

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS SKOGS-
FORSKNINGSINSTITUT

BAND 52:II

1962—1963

MITTEILUNGEN DER FORSTLICHEN
FORSCHUNGSANSTALT
SCHWEDENS
Bd. 52:II

REPORTS OF THE FOREST
RESEARCH INSTITUTE
OF SWEDEN
Vol. 52:II

BULLETIN DE L'INSTITUT DE RECHERCHES
FORESTIÈRES DE SUÈDE

Tome 52:II



SKOGSBIBLIOTEKET, STOCKHOLM 50
(i distribution)

REDAKTÖR:
ERIK HAGBERG

STOCKHOLM 1964
CENTRALTRYCKERIET, ESSELTE AB

Innehåll:

Band		Sid.
52 : 2	MALMSTRÖM, CARL: Älvdalsreviren i nordvästra Dalarna. En skoglig naturbeskrivning från tiden omkring 1955	I—93
	The State Forest Districts of Älvdalen, province of Dalarna. A Report on their Forest Communities and Sites around the Year 1955.....	94—110
52 : 3	HENNINGSSON, BJÖRN: Studies in Fungal Decomposition of Pine, Spruce, and Birch Pulpwood	I—31
	Studier över rötsvampars nedbrytning av tall-, gran- och björk-massaved.....	32
52 : 4	HAGNER, STIG: Naturlig förnygring under skärm. En analys av förnygringsmetoden, dess möjligheter och begränsningar i mellannorrländskt skogsbruk	I—223
	Natural Regeneration under Shelterwood Stands. An analysis of the method of regeneration, its potentialities and limitations in forest management in middle North Sweden.....	224—254
	Bilagor.....	255—263
52 : 5	AMÉEN-MALMSTRÖM, HELLEN: Bibliografisk förteckning över Statens skogsforskningsinstituts publikationer 1/7 1952—1963	
	Bibliographical list of the publications of the Forest Research Institute of Sweden, 1st July 1952—1963.....	I—57



Älvdalsreviren i nordvästra Dalarna

En skoglig naturbeskrivning från tiden omkring 1955

The State Forest Districts of Älvdalen, province of Dalarna

*A Report on their Forest Communities and Sites
around the Year 1955*

av

CARL MALMSTRÖM

Beskrivningen utförd på uppdrag av Kungl. Domänstyrelsen

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 52 · NR 2

INNEHÅLL

	Sid.
Förord	3
Kap. 1. Älvdalsrevirens läge och storlek	5
Kap. 2. Kort översikt över de allmänna naturförhållandena	5
Ytformer och höjdförhållanden	5
Berggrund	10
Jordarter	15
a. Morän	15
b. Isälvs-(el. rullstens-)grus	20
c. Torv (torvmarker)	20
Klimat	23
Kap. 3. Människans utnyttjande av området under olika tider	24
Kap. 4. Skogseldar och andra, av människan oberoende eller icke avsiktligt framkallade skadegörelser på skogen	27
Kap. 5. Vegetation och jordmånsförhållanden	34
A. Vegetationens zoner och trädslagets utbredning	34
B. Olika skogssamhällen, deras regionala utbredning och botaniska sammansättning	37
a. Lavrika skogar (lavskogar)	39
b. Mossrika skogar	42
Risskogar	44
Lågörtsskogar	46
Högörtsskogar	48
c. Sumpmossrika skogar (sumpskogar)	50
C. Lågfjällens vegetation	53
D. Fäbodvallars och skogskojplatsers vegetation	56
E. Jordmånsförhållanden	57
F. Skogsmarkens bonitet	67
Kap. 6. Diskussion av orsakerna till de skiftande skogsväxtförhållandena och av möjligheterna att kunna förbättra skogstillståndet	68
Anförd litteratur	71
Bilagor	73
Materialbilaga I	75
» II	79
Summary	94

Förord

Våren 1951 vände sig chefen för Kungl. Domänstyrelsen, generaldirektör ERIK W. HÖJER till Statens skogsforskningsinstitut med en förfrågan om institutet skulle vilja bistå Domänstyrelsen med utförandet av en skoglig naturbeskrivning av Älvdalens Västra och Östra revir. Avsikten med den önskade beskrivningen var att få revirens mycket växlande skogsväxtförhållanden och orsakerna härtill närmare klarlagda. Den kunskap, som härigenom skulle vinnas, borde göra det lättare att bedöma vilka åtgärder, som skulle vara lämpliga att vidtaga för att de skogliga produktionsbetingelserna icke skulle försämrats utan om möjligt förbättras. Vidare skulle beskrivningen utgöra en bakgrund för fortsatta experimentella undersökningar över olika ekologiska frågor.

Sedan Skogsforskningsinstitutet åtagit sig denna uppgift, som anförtroddes förf., började fältarbetena på Älvdalsreviren sommaren 1951. De ha sedermera fortsatt huvudsakligen under åren 1952—1956. Härunder har ett stort skogsbotaniskt, geologiskt och pedologiskt material insamlats, och detta material har sedan 1956 till största delen förelegat bearbetat.

Att materialet icke framlagts i tryck förrän nu beror framför allt på ovissheten om Älvdalsrevirens, och särskilt det Östra revirets, framtid som skogsområde, sedan först planer kommit fram och därefter beslut fattats om ett större militärt skjutfälts förläggande till Älvdalens Östra revir. Genom skjutfältets tillkomst kommer såväl skogsbruk som skogliga försök att nästan helt omöjliggöras på Östra reviret, det för skogliga försök värdefullaste av de båda reviren, varför den ursprungliga planen att utnyttja bägge Älvdalsreviren som försöksområden måste för Östra revirets vidkommande skrinläggas.

Emellertid har en önskan framkommit att det av mig insamlade undersökningsmaterialet måtte bringas i tryck. En tryckt beskrivning över Älvdalsreviren skulle ha värde som ett dokument över naturförhållandena sådana de gestaltade sig före de stora ingreppens tid och för Västra reviret givetvis även tjäna det ursprungliga syftet.

Parallellt med mina undersökningar har Domänstyrelsen, framför allt genom Dr E. KOHN, utfört ett flertal specialundersökningar inom Älvdalsreviren. Dr KOHN har sålunda ingående studerat skogseldarnas omfattning på Älvdalsreviren under olika tider och hur skogen utvecklats efter dem. Vidare har han undersökt sambandet mellan höjden över havet och skogsmarkens bonitet, plantutvecklingen å såväl orörd som markberedd och bränd mark, bekämpning av ljung med natriumklorat samt vissa meteorologiska förhållanden på hyggen. — Slutligen har gödslingsförsök under de senaste åren anlagts av Domänstyrelsen företrädesvis genom överjägmästare FR. EBELING och av Statens skogsforskningsinstitut genom professorerna CH. CARBONNIER

och C. O. TAMM. Gödslingsförsök å avdikade torvmarker ha även utlagts av jägmästare KARL LINDBERG.

Till generaldirektör HÖJER vill jag framföra ett hjärtligt tack för att undersökningen i dess ursprungliga form kom till och anförtröddes mig samt för det stora intresse han visat den.

Vid arbetets utförande har jag haft förmånen att mottaga hjälp från flera håll. Domänverkets personal har på ett verksamt sätt underlättat mina arbeten och uppehåll på Älvdalsreviren, och jag vill med tacksamhet särskilt nämna överjägmästarna ERIK HOLMSTEDT, FREDRIK EBELING och NILS SMITH, jägmästarna STEN SEHLBERG, PAUL WEIJDMARK och ERIK VIGGH samt kronojägarna BOTVID MATSON, LARS PERSSON, CARL SJURSVENS, EMIL SMEDS samt skogsförmannen GÖSTA ANDERSSON.

De torvmarksstratigrafiska och pollenanalytiska undersökningar, som redovisas i detta arbete, ha till största delen utförts av läroverksadjunkten NILS WILLÉN. Vidare har professor ERIK ASPLUND kontrollerat bestämningar av vissa kritiska fanerogamer. Fru ELSA NYHOLM har hjälpt mig med mossbestämningar samt i: e museiintendenten docent ROLF SANTESSON och fil. mag. PER-OLOF LINDAHL med lavbestämningar. De talrika kemiska och mekaniska analyser, som ingå i ståndortsbeskrivningarna, ha utförts vid Statens skogsforskningsinstitutets kemiska och marklaboratorier av fil. kand. fru KARIN KNUTSON, fröken MARGARETA JOHANSSON, fru SONJA ALMBORG, ingenjör BRITTA ALVERIN HULTIN, fru BARBRO GUSTAFSSON och fru BIRGITTA KUBAT. — För denna värdefulla hjälp ett stort och hjärtligt tack!

Slutligen vill jag tacka professorerna CARL OLOF TAMM och TRYGGVE TROEDSSON och fil. lic. HILMAR HOLMEN för gemensamma exkursioner på Älvdalsreviren och för de diskussioner som därunder förts. Professor CARL OLOF TAMM har också haft vänligheten att läsa igenom uppsatsen i korrektur samt låtit vissa av honom utförda jordmånsundersökningar ingå i uppsatsen. Professor TROEDSSON har hjälpt mig med ett antal vattenanalyser. Mitt tack går också till professor OLOF F. S. TAMM och till Domänstyrelsens försöksavdelning och där särskilt till Dr ELMAR KOHH för givande samtal rörande Älvdalsskogarna.

De i beskrivningen ingående kartorna och diagrammen ha till stor del renitats och reproducerats på Kartografiska institutet, och ett ytterst värdefullt redaktionellt bistånd har härvid lämnats av fil. dr MAGNUS LUNDQVIST och kartredaktör OLOF HEDBOM.

Sammanfattningen till denna uppsats har godhetsfullt översatts till engelska av Mr. LEONARD B. EYRE.

Stockholm den 27 april 1962

Carl Malmström

Kap. 1. Älvdalsrevirens läge och storlek

Älvdalens Västra och Östra revir, som omfatta Älvdalens kronopark, ligga i norra delen av Älvdalens socken, utom ett mindre parti av Östra reviret längst i norr, som faller inom Lillhårdals socken i Härjedalen. Revirens nordligaste punkt ligger på 61° 39' 30" nordlig bredd och deras sydligaste på 61° 14' 30".

Älvdalens kronopark kom till genom Kungl. brev av den 10 november 1865 och ingick till att börja med i »Österdalarnes revir». Sedan detta revir år 1914 delats upp på tvenne, Älvdalens Västra och Östra revir, kom den del av Älvdalens kronopark, som ligger väster om Österdalälven, att ingå i Västra reviret och den del, som ligger öster om Österdalälven, i Östra reviret. Inom bägge reviren finnes emellertid en del enskilda marker insprängda. Dessa utgöras mestadels av fäbodmark, som tillskiftats olika byar i Älvdalens socken i samband med storskiftets genomförande 1870—1887.

Östra revirets *landareal* är enligt en år 1952 gjord skogsindelning 42 184 ha och dess *vattenareal* 583 ha. Motsvarande siffror för Västra reviret äro 48 013 och 1 993 ha. Fördelningen av landarealen på olika markslag framgår av nedanstående tabell:

	Inägor	Skogsmark	Torvmark	Fjäll- o. andra impediment	Summa
	ha	ha	ha	ha	ha
Östra reviret	2,6	32 642,9	5 485,5	4 053,2	42 184,2
Västra »	77,7	34 195,0	13 728,7	12,0	48 013,4

Kartan fig. 1 lämnar upplysning om viktigare orter och vägnätet på reviren samt de enskilda markernas belägenhet. På kartan har även inlagts konturerna av den långsträckt sjö, som ersätter Österdalälven efter tillkomsten av kraftverket vid Trängslet.

Kap. 2. Kort översikt över de allmänna naturförhållandena

Ytformer och höjdförhållanden

Östra reviret och de östra delarna av Västra reviret ha en påfallande bruten topografi (se fig. 2). Höjdområden och djupt nedskurna dalar, i vilka älvar och åar rinna fram, omväxla. Medelhöjden å Östra revirets mera plåtårtade delar

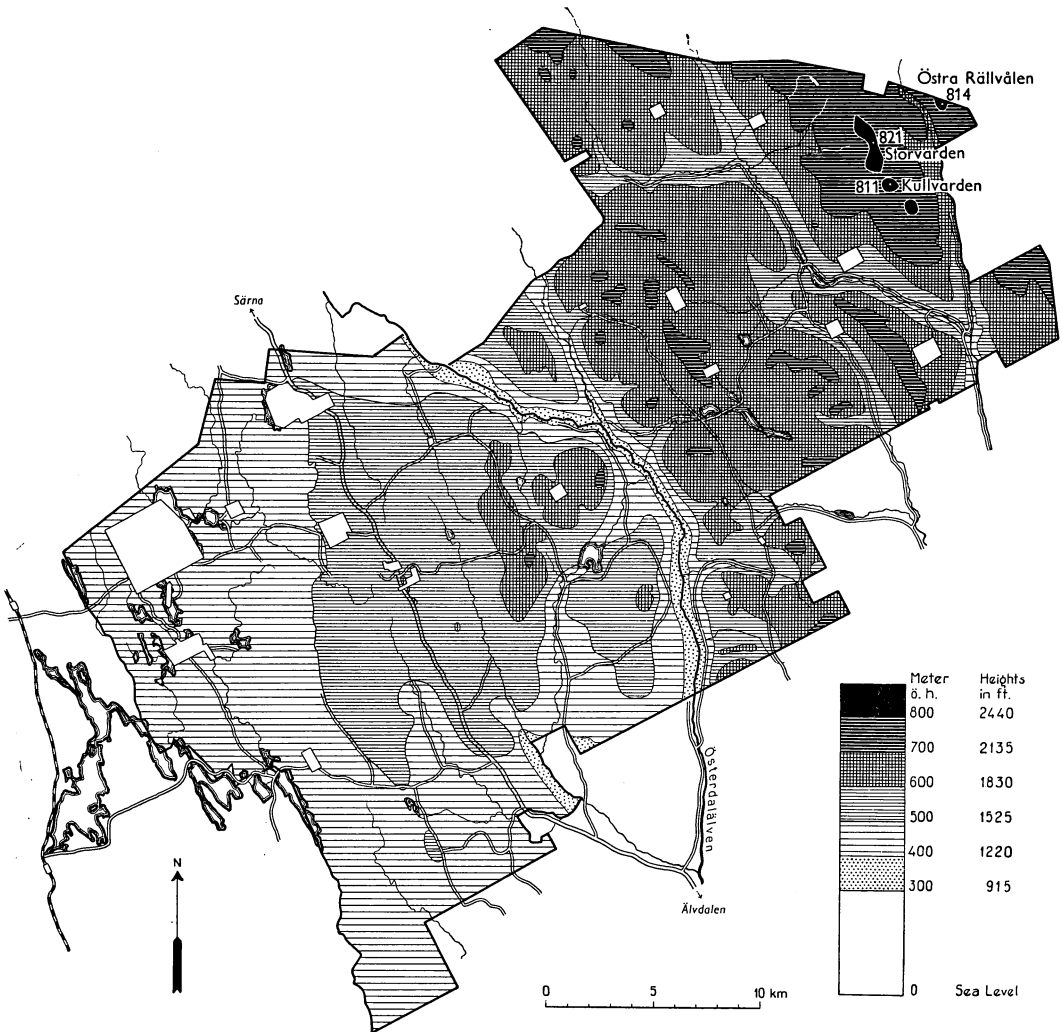


Fig. 2. Höjdkarta över Älvdalens Västra och Östra revir.
Hypsometrical map of the Älvdalen Western and Eastern State Forest Districts.



Fig. 3. Mossisjön å Östra reviret.

Lake Mossisjön in the Eastern State Forest District.

Foto C. Malmström 1953.

är 600—650 m över havet. Dalbottenarna ligga i allmänhet 100 à 200 m lägre och Österdalälvens dalbotten ännu lägre. De största höjderna ligga längst i nordost. Där finns lågfjällsområden med toppar på över 800 m. Högst är Storvarden, som når en höjd av 821 m över havet, Östra Rällvålen följer därnäst med 814 m och sedan Kullvarden med 811 m. Av andra höga berg på Östra reviret kunna nämnas Randåsen (806 m), Katrinvarden (802 m), Rödberget (769 m) och Långsjöblecket (737 m). Inom Västra revirets östra delar träffas av högre berg Rensjöblecket och Krokfliotblecket. Deras toppar nå en höjd av 742 resp. 713 m över havet. — Den brutna topografien förlänar dessa delar av reviren stor naturskönhet.

Västra revirets västra delar kännetecknas av lugnare terrängformer. Större höjder och djupt nedskurna dalgångar saknas. Däremot är markytan *starkt småkuperad* av talrika moränryggar, vilka vanligen åtskiljas av torvmarker. De västra delarna ligga även genomsnittligt lägre än de östra eller på 400—600 m:s höjd över havet.

Reviren äro fattiga på större sjöar, om man undantar Västra revirets västra och norra delar, där bl. a. Noren, Ransjön, Tyrisjön, Vansjön och Råsjön utbreda sig. Av andra sjöar på Västra reviret kan nämnas Stora Rensjön, som ligger inom revirets östra del. De mest betydande sjöarna på Östra reviret äro Risjön, Långsjön och Mossisjön (se fig. 3).

Östra reviret avvattnas till Österdalälven (se fig. 4) antingen direkt eller genom dess biflod Rotälven, till vilken senare Lånån, Rällån och Aspvasflan (se fig. 5) äro anslutna.

Västra revirets östra delar avvattnas ävenledes till Österdalälven, och detta genom Gryvelån och dess biflöden Kålkån och Bleckån, men de västra delarna till Västerdalälven genom Tennån, Vanån och Björnån.

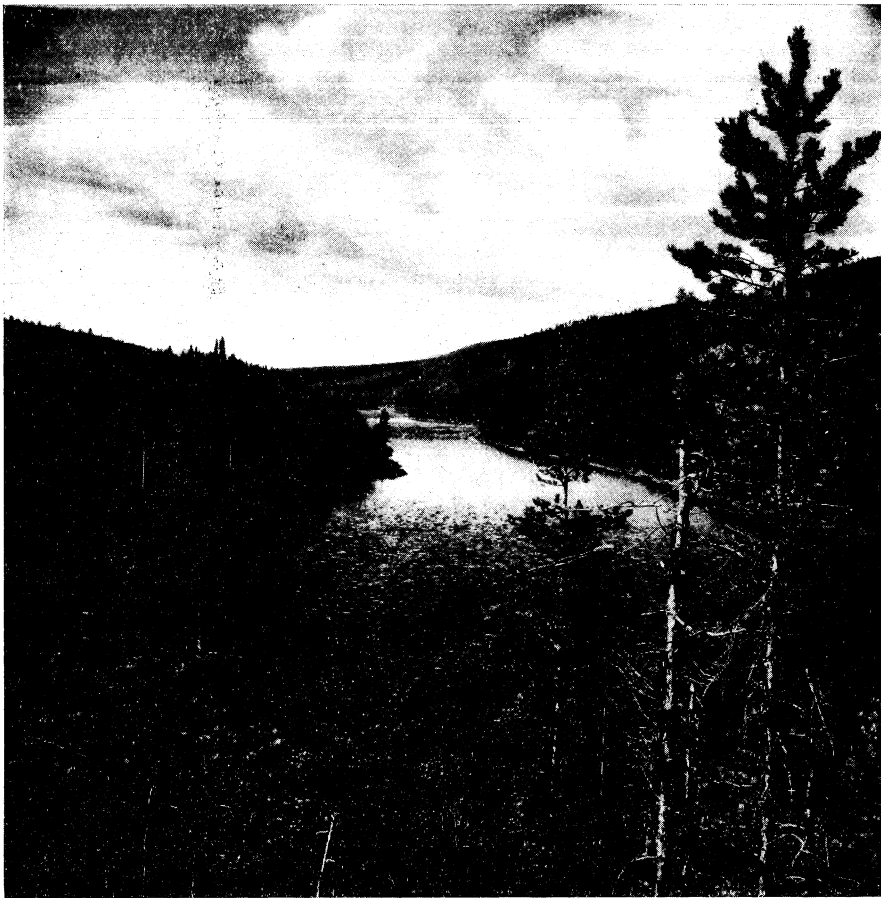


Foto C. Malmström 1953.

Fig. 4. Österdalälven före tillkomsten av Trängslets kraftverk.
The river Österdalälven prior to the building of the Trängslet power plant.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 5. Aspvasan å Östra reviret.

The river Aspvasan in the Eastern State Forest District.

Berggrund

Berggrunden går sällan i dagen, utan täckes för det mesta av lösa jordlager. Naturligt blottad berggrund träffas endast i de större älvarnas dalgångar och i vissa bergstup.

Genom knappheten på blottade hällar har det länge varit svårt att åstadkomma en berggrundskarta över reviren. Denna svårighet har emellertid minskat under senare år genom att vid jordschaktningar för vägbyggen och Trängslets kraftverksbygge berggrunden blottats på flera ställen.

På kartan fig. 6 meddelas resultaten av de berggrundsobservationer, som gjorts i samband med denna undersökning.—Denna karta skiljer sig genom det nytillkomna observationsmaterialet ganska mycket från äldre berggrundskartor över området.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 7. Blottad sandsten vid Hällbovallen (Västra reviret).
Exposed sandstone at Hällbovallen (Western State Forest District).



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 8. Blottade porfyrrhällar utmed Granån (Östra reviret).
Exposed porphyritic rocks along the river Granån (Eastern State Forest District).

Huvudbergarterna äro dalasandsten, porfyr och garbergsgranit.

Dalasandstenen är finkornig och något kvartsitisk. Färgen är rödlätt. Dalasandstenen låter sig tämligen lätt förklyftas i skivor, på vilka man icke sällan finner böljeslagsmärken. Se fig. 7.

Porfyren är av den typ, som plägar benämnas »bredvadsporfyr». I en finkornig eller tät grundmassa träffas »strökorn» inströdda. Grundmassan är röd, och strökornen som här äro små bestå av röd eller ljusröd fältspat. Se fig. 8.

Garbergsgraniten är en kristallinisk röd bergart av ett något porfyriskt utseende. Den benämndes därför också av professor ALFRED TÖRNEBOHM porfyrgranit (se TÖRNEBOHM 1903, sid. 7). Garbergsgraniten plägar hänföras till s. k. yngre graniter. Vissa varianter stå på grund av kvartsfattigdom syeniterna nära. Sålunda träffas vid Trängslet en mellanform mellan garbergsgranit och syenit, vilken av professor SVEN HJELMÖVIST benämns »kvarts-syenit». — I gränzoner mot bredvadsporfyr blir garbergsgraniten ofta mera finkristallinisk än normalt.

Dalasandsten intar de västra delarna av Västra reviret. Öster därom vidtar bredvadsporfyr, som uppbygger övriga delar av Västra reviret utom ett mindre parti intill och norr om Trängslet, där nämnda kvartssyenit förekommer. Bredvadsporfyren intar även en betydande del av Östra revirets västra och norra delar. Garbergsgranit har en stor utbredning inom Östra reviret, särskilt inom dess östra delar.

Alla dessa petrografiska huvudområden genomsättas på flera ställen av stråk eller gångar av diabas. Denna diabas är av den typ, som benämnes åsbydiabas och som är ganska grovkristallinisk.

Inom sandstensområdet träffas minst tre diabasförekomster. En är belägen vid Tyrinäs, en annan ett par kilometer sydväst om Nornäs och en tredje ca 3 km väster om Rånäs. Inom porfyrområdet är den största kända förekomsten vid Bunkris. Se fig. 9. Allmäntast uppträder emellertid åsbydiabas i samband med garbergsgraniten. Ett stort (sannolikt sammanhängande) diabasstråk sträcker sig från Rödborget förbi Mossisjön och Lekattsåsen till Skärbergs fäbod. Dessutom förekommer diabas på minst två ställen utmed Rällån.

Alla bergarter, som ingå i revirens berggrund, utom åsbydiabasen äro mycket motståndskraftiga mot kemisk vittring. Bredvadsporfyren är däremot känslig för frostsprängning och faller i samband med sådan sönder i skarpkantade stycken.

»Typiska» kalkstenar ha icke anträffats inom undersökningsområdet. Strax utanför Västra revirets norra gräns eller ungefär 3 km N om Nornäs förekomma emellertid lösa block av ett porfyr-sandstenskonglomerat med riklig inblandning av kalkspat. Denna kalkförekomst finnes angiven bl. a. på WILHELM PETERSSONS Dala-kartor 3 (1895) och omnämnes av TÖRNEBOHM (1903, sid.

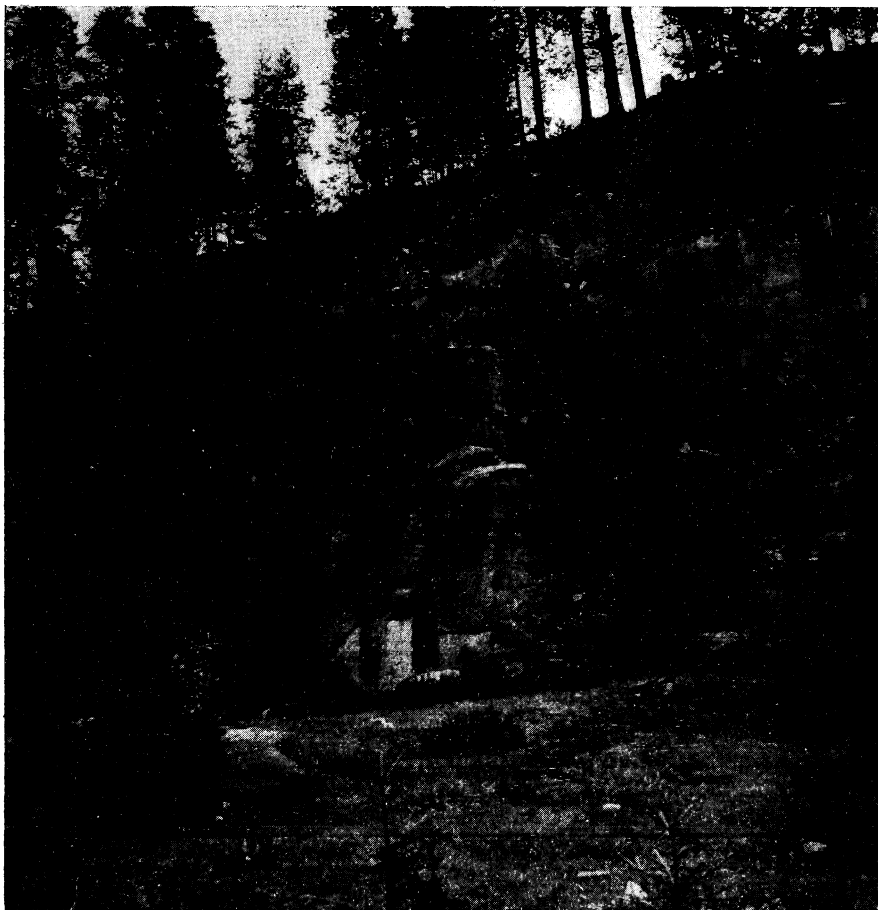


Foto C. Malmström 1953.

Fig. 9. Diabashällar vid Bunkris, invid stora landsvägen mot Särna (Västra reviret).
Diabase rocks at Bunkris, close to the main road to Särna (Western State Forest District).

19). Kalkspatinblandningen är så stor, att konglomeratblocken kunnat användas som råmaterial vid kalkbränning. — Som blocken förekomma talrikt, är det icke osannolikt att konglomeratet är fast anstående på fyndplatsen eller transporterats dit endast en kortare sträcka. Det är heller icke omöjligt att konglomerat av denna typ kan finnas på Västra reviret. Lösa block av ett porfyr-sandstenskonglomerat med låg kalkspatinblandning anträffades hösten 1959 av fil. lic. HILMAR HOLMEN vid den nybrutna Gryvelå-vägen strax söder om reservatet.

Kalkspat har även påträffats som sprickfyllnader inom porfyr- och kvarts-syenitområden. Vackra exempel härpå finner man i de sprängda tunnarna vid Trängslets kraftstation.

Jordarter

Jordarterna inom undersökningsområdet äro morän, isälvs-(el. rullstens-) grus och torv (inklusive gyttja). Att finkorniga sedimentjordar såsom mjåla och lera på få undantag när saknas¹ beror på att reviren ligga ovan högsta strandlinjen för det senglaciala havet (= högsta kustlinjen eller marina gränsen) och att sjöar, i vilka avsättning av minerogena sediment kunnat ske, av allt att döma varit sällsynta.

Kartan fig. 10 illustrerar jordarternas regionala utbredning. — Se ock LUNDQVIST 1951.

a. Morän

Morän är den ojämförligt allmännaste jordarten. Den växlar mycket ifråga om mäktighet, avlagringssätt, moränmateriallets petrografiska sammanställning, krossningsgrad och blockrikedom.

På Östra reviret ligger moränen som ett täcke över berggrunden och bidrar genom att fylla ut mindre ojämnheter på berggrundsytan till skapandet av en slätare topografi. På Västra reviret, och i synnerhet inom dess västra delar, som sannolikt varit dödisområden, har moränen däremot avsatts mera ojämnt och givit som redan omtalats upphov till talrika ryggar och kullar av växlande storlek och höjd (5—12 m). En småbruten topografi har härigenom tillskapats.

Observationer över moränens bergartssammansättning, gjorda genom stenräkningar, ha visat att moränen till största delen består av samma slags bergart som berggrunden, på vilken den vilar (se kartan fig. 11). Inom sandstensområdet består moränen sålunda mest av sandsten och inom porfyrområdet mest av porfyr. Endast i eller nära gränsen mellan tvenne berggrundsområden visar moränen en starkare bergartsblandning, och då av bergarter, som uppbygga de båda berggrundsområdena. I moränen ingående bergarter, som icke tillhöra de på reviren fast anstående bergarterna, utan bergarter som transporterats till avlagringsplatsen med inlandsisens hjälp mera långväga ifrån, utgöra i allmänhet blott enstaka eller några få procent av stenmaterialet.

Räffelriktningen inom reviren är i allmänhet nordnordväst-sydsydostlig, men en dragning åt nord-syd förekommer på vissa ställen.

Moränen består enligt mekaniska analyser av prov hämtade på c:a 1 m:s djup under markytan mest av grovkornigt material, d. v. s. grus och sand. Finjord (= lera—finmo, < 0,002—0,06 mm) förekommer emellertid alltid, ehuru i växlande mängd (se tabellerna i materialbilaga II). Finjordshalten är lägst inom kontaktzoner mot isälvsgrus.

En ganska stor rikedom på grövre stenar och block karakteriserar moränen.

¹ Vid Lövnäs har lera påträffats under torvbildningar (se G. LUNDQVIST 1951, sid. 170).

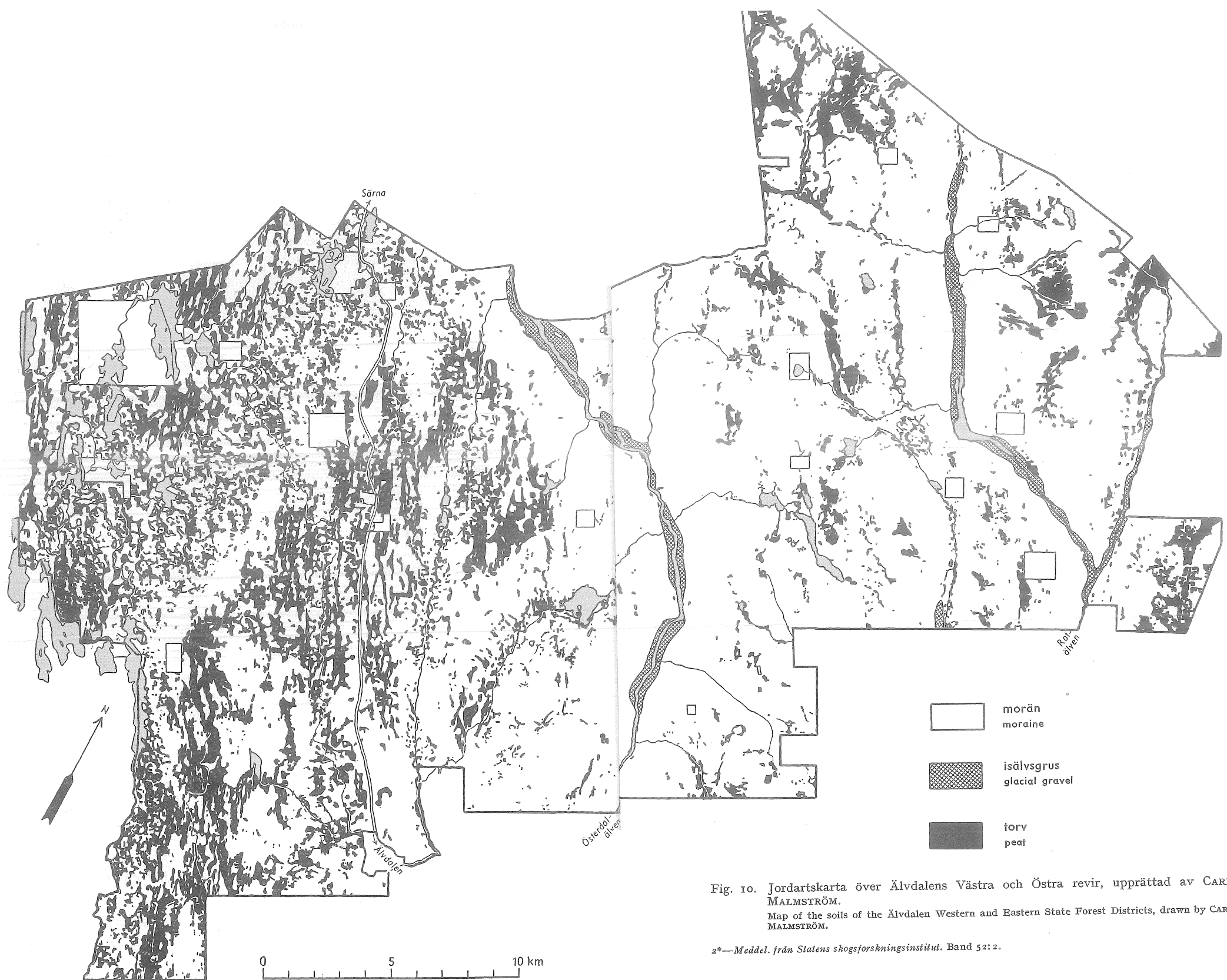


Fig. 10. Jordartskarta över Älvdalens Västra och Östra revir, upprättad av CARL MALMSTRÖM.
 Map of the soils of the Älvdalen Western and Eastern State Forest Districts, drawn by CARL MALMSTRÖM.

2*—Meddel. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 52: 2.

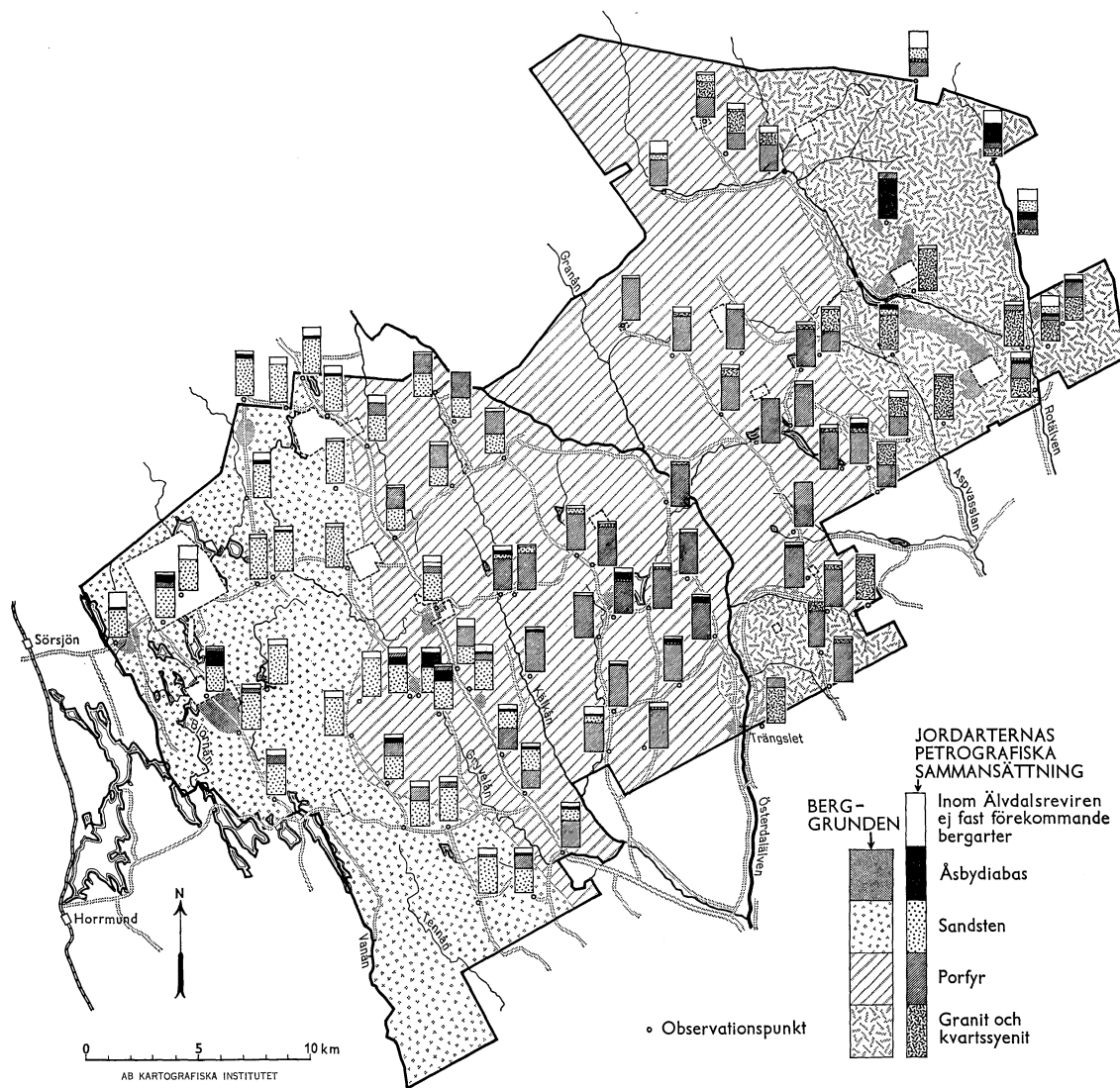


Fig. 11 Jordarternas, särskilt moränens, petrografiska sammansättning i relation till den fasta berggrunden.

The petrographical composition of the soils, especially of moraine, in relation to the solid bedrock.

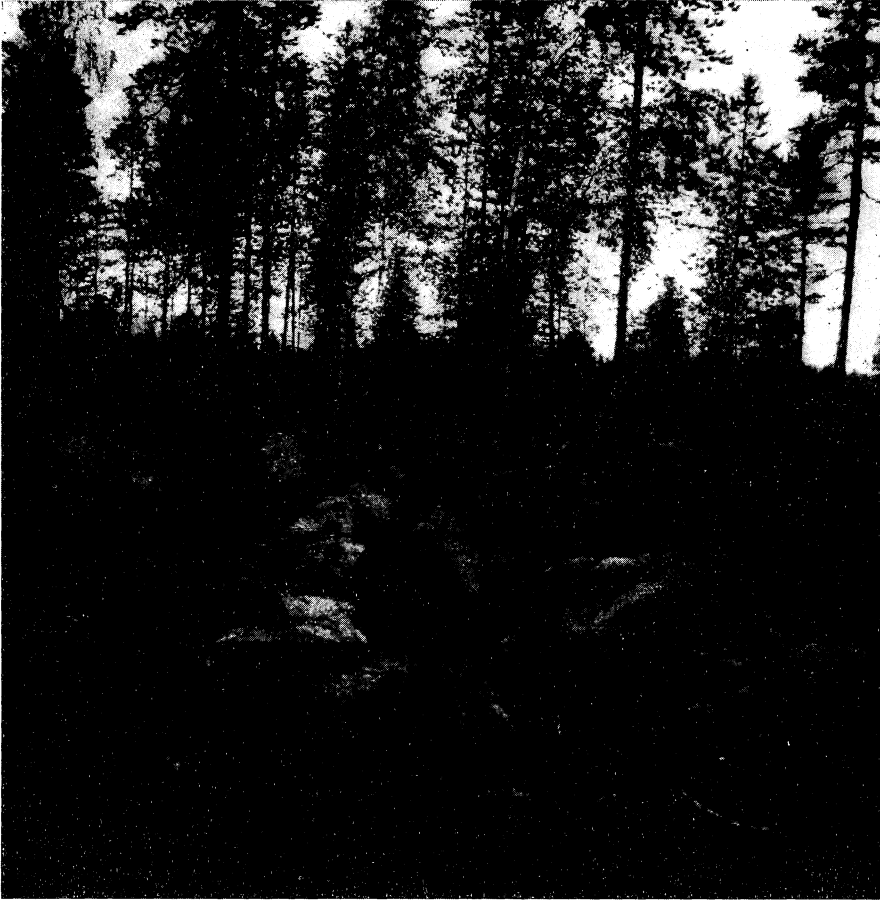


Foto C. Malmström 1953.

Fig. 12. Storblockig sandstensmorän, från område nära Björån mellan Nornäs och Tyrinäs (Västra reviret).

Sandstone moraine with large blocks on the ground, from an area close to the river Björån between Nornäs och Tyrinäs (Western State Forest District).

Ställvis äro dessa stenar och block jämnt fördelade inom moränavlagringen, men ställvis gör sig stenigheten mest gällande inom de övre markskikten. Detta senare är ett vanligt förhållande hos porfyrområdets moräner. Hos dem kan i vissa fall (såsom strax söder om Rensjön och Risjön samt fläckvis inom Draggaheden) moränens övre delar nästan helt bestå av makadamliknande skärvsten.

Stenar och block av garbergsgranit, åsbydiabas och dalasandsten äro i allmänhet avrundade efter rullning och slipning i inlandsisen. Stenar och block av porfyr äro däremot som regel skarpkantade till följd av porfyrens nyss berörda stora benägenhet att frostsprängas.

Lösa, större block på markytan förekomma ofta inom moränmarkerna. Detta är särskilt fallet inom moränmarker, som uppbyggas av sandstens-, diabas- och granitmaterial. Porfyrområdenas moräner äro däremot som regel fattiga på ytligt liggande stenblock, och träffas sådana bestå de mest av andra bergarter än porfyr.

Blockrikedomen gör sig särskilt gällande i närheten av vattendrag, t.ex. Björnån (se fig. 12), och på läsidan av berg.

b. Isälvs-(el.rullstens-)grus

Isälvs-(el. rullstens-)grus har endast anträffats i de dalstråk, där Österdalälven, Rotälven, Aspvasslan och Rällån rinna fram. Isälvsgruset är oftast avlagrat i plana fält, men ibland bildar det låga åsar. Kornstorleken växlar vanligen mellan grus och klapper.

Isälvsgruset företer mycket växlande petrografisk sammansättning, vilket beror på att grusmaterialet i stor omfattning kommit långväga ifrån.

c. Torv (torvmarker)

Torv förekommer rikligt. På Västra reviret inta torvmarker icke mindre än 13 729 ha och på Östra reviret 5 486 ha, eller uttryckt i procent av landarealen 29 resp. 13.

Att torvmarksfrekvensen är så olika inom de båda reviren torde i främsta rummet ha sin orsak i olikheter i berggrundens konfiguration och i moräntäckets utformning. Den småkuperade moräntopografien inom Västra reviret har sålunda gynnat uppkomsten av grunda sjöar eller gölar, som efter igenväxning med torvbildande vegetation övergått till torvmarker. Längs Österdalälven och Rotälven är torvmarksfrekvensen påfallande låg.

Revirens torvmarker äro av tre huvudslag:

torvmarker i skålsänkor (skålbäckentorvmarker),

- » på sluttande eller rännformigt underlag (backtorvmarker), och
- » på stränder av sjöar, åar och bäckar.

Ofta äro dock dessa huvudslag kombinerade med varandra.

För att belysa de två förstnämnda huvudtypernas byggnad meddelas några profiler, som år 1956 upptogos och undersöktes av läroverksadjunkten NILS WILLÉN. Dessa profiler gå genom torvmarkerna Fredagstjärnsmyren, Bunkrismyren och Krokflioten, vilka ligga söder och öster om Bunkris på Västra reviret.

Profil A (se fig. 13) går genom Fredagstjärnsmyren, som är en skålbäckentorvmark av på reviren mycket vanligt slag. Torvmarken är till största delen plan och intagen av starrmossevegetation. Endast mot fastmarksstränderna möter man andra ytformer. Tunna torvbildningar äro där backformigt upplättrade ett 10-tal meter.

Torvbildningarna ha genomsnittligt en mäktighet av c:a 2 m, men djup ned till 2,75 m ha observerats.

Inom profilens djupaste delar träffas en gulbrun detritusgyttja (sjögyttja). I övrigt bestå bottenlagren av starkt förmultnad torv, s. k. dytorv (H 8—H 9). — Bottenlagren överlagras av tämligen svagt förmultnad starr-vitmosstorv (H 3—H 4), som når ända upp mot markytan.

Profilerna B och C gå genom torvmarker strax öster om Bunkris och de beröra både skålbäckentorvmarker och backtorvmarker.

Profil B (se fig. 38 i materialbilaga I) visar byggnaden av en backtorvmark. Torvbildningarna äro tunna, blott decimetertjocka inom profilens övre, starkt lutande del, men över 1 m tjocka längre ned. Bottentorven är genomgående starkt och yttorven svagt förmultnad.

Profil C (se fig. 39 i materialbilaga I) går genom ett närbeläget torvmarksparti öster om det föregående. Större delen av det profilerade området har utbildats i en skålsänka. Torvmarken, som länge varit dikad, har i sina djupaste delar ett lager av tämligen svagt förmultnad brunmosstorv, men på andra ställen består bottentorvlagren av dytorv. Yttorvlagren uppbyggas av vitmosstorv av mer eller mindre låg förmultningsgrad.

Profilerna D och E ha upptagits inom Krokflioten (se fig. 40 och 41 i materialbilaga I). Krokflioten är en vidsträckt torvmark, som delvis ligger i skålbäcken, delvis på sluttande underlag.

Undersökningen av profilerna D och E har givit samma resultat som undersökningen av profilerna A—C både vad gäller lagerbyggnad och ytkonfiguration. — Uppklättringen av torvbildningar mot fastmarken är störst inom strandpartier, där en tydlig vatteninmatning äger rum. Även torvmarkernas allmänna lutning bestämmes mycket av vatteninmatningsförhållandena.

För att få en uppfattning om *hur fort* torvmarkerna växa i höjd- och sidled blevo torvmarksprofilerna föremål för pollenanalytisk granskning.

En undersökning av detta slag ansågs så mycket mer befogad som just torvmarkerna kring Bunkris i slutet av 1800-talet ofta anförts som exempel på torvmarker stadda i rask tillväxt (se ROBERT TOLF, Försumpning af skogsmark i Öfre Dalarne. — Svenska mosskulturforeningens tidskrift 1897, sid. 261—280).

För att fastställa tillväxten i sidled insamlades torvprov ur torvmarkernas bottenlager omedelbart ovan mineralgrunden på var 10:de m längs profilinjerna. För bedömningen av höjdtillväxten insamlades torvprov i vertikalfiler på var 10:de cm från markytan och ned till torvmarkens botten.

Flertalet av de insamlade torvproven ha pollenanalyserats av läroverksadjunkten WILLÉN, men några av amanuensen THOROLF CANDOLIN (genom

vänlig förmedling av docent MAGNUS FRIES) samt av J. PRAGLOWSKI DE RADWAN vid Palynologiska laboratoriet.

Resultaten av pollenanalyserna meddelas i diagrammen under profilbilderna. Diagrammen visa att bottenproven äro granpollenfria, utom inom smala bälten närmast fastmarksstränderna och på ställen där torvbildningarna äro helt tunna. Torvmarkernas tillväxt i sidled har sålunda varit anmärkningsvärt *liten* alltsedan den tidpunkt, då granen genom sitt pollen började ge sig tillkänna i torvbildningarna. — Torvbildningarnas höjdtillväxt har också varit obetydlig under grantid. De granpollenförande lagren ligga som regel högt.

Resultaten överensstämma helt med de resultat, som vunnits vid liknande torvmarksundersökningar i Västerbotten och Norrbotten (se MALMSTRÖM 1931).

Enligt G. LUNDQVIST (1951, sid. 94) började granen uppträda som verklig skogbildare i Dalarna omkring år 1000 f. Kr.; sporadiskt hade den förekommit tidigare. Om denna datering lägges till grund, skulle sålunda torvmarkernas tillväxt ha varit liten under de senaste tretusen åren och den av TOLF framförda åsikten om en raskt fortskridande skogsmarksförsumpning just kring Bunkris följaktligen icke ha fog för sig.

Klimat

Om de klimatiska förhållandena på Älvdalsreviren kunna tyvärr inga upplysningar lämnas med ledning av observationer, gjorda inom områdena.

Man blir därför, för att få någon uppfattning om Älvdalsrevirens klimat, tvungen att utnyttja uppgifter från meteorologiska stationen i Särna, som är den närmast belägna meteorologiska stationen. Särna-stationen ligger också på en höjd (461 m ö. h.), som motsvarar icke obetydliga delar av Västra reviret. Inom Östra reviret, som genomsnittligt ligger betydligt högre över havet än Särna-stationen, måste man räkna med ett både strängare och nederbördsrikare klimat.

Nedan anges medelvärden för temperatur och nederbörd för åren 1901—1930 vid Särna meteorologiska station (se ÅNGSTRÖM (1938) och C. C. WALLÉN (1951)).

	Jan.	Febr.	Mars	Apr.	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Året
Temp. i C°	—11,3	—9,1	—4,8	+0,1	+6,4	+11,6	+14,0	+11,5	+6,9	+1,3	—5,4	—9,7	+1,0
Nederbörd i mm	31	20	23	25	50	64	83	92	49	51	56	36	560

Området kring Särna-stationen hör till de platser i Sverige, som har den lägsta observerade minimitemperaturen och de största temperaturskillnaderna, och till denna kategori torde ock Älvdalsreviren kunna räknas.

Rörande de klimatiska förhållandena vill jag i övrigt hänvisa till H. E. HAMBERG, Öfre Dalarnas klimat (1903), BACKA ERIK ERIKSSONS uppsats om Dalarnas klimat i det år 1951 utgivna verket »Dalarna, ett vida berömt landskap» samt ANDERS ÅNGSTRÖM, »Sveriges klimat», 2:a uppl. Stockholm 1958, där klimatet i nordvästra Dalarna allmänt behandlas. Se ock O. TAMM & E. WADMAN 1945 och O. TAMM 1959.

Kap. 3. Människans utnyttjande av området under olika tider

Hur människan under olika tider utnyttjat det område, som nu intages av Älvdalsreviren, lämnas uppgifter om i ett flertal skrifter och dessutom på en del lantmäterikartor. Av dylika skrifter må särskilt nämnas: FORSSLUND (1919), HOLMBÄCK (1934), HÜLPHERS (1762), LEVANDER (1943, 1944, 1953), LINNÉ (1953), SOLDERS (1936—1961) och VEIRULF (1937).

Den äldsta av mig kända lantmäterikarta, som behandlar Älvdalsrevirens område, är från 1672, men de mest upplysande och detaljerade kartorna kommo till i samband med storskiftet 1870—1887.

Efterföljande beskrivning över utnyttjandet baserar sig nästan helt på ovan nämnda skrifers och kartors upplysningar.

På 1672 års karta, som är upprättad av JÖRAN HÅLLSTENSSON, saknas uppgifter om ett utnyttjande av människan. På kartan finnas endast tecken angivande förekomst av skog, torvmarker och höjder. Dock meddelas i en något äldre urkund, nämligen en jordebok för Kopparbergs län av år 1664, uppgifter från år 1663 om förekomst av fåbodar vid Skärberg, Baltsar och Skinnarbodha (= Skinnfällbodarna)¹. Säkra uppgifter om revirens övriga fåbodar får man först å kartor från slutet av 1700-talet och början av 1800-talet.

Fåbodsväsendet torde ha varit som mest utvecklat inom området vid 1800-talets mitt.

Fast bebyggelse uppstod sent och det var vid de fiskrika och tidigare som »fiskeplatser» ofta besökta sjöarna Noren, Tyrisjön, Råsjön och Vansjön, som nybyggena Nornäs, Tyrinäs, Rånäs och Lövnäs kommo till. Nornäs anlades som nybygge år 1797 (enl. LEVANDER 1953, sid. 47), Lövnäs år 1819 (l. c., sid. 41; K. E. FORSSLUND, 1926, sid. 9) och Rånäs år 1828 (enl. HOLMBÄCK 1934, sid. 81). Dessutom har fast bebyggelse av senare datum uppstått vid Bunkris och å Hållbovallen.

Av fåbodar skilde man mellan hemfåbodar och långfåbodar. De förra lågo tämligen nära den by till vilken de hörde, de senare långväga bort, i regel flera mil. Hemfåbodarna nyttjades endast som mellanstationer under färderna vår och höst till och från långfåbodarna. (Se FRÖDIN 1925 och 1933.)

¹ Jordebokens uppgifter om fåbodar äro återgivna i HOLMBÄCK 1934, sid. 285—289.

De fäboddar, som funnits och ännu finnas på Älvdalsreviren, äro alla långfäboddar, ursprungligen hörande till de stora byarna Åsen, Brunnsberg, Loka och Klitten. Långfäbodarnas viktigaste uppgift var att ge boskapen sommarbete. Vidare förekom slätter och många andra arbetsuppgifter.

På den karta, som åtföljer VEIRULFS arbete, visas utsträckningen av de olika fäbodarnas betesområden. Det var nästan hela den nuvarande revirarealen, som togs i anspråk härför. Endast lågfjällen och svårframkomliga terränger kring Österdalälven voro undantagna från betesgång.

De betesområden, som erbjödo de bästa betena, voro »myrar och sidlänta trakter, stränder utmed sjöar och vattendrag samt öppna gräsbevuxna sluttningar» (se VEIRULF 1937, sid. 17). Inom stora delar av betesområdena voro dock betesmöjligheterna ganska begränsade, varför bestämmelser om deras utnyttjande kommo till. För att framkalla bättre gräsväxt tillgrep man ofta svedjning.

Ett annat sätt att förbättra gräsväxten, särskilt i granskogar å bördigare mark, var den s. k. taxningen, d. v. s. man ringbarkade granar för att de skulle torka och dö. Genom den gödsling, som multnandet av de dödade granarnas rötter åstadkom (se ROMELL 1935), och genom den samtidigt minskade konkurrensen om näring och vatten framkallades en yppig gräsväxt. I Kolmarks fäboddar, som omgävos av granskogar av rikare slag, ålåg det fäbodsdelägarna att varje sommar taxa ett visst område (se VEIRULF 1937, sid. 18).

Under uppehållen på fäbodarna insamlades ock vinterfoder åt kreaturen genom slätter samt löv-, bark- och lavtäkt.

Slättern var mestadels bunden till starrmyrar och till stränder av sjöar och vattendrag med fräken- eller starrvegetation. Myrslättern var på många ställen noga reglerad med hänsyn till hur ofta slätter fick företagas på platsen ifråga och av vem. — För att få full avkastning på slogarna krävdes en viss skötsel. Den bestod främst i röjning av buskväxt och översilning vår och höst med vatten från bäckar och källor eller uppdämning. Sådana åtgärder tillämpades ända in mot början av detta århundrade, exempelvis å slättermarker utmed Gryvelån.

Ett viktigt tillskott till förrådet av vinterfoder fick man också genom att slå de gräsrika backar (»vallar»), som omgävo själva fäbodställen.

Vid lövtäkt insamlades huvudsakligen löv från säl, rönn, asp och björk, och grenarna med löv torkades antingen i lövlador eller hässjades, bundna i kärvar, ute i skogen. Barktäkten bestod i att man skalade av den saftiga barken på unga tallar. Tallbarken skars i strimlor och torkades på hässjor och användes till utfodring av får och getter. Barktäkt förekom troligen ganska allmänt i Älvdalen och medförde utan tvivel ett icke obetydligt förödande av ungskog.

Lavtäkten bestod i insamling av huvudsakligen renlav, som i Älvdalen ansågs utgöra ett värdefullt foder.

På Älvdalsreviren har också förekommit järntillverkning, som var baserad på traktens myrmalmsstillgångar. När denna hantering först kom till har ej kunnat utrönas. Den var mest omfattande under 1700-talet men upphörde till stor del redan i början av 1800-talet.

Det är en rik litteratur, som behandlar järntillverkningen i Älvdalen, och av i denna ingående skrifter må framför allt nämnas: BANNBERS (1922), CARLBORG (1922), GRABE (1922), HOLMBÄCK (1934), LEVANDER (1944, 1953), TENN (1937), SCHULTZE (1845), SEFSTRÖM (1845), SOLDERS (1946) och VEIRULF (1937).

Ett studium av denna litteratur ger oss upplysning om myrmalmsstäckernas beskaffenhet och om hur myrmalmen insamlades, rostades och järnet utvanns i myrjärnsugnar (blästrar). Bränslat vid järnframställningen var ved, och det var stora mängder ved som åtgick vid såväl rostningen som vid själva järnframställningen. Ofta voro därför blästrarnas närmaste omgivningar nästan helt kalhuggna.

VEIRULF anför (sid. 31) att »Vid 1700-talets slut torde flera hundra blästor ha funnits i Älvdalen». På den karta, som åtföljer hans avhandling, liksom å de kartor, som återges i TENN'S (1937) och SOLDERS' (1946, bilaga A) arbeten anges läget å de talrika platser på reviren, där man funnit lämningar efter blästrar.

Älvdalsbygden var i gamla tider även känd för sin laggkärlstillverkning, som bedrevs som en hemslöjd. Fordringarna på ett gott laggkärlsvirke voro stora. Man måste därför ofta söka virket i skogar långt från platsen, där tillverkningen bedrevs. Även var det av betydelse att få lämpligt bandvirke och sådant hämtades mest i »tätvuxna granbestånd på sylänt mark». — I vilken omfattning virke för laggkärlstillverkning hämtades från det område där reviren nu ligga är ej lätt att säga, men den var sannolikt obetydlig, då de byar inom Älvdalen, där enligt LEVANDER (1944, 1953) och J. E. TENN (1940) laggkärlstillverkning främst bedrevs, lågo ganska långt från den del av Älvdalen det här är fråga om.

I och med att undersökningsområdet år 1865 kom under kronan och skogen vid ungefär samma tidpunkt fick ett ökat värde genom den moderna skogsindustriens tillkomst, inträdde nya former för människans utnyttjande av markerna. Dessa förändringar gingo till att börja med långsamt, men togo under 1900-talet helt överhanden. I våra dagar återstå av fäbodsväsendet endast spillror, och av andra, mera hantverks- eller hemslöjdmässiga, utnyttjandeformer icke något alls. Ett modernt skogsbruk med dess olikartade driftsformer och tekniska och sociala anordningar präglar i stället nu området.

Avverknings- och föryngringsmetoderna ha skiftat mycket under de snart hundra år, som staten haft ansvar för skogarna. På 1800-talet och fram till början av 1900-talet inskränkte sig avverkningarna mest till borttagande av överårig och torkande skog, och det var på vissa ställen verkliga jätteträd som då fälldes. Längre fram övergick man till ett mera ordnat blädningsbruk, särskilt på Västra reviret, och under senare tid till trakthuggning på ytor av växlande storlek med ofta åtföljande bränning och kulturåtgärder.

Skogsbruket har även medfört tillkomsten av nya bebyggelser i form av boställen åt förvaltande personal och bostäder åt skogsarbetare etc. Vidare har vägnätet, som i gamla tider var ytterst primitivt och mest bestod av stigar, byggts ut och omfattar nu talrika bilvägar. Många vattendrag ha också förändrats till flottleder och ett stort antal myrvar skogsdikats.

Kap. 4. Skogseldar och andra, av människan oberoende eller icke avsiktligt framkallade skadegörelser på skogen

Skogen och skogsutvecklingen på Älvdalsreviren ha förutom av mänskliga ingrepp rönt inflytande av skogseldar, klimatiska skador samt angrepp av skadesvampar, insekter och det vilda.

Skogseldar ha ofta svept fram över Älvdalsrevirens område, vilket framgår av brandljud på många trädstammar.

Skogseldsfrågan på Älvdalsreviren har framför allt studerats av Dr ELMAR KOHH och jägmästare ULF ERLANDSON.

Dr KOHH har framlagt resultaten av sina skogseldstudier i rapporter till Kungl. Domänstyrelsen av åren 1951 och 1952, och jägmästare ERLANDSON i en skrift som huvudsakligen gäller heddegenerationen i övre Dalarnas tallskogar (1953).

KOHH nämner i rapporten av år 1951, att på Västra Älvdalens revir ha skogseldar ofta förekommit fram till omkring 1870, men därefter ha de starkt avtagit i antal. Arealmässigt hade skogseldarna sin största utbredning under 1700-talets första hälft. Ett 380-årigt tallbestånd visade spår efter 12 skogseldar.

I rapporten av år 1952 meddelar KOHH, att han med hjälp av årsringsmätning på 13 stubbar och 87 stammar i brösthöjd kunnat fastställa, att under tidsintervallet 1400—1950 ha 16 skogsbränder förekommit inom ett område, den första omkring 1435 och den sista 1879, d. v. s. i medeltal en brand vart 30:de år.

I ERLANDSONS skrift finns en karta, å vilken gränserna för tvenne, ofta diskuterade brandfält, Havtjärnsbrännan av år 1805 och Grimsåkerbrännan av år 1886 eller 1887, lagts in.

Då det gäller skogseldar bör man dock ha i minnet, att det icke är lätt att avgöra om skogselden ifråga uppkommit utan människans förvällande eller

som en följd av avsiktliga svedjningar för att förbättra »muhlbetet». Så t. ex. skriver den grundlige kännaren av Älvdalen, jägmästare WILHELM PETERS-SON i en taxationshandling från åren 1892—1893 rörande Älvdalens kronopark: »Skogseldar hafva såsom i denna trakten vanligt öfvergått större delen af skogen, ofta med flit anlagda för att skaffa bättre beten åt kreaturen. De hafva dervid efterlemnad djupa spår, som ej i mansåldrar kunna utplånas.»

Senare tider ha dock icke varit helt förskonade från skogseldar. På Östra reviret inträffade sålunda år 1902 en jättebrand, som bl. a. gav upphov till den bekanta, ännu till stor del trädlösa Mossibergsbrännan. Det eldhärdade området omfattade ursprungligen en areal av 3 500 à 4 000 ha. Det område, som alltjämt är trädlöst, har en areal av c:a 850 ha.

Den skogseld, som gav upphov till Mossibergsbrännan, blossade upp midsommarafton 1902 till följd av att man lämnat en lägereld utan att ordentligt ha släckt den. Elden började nära Rällvålen och spred sig sedan söderut mot fäbodval- len Per Matsbodarna, vars byggnader helt brunno upp. Elden drog sig sedan allt- mer söderut och ödelade företrädesvis lavrika tallskogar på ömse sidor om Rotäl- ven. Först i närheten av nuvarande Mossibergs-bostället hejdades elden. Den hade då rasat nära en vecka och bl. a. bekämpats av militär från Dalregementet. De skogar som brändes ned voro ställvis rätt välslutna, men på andra ganska glesa, vilket ännu framgår av stubbförekomster.

Kort efter branden vidtog huggningsarbeten för att tillvarata den brandskadade skogen, och man gick härvid mycket hårdhänt fram.

År 1904 började man också med kulturarbeten på de brända markerna. Dessa bestodo enligt uppgift av kronojägare LARS PERSSON av sådder med tall. Omkring 1914 utfördes även plantering med tall och gran som hjälpkulturer. Tall planterades på torrare platser och gran på friska och något fuktiga.

Sådderna på Mossibergsbrännan gingo till att börja med väl till. Snart började emellertid snöskytte att uppträda och dödade massor av plantor. Även började insekter att tidigt visa sig (se efterföljande avsnitt om insektsskador) liksom skade- görelser av älg. Resultaten av kulturerna blevo därför på många ställen svaga eller inga. Endast lokalt, såsom nära Rotälven, hade kulturerna framgång. Själv- sådd inkom här och var, där träd från den ursprungliga vegetationen överlevt branden och kunnat tjäna som fröträd.

Då kulturarbetena hade givit så dåliga resultat upphörde man år 1924 med dem, och senare ha endast smärre kulturer i vetenskapligt syfte blivit utförda.

Som en illustration av vegetationsförhållandena inom den trädlösa delen av Mossibergsbrännan meddelas här nedan en representativ vegetationsanalys från områdets centralparti.

Vegetationsanalys från Mossibergsbrännan

TRÄD: saknas

BUSKAR: saknas

RIS: y

Calluna vulgaris, y, 20—30 cm hög

Empetrum hermaphroditum e

Lycopodium complanatum e

Vaccinium Myrtilus e, 13 cm hög

» *Vitis-idaea* e, 5—6 cm hög

GRÄS OCH ÖRTER: e

Deschampsia flexuosa

BLADMOSSOR: e

*Pleurozium Schreberi**Pohlia nutans**Polytrichum pilosum*

LAVAR: y

Baeomyces roseus e*Cladonia alpestris* e» *carneola* e» *coccifera* e» *cornuta* e» *crispata* e*Cladonia deformis* e» *gracilis* var. *dilatata* e» *rangiferina* } y» *sylvatica* }» *uncialis* e

Foto C. Malmström 1953.

Fig. 14. Bälte av inplanterad bergtall (*Pinus mugo*) på Mossibergsbrännan (Östra reviret).

Belt of planted mountain pine (*Pinus mugo*) on the burnt area on Mossiberg (Eastern State Forest District).

År 1918 eller 1919 inplanterades bergtall inom fyra bälten, som övertvåra den i övrigt ännu trädlösa delen av Mossibergsbrännan. Se fig. 14. Även har europeisk lärk och masurbjörk (*Betula verrucosa*) inplanterats. Alla dessa trädslag ha gått väl till. Har tall kommit in i bergtall-bältena, har den där kunnat utvecklas väl, vilket är av stort intresse att konstatera.

År 1926 övergicks ett 600 ha stort skogsområde norr om Risjön på Östra reviret av en häftig skogsbrand. Detta område är numera genom skogsodlingsåtgärder till betydande del på väg att skogklädas.

De största skogseldarna som under senare tid rasat på Västra reviret äro de, som givit upphov till, förutom Grimsåkerbrännan, Nybodbrännan. Grimsåkerbrännan kom som nyss nämnts till år 1886 eller 1887, och den är ännu icke nöjaktigt beskogad; Nybodbrännan år 1886.

Klimatiska skador förekomma i mycket olika omfattning inom skilda delar av reviren, vilket givetvis sammanhänger med att olika delar ligga på så olika höjd över havet och i så olika exposition.

Inom revirens höjdområden finner man flerstädes mycket markerade skador framkallade av vinden. *Snöbrott* äro där också vanliga.

Reviren ha också vid vissa tillfällen utsatts för omfattande *stormhärjningar*. En sådan härjade på 1870-talet kring Skärbergs fåbod (enligt uppgift i taxationshandlingen av WILHELM PETTERSSON av åren 1892—93).

Den mest kända stormhärjningen och den som länge satte de tydligaste spåren efter sig inträffade natten mellan den 29 och 30 augusti 1917. De skogliga verkningarna av denna storm ha närmare beskrivits av L. MATTSSON (MÅRN) (1918) och av O. VESTERLUND (1920). VESTERLUND nämner bl. a. att efter denna storm utstämplades enbart på Västra reviret 42 796 vindfällen med en brösthöjdsdiameter från 4"—18".

Skadesvampar ha flerstädes förorsakat betydande förödelse på växande skog och på plantor. Detta gäller framför allt snöskyttet (*Phacidium infestans*), som varit ett mycket svårt gissel för många tallföryngringar.

Insektsskador ha också gjort sig mycket starkt gällande på Älvdalsreviren. Stora skadegörare på plantor äro sålunda vivlar, t.ex. snytbaggar, och på ungräd den nyligen av K.-H. FORSSLUND (1960) omskrivna lilla tallstekeln (*Diprion pallipes*). Lilla tallstekeln uppträdande har säkerligen varit en av de viktigaste anledningarna till att Mossibergsbrännan i sin helhet icke kunnat återbeklädas med skog. Se fig. 15. Den har säkerligen också starkt bidragit till »låg fjällens» bibehållande i ett nästan trädlöst skick.

Efter avverkning av tallbestånd ha ofta mycket svåra mörghörhärjningar inträffat. Sådana ha närmare beskrivits av LAGERBERG (1911). Även har i samband med blädningsingrepp inom granskogar barkborrehärjningar förekommit. Så har exempelvis varit fallet vid Skärberg och Baltsar.

Viltskador. På platser, där älgen med förkärlek uppehåller sig under

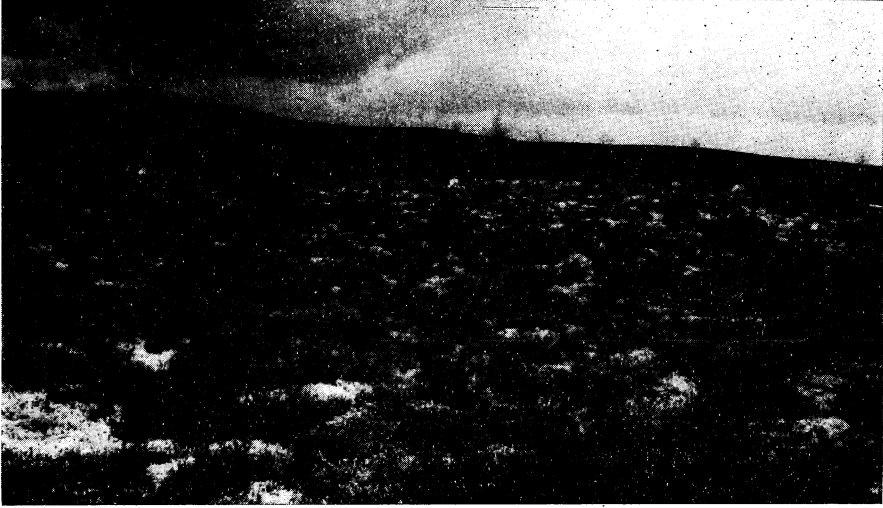


Foto C. Malmström 1953.

Fig. 15. Av lilla tallstekeln (*Diprion pallipes*) dödad tallungskog. Mossibergsbrännans södra del (Östra reviret).

Young pine forest destroyed by the small pine sawfly (*Diprion pallipes*). The southern part of the burnt area on Mossiberg (Eastern State Forest District).



Foto C. Malmström 1953.

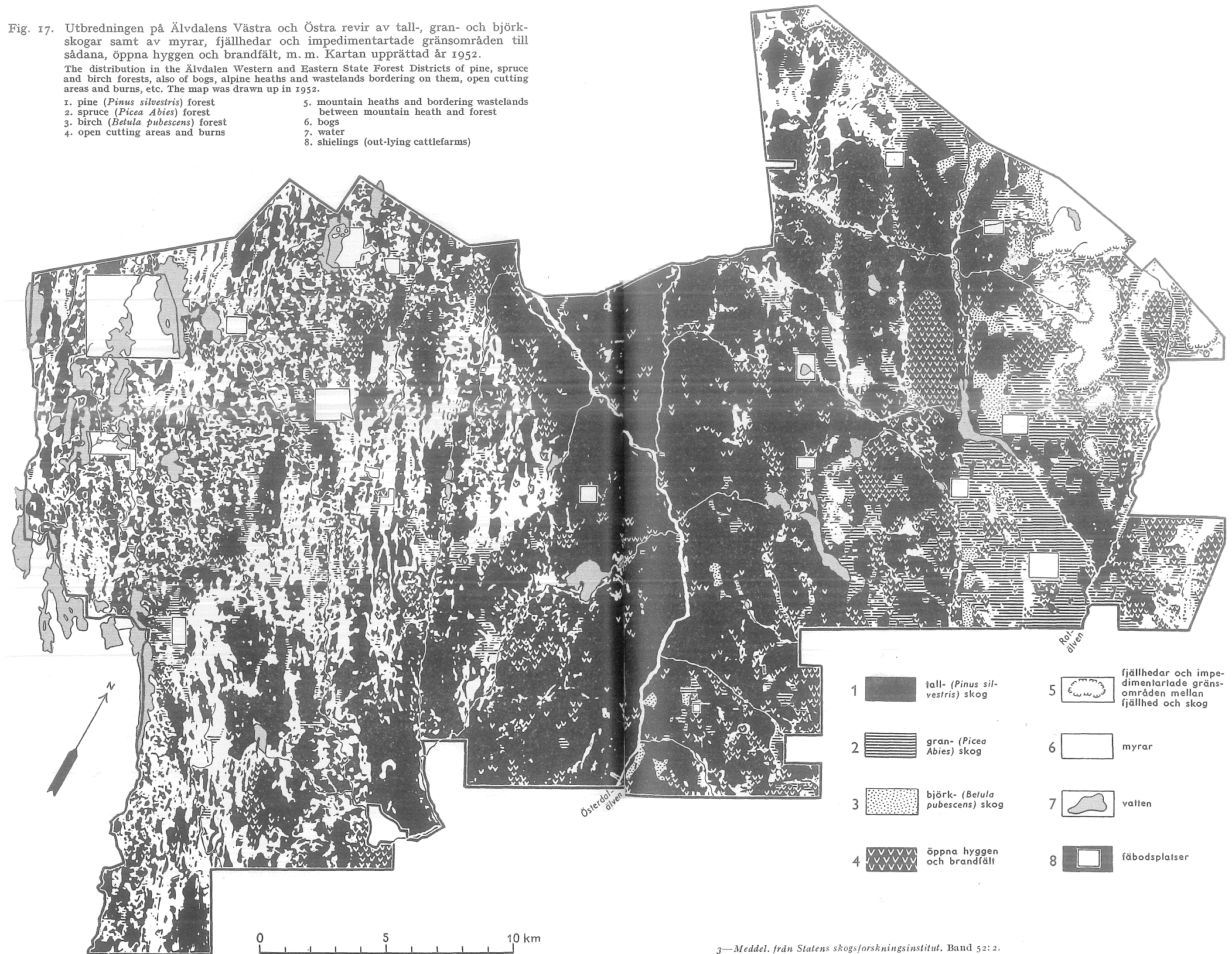
Fig. 16. Älgskador på ungtallskog. Hedlandet vid Lånåns utflöde i Rotälven (Östra reviret).

Young pine forest damaged by elk. Near the outlet of the river Lånån into the Rotälven river (Eastern State Forest District).

Fig. 17. Utbredningen på Älvdalens Västra och Östra revir av tall-, gran- och björk-skogar samt av myrar, fjällhedar och impedimentartade gränsområden till sådana, öppna hyggen och brandfält, m. m. Kartan upprättad år 1952.

The distribution in the Älvdalen Western and Eastern State Forest Districts of pine, spruce and birch forests, also of bogs, alpine heaths and wastelands bordering on them, open cutting areas and burns, etc. The map was drawn up in 1952.

- | | |
|---|---|
| 1. pine (<i>Pinus silvestris</i>) forest | 5. mountain heaths and bordering wastelands between mountain heath and forest |
| 2. spruce (<i>Picea Abies</i>) forest | 6. bogs |
| 3. birch (<i>Betula pubescens</i>) forest | 7. water |
| 4. open cutting areas and burns | 8. shielings (out-lying cattlefarms) |



senvintern, finner man ofta att ungskogar av tall helt ödelagts genom att älgen avbitit och brutit ned yngre träd. Mycket omfattande sådana skadegörelser förekomma exempelvis på hedlandet nära Lånåns utflöde i Rotälven (se fig. 16), men också inom tallungskogar kring Österdalälven.

Kap. 5. Vegetation och jordmånsförhållanden

A. Vegetationens zonerings och trädslagets utbredning

Älvdalsrevirens fastmarker intagas till största delen av *skog*. Endast inom Östra revirets högt liggande nordöstra delar är vegetationen av annat slag.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 18. Vidgreniga, äldre tallar i exponerat höjdläge. Nära Nupp på Östra Älvdalens revir.

Broad-branched old pines at an exposed altitude. Near Nupp in the Eastern State Forest District.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 19. Granar i exponerat höjdläge med långa, ofta rotsläende grenar i stammens nedre delar. Rödberget (Östra reviret).

Spruces at an exposed altitude with long branches, often striking root, in the lower parts of the trunk. Rödberget (Eastern State Forest District).

Man möter där en fjällhedsartad vegetation med sparsam eller ingen trädväxt. Gränsen mellan »skog» och »fjällhed» är dock ingalunda skarp och likartad utbildad. På vissa ställen går björk av mycket oväxligt slag, på andra spridda barrträd ända upp mot »fjällheden».

Kartan fig. 17 visar tall-, gran- och björkskogarnas utbredning samt vidare förekomsten av myrar, fjäll- och fjällgränsområden samt mera markerade kalhyggen och brandfält. Den har sammanställts på grundval av uppgifter från en av Domänstyrelsen år 1952 gjord skogsindelning.

Tallskogar dominera på reviren. Granskogar träffas främst på de södra sluttningarna av det höjdområde, i vilket Storvarden ingår, och inom området

mellan Rotälven och Aspvasstan. Inom Västra reviret och inom Östra revirets västra delar förekomma granskogar endast sparsamt och mest i bäckland och på andra av ett rörligt grundvatten influerade ställen.

Skogar med dominerande björk ha sin största utbredning inom de nordöstra höjdområdena, men förekomma även på brandfält och här och var i närheten av älvar, särskilt Rotälven.

Den i tallskogarna ingående tallen tillhör i systematiskt hänseende den nordsvenska typen, d. v. s. *Pinus silvestris* L. subsp. *lapponica* (Fries) Hartman. Den är sålunda normalt smalkronig, men blir som äldre i exponerade lägen ofta vidgrenig (se fig. 18). Tallen växer på mycket olika slags mark med hänsyn till geologi och fuktighet. Beståndsförhållandena äro också mycket växlande vad gäller slutenhet och höjd.

Granen är ävenledes av nordsvensk typ. Den är smalkronig och har korta huvudgrenar. Avvikelser förekomma dock. Sålunda ha granar i mera exponerade höjdlägen ofta långa grenar i stammens nedre delar (se fig. 19). Dessa grenar slå lätt rot, om de komma i beröring med marken, och härigenom åstadkommes en vegetativ föryngring av stor betydelse för granens fortbestånd på sådana lokaler. Granen visar också stor variation i växtlighet och höjd på olika växtplatser. På vissa platser blir granen som utvuxen endast 10 à 12 m hög, på andra över 30 m. På Mossibergets norra sluttning lär mot slutet av 1800-talet ha funnits över 40 m höga granar.

Av trädformig björk ha endast urskilts: *Betula pubescens* (coll.) (glasbjörk) och *Betula verrucosa* (masurbjörk). Av dessa är *Betula pubescens* den ojämförligt allmännaste. *Verrucosa*-björken förekommer vida sparsammare, och den är främst bunden till revirens lägre liggande delar. Den träffas sålunda allmänt mellan Trängslet och Bleckstugan samt inom Österdalälvens och Rotälvens dalgångar.

Av övriga spontant förekommande trädslag må nämnas: asp, sälg, rönn och gråal (*Alnus incana*). De ha en vidsträckt utbredning på reviren, men deras frekvens är låg, och de förekomma mest som insprängda element i tall-, gran- och björkskogarna. Som sällsyntheter märkas vidare hägg och klibbal (*Alnus glutinosa*). Dessa förekomma dock endast i buskform. Häggen är nästan helt bunden till bäckland.

Klibbal påträffades första gången år 1913. Det var på östra stranden av Tyrisjön (se VESTERLUND 1919, sid. 274). Sedermera har klibbal hittats vid en bäck SO om Nybodarna (se VESTERLUND 1926, sid. 255) och NV om Skarptäkt (se ALMQUIST 1949, sid. 217 och FÄRJE 1958, sid. 42).

På den vidsträckta Mossibergsbrännan på Östra reviret ha inplanteringar gjorts av tall och gran av ortsförärande proveniens samt av masurbjörk och ett par förärande barrträd: bergtall (*Pinus montana* el. *mugo*) och europeisk lärk (*Larix decidua*).

Den inplanterade tallen och granen av sydligare proveniens har till största delen gått ut. Däremot växa enstaka inplanterade masurbjörkar tämligen väl.

Bergtallen, vilken inplanterades på Mossibergsbrännan i smala bälten år 1918 eller 1919, har gått bra till. Detsamma gäller den europeiska lärken, som inplanterades samma år, men endast i liten skala.

I detta sammanhang kan även nämnas, att bergtall åren 1907—08 med framgång blivit införd genom sådd vid Bunkris, väster om stora landsvägen.

B. Olika skogssamhällen, deras regionala uppträdande och botaniska sammansättning

På Älvdalsreviren förekomma — uppkallade efter bottenskiktets sammansättning — tre huvudtyper av skogssamhällen:



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 20. Lavskog med nästan rent lavtäckte. Nära Hällbovallen på Älvdalens Västra revir.

Lichen forest with an almost purely lichenous covering. Near Hällbovallen in the Western State Forest District.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 21. Lavskog med lavtäckte med framträdande inslag av friskmarksmossor. Typisk för området. Flögåsen (Östra reviret).

Lichen forest with a lichenous covering with a conspicuous element of *Pleurozium* and other forestland mosses. Typical of the region. Flögåsen (Eastern State Forest-District).

lavrika skogar (lavskogar) med bottenskikt mest av lavar,
mossrika skogar med bottenskikt mest av skogs- eller friskmarksmossor, och
sumpmossrika skogar (sumpskogar) med bottenskikt till övervägande del av
 sumpmossor (såsom vitmossor och björnmossan *Polytrichum commune*).

Av dessa äro *lavskogarna* de ojämförligt allmännaste. De inta (enligt en uppskattning av år 1952) på Västra reviret 83 % av skogsmarksarealen och på Östra reviret 67 %. *Mossrika skogar* förekomma mest på Östra reviret (25 %) och företrädesvis inom sådana delar, där granen förhärskar. Inom Västra reviret är förekomsten blott 8 %. *Sumpmossrika skogar* ha ganska liten utbredning, 3 % å Västra reviret och 1 % å Östra. Övriga delar av revirens skogsmarksareal ligga som kalmarek.

a. Lavrika skogar (lavskogar)

Av lavar som uppbygga bottenskiktet märkas främst renlavar (*Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica* och *C. alpestris*). Men även andra lavar, såsom isländslav (*Cetraria islandica*) och bägarlavar, ingå ofta i lavtäcket.

Ibland bilda lavar nästan ensamt bottenskiktet, men ofta förekomma mossor inblandade. Vanligast äro väggmossan (*Pleurozium Schreberi*) och olika kvastmossor (*Dicrana*) samt björnmossorna *Polytrichum juniperinum* och *P. pilosum*. — I vissa lavskogar ingå även sumpmossor, framför allt *Sphagnum nemoreum* (= *acutifolium*).

Fältskiktet uppbygges mest av ris, särskilt ljung (*Calluna vulgaris*), men blåbärsris kan också dominera. Som viktiga följeris förekomma lingon och kråkbär.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 22. Lavskog med lavtäckte med inslag av sumpmossor. C:a 1 km SSO om Per Matsbodarna (Östra reviret).

Lichen forest with a lichen covering with patches of Sphagnum mosses. About 1 km. SSE of Per Matsbodarna (Eastern State Forest District).

Gräs och örter förekomma däremot ytterst sparsamt eller saknas helt. De oftast förekommande örterna och gräsen äro ängskovall (*Melampyrum pratense*) och krustätel (*Deschampsia flexuosa*).

Av trädslag dominerar tallen. Gran och björk förekomma endast insprängda, och detta är även fallet med asp och rönn.

Efter nyss anförda olikheter i bottenskiktets sammansättning ha revirens lavskogar uppdelats i tre undertyper, nämligen:

1. lavskogar med nästan rent lavtäckte,
2. » » lavtäckte med framträdande inslag av friskmarksmossor, och
3. » » » » inslag av sumpmossor.

Se fig. 20—22.

Den floristiska sammansättningen av dessa undertyper belyses närmare av 16 vegetationsanalyser (utförda å 10 × 10 m stora ytor), som redovisas i tabell *a* i materialbilaga II.

Av dessa undertyper är den med inslag av friskmarksmossor den ojämförligt allmännaste och den med sumpmossfläckar den sparsammast förekommande. Lavskogar med nästan rent lavtäckte ha ävenledes en stor utbredning, särskilt på Västra reviret, vilket som helhet betraktat ter sig vida mer lavskogspräglat än Östra reviret.

Lavskogarna präglas förutom av bottenskiktet mycket av risen. Uppträdandet av dem liksom av friskmarksmossorna förefaller att i hög grad stå i samband med trädbeståndens slutenhet. Blåbärrisets och friskmarksmossornas utveckling gynnas nämligen av mera slutna förhållanden, och ljung och lavar av mera öppna.

Beståndsförhållandena te sig mycket olika inom olika lavskogar. I vissa äro beståndsförhållandena ganska nöjaktiga, och tallen kan där som utvuxen nå en höjd av omkring 18 m och till och med något mer. I andra äro bestånden påfallande lågvuxna, luckiga eller trasiga. Särskilt gäller detta bestånd, som blivit utsatta för mer eller mindre kraftiga hugningar och sådana som växa i vindexponerade lägen. I sistnämnda bestånd har tallen låg kronansättning och »risig» växt.

Föryngringsförhållandena inom lavskogarna växla mycket. Ibland äro de tämligen nöjaktiga, men ofta påfallande dåliga. Orsakerna härtill kunna vara många, t. ex. snöskytte, insekts- och älgangrepp, dålig frötillgång och ogynnsamma gröningsbetingelser.

Lavskogar förefalla att på vissa lokaler vara beständiga i uppträdandet, men på andra ganska labila. Det förra tycks framför allt gälla lavskogar på



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 23. Ljungrik lavskog med inslag av friskmarksmossor. Ljungen är 40—50 cm hög och tätvuxen. Gökhult, 1,5 km V om norra delen av Stora Rensjön (Västra reviret).

Lichen forest abounding in heather and with an element of *Pleurozium* and other forestland mosses. The heather is 40—50 cm high and of dense growth. Gökhult, 1,5 km. W of the northern part of lake Stora Rensjön (Western State Forest District).

torra lokaler, det senare åter sådana som växa på friska marker, där vid ökad slutenhet hos trädbeståndet en övergång till mossrik skog kan följa.

Ett fysionomiskt drag värt att påpekas hos Älvdalsrevirens lavskogar är att ljungen ofta är påfallande hög och tätvuxen, och detta beroende av underlagets mineralogiska sammansättning. Höjden håller sig vanligen mellan 25—40 cm, men går stundom upp till 60 à 65 cm, såsom vid Råbrunnsåsen, Grimsåkerberget, Gökhult och Björnhult på Västra reviret. — Blåbärs- och lingonrisen äro som regel lågvuxna (blåbärsriset har en höjd av 5—10 cm, men i enstaka fall upp till 20 à 25 cm; lingonriset blir 3—10 cm högt).

Många lavskogar skilja sig genom den täta och högvuxna ljungväxten märkbart från ljungrika lavskogar i Norrland. Där är ljungen mera lågvuxen och fläckvis uppträdande. Älvdalsrevirens ljungrika lavskogar likna i stället med avseende å ljungväxten ganska mycket sydvästsvenska ljungedar. Se fig. 23.



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 24. Äldre ristallskog med framträdande inslag av lavar i mosstäcket. Högsta tallarna 23—25 m. Svartgessi-reservatet, 2 km SV om Hällstugan (Västra reviret). Old dwarf-shrub forest with a conspicuous element of lichens in the moss-covering. The highest pines 23—25 m. The Svartgessi reservation. 2 km. SW of Hällstugan (Western State Forest District).

b. Mossrika skogar

Bland friskmarks- eller skogsmossor, som uppbygga mosstäcket i mossrika skogar, märkas särskilt väggmossa (*Pleurozium Schreberi*), husmossa (*Hylocomium splendens*), kammossa (*Ctenium crista castrensis*) och kvastmossor (*Dicrana*). Därjämte förekomma i vissa mosstäcken inslag av lavar och i andra av sumpmossor, främst vitmossor och björnmossan *Polytrichum commune*.

Stora växlingar råda beträffande förekomsten av ris, gräs och örter. I vissa mossrika skogar uppbyggs fältskikten (i ett mera slutet stadium) nästan enbart av ris, inom andra, förutom av ris, av gräs och en myckenhet

låga örter, och slutligen finnas mossrika skogar, vilka innehålla icke endast ris och låga örter utan även talrika höga örter och stundom högvuxna gräs.

Efter nämnda olikheter i fältskiktens sammansättning ha de mossrika skogarna uppdelats i nedanstående tre typer:

1. risskogar,
2. lågörtsskogar, och
3. högörtsskogar.

Dessa typer äro vanligen fördelade i terrängen på sådant sätt, att högörts-

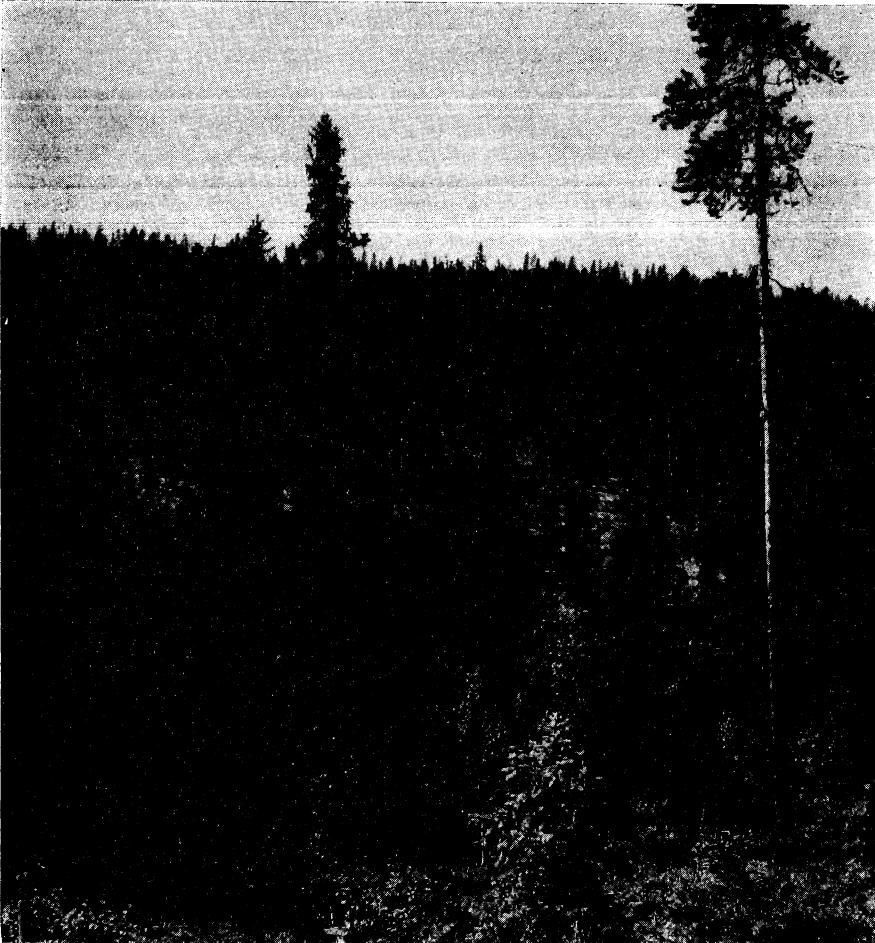


Foto C. Malmström 1953.

Fig. 25. Risgranskog med mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor. Ymnig förekomst av blåbär. Mellan Romundsvasslan och Rom (Östra reviret).

Dwarf-shrub forest with a moss-covering almost entirely of forestland mosses. An abundance of whortleberry (*Vaccinium Myrtillus*). Between Romundsvasslan and Rom (Eastern State Forest District).



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 26. Risgranskog med inslag av sumpmossor. Ymnig förekomst av blåbär. Mellan Gartjärnsbäcken och Rotälven, ej långt från landsvägsbron över Rotälven (Östra reviret).

Dwarf-shrub forest with patches of *Sphagnum* mosses. An abundance of whortleberry (*Vaccinium Myrtillus*). Between Gartjärnsbäcken and the river Rotälven, not far from the road bridge across the river Rotälven (Eastern State Forest District).

skogar växa på ställen med högt och tydligt rörligt grundvatten och ris-
skogar på friska till något torra ställen eller på ställen, där grundvattnet väl
står högt men är föga rörligt. Lågörtsskogarnas växtplatser inta en mellan-
ställning, men likna i hydrologiskt hänseende mera högörtsskogarnas än ris-
skogarnas.

Risskogar

Alltefter mosstäckets olika beskaffenhet indelas risskogarna i följande tre
undertyper:

- a. risskogar med mosstäck med framträdande inslag av lavar,
- b. » » » av nästan enbart friskmarksmossor, och
- c. » » » med inslag av sumpmossor.

Se fig. 24—27.

Om artsammansättningen av dessa tre undertyper ger tabell *b* (i material-
bilaga II) upplysning.

Vanligen är blåbärsriset det mest framträdande riset inom Älvdalsrevirens risskogar, men stundom kan lingon eller ljung vara det. Lingon jämte kråkbär och linnea förekomma emellertid normalt i sådana risskogar där blåbärsriset dominerar, liksom blåbär och lingon träffas i risskogar med förhärskande ljung o. s. v.

Gräs och örter äro som redan nämnts sparsamma. Detta gäller i synnerhet då mera slutna beståndsförhållanden råda. Gräset kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) förekommer dock nästan alltid, men för det mesta steril och föga iögonfallande. Av örter förekommer mest ängskovall (*Melampyrum pratense*). Vid utglesning av risskogar öka dessa växter i antal och få bättre utvecklingsbetingelser. Även kunna en del andra arter komma in.

Inom risskogar med lavinslag plägar tallen dominera. I risskogar med nästan



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 27. Urskogsartad, högvuxen ristallskog med lavfläckar. Mellan vägen över Havtjärnsheden och Svartgessi-reservatet (Västra reviret).

Virgin-forest-like, high-grown dwarf-shrub forest with lichenous patches. Between the road across Havtjärnsheden and the Svartgessi reservation (Western State Forest District).

enbart friskmarksmossor är däremot granen som regel förhärskande. Dessutom förekomma lövträd, särskilt björk. Ibland träffas även blandbestånd av tall och gran.

Risskogar med inslag av lavar äro vanligen övergångsskogar mellan lav- och risskogar. Minskar slutenheten hos trädbeståndet, öka lavarna i antal, medan ökad slutenhet som regel gynnar mossorna. (Jfr A. NILSSON o. K. G. G. NORLING 1895.)

Risskogarnas trädslagssammansättning står i nära samband med skogens historia och i vilket utvecklingsstadium den befinner sig. Efter skogsbrand inkomma som första trädslag vanligen tall och glasbjörk. Så småningom invandrar gran, och den får allt större herravälde allt efter som glasbjörken på grund av sin relativt korta livslängd i förhållande till barrträden börjar falla ut. Till granens ökade dominans bidrar också att såväl glasbjörk som tall ha svårt att föryngra sig under de ljusförhållanden, som den invandrande granen tillskapar. Till slut blir granen nästan ensam beståndsbildare. — Denna utveckling är i sina olika faser lätt att följa inom undersökningsområdet.

Trädbestånden i risskogarna ha vanligen som utvuxna en medelhöjd av c:a 18 m, men större höjder kunna förekomma. Så t. ex. var år 1952 inom en risskog väster om Nornäs medelhöjden på tallen 20—23 m. Vid Älskojan på Östra reviret uppmättes år 1956 granar av ända till 25 m:s höjd.

Lågörtsskogar

Lågörtsskogar förekomma företrädesvis på Östra reviret. På Västra reviret träffas sådana endast på ett fåtal ställen.

Mosstäcket i lågörtsskogarna är i regel väl utbildat och i detsamma ingå många olika mossarter. Ibland träffas endast friskmarksmossor, men ofta förekomma inslag av sumpmossor, särskilt *Sphagnum Girgensohnii*. Lavar äro däremot sällsynta, och träffas sådana är det mest på stubbar eller på marken liggande lågor.

Lågörtsskogarna få sin prägel framför allt av den lilla ormbunken ekbräken (*Dryopteris Linnaëana* = *Thelypteris* el. *Lastrea Dryopteris*). De tillhöra sålunda nästan undantagslöst den s. k. *Dryopteris*-typen (se MALMSTRÖM 1949, sid. 62). I denna ingå dock normalt både ris — särskilt blåbär, lingon och linnea — och (förutom ekbräken) ett flertal örter jämte gräs. Bland gräs och örter må särskilt nämnas: kruståtel (*Deschampsia flexuosa*), vårfryle (*Luzula pilosa*), ekorrjärsört (*Maianthemum bifolium*), skogskovall (*Melampyrum silvaticum*), harsyra (*Oxalis Acetosella*), björkpyrola (*Pyrola* el. *Ramischia secunda*), gullris (*Solidago Virgaurea*) och skogsstjärna (*Trientalis europaea*).

Trädbestånden bildas framför allt av gran, ofta med inslag av björk och vissa andra lövträd. Tall förekommer mera sällan. Se fig. 28—29.

En närmare redogörelse för artsammansättningen hos lågörtsskogar lämnas i tabell c (i materialbilaga II).

Flera av Älvdalsrevirens ur produktionssynpunkt gynnsammaste skogar tillhöra lågörtstypen. Höjden å äldre träd är ofta omkring 25 m. Som exempel på sådana skogar må särskilt nämnas: från Östra reviret granskogar nedanför Svartåsen och Lekattsåsen samt nära Rotsugnet och vid Blästbäckens utflöde i Rotälven; och från Västra reviret: granbeståndet 1,5 km NNO om Nyängen, där granen har en höjd av 30—35 m och boniteten (se sid. 67) är 6, samt nära Alphyddan och inom Rensjöreservatet.



Foto C. Malmström 1954.

Fig. 28. Lågörtsskogsgranskog av *Dryopteris*-typ. Yta 79 nära Rotsugnet (Östra reviret).
Low-herb spruce forest of the *Dryopteris* type. Sample plot 79 near Rotsugnet (Eastern State Forest District).

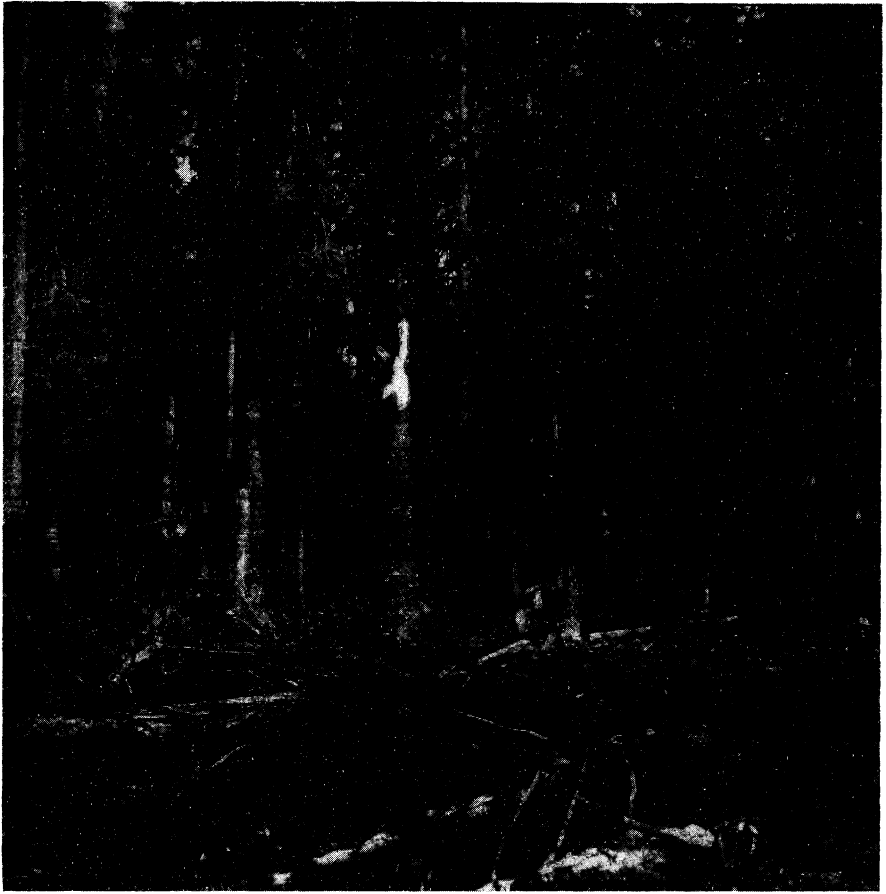


Foto C. Malmström 1956.

Fig. 29. Lågörtsskogsgranskog av *Dryopteris*-typ (bonitet 6). Yta 90, 1,5 km NNO om Nyängen (Västra reviret).

Low-herb spruce forest of the *Dryopteris* type (site quality class 6). Sample plot 90, 1.5 km. NNE of Nyängen (Western State Forest District).

Högörtsskogar

Högörtsskogar förekomma mest på Östra reviret, men utbredningen är obetydlig och lokal. De uppträda i bäckland, nedanför källor och på fuktiga sluttningar. Skogar av detta slag ha tidigare benämnts »grankäl» (se CNATTINGIUS 1894, sid. 41—42 och HESSELMAN 1906, sid. 29) eller »granlund» (se SAMUELSSON 1910).

Trädbeståndet bildas vanligen av gran men ofta med inblandning av lövträd, såsom björk (*Betula pubescens*), gråal, rönn, sälg och hägg. Granen är vanligen högvuxen (20—30 m) och vacker. Buskar (en, videbuskar och hallon) förekomma ofta. Stundom uppträder även tibast (*Daphne Mezereum*).



Foto C. Malmström 1953.

Fig. 30. Högörtsskog med ymnig vegetation, företrädesvis av midsommarblomster (*Geranium silvaticum*). Yta 58, Rasskärbäcken (Östra reviret).
High-herb forest with a high-grown vegetation, chiefly of midsummer flowers (*Geranium silvaticum*). Sample plot 58, Rasskärbäcken (Eastern State Forest District).

Ört- och gräsfloran är mycket rik och yppig, och den består förutom av i lågörtstypen förekommande örter och gräs av bl. a. ett flertal högvuxna arter. Vanliga äro sålunda: midsommarblomster, mjölke (*Epilobium* el. *Chamaenerion angustifolium*), vandelört (*Valeriana sambucifolia*), älgört (*Filipendula Ulmaria*) och borsttistel (*Cirsium heterophyllum*). Bland högvuxna gräs kunna nämnas: tuvtåtel (*Deschampsia caespitosa*), ven (*Calamagrostis purpurea*) och bergslok (*Melica nutans*). Se fig. 30.

Ris, såsom bärris och linnea, förekomma ofta, men göra sig föga gällande i den högvuxna markvegetationen.

Bottenskiktet är oftast sammansatt av friskmarksmossor jämte sumpmossor i låg frekvens. Mossfloran är påfallande artrik. Lavar träffas mycket sparsamt och mest bundna till på marken liggande lågor.

Högörtsskogarnas flora illustreras närmare i tabell *d* i materialbilaga II.

De vackrast utbildade högörtsskogarna växa: nära Trolltjärnsheden där

Mellantjärnsbäcken faller nedför bergstupet; nära Aspvasflan c:a 1 km söder om Kronborgsdammen; på sluttningar av Rödberget och vid Skarptäkt; å reservatet vid Granåvallsvägen och vid Järfliotbäckens utflöde i Österdalälven. — Särskilt är Aspvasse-lokalen utomordentligt rik och rymmer bl. a. *Actaea spicata*, *Galium triflorum*, *Milium effusum*, *Polygonatum verticillatum* och *Matteuccia Struthiopteris* (= *Struthiopteris filicastrum*).

c. Sumpmossrika skogar (sumpskogar)

Sumpmossrika skogar (sumpskogar) äro helt bundna till fuktiga och sum-piga marker och uppträda därför i samband med myrar och bäckar eller på sluttningar, där källsprång bryta fram.

De sumpmossrika skogarna äro antingen granskogar med inslag av björk och gråal eller tallskogar.

Till sin floristiska sammansättning och sitt allmänna utseende förete de mycket stora variationer.

Vissa sumpskogar påminna om risskogor med inslag av sumpmossor, men skilja sig från dem genom att sumpmossorna täcka över hälften av markytan. Denna sumpskogstyp brukar gå under namn av *risskogsliknande sumpskog*. Andra sumpskogar likna trädbevuxna rismossar eller kärr genom att samma eller likartade mossor och fältskikt växter förekomma. De kallas därför *mosseaktiga* resp. *kärraktiga sumpskogar*. Skillnaden mellan dessa sumpskogstyper och rismossarna och kärren ligger i att sumpskogarna ha ett så pass slutet trädbestånd, att de ur ekonomisk synpunkt betraktas som produktiv skog, i motsats till mossar och kärr, vilkas trädväxt är så svag, att de hänföras till impedimenten.

Sumpskogarna ha varit föremål för ganska ingående undersökningar. Tyvärr äro dessa ännu icke slutförda, varför sumpskogarna icke komma att i detta sammanhang närmare behandlas. Detsamma gäller *Ålvålsrevirens myrsamhällen* och *vattnens vegetation*.

Ett undantag må dock göras för ett f. d. sumpkogsområde, Nyängen, som ligger c:a 5 km NO om Lövnäs på Västra reviret. Detta område (se fig. 31) är särskilt intressant och värt att omnämnas till följd av den rika och yppiga flora med bl. a. utpräglade kalkväxter som präglar detsamma och de ekologiska problem området rymmer. Det är till arealen icke särskilt omfattande och omges av torftiga och artfattiga ljung-lavskogor. — Se vidare sid. 65 och 67.

Nyängen intogs ursprungligen dels av örtrik kärraktigt sumpskog och dels av högrötsgranskog med stor förekomst av midsommarblomster (*Geranium silvaticum*). Området kalhöggs 1947 och ligger ännu som hygge. År 1950 planterades dock en del tall. En större bäck, som tidigare översilade om-



Foto C. Malmström 1954.

Fig. 31. F. d. sumpskogsområde med intressant växtlighet. Bl. a. ingår ett flertal kalkväxter, t. ex. guckusko (*Cypripedium Calceolus*) och brudsporre (*Gymnadenia conopsea*). Nyängen på Älvdalens Västra revir.

A formerly swamp forest area with an interesting vegetation. Inter alia, it includes a number of calciphilous plants, e.g. *Cypripedium Calceolus* and *Gymnadenia conopsea*. Nyängen in the Western State Forest District

rådet, har också rensats, varför området blivit torrare. Efter kalhugningen har även risbränning i högar förekommit.

Nedanstående artlista, uppgjord den 3 augusti 1954, illustrerar floran:

TRÄD: t. Talrika granstubbar tyda på att området tidigare intagits av granskog av tämligen god slutenhet.

Alnus incana, sly
Betula pubescens
 » *verrucosa*
Picea Abies

Pinus silvestris
Populus tremula, sly
Salix caprea, sly
Sorbus aucuparia, sly

BUSKAR: e

<i>Daphne Mezereum</i>	<i>Salix aurita</i>
<i>Juniperus communis</i>	» <i>lapponum</i>
<i>Rosa majalis</i> (= <i>cinnamomea</i>)	» <i>phylicifolia</i>
<i>Rubus idaeus</i>	

RIS: s, mest bundna till stubbar, lågor och liknande markupphöjningar.

<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Vaccinium Myrtillus</i>
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	» <i>uliginosum</i>
<i>Linnaea borealis</i>	» <i>Vitis-idaea</i>
<i>Lycopodium annotinum</i>	

GRÄS och ÖRTER: y, rik och frodig gräs- och örtvegetation.

<i>Achillea Millefolium</i>	<i>Epilobium davuricum</i>
<i>Agropyron caninum</i>	<i>Equisetum arvense</i>
<i>Agrostis canina</i>	» <i>scirpoides</i>
» <i>tenuis</i>	» <i>silvaticum</i>
<i>Alchemilla micans</i>	<i>Eriophorum angustifolium</i>
<i>Angelica silvestris</i>	» <i>latifolium</i>
<i>Antennaria dioeca</i>	<i>Festuca ovina</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	» <i>rubra</i>
<i>Arabis arenosa</i>	<i>Filipendula Ulmaria</i>
<i>Calamagrostis canescens</i> (= <i>lanceolata</i>)	<i>Fragaria vesca</i>
» <i>purpurea</i>	<i>Galium palustre</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Geranium silvaticum</i>
<i>Carex brunnescens</i>	<i>Geum rivale</i>
» <i>canescens</i>	<i>Gymnadenia conopsea</i>
» <i>capillaris</i>	<i>Hieracium rigidum</i> (coll.)
» <i>capitata</i>	» <i>vulgatum</i> (coll.)
» <i>dioeca</i>	<i>Juncus alpinus</i>
» <i>echinata</i>	» <i>filiformis</i>
» <i>flava</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>
» <i>juncella</i>	<i>Listera ovata</i>
» <i>magellanica</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
» <i>panicea</i>	<i>Luzula multiflora</i>
» <i>vaginata</i>	» <i>pilosa</i>
<i>Cerastium caespitosum</i>	<i>Maianthemum bifolium</i>
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	<i>Matricaria inodora</i>
<i>Cirsium heterophyllum</i>	<i>Melampyrum pratense</i>
<i>Coeloglossum viride</i>	» <i>silvaticum</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Melica nutans</i>
<i>Corallorhiza trifida</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>
<i>Crepis paludosa</i>	<i>Milium effusum</i>
<i>Cypripedium Calceolus</i>	<i>Molinia coerulea</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Moneses uniflora</i>
» <i>flexuosa</i>	<i>Oxalis Acetosella</i>
<i>Dryopteris Linnaeana</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
<i>Epilobium</i> (= <i>Chamaenerion</i>) <i>angustifolium</i>	<i>Parnassia palustris</i>

<i>Phleum alpinum</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Pinquicula vulgaris</i>	<i>Scirpus Hudsonianus</i> (= <i>Trichophorum</i> <i>alpinum</i>)
<i>Poa annua</i>	<i>Selaginella Selaginoides</i>
» <i>trivialis</i>	<i>Solidago Virgaurea</i>
<i>Polygonum viviparum</i>	<i>Stellaria calycantha</i>
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Succisa pratensis</i>
<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Taraxacum</i> sp.
<i>Pyrola minor</i>	<i>Tofieldia pusilla</i>
» <i>rotundifolia</i>	<i>Trientalis europaea</i>
» <i>secunda</i>	<i>Valeriana sambucifolia</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Veronica officinalis</i>
» <i>repens</i>	» <i>serpyllifolia</i>
<i>Rubus saxatilis</i>	<i>Viola canina</i>
<i>Rumex Acetosa</i>	» <i>epipsila</i>
» <i>Acetosella</i>	

BLADMOSSOR: r +, fläckvis y

<i>Bryum</i> sp.	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Calliergon Richardsonii</i>	<i>Mnium pseudopunctatum</i>
<i>Campylium</i> (= <i>Amblystegium</i>) <i>stellatum</i>	<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Pleurozium Schreberi</i>
<i>Climacium dendroides</i>	<i>Pohlia nutans</i>
<i>Ctenium crista castrensis</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
<i>Ditrichum flexicaule</i>	» <i>triquetrum</i>
<i>Drepanocladus revolvens</i>	<i>Sphagnum fuscum</i>
» <i>uncinatus</i>	» <i>nemoreum</i>
<i>Fissidens adianthoides</i>	» <i>Warnstorffianum</i> m. fl.
<i>Funaria hygrometrica</i>	<i>Tomenthypnum trichoides</i>
<i>Gymnocybe palustris</i>	<i>Tortella fragilis</i>

LEVERMOSSOR: e

<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	<i>Ptilidium</i> (= <i>Blepharozia</i>) <i>pulcherrimum</i>
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	<i>Scapania irrigua</i>
<i>Orthocaulis Floerkei</i>	<i>Tritomaria quinquedentata</i>

LAVAR: e, förekomma egentligen endast på stubbar och lågor.

<i>Cladonia coniocraea</i>	<i>Cladonia fimbriata</i>
» <i>cornuta</i>	» <i>rangiferina</i>
» <i>deformis</i>	» <i>sylvatica</i>

C. Lågfjällens vegetation

Inom de högre partierna av Östra reviret, såsom på Storvarden, träffas en vegetation som mycket avviker från den inom det egentliga skogslandet normala. Där träffas kala eller i det närmaste kala »fjällhedar». Dessa hedar få sin karaktär framför allt av ymnig ljung (*Calluna vulgaris*) och ett tämligen väl utbildat lavtäckte, i vilket renlavar spela den största rollen. Finnas

träd, utgöras de av enstaka 1—3 m höga tallar och björkar samt decimeter-höga plantor av dessa trädslag. Se närmare om lågfjällens vegetation i SAMUELSSON (1917).

Fjällhedens floristiska sammansättning framgår närmare av nedanstående vegetationsanalys, som gäller en 10 × 10 m stor yta helt nära Storvårdens högsta punkt. På denna yta ha inga mera »utpräglade» fjällväxter påträffats, men sådana förekomma, ehuru sparsamt, på andra ställen inom Storvårdens fjällhedsintagna delar. Där har sålunda anträffats: *Carex Bigelowii* (= *C. rigida*), *Juncus trifidus*, *Loiseleuria procumbens* och *Phyllodoce coerulea* (se ALMQUIST 1949 och FÄRJE 1958).

Vegetationsanalys från Storvården (triangelpunkt 821)

TRÄD: e

Betula pubescens

Pinus silvestris, 1,5—2 m höga småträd
+ 1—3 dm höga växtliga plantor

BUSKAR: e

Betula nana

RIS: y

Arctostaphylos alpina e

Lycopodium clavatum e

Calluna vulgaris y, 10—15 cm hög

» *selago* e

Empetrum hermaphroditum t

Vaccinium Myrtilus e, helt låg

» *Vitis-idaea* e, helt låg

GRÄS och ÖRTER: e

Deschampsia flexuosa, fertil

BLADMOSSOR: e

Dicranum fuscescens

Racomitrium ramulosum

Pleurozium Schreberi

LEVERMOSSOR: e

Ptilidium ciliare

LAVAR: r—y

Cetraria crispa e

Cladonia deformis e

» *islandica* e

» *macilenta* e

» *nivalis* e

» *rangiferina* } r—y

Cladonia alpestris t

» *sylvatica* }

» *coccifera* e

» *uncialis* e

BOTTENSKIKTSFRIA FLÄCKAR: r

Inom fjällhedssamhällena kunna också förekomma vissa sumpväxter, t. ex. *Eriophorum vaginatum*.

Mellan fjällheden och den egentliga skogen träffas »gränsområden» av växlande slag, oftast be vuxna med enstaka till spridda träd. I allmänhet äro dessa områden ur skogsväxtsynpunkt så torftiga, att de måste hänföras

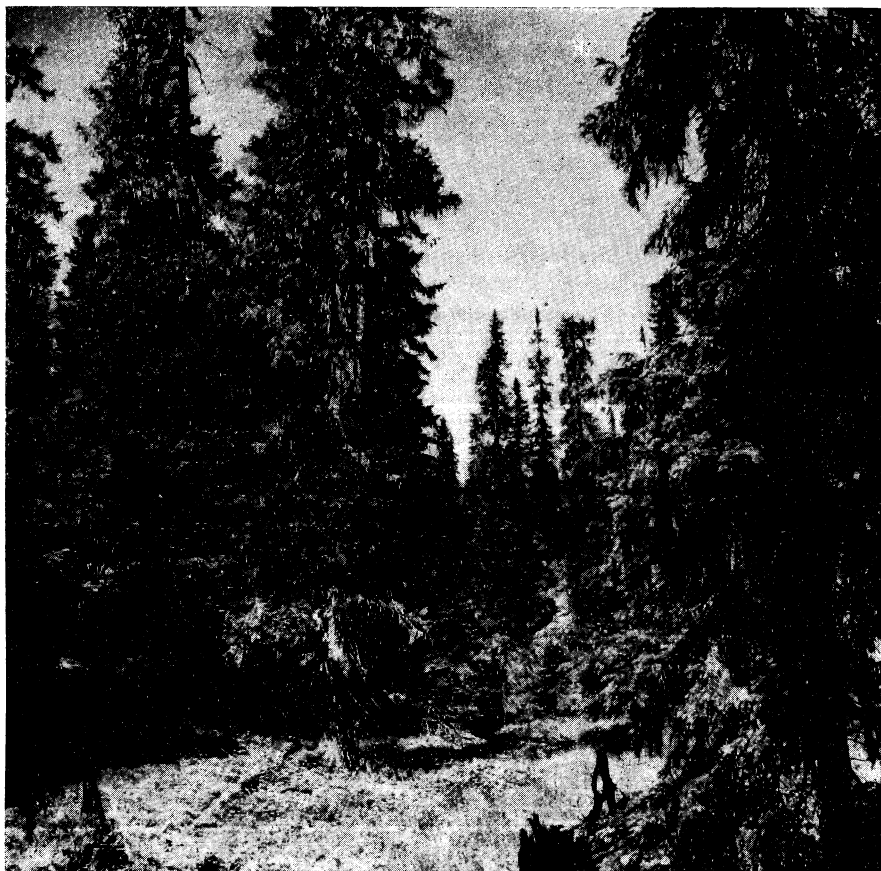


Foto C. Malmström 1954.

Fig. 32. Högörtsgranskog (bonitet 5) strax S om Rödbergets topp intill det där befintliga impedimentartade »fjällgräns-området». Yta 71 (Östra reviret).

High-herb spruce forest (site quality class 5) just S of the summit of mount Rödberget, close to the timber line. Sample plot 71 (Eastern State Forest District).

till impedimenten. Undantag finnas emellertid. Sålunda träffas intill fäboden Nupp, som huvudsakligen omges av impedimentartade fjällgränsområden en c:a 18 m hög *Dryopteris*-granskog. Strax söder om Rödbergets topp, som likaledes omges av impedimentartade fjällgränsområden med oväxtlig tall och björk, träffas ett granbestånd av tämligen god växtlighet (bonitet 5) omedelbart intill fjällgränsområdet. Se fig. 32.

Båda dessa anmärkningsvärt produktiva Nupp- och Rödbergslokaler utmärkas emellertid av mycket goda lokala ståndortsförhållanden (vindskyddat läge, god marklutning och god fuktighets- och näringstillgång).

Trädlösheten eller trädfattigdomen hos de nu beskrivna hedsamhällena är förvisso en följd av det rådande klimatet. Då enstaka träd och trädplantor

dock förekomma inom »fjällhedsområdena», är det otvetydigt att under vissa år klimatet icke lägger hinder i vägen för skogsfrö att gro och plantor att utvecklas. — Andra orsaker till att det är svårt att få skog att invandra på dessa höglägemarker äro de talrika skogseldar, som gått fram över dem (se TH. ÖRTENBLAD 1891, sid. 26—27) och förut berörda insektshärjningar.

D. Fäbodvallars och skogskojplatsers vegetation

På övergivna fäbodvallars och ställen, där skogskojor med stallar legat, finner man ofta en ängsartad vegetation, som innehåller en hel del för den spontana vegetationen främmande gräs och örter.

För att illustrera floran på övergivna fäbodvallars meddelas här en förteckning över gräs och örter, som antecknats från: Slängbodarna (1), Lokavallen (2), Klitten (3), Granåvallen (4) och Rom (5):

<i>Achillea Millefolium</i> 2—5	<i>Melandrium rubrum</i> 1—5
<i>Agrostis tenuis</i> 1	<i>Mulgedium alpinum</i> 5
<i>Alchemilla</i> sp. 3—5	<i>Myosotis silvatica</i> 3—4
<i>Antennaria dioeca</i> 3,5	<i>Nardus stricta</i> 1—5
<i>Anthoxanthum odoratum</i> 1—5	<i>Oxalis Acetosella</i> 5
<i>Anthriscus silvestris</i> 2—5	<i>Phleum alpinum</i> 1—5
<i>Barbarea vulgaris</i> 4	<i>Poa alpina</i> 1
<i>Botrychium Lunaria</i> 5	» <i>palustris</i> 4
<i>Carex canescens</i> 1—3, 5	» <i>pratensis</i> 4—5
» <i>Goodenowii</i> 1	<i>Polygonum viviparum</i> 1—5
» <i>panicea</i> 1—3,5	<i>Potentilla erecta</i> 1—5
<i>Cerastium caespitosum</i> 1—5	<i>Ranunculus acris</i> 1—5
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> 3—4	<i>Rhinanthus minor</i> 2—5
<i>Convallaria majalis</i> 5	<i>Rubus saxatilis</i> 1, 4—5
<i>Crepis paludosa</i> 3	<i>Rumex Acetosa</i> 1—5
<i>Deschampsia caespitosa</i> 1—3	» <i>domesticus</i> 2—5
» <i>flexuosa</i> 1—5	<i>Silene Cucubalus</i> 3—5
<i>Dryopteris austriaca</i> 1, 3, 5	<i>Solidago Virgaurea</i> 1—5
» <i>Linnaeana</i> 1, 3—5	<i>Stellaria calycantha</i> 3
<i>Epilobium</i> (= <i>Chamaenerion</i>) <i>angustifolium</i> 1—3, 5	» <i>graminea</i> 2, 4—5
<i>Eriophorum vaginatum</i> 3	» <i>nemorum</i> 5
<i>Galeopsis Tetrahit</i> 1—3	<i>Taraxacum</i> sp. 2—5
<i>Geranium silvaticum</i> 1—5	<i>Trientalis europaea</i> 1, 3—5
<i>Gnaphalium norvegicum</i> 3	<i>Trifolium medium</i> 2
<i>Hieracium</i> sp. 1—2, 4—5	» <i>pratense</i> 4—5
<i>Hypericum maculatum</i> 1—5	» <i>repens</i> 4
<i>Knautia arvensis</i> 5	<i>Urtica dioeca</i> 1—5
<i>Leontodon autumnalis</i> 3—4	<i>Veronica Chamaedrys</i> 3—5
<i>Luzula multiflora</i> 1—5	» <i>officinalis</i> 1, 5
» <i>pilosa</i> 1, 3—5	» <i>serpyllifolia</i> 1
<i>Maianthemum bifolium</i> 4—5	<i>Vicia Cracca</i> 5
<i>Melampyrum pratense</i> 3—5	<i>Viola montana</i> 5
» <i>silvaticum</i> 4—5	» <i>palustris</i> 3—4
	» <i>tricolor</i> 3—4

Ört- och gräsfloran från en *kojplats* med stallar illustreras väl av nedanstående anteckning från ett *kojområde* vid slutet av Lånåvägen. Ursprungligen utgjordes vegetationen här av artfattig och torftig lavtallskog:

<i>Achillea Millefolium</i>	<i>Phleum alpinum</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Alchemilla micans</i>	» <i>trivialis</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Potentilla norvegica</i>
<i>Anthriscus silvestris</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Arabis arenosa</i>	» <i>repens</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Rhinanthus minor</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Rumex Acetosa</i>
<i>Cerastium caespitosum</i>	» <i>domesticus</i>
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i>	<i>Solidago Virgaurea</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Stellaria calycantha</i>
» <i>flexuosa</i>	» <i>graminea</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	» <i>media</i>
<i>Festuca ovina</i>	<i>Taraxacum sp.</i>
» <i>rubra</i>	<i>Thlaspi arvense</i>
<i>Galeopsis speciosa</i>	<i>Trifolium hybridum</i>
» <i>Tetrahit</i>	» <i>pratense</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>	» <i>spadiceum</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Urtica dioeca</i>
<i>Matricaria inodora</i>	<i>Veronica Chamaedrys</i>
<i>Melandrium rubrum</i>	<i>Vicia Cracca</i>
<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Viola arvensis</i>
<i>Nardus stricta</i>	» <i>tricolor</i>

På själva *kojplatsen* har såväl träd- som markvegetationen starkt gynnats av den gödsling, som kom till under den tid *kojplatsen* med sina stallar var i bruk. Träden skjuta långa toppskott och ha en mörk barr- eller bladfärg. Vegetationen skiljer sig därför starkt från omgivande torftiga hedland.

E. Jordmånsförhållanden

I samband med vegetationsundersökningarna har stor uppmärksamhet ägnats jordmånsförhållandena. På flertalet vegetationsytor ha sålunda markprofilens byggnad studerats och jordprov insamlats från olika nivåer inom markprofilen för bestämmande av kemiska och mekaniska förhållanden. Vidare har uppmärksamhet ägnats rötternas uppträdande i olika markskikt.

Vid dessa studier tillämpades i huvudsak samma undersökningsmetoder som vid förf:s studier i Västerbotten (se MALMSTRÖM 1949). Sålunda ha bl. a. de insamlade jordproven analyserats efter de metoder, som närmare beskrivits av KARIN KNUTSON i nyssnämnda avhandlings bilaga 2 (se sid. 182—185). Endast då det gäller mineraljordsunderlagens halt av CaO, P₂O₅, K₂O, MgO, Fe₂O₃ och MnO har ett annat förfaringssätt kommit till användning. Detta beskrives närmare på sid. 63—64.

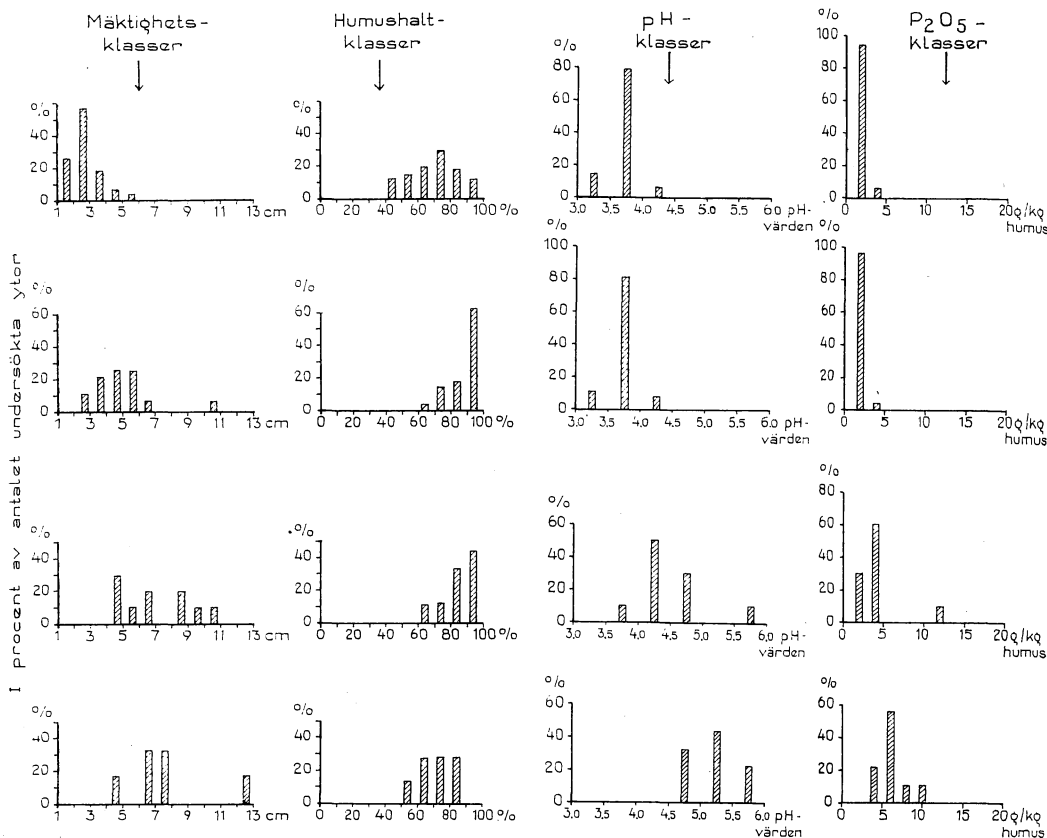


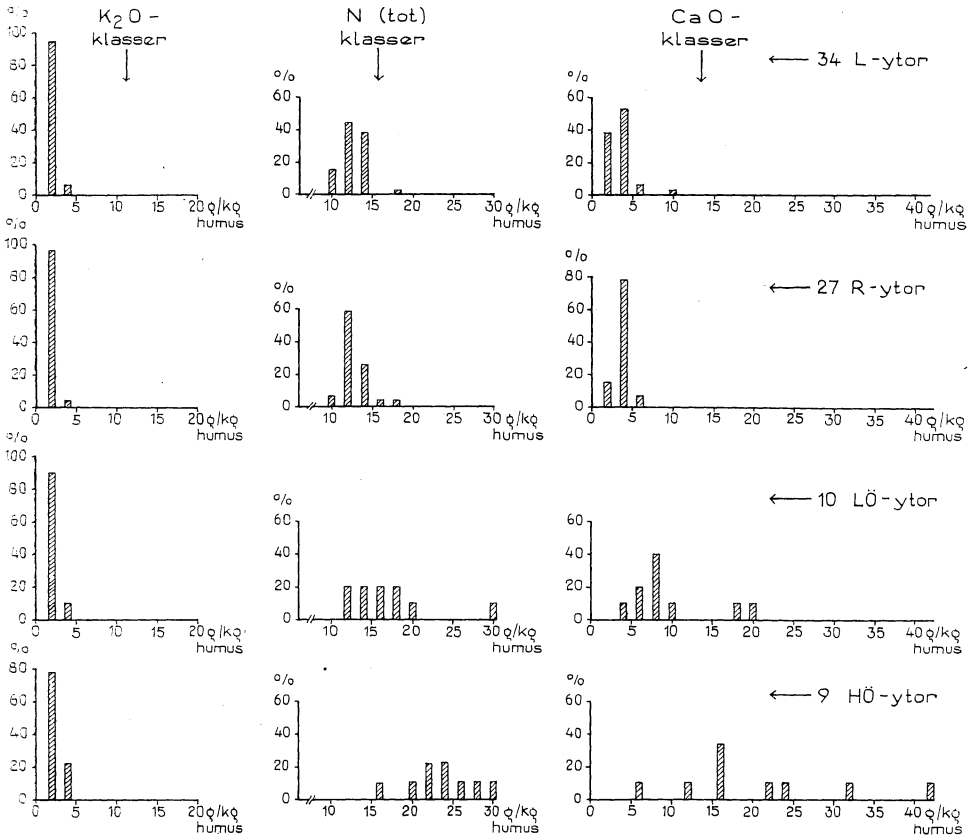
Fig. 33. Humuslagrets beskaffenhet hos olika huvudtyper
The condition of the humus layer in different main types of

L = lavskogar
lichen forests R = risskogar
dwarf-shrub forests

Den förhärskande jordmånstypen inom Älvdalsreviren är *podsolen*, men därjämte träffas på en del ställen en *brunjordsliknande jordmån* (se MALMSTRÖM 1949, sid. 37) samt på lokaler utmärkta av ett ständigt mycket högt grundvattenstånd en *jordmånstyp utan podsol och brunjord* (= sumpjordmån, O. TAMM 1931).

Av podsoltyper förekomma såväl järnpodsoler som järnhumuspodsoler och humuspodsoler. (Om dessa typerns kännetecken se närmare i O. TAMM 1940.) Järnpodsolerna dominera inom lav- och risskogar på frisk och torr mark; järnhumus- och humuspodsolerna åter inom lav- och risskogar med inslag av sumpmosor samt humuspodsol även inom vissa sumpskogar (jfr. LAG & MORK 1959).

Inom revirens lågörtsskogar är jordmånstypen stundom järnhumuspodsol, men oftast av den brunjordsliknande typen. Inom högörtsskogar förekommer nästan enbart den sistnämnda typen.



av skogssamhällen (angivna längst till höger).

forest communities (indicated furthest to the right).

LÖ = lågörtsskogar HÖ = högörtsskogar
low-herb forests high-herb forests

Jordmänstyper utan podsol eller brunjord äro mest bundna till sumpskogar och myrsamhällen, men kunna stundom förekomma inom risskogar med sumpmossor.

Inom Älvdalsrevirens podsolmarker är humuslagret vanligen av utpräglad *mår*- (el. *råhumus*-) typ (se ROMELL 1944) Däremot är humuslagret inom marker där den brunjordsliknande typen förekommer *mullartad mår*.

Humuslagrens mäktighet, humushalt och pH ha varit föremål för talrika observationer och undersökningar och dessutom har humuslagrets halt av de viktiga växtnäringssämnena N, CaO, P₂O₅ och K₂O undersökts.

En del av de härvid vunna resultaten framläggas i tabellerna a—d i materialbilaga II. För att förtydliga bilden av sambandet mellan de fyra här behandlade huvudtyperna av skogssamhällen (= lavskogar, risskogar, lågörtss-

skogar och högörtsskogar) och humuslagrets beskaffenhet framläggas på sid. 58—59 ett antal grafiska bilder (av samma typ som C. O. TAMM använt i sin avhandling av år 1951).

I dessa grafiska bilder ingår även en del material från provtytor, vilka av utrymmesskäl icke kunnat medtagas i tabellerna *a—d*. Tyvärr är materialet från lågörts- och högörtsskogar ganska litet, beroende på att dessa skogssamhällstyper äro så sparsamt representerade på Älvdalsreviren.

De meddelade grafiska bilderna visa att humuslagrets mäktighet är lägst inom lavskogar och störst inom högörtsskogar.

Humushalten har bestämts som glödningsförlust vid provets förbränning vid ca 550° C och meddelas i % av det ursprungliga provets vikt, torkat vid 100° C. En tendens till lägre humushalt märkes hos lavskogar och högörtsskogar, vilket i det förra fallet sammanhänger med humuslagrets ringa mäktighet, varigenom det många gånger är svårt att insamla humusprov utan att mineraljord medföljer. I det senare fallet beror den stundom låga humushalten på att i ett humuslager av den mullartade beskaffenhet, som förekommer inom högörtsskogar, har genom daggmaskars verksamhet mineraljord från mineraljordsunderlaget blivit inblandad.

pH-förhållandena inom humuslagren äro anmärkningsvärt lika inom lav- och risskogar, där pH-talet oftast är 3,5—4,0 och i de undersökta fallen aldrig överstiger 4,5. Inom lågörtsskogar och högörtsskogar äro pH-talen högre och kunna uppgå till nära 6,0.

Vad angår halterna — uttryckta i g/kg humus — av olika växtnäringsämnen i humuslagret framgår utan vidare, att de lägsta halterna förekomma inom lav- och risskogar. Inom lågörts- och högörtsskogar äro halterna av N, CaO och P₂O₅ högre, och detta gäller framför allt inom högörtsskogarna. Halten av K₂O varierar ganska litet inom olika skogssamhällstypers humuslager och är påfallande låg. — Dessa resultat överensstämma i allt väsentligt med de resultat, som vunnits vid liknande undersökningar i Västerbotten (se MALMSTRÖM 1949). Se ock C. O. TAMM 1959.

Vad angår *blekjordslagens* beskaffenhet inom undersökningsområdets podsoltyper är intet att tillägga utöver de uppgifter, som lämnas i tabellerna *a—d*.

Podsoltypernas *rostjordslager* är av gängse typ utom att *skenhälla* el. *ortsten* mycket ofta förekommer i lagrens översta del (se O. TAMM 1920, sid. 200—204). Den stora förekomsten av *skenhälla* hör till ett av de mest karakteristiska dragen i Älvdalsrevirens jordmånsförhållanden.

En representativ podsolprofil från en lågproduktiv lavskog (fläckvis dock mossrik skog med lavinslag) på Havtjärnsheden (Västra reviret) har specialundersökts av C. O. TAMM (fig. 34) varjämte prov från samma lokal har provats av fröken ANNA PETTERSON på avdelningen för botanik och mark-

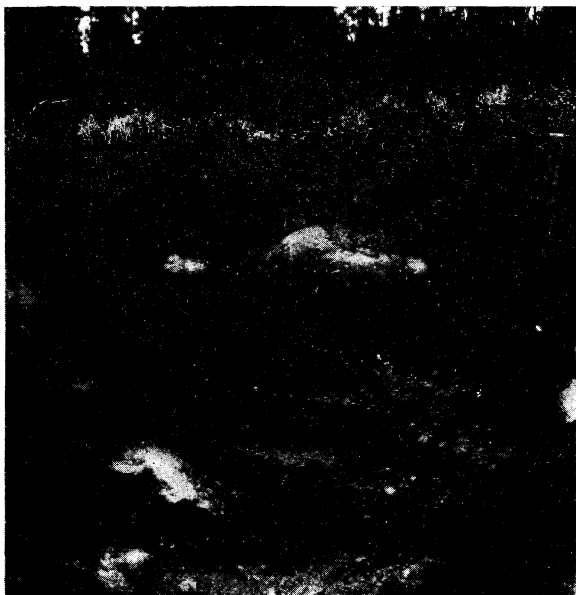


Foto C. O. Tamm 1959.

Fig. 34. Markprofil från Havtjärnsheden. — Morän med övervägande sandstensblock. I högra delen av profilen å 45—55 cm:s djup lins av sedimentmaterial (finmo). Växtsamhällstyp: lavtallskog med inslag av friskmarks mossor.

Summarisk profilbeskrivning:

A₁, mår (= råhumus), 2—4 cm mäktig, nederst något mineraljordblandad,
A₂, blekjord, 8—14 cm mäktig, gråbrun, nedåt ljusare (= lägre frekvens av mörkare fläckar),
B, rostjord, 7—15 cm mäktig, överst bestående av omkring 2 cm mörk skenhälla.

Soil profile at Havtjärnsheden. — Moraine with predominantly sandstone blocks. At the right section of the profile, at a depth of 45—55 cm., a lenticular mass of sedimentary material (fine sand).

Type of plant community: lichen pine forest with an element of forestland mosses.

Soil profile:

A₁, raw humus (=mor), thickness 2—4 cm., deepest down slightly mixed with mineral soil;
A₂, bleached earth, thickness 8—14 cm., greyish brown, lower down of a lighter colour (= lower frequency of darker spots);
B, rust earth, thickness 7—15 cm., uppermost consisting of about 2 cm. hard-pan.

lära på sin förmåga att mobilisera lösligt kväve. C. O. TAMM har meddelat följande om dessa undersökningar:

»Från lokalen ha insamlats dels större prov av olika markhorisonter från humuslagret och nedåt, vilka sedan genomgått lagringsprov upp till två år; andra fraktioner av proven ha undersökts med avseende på det organiska materialets medellålder (C₁₄-datering). Dels ha även areal- och volymbestämda prov uttagits för att möjliggöra en omräkning av halterna av organiskt material och växtnäringsämnen per ytenhet. De arealbestämda proven härröra dock endast från fyra smärre gropar, vilket egentligen är för litet för att ge ett fullt representativt utslag för en lokal; vidare ha icke gränserna mellan skikten kunnat dras på fullt identiskt sätt vid de bägge slagen av provtagning, varför full »översättbarhet» ej har uppnåtts.

Beträffande fördelningen på olika markhorisonter kunna följande siffror lämnas för kvävet (inom parentes glödningsförlusten som ett approximativt mått på mängden organiskt material):

markvegetation + förnaskikt	150 kg/ha (17 ton/ha)
humuslager (mår + den humusimpregnerade översta mineraljorden)	290 kg/ha (24 ton/ha)
blekjord	270 kg/ha (17 ton/ha)
rostjord (allra understa delen ej medtagen)	420 kg/ha (28 ton/ha)

Fördelningen är i stort sett den för järnpodsoler normala, även om blekjorden bl. a. på grund av sin mäktighet (ca 10 cm) svarar för en något större andel än vanligt av kväveförrådet. Det totala förrådet av kväve i marken är emellertid lågt både i humuslager och mineraljord.

Lagringsförsöken ge vid handen, att nedbrytningen av det organiska materialet i samtliga horisonter har gått mycket långsammare än i motsvarande prov från en produktiv granskog i Garpenberg. Efter två år hade ur mårn ca 14 % av kväveförrådet överförts i löslig form (huvudsakligen ammoniumjoner) mot ca 26 % i Garpenbergsprovet. Motsvarande gäller övriga horisonter; i rostjorden från Havtjärnsheden kunde över huvud taget ingen kvävemobilisering påvisas. Dessa siffror, som gälla provens egenskaper vid fuktig lagring i rumstemperatur, böra jämföras med resultaten från C₁₄-dateringarna, som ju böra återspegla vad som hänt under fältförhållanden. För Havtjärnshedsproven erhöles för undre delen av humuslagret (övergångsskiktet mellan mår och humusblandad mineraljord) åldern 140 ± 100 år och för blekjorden 230 ± 80 år. Som synes av medelfelen äro siffrorna mycket osäkra, men antyda i alla fall att proven innehålla avsevärda mängder organiskt material äldre än den nuvarande skogsgenerationen (omkring 130 år). För rostjorden erhöles

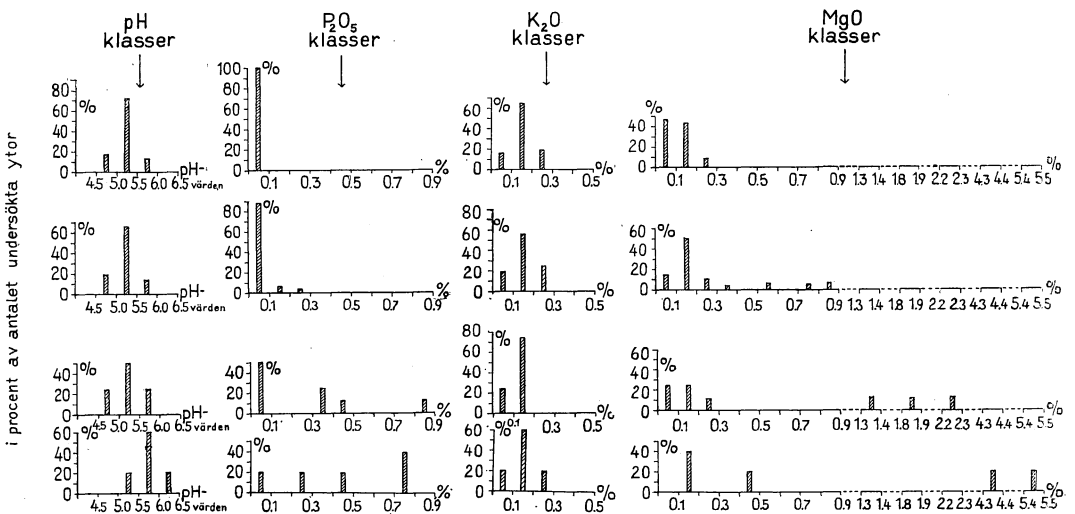


Fig. 35. Det mineraliska underlagets — på nivån omkring 1 m under markytan —

The condition of the subsoil — at a level of about 1 m. below the ground surface —

I, = lavskogar

R = riskogar

lichen forests

dwarf-shrub forests

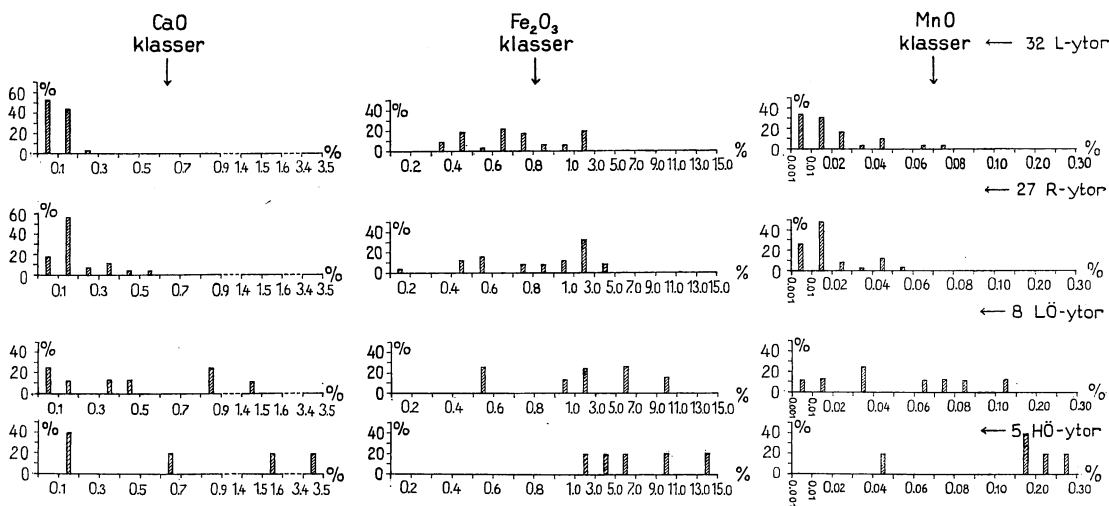
siffran 400 ± 80 år. En så låg ålder på det organiska materialet är endast möjlig om en fortgående nedbrytning av ständigt tillfört material äger rum. Att döma av lagringsproven kommer dock härvid ej mycket kväve att lös-göras i växttillgänglig form, och även om så skulle ske är antalet rötter i rostjorden och därunder på Havtjärnsheden så lågt, att den biologiska be-tydelsen av en sådan kvävemobilisering måste bli mycket begränsad.

Eftersom endast ett fåtal markprofiler hittills undersökts på ovan be-skrivet sätt är det svårt att dra några slutsatser av mera definitiv art. Mycket tyder dock på att den direkta orsaken till den dåliga produktio-nen på Havtjärnsheden och liknande lokaler icke endast är de låga totalförråden av humus och växtnäring; även tillgängligheten hos kvävet synes vara sämre än på vissa bättre lokaler.»

Inom de *brunjordsliknande markprofilerna* saknas givetvis blekjord och den brunjordsartade mineraljorden sträcker sig ända upp mot det mullartade humuslagret. Skenhälla saknas eller förekommer endast antydningvis.

De *oomvandlade mineraljordsunderlagen* inom såväl podsoltyper som »brun-jords-typer» ha ägnats talrika undersökningar i avsikt att utröna i vilken om-fattning olika skogssamhällstyper och boniteters uppträdande stå i samband med olikheter i mineraljordsunderlagens kemiska sammansättning.

De prov, som insamlats i samband med undersökningarna av mineraljords-underlagen, ha analyserats under ledning av fil. kand. fru KARIN KNUTSON enligt följande metoder:



beskaffenhet inom växtplatser för olika huvudtyper av skogssamhällen (angivna längst till höger).

within sites of various main types of forest communities (indicated furthest to the right).

LÖ = lågörtsskogar
low-herb forests

HÖ = högörtsskogar
high-herb forests

30 g av ett mineraljordsprov invägdes i en kjeldahlskolv. Härefter tillsattes 30 ml koncentrerad salpetersyra (HNO_3) och 20 ml koncentrerad överklorosyra (HClO_4). Kolven med sitt innehåll hölls i svag kokning under c:a 12 timmar. Härigenom förbrändes i provet förekommande organisk substans och salpetersyran avryktes.

Ur återstoden av provet borttogs kiselsyra (SiO_2) genom centrifugering och centrifugatet späddes med vatten till 200 ml. Den på så sätt erhållna lösningen benämnes i det följande »lösning A».

I 25 ml av lösning A bestämdes fosforsyra (P_2O_5) enligt Zinzadze's metod (se KNUTSON 1949, sid. 184).

För bestämning av kali (K_2O), kalk (CaO) och magnesia (MgO) indunstades 20 ml av lösning A till torrhet och löstes sedan i 0,02 M saltsyra (HCl) till 100 ml. Den så erhållna lösningen benämnes »lösning B».

Bestämningen av kali utfördes på lågfotometrisk väg ur lösning B på sätt, som närmare beskrivits av C. O. TAMM 1953, sid. 15.

Kalk och magnesia bestämdes även lågfotometriskt. Före bestämningen av dessa ämnen måste *aluminium borttagas*. Detta skedde genom utskakning av 25 ml av lösning B med acetylaceton-koltetraklorid (1 + 4) enligt ABRAHAMCZIK (1948). (Vid inställningen av pH före utskakningen ersattes det vanligen brukliga natriumbikarbonatet med ammoniumkarbonat, då en alltför hög koncentration av natriumjoner försvårar bestämningen av kalk). — Efter borttagningen av aluminium utspäddes lösningen till 100 ml. Den så erhållna lösningen benämnes »lösning C».

Den lågfotometriska bestämningen av kalk utfördes med apparatur av samma slag, som beskrivits av C. O. TAMM (1953, sid. 15). Före förstoftningen tillsattes 4 ml 0,1 M KH_2PO_4 per 96 ml av lösning C för eliminering av kaliumjonernas positiva och fosfatjonernas negativa inverkan på emissionen.

Den lågfotometriska bestämningen av magnesia utfördes å lösning C enligt K. KNUTSON 1957.

Järn och mangan ha bestämts kolorimetriskt å A-lösningen (se SANDELL 1950); järn enligt ortofenantrolin-metoden och mangan enligt permanganat-metoden med perjordat som oxidationsmedel.

De resultat, som vunnits vid de kemiska undersökningarna av mineraljordsunderlagen, redovisas dels i tabellerna *a—d* i materialbilaga II och dels i omstående grafiska bilder (se fig. 35).

Av bilderna finner man, att pH-förhållandena äro anmärkningsvärt lika i mineraljordsunderlag från ståndorter för lavskogar och risskogar. Platser med lågörtsskogar skilja sig i detta hänseende icke mycket från föregående skogssamhällstyper, men något högre pH-värden ha noterats från platser med högörtsskogar.

Halterna av CaO , P_2O_5 , MgO , Fe_2O_3 och MnO äro mycket lika i mineraljordsunderlag från växtplatser för lavskogar och risskogar. Däremot äro halterna av dessa ämnen högre för lågörts- och högörtsskogarna. K_2O -halten är ungefär densamma inom mineraljordsunderlag hos alla de fyra huvudtyperna av skogssamhällen.

Undersökningsresultaten visa sålunda, att Älvdalsrevirens örtrika

skogar företrädesvis äro knutna till mineralogiskt rikare platser än lav- och risskogar.

Ett viktigt undantag härifrån utgör dock den å sid. 50—53 beskrivna Nyängen, vilken utmärkes av en sällsynt artrik flora, innehållande bl. a. flera kalkväxter, såsom orkidéerna guckusko (*Cypripedium Calceolus*) och brudsporre (*Gymnadenia conopsea*). Det mineraliska underlaget, där dessa växter uppträda, är en på näringsämnen ytterst fattig sandstensmorän. Dess procentuella halt av mineraliska växtnäringssämnen framgår av nedanstående siffror, som redovisa halterna hos tvenne prov, som analyserats på samma sätt som övriga mineraljordsprov.

I viktsprocent av torkat prov						basm.index	
CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Fe ₂ O ₃	MnO	enl. o. TAMM 1934	
0,08	0,01	0,20	0,14	0,57	0,006	0,5	
0,13	0,03	0,04	0,05	0,32	0,006	1,7	

Från samma platser, där proven från underlaget insamlats, ha också humusprov analyserats. Dessa visa däremot rika näringshalter och högt pH. Halterna, uttryckta i g/kg av humus, äro:

N tot	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH
19,1	35,5	2,5	4,4	5,8
20,3	37,3	8,8	5,5	5,6

Att trots den svaga mineralgrunden så gynnsamma betingelser för växtligheten kunnat uppkomma torde sammanhänga med den rika vattenöversilning, som där ägt rum ända tills för några år sedan, då den översilande bäcken rensades och fördjupades.

Professor TRYGGVE TROEDSSON har godhetsfullt insamlat och analyserat 27 vattenprov från Nyängen, hämtade dels ur bäcken och dels på och kring lokaler där *Cypripedium* växer. Analysresultaten meddelas i nedanstående tabell, där siffrorna ange vattnets halt av Mg, Na, K och Ca i mg/liter. — Till jämförelse meddelas uppgifter om dessa ämnens förekomst i vatten från andra platser (hämtade ur T. TROEDSSON 1952).

	Mg	Na	K	Ca
Nyängen på Västra Älvdalens revir:				
Bäcken	1,5	2,1	0,5	18,0
<i>Cypripedium</i> -lokalen	0,8	0,9	0,3	8,0
Dalarna: sandstensmorän	0,5	2,6	1,1	2,3
porfyrmorän	0,3	2,7	1,5	2,9
diabasmorän	0,8	4,2	1,0	5,0
Västmanland, Bjurfors:				
leptitgnejsmorän, järnpodsol . .	1,3	2,8	0,4	3,0
» , humuspodsol	1,0	3,7	0,7	5,6
Uppland, Grenholmen i Roslagen	4,2	9,3	3,2	79,5
Södermanland, Högantorp nära Södertälje	3,4	5,3	0,7	11,2
Småland, Mölna nära Vaggeryd	0,5	5,4	0,4	1,7

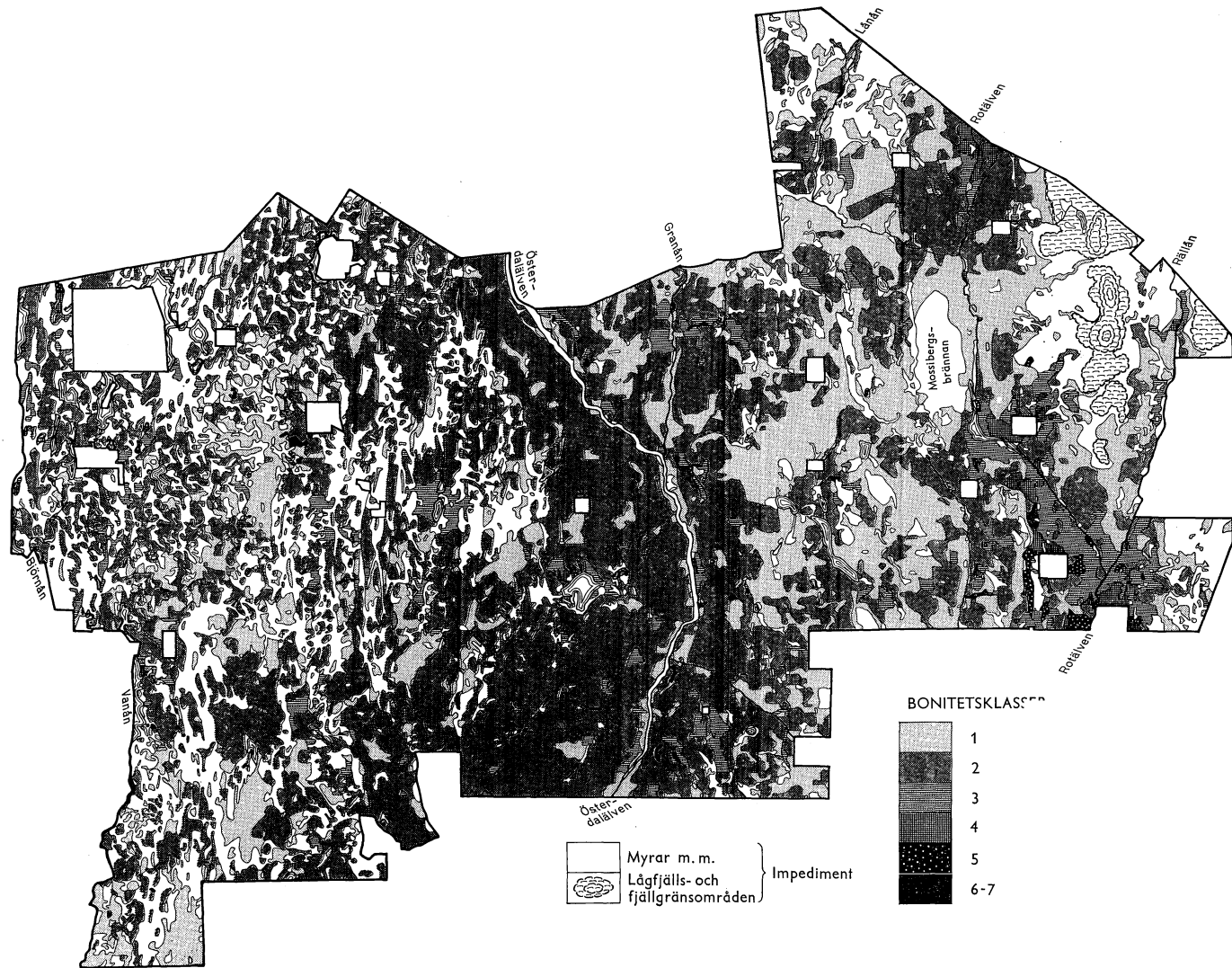


Fig. 36. Skogsmarkens bonitet inom Älvdalens Västra och Östra revir, enligt uppgifter från en av Domänstyrelsen år 1952 gjord skogsindelning.
 Site quality classes in the Western and Eastern State Forest Districts of Älvdalen, according to data obtained from a forest management plan drawn up by the State Forest Service in 1952.

Man finner av professor TROEDSSONS analyser, att bäckvattnets kalkhalt är ganska stor, medan däremot halterna av andra ämnen icke äro särskilt betydande. — Som emellertid rörligheten på det översilande vattnet var stor före bäckrensningen, torde Nyängen lämna ett vackert exempel på att ett hastigt framrinnande översilningsvatten kan ge ett växtsamhälle en god näringsförsörjning även om det mineralogiska underlaget är svagt och koncentrationerna av vissa växtnäringsämnen i vattnet icke äro särskilt höga.

Trädens rotdjup har studerats med avseende på dels den allmänna rotnivån och dels största observerade rotdjup. De resultat som härvid vunnits framläggas till stor del i tabellerna *a—d* i materialbilaga II. Man finner av dessa observationer att rötterna i podsolerade marker i allmänhet löpa fram ganska ytligt, mest i humus- och blekjordslagren, men ofta en aning djupare i brunjordsprofiler. Förekommer tät och mäktig skenhälla, utgör den ett stort hinder för rötternas nedträngande i marken.

F. Skogsmarkens bonitet

I en av Domänstyrelsen år 1952 gjord skogsindelning lämnas uppgifter om skogsmarkens bonitet på Älvdalsreviren. Dessa uppgifter ha av mig sammanställts på en karta, som här meddelas som fig. 36.

Boniteten uttryckes i nämnda skogsindelning i följande klasser, som ange den ideala (för 100-årig växttid) genomsnittliga virkesproducerande förmågan i kbm fast mått (alltså inklusive bark) per ha och år:

Bonitetsklass 1,0	1,00—1,25 kbm/ha och år			
1,5	1,25—1,75	»	»	»
2,0	1,75—2,25	»	»	»
2,5	2,25—2,75	»	»	»
3,0	2,75—3,25	»	»	»
3,5	3,25—3,75	»	»	»
4,0	3,75—4,25	»	»	»
4,5	4,25—4,75	»	»	»
5,0	4,75—5,50	»	»	»
6,0	5,50—6,50	»	»	»
7,0	6,50—7,50	»	»	»

Av kartan framgår att den virkesproducerande förmågan genomsnittligt är mycket låg på reviren, omkring 2 kbm/ha och år. Endast inom ett fåtal områden uppgår den till så höga värden som 6—7 kbm/ha och år. Dessa områden äro i allmänhet be vuxna med högröts- eller lågrötskogor.

Kap. 6. Diskussion av orsakerna till de skiftande skogsväxtförhållandena och av möjligheterna att kunna förbättra skogstillståndet

Som förklaringsgrunder till de skiftande skogsväxtförhållandena på reviren har man i första hand att räkna med olikheter i klimatets lokala utformning och i markbeskaffenheten, särskilt vad gäller markfuktigheten och halten av tillgängliga växtnärsämnen.

Ehuru klimatet inom Älvdalsreviren till följd av deras geografiska läge och den genomsnittligt betydande höjden över havet i stort sett är strängt, torde icke obetydliga lokala växlingar förefinnas, beroende på skiftande höjdläge och exposition. Tyvärr saknas dock som redan påpekats exakta mätningar häröver. Man märker emellertid lätt att de naturliga villkoren för lantbruk äro vida större inom Västra revirets västra delar (där bl. a. byarna Nornäs, Tyrinäs och Lövnäs ligga) än annorstädes på reviren. Detta tyder osökt på att klimatet där är mildare till följd av den lägre höjden över havet. — Inom de högst belägna delarna av Östra reviret är det stränga klimatet förvisso en av de viktigaste anledningarna till att kala fjällhedssamhällen och impedimentartade »fjällgräns-områden» uppkommit. Temperaturförhållandena torde normalt vara för låga för trädfrens groning (se MORK 1933). Endast under särskilt varma försomrar finnas möjligheter härför.

På Älvdalsreviren finner man flerstädes, särskilt inom Östra reviret, mycket vackra exempel på expositionens betydelse för skogsväxtförhållandena. På ställen, som utsätts för stark vindpåverkan, försvåras trädförnyringen och plantornas normala utveckling på grund av uttorkning, och de överlevande träden bli krokvuxna och »risiga». De försvagade plantorna duka också lätt under för bl. a. insektsangrepp. Detta är exempelvis fallet på större brandfält, såsom Mossibergsbrännan. Se vidare A. HOLMGREN (1961).

Markbeskaffenheten som orsak till de skiftande skogsväxtförhållandena har varit föremål för talrika undersökningar och observationer.

Vad först angår *markfuktigheten* har inom Älvdalsreviren liksom inom Norrland ett nära samband kunnat konstateras mellan denna och flertalet skogs-samhällstypers uppträdande. Sumpskogar uppträda sålunda aldrig på annat än mycket fuktiga marker, där markprofilen är humuspodsol, järnhumusPodsol och andra sumpmarksprofiler. Lavskogar och risskogar med fläckvisa inslag av vitmossor träffas också uteslutande på marker med sådana profiltyper. Övriga lav- och risskogar äro företrädesvis bundna till järnpodsolmarker. Flertalet lågörtsskogar uppträda på brunjordslänkande markprofiler, utbildade på ställen där markfuktigheten är god och vattnet rörligt.

På Älvdalsreviren kan lätt iakttagas att på marker, som ligga plant och där grundvattnet är föga rörligt, skogsväxtförhållandena nästan undantagslöst äro dåliga, medan däremot på mera sluttande marker med rörligt grundvatten skogsväxten som regel är bättre.

Den *näring*, som står skogen tillbuds, kommer från:

1. växtplatsens geologiska underlag,
2. omgivande marker, framför allt genom därifrån kommande avrinningsvatten,
3. på växtplatsen befintligt multnande organiskt material (förna, humus, döda rötter, mycel och material härrörande från djurlivet), samt
4. i regnvattnet lösta, från olika håll (atmosfären och trädens kronor) härstammande ämnen.

Som framgått av det föregående bestå Älvdalsrevirens *geologiska underlag* mestadels av morän, som sammansättes av sandstens-, porfyr- och garbergsgranitmaterial. Detta material är antingen näringsfattigt eller svårvittrat. Endast på ställen, där diabas ingår i större mängd i moränen, är underlaget av en mineralogiskt rikare beskaffenhet, vilket också ger sig tillkänna genom en artrikare och yppigare växtlighet.

Det från *omgivande marker kommande tillrinningsvattnet*, särskilt om det kommer från mineralogiskt rikare områden, är på Älvdalsreviren en faktor av icke ringa betydelse för skogsväxten. Ett belysande exempel härpå är Nyängen. Ett annat exempel på det rinnande vattnets växtbefrämjande verkan finner man längs bäckar. På flera ställen, särskilt inom Västra reviret, träffas sålunda en anmärkningsvärt rik vegetation i bäckland, och detta även om bäcken rinne igenom i vegetationshänseende i övrigt mycket torftiga områden.

Det *multnande organiska materialet* utgör en mycket viktig post i skogens näringshushållning, framför allt för skogens kväveförsörjning men också för den mineraliska växtnäringsförsörjningen. Fördenskull har ett omfattande studium ägnats humusbildningarna, särskilt deras halt av kväve, kalk, fosforsyra och kali.

Dessa undersökningar ha visat att halterna av de undersökta ämnena äro ganska låga i lavskogars och risskogars humuslager, men rikare inom humuslager från lågörts- och högörtsskogar.

Humuslagrens mäktighet växlar ganska mycket inom olika skogssamhällstyper. Den är störst inom de örtrika skogarna och lägst inom lavskogar. De flesta lavskogar ha blott ett 2—3 cm mäktigt humuslager. Halterna av de till humuslagret knutna växtnäringsämnen bli härigenom mycket små per arealenhet.

Orsaken till att humuslagren i allmänhet äro så tunna inom Älvdalsrevirens skogar torde till väsentlig del ligga i de talrika förhärjande skogseldar, som

gått fram över reviren, och i att de skogar som uppkommit efter dem ofta blivit glesa. Härigenom försvåras uppkomsten av mäktigare humuslager.

Över *regnvattnet* som näringskälla ha i samband med Älvdalsundersökningen inga studier gjorts. Om denna näringskälla lämnas emellertid redogörelser i arbeten av A. ÅNGSTRÖM & L. HÖGBERG (1952), H. EGNÉR (1953) och C. O. TAMM (1953).

Sammanfattningsvis kan sålunda sägas, att betingelserna för skogsväxt på Älvdalsreviren i stort sett äro ogynnsamma på grund av klimatets stränghet och geologiens ur näringssynpunkt i allmänhet svaga beskaffenhet. Icke obetydliga variationer förefinnas dock. Sålunda äro inom revirens lägre delar de klimatiska förhållandena synbarligen gynnsammare än inom revirens övriga delar och marken rikare på ställen, där diabas förekommer. Goda skogsväxtförhållanden tillskapas också som regel inom områden, där en starkare tillförsel av näringsrikt vatten äger rum och där markvattnet är tydligt rörligt.

Inom de delar av Älvdalsreviren, som intas av lavskogar — alltså inom huvudparten av reviren — äro humuslagren tunna och halterna av kväve, kalk, fosforsyra och kali i humuslagren nästan genomgående låga. Det till följd härav knappa näringsutbudet torde tillsammans med otillfredsställande bestockning av markerna också vara en mycket viktig anledning till lavskogsmarkernas svaga boniteter. Se C. O. TAMM 1959.

För att förbättra skogsväxten borde därför luckiga och trasiga bestånd avvecklas och bättre slutenhet i de nya bestånden eftersträvas. Lyckas detta, kan framdeles ett större förnamaterial komma markerna till godo och härigenom ett större näringsutbud från humuslagret erbjudas.

En annan väg att förbättra skogsväxten kunde vara direkt gödsling (se C. O. TAMM & CH. CARBONNIER 1961). — Att lavskogsmarker kunna förbättras genom gödsling finner man goda exempel på från ställen, där skogskojor med stallar legat. Genom den gödsling, som där uppstått genom hästars spillning och föroreningar av olika slag, har skogsväxten betydligt förbättrats och markvegetationen blivit rikare. Ofta framträda härigenom gamla koj- och stallplatser som »gröna» oaser inom i övrigt torftiga hedland.

På samma sätt finner man att på och omkring fäbodplatser bättre skogsväxtförhållanden råda än inom omkringliggande marker, och detta torde också bero på gödsling från boskapen och icke enbart kunna förklaras av att människan till fäbodplatser utvalt just rika märker.

Mycket återstår dock att utforska om möjligheterna att genom gödsling kunna varaktigt förbättra skogstillståndet inom Älvdalsreviren och kostnaderna härför. Detta är en utomordentligt viktig forskningsuppgift, och Älvdalsreviren äro speciellt lämpade som försöksområden. — En av anledningarna

till att denna undersökning kom till var ju också att skapa en bakgrund för sådana försök.

En del gödslingsförsök har även som redan nämnts under de senaste åren anlagts inom Älvdalsreviren genom Domänstyrelsen och Statens skogsforskningsinstitut.

Anförd litteratur

- ABRAHAMCZIK, E. 1948, Kolorimetriscche Bestimmung von Magnesium mittels Titangelb unter Entfernung störender Elemente wie Eisen, Aluminium und Mangan durch Ausschüttelung mit Acetylaceton. — Mikrochemie vereinigt mit Mikrochim. Acta 33: 208—216.
- ALMQUIST, E. 1949, Dalarnes flora. Stockholm.
- & BJÖRKMÄN, G. 1960, Tillägg till Dalarnas flora — Svensk bot. tidskr. 54: 1—68.
- BANNBERG, O. 1922, Något om myrjärnsshantering i övre Västerdalarna samt Särna. — Jernkontorets annaler 1922.
- CARLBERG, H. 1922, Om ett par av de sista myrjärnsugnarna i Sverige. — Blad för bergshanteringens vänner 1922.
- CNATTINGIUS, A. 1894, Svenskt skogslexikon. — Ingår även i Tidskr. f. skogshushållning 1894.
- EGNÉR, H. 1953, Atmosfärens innehåll av växtnäring. — Svensk jordbruksforskning. Årsb. 1953: 30.
- ERIKSSON, E. BACKA 1951, Klimatet. — Ingår i Dalarna, ett vida berömt landskap: 25—39. Stockholm.
- 1959, Atmosfärens kemi. — Svensk kemisk tidskr. 71: 15—32.
- ERLANDSON, U. 1953, Bidrag till kännedom om heddegenerationen i övre Dalarnas tallskogar. — Svenska skogsvårdsf. tidskr. 51: 275—295.
- FORSSELL, K.-E. 1919, Älvdalen. (Med Dalälven från källorna till havet. Avd. 1: 2.) Stockholm.
- 1926, Vanån. (Med Dalälven från källorna till havet. Avd. 2: 5.) Stockholm.
- FORSSELL, K.-E. 1960, Studier över lilla tallstekeln *Diprion (Microdiprion) pallipes* (Fall). — Medd. Stat. skogsforskn.inst. Bd 49: 8.
- FRÖDIN, J. 1925, Siljansområdets fåbodbygd. Lund.
- 1933, Den nord- och mellansvenska byns organisationsformer och upplösning. — Bidrag till bondesamfundets historie. II. Instituttet for sammenlignende kulturforskning. Oslo.
- FÄRJE, C. G. 1958, Flora Elfdalensis — Älvdalens flora med artförteckning . . . Älvdalen.
- GRABE, A. 1922, Den gamla svenska osmundstillverkningen. — Jernkontorets annaler 1922.
- HAMBERG, H. E. 1903, Öfre Dalarnas klimat. — Ingår i Öfre Dalarna förr och nu: 33—41. Stockholm.
- HESELMAN, H. 1906, Om svenska skogar och skogssamhällen. — Skogsvårdsfören: s folkskr. 5. (Omtryckt 1918).
- HOLMBÄCK, Å. 1934, Uppkomsten av kronans anspråk på skog inom Älvdalens socken. Uppsala & Stockholm.
- HOLMGREN, A. 1961, Vindens betydelse för skogens avverkning och föryngring särskilt i de norrländska höjdlägena. — Norrlands skogsvårdsf. tidskr. 1961: 41—74.
- HÜLPHERS, A. 1762, Dagbok öfver en Resa igenom de, under Stora Kopparbergs Höfdingedöme lydande Låhn och Dalarne, År 1757. Wästerås.
- KNUTSON, KARIN E. 1957, Flame-photometric Determination of Magnesium in Plant Material. — The Analyst. Vol. 82, No. 973: 241—254.
- LAGERBERG, T. 1911, En mörghorrhärjning i öfre Dalarna. — Medd. Stat. skogsförsöksanst. H. 8.
- LEVANDER, L. 1943, Övre Dalarnes bondekultur under 1800-talets förra hälft. 1. Självhushåll. — Skrifter utg. av K. Gustav Adolfs Akademien för folklivsforskning. 11: 1. Stockholm (tr. Lund).
- 1944, Övre Dalarnes bondekultur under 1800-talets förra hälft. 2. Förvärvsarbete. — Skrifter utg. av K. Gustav Adolfs Akademien för folklivsforskning. 11: 2. Stockholm (tr. Lund).

- LEVANDER, L. 1953, Älvdalskt arbetsliv under årtiondena omkring 1800-talets mitt. — Skrifter utg. genom Landsmåls- och folkminnesarkivet i Uppsala. Ser. B: 8. Uppsala.
- LINNÉ, C. VON. 1953. Linnés Dalaresa, Iter Dalecarlicum jämte Utlandsresan, Iter ad Exteros och Bergslagsresan, Iter ad Fodinas. Utg. av Svenska Linné-Sällskapet och Nordiska museet. Stockholm.
- LUNDOVIST, G. 1951. Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. — Sveriges geol. undersökn. Ser. Ca. Nr 21.
- LÅG, J. & MORK, E. 1959, Jordsmonnet i Ulvsjöberget försöksområde. — Medd. Norske skogforsöksv. Nr 53 (Bd 16, H 1)
- MALMSTRÖM, C. 1931, Om faran för skogsmarkens försumpning i Norrland. — Medd. Stat. skogsförsöksanst. H. 26.
- 1949, Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län. — Medd. Stat. skogsforskn.inst. Bd 37: 11.
- MATTSSON (MÄRN), L. 1918, Stormhärjningen i norra Dalarna hösten 1917. — Skogsvårdsf. tidskr. 16: 333—348.
- MORK, E. 1933, Temperaturen som foryngelsesfaktor i de nordtrønderske granskoger. — Medd. Norske skogforsöksv. Nr 16. (Bd 5, H 1).
- NILSSON, A. & NORLING, K. G. G. 1895, Skogsundersökningar i Norrland och Dalarna. — Bih. t. Domänstyrelsens und. berättelse 1894.
- PETTERSSON, W. 1895, Dala-kartor 3. Särna socken med Idre kapellag uti Kopparbergs län. Stockholm.
- ROMELL, L.-G. 1935. Ecological Problems of the Humus Layer in the Forest. — Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Memoir. 170. Ithaca.
- 1944, Myllmänsforskning och humusgeognosi. — Geol. fören. förhandl. 66: 305—314.
- SAMUELSSON, G. 1910, Regionförskjutningar inom Dalarna. — Svensk bot. tidskr. 4: 1—57.
- 1917, Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarna. — Nova Acta Reg. Soc. scient. Upsalienses. Ser. 4. Vol. 4: 8.
- SANDELL, E. B. 1950, Colorimetric Determination of Traces of Metals. 2. ed. New York.
- SCHULTZE, L. T. 1845, Kort Berättelse om Myr-Ugnar eller såkallade Bläster-Wärk, uti Östra och Västra Dahle-Orterne Brukelige. — Jernkontorets annaler 1845.
- SEFSTRÖM, N. G. 1845, Om Osmundsjern. Ett bidrag till den äldre jernstillverkningens historia. — Jernkontorets annaler 1845.
- SOLDERS, S. 1936—61, Älvdalens sockens historia. Del 1—6. — Dalarnas fornminnes- och hembygdsförbunds skrifter. 7—11 o. 13. Stockholm (tr. Nyköping, Lund o. Älvdalen).
- TAMM, C. O. 1951, Våra möjligheter att undersöka skogens näringsbehov. — Svenska skogsvårdsf. tidskr. 49: 265—281. (Även utg. som Medd. Stat. skogsforskn.inst. Ser. upps. 18).
- 1953, Growth, Yield, and Nutrition in Carpets of a Forest Moss (*Hylocomium splendens*). — Medd. Stat. skogsforskn.inst. Bd 43: 1.
- 1959, Förrådet av växtnäringsämnen i mark och bestånd med särskild hänsyn till den nordsvenska tallhedens produktionsekologi. — Svenska skogsvårdsf. tidskr. 57:515—527. (Även utg. som Stat.skogsforskn.inst. Upps. 75).
- & CARBONNIER CH. 1961, Växtnäringen som skoglig produktionsfaktor. — K. Skogs- o. lantbr.akad. tidskr. 100: 95—124. (Även utg. som Stat. skogsforskn.inst. Upps. 82).
- TAMM, O. 1920, Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. — Medd. Stat. skogsförsöksanst. H. 17.
- 1931, Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. — Medd. Stat. skogsförsöksanst. H. 26.
- 1934, En snabbmetod för mineralogisk jordartsgranskning. — Svenska skogsvårdsf. tidskr. 32: 231—250.
- 1935, Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sverige. — Medd. Stat. skogsförsöksanst. H. 28.
- 1940, Den nordsvenska skogsmarken. Stockholm.
- 1950, Northern Coniferous Forest Soils. Oxford.
- 1959, Studier över klimatets humiditet i Sverige. — K. Skogshögskolans skrifter. Nr 32.
- & WADMAN, E. 1945, Om skogens naturliga betingelser i Hamra revir. — Svenska skogsvårdsf. tidskr. 43. Bil. till nr 2.
- TENN, J. E. 1940, Laggkärlstillverkningen i Älvdalen. — Skansvakt. Mora.

- TENN, L. 1937, Något om myrjärnssmidet i Älvdalen. — Med hammare och fackla. 8: 139—141. Stockholm.
- TOLF, R. 1897, Försumpning af skogsmark i Öfre Dalarne. — Svenska mosskulturfören. tidskr. 1897.
- TROEDSSON, T. 1952, Den geologiska miljöns inverkan på grundvattnets halt av lösta växtnäringsämnen. — K. Skogshögskolans skrifter. Nr 10.
- TÖRNEBOHM, A. E. 1903, Geologi. — Ingår i Öfre Dalarna förr och nu: 3—32. Stockholm.
- WALLÉN, C. C. 1951, Nederbörden i Sverige. Medelvärden 1901—1930. — Medd. Sveriges meteor. hydr. inst. Ser. A: Nr 4.
- VEIRULF, O. 1937, Skogarnas utnyttjande i Älvdalen före storskiftet. — Geographica. Skrifter fr. Upsala univ. geogr. inst. Nr 5. Uppsala.
- VESTERLUND, O. 1919, Klibbalens utbredning i Dalarne. — Skogen 6: 272—275.
- 1920, 1917 års stormhärjning på Älvdalens kronopark. — Skogen 7: 123—126.
- 1926, Floran inom Älvdalens kronopark. — Svensk bot. tidskr. 20: 251—271.
- ÅNGSTRÖM, A. 1938, Lufttemperatur och temperaturanomalier i Sverige 1901—1930. — Medd. Stat. meteor. hydrogr. anst. Bd 7: 2.
- 1958, Sveriges klimat. 2. uppl. Stockholm.
- & HÖGBERG, L. 1952, On the Content of Nitrogen (NH₄-N and NO₃-N) in Atmospheric Precipitation. — Tellus 4: 31—42.
- ÖRTENBLAD, TH. 1891, Berättelse om undersökningar angående skogsträdens tillväxt och dermed i samband stående förhållanden inom Kopparbergs län, sommaren 1890 — Tidskr. f. skogshushållning 1891: 23—32.

Bilagor

Materialbilaga I till kap. 2	sid. 75
» II » » 5	» 79



Fig. 37. Karta visande belägenheten av de provytor, å vilka vegetations- och markundersökningar utförts. Å kartan angives även de platser (A—E), där torvmarksprofiler upptagits.

Map showing the situation of the sample plots on which vegetation and soil investigations have been carried out. The map also indicates those places (A—E) at which bog profiles have been taken up.

Materialbilaga I

sid. 75—78

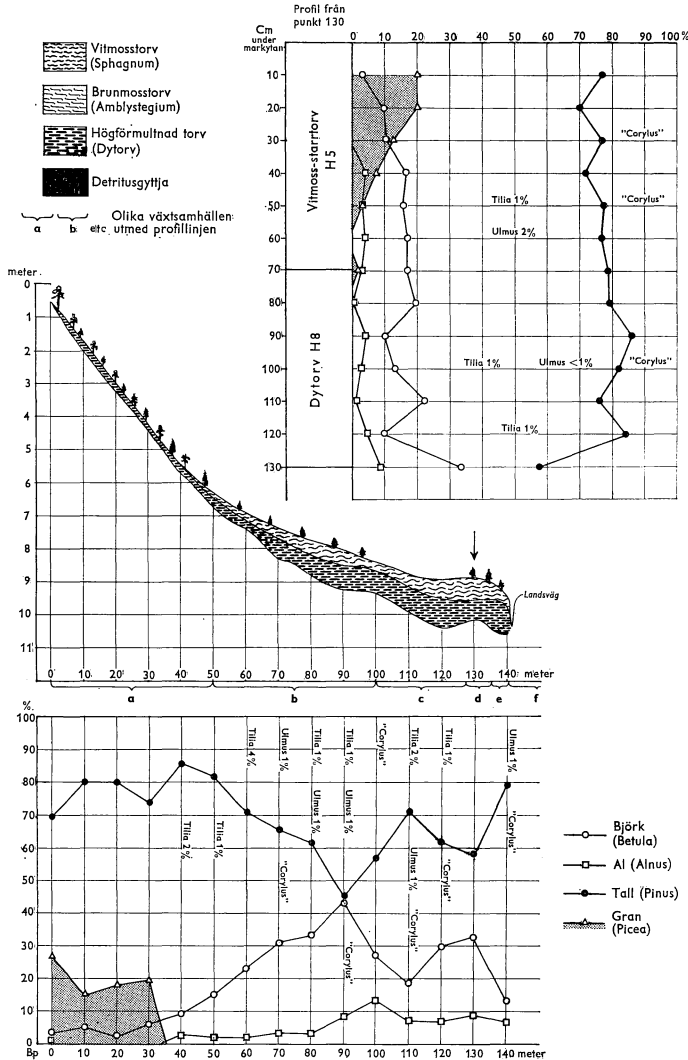
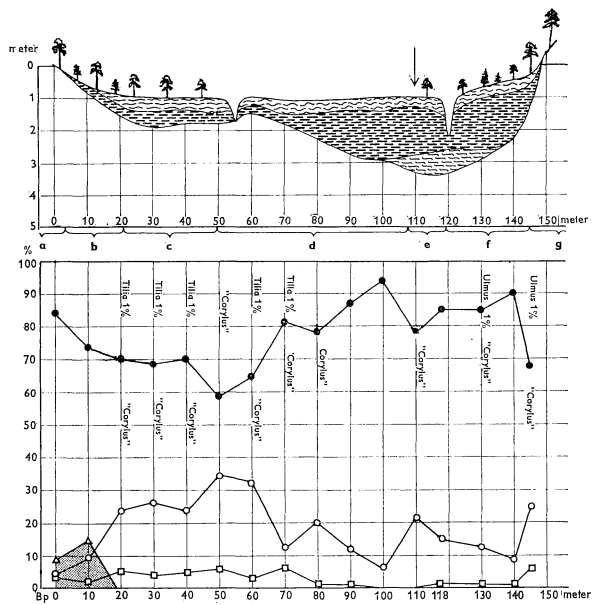
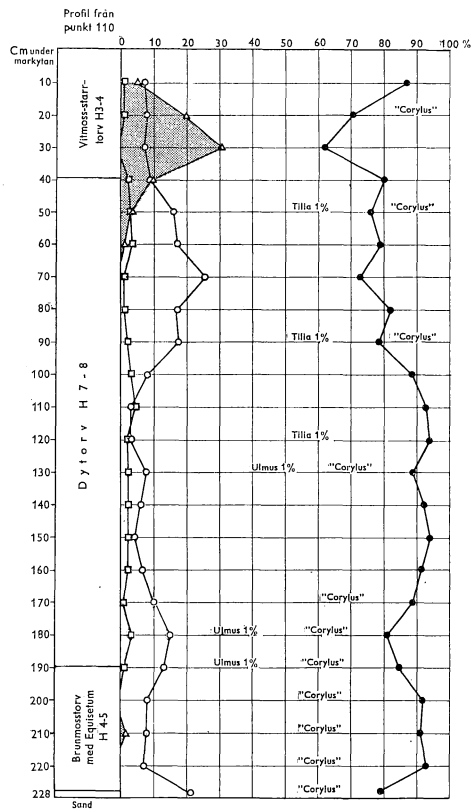


Fig. 38. Profil B genom torvmark strax öster om Bunkris (Västra reviret). Upprättad år 1956 av NILS WILLÉN.

Profile B through a bog situated E of Bunkris (Western State Forest District). Drawn in 1956 by NILS WILLÉN.



Vegetationsförhållanden utmed profilinjen: sträckan a ristallskog med lavfläckar; b dito med *Sphagnum nemoreum*-tuvor; c *Eriophorum vaginatum*-mosse med strödda tallbevuxna ristuvor; d kärraktig *Scirpus caespitosus*-mosse med ristuvor h. o. v.; e tallbevuxen rismosse med *Scirpus caespitosus*-inslag; f gran-tallbevuxen ljunghmosse; g ristallskog med lavfläckar och vitmosstuvor.

Fig. 39. Profil C genom torvmark strax öster om Bunkris (Västra reviret). Upprättad år 1956 av NILS WILLÉN.
 Profile C through a bog situated E of Bunkris (Western State Forest District). Drawn in 1956 by NILS WILLÉN.

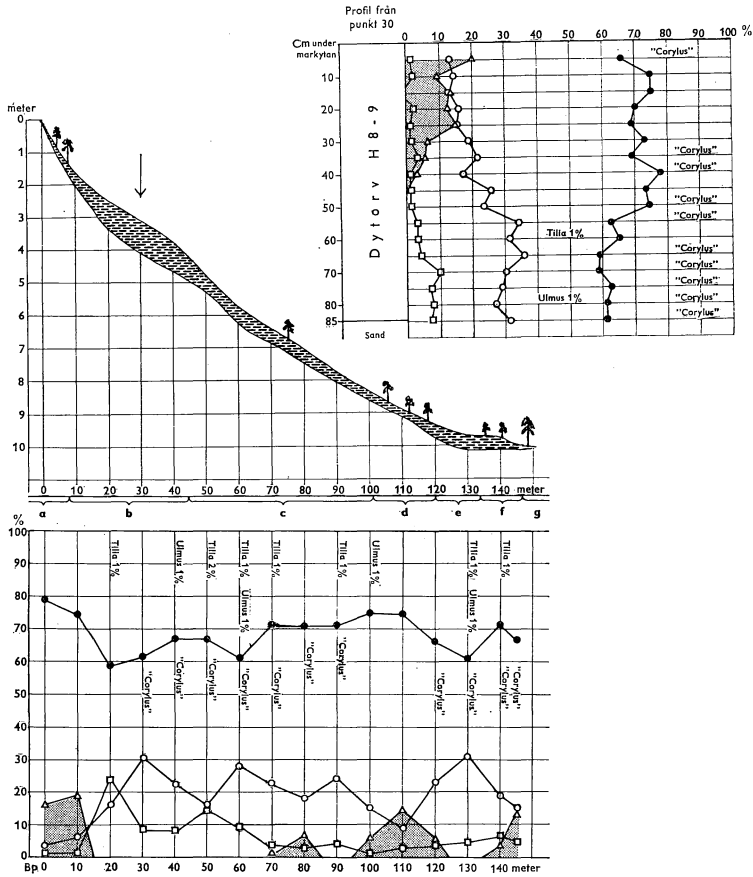


Fig. 40. Profil D genom strandparti av torvmarken Krokflöten (Västra reviret). Upprättad år 1956 av NILS WILLÉN.

Profile D through the border of the bog Krokflöten (Western State Forest District). Drawn in 1956 by NILS WILLÉN.

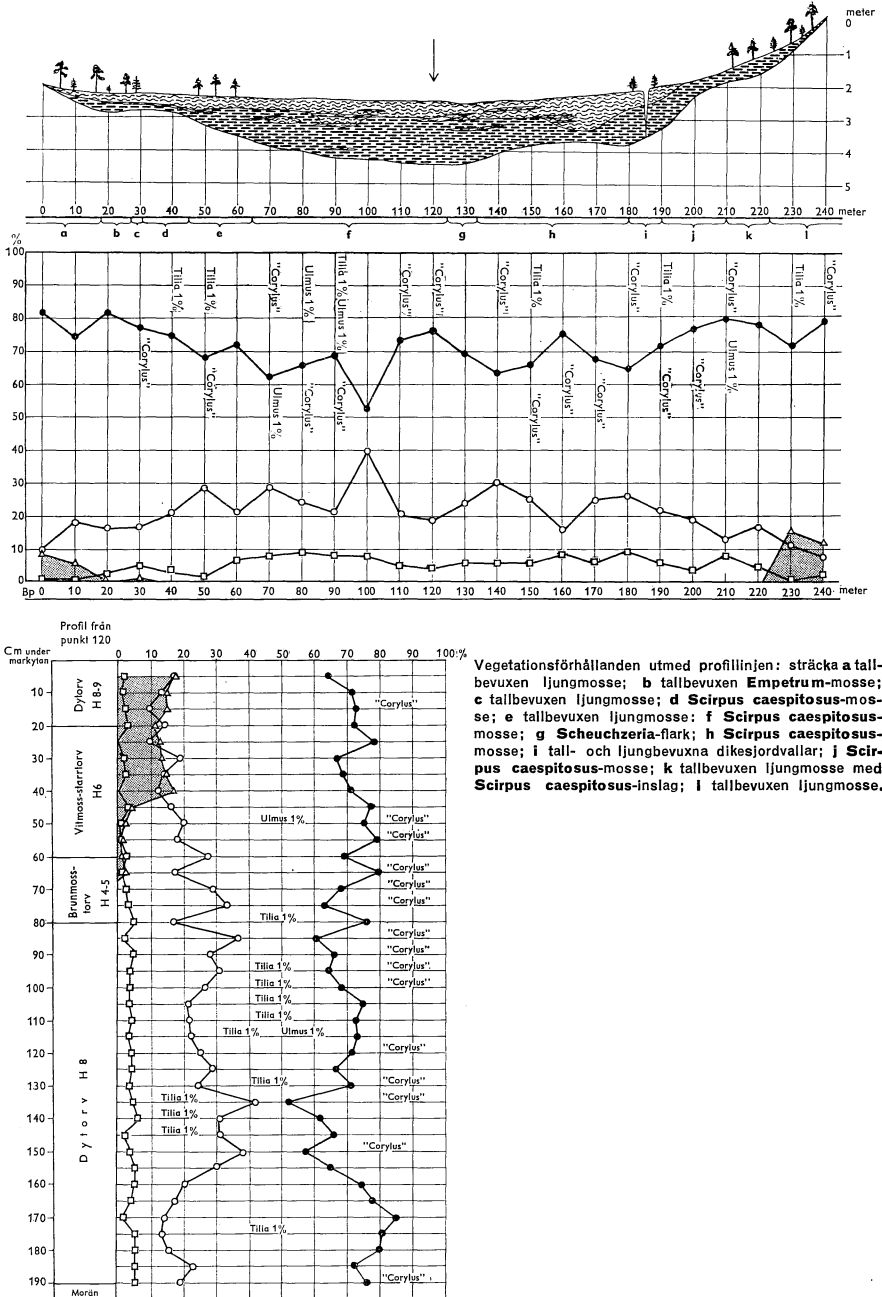


Fig. 41. Profil E genom torvmarken Krokfloten (Västra reviret). Upprättad år 1956 av NILS WILLÉN.

Profile E through the bog Krokfloten (Western State Forest District). Drawn in 1956 by NILS WILLÉN

Materialbilaga II

sid. 79—93

Termer och förkortningar använda i tabellerna a—d

Terms and abbreviations used in the tables a—d

Botaniska livsformer = botanical life-forms

Träd = trees

Buskar = shrubs

Ris = dwarf-shrubs

Gräs och örter = grasses and herbs

Bladmossor = mosses (*Bryales* and *Sphagnales*)

Levermossor = liverworts (*Hepaticales*)

Lavar = lichens

Täckningsgrader = degrees of covering

e = enstaka = solitary, covering lower than 1/16

t = tunnsådd = infrequent, » 1/16—1/8

s = strödd = frequent, » 1/8—1/4

r = riklig = abundant » 1/4—1/2

y = ymnig = dominant » 1/2—1/1

Ytans ungefärliga höjd över havet i m = the approximate height above sea level of the sample plot, in metres

Mark och marktäcke = soil and soil cover

Mineraljordart = kind of mineral soil

Sm = sandstone-moraine

Pm = porphyry-moraine

Gm = granite-moraine

Dm = diabase-moraine

isälvsgrus = glacifluvial gravel

Markprofiltyp = soil profiles

jp = iron podsol type

jhp = iron-humus podsol type

hp = humus podsol type

bj = brown-earth like type

sumpjordmån = greyish blue swamp soil

Levande lav- resp. mosstäcke + bottenförna = living lichen- resp. moss-cover + the litter layer

mäktighet i cm = thickness in centimetres

Mår (= råhumus) = mor (raw humus)

glödgningsförlust = ignition loss

Blekjord = bleached earth

finjord = fine earth (< 0,002—0,06 mm.)

ler = clay (< 0,002—0,002 mm.)

basmineralindex = base mineral index (TAMM 1934)

Rostjord = rust earth

skenhälla (ortsten) = hard-pan

Underlag = subsoil

prov från nivån under mårlagrets övre del i cm = samples collected at a depth from the surface of the mor (or raw humus) layer, in centimetres

volymvikt = volume weight

viktprocent av torkat prov = weight in per cent of dried sample

Trädens rotdjup = the depth below the surface of the ground to which the roots of the trees have reached

allmänna rotnivån = general root level

största observerade rotdjup = the greatest depths of the roots observed

Skogsmarkens bonitet = site quality class

den virkesproducerande förmågan i kbm/ha och år = the ideal average timber-producing capacity in cubic metres solid volume per hectare per annum

Bestämningar saknas = no analyses have been made.

Kornstorleksklasser = size classes of mineral particles

ler = clay < 0.002—0.002 mm.

finmjäla = fine silt 0.002—0.006 »

grovmjäla = coarse silt 0.006—0.02 »

finmo = fine silty sand 0.02—0.06 »

grovmo = true fine sand 0.06—0.2 »

mellansand = medium sand 0.2—0.6 »

grovsand = coarse sand 0.6—2 »

fingrus = fine gravel 2—6 »

grovgrus = coarse gravel 6—20 »

Tabell a. Lavskogar — Lichen forests

Yta ¹ nr - Sample plot no.	Lavtäck nästan rent <u>Lichen cover, almost unmixed</u>						Lavtäck med inslag av friekmarksmossor <u>Lichen cover with an element of forestland mosses</u>							Lavtäck med inslag av sumpmossor <u>Lichen cover with patches of Sphagna</u>		
	40	25	82	37	70	30	60	42	31	48	84	86	59	29	75	12
TRÄD	s	t	s-r	s	s	t	r	r	r	r	r	r	r	s	s	s
Betula pubescens	-	-	e	t	e	-	s	t	-	-	e	e	t	e	e	e
" verrucosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	e	-	-
Picea Abies	-	-	e	-	-	-	s	-	-	-	e	e	e	e	e	e
Pinus silvestris	s	t	s-r	t	s	t	r	r	r	r	r	r	r	s	s	s
Populus tremula	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	e	-	e	-	-	-
BUSKAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Salix sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
RIS	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	r-y	y	y	s
Calluna vulgaris	y	y	y	y	y	t	y	r	r	r	y	r	t	y	y	e
Empetrum hermaphroditum	e	-	e	-	e	e	e	t	e	e	e	e	e	e	e	e
Vaccinium Myrtillus	e	e	-	e	t	y	t	t	s	s	s	r	r	e	e	t
" uliginosum	-	-	e	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" Vitis-idaea	e-t	e	s	e-t	e	e	t	s	s	s	t	s	t	e	t	e
GRÄS OCH ÖRTER	-	-	-	-	-	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Antennaria dioeca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Deschampsia flexuosa	-	-	-	-	-	-	e	e	-	-	-	-	-	e	e	e
Epilobium angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e	-
Luzula pilosa	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	e	-	-
Melampyrum pratense	-	-	-	-	-	e	-	e	e	e	e	e	e	-	-	-
Orchis maculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
BLADMOSSOR	e	e	e	e	e	e	s	s	s	t	s	s	t	s-r	s	e
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-
Ctenium crista castrensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-
Dicranoweisia crispula	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranum Bergeri	-	-	e	-	-	-	e	e	e	e	e	-	e	e	e	e
" Bonjeani	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e	e	e
" fuscescens	-	e	e	e	e	e	e	e	e	e	-	e	e	e	e	e
" robustum	-	-	e	-	-	e	-	-	-	-	e	-	e	e	e	e
" rugosum	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	e
" scoparium	-	e	-	e	e	e	-	-	-	-	-	-	-	e	-	e
" spurium	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	e	e	-	e	e	e
Pleurozium Schreberi	e	e	e	e	e	e	s	s	s	e	s	s	t	s-r	s	e
Pohlia nutans	e	e	e	e	e	e	e	e	e	-	-	e	e	-	-	e
Polytrichum commune	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
" juniperinum	e	-	-	e	e	-	e	e	e	-	e	e	e	e	e	-
" pilosum	e	e	-	e	-	-	-	c	-	-	-	-	e	e	-	-
Rhacomitrium canescens	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" ramuloseum	-	e	e	-	-	-	-	-	-	e	e	-	e	-	e	-
Sphagnum nemoreum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e	e
LEVERMOSSOR	-	-	-	-	e	-	-	e	e	-	-	e	-	-	e	-
Blepharostoma trichophyllum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Calyptogeia Naesiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Cephalozia media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Cephalozia sp.	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	e	-
Lophozia Wenzelli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
Orthocaulis Floerkei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-
" gracilis	-	-	-	-	e	-	-	e	-	-	-	-	-	-	e	-
Ptilidium ciliare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-

LAVAR	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
<i>Basomyces rufus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vetrvaria crispa</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
" <i>islandica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladonia alpestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>bellidiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>carneola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>cenotea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>coccifera</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
" <i>cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>crispata</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
" <i>deformis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>degenerans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>digitata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>fimbriata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>gracilis v. chordalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" " <i>v. dilatata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>pyxidata v. chlorophaea</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
" <i>rangiferina</i>	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
" <i>sylvatica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" <i>uncialis</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Stereocaulon paschale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Umbilicaria hyperborea</i>	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YTANS UNGEFÄRLIGA HÖJD ÖVER HAVET i m	490	500	520	590	610	610	598	490	590	510	520	505	630	610	615	630	
MARK OCH MARKTÄCKE																	
<u>Mineraljordart</u>	Sm	PSm	Fm	Fm	Fm	Fm	Fm	Sm	Fm	Fm	Fm	Fm	SPm	Fm	Fm	Fm	Fm
Sm = sandstensmorän Fm = porfymorän Gm = granitmorän																	
<u>Markprofiltyp</u>	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp	jp-jhp	hp	jhp	hp
jp = järnpodsol jhp = järnhumuspedsol hp = humuspedsol																	
<u>Levande lavtäckes- + bottenförna mäktighet i cm</u>	1-3	3	5	4	3	4	3	3	3	3	2	4	5	3	3	6	
<u>Mär (= råhumus)</u> mäktighet i cm	2	2	1	2	2	5	1	2	4	2	3	3	2	4	2	3	
pH	3,3	3,8	4,0	3,6	4,0	3,8	3,8	3,4	3,8	3,5	3,8	3,8	3,9	4,0	4,0	3,8	
glödningsförlust (= humus) i %	41	47	65	60	54	82	64	85	82	93	62	73	63	94	85	78	
CaO	2,7	3,8	2,3	4,7	1,9	3,9	3,0	3,6	2,8	2,4	2,7	3,1	5,4	4,2	3,9	2,2	
P ₂ O ₅	2,0	2,3	2,0	1,8	2,4	1,8	2,5	2,5	2,4	1,9	2,1	1,9	2,2	2,1	2,1	2,2	
N tot	12,3	13,1	12,0	13,4	13,2	12,3	13,7	11,7	12,0	9,5	11,4	10,1	13,6	14,6	13,7	13,1	
K ₂ O	3,7	2,3	2,5	2,0	2,8	1,5	1,9	2,1	1,6	1,6	2,3	2,5	1,1	1,3	2,3	1,4	
<u>Blekjord</u> mäktighet i cm	10-25	10-12	12	10	1-10	10-17	5-12	13-24	10-15	10	1-8	5-11	2-10	10	15	30	
finjord i %	36,0	37,8	42,5	41,2	64,1	47,8	65,2	46,4	58,9	48,4	46,2	12,2	69,0	15,3	62,4	55,9	
ler i %	1,0	1,3	2,6	1,4	3,0	1,1	2,0	2,0	1,7	2,0	3,2	1,8	2,0	1,1	3,0	1,7	
basmineralindex	0,7	1,6	4,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,3	1,1	1,2	1,4	1,4	1,8	3,4	3,2	1,2	
pH	4,0	4,0	4,4	3,9	4,1	4,3	4,7	4,1	4,1	3,8	3,9	4,3	4,3	4,3	4,2	3,9	
<u>Rostjord</u> mäktighet i cm	15-25	10-12	20	16	5-16	15	12-17	20	12	28	20	33	18-25	20-25	20	17	
finjord i %	26,0	33,0	5,2	25,8	35,2	50,4	36,0	18,3	40,4	14,0	28,0	3,0	28,0	37,3	33,5	37,1	
ler i %	2,0	2,5	1,2	1,8	4,2	2,7	2,6	1,2	1,1	0,9	2,7	1,0	4,2	2,1	3,8	1,1	
basmineralindex	1,6	3,9	4,9	1,2	1,3	2,1	1,4	0,7	1,9	3,9	2,9	8,9	1,3	2,9	1,9	2,7	
pH	4,8	5,7	5,5	5,3	5,3	5,4	5,5	4,9	5,3	4,5	5,4	5,4	5,4	4,7	5,3	4,7	
skanhålla (-ortsten) i lag- rets översta del, mäktighet i cm	2	endast antydna	10	2-3	2-6	endast antydna	1-5	3	ställ- vis	6-12	2	10-15	2-12	0	3	0	

forts. tab. a

Yta nr - Sample plot no.	40	25	82	37	70	30	60	42	31	48	84	86	59	29	75	12
Underlag																
prov från nivån under mår- lagrets övre del, cm	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	55-60	50-55	60-65	50-60	-
finjord i %	30,0	37,0	7,2	40,1	31,2	45,7	37,0	23,2	51,4	19,2	22,8	28,2	28,5	40,8	32,8	-
ler i %	1,0	0,8	0,8	1,8	2,8	0,5	1,0	1,0	0,8	2,0	2,3	1,0	2,5	2,3	4,0	-
basmineralindex	1,5	3,5	2,9	1,3	1,4	1,9	1,6	2,7	1,7	4,2	4,0	2,9	1,5	2,2	2,3	-
pH	4,9	5,4	5,5	4,8	5,0	5,2	5,3	4,9	5,5	4,9	5,6	5,5	5,2	5,1	5,4	-
volymvikt (100 ml av provet väger lufttorrt i g)	184	161		180		170		183	164	187						
CaO	0,08	0,05		0,07		0,10		0,10	0,08	0,06						
P ₂ O ₅	0,03	0,02		0,02		0,02		0,04	0,01	0,04						
K ₂ O	0,13	0,13	Bestämningar saknas	0,18	Bestämningar saknas	0,14	Bestämningar saknas	0,10	0,11	0,18	Bestämningar saknas	Bestämningar saknas	Bestämningar saknas	Bestämningar saknas	Bestämningar saknas	Bestämningar saknas
MgO	0,07	0,08		0,10		0,08		0,07	0,07	0,09						
Fe ₂ O ₃	0,37	0,29		0,60		0,51		0,30	0,50	0,56						
MnO	0,004	0,002		0,006		0,012		0,005	0,036	0,024						
prov från nivån under mår- lagrets övre del, cm	95-100	85-90	80-85	95-100	95-100	80-85	100-105	95-100	90-95	80-85	100-105	100-105	100-105	90-95	100-105	95-100
finjord i %	35,0	39,2	20,8	30,8	39,5	46,2	34,5	32,2	58,3	16,2	25,2	26,0	26,0	44,6	31,8	33,8
ler i %	0,8	2,6	0,6	2,0	3,5	0,6	2,5	0,5	1,4	2,0	0,3	1,0	2,0	2,2	3,0	1,5
basmineralindex	2,2	4,1	4,5	2,1	1,8	2,0	2,1	2,1	1,6	4,2	7,4	2,8	1,6	1,9	2,3	2,3
pH	5,0	5,2	5,9	5,0	5,3	5,0	5,3	4,9	5,3	5,0	5,7	5,2	5,3	5,3	5,5	4,8
volymvikt (100 ml av provet väger lufttorrt i g)	188	164	192	180	184	177	191	183	179	196	198	190	199	182	188	177
CaO	0,10	0,11	0,09	0,11	0,07	0,09	0,12	0,11	0,09	0,09	0,17	0,12	0,09	0,15	0,16	0,08
P ₂ O ₅	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01	0,04	0,02	0,04	0,03	0,03	0,01	0,03	0,02	0,01
K ₂ O	0,10	0,12	0,12	0,15	0,09	0,09	0,15	0,10	0,08	0,14	0,09	0,09	0,10	0,13	0,15	0,17
MgO	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,08	0,13	0,07	0,07	0,09	0,23	0,08	0,09	0,08	0,18	0,13
Fe ₂ O ₃	0,32	0,49	0,64	0,66	0,41	0,37	0,98	2,96	0,43	0,54	1,08	0,41	0,99	2,64	1,23	0,63
MnO	0,004	0,005	0,016	0,009	0,041	0,008	0,016	0,008	0,617	0,022	0,016	0,004	0,024	0,008	0,022	0,015
TRÄDENS ROTDJUP																
allmänna rotnivån i cm under mårlagrets övre del	0-19	0-24	0-13	0-28	0-6	0-20	0-23	0-22	0-15	0-12	0-30	0-15	0-15	0-14	0-17	0-40
största observerade rotdjup i cm	45	75	13	40	45	40	45	37	60	12	50	105	75	40	20	55
SKOGSMARKENS BONITET, enl. Domänstyrelsens år 1952 gjorda skogsindelning																
den virkesproducerande förmågan i km/ha och år	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1

Yta nr. 40. Havtjärnsåsen (Västra reviret)
 25. Grimsåkerberget (Västra reviret)
 82. Kalkstupet (Västra reviret)
 37. Björnhult (Västra reviret)
 70. Abäcksheden (2 km NNV om Flögåsen) (Östra reviret)
 30. Norra Tväråsen (Västra reviret)
 60. strax SV om Flögåsen (Östra reviret)
 42. Näckåvågen (Västra reviret)

Yta nr. 31. Gökhult (Västra reviret)
 48. nära Gunhildlokarna (Västra reviret)
 84. nära Skogsbo (Västra reviret)
 86. nära kmp 2 vid Nyångsvågen (Västra reviret)
 59. heden kring Sviectjärn (Östra reviret)
 29. Silverhöjden (Västra reviret)
 75. Skimfällbodarna (Östra reviret)
 12. nära Granåvållsvågen, strax NV om parallell 15 (Östra reviret)

Mekaniska analyser av prov från underlaget (vanligen hämtade 1 m under markytan) från i tab. a redovisade ytor inom lavskogar. Kvantiteterna uttryckas i % av totalvikten.

Mechanical analyses of samples (generally taken 1 m. below the ground surface) from the subsoil of the lichen forests (described in Table a). The quantities are given in per cent of the total weight.

Kornstorlek i mm →	< 0,002 0,002 0,006 0,02 0,06 0,2 0,6 2 6 20									
	ler	fin- mjåla	grov- mjåla	fin- mo	grov- mo	mel- lan- sand	grov- sand	fin- grus	grov- grus	
Prov från yta, nr										
40	0,8	2,2	9,8	22,2	27,7	20,1	6,4	5,1	5,7	
25	2,6	4,7	10,9	21,0	25,6	12,2	7,0	7,0	8,2	
82	0,6	0,4	4,4	15,4	12,8	11,3	14,3	17,2	23,6	
37	2,0	4,2	9,5	15,1	14,5	12,9	13,7	12,9	15,2	
70	3,5	4,0	15,3	16,7	8,8	10,4	14,8	11,8	14,7	
30	0,6	2,3	12,0	31,3	23,5	10,9	6,1	4,7	8,6	
60	2,5	2,5	12,2	17,3	8,9	10,4	13,7	12,1	20,4	
42	0,5	1,3	5,9	24,5	35,0	20,5	3,6	3,5	5,2	
31	1,4	5,7	20,7	30,5	22,0	10,5	5,5	1,9	1,3	
48	2,0	4,0	4,2	6,0	9,0	14,5	17,6	20,2	22,5	
84	0,3	0,5	6,4	18,0	15,0	13,0	16,5	12,8	17,5	
86	1,0	1,0	6,5	17,5	28,8	19,4	6,6	6,5	12,7	
59	2,0	2,5	9,5	12,0	11,3	11,4	15,8	13,8	21,7	
29	2,2	5,1	12,6	24,7	22,5	11,1	7,6	6,5	7,2	
75	3,0	3,2	10,8	14,8	10,3	11,8	14,9	11,6	19,6	
12	1,5	3,7	10,0	18,6	16,7	12,7	12,3	9,4	15,1	

forts. tab. b

Yta nr - Sample plot no.	72	45	43	46	78	74	88	27	65	67	73	80	87	64	13	53
Blekjord																
måktighet i cm	12	6-12	5-25	4-20	3	saknas	20	10-15	11-16	10	17	10	5	7-10	sten-	8-20
finjord i %	48,8	41,2	32,8	44,3	33,5	stenfot	23,4	33,8	46,5	34,0	42,5	38,2	41,2	34,5	lager	23,0
ler i %	1,5	1,2	1,3	0,6	2,2	av 35	1,8	1,4	3,0	2,0	1,5	3,6	3,2	2,0	4-50 cm	1,2
basmineralindex	1,6	2,5	0,7	0,6	3,3	cm:s	1,6	1,6	12,0	4,0	1,3	1,8	3,2	13,1	under	1,9
pH	4,5	4,8	4,3	4,1	4,3	tjock- lek	4,2	4,4	4,3	4,3	4,4	4,4	4,2	4,2	mark- ytan	4,4
Rostjord																
måktighet i cm	18	38	25	15-35	28	20	25	20	15-20	25-30	37	23	45	25-30	25	25
finjord i %	40,5	28,6	32,5	39,8	23,0	26,2	18,8	33,2	31,2	31,0	22,8	39,4	38,8	4,5	rost- jorden	23,0
ler i %	5,5	3,2	2,5	2,0	1,5	4,8	1,0	2,4	3,5	3,0	2,5	7,4	5,5	1,0	utbildad	1,2
basmineralindex	2,1	7,5	2,2	2,3	13,1	5,7	5,2	7,3	31,0	6,6	6,7	9,8	6,4	13,1	helt som	6,4
pH	5,4	5,3	5,0	5,1	4,7	5,6	5,3	5,7	5,4	4,8	5,2	5,4	5,5	4,9	sken- hälla	4,9
skenhälla (= ortsten) i lagrets översta del, måktighet i cm	4	0	endast antydans	0	endast antydans	4	20	ställ- vis	endast antydans	ställ- vis 3-7	17	0	0	ställ- vis 2-8	sken- hälla	4,9
Underlag																
prov från nivån under mär- lagrets övre del, cm	50-55	60-65	60-65	50-55	60-65	70-75	60-65	50-55	50-55	50-55	60-65	50-55	60-65	50-55	60-65	50-55
finjord i %	39,0	34,2	31,2	61,8	1,7	25,0	25,2	34,3	33,0	26,8	39,2	37,0	28,0	4,0	9,6	1,0
ler i %	4,5	2,8	2,6	2,0	0,6	4,8	1,0	2,8	2,5	3,0	4,2	9,0	1,2	1,5	1,4	0,5
basmineralindex	1,4	3,3	2,9	2,2	15,6	3,2	5,8	7,0	4,0	4,2	28,7	9,6	4,0	12,1	1,8	5,7
pH	5,1	4,9	5,2	5,0	5,4	5,4	5,5	5,4	5,3	5,0	5,3	5,3	5,7	5,1	4,7	4,8
humus i %	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	0,1	-
volymvikt (100 ml av provet väger lufttorrt i g)	-	-	190	-	-	167	-	170	-	-	-	-	-	-	178	157
CaO			0,13			0,10		0,17							0,14	0,07
P ₂ O ₅			0,05			0,03		0,04							0,02	0,02
K ₂ O			0,12			0,22		0,16							0,23	0,10
MgO			0,09			0,15		0,27							0,15	0,11
Fe ₂ O ₃			0,37			1,44		1,76							0,59	0,89
MnO			0,008			0,132		0,010							0,019	0,010
prov från nivån under mär- lagrets övre del, cm	100-105	95-100	95-100	95-100	100-105	100-105	100-105	85-90	100-105	100-105	100-105	100-105	100-105	100-105		
finjord i %	39,0	33,6	30,5	37,4	1,5	13,0	52,0	38,2	33,0	16,5	53,8	25,2	30,0	2,0		
ler i %	3,8	2,0	2,6	1,8	0,5	2,2	3,2	2,3	3,5	2,0	4,6	7,0	1,5	0,5		
basmineralindex	1,3	4,3	2,8	3,1	13,8	2,7	3,6	7,0	4,1	3,7	28,2	7,7	4,7	22,6		
pH	5,1	4,9	5,2	5,1	5,2	5,4	5,1	5,5	5,6	4,9	5,3	5,4	5,6	5,1		
humus i %	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-		
volymvikt (100 ml av provet väger lufttorrt i g)	173	192	190	188	165	174	171	155	193	177	159	178	196	171		
CaO	0,09	0,16	0,17	0,10	0,32	0,01	0,10	0,14	0,18	0,22	0,46	0,24	0,17	0,39		
P ₂ O ₅	0,01	0,04	0,08	0,03	0,07	0,01	0,02	0,05	0,04	0,03	0,14	0,02	0,04	0,11		
K ₂ O	0,15	0,13	0,21	0,16	0,07	0,20	0,09	0,16	0,13	0,16	0,12	0,24	0,09	0,11		
MgO	0,11	0,15	0,11	0,09	0,52	0,01	0,11	0,21	0,12	0,17	0,55	0,01	0,10	0,82		
Fe ₂ O ₃	1,01	0,50	1,13	0,51	2,08	1,12	0,58	0,92	1,45	0,91	obest.	obest.	0,45	4,44		
MnO	0,019	0,012	0,010	0,009	0,031	0,045	0,004	0,001	0,023	0,011	0,012	0,016	0,008	0,041		
TRÄDENS ROTDJUP																
allmänna rotnivån i cm under märslagrets övre del	0-15	0-17	-	0-25	0-33	0-37	0-25	0-30	0-35	0-20	0-20	0-37	0-30	0-15	-	0-20
största observerade rotdjup i cm	50	55	-	65	52	tall 40 bjärk60	tall 50 bjärk100	75	50	70	56	40	50	70	-	-
SKOGSMARKENS BONITET																
den virkesproducerande förmågan i km/ha och år	2	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2

- Yta nr. 72. strax S om Långsjöns ostända (Östra reviret)
 45. ca 1 km V om Uppvan, ej långt från Tyrinäs (Västra reviret)
 43. nära kronstugan vid Glyfjärden (Västra reviret)
 46. äldre bestånd SV om Svartgessitjärn (Västra reviret)
 78. reservatet vid Rotälvsvägen S om Rotsugnet (Östra reviret)
 74. skärvmarkerna strax S om Risjön (Östra reviret)
 88. V om landsvägen Lövnäs-Nornäs, ca 2,5 km SSO om Tyrinäs (Västra reviret)
 27. 1 km NO om Bunkris (Västra reviret)

- Yta nr. 65. nära Skarptäkt (Östra reviret)
 67. Trollberget (Östra reviret)
 73. granreservatet strax N om Långsjöblecket (Östra reviret)
 80. Älskojan (Östra reviret)
 87. knappt 2 km NV om Lövnäs (Västra reviret)
 64. nära Gartjärnsbäckens utflöde i Rotälven (Östra reviret)
 13. strax N om fäbodstället Rom (Östra reviret)
 53. ö om Draggberget (Östra reviret)

S: 2

Mekaniska analyser av prov från underlaget från i tab. b redovisade ytor inom risskogar.

Mechanical analyses of samples from the subsoil of the dwarf shrub forests (described in Table b).

Yta nr	ler	fin- mjåla	grov- mjåla	finmo	grov- mo	mellan- sand	grov- sand	fin- grus	grov- grus
72	3,8	4,2	12,8	18,2	9,8	11,5	13,5	10,7	15,5
45	2,0	4,0	9,7	17,9	17,3	21,1	7,1	9,3	11,6
43	2,6	3,9	9,3	14,7	21,1	22,2	7,6	8,3	10,3
46	1,8	4,0	10,8	20,8	18,4	10,5	6,3	9,1	18,3
78	0,5	0,1	0,4	0,5	4,7	15,1	26,9	24,9	26,9
74	2,2	2,8	3,3	4,7	3,6	5,2	12,2	20,7	45,3
88	3,2	7,8	20,2	20,8	18,7	12,2	4,0	4,0	9,1
27	2,3	3,9	9,5	22,5	26,1	11,9	6,0	6,9	10,9
65	3,5	3,5	9,5	16,5	14,7	15,8	14,8	9,1	12,6
67	2,0	0,5	3,7	10,3	20,2	19,4	14,5	12,0	17,4
73	4,6	5,4	20,8	23,0	12,2	10,1	10,7	5,1	8,1
80	7,0	2,2	6,3	9,7	8,1	11,5	18,2	18,8	18,2
87	1,5	2,3	6,9	19,3	23,9	19,6	7,8	7,3	11,4
64	0,5	0,5	0,0	1,0	4,9	15,3	24,3	14,3	39,2
13	1,4	1,4	2,4	4,4	5,3	7,7	11,9	20,9	44,6
53	0,5	0,5	0,0	0,0	1,4	3,2	22,5	36,5	35,4

Dryopteris austriaca	t	e	-	-	-	-	e	t	-	-	-	-	e	e	e
" Linnaeana	r-y	s	e	e-t	s	r	s	r	-	-	-	-	e	t	e
" Phegopteris	e	-	t	e	e	e	-	e	-	t	t	e	e	e	e
Epilobium angustifolium	-	e	e	-	e	e	-	-	e	-	-	-	-	-	-
" Hornemannii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum pratense	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-
" silvaticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-
Festuca ovina	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	e	e	e	e
" rubra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filipendula Ulmaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-
Fragaria vesca	-	-	e	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-
Galium triflorum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" uliginosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geranium silvaticum	e	e	e	e	e	e	-	e	-	t	-	r	r-y	t	e
Geum rivale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hieracium sp.	-	e	-	-	e	-	-	-	e	-	-	-	e	e	e
Listera cordata	e	-	-	e	-	-	e	e	e	-	-	-	-	-	-
Luzula pilosa	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Maianthemum bifolium	t	e	-	e-t	t	e	e-t	t	s	-	e	-	-	-	-
Matteuccia Struthiopteris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melampyrum pratense	-	-	-	e-t	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" silvaticum	-	e	e	e-t	e	e	e	-	-	e-t	a	-	-	-	-
Melica nutans	-	e	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milium effusum	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Moneses uniflora	e	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Mulgedium alpinum	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Orchis maculata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Oxalis Acetosella	e	e	-	-	e	t	e	e	t	-	-	-	-	e	e
Paris quadrifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e.	-	-	-	e	e
Poa nemoralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" trivialis	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygonatum verticillatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygomm viviparum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Potentilla erecta	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Pyrola minor	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
" rotundifolia	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
" secunda	-	e	e	e-t	e	e	e	-	-	e	-	-	-	e	e
Ranunculus acris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
" repens	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Rubus saxatilis	-	t	e	e	e	t	-	-	-	e	-	-	-	t	e
Saussurea alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Solidago Virgaurea	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	t
Stellaria longifolia	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taraxacum croceum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Valeriana sambucifolia	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e	e
Veronica officinalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" palustris	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" Riviniana	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BLADMOSSOR	s	y	y	y	y	y	y	r	y	y	y	y	r-y	y	r-y
Brachythecium reflexum	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-
" salebrosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" Starkei	e	-	-	-	-	-	e	e	-	-	-	-	-	e	-
Bryum sp.	-	-	-	-	-	-	e	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon cordifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" sarmentosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" stramineum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratodon purpureus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Climacium dendroides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ctenium crista castrensis	t	e	t	e	e	r	r	e	s	-	-	-	-	t	t

forts. tab. c

Yta nr - Sample plot no.	8	90	33	35	85	62	4	7	79
<u>Rostjord resp. "brunjord"</u>	brunj.	brunj.	brunj.	brunj.	brunj.	brunj.	rostj.	rostj.	rostj.
mäktighet i cm		30		22			31	30	36
finjord i %	49,8	17,8		35,0			43,0	46,7	13,8
ler i %	6,2	2,2		7,0			5,8	7,3	3,2
basmineralindex	26,1	1,5		3,2			33,0	50,5	16,9
pH	4,8	5,1		5,8			4,7	4,6	5,6
<u>Underlag</u>									
prov från nivån under mår- lagrets övre del, cm	55-60	95-100		55-60	100-105		60-65	75-80	65-70
finjord i %	13,7	26,0		2,8	1,2		17,8	20,0	10,2
ler i %	0,5	3,0		0,5	0,3		1,0	0,6	3,0
basmineralindex	69,9	2,3		2,4	15,1		36,7	36,9	17,7
pH	5,2	5,2		5,2	5,8		4,8	5,0	5,6
humus i %	1,6	-		0,5	-		1,5	1,0	-
volymvikt (100 ml i g)	179	181		160	161		168	181	150
CaO	1,48	0,10		0,04	0,29		0,83	0,80	0,40
P ₂ O ₅	0,82	0,03		0,02	0,05		0,39	0,41	0,33
K ₂ O	0,10	0,14		0,13	0,15		0,13	0,10	0,08
MgO	2,24	0,08		0,08	0,16		1,81	1,39	0,14
Fe ₂ O ₃	0,97	0,96		2,59	1,24		6,95	5,88	2,62
MnO	0,148	0,067		0,036	0,034		0,081	0,072	0,017
allmänna rotnivån i cm under mårlagrets övre del	-	0-40		0-10	0-30		-	0-40	0-14
största observerade rottdjup i cm	50	100	25	60	50	-	50	60	50
SKOGSMARKENS BONITET									
den virkesproducerande förmågan i km/ha och år	6	6	3	5	3	4	5	4	5

- Yta nr. 8. nedanför Svartåsen (Östra reviret)
 90. 1,5 km NNO om Nyängen (Västra reviret)
 33. Alphydden (Västra reviret)
 35. Rensjöreservatet
 85. Actaea-reservatet vid Österdalälven, 5 om Näs-Sugnet eller 2 km SSO om Granåns (Västra reviret)
 62. vid Blästbäckens utflöde i Rotälven (Östra reviret)
 4. ca 500 m SO om brandtornet vid Mossiberg (Östra reviret)
 7. nedanför Lekattsåsen (Östra reviret)

forts. tab. d

20	36	54	66	71	76
brunj.	skärv- sten	brunj.	brunj.	brunj.	brunj.
25			-		43
37,2			16,0	15,2	
7,5			3,5	3,8	
4,0			28,4	69,2	
6,1			5,4	5,7	5,1
			100-105	100-105	55-60
			19,0	12,2	
			3,0	2,2	
			23,1	70,3	
			5,5	5,9	5,1
			-	-	-
			175	168	92
			0,63	1,58	0,19
			0,27	0,73	0,45
			0,08	0,18	0,11
			0,17	0,49	4,36
			0,10	0,49	0,11
			0,73	4,39	5,12
			0,175	0,049	0,251
					0,197
			0-30	0-40	0-18
			60	60	55
			4	5	6

- Yta nr. 79. granskog nära Rotsugnet (Östra reviret)
 20. vid Järflotbäckens utflöde i Österdalälven (Östra reviret)
 36. nära Trolltjärnsheden, nedanför Mellantjärnsbäckens stup från berget (Östra reviret)
 54. reservatet vid Granåvallsvägen (Östra reviret)
 66. Skarptäkts fäbod (Östra reviret)
 71. Rödberget, 5 km:s -granbeståndet (Östra reviret)
 76. 1 km N om Kronobergsstugan nära Aspavsslan, 6 km:s granbeståndet (Östra reviret)

Mekaniska analyser av prov från underlaget från i tab. c redovisade ytor inom lågörtsskogar.

Mechanical analyses of samples from the subsoil of the low-herb forests (described in Table c).

Yta nr	ler	fin- mjåla	grov- mjåla	finmo	grov- mo	mellan- sand	grov- sand	fin- grus	grov- grus
8	0,5	1,0	4,9	7,3	7,5	9,4	16,6	30,3	22,5
90	3,0	2,8	6,7	13,5	17,5	16,7	7,7	12,1	20,0
35	0,5	0,6	0,6	1,1	1,8	5,0	20,8	29,3	40,3
85	0,3	0,1	0,6	0,2	2,3	12,9	29,7	25,4	28,5
4	1,0	1,3	6,3	9,2	11,9	13,4	19,7	22,4	14,8
7	0,6	0,6	5,9	12,9	9,7	10,3	12,9	17,5	29,6
79	3,0	1,2	2,8	3,2	6,3	12,1	25,5	26,4	19,5

Mekaniska analyser av prov från underlaget från i tab. d redovisade ytor inom högörtsskogar.

Mechanical analyses of samples from the subsoil of the high-herb forests (described in Table d).

Yta nr	ler	fin- mjåla	grov- mjåla	finmo	grov- mo	mellan- sand	grov- sand	fin- grus	grov- grus
20	0,8	0,6	2,5	1,1	1,9	8,5	33,4	25,1	26,1
66	3,0	2,0	6,2	7,8	8,3	10,8	16,4	16,8	28,7
71	2,2	2,6	2,7	4,7	7,5	12,2	17,4	21,9	28,8

Summary

The State Forest Districts of Älvdalen, province of Dalarna A Report on their Forest Communities and Sites around the Year 1955.

Preface

In the spring of 1951 the Chief of the State Forest Service, Director-General ERIK W. HÖJER, approached the State Forest Research Institute with an inquiry as to whether the Institute would be prepared to assist the State Forest Service in producing a report on the forest physiography of the Älvdalen Western and Eastern State Forest Districts. The purpose of the desired investigation was to seek to throw more light on the highly variegated forest vegetation conditions prevailing in those districts and the reasons therefor. Such knowledge as might be gained from the inquiry should facilitate the Forest Service's reaching a decision as to what measures it would be suitable to adopt with a view to ensuring that the silvicultural conditions are not allowed to deteriorate but, if possible, are improved. Moreover, the report would serve as a background for further experimental investigations into various ecological questions.

The Forest Research Institute having undertaken this task, which was entrusted to the author, field-work was begun in the Älvdalen State Forest Districts in the summer of 1951. It was subsequently continued mainly during the period 1952—56. In the course of those years a large body of botanical, geological and pedological material was collected from those forests, and since 1956 the bulk of this material has been compiled.

The fact that the material has not appeared in print until now is due primarily to uncertainty as to the future of the Älvdalen State Forest Districts, especially the Eastern District, as a forest region until plans had been produced and thereafter a decision come to for establishing a large-scale military gunnery range within the Eastern State Forest District. Owing to the location of the gunnery range both silviculture and forest experimental work would be practically out of the question in the Eastern Forest District—the more valuable of the two districts for forestry research—so that the original plan of exploiting both the forest districts as experimental regions had, as far as the Eastern District was concerned, to be abandoned.

However, a desire was expressed that the investigational data collected by me might be published. A printed report on the Älvdalen State Forest Districts would serve a useful purpose as a document describing the natural conditions prevailing prior to their being widely encroached upon and, as far as the Western District was concerned, would cover the original objective.

The location and size of the Älvdalen State Forest Districts

The Älvdalen Western and Eastern State Forest Districts lie in the northern part of the Parish of Älvdalen in the Province of Dalarna (Dalecarlia), except for a small section of the Eastern Forest District farthest up in the north, which is situated within the Parish of Lillhärda in the Province of Härjedalen. The forest districts' most northerly point lies on $61^{\circ} 39' 30''$ N. latitude and their most southerly point on $61^{\circ} 14' 30''$.

The Eastern District's land area, according to an estimate made in 1952, covers 42 184 hectares (1 hectare = 2.47 acres) and the area of open water 583 hectares. The corresponding figures for the Western District are 48 013 and 1 993 hectares.

The map given in fig. 1 shows the location of the more important localities and the network of roads in the districts.

A brief survey of the general natural conditions

The Eastern District and the eastern parts of the Western District have a strikingly broken topography (see fig. 2). In the Eastern District the principal heights lie in the north-eastern corner. There are the mountain-plateaux regions with altitudes exceeding 800 m. The highest peak, Storvarden, reaches a height of 821 m.—Its broken topography invests the Eastern District with great scenic beauty.

The Western District's western parts are characterized by milder forms of terrain. There are no major heights or deep-cut glens. On the other hand, the surface of the ground is closely intersected by numerous moraine ridges, between which lies wet peatland.

The districts are poor in large lakes except in the western and northern parts of the Western District.

The waters in both districts drain off into the Österdalälven River, except for the western parts of the Western District, whose waters drain off into the Västerdalälven River.

The bedrock seldom crops out but is mostly covered with loose layers of soil.

The main species of rock (see the chart fig. 6) are Dala sandstone, porphyry and granite. In addition, there are disseminated veins or courses of diabase. Typical limestone is absent. On the other hand, calcite has been found filling up cracks in the porphyry and granite areas.

The species of soil in the State Forest Districts are: moraine, glacial fluvial gravel (or boulder) and peat. The fact that fine textured sediments such as silt and clay are, with a few exceptions, lacking is due to the forest districts' lying above the highest shore-line of the Late Glacial Sea (= the highest coastline or marine borderline) and to the circumstance that lakes in which the precipitation of minerogenic sediments might have occurred have been rare.

The chart fig. 10 illustrates the dispersion of various species of soil.

Moraine is incomparably the most common soil species. It varies considerably in thickness, manner of deposition, the petrographical composition of the moraine material, texture and abundance of blocks.

In the Eastern State Forest District the moraine lies like a blanket over the bedrock, and by filling out minor unevennesses on the bedrock surface contributes towards creating a more level topography. In the Western State Forest District, and especially within its western parts, on the other hand, the moraine has undergone a

more uneven deposition and given rise, as already mentioned, to numerous ridges and hillocks of varying height (5—12 m.), thus creating a slightly rugged topography.

The moraine consists for the most part of the same kind of rock species as the bedrock upon which it rests (see chart fig. 11). Only in or close to the borderline between two bedrock regions does the moraine exhibit a stronger mixture of rock species—in which case it consists of those rock species which form the two bedrock regions. Rock species contained in the moraine and which do not belong to those rock species that form a permanent feature of the forest district, but rock species that have been transported to the deposition place with the aid of the inland ice from a considerable distance, comprise, broadly speaking, only a few per cent of the stone material.

The direction of the glacial furrows in the forest districts is, generally, NNW—SSE.

According to mechanical analyses of samples taken at a depth of about 1 m. below the surface of the ground, the moraine consists of coarse-grained material, i.e. gravel and sand. However, fine earth (= clay—fine silty sand) is invariably present, although in varying quantity. See the tables in Material Appendix II.

A fairly considerable abundance of largish stones and blocks is characteristic of the moraine. In some places, these stones and blocks are evenly distributed within the moraine deposit, though in other places the upper layers of soil are predominantly stony. This latter condition is a common phenomenon in the porphyric region's moraines.

Stones and blocks of granite, diabase and Dala sandstone are generally rounded after being rolled and ground in the inland ice. Stones and blocks of porphyry, on the other hand, are as a rule sharp-edged owing to the great tendency of porphyry to be split by frost.

Loose blocks on the surface of the ground frequently occur in the moraine areas. This is particularly the case in areas where the moraine is built up of sandstone, diabase and granite material. On the other hand, moraines in the porphyry areas are as a rule poor in blocks of stone lying on the surface, and where they are found they consist mostly of rock species other than porphyry.—Blocks are particularly abundant in the vicinity of watercourses and on the leaside of mountains.

Glacifluvial gravel (or boulder) occurs only in those glens where the R. Österdalälven and certain major streams flow (see the map fig. 10). It is generally found in plain country, though sometimes as low ridges. The glacifluvial gravel exhibits a highly varying petrographical composition owing to the fact that the gravel material has largely come from a considerable distance.

Peatlands occur in abundance, especially in the Western State Forest District, where no less than 29 % of the land area is covered with peat. In the Eastern District the percentage of peat soil is only 13.

The peatlands in the forest districts are of three main types: 1) peat soils in bowl-shaped hollows, 2) peat soils on sloping substratum and 3) peat soils on the banks of lakes, streams and brooks. Frequently, however, these main types are combined with one another.

In order to throw light on the structure of the two first-mentioned main types, 5 peat-soil profiles have been opened up. All of them lie in the Western State Forest District in the vicinity of Bunkris. See fig. 13 and figs. 38—41 (in Material Appendix I).

In order to gain some conception of how rapidly the peat soils have grown laterally

and in height the peat-soil profiles have been subjected to a pollen analysis on the lines described in detail in the explanatory text under fig. 13.

As a result of the pollen analysis it has been found that the bottom-layer samples are free from spruce pollen except within narrow belts nearest to the border of the peat bog and in places where the peat formations are quite thin. Thus, the lateral growth of the peat soils has been remarkably slow ever since the time when spruce began to be recognized through its pollen in the peat formations.—*The growth in the height* of the peat formations has also been relatively insignificant during the spruce age, seeing that the spruce-pollen-bearing strata lie as a rule at a high level.

According to G. LUNDQVIST (1951, p. 94) the spruce began to act as a forest-forming species in Dalecarlia around the year 1000 B.C. On the basis of this dating, then, the growth of the peat soils must have been slow during the past 3 000 years.—The results are in entire agreement with those obtained from similar peat-soil investigations in North Sweden (see MALMSTRÖM 1931).

Unfortunately no information is obtainable on the climatic conditions in the Älvdalen State Forest Districts from observations made within those districts.

In order, therefore, to form some conception of the climate in the Älvdalen State Forest Districts we must have recourse to the data obtained from the nearest meteorological station—that at Särna. Moreover, the Särna station lies at an altitude (461 m. above sea level) which corresponds to that of not inconsiderable parts of the Western State Forest District. In the Eastern State Forest District, which lies on an average at a considerably greater height above sea level than the Särna station, we must expect a climate that is both *more severe* and has a *more abundant rainfall*.

The mean values for temperature and rainfall for the years 1901—1930 at the Särna meteorological station are given on p. 23.

The region around the Särna station is one of those areas in Sweden that have the lowest observed minimum temperatures and the widest variations in temperature, and the Älvdalen State Forest Districts probably belong to that category.

Man's exploitation of the region during various epochs

In earlier times the region that is now included in the Älvdalen State Forest Districts was covered with forest and was mainly exploited as a hunting and fishing ground.

As from the year 1663, however, data exist regarding isolated shielings within the district. Subsequently the number of shielings increased during the 18th century and the first half of the 19th century. The shieling system was most highly developed in the middle of the 19th century.

Permanent habitation came into being at a late date, and it was by the lakes Noren, Tyrisjön, Råsjön and Vansjön, which abounded in fish and were in earlier times frequently visited as fishing-grounds, that the new settlements of Nornäs were established in 1797, Lövnäs in 1819 and Rånäs in 1828. In addition, a permanent habitation of a later date came into existence at Bunkris and at Hällbovallen.

Of the shielings, a differentiation was made between *home shielings* and *remote shielings*. The former lay fairly close to the village to which they belonged, the latter

a good distance away—often more than 30 kilometres. The home shielings were used merely as intermediate stopping-places during the journeys to and from the remote shielings in spring and autumn. Those shielings which have been found and are still being found in the Älvdalen State Forest Districts are all remote shielings, originally belonging to the large villages of Åsen, Brunnsberg, Loka and Klitten. The most important function of the remote shielings was to provide the cattle with summer pasture. Further, there were haymaking and numerous other tasks to be done.

The pastureland around the shielings extended practically throughout the entire area of the forest districts. Only the mountain plateaux in the north-east and inaccessible terrain around the R. Österdalälven precluded grazing. The most important pasturage was found on mires, the shores of lakes and watercourses and also on open grassy slopes. Within large parts of the pasturing grounds, however, the grazing possibilities were somewhat limited, and in consequence regulations were drawn up governing their exploitation. In order to produce a better growth of grass the practice was often adopted of clearing and burning-over land.

Another method of improving the growth of herbs and grasses, especially in spruce forests on more fertile soil, was to girdle spruce trees through the outer bark and cortex, thus killing them. As a result of the fertilizing caused by the decay of the dead spruce's roots (see ROMELL 1935) and as a result of the coincident reduction in the competition for nutrition and water, an abundant crop of grass was obtained.

The shielings also provided a place for the storage of *winter feed* for livestock through haymaking and thanks to the existence of leaf, bark and lichen fodder.

Haymaking was mostly confined to places containing *Carex* or *Equisetum* vegetation and also to grassy areas around or near the shielings. For *leaf fodder* were gathered mostly *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula* and *Betula* leaves, and the branches with their leaves were either dried in leaf barns or were hurdled, bound in sheaves, out in the forest. The *bark fodder* consisted of the peeled-off juicy bark from young pines. The pine bark was cut into strips and dried on hurdles, and was used as feed for sheep and goats. For *lichen fodder* were gathered reindeer mosses (especially *Cladonia alpestris*, *C. rangiferina* and *C. sylvatica*), which in Älvdalen were considered a valuable fodder.

There has also existed in the Älvdalen State Forest Districts an *iron production*, which was based on the region's bog-ore resources. It has not been possible to discover when this production was first started. It reached its peak during the 18th century, but was abandoned during the first half of the 19th century.

There is a good deal of literature dealing with the iron production in Älvdalen, e.g. SOLDERS (1946) and VEIRULF (1937). These works give information about the nature of the bog iron deposits and on how the bog iron was mined and calcinated and the iron extracted in bog-iron furnaces. The fuel used for producing iron was wood, and large quantities of wood were consumed both in the calcinating process and in the actual production of the iron. Frequently, therefore, the immediate neighbourhood of the furnaces was almost completely deforested.

When in 1865 the region in question became Crown property and at about the same time the forest acquired an enhanced value thanks to the coming into being of the modern forest industry, new forms arose for Man's exploitation of the land. These changes proceeded slowly at first but have become completely predominant in the present century. Nowadays there remain merely remnants of the old shieling system, and of other forms of exploitation that were more in the nature of a

handicraft—nothing at all. Instead, the region is now characterized by modern forestry with its variegated forms of operation, technical methods and social facilities.

The methods of silviculture have undergone considerable changes since the time when the State assumed responsibility for the forests. In the 19th century and up to the beginning of the 20th century, silviculture was mostly confined to the removal of over-mature and withering forest, and in some places the trees that were felled in those days were real giants. Subsequently a more coordinated system of selection felling was adopted, particularly in the Western State Forest District, and in more recent years the method of clear-cutting has been employed on areas of varying size, often in conjunction with burning and cultivation.

The growth of forestry has also brought in its train new settlements in the form of housing for administrative staffs and dwellings for forest-workers etc. Further, the network of roads, which in old times was extremely primitive and consisted mostly of paths, has been extended and now comprises numerous motor roads. In addition, many watercourses have been converted into floating channels and a large number of peat-moors have been drained for afforestation.

Forest fires and other damage to the forest occurring independently of or not intentionally caused by Man

Apart from human intrusion, the forest and forest growth have suffered from forest fires, climatic damage and also the attacks of injurious fungi, pests and wild animals.

Forest fires have frequently swept over Älvdalen, as is apparent from the fact that traces of damage by fire are frequently found on tree trunks and stumps.

In a report to the State Forest Service in 1951 Dr. КОHN, who has made a thorough study of forest fires, states that forest fires generally occurred in the Western District up to about the year 1870, but since then they have substantially declined in number. In point of acreage the forest fires were most widespread during the first half of the 18th century. A 380-year-old pine stand showed traces resulting from 12 forest fires.

In regard to forest fires, however, it should be borne in mind that it is not easy to decide whether the forest fire in question has arisen without being caused by human carelessness or as a consequence of intentional clearing and burning-over land in order to improve the growth of herbs and grasses and thereby the pasturing possibilities.

Nevertheless, more recent times have not been altogether spared from forest fires. In the Western District fairly serious fires raged at Nyboda in 1886, and in the same year or possibly the year after at Grimsåker, near Hållstugan. In the Eastern State Forest District a widespread fire broke out in 1902 which, among other things, gave rise to the in great extent still treeless burn on Mossiberg. The devastated region originally covered an area of 3 500—4 000 hectares. In 1926 an area of 600 hectares north of Risjön was destroyed by a fierce forest fire. This area is now, thanks to afforestation measures, very largely on the way to being once more forestclad.

Damage due to climatic conditions is caused on a widely differing scale in various parts of the districts, this being obviously due to their lying at such varying heights above sea-level and to the difference in the degree of exposure.

Within the elevated areas of the forest districts very severe damage is found in several places to have been caused by the wind. Snow-breaks are also common there. Moreover, on some occasions the forest districts have been exposed to extensive destruction by storms. One such storm caused much damage in the neighbourhood of Skärberg in the 1870s. Another severe storm occurred on the night between the 29th and 30th August 1917. After this storm there were marked in the Western State Forest District alone no less than 42 796 major windfalls.

Injurious fungi have in many places caused considerable damage to growing forest and to plants. This applies especially to *Phacidium infestans*, which has been a very serious scourge impeding the regeneration of pine forest.

Damage caused by insects has also been a serious problem in the Älvdalen State Forest Districts. *Hylobius abietis* and *Diprion pallipes*, for instance, cause severe damage to plants and young trees. The marauding done by the latter has undoubtedly been one of the most important reasons why afforestation has been so difficult on the Mossiberg burn. See fig. 15.

Very severe ravages have frequently been caused by the pine-shoot beetle after felling has taken place on pine stands. Likewise in conjunction with selection felling in spruce forests damage has been caused by bark beetles.

Damage caused by game. In places where elk prefer to live in the late winter one often finds that young pine stands have been completely destroyed through the elk biting off and breaking down the younger trees. See fig. 16.

Vegetation and soil conditions

The zonation of the vegetation and the distribution of the various species of trees

The firm ground in the Älvdalen State Forest Districts is for the most part forestclad. Only in the Eastern District's elevated north-east territory is the vegetation of a different kind. There we find a mountain-heath type of vegetation with very few trees or none at all. The line of demarcation between "forest" and "mountain heath" is, however, by no means sharply defined or similarly drawn. In some places sparse low-grown birches grow right up towards the "mountain heath", in other places scattered pines and spruces.

The map fig. 17 shows the pine, spruce and birch forests' distribution and, further, the existence of bogs, mountain heaths and bordering wastelands between mountain heath and forest and open cutting areas and burns. It has been compiled on the basis of data derived from a forest management plan drawn up by the State Forest Service in 1952.

Pine forests are predominant. Spruce occurs mainly on the southern slopes of the high ground which includes Storvarden, and within the area between Rotälven and Aspvaslan. In the Western District and in the western parts of the Eastern District spruce forests occur only sporadically, and then mostly in places watered by brooks and streams and in other places influenced by running sub-soil water.

Of other species of trees growing in the natural state may be mentioned aspen, sallow (*Salix caprea*), rowan (*Sorbus aucuparia*) and grey alder (*Alnus incana*).

They have a wide distribution in the forest districts, though their frequency is low. As rarities may further be noted the bird cherry (*Prunus padus*) and the common alder (*Alnus glutinosa*).

On the extensive Mossiberg burn in the Eastern District pine and spruce have been cultivated, though without much success, also a couple of alien conifers: mountain pine (*Pinus montana* or *mugo*) and the European larch (*Larix decidua*).

Various forest communities, their regional appearance and botanical composition

In the Älvdalen State Forest Districts there exist—named according to the composition of the ground layer—three main types of forest communities:

forests rich in lichens (lichen forests),

forests rich in Pleurozium and other *forestland mosses* (moss-rich forests), and

forests rich in swamp mosses (swamp forests).

Of these, the *lichen forests* are by far the most common. They comprise (according to an estimate made in 1952) in the Western State Forest District 83 % of the forestland area and in the Eastern State Forest District 67 %. *Moss-rich forests* exist mostly in the Eastern District (25 %) and preferably in those parts in which spruce predominates. In the Western District they represent only 8 %. *Swamp forests* have a quite small distribution: 3 % in the Western District and 1 % in the Eastern. The rest of the districts' forestland area consists of wasteland.

a. *Lichen forests*

Of the lichens that form the ground cover may be noted primarily *Cladonia rangiferina*, *C. sylvatica* and *C. alpestris*. However, other lichens such as *Cetraria islandica* and cup-lichens are also included in the lichen covering.

Occasionally lichens comprise almost the sole ground cover, though mosses are often intermixed with them. The usual species are: *Pleurozium Schreberi* and various *Dicrana* species, as well as the hair mosses *Polytrichum juniperinum* and *P. pilosum*.—Some lichen forests also include swamp mosses, above all *Sphagnum nemoreum* (= *S. acutifolium*).

The ground vegetation is mostly composed of dwarf shrubs, especially heather (*Calluna vulgaris*), though whortleberry bushes (*Vaccinium Myrtillus*) may also predominate. As important accompanying shrubs there are red bilberry (*Vaccinium Vitis-idaea*) and black crowberry (*Empetrum hermaphroditum*).

Grasses and herbs, on the other hand, occur very sparsely or are often absent altogether. The most frequently occurring herbs and grasses are *Melampyrum pratense* and *Deschampsia flexuosa*.

Of tree species, the pine predominates. However, spruce and birch are not infrequently present, and now and again aspen and rowan as well.

According to the differences in the composition of the ground cover just referred to, the districts' lichen forests have been divided up into three sub-types, viz.—1) lichen forests with an almost pure lichen cover, 2) lichen forests with a lichen cover having a conspicuous element of forestland mosses, and 3) lichen forests with a lichen cover with patches of swamp mosses. See figs. 20—22.

The floristic composition of these sub-types is more clearly illustrated by 16 analyses of the vegetation (made on 10 × 10 metre plots), which are accounted for in Table a in Material Appendix II.

Of these sub-types, that with forestland mosses is by far the most common, and that with patches of swamp mosses occurs most infrequently. Lichen forests with an almost pure lichen cover also have a wide dispersion, especially in the Western State Forest District, which on the whole is far more characterized by lichen forests than the Eastern District.

In some lichen forests the pine, when fully grown, reaches a height of about 18 metres, and sometimes even somewhat higher. In others the stands are of strikingly low growth and full of gaps. This applies particularly to stands growing on sites exposed to the wind or which have suffered from unsuitable felling. The regeneration conditions vary considerably—sometimes they are fairly satisfactory, but they are often strikingly poor. There may be many reasons for this, such as attacks by injurious fungi and destructive insects, a poor supply of seed and unfavourable germination conditions.

In some localities the lichen forests appear to be constant in their behaviour, but in others they are somewhat unstable. The former quality seems to apply primarily to lichen forests in drier localities, the latter, on the other hand, applies to those growing on rather moist forestland, where a transition to moss-rich forests may result from increased stand density.

b. *Moss-rich forests*

Among the forestland mosses that form the ground cover in moss-rich forests special mention may be made of *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Ctenium crista castrensis* and *Dicrana*. Besides these, there occur in some moss covers elements of lichen, and in others elements of swamp mosses, notably *Sphagna* and *Polytrichum commune*.

Wide variations exist in regard to the presence of dwarf shrubs, grasses and herbs. In some moss-rich forests the field layer (at a greater tree-stand density) consists almost entirely of dwarf shrubs, in others, besides dwarf shrubs, of grasses and a great many low herbs, and, finally, there are moss-rich forests which contain not only dwarf shrubs and low-grown herbs but also numerous high-grown herbs and, sometimes, grasses.

According to the differences in the composition of the field layers just mentioned, the moss-rich forests have been divided up into the following three types: 1) dwarf-shrub forests, 2) low-herb forests and 3) high-herb forests.

These types are usually distributed over the terrain in such a manner that high-herb forests grow in places with high and distinctly moving ground water, and dwarf-shrub forests in well to moderately drained places and in places in which the ground water is certainly at a high level but without much flow. The places where the low-herb forests grow assume an intermediate position, but in their hydrological aspect resemble those of the high-herb forests more closely than those of the dwarf-shrub forests.

Dwarf-shrub forests. According to the varying nature of the moss cover the dwarf-shrub forests are divided into the following three sub-types: a) dwarf-shrub forests having a moss cover with a conspicuous element of lichens, b) dwarf-shrub forests with a moss cover consisting almost solely of forest land mosses, and 3) dwarf-shrub forests having a moss cover with patches of swamp mosses. See figs.

Information on the floristic composition of these three sub-types is given in Table *b* in Material Appendix II.

Usually the whortleberry (*Vaccinium Myrtillus*) shrub is the most conspicuous one in the Älvdalen Districts' dwarf-shrub forests, but occasionally red bilberry (*Vaccinium Vitis-idaea*) or heather (*Calluna vulgaris*) is the prevailing shrub. The red bilberry, as well as the crowberry (*Empetrum hermafroditum*) and *Linnaea borealis*, is normally found in those dwarf-shrub forests in which the whortleberry shrub predominates, just as the whortleberry and the red bilberry are found in dwarf-shrub forests with a prevailing cover of heather, etc.

As already mentioned, grasses and herbs are sparse. This applies particularly when conditions of greater density prevail on the stand. The grass *Deschampsia flexuosa*, however, almost invariably occurs, though it is mostly sterile and not very noticeable. Of herbs, *Melampyrum pratense* is the most common. After thinnings these plants increase in number and obtain better conditions of growth. A number of other species may also enter the area.

In dwarf-shrub forests with lichen elements pine is generally predominant. On the other hand, in dwarf-shrub forests with almost solely forestland mosses, spruce is as a rule the prevailing species. In addition, there are deciduous trees, especially birch. Occasionally there are also to be found mixed stands of pine and spruce.

Dwarf-shrub forests with an element of lichens are usually "transitional forests" between lichen and dwarf-shrub forests. If the density of the stand of trees diminishes, the lichens increase in number, whereas a higher degree of density as a rule favours the mosses.

When fully grown, the stands of trees in the dwarf-shrub forests usually attain a height of about 18 metres, though stands of greater height (about 20 m.) may occur.

Low-herb forests are to be found especially in the Eastern State Forest District. Only in a few places do they occur in the Western District.

The moss cover in the low-herb forests is, as a rule, well developed, and includes many different species of mosses. Sometimes only forestland mosses are present, though we frequently find elements of swamp mosses, notably *Sphagnum Girgensohnii*. Lichens, on the other hand, are rare, and if they are found at all they are usually on stumps or snags lying on the ground.

The low-herb forests are characterized mainly by the small fern *Dryopteris Linnaeana* (= *Thelypteris* or *Lastrea Dryopteris*). That is to say, they belong almost without exception to the so-called *Dryopteris* type. Among them, however, there are normally both dwarf shrubs—particularly *Vaccinium Myrtillus*, *V. Vitis-idaea* and *Linnaea borealis*—and (besides the fern *Dryopteris*) a number of herbs as well as grasses. Among the grasses and herbs may be specially mentioned: *Deschampsia flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum silvaticum*, *Oxalis Acetosella*, *Pyrola* (or *Ramischia*) *secunda*, *Solidago Virgaurea*, *Trientalis europaea*.

The tree stands are primarily composed of spruce, often containing elements of birch and certain other deciduous trees. Pine occurs but seldom. See figs. 28—29.

A more detailed description of the composition of species in low-herb forests is given in Table *c* in Material Appendix II.

Several of the Älvdalen State Forest Districts' most valuable forests from the production point of view belong to the low-herb type. Old spruce trees often reach a height of about 25 metres.

High-herb forests are to be found mainly in the Eastern State Forest District, but they are not common and occur only locally. They occur near spring flows and on slopes with high water-table and moving ground water.

The tree stand is usually composed of spruce, though often intermixed with deciduous trees such as birch (*Betula pubescens*), grey alder, rowan, willow and bird-cherry. The spruce is usually high-grown (20—30 m.) and is a handsome tree. Bushes (juniper, willows and raspberry) are widespread. Occasionally *Daphne mezereum* is also to be found.

The herb and grass flora is very abundant and vigorous, and—besides herbs and grasses occurring in the low-herb type of forest—it consists *inter alia* of a number of high-grown species. The following are common: *Geranium silvaticum*, *Epilobium* or *Chamaenerion angustifolium*, *Valeriana sambucifolia*, *Filipendula Ulmaria* and *Cirsium heterophyllum*. Among high-grown grasses may be mentioned: *Deschampsia caespitosa* and *Calamagrostis purpurea*.

Dwarf shrubs such as berry bushes and *Linnaea* are fairly common, but they are not very noticeable in the tall ground vegetation.

The ground cover is most frequently composed of forestland mosses, besides swamp mosses in low frequency. The moss flora is strikingly rich in species. Lichens are very rarely met with and are mostly confined to snags lying on the ground.

The flora of the high-herb forests is illustrated in greater detail in Table *d* in Material Appendix II.

c. *Swamp forests*

Forests rich in swamp mosses (swamp forests) are wholly confined to moist ground and accordingly appear in conjunction with bogs and streams or on slopes in which springs come to the surface.

The swamp forests are either spruce forests interspersed with birch and grey alder or else pine forests.

They present very wide variations in their floristic composition and in their general appearance. Some swamp forests are suggestive of dwarf-shrub forests with patches of swamp mosses, but differ from them in that the latter cover over half the surface of the ground. This type of swamp forest generally goes under the name of *dwarf-shrub swamp forest*. Other swamp forests resemble *tree-grown bogs* or *tree-grown fens* or *marshlands* owing to the fact that the same or similar mosses and field-layer plants grow there. The difference between swamp forests and tree-grown bogs and fens lies in the fact that the swamp forests have so dense a stand of trees that from an economical point of view they are regarded as productive forest, in contrast to bogs and fens in which the tree growth is so poor that they come under the category of wastelands.

The swamp forests have been fairly thoroughly investigated. Unfortunately the study of them is not yet completed, so that this type of forest is not treated in detail here. The same applies to the plant associations of bogs and fens and the vegetation in lakes and watercourses.

The vegetation of the mountain plateaux

In the more elevated parts of the Eastern State Forest District, such as at Storvarden, one finds a type of vegetation that differs considerably from the normal on

forestland proper. There one comes across treeless or practically treeless mountain heaths. These heaths are characterized primarily by heather (*Calluna vulgaris*) and a fairly well-developed lichen cover in which *Cladonia* species play the largest part. If there are trees, they consist of isolated 1—3 m. high pines and birches and decimetre-high plants of those kinds of trees.

The floristic composition of the mountain heaths is given in an analysis of the vegetation made at a place quite close to the summit of Storvarden (see p. 54). This analysis does not include any very characteristic alpine plants; however, such plants do exist, although sparsely, at other places within localities forming part of Storvarden's mountain heath. Thus, the following are to be found there: *Carex Bigelowii* (= *C. rigida*), *Juncus trifidus*, *Loiseleuria procumbens* and *Phylodoce coerulea*.

Between the mountain heath and the forest proper are to be found border areas of varying kinds, generally grown with individual-to-scattered trees. Generally these areas are, from the forest production aspect, so poor that they must be regarded as wastelands. In places shielded from the wind and lying on sloping ground and with access to nutritive substances, however, forests may appear locally of a fairly high quality (see p. 55).

The treelessness and the scarcity of trees in the heath communities just described are certainly due to the prevailing climate. However, seeing that isolated trees and tree plants can exist within the mountain-heath areas there is no doubt that *in some years* the climate does not prevent forest seed from germinating and plants from growing. Other reasons why it is difficult to get forest to migrate into these highlands are the frequent forest fires that have raged across them and the ravages of insects and fungi.

The vegetation on shieling pastureland and logging-hut sites

On abandoned shieling pastureland and places on which lumbermen's huts with horsesheds have stood there is often found a meadowlike vegetation containing quite a large number of grasses and herbs alien to the spontaneous vegetation.

The flora on abandoned pastureland and on logging-hut sites is further illustrated on pp. 56—57.

The coming into existence of the more abundant flora on these sites is undoubtedly due to the cattle or horse manure provided during the period when the shielings and the lumbermen's huts were in use. Even the forestry conditions there are almost throughout better than on ground in the vicinity.

Soil conditions

In most areas in which the vegetation has been studied the soil conditions have been investigated in holes dug in the ground, and samples of earth have been collected from different levels within the soil profile for the purpose of determining the chemical and mechanical conditions. Moreover, attention has been paid to the appearance of the roots at different ground levels.

The methods of investigation applied for this purpose have been described in MALMSTRÖM 1949.

The prevailing type of soil in the Älvdalen State Forest Districts is *podsol*, but

a *brown-earth-like soil* (see MALMSTRÖM 1949, p. 37) is also found in a number of places as well as, in localities characterized by a permanently very high groundwater level, a *type of soil without* clear profile differentiation (see O. TAMM 1931).

Of podsol types there occur both iron podsoles and iron-humus podsoles and humus podsoles. (Regarding the characteristics of these types see, further, O. TAMM 1950.) The iron podsoles predominate in lichen and dwarf-shrub forests on rather dry ground; the iron-humus and humus podsoles, on the other hand, in lichen and dwarf-shrub forests with patches of swamp mosses, and humuspodsol also in some swamp forests.

In the districts' low-herb forests the type of soil is sometimes iron-humus podsol, though most frequently of the brown-earth-like type. In high-herb forests the latter type is generally to be found.

Soil types without clear profile differentiation are mostly confined to swamp forests and bogs, though they may occasionally occur in dwarf-shrub forests with swamp mosses.

On podsol ground within the Älvdalen State Forest Districts the *humus layer generally* is of mor (=raw-humus) type. On the other hand, the humus layer on ground in which the brown-earth-like type exists consists of mull-like mor.

The thickness of the humus layers, the humus content, pH and content of N, CaO, P₂O₅ and K₂O have been a subject of numerous observations and investigations. The results obtained are presented in Tables *a—d* in Material Appendix II and also in graphs (see fig. 33).

The graphs show that the thickness of the humus layer is least in lichen forests and greatest in high-herb forests.

The humus content is slightly lower in lichen forests and high-herb forests than in dwarf-shrub and low-herb forests, this being due, in regard to the lichen forests, to the very slight thickness of the humus layer, so that it is often difficult to collect samples of humus without mineral soil accompanying it, and in regard to high-herb forests to the fact that, owing to the activity of earthworms, the humus layer has become mixed up with mineral soil.

The pH conditions are remarkably similar in lichen and dwarf-shrub forests, in which the pH number is generally 3.5—4.0. In low-herb and high-herb forests the pH numbers are higher and may reach nearly 6.0.

As to the contents—expressed in g/kg humus—of plant nutrient materials in the humus layer, it is at once apparent that the lowest contents are found in lichen and dwarf-shrub forests. In low-herb and high-herb forests the contents of N, CaO and P₂O₅ are higher, and this is particularly the case in the high-herb forests. The K₂O content varies but little in the humus layer within different types of forest communities and is strikingly low.

With regard to the quality of the bleached-earth layers, there is nothing to add to data given in Tables *a—d* (Material Appendix II).

The accumulation horizons occurring in the podsol types are of the usual type except that hard-pan is very often found in the uppermost part of the layers (see O. TAMM 1940). The widespread occurrence of hard-pan is one of the most characteristic features of the soil conditions in the Älvdalen State Forest Districts.

Within the *brown-earth-like ground profiles* there is, of course, no bleached-earth, and the brown-earth-like mineral soil extends right up towards the humus layer.

The *unaltered mineral soil* or *subsoil* within both podsol types and brown-earth types has been a subject of numerous investigations with a view to ascertaining to

what extent the appearance of various forest community types and site qualities is due to differences in the chemical composition of the subsoil. The samples collected in connection herewith have been analysed under the supervision of Mrs. KARIN KNUTSON, B.A., by methods described on pp. 63—64.

The results of these investigations are presented partly in Tables *a—d* in Material Appendix II and partly in the graphs shown in fig. 35.

We observe from fig. 35 that the pH conditions are remarkably similar in subsoil from habitats of lichen forests and of dwarf-shrub forests. Low-herb forest sites do not differ very much from the preceding types of forest community, though somewhat higher pH values have been observed on sites on which high-herb forests flourish.

The contents of CaO, P₂O₅, MgO, Fe₂O₃ and MnO are very similar in subsoil from habitats of lichen forests and dwarf-shrub forests. On the other hand, the contents of these substances are higher in the case of low-herb and high-herb forests. The K₂O content is approximately the same in the subsoil of all the four principal types of forest communities.

Thus, the results of the investigations show that the forests of the Älvdalen Districts which are rich in herbs and grasses are usually connected with mineralogically richer sites. However, an abundant vegetation may occasionally be found on mineralogically poor ground in the event of its being or having been under irrigation from water more or less rich in nutrients. This is well illustrated at Nyängen in the Western State Forest District, where several calcareous plants such as the orchids *Cypripedium Calceolus* and *Gymnadenia conopsea* occur. The subsoil consists in Nyängen of a sandstone moraine that is extremely poor in nutrients.

The site quality in the Älvdalen State Forest Districts

The site quality is illustrated in the chart fig. 36, which has been compiled with the aid of data derived from a forest management scheme drawn up by the State Forest Service in 1952.

The site quality is given in the following classes, which indicate the estimated ideal average timber-producing capacity (for a period of 100 years) in cubic metres solid volume (i.e. inclusive bark) per hectare per annum:

Quality class 1	1.00—1.75	cub.m.	per	ha.	per	annum
2	1.75—2.75	"	"	"	"	"
3	2.75—3.75	"	"	"	"	"
4	3.75—4.75	"	"	"	"	"
5	4.75—5.50	"	"	"	"	"
6	5.50—6.50	"	"	"	"	"
7	6.50—7.50	"	"	"	"	"

It will be seen from the chart that the timber-producing capacity is on an average very low in the forest districts—about 2 cub.m. per hectare per annum. Only in a few areas does it reach such high values as 6—7 cub.m. per hectare per annum. These areas are generally grown with high-herb or low-herb forests.

Discussion on the reasons for the varying forest growth conditions and on the possibilities of being able to improve the state of the forest

As grounds for explaining the varying forest growth conditions in the districts we have first of all to take into account differences in the local conformation of the climate and in the nature of the ground, especially as far as concerns the soil moisture and the content of available plant nutrients.

Although the climate in the Älvdalen State Forest Districts is, on the whole, severe owing to their geographical position and the average considerable height above sea level, not insignificant local variations no doubt exist owing to differing altitude and degree of exposure. Unfortunately, however, as already pointed out, no exact measurements of these factors are available. Nevertheless, it can easily be seen that the natural conditions for agriculture are far more favourable within the western parts of the Western Forest District (where, among others, lie the villages of Nornäs, Tyrinäs and Lövnäs) than elsewhere in the forest districts. This naturally indicates that the climate there is milder owing to the lower altitude above sea level.—In the most elevated parts of the Eastern State Forest District the severe climate is undoubtedly one of the most important reasons for the origin of the treeless mountain heaths and the bordering wastelands between them and the proper forestland. Normally the temperature conditions appear to be too low to permit the germination of tree seed (see MORK 1933). This could only be possible in particularly warm early summers.

In many places in the Älvdalen State Forest Districts, notably in the Eastern District, outstanding examples are to be found of the important part played by the situation of the site, especially the direction of slope for the forest-growth conditions. In places exposed to strong winds the regeneration of the stand and the normal growth of the tree plants are threatened by the danger of drought, and the surviving trees are low and of crooked growth. Moreover, the weak plants succumb to the attacks of insects etc. This is the case, for instance, on large burns, such as the Mossbergsbrännan. See, further, A. HOLMGREN (1961).

The quality of the soil as a cause of the varying forest-growth conditions has been a subject of numerous investigations and observations.

First, as regards the *moisture of the soil*, in the Älvdalen State Forest Districts as in Norrland it has been possible to trace a close connection between this factor and the appearance of most types of forest community. Swamp forests, for instance, never occur otherwise than on very moist ground on which the soil profile is humus podsol, iron-humus podsol and other swamp-ground profiles. Lichen forests and dwarf-shrub forests with a patchy element of swamp mosses are likewise to be found exclusively on soils containing such profile types. Other lichen and dwarf-shrub forests are chiefly confined to iron podsol soils. The majority of the low-herb and high-herb forests arise on brown-earth-like profiles that have been formed in places where the moisture of the soil is satisfactory and the water is flowing.

It may easily be observed that in the Älvdalen State Forest Districts on ground that lies flat and where the ground water shows but little movement the forest-growth conditions are almost without exception poor, whereas on sloping ground with flowing ground water the forest growth is, as a rule, better.

The *nutritive substances* available to the forest come from:

1. the geological substrata within the habitat,

2. surrounding soils, especially through water draining off from there,
3. decaying organic matter existing within the habitat (forest litter, humus, dead roots, mycelium and matter derived from the animal life on the site) and
4. substances dissolved in rain water and emanating from different sources (the atmosphere and the crowns of standing trees).

As we have seen from the preceding paragraphs, the *geological substrata* of the Älvdalen State Forest Districts consist mainly of moraine, which is composed of sandstone, porphyry and granite material. This material is either poor in nutrients or else weathers with difficulty. Only in places where diabase forms a major element in the moraine is the subsoil of a mineralogically richer quality, as is in fact indicated by a growth that is richer in species and more vigorous.

The *water running from surrounding ground*, especially if it flows from mineralogically richer areas, is a factor of no small importance for the forest growth. An illuminating example of this is Nyängen. A further instance of running water's growth-promoting effect is to be found along streams. In several places within the Western District, for instance, we find a remarkably rich vegetation along the banks of streams, even if they flow through areas with an otherwise sparse vegetation.

The *decomposing organic material* represents a very important item in the forest's nutritional economy, especially for the forest's supply of nitrogen, though also for its supply of mineral nutrients. Accordingly, an extensive study has been devoted to the humus formations, particularly their content of N, CaO, P₂O₅ and K₂O. The principal results of these investigations have been presented in fig. 33, to which the reader is referred.

The reason why the humus layers are generally so thin in the forests of the Älvdalen State Forest Districts, especially the lichen forests, is apparently due primarily to the numerous devastating forest fires that have spread across those districts and to the fact that the forests that have sprung up subsequently have often become sparse.

No studies have been made in connection with this investigation of *rain water* as a source of nutrition.

To sum up, then, it may be said that the conditions governing forest growth in the Älvdalen State Forest Districts are largely unfavourable owing to the severity of the climate and the poor quality of the soil from the nutritional point of view. Nevertheless there exist not unimportant variations. For instance, in low-lying parts of the districts the climatic conditions are obviously more favourable than elsewhere in those districts and the soil is richer in places where there is diabase. Moreover, favourable forest-growth conditions are, as a rule, created within regions where there is a more abundant supply of nutrient-rich water and where the soil water is mobile.

In those parts of the Älvdalen State Forest Districts which are covered by lichen forests—that is to say, within the main part of the districts—the humus layers are thin and the contents of N, CaO, P₂O₅ and K₂O in the humus layers are low almost throughout, and this fact, combined with an insufficient density of the tree stands and in connection therewith a small production of litter, constitutes also an important reason for the poor growth of the lichen forests.

In order to improve forest growth, therefore, stands that are ragged and have an incomplete density should be liquidated and efforts should be made to produce

better density in the new stands. If this proves successful, a greater abundance of litter may benefit the ground in future, enabling the humus layer to provide a larger supply of nutrients.

Another method of improving forest growth might be direct fertilizing. Good examples of how the lichen forests can be improved by fertilization are offered by places where forest huts with stables have stood. Thanks to the fertilization that has been produced there through horse manure and pollutions of various kinds the forest growth has been considerably improved and the ground vegetation has become more abundant. In consequence, places that have been the sites of old huts and stables frequently stand out as "green" oases in otherwise poor forestland.

However, much research still remains to be done into the possibilities of being able by fertilizing permanently to improve the stand in the Älvdalen State Forest Districts and the costs for it. One of the reasons why this investigation was started was in fact to create a background for such experiments.—Some fertilizing experiments have actually been carried out in later years within the Western State Forest District on the initiative of the State Forest Service and the State Forest Research Institute.