning, som icke stod tillbaka för värdeminsk-

ningen hos det virke, som förvarats i det fria. Störst voro skadorna på det randbarkade virket såväl på det som låg obetäckt i halvskugga som på det mosstäckta. Tyvärr stod icke något randbarkat virke i exponerat läge till förfogande; sannolikt hade skadorna i detta fall blivit ännu högre, beroende på sprickorna, som äro särskilt farliga just för randbarkat virke. För något mindre skador utsattes det helbarkade virket, som dock sjönk $\frac{1}{3}$ av sitt ursprungliga värde. Det gäller här dels i slutet av maj barkat virke, som delvis täckts av mossa (tall) delvis lämnades bart under en gles skärm, dels gran- och tallvirke, som använts för bekämpning av granbarkborren resp. större mörghorren, vilket legat exponerat och barkats i juli. Tyvärr saknas även här jämförelse-material, t. ex. helbarkad gran utan skyddstäckte och exponerad eller helbarkad gran med mosstäcke, så att man icke tillräckligt kan bedöma verkan av den ena eller andra åtgärden. Det helbarkade virket visade emellertid en avsevärd sprickprocent, även när det icke uppstaplades på öppen plats. Att låta helbarkade stockar kvarligga i exponerat läge visade sig med hänsyn till sprickbildningen vara mycket farligt; det framgår av tabellen, att t. o. m. det så sent som i juli barkade virket avsevärt skadats genom sprickor. De på öppna platser upplagda vältorna av obarkat virke voro, vad tallen beträffar, ungefär lika starkt skadade som det i juli helbarkade virket. Granvirket uppvisade emellertid en något mindre värdesänkning. Detta beror uppenbarligen därpå, att alla av granbarkborren angripna stockar barkades i slutet av juli och blott sådana lämnades med barken på, som angripits av andra ur skogshygienisk synpunkt mindre viktiga skadeinsekter såsom sextandade barkborren, bleka bastborren m. fl. och alltså i mindre utsträckning utsatts för infektion av svampsporer. Vid en senare revision (17 september) av det obarkade och obetäckta granvirket visade det sig, att stockarna vid ett senare tillfälle, alltså efter märkningen av de stockar, som skulle barkas i slutet av juli, angripits av såväl granbarkborren som framförallt tallbocken. Av de lämnade obarkade granstammarna hade efteråt 12 % angripits av granbarkborren och 25 % av tallbocken. Den senares angreppstäthet var på enstaka angripna stammar högst avsevärd: på översidan av en 5 m lång timmerstock med 27 cm mittdiameter räknades 65 äggtrattar av tallbocken.

c. Provsågningen i Högerör.

I motsats till provsågningarna i Gravendal och Hofors togs detta prov icke av uppstaplat virke utan av vindfällen, som kvarlegat i skogen under två somrar (1932/33) och först under andra hälften av sommaren och hösten 1933 upparbetats och sågats. Även om alltså Högerör-försöket icke har direkt med virkeskonservering i skogen att göra, är det dock intressant och ett bra underlag för bedömandet av det stormfällda virkets kvalitetsförändring, när det icke på något sätt konserverats.

I närheten av Högerör, som ligger norr om sjön Vällen på gränsen mellan Stockholms och Uppsala län, lämnades vindfällena orörda ända till sommaren 1933 på grund av det avlägsna läget och de mycket ogynnsamma transportmöjligheterna. Virket försågades sedermera i skogen i transportabla sågverk.

Genast vid första anblicken av de framforslade stockarna kunde man konstatera en mängd angrepp av barkborrar och långhorningar. Varje stock var utan undantag täckt med barkborregångar. Den mest förekommande arten var granbarkborren, som vid besiktningstiden (5 aug. 1933) till största delen utgjordes av unga skalbaggar. Rätt ofta kunde man även påträffa gångar av tallbocken. Vid uppskattning av värdeminskningen i kvalitetshänseende förfors på samma sätt som i Gravendal och Hofors. Tack vare det långsamare arbetstempot vid det flyttbara sågverket vid Högerör var det dock möjligt att med större noggrannhet undersöka virket med hänsyn till förefintliga skador, även sådana, som uppstått genom insekter. I Gravendal måste undersökningarna inskränkas till att fastställa de lättare iakttagbara svampskadornas omfattning, då virkets hastiga passage genom sågverket här icke tillät någon noggrannare detaljgranskning.

Provsågningen i Högerör omfattade 88 timmer av i genomsnitt 4,5—5,5 m:s längd, varav $\frac{3}{4}$ gran och $\frac{1}{4}$ tall. Sågutfallet fördelade sig på 6 sortiment, från $\frac{3}{4}$ " bräder till 3" plankor. Resultatet av undersökningen av detta sågutfall återges i tab. XVIII, sid. 236:

Den relativa värdeminskningen var alltså mindre i Högerör än i motsvarande, d. v. s. öppet liggande, otäckta vältor i Gruvskogen. Detta resultat är så mycket mera anmärkningsvärt, som virket i Gruvskogen endast låg kvar över en sommar, under det att virket vid Högerör låg kvar över två vegetationsperioder. Orsaken till de jämförelsevis obetydliga skadorna på Högerörvirket ligger dock i öppen dag. I Gruvskogen höggs virket upp strax efter stormen och staplades upp på relativt torr mark i fritt läge, mestadels i närheten av beståndskanterna. Därigenom skapades de gynnsammast tänkbara betingelserna för barkborrarnas och långhorningarnas utveckling. De skadesvampar, som tack vare insekterna hade möjlighet att tränga in överallt i veden, kunde obehindrat utveckla sig i det hastigt torkande timret. Helt anorlunda var det i trakten kring Högerör. Här på de orörda stormhyggena angreps icke virket, i synnerhet icke granen, i nämnvärd utsträckning under den första sommaren (jmf, tab. 6, sid. 47). Först under andra sommaren förlorade vindfällena så mycket i motståndskraft, att de inte längre kunde motstå angreppen av skadeinsekterna. Dessa ha dessutom i hög grad gynnats av att man redan våren 1933 kapade stammarna vid roten och lät dem ligga till högsommaren, stundom ända till hösten, en åtgärd mot vilken man måste uttala en bestämd varning.

Vad som vidare är att beakta i tabellen är de tekniskt skadliga insekternas andel i virkesvärdets sänkning. Särskilt tydligt framträder detta på granbräder, av vilka var fjärde skadats av dessa insekter i sådan utsträckning, att en värdesänkning inträffat. Mindre insektsskador, som icke förorsakat någon värdeminskning, ha icke beaktats vid provsågningen i Högerör. Av de uppträdande trägnagande skadeinsekterna spelade tallbocken en dominerande roll, mera sällan uppträdde allmänna barkbocken och då uteslutande på gran. Skadorna av denna art antecknades på grund av deras ringa frekvens icke särskilt, utan räknades tillsammans med tallbocken. Randiga vedborren anträffades relativt sällan och endast på gran. Det procenttal, som i tabellen angivits för denna barkborreart, är ingalunda något uttryck för dess förekomst på det stormfällda virket; denna är i verkligheten betydligt vanligare men kommer icke till sin fulla rätt på grund av bakarnas borttagande och kantningen. Enligt av oss vid undersökningar av det vältagda virket i Gruvskogen gjorda erfarenheter gå randiga vedborrens gångar desto djupare in i veden ju torrare (mindre saftrikt) det angripna virket är. I vindfällena, som tack vare rötternas ständiga förbindelse med marken längre kunde hålla sig friska, inträngde vedborrarna endast ett par centimeter i splinten, varigenom de flesta gångarna kommo att stanna i bakar och ribb. Undantagsvis anträffades i Högerörvirket också gångar av vedsteklar.

Beträffande svampskadorna förtjänar den relativt ringa förekomsten av lagringsröta att påpekas. Detta beror uppenbarligen på de ganska ogynnsamma utvecklingsmöjligheter, som dessa svampar möta på vindfällena.

Sprickskador ha iakttagits endast på gran och här i obetydlig utsträckning. De ha utan tvivel uppstått vid trädens kullfällning och icke genom solstrålning.

Kostnaderna för vältläggningen.

Kostnaderna för uppställning, täckning, avtäckning och förflyttning till fast mark belöpte sig i Gravendal till 17,4 öre per stock. I Gruvskogen uppgingo kostnaderna för täckning med mossa utan uppvältning till 10 öre pr stock, för täckning med ris utan uppvältning 12 öre pr stock; för randbarkning 10 öre och för helbarkning 15 öre pr stock.

5. Sambandet mellan barkborreangrepp och blåyta.

Huvudändamålet med dessa undersökningar var att utröna, om det var möjligt att genom vältläggning av ett eller annat slag skydda det lagrade virket från angrepp av insekter eller åtminstone avsevärt minska dessa angrepp. Tidigare svenska undersökningar över olika sätt av lagring ha nämligen lämnat förekomsten av barkborrar praktiskt taget ur räkningen, varför denna fråga måste betraktas som fullständigt outredd.

Mycket snart stod det oss klart, att såväl blånadsvampar som sprickbildningar förekommo i virket i sådan utsträckning, att det skulle vara lönande att utröna dessa företeelsers samband med olika behandling av virket, olika uppläggning och täckning o. dyl. Särskilt borde det vara möjligt att belysa sambandet mellan barkborreangreppen och blånadsvamparna samt slutligen vid stockarnas försågning fastställa den därav förorsakade värdeminskningen.

I Skogen nr 4, 15 februari 1932 meddelar professor G. LUNDBERG några råd angående det stormfällda virkets tillvaratagande. Han skriver däri bl. a. »Vid nödtvungen lagring i skogen av sågtimmer o. dyl. grövre sortiment bör man därför inrikta sina åtgärder mot att i möjligaste mån hindra stockarna från att uttorka. Det färskas virkets fuktighetshalt är dels i och för sig för hög för att möjliggöra blånadsvamparnas utveckling, och dessutom är veden helt skyddad även mot lagringsrötter, så länge den ännu bibehålles levande.

Genom effektivt hindrad avdunstning eller uttorkning kunna, särskilt i svalare lägen, i skogen upparbetat tall- och grantimmer bibehållas vid liv över en hel vegetationssäsong eller sommar, om barken bibehålles kvar och förblir oskadd. Barken är såväl ett mekaniskt hinder för skadesvamparnas inkomst i veden, som också ett starkt skydd mot uttorkning, så länge den blott ej är genomslagen av insekter (barkborrar o. dyl.). Då dessa insekter företrädesvis angripa virket i varma, öppna lägen, skyddas virket bäst i skuggiga, svala lägen samt genom timrets uppläggning i större vältor, där insekternas angrepp inskränka sig till vältornas ytlager eller helt utebli, om vältorna täckas.»

I den av avdelningen publicerade »Översikten» föreslogs som skydd mot tallboken, att de träd, som kapats men ej före sommaren hunnit undanskaffas, vältlades på skuggiga ställen och helst därjämte täcktes med ris. Härvidlag kunde man stödja sig på de försök med ristäckta stockar som skydd mot tallboken, vilka tidigare utförts vid avdelningen. Däremot förordades ej vältläggning som medel mot barkborrarna, enär inga erfarenheter förelågo härom, och man kunde förutsätta, att i varje fall de mera fuktighetsälskande stubb- och rotynglande arterna skulle känna sig livligt tilltalade av dylika lokaler, vilka rätt mycket skulle påminna om deras naturliga yngelplatser.

I ljuset av våra undersökningar ter sig LUNDBERGS bestämda uttalande om frånvaron eller den sällsynta förekomsten av insekter i de täckta vältorna rätt egendomligt, och man frågar sig, vilka undersökningar som ligga till grund för hans uppfattning. I LAGERBERGS, LUNDBERGS och MELINS bekanta undersökningar över blåyta hos tall och gran togs beklagligtvis ingen hänsyn till förekomsten av barkborrar eller andra insekter på det på olika sätt lagrade timret. Den enda uppgift om insekter vi kunnat finna är den å sid. 729 förekommande uppgiften, att »insektsskador av inverkan på sågbyttets kva-

litet ha ej vid någon lagringsform framträtt». Detta nakna påstående är allt vad man kan finna; i de talrika tabellerna saknas varje uppgift om barkborrar eller andra skadeinsekter, och då det är alldeles uteslutet, att inga barkborrar uppträtt på de på olika sätt behandlade vältorna, får man tolka det försiktiga uttalandet så, att ej till arten bestämda barkborrar och andra ej närmare specificerade skadeinsekter uppträtt i en ej närmare angiven myckenhet, men ej inverkat på sågutbytets kvalitet.

Då samtidigt av tabellerna framgår, att blånadssvampar spelat en framträdande roll och vållat avsevärd nedsättning av utbytet, är det uppenbart, att författarna ej sätta blånadssvamparnas mer eller mindre talrika förekomst i samband med insekternas mer eller mindre talrika uppträdanden. Det är därför uppenbart, att åtminstone professor LUNDBERG sedermera ändrat uppfattning i denna fråga, ty i den ovan citerade uppsatsen skriver han (sid. 79): »Barken är såväl ett mekaniskt hinder för skadesvamparnas inkomst i veden som också ett starkt skydd mot uttorkning, så länge den blott ej är genomslagen av insekter (barkborrar o. dyl.)»

Att ett nära samband otvivelaktigt existerar mellan barkborreangrepp och förekomsten av blåytesvampar, har man länge misstänkt utan att närmare ingå på, om det avgörande momentet blott är, att barkborrehålen bilda ingångsportar för svamparnas inträngande i veden, där de, tack vare den genom hålen i barken skeende snabbare uttorkningen av veden, få gynnsammare betingelser än de skulle få, om veden var fuktigare — eller infektionen äger rum med barkborrarna som bärare av svampsporer.

Så skriver t. ex. DANCKELMANN (1897 sid. 554—555): »25 Stämme oder 45 % waren mit Käfergängen (meist von *Hylesinus piniperda*, ausserdem von *Hylesinus minor*, *Pissodes pini* und *piniphilus*, *Bostrichus lineatus*, *Cerambyx*-Arten) besetzt.

Gegen Ende 1894 zeigten 27 Stämme (48 %) gesundes,
29 Stämme (52 %) krankes,

d. h. blaues, durch *Ceratostoma piliferum* (FUCKEL) meist nur im Splinte verpilztes Holz. Augenscheinlich besteht zwischen der Käferbeschädigung und der Holzerkrankung durch den Blaupilz ein Zusammenhang. Fast alle Stämme mit Käfergängen hatten blaues Holz. Wo bloss Bohrlöcher aber vermutlich in Folge von Harzausfluss keine Gänge gefunden wurden, war das Holz gesund geblieben. In den Käfergängen hatten die Pilzsporen Eingang gefunden. Auch Stämme ohne Käfergänge, aber mit Rindenbeschädigungen, veranlasst durch geworfene benachbarte Stämme, zeigten blaues Holz. Ein Unterschied der Holzerkrankung nach Sand- oder Lehmboden war nicht bemerkbar. Auch in anderen Oberförstereien (Neuenkrug, Golchen, Neuhof, Neubruchhausen) wurden die mit Wurzelballen und Krone liegen gebliebenen

Stämme von Käfern (*Hylesinus piniperda*, *Bostrichus lineatus*) befallen. Der Nadelabfall und das Blauwerden des Holzes vollzogen sich von Herbst 1894 bis Sommer 1895 in Neuenkrug, Eggesin, Golchen, Neuhof, Quickborn, Binnen.»

v. SCHRENK (1903) antager, att blåyta sprider sig till *Pinus ponderosa* genom gångarna av barkborren *Dendroctonus ponderosa*. Svampsporerna skulle likväl spridas med vinden och ej direkt med barkborren. MÜNCH (1908) uppger, att blåyta och barkborrar tillsammans kunna taga död på levande tallar. FALCK (1916) antager, att förutom den direkta infektionen av blåytan, som barkborrarna förmedla genom att sporer fastna och medfölja på deras kropp, kunna sporer och konidierna även spridas, sedan de passerat barkborrarnas tarmkanal, där de tack vare sina slemhöljen skyddas mot att förstöras.

Samma år som LAGERBERGS m. fl. avhandling publicerades, offentliggjordes en avhandling av SAWENKOFF (1927) om sambandet mellan tallens barkborrars angrepp och *Ceratostomella pini*.

I borrhål, vilka gjordes i tallstockar med en steriliserad tillväxtborr, instoppades levande och döda exemplar av den tolvtandade barkborren, var-efter hålen tillslötos med kåda eller papper. En del av hålen lämnades tomma och öppna. Vid senare undersökning av stockarna konstaterades, att virket med inneslutna barkborrar var starkt infekterat av blåyta; stockar med tomma borrhål visade sig däremot fullständig friska.

Även i tallskott, angripna av större och mindre mörghorren fastställdes blåyta.

CRAIGHEAD framhåller (1928), att blåytan alltid uppträder i sällskap med *Dendroctonus frontalis* och förmodar, att någon slags symbios existerar mellan barkborren och svampen, på så sätt att den senares angrepp utgör en förutsättning för den förras.

HELENE GROSSMAN (1930) gjorde i PRELLS' laboratorium i Tharandt undersökningar över livsgemenskapen mellan barkborrar och svampar, däribland även blånadssvampar. Av de resultat, som hon fått, må här anföras följande, vilka hänföra sig till blånadssvamparna:

1. Barkborrarna spela en betydande roll som överförare av blånadssvampar och liknande.

2. Tack vare sporer och konidiernas slemmiga beskaffenhet hos blånadssvamparna bliva barkborrar, som kommit i beröring med dem, i regel besatta med sporer. Även i barkborrarnas tarmkanal kunde man konstatera förekomsten av grobara konidier. Det är emellertid osäkert, om dessa kunna passera genom hela tarmkanalen med bibehållande av sin grobarhet.

3. Olika barkborrearter uppträda i sällskap med olika blånadssvampar.

4. Följande barkborrearter uppträda i sällskap med blånadssvampar

granbarkborren, sextandade barkborren, håriga barkborren, bleka bastborren, dubbelögade bastborren, större märgborren och oliktdandade barkborren.

5. För barkborrarnas utveckling är förekomsten av blåyta ej nödvändig, ehuru sporer och myceltrådar tillfälligtvis tjäna dem till föda.

6. Sammanfattning av resultaten.

Resultaten av undersökningarna kunna sammanfattas på följande sätt;

1. Uppläggningsplatsens beskaffenhet är av avgörande betydelse för resultatet av vältläggningen. Av de faktorer, som innefattas häri, är markens fuktighet den ojämförligt viktigaste. Detta framgår tydligt av de sammanställningar, som gjorts, vilka belysa sambandet mellan å ena sidan markfuktigheten på vältplatserna, å andra sidan insektgångarnas täckningsprocent (fig. 50 sid. 147) samt värdeminskningen (fig. 54 sid. 153). På tall nedgår täckningsprocenten från 65 % på frisk lokal till 30 % på våt, för granen äro motsvarande siffror 32 och 7.

Om man vid försågingen beräknar värdeminskningensprocenten till följd av skador, av vilka den allra största delen kommer på blånadssvamparnas konto, framstår skillnaden mellan de olika vältplatserna ännu tydligare; för tall sjunker värdeminskningensprocenten från 16,9 % på frisk lokal till 4,2 på våt lokal och för granen äro motsvarande siffror 11,7 och 0 (tab. XVI, sid. 161).

De olikheter, som råda ifråga om vältornas beskuggning av närstående träd, ha ej visat sig ha någon märkbar betydelse, något som sannolikt beror därpå, att lokalerna ej skiljde sig tillräckligt i detta avseende.

2. Barkborrarna ha ej kunnat utestängas genom mosstäckning av vältorna, vilka angrepos av särskilt de arter, som normalt yngla under barken av stubbar.

3. Dock uppnåddes de bästa resultaten vid mycket grundlig täckning med mossa både på översidan och på sidorna. Ett 15—20 cm mosstäckes är för tunt som skydd.

4. Ingen skillnad märktes mellan olika slag av täckning: mossa, ris.

5. Tallen är i vida högre grad än granen utsatt för angrepp av såväl barkborrar som blånadssvampar, med åtföljande värdeminskning. Detta beror delvis därpå, att större märgborren allmänt uppträder på tallen, medan granbarkborren mera sällan förekommer på granen, men delvis på att tallen över huvudtaget är mera utsatt för blåyta.

6. Helbarkning av virket skyddar naturligtvis mot barkborreangrepp, men leder å andra sidan till stark sprickbildning.

7. Randbarkning av virket leder till att de kambiumminerande barkborrarnas gångsystem till största delen uttorka, men medför samtidigt stark sprickbildning; varjämte de tekniskt skadliga vedborrarna visat sig föredraga och trivas i randbarkat virke.

8. Ju större vältorna göras, desto mindre angripas de av barkborrar och desto mindre bli angreppen av blånadssvampar (fig. 48 sid. 141).

9. Mellan angreppen av barkborrar och blånadssvampar existerar ett mycket nära samband, vilket i ljuset av senaste årens undersökningar beror på att svamparna spridas med barkborrarna.

9. Brännveden och barkborrarna.

Vid röjningen av ett stormhygge upphugges en stor del av det klenare virket, toppar o. dyl. jämte lump och vrak till brännved, och det inträffar också ibland på mindre, lokala stormhyggen, att hela den kullblåsta virkesmassan upphugges till ved. Det är därför av stort intresse att utröna, vilken roll den upphuggna brännveden spelar som yngelplatser och utvecklingsplatser för barkborrarna. Man har följande faktorer att räkna med, vilka till sina verkningar ingripa i varandra:

- 1) Barkborrestammens storlek på den undersökta lokalen.
- 2) Tillgången på annat lämpligt yngelmateriel än brännveden.
- 3) Barkens tjocklek är av mycket stor betydelse; ju tunnare barken är, desto större blir uttorkningen under för övrigt lika förhållanden och vice versa.
- 4) Vedkastens exponering spelar också en avgörande roll. Ju mera exponerade vedkasterna ligga, desto större blir uttorkningen och vice versa.
- 5) Tidpunkten för upphuggningen.

Uttorkningen är följaktligen en funktion av tidpunkten för upphuggningen, barktjockleken och exponeringen. Den uträknades genom att man i procent okulärt uppskattade antalet larvgångar, vilka ej utvecklats normalt och ej slutade med puppkamrar, vari djuren antingen lågo kvar eller från vilka de genom flyghål banat sig väg ut. När vissa larvgångar ej nått mera än en bråkdel av en normal larvgångs längd vid den tidpunkt, då flertalet larver äro fullvuxna resp. förpuppade eller färdiga skalbaggar, beror detta på att



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: I. TRÄGÅRDH.

Fig. 55. Ett röjt stormhygge med stora mängder upphuggen brännved. Hofors 1932.
(Aufgearbeiteter Sturmschlag mit zahlreichen Brennholzstössen.)

larverna dött. Uttorkningsprocenten är följaktligen densamma som larvernas mortalitetsprocent till följd av för hög värme eller torka.

Strängt taget bör naturligtvis en undersökning av uttorkningen utföras först sedan alla levnadsdugliga djur givit sig iväg. Ty gör man exempelvis undersökningen vid en tidpunkt, då djuren ännu befinna sig i puppstadiet, vet man ej, hur många av pupporna, som verkligen klara sig, och löper då

Tab. 9. Analys av en vedkast i
Analyse eines Brennholztosses

Kast (Stoss)	Upphugg- ningstid (Aufarbei- tungszeit)	Exponering (Exposition)	Vedsort (Brennholzart)	Medeldia- meter i cm (Mitteldurch- messer in cm)	Barktjocklek i mm (Rindenstärke) in mm)	Varv (Schicht)
21	Juni	exp.	kluven (Kloben)	11	4	I II III IV
Medeltal (Durchschnitt)						

fara att erhålla för låga siffror på uttorkningen. Följande siffror, som erhållits vid en undersökning, som gjordes i Hofors på 26 st. granvedkast i början av augusti 1932, då huvudmassan av avkomman befann sig i pupp- eller imaginalstadiet, äro därför sannolikt för låga.

Vid undersökningen antecknades enligt vidstående schema (tab. 9) följande data: medelmittdiametern för varje kast, medelmittbarktjockleken för kastet, vidare undersöktes de fyra översta varven i varje kast, och medeltalen uträknades för varje varv, varvid även angavs, om veden var kluven eller icke. Anledningen till att blott de översta fyra varven medtogos i undersökningen var, att inga nämnvärda angrepp konstaterades i djupare varv. Anmärkas bör, att naturligtvis endast de vedkast undersöktes, vilka innehöllo virke, som före upphuggningen ej varit angripet.

Inflytandet av tidpunkten för vedens upphuggning är, som av fig. 56 framgår, högst betydligt. Ju tidigare på våren veden upphugges, desto längre är den utsatt för solens och luftens uttorkande verkningar och desto högre blir uttorkningsprocenten. I ved upphuggen i april hade i början av augusti ej mindre än 78 % av alla barkborrelarver torkat ut; motsvarande siffra för maj är 40, för juni 17 och juli 0. Dessa siffror hänföra sig blott till sextandade barkborren, när granbarkborren ej var så allmän i de vid olika tidpunkter upphuggna vältorna, att en jämförelse kunde göras.

Vid undersökningen över inflytandet av barkens tjocklek på barkborre-avkommans utvecklingsmöjlighet (fig. 57) skiljdes på granbarkborren och den sextandade barkborren, när dessa som bekant yngla under olika tjock bark, den förra under grövre, den senare under tunnare bark. För granbark-

Gruvskogen vid Hofors.
in Gruvskogen bei Hofors.

Insektsangrepp (Insektenangriff)							
Granbarkborren <i>Ips typographus</i>			Sextandade barkborren <i>Pityogenes chalcographus</i>			Samtliga arter Sämtliche Arten	
Täcknings- procent (Besetzungs- prozent)	Utveckling (Entwicklung)	Uttorknings- procent (Vertrock- nungsprozent)	Täcknings- procent (Besetzungs- prozent)	Utveckling (Entwicklung)	Uttorknings- procent (Vertrock- nungsprozent)	Täcknings- procent (Besetzungs- prozent)	Uttork- nings- procent (Vertrock- nungs- prozent)
			5	larver	100	5	100
25	puppor	25	5	larver	50	30	29
5	puppor	10	10	puppor	20	15	17
			25	puppor	10	25	10
8		22	11		27	19	25

borren gäller det, att den i detta fall ej ynglade i bark, som var tunnare än 3,5 mm. Vid denna barktjocklek var uttorkningsprocenten 47; under den tjockaste bark, som påträffades, 8,5 mm, sjönk uttorkningsprocenten till 9,5 %. För sextandade barkborren däremot är den optimala barktjockleken 5,5 mm med en mortalitet av 2 %, vilken vid 2,5 mm bark stiger till 54 %.

Intressant är att se, hur angreppet fördelar sig på de olika varven, något som framgår av den undersökning som gjordes 4—6 aug. 1932 av ved upphuggen våren och försommaren 1932 (fig. 60). Det översta varvet är mindre angripet än det 2:dra varvet, säkerligen emedan barken till följd av insolationen torkat ut i så pass hög grad, att endast ca 22 % av den disponibla, i fråga om tjocklek lämpliga barkytan, angripits; för andra varvet är motsvarandet procent 32, men sjunker hastigt i 3:dje och 4:de varvet till resp. 12 och 7,5, lägre ned till 0.

Uttorkningen var däremot, som var att vänta, störst i översta varvet med 50 % och sjönk till resp. 33, 26 och 17,5 % i de 2—4 varven. Den effektiva, för barkborreproduktionen utnyttjade procenten av den disponibla, för barkborrarna lämpliga mantelytan är följaktligen: I varv 11 %, II varv 22 %, III varv 9 % och IV varv 7 %.

Anmärkas bör, att alla vid Hofors undersökta vedkast voro exponerade på stormhyggena. Så snart vedkasterna lågo beskuggade, var uttorkningsprocenten 0. Angreppsprocenten var däremot ungefär densamma som på hyggena, men barkborrefaunan var olika och utgjordes i stor utsträckning av ekonomiskt mindre viktiga bastborrar, varemot granbarkborren fullständigt saknades.

Vissa av de genom denna undersökning vunna resultaten äro av en mera generell natur, andra återspegla däremot rent lokala förhållanden. Till de förra höra sambandet mellan barkens tjocklek och uttorkningen av gångsystemen samt upphuggningstidens inverkan på uttorkningen. Däremot beror graden av barkborreangreppet av rent lokala förhållanden, av vilka de två viktigaste, som ovan framhållits äro barkborrestammens styrka på platsen

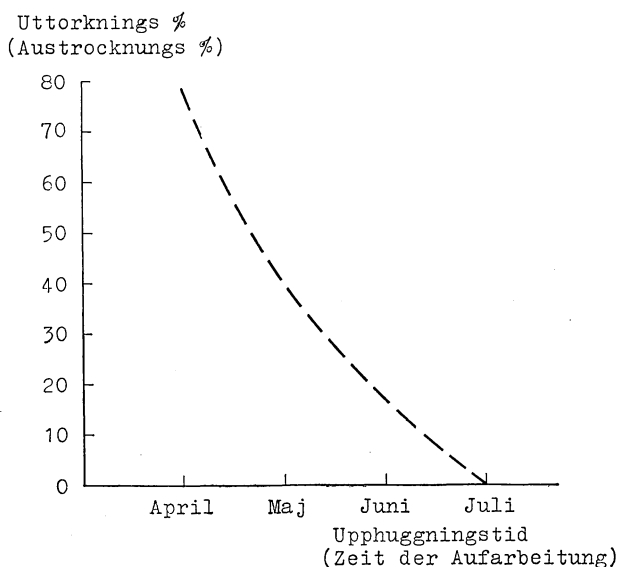


Fig. 56. Sambandet mellan upphuggningstiden och uttorkningen av sextandade barkborrens gångsystem. Hofors 4—6 aug. 1932.

(Einfluss der Aufarbeitungszeit auf die Mortalität [Austrocknungsprozent] der *chalcographos*-Brut. Hofors 4.—6. Aug. 1932.)

samt därjämte förekomsten av andra yngelplatser i närheten. Om vedkasten utgöra de enda yngelplatserna, kan man vänta sig, att alla djuren slå till på dessa. Finnas däremot även andra yngelplatser, vilka kanske äro mera begärliga, bli angreppen på vedkasten mindre talrika.

Vid Hofors voro av denna senare anledning vedkasten ej särskilt kraftigt angripna.

Av undersökningen över huggningstidens inverkan på uttorkningsprocenten framgår det mycket viktiga förhållandet, att ingen uttorkning kunde konstateras i början av augusti i den ved, som upphuggits i juli. Detta innebär, att det är fullständigt utsiktslöst att försöka utrota barkborrar på stormfällt

virke genom att upphugga redan angripet virke till ved. Ty en dylik upphuggning, som kommer att ske under senare delen av sommaren, leder ej till någon uttorkning av larverna och larvgångarna.

Det är lätt att på grundval av de data, som insamlats, beräkna hur många granbarkborrar, som kunna utvecklas i ett vedkast, när dessa utgöres av

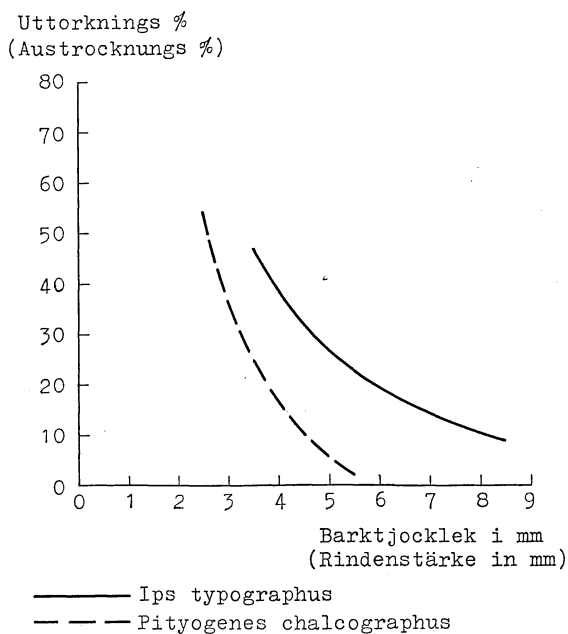
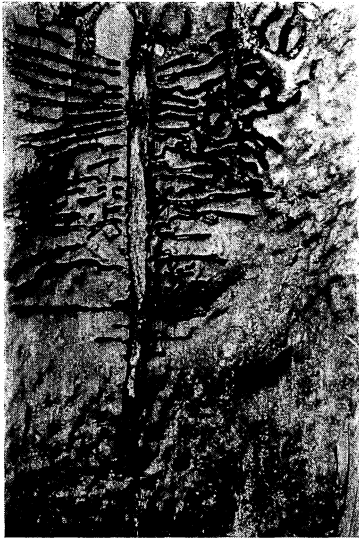


Fig. 57. Sambandet mellan barkens tjocklek och uttorkningsprocenten hos granbarkborren och sextandade barkborren. Hofors 4—6 aug. 1932. (Einfluss der Rindenstärke auf die Mortalität [Austrocknungsprozent] der Borkenkäfer. Hofors 4.—6. Aug. 1932.)

lump och vrak, som upphuggits först efter infektionen av barkborren. En m³ löst mått motsvaras av 0,7 fm³. Om vi antaga, att vedträdens medelmittdiameter är 20 cm, få 22 st. vedträd rum i kastet; dessas sammanlagda mantelyta är 13,8 m², vilket efter den produktion av 3 500 granbarkborrar pr m², som 1933 års taxering gav till resultat, ger en produktion av 48 300 barkborrar pr vedkast.

Äro vedträdens medelmittdiameter 15 cm, få 40 st vedträd rum i ett vedkast, mantelytan ökas till 18,8 m² och produktionen barkborrar stiger till 65 800. 20 dylika vedkast pr har innebära följaktligen en produktion av 1,0—1,3 miljoner granbarkborrar pr har.

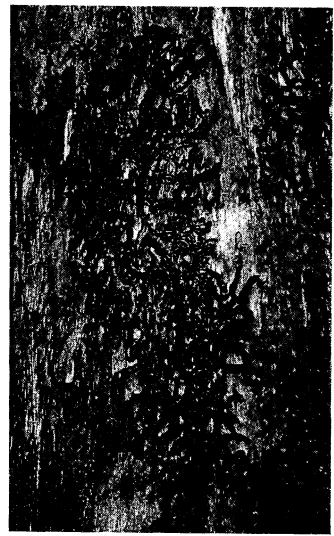
Om däremot upphuggningen äger rum såsom en förebyggande åtgärd mot



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 58. Förtorkade gångar av grånarkborren på brännved.
(Vertrocknete *typographus*-Gänge an Brennholz.)



Ur Statens skogsförsöksanst. saml.

Foto: G. WIESLANDER.

Fig. 59. Förtorkade gångsystem av sextandade barkborren på brännved.
Vertrocknete *chalcographus*-Gänge an Brennholz.

barkborrarna, alltså i så god tid på våren eller försommaren, att veden hinner att avsevärt uttorka och därför för det första blott i ringa utsträckning blir äggbelagd och för det andra larvgångarna i stor utsträckning torka ut, nedgår

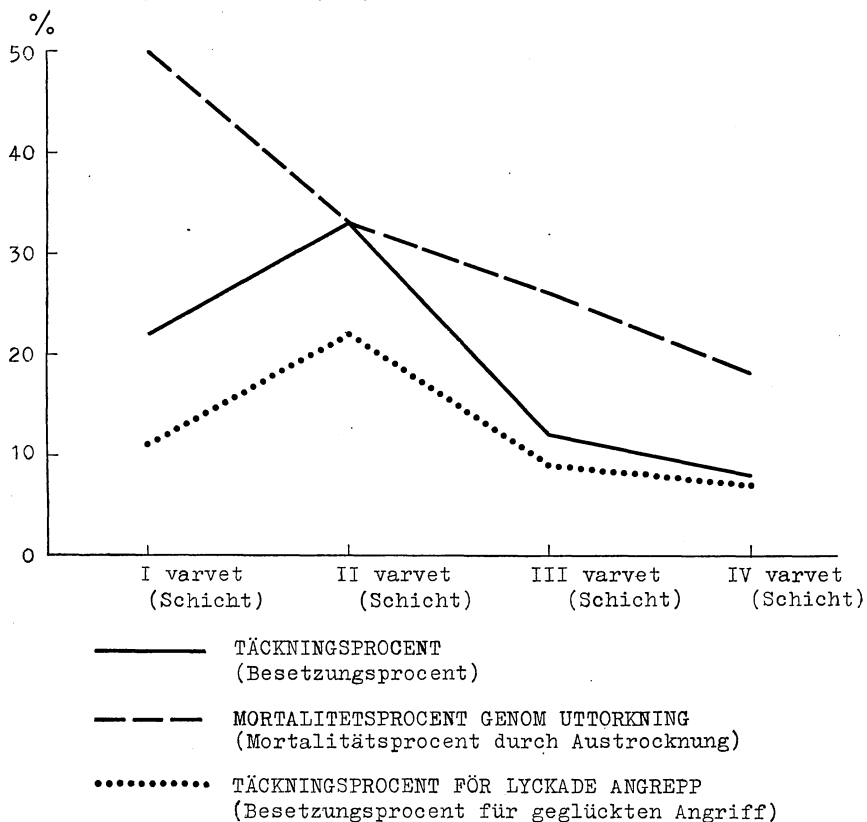


Fig. 60. Barkborrarnas täckningsprocent, mortalitetsprocent genom uttorkning och täckningsprocent för lyckade angrepp i olika lager av en vedkast. Medeltal för 12 vedkast, upphuggna våren och försommaren 1932.

(Besetzungsprozent, Mortalitätsprozent und Besetzungsprozent für gelungenen Angriff in verschiedenen Schichten der Stösse. Durchschnitt für 12 Brennholzstösse, aufgearbeitet Frühjahr-Vorsommer 1932.)

täckningsprocenten för lyckade angrepp, om man tillämpar för granskogen erhållna siffror, till blott 7 % för hela vedkastet. Under dylika förhållanden nedgår ett vedkasts produktion, om medelmittdiametern är 15 cm, till 4 600 granbarkborrar.

Slutresultatet av denna undersökning är alltså:

1) att upphuggning av toppar, lump och vrak till ved är en förebyggande åtgärd mot barkborrar, under villkor att upp-

huggningen äger rum i god tid på våren samt vedkassen läggas exponerade.

- 2) upphuggning till ved av virke, som tidigare på sommaren angripits av barkborrar, är fullständigt lönlös, enär ingen uttorkning inträder efter juli månad.
-

Skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län.

Herr Professor Ivar Trägårdh,
Norrtullsgatan 24,
Stockholm.

Genom den orkanartade nordliga storm, som den 15 dennes gick fram över Stockholms och Upsala län, fälldes särskilt i norra delarna av dessa län stora mängder skog till marken. Enligt preliminära beräkningar ha sålunda c:a 1,6 miljon kubikmeter stormfällts å en areal av c:a 160 000 hektar, alltså i medeltal 10 fm³ pr har.

Stormfällningen har varit svårast i de 70-åriga och äldre bestånden och omfattar c:a 80 procent gran. Å de ställen, där gran förekommit med en inblandning av 7/10 eller mera, har all skog skövplats, varigenom flerstädes kilometerlånga hyggen uppstått.

Med hänsyn dels till de betydande ekonomiska förluster, som de av stormskadorna drabbade skogsägarna bli utsatta för, och dels de faror för kvarvarande skog, som förefinnas, därest de vindfällda träden icke inom tillbörlig tid tillvaratagas, har ett ingripande från det allmännas sida ansetts påkallat. Länsstyrelserna och skogsvårdsstyrelserna i Stockholms och Uppsala län ha av denna anledning planerat en gemensam framställning till regeringen.

För att därvid kunna styrka och klarlägga de risker för framtida insektsjärningar, som efter allt att döma föreligga, vore det synnerligen värdefullt, om framställningen kunde åtföljas av ett utlåtande från Eder. Skogsvårdsstyrelsen tillåter sig därför hemställa om ett dylikt. På grund av ärendets brådskande natur anhåller styrelsen, att detta Edert utlåtande senast den 4 januari må vara styrelsen tillhanda.

Stockholm den 31 december 1931.

På skogsvårdsstyrelsens uppdrag
E. Hedemann-Gade.

Till Stockholms läns skogsvårdsstyrelse.

Med anledning av Er skrivelse av den 31 december 1931 ber jag att i det följande få lämna en framställning av de faror för skogen, som föreligga från skogsinsekternas sida till följd av stormfällningarna i Stockholms och Uppsala län.

Den kategori av skadeinsekter, vilka leva under trädens bark eller i deras ved, är för sin förökning väsentligen hänvisad dels till undertryckta eller sjuka träd dels till fällda, storm- eller snöbrutna träd. Den moderna skogsskötseln sörjer genom rationella gallringar, barkning av virket m. m. för att dessa insekter, till vilka bl. a. mörghjortar, barkborrarna, tallvivlarna, tallbocken m. fl. höra, få så begränsade yngelmöjligheter, att deras numerär i väl skötta skogar är rätt ringa. Men de förmå dock att hålla sig kvar överallt och de utgöra en konstant fara för skogen, ty deras förökningssiffra är så stor, att det ej behövs mer än att yngelmöjligheterna genom vind- eller snöbrott ökas, för att en massförökning kan komma till stånd.

Erfarenheterna ej blott från vårt land utan från Tyskland, Österrike m. fl. länder visa också, att på vidsträckta vind- och snöbrott följa regelbundet svårartade barkborrehjärningar, om man ej varit i stånd att i rätt tid barka det fällda virket.

På grundval av de uppgifter angående den stormhärjade skogens sammansättning och ålder, som lämnats mig, kan med säkerhet förutsägas, att den åttatandade barkborren kommer att bliva huvudfienden, som man har att bekämpa.

Följande data äro ägnade att belysa dess uppträdande och förökningssiffra.

Under ett normalt år kan man beräkna, att den i Uppland påbörjar äggläggningen i mitten av maj, fortsätter därmed med stegrad intensitet under senare hälften av maj och början av juni. De första skalbaggarna av den nya generationen börja visa sig i början av juli men kvarstanna under barken ytterligare ett par veckor, innan de lämna träden.

I medeltal lägger varje hona 70 ägg, men barkborrens fiender äro lyckligtvis så talrika, att av avkomman högst 12—16 procent kommer till utveckling. Detta motsvarar likväl, då hanar och honor äro lika talrika, en förökningssiffra av 4,2—5,6 honor pr moderdjur.

Angreppets intensitet belyses därav, att exempelvis på ett 12 meter högt träd av 16 cm bhd sammanlagt 564 modergångar anträffats, motsvarande ett antal av c:a 39 000 ägg av granbarkborren eller om man beräknar, att blott 10 % utvecklas till fullvuxna skalbaggar, 3 900 barkborrar från ett träd av denna ringa storlek, en siffra, som likväl blott utgör c:a en tredjedel av det antal, som exempelvis kläckts på en 19 meter hög gran med 25 cm bhd.

Här anförda data visa med all tydlighet att, om granbarkborren och andra insekter få ostört utveckla sig i den stormfällda skogen har man att emotse en större härjning av dem under de följande åren, vilken kommer att gå ut över de kvarvarande bestånden.

Av denna orsak måste det anses vara en allmän angelägenhet av största vikt, att det stormfällda virket under sakkunnig ledning behandlas på ett sådant sätt, att barkborrarnas förökning i möjligaste grad bekämpas.

Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning är naturligtvis beredvillig att lämna alla erforderliga direktiv vid detta arbete.

Statens skogsförsöksanstalt, Experimentalfältet den 4 januari 1932.

IVAR TRÄGÅRDH

Bilaga nr 3.

Skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län

Ink. till Jordbruksdep:t d. 9 febr. 1932.

Till Konungen.

I underdånig skrivelse av den 9 sistlidne januari hava delegerade, utsedda vid skogsägaremöte i Östhammar den 4 januari, redogjort för den katastrofartade ödeläggelse, som skogarna inom norra delarna av Stockholms län utsattes för genom stormhärjningen den 15 december 1931.

Skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län kan för sin del vitsorda samtliga de i sagda skrivelse lämnade uppgifterna. Med särskild hänsyn till de i skrivelsen uttalade farhågorna för omfattande insektshärjningar, vilka farhågor till fullo delas av styrelsen, får styrelsen härmed i underdånighet anhålla, att Eders Kungl. Maj:t ville åt Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning giva i uppdrag att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under innevarande år måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen.

Till stöd för denna anhållan tillåter sig styrelsen framhålla att enligt en erfarenhet, som sträcker sig lika långt tillbaka i tiden som ordnad skogsskötsel förekommit, härjningar av skogsinsekter, särskilt barkborrar, med osviklig säkerhet följa

efter sådana kalamiteter som snöbrott, stormfällning och skogsbrand m. m. för så vitt man ej hinner att vidtaga de åtgärder som äro nödvändiga för att bekämpa dessa skadedjur. Dessa åtgärder måste emellertid, för att bliva effektiva, grunda sig på ett oavlåtligt övervakande av alla de faktorer, som under våren och sommaren komma att inverka på skadeinsekternas uppträdande, frekvens och utvecklingshastighet. Ett dylikt övervakande lär endast kunna ske med anlitande av den speciella sakkunskap, som i vårt land finnes representerad vid Skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelning.

Underdånigst

Skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län

CARL BECK-FRIIS

Stockholm den 9 februari 1932.

E. Hedemann-Gade.

Bilaga nr 4.

Till Konungen.

I skrivelse den 9 februari 1932 har skogsvårdsstyrelsen i Stockholms län på grund av den katastrofartade ödeläggelse, för vilken skogarna inom norra delarna av länet utsattes genom stormhärjningen den 15 december 1931, anhållit att Eders Kungl. Maj:t ville åt statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning giva i uppdrag att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under innevarande år måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen.

Sedan denna skrivelse remitterats till styrelsen för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt får styrelsen i underdånighet med återställande av remissakten överlämna en av föreståndaren för anstaltens skogsentomologiska avdelning den 3 mars 1932 till styrelsen avlåten skrivelse med därvid fogad promemoria angående organiserandet av arbetet med bekämpandet av skogsinsekterna efter stormfällningarna vintern 1931—1932. Av dessa handlingar framgår, att avdelningen är beredd att omedelbart upptaga de undersökningar, som äro nödvändiga för bekämpande i stor skala av de skogsinsekter, som kunna väntas uppträda i större utsträckning än eljest på de skilda platser inom landet, där stormfällningar under vintern ägt rum.

Det planerade arbetet kan emellertid på grund av stormskadornas omfattning, vilken måste medföra talrika inspektionsresor till olika delar av landet, lokala observationer och utförandet av experiment både i skogen och vid försöksanstalten, icke utföras utan anlitande av extra personal. I detta avseende har professor Ivar Trägårdh föreslagit, att avdelningens personal under tiden från mitten av mars till mitten av oktober måtte utökas med åtminstone två personer, av vilka den ena bör vara en både i skogligt och skogsentomologiskt vetenskapligt hänseende fullt kvalificerad person, medan det är tillräckligt, att den andra har skoglig utbildning och är förtrogen med skogsentomologiska undersökningar.

För ändamålet har begärts ett extra förslagsanslag å 9 100 kronor, som grundats på följande kostnadsberäkning:

Ledare, arvode 7 månader à 450 kr.	3 150
Assistent, » 5 » » 400 »	2 000
Ledare, resor, dagtraktamenten 5 månader	2 000
Assistent, » » 4 »	1 600
Div. utgifter för utensilier, tryck o. d.	<u>350</u>

Kronor 9 100

Styrelsen, som icke har något att erinra mot kostnadsberäkningen, får under framhållande av vikten av att ifrågavarande undersökningar verkställas på alla de platser, där skogen nyligen i större utsträckning drabbats av stormskador, och att undersökningar kunna med det snaraste igångsättas, i underdånighet tillstyrka professor Trägårdhs förslag och hemställer alltså, att Eders Kungl. Maj:t måtte uppdraga åt statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under innevarande år måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen samt för ändamålet anvisa ett förslagsanslag av 9 100 kronor.

Stockholm den 8 mars 1932.

Underdånigst
ARVID LINDMAN

Nils Wassberg.

Bilaga nr 5.

Promemoria angående organiserandet av arbetet med bekämpandet av skogsinsekterna efter stormfällningarna vintern 1931—1932.

Med anledning av nådig remiss angående uppdrag åt Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelning att leda och övervaka bekämpandet av de härjningar av skogsinsekter, som man har anledning att förvänta efter de vidsträckta stormfällningarna, ber undertecknad att få anföra följande.

Som i skogsvårdsstyrelsens i Stockholms län underdåniga skrivelse framhållits, talar all erfarenhet för att man har att emotse högst betydande härjningar med ty åtföljande skadegörelser av skogsinsekter med anledning av stormfällningarna. Dessa skadegörelser komma att i första hand drabba de fällda träden, men i den mån avkomman av skadeinsekterna ej förgöres, har man att vänta fortsatta angrepp på den kvarvarande skogen under ett eller flera år i rad. Dessa angrepp bli desto känbarare, som den kvarvarande skogens fortsatta bestånd är av utomordentlig vikt, dels för bibehållandet av största möjliga virkesmassa i skogen, dels för underlättandet av snabb och god föryngring i den kullblåsta skogens ställe.

En översikt över olika former av skadegörelse, med vilka man bör räkna, jämte en promemoria över vilka åtgärder, som måste vidtagas, närslutes i särskild bilaga (nr 1) till vilken jag tillåter mig att hänvisa. Som allmänt omdöme om hur situationen kommer att utveckla sig, ber jag få framhålla, att flera faktorer, vilka äro av den största vikt, härvidlag ej låta sig förutsägas. Dit höra först och främst styrkan av de olika arternas uppträdande, vilken varierar i olika delar av landet på grund av ursprungliga olikheter i de olika arternas frekvens, därjämte klimatet under instundande vår och sommar, som kommer att i positiv eller negativ riktning påverka både ägglägningsintensiteten och den hastighet, varmed djuren utvecklas.

En följd härav är, att det ej är tillräckligt att på grundvalen av vår nuvarande kunskap om skogsinsekternas biologi uppgöra en plan för upparbetandet av den stormfällda skogen, hur nödvändig en dylik plan än är, utan effektiviteten av alla åtgärder måste hela tiden noggrant kontrolleras, och detta dess bättre i vårt land rätt enastående tillfälle att i stor skala studera bekämpandet av några av våra skogars viktigaste fiender måste genom anställande av noggranna experiment till fullo utnyttjas för samlandet av erfarenheter, vilka bli värdefulla för framtiden.

Då stormfällningar ägt rum ej blott i Uppland utan även i många andra delar av fastlandet och på Gotland, måste detta arbete även omfatta dessa landsändar.

I syfte att effektivt organisera detta arbete är det nödvändigt, att man först så snart som möjligt genom resor skaffar sig en noggrann kännedom om förhållandena i de av stormen hemsökta delarna av landet och får en översikt av de olika moment, som kunna vara av betydelse för härjningars uppkomst och vidare utbredning. På grundval härav utarbetas i samråd med vederbörande skogsmän planer för arbetet mot skadeinsekterna, och sedermera kontrolleras genom ständig övervakning gången av hela arbetet.

Därjämte måste redan under instundande sommar undersökningar påbörjas över de insekter, vilka komma att föröka sig i alla stubbar och rötter efter de kullblåsta träden, och vilka kunna äventyra föryngringen på hyggerna.

För att utföra ett på detta sätt skisserat arbete, vilket nödvändiggör dels talrika inspektionsresor till olika delar av landet, dels utförandet av experiment och observationer, är emellertid Statens skogsförsöksanstalts entomologiska avdelnings stab alltför fåtalig. Det erfordras, att avdelningens personal under tiden mitten av mars — mitten av oktober utökas med åtminstone två personer, av vilka den ena bör vara en både i skogligt och skogsentomologiskt vetenskapligt hänseende fullt kvalificerad person, medan det är tillräckligt, att den andra har skoglig utbildning och är förtrogen med skogsentomologiska undersökningar.

Med stöd av ovanstående ber jag fördsamt få hemställa, att Styrelsen ville hos Kungl. Maj:t anmäla, att skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelning är beredd att åtaga sig ledandet och övervakandet av de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande, som under innevarande år måste utföras vid tillvaratagandet av den kullblåsta skogen, att för detta arbetes utförande extra arbetskraft måste anställas, samt att för detta ändamål ett extra förslagsanslag av 9 100 kronor är nödvändigt.

Till grund för denna siffra ber jag få lägga följande beräkningar. Anslaget torde böra beräknas utgå med 450 kronor i månaden för ledaren och 400 för hans medhjälpare, vartill kommer dagtraktamenten jämte reseersättningar, vilka belopp äro svåra att på förhand exakt beräkna, men torde böra uppskattas till 800 kronor i månaden. Härvid är att anmärka, att assistenten beräknas behöva deltaga i arbetet blott 5 månader eller från 15 april—15 sept., medan ledaren behöver 7 månader, 15 mars—15 oktober dels för planläggning av arbetet dels för utarbetandet av redogörelse för resultaten.

Ledare,	arvode 7 månader à 450 kr.....	3 150
Assistent,	» 5 » » 450 »	2 000
Ledare,	resor, dagtraktamenten 5 månader.....	2 000
Assistent,	» » 4 »	1 600
Div. utgifter för utensilier tryck o. dyl.....		350

Summa kronor 9 100

Experimentalfältet den 3 mars 1932.

IVAR TRÄGÅRDH

Bilaga nr 6.

Gustaf etc.

Med anledning av en utav skogsvårdsstyrelsen inom Stockholms läns landskapsområde i skriveles den 9 februari 1932 gjord framställning, varöver inford-

rade utlåtanden avgivits dels den 8 mars 1932 av styrelsen för skogshögskolan och Statens skogsförsöksanstalt, som överlämnat en av föreståndaren för anstaltens entomologiska avdelning, professor I. Trägårdh till styrelsen ingiven skrift i ämnet med därvid fogad promemoria angående organiserandet av arbetet med bekämpandet av skogsinsekterna efter stormfällningarna vintern 1931—1932, dels ock den 22 i samma månad av statskontoret, finner Kungl. Maj:t gott uppdraga åt skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelning att leda och övervaka de åtgärder för skogsinsekternas bekämpande som, i huvudsaklig överensstämmelse med vad avgivits i sagda promemoria, under innevarande år böra utföras vid tillvaratagandet av den under vintern 1931—1932 inom skilda delar av riket stormfällda skogen.

Tillika anvisar Kungl. Maj:t till förfogande av styrelsen för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt för ifrågavarande ändamål ett belopp av högst niotusenettundra kronor; och anbefaller Kungl. Maj:t statskontoret att till styrelsen, på rekvisition, utanordna intill sagda belopp från det under nionde huvudtiteln uppförda reservationsanslaget till extra utgifter (1931/1932 : IX.o,6).

Stockholms slott den 8 april 1932.

Under Hans Maj:ts

Min allernådigaste Konungs och Herres frånvaro:

GUSTAF ADOLF

B. v. Stockenström.

Bilaga nr 7.

Cirkulärskrivelse nr 1.

den 16 febr. 1932.

De under innevarande vinter osedvanligt stora stormfällningarna ha riktat Skogsförsöksanstaltens entomologiska avdelnings uppmärksamhet på nödvändigheten av att allt göres, som är möjligt att göra, för att vid tillvaratagandet av det stormfällda virket så förfares, att de risker för barkborrehärjningar, som enligt all erfarenhet alltid föreligga efter dylika kalamiteter, bli i möjligaste mån avlägsnade.

Av denna anledning är det avdelningens avsikt att i år, under förutsättning av att Kungl. Maj:t anvisar medel för detta arbete, så utvidga sin verksamhet, att dess personal, förstärkt genom extra arbetskraft, blir i stånd att verksamt leda och övervaka de åtgärder, som härför äro nödvändiga.

Jag får därför — för vinnande av en överblick över den extra arbetskraft, som behöves för detta viktiga ändamål — anhålla, att Ni ville till mig snarast möjligt insända uppgifter över de trakter som stormhärjats, tidpunkten för stormen, skadans omfattning, beståndens ålder och sammansättning (% gran och tall) o. dyl., som är nödvändigt att veta härför.

IVAR TRÄGÅRDH

Bilaga nr 8.

Cirkulärskrivelse nr 2.

den 8 mars 1932.

Jag ber att få tacksamt erkänna mottagandet av Er rapport angående stormfällningens omfattning i Ert län. Då det givetvis bör vara av intresse för Er att veta vilka mått och steg, som Statens skogsförsöksanstalt ämnar vidtaga för att möta

den barkborrefara, som kan uppkomma till följd av stormfällningen, ber jag att få meddela, att jag ingått till Kungl. Maj:t med en begäran om ett extra anslag för att kunna under en tid av c:a 6 månader anställa två extra assistenter för att utföra arbetet med planerandet och övervakandet av åtgärder mot barkborrarna o. dyl. och att all anledning finnes att tro, att detta anslag beviljas.

Första delen av arbetet blir naturligtvis, att vi genom resor i olika delar av landet bilda oss en föreställning om skadegörelsens omfång, hur långt arbetet med timmerdrivning, upphuggning o. dyl. fortskridit, samt hur pass skadad den kvarvarande skogen är.

För att underlätta denna rekognoscering anhåller jag förbindligast, för den händelse Ni önskar vår medverkan vid detta arbete, att få emotse

1) En förteckning på alla större skogsbolag eller skogsägare, som kunna ifrågakomma, samt adressen på resp. skogschefer.

2) Ett förslag till resa i de värst av stormen berörda trakterna inom Ert län, upptagande olika förrättningsställen, distanser samt lämpliga kvarter o. dyl.

Samtidigt ber jag att få rikta Er uppmärksamhet på möjligheten av, att under sommaren extra ordinära åtgärder måste vidtagas för att möta barkborrefaran, om det skulle visa sig, att denna är överhängande, samt nödvändigheten av att detta arbete i god tid förberedes.

Man har nämligen välgrundad anledning förmoda, att i de trakter, där en mängd grövre eller rötskadade stammar få kvarligga i bestånden, dessa skola bli härdar för barkborrarna, vilka, om ej avkomman förgöres genom i rätt tid företagen barkning, skola kasta sig på den kvarvarande skogen, särskilt om denna blivit rottryckt av stormen.

Om dessa eventualiteter inträffa, vilket i god tid kan klarläggas genom skogs-försöksanstaltens undersökningar, måste barkning nödvändigtvis ske. Men dessa undersökningar kosta pengar, och då man ej kan begära, att särskilt de smärre skogsägarna, vilkas ekonomi blivit hårt berörd av stormfällningen, skola kunna bekosta dessa, framstår det som en viktig angelägenhet, att staten träder emellan.

Hur detta arbete skall ekonomiskt möjliggöras, vet jag ej, men jag ber att få meddela, att jag ansett mig böra rikta skogsvårdsstyrelsernas centralråds uppmärksamhet på möjligheten av, att under sommaren en sådan situation inträffar, att extra ordinära åtgärder måste snabbt vidtagas och är övertygad att Centralrådet, för den händelse våra undersökningar under loppet av våren och försommaren komma att visa, att fara för barkborrehärjning föreligger — skall eventuellt i samverkan med A. K. finna en utväg att lösa denna fråga.

Högaktningsfullt
IVAR TRÄGÅRDH

Bilaga nr 9.

Till Konungen.

Genom nådigt beslut av den 8 april 1932 uppdrog Eders Kungl. Maj:t åt skogs-försöksanstaltens entomologiska avdelning att leda och övervaka de åtgärder för skogsinspekternas bekämpande, som måste utföras vid det vindfällda virkets tillvaratagande å de under tiden juli 1931—februari 1932 svårt stormhärjade skogsområdena i rikets södra och mellersta delar samt anvisade för fullföljandet av de med detta uppdrag förenade, ökade arbetsuppgifterna ett extra reservationsanslag av niotusenettundra kronor.

För att under min ledning och kontroll utföra detta arbete anställdes i enlighet med styrelsens för skogshögskolan och statens skogsförsöksanstalt underdåniga skrivelse av den 8 mars 1932 två med dylika uppdrag förtrogna, extra assistenter. Omedelbart efter det ovannämnda anslag beviljats företogs dessa jämte mig orienteringsresor genom de stormhärjade skogsområdena i landets olika delar. Ändamålet med dessa resor var att preliminärt uppskatta skadegörelsens omfattning samt att efter en förelöpande undersökning urskilja de mest hemsökta områdena i och för ingående observationer rörande de farligaste skadeinsekternas uppträdande i förhållande till stormhärjningens omfattning och de åtgärder, som efter stormen vidtagits i skogarna.

Genom upprepade resor till och noggranna undersökningar av de sålunda urskilda, mest utsatta områdena har under sommarens lopp systematiskt insamlats betydelsefulla data rörande skadedjurens frekvens och utveckling. Dessa data ha lagts till grund för en serie promemorior med råd och anvisningar för bekämpandet av skadeinsekterna på ett efter dessas förekomst och utveckling ifråga om tidpunkten samt ifråga om kostnader och effektivitet så väl anpassat sätt som möjligt (bilagorna 1—4). Dessa råd och anvisningar ha dels publicerats i Skogen och dels i form av särtryck i stort antal överlämnats till domänstyrelsen, skogsvårdsstyrelserna i de stormhärjade områdena och Sveriges skogsägareförbund för utdelning till förvaltande och bevakande personal samt enskilda skogsägare.

Även för att fullfölja övervakandet av å ena sidan bekämpningsåtgärderna och å den andra skadeinsekternas förökning voro upprepade inspektioner och undersökningar av de stormhärjade områdena nödvändiga. Tack vare en för ändamålet särskilt utarbetad och nu för första gången tillämpad inventeringsmetod har man dels kunnat följa effektiviteten av bekämpningsåtgärderna, dels beräkna skadeinsekternas absoluta förökning och härigenom erhållit en pålitlig grund för att bedöma faran för en fortsatt skadegörelse å den kvarstående skogen och även utarbeta råd och anvisningar rörande under instundande vinter erforderliga förebyggande åtgärder.

Slutligen har delvis i samråd med ett antal ledande skogsmän i olika delar av landet omfattande undersökningar utförts över olika bekämpningsmetoder (barkning, kapning, lagring i vältor o. d.) och deras värde, varvid även andra moment som t. ex. blåytesvampens samband med barkborrarna och de tekniska skadorna i samband med olika barkningsgrader belysts, varigenom viktiga hållpunkter för det effektiva bekämpandet av skadeinsekterna och för motarbetandet av kvalitetsförsämring hos i skogen kvarblivande virke vunnits.

Över huvud taget kan det sägas, att ett mycket stort och värdefullt observationsmaterial insamlats, och att nya metoder att objektivt inom större områden fastställa barkborrarnas frekvens och förökningssiffror utarbetats, vilkas värde och användbarhet säkerligen komma att sträcka sig vida utöver de speciella fall för vilka de utarbetats. Det är därför mycket angeläget att detta material snarast möjligt bearbetas, så att resultaten kunna så fort som möjligt komma skogsbruket till godo. Avdelningens expensmedel, som redan hårt medtagits av föreståndarens talrika resor i samband med stormhärjningsundersökningarna räcka emellertid ej till att bestrida kostnaderna för denna bearbetning, vartill beräknas åtgå en tid av tre månader med anlåtande av båda de extra assistenterna.

Därtill kommer, att prognosen för nästa år är sådan, att man med visshet kan vänta sig ett fortsatt, för den redan nu av stormen hårt decimerade skogen mycket farligt angrepp av vissa skadeinsekter först och främst barkborrarna.

Huru allvarlig jag finner situationen, torde bäst framgå av att redan nu en promemoria (bilaga 5) utsänt med råd och anvisningar angående de åtgärder, som redan vid den instundande vinterns röjningsarbeten måste vidtagas, för att barkborrarnas förgörande nästa sommar skall så vitt möjligt säkerställas.

För att avdelningen skall dels i god tid kunna medhinnna bearbetningen av det vidlyftiga hittills insamlade materialet, dels bliva i stånd att nästa år övervaka och leda kampanjen mot skadeinsekterna o. s. v., kan man med ledning av den förflutna sommarens erfarenheter beräkna att förutom det arbete, som föreståndaren och assistenten utföra ytterligare två extra arbetskrafter bliva nödvändiga. Kostnaderna för föreståndarens och assistentens arbeten bestridas av det disponibla ordinarie anslaget.

Våren och sommaren 1933 komma nämligen otvivelaktigt att på många håll bliva mycket kritiska för skogarna i de stormhärjade delarna av landet och ett ännu intensivare undersöknings- och övervakningsarbete än under förra året kommer att bli nödvändigt.

För att möta dessa krav på extra arbetskraft beräknas under budgetåret 1932—1933 följande belopp åtgå:

Arvode åt två extra assistenter under 3 månader för bearbetning av undersökningsmaterialet från sommaren 1932 (2 × 3 × 450)	2 700	
Arvode åt två extra assistenter för fältarbeten april—juni 1933 (2 × 3 × 450)	2 700	
Traktamenten efter 10 kr. per dygn och resor under samma tid (2 × 3 × 450)	2 700	
Tryckning av instruktioner, hantlangning o. d.	400	8 500
Av denna summa beräknar jag att kunna disponera den del av anslaget för extra arbetskraft å 3 000 kr., som belöper sig på april—juni månader d. v. s. 750 kr.		<u>750</u>
Ett extra anslag är därför nödvändigt, som beräknas till kr.		7 750

För halva budgetåret 1 juli—31 december 1933 beräknas åtgå:

2 extra assistenter juli—december (2 × 6 × 450)	5 400	
Traktamenten efter 10 kr. per dygn och resor under 3 månader	2 700	
Tryckning av instruktioner, hantlangning o. d.	400	8 500
Om jag utgår från att det i det efter direktiv av chefen för Kungl. Jordbruksdepartementet reducerade statförslaget för budgetåret 1933—1934 för extra arbetskraft föreslagna beloppet å 3 600 kr. kommer att utgå, beräknas att av detta anslag användas den del som belöper sig på 1 juli—31 december 1933 d. v. s. 1 800 kr.		<u>1 800</u>
För halva budgetåret 1 juli—31 december 1933 kräves därför ett extra anslag av		6 700
Med stöd av vad som sålunda anförts begäres för fortsatt bekämpande av skadeinsekterna under avdelningens överinseende för budgetåret 1932—1933 ett extra anslag å kronor		7 750
samt för budgetåret 1933—1934 ett extra anslag å kronor		6 700

Till slut vill jag i underdånighet framhålla, att det ej varit utan en viss tvekan, som jag i dessa tider av ekonomisk depression till Eders Kungl. Maj:t riktat denna

hemställan om extra anslag. Men som jag tidigare framhållit, anser jag faran för en fortsatt förödelse av våra skogar allvarlig, om man ej uppjuder alla krafter för att bekämpa skadeinsekterna. Jag har under sådana förhållanden ansett det vara min plikt att söka säkerställa att alla behöfliga mått och steg vidtagas. Sett mot bakgrunden av de stora värden, som stå på spel, om ej barkborrefaran bekämpas, framstår även det begärda anslaget som relativt obetydligt. Statens skogs-försöksanstalt.

Experimentalfältet den 17 december 1932.

Underdånigst
IVAR TRÄGÅRDH.

Vidimeras:

E. Hogner.

TABELLER

(TABELLEN)

Innehållsförteckning.

(Inhaltsverzeichnis.)

Skogsentomologiska linjetaxeringar.

(Forstentomologische Linientaxierungen.)

- Tab. I. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran- och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Gran. 30. 9. 1932.
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90-j. Fichten-Kiefernbestand bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Fichte. 30. 9. 1932.)
- » II. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran- och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Tall. 30. 9. 1932.
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90-j. Fichten-Kiefernbestand bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Kiefer. 30. 9. 1932.)
- » III. Sammandrag av linjetaxering vid Moxboda.
(Zusammenfassung der Linientaxierung bei Moxboda.)

Fångsträdsanalyser.

(Fangbaumanalysen.)

- Tab. IV. Analys av gran vid Änö.
(Analyse einer Fichte bei Änö.)
- » V. Analys av okvistad gran, Strömserum.
(Analyse einer Fichte bei Strömserum.)
- » VI. Analys av tall vid Barkö.
(Analyse einer Kiefer bei Barkö.)

Undersökningar av vältor.

(Untersuchung der Stapel.)

- Tab. VII. Undersökning av försöksvältor på insektsangrepp i Gruvskogen den 21—27 juni 1932.
(Untersuchung der Versuchsstapel auf Insektenangriff in Gruvskogen 21.—27. Juni 1932.)
- » VIII. a. Undersökning av de av granbarkborren angripna stockarna i otäckta vältor. Gruvskogen 25 juli—2 aug. 1932
(Untersuchung der von *Ips typographus* befallenen Klötze in unbedeckten Stapeln. Gruvskogen 25. Juli—2. Aug. 1932.)
- » VIII b. Undersökning av de av större mörghorren angripna stockarna i otäckta vältor. Gruvskogen 25 juli—2 aug. 1932.
(Untersuchung der von *Blastophagus piniiperda* befallenen Klötze in unbedeckten Stapeln. Gruvskogen 25. Juli—2. Aug. 1932.)
- » IX. Insektsfaunan på täckta försöksvältor i Gruvskogen den 3—5 aug. 1932.
(Die Insektenfauna der bedeckten Versuchsstapel in Gruvskogen den 3.—5. Aug. 1932.)
- » X a. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932, tall.
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und Blaufäulebefall in Gruvskogen 8.—9. September 1932. Kiefer.)
- » X b. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932, gran.
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8.—9. September 1932, Fichte.)
- » XI. Insektsangrepp på granvältor med olika slag av täcklager. Gruvskogen 1932.
(Insektenbefall an Fichtenstapeln mit verschiedener Schutzdeckenart. Gruvskogen 1932.)

- Tab. XII. Täckningsprocent för samtliga insektsarter i olika varv av mosstäckta vältor. Gruvskogen 1932.
(Besetzungsprocent für sämtliche Insektenarten in verschiedenen Schichten der moosbedeckten Stapel. Gruvskogen 1932.)
- » XIII a. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i mosstäckt vältor i Tjárnäs vid Hofors, tall.
(Untersuchung des moosbedeckten Stapels auf Insekten- und Blaufäuleangriff in Tjárnäs bei Hofors, Kiefer.)
- » XIII b. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i mosstäckt vältor i Tjárnäs vid Hofors, gran.
(Untersuchung des moosbedeckten Stapels auf Insekten- und Blaufäuleangriff in Tjárnäs bei Hofors, Fichte.)
- » XIV a. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal, tall.
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal, Kiefer.)
- » XIV b. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal, gran.
- » XV. Samband mellan markfuktighet och angrepp av insekter och blåytesvamp å virke i täckta vältor. Gravendal 1932.
(Zusammenhang zwischen Bodenfeuchtigkeit und Insekten- sowie Blaufäuleangriff in den bedeckten Stapeln. Gravendal 1932.)
- » XVI. Provsågning av vältvirket i Gravendal 1933.
(Probesägen des Stapelholzes in Gravendal 1933.)
- » XVII. Provsågning av vältvirket i Hofors 1933.
(Probesägen des Stapelholzes in Hofors 1933.)
- » XVIII. Provsågning av vindfällen från december 1931, upparbetade sommaren 1933 (Högerör).
(Probesägen der Windwürfe von Dezember 1931, aufgearbeitet im Sommer 1933 [Högerör].)

Skogsentomologiska

Tab. I. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran-
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90 j. Fichten-

Sektion	Antal vindfällen resp. stamdalar (Zahl der Windwürfe resp. Stammteile)			Längd (Länge) m	Mitt-dia-meter (Mittendurchmesser) cm	Mantel-yta (Mantelfläche) m ²	T ä c k - (Beset-)				
	Inalles (Im ganzen)	därav angripna (davon befallen)					I. typo-graphus	P. chal-cogra-phus	H. pal-liatus	Dryo-cetes	H. cu-nicu-larius
		Antal (Anzahl)	%								
V i n d f ä l l e n											
II				5	11	1,73	—	65	—	—	—
	I	I	100	—	—	1,73	0	—	—	—	—
III	11	I	100	17	18	9,61	95	—	—	—	—
I—V	2	2	100	—	—	11,34	80,5	—	—	—	—
T i m m e r											
I				5	28	4,40	95	—	—	—	—
III				6	25	4,71	95	—	—	—	—
I—III	2	2	100	—	—	9,11	95	—	—	—	—
T o p p a r											
II				5	6	0,94	—	95	—	—	—
				5	8	1,26	—	95	—	—	—
				5	6	0,94	—	95	—	—	—
				5	8	1,26	—	95	—	—	—
III	4	4	100	—	—	4,40	0	—	—	—	—
				6	5	0,94	—	50	—	—	—
				3	8	0,75	—	50	—	—	—
				3	7	0,66	—	95	—	—	—
				6	7	1,32	—	75	—	—	—
IV	4	4	100	—	—	3,67	0	—	—	—	—
				6	8	1,51	—	95	—	—	—
				6	4	0,75	—	5	—	—	—
				8	6	1,51	—	50	—	—	—
V	3	3	100	—	—	3,77	0	—	—	—	—
				11	6	2,07	—	75	—	—	—
				7	7	1,54	—	50	—	—	—
I—V	13	13	100	—	—	3,61	0	—	—	—	—
				76	—	15,45	0	—	—	—	—
L u m p a r											
II				3	32	3,01	95	—	—	—	—
				3	18	1,70	65	30	—	—	—
				1	20	0,63	95	—	—	—	—
	3	3	100	—	—	5,34	85,4	—	—	—	—

1 Bruten vid roten och splitträd.

linjetaxeringar.

och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Gran. 30.9.1932.

Kiefernbestånd bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Fichte. 30.9.1932).

ningsprocent zungsprocent)								Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche) m ²		typogra- phus-pro- duktion pr sektion
<i>Poly- graphus</i>	<i>X. li- neatus</i>	<i>Pisso- des</i>	<i>H. abietis</i>	<i>M. sutor</i>	<i>Rha- gium</i>	<i>Tetro- pium</i>	Samtliga arter (Sämtliche Arten)	<i>Ips typo- graphus</i>	Samtliga arter (Sämtliche Arten)	
(Windwürfe)										
—	—	—	—	30	—	—	95	—	1,64	—
—	—	—	—	—	—	—	95	0	1,64	0
—	—	—	—	—	—	—	95	9,13	9,13	29,2
—	—	—	—	—	—	—	95	9,13	10,77	29,2
(Klötze)										
—	—	—	—	—	—	—	95	4,18	4,18	13,4
—	—	—	—	—	—	—	95	4,47	4,47	14,3
—	—	—	—	—	—	—	95	8,65	8,65	27,7
(Zöpfe)										
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,89	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	1,20	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,89	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	1,20	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	4,18	0
—	—	—	—	—	—	—	50	—	0,47	—
—	—	—	—	—	—	—	50	—	0,38	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,63	—
—	—	—	—	—	—	—	75	—	0,99	—
—	—	—	—	—	—	—	67,3	—	2,47	0
—	—	—	—	—	—	—	95	—	1,43	—
—	—	—	—	—	—	—	5	—	0,04	—
—	—	—	—	—	—	—	50	—	0,76	—
—	—	—	—	—	—	—	59,2	—	2,23	0
—	—	—	—	—	—	—	75	—	1,55	—
—	—	—	—	—	—	—	50	—	0,77	—
—	—	—	—	—	—	—	64,3	—	2,32	0
—	—	—	—	—	—	—	72,5	—	11,20	0,0
(Abfallrundlinge)										
—	—	—	—	—	—	—	95	2,86	2,86	—
—	—	—	—	—	—	—	75	1,10	1,28	—
—	—	—	—	—	—	—	95	0,60	0,60	—
—	—	—	—	—	—	—	88,8	4,56	4,74	14,6

Tab. I. (forts). Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90 j. Fichten-

Sektion	Antal vindfällen resp. stamdelar (Zahl der Windwürfe resp. Stammteile)		Längd (Länge) m	Mitt- dia- meter (Mitten- durch- messer) cm	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	T ä c k - (B e s e t -					
	Inalles (Im ganzen)	därav angripna (davon befallen)				<i>I. typo- graphus</i>	<i>P. chal- cographus</i>	<i>H. pal- liatus</i>	<i>Dryo- cetes</i>	<i>H. cu- nicu- larius</i>	
		Antal (Anzahl)									%
L u m p a											
III				2	10	0,63	—	95	—	—	—
				2	11	0,69	—	95	—	—	—
				2	28	1,76	95	—	—	—	—
				1	22	0,69	85	—	—	—	—
IV	4	4	100	—	—	3,77	59,9	—	—	—	—
				1	17	0,53	—	95	—	—	—
V	1	1	100	—	—	0,53	0	—	—	—	—
				2	15	0,94	95	—	—	—	—
				0,3	15	0,14	95	—	—	—	—
				0,5	12	0,19	—	95	—	—	—
I—V	3	3	100	—	—	1,27	80,3	—	—	—	—
I—V	11	11	100	—	—	10,91	71,9	—	—	—	—
S t u b b a r											
I				0,3	45	0,42	—	—	—	—	—
				0,2	20	0,13	—	—	—	—	—
				0,4	24	0,39	—	—	—	—	—
				0,2	25	0,16	—	—	—	—	—
				0,2	24	0,15	—	—	—	—	—
II	5	4	80	—	—	1,16	0	—	—	—	—
				0,2	23	0,14	—	—	—	—	—
				0,1	13	0,04	—	—	—	—	—
				0,4	20	0,25	—	—	—	—	—
				0,5	29	0,46	50	—	—	—	—
III	6	5	83	—	—	1,87	12,3	—	—	—	—
				0,5	38	0,60	—	—	—	—	—
				0,3	20	0,19	95	—	—	—	—
IV	2	1	50	—	—	0,79	22,8	—	—	—	—
				0,3	37	0,35	—	—	—	—	—
				0,2	24	0,15	—	—	—	—	—
				0,3	50	0,47	—	—	—	—	—
I—V	3	3	100	—	—	0,97	0	—	—	—	—
I—V	16	13	81	—	—	4,79	8,6	—	—	—	—

Taxeringsriktning (Taxierungsrichtung) NNW — SSO — Taxerad längd
Taxerad yta (taxierte Fläche) 0,065 har (ha)

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 187

gran- och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Gran. 30.9.1932.
Kiefernbestånd bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Fichte. 30.9.1932.

ningsprocent zungsprozent)								Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche) m ²		Typogra- phus-pro- duktion pr sektion
Poly- graphus	X. li- neatus	Pisso- des	H. abietis	M. sutor	Rha- gium	Tetro- pium	Samtliga arter (Sämtliche Arten)	Ips ty- pog- raphus	Samtliga arter (Sämtliche Arten)	
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,60	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,66	—
—	—	—	—	—	—	—	95	1,67	1,67	—
—	—	—	—	—	—	10	95	0,59	0,66	—
—	—	—	—	—	—	—	95	2,26	3,59	7,2
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,50	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,50	0
—	—	—	—	—	—	—	95	0,89	0,89	—
—	—	—	—	—	—	—	95	0,13	0,13	—
—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,18	—
—	—	—	—	—	—	—	95	1,02	1,20	3,3
—	—	—	—	—	—	—	91,9	7,84	10,03	25,1
(Stubben)										
—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,01	—
—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,02	—
—	—	—	—	—	—	25	25	—	0,04	—
—	—	—	—	—	—	25	25	—	0,04	—
—	—	—	—	—	—	—	9,5	—	0,11	0
—	—	—	—	—	—	25	25	—	0,04	—
—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,01	—
—	—	—	—	—	—	—	50	0,23	0,23	—
—	—	—	—	—	—	25	25	—	0,16	—
—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,02	—
—	—	—	—	—	—	—	24,6	0,23	0,46	0,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	95	0,18	0,18	—
—	—	—	—	—	—	—	22,8	0,18	0,18	0,6
—	—	—	—	—	—	2	3	5	0,02	—
—	—	—	—	—	—	5	—	5	0,01	—
—	—	—	—	—	—	—	5	5	0,02	—
—	—	—	—	—	—	—	5	—	0,05	0
—	—	—	—	—	—	—	16,7	0,41	0,80	1,3

(taxeirte Länge) 100 m — Taxerad bredd (taxierte Breite) 6,5 —

— Taxeringsprocent (Taxierungsprozent) 16,25

Tab. II. Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran-
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90 j. Fichten-

Sektion	Antal vindfällen resp. ständelar (Zahl der Windwürfe resp. Stammteile)			Längd (Länge) m	Mitt- dia- meter (Mitten- durch- messer) cm	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	T ä c k - (B e s e t -						
	Inalles (Im ganzen)	därav angripna (davon befallen)					<i>B. pini- perda</i>	<i>B. mi- nor</i>	<i>H. pal- liatus</i>	<i>Dryo- cetes</i>	<i>H. ater</i>	<i>X. line- atus</i>	<i>P. qua- dridens</i>
		antal (Anzahl)	%										
V i n d f ä l l e n													
II				14	13	5,71	—	—	—	—	—	—	—
	I	I	100	—	—	5,71	0	—	—	—	—	—	—
III	I	0	0	19	17	10,14	0	—	—	—	—	—	—
I—V	2	I	50	—	—	15,85	0	—	—	—	—	—	—
S l a n o r													
II				3	11	1,04	0	—	—	—	—	—	20
IV				7	16	3,52	0	—	—	—	—	—	—
I—V	2	I	50	—	—	4,56	0	—	—	—	—	—	—
T o p p a r													
IV				11	8	2,76	—	—	—	—	—	—	50
	I	I	100	—	—	2,76	0	—	—	—	—	—	—
V				9	13	3,67	—	50	—	—	—	—	25
				12	14	5,28	—	—	—	—	—	—	30
	2	2	100	—	—	8,95	0	—	—	—	—	—	—
I—V	3	3	100	—	—	11,71	0	—	—	—	—	—	—
L u m p a r													
IV				1	28	0,88	—	—	—	—	—	—	—
				2	30	1,88	75	—	—	—	—	—	—
				2	20	1,26	—	—	—	—	—	—	65
	3	3	100	—	—	4,02	35,1	—	—	—	—	—	—
V				1	28	0,88	—	—	—	—	—	—	—
	I	I	100	—	—	0,88	0	—	—	—	—	—	—
I—V	4	4	100	—	—	4,90	28,8	—	—	—	—	—	—

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 189

och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Tall. 13.9.1932.

Kiefernbestånd bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Kiefer.) 30.9.1932.

ningsprocent zungsprozent)											Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche) m ²		pini- perda- pro- duk- tion pr sektion
<i>I. proxi- mus</i>	<i>I. acu- mi- natus</i>	<i>Pisso- des</i>	<i>H. abietis</i>	<i>M. sutor</i>	<i>A. ædilis</i>	<i>Rha- gium</i>	<i>S. bupres- toides</i>	<i>An- thaxia</i>	<i>I. typo- gra- phus</i>	Samt- liga arter (Sämt- liche Arten)	<i>pini- perda</i>	Samt- liga arter (Sämt- liche Arten)	
(Windwürfe)													
—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	25	—	1,43	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	0	1,43	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0	0	1,43	0,0
(Stangen)													
—	—	25	—	50	—	—	—	—	—	75	0	0,78	0,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,1	0	0,78	0,0
(Zöpfe)													
—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	75	0	2,07	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	2,00	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	95	—	5,02	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78,4	0	7,02	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77,6	0	9,09	0
(Abfallrundlinge)													
—	—	75	—	—	—	—	—	—	—	75	—	0,66	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	1,41	1,41	—
—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	95	—	1,20	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,3	1,41	3,27	2,5
—	—	65	—	—	30	—	—	—	—	95	—	0,84	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	0	0,84	0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83,9	1,41	4,11	2,5

Tab. II (forts.). Linjetaxering å ett 0,4 hektar stort stormhygge i ett 90-årigt gran-
(Linientaxierung einer 0,4 ha grossen Sturmflücke in einem 90 j. Fichten-

Sektion	Antal vindfällen resp. stamdelar (Zahl der Windwürfe resp. Stammteile)		Längd (Länge) m	Mitt- dia- meter (Mitten- durch- messer) cm	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	T ä c k - (B e s e t -						
	Inalles (Im ganzen)	därav angripna (davon befallen)				<i>B. pini- perda</i>	<i>B. mi- nor</i>	<i>H. pal- liatus</i>	<i>Dryo- cetes</i>	<i>H. ater</i>	<i>X. line- atus</i>	<i>P. qua- dridens</i>
		antal (Anzahl)										
I			0,2	20	0,13	65	—	—	—	—	—	—
II	I	I	100	—	—	0,13	65	—	—	—	—	—
				0,1	25	0,08	—	—	—	—	—	—
				0,1	26	0,08	—	—	—	—	—	—
III				0,3	28	0,26	—	—	—	—	—	—
	3	3	100	—	—	0,42	0	—	—	—	—	—
				0,3	45	0,42	30	—	—	—	—	—
				0,2	20	0,13	35	—	—	—	—	—
				0,1	28	0,09	—	—	—	—	—	—
IV				0,4	25	0,31	30	—	—	—	—	—
	4	4	100	—	—	0,95	28,4	—	—	—	—	—
				0,3	32	0,30	20	—	—	—	—	—
			0,4	42	0,53	—	—	—	—	—	—	
I—V	10	10	100	—	—	0,83	7,2	—	—	—	—	—
						2,33	17,6	—	—	—	—	—

Taxeringsriktning (Taxierungsrichtung) NNW — SSO

Taxerad längd (taxierte Länge) 100 m

Taxerad bredd (taxierte Breite) 10,7 m

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 191

och tallbestånd invid Moxboda i Uppland. Typ II: 2 b. Tall. 13.9.1932.
Kiefernbestånd bei Moxboda in Uppland. Typ II: 2 b. Kiefer.) 30.9.1932.

ningsprocent zungsprozent)											Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche) m ²		pini- perda- pro- duk- tion pr sektion
<i>I. proxi- mus</i>	<i>I. acu- mi- natus</i>	<i>Pisso- des</i>	<i>H. abietis</i>	<i>M. sutor</i>	<i>A. ædilis</i>	<i>Rha- gium</i>	<i>S. bupres- toides</i>	<i>An- thaxia</i>	<i>I. typo- gra- phus</i>	Samt- liga arter (Sämt- liche Arten)	<i>pini- perda</i>	Samt- liga arter (Sämt- liche Arten)	

(Stubben)

—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	95	0,08	0,12	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	0,08	0,12	0,1
—	—	95	—	—	—	—	—	—	—	95	—	0,08	—
—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	5	—	0,01	—
—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	50	—	0,13	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52,4	0	0,22	0
—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	95	0,13	0,40	—
—	—	30	—	—	—	30	—	—	—	95	0,05	0,12	—
—	—	65	—	—	—	30	—	—	—	95	—	0,09	—
—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	95	0,09	0,29	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95,0	0,27	0,90	0,5
—	—	20	—	—	—	45	—	—	—	95	0,06	0,28	—
—	—	50	—	—	—	25	—	—	—	75	—	0,40	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,9	0,06	0,68	0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82,4	0,41	1,92	0,7

Taxerad yta (taxierte Fläche) 0,107 har (ha)
Taxeringsprocent (Taxierungsprozent) 26,75

Tab. III. Sammandrag av linje-
(Zusammenfassung der Linien-

Sektion	Mantelyta i m ² och i procent av (Mantelfläche in qm bzw. in % der								
	Vindfällen (Windwürfe)		Timmer (Klötze)		Lumpar (Rundlinge)		Slanor (Stangen)		
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
	Gran								
I 0—20	—	—	4,40	8,5	—	—	—	—	—
II 20—40	1,73	3,4	—	—	5,34	10,5	—	—	—
III 40—50—40	9,61	18,6	4,71	9,1	3,77	7,3	—	—	—
IV 40—20	—	—	—	—	0,53	1,0	—	—	—
V 20—0	—	—	—	—	1,27	2,5	—	—	—
I—V	11,34	22,0	9,11	17,7	10,91	21,1	—	—	—
	Tall								
I 0—20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II 20—40	5,71	14,5	—	—	—	—	1,04	2,6	—
III 40—50—40	10,14	25,8	—	—	—	—	—	—	—
IV 40—20	—	—	—	—	4,02	10,2	3,52	8,9	—
V 20—0	—	—	—	—	0,88	2,2	—	—	—
I—V	15,85	4,03	—	—	4,90	12,5	4,56	11,5	—

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 193

taxering vid Moxboda.

taxierung bei Moxboda).

totala mantelytan totalen Mantelfläche)						Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche)		Täckningsprocent Besetzungsprocent		Produktion per sektion
Toppar (Zöpfe)		Stubbar (Stubben)		Inalles (Im ganzen)		Samtl. arter (Sämtl. Arten)	<i>I. typographus</i> resp. <i>B. pini-perda</i>	Samtl. arter (Sämtl. Arten)	<i>I. typographus</i> resp. <i>B. pini-perda</i>	
m ²	%	m ²	%	m ²	%					
(Fichte)										
—	—	1,16	2,2	5,56	10,8	4,29	4,18	77,2	75,2	13,400
4,40	8,5	1,87	3,6	13,34	25,9	11,02	4,79	82,6	35,9	15,300
3,67	7,1	0,79	1,5	22,55	43,6	19,84	16,04	88,0	71,1	51,300
3,77	7,3	0,97	1,9	5,27	10,2	2,78	0,00	52,8	0,0	—
3,61	7,0	—	—	4,88	9,5	3,52	1,02	72,1	20,9	3,300
15,45	30,0	4,79	9,3	51,60	100,0	41,45	26,03	80,3	50,4	83,300
(Kiefer)										
—	—	0,13	0,3	0,13	0,3	0,12	0,08	92,3	61,5	100
—	—	0,42	1,1	7,17	18,2	2,43	0,00	33,9	0,0	—
—	—	0,95	2,4	11,09	28,2	0,90	0,27	8,1	2,4	500
2,75	7,0	0,83	2,1	11,13	28,3	6,02	1,47	54,1	13,2	2,700
8,95	22,7	—	—	9,83	25,0	7,86	0,00	80,0	0,0	—
11,71	29,7	2,33	5,9	39,35	100,0	17,33	1,82	44,0	4,6	3,300

Fångstrådsanalyser.

Tab. IV. Fångstrådsanalys.
(Fangbaumanalyse.)

Analys nr 14. Trädslag: gran;
(Analyse Nr) (Holzart Fichte)

Lokal: Änö; Ägare: John Eriksson; Datum: 28/6 1933;
(Lokal) (Waldbesitzer) (Datum)

Beståndets resp. virkets behandling: före stormen: beståndet ej genomhugget under de sista 8 åren;
(Behandling des Bestandes bzw. des Windfallholzes: Vor dem Sturm: Bestand seit 8 Jahren nicht durchforstet;)

Efter stormen: allt virke upphugget och utdrivet år 1931—32;
(Nach dem Sturm: alles Holz aufgearbeitet und abgefahren im Jahre 1931—32;)

Beståndsbeskrivning: läge: svag sluttning mot söder; fuktighetsförhållande: friskt;
(Bestandesbeschreibung: Lage: lehner Osthang; (Feuchtigkeitsverhältnisse: frisch;)

trädslagsblandning: gran 0,9, tall 0,1; ålder: 90—100; bonitet IV—V;
(Holzartenmischung: Fichte 0,9, Kiefer 0,1; (Alter) (Bonität)

hyggets areal: 1,0 har; typ: II 2a;
(Areal der Windfallfläche 1,0 ha) (Typ)

Beskrivning: trädets längd: 17,5 m; bdm: 22 cm; första gröna kvist: 3 m;
(Beskrreibung: Baumlänge) (Bhd) (erster grüner Zweig)

glansbark från 3 m; tidigare skador: inga;
(Spiegelrinde von) (frühere Schäden keine;)

Läge: exponering 0,9; läge å hygget: NO-kanten;
(Lage: Exposition) (Lage auf der Windfallfläche: NO-Rand;)

avstånd fr. beståndskant: 15 m; trädets fallriktning N—S; avstånd till marken: 5 dm;
(Abstand vom Bestandesrand) (Fallrichtung) (Abstand vom Boden)

Behandling: kvistat, rotkapat, toppkat; datum för utläggning: 20/5;
(Behandlung: entastet, vom Stock abgesägt, entgipfelt; (ausgelegt am)

datum för barkning: 20/6;
(geschält am)

Antal fångstråd pr har stormhygge: 5;
(Fangbaumzahl pr ha Windfallfläche)

Övriga anmärkningar
(übrige Bemerkungen)

Metersektion	Diameter	Bark-tjocklek (Rindenstärke)	Mantel-yta (Mantelfläche)	Antal gång-system (Zahl der Frass-bilder)	An-grepps-täthet (Befalldichte)	Ut-rymme pr gång-system (Fläche je Frass-bild)	Täck-nings-procent (Besetzungs-prozent)	Ut-nyttjad mantel-yta (Ausgenutzte Mantel-fläche)	Övriga arter (übrige Arten)	Täck-nings-procent f. samtliga arter (Besetzungs-prozent für sämtliche Arten)	Ut-veck-lings-grad (Entwick-lings-grad)
<i>I p s t y p o g r a p h u s</i>											
I	22	12	69,1	200	290	0,25	72	50	—	72	typographus: halv. larver (halbv. Larven) d:o chalcographus:
2	20	7	62,8	260	414	0,20	82	52	chal-	82	
3	19	6	59,7	201	337	0,21	70	42	cogra-	78	
4	19	6	59,7	148	248	0,24	60	36	phus	72	
5	18	5	56,5	124	220	0,25	55	31	»	72	
6	16	5	50,2	102	203	0,26	52	27	»	65	
7	15	5	47,1	83	176	0,25	45	21	»	75	
8	14	5	44,0	73	166	0,23	38	17	»	80	
9	13	4	40,8	37	91	0,24	22	9	»	85	
10	12	4	37,7	31	82	0,29	22	9	»	88	
11	11	4	34,5	24	70	0,29	18	7	»	92	
12	10	4	31,4	19	61	0,21	12	4	»	92	
13	8	4	25,1	8	32	0,37	10	3	»	85	
Summa, resp. medeltal (Sa resp. Mittel)			618,6	1310	212	0,24	50	308		78	

Tabell V. Analys av okvistat fångsträd av gran. Stormhygge. Strömserum 15.6.1933.
 (Analyse eines beasteten Fichtenfangbaums. Sturmücke. Strömserum 15.6.1933)

Meter- sektion	Diam. cm	Bark (Rinde) mm	Mantelyta (Mantelfläche) dm ²	<i>Ips typographus</i>		<i>Pityogenes chalcographus</i>
				Antalsystem (Zahl der Frassbilder)	Angrepps- täthet (Befalldichte)	
1	30	11	94,2	192	204	
2	27	9	84,8	222	262	
3	26	8	81,6	196	240	
4	25	8	78,5	182	232	
5	25	8	78,5	187	238	
6	24	7	75,4	174	231	
7	24	6	75,4	184	244	enstaka (verein:elt)
8	23	6	72,2	164	227	»
9	22	5	69,1	140	203	»
10	20	5	62,8	113	180	tilltagande (zuehmend)
11	18,5	5	58,1	107	184	»
12	17	4,5	53,4	96	180	»
13	16	4	50,2	55	110	talrik (zahlreich)
14	15,5	4	48,7	52	107	»
15	13	4	40,8	40	98	»
16	12	3,5	37,7	17	45	mycket talrik (sehr zahlreich)
17	11	3	34,5	5	14	»
18	10	3	31,4	0	0	»
19	7	2	22,0	0	0	»
20	4	2,5	12,6	0	0	»
21	2,5	2	7,8	0	0	»

Tab. VI. Fångstrådsanalys.
(Fangbaumanalyse.)

Analys nr 54. (Analyse Nr) Trädslag: tall; (Holzart: Kiefer);

Lokal: Barkö; Ägare: Johan Lund; Datum: 6/7 1933; (Lokal) (Waldbesitzer) (Datum)

Beståndets resp. virkets behandling: före stormen: genomhugget för 5—6 år sedan; (Behandlung des Bestandes bzw. des Windfallholzes: Vor dem Sturm: vor 5—6 Jahren durchforstet;)

Efter stormen: upphugget och bortförslat vintern 1931—32; (Nach dem Sturm: aufgearbeitet und ausgefahren Winter 1931—32;)

Beståndsbeskrivning: läge: sluttning mot söder; fuktighetsförhållande friskt; (Bestandesbeschreibung: Lage: Südhang;) (Feuchtigkeitsverhältnisse frisch;)

trädslagsblandning: tall 0,6, gran 0,4; ålder 80—90; bonitet: IV; (Holzartenmischung: Kiefer 0,6, Fichte 0,4;) (Alter) (Bonität)

hyggets areal: 3 har; typ: II 1a; (Areal der Windfallfläche: 3 ha;) (Typ)

Beskrivning: trädets längd: 20 m; bdm: 27 cm; första gröna kvist: 11 m; (Beschreibung: Baumlänge) (Bhd) (erster grüner Zweig)

glansbark från: 8 m; tidigare: skador inga; (Spiegelrinde von) (frühere Schäden: keine;)

Läge: exponering: 0,7; läge å hygget: SO-kanten; (Lage: Exposition) (Lage auf der Windfallfläche: SO Rand;)

avstånd fr. beståndskant: 2 m; trädets fallriktning: NV—SO; avstånd till marken: 1 dm; (Abstand vom Bestandesrand) (Fallrichtung) (Abstand vom Boden)

Behandling: kvistat, rotkapat; datum för utlägg.: slutet maj; (Behandlung: entastet, vom Stock abgesägt) (ausgelegt am: Ende Mai;)

datum för barkning: 20/6; (geschält am)

Antal fångsträd pr har stormhygge: 5; (Fangbaumzahl pr ha Windfallfläche)

Övriga anmärkningar: blåyta kraftig i splinten; (übrige Bemerkungen: Splint stark verblaut;)

Metersektion	Diameter	Bark-tjocklek (Rindenstärke)	Mantel-yta (Mantel-fläche)	Antal gång-system (Zahl der Frass-bilder)	An-grepps-täthet (Befall-dichte)	Ut-rymme pr gång-system (Fläche je Frass-bild)	Täck-nings-procent (Beset-zungs-prozent)	Ut-nyttjad mantel-yta (Aus-genuttede Mantel-fläche)	Antal gång-system (Zahl der Frass-gänge)	Övriga arter (übrige Arten)	Täck-nings-procent f. samt-liga arter (Beset-zungs-prozent für sämt-liche Arten)	Ut-veck-lings-grad (Ent-wick-lungs-grad)
<i>Blastophagus piniperda</i>												
1	25	20	78,5	114	145	0,55	80	63	8	—	80	<i>piniperda</i> : halv. larver (halbw. Larven minor: do do <i>acuminatus</i> : ägg (Eier)
2	24	13	75,4	100	133	0,64	85	64	10	—	85	
3	23	9	72,2	97	134	0,60	80	58	32	—	95	
4	22	7	69,1	96	139	0,50	70	48	61	<i>proxi-mus</i> ,	90	
5	21	6	65,9	98	149	0,50	75	49	62	<i>acumi-natus</i>	95	
6	20	5	62,8	75	119	0,51	60	38	28	»	75	
7	20	4	62,8	66	105	0,58	60	38	41	»	75	
8	20	3	62,8	42	67	0,63	45	28	55	»	70	
9	19	2	59,7	10	17	0,60	10	6	74	»	75	
10	18	2	56,5	8	14	0,38	5	3	81	»	85	
S:a resp. medeltal: (Sa resp. Mittel)			665,7	706	106	0,57	60	402	452		83	

Undersökningar av vältor.

Tab. VII. Undersökning av försöksvältor på insektsangrepp i Gruvskogen den 21—27 juni 1932.

(Untersuchung der Versuchsstapel auf Insektenangriff in Gruvskogen den 21—27 Juni 1932.)

Välta nr (Stapel)	Trädslag (Holzart)	Exponering (Exposition)	Behandling (Behandlung)	A n g r e p p (A n g r i f f)		
				Art (Art)	Frekvens (Frequenz)	Utveckling (Entwicklung)
1	G	$\frac{2}{3}$ exp	ob mt	<i>autographus</i>	m. enst	pk
2	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>lineatus</i> ¹	enst.	—
3	G	exp	ob ot	<i>chalcographus</i> ¹	enst.	ägg
4	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	spridd	pk—ägg— $\frac{1}{4}$ l
5	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	spridd	pk—ägg— $\frac{1}{4}$ l
6	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	riklig	d:o
7	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	spridd	d:o
8	T	exp	ob ot	<i>piniperda</i> <i>proximus</i>	riklig	$\frac{3}{4}$ l
9 a	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	enst.	ägg— $\frac{1}{4}$ l
9 b	G	exp	ob ot	—	—	—
10	G	exp	ob ot	—	—	—
11	G	exp	ob ot	—	—	—
12	G	exp	ob ot	—	—	—
13	G	exp	ob ot	—	—	—
14	T	exp	ob ot	<i>piniperda</i> <i>proximus</i>	m. riklig	—
15	G	exp	ob ot	—	—	ägg— $\frac{1}{4}$ l
16	T	exp	ob ot	<i>piniperda</i> <i>proximus</i>	m. riklig	—
17	T	exp	ob ot	<i>piniperda</i> <i>proximus</i>	m. riklig	—
18	G	exp	ob ot	<i>chalcographus</i>	m. enst.	ägg
19	T	exp	ob ot	<i>piniperda</i> <i>proximus</i>	m. riklig	$\frac{3}{4}$ l ägg— $\frac{1}{3}$ l
20	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> ²	riklig	d:o
21	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> ²	m. riklig	pk— $\frac{1}{3}$ l
22	G	exp	ob ot	<i>typographus</i> ²	m. riklig	d:o
23	G	$\frac{2}{3}$ exp	rb ot	<i>lineatus</i> <i>palliatu</i>	m. enst.	—

¹ Endast 1 stock angripen (nur 1 Stock befallen). — ² Beståndskant (Bestandesr.).

Tab. VII (forts.). Undersökning av försöksvältor på insektsangrepp i Gruvskogen den 21—27 juni 1932.

(Untersuchung der Versuchsstapel auf Insektenangriff in Gruvskogen den 21—27 Juni 1932.)

Välta nr (Stapel)	Trädslag (Holzart)	Exponering (Exposition)	Behandling (Behandlung)	A n g r e p p (A n g r i f f)		
				Art (Art)	Frekvens (Frequenz)	Utveckling (Entwicklung)
24	G	$\frac{1}{3}$ exp	rb ot	<i>lineatus</i> <i>palliatus</i> ¹	spridd	—
25	G	$\frac{1}{3}$ exp	rb ot	<i>lineatus</i>	spridd	—
26	G	$\frac{1}{3}$ exp	rb mt	<i>lineatus</i> <i>palliatus</i>	riklig	—
27	T	$\frac{1}{3}$ exp	hb mt	—	—	—
28	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>palliatus</i> <i>lineatus</i> <i>typographus</i> <i>chalcographus</i>		typ.—chalc. pk—ägg
29	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	d:o		d:o
30	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i> ²	riklig	ägg
31	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob ot	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i>	riklig	pk— $\frac{1}{3}$ 1 pk—ägg
32	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob ot	typ., lin. chal.	enst.	—
33	G	$\frac{1}{2}$ exp	hb ot	<i>lineatus</i> ³	enst.	—
41	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>typographus</i> <i>lineatus</i>	enst.	ägg
42	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>typographus</i> ⁴ <i>lineatus</i> ⁴ <i>autographus</i> ⁴		ägg—typ.
43	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob rt	<i>typographus</i> <i>chalcographus</i> <i>palliatus</i>	enst.	typogr.—ägg chalcogr.—ägg
44	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	—	—	—
45	T	$\frac{2}{3}$ exp	ob mt	<i>piniperda</i>	m. enst.	—
46	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>autographus</i> ⁵	m. enst.	—
47	T	besk	ob mt	<i>piniperda</i> ⁶	enst.	$\frac{1}{2}$ l
48	G	besk	ob mt	<i>autographus</i> ⁷	m. enst.	—
49	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>palliatus</i>	m. enst.	ägg
50	G	exp	ob mt	<i>autographus</i> <i>cunicularius</i>	enst.	påbörjat
51	TG	$\frac{2}{3}$ exp	hb ot	—	—	—

¹ *Typographus* enstaka (vereinzelt). Enst. stockar tätt angripna (einzelne Klötze dicht befallen). — ² *Lineatus*. — ³ *Lineatus*, antagligen före barkningen (Befall wahrscheinlich vor der Entrindung). — ⁴ *Typographus*-angrepp möjligen före täckningen (Befall wahrscheinlich vor der Bedeckung). — ⁵ Påbörjat gnag (Frass eben begonnen). — ⁶ Angrepp före täckningen (Befall vor der Bedeckung). — ⁷ Påbörjat gnag (Frass eben begonnen).

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 199

Tab. VII (forts.). Undersökning av försöksvältor på insektsangrepp i Gruvskogen den 21—27 juni 1932.

(Untersuchung der Versuchsstapel auf Insektenangriff in Gruvskogen den 21—27 Juni 1932.)

Välta nr (Stapel)	Trädslag (Holzart)	Exponering (Exposition)	Behandling (Behandlung)	A n g r e p p (A n g r i f f)		
				Art (Art)	Frekvens (Frequenz)	Utveckling (Entwicklung)
52	G	$\frac{2}{3}$ exp	hb ot	—	—	—
53	G	$\frac{1}{2}$ exp	rb ot	—	—	—
54	G	exp	hb ot	—	—	—
55 a	GT	exp	ob st	<i>chalcographus</i> <i>typographus</i> <i>piniperda</i> , <i>proximus</i>	enst.	—
55 b	G	exp	ob mt	<i>autographus</i>	enst.	påbörjat
56	G	exp	hb ot	—	—	—
57	G	exp	hb ot	—	—	—
58	G	exp	ob mt	<i>autographus</i>	enst.	påbörjat
59	G	exp	ob mt	<i>chalcographus</i> ¹ <i>palliatus</i>		ägg + $\frac{1}{4}$ l
60	G	exp	rb ot	—	—	—
61	GT	$\frac{2}{3}$ exp	ob mt	<i>piniperda</i> ²	—	ägg
62	GT	besk	ob mt	<i>piniperda</i> <i>palliatus</i>	—	ägg ägg
63	G	besk	ob mt	<i>palliatus</i>	enst.	ägg
64	GT	besk	ob mt	<i>piniperda</i> <i>autographus</i>	enst.	ägg påbörjat
65	G	besk	ob mt	<i>lineatus</i> <i>palliatus</i> <i>autographus</i>	enst.	ägg påbörjat
66	GT	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>piniperda</i> <i>lineatus</i> <i>palliatus</i>	enst.	—
67	T	besk	ob mt	<i>piniperda</i> ³	enst.	ägg
68	G	besk	ob mt	<i>lineatus</i> <i>palliatus</i> <i>autographus</i>	enst.	påbörjat
69	GT	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>piniperda</i> ⁴ <i>autographus</i> <i>palliatus</i> <i>lineatus</i>	enst.	påbörjat—ägg
70	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>typographus</i> ⁵	enst.	påbörjat—ägg
71	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	—	—	—

¹ *Chalcographus* förmodligen före täckningen (*chalc.* wahrscheinlich vor der Bedeckung). — ² *Piniperda* även på gran (*Piniperda* auch an Fichte). — ³ Modergångar ej färdiga (Muttergänge nicht fertig). — ⁴ Märgborregångar ej färdiga (Muttergänge von *piniperda* nicht fertig). — ⁵ Angripna delvis före täckningen (befallen teilweise vor der Bedeckung).

Förkortningar. (Verkürzungen.)

G	= gran (Fichte)	m. enst	= mycket enstaka (sehr vereinzelt)
T	= tall (Kiefer)	enst	= enstaka (vereinzelt)
exp	= exponerat (exponiert)	spridd	(zerstreut)
besk	= beskuggat (beschattet)	riklig	(zahlreich)
ob	= obarkat (berindet)	m. riklig	(sehr zahlreich)
rb	= randbarkat (streifengeschält)	pk	= parningskammare (Rammel-
hb	= helbarkat (vollgeschält)		kammer)
ot	= otäckt (unbedeckt)	ägg (Ei)	
mt	= mosstäckt (moosbedeckt)	$\frac{1}{2}$ l	= halvvuxna larver (halbwüch-
rt	= ristäckt (mit Reisig bedeckt)		sige Larven)
st	= täckt med säckar (bedeckt mit Säckern)	påbörjat	= påbörjat gnag (beim Anlegen der Brutgänge)

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 201

Tab. VIII a. Undersökning av de av granbarkborren angripna stockarna i otäckta vältor.

Gruvskogen 25 juli—2 aug. 1932.

(Untersuchung der von *Ips typographus* befallenen Klötze in den unbedeckten Stapeln.)

Gruvskogen 25. Juli—2. Aug. 1932.

Välta n:r (Stapel Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel-yta (Mantel-Fläche) m ²	Insektsangrepp (Insektenangriff)					
			Granbarkborren <i>Ips typographus</i>				Övriga arter (Übrige Arten)	
			Angripna stockar (Befallene Klötze)		Utnyttjad mantel-yta (Ausgenutzte Mantel-fläche)		Täcknings-% på de av <i>typographus</i> angripna stockarna (Besetzungs-% an den von <i>typ.</i> befallenen Klötzen)	
			Antal (Anzahl)	%	m ²	%	<i>chalcographus</i>	<i>palliatu</i> s
4	48	171,36	4	8	1,54	0,9	27	12
5	29	103,53	9	31	1,30	1,3	11	1
6	56	199,92	18	32	9,19	4,6	15	22
7	27	96,39	13	48	3,75	3,9	23	0
9 a	41	146,37	29	71	5,62	3,8	14	10
9 b	8	28,56	1	13	0,04	0,1	4	20
10	31	110,67	0	0	0,00	0,0	5	0
12	36	128,52	5	14	0,48	0,4	16	0
20	52	185,64	52	100	32,97	7,8	3	6
21	20	71,40	20	100	26,87	37,6	5	12
22	3	10,71	3	100	3,21	30,0	13	5
30	20	71,40	20	100	8,56	12,0	6	12
31	13	46,41	13	100	1,24	2,7	0	0

Tab. VIII b. Undersökning av de av större mörghorren angripna stockarna i otäckta välder.

Gruvskogen 25 juli—2 aug. 1932.

(Untersuchung der von *Blastophagus piniperda* befallenen Klötze in den unbedeckten Stapeln.)

Gruvskogen 25. Juli—2. Aug. 1932.

Välta n:r (Stapel Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	I n s e k t s a n g r e p p (I n s e k t e n a n g r i f f)							
			Större mörghorren <i>Blastophagus piniperda</i>				Övriga arter (Öbrige Artén)			
			Angripna stockar (Befallene Klötze)		Utnyttjad mantelyta (Ausgenutzte Mantelfläche)		Täcknings-% på de av <i>piniperda</i> angripna stockarna (Besetzungs-% an den von <i>piniperda</i> befallenen Klötzen)			
			Antal (Anzahl)	%	m ²	%	<i>proxi- mus</i>	<i>palli- atus</i>	<i>minor</i>	<i>quadri- dens</i>
8	18	64,80	7	39	6,16	9,5	17	1	0	1
14	21	75,60	9	43	12,06	16,0	15	0	2	5
16	10	36,00	5	50	4,97	13,8	6	0	1	0
17	12	43,20	4	33	5,04	11,7	15	0	0	5
19	7	25,20	2	29	2,16	8,6	12	0	18	0

Tab. IX. Insektsfaunan på täckta försöksvältor i Gruvskogen den 3—5 augusti 1932.

(Die Insektenfauna der bedeckten Versuchsstapel in Gruvskogen den 3—5 August 1932.)

Välta nr (Stapel)	Trädslag (Holzart)	Exponering (Exposition)	Behandling (Behandlung)	Insekter (Arter, utvecklingsgrad, frekvensgrad) (Insekten) (Arten, Entwicklungsgrad, Frequenzgrad)	Blåyta (Blaufäule)
1	G	$\frac{2}{3}$ exp	ob mt	<i>Hylobius</i> ¹ $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ l, III; <i>cunicularius</i> ägg, I; <i>Dryocetes</i> p— $\frac{1}{4}$ l, III.	S-sida I N-sida III
2	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>Hylobius</i> l, III; <i>piniperda</i> l, p, I; <i>palliatius</i> ägg, l, II; <i>Dryocetes</i> p—ägg, III; <i>lineatus</i> l.	S-sida II N-sida III
26	G	$\frac{1}{3}$ exp	rb mb	<i>Hylobius</i> $\frac{1}{2}$ l, III; <i>Dryocetes</i> p—ägg, II; <i>palliatius</i> l, p, III; <i>lineatus</i> III.	S-sida II N-sida II
27	T	$\frac{1}{3}$ exp	hb ² mt	—	S-sida I N-sida II
28	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>Palliatius</i> ³ l, II; <i>lineatus</i> l—p, II; <i>Dryocetes</i> ägg—l, II; <i>cunicularius</i> ägg, I.	S-sida I N-sida II
29	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>typographus</i> ⁴ l—p, II; <i>palliatius</i> l—p, II; <i>Dryocetes</i> ägg—l, II; <i>Hylobius</i> $\frac{1}{2}$ l, I; <i>lineatus</i> l.	S-sida I N-sida II
41	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>typographus</i> l—p, I; <i>Dryocetes</i> påb.—ägg, II; <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida II NNW-sida III
42	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> ägg, II; <i>typographus</i> p, i, I; <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida I NNW-sida II
43	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob rt	<i>palliatius</i> l, I; <i>typographus</i> p, i, I; <i>Dryocetes</i> ägg, I; <i>chalcographus</i> p, I.	SSO-sida II NNW-sida II
44	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> pk-ägg, IV; <i>Hylobius</i> l, II.	SSO-sida II NNW-sida III
45	T	$\frac{2}{3}$ exp	ob mt	<i>Pissodes</i> l, III; <i>Dryocetes</i> påb., I; <i>piniperda</i> l—p—i, I; <i>proximus</i> l, I.	SSO-sida I NNW-sida I
46	G	$\frac{1}{3}$ exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> l, II; <i>typographus</i> l—p, I; <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida II NNW-sida III
47	T	besk	ob mt	<i>piniperda</i> p—i, II; <i>Pissodes</i> l, II.	—
48	G	besk	ob mt	<i>Dryocetes</i> ägg—l, III; <i>cunicularius</i> ägg, I, <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida I NNW-sida II
49	G	$\frac{1}{2}$ exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> påb., ägg, III; <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida III NNW-sida III
50	G	exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> påb. — $\frac{1}{4}$ l, III; <i>chalcographus</i> l, I; <i>Hylobius</i> l, I.	SSO-sida I NNW-sida I

¹ *Hylobius* företrädesvis på mekaniskt skadat virke (*Hylobius* vorzugsweise am mechanisch beschädigtem Holz). — ² Kraftig mögelbildning (Starke Schimmelbildung). — ³ *Palliatius* på ofullständigt täckta ställen (*Palliatius* an mangelhaft bedeckten Stellen). — ⁴ *Typographus* på ofullständigt täckta ställen (*Typographus* an mangelhaft bedeckten Stellen).

Tab. IX (forts). Insektsfaunan på täckta försöksvältor i Gruvskogen den 3—5 augusti 1932.

(Die Insektenfauna der bedeckten Versuchsstapel in Gruvskogen den 3—5 August 1932).

Välta nr (Stapel)	Trädslag (Holzart)	Exponering (Exposition)	Behandling (Behandlung)	Insekter		Blåyta (Blaufäule)
				(Arter, utvecklingsgrad, frekvensgrad)	(Insekten)	
				(Arten, Entwicklungsgrad, Frequenzgrad)		
55 a	GT	exp	ob st	<i>piniperda</i> l—p—i—fhål, IV; <i>typographus</i> p—i, påb., III; <i>proximus</i> p—i, IV; <i>Pissodes</i> l, II; <i>chalcographus</i> p—i påb., III.		SSO-sida II ¹ NNW-sida II
55 b	G	exp	ob mt	<i>Dryocetes</i> påb.— ¹ / ₄ l, III; <i>chalcographus</i> p—i, I; <i>typographus</i> p—i, II; <i>Hylobius</i> l, I. ²		SSO-sida II NNW-sida II
58	G	exp	ob mt	<i>typographus</i> p—i, påb., II; <i>Dryocetes</i> ägg—l, IV; <i>chalcographus</i> l—p, I; <i>cunicularius</i> ägg, II; <i>palliatius</i> l, II.		SSO-sida o NNW-sida II
59	G	exp	ob mt	<i>Hylobius</i> ² ¹ / ₂ l, IV; <i>ater</i> ägg, I; <i>Dryocetes</i> ägg, III; <i>typographus</i> l—p—i, II; <i>palliatius</i> l, II; <i>chalcographus</i> p, I.		SSO-sida o NNW-sida I
61	GT	² / ₃ exp	ob mt	<i>piniperda</i> l—p, III; <i>ater</i> ägg, II; <i>palliatius</i> l—p, III; <i>cunicularius</i> ägg, I; <i>Pissodes</i> l, II; <i>typographus</i> missl., I.		S-sida o N-sida II
62	GT	besk	ob mt	<i>piniperda</i> l—p, II; <i>palliatius</i> l—p, III; <i>Pissodes</i> l, II; <i>Dryocetes</i> ägg—l, III; <i>ater</i> ägg, I.		S-sida II N-sida II
63	G	besk	ob mt	<i>Dryocetes</i> påb.—ägg, III; <i>lineatus</i> II; <i>cunicularius</i> ägg, I; <i>piniperda</i> l, I; <i>palliatius</i> l—p, II.		S-sida I N-sida I
64	GT	besk	ob mt	<i>Dryocetes</i> påb.—ägg, IV; <i>ater</i> ägg, I; <i>palliatius</i> l—p, II; <i>piniperda</i> l—p, I; <i>lineatus</i> I.		S-sida I N-sida I
65	G	besk	ob mt	<i>palliatius</i> l—p, II; <i>lineatus</i> II; <i>Dryocetes</i> ägg—l, IV.		—
66	GT	¹ / ₂ exp	ob mt	<i>palliatius</i> l—p, III; <i>Pissodes</i> l, II; <i>ater</i> ägg, I; <i>lineatus</i> II.		S-sida II N-sida II
67	T	besk	ob mt ³	<i>Pissodes</i> l, II; <i>piniperda</i> l—p, II; <i>ater</i> ägg, I.		SW-sida o NO-sida I
68	G	besk	ob mt	<i>Dryocetes</i> ägg—l, III; <i>cunicularius</i> ägg, II; <i>palliatius</i> l—p, II; <i>lineatus</i> I.		SW-sida I NO-sida II
69	GT	¹ / ₃ exp	ob mt	<i>typographus</i> l—p, I; <i>piniperda</i> p, I; <i>Dryocetes</i> ägg, l, II; <i>cunicularius</i> ägg, påb. I; <i>lineatus</i> I; <i>palliatius</i> l—p, I.		SW-sida I NO-sida II
70	G	¹ / ₂ exp	ob mt	<i>typographus</i> l—p, I; <i>lineatus</i> , I; <i>Dryocetes</i> ägg—l, II; <i>palliatius</i> l, II.		SW-sida I NO-sida II
71	G	¹ / ₂ exp	ob mt	<i>cunicularius</i> ägg, I; <i>Pissodes</i> l, I; <i>Dryocetes</i> påb.—ägg, I.		—

¹ Talrika ändsprickor (Zahlreiche Stirnrisse). — ² *Hylobius* på mot S exponerade stockar (*Hylobius* an nach S exponierten Klötzen). — ³ På vinterbarkade tallrotstockar påfallande kraftig mögelbildning (An wintergeschälten Kiefernklötzen auffallend starke Schimmelbildung).

Förkortningar. (Verktörzungen).

G = gran (Fichte)	p = puppa (Puppe)
T = tall (Kiefer)	pk = parningskammare (Rammelkam- mer)
exp = exponerat (exponiert)	i = imagines
besk = beskuggat (beschattet)	fhål = flyghål (Flugloch)
ob = obarkat (berindet)	Insektsangrepp (Insektenangriff):
rb = randbarkat (streifengeschält)	I = enstaka (vereinzelt)
hb = helbarkat (vollgeschält)	II = sparsamt (spärlich)
ot = otäckt (unbedeckt)	III = tämligen talrikt (ziemlich zahl- reich)
mt = mosstäckt (moosbedeckt)	IV = talrikt (zahlreich)
rt = ristäckt (bedeckt mit Reisig)	Blåyteangrepp (Blaufäuleangriff):
st = täckt med säckar (bedeckt mit Säcken)	I = mycket svagt (sehr schwach)
påbörjat = påbörjat gnag (beim Anlegen der Brutgänge)	II = tämligen svagt (ziemlich schwach)
ägg (Ei)	III = tämligen starkt (ziemlich stark)
$\frac{1}{2}$ l = halvvuxna larver (halbwüchsige Larve)	IV = starkt (stark)
	sida (Seite)

Tab. Xa. Undersökning över insekts- och blåteangrepp
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche)	I n s e k t s - (Insekten-							
				<i>pimiperda</i>		<i>palliatus</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>	
				m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Ö v e r s i d a n											
45 Gruv- skogen	I	20	26,46	9,4	2,48	1,6	0,42	4,0	1,07	28,2	7,46
	II	24	32,68	12,0	3,92	3,1	1,01	—	—	21,8	7,13
	III	12	16,09	3,5	0,56	13,1	2,10	—	—	10,6	1,71
	IV	11	15,09	9,7	1,47	2,8	0,43	—	—	25,3	3,82
	V	6	9,03	3,9	0,35	39,4	3,56	—	—	17,9	1,62
	VI	3	4,09	4,6	0,19	0,7	0,03	—	—	7,1	0,29
	I—VI	76	103,44	8,7	8,97	7,3	7,55	1,0	1,07	21,3	22,03
U n d e r s i d a n											
D:o	I	20	26,46	2,8	0,74	3,6	0,96	0,6	0,16	33,9	8,96
	II	24	32,68	2,8	0,91	10,7	3,51	—	—	25,7	8,39
	III	12	16,09	1,0	0,16	14,8	2,38	0,2	0,03	13,1	2,10
	IV	11	15,09	2,7	0,40	3,2	0,49	1,2	0,18	11,5	1,74
	V	6	9,03	0,7	0,06	21,9	1,98	—	—	9,9	0,89
	VI	3	4,09	1,7	0,07	—	—	—	—	5,1	0,21
	I—VI	76	103,44	2,3	2,34	9,0	9,32	0,4	0,37	21,5	22,29
H e l a m a n t e l y t a n											
D:o	I	20	52,92	6,1	3,22	2,6	1,38	2,3	1,23	31,0	16,42
	II	24	65,36	7,4	4,83	6,9	4,52	—	—	23,8	15,52
	III	12	32,18	2,2	0,72	14,0	4,48	0,1	0,03	11,8	3,81
	IV	11	30,18	6,2	1,87	3,0	0,92	0,6	0,18	18,4	5,56
	V	6	18,06	2,3	0,41	30,6	5,54	—	—	13,9	2,51
	VI	3	8,18	3,2	0,26	0,4	0,03	—	—	6,1	0,50
	I—VI	76	206,88	5,5	11,31	8,2	16,87	0,7	1,44	21,4	44,32
Ö v e r s i d a n											
47 Gruv- skogen	I	11	13,62	14,1	1,92	5,1	0,70	—	—	36,6	4,98
	II	14	18,27	9,6	1,75	4,1	0,74	—	—	25,0	4,57
	III	12	15,52	3,0	0,46	4,7	0,73	—	—	41,2	6,39
	IV	2	2,40	5,4	0,13	—	—	—	—	19,6	0,47
	V	4	5,85	—	—	1,2	0,07	2,2	0,13	39,8	2,33
	I—V	43	55,66	7,7	4,26	4,0	2,24	0,2	0,13	33,7	18,74

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 207

i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8.—9. September 1932.)

(Kiefer).

a n g r e p p a n g r i f f)								B l å y t a (Blaufäule)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Übrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)

Oberseite

8,9	2,35	—	—	52,0	13,76	20	100	—	34	—	55
6,1	1,98	0,2	0,06	43,1	14,09	24	100	—	39	—	62
4,5	0,72	0,5	0,08	32,0	5,15	12	100	—	25	—	50
0,6	0,09	0,4	0,06	38,8	5,86	11	100	—	16	—	27
—	—	—	—	61,4	5,54	6	100	—	21	17	25
—	—	—	—	12,5	0,51	3	100	—	50	—	67
5,0	5,14	0,2	0,20	43,4	44,91	76	100	1	31	1	53

Unterseite

8,4	2,23	0,2	0,06	49,4	13,08	20	100	—	31	—	50
1,6	0,51	0,2	0,05	40,9	13,38	23	96	—	33	—	46
0,7	0,12	0,2	0,03	30,0	4,82	11	92	—	27	—	50
—	—	—	—	18,7	2,82	10	91	—	18	—	27
—	—	—	—	32,2	2,91	6	100	17	12	17	50
—	—	—	—	6,8	0,28	3	100	—	25	—	33
2,8	2,86	0,1	0,14	36,0	37,29	73	96	1	27	1	45

Ganze Mantelfläche

8,6	4,58	0,1	0,06	50,7	26,84	—	—	—	32	—	60
3,8	2,49	0,2	0,11	42,0	27,47	—	—	—	36	—	62
2,6	0,84	0,4	0,11	31,0	9,97	—	—	—	26	—	58
0,3	0,09	0,2	0,06	28,8	8,68	—	—	—	17	—	27
—	—	—	—	46,8	8,45	—	—	17	17	17	50
—	—	—	—	9,6	0,79	—	—	—	38	—	67
3,9	8,00	0,2	0,34	39,7	82,20	—	—	1	29	1	55

Oberseite

10,2	1,39	0,4	0,06	66,7	9,09	11	100	—	66	—	100
1,7	0,31	—	—	40,3	7,36	13	93	—	59	—	93
1,8	0,28	—	—	50,4	7,82	12	100	—	69	—	92
—	—	—	—	25,0	0,60	2	100	—	75	—	100
2,4	0,14	—	—	45,6	2,67	4	100	—	62	—	100
3,8	2,12	0,1	0,06	49,5	27,54	42	98	—	65	—	95

Tab. Xa. (forts.). Undersökning över insekts- och blåyte-
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	I n s e k t s - (Insekten-							
				<i>piniiperda</i>		<i>palliatus</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
U n d e r s i d a n											
47 Gruv- skogen	I	11	13,62	9,7	1,32	3,2	0,44	—	—	35,5	4,84
	II	14	18,27	1,4	0,26	1,0	0,19	—	—	23,8	4,34
	III	12	15,52	1,0	0,16	10,2	1,58	—	—	32,7	5,07
	IV	2	2,40	2,5	0,06	4,6	0,11	—	—	9,6	0,23
	V	4	5,85	—	—	8,4	0,49	—	—	22,6	1,32
	I—V	43	55,66	3,2	1,80	5,0	2,81	—	—	28,4	15,80
H e l a m a n t e l y t a n											
D:o	I	11	27,24	11,9	3,24	4,2	1,14	—	—	36,0	9,82
	II	14	36,54	5,5	2,01	2,6	0,93	—	—	24,4	8,91
	III	12	31,04	2,0	0,62	7,4	2,31	—	—	37,0	11,46
	IV	2	4,80	4,0	0,19	2,3	0,11	—	—	14,6	0,70
	V	4	11,70	—	—	4,8	0,56	1,1	0,13	31,2	3,65
	I—V	43	111,32	5,4	6,06	4,5	5,05	0,1	0,13	31,0	34,54
Ö v e r s i d a n											
67 Gruv- skogen	I	7	9,88	17,7	1,75	3,9	0,39	—	—	38,0	3,75
	II	4	7,28	12,9	0,94	4,0	0,29	11,5	0,84	19,5	1,42
	I—II	11	17,16	15,7	2,69	4,0	0,68	4,9	0,84	30,1	5,17
U n d e r s i d a n											
D:o	I	7	9,88	1,4	0,14	—	—	0,4	0,04	27,1	2,68
	II	4	7,28	3,6	0,26	—	—	9,5	0,69	24,2	1,76
	I—II	11	17,16	2,3	0,40	—	—	4,3	0,73	25,9	4,44
H e l a m a n t e l y t a n											
D:o	I	7	19,76	9,6	1,89	2,0	0,39	0,2	0,04	32,6	6,43
	II	4	14,56	8,4	1,20	2,0	0,29	10,5	1,53	21,8	3,18
	I—II	11	34,32	9,0	3,09	2,0	0,68	4,6	1,57	28,0	9,61

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 209

angrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8.—9. September 1932.)

(Kiefer.)

a n g r e p p a n g r i f f)								B l å y t a (Blaufäule)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)

Unterseite

2,9	0,39	0,4	0,06	52,1	7,09	11	100	—	57	—	91
3,3	0,61	—	—	29,7	5,42	14	100	—	64	—	100
0,8	0,13	0,3	0,05	45,0	6,98	12	100	—	69	—	100
—	—	—	—	17,1	0,41	2	100	—	88	—	100
—	—	—	—	30,9	1,81	4	100	—	62	—	100
2,0	1,13	0,2	0,11	39,0	21,71	43	100	—	65	—	98

Ganze Mantelfläche

6,6	1,78	0,4	0,12	59,4	16,18	—	—	—	62	—	100
2,5	0,92	—	—	35,0	12,78	—	—	—	62	—	100
1,3	0,41	0,2	0,05	47,7	14,80	—	—	—	69	—	100
—	—	—	—	21,0	1,01	—	—	—	82	—	100
1,2	0,14	—	—	38,2	4,48	—	—	—	62	—	100
2,9	3,25	0,2	0,17	44,2	49,25	—	—	—	65	—	100

Oberseite

19,7	1,95	—	—	79,4	7,84	7	100	—	36	—	57
15,4	1,12	—	—	63,2	4,60	4	100	—	69	—	100
17,9	3,07	—	—	72,5	12,44	11	100	—	48	—	73

Unterseite

10,2	1,01	—	—	39,4	3,89	7	100	—	46	—	71
—	—	—	—	37,5	2,73	4	100	—	50	—	75
5,9	1,01	—	—	38,6	6,62	11	100	—	48	—	72

Ganze Mantelfläche

15,0	2,96	—	—	59,4	11,73	—	—	—	41	—	86
7,7	1,12	—	—	50,4	7,33	—	—	—	60	—	100
11,9	4,08	—	—	55,6	19,06	—	—	—	48	—	91

Tab. X b. Undersökning över insekts- och bläyte-
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

Gran

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantelyta (Mantelfläche) m ²	Insekts- (Insekten-									
				<i>typographus</i>		<i>palliatius</i>		<i>Dryocetes</i>		<i>cunicularius</i>		<i>Pissodes</i>	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
Översidan													
49 Gruvskogen	I	26	36,05	0,3	0,11	5,6	2,01	2,9	1,04	—	—	7,1	2,56
	II	24	34,63	—	—	7,5	2,61	2,3	0,79	0,2	0,07	0,6	0,21
	III	17	27,24	—	—	2,7	0,74	0,4	0,11	—	—	1,1	0,30
	IV	6	8,96	—	—	5,9	0,53	1,8	0,16	—	—	—	—
	I—IV	73	106,88	0,1	0,11	5,5	5,89	2,0	2,10	0,1	0,07	2,9	3,07
Undersidan													
D:o	I	26	36,05	0,1	0,04	4,5	1,64	1,6	0,57	0,3	0,10	2,4	0,86
	II	24	34,63	—	—	8,7	3,01	0,6	0,20	0,2	0,08	0,7	0,24
	III	17	27,24	—	—	1,3	0,36	0,6	0,16	1,0	0,28	0,4	0,10
	IV	6	8,96	—	—	4,4	0,39	0,9	0,08	0,9	0,08	—	—
	I—IV	73	106,88	0,04	0,04	5,1	5,40	0,9	1,01	0,5	0,54	1,0	1,20
Hela mantelytan													
D:o	I	26	72,10	0,2	0,15	5,0	3,65	2,2	1,61	0,2	0,10	4,8	3,42
	II	24	69,26	—	—	8,1	5,62	1,4	0,99	0,2	0,15	0,6	0,45
	III	17	54,48	—	—	2,0	1,10	0,5	0,27	0,5	0,28	0,8	0,40
	IV	6	17,92	—	—	5,2	0,92	1,4	0,24	0,4	0,08	—	—
	I—IV	73	213,76	0,1	0,15	5,3	11,29	1,4	3,11	0,3	0,61	2,0	4,27
Översida													
59 Gruvskogen	I	26	40,56	1,8	0,73	5,2	2,09	7,3	2,96	0,1	0,05	18,1	7,34
	II	24	40,04	0,9	0,37	1,9	0,75	2,5	1,00	0,8	0,31	1,8	0,72
	III	14	22,94	—	—	0,8	0,19	1,8	0,41	0,5	0,11	0,5	0,11
	IV	5	8,69	—	—	2,1	0,18	1,3	0,11	—	—	—	—
	I—IV	69	112,23	1,0	1,10	2,9	3,21	4,0	4,48	0,4	0,47	7,3	8,17
Undersida													
D:o	I	26	40,56	0,7	0,27	0,7	0,28	2,2	0,91	0,3	0,13	2,6	1,07
	II	24	40,04	0,1	0,04	3,2	1,30	4,6	1,84	5,7	2,27	0,6	0,26
	III	14	22,94	—	—	8,4	1,93	2,7	0,62	2,0	0,46	0,5	0,12
	IV	5	8,69	—	—	0,8	0,07	0,3	0,03	2,2	0,19	0,3	0,03
	I—IV	69	112,23	0,3	0,31	3,2	3,58	3,0	3,40	2,7	3,05	1,3	1,48

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 211

angrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8—9 september

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (B l a u f ä u l e)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% anbefallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)
Oberseite											
0,9	0,33	2,2	0,80	19,0	6,84	23	88	9	3	12	4
0,4	0,13	0,3	0,10	11,3	3,90	15	62	6	5	8	8
0,1	0,03	—	—	4,3	1,18	9	53	—	—	—	—
—	—	—	—	7,7	0,69	5	83	12	—	17	—
0,5	0,49	0,8	0,90	11,8	12,61	52	71	6	3	8	4
Unterseite											
—	—	0,6	0,21	9,5	3,44	22	85	23	4	31	8
0,1	0,02	0,1	0,05	10,4	3,61	19	79	3	8	4	12
—	—	—	—	3,3	0,90	11	65	9	—	12	—
—	—	—	—	6,1	0,55	3	50	25	—	33	—
0,02	0,02	0,2	0,26	8,0	8,50	55	75	13	4	17	7
Ganze Mantelfläche											
0,4	0,33	1,4	1,01	14,2	10,28	—	—	16	4	31	8
0,2	0,15	0,2	0,15	10,8	7,51	—	—	4	6	8	12
0,05	0,03	—	—	3,8	2,08	—	—	4	—	12	—
—	—	—	—	6,9	1,24	—	—	18	—	17	33
0,3	0,51	0,5	1,16	9,9	21,11	—	—	10	2	—	—
Oberseite											
13,6	5,50	4,4	1,79	50,4	20,43	25	96	3	27	4	38
1,3	0,52	0,1	0,06	9,3	3,74	21	88	3	—	4	—
—	—	—	—	3,5	0,81	10	71	—	—	—	—
0,3	0,03	—	—	3,7	0,32	4	80	—	—	—	—
5,4	6,05	1,6	1,85	22,5	25,30	60	87	2	10	3	14
Unterseite											
1,7	0,68	0,8	0,34	9,0	3,67	20	77	2	11	4	15
1,3	0,53	0,1	0,05	15,7	6,29	21	88	9	5	12	8
—	—	—	—	13,6	3,11	11	79	16	5	21	7
—	—	—	—	3,7	0,32	4	80	15	—	20	—
1,1	1,21	0,3	0,39	11,9	13,39	56	81	8	7	12	10

Tab. Xb (forts.). Undersökning över insekts- och bläyte-
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

G r a n

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläچه) m ²	I n s e k t s - (Insekten-											
				<i>typographus</i>		<i>palliatu8</i>		<i>Dryocetes</i>		<i>cuni- culariu8</i>		<i>Pissodes</i>			
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²		
H e l a m a n t e l y t a n															
59 Gruv- skogen	I	26	81,12	1,2	1,00	3,0	2,37	4,8	3,87	0,2	0,18	10,4	8,41		
	II	24	80,08	0,5	0,41	2,6	2,05	3,6	2,84	3,2	2,58	1,2	0,98		
	III	14	45,88	—	—	4,6	2,12	2,2	1,03	1,2	0,57	0,5	0,23		
	IV	5	17,38	—	—	1,4	0,25	0,8	0,14	1,1	0,19	0,2	0,03		
	I—IV	69	224,46	0,6	1,41	3,0	6,79	3,5	7,88	1,6	3,52	4,3	9,65		
Ö v e r s i d a n															
63 Gruv- skogen	I	4	7,36	—	—	15,1	1,11	0,7	0,05	—	—	1,2	0,09		
	II	8	13,42	—	—	16,3	2,19	3,7	0,49	0,3	0,04	2,3	0,31		
	I—II	12	20,78	—	—	15,9	3,30	2,6	0,54	0,2	0,04	1,9	0,40		
U n d e r s i d a n															
D:o	I	4	7,36	—	—	4,9	0,36	2,3	0,17	—	—	1,2	0,09		
	II	8	13,42	—	—	15,2	2,04	7,2	0,97	14,8	1,99	—	—		
	I—II	12	20,78	—	—	11,5	2,40	5,5	1,14	9,6	1,99	0,4	0,09		
H e l a m a n t e l y t a n															
D:o	I	4	14,72	—	—	10,0	1,47	1,5	0,22	—	—	1,2	0,18		
	II	8	26,84	—	—	15,8	4,23	5,4	1,46	7,6	2,03	1,2	0,31		
	I—II	12	41,56	—	—	13,7	5,70	4,0	1,68	4,9	2,03	1,2	0,49		
Ö v e r s i d a n															
65 Gruv- skogen	I	15	23,58	—	—	11,4	2,68	2,2	0,53	3,5	0,82	0,7	0,17		
	II	15	25,41	—	—	7,3	1,86	3,8	0,96	—	—	0,6	0,16		
	III	4	7,70	—	—	9,1	0,70	4,3	0,33	2,7	0,21	—	—		
	I—III	34	56,69	—	—	9,2	5,24	3,2	1,82	1,8	1,03	0,6	0,33		
U n d e r s i d a n															
D:o	I	15	23,58	—	—	11,1	2,62	3,1	0,74	0,3	0,06	1,8	0,42		
	II	15	25,41	—	—	11,7	2,97	8,7	2,20	1,2	0,30	—	—		
	III	4	7,70	—	—	8,2	0,63	1,3	0,10	—	—	0,4	0,03		
	I—III	34	56,69	—	—	11,0	6,22	5,4	3,04	0,6	0,36	0,8	0,45		

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 213

angrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8.—9. September 1932.)

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f)								B l å y t a (B l a u f ä u l e)			
<i>Hyllobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
		%	m ²	%	m ²	%	m ²			N	%

Ganze Mantelflächen

7,6	6,18	2,6	2,13	29,7	24,10	—	—	2	19	8	42
1,3	1,05	0,1	0,11	12,5	10,03	—	—	6	2	12	8
—	—	—	—	8,6	3,92	—	—	8	2	21	7
0,2	0,03	—	—	3,7	0,64	—	—	8	—	20	—
3,2	7,26	1,0	2,24	17,2	38,69	—	—	5	8	13	20

Oberseite

1,6	0,12	—	—	18,6	1,37	3	75	—	19	—	25
1,9	0,26	—	—	24,5	3,29	7	88	19	19	25	25
1,8	0,38	—	—	22,4	4,66	10	83	13	19	17	25

Unterseite

—	—	—	—	8,3	0,61	3	75	19	—	25	—
—	—	0,3	0,04	37,4	5,02	7	88	19	16	25	25
—	—	0,2	0,04	27,1	5,63	10	83	19	14	25	17

Ganze Mantelfläche

0,8	0,12	—	—	13,4	1,98	—	—	10	10	25	25
1,0	0,26	0,2	0,04	31,0	8,31	—	—	19	18	25	50
0,9	0,38	0,1	0,04	24,8	10,29	—	—	16	16	25	42

Oberseite

0,4	0,10	1,7	0,41	19,9	4,69	14	93	10	5	13	7
0,1	0,03	0,6	0,15	12,4	3,15	11	73	10	3	13	7
—	—	—	—	16,2	1,25	3	75	—	19	—	25
0,2	0,13	1,0	0,56	16,0	9,09	28	82	9	6	11	9

Unterseite

0,1	0,03	3,1	0,72	19,4	4,58	14	93	20	12	27	20
—	—	0,7	0,19	22,2	5,65	10	67	5	13	7	20
—	—	0,6	0,05	10,5	0,81	4	10	19	—	25	—
0,1	0,03	1,7	0,96	19,5	11,04	28	82	13	11	18	18

Tab. Xb (forts.). Undersökning över insekts- och blåyte-
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

Gran

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche) m ²	I n s e k t s - (Insekten-									
				<i>typographus</i>		<i>palliatius</i>		<i>Dryocetes</i>		<i>curi- cularius</i>		<i>Pissodes</i>	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
H e l a m a n t e l y t a n													
65 Gruv- skogen	I	15	47,16	—	—	11,2	5,30	2,6	1,27	1,9	0,88	1,2	0,59
	II	15	50,82	—	—	9,5	4,83	6,2	3,16	0,6	0,30	0,3	0,16
	III	4	15,40	—	—	8,6	1,33	2,8	0,43	1,4	0,21	0,2	0,03
	I—III	34	113,38	—	—	10,1	11,46	4,3	4,86	1,2	1,39	0,7	0,78
Ö v e r s i d a n													
69 Gruv- skogen	I	16	25,97	0,1	0,05	4,2	1,09	4,3	1,11	—	—	2,4	0,62
	II	13	22,03	—	—	12,2	2,68	5,1	1,13	2,7	0,60	0,3	0,07
	III	4	7,35	—	—	13,6	1,00	7,1	0,52	0,5	0,04	—	—
	I—III	33	55,35	0,1	0,05	8,6	4,77	5,0	2,76	1,2	0,64	1,2	0,69
U n d e r s i d a n													
D:o	I	16	25,97	—	—	8,2	2,12	5,5	1,42	—	—	0,3	0,07
	II	13	22,03	—	—	14,2	3,13	4,6	1,02	—	—	0,3	0,07
	III	4	7,35	—	—	3,8	0,28	8,7	0,64	1,2	0,09	—	—
	I—III	33	55,35	—	—	10,0	5,53	5,6	3,08	0,2	0,09	0,3	0,14
H e l a m a n t e l y t a r													
D:o	I	16	51,94	0,05	0,05	6,2	3,21	4,9	2,53	—	—	1,4	0,62
	II	13	44,06	—	—	13,2	5,81	4,8	2,15	1,4	0,60	0,3	0,14
	III	4	14,70	—	—	8,7	1,28	7,9	1,16	0,8	0,13	—	—
	I—III	33	110,70	0,05	0,05	9,3	10,30	5,3	5,84	0,7	0,73	0,8	0,83
Ö v e r s i d a n													
71 Gruv- skogen	I	12	19,36	0,2	0,03	6,5	1,25	0,9	0,18	0,4	0,07	—	—
	II	7	12,50	—	—	1,1	0,14	1,0	0,12	—	—	—	—
	I—II	19	31,86	0,1	0,03	4,4	1,39	0,9	0,30	0,02	0,07	—	—
U n d e r s i d a r													
D:o	I	12	19,36	—	—	4,0	0,77	2,3	0,45	0,2	0,04	—	—
	II	7	12,50	—	—	4,2	0,53	2,3	0,29	—	—	—	—
	I—II	19	31,86	—	—	4,1	1,30	2,3	0,74	0,1	0,04	—	—
H e l a m a n t e l y t a r													
D:o	I	12	38,72	0,1	0,03	5,2	2,02	1,6	0,63	0,3	0,11	—	—
	II	7	25,00	—	—	2,6	0,67	1,6	0,41	—	—	—	—
	I—II	19	63,72	0,05	0,03	4,2	2,69	1,6	1,04	0,2	0,11	—	—

angrepp i täckta vältor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8—9 september.

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
Hylobius		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% anbefallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)
Ganze Mantelfläche											
0,2	0,13	2,4	1,13	19,6	9,27	—	—	15	8	27	20
0,05	0,03	0,6	0,34	17,3	8,80	—	—	12	8	13	20
—	—	0,3	0,05	13,4	2,06	—	—	10	10	25	25
0,2	0,16	1,41	1,52	17,8	20,13	—	—	11	8	21	21
Oberseite											
1,2	0,32	0,2	0,04	12,5	3,24	14	88	5	—	6	—
1,7	0,38	—	—	22,0	4,84	12	92	12	12	15	15
—	—	—	—	21,1	1,55	3	75	19	12	25	25
1,3	0,70	0,1	0,04	17,4	9,63	29	88	9	6	12	9
Unterseite											
—	—	0,3	0,07	14,2	3,68	12	75	14	—	19	—
—	—	3,7	0,82	22,8	5,03	10	77	17	12	23	15
—	—	—	—	13,7	1,01	2	50	—	19	—	25
—	—	1,6	0,89	17,6	9,72	24	73	14	7	18	9
Ganze Mantelfläche											
0,6	0,32	0,2	0,11	13,4	6,92	—	—	10	—	25	—
0,8	0,38	1,8	0,82	22,4	9,87	—	—	14	12	38	23
—	—	—	—	17,4	2,56	—	—	10	16	25	50
0,6	0,70	0,8	0,93	17,5	19,35	—	—	11	6	30	15
Oberseite											
2,0	0,38	3,6	0,69	13,3	2,58	9	75	12	—	17	—
—	—	0,6	0,08	2,7	0,34	4	57	11	—	14	—
1,2	0,38	2,4	0,77	9,2	2,92	13	68	12	—	16	—
Unterseite											
—	—	3,0	0,59	9,5	1,84	9	75	25	—	33	—
—	—	0,6	0,08	7,2	0,90	4	57	21	—	29	—
—	—	2,1	0,67	8,6	2,74	13	68	24	—	32	—
Ganze Mantelfläche											
1,0	0,38	3,3	1,28	11,4	4,42	—	—	18	—	42	—
—	—	0,6	0,16	5,0	1,24	—	—	16	—	29	—
0,6	0,38	2,2	1,44	8,9	5,66	—	—	18	—	37	—

Tab. X b (forts). Undersökning över insekts- och bläyte-
(Untersuchung der bedeckten Stapel auf Insekten- und

G r a n

Välta Nr (Stapel Nr)	Värv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche)	I n s e k t s - (I n s e k t e n .)					
				<i>typographus</i>		<i>palliatu</i> s		<i>Dryocætu</i> s	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²
1 Gruvskogen	I	25	76,46	0,4	0,28	3,5	2,68	3,7	2,80
	II	25	83,93	—	—	2,8	2,36	0,5	0,39
	III	11	35,80	—	—	2,1	0,75	1,6	0,59
2 Gruv- skogen	I—III	61	196,19	0,1	0,28	3,0	5,79	1,9	3,78
	I	22	63,70	0,5	0,30	7,6	4,81	3,5	2,23
	II	23	64,69	—	—	6,1	3,93	2,1	1,39
	III	22	66,55	—	—	15,0	10,00	1,5	0,98
	IV	3	8,76	—	—	1,8	0,16	—	—
26 Gruvskogen	I—IV	70	203,70	0,1	0,30	9,3	18,90	2,3	4,60
		33	105,83	—	—	12,5	13,27	5,8	6,19
29 Gruvskogen	I	10	38,29	3,3	1,28	17,2	6,59	—	—
	II	4	18,94	—	—	34,7	6,58	6,7	1,27
	III	2	7,06	—	—	8,1	0,57	—	—
41 Gruvskogen	I—III	16	64,29	2,0	1,28	21,4	13,74	2,0	1,27
	I	9	33,35	2,3	0,76	10,0	3,35	1,5	0,49
	II	7	27,98	0,5	0,15	7,3	2,03	1,4	0,39
	III	5	19,77	—	—	1,4	0,28	1,0	0,20
43 Gruvskogen	I—III	21	81,10	1,1	0,91	7,0	5,66	1,3	1,08
	I	29	91,00	0,3	0,24	4,6	4,21	2,3	2,07
	II	28	98,93	0,04	0,04	16,0	15,82	2,9	2,86
	III	19	62,15	—	—	16,3	10,11	1,4	0,85
	IV	15	50,87	—	—	18,8	9,54	3,5	1,77
55 a Gruvskogen	I—IV	91	302,95	0,1	0,28	13,1	39,68	2,5	7,55
	I	25	85,21	2,4	2,07	4,6	3,92	0,7	0,62
	II	22	90,72	0,2	0,19	9,1	8,30	1,1	1,00
	III	2	8,48	0,5	0,04	9,4	0,80	—	—
55 b Gruvskogen	I—III	49	184,41	1,2	2,30	7,1	13,02	0,9	1,62
	I	28	94,27	1,0	0,90	5,2	4,89	3,2	3,02
	II	15	59,50	0,1	0,03	4,2	2,51	1,1	0,64
	III	2	7,06	—	—	7,5	0,53	5,0	0,35
•	I—III	45	160,83	0,6	0,93	4,9	7,93	2,5	4,01

BÄRKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 217

angrepp i täckta våltor i Gruvskogen, 8—9 september 1932.

Blaufäulebefall in Gruvskogen, 8—9 september.

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f)											
<i>cunicularius</i>		<i>Pissodes</i>		<i>Hyllobius</i>		Övriga arter (öfrige Arten)		Samtliga arter (sämtliche Arten)		% angripna stockar (% befallener Klotzen)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%
0,1	0,08	8,1	6,17	4,9	3,78	1,3	1,02	21,9	16,78	25	100
0,2	0,17	1,9	1,63	1,1	0,93	0,1	0,09	6,7	5,59	20	80
2,8	1,02	2,8	1,00	0,2	0,06	0,7	0,25	10,3	3,68	11	100
0,6	1,27	4,5	8,80	2,4	4,77	0,7	1,36	13,3	26,05	56	92
1,5	0,93	12,1	7,73	6,6	4,19	0,3	0,18	31,9	20,35	22	100
0,4	0,27	2,0	1,28	0,2	0,16	0,5	0,35	11,4	7,37	19	83
1,1	0,76	2,1	1,38	0,8	0,51	—	—	20,5	13,62	21	95
0,6	0,05	—	—	—	—	2,5	0,22	4,9	0,43	3	100
1,0	2,01	5,1	10,39	2,4	4,86	0,4	0,75	20,5	41,77	65	93
0,1	0,12	0,3	0,31	3,4	3,63	0,8	0,85	23,0	24,36	32	97
—	—	3,4	1,29	4,4	1,68	1,6	0,61	30,0	11,47	10	100
—	—	1,2	0,22	—	—	—	—	42,7	8,08	4	100
3,1	0,22	6,2	0,44	—	—	—	—	17,4	1,23	2	100
0,3	0,22	3,0	1,95	2,6	1,68	0,9	0,61	32,3	20,78	16	100
1,4	0,47	1,1	0,37	0,9	0,31	0,8	0,27	18,1	6,02	8	89
2,3	0,64	—	—	—	—	0,3	0,07	11,7	3,26	6	86
0,3	0,06	0,5	0,10	—	—	0,5	0,10	3,8	0,75	4	80
1,4	1,17	0,6	0,47	0,4	0,31	0,5	0,44	12,4	10,03	18	86
0,4	0,32	1,2	1,10	0,1	0,08	0,5	0,45	9,3	8,50	29	100
0,6	0,62	2,8	2,79	—	—	0,9	0,91	23,3	23,07	25	89
3,8	2,35	1,2	0,73	—	—	0,7	0,41	23,2	14,44	19	100
1,9	0,95	—	—	—	—	1,9	0,97	26,0	13,24	14	93
1,4	4,24	1,5	4,62	0,03	0,08	1,0	2,74	19,6	59,25	87	96
—	—	2,9	2,45	0,3	0,28	5,0	4,23	15,9	13,54	24	96
0,8	0,75	4,4	3,95	—	—	1,2	1,12	16,9	15,32	21	95
—	—	6,7	0,57	1,4	0,12	—	—	18,0	1,53	2	100
0,4	0,75	3,8	6,97	0,2	0,40	2,9	5,35	16,5	30,39	47	96
0,8	0,75	2,9	2,76	2,8	2,67	0,9	0,86	16,8	15,88	28	100
1,0	0,61	2,6	1,55	0,2	0,11	—	—	9,2	5,47	15	100
—	—	2,5	0,18	—	—	—	—	15,0	1,06	2	100
0,8	1,36	2,8	4,49	1,7	2,78	0,5	0,86	13,9	22,41	45	100

Tab. XI. Insektsangrepp på granvältor med olika slag av täcklager. Gruvskogen 1932.
(Insektenbefall an Fichtenstapeln mit verschiedener Schutzdeckenart). Gruvskogen 1932.

Täcklager (Schutzdeckenart)	Täckningsprocent (Besetzungsprozent)							
	<i>typographus</i>	<i>palliatu-</i> <i>tus</i>	<i>Dryoc-</i> <i>etetes</i>	<i>cunicu-</i> <i>larius</i>	<i>Pis-</i> <i>sodes</i>	<i>Hylo-</i> <i>bius</i>	Övriga (öbriqe)	Samt- liga (sämt- liche)
Ris..... (Reisig)	0,1	13,1	2,5	1,4	1,5	0,03	1,0	19,6
Säckar..... (Säcke)	1,2	7,1	0,9	0,4	3,8	0,2	2,9	16,5
Mossa..... (Moos)	0,4	6,8	2,7	0,9	2,9	1,6	0,8	16,1

Tab. XIIIa. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp
(Untersuchung des moosbedeckten Stapels auf Insekten-

T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläche)	I n s e k t s - (Insekten-									
				<i>piniperda</i>		<i>palliatu-</i> <i>tus</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>		<i>Hylo-</i>	
				m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Ö v e r s i d a n													
	I	4	6,07	12,0	0,73	30,3	1,84	—	—	16,3	0,99	19,1	
	II	2	2,89	—	—	63,3	1,83	—	—	—	—	—	
	III	1	1,55	—	—	5,2	0,08	—	—	—	—	—	
	I—III	7	10,51	6,9	0,73	35,7	3,75	—	—	9,4	0,99	11,0	
U n d e r s i d a n													
Tjär- näs	I	4	6,07	1,3	0,08	2,3	0,14	1,3	0,08	3,8	0,23	6,1	
	II	2	2,89	—	—	5,2	0,15	—	—	—	—	—	
	III	1	1,55	—	—	1,9	0,03	—	—	—	—	—	
	I—III	7	10,51	0,8	0,08	3,0	0,32	0,8	0,08	2,2	0,23	3,5	
H e l a m a n t e l y t a n													
	I	4	12,14	6,6	0,81	16,3	1,98	0,6	0,08	10,0	1,22	12,6	
	II	2	5,78	—	—	34,2	1,98	—	—	—	—	—	
	III	1	3,10	—	—	3,6	0,11	—	—	—	—	—	
	I—III	7	21,02	3,8	0,81	19,4	4,07	0,4	0,08	5,8	1,22	7,2	

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 219

Tab. XII. Täckningsprocent för samtliga insektsarter i olika varv av mosstäckta vältor.
Gruvskogen 1932.

(Besetzungsprozent für sämtliche Insektenarten in verschiedenen Schichten der moosbedeckten Stapel.)
Gruvskogen 1932.

		Yttre varvet (Aussenschicht)	Mellanvarvet (Zwischenschicht)	Nedre varvet (Unterschicht)
Tallvältor (Kiefernstapel)	Översida..... (Oberseite)	61,4	41,7	45,2
	Undersida..... (Unterseite)	48,3	37,1	25,1
Granvältor (Fichtenstapel)	Översida..... (Oberseite)	25,6	10,2	11,1
	Undersida..... (Unterseite)	11,7	13,3	14,8

i mosstäckt vältor i Tjärnäs vid Hofors.
und Blaufäuleangriff in Tjärnäs bei Hofors.)
(K i e f e r).

a n g r e p p angriff)							Blåyta (Blaufäule)						
bius	Övriga arter (öbrige Arten)		Samtliga arter (sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)		i veden (im Holz)		% angripna stockar (% befallener Klötze)		
	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%	lokal	ut- bredd (ausge- breitet)	lokal	ut- bredd (ausge- breitet)	på ytan (ober- fläch- lich)	I veden (im Holz)
O b e r s e i t e													
1,16	—	—	77,8	4,72	4	100	—	38	—	—	—	75	—
—	—	—	63,3	1,83	2	100	—	25	—	—	—	50	—
—	—	—	5,2	0,08	1	100	—	50	—	—	—	100	—
1,16	—	—	63,1	6,63	7	100	—	36	—	—	—	71	—
U n t e r s e i t e													
0,37	—	—	14,8	0,90	4	100	—	19	—	—	—	50	—
—	—	—	5,2	0,15	2	100	—	12	—	—	—	50	—
—	—	—	1,9	0,03	1	100	—	—	—	—	—	—	—
0,37	—	—	10,3	1,08	7	100	—	14	—	—	—	43	—
G a n z e M a n t e l f l ä c h e													
1,53	—	—	46,3	5,62	—	—	—	28	—	—	—	75	—
—	—	—	34,2	1,98	—	—	—	18	—	—	—	50	—
—	—	—	3,6	0,11	—	—	—	25	—	—	—	100	—
1,53	—	—	36,7	7,71	—	—	—	25	—	—	—	71	—

Tab. XIIIb. Undersökning över insekts- och blåyteangrepp
(Untersuchung des moosbedeckten Stapels auf Insekten-
Gran

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantelyta (Mantelfläche)	I n s e k t s (I n s e k t e n -										
				<i>typographus</i>		<i>palliatius</i>		<i>Dryocæetes</i>		<i>cunicularius</i>		<i>Pissodes</i>		
				m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
I Fjär- näs	Ö v e r s i d a n													
	I	15	43,51	—	—	20,6	8,98	2,3	1,00	0,1	0,05	1,6	0,69	
	II	7	22,62	—	—	4,7	1,06	0,2	0,05	—	—	1,7	0,38	
	III	3	10,31	—	—	11,8	1,22	—	—	—	—	6,9	0,71	
	I—III	25	76,44	—	—	14,7	11,26	1,4	1,05	0,1	0,05	2,3	1,78	
	U n d e r s i d a n													
	I	15	43,51	—	—	5,9	2,58	0,9	0,38	—	—	0,0	0,03	
	II	7	22,62	—	—	5,0	1,13	—	—	—	—	—	—	
	III	3	10,31	—	—	3,3	0,34	—	—	—	—	—	—	
	I—III	25	76,44	—	—	5,3	4,05	0,5	0,38	—	—	0,0	0,03	
	H e l a m a n t e l y t a n													
	I	15	87,02	—	—	13,2	11,56	1,6	1,38	0,05	0,05	0,8	0,72	
	II	7	45,24	—	—	4,8	2,19	0,1	0,05	—	—	0,8	0,38	
III	3	20,62	—	—	7,6	1,56	—	—	—	—	3,4	0,71		
I—III	25	152,88	—	—	10,0	15,31	1,0	1,43	0,05	0,05	1,2	1,81		

i mosstäckt välla i Tjärnäs vid Hofors.
 und Blaufäuleangriff in Tjärnäs bei Hofors.
 (Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% anripna stockar % befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
O b e r s e i t e											
9,9	4,31	—	—	34,6	15,04	15	100	15	—	27	—
0,8	0,19	—	—	7,5	1,69	7	100	21	—	43	—
—	—	—	—	18,6	1,92	2	67	17	—	33	—
5,9	4,50	—	—	24,4	18,65	24	96	17	—	—	32
U n t e r s e i t e											
1,4	0,62	—	—	8,3	3,61	12	80	13	—	27	—
0,6	0,14	—	—	5,6	1,27	3	43	11	—	14	—
—	—	—	—	3,3	0,34	2	67	—	—	—	—
1,0	0,76	—	—	6,8	5,22	17	68	11	—	20	—
G a n z e M a n t e l f l ä c h e											
5,6	4,93	—	—	21,4	18,65	—	—	14	—	40	—
0,7	0,33	—	—	6,6	2,96	—	—	16	—	43	—
—	—	—	—	11,0	2,26	—	—	8	—	33	—
3,4	5,26	—	—	15,6	23,87	—	—	14	—	40	—

Tab. XIV a. Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf

T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläچه) m ²	I n s e k t s - I n s e k t e n -								
				<i>Piniperda</i>		<i>Palliatius</i>		<i>Ater</i>		<i>Pissodes</i>		
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	
Ö v e r s i d a n												
1 Gravendal	I	3	4,30	48,6	2,09	24,7	1,06	—	—	16,5	0,71	
	III	2	2,96	55,7	1,65	2,0	0,06	2,0	0,06	30,4	0,90	
	IV	2	3,18	77,7	2,47	11,0	0,35	—	—	2,2	0,07	
	I—IV	7	10,44	59,5	6,21	14,1	1,47	0,6	0,06	16,1	1,68	
U n d e r s i d a n												
D:o	I	3	4,30	11,2	0,48	11,9	0,51	—	—	11,4	0,49	
	III	2	2,96	56,1	1,66	1,0	0,03	1,0	0,03	32,4	0,96	
	IV	2	3,18	42,8	1,36	23,3	0,74	—	—	11,6	0,37	
	I—IV	7	10,44	33,5	3,50	12,3	1,28	0,3	0,03	17,4	1,82	
H e l a m a n t e l y t a n												
D:o	I	3	8,60	29,9	2,57	18,3	1,57	—	—	14,0	1,20	
	III	2	5,92	55,9	3,31	1,5	0,09	1,5	0,09	31,4	1,86	
	IV	2	6,36	60,2	3,83	17,2	1,09	—	—	6,9	0,44	
	I—IV	7	20,88	46,5	9,71	13,2	2,75	0,4	0,09	16,8	3,50	
Ö v e r s i d a n												
2 Gravendal	I	9	12,99	13,7	1,78	12,9	1,67	—	—	20,8	2,70	
	II	4	5,99	7,0	0,42	5,2	0,31	—	—	14,2	0,85	
	III	5	7,62	33,2	2,53	9,3	0,71	—	—	20,2	2,00	
	IV	4	6,71	2,4	0,16	11,3	0,76	1,8	0,12	7,2	0,48	
	I—IV	22	33,31	14,7	4,89	10,4	3,45	0,4	0,12	18,1	6,03	
U n d e r s i d a n												
D:o	I	9	12,99	32,3	4,20	6,9	0,89	2,4	0,31	13,5	1,75	
	II	4	5,99	13,2	0,79	0,2	0,01	2,7	0,16	13,0	0,78	
	III	5	7,62	18,8	1,43	4,6	0,35	1,2	0,09	8,8	0,67	
	IV	4	6,71	—	—	—	—	6,1	0,41	3,3	0,22	
	I—IV	22	33,3	19,3	6,42	3,8	1,25	2,9	0,97	10,3	3,42	

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 223

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.

Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal.)

(Kiefer).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
Hylobius		Övriga arter (Övriga Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallener Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
Oberseite											
—	—	5,3	0,23	94,9	4,08	3	100	17	42	33	67
—	—	—	—	90,5	2,68	2	100	—	62	—	100
—	—	—	—	90,9	2,89	2	100	—	62	—	100
—	—	2,2	0,23	92,4	9,65	7	100	7	54	14	86
Unterseite											
6,3	0,27	8,6	0,37	49,3	2,12	3	100	42	—	67	—
—	—	—	—	90,5	2,68	2	100	25	25	50	50
—	—	5,7	0,18	83,3	2,65	2	100	38	25	50	50
2,6	0,27	5,3	0,55	71,4	7,45	7	100	29	14	57	29
Ganze Mantelfläche											
3,2	0,27	7,0	0,60	72,1	6,20	—	—	29	21	100	67
—	—	—	—	90,5	5,36	—	—	12	44	50	100
—	—	2,8	0,18	87,1	5,54	—	—	19	44	50	100
1,3	0,27	3,8	0,78	81,9	17,10	—	—	21	34	71	86
Oberseite											
13,5	1,76	10,7	1,39	71,2	9,25	9	100	33	28	44	44
17,7	1,06	3,7	0,22	47,9	2,87	4	100	—	38	—	50
3,9	0,30	—	—	72,7	5,54	5	100	15	40	20	80
—	—	5,7	0,38	28,3	1,90	4	100	19	25	25	50
9,4	3,12	6,0	1,99	58,7	19,56	22	100	20	32	27	50
Unterseite											
10,2	1,33	6,0	0,78	71,2	9,25	9	100	33	33	44	56
11,4	0,68	—	—	40,2	2,41	4	100	19	31	25	50
—	—	0,3	0,02	33,7	2,57	5	100	30	—	40	—
—	—	0,6	0,04	10,0	0,67	4	100	—	—	—	—
6,0	2,01	2,5	0,84	44,7	14,90	22	100	24	19	32	32

Tab. XIV a (forts.). Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf

T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläچه) m ²	I n s e k t s - I n s e k t e n -							
				<i>piniperda</i>		<i>palliatius</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
H e l a m a n t e l y t a n											
2 Gravendal	I	9	25,98	23,0	5,98	9,9	2,56	1,2	0,31	17,2	4,45
	II	4	11,98	10,1	1,21	2,7	0,32	1,4	0,16	13,6	1,63
	III	5	15,24	26,0	3,96	7,0	1,06	0,6	0,09	17,5	2,67
	IV	4	13,42	1,2	0,16	5,6	0,76	4,0	0,53	5,2	0,70
	I—IV	22	66,62	17,0	11,31	7,1	4,70	1,6	1,09	14,2	9,45
Ö v e r s i d a n											
7 Gravendal	I	16	22,79	43,5	9,92	2,3	0,52	—	—	27,2	6,20
	II	12	18,14	8,7	1,57	1,9	0,34	—	—	19,2	3,48
	III	7	12,22	7,3	0,89	—	—	0,2	0,03	0,7	0,08
	I—III	35	53,15	23,3	12,38	1,6	0,86	0,1	0,03	18,4	9,76
U n d e r s i d a n											
D:o	I	16	22,79	2,9	0,66	—	—	1,0	0,22	18,2	4,14
	II	12	18,14	2,0	0,36	—	—	—	—	3,1	0,56
	III	7	12,22	0,2	0,03	0,5	0,06	—	—	1,1	0,13
	I—III	35	53,15	2,0	1,05	0,1	0,06	0,4	0,22	9,1	4,83
H e l a m a n t e l y t a n											
D:o	I	16	45,58	23,2	10,58	1,2	0,52	0,5	0,22	22,7	10,34
	II	12	36,28	5,4	1,93	1,0	0,34	—	—	11,2	4,04
	III	7	24,44	3,8	0,92	0,2	0,06	0,1	0,03	0,9	0,21
	I—III	35	106,30	12,6	13,43	0,8	0,92	0,2	0,25	13,8	14,59
Ö v e r s i d a n											
8 Gravendal	I	7	11,23	4,6	0,52	—	—	—	—	45,7	5,13
	II	12	19,28	9,5	1,84	0,2	0,03	—	—	37,3	7,20
	III	8	13,07	—	—	2,6	0,34	—	—	28,5	3,75
	IV	2	3,10	—	—	1,9	0,06	—	—	5,8	0,18
	I—IV	29	46,68	5,1	2,36	0,9	0,43	—	—	34,8	16,26

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.
Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal.)

(Kiefer).

a n g r e p p a n g r i f f)								B l å y t a (B l a u f ä u l e)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Übrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
G a n z e M a n t e l f l ä c h e											
11,8	3,09	8,4	2,17	71,2	18,50	—	—	33	31	67	67
14,6	1,74	1,8	0,22	44,0	5,28	—	—	9	34	25	75
2,0	0,30	0,2	0,02	53,2	8,11	—	—	22	20	40	80
—	—	3,2	0,42	19,2	2,57	—	—	9	12	25	50
7,7	5,13	4,2	2,83	51,7	34,46	—	—	22	26	45	68
O b e r s e i t e											
2,7	0,61	1,0	0,23	76,6	17,46	16	100	—	41	—	69
0,2	0,04	2,8	0,50	32,6	5,92	9	75	—	10	—	17
—	—	0,4	0,05	8,6	1,05	4	57	—	14	—	29
1,2	0,65	1,5	0,78	46,0	24,43	29	83	—	25	—	43
U n t e r s e i t e											
2,4	0,55	0,4	0,08	24,8	5,66	15	94	—	3	—	6
1,1	0,20	1,4	0,25	7,6	1,38	7	58	6	4	8	8
—	—	0,7	0,08	2,5	0,31	3	43	—	7	—	14
1,4	0,75	0,8	0,41	13,8	7,35	25	71	2	4	3	9
G a n z e M a n t e l f l ä c h e											
2,6	1,16	0,7	0,31	50,7	23,12	—	—	—	22	—	69
0,6	0,24	2,1	0,75	20,1	7,30	—	—	3	7	8	17
—	—	0,6	0,13	5,6	1,36	—	—	—	11	—	29
1,3	1,40	1,2	1,19	29,9	31,78	—	—	1	15	3	43
O b e r s e i t e											
5,3	0,60	11,8	1,32	67,7	7,60	7	100	—	32	—	57
4,0	0,77	1,0	0,20	52,1	10,04	12	100	19	27	25	42
1,9	0,25	8,2	1,07	41,2	5,39	8	100	9	25	12	38
—	—	9,0	0,28	17,1	0,53	2	100	—	25	—	50
3,5	1,62	6,1	2,87	50,5	23,56	29	100	10	28	14	45

Tab. XIV a. (forts.). Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf
T a l l

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantelyta (Mantelfläche) m ²	I n s e k t s - I n s e k t e n -								
				<i>piniperda</i>		<i>palliatius</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>		
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	
U n d e r s i d a n												
8 Gravendal	I	7	11,23	—	—	3,8	0,43	—	—	20,3	2,28	
	II	12	19,28	4,9	0,95	1,5	0,28	—	—	31,4	6,06	
	III	8	13,07	—	—	—	—	0,4	0,05	21,9	2,86	
	IV	2	3,10	—	—	—	—	—	—	2,9	0,09	
	I—IV	29	46,68	2,0	0,95	1,5	0,71	0,1	0,05	24,2	11,29	
H e l a m a n t e l y t a n												
D:o	I	7	22,46	2,3	0,52	1,9	0,43	—	—	33,0	7,41	
	II	12	38,56	7,2	2,79	0,8	0,31	—	—	34,4	13,26	
	III	8	26,14	—	—	1,3	0,34	0,2	0,05	25,2	6,61	
	IV	2	6,20	—	—	1,0	0,06	—	—	4,4	0,27	
	I—IV	29	93,36	3,6	3,31	1,2	1,14	0,05	0,05	29,5	27,55	

Välta nr (Stapel Nr)	Antal stockar (Zahl der Klötze)	Mantelyta (Mantelfläche) m ²	I n s e k t s - (I n s e k t e n -									
			<i>piniperda</i>		<i>proximus</i>		<i>palliatius</i>		<i>ater</i>		<i>Pissodes</i>	
			%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
3 Gra- vendal	9	29,95	72,1	21,58	—	—	—	—	0,6	0,18	1,1	0,33
4 Gra- vendal	3	11,02	72,5	7,99	—	—	—	—	3,4	0,38	—	—
5 Gra- vendal	17	55,26	61,4	33,95	—	—	1,8	0,99	1,8	1,01	0,9	0,49
6 Gra- vendal	5	15,97	57,7	9,21	—	—	—	—	—	—	2,0	0,32

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.
 Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal.)
 (Kiefer).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
Hylobius		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
Unterseite											
5,2	0,58	1,3	0,15	30,7	3,45	7	100	—	11	—	14
0,5	0,09	6,3	1,21	44,6	8,59	12	100	6	23	8	42
—	—	4,1	0,54	26,4	3,45	8	100	—	9	—	25
—	—	1,9	0,06	4,8	0,15	2	100	—	—	—	—
1,4	0,67	4,2	1,96	33,5	15,64	29	100	3	15	3	28
Ganze Mantelfläche											
5,2	1,18	6,6	1,47	49,2	11,05	—	—	—	21	—	57
2,2	0,86	3,6	1,41	48,4	18,63	—	—	12	25	25	58
1,0	0,25	6,2	1,61	33,8	8,84	—	—	5	17	12	50
—	—	5,4	0,34	11,0	0,68	—	—	—	12	—	50
2,4	2,29	5,2	4,83	42,0	39,20	—	—	6	21	14	56

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
Hylobius		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
8,8	2,64	—	—	82,6	24,73	9	100	42	36	55	44
3,4	0,38	—	—	79,4	8,75	3	100	75	—	100	—
5,6	3,10	0,5	0,29	72,0	39,76	17	100	18	21	24	53
8,8	1,41	—	—	68,6	10,95	5	100	45	15	60	20

Tab. XIV b. Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf

G r a n

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	An- tal stoc- kar (Zahl der Klöt- ze)	Mantel- yta (Mantel- fläche)	I n s e k t s - (I n s e k t e n -											
				<i>typographus</i>		<i>palliatu8</i>		<i>Dryocætes</i>		<i>cunicularius</i>		<i>Pissodes</i>			
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²		
Ö v e r s i d a n															
I Gravendal	I	5	7,83	—	—	38,4	3,01	33,6	2,63	—	—	5,6	0,44		
	II	3	4,30	—	—	19,8	0,85	6,5	0,28	—	—	4,9	0,21		
	III	3	4,30	—	—	12,1	0,52	39,1	1,68	—	—	—	—		
	I—III	11	16,43	—	—	26,7	4,38	27,9	4,59	—	—	4,0	0,65		
U n d e r s i d a n															
D:o	I	5	7,83	—	—	16,3	1,28	16,2	1,27	—	—	5,0	0,39		
	II	3	4,30	—	—	3,3	0,14	3,3	0,14	—	—	1,6	0,07		
	III	3	4,30	—	—	3,7	0,16	1,6	0,07	5,3	0,23	—	—		
	I—III	11	16,43	—	—	9,6	1,58	9,0	1,48	1,4	0,23	2,8	0,46		
H e l a m a n t e l y t a r															
D:o	I	5	15,66	—	—	27,4	4,29	24,9	3,90	—	—	5,3	0,83		
	II	3	8,60	—	—	11,6	0,99	4,9	0,42	—	—	3,2	0,28		
	III	3	8,60	—	—	7,9	0,68	20,4	1,75	2,6	0,23	—	—		
	I—III	11	32,86	—	—	18,2	5,96	18,4	6,07	0,7	0,23	3,4	1,11		
Ö v e r s i d a n															
2 Gravendal	I	11	16,57	—	—	6,2	1,03	32,2	5,34	0,8	0,14	11,3	1,88		
	II	9	13,12	—	—	4,3	0,57	16,9	2,22	0,3	0,04	2,1	0,27		
	III	8	12,06	—	—	10,4	1,26	17,7	2,14	1,1	0,13	0,9	0,11		
	IV	2	3,03	—	—	—	—	6,6	0,20	—	—	8,6	0,26		
	I—IV	30	44,78	—	—	6,4	2,86	22,1	9,90	0,7	0,31	5,6	2,52		
U n d e r s i d a r															
D:o	I	11	16,57	—	—	1,0	0,16	9,2	1,52	2,1	0,35	9,9	1,64		
	II	9	13,12	—	—	0,3	0,04	2,8	0,37	0,8	0,10	0,7	0,09		
	III	8	12,06	—	—	1,6	0,19	12,8	1,54	—	—	0,3	0,04		
	IV	2	3,03	—	—	—	—	5,0	0,15	—	—	—	—		
	I—IV	30	44,78	—	—	0,9	0,39	8,0	3,58	1,0	0,45	4,0	1,77		

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.

(Insekten- och Blaufäuleangriff in Gravendal.)

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f								B l å y t a (Blaufäule)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
										på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%				
Oberseite											
—	—	—	—	77,9	6,10	5	100	—	60	—	100
—	—	—	—	31,2	1,34	3	100	17	25	33	67
—	—	—	—	51,2	2,20	3	100	—	42	—	100
—	—	—	—	58,7	9,64	11	100	5	45	9	91
Unterseite											
3,6	0,28	—	—	41,3	3,23	5	100	15	10	20	20
—	—	—	—	8,1	0,35	1	33	—	—	—	—
—	—	—	—	10,7	0,46	2	67	—	8	—	33
1,7	0,28	—	—	24,6	4,04	8	73	7	7	9	18
Ganze Mantelfläche											
1,8	0,28	—	—	59,6	9,33	—	—	8	35	20	100
—	—	—	—	19,6	1,69	—	—	8	12	33	67
—	—	—	—	31,0	2,66	—	—	—	25	—	100
0,8	0,28	—	—	41,6	13,68	—	—	6	26	18	91
Oberseite											
4,6	0,76	—	—	55,5	9,19	11	100	7	25	9	55
—	—	—	—	23,8	3,12	9	100	8	19	11	33
—	—	—	—	30,3	3,65	8	100	—	19	—	50
—	—	—	—	15,2	0,46	2	100	38	—	50	—
1,7	0,76	—	—	36,7	16,42	30	100	8	20	10	43
Unterseite											
5,4	0,90	—	—	27,5	4,56	9	82	14	16	18	27
—	—	—	—	4,6	0,60	7	78	8	3	11	11
—	—	—	—	14,6	1,76	5	62	19	9	25	25
—	—	—	—	5,0	0,15	2	100	—	—	—	—
2,0	0,90	—	—	15,8	7,07	23	77	12	9	17	20

Tab. XIV b (forts.). Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf

G r a n

Välta nr (Stapel Nr)	Varv nr (Schicht Nr)	Antal stoc- kar (Zahl der Klöt- ze)	Mantel- yta (Mantel- fläche)	I n s e k t s - (I n s e k t e n -									
				<i>typographus</i>		<i>palliatius</i>		<i>Dryocetes</i>		<i>cunicularius</i>		<i>Pissodes</i>	
				%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
H e l a m a n t e l y t a n													
2 Gravendal	I	11	33,14	—	—	3,6	1,19	20,7	6,86	1,4	0,49	10,6	3,52
	II	9	26,24	—	—	2,3	0,61	9,8	2,59	0,6	0,14	1,4	0,36
	III	8	24,12	—	—	6,0	1,45	15,2	3,68	0,6	0,13	0,6	0,15
	IV	2	6,06	—	—	—	—	5,8	0,35	—	—	4,3	0,26
	I—IV	30	89,56	—	—	3,6	3,25	15,0	13,48	0,8	0,76	4,8	4,29
Ö v e r s i d a n													
7 Gravendal	I	5	7,54	—	—	2,3	0,17	10,7	0,81	—	—	2,4	0,18
	II	6	9,87	—	—	1,9	0,19	3,5	0,35	—	—	0,7	0,07
	I—II	11	17,41	—	—	2,1	0,36	6,7	1,16	—	—	1,4	0,25
U n d e r s i d a n													
D:o	I	5	7,54	—	—	—	—	1,5	0,11	—	—	0,4	0,03
	II	6	9,87	—	—	—	—	3,0	0,30	0,3	0,03	—	—
	I—II	11	17,41	—	—	—	—	2,4	0,41	0,2	0,03	0,2	0,03
H e l a m a n t e l y t a n													
D:o	I	5	15,08	—	—	1,2	0,17	6,1	0,92	—	—	1,4	0,21
	II	6	19,74	—	—	1,0	0,19	3,2	0,65	0,2	0,03	0,4	0,07
	I—II	11	34,82	—	—	1,0	0,36	4,6	1,57	0,1	0,03	0,8	0,28
Ö v e r s i d a n													
8 Gravendal	I	9	14,18	—	—	4,4	0,62	16,0	2,27	—	—	19,3	2,73
	II	5	8,40	—	—	4,8	0,40	14,6	1,23	—	—	7,7	0,65
	III	8	13,56	—	—	2,6	0,31	12,4	1,68	—	—	6,3	0,85
	I—III	22	36,14	—	—	3,7	1,33	14,3	5,18	—	—	11,7	4,23
U n d e r s i d a n													
D:o	I	9	14,18	—	—	0,6	0,09	—	—	2,2	0,31	8,0	1,14
	II	5	8,40	—	—	—	—	2,7	0,23	—	—	1,9	0,16
	III	8	13,56	—	—	0,7	0,09	1,3	0,17	—	—	0,3	0,04
	I—III	22	36,14	—	—	0,5	0,18	1,1	0,40	0,9	0,31	3,7	1,34
H e l a m a n t e l y t a n													
D:o	I	9	28,36	—	—	2,5	0,71	8,0	2,27	1,1	0,31	13,6	3,87
	II	5	16,80	—	—	2,4	0,40	8,6	1,46	—	—	4,8	0,81
	III	8	27,12	—	—	1,5	0,40	6,8	1,85	—	—	3,3	0,89
	I—III	22	72,28	—	—	2,1	1,51	7,7	5,58	0,4	0,31	7,7	5,57

BARKBÖRREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 231

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.
Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal.)

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f)								B l å y t a (Blaufäule)			
<i>Hylobius</i>		Övriga arter (Übrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (ober- fläch- lich)	i veden (im Holz)
Ganze Mantelfläche											
5,0	1,66	—	—	41,5	13,75	—	—	10	20	18	64
—	—	—	—	14,2	3,72	—	—	8	11	22	44
—	—	—	—	22,4	5,41	—	—	—	10	25	62
—	—	—	—	10,1	0,61	—	—	19	—	50	—
1,8	1,66	—	—	26,2	23,49	—	—	10	14	23	53
Oberseite											
—	—	2,1	0,16	17,5	1,32	5	100	—	—	—	—
—	—	—	—	6,2	0,61	4	67	12	—	17	—
—	—	0,9	0,16	11,1	1,93	9	82	7	—	9	—
Unterseite											
—	—	0,9	0,07	2,8	0,21	3	60	—	—	—	—
—	—	—	—	3,3	0,33	4	67	—	—	—	—
—	—	0,4	0,07	3,1	0,54	7	64	—	—	—	—
Ganze Mantelfläche											
—	—	1,5	0,23	10,2	1,53	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4,8	0,94	—	—	6	—	17	—
—	—	0,6	0,23	7,1	2,47	—	—	3	—	9	—
Oberseite											
—	—	3,7	0,52	43,4	6,15	9	100	8	11	14	33
—	—	1,8	0,15	28,7	2,41	5	100	15	—	20	—
1,5	0,20	1,5	0,20	23,9	3,24	7	88	—	22	—	42
0,6	0,30	2,4	0,87	32,7	11,80	21	95	7	12	9	36
Unterseite											
—	—	5,2	0,74	16,1	2,28	8	89	—	8	—	11
—	—	1,0	0,08	5,6	0,47	2	40	—	—	—	—
0,3	0,04	—	—	2,5	0,34	4	50	—	—	—	—
0,1	0,04	2,3	0,82	8,6	3,09	14	64	—	3	—	5
Ganze Mantelfläche											
—	—	4,4	1,26	29,8	8,43	—	—	4	10	11	33
—	—	1,4	0,23	17,2	2,88	—	—	8	—	20	—
0,9	0,24	0,7	0,20	13,2	3,58	—	—	—	11	—	42
0,4	0,24	2,4	1,69	20,6	14,89	—	—	4	8	9	36

Tab. XIV b (forts.). Undersökning över insekts- och
(Untersuchung der moosbedeckten Stapel auf

G r a n

Välta nr (Stapel Nr)	Antal stockar (Zahl der (Klötze)	Mantel- yta (Mantel- fläچه)	I n s e k t s - n s e k t e n							
			<i>typographus</i>		<i>palliatu8</i>		<i>Dryocetes</i>		<i>cuniculariu8</i>	
			Lokal	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²
3 Gravendal	3	10,74	—	—	5,8	0,62	13,2	1,42	—	—
4 Gravendal	11	34,91	—	—	1,7	0,60	6,6	2,30	0,3	0,12
5 Gravendal	6	20,35	—	—	0,6	0,13	4,6	0,93	—	—
6 Gravendal	5	17,81	—	—	5,2	0,92	19,1	3,40	0,3	0,06

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 233

blåyteangrepp i mosstäckta vältor i Gravendal.
Insekten- und Blaufäuleangriff in Gravendal.)

(Fichte).

a n g r e p p a n g r i f f)										B l å y t a (B l a u f ä u l e)			
<i>Pissodes</i>		<i>Hyllobius</i>		Övriga arter (Öbrige Arten)		Samtliga arter (Sämtliche Arten)		Angripna stockar (Befallene Klötze)		på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)	% angripna stockar (% befallener Klötze)	
%	m ¹	%	m ²	%	m ²	%	m ²	N	%			på ytan (oberflächlich)	i veden (im Holz)
21,3	2,29	4,7	0,51	2,9	0,31	48,0	5,15	3	100	25	8	33	33
1,1	0,38	6,4	2,25	0,3	0,09	16,4	5,72	11	100	—	2	—	9
—	—	2,6	0,53	0,3	0,06	8,2	1,67	6	100	—	—	—	—
—	—	19,0	3,39	—	—	43,5	7,75	5	100	15	30	20	60

Tab. XV. Samband mellan markfuktighet och angrepp av insekter och blåtesvamp å virke i täckta vältor. Gravendal 1932.

(Zusammenhang zwischen Bodenfeuchtigkeit und Insekten-sowie Blaufäuleangriff in den bedeckten Stapeln. Gravendal 1932.)

Fuktighetsförhållanden (Feuchtigkeitsverhältnisse)	Insektsangrepp (Insektenangriff) Täckningsprocent för samtliga arter (Besetzungsprozent für sämtliche Arten)		Blåyteangrepp (i veden) (Blaufäuleangriff im Holz) Procent angripna stockar (Prozent befallener Klötze)	
	Tall (Kiefer)	Gran (Fichte)	Tall (Kiefer)	Gran (Fichte)
Friskt (Frisch)	65	32	66	61
Fuktigt (Feucht)	56	21	48	27
Vått (Nass)	30	7	43	0

Tab. XVI. Provsågning av vältvirket i Gravendal 1933.
(Probesägen des Stapelholzes in Gravendal 1933.)

Välta nr (Stapel)	Markfuktighet (Bodenfeuchtigkeit)	Värdeminskning i % av föregående värde (Wertminderung in % des Vorwertes)				Procent skadade plankor och bräder genom: (Prozent beschädigter Bohlen und Bretter durch):			
		Tall (Kiefer)		Gran (Fichte)		Blåyta (Blaufäule)		Lagringsröta (Lagerfäule)	
		Plankor (Bohlen) 2 1/2''	Bräder (Bretter) 1''	Plankor (Bohlen) 2 1/2''	Bräder (Bretter) 1''	Tall (Kiefer)	Gran (Fichte)	Tall (Kiefer)	Gran (Fichte)
1, 2	Frisk	16,9	13,7	11,7	8,4	40	22	0	11
3, 4, 5	Fuktig	8,9	6,5	5,6	2,2	16	5	0	7
7	Våt	4,2	2,2	0,0	0,0	7	0	0	0

Tab. XVII. Provsågning av vältvirket i Hofors 1933.
(Probesägen des Stapelholzes in Hofors 1933.)

Behandling och läge (Behandlung und Lage)	Trädslag (Holzart)	Värde­minskning i % av föregående värde (Wertminderung in % des Vorwertes)		Procent skadade plankor och bräder genom: (Prozent beschädigter Bohlen und Bretter durch:)		
		Plankor (Bohlen) 2''—3''	Bräder (Bretter) 1''	Blåyta (Blau­fäule)	Lag­rings­röta (Lager­fäule)	Sprickor (Risse)
Obarkat, otäckt, öppet läge..... (Berindet, unbedeckt, offene Lage)	Tall (Kiefer)	34,1	35,9	82	67	—
d:o d:o	Gran (Fichte)	29,2	27,2	44	61	6
Obarkat, täckt med mossa..... (Berindet, moosbedeckt)	Tall (Kiefer)	28,8	26,0	81	36	—
d:o d:o	Gran (Fichte)	19,7	17,5	12	44	—
Obarkat, täckt med ris..... (Berindet, moosbedeckt)	Gran (Fichte)	24,1	20,0	45	60	—
Obarkat, täckt med säckar..... (Berindet, bedeckt mit Säcken)	Tall (Kiefer)	29,4	33,3	100	54	—
d:o d:o	Gran (Fichte)	36,6	31,0	33	87	—
Randbarkat (31.V), otäckt, halvskuggigt läge..... (Streifengeschält, unbedeckt, halbbeschattet)	Gran (Fichte)	39,5	29,1	12	75	19
Randbarkat (31.V), täckt med mossa ... (Streifengeschält, moosbedeckt)	Gran (Fichte)	37,5	33,3	40	95	—
Helbarkat (31.V), otäckt, halvskuggigt läge..... (Vollgeschält, unbedeckt, halbbeschattet)	Gran (Fichte)	33,3	28,9	20	72	25
Helbarkat (31. V), täckt med mossa.. (Vollgeschält, moosbedeckt)	Tall (Kiefer)	33,3	33,3	92	67	—
Helbarkat (VII), otäckt, öppet läge... (Vollgeschält, unbedeckt, offene Lage)	Tall (Kiefer)	33,3	34,6	87	7	30
d:o d:o	Gran (Fichte)	35,2	31,4	30	60	17

Tab. XVIII. Provsågning av vindfällen från december 1931,
(Probesägen der Windwürfe von Dezember 1931,

T a l l (Kiefer)						
Sortiment Tjocklek × bredd i '' (Stärke × Breite in '')	Värde- minskning (Wertminde- rung) %	% skadade bräder resp. plankor genom: (% beschädigter Bretter bzw. Bohlen, durch:)				
		blåyta (Blaufäule)	lagringsröta (Lagerfäule)	tallbocken (<i>Mon. sutor</i>)	vedborren (<i>X. lineatus</i>)	sprickor (Risse)
$3/4-1 \times 4^{1/2}-5^{3/4}$	30,6	83	8	8	—	—
$1^{1/2}-2 \times 6^{1/2}-7^{1/2}$	28,0	86	7	21	—	—
$2^{1/2}-3 \times 7-9$	21,9	61	3	9	—	—
		71	5	12	—	—

BARKBORREKAMPANJEN EFTER STORMARNA 1931—1932 237

upparbetade sommaren 1933 (Högerör.)
aufgearbeitet im Sommer 1933 [Högerör].

G r a n (Fichte)						
Sortiment Tjock ek × bredd i '' (Stärke × Breite in '')	Värde- minskning (Wertminde- rung) %	% skadade bräder resp. plankor genom: (% beschädigter Bretter bezw. Bohlen, durch:)				
		blåyta (Blaufäule)	lagringsröta (Lagerfäule)	tallbocken (<i>Mon. sutor</i>)	vedborren (<i>X. lineatus</i>)	sprickor (Risse)
3/4—1 × 4 ¹ / ₂ —5 ³ / ₄	27,3	81	19	44	6	4
1 ¹ / ₂ —2 × 6 ¹ / ₂ —7 ¹ / ₂	23,3	43	16	21	3	1
2 ¹ / ₂ —3 × 7—9	19,6	53	12	14	2	—
		57	15	25	3	2

Litteraturförteckning.

- BUTOVITSCH, V. v., 1925: Über die Sterblichkeit des grossen Waldgärtners (*Blastophagus piniperda* L.) und seiner Brut. Ent. Blätter, 21, Heft 1.
- CARLSSON, R., 1932: Julistormen i södra Sverige år 1931. Skogen nr 15. Stockholm.
- CRAIGHEAD, F. C., 1928: Interrelations of tree-killing barkbeetles (*Dendroctonus*) and blue stains. — Journ. of Forestry, 26. Washington.
- DANCKELMANN, 1897: Die Waldverheerungen durch den Orkan vom 12 Februar 1894. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 29. Berlin.
- DANIELSON, U., 1932: Stambrott efter julistormen 1931. Skogen nr 14. Stockholm.
- ESCHERICH, K., 1923: Die Forstinsekten Mitteleuropas. Bd. 2. Berlin.
- FALCK, R., 1916: Zerstörung des Holzes durch Holzschädlinge. 1. Pilze. Handbuch der Holzkonservierung von E. Troschel. Berlin.
- Februaristormens härjningar i Mellan-Sverige. Redogörelse för stormskadorna i Gävleborgs, Kopparbergs och Västmanlands län. Skogen nr 6. Stockholm.
- FREDENBERG, K., 1896—97: Härjning av granbarkborren i Helsingland. Årsskrift fr. föreningen för skogsvård i Norrland. Stockholm, 1898.
- GANDIL, CHR. 1933: Stormskade paa Bornholm 1931—32. Dansk skovforenings Tidsskrift. Köpenhamn.
- 1933: Stormskade i Skov. Naturens Verden. Köpenhamn.
- GMELIN, JOH. FRIEDR., 1787: Abhandlung über die Wurmtröcknis. Leipzig.
- GOLOVJANKO, Z. S., 1926: Zur Methodik der Bestimmung des Borkenkäferbefalls an Kiefer. Mitteilungen aus dem forstl. Versuchswesen in der Ukraine 4, Kiew. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung).
- GROSSMAN, H., 1931: Beiträge zur Kenntniss der Lebensgemeinschaft zwischen Borkenkäfern und Pilzen. Zeitschrift für Parasitenkunde 3, Berlin.
- HEDEMANN-GADE, E. och LÜBECK, R., 1933: Decemberstormen 1931 och dess verkningar på skogarna inom Stockholms och Uppsala län. Skogsvårdsstyrelsernas i Stockholms och Uppsala län årsberättelser för år 1932. Stockholm.
- HESS, R., (bearbeitet von BECK, R), 1914—1916: Der Forstschutz. Bd I u. II. Leipzig u. Berlin.
- ILJINSKY, A., 1928: Gesetzmässigkeiten in der Vermehrung des kleinen Waldgärtners (*Blastophagus minor* Hartig) und theoretische Begründung der Massnahmen zu seiner Bekämpfung im Walde. Mitteilungen aus dem forstl. Versuchswesen in der Ukraine 9, Kiew. (Ukrainisch mit deutscher Zusammenfassung).
- JATZENTKOVSKY, A. V., 1931: Methoden zur Untersuchung der Wälder auf Schädlingsbefall. Untersuchung der Borkenkäferherde. Entomo-phytopathologische Sektion des forstwissenschaftlichen Vereins der forsttechnischen Akademie. Leningrad (In russischer Sprache).
- KLIMESCH, JOS., 1923: Fangbäume-Fangschläge. Wiener Allg. Forst- & Jagd-Zeitung 41, Nr 28.
- KOLMODIN, G., 1914: Grantorka 1914? Skogsvännan I. Stockholm.
- 1915: Grantorkan och barkborren. Norrl. skogsv.-förb. tidskrift, III. Stockholm.
- LAGERBERG, T., LUNDBERG, G. och MELIN, E., 1927: Biological and practical researches into blueing in pine and spruce. Sv. skogsvårdsfören. tidskrift årg. 25. Stockholm.
- LUNDBERG, G., 1932: Det stormfällda virkets tillvaratagande. Skogen nr 4. Stockholm.
- LÖF, A., 1932: Hur skydda fröträdsställningar mot stormskador? Skogen nr 2. Stockholm.
- MÜNCH, E., 1908: Die Blaufäule des Nadelholzes. Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft 5—6. Stuttgart.
- PFEIL, W., 1827: Ueber Insectenschaden in den Wäldern, die Mittel ihm vorzubeugen und seine Nachteile zu vermindern. Berlin.
- RATZEBURG, J. TH. CHR., 1839: Die Forstinsecten. Teil I. Berlin.
- SAALAS, U., 1928: Über die Anwendung der Linienabschätzung bei der Frequenzbestimmung von Forstinsekten. IV, Int. Cong. of Entomology, Ithaca August 1928. Vol. II. Naumburg a. S. 1929.

- SAWENKOFF, O., 1927: Die Blaufäule (*Ceratostomella pini*) und die Kiefernborckenkäfer. Mitteil. des Kiewschen Landwirtsch. Institutes 2, Kiew. (In russischer Sprache).
- SCHOTTE, G., 1922: Beskrivning över Siljansfors försöks-park. Skogsf.-anst. Exkursionsledare IV. Stockholm.
- SCHRENK, H. VON, 1903: The blueing and the red rot of the Yellow Western Pine with special reference to the Black Hills forest reserve. U. S. Dep. Agricult. Bureau of Plant Industry. Bull. 36.
- SEDLACZEK, W., 1908: Versuche mit verschiedenen Arten von Fangbäumen zur Bekämpfung der Borkenkäfer. Mitteil. d. k. k. forstl. Versuchsanst. in Mariabrunn. Wien.
- 1921: Fangbaummethoden für die verschiedenen Borkenkäferarten. Zeitschrift f. angew. Ent., Bd. 7, Berlin.
- SEITNER, M., 1922: Kurze Anleitung zur Bekämpfung des 8-zähligen Fichtenborckenkäfers, *Ips typographus* L. Wien.
- 1923: Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähligen Fichtenborckenkäfers *Ips typographus* L. in Ober-Österreich und Steiermark in den Jahren 1921 und 1922. Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 49. Wien.
- SJÖSTRÖM, H., 1932: Skogsbruket och vindfällsskadorna. Synpunkter i anslutning till stormhärjningen inom Uppsala och Stockholms län den 15 dec. 1931. Skogen nr 13. Stockholm.
- STARK, V. N., 1931: Leitfaden zur Abschätzung der Forstschäden, mit Bestimmungstabellen. Moskau-Leningrad. (In russischer Sprache).
- Stormhärjningarna i norra Uppland. En kort redogörelse för stormskadornas omfattning samt för de åtgärder som planläggas för den vindfällda skogens utdrivning och försäljning. Skogen nr 2, Stockholm 1932.
- SYLVÉN, A., 1914: Grantorka även i Transtrand. Skogsvännen, I. Stockholm.
- TRÄGÄRDH, I., 1919: Skogsinsekternas skadegörelse under år 1917. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, h. 16, nr 2. Stockholm.
- 1921: Undersökningar över den större mörghorrens, dess skadegörelse och bekämpande. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt h. 18, nr 1. Stockholm.
- 1921: Skogsinsekternas skadegörelse under 1918. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt h. 18, nr 6. Stockholm.
- 1921: Den större mörghorrens skadegörelse och dess bekämpande. Flygblad nr 22 fr. Statens skogsförsöksanstalt, Stockholm.
- 1922: Mål och medel inom skogsentomologien. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, h. 20, nr 2. Stockholm.
- 1924: Skogsinsekternas skadegörelse under åren 1919—1921. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, h. 21, nr 6. Stockholm.
- 1927: Entomologiska analyser av torkande träd. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt, h. 23, nr 3. Stockholm.
- 1929: Undersökningar över den större snytbaggen och dess bekämpande. Medd. fr. Statens skogsförsöksanstalt. Stockholm.
- 1932: Översikt över de viktigaste skogsinsekterna, som kunna beräknas uppträda på de stormfällda träden. Skogen nr 7. Stockholm.
- 1932: Vilka åtgärder böra vidtagas för att erhålla återväxt på stormhyggerna? Skogen nr 10. Stockholm.
- 1932: Bekämpa barkborrarna i de av stormen härjade skogarna! Skogen nr 11. Stockholm.
- TRÄGÄRDH, I., BUTOVITSCH, V. och THORELL, E., 1932: Råd och anvisningar för vinterns röjnings- och avverkningsarbeten inom de stormhärjade områdena. Skogen nr 22. Stockholm.
- 1932: Röja eller icke röja? Några synpunkter på situationen i de stormhärjade skogarna. Skogen nr 23. Stockholm.
- TRÄGÄRDH, I. och BUTOVITSCH, V. 1933: Ytterligare råd och anvisningar angående bekämpandet av barkborrarna på stormhyggerna. Skogen nr 10. Stockholm.
- WELANDER, A., 1916: Barkborrens förmåga att döda friska granar experimentellt bevisad. Skogsvårdsföreningens tidskrift, årg. 14, h. 6—7. Stockholm.
- ÅHMAN, C., 1899: Om insekthärjningen i Bjuråker. Årsskrift fr. föreningen för skogsvård i Norrland, 1898—1899. Stockholm 1899.

HAUPTINHALT.

Bericht über die Bekämpfungsjktion gegen Borkenkäfer nach den Sturmverheerungen 1931—1932.

Die Jahre 1931 und 1932 müssen zu den schwersten gerechnet werden, die die Geschichte der schwedischen Forstwirtschaft zu verzeichnen hat. Nicht genug damit, dass die Holzpreise infolge der Weltkrise ihren Tiefstand erreicht hatten, richteten drei dicht hintereinander folgende Stürme gewaltige Verheerungen in den Wäldern Süd- und Mittelschwedens an.

Am 8. Juli 1931 brauste ein Süd Sturm über Jylland, die dänischen Inseln, Schonen, Blekinge und Ostküste Smålands dahin und warf etwa $1\frac{1}{4}$ Millionen Festmeter Holz nieder. Der Schaden war umso empfindlicher, als ein beträchtlicher Teil der Stämme, namentlich in Schonen, in etwa 3 m Höhe gebrochen wurde (Fig. 2 und 3, S. 6 und 7). Günstig war aber, dass die Katastrophe im Hochsommer eintraf, also *nach* der Flugzeit der wichtigsten Schädlinge, so dass weder eine Massenvermehrung der Forstinsekten noch eine nennenswerte Qualitätsminderung des Holzes zu befürchten war und für die Räumung der Schläge geraume Zeit zur Verfügung stand.

Am 15. Dezember 1931 brach ein orkanartiger Sturm in die Prov. Uppland ein, verwüstete hier ein 165 000 ha grosses Waldgebiet und setzte in südlicher Richtung nach Gotland fort, wo er gleichfalls gewaltige Schäden anrichtete. Im ganzen sind über 2 Millionen fm geworfen worden, wovon 1 776 000 fm allein auf das nördliche Uppland entfallen. Die meteorologischen Verhältnisse kurz vor dem Sturm waren sehr ungünstig. Es fiel nasser Schnee in reichlichen Mengen, dann sank die Temperatur unter Null, während es ununterbrochen weiter schneite; dadurch wurden die Bäume, die in diesem Jahr ungewöhnlich viel Zapfen trugen, sehr stark belastet und konnten dem starken Winddruck, zumal der Boden nicht gefroren war, nicht widerstehen (Fig. 8 und 9, S. 12 und 13).

Der starke Holzanfall auf relativ kleiner Fläche forderte intensive und rasche Aufarbeitung. Besondere Schwierigkeiten bot die Finanzierung der Räumungsarbeiten, namentlich für Kleingrundbesitzer. Dank dem Eingreifen des Reichstags gelang es aber, den Bedürftigen Staatsmittel zur Verfügung zu stellen. Die Arbeitsbelastung war jedoch zu gross, dass man es hätte hoffen können, die Wurfflächen noch während der Wintersaison 1931/32 zu räumen.

Der dritte Sturm vom 1. Februar 1932, der eine Holzmenge von rund 2 300 000 fm niederwarf, war wirtschaftlich von weniger ernster Natur, da er auf breiter Front mehrere Provinzen (Värmland, Dalarna, Gästrikland, Närke, Södermanland und Östergötland) streifte. Die niedergelegte Holzmasse je ha Wald-

fläche war hier also bedeutend geringer, so dass die Räumung der Wurfflächen zum grössten Teil noch in demselben Winter abgeschlossen werden konnte.

Über die geographische Lage der Windfallgebiete und den Umfang des Schadens in einzelnen Provinzen siehe Fig. 1 und die Tab. 1, 2 und 3 (S. 16—19).

1. Die Organisation der entomologischen Untersuchungsarbeiten und ihre Durchführung.

Trotzdem die Räumungsarbeiten in den Sturmschadensgebieten im Eiltempo betrieben wurden, lag es doch auf der Hand, dass eine völlige Aufarbeitung sämtlicher »Sturmschläge« vor Beginn des Sommers unmöglich zu bewerkstelligen war. Man rechnete, dass ein nicht unbeträchtlicher Teil der Wurfflächen, namentlich in Uppland, teilweise geräumt oder ganz unaufgearbeitet über den Sommer liegen bleiben würde. Erfahrungsgemäss bringt ein solches Liegenlassen des Holzes im Walde Qualitätsminderung und Vermehrung schädlicher Insekten mit sich. Die Waldpflegeämter (Skogsvårdsstyrelserna) in den Bezirken Uppsala und Stockholm, welchen die Kontrolle über die Räumung und Wiederaufforstung der Sturmflächen oblag, ersuchten daher den Leiter der Entomologischen Abteilung der Schwedischen Forstlichen Versuchsanstalt um ein Gutachten betr. vorliegender Insektengefahr und ihrer Vorbeugung. Die Entomologische Abteilung wies auf die Gefahren hin, die mit einer nur teilweise abgeschlossenen Räumung der Wurfflächen verbunden sind, und erklärte sich bereit, die forstschutzliche Arbeit bei der Aufarbeitung der Windfallgebiete zu übernehmen. Die Waldpflegeämter richteten daraufhin eine Eingabe an S. M. den König mit dem Ersuchen, der Entomologischen Abteilung den Auftrag zur Leitung und Überwachung der Abwehrmassnahmen gegen Forstschädlinge zu erteilen; gleichzeitig erbat das Kuratorium der forstlichen Versuchsanstalt vom König, die zur Durchführung dieser Arbeiten erforderlichen Mittel bewilligen zu wollen. 1932 sind der Abteilung für diese Zwecke 9 100, 1933, nach nochmaliger Eingabe, 14 450 Kronen, aus dem Reservefonds für besondere Ausgaben angewiesen worden.

Das stark angeschwollene Arbeitsprogramm der Abteilung erforderte eine entsprechende Vergrösserung des Personals; es sind daher zwei Extra-Assistenten, die forstentomologisch gut geschult und mit forstlichen Verhältnissen vertraut waren, angestellt worden. Der Leiter der entomologischen Abteilung und die beiden Assistenten bildeten die sogenannte »Sturm-Kommission«, die bereits Anfang April 1932 mit den vorbereitenden Arbeiten begonnen hat. Die Tätigkeit dieser Kommission erstreckte sich teils auf Untersuchung der Schädlingsvermehrung in Sturmschadensgebieten und Ausarbeitung zweckdienlicher Abwehrmassnahmen, teils auf mündliche und schriftliche Beratung der von der Sturmkatastrophe betroffenen Waldbesitzer und Forstbeamten, sowie auf spezielle Untersuchungen über das forstliche Verhalten der Schädlinge, Bekämpfungstechnik, Holzkonservierung u. dgl. Besonders wichtig war die Aufklärung der Waldbesitzer und des Forstpersonals über die Bedeutung der Schädlinge und die Notwendigkeit ihrer Bekämpfung; von ausserordentlichem Wert war hierbei das einsichtsvolle und energische Vorgehen der Waldpflegeämter in den betroffenen Provinzen, bzw. Bezirken, die in Übereinstimmung mit den von der Sturmkommission ausgearbeiteten Richtlinien die Ausführung der Sanierungsmassnahmen, soweit es in ihrer Macht stand, durchsetzten.

Während der beiden Bekämpfungsjahre 1932 und 1933 liess die Kommission den Waldbesitzern und Forstbeamten Rundschreiben zugehen, in denen über einzelne Fragen der Sturmflächbehandlung und Schädlingsbekämpfung genaue Auskunft erteilt wurde. Ausserdem wurde eine Reihe von Belehrungsartikeln¹ in den Fachzeitschriften veröffentlicht, die später als Flugblätter von je 1 500—2 000 Exemplaren den Interessenten zugeteilt wurden. In zahlreichen Vorträgen bemühte man sich ferner, den Forstleuten die waldhygienischen Gesichtspunkte bei der Räumungsarbeit klarzulegen.

Die Felduntersuchung der sturmbeschädigten Gebiete begann Mitte April 1932. Zunächst wurden Orientierungsreisen, die sich über das ganze Sturmschadensgebiet von der Südküste Schonens und bis nach Dalekarlien erstreckten, vorgenommen. In der Julisturmzone waren die Windfallflächen zu dieser Zeit zum grössten Teil aufgearbeitet und das Holz abgefahren. Nur in Südostschonen, in einigen Ortschaften der Prov. Blekinge und des Bezirkes Süd-Kalmar gab es noch Sturmschläge, deren Räumung voraussichtlich noch längere Zeit beanspruchen würde. Für Schonen konnte eine solche Verzögerung keine ernsten Folgen haben, denn in dieser Provinz fehlen sowohl der 8-zählige, als auch der 6-zählige Borkenkäfer, und die einzige Borkenkäferart, die in nennenswerten Mengen auftritt, *H. palliatus*, ist wirtschaftlich ziemlich bedeutungslos. Eine Vermehrung der beiden Waldgärtner-Arten konnte auch nicht in Betracht kommen, da nur wenig Kiefernholz geworfen und dieses zumeist gleich aufgearbeitet wurde. In Blekinge und Süd-Kalmar dagegen, musste man eine Übervermehrung des Buchdruckers befürchten; das Arbeitstempo musste daher noch weiter gesteigert werden. Man baute neue Abfuhrwege, Waldbahnen, errichtete mitten im Walde fliegende Sägewerke, u. dgl., um das Holz an Ort und Stelle verwerten zu können (Fig. 15—17, S. 57—59).

Die Februarsturmzone war zu Beginn des Sommers 1932 mit einigen seltenen Ausnahmen aufgearbeitet und vollständig geräumt. Man konnte hier also von jeglichen Sicherheitsmassnahmen absehen. Mancherorts, so z. B. in der Prov. Västmanland ging der Schädlingsbestand sogar zurück; die im Jahre 1933 ausgelegten Kontrollfangbäume zeigten nämlich einen ungewöhnlich schwachen Befall. Solche Gegenden sind dank schneller und äusserst sorgfältiger Räumung käferarmer geworden.

Wesentlich anders war die Lage in der vom Sturm am schwersten heimgesuchten Waldlandschaft der Prov. Uppland. Obwohl alle ansässige und Tausende von ortsfremden Arbeitern an der Räumung beteiligt waren, neue Wege und Triftstrassen gebaut wurden und alle in der Provinz verfügbaren Lastautos für den Abtransport gemietet waren, bestand keine Möglichkeit, die Räumungsarbeiten rechtzeitig zu erledigen. Ein sehr beträchtlicher Teil der Wurfflächen musste vielmehr über den Sommer, halbaufgearbeitet oder nicht einmal angerührt, liegen bleiben.

¹ 1. Översikt över de viktigaste skogsinsekterna, som kunna beräknas uppträda på de stormfällda träden. Skogen nr 7, 1932.

2. Vilka åtgärder böra vidtagas för att erhålla återväxt på stormhyggena? Skogen nr 10, 1932.

3. Bekämpa barkborrarna i de av stormen härjade skogarna! Skogen nr 11, 1932.

4. Råd och anvisningar för vinterns röjnings- och avverkningsarbeten inom de stormhärjade områdena. Skogen nr 22, 1932.

5. Röja eller icke röja? Några synpunkter på situationen i de stormhärjade skogarna. Skogen nr 23, 1932.

6. Ytterligare råd och anvisningar angående bekämpandet av barkborrarna på stormhyggena. Skogen nr 10, 1933.

So klein der eiserne Bestand der Schädlinge in Uppland auch sein mochte, so war es einleuchtend, dass er sich innerhalb eines Sommers gewaltig vergrössern würde. Hierzu eigneten sich am besten die teilweise aufgeräumten Schläge, mit Massen von Schlagabraum und anderen günstigen Brutstätten; Windwürfe waren dagegen noch viel zu frisch und widerstandskräftig und daher weniger begerlich.

Eine gänzliche Unterdrückung der Schädlingsvermehrung in Uppland wäre ganz unmöglich, denn weder Arbeitskräfte, noch Geldmittel hätten dazu gereicht. Um jedoch nach Möglichkeit der Massenvermehrung entgegenzuwirken, wurde allen Waldbesitzern empfohlen, Schlagabraum sowie liegen gebliebene Abschnitte über 10 cm Stärke kurz vor oder während der Schwärmzeit der wichtigsten Schädlinge streifenweise zu schälen. Durch diese Massnahme hoffte man einerseits die so behandelten Hölzer noch mehr fängisch zu machen (Harzgeruch!), andererseits aber die Brut der sich eingenisteten Käfer infolge rascher Austrocknung automatisch zu vernichten. Von einem Vollschälen nach der erfolgten Eiablage, das ohne Zweifel sicherer und mehr durchschlagend wäre, musste man wegen zu hohen Kosten absehen. Für Schälarbeiten standen Staatsmittel zur Verfügung, die jedoch nur solchen Waldbesitzern zugebilligt wurden, die sich vertragsmässig bei dem zuständigen Waldpflegeamt verpflichteten, die Räumungs- und Schälarbeiten innerhalb einer vorgeschriebenen Frist zu bewerkstelligen. Den Waldpflegeämtern gelang es auch die Mehrzahl der Waldbesitzer, in der Hauptsache die Bauern, zu verpflichten. Allerdings war der grösste Waldeigentümer in Uppland, Gimo-Österby A.-B., auf dessen Teil 45 % der gesamten in Uppland niedergelegten Holzmasse entfiel, aus arbeitstechnischen Gründen nicht in der Lage, die vorgeschlagenen Massregeln durchzuführen.

Die Wirkung des Streifenschälens war, was die Fichte anbelangt, sehr befriedigend. Die Untersuchung einer 8 ha grossen, teilweise aufgearbeiteten Windfallfläche, von welcher nur ein Teil nach Vorschrift behandelt, der Abraum also streifengeschält wurde, zeigte nämlich, dass, während die Produktion des Buchdruckers je qm Rinde auf streifengeschältem Holz nur 97 Jungkäfer betrug, erreichte sie auf unberindeten Hölzern 2 075 Individuen, m. a. W. bewirkte das Streifenschälen eine Produktionsminderung von 95,3 %. Die Rindenstreifen waren im Durchschnitt 4 cm breit. Starke und tiefe Risse, eine Begleiterscheinung der Streifenschälmethode, spielten in diesem Fall keine Rolle, da der Schlagabraum zu Brennholz verarbeitet werden sollte.

An Kiefer war der Erfolg des Streifenschälens sehr unbedeutend: auf geschältem Holz zählte man im Durchschnitt 486, auf ungeschältem 740 Waldgärtner per qm, gleichbedeutend mit einer Minderung der Produktion von 34,3 %. Die geringe Effektivität dieser Schälmethode an Kiefer erklärt sich daraus, dass das Streifenschälen für dickborkige Stammportionen nicht geeignet ist, da genügend schmale Rindenstreifen nicht herzustellen sind; ausserdem hält sich der Bast unter dicker Kiefernborke viel frischer. So erfolgreich das Streifenschälen gegen den Buchdrucker auch sein mag, ist seine Anwendung gegen den grossen Waldgärtner nicht zu empfehlen, da zwischen dem Erfolg und den Kosten kein angemessenes Verhältnis besteht. Man denke nur, dass durch Vollschälen, d. h. bei Erhöhung der Schälkosten um etwa 50 %, eine beinahe 100 %-ige Vernichtung der Brut erzielt werden kann.

Nachdem die Zeit so weit vorgeschritten war, dass die Vorkehrungen zum Vorbeugen der Schädlingsvermehrung nicht mehr nutzen konnten, richtete man das Hauptaugenmerk auf das Auftreten, das Verhalten und die Vermehrung der

Forstschädlinge auf unaufgearbeiteten oder nur teilweise geräumten Wurfflächen. Dabei galt es nicht nur die Ökologie einzelner Arten unter verschiedenen Verhältnissen zu studieren, sondern auch die Zusammensetzung der Schädlingsfauna und die Vermehrung der wirtschaftlich bedeutendsten Arten quantitativ zu erfassen. Hierzu bedurfte es einer schnellen, leicht ausführbaren und zuverlässigen Untersuchungsmethode. Eine solche ist auch in Form eines Linienabschätzungsverfahrens ausgearbeitet und mit Erfolg benutzt worden. Dank dieser Methode war es möglich den Verlauf der Übervermehrung in den Jahren 1932—33 zu verfolgen, die Besonderheiten der räumlichen Ausbreitung der Schädlinge und die numerische Grösse der Population genau zu ermitteln, vor allem aber eine lediglich auf Tatsachen beruhende Prognose zu stellen. Näheres über diese Methode und ihre Ergebnisse ist im Kapitel über »Die forstentomologische Abschätzungsmethodik« S. 246 enthalten. Es sei hier nur auf die wichtigsten Resultate 1932 hingewiesen:

Die Vermehrung des Buchdruckers war auf Sturmflücken relativ grösser als auf grösseren Wurfflächen; im Durchschnitt war sie auf unaufgearbeiteten Schlägen 140 000, auf teilweise aufgearbeiteten 450 000 und auf rechtzeitig geräumten Schlägen 0 Individuen je ha. Für den grossen Waldgärtner sind die entsprechenden Zahlen: 150 000, 57 000 und 5 000. Die Produktion des letzteren per ha war unabhängig von der Grösse der Wurffläche. Die geringe Vermehrung auf teilweise aufgearbeiteten Schlägen erklärt sich daraus, dass bei Räumung der Windwürfe zuerst die Kiefer, namentlich das grobrindige Schnittholz, berücksichtigt wird.

Dank reichlichen Mengen an bruttauglichem Material, sind Angriffe an stehende Bäume in den Sturmschadensgebieten im Jahre 1932 mit Ausnahme des Privatwaldes Strömserum (Bezirk Süd-Kalmar) nirgends beobachtet worden. In Strömserum wurden die Sturmflächen zwar aufgearbeitet, das Schnittholz aber wegen Waldarbeiterstreikes nicht abgefahren. Die Produktion des Buchdruckers erreichte hier die für das Jahr 1932 Rekordgrösse von 1 300 000 per ha. Dazu kommt, dass *I. typographus* in Südschweden, durch ausserordentlich warme Witterung begünstigt, im Jahre 1932 statt einer, zwei Generationen erzeugte (auch in Mittelschweden sind in diesem Jahre 2 Generationen des Buchdruckers, allerdings nur als Einzelercheinung, beobachtet worden). Die Folge war, dass die frühzeitig fertig gewordenen Jungkäfer der ersten Generation die nach Süden und Westen exponierten Bestandesränder angriffen, wobei hauptsächlich die stärksten und anscheinend nicht windgeschobenen Stämme bebrütet wurden.

Eine ähnliche Invasion der Borkenkäfer in die gesunden Bestände, jedoch von weit grösseren Ausmassen, hätte man 1933 in Uppland erwarten müssen, allerdings unter der Voraussetzung, dass alles Sturmholz während des Winters aufgearbeitet und aus dem Walde entfernt würde. Man war daher bemüht, die Waldbesitzer auf diese Gefahr aufmerksam zu machen und sie zur Abwehr zu bewegen. An alle in Frage kommenden Waldbesitzer ist daher eine Instruktion geschickt worden, in welcher über das Werfen von Fangbäumen und deren rationelle Behandlung genaue Auskunft gegeben wurde. Dieser Instruktion wurde auch von zahlreichen Bauernwaldbesitzern, die die Schlagräumung nicht rechtzeitig abschliessen konnten, Folge geleistet. Auf dem weitaus grössten Teil der Sturmflächen, wo Borkenkäfervermehrung bereits stattgefunden hat, sind Fangbäume jedoch nicht ausgelegt worden, weil die Räumung dieser Flächen, infolge des im Winter 1932/33 ausgebrochenen Arbeitsstreikes, sich sehr verzögert hatte. Nach den Erhebungen der Waldpflegeämter gab es nämlich in Uppland im Frühjahr 1933 nahezu 4 500 ha

Wurfflächen, die vom Schlagabraum noch nicht geräumt waren, und etwa 1 300 ha noch völlig unaufgearbeiteter Massenwürfe. Auf solchen Flächen hätte man mit Fangbäumen nur wenig ausrichten können, da enorme Mengen passenden Brutmaterials den Borkenkäfern zur Verfügung standen. Hier musste daher ein anderer Weg eingeschlagen werden, nämlich die Aufarbeitung und den Abtransport des Sturmholzes vor dem Ausflug der jungen Generation abzuschliessen.

Über die Fangbäume und deren Wirkung ist in dem Abschnitt »Versuche mit Fangbäumen« S. 253 näher berichtet worden. Der Erfolg war durchschlagend: dort, wo Fangbäume geworfen wurden, ist kein einziger stehender Stamm angegriffen worden; wo aber diese Massnahme unterlassen wurde und sonstiges Brutmaterial nicht vorhanden war, konnte man regelmässig Angriffe auf stehende, meist der Sonne exponierte Bäume beobachten. Im Durchschnitt waren 4—5, nicht selten aber bis 20 und ausnahmsweise bis 50 Fichten je ha Wurffläche befallen. In der Regel handelte es sich hierbei um Gruppenangriffe, wobei vorzugsweise herrschende, nicht aber unterdrückte oder vom Wind geschobene Bäume befallen wurden. Je nach Rindenstärke, wurde die Stammoberfläche zwischen *I. typographus* und *P. chalcographus* geteilt. Später, von der zweiten Hälfte Juli an, gesellte sich der doppeläugige Fichtenbastkäfer zu, der teils in ihrer Gesellschaft brütete, teils aber ganz frische Stämme in der nächsten Nähe von Sterbelücken befiel.

Waldgärtner-Angriffe an stehende Kiefern sind verhältnismässig selten beobachtet worden; es waren dies lediglich unterdrückte, eingeklemmte, windgedrückte oder sonst beschädigte Stämme. Kronenfrass des Käfers machte sich dagegen stark bemerkbar.

Die trotz allen Anstrengungen sich nur sehr langsam fortschreitenden Räumungsarbeiten gaben Anlass zu sehr ernsten Befürchtungen. Als die neue Generation des Buchdruckers die Stämme bereits zu verlassen begann, gab es immer noch sehr umfangreiche Wurfflächen, auf welchen die Arbeiten noch nicht abgeschlossen, ja nicht einmal in Gang gesetzt wurden. Die hier ausgeführten entomologischen Linientaxierungen zeigten, dass die Population des Buchdruckers enorm zugenommen hatte: 1932 betrug die durchschnittliche Produktion per ha auf den unberührten Sturmblößen 158 000, 1933 2 367 000, also eine 15-fache Vergrösserung des bereits 1932 nicht unbeträchtlich angewachsenen Schädlingsbestandes. Eine starke Invasion des Buchdruckers in die gesunden Bestände wäre daher auf so behandelten Flächen im Sommer 1934 sicher zu erwarten, zumal etwaige Sturmholzreste nach so langer Zeit zum Brüten nicht mehr taugen konnten. Auf Wurfflächen, deren Räumung früher, jedoch nicht rechtzeitig abgeschlossen wurde, wäre ebenfalls mit einer, wenn auch bedeutend schwächeren Wurmtröcknis zu rechnen. Die entstandenen Borkenkäfer-Vermehrungsherde stellen jedoch im Vergleich mit der Grösse der übrigen schädlingfreien Sturmschadensgebiete einen sehr kleinen Bruchteil dar. Die Resultate der Räumungs- und Bekämpfungsaktion können daher im grossen und ganzen als sehr befriedigend bezeichnet werden. Allerdings besteht immer noch die Gefahr, dass durch Unterlassen der erforderlichen Gegenmassnahmen in Vermehrungsherden eine Borkenkäferkalamität, die leicht zu einer dauernden Waldplage werden kann, zum Ausbruch kommt.

Einige Beobachtungen über das Auftreten mancher Borkenkäferarten während des Sommers 1933 seien hier noch kurz angeführt. Am auffallendsten war das Verhalten des sechszähligen Fichtenborkenkäfers, *P. chalcographus*, der, obwohl er oft für recht harmlos gehalten wird, sich als sehr gefährlicher Feind der Fichtenkulturen, sowie Dickungen und Stangenhölzer gezeigt hat. Es war im Spätsom-

mer und Herbst eine sehr häufige Erscheinung, dass Fichtenjungwüchse infolge seines Angriffs abstarben. In einem Fall (Gemeindewald Månkarbo) erstreckte sich *chalcographus*-Befall auf eine 5—6 ha grosse 5—15 jährige Fichtenkultur, die auch zum grössten Teil einging. Zahlreiche Analysen der befallenen und abgestorbenen Jungfichten haben gezeigt, dass sie vorher weder beschädigt, noch von einer Krankheit befallen waren. Da beide Sommer 1932 und 1933 sehr warm und niederschlagsarm waren, liegt der Gedanke nahe, dass die Pflanzen an Wassermangel gelitten haben und dadurch geschwächt wurden. Dafür spricht auch der Umstand, dass die Trocknis vornehmlich auf Kuppen und Anhöhen zu beobachten war.

Ähnliche Trockniserscheinungen machten sich auch in Kieferndickungen und Stangenhölzern, allerdings nur recht selten bemerkbar. Der Urheber des Absterbens war *Ips acuminatus*; auch er griff Baumgruppen oder ganze Horste an, die auf höher gelegenen Stellen stockten.

Der Schaden des grossen Waldgärtners ging 1933 weit zurück, was darauf zurückzuführen ist, dass so gut wie alle Kiefernwindfälle im Frühjahr 1933 bereits aufgearbeitet und aus dem Walde entfernt waren.

Neben den rein bekämpfungstechnischen Arbeiten, sind in den Jahren 1932 und 1933 eine Reihe von speziellen Untersuchungen über die Fangfähigkeit der Fangbäume, die Konservierung des Holzes im Walde und die Entwicklungsbedingungen der Borkenkäfer im Fichtenbrennholz ausgeführt worden, worüber unten näher berichtet wird (s. S. 267).

Ausserdem wurde auf Veranlassung des Chefs der Forstverwaltung der Stora Kopparbergs A.-B., A. Lör, im Frühsommer 1932 ein Versuch angelegt, der die Wirkung verschiedenartiger Behandlung der Windwürfe auf Insektenbefall und Qualitätsminderung beleuchten sollte. Die Windwürfe wurden teils am Stock abgeschnitten, teils entastet, teils unberührt liegen gelassen; bei einem Teil wurde ferner die Schnittholzpartie, soweit man mit dem Schälisen reichen konnte, voll- oder streifengeschält. Die von der Entomologischen Abteilung im September 1932 vorgenommene Revision dieses Versuches ergab folgende Resultate: Fichte war sowohl von Insekten als auch von Blaufäule in weit geringerem Grade befallen als Kiefer. Beide Holzarten zeigten stärkeren Befall, wenn die Stämme vom Stock abgetrennt waren. Voll-, namentlich aber Streifenschalen erwies sich nachteilig für die Qualität des Kiefernholzes, bewirkte dagegen keine nennenswerte Wertminderung am Fichtenholz. Die beste und billigste Konservierungsart wäre demnach das Liegenlassen der Windwürfe ohne jegliche Behandlung.

2. Die forstentomologische Abschätzungsmethodik.

Die in der letzten Zeit von verschiedenen Forschern vorgeschlagenen Methoden zur Abschätzung des Schädlingsbefalls im Walde sind in erster Linie für stehendes Holz abgesehen. Zur Untersuchung des liegenden Holzes, namentlich grösserer Windwurfgebiete, sind sie weniger geeignet und liefern entweder keine, oder nur recht ungenügende Angaben über die absolute Grösse des Schädlingsbestandes und die von verschiedenen Arten ausgenutzte Rindenfläche. Eine neue Methode, die eine rasche und für praktische Zwecke genaue Abschätzung des Schädlingsbefalls gewährleisten konnte, musste daher ausgearbeitet werden.

Sie erinnert im wesentlichen an die bei Abschätzung der Wälder Schwedens angewandte Linientaxierungsmethode, ist also ein Probeflächen- oder besser

Probestreifenverfahren. Der wesentliche Unterschied besteht jedoch darin, dass bei entomologischer Linientaxierung nicht nur Probestämme, sondern sämtliches von der Taxierungslinie berührtes Holz untersucht wird. Nachstehend wird die forstentomologische Linienabschätzungsmethode («Linientaxierung») näher geschildert.

a. Freilanduntersuchung.

Ehe mit der eigentlichen Taxierungsarbeit begonnen wird, macht man eine genaue Boden- und Bestandesbeschreibung, sowie eine Skizze der zu untersuchenden Sturmblösse oder Lücke mit angrenzenden Gebieten. Sodann wird die Lage und die Richtung der Taxierungslinie oder Linien, wenn es sich um grössere Sturmblösse handelt, festgesetzt. Die Richtung wird so gewählt, dass die Linie nach Möglichkeit rechtwinkelig zur Fallrichtung zu liegen kommt. Die Breite des Taxierungstreifens wird nicht im voraus bestimmt, sondern späterhin als Verhältnis zwischen Gesamtlänge der von der Linie berührten Stämme oder Stammteile und deren Anzahl errechnet. Berührt die Taxierungslinie beispielsweise 78 Windwürfe und Stammabschnitte, deren Gesamtlänge 836 m beträgt, so ist die Breite des Taxierungstreifens $836:78 = 10,7$ m. Um ein bestimmtes Taxierungsprozent zu erreichen, schätzt man, ehe die Arbeit in Angriff genommen wird, die Durchschnittslänge der Stämme und deren Teile sowie das Areal der zu taxierenden Fläche; daraus ergibt sich die erforderliche Länge des Taxierungstreifens. Sie ist umso länger, je grösser das zu erstrebende Taxierungsprozent und je kürzer die Durchschnittslänge der auf dem Schlage liegenden Hölzer. Die Linien wurden stets von einem Bestandesrand bis zum anderen geführt, auch wenn dadurch, wie bei kleinen Lücken, das Taxierungsprozent unnötig hoch wurde. Um die regionale Ausbreitung der Schädlinge auf Sturmblössen erforschen zu können, sind die Linien in 20 m lange Sektionen geteilt worden.

Neben den Windfällen und Stammabschnitten untersucht man auch die Stubben und die stehenden Bäume 5 m von beiden Seiten der Taxierungslinie.

Nachdem das Messband in der gewünschten Richtung ausgestreckt wird, misst man den Mittendurchmesser und die Länge sämtlicher von ihm berührten Stämme oder Stammteile; ferner schätzt man die relative Grösse der von verschiedenen Schädlingen ausgenutzten Mantelfläche, das sogenannte Besetzungsprozent nach der folgenden Skala:

	Ausgenutzte Mantelfläche in %	
	von—bis	im Durchschnitt
Einzelne Gänge.....	0—10	5
Besetzung < 1/2.....	10—40	25
» ca 1/2.....	40—60	50
» < 1/2.....	60—90	75
Vollbesetzung.....	90—100	95

Beim Schätzen der Frequenz werden die Stämme an verschiedenen Seiten fleckweise geschält und die geschätzte Gesamtbesetzung sowie die Besetzung für wichtigere Schädlingsarten gebucht. Für Windwürfe notiert man ausserdem den Grad der Beschädigung des Wurzelsystems als Verhältnis zwischen dem ausgehobenen Teil des Wurzelballens und der ganzen Wurzelplatte, ferner Neigungsgrad des Stammes, sowie die Färbung und Zustand der Krone. Bei der Buchung

notiert man die verschiedenen Angaben in folgender Ordnung; Baumart, Sortiment, Neigung, Länge in m, Mittendurchmesser in cm, Wurzelschaden, Besetzungsprozent für angetroffene Arten und das totale Besetzungsprozent (s. Fig. 10, S. 38).

Nachdem die Aufnahme des Probestreifens abgeschlossen ist, werden Produktionszählungen (unter Produktion ist die Zahl der Nachkommen je Flächeneinheit zu verstehen) für die in Frage kommende Art oder Arten vorgenommen. Für diesen Zweck wählt man Stämme oder Stammteile, die nach Möglichkeit nur von der betreffenden Art befallen sind. An diesen Stämmen werden Rindenprobenflächen von bestimmter Grösse, gewöhnlich 20×40 cm, ausgezeichnet und innerhalb dieser etwaige Fluglöcher gezählt. Sodann wird die Rinde stückweise losgelöst und sorgfältig untersucht. Die dabei gefundenen Insekten werden gezählt und in folgende Gruppen getrennt: Larven, Puppen, junge und alte Käfer der betr. Art, sowie Raubtiere und Parasiten. Ferner wird notiert: Rindenstärke in mm, Zahl der Rammelkammer und Muttergänge und die von Frassfiguren besetzte Fläche in % der Gesamtfläche der Rindenprobe (s. Tab. 4, S. 40).

Entomologische Taxierungen nach der angegebenen Methode sind nach Abschluss des Schwärmens, am besten Ende des Sommers, auszuführen, da zu dieser Zeit auch die spätschwärmenden Arten mit ihrem Brutgeschäft fertig sind. Produktionszählungen sind am zuverlässigsten, wenn die Mehrzahl der Nachkommenenschaft das Imaginalstadium erreicht hat; macht man sie zu früh, erhält man zu hohe Produktionswerte, da ein Teil der Brut im Verlauf der Entwicklung von Parasiten und Raubtieren vernichtet wird. Wird wiederum mit der Produktionsuntersuchung so lange gewartet, dass die meisten Jungkäfer ihre Brutstätten bereits verlassen haben, so läuft man Gefahr, zu niedrige Werte zu erhalten, da Fluglöcher bei verschiedenen Borkenkäferarten, u. a. auch beim Buchdrucker, von mehr als einem Individuum benutzt werden können.

b. Die Bearbeitung des Materials.

Bei der Auswertung der Taxierungsergebnisse wird jede Linie, sofern es sich um Mischbestand handelt, getrennt nach den vorkommenden Hauptholzarten (Kiefer und Fichte) behandelt. Ferner ordnet man das Material nach Sortimenten und Sektionen. Für jeden abtaxierten Stamm oder Abschnitt berechnet man die Mantelfläche, welche letztere, multipliziert mit Besetzungsprozent die ausgenutzte Mantelfläche ergibt. Diese Angaben werden für jedes Sortiment sektionsweise bzw. für die ganze Taxierungslinie summiert. Zur Ermittlung der Produktion innerhalb des Taxierungstreifens, oder je Sektion, multipliziert man die Produktion je qm (Durchschnittswert aus Rindenproben) mit der entsprechenden, von derselben Art ausgenutzten Mantelfläche. Die Produktion des Taxierungstreifens, dividiert durch seine Fläche, ergibt schliesslich die Produktion je ha.

Nähere Auskunft über die Bearbeitung des Taxierungsmaterials geben die Tab. I—III (S. 184—193).

Das Resultat einer in Uppland 1932 ausgeführten Linienabschätzung ist in den Abb. 11 a. und b. veranschaulicht worden. Solche graphische Darstellungen der Taxierungsergebnisse geben ein übersichtliches Bild über die forstlichen und forstentomologischen Verhältnisse auf einem Sturmschlag zu einem bestimmten Zeitpunkt.

c. Die Ergebnisse der entomologischen Linientaxierungen.

In Übereinstimmung mit dem Hauptziel der entomologischen Linienabschätzungsmethode, die Feststellung der absoluten Grösse des Schädlingsbestandes und seines Zuwachses, konzentrierte man die Untersuchungsarbeit auf jene Gebiete, wo Windfallholz entweder nur teilweise, oder auch gar nicht aufgearbeitet wurde, m. a. W. dort, wo Voraussetzungen zu einer Übervermehrung der Schädlinge gegeben waren. Rechtzeitig geräumte Schläge oder Lücken wurden nur zu Kontrollzwecken taxiert. 1932 sind insgesamt 25 entomologische Linientaxierungen gemacht worden. Das Taxierungsprozent schwankte für die Kiefer zwischen 2,8 und 25 %, im Durchschnitt 12,3, für die Fichte zwischen 2,2 und 25 %, im Durchschnitt 10,8 %. Taxierungsprozente unter 5 kamen nur ausnahmsweise und lediglich für geräumte Schläge in Betracht. Zur annähernden Berechnung der Schädlingsproduktion dürften die angewandten Taxierungsprozente voll genügen. Eine Überprüfung der Genauigkeit der Linienabschätzungsmethode ist in Gruvskögen (Gästrikland) gemacht worden: Eine Sturmblösse wurde sowohl von O nach W, als auch von N nach S taxiert; die erste Abschätzung (Taxierungsprozent 12,2) ergab eine Produktion für *Ips typographus* von 445 000, die zweite (Taxierungsprozent 25,0) eine solche von 473 000 Stück auf ha, praktisch also ungefähr dieselbe Menge.

1933 wurden 17 Linienabschätzungen ausgeführt; das Taxierungsprozent war im Durchschnitt 7,6 und variierte zwischen 5,0 und 15,4 %.

Charakteristisch für Borkenkäferangriff 1932 war die auffallende Grösse der Frassbilder, eine Folge der Überfülle an Brutstätten und des Fehlens jeglicher Raumkonkurrenz. Die Durchschnittsgrösse des Frassbildes für *typographus* betrug nämlich 230 qcm, für *Bl. piniperda* 250 qcm. Die Tätigkeit der Räuber und Parasiten war 1932 kaum merkbar, daher erreichte die Produktion je Frassbild eine so ansehnliche Durchschnittsgrösse wie 73,6 für *I. typographus* und 53,1 für *Bl. piniperda*, oder gerechnet je qm 3 200 resp. 2 120.

Produktionszahlen je ha Sturmblösse waren 1932 entsprechend der Grösse der Schläge, der Behandlung des Holzes und des Charakters der Umgebung, sehr abweichend. Gruppiert man jedoch die Sturmschläge mit Rücksicht auf die genannten Faktoren, so erhält man bereits mehr oder weniger ausgeglichene Werte. In diesem Sinne sind die Sturmschläge in folgende Kategorien geteilt worden.

Nach Behandlungsart.

- I. Unaufgearbeitete Sturmschläge.
- II. Ganz oder teilweise aufgearbeitete Sturmschläge.

Nach Schlaggrösse

1. Grösser als 1,5 ha
2. Kleiner als 1,5 ha

Nach den Lokalverhältnissen

- a. Von allen Seiten von Wald umgeben
- b. Nur teilweise von Wald umgeben.

So bedeutet z. B. Sturmückentyp I. 2. a eine unaufgearbeitete, unter 1,5 ha grosse, von Wald umschlossene Sturmücke.

In der Tab. 5 (S. 44) sind die Produktionszahlen 1932 für verschiedene Sturm-schlagtypen angegeben. Vergleicht man die Produktionszahlen in dieser Tabelle für *typographus* und *piniperda*, namentlich für die Gruppe II, so ersieht man, dass sie bei *piniperda* m. o. w. ausgeglichen sind, bei *typographus* aber starke Schwankungen zeigen: so erzeugte letzterer auf waldumgebenen Sturm-lücken fast 4 mal soviel Nachkommen als auf grösseren Sturm-lücken von demselben Typ. Offenbar spielt die Grösse des Schlages eine wichtige Rolle bei der Vermehrung von *I. typographus*. Wie die Untersuchungen im Jahre 1932 gezeigt haben, ist die Ausbreitung beider Arten auf Sturmblössen verschieden. Während *piniperda* sich gleichmässig über die ganze Fläche ausbreitet, konzentriert sich *typographus* fast ausschliesslich auf die dem Bestandesrand anliegende Zone (s. Fig. 12, S. 45). Es ist daher leicht verständlich, dass *typographus*-Produktion auf kleinen Lücken relativ weit grösser ist als auf grösseren Flächen.

Das Auftreten der beiden Arten auf unaufgearbeiteten (Typ I) und teils geräumten (Typ II) Schlägen ist gleichfalls abweichend. Die Population des grossen Waldgärtners je ha gerechnet ist auf Wurfflächen von Typ I $2\frac{1}{2}$ mal so gross wie auf solchen von Typ II; bei *typographus* ist das Verhältnis umgekehrt: er ist auf teilweise aufgeräumten Schlägen dreimal so zahlreich wie auf unberührten Sturmblössen. Letzteres ist auch leicht erklärlich, denn *typographus* greift in erster Linie solches Holz an, das ihm den geringsten Widerstand leistet, also vom Stock abgesägte Windwürfe oder Abschnitte. Dieses trifft auch für den Waldgärtner zu. Dass er auf unaufgearbeiteten Sturmschlägen sich trotzdem stärker vermehrt hat, beruht lediglich darauf, dass man in Schweden bei Räumung der Schläge zuerst mit der Ausformung und dem Abtransport des Kiefern-schnittholzes beginnt, um der Verblauung des Holzes vorzubeugen. Dadurch werden aber dem Waldgärtner die meisten Brutstätten entzogen. Auf unberührten Sturmschlägen hatte der Waldgärtner bessere Brutmöglichkeiten als der Buchdrucker, obwohl die Kiefer in den untersuchten Gebieten im Durchschnitt nur etwa $\frac{1}{4}$ der gesamten niedergelegten Holzmasse ausmachte. Dies erklärt sich daraus, dass die Widerstandskraft der geworfenen Kiefern wegen grösseren Wurzelschadens geringer ist als die der Fichtenwürfe. Die Kiefer mit ihrem Pfahlwurzelsystem geht beim Umstürzen der meisten wasserleitenden Wurzeln verlustig, die Fichte behält aber nach dem Fall in der Regel noch einen mehr oder weniger grossen Teil ihres flachen Wurzeltellers unversehrt im Boden. Mitte August 1932 vorgenommene diesbezügliche Untersuchung der Windwürfe hat gezeigt, dass von Kiefern 10 % braune, 45 % m. o. w. verfärbte und 45 % grüne Krone hatten; entsprechende Zahlen für Fichte waren: 0, 10 und 90 %.

Was den Einfluss der Umgebung auf die Vermehrung der Schädlinge anbetrifft, so ist die Produktion beider Arten auf Sturm-lücken oder Blössen, die nur teilweise von Wald umgeben sind, stets geringer als auf solchen, die mitten im Walde liegen.

Linientaxierungen von 1933 sind in weit abgelegenen und schwer zugänglichen Windfallgebieten der Prov. Uppland ausgeführt worden. Es handelt sich hierbei fast ausschliesslich um ungeräumte Massenwürfe, die seit Dezember 1931 unberührt liegen geblieben sind. Bei der Untersuchung dieser Sturmschläge wurde der Befall von 1932 und von 1933 getrennt gebucht. Hierdurch erhielt man Vergleichswerte über die absolute Grösse der Borkenkäferpopulation für die beiden Jahre, sowie über die Vermehrungsenergie des Schädlings. Tab. 6 (S. 47) enthält das Ergebnis von 7 Linientaxierungen 1933 mit Angabe der *typographus*-Produktion für 1932

und 1933; diese betrug im Durchschnitt: 1932 158 100 und 1933 2 367 000 je ha, also eine 15 fache. Vergrößerung innerhalb eines Jahres. Die Grösse des *typographus*-Stammes 1931/1932, also die der Stammgeneration, lässt sich nur annähernd berechnen. Die Durchschnittsproduktion des Buchdruckers je ♀ war 1932 31 Individuen; da das Geschlechterverhältnis bei *typographus* 1:1 ist, war die Grösse des Stammes

im Frühjahr 1932 $\frac{158\ 000}{31} \times 2$ oder rund 10 000 Individuen; rechnet man nun

mit einer Mortalität während der Herbst-Winterperiode 1931/1932 = 50 %, so dürfte die *typographus*-Population im Herbst 1931 rund 20 000 Käfer je ha betragen haben. Das bedeutet, dass auf Sturmblößen, wo das Holz zwei Sommer unaufgearbeitet liegen blieb, im ersten Jahre nach dem Sturm eine 8-fache, im zweiten 120-fache Vermehrung des ursprünglichen Stammes stattgefunden hat (s. Fig. 13, S. 48).

Gegenüber den Befunden von 1932, zeigen die Taxierungsergebnisse von 1933 keinen nennenswerten Unterschied zwischen der Produktion des Buchdruckers auf grösseren und kleineren Wurfflächen. Dies beruht offenbar darauf, dass der stark angeschwollene Borkenkäferstamm nicht mehr wie im Jahre 1932 freie Wahl über die vorhandenen Brutstätten hatte, sondern alles Holz, was nur einigermaßen bruttauglich war, annehmen musste.

Auf 1932 geräumten Sturmschlägen, die 1933 taxiert wurden, ist weder der Buchdrucker noch der Waldgärtner festgestellt worden.

Eine der wertvollsten Ergebnisse der entomologischen Linientaxierungen ist die Klärung des Zusammenhanges zwischen verschiedener Behandlung der Sturmblößen und der Borkenkäfervermehrung. Fig. 14 (S. 49) veranschaulicht graphisch die Einwirkung verschiedener Arbeitsphasen beim Aufarbeiten und Räumen der Sturmschläge auf die Vermehrungsmöglichkeiten der Schädlinge (*I. typographus* und *Bl. piniperda*) im ersten Jahre nach dem Sturm. Daraus erhellt, dass der Waldgärtner auf unaufgearbeiteten Schlägen bedeutend mehr Brutstätten findet als der Buchdrucker, was, wie erwähnt, auf schnelleres Austrocknen der Kiefernwindwürfe zurückzuführen ist. Sind die Stämme vom Stock abgetrennt aber noch nicht abgefahren, so haben die beiden Arten die optimalen Vermehrungsbedingungen, *typographus* noch im stärkeren Grade als *piniperda*, da dieser in der Regel nicht einmal die Hälfte, jener aber $\frac{4}{5}$ der Stammoberfläche ausnutzen kann.

Nachdem die Sägeklötze abgefahren sind und das Papierholz geschält ist, bleibt nur noch der Abfall übrig, der aber mitunter, namentlich in überreifen, schwammkranken Beständen, nicht unbedeutliche Mengen Brutmaterial darstellt. Ist auch der Abfall aufgearbeitet, so bleiben für Waldgärtner nur noch die Stubben, für Buchdrucker aber überhaupt keine Brutstätten mehr übrig.

d. Zusammenfassung.

Die vorhandenen Methoden zur Berechnung des Schädlingsbefalls (SEITNER 1923, GOLOVJANKO 1926, SAALAS 1929) sind zur genaueren Abschätzung der Windwurfblößen nicht geeignet.

Die von uns vorgeschlagene und benutzte Methode ist ein Probestreifenverfahren, bei dem die Langseite senkrecht zur Fallrichtung orientiert ist und von einem Rand der Windblöße bis zum anderen reicht. Die Breite des Streifens entspricht der Mittellänge der vom Messband überquerten Stämme oder Stammteile; sie wird erst nachträglich ermittelt. Die Taxierung besteht teils in

Abschätzung der von Insekten innerhalb des Streifens ausgenutzten Rindenfläche, teils in Berechnung der Produktion je Flächeneinheit für die wichtigsten Arten.

Zur Ermittlung der absoluten Grösse des Schädlingsstammes je ha Sturmblösse wird die von betr. Art ausgenutzte, in qm ausgerechnete Rindenfläche auf dem Probestreifen mit der Produktion dieser Art je qm Rinde multipliziert und durch die Fläche des Probestreifens geteilt.

Im ganzen wurden 1932 25 und 1933 16 Linientaxierungen ausgeführt. Das Taxierungsprozent schwankte für Fichte 1932 zwischen 2,2 und 25 (im Durchschnitt 10,8), 1933 zwischen 5,0 und 15,4 (im Durchschnitt 7,6) und für Kiefer 1932 zwischen 2,8 und 26 (im Durchschnitt 12,3). Taxierungsprozente unter 5 kamen nur für gleichartige, aufgeräumte Schläge zur Anwendung. Die Überprüfung der Linientaxierungsmethode hat gezeigt, dass sie für praktische Zwecke vollauf befriedigende Resultate liefert.

Das Verhalten und die Produktion der Schädlinge, namentlich von *I. typographus* und *B. piniperda*, auf Sturmblössen ist abhängig von ihrer Grösse, vom Grade der Aufarbeitung und von der Umgebung der Wurfflächen. Mit Rücksicht darauf sind die Sturmschläge in folgende Typen geteilt worden:

- I. unaufgearbeitete Sturmschläge
- II. teilweise oder ganz aufgearbeitete Sturmschläge
 1. grösser als 1,5 ha
 2. kleiner » 1,5 »
 - a. ganz von Wald umgeben
 - b. nicht oder nur teilweise umgeben von Wald.

Die Produktion des Waldgärtners auf Typ I war bedeutend grösser, des Buchdruckers dagegen bedeutend geringer als auf Typ II. Dies erklärt sich teils aus grösserer Resistenzkraft der Fichtenwindwürfe (Typ I), teils aus Mangel an passenden Brutstätten für Waldgärtner (Typ II).

Die Einwirkung der Schlaggrösse auf die Produktion der Schädlinge konnte nur bei *typographus* festgestellt werden, indem diese Art auf grösseren Sturmblössen relativ geringere Nachkommenschaft erzeugte als auf Lücken. Dies beruht darauf, dass der Waldgärtner sich gleichmässig über die ganze Windfallfläche verteilt, während der Buchdrucker die Randzone bevorzugt. Bei den Linientaxierungen 1933 befahl jedoch der Buchdrucker sämtliches brauchbare Holz auf den Schlägen, was allerdings lediglich durch Brutstättenmangel bedingt war. Der Einfluss der Umgebung auf die Vermehrung der Schädlinge war für beide Arten gleichbedeutend, sie war nämlich auf waldumschlossenen Blössen (Typ a) stets grösser als auf nur teilweise von Beständen umgebenen Windfallflächen (Typ b).

Auf den Sturmschlägen, wo das Holz nicht oder nur teilweise aufgearbeitet und abgefahren wurde, hat der Borkenkäferstamm sehr stark, sprungweise zugenommen. Die *typographus*-Population per ha Sturmblösse wuchs von 10 000 im Frühjahr 1932 (Schätzungsweise 20 000 im Herbst 1931) auf 158 000 im Herbst 1932 und auf 2 367 000 Individuen im Herbst 1933. Auf Sturmschlägen dagegen, die 1932 nach Vorschrift geräumt waren, ist praktisch keine Produktion des Buchdruckers festgestellt worden.

Entomologische Linientaxierungen ermöglichen teils eine objektive Beurteilung der Aufarbeitungs- und Räumungsmassnahmen vom waldhygienischen Standpunkte aus, teils eine sichere Prognosestellung für den weiteren Verlauf der Schädlingsvermehrung.

3. Versuche mit Fangbäumen.

Auf Grund der 1932 ausgeführten Untersuchungen, namentlich aber der entomologischen Linientaxierungen, hätte man für das Jahr 1933 eine weitere starke Vermehrung der Borkenkäfer auf den nicht oder teilweise geräumten Sturmschlägen, sollten diese auch weiterhin unaufgeräumt liegen bleiben, erwarten müssen. Da man aber bestrebt war, das übriggebliebene Sturmholz nach Möglichkeit während des Winters 1932/33 zu räumen, wäre eine solche Vermehrung nicht mehr zu befürchten; andererseits aber würde man die gesunden Bestände der Gefahr aussetzen, von Borkenkäfern, welchen man alle Brutstätten entzogen hat, angegriffen zu werden. Um dieser Gefahr zu entgehen, bemühte sich die Entomologische Abteilung, unterstützt von Waldpflegeämtern der Bezirke Stockholm und Uppsala, die in Frage kommenden Waldbesitzer über die Folgen einer Borkenkäferkalamität aufzuklären und sie zur energischen Abwehr zu bewegen. In November 1932 liess die Abteilung eine Anweisung über rationelle Aufarbeitung der Sturmschläge und Begegnung der drohenden Borkenkäfergefahr allen von der Sturmkatastrophe betroffenen Waldbesitzern, sowie Verwaltungs- und Betriebsbeamten, zugehen. Dieses Rundschreiben enthielt u. a. genaue Vorschrift über das zweckdienliche Auslegen von Fangbäumen auf verschiedenen Sturmschlagtypen. Ferner wurden in Stockholm und Uppsala Vorträge über dieses Thema gehalten, denen zahlreiche Forstleute und Waldbesitzer beiwohnten. Auch draussen im Walde wurden Aufklärungsvorträge mit Demonstrationen für Kleingrundbesitzer gehalten.

Da aber einerseits die Fangbaummethode in Schweden relativ wenig bekannt war, andererseits die wirtschaftliche Bedeutung der Borkenkäfer vom Forstmann häufig unterschätzt wurde, sind Fangbäume, trotzdem die Kosten für Werfen und Schälen vom Staate übernommen wurden, nur von einem Teil der Bauernwaldbesitzer ausgelegt worden.

Im Winter 1932/33 brach in her Prov. Uppland ein Streik der Waldarbeiter aus, der mehrere Monate dauerte. Als die Arbeit im Frühjahr 1933 wieder aufgenommen wurde, galt es, die Schläge im Eiltempo aufzuräumen, um das Sturmholz vor drohender Entwertung zu retten. Der Schädlingsvermehrung dachte man in der Weise vorzubeugen, dass alles Holz, was nicht rechtzeitig aus dem Walde entfernt werden konnte, geschält werden musste. Bedauerlicherweise konnte dieser Plan nicht verwirklicht werden, da die Räumungsarbeit den ganzen Sommer und Herbst fort dauerte und das Schälen viel zu spät und in recht beschränktem Umfang ausgeführt wurde.

Die Ergebnisse der Fangbaumbekämpfung waren sehr zufriedenstellend. Nirgends, wo Fangbäume ausgelegt waren, ist Borkenkäferangriff am stehenden Stamm beobachtet worden. Zu bemängeln war nur, dass, entgegen der Instruktion, relativ schwache Stämme zu Fangbäumen gewählt wurden, dass ferner die Kiefernfangbäume stellenweise sehr spät, zum Teil sogar während der Schwärmperiode des Waldgärtners geworfen wurden, was ihre Kapazität naturgemäss sehr stark beeinträchtigte.

In den Lokalen, wo das Holz rechtzeitig aufgearbeitet und abgefahren wurde, war, wie man auch voraussehen konnte, kein einziger frisch angegriffener Baum wahrzunehmen. Kontrollfangbäume, die in solchen Stellen ausgelegt wurden, zeigten einen sehr spärlichen Insektenbefall (in der Hauptsache solche Arten, wie *H. palliatus*, *Dr. autographus*, *Pissodes* u. dgl.) wobei der gefürchtete Buchdrucker fast vollständig fehlte.

Auf Sturmschlägen und Lücken, wo die Räumung nicht rechtzeitig, d. h. nicht vor Mitte Sommer 1932, abgeschlossen werden konnte, waren die Brutverhältnisse für Borkenkäfer sehr verschieden. Lagen im Sommer 1933 in der Nähe von Blößen noch frisch erhaltene Windwürfe oder sonstige taugliche Brutstätten, so war in der Regel auch kein Angriff an stehenden Bäumen festzustellen. Blieb dagegen alles Holz vor Beginn des Flugjahres 1933 aufgearbeitet oder abgefahren, so trat regelmässig Borkenkäfertrocknis, namentlich von *I. typographus*, auf. Selbstverständlich war die Trocknis dort am grössten, wo 1932 die höchste Produktion erreicht wurde.

Welche Folgen die völlige Räumung der Schläge nach der bereits stattgefundenen Übervermehrung des Buchdruckers haben kann, ist aus dem folgenden Beispiel zu ersehen. Der ca 300 ha grosse Gemeindewald Gruvskogen ist vom Februarsturm 1932 stark beschädigt worden: 8 900 qm Holzmasse (= $6\frac{1}{2}$ Jahresnutzungen) ist niedergeworfen worden. Die Räumung der Sturmblößen konnte erst im Winter 1932/33 abgeschlossen werden und, obwohl gewisse Vorsichtsmassnahmen (Aufstapeln und Decken des Schnittholzes mit Moos, Schälen der angegriffenen Sägeklötze) getroffen wurden, eine Massenvermehrung des Buchdruckers doch nicht zu verhindern war. Da Fangbäume nicht ausgelegt wurden und sonstiges brutfähiges Material nicht vorhanden war, griffen die schwärmenden Buchdrucker stehendes Holz an, hauptsächlich in Ost- und Nordrändern der Sturmschläge (vgl. Fig. 26), wobei nicht etwa kränkliche oder unterdrückte, sondern gerade die stärksten, vorherrschenden oder mitherrschenden Stämme deutlich bevorzugt wurden. Der Angriff erstreckte sich auf Gruppen von einigen wenigen bis etwa 150, im Durchschnitt 30—40 Bäumen. Insgesamt wurden etwa 1 500 Fichten (= 340 cbm oder 1,13 % des jetzigen Fichtenvorrats oder 0,42 des jährlichen Fichtenabnutzungssatzes) befallen und getötet. Neben *I. typographus* trat *P. chalcographus*, später auch *P. poligraphus* auf.

a. Spezielle Untersuchungen über Fangbäume.

Von welchen Faktoren ist die Fangfähigkeit der Fangbäume abhängig? Für Ergründung dieser Frage ist eine Reihe (etwa 80 St.) von Fangbäumen nach einer einheitlichen Methode genau untersucht worden. Diese Methode — Fangbaumanalyse — besteht darin, dass der Fangbaum in Metersektionen zerlegt und für jede Sektion (Ober- und Unterseite) die Zahl der Frassbilder der in Frage kommenden Art (*piniperda*, *typographus*) gezählt, sowie der Besetzungsgrad (d. i. das Verhältnis zwischen der ausgenutzten und der totalen Mantelfläche, ausgedrückt in Zehnteln der letzteren) für diese Art und für sämtliche vorkommenden Arten geschätzt wird. Ausserdem wird für jede Metersektion der Mittendurchmesser und die Rindenstärke gemessen. Zur jeden Fangbaumanalyse gehört ferner eine Bestandes- und Bodenbeschreibung, sowie Angaben über die Behandlung des Bestandes vor dem Sturm und des Sturmholzes nach dem Sturm, der Abstand des Fangbaums vom Bestandesrand, Exposition, Zahl der Fangbäume je ha u. s. w. (vgl. Fangbaumformulare, Tab. IV, V u. VI, S. 194—196 und Fig. 37, 38 u. 39).

Bei der späteren Bearbeitung der Fangbaumanalysen wird zunächst die Mantelfläche je Sektion und sodann die Befalldichte (d. i. Zahl der Frassbilder je qm), die Fläche je Frassbild, sowie die ausgenutzte Mantelfläche berechnet.

Bei der Auswertung des gesammelten Materials galt es in erster Linie, den Einfluss einzelner Faktoren auf die Kapazität der Fangbäume zu erforschen, um

dadurch die Fangbaummethode so effektiv, als es in der Praxis möglich ist, zu gestalten. Das uns zur Verfügung stehende Material gestattet es allerdings nicht, auf alle Einzelheiten des Problems einzugehen, gibt aber die Möglichkeit, die Richtlinien einer rationellen Fangbaumbekämpfung aufzustellen.

Bei der Bearbeitung sind zur Vermeidung etwaiger Zufallergebnisse grundsätzlich Durchschnittswerte für alle jenen Metersektionen, die hinsichtlich dieses oder jenes Faktors miteinander übereinstimmen, benutzt worden.

Die Abb. 27 u. 28, S. 103 und 105, veranschaulichen die Einwirkung des Durchmesser auf die Angriffsintensität von *I. typographus* und *Bl. piniperda*. Aus der Abb. 27 ersieht man, dass, während die absolute Zahl der *typographus* Gänge bei abnehmendem Durchmesser gleichmässig in arithmetischer Reihe abnimmt, die Befalldichte zunächst allmählich, später aber, etwa von 14—15 cm an, jäh herabsinkt. Die Fangbäume sind also umso effektiver, je stärker sie sind; Stammteile unter 14—15 cm Stärke sind als Fangmaterial wenig geeignet (vgl. auch Fig. 35, S. 111). Abb. 28 stellt entsprechende Kurven für *Bl. piniperda* dar. Der wesentliche Unterschied bei der Aufstellung dieser Kurven besteht aber darin, dass bei Ermittlung der Durchschnittswerte nicht alle Metersektionen von einem bestimmten Durchmesser berücksichtigt wurden, sondern nur solche, die grobe Rinde aufwiesen. Hierbei zeigt es sich, dass die Befalldichte mit abnehmendem Durchmesser fast unverändert bleibt, was darauf hindeutet, dass dem Waldgärtner es weniger auf die Stammstärke, sondern vielmehr auf die Dicke und Beschaffenheit der Rinde ankommt.

Die Verteilung des Angriffs an den basalen Teilen der Fangbäume ist für den Buchdrucker und den Waldgärtner sehr charakteristisch. Die erste Metersektion scheint *I. typographus* wenig zuzusprechen, da er die zweite (maximale Frequenz) und meist auch die nächst folgenden Sektionen in weit stärkerem Grade befällt als die Basalsektion (Fig. 29, S. 106). Dies ist nicht etwa auf stärkere Austrocknung der Basalsektion zurückzuführen, sondern vielmehr auf die grobe und harte Rinde an der Stammbasis der Fichten, die das Einbohrgeschäft und das Anlegen der Gänge wesentlich erschwert (Fig. 30, S. 107). Ganz anders verhält sich der Waldgärtner (Fig. 33, S. 110): seine Frequenz ist gerade am Basalmeter die höchste. Die dicke Kiefernrinde ist für ihn kein Hindernis, da sie viel weicher ist und zahlreiche Ritze aufweist, von welchen aus das Einbohren vor sich geht. Die dem Waldgärtner meist zusagende Rindenstärke scheint etwa 2 cm zu sein (Fig. 34, S. 111); ob es sich hierbei um ein Optimum handelt, mag dahingestellt sein, da uns nur eine geringe Anzahl starker Kiefernfangbäume zur Verfügung stand.

Was den Einfluss der Exposition anbetrifft, so ist eine völlig freie Lage für Fichtenfangbäume nachteilig, da der der Sonne am meisten ausgesetzte Teil der Rinde schnell vertrocknet und daher nicht bebrütet wird. Mit steigender Beschattung nimmt die Effektivität der Fangbäume zu (s. Fig. 36, S. 111). Über die Anziehungskraft total beschatteter Fangbäume liegen ungenügende Beobachtungen vor. Auch für die Beurteilung der Expositionseinwirkung auf Kiefernfangbäume ist das vorliegende Material unzureichend.

Die sehr umstrittene Frage, ob die Fangbäume zu entasten sind oder nicht, verliert sehr an Bedeutung, wenn Fangbäume kurz vor der Schwärmzeit in nicht zu exponierter Lage geworfen werden. Es hat sich nämlich gezeigt, dass sowohl beastete als entastete Fangbäume die ganze Flugzeit hindurch gut fängisch waren. An exponierten Stellen waren die beasteten Stämme jedoch überlegen, indem sie innerhalb der Kronenregion mehr gleichmässig und von allen Seiten bebrütet

waren, während die entasteten Bäume an der der Sonne meist ausgesetzten Seite nur vereinzelte oder gar keine Borkenkäfergänge aufwiesen. Diesem Nachteil kann aber dadurch abgeholfen werden, dass die abgeschlagenen Zweige so über den Stamm gelegt werden, dass sie ihn vor Sonnenbestrahlung effektiv schützen können. Betriebstechnisch hat die Entastung den Vorteil, dass man bei oft sehr kurz bemessener Schälzeit (warme Witterung, grosse Fangbaumengen), die Stämme nur zu entrinden braucht, und dadurch viel Zeit gewinnen kann.

Auf Grund der Fangbaumanalysen und Beobachtungen im Walde lassen sich folgende Regeln für die Praxis aufstellen.

Die Beschaffenheit der Fangbäume.

Fangbäume müssen mindestens 20 cm in Brusthöhe messen. Stärkere Stämme mit dicker Rinde sind schwächeren vorzuziehen.

Stark unterdrückte Fichten oder solche mit sehr harter Rinde sind als Fangbäume untauglich. Am besten eignen sich dazu herrschende oder vorherrschende aber technisch minderwertige Stämme, wie Schwammbäume, Säbel- oder Zwieselwüchse u. dgl. Bäume, die für die nächste Durchforstung oder Säuberungshieb ausgezeichnet sind, sind in erster Linie zu berücksichtigen; dadurch werden die eigentlichen Kosten für Borkenkäferbekämpfung wesentlich verringert.

Das Werfen und die Behandlung der Fangbäume.

Fangbäume sind an Bestandesrändern zu fällen, und zwar so, dass sie nach Möglichkeit von randständigen Stämmen beschattet werden.

Da der Nord- und Ostrand der Schläge vom Buchdrucker am meisten bedroht wird, sind die Fangbäume hauptsächlich längs dieser Ränder zu werfen.

Fangbäume gegen Waldgärtner sind am besten im Januar—März zu fällen; für den Buchdrucker genügt es, wenn sie einige Wochen vor der normalen Schwärmzeit geworfen werden. Windwürfe, die als Fangbäume dienen sollen, sind im zeitigen Frühjahr am Stock abzuschneiden.

Bei grösseren Fangbaumengen ist es ratsam, die Stämme gleich nach dem Fällen bis etwa zu 10 cm Zopfstärke zu entasten.

Um die Schälzeit nicht zu verpassen, sind die Fangbäume fortlaufend auf Entwicklungsgang der Brut zu untersuchen. Ist die erste verpuppungsfertige Larve (Larve in der Wiege) beobachtet worden, muss das Schälen sofort in Angriff genommen werden.

b. Die Berechnung der erforderlichen Fangbaumanzahl.

In der Praxis wirft man gewöhnlich 5 bis 30, seltener mehr Fangbäume per ha, je nachdem, wie man die Borkenkäfergefahr einzuschätzen geneigt ist. Der erste Versuch eine feste Unterlage zur Berechnung der Grösse des zu erwartenden Borkenkäferbefalls zu schaffen, stammt von SEITNER (1923). Seine Methode ist ein Rindenprobenverfahren, welches zum Ziel hat, den »Ausbreitungsfaktor«, d. h. den ziffermässigen Ausdruck für die Vermehrungsenergie des Schädling, zu bestimmen. Die Ermittlung des Ausbreitungsfaktors (A) erfolgt nach der Formel

$$A = 0,18 + \frac{0,45 JK}{BD}$$

wo unter JK die durchschnittliche Jungkäferanzahl je qm Rindenfläche und unter BD die Befalldichte, d. i. nach SEITNER die Zahl der Muttergänge je qm, zu verstehen sind. Ausgezeichnet zur Prognosestellung, ist der Ausbreitungsfaktor zur direkten Berechnung der Fangbaumengen, wie es KLIMESCH (1923) haben will, jedoch ungeeignet. Die Behauptung SEITNERS der künftige Befall wäre gleich dem ursprünglichen, multipliziert mit Ausbreitungsfaktor, wobei man den Befall in qm Rindenfläche oder in cbm angegriffener Holzmasse berechnet, ist nur unter der Voraussetzung möglich, wenn die Befalldichte eine konstante Grösse ist. Die Befalldichte variiert aber äusserst stark; so war sie vielerorts in Uppland 1933 10 mal so gross als 1932. In diesem Fall würde ein Fangbaum gereicht haben um die Nachkommenschaft des vergangenen Jahres von zehn gleichstarken Bäumen zu räumen. Sollte man die Fangbaumanzahl nach der SEITNERSchen Formel berechnen, hätte man in Uppland Unmengen von Bäumen fällen müssen, da der Ausbreitungsfaktor in Uppland 1932 14,4 betrug. Schon für die am schwächsten befallenen Flächen (unaufgearbeitete Massenwürfe) würde dies etwa 500 Fangbäume per ha bedeuten.

Ein anderer Misstand in der SEITNERSchen Rechnungsart besteht darin, dass er nicht von der bruttauglichen, sondern von der totalen Rindenfläche der Bäume ausgeht: 1408 schwache Fichtenstangen sollen dieselbe Fangkapazität besitzen wie 173 Altstämme, nur deshalb, weil die Gesamtmantelfläche beider Gruppen gleich ist. Die Fangfähigkeit einer schwachen Stange ist aber oft gleich Null, da sie — worauf es eigentlich ankommt — nur dünne Rinde hat. Bruttaugliche Rindenstärke beginnt z. B. für *I. typographus* mit 3—4 mm. Wichtig ist daher, die fangtaugliche d. h. zum Brüten geeignete Rindenfläche für verschiedene Durchmesserklassen zu wissen. Man kommt näher zum Ziel, wenn an Stelle des Ausbreitungsfaktors die absolute Produktion des Schädlings in Berechnung gezogen wird. Diese lässt sich ohne Schwierigkeit mit Hilfe der Linientaxierungsmethode ermitteln. Kennt man, ferner die für die Art maximale Befalldichte an Fangbäumen, wozu allerdings zahlreiche Rindenproben, noch besser Stammanalysen, erforderlich sind, so hat man die nötigen Unterlagen zur Berechnung der erforderlichen Fangfläche. Das Mortalitätsprozent für die Zeit bis zur erfolgten Eiablage lässt sich nicht näher berechnen und muss daher geschätzt werden. Die fangtaugliche Mantelfläche der Fangbäume für verschiedene Durchmesser erhält man durch direktes Ablesen aus dem Graphikon (Fig. 40), das auf Grund der 1933 gemachten Fangbaumanalysen für Fichte (*I. typographus*) und Kiefer (*Bl. piniperda*) aufgestellt ist. Um nun die nötige Fangbaumzahl zu ermitteln, ist die bei der Linienabschätzung festgestellte Schädlingsanzahl per ha entsprechend dem Geschlechterverhältnis durch 2 zu dividieren; zieht man von dieser Zahl die angenommenen Überwinterungs- und Anflugverluste, so ergibt sich die Zahl der Weibchen, die im nächsten Jahr brüten werden. Die Mindestfläche, die diese Weibchen zum Brüten beanspruchen, erhält man leicht durch Multiplikation mit der festgestellten Mindestfläche je Muttergang, bzw. mit der Mindestfläche je Frassbild, dividiert durch Polygamitätskoeffizienten. Diese Fläche ist zugleich auch die erforderliche Mindestfangfläche die, geteilt durch die bruttaugliche Mantelfläche für gewünschte Stammstärke, die notwendige Fangbaumanzahl (Mindestsatz!) ergibt.

Beispiel: Laut Linientaxierung war die Produktion von *I. typographus* auf einer Wurffläche im Herbst 1933 1 000 000 Individuen oder 500 000 Weibchen je ha; die Mortalität für die Zeit bis zur erfolgten Eiablage 1934 schätzt man auf 75 %.

Die Zahl brütender Weibchen wäre also 125 000. Nach den 1933 gemachten Analysen betrug die maximale Befalldichte am Fangbaum 500 je qm, die Mindestfläche je Frassbild also 20 qcm; da jedem Frassbild im Durchschnitt 2,25 Weibchen (Mittelwert für Uppland 1932—1933) entsprechen, ist die erforderliche Fangfläche = $\frac{125\ 000 \times 0,002}{2,25} = 111$ qm. Diese Fangfläche entspricht 10 Fangbäumen mit einem Brusthöhendurchmesser von 30 cm (vgl. Fig. 40) oder 22 Fangbäumen mit einem solchen von 20 cm u. s. w.

Obige Berechnung lässt sich in folgenden Formeln zusammenfassen:

$$\frac{N - 0,75 N}{2 \times 2,25} \times Y = F \times M_l \text{ oder}$$

$$\frac{N \times Y}{18 M_l} = F,$$

wo N die Produktion von *Ips typographus* je ha, Y die Mindestfläche in qm je Frassbild und M_l die bruttaugliche Mantelfläche in qm je Fangbaum von einer bestimmten Stärke bedeuten.

Für den monogamen *Waldgärtner* fällt der Polygamitätskoeffizient im Nenner weg; bei gleichem Mortalitätsprozent würden also die Formeln wie folgt lauten:

$$\frac{N - 0,75 N}{2} \times Y = F \times M_l;$$

$$\frac{N \times Y}{8 M_l} = F.$$

4. Versuche zur Konservierung des Holzes durch Aufstapelung im Walde.

Der enorme Anfall an Sturmholz stellte so grosse Anforderungen an die heimgesuchten Reviere, dass die Aufarbeitung der Wurfflächen vielerorts nicht rechtzeitig abgeschlossen werden konnte.

Um das Holz gegen Wertminderung durch Pilz- und Insektenangriff, sowie durch Reissen zu schützen, wurde das Schnittholz dort, wo Aufbewahrung im Wasser nicht möglich war, in nach Möglichkeit feuchten und beschatteten Stellen aufgestapelt und mit einer mehr oder minder dicken Moos- oder Reisigschicht bedeckt.

Ein solches Konservierungsverfahren kam u. a. in dem vom Sturm arg mitgenommenen Gemeindewald Gruvskogen bei Hofors (Prov. Gästrikland), sowie in dem der A. G. Hällefors gehörenden Revier Gravendal (Prov. Dalekarlien) zur Anwendung.

a. Versuch in Gruvskogen bei Hofors.

In Gruvskogen wurde von der Forstverwaltung des Nutzniessers, A.-G. SKF Hofors, das ganze Schnittholz in Stapeln aufgeschichtet, die man teils unbedeckt liegen liess, teils mit Moos bedeckte. Die unbedeckten Stapel ruhten auf verhältnismässig trockenem Boden längs eines, eine grössere Blösse durchquerenden Weges, die bedeckten Stapel standen auf etwas feuchterem Boden und in mehr oder

minder schattiger Lage. Für Konservierungszwecke war die Bodenfeuchtigkeit auch hier durchaus nicht ausreichend, ebenso war der Bestandesschirm nicht dicht genug, um volle Beschattung zu gewähren. Von insgesamt über 100 Stapel wurden 66 (davon 50 Fichten-, 9 Kiefern- und 7 Fichten-Kiefern-Stapel) zu Versuchszwecken ausgewählt und im Laufe des Sommers wiederholt auf Insekten- und Blaufäulebefall untersucht. Von Fichtenstapeln waren 19 berindet und unbedeckt, 19 berindet und mit Moos bedeckt, 1 berindet und mit Reisig bedeckt, 5 vollgeschält und unbedeckt, 5 streifengeschält und unbedeckt und 1 streifengeschält und mit Moos bedeckt; von Kiefernstapeln 5 berindet und unbedeckt, 3 berindet und mit Moos bedeckt und 1 vollgeschält und mit Moos bedeckt; von gemischten Fichten-Kiefernstapeln 5 berindet und mit Moos bedeckt, 1 berindet und mit altem Sackleinen bedeckt und 1 vollgeschält und unbedeckt. Die Lage der Versuchstapel ist aus der Kartenskizze (Fig. 44, S. 131) zu ersehen.

Am 24.—25. Mai 1932, unmittelbar nach dem Aufrichten, sind die Stapel zum erstenmal besichtigt worden, wobei an einigen wenigen Kiefern- und Fichtenklötzen in unbedeckten freiliegenden Stapeln frischer Angriff von *Bl. piniperda* resp. *I. typographus* und *X. lineatus* festgestellt wurde. Bei der zweiten Besichtigung der Stapel am 21.—27. Juni (s. Tab. VII, S. 197) hatte man auch in moosbedeckten Stapeln Borkenkäferangriff beobachten können. Die Untersuchung wurde, um die Schutzdecke nicht zu zerstören, stichprobeweise ausgeführt. Die unter normalen Verhältnissen an Fichte gewöhnlichsten Arten, wie *I. typographus* und *P. chalcographus*, kamen in moosbedeckten Stapeln nur ausnahmsweise, und zwar nur an mangelhaft bedeckten Stellen, vor. Dagegen traten andere Arten auf, wie *Dr. autographus*, *H. palliatus* und *H. cunicularius*. An moosbedeckten Kiefernklötzen hatte man zu dieser Zeit in der Hauptsache nur *Bl. piniperda* und *H. palliatus* vorfinden können, dagegen nicht die sonst typischen Kiefernbewohner wie *Bl. minor*, *I. proximus* und *P. quadridens*.

Die Entwicklung der in bedeckten Stapeln brütenden Arten verlief bedeutend langsamer als an freiliegendem Holz; während z. B. an letzterem *piniperda*-Larven sich zur Verpuppung anschickten, waren die Mutterkäfer derselben Art in bedeckten Stapeln erst mit dem Anlegen der Brutgänge beschäftigt. Unmittelbar nach dieser Besichtigung sind sämtliche Kiefernklötze in unbedeckten Stapeln mit grober oder Übergangsrinde gegen *Bl. piniperda* geschält worden. Das Schälen von Fichtenklötzen zum Vernichten der *typographus*-Brut wurde Ende Juli vorgenommen; aus Sparsamkeitsgründen wurden nur solche Klötze geschält, die *typographus*-Gänge aufwiesen.

Die geschälten Klötze sind später. 25. Juli—2. August, auf Borkenkäferbefall untersucht worden, wobei für jede Art das Besetzungsprozent, d. h. das Verhältnis der von betreffender Art ausgenutzten zu der totalen Rindenfläche, geschätzt wurde. Ausserdem sind für jeden Klotz *piniperda*- und *typographus*-Frassbilder gezählt. Das Ergebnis dieser Untersuchung ist in der Tab. VIII a und b, S. 201, wiedergegeben. Anmerkenswert war bei dieser Untersuchung die Feststellung, dass Fichtenstapel mitten auf der Blösse äusserst schwach von *typographus*, solche an Bestandesrändern aber sehr stark angegriffen waren. Dagegen waren Kiefernstapel ziemlich gleichmässig von *piniperda* befallen. Dieses abweichende Verhalten beider Arten, was auch bei entomologischen Taxierungen festgestellt werden konnte, besagt, dass während der Waldgärtner überall auf dem Schläge brüten kann, der Buchdrucker auf die dem Bestande angrenzende Zone angewiesen ist (vgl. Fig. 12, s. 45).

Was das Reissen des Holzes anbelangt, so waren es erwartungsmässig die exponierten, voll- oder streifengeschälten Stapel, die darunter stark zu leiden hatten. Besonders empfindlich in dieser Beziehung war das streifengeschälte Holz, das, obwohl nur wenige, dafür aber breite, tiefe und durchgehende Risse aufwies. Am vollgeschälten Holz waren die Risse sehr zahlreich, doch weniger tief und breit. Standen die Stapel beschattet, so waren die Reisschäden minimal. Bemerkenswert war, dass das streifengeschälte Holz mit Vorliebe von *X. lineatus* angegriffen wurde; doch fehlte er auch nicht in vollgeschälten Klötzen. Trotz schneller Austrocknung des Holzes, verlief die Entwicklung seiner Brut ohne Störungen, nur drangen seine Gänge tiefer (etwa 5—6 cm) als gewöhnlich in das Holz hinein.

Neben freiliegenden Stapeln sind am 3.—5. August auch jene mit der Schutzdecke stichprobeweise untersucht worden. Vergleicht man die Resultate dieser Revision (Tab. IX, S. 203) mit solchen vom Ende Juni, so zeigt es sich, dass die Fauna arten- und zahlenmässig recht bedeutend zugenommen hat und im wesentlichen an eine solche in Stubben erinnerte (so z. B. *Hylastes* und *Dryocoetes*-Arten, *Hyllobius*). Blaufäule, die bei der letzten Besichtigung ganz fehlte, war Anfang August reichlich vorhanden.

Am 8.—9. September sind die bedeckten Stapel noch einmal gründlich untersucht worden. Hierbei verfuhr man in folgender Weise.

Die zur Untersuchung bestimmten Stapel wurden abgedeckt und an jedem Klotz die Oberseite sowie die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Schicht markiert. Die Klötze wurden sodann vorsichtig geschält, so dass man die Frassfiguren deutlich erkennen konnte. Bei der Untersuchung ist an jeder Stammseite das Besetzungsprozent für sämtliche Arten, sowie für jede einzelne Art nach der bei Taxierungen angewandten Skala (vgl. S. 00) geschätzt worden. In den Stapeln, die vorher nicht markiert wurden, schätzte man den Insektenbefall summarisch für den ganzen Klotz. Für *Ips typographus* und *Bl. piniperda* wurden ferner die Frassbilder gezählt. Neben Borkenkäferangriff wurde auch die Intensität des Blaufäuleangriffs geschätzt, wobei einerseits zwischen oberflächlicher und in den Splint eindringender Blaufäule, anderseits zwischen lokalem und ausgebreitetem Angriff unterschieden wurde. Um einen zahlenmässigen Ausdruck für den Grad der Verblauung schicht- oder stapelweise zu erhalten, setzte man den schwächsten Intensitätsgrad = 25 und den stärksten = 100 Einheiten, die beiden dazwischenliegenden Grade II und III = 50 bzw. 75 Einheiten und berechnete sodann die durchschnittliche Intensität nach dem arithmetischen Mittel. Selbstverständlich ist diese Berechnungsart ein grobes Näherungsverfahren; zur Orientierung dürfte sie jedoch genügen.

Das Ergebnis dieser letzten Revision der Stapel ist in der Tab. X a und b, S. 206, wiedergegeben. Zur besseren Übersicht sind die Untersuchungsergebnisse schicht- bzw. stapelweise zusammengestellt worden. Schon beim flüchtigen Durchsehen der Tabelle, stellt man fest, dass keiner der untersuchten Stapel von Insekten verschont wurde; Fichtenklötze waren zu 97 %, Kiefernklötze zu 100 %, der Gesamtanzahl, in % der ausgenutzten Rindenfläche ausgedrückt, zu 75 resp. 42,7 % von Borkenkäfern angegriffen. Dass nicht die ganze Mantelfläche der Klötze ausgenutzt wurde, beruht offenbar darauf, dass es den rindenbrütenden Insekten weit mehr Brutmaterial zur Verfügung stand, als sie es auch bei verschwenderischster Raumnutzung bewältigen konnten.

Die Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit und der Exposition auf die Intensität des Insektenbefalls war in Gruvskogen nirgends deutlich zu erkennen, da

die Stapelplätze bezüglich dieser beiden Faktoren keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.

Auch der Einfluss der Beschaffenheit der Schutzdecke auf Befallfrequenz war recht unbedeutend (s. Tab. XI, S. 218). Dagegen war die artliche Zusammensetzung der Fauna unter verschiedenen Schutzdecken recht abweichend. So enthielt der mit Sackleinen bedeckte Stapel solche Arten wie *Ips typographus*, *P. chalcographus*, *I. proximus*, *M. sutor*, die in moos- oder reisigbedeckten Stapeln entweder ganz fehlten oder nur ganz vereinzelt auftraten. Das Vorkommen dieser Arten in dem Stapel mit Sackleinen deutet darauf hin, dass die Leinenschutzdecke die ursprünglich niedrige Temperatur und Feuchtigkeit des Stapels nicht zu erhalten vermochte und ein Mikroklima bedingt hat, das sich jenem in unbedeckten Stapel ähnlich war. Die Fauna unter Reisigschutzdecke ist im wesentlichen dieselbe wie unter Moos, nur fehlt der ersteren der grosse braune Rüsselkäfer.

In diesem Zusammenhang muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass von Reisig- und Sackleinstapeln je einer, während von moosbedeckten Stapeln eine grössere Anzahl untersucht wurde; die Befunde in beiden ersteren sind also in weit geringerem Grade zuverlässlich.

Die Grösse des Stapels zeigte eine, wenn auch geringe, doch deutliche Einwirkung auf die Frequenz des Insektenbefalls (Fig. 48, S. 140), und zwar, je grösser der Stapel, umso geringer das Besetzungsprozent; dieses gilt sowohl für Kiefer als auch für Fichte. Noch mehr ausgeprägt ist die Wirkung der Stapelgrösse auf Blaufäuleangriff. In derselben Richtung wirkt auch die Zahl der Schichten im Stapel, nämlich, je mehr Schichten, umso geringer der Insekten- und Blaufäulebefall. In Gruvskogen war das durchschnittliche Besetzungsprozent in Fichtenstapeln in der Aussenschicht 20,8, in der Unterschicht 13 und in den dazwischen liegenden Schichten 12,1; für Kiefernstapel sind die entsprechenden Prozentzahlen: 54,8, 35,1 und 39,4. Die Aussenschicht war also weit mehr von Insekten befallen als die übrigen Schichten. Auch das Verblauen war stärker in der Aussenschicht als in den darunterliegenden. Bezüglich der Verteilung des Angriffs am Stamm, zeigte es sich, dass in Kiefernstapeln, in allen Schichten, die Oberseite stärker, sowohl von Insekten, als auch von Blaufäule, befallen war, während in Fichtenstapeln die Unterseite stärker heimgesucht wurde; nur in der Aussenschicht war die Oberseite der Fichtenklötze von Insekten mehr befallen als die Unterseite (vgl. Tab. XII, S. 219).

Über die hauptsächlichsten aufgetretenen Arten, ihre Frequenz, sowie über ihr Vorkommen in verschiedenen Stapelschichten bzw. Stammseiten gibt die graphische Darstellung Fig. 49 (S. 144) nähere Auskunft.

An Fichtenstapeln war *H. palliatus* die bei weitem häufigste Art; gleich zahlreich in allen Schichten, bevorzugte sie die Unterseite der Stämme und nur in der Aussenschicht die mit Moos bedeckte Oberseite. In ähnlicher Weise verhielten sich auch *Dr. autographus*, *hectographus* und *H. cunicularius*. *Pissodes*-Arten namentlich aber *Hylobius abietis* bevorzugten in der Hauptsache die Oberseite der Klötze in der Aussenschicht. Letzterer suchte in der Regel exponierte Stapel oder deren exponierte Teile auf. Vergleicht man den durchschnittlichen Befall von *Hylobius* an exponierten und m. o. w. beschatteten Fichtenstapeln, so erhält man für die ersteren ein Besetzungsprozent von 2,6 %, für die letzteren ein solches von 0,4 %. Diese Feststellung stimmt übrigens überein mit dem Verhalten des Rüsselkäfers unter normalen Verhältnissen. Bekanntlich brütet er in frischen Stubben und Wurzeln auf Schlagflächen, also auf stark exponierten Stellen, meidet

dagegen Durchforstungsstubben, die vom Bestandesschirm m. o. w. beschattet sind.

Verhältnismässig häufig und in allen Schichten trat ferner *H. glabratus* auf, dem die Unterseite der Stämme am meisten zuzusprechen scheint. An streifengeschälten oder beschädigten Klötzen war *X. lineatus* anzutreffen. Mit besonderer Vorliebe ging er, zumeist gemeinsam mit *H. palliatus*, Klötze an, deren Kambium in Zersetzung begriffen war. Die charakteristischen Fichtenbewohner, wie *I. typographus*, *P. chalcographus*, *M. sutor* und *T. castaneum* fehlten so gut wie ganz. Nur an mangelhaft bedeckten Stellen konnten ihre Gänge beobachtet werden.

Die Fauna der Kiefernstapel bestand in der Hauptsache aus folgenden Arten: *Bl. piniperda*, *H. ater*, *Pissodes pini* und *piniphilus* sowie *Hylobius abietis*. Gänge von *Bl. minor* sind nur ausnahmsweise an hervorstehenden Klotzenden gesehen worden. Die häufigste Art an Kiefern war *P. piniphilus*, der mit seinen Gängen über die Hälfte der von sämtlichen Arten ausgenutzten Mantelfläche einnahm und in allen Schichten ziemlich gleichmässig auftrat. *H. palliatus* hatte dieselbe Frequenz an Kiefer wie an Fichte, ein Hinweis darauf, dass es für diese Art weniger auf die Holzart, sondern vielmehr auf den Zersetzungszustand in der Kambialzone ankommt. Die andere an beiden Holzarten vorkommende Art, *Hylobius abietis*, bevorzugte ganz entschieden die Kiefer, und trat an dieser 5 mal so zahlreich auf wie an Fichte. *H. ater* war ebenso häufig an Kiefer wie *H. cunicularius* an Fichte. Im Gegensatz zu letzterem, fehlte er ganz in den mittleren Stapelschichten. Eine recht bedeutend Frequenz erreichte *Bl. piniperda*, namentlich in der Aussenschicht der Stapel. In allen Schichten war es die Oberseite, die ihm am meisten zusprach. Das nasskalte Klima der moosbedeckten Stapel hat es also nicht vermocht, den grossen Waldgärtner von den Stapeln fernzuhalten.

Versuche zur Konservierung wertvoller Holzsortimente durch Aufschichten in Haufen und Überdeckung dieser mit einer aus Moos, Reisig u. dgl. bestehenden Schutzdecke sind, ausser in Gruvskogen, auch in Tjárnäs und Gravendal angelegt worden.

b. Versuch in Tjárnäs und Gravendal.

In der Försterei Tjárnäs, die nur einige km von Gruvskogen entfernt ist, wurden einige wenige Stapel aufgerichtet. Diese standen auf sehr feuchtem Boden und waren mit einer 30 cm starken Mooschicht und darüber noch mit einer Schicht Reisig bedeckt. Zur Untersuchung wurde ein in einer Senke gelegener, teils exponierter Stapel gewählt und am 15.9 1932 abgedeckt und in derselben Art wie in Gruvskogen untersucht (Tab. XIII a. und b., S. 218). Das Besetzungsprozent für sämtliche Insekten war fast ebenso gross wie in Gruvskogen; dagegen war die Verteilung des Befalls auf verschiedene Schichten recht ungleich. In der Aussenschicht war der Befall (d. h. die Grösse der ausgenutzten Rindenfläche) an Kiefer 2 mal, an Fichte 3 mal so gross wie in den unteren Schichten; die Oberseite der Klötze war 6 mal (Kiefer) bzw. 4 mal (Fichte) so stark angegriffen als deren Unterseite.

Von den angetroffenen Insektenarten (s. Fig. 52, S. 150) war *H. palliatus* die häufigste, sowohl an Fichte als auch an Kiefer, sodann *Hylobius abietis*. *Pissodes*-, sowie *Dryocoetes*-Arten kamen nur in geringen Mengen vor. *Ips typographus* fehlte ganz, was offenbar auf die grosse Feuchtigkeit und die solide Schutzdecke zurückzuführen ist. Das nasskalte Klima im Tjárnäs-Stapel war ebenfalls ungünstig für die Blaufäule, die nur als schwache, oberflächliche Missfärbung zu erkennen war.

Der Holzkonservierungsversuch im Revir Gravendal (Süddalekarlien) verlief unter ganz anderen Verhältnissen als in Gruvskogen und Tjárnäs. In beiden letzteren Orten, die vom Februarsturm stark heimgesucht wurden, konnte das Windfallholz nur teilweise aufgearbeitet werden und es gab überall reichliche Mengen Brutmaterial. In Gravendal, das vom Sturm nur gestreift wurde, ist alles Windholz rechtzeitig aufgearbeitet und mit Ausnahme des streifengeschälten Papierholzes und der Versuchsstapel, ausgefahren worden. Den rindenbrütenden Insekten standen also nur sehr beschränkte Brutmöglichkeiten zur Verfügung. Beim Abdecken der Stapel Anfang November 1932 zeigte es sich auch, dass der Befall, trotz 50 cm mächtiger, die Stapel von allen Seiten umgebender Schutzdecke und trotz bedeutend feuchterer Lage, an Kiefer ebenso gross, an Fichte bedeutend stärker war als in Gruvskogen (Fig. 53, S. 151).

Die Stapel wurden untersucht nach der oben beschriebenen Methode. Sie waren kleiner als in Gruvskogen und enthielten im Durchschnitt etwa 30 Klötze, Kiefer und Fichte gemischt. Die Stapel wurden unmittelbar nach der Aufarbeitung des Holzes im Winter und Vorfrühling 1932 auf nach Möglichkeit feuchten Stellen aufgerollt und mit einem starken Mooslager und sodann mit Reisig von allen Seiten bedeckt. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Tab. XIV a. und b., (S. 222) angeführt.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass die Befallfrequenz in verschiedenen Stapeln sehr stark variiert; so schwankt das totale Besetzungsprozent an Fichte zwischen 7 und 48, an Kiefer zwischen 30 und 80.

Da sämtliche Gravendaler Stapel in gleicher Weise bedeckt waren, dürfte die Ursache dieser Abweichungen in den lokalen Verhältnissen auf Lagerplätzen zu suchen sein. Die Beschattung durch Kronenschirm erwies sich hierbei als belanglos. So waren z. B. die in der Nähe voneinander gelegene Stapel Nr 1 und 3 gleich stark angegriffen, obwohl Nr 1 ganz beschattet, Nr 3 dagegen vollständig exponiert war. Von ausschlaggebender Bedeutung war dagegen die Bodenfeuchtigkeit auf Lagerplätzen. Ordnet man die Stapel nach dem Feuchtigkeitsgrad der Standorte, so kommt die Wirkung dieses Faktors deutlich zum Vorschein, nämlich, je feuchter der Standort, umso geringer der Insektenbefall und umso geringer die Blaufäule Schäden (s. Tab. XV, S. 234 und Fig. 50, S. 147). In ähnlicher Weise wie in Gruvskogen konzentrierte sich der Angriff in der Hauptsache auf die Aussen-schicht und auf die Oberseite der Klötze (Fig. 51, S. 159). Von den an Kiefer aufgetretenen Arten ist besonders *Bl. piniperda* zu nennen, der in Gravendaler Stapel bei weitem häufiger war als in Gruvskogen; das 50 cm starke Moos- und Reisiglager bietet also keinen Schutz gegen das Eindringen dieses Schädling. An Fichtenstapeln dominierten die beiden *Dryocoetes*-Arten, die mit ihren Gängen etwa die Hälfte der von sämtlichen Arten ausgenutzten Mantelfläche besetzt hatten; *H. palliatus*, *H. cunicularius* traten dagegen im Verhältnis zu Gruvskogener Ergebnisse zurück. Charakteristisch für Gravendaler Fichtenstapel war das völlige Fehlen von *typographus*-Gängen, ein Zeichen für die gute Ausführung der Deckungsarbeit. Zu erwähnen ist ferner das recht häufige Auftreten von *H. glabratus*, namentlich in der äusseren Stapelschicht.

Vergleicht man die Qualität des moosbedeckten Holzes in Gruvskogen und Gravendal zur Zeit der Untersuchung, so tritt die Überlegenheit des letzteren deutlich in Erscheinung. Obwohl das Gravendaler Holz von Insekten mehr heimgesucht wurde, zeigte es schwächeren Blaufäulebefall als in Gruvskogen, was ohne Zweifel auf feuchtere Standortverhältnisse und bessere Schutzschicht in Gravendal

zurückzuführen ist. Dank diesen Umständen ist die Kühle und Feuchtigkeit in Gravendaler Stapeln über den Sommer erhalten geblieben, wodurch auch der Ausbreitung der Blaufäule im wesentlichen Grade vorgebeugt wurde.

c. Schnittversuche zur Ermittlung der Wertminderung.

Durch Moosbedeckung des Holzes sind im April—Mai 1933 besondere Schnittversuche angestellt worden. Die zum Zerschneiden bestimmten Klötze wurden besonders markiert oder mit Ölfarbe angestrichen, so dass man deren Herkunft, auch nach dem Zersägen, genau feststellen konnte. Zur Berechnung der Wertminderung wurde jedes Brett und jede Bohle, getrennt nach Stärke und Breitenklassen, auf ihren Jetzwert und ihren Vorwert (d. h. ohne Lagerschäden: Blaufäule, Lagerfäule) abtaxiert. Hierbei gebrauchte man die in Schweden üblichen Wertklassen: »unsortiert« (beste Qualität), »quinta« (mittlere Sorte) und Ausschuss. Da die Preise auf Schnittholzware grossen Schwankungen unterworfen sind, berechnete man die relative Wertminderung, wobei die I Sorte = 75, II = 50 und III = 37,5 Einheiten gesetzt wurden.

Das Probesägen in Gravendal umfasste sämtliche Stapel mit Ausnahme von Nr 6 und 8. Bedauerlicherweise wurden die Klötze erst auf dem Lagerplatz der Sägemühle markiert, wo sie nicht stapelweise, sondern in drei grösseren Haufen aufgerollt lagen. Hinsichtlich der Bodenfeuchtigkeit der ursprünglichen Standorte entsprachen jedoch diese 3 Haufen im wesentlichen der vorstehend gemachten Einteilung nach Feuchtigkeitsgraden: nass, feucht und frisch. Die Ergebnisse des Probesägens in Gravendal sind in der Tab. XVI (S. 234) wiedergegeben. Man ersieht daraus (vgl. auch Fig. 54, S. 153), wie das Wertminderungsprozent mit zunehmender Feuchtigkeit des Standortes stark herabsinkt. Die Kiefer war den Lagerschäden bedeutend mehr ausgesetzt als die Fichte, welche letztere auf nassem Boden nichts von ihrem ursprünglichen Wert eingebüsst hatte. Im allgemeinen sind die Wertverluste durch Lagerung in Gravendal als gering zu bezeichnen. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass Lagerschäden in Wirklichkeit grösser waren, als dies in der Wertminderungstabelle (Tab. XVI) zum Ausdruck kommt: bei der Wertabschätzung wird nur auf solche Lagerschäden Rücksicht genommen, die eine Wertminderung bedingen. So z. B. verbleibt ein Brett 2. Sorte in derselben Preisklasse, auch wenn es verblaut ist, scheidet aber aus, wenn es von Lagerfäule angegriffen ist.

Ähnlicher Schnittversuch wurde auch mit dem Stapelholz aus Gruvskogen gemacht. In Anbetracht der sehr grossen Holzmassen in Gruvskogen, ist nur ein Teil der Sägeklötze (etwa 10 %) zu Versuchszwecken geschnitten und auf Wertminderung untersucht (s. Tab. XVII, S. 235) worden. Die Ergebnisse sind daher weniger zuverlässig als jene für Gravendal. Schon beim flüchtigen Vergleich der Untersuchungsergebnisse aus beiden Revieren, fällt die durchweg starke Verschlechterung der Holzqualität in Gruvskogener Stapeln ins Auge. Sogar die am ungünstigsten gelegenen Stapel (auf relativ wasserarmem Boden) in Gravendal weisen eine Wertminderung auf, die nur halb so gross ist wie jene für moosbedeckte Stapel in Gruvskogen. Wie oben angedeutet, beruht dies teils auf Feuchtigkeitsverhältnissen auf Lagerplätzen, die in Gruvskogen zur Holzkonservierung nicht geeignet waren, teils darauf, dass die die Stapel schützende Moos- bzw. Reisigschicht in Gruvskogen viel zu dünn war und die Stapel nicht von allen Seiten umschloss. Auch bezüglich des Auftretens der Pilzschädlinge weichen die Versuchsstapel in beiden Orten recht wesentlich voneinander ab. So war das Kiefern-

holz in Gruvskogen stark von Lagerfäule befallen, blieb jedoch in Gravendal von diesem Schädling verschont. Auch an Fichte zeigte die Lagerfäule eine weit grössere Frequenz als in Gravendal. Die Kiefer, wie auch vorauszusehen war, war in beiden Orten viel mehr von der Blaufäule befallen als die Fichte.

Betrachtet man die Ergebnisse der Schnittversuche in Hofors (Gruvskogener Stapel) für sich, so kann nur konstatiert werden, dass keine von den in Gruvskogen ausgetrobenen Lager- bzw. Konservierungsmethoden befriedigende Resultate gezeitigt hat. Den geringsten Schaden hatten die Stapel mit Moosdecke zu verzeichnen, etwas schlechter war das Ergebnis unter Reisigdecke. Unter Sackkleinen aufbewahrtes Holz zeigte eine bedeutende Qualitätsverschlechterung, etwa ebenso gross wie in den freistehenden Stapeln. Auch bei anderen Lagermethoden ist eine beträchtliche Wertminderung, im allgemeinen etwa um ein Drittel des ursprünglichen Wertes, eingetreten.

Eine weitere Untersuchung des Windfallholzes zur Feststellung der Wertminderung wurde in Högerör (Prov. Uppland) ausgeführt. Hierbei handelte es sich jedoch nicht um aufgestapeltes Nutzholz, sondern um auf Sturmblößen liegende Windwürfe. Die Windwürfe haben gegenüber den Bruchhölzern oder Stammabschnitten den Vorzug, dass sie eine m. o. w. lange Zeit, namentlich wenn sie unter Bestandesschirm liegen, dem Angriff der Borkenkäfer und anderer rindenbrütender Insekten widerstehen können. Das Liegenlassen der Windwürfe ist daher auch eine, wenn auch sehr primitive Konservierungsmethode.

Das Windwurfholz in Högerör ist wegen sehr schwieriger Transportverhältnisse seit Dezember 1931 unberührt liegen geblieben und erst im Spätsommer 1933 aufgearbeitet und im Walde im fliegenden Sägenwerk verschnitten worden. Die Sägeklötze waren sämtlich von Borken- und Bockkäfern, hauptsächlich vom Buchdrucker, befallen. Bei der Abschätzung des Vor- und Jetztwertes verfuhr man in gleicher Weise wie in Gravendal und Hofors. Dank langsamerem Tempo in Högerör, war es möglich, das Schnittholz mit grösserer Genauigkeit auf vorkommende Schäden auch solche, die von Insekten herrührten zu untersuchen.

Aus der Tab. XVIII (S. 236), die die wesentlichsten Ergebnisse des Högerörer Versuchs enthält, geht hervor, dass die relative Wertminderung in Högerör geringer war als in freiliegenden unbedeckten Stapeln in Gruvskogen. Dies ist umso bemerkenswerter, als die Klötze in Gruvskogen nur ein Sommer, während das Holz in Högerör zwei Vegetationsperioden im Walde liegen blieb. In Gruvskogen ist das Schnittholz gleich nach dem Sturm aufgearbeitet und auf relativ trockenem Boden, meistens in der Nähe von Bestandesrändern, aufgestapelt worden. Dadurch wurden den rindenbrütenden Insekten und mit ihnen den parasitären Pilzen die günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten geboten. In Högerör dagegen sind die unaufgearbeiteten Windwürfe, namentlich Fichte, dank der nur wenig geschwächten Resistenz im ersten Sommer kaum nennenswert angegriffen worden (vgl. Tab. 6, S. 47); im zweiten Sommer nach dem Sturm konnten sie jedoch dem Angriff von Borkenkäfern u. a. Schädlingen keinen Widerstand leisten.

Was ferner in der Tabelle zu beachten ist, ist der Anteil der technisch schädlichen Insekten an der Entwertung des Holzes. Dies ist an Fichtenbrettern, von welchen ein Viertel m. o. w. stark von diesen Insekten beschädigt war, besonders deutlich wahrzunehmen. Von den aufgetretenen Holzschädlingen dominierte der Schusterbock, *M. sutor*; *Tetropium*-Schäden waren viel seltener und wurden daher nicht für sich, sondern zusammen mit *M. sutor* herechnet. Gänge von *X.*

lineatus sind verhältnismässig selten angetroffen worden. Die für diese Art in der Tabelle XVIII angegebenen Frequenzahlen entsprechen jedoch nicht seiner tatsächlichen Häufigkeit im Walde, da die meisten seiner Gänge beim Säumen der Bretter in Abfall gelangen. *Sirex*-Gänge sind nur selten beobachtet worden. Bezüglich Pilzschäden verdient das relativ geringe Vorkommen der Lagerfäule Beachtung.

Die Kosten für Aufrichten, Deckung und Entfernung der Schutzdecke beliefen sich in Gravendal auf 17,4 Öre je Klotz. In Gruvskogen betragen die Kosten für Moosdeckung ohne Aufrollen 10 Öre für Reisigdeckung ohne Aufrollen 12 Öre je Klotz; für Streifenschalen 10 Öre und für Vollschalen 15 Öre je Klotz.

Die Ergebnisse der Untersuchung über die Konservierung des Holzes im Walde können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Die Bodenfeuchtigkeit des Lagerplatzes ist für die Konservierung des Holzes im Walde von entscheidender Bedeutung: je feuchter der Standort, umso geringer die Wertminderung des Lagerholzes.

2. Der Einfluss der Beschattung durch Bestandesschirm auf die Qualität des mit Schutzdecke versehenen Stapelholzes erwies sich bei gleicher Bodenfeuchtigkeit als belanglos.

3. Von den ausgetrobenen Schutzdeckenarten lieferte die kombinierte Moos- und Reisigschicht das beste Ergebnis. Um die Temperatur im Stapel möglichst niedrig zu halten und die Verdunstung einzuschränken muss die Schutzdecke den Stapel von allen Seiten umhüllen; auch darf die Schutzschicht nicht zu dünn sein, eine 20 cm starke Decke auf weniger feuchtem Boden erwies sich als unzureichend.

Die Stapeldecke schützt das Holz gegen Angriffe von lichtbedürftigen Insektenarten, wie *I. typographus*, *P. chalcographus*, *Bl. minor*, *I. proximus*, *Monochamus sutor* u. a., vermag aber nicht dem Eindringen wurzelbrütender (z. B. *Hylastes*-Arten, *Hyllobius*, *Dryocoetes*-Arten) oder biologisch verwandter Arten (*H. palliatus*, *glabratus*) vorzubeugen. Auch gegen den grossen Waldgärtner bietet die Schutzdecke, auch wenn sie 50 cm stark ist, keinen sicheren Schutz.

4. Der Stapel wird umso weniger von Insekten und Pilzen angegriffen, je grösser er ist und je mehr Schichten er aufweist. Dies beruht darauf, dass dem Angriff in der Hauptsache die Aussenschicht des Stapels ausgesetzt ist.

5. Die Kiefer wird von Insekten und Pilzen weit stärker heimgesucht als die Fichte und ist zum Aufbewahren im Walde nicht geeignet.

6. Die stapelweise Lagerung des Holzes über den Sommer ohne Schutzdecke, namentlich an Bestandesrändern ist nicht ratsam, da es dadurch den Schädlingen besonders leicht zugänglich wird. Wenn andere Konservierungsarten nicht in Betracht kommen, ist es besser, die Windwürfe unberührt ein, ja sogar zwei Sommer liegen zu lassen.

7. Aufstapelung und Lagerung des vollgeschälten Holzes schliesst zwar Insektenschäden aus, ist aber mit m. o. w. starker Rissbildung verbunden. Streifengeschältes Holz zeigt nach der Lagerung geringere Anzahl Risse, sie sind aber tiefer als an vollgeschältem Holz. Rindenbrütende Insekten gehen bei geringer Breite der Rindenstreifen zum grössten Teil ein; dagegen verläuft die Entwicklung von *X. lineatus* in streifengeschälten Klötzen, welche er auch vorzuziehen scheint, ohne Störungen.

5. Brennholz und Borkenkäfer.

Zur Klärung der Frage, welche Bedeutung dem Brennholz als Vermehrungsstätte der Borkenkäfer zukommt, sind im Gemeindewald Gruvskogen (Prov. Gästrikland) im August 1933 besondere Untersuchungen ausgeführt worden. Die Sturmblößen in Gruvskogen waren für diesen Zweck wohl geeignet, da sehr grosse Mengen Sturmholz wegen technischer Fehler zu Brennholz geschnitten werden mussten und diese Arbeit den ganzen Sommer fortging. Dadurch war es möglich u. a. auch den Einfluss der Aufarbeitungszeit auf die Entwicklung der Borkenkäfer zu berücksichtigen. Untersucht wurde Fichtenbrennholz und nur solches, das nach der Aufarbeitung angegriffen wurde.

Die Untersuchung der 1 cbm grossen Brennholzstösse bestand im folgenden: Alle Kloben bzw. Knüppel wurden Stück für Stück schichtweise auf Borkenkäferbefall nachgesehen und für jede Schicht das Besetzungsprozent für *I. typographus*, *P. chalcographus*, sowie für sämtliche vorfindlichen Arten geschätzt; ausserdem wurde für beide Arten das Entwicklungsstadium festgestellt und das sogenannte Vertrocknungsprozent, d. h. der Prozentsatz der infolge der Austrocknung des Brennholzes eingegangenen Nachkommen, geschätzt (s. Fig. 58 u. 59, S. 168). Für jeden Stoss wurde ferner gebucht: Zeit der Aufarbeitung, Exposition, Sortiment (Kloben, Knüppel), Mitteldurchmesser, sowie mittlere Rindenstärke (vgl. Tab. 9, S. 164).

Im ganzen wurden 26 beschattete und exponierte Meterstösse untersucht, wobei man gewöhnlich nur bis zur fünften Schicht nachzusehen brauchte, da tiefer unten in der Regel keine Gänge vorhanden waren.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. In sämtlichen gut beschatteten Stössen verlief die Entwicklung der Borkenkäfer ohne Störungen, kein Vertrocknen der Brut konnte festgestellt werden.

2. In exponierten Stössen war die Mortalität wegen Feuchtigkeitsmangel umso grösser, je zeitiger das Holz aufgearbeitet wurde. Aus der Abb. 56 (S. 166) ist dieser Einfluss der Aufarbeitungszeit auf die Mortalität von *P. chalcographus* deutlich zu ersehen; so war die Mortalität an dem im April gehauenen Holz 78 %, im Mai, Juni und Juli gehauenen 40, 17 resp. 0 %. Es sei jedoch bemerkt, dass diese, sowie näher unten angegebenen Mortalitätsprozente höchstwahrscheinlich zu niedrig sind, da bei der Revision der Stösse im Anfang August der grösste Teil der Nachkommen (hauptsächlich Jungkäfer und Puppen, aber auch Larven) die Kloben noch nicht verlassen hatte und daher immer noch gefährdet war.

3. Der Einfluss der Rindenstärke auf die Mortalität der Brut ist umso grösser, je dünner die Rinde ist. So stieg die Mortalität der *typographus*-Brut an im Frühjahr und Vorsommer gehauenen Brennholz von 9,5 % bei Rindenstärke von 8,5 mm auf 47 % bei Rindenstärke von 3,5 mm; für *chalcographus*-Brut betrug das durchschnittliche Vertrocknungsprozent bei 5,5 mm 2, bei 2,5 mm Rindenstärke 54 (vgl. Fig. 57, S. 167).

4. Die Verteilung des Borkenkäferbefalls auf verschiedene Schichten der Stösse war sehr charakteristisch. Die höchste Frequenz zeigte stets die zweite Schicht von oben (Besetzungsprozent 32), geringer war der Befall in der obersten Schicht (22 %) und sank noch mehr in der dritten (12 %) und vierten Schicht (7,5), die fünfte Schicht war in der Regel käferfrei. Die entsprechenden Vertrocknungsprozente von der obersten Schicht gerechnet sind: 50, 33, 26 und 17,5 (vgl. Fig. 60, S. 169).

Es muss ausdrücklich betont werden, dass der festgestellte schwache Befall

am Brennholz in Gruvskogen eine durch Disproportion zwischen der Schädlingsanzahl und den Mengen an Brutmaterial bedingte Ausnahmerecheinung ist (vgl. S. 00). Unter normalen Verhältnissen, d. h. wenn Brutmöglichkeiten nur in beschränkten Mengen verfügbar sind, wird das Brennholz voll und ganz ausgenutzt. Dies ändert allerdings nichts an den gefundenen Gesetzmässigkeiten betr. Schädlingsmortalität infolge Austrocknung des Brennholzes.

Sollen forstentomologische Gesichtspunkte bei der Aufarbeitung des Brennholzes berücksichtigt werden, so ist folgendes anzuraten:

Das Brennholz muss so zeitig, wie möglich, am besten im Winter, geschnitten werden, die Stösse sind an unbeschatteten Stellen zu setzen; die spätere Verarbeitung des Windfallholzes, namentlich aber der bereits angegriffener Teile, zu Brennholz ist zu unterlassen, da eine solche Massnahme wegen ausbleibender oder zu geringer Austrocknung leicht zu einer Übervermehrung der Schädlinge führen kann. Ein Meterstoss mit 20 cm starken Knüppeln liefert nämlich bei Vollbesetzung und einer Produktion von 3 500 per qm (Durchschnittswert für Uppland 1933) 48 300 *typographus*-Jungkäfer; 20 cbm Brennholz je ha würden also rund eine Million Jungkäfer ergeben.
