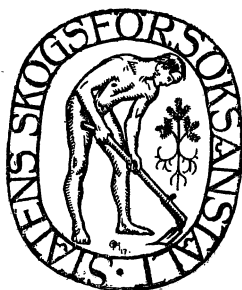


STORMHÄRJNINGEN I NORRA DALARNA HÖSTEN 1917

*DIE STURMVERHEERUNG IM NÖRDLICHEN DALEKARLIEN IM HERBSTE
DES JAHRES 1917*

AV

L. MATTSSON



UR MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT · HÄFT. 15
(Särtryck ur Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1918)

CENTRALTRYCKERIET, STOCKHOLM 1919.

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTET 15. 1918

MITTEILUNGEN AUS DER FORSTLICHEN VERSUCHS- ANSTALT SCHWEDENS

15. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL FORESTRY

No 15

RAPPORTS DE LA STATION DE RECHERCHES
DES FORETS DE LA SUÈDE

No 15



REDAKTÖR:
PROFESSOR GUNNAR SCHOTTE

INNEHÅLL.

	Sid.
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1917: (Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1917.)	
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung) av GUNNAR SCHOTTE	1
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung) av HENRIK HESSELMAN	7
III. Entomologiska laboratoriet (Forstentomologische Abteilung) av IVAR TRÄGÅRDH	9
IV. Avdelningen för förnygringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland) av EDVARD WIBECK	12
EDVARD WIBECK: Widéns kulturplog. Erfarenheter gjorda vid Statens Skogsförsöksanstalts avdelning för förnygringsförsök i Norrland	17
Der Widén'sche Kulturpflug	I
GÖSTA MELLSTRÖM: Skogsträdens frösättning år 1917	43
Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Jahre 1917	IV
IVAR TRÄGÅRDH: Skogsinsekternas skadegörelse under år 1916. Översikt enligt jägmästarnas och länsjägmästarnas rapporter	69
Das Auftreten der schädlichen Forstinsekten in Schweden im Jahre 1916	VII
Redogörelse för Skogsförsöksanstaltens verksamhet under treårsperioden 1915—1917 jämte förslag till arbetsprogram: (Bericht über die Tätigkeit der Versuchsanstalt während der Dreijahrsperiode 1915—1917 nebst Vorschlag eines Programms).	
I. Gemensamma angelägenheter (Gemeinsame Angelegenheiten) av GUNNAR SCHOTTE	117
II. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung) av GUNNAR SCHOTTE	125
III. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung) av HENRIK HESSELMAN	143
IV. Entomologiska laboratoriet (Forstentomologische Abteilung) av IVAR TRÄGÅRDH	154
V. Avdelningens för förnygringsförsök i Norrland verksamhet åren 1916 och 1917 jämte arbetsförslag för 3-årsperioden 1918—1920 (Die Tätigkeit der Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland in den Jahren 1916—1917 nebst Vorschlag eines Programms während der Dreijahrsperiode 1918—1920)	175

VI. Sammanfattning	188
Zusammenfassung des Arbeitsprogramms der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens für die Jahre 1918—1920	XI
Summary of the programme of the Swedish State Institute of Experimental Forestry for the triennial period 1918—20.....	XV
NILS SYLVEN: 1917 års knäcksjuka i norra Västergötland..	192
Der Kieferndrehen im nördlichen Västergötland im Jahre 1917	XIX
L. MATTSSON: Stormhärjningen i norra Dalarna hösten 1917	205
Die Sturmverheerung im nördlichen Dalekarlien im Herbste des Jahres 1917...	
IVAR TRÄGÅRDH: Tallbocken (Monochamus sutor L.). En viktig teknisk skadegörare bland långhorningarna	221
Der Schusterbock.....	XXVI
SVEN PETRINI: Formpunktsmetoden och dess användning för formklassbestämning och kubering. En prövning på granmaterial från Norrbotten.....	233
The method of obtaining the form-class and volume of single trees by the use of form point. An investigation based on a spruce material from Norrbotten, Sweden	XXIX
Innehållsförteckning över publikationer från Statens Skogsför- söksanstalt (Meddelanden h. 1—15) åren 1904—1918	275



STORMHÄRJNINGEN I NORRA DALARNA HÖSTEN 1917.

Till Statens Skogsforsöksanstalt ingick i september månad år 1917 meddelande från revirförvaltaren i Västerdalarnas revir, jägmästare OTTO VESTERLUND, att en vid Hållstugan belägen, av Statens Skogsforsöksanstalt anlagd gallringsserie i yngre skog (försöksyta 22), rätt illa härjats av en orkanartad storm, som natten mellan den 29 och 30 augusti hemsökt trakten i fråga. Dels för att verkställa nödiga mätningar å denna försöksyta, dels för att närmare studera stormhärjningarna i trakten avreste författaren i slutet av september till Hållstugan, varifrån en del exkursioner i trakten företogs. I följande framställning lämnas en redogörelse för en del under dessa exkursioner gjorda iakttagelser.

Traktens topografi och härjningarnas utbredning.

Skjutsstationen Hållstugan är belägen i Älvdalens socken i norra delen av Dalarna. Den nämnda socknen stöter i öster till Härjedalen och i väster till Transtrands socken. Norr om dessa två socknar komma de nordligaste dalasocknarna, Särna och Idre.

Efter riksgränsen ligga i Transtrands socken som utlöpare från den skandinaviska fjällkedjan Faxefjäll samt söder därom, skilt genom Görälvens dalgång, Granfjället (se kartan fig. 1). Görälven förenar sig sedan med Fuluälven och bildar Västerdalälven, från vars dalgång landet relativt jämnt stiger åt öster inåt Älvdalens socken.

Motsvarande stigningar från söder, öster och norr åstadkomma en betydande platåbildning med sin högsta punkt i Älvdalens nordvästra del i närheten av Bunkrisbodarna. Om närvaron av denna högplatå får man en livlig påminnelse vid landsvägsresor genom trakten. Från det ögonblick, man strax norr om Åsens by kommit över på Österdalälvens högra strand, har man att kämpa mot en oavbruten stigning. Denna fortfar under en sträcka av gott 2,5 mil, ända till dess den förut

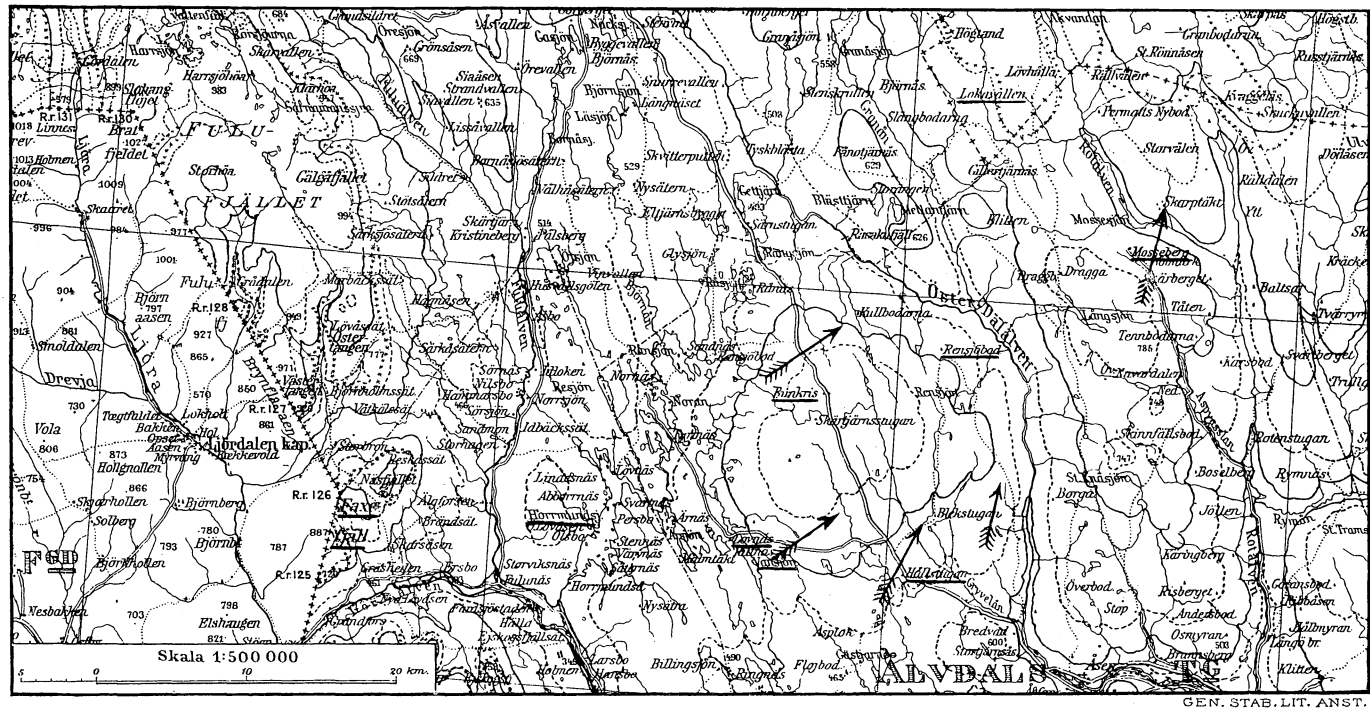


Fig. 1. Karta över de av stormen hemsökta delarna av Dalarna. — Karte von den vom Sturme heimgesuchten Teile von Dalekarlien.

nämnda högsta punkten vid Bunkrisbodarna passerats. Härifrån vidtager en nästan lika ihållande utförslutning.

De första spåren efter stormens framfart återfinnas i närheten av riksgränsen just mitt för det ovan nämnda passet mellan Faxefjäll och Granfjället uppe på vattendelaren mellan Fuluälven och Hormunds- och Ransjöarnas vattenområden. De nordligaste vindfällena kunde här iakttagas strax norr om Särnagränsen. Enligt uppgift av försöksleder E. ARCHER, ha ej några som helst vindfällningar iakttagits i motsvarande trakt av Norge. Över Hormundsjön och Vansjön har stormen brutit in över Älvdalens socken och därvid lämnat märken efter sig i närheten av Lövnäs. Den har därefter dragit fram över den förut nämnda högplatån, där fällningar uppstått såväl norr som söder om Bunkrisbodarna. Värsta skadegörelsen åstadkoms här i trakten av Hållstugan. Vindfällena av betydelse kunde vidare observeras vid Björnkliitt strax väster om Bunkris samt å Nybodåsen, nordost om Hållstugan.

Sedan därefter Österdalälven överskridits, varvid de kanske allra svåraste härjningarna å hela området skedde i trakten norr om Borga, hem-söktes höjdlägena kring Mosseberg samt trakten nordväst därom efter länsgränsen vid Lokavallen.

Det härjade området sträcker sig således som ett bälte av 2,5 å 3,0 mils bredd från passet mellan Fulufjället och Granfjället i nordostlig eller nord-nordostlig riktning upp emot Härjedalsgränsen. Inom detta område har författaren själv besökt följande platser: vindfällena kring Hållstugan och Bunkrisbodarna, öster om Lövnäs samt å Nybodåsen. Dessutom ha diverse upplysningar angående härjningarna i Transtrand erhållits av t. f. revirförvaltaren i Transtrands revir ERIK MÅHLÉN samt rörande härjningarna kring Mosseberg av därvarande kronojägaren L. G. M. HÅRD. Vidare har jag revirförvaltaren i Västerdalarnas revir, jägmästare OTTO VESTERLUND, att tacka för flera värdefulla upplysningar.

Uppgifterna angående stormens förlopp äro ej många. Till Meteorologiska Centralanstalten hade exempelvis endast ingått en anteckning å månadsrapporten från Hållstugans meteorologiska station, vari omnämndes, att trakten övergåts av en storm sådan, som ej i mannaminne varit att anteckna. Efter en del upplysningar ifrån orten att döma synes emellertid stormen ha kulminerat mellan klockan 10 och 11 på kvällen den 29, och torde de häftigaste vindstötarna ej haft längre varaktighet än ungefär en halv timme.

De livligaste skildringarna erhöles ifrån sådana personer, som på morgonen skulle taga sig fram med skjuts efter landsvägen. På många ställen kom man nämligen endast fram meter för meter, medan yxa och såg fingo vara i ständig rörelse. En föreställning om vilka bråtar, som

på sina ställen belamrade landsvägen, ger fig. 2. Bilden är tagen i östra kanten av skogsförsöksanstaltens försöksyta. I förgrunden synes en knippa på 7 å 8 stammar, vilka samtliga måst kapas för att vägen skulle bli trafikabel.

Stormens natur.

Vid första meddelandet angående stormen antog författaren, att det var fråga om en s. k. trombe. Sådana tromber ha vid flera tillfällen beskrivits i svensk litteratur¹, så t. ex. en av C. G. FINEMAN från Säbydalen, en av H. H. HILDEBRANDSSON från Hallsberg och en av M. JANS-SON från Boråstrakten. Vid besök å vindfällstrakterna visade det sig emellertid, att förhållandena ej voro så enkla.

För att erhålla en uppfattning om stormens natur har författaren sökt att bestämma vindriktningen genom uppmätning av stammarnas fällningsriktningar på olika platser. Dessa mätningar verkställdes på följande sätt: en vanlig avfattningskompass med lock placerades på stammen med långkanten i trädets riktning, och sedan nålen stannat, avlästes och antecknades det gradtal, på vilket nålen spelat in. På detta sätt bestämdes fallriktningen å 40 å 50 stammar på varje plats eller sammanlagt å 300 stammar. Medelriktningarna uträknades därefter samt inlades med pilar på kartan fig. 1.

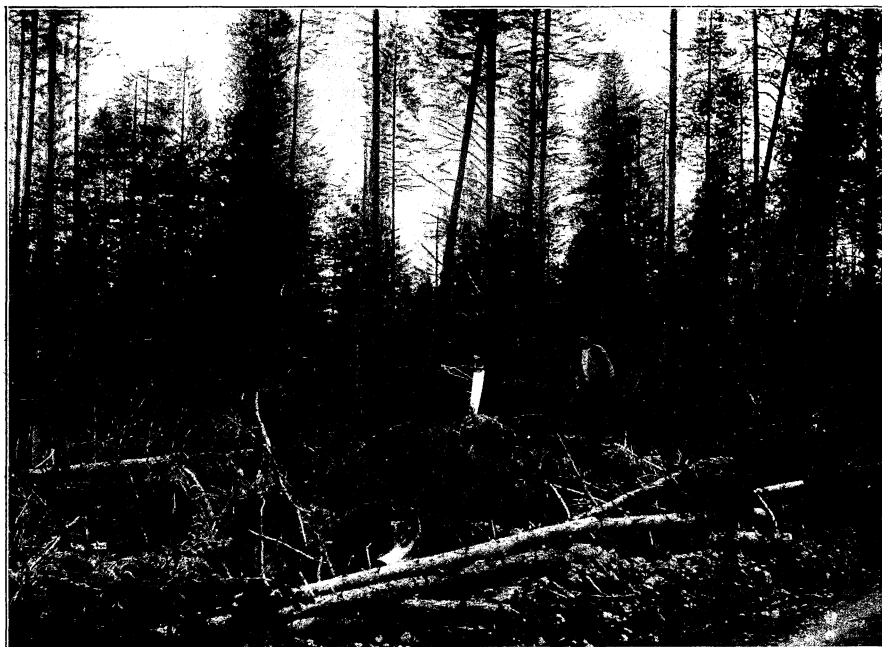
De första mätningarna verkställdes vid Hållstugan och å Nybodåsen. I trakten av Hållstugan erhöles som resultat, att nålen spelade in å gradtalet 336, d. v. s. vinden var här sydlig med en dragning åt västlig uppgående till 24°. Samma resultat erhöles i nordligaste som i sydligaste delen av vindfallet. En tredje mätning, verkställd i närheten av den ovan nämnda försöksytan, gav som resultat en riktning av 329°. Resultaten av dessa mätningar kunna anses helt sammanfalla. Naturligt nog äro nämligen stammarna ej slagna i absolut samma riktning, utan rätt stora avvikelser från medelriktningen kunna iakttagas. Beräknas exempelvis medelvariationen för de intill ytan fällda stammarna, uppgår denna till $\pm 18^\circ$, d. v. s. på ett medelvärde bestämt å 50 stammar kan ett riktningsfel av $\pm 7,5^\circ$ finnas. Den avvikande riktningen hos de enskilda stammarna är naturligtvis beroende av rötternas oliksidiga utbildning, olika markfasthet o. s. v.

Under exkursionen till Nybodåsen verkställdes liknande mätningar,

¹ FINEMAN, C. H. Sur la trombe du 7. juin 1882 dans la vallée de Säby. Nova Acta Red. Soc. Sc. Uppsala. Serie III.

HILDEBRANDSSON, H. H. Sur le trombe près de Hallsberg le 18. août 1875. Nova Acta Red. Soc. Sc. Uppsala. Serie III.

JANSSON, M. Sur la trombe de Borås le 3 juillet 1899. Bihang till Vetensk.-ak. handl. Band 26. Avd. I, n:r 3.



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml.

Foto förf. oktober 1917.

Fig. 2. Bråte av vindfällda stammar i östra kanten av försöksytan 22 I. Stammarna ha kapats för att vägen skulle bli fri. — Ein Haufen sturmgefällter Stämme am östlichen Rande der Versuchsfläche Nr. 22 I. Die Stämme sind abgesägt worden, damit der Weg frei werde.

varvid det visade sig, att kompassnålen angav ungefär 350° , d. v. s. vindens riktning har här varit c:a 17° sydligare än vid Hållstugan. Beräknas medelfelen å fallriktningarna, uppgå dessa till $\pm 2,54$ och $\pm 1,98$ för respektive Hållstugufällningen och Nybodåsfällningen. Sammanställas dessa fel, erhålles $\pm 3,22$ eller maximum $\pm 9,7^\circ$. Den uppmätta skillnaden i fällningsriktningarna är alltså betydligt större än det tänkbara felet. Vi kunna därför anse fastslaget, att skillnad i vindriktning förelegat för dessa båda platser. Detta naturligtvis under förutsättning, att de vanliga sannolikhetslagarna kunna tillämpas. Att så verkligen är förhållandet framgår av de å sid. 338 gjorda sammanställningarna över variationen i fällningsriktning.

Denna skillnad i riktning kunde möjligen tänkas uppkommen därigenom, att åsen, vilken träffades av vinden något snett emot längdriktningen, åstadkommit en pressning av vinden ur dess ursprungliga bana. För detta antagande talar den omständigheten, att de uppe på åsens nordspets fällda stammarna tycktes uppvisa en något, om ock svagt västligare riktning. Detta kan dock kanske förklaras som beroende

därpå, att vinden vid passerandet av nordspetsen av åsen svept in något i läområdet därbakom. Det förefaller nämligen föga sannolikt, att en så pass häftig vind, skulle låta sig pressas så betydligt ur sin riktning av den ej alltför skarpt mot kringliggande trakt avsatta Nybodåsen. Ett ännu mera vägande skäl för antagandet att andra förhållanden spelat in vid bestämmandet av vindriktningen erhöles för övrigt vid fortsatta mätningar å vindfällena vid Lövnäs.

Här visade sig nämligen fallriktningen vara 309° , d. v. s. resp. 23° och 41° sydligare än vid Hållstugan och Nybodåsen. Gemensamma maximifelet för denna mätning och mätningen vid Hållstugan uppgick till $\pm 9,6^\circ$. Någon tvekan om, att skilda vindriktningar förelegat å samtliga de tre undersökta platserna, behövde alltså ej råda. Mätningensresultaten pekade i stället tydligt emot det förhållandet, att vinden under passerandet över Älvdalens socken ändrat riktning så, att den blivit allt sydligare ju längre mot öster den nått.

Det låg ju då närmast till hands att antaga, att vindarna över de tre undersökta platserna ingått som delar av luftströmmar riktade mot ett kraftigt barometerminimum, beläget någonstades i närheten av Bunkrisbodarna, d. v. s. ingått i ett cyklonartat vindsystem.

Detta antagande är dock ej tillräckligt att förklara vindfällenas vidsträckta utbredning i riktningen sydväst-nordost emot norska gränsen och vid Mosseberg, utan måste man för att förklara denna antaga, att cyklonen förflyttat sig ifrån väster till öster. En sådan förflyttning skulle emellertid medföra, att vindriktningen å samma plats så småningom förändrades, allteftersom platsen befann sig i främre kanten, mitten och bakre kanten av cyklonen. Detta återigen borde kunna spåras i fällningsriktningarna för stammarna. Under förutsättning, att endast markförhållanden och rotutveckling äro orsaker till de varierande fällningsriktningarna, borde nämligen avvikelserna från medelriktningen ungefär ordna sig efter allmänna felkurvan. Har däremot under fällningens fortgång någon större förändring i vindriktningen inträtt, borde detta yttra sig så, att den observerade fördelningskurvan får en bredare och lägre topp, än vad fellagen angiver.

Jämföres den observerade fördelningskurvan med den enligt fellagen beräknade, blir emellertid, som nedanstående siffror visa, överensstämmelsen så stor, att någon förändring i vindriktningen ej kan förutsättas under den tid stormen var som vildast.

Riktningssavvikelse

i grader	+ 30	+ 25	+ 20	+ 15	+ 10	+ 5	0	— 5	— 10	— 15	— 20	— 25	— 30
Stamantal observerat		4	12	18	31	35	34	37	35	35	21	16	12	4
Stamantal beräknat		8	13	19	25	30	34	36	34	30	25	19	13	8

Under sådana förhållanden förefaller förklaringen föga antaglig. De fortsatta mätningarna över vindriktningarna lämnade för övrigt till resultat, att vinden vid Bunkrisbodarna varit av samma riktning som vid Lövnäs och vid Mosseberg av samma riktning som vid Nybodåsen. • Inläggas samtliga vindriktningar å karta (fig. 1), tyckas de ordna sig med riktning inåt mot en centrollinje, som strukit fram mellan Vansjön och Hållstugan över Rensjöbodarna samt strax norr om Mosseberg. Man kan därför mycket väl tänka sig, att stormen varit av sådan natur, att över de angivna platserna en mycket begränsad virvel strukit fram. De fällande vindarna ha emellertid ej ingått i denna virvel, utan utgjort direkt från sidorna inkommande luftströmmar. Tyvärr äro mätningarna väl få för att kunna lämna full bevisning härutinnan. Det förefaller emellertid, som om förklaringen skulle ha rätt mycket, som talade för sig.

Beskrivning över de härjade områdena.

Om vi till en början sysselsätta oss med det stora vindfallet vid Hållstugan, observerades det första angreppet i beståndet avdelning 2 (se kartan fig. 3). Detta bestånd utgöres i huvudsak av två jämlöpande åsar med längdriktning i norr och söder, vilka åtskiljas av en smal sänka. Den östligaste delen av området ligger lägre samt sluttar sakta ut emot myren, avdelning 7. Beståndet utgöres å åsarna av äldre tallskog av 10—12 m:s höjd. Den västliga åsen var rätt starkt avverkad, den östliga däremot så gott som orörd, liksom även det lägre liggande området. Endast den ostligaste delen, emot viken från myren avdelning 7, synes ha varit genomhuggen. Ned emot myren sjönk höjden sakta, så att ett jämnt sluttande krontak bildades. Å det lägre liggande området går höjden upp till 16 à 17 m, och beståndet utgöres av tall med inblandad gran. Marktäcket har fläckvis en mera mossrik typ.

Som av kartan framgår, var beståndet synnerligen starkt exponerat åt det håll, varifrån stormen anryckt. Myren, avdelning 1, med sina tjärnar lämnade vinden ett fullkomligt trädlöst anloppsfält av 6 upp till 800 m:s längd. Detta fält avslutades av den tvärs för vindriktningen orienterade beståndskanten till avdelning 2. Egendomligt nog har emellertid denna kant sluppit relativt lindrigt undan, i det att det endast är den västliga åsen samt sluttningarna av dalgången mellan åsarna, som skadats. På den ostliga åsen däremot är beståndet så gott som oskadat, ända fram till landtungan mellan myren, avdelning 1, och myrviken från avdelning 7. Detta får väl närmast tillskrivas det förhållandet, att beståndet varit försett med en kraftig skyddskant ned emot myren. Vid

landtungan mellan avdelningarna 2 och 3 har emellertid denna kappa brutits, därigenom att sydligaste delen av åsen, en del av det lägre liggande partiet samt en del öar där utanför genomhuggits. Resultatet har blivit att vinden här med full kraft brutit in i det oskyddade beståndet och samtidigt svept runt åsen, så att en lucka om gott en hars storlek uppressats. Fig. 4 visar beståndets utseende vid denna punkt. Kameran var vid fotograferingen uppställd just på gränsen mellan det gallrade och det ogallrade beståndet. Till vänster synes det orörda, till höger det av stormen illa misshandlade partiet.

Beståndet 3 har varit utsatt för en rätt egendomlig stormfällning, i det det sydöstra hörnet ned emot myrviken, som skiljer från bestånd 4, så gott som helt kalslagits. Dessa vindfällen förefalla ej vara så lätt att förklara. Visserligen är beståndet delvis genombugget, tydligen samtidigt med östliga delen av avdelning 2, men själva myrkanten är lämnad orörd, och områdena söder om vindfallet, vilka för övrigt ligga betydligt högre, täckas av orörd medelålders tallskog. Emellertid kan ju förklaringen sökas i marken. Denna förefaller nämligen att vara något mindre fast än i beståndet för övrigt och täckes av en fläckvis rätt väl utvecklad mossmatta. Å andra sidan förefaller det som om de snedställda brynen skulle vara mindre motståndskraftiga än sådana, som utsätts för vinkelräta angrepp. Mot detta förhållande peka flera av de i fortsättningen anförda exemplen. Möjligen skulle man i sådana förhållanden kunna söka ännu en förklaring till, att den västliga delen av beståndet blivit så illa åtgången. Angreppet har nämligen här varit något snett ansatt.

Bestånd 4, öster om myren avdelning 7, är så gott som fullständigt orört. Beståndet utgöres av medelålders tall. Likaledes fullkomligt orört är bestånd 5, ett äldre blandbestånd av tall och gran. Tydligen har stormen påverkat en tämligen begränsad vidd, i det endast en jämbred sträcka om c:a 600 m:s bredd men närmare 3 km:s längd härjats. Denna sträcka förlöper i riktning S. 50° V. Över hela detta område ha emellertid stammarna en fällningsriktning av S. 27° V. Vindriktningen och fällans längdriktning skilja sig således med c:a 25°.

Detta förhållande skulle möjligen även kunna tjäna som bevis för den förut framställda hypotesen om stormens natur. Den begränsade cyklons rörelseriktning skulle i så fall betecknas av fällans längdriktning, medan stammarnas riktning skulle beteckna vindriktningen in mot centrum å dess högra vinge. Visserligen förefaller det, som om just i den riktning, som fällan nu intar, de för stormfällning mest känsliga bestånden skulle vara belägna. Detta är åtminstone riktigt, vad de båda yttersta ändarna av fällan beträffar, alltså avdelningarna 2 och 13. Vad

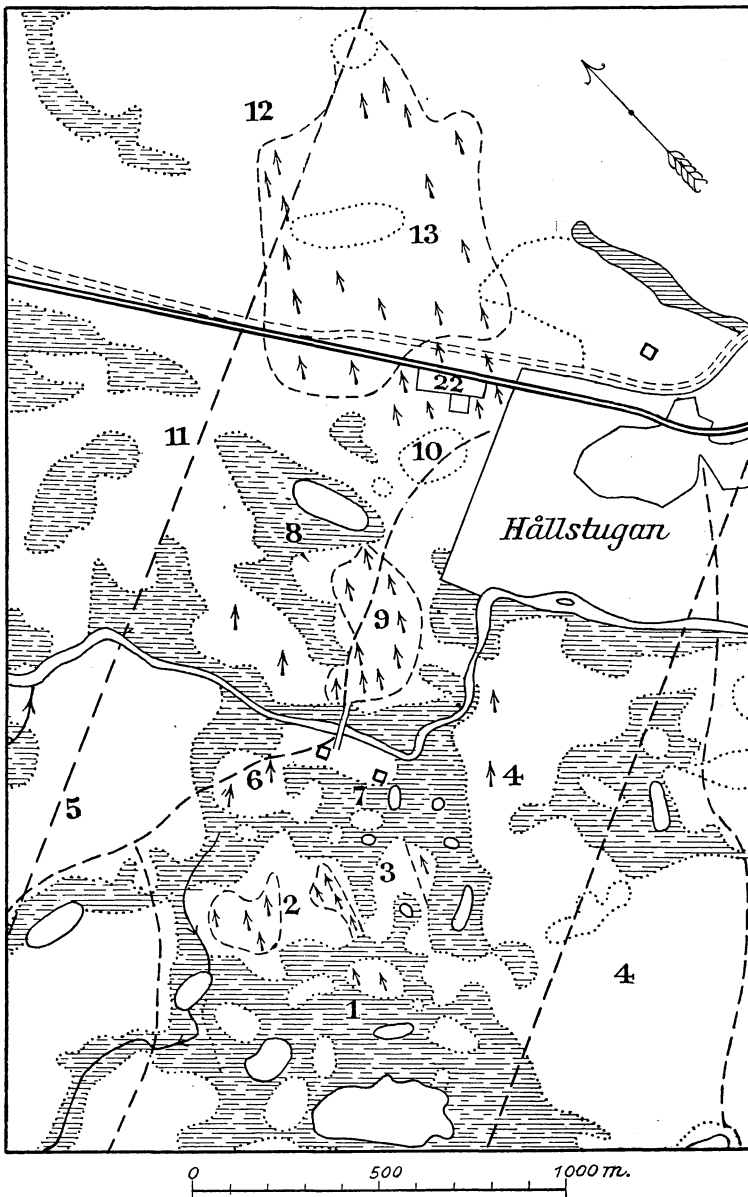


Fig. 3. Detaljkarta över stormhärjningen vid Hållstugan. — Detaillkarte von der Sturmverheerung bei Hållstugan.

mellanområdet däremot angår, d. v. s. avdelning 11, ha vindfällena här långt ifrån uppkommit i det minst motståndskraftiga beståndet. Helt säkert svagare partier finnas i direkta vindriktningen ifrån avdelning 2.

Vi fortsätta emellertid med beskrivningen av vindfällena. Det bestånd, som närmast efter avdelning 3 fått känning av angreppet, är de låga åsbildningarna i avdelning 6, strax intill Gryvelån. De täckas av gammal gles tallskog å hedartad mark och ha sluppit ganska lindrigt undan.

Annat blir emellertid förhållandet på andra sidan Gryvelån. Här vidtager ett fastmarksområde, som sedan, endast med avbrott för ett par smala surdrag, fortsätter över landsvägen ända ned emot Kålkån. De nämnda surdragen förlöpa i riktning nordväst—sydost mellan sydspetsen av myren, avdelning 8, och nordspetsen av myren, avdelning 7, samt östra spetsen av avdelning 8 och myren vid Hållstugans västra rågångshörn. Söder om det förstnämnda surdraget utgöres beståndet av överståndare i på sina ställen rätt god föryngring. Mot öster avtar emellertid denna, och området mellan surdragen hade tydligen före stormfällningen typen av en fröträdsställning, som tättnade något upp emot myren, avdelning 8. Emot avdelningens västra gräns övergick denna fröträdsställning i orört, mycket glest bestånd. Ett stycke från norra kanten gick ett smalt ungskogsbälte närmast i riktning väster till öster. Öster om det andra surdraget vidtog yngre eller kanske rättare medelålders skog.

Hela detta område var synnerligen hårt angripet. Särskilt slutningarna ned emot det förstnämnda surdraget täcktes av en enda bråte av vindfällena. Själva myrkanterna emot avdelning 8 voro däremot relativt orörda, medan stormfällningen trängt fram med en spets på vardera sidan om den nyss nämnda ungskogsggruppen. Särskilt i den ostliga av dessa spetsar var skadegörelsen synnerligen svår. Ungskogsggruppen däremot var helt orörd. Närmast föreföll det, som om vinden sammanpressats mellan denna grupp och det yngre, likaledes oskadade beståndet öster om surdraget och därigenom fått ökad angreppskraft. De äldre överståndarna såväl framför som bakom ungskogsggruppen voro tämligen orörda.

Här förefaller det nu, som om stormen skulle ha haft det lättaste arbetet direkt i vindriktningen ifrån bestånden 6 och 9, d. v. s. på motsatta stranden av myren, avdelning 8. Särskilt skulle man ju ha kunnat vänta, att myrarnas nordspetsar skulle givit lämpliga angreppspunkter för vinden. Så har emellertid ej skett, utan har i stället, som redan påpekats, nästa angrepp ansatts något ostligare, på sydsidan om nyanlagda landsvägen Hållstugan—Bunkris. Efter vägen till Dammkojan ligger här en öppen plats, avdelning 10, med sin längdriktning ungefär i öster och väster. Området har tydligen någon gång blivit så illa bränt, att någon



Ur Statens Skogsforsökanstalts saml.

Foto förf. okt. 1917

Fig. 4. Från avdelning 3 (se kartan fig. 3). Till vänster oskadad skog, till höger ett område vars beståndskanter mot myr i vindriktningen borttagits. — Von der Abteilung 3. (siehe die Karte Fig. 3) Links unbeschädigter Wald, rechts ein Gebiet, dessen Beståndsgrenze gegen den Sumpf in der Windrichtung verschoben ist.

återväxt ej inom närmaste tiden är att vänta. Ute på öppna marken stå endast enstaka plantor av förkrympt utseende, tydligen utan förmåga att vidare utveckla sig. Inemot kanterna gå de emellertid åter i höjden. Bältet närmast omkring brännan är utbildat som övergångsområde, med sakta stigande stamhöjder och ett krontak, där vinden ej får något verkligt fäste. Så gott som hela denna beståndskant har också räddats undan förödelsen trots dess starkt utsatta läge. På ett par ställen saknas emellertid övergångsbältet, samtidigt som brännan skjuter in vikar i beståndet. Här har angreppet satts in på allvar, i det väldiga bråtar bildats längst in i vikarna. Därifrån fortsätter stormfällningen ett stycke in i beståndet, för att efter ett 50-tal m så småningom avtaga och slutligen upphöra. Det behövs emellertid endast en ny lucka, för att vinden åter skall få fart. Emot det slutna beståndet har den däremot intet förmått.

Framemot den lilla myrfläcken nordväst om avdelningen 10 blir beståndet glesare med enstaka mindre luckor, vid vilka ständigt vindfällnen uppkommit. Hårdast åtgånget är området närmast omkring försöksytan (22 å kartan). Densamma är utlagd i fyra avdelningar, av vilka tre ligga längs vägen och en längre in i beståndet. Ytorna äro naturligtvis lagda så, att de omfatta de jämnaste och bäst slutna delarna av beståndet. Runt om, liksom även mellan ytorna, finnas emellertid flera glesare partier. Här liksom över allt annars är det från dessa stormfällningarna utgått, och tack vare detta ha försöksytans avdelningar, med undantag för avdelningen I, blivit relativt orörda, medan de mellan dem lämnade kapporna ofta äro helt nedmejade. En föreställning om beståndets tillstånd vid ett av dessa upprädda partier lämnar figur 2, som är tagen strax intill östra kanten av försöksytans numera nedlagda avdelning I. Beståndet bakom bråten, som tillhör den nedlagda avdelningen, visar rätt många rottryckta och lutande stammar.

Värst är beståndet härjat i nordspetsarna av luckorna. Ej stort bättre är emellertid förhållandet på sådana ställen, där beståndskanterna utsatts för snett riktade anfall. Minst skadade äro slutligen de vinkelrätt mot vindriktningen orienterade gränserna. I övrigt voro enstaka stammar rottryckta och fällda mest över hela beståndet.

Vi komma så slutligen till det område, som kanske gjorde det starkaste intycket på åskådaren, nämligen avdelning 13. Denna har tydligen klätts av en ej alltför tät fröträdsställning, som sträckt sig c:a 100 m väster och omkring 800 m öster om landsvägen till en bredd 6 à 7 hundra m. Från landsvägen stiger marken sakta till den å kartan fig. 3 genom prickad gränslinje markerade åsen. Därefter vidtager ett mera ojämnt kuperat område, och sedan detta avslutats med en ävenledes å kartan utmärkt klack, börjar sluttningen ned emot Kälkån. Nordväst om det härjade området



(345) STORMHÄRJNINGEN I NORRA DALARNA HÖSTEN 1917

Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml.

Foto förf. okt. 1917.

Fig. 5. Stormfällning å beståndet avdelning 9 (se kartan!). — Die Sturmfallung im Bestande Abteilung 7 (siehe die Karte Fig 3).

vidtager ett relativt orört bestånd av äldre skog, medan gränsen i sydost bildas av yngre skog. Hela det nu skildrade området är synnerligen illa ramponerat. Så är t. ex. marken mellan landsvägen och nyssnämnda ås numera helt kal. Åsens nordostsluttning och det närmast bakom densamma belägna området äro lindrigare åverkade. Såväl norr som söder om åsen har däremot vinden lämnat starka spår efter sig. Norr om åsen stoppades anloppet rätt snart av den orörda gammelskogen. Söder om densamma däremot har den släppts in över ett relativt flackt område, som blivit så gott som helt rensat. Sin avslutning har slutligen angreppet fått å den nyss nämnda mindre höjden, strax innan de fullständigt oskadade sluttningarna ned emot Kalkån vidtaga.

Vad som å området i fråga erbjuder det största intresset, är onekligen själva begränsningslinjerna. Frågan är nämligen, om det är en begränsad vindil, som just råkat stryka fram över det glesställda beståndet men där emot ej berört omgivande trakterna, eller om området i sin helhet varit utsatt för lika stor påkänning, som dock ej varit värre än att bestånden med undantag för den ömtåligare fröträdsställningen i allmänhet lämnats orörda.

För det förra förhållandet talar den omständigheten, att fällan hela vägen, ända från avdelning 2 hållit ungefär samma bredd, och likaså att avdelning 11, som otvivelaktigt är bland de mest motståndskraftiga i trakten, blivit så illa åtgånget. För det andra alternativet talar, att enstaka fällda stammar förekomma på vissa ställen längre i sydost. De tyda ju på, att den härjande vindilen ej haft alltför begränsad omfattning. I samma riktning pekar onekligen även att de relativt skarpa gränserna sammanfalla med gränserna mot dels ungskog och dels orörd gammelskog, d. v. s. sådana bestånd som i allmänhet synas ha motstått stormfällningarna.

De omgivande markerna voro, som flera gånger nämnts, relativt lindrigt skadade, ehuru i bestånd söder om Hållstugan på enstaka ställen fällningar förekommit. Norrut går däremot vägen genom stora områden av yngre tallskog, mot vilka stormen intet förmått. Samma är förhållandet öster om Kalkån, där några vindfällan ej kunde iakttagas förr än det stora ungskogsområde kring Blekstugan passerats, och man nått fram till de starkt utglesnade bestånden efter Nybodåsens sydvästsluttningar (fig. 6). Stormfällningen här har i mycket samma prägel som i det nyss skildrade Hållstugubeståndet nr 13. Ostsluttningen däremot syntes vara så gott som oskadad möjligen med undantag för åsens nordligaste parti, där vinden i någon mån svept om höjden så att en del stammar fällts, som till synes bort stå i lä av höjden.

De övriga vindfällstrakterna erbjödo föga av intresse. På båda ställena är det starkt huggna bestånd, som härjats. Vid Lövnäs ligger be-



Ur Statens Skogsförsöksanstalts saml.

Foto. förf. okt. 1917.

Fig. 6. Stormens härjningar på västsidan av Nybodåsen. — Die Sturmverheerungen auf der Westseite des Nybodrückens.

ståndet synnerligen illa utsatt för vindarna på en låg åsbildning med lägre liggande myrmarker runt om och har flera gånger varit utsatt för stormfällningar. Vid Bunkrisbodarna har ett vidsträckt område av äldre relativt hårt huggen blandskog skadats.

Det skulle vara av stort intresse, om några uppgifter kunde erhållas angående vindhastigheten under stormen. Några sådana uppgifter saknas naturligtvis helt. Möjligt är ju emellertid, att en del, om ock vaga uppgifter angående relativa vindhastigheterna på olika platser skulle kunna erhållas ur variationssiffrorna för fällningsriktningarna. Förutsätta vi nämligen, att vinden haft likformig riktning, bör den ha strävat att fälla samtliga stammar i samma riktning. Emellertid åstadkomma ojämnheter i markens fasthet och i rötternas utbildning avvikelser från denna riktning. Ju häftigare vinden varit, dess likformigare böra träden vara fällda. En variationsberäkning för de olika mätningsgrupperna lämnade följande resultat:

Mosseberg $\pm 16,4^\circ$, Nybodåsen $\pm 15,5^\circ$, Hållstugan vid försöksytan $\pm 18,0$, Hållstugan vid dammstugan $\pm 17,7$, Hållstugan vid avdelning 11 $\pm 14,7$, Lövnäs $\pm 13,9$, Bunkris $\pm 16,5$.

Variationssiffrorna äro således tämligen jämnstora. Minsta variationen anträffas vid Lövnäs, Hållstugan avdelning 11 och Nybodåsen, d. v. s. i de glesaste bestånden, medan den största variationen anträffas i försöksytebeståndet vid Hållstugan. Variationssiffrorna motsvara i övrigt så gott som fullständigt de olika beståndens slutenhetsgrader, i det de glesare bestånden visa mindre variation, de tätare större. I någon mån avvikande äro Lövnäs- och Dammstugubestånden, i det det förra knapast är det glesaste, och det senare tvärt om är något glesare än variationssiffran anger. I dessa två fall torde emellertid även expositionen spelat in, i det det förra är synnerligen starkt exponerat, det senare däremot tämligen skyddat. De påpekade förhållandena bero naturligtvis därpå, att vinden i öppna bestånden har friare lopp och större hastighet än i de mera slutna och skyddade.

Om absoluta vindhastigheten känna vi intet: Visserligen finnes vid Hållstugan en av Meteorologiska Centralanstaltens stationer, men några vindmätningar verkställas ej där. Det enda vi i detta fall ha att hålla oss till är observatörens anteckning, att stormen varit den värsta i mannaminne. Kronojägare HÅRD i Mosseberg påpekar vidare, att stammarna kullslagits med så våldsamt kraft att undersidans grenar helt splittrats och stammarna tryckts betydligt närmare marken än vid vanliga fällningar.

De direkta uppgifterna angående vindstyrkan äro således mycket sparsamma. Tänkbart är ju emellertid att just de ovan omnämnda fällningsvariationerna i medeltal uppgående till $\pm 17,1^\circ$ skulle kunna användas som mått på vindhastigheten vid jämförelse med eventuella andra stormfällningar.

Om vi slutligen sammanfatta den ovan lämnade skildringen av stormen, kan följande anföras. Vissa tecken tyda på, att vinden haft formen av en relativt begränsad virvel, som strukit fram emellan Vansjön och Hållstugan över Rensjöbodarna och norr om Mosseberg. Under dess framfart har en sträcka av ungefär 1 à 1,5 mil på vardera sidan härjats. Synnerligen svår har förödelsen varit vid Hållstugan, alltså på högra vingen, där en fälla på c:a 3 km:s längd och 6 à 700 meters bredd uppstått, delvis i yngre skog. Fällans längdriktning drar sig något ostligare än vindriktningen. — I övrigt ha så gott som uteslutande äldre bestånd härjats och först och främst sådana, som mer eller mindre starkt genomhuggits. Endast på ett fåtal ställen kunde vindfällerna i yngre bestånd iakttagas och då endast av enstaka stammar. Ett undantag härifrån bildar det å nyssnämnda fälla liggande försöksytebeståndet. Att just detta bestånd så pass hårt härjats, tyder på att här en synnerligen kraftig by strukit fram.

Die Sturmverheerung im nördlichen Dalekarlien im Herbst des Jahres 1917.

(Schwedischer Text. S. 205—220.)

Von L. MATSSON.

Im Monat September des Jahres 1917 wurde von der Revierverwaltung im Reviere Västerdalarna gemeldet, dass eine der Forstlichen Versuchsanstalt gehörige Versuchsfläche dicht bei der Station Hällstugan im Kirchspiel Älvdalen, Dalekarlien, von einem orkanähnlichen Sturm heimgesucht worden war. Teils um nötige Vermessungen auf dieser Versuchsfläche zu bewerkstelligen, teils um die Sturmverheerung in umherliegenden Gegenden zu studieren, begab sich Verf. Ende September nach Hällstugan. In der folgenden Abhandlung wird über einige dabei gemachte Beobachtungen berichtet.

Die Station Hällstugan liegt im Kirchspiel Älvdalen im nördlichen Teile Dalekarliens. Östlich von derselben liegt Härjedalen, westlich Transtrand und nördlich Särna und Idre, welche Kirchspiele den nördlichsten Teil Dalekarliens einnehmen.

An der Grenze gegen Norwegen liegen im Kirchspiel Transtrand die zwei Bergmassiv Faxefjäll und Grantjäll, durch das Tal des Görälven voneinander getrennt. Der Fluss Görälven vereinigt sich später mit dem Fuluälv und bildet der Västerdalälven. Von dem Tale dieses Flusses aus wird das Land in östlicher Richtung allmählich immer höher. Durch entsprechende Steigungen von Süden, Osten und Norden wird eine bedeutende Hochebene gebildet, mit dem höchsten Punkt im nordwestlichen Teile Älvdalens in der Nähe von Bunkrisbodarna.

Die ersten Spuren des Sturmes sind in der Nähe der Reichsgrenze beobachtet worden in der Verlängerung des eben besprochenen Tales zwischen dem Faxe- und dem Fulumassiv auf dem wasserscheidenden Rücken zwischen dem Fuluälv und dem Hormund- und dem Ransee. Über diese Seen ist der Wind in den Bezirk Älvdalen hineingebrochen und hat dabei bedeutende Fällungen in der Nähe von Lövnäs verursacht. Über die soeben genannte Hochebene ist er dann hingezogen. Davon zeugen Fällungen sowohl nördlich als auch südlich von Bunkrisbodarna. Die bedeutendsten Fällungen waren hier bei Hällstugan zu sehen, andere bei Björnkliitt westlich von Bunkris und bei Nybodrücken, nordöstlich von Hällstugan.

Nachdem der Fluss Österdalälven überschritten worden, wobei die vielleicht allerstärksten Verheerungen in der Nähe von Borga zustande kamen, wurden die Höhen bei Mosseberg und nordwestlich von diesem Ort, aus heimgesucht.

Die Sturmverheerung hat also eine 25—30 km breite Strecke getroffen,

die sich vom Passe zwischen den Bergen Fulutjäll und Granfjället in nordöstlicher oder nordnordöstlicher Richtung, nach der Grenze von Härjedalen hinerstreckt.

Um eine Auffassung von der Natur des Sturmes zu erhalten, hat Verf. versucht, die Windrichtung dadurch zu bestimmen, dass er die Fällungsrichtungen der Stämme an verschiedenen Orten studierte. Die Fällungsrichtung wurde in folgender Weise gemessen: ein gewöhnlicher für Forstkartierungszwecke benützter Kompass wurde auf den Stamm mit einer Seite parallel zur Längsrichtung des Stammes gelegt und in dieser Lage abgelesen. In dieser Weise wurden die Fällungsrichtungen von etwa 300 Stämmen an 5 verschiedenen Orten bestimmt. Die so erhaltenen Windrichtungen sind auf der Karte Fig. 1 mittels Pfeilen vermerkt. Die verschiedenen Werte sind die folgenden: bei Hällstugan, ein Wind von Süden mit einer westlichen Abweichung von 27° ; bei dem Nybodrücken und Mosseberg gleichfalls ein von Süden mit einer westlichen Abweichung von 10° und endlich bei Lövnäs und Bunkris ein Wind der um 51° von der südlichen Richtung abwich.

Um eine genauere Auffassung von der Natur des Sturmes zu erhalten, sind die Fällungsrichtungen der einzelnen Stämme einer variationsstatistischen Untersuchung unterzogen worden. Diese Untersuchung lieferte als erstes Resultat, dass die abweichenden Werte der Windrichtungen der verschiedenen Orte nicht als Zufälligkeiten zu erklären sind. Es ist unzweifelhaft, dass solche verschiedene Windrichtungen vorhanden gewesen sind. Eine Zusammenstellung der Verteilungsserie der Abweichungen der Fällungsrichtung der einzelnen Stämmen vom Mittelwert mit der Gauschen Fehlerkurve zeigte eine sehr gute Übereinstimmung. Aus diesem Umstande geht hervor, dass der Wind während der ganzen Fällungszeit dieselbe Richtung beibehalten hat.

Nach den gemachten Beobachtungen liegt die folgende Erklärung der Natur des Sturmes am nächsten. Einer Linie entlang, welche zwischen dem Vansee und Hällstugan, über Rensjöbodarna und ein wenig nördlich vom Mosseberg verläuft, ist ein sehr begrenzter Zyklon dahingebraust. Die fallenden Winde sind jedoch nicht direkt zu diesem Zyklone zu rechnen gewesen. Vielmehr sind sie als direkt von den Seiten her durch den sehr rasch fortschreitenden Zyklon eingesogene Luftströme zu betrachten.

Die Fällungen lieferten wenig Gelegenheit, die Widerstandsfähigkeit verschiedener Waldbestände unter verschiedener Exposition und andere Verhältnisse zu studieren, da sowohl die Topographie der Gegend als auch die Waldbestände sehr geringe Wechsel darboten. Einige Beobachtungen sind jedoch erwähnenswert.

Die von dem Sturme beschädigte Gegend ist in grosser Ausdehnung von mittelaltem, 30—40-jährigem, Wald bedeckt. Solche Bestände sind beispielsweise westlich von Hällstugan zu finden, wo die Bestände 4 und 11 sich auf dieser Alterstufe befinden. Der Weg zwischen Hällstugan und Bunkris verläuft auch teilweise durch solchen Wald. Gewöhnlicherweise sind jedoch diese Bestände sehr wenig vom Sturme verheert. So sah man beispielsweise längs dem oben genannten Wege nur einzelne gefällte Stämme, wenn man

DIE STURMVERHEERUNG IM NÖRDLICHEN DALEKARLIEN. XXV

nur erst ein Kilometer von Hällstugan gekommen war. Die nächst bei Hällstugan belegenen Bestände bildeten jedoch eine Ausnahme, indem grosse Haufen von gefälltten Stämmen überall zu sehen waren und in den ersten Tagen nach dem Sturme den Weg ganz versperrten. Die Fällungen waren jedoch nicht mitten im dichten Bestande zu finden, sondern eigentlich nur an den nördlichen Spitzen von Lücken. Diese Lücken boten dem Winde die nötigen Angriffspunkte. Auch sehr kleine Öffnungen im Walde waren oft hinreichend, um eine Fällung hervorzurufen. Die Ausdehnung der Fällung war jedoch gewöhnlich nicht gross. Schon nach ungefähr 50 m fing sie an schwächer zu werden, um allmählich ganz zu verschwinden. Fig. 2 zeigt ein Bild von solch einer Fällung.

Diesen Beobachtungen nach zu urteilen war es ja zu erwarten, dass die Bestandsgrenzen gegen die Sümpfen sehr stark beschädigt sein würden. Diese Schlussfolgerung erwies sich jedoch als durchaus unzutreffend. Die fraglichen Bestandsgrenzen waren in grosser Ausdehnung von der Sturmverheerung ganz frei. Dieser Umstand ist natürlich so zu erklären, dass diese exponierten Grenzen schon von früher her an starke Windpressung gewohnt sind und sich demgemäss angepasst haben. Dass sie so widerstandsfähig sein können, beruht auch auf ihrem ganzen Bau. Die äussersten Bäumen nach dem Sumpf hin sind gewöhnlich sehr niedrig. Gegen die inneren Teile des Bestandes hin wird dann die Stammhöhe der Bäume immer grösser. Auf diese Weise wird ein ebenes Dach gebildet, an dem der Wind keinen Angriffspunkt finden kann. Wird aber dieser Grenzwald weggehoben, so wird auch der Wind frei in den Wald hin eingelassen. Eine aus solchen Ursachen entstandene Fällung zeigt Fig. 4. (Statt des letzten Wortes unter dem Bild: verschoben, lies: weggehoben).

Mehrere Beobachtungen machten es wahrscheinlich, dass Bestandsgrenzen, die gegen den Wind schräg exponiert sind, weniger widerstandsfähig sind als solche, die quer zur Windrichtung orientiert sind.

Die allermeisten Fällungen waren jedoch in älteren Beständen eingetroffen, in solchen jedoch eigentlich nur da, wo der Bestandsschluss mehr oder weniger gebrochen oder geschwächt worden war. Beispiele solcher Fällungen sind die Bestände 9 und 13 bei Hällstugan. Der erstere Bestand wird durch die Photographie fig. 5 veranschaulicht. (Im deutschen Texte unter dem Bild falsch als Bestand 7 angegeben.)

Verheerungen von derselben Art waren bei Lövnäs und dem Nybodrücken zu sehen. Ein Bild von dem letzteren Ort zeigt Fig. 6.

Ein sehr auffallender Umstand ist bei der Fällung bei Hällstugan zu bemerken. Die Fällung erstreckt sich hier in der Richtung von S. 50° W, während die Fällungsrichtungen der Stämme im Mittel S. 27° W. sind. In abgerundeter Zahl unterscheiden sich also diese zwei Richtungen um etwa 25° . Dieser Verhältnis kann man auch kaum daraus erklären, dass die am wenigsten widerstandsfähigen Bestände in dieser Richtung zu finden sind. Wahrscheinlich kann man eben hier einen Zusammenhang mit der früher gegebenen Erklärung über die Natur des Sturmes finden. Die Längsrichtung der von der Fällung betroffenen Gegend giebt die Bewegungsrichtung des besprochenen begrenzten Zyklones an. Die Fällungsrichtungen der Stämme geben die Richtung der lokalen Luftströme an.