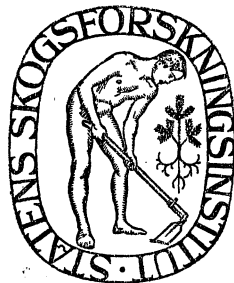


STUDIER ÖVER SKOGSTYPER OCH  
TRÄDSLAGSFÖRDELNING INOM  
VÄSTERBOTTENS LÄN

*STUDIEN ÜBER WALDTYPEN UND BAUMARTENVERTEILUNG IM  
LÄN VÄSTERBOTTEN*

AV

CARL MALMSTRÖM



---

MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT  
BAND 37 · Nr 11

---



*Carl Malmström*

## Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län

Numera har man mer och mer kommit till insikt om att man för att skarpare kunna bedöma ett flertal skogsskötselfrågor måste taga hänsyn till *skogssamhället* (skogstypen) och dess ekologi. Träden i skogen uppträda icke som isolerade individ utan som element i biologiska samhörigheter eller föreningar utmärkta av speciella egenskaper och reaktioner. Det är på kunskapen om dessa samhörigheters väsen, villkoren för deras uppträdande (framför allt beträffande ståndortskraven) och hur de olika elementen inom desamma (träd, markväxter etc.) förhålla sig i växtlighets- och föryngringshänseende under den naturliga utvecklingen och i samband med olika skogliga ingrepp, som den biologiska skogsskötseln ytterst vilar, och det är en av den moderna skogstypsforskningens viktigaste uppgifter att söka vidga denna kunskap.

Som ett led i det nu pågående arbetet att intensifiera skogsskötseln i övre Norrland erhöll undertecknad år 1935 i tjänsteuppdrag att ägna de nordsvenska skogstyperna ett fortsatt och mera ingående studium. Detta studium förlades till en början till samtliga övernorrländska län, men från och med 1937 enbart till Västerbottens. Det visade sig nämligen nödvändigt att koncentrera uppgiften till endast ett län, för att den skulle kunna slutföras inom rimlig tid.

Att just Västerbottens län kom att väljas som undersökningsområde berodde på att detta län är mycket skiftande i naturgeografiskt hänseende och att olika delar ha rönt mycket olika påverkan av människan under tidernas lopp. Västerbottens län erbjuder härigenom synnerligen växlande förutsättningar för uppkomsten av olika skogstyper och olika faser av en och samma skogstyp.

Till grund för denna avhandling ligga utom mina egna mångåriga studier uppgifter från Riksskogstaxeringens undersökningar av åren 1939—41 och ur talrika under senare år tillkomna skogsindelningsplaner från länet. Dessutom har mycket material hämtats ur redan tryckta arbeten av naturvetenskaplig, skoglig och topografisk art. En viktig källa har exempelvis varit de

talrika arbeten över Västerbottens geologi, vilka utgivits av Sveriges Geologiska Undersökning.

För att det omfattande observations- och faktamaterial, vilket ingår i detta arbete, skall kunna framläggas i en för läsaren tillgänglig och för framtida forskning användbar form, ha kartografiska framställningsmetoder i stor omfattning använts. Den skriftliga framställningen har härigenom kunnat göras icke obetydligt kortare. Då skogstypsstudierna pågått under många år och nya synpunkter och uppslag härunder ofta framkommit, ha ojämheter i frågornas behandling icke kunnat undvikas. Litteraturbehandlingen har utan tvivel sina brister. Det kunde finnas skäl att citera långt flera arbeten än dem som upptagas i litteraturförteckningen, och jag är icke ens säker att jag på alla punkter har lyckats göra ett rättvist urval.

Arbetet riktar sig i första hand till Norrlands skogsmän, och det är min förhoppning, att de skola finna en del uppgifter och synpunkter av värde i detta första försök att göra reda för och kausalt ekologiskt skärskåda skogstypers och trädslags uppträdande inom ett större nordsvenskt skogsområde.

Innan jag övergår till den egentliga framställningen, vill jag framföra ett tack till alla dem, som på olika sätt ha medverkat vid denna undersöknings genomförande.

Jag vänder mig då först till 1937 års Riksskogstaxeringsnämnd, som har ställt material rörande olika skogstypers regionala utbredning och bonitetsförhållanden till mitt förfogande. Vid genomgång av detta material ha jägmästarna A. E. HAGBERG och E. ÖSTLIN lämnat mig ett högt skattat bistånd.

I stor tacksamhetsskuld stannar jag till Skogsvårdsstyrelsen inom Västerbottens län för många skogliga upplysningar. Dessutom har en i detta arbete ingående skogskarta över Lycksele och Åsele lappmarker tillkommit i direkt samarbete med denna skogsvårdsstyrelse och där närmast med dess nuvarande länsjägmästare ANDERS JANSSON. Vid upprättandet av denna karta hade jag också den stora förmånen att få ta del av skogsindelingshandlingar från Kungl. Domänstyrelsen, Stiftsnämnden i Luleå stift, Mo och Domsjö AB, Munksunds AB, Nordmalings Ångsågs AB och Robertsfors AB, för vilket bistånd jag här vill framföra mitt varma tack.

Vidare vill jag tacka byråchefen C.-A. AXELSON, länsjägmästarna K. E. KALLIN och T. TILLANDER, skogschefen W. ZETTERBERG samt jägmästarna G. FRIDNER, G. NORDFORS, S. NORDENSTAM, B. STRANDBERG, B. SVEDMARK, E. WAHLGREN, A. VANGE, E. WESTMAN, J. WESTMAN och J. E. WRETLIND för skogliga och växtgeografiska upplysningar av olika slag, professor G. EINAR DU RIETZ för växtsociologiska diskussioner samt statsgeologen G. LUNDQVIST och docenterna S. GAVELIN och O. KULLING för geologiska upplysningar.

Mitt tack går också till mina kolleger i Finland, professorerna O. HEIKINHEIMO, Y. ILVESSALO, A. KALELA och V. KUJALA samt dr E. KALELA och i Norge, professorerna H. HEIBERG och E. MORK. Det har varit en stor förmån för mig att få med dem diskutera flera av här berörda problem.

För hjälp med botaniska bestämningsarbeten eller med kemiska analyser vill jag tacka: professor G. SAMUELSSON (†) och fil. dr E. ASPLUND (för bestämning eller kontroll av mera kritiska fanerogamer), fil. kand. fru CARIN EKLUNDH EHRENBORG, docent O. LANGLET och professor B. LINDQUIST (för diskussion av olika trädslags systematik), fil. dr och med. lic. H. PERSSON och fru ELSA NYHOLM (mossbestämningar), fil. licentiaterna T. E. HASSELROT och R. SANTESSON (lavbestämningar) samt kemisterna vid Skogsforskningsinstitutet, fil. kand. fru KARIN KNUTSON och fröken MARGARETA JOHANSSON (kemiska och mekaniska analyser). Mycket betydelsefull har den hjälp varit, som kommit undersökningen till del från fru KNUTSONS och fröken JOHANSSONS sida. De ha nämligen i stor omfattning svarat för de talrika kemiska och mekaniska analyser, som ingå i avhandlingen.

I stor tacksamhetsskuld står jag till fröken RUTH MELLSTRÖM för skicklig och omdömesgill hjälp vid olika kartors sammanställning och renritning. Detsamma gäller även kartredaktör MAGNUS LUNDQVIST vid AB Kartografiska Institutet, som givit mig mycket värdefulla råd och gott bistånd vid kartornas reproduktion.

Sist men icke minst vill jag tacka mina gamla vänner och kolleger, professorerna L.-G. ROMELL och O. TAMM, för givande diskussioner i här berörda frågor, samt min maka bibliotekarie HELLEN MALMSTRÖM för värdefull hjälp med litteratur. ROMELL har haft den stora vänligheten att genomläsa uppsatsen i manuskript och därvid gjort flera viktiga påpekanden. — Många av ROMELLS synpunkter i hans år 1934 utgivna arbete »En biologisk teori för mårmbildning och måraktivering» ha varit av största betydelse för mig, då det har gällt att finna förklaring till utvecklingsförlopp inom skogstyper.

Bilaga 2 »Jordprovrens kemiska och mekaniska analys» har utarbetats av fil. kand. fru KARIN KNUTSON.

Upprättandet av kartan Tavla I har till en väsentlig del bekostats av mig. Till tryckningen av kartan ha medel erhållits bl. a. från Längmanska kulturfonden. För detta bistånd ber jag att till Längmanska kulturfondens nämnd få framföra mitt värdsamma och varma tack.

Sammanfattningen till denna uppsats har godhetsfullt översatts till tyska av lektor Dr. phil. ERNST MEYER.

Experimentalfältet den 15 november 1948.

CARL MALMSTRÖM



*Nomenklatur*

Den i detta arbete använda nomenklaturen överensstämmer beträffande fanerogamer i huvudsak med den av C. A. M. LINDMAN i »Svensk fanerogamflora», 2 uppl. (Stockholm 1926) brukade; beträffande kärllkryptogamer med »HARTMANS handbok i Skandinaviens flora», redigerad av O. R. HOLMBERG (Stockholm 1922); bladmossor med C. JENSENS »Skandinaviens bladmossflora» (København 1939); vit- och levermossor med C. JENSENS »Danmarks Mosser I.» (København 1915); och lavar med A. H. MAGNUSSONS »Flora över Skandinaviens busk- och bladlavar» (Stockholm 1929). — Om denna nomenklatures synonymik må hänvisas till »Förteckning över Skandinaviens växter utgiven av Lunds Botaniska förening: 1. Kärllväxter (utarb. av Nils Hylander) (Lund 1941), 2. Mossor (utarb. av H. Weimarck) (Lund 1937), 3. Alger (utarb. av T. Levring) (Lund 1937) och 4. Lavar (utarb. av A. H. Magnusson) (Lund 1936).»

## INNEHÅLL

	Sid.
Inledning .....	6
Viktigare skogstypssystem i Norden.....	8
Kap. 1. Kort översikt över den västerbottniska skogens allmänna naturmiljö och över viktigare kulturinflytanden på skogen.....	29
Ytformer och höjdförhållanden.....	29
Berggrund.....	30
Jordarter.....	31
Jordmån.....	36
Klimat.....	37
Naturgeografiska regioner.....	40
Kulturinflytanden och skogseldar.....	43
Kap. 2. Skogssamhällen (skogstyper), deras sammansättning, utbredning inom länet och ståndortsförhållanden.....	46
Metodik vid skogssamhällsundersökningarna.....	47
Lavrika skogar (tallhedar) .....	50
Mossrika skogar.....	55
Sumpmossrika skogar (sumpskogar).....	69
Kap. 3. Om skogstypen och dess ändringar.....	72
Skogstypen och dess naturliga utveckling .....	72
Skogstypens ändringar efter olika rubbningar.....	75
Ändringar efter träddöd och trädfällning.....	75
Ändringar efter markvegetationens dödande eller skadande....	77
Ändringar efter direkta gödslingsåtgärder och stadigvarande be- vattning.....	89
Diskussion .....	97
Kap. 4. Om skogstypens möjligheter att indicera markegenskaper.....	99
Analysdata från olika skogstyper.....	101
Diskussion.....	110
Kap. 5. Om skogstypens praktiskt skogliga användning.....	111
Kap. 6. Förslag till skogstypsschema för praktiskt skogliga behov i övre Norrland.....	117
Kap. 7. Trädslagen och deras utbredning inom länet.....	119
Tall.....	120
Gran.....	121
Björk.....	122
Övriga spontant förekommande trädslag.....	125
Kap. 8. Diskussion om orsakerna till den nuvarande trädslagsfördelningen inom länet.....	129
Sammanfattning .....	133
Bilaga 1. Materialbilaga till kap. 2.....	139
Bilaga 2. Jordprovrens kemiska och mekaniska analys (av Karin Knutson)	182
Anförd litteratur.....	186
Zusammenfassung .....	195

Dessutom medföljer som lös bilaga:

Tavla 1. Karta över trädslagsfördelningen omkring år 1940 inom Västerbottens läns lappmarker (Lycksele och Åsele lappmarker), upprättad av C. Malmström och A. Jansson

## Inledning

I naturen uppträda växterna icke i ett planlöst virrvarr, utan de äro i stället med en viss lagbundenhet slutna samman i mer eller mindre ensartade grupper (växtsamhällen), av vilka vegetationen mosaikartat sammansättes. Dessa växtgrupper kunna ha mycket skiftande sammansättning och utseende. I vissa ingå ett stort antal arter, i andra få. Somliga kunna bli fullständigt representerade på en liten yta, andra kräva en större för att alla till växtgruppen hörande arter skola kunna komma med (se ROMELL 1925).

Att växter sluta sig samman i ensartade grupper (växtsamhällen) beror på ett flertal olika förhållanden, av vilka somliga sammanhånga med *växternas själva* (t. ex. deras organografi, livslängd, reproduktionssätt och livskrav samt förmåga till samliv eller hävdande i konkurrensen växterna emellan) och somliga med *ståndortens beskaffenhet*. Ståndortens beskaffenhet bestämmes i sin tur av den *allmänna ståndortsmiljön* (d. v. s. av det allmänna klimatet och närings- och fuktighetsförhållandena i marken, betingade av geologi och hydrologi, ibland också av kulturinflytelser), men också av direkta och indirekta *inflytanden av växtsamhället självt* (både det nuvarande och det som tidigare funnits på platsen). Växtsamhället inverkar sålunda exempelvis på ståndortens näringstillstånd genom den förna, som i olika växtsamhällen bildas i olika mängd och med olika egenskaper, och som också starkt influerar bl. a. på de mikrobiologiska förhållandena och djurlivet i marken. Växtsamhället kan även ha stor betydelse för ståndortens mikroklimat, bl. a. genom att de i detsamma ingående växterna beskugga marken och härigenom motverka den direkta avdunstningen från markytan. — Se vidare kap. 3.

Det är tämligen nytt att se skog ur synpunkten *skogligt växtsamhälle*. Detta betraktelsesätt framkom egentligen först under senare hälften av 1800-talet. Tidigare hade skogen uppfattats mest som en samling träd, och man bortsåg nästan helt från den träden åtföljande markvegetationen, som dock i naturen tillsammans med träden bildar en *biologisk samhörighet* (en fytocoenos) med sina speciella egenskaper och reaktioner. Ett studium av de skogliga växtsamhällena och deras ståndortskrav, reaktioner etc. är därför något annat — och för skogsbiologen ofta långt viktigare — än att studera det enskilda trädets (eller växtens) *egna livskrav* och ståndortens *från början givna egenskaper*. Ett växtsamhälles sammansättning och uppträdande bestämmes nämligen icke ensamt av de i detsamma ingående växternas rent fysiologiska livskrav utan av dessa i förbindelse med *konkurrensen* arterna emellan.

På trädgårdsland, där konkurrensen är liten eller knappast någon alls, kunna växter från mycket olika växtplatser trivas och utvecklas väl. Detta gäller

exempelvis många fjäll- och havsstrandväxter, då de odlas i botaniska trädgårdar (se WARMING 1895, s. 68), men lämnade åt sig själva till *fri konkurrens* med den på platsen spontana vegetationen gå dessa odlade växter som regel snart under.

Den första som i Norden klart uppfattade skog såsom skogligt växtsamhälle torde ha varit den svenske naturforskaren HAMPUS VON POST. I ett mellan åren 1846 och 1857 utarbetat, men först 1862 utgivet arbete »Försök till en systematisk uppställning af vextställena i mellersta Sverige» framlade VON POST ett vegetationsklassifikationsschema, även omfattande *skogar*, i vilket som indelningsgrund tagas såväl *växternas föreningar eller grupperingar i samhällen* som beskaffenheten av de »*media*» (både de naturgivna och de av kulturen tillskapade), *uti vilka dessa föreningar uppträda* och av vilka de äro m. el. m. beroende. Jmf. C. VAUPELL »De danske Skove» (1863), s. 62—65.

Detta märkliga arbete av VON POST väckte, då det kom ut, föga uppmärksamhet. Däremot mottogs ett liknande arbete, som utgavs år 1871 av den finske botanisten J. P. NORRLIN, i Finland med intresse och förståelse och verkade där stimulerande. Allt sedan 1870-talet har skogssamhällsforskningen haft en högborg i Finland, och därifrån har ett flertal viktiga uppslag och rön gått ut till många andra länder, icke minst Sverige. Det var sålunda från Finland impulserna kommo till de skogssamhällsundersökningar, vilka på 1890-talet började utföras i Sverige och som där framför allt genom ALB. NILSSON kommo att inriktas på att direkt tjäna det praktiska skogsbruket.

Efter sekelskiftet får den skogliga växtsamhällsforskningen eller *skogstypsforskningen*, såsom den av ALB. NILSSON benämndes och här alltjämt kommer att benämnas, ett ökat allmänt intresse både i vårt land och i många andra länder med skogar och skogsbruk<sup>1</sup>. Denna forskning kom dock att bedrivas efter ganska olika linjer och med skilda mål för ögonen.

Innan jag övergår till att redogöra för mina skogstypstudier inom Västerbottens län, vill jag därför som bakgrund för dem i kronologisk följd gå igenom alla viktigare, i Norden framlagda skogstypssystem eller därmed jämförliga skogsklassifikationsschemata med särskild tanke på vilka ändamål de speciellt ha varit avsedda att tjäna och vilket värde de tillerkänts inom skogsbruket. Historiker över skogstypsbegreppets uppkomst och skiftande tillämpning i olika länder ha givits av flera författare, bl. a. HEIMBURGER (1934), men någon samlad *analytisk redogörelse* för de i Norden framlagda systemen har icke funnits, varför en sådan torde ha en uppgift att fylla.

<sup>1</sup> I Ryssland uppkom på 1800-talet också en skogstypsforskning, framför allt genom GUTOROVICH, och den har sedan närmare utvecklats av MOROSOV, SUKACHEV m. fl. De ryska skogstyperna, vilka ursprungligen anslöto sig till de beteckningar allmogen givit olika slags skog eller skogsmark, äro begrepp av samma slag som grankål och tallhed, d. v. s. typerna äro i lika hög grad topografiska och edafiska som botaniska. Se närmare HEIMBURGER 1934, s. 6—9.

## *Viktigare skogstypssystem i Norden*

Hampus von  
Post

Det system, som HAMPUS VON POST år 1862 framlade, är till sin natur ett *växt-topografiskt*, d. v. s. det tar sikte på ståndorterna som bärare av viss växtlighet, och det avsåg endast att tjäna vetenskapliga syften.

VON POST kallar i sitt arbete av år 1862 (s. 9—10) »de föreningar af flere vextarter, som gemensamt intaga en likartad plats af jordytan att bekläda eller bebygga» *växtplatser*. Som sammelnamn för lika växtplatser använder han termen *vegetationslokal* (eller växtställe), och denna definieras som omfattande »sådana platser af jordytan, der en mängd vextarter förenat sig under enahanda fysiska<sup>1</sup> förhållanden till en likartad grupp». Närmast högre systematiska enhet är *vegetationsgruppen* (eller växtgruppen), som anges som »större delar af jordytan, der lokalerna genom några vissa fysiska egenskaper blifva förenade till likartade större grupper». Slutligen upptar VON POST som systematiska enheter högre än vegetationsgruppen *vegetationsprovinser* (eller växtprovinser) och *vegetationsriken* (eller växtriken) (se anf. a. s. 10).

VON POST uppställer för mellersta Sverige sex vegetationsgrupper (se anf. a. s. 19—25): 1. barrskogsvegetations-gruppen, 2. lövskogsvegetations-gruppen, 3. fältvegetations-gruppen, 4. kulturens vegetations-grupp, 5. vattenvegetations-gruppen, och 6. havsvegetations-gruppen. Inom alla dessa grupper särskiljas ett stort antal vegetationslokaler (växtställen), vilka förtecknas framför allt efter lokalernas fuktighetsförhållanden, t. ex.

### inom **Barrskogsvegetations-gruppen:**

(se anf. a. s. 26—28, 42)

- I. Barrskogsbergen.
- II. Höglända-Skogen.
  - a. med Mossig mark.
  - b. med Gräsig mark.
  - c. med Lafbevest mark.
- III. Löfskogsblandad Skog.
  - a. Asp, Björk, Tallskog.
  - b. Skoglundar med Sälg, Lind, Ek, m. fl.
- IV. Öppna ställen.
  - a. Brända ställen.
  - b. Murkna stammar etc.
- V. Våta ställen.
- VI. Skogskärren.
  - a. Skogs-alkärren.
  - b. Skogsmossar.
  - c. Myrorne.
  - d. Skogs-flyn.

### inom **Löfskogsvegetations-gruppen:**

(se anf. a. s. 28—31, 42)

- I. Löfskogsbergen.
- II. Löfskogsbackar.
  - a. Björkskogar.
  - b. Barrskogsblandade.
  - c. Lindskogar.
  - d. Ekskogar.
- III. Lundar.
  - a. Ask- och Almlundar.
  - b. Lindskogslundar.
  - c. Ekskogslundar.
- IV. Öppna ställen.
  - a. Brända och Rödjade ställen.
  - b. Våtare ställen.
- V. Våta ställen.
- VI. Löfskogs-kärren.
  - a. Alskogskärren.
  - b. Videkärren.
  - c. Porskärren.

<sup>1</sup> Med »fysiska förhållanden» förstår VON POST icke enbart de rent fysiska, utan även kemiska m. fl. allmänna naturförhållanden, som hava inflytande på växtligheten (se anf. a. s. 10).

HAMPUS VON POST's klassifikationssystem vann, såsom redan nämnts, i vårt land föga bifall eller förståelse. Däremot kom ett av den finske botanisten och skogsforskaren JOHAN PETER NORRLIN nio år senare framlagt klassifikations-system, som uppvisar viss frändskap med VON POST's, att i Finland vinna betydande tillämpning.

I det Norrlinska systemet, vilket framlades i en avhandling »Bidrag till Syd-östra Tavastlands Flora», tages liksom i VON POST's system samtidigt sikte på såväl vegetationen som stationen, d. v. s. den miljö, inom vilken vegetationen uppträder. De båda systemen skilja sig dock i flera avseenden.

J. P. Norrlin

I stället för vegetationslokal (eller växtställe) talar NORRLIN om *ståndort*, och vid sina ståndorters och ståndortsgruppers uppställande och karakteriserande lägger NORRLIN betydligt större vikt vid stationsförhållandena och mindre vid själva vegetationens struktur än vad VON POST gjorde vid uppställandet av sina vegetationslokaler resp. vegetationsgrupper. För VON POST var det framför allt »vextarternas dominerande och deras beroende af vegetationsmedierna», som framstod som det centrala i problemet (se VON POST 1862, s. 18), för NORRLIN åter »vegetationen på likartade ståndorter» (se NORRLIN 1871, s. 85).

NORRLIN sammanför (se anf. a. s. 84—85) i sitt system *ståndorterna* efter skillnader i fuktighetsgraden i tre huvudgrupper: torra marker, försumpade marker och vatten. De torra indelas i skogbevuxna och öppna, med tanke särskilt på skillnaderna i ljustillgång. Härefter följa de särskilda ståndorterna, vilka benämnas antingen efter miljö- eller vegetationsförhållanden. Se vidare nedanstående översikt över de i nämnda arbete över Tavastlands flora behandlade ståndorterna.

Torra marker		Försumpade marker	Vatten
Skogbevuxna marker	Skoglösa el. öppna marker		
a. Tallskog	a. (Skarpa) moar el. ljunghedar	a. Tallmyrar	a. Sjöar
b. Granskog	b. Torra fältbackar	b. Flackmossar	b. Träsk
c. Löfskogar	c. Friskare fältbackar		c. Pölar och
d. Lundar	d. Ängar och Ängsmarker (hård- vallsängar, kärr- och mossängar)		rinnande vatten
	e. Åkrar		
	f. Platser kring boningshus		
	g. Bergsvegetation		

År 1881 publicerade den finländske botanisten RAGNAR HULT ett arbete »Försök till analytisk behandling af växtformationerna», där han uppställde och beskrev ett stort antal växtformationer för norra Finland, däribland även sådana med träd. I motsats till VON POST och NORRLIN gör HULT här en *sträng åtskillnad* mellan ståndort och vegetation och hämtar karaktärerna för sina formationer enbart från vegetationen.

Ragnar Hult

HULT utgick i huvudsak från ANTON KERNERS växtformationsbegrepp<sup>1</sup>, så-

<sup>1</sup> KERNER förstår med *växtformation* (se HULT 1881, s. 7) en förening av »bestånd», vilka senare utgöras av »uti en tät massa» sammanslutna växter av samma »grundform». Grundformerna uti KERNERS vegetationsområde voro: »Bäume, Sträucher, Stauden, Filzpflanzen, Kräuter, Blattpflanzen, Schlinggewächse, Fadenpflanzen, Röhre, Halmgewächse, Schwämme, Krustpflanzen». Bestånden förekomma enligt KERNER »antingen ensamma eller flere tillsammans, genomträngande hvarandra, i senare fallet äro de nästan alltid anordnade i skikt öfver hvarandra».

som detta var framställt i det för växtgeografien så betydelsefulla arbetet »Das Pflanzenleben der Donauländer» (Innsbruck 1863), men har här flera nya, bärande synpunkter på formationernas byggnad och sättet att beskriva dem.

De karaktärer, som HULT framför allt tar sikte på vid utredandet av växtformationernas byggnad, äro de ingående växternas: 1. skiktningförhållanden, 2. typ med hänsyn till »grundformen» (se nedan), 3. typ med hänsyn till »vegetationsformen» (se nedan), och 4. »ymnighets-» eller täckningsförhållanden.

HULT särskiljer 7 olika höjdsikt (se anf. a. s. 64), vilka benämnas och karakteriseras med hänsyn till högsta höjdgräns över markytan på följande sätt:

1. bottenskiktet.....	0	— omkring	3 cm
2. lägsta fältskiktet.....	3 cm	— »	1 dm
3. mellersta fältskiktet.....	1 dm	— »	3 dm
4. högsta fältskiktet.....	3 dm	— »	8 dm
5. snårskiktet.....	8 dm	— »	2 m
6. lågskogskiktet.....	2 m	— »	6 m
7. högskogskiktet.....	6 m	— »	15 m

Av *grundformer* (se anf. a. s. 19) urskiljas 10 stycken. Deras nummer och namn äro:

I. Barrträd,	VI. Örter,
II. Lövträd,	VII. Slingerväxter,
III. Buskar,	VIII. Vitmossor,
IV. Ris,	IX. Bladmossor,
V. Gräs,	X. Lavar.

Med *vegetationsformer* förstår HULT undertyper till grundformerna urskilda och benämnda efter vissa fysionomiskt betecknande växter. Han uppställer för den del av norra Finland, varifrån hans undersökningsmaterial hämtats, 43 stycken (se anf. a. s. 54—60). Som exempel på dylika vegetationsformer må anföras, inom:

#### 1:a grundformen (Barrträd)

Pinusformen, *Pinus silvestris*;  
Abiesformen, *Pinus abies*.

#### 4:a grundformen (Ris)

Ericaformen, *Calluna*, *Empetrum*;  
Ledumformen, *Ledum*, *Andromeda*;  
Oxycoccusformen, *Oxycoccus*;  
Myrtusformen, *Vaccinium vitis idaea*;  
Myrtillusformen, *Myrtillus*, *Salix myrtilloides*.

Växter, som i ett likformigt samhälle ingå i samma skikt, sägas bilda ett *bestånd*. Sammansättes ett bestånd av växter tillhörande samma vegetationsform kallas beståndet *rent*, sammansättes det åter av växter tillhörande två eller flera vegetationsformer *blandat*. Bestånden kunna vidare vara *glesa* eller *täta*, i vilket senare fall, enligt HULT, »individerna stå så nära hvarandra, att de åtminstone beröra hvarandra». Dessutom talar HULT om *bestandsgrupper*, och härmed förstås sammanslutningar av två eller flera vegetationsformer uti 2 (eller flera) sammanflytande skikt. (Se vidare härom i anf. a. s. 60—61, 66 och 83.)

Olika växters »ymnighet» eller »täckande» (se anf. a. s. 17) uppskattar HULT i 5 grader: ymnig, riklig, strödd, spridd och enstaka. Vilken täckning dessa olika grader representera framgår närmare av de grafiska figurer (varom mera nedan),

som HULT också införde för att objektivt och åskådligt illustrera formationernas byggnad.

HULT införde en *ny nomenklatur* för formationerna (se anf. a. s. 22—53) efter namnen (oftast i latiniserad form) på de vegetationsformer, vilka konstituera de tätaste bestånden (eller med andra ord uppbygga de bäst representerade skikten) hos resp. formation, eller i händelse formationen har endast *ett* mera framträdande bestånd efter namnet på den vegetationsform, som konstituerar detta. — En formation, huvudsakligen sammansatt av tall- och renlav-bestånd, alltså av bestånd av vegetationsformerna Pinusformen och Cladinaformen, får sålunda namnet tall- och lavformationen (eller *Pineta cladinos*). En formation, karakteriserad av granbestånd, *Hylocomium*-matta och ett ymnigt skikt av periodiskt bladfällande ris, benämnes granskogsformationen (*Abiegna hylocomiosa*), och en formation med ymniga gräs av *Aira*-formen Aira-formationen (*Aireta pura*) o. s. v.

Av formationer med bestånd av träd uppställer HULT från sitt undersökningsområde II stycken, nämligen:

1. *Pineta cladinos* (tall- och lav-formationen),
2. *Abiegna hylocomiosa* (granskogs-formationen),
3. *Abiegna sphagnosa* (granmyr-formationen),
4. *Pineto-betuleta cladinos* (tall-björk-lavformationen),
5. *Pineto-betuleta hylocomiosa* (tall-björk-mossformationen),
6. *Abiegno-betuleta* (gran- och björk-formationen),
7. *Betuleta muscosa* (björk- och moss-formationen),
8. *Almeta hylocomiosa* (alskogs-formationen),
9. *Betuleta equisetosa* (björk- och fräken-formationen),
10. *Betuleta geraniosa* (björk- och bladört-formationen),
11. *Betuleta menyanthosa* (björk- och vattenklöver-formationen).

De grafiska figurer, som HULT införde för att närmare återge formationernas byggnad, äro kvadrater, som äro dubbelindelade, *dels* med vågräta linjer i 7 fält för att ange de olika höjdsnitten, *dels* med lodräta linjer i 6 kolumner: 5 kolumner för redovisning av vegetationens täckning i olika skikt (uttryckt i ovan nämnda fem grader) och 1 kolumn (= kolumnen längst till höger) av de grundformer, som äro representerade. Kolumnen »ymnig», som kommer omedelbart vänster om grundforms-kolumnen, är dubbelt så bred som sidokolumnen »riklig», denna åter dubbelt så bred som angränsande »strödd» o. s. v. Medelst streckning anges för resp. höjdsnitts-fält, vilken täckning (= »ymnighet») vegetationen (= beståndet) har inom höjdsnittet. Om vegetationen har en täckning av *enstaka*, streckas den del av höjdsnitts-fältet, som faller inom kolumnen »enstaka»; om täckningen är *strödd*, streckas åter de delar av höjdsnitts-fältet, som falla inom kolumnerna »enstaka» + »spridd» + »strödd» o. s. v.

HULTS idéer om formationernas byggnad vunno i Sverige livlig anslutning, och många av dem äro alltfjämt aktuella.

Efter R. HULT var RUTGER SERNANDER den förste, som i Sverige tillämpade R. Sernander samma idéer beträffande formationernas byggnad. Han gjorde detta i sitt bekanta arbete »Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien» (1892) och i sina »Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria» (1894).



Alb. Nilsson  
1895

År 1894 vunno HULTS formationer för första gången användning i en skogs-samhällsundersökning i vårt land tillkommen i *direkt syfte att tjäna det praktiska skogsbruket*, nämligen i ALB. NILSSONS & K. G. G. NORLINGS år 1895 publicerade arbete »Skogsundersökningar i Norrland och Dalarne sommaren 1894», där NILSSON svarade för den skogsbotaniska delen av undersökningen. De urskilda formationerna kallas *skogstyper*.

Sju typer urskiljas och beskrivas i botaniskt och jordmånshänseende inom Norrlands och Dalarnes barrskogsregion, nämligen (se anf. a. s. 3—8):

- »1. Tallhedar (*pineta cladiosa*, lafrika tallskogar),
2. Öfvergångsskogar (*pineta cladino-hylocomiosa*). Dessa utmärka sig genom ett af växlande moss- och lafläckar bildadt bottenskikt samt ett af ljung och, mera underordnad, bärris bildadt risskikt.
3. Mossrika tallskogar (*pineta hylocomiosa*),
4. Barrblandskogar (*Pineto-Abiegn hylocomiosa*),
5. Mossrika granskogar (*Abiegn hylocomiosa*),
6. Gräsrika granskogar (*Abiegn graminosa*),
7. Försumpade skogar.»

Det praktiska syftemålet med urskiljandet av dessa skogstyper var att få *biologiska enheter*, på vilka mera ingående studier över skogarnas föryngringsvillkor och utvecklingstendenser skulle kunna grundas. Det nämnda arbetet av NILSSON & NORLING kan sålunda med rätta betraktas som ett skogstypsarbete i *modernare mening*.

A. G. Högbom,  
A. N. Lundström  
och N. G. Ring-  
strand

Skogarnas utveckling och förändringar utgjorde på 1890-talet högaktuella problem. Anledningen härtill var *dels* att man vid torvmarksundersökningar funnit att olika vegetationstyper ofta efterträda varandra och *dels* att RAGNAR HULT i sitt utmärkta arbete »Blekinges vegetation» (1885) påvisat tydliga vegetationsförändringar.

De nordsvenska skogarnas utveckling och förändringar diskuterades av A. G. HÖGBOM (1894) samt ingående av AXEL LUNDSTRÖM (1895, 1897 och 1902). Enligt LUNDSTRÖM var skogsmarken utsatt för en allmän och relativt snabb degeneration, som i många fall skulle leda till försumpning. På grundval av denna sin uppfattning urskiljer LUNDSTRÖM (1902, s. 205—206) tre utvecklingsstadier eller -former av barrskogar, nämligen:

»1. **Ursprungliga** (primära).

Uppkomma på afbränd eller annan trädlös mark, oftast i förening med eller föregångna af *björk*. Markbetäckning företrädesvis *renlaf* eller *andra lafvar* och lågväxta *björnmossor* samt ljung och låga bärris. Föryngras *utan* hinder af markbetäckningen.

2. **Härledda** (sekundära).

Uppkomma ur de ursprungl. genom markbetäckningens förändring, hvarvid *väggmossor* och blåbärris taga öfverhanden, samt genom granens invandring och tallens undanträngande. Föryngringen försvåras med mosstäckets tilltagande.

### 3. Tillbakagående (degenererade).

Uppkomma ur de ursprungliga och härledda antingen genom försumpning, hvarvid marktäckningen bildas af *hvitmossor* och större björnmossor, eller genom gräs och örters inträngande. Föryngras icke, utan öfvergå slutligen till trädlösa växtsamhällen.»

LUNDSTRÖMS utvecklingsformer upptogos omkring sekelskiftet under namn av *skogstyper* vid indelning av skogar tillhörande Mo och Domsjö AB (se närmare härom NILS G. RINGSTRAND 1899, s. 254—256).

År 1895 utgav professorn vid Köpenhamns universitet EUGEN WARMING sitt för den ekologiska växtgeografien grundläggande arbete »Plantesaafund». I detta arbete redogöres för de naturliga växtsamhällena (Former af Saafund), den hushållning, som präglar dem, och varför växtarter med olika hushållning kunna vara så nära förbundna med varandra som ofta är fallet.

E. Warming

Av en utomordentlig betydelse för förståelsen av skogstypens väsen och ekologi är WARMINGS i samband med behandlingen av frågan om samlivet inom växtsamhällen (Saafund) gjorda uttalande (s. 81):

»De livløse, fysiske, kemiske og andre Faktorer, — — —, strække langtfra til fuld Forstaaelse af Saafundforholdene i Planteriget. Allerede ovenfor (S. 68) omtaltes løselig en anden Faktor, nemlig Konkurrencen mellem Plantearterne inbyrdes som værende af en saa stor Betydning, at mangfoldige Arter udelukkes fra store Strækninger af Jordoverfladen, ikke ved de livløse Faktorerers direkte Indgriben, men indirekte, formedelst Næringskonkurrencen med andre stærke Plantearter.

— — — en anden Faktor af stor Betydning for Plantevæxtens Art og Husholdning — — — er Dyrelivet, — — —, nemlig de smaa Dyrs, Regnormenes, Insekternes og andres, Betydning for fysiske eller kemiske Ændringer i Jordbundens Natur. Men Dyrelivet griber ind ogsaa paa mange andre Maader i Planternes Liv, og frem for alle levende Skabninger staaer Mennesket som den, der fremkalder de største Forandringer i og Kampe mellem Plantesaafundene.»

I ett arbete om »Svenska växtsamhällen» utkommet år 1902 inför ALBERT NILSSON ett nytt klassificeringssystem av stort intresse. Växtsamhällena indelas i detta (se anf. a. s. 132) i *ekologiska serier* efter »näringssammansättningen i marken» (bedömd okulärt, alltså icke med ledning av kemiska analyser eller dylikt). NILSSON ansåg (se anf. a. s. 131) att »de växter som bilda fältskiktet kunna uppdelas i två ganska skarpt skilda typer, hvilkas biologiska betydelse ej hittills varit klart uppfattad, nämligen dvärgbuskar (= ris) och örter. Dvärgbuskarna tillväxa långsamt, hafva en länge fortlefvande vedstam och det blir sålunda endast bladen, antingen alla eller hos de vintergröna endast en del, som årligen förvisna och falla till marken. Dvärgbuskarna äro sålunda utbildade för en långsam omsättning af näringskapitalet och blifva karaktärsväxter för mager, näringsfattig jordmån. — — — Örterna tillväxa hastigt, förbruka sålunda årligen en stor mängd näring, och deras ofvan marken varande delar bortdö årligen till allra största delen. Örterna äro sålunda utbildade för en hastig omsättning af näringskapitalet och blifva karaktärsväxter för näringsrik jordmån.»

Alb. Nilsson  
1902

Landväxtsamhällena fördelas efter detta betraktelsesätt av NILSSON på fyra serier: hed-, ängs-, kärr- och myrserien (se anf. a. s. 132—133):

**Hedserien** är utbildad »på näringsfattig, torr eller frisk jordmån och utmärkes af dvärgbuskar såsom ljung, lingon, blåbär, lummer m. fl. Äfven vissa växtsamhällen karaktäriserade af torra saftlösa gräs — — — hänföras till hedserien. De döda växtresterna sönderdelas ej fullständigt för hvarje år. Öfverskottet bildar ett torflager, som dock vanligen endast uppnår en mäktighet af några få centimeter. — — —»

**Ängsserien** är utbildad »på näringsrik, frisk jordmån och utmärkes af ett vanligen artrikt växttäckte af örter och gräs. Sönderdelningen af de döda växtresterna är mera fullständig och humuslagret utgöres vanligen af mull. Vanligen är denna serie utvecklad på kalkrik jordmån, — — —»

**Kärrserien** är utbildad »på näringsrik, fuktig jordmån. Utmärkande för denna serie är i synnerhet halfgräs, *Carex*, *Eriophorum* o. s. v. mer eller mindre rikt uppblandade med örter. Den stora fuktigheten försvårar i hög grad luftväxlingen i marken.» Härigenom hämmas sönderdelningen av de döda växtresterna och torvbildningar uppstå. — »I allmänhet kommer därför hvarje år en del af den omedelbart tillgängliga näringen att undandragas det årliga kretsloppet.» — — — »Att jordmånen det oaktadt bibehåller sig näringsrik beror — — — på näringstillförsel från annat håll.»

**Myrserien** är utbildad »på näringsfattig, fuktig jordmån och är karaktäriserad af dvärgbuskar, delvis samma arter som ingå i hedserien t. ex. ljung, till hufvudsaklig del andra arter såsom skvattram (*Ledum palustre*), odon (*Myrtillus uliginosa*), trånjon (*Oxycoccus palustris*), dvärgbjörk (*Betula nana*) m. fl. Torfbildningen är inom denna serie ännu starkare än inom kärrserien och våra mäktigaste torflager äro bildade af växtsamhällen tillhörande denna serie.»

På sidorna 138—141 i samma arbete lämnar NILSSON en översikt över de svenska barrskogarna ordnade efter denna serieindelning, och denna har i huvuddrag följande utseende:

#### Hedbarrskogar:

1. Hedtallskog (omfattande lavtallskog /= tallhed/ och mosstallskog<sup>1</sup>),
2. Hedtallgranskog,
3. Hedgranskog (omfattande lavgranskog /= granhed/ och mossgranskog).

#### Ängsbarrskogar:<sup>2</sup>

1. Ängstallskog,
2. Ängstallgranskog,
3. Ängsgranskog.

#### Kärrbarrskogar:

1. Kärrtallskog,
2. Kärrtallgranskog,
3. Kärrgranskog.

#### Myrbarrskogar:

1. Myrtallskog,
2. Myrtallgranskog,
3. Myrgranskog.

Forstliga försöksanstalten

År 1902 började Forstliga försöksanstalten (nuvarande Statens skogsforskningsinstitut) sin verksamhet. I dess av Kungl. Maj:t den 9 maj 1902 utfärdade stadgar heter det i § 1 att försöksanstalten har till ändamål att »förebringa närmare ut-

<sup>1</sup> ALB. NILSSON diskuterar i ifrågavarande skrift ingående namnsättningen på växtsamhällen. Han förkastar härvid namn bildade av tvenne icke förenade ord, t. ex. »mossrik tallskog», och lanserar i stället namn av sammansatta ord, t. ex. »mosstallskog».

<sup>2</sup> Ängsbarrskogar benämnde ALB. NILSSON tidigare (1896) »örtrika barrskogar».

redning rörande landets särskilda skogstyper, deras förekomst och utveckling samt skogsträdens förhållande inom dessa typer». Med anledning härav igångsattes vid försöksanstalten redan i början av dess verksamhet ganska omfattande undersökningar över svenska skogstyper, och skogstyps forskning har sedan med intresse städse bedrivits på institutionen.

Efter vilka linjer skogstypsforskningen bedrevs vid denna institution under de första verksamhetsåren får man en god uppfattning om av följande uttalande av H. HESSELMAN (1909, s. 27—30): » — — — Uppmärksamheten har riktats såväl på skogstypernas sammansättning och botaniska karaktärer som på beständens rent skogligen egenskaper, skogstypernas utvecklingshistoria och betydelsen af människans ingrepp i deras lif. Åt de rent yttre förhållandenas inverkan på skogstypens utveckling, såsom markens beskaffenhet, lokalens exposition etc., har jämväl uppmärksamhet riktats. — — — Från skogsvårdssynpunkt närmast önskligt för närvarande är att få en utredning af skogstypernas allmänna utbredning i landet och deras produktionsförmåga. — — —» Den första frågan hoppades HESSELMAN kunna lösa i samband med en föreslagen uppskattning av landets samtliga skogar, den senare genom samarbete med skogsavdelningen.

Vid försöksanstalten användes i äldre tider vanligen nedanstående skogstypsindelning:

#### **Barrskogar**

Tallheden  
Mossrika tallskogar  
Barrblandskogen  
Rena granskogen  
Örtrika granskogen  
Grankäl  
Parkartade (gräsrika) granskogen  
Försumpade granskogar

#### **Lövskogar**

Bokskogar  
Ekskogar  
Lövängar  
Björkskogar

#### **Ljunghedar**

Samma klassifikation återfinnes även i en skrift »Om svenska skogar och skogssamhällen», som 1906 utgavs av HESSELMAN som en Skogsvårdsföreningens folkskrift. — I ett arbete över Hamra kronopark i Dalarna, som utgavs 1907 av GUNNAR ANDERSSON & HENRIK HESSELMAN, användas folknamn som benämningar på vissa skogssamhällen.

År 1909 utgav den finske botanisten och skogsforskaren A. K. CAJANDER sitt bekanta arbete »Ueber Waldtypen». Efter undersökningar utförda huvudsakligen i Tyskland men också i Finland framlägger han där ett förslag att efter *markvegetationens sammansättning* urskilja typer (»skogstyper»), vilka inom det praktiska skogsbruket skulle kunna tjäna som enheter vid markbonitering, indelning och skogsskötsel. Detta arbete följdes sedan i rask takt av ett flertal andra arbeten (utförda av CAJANDER själv eller av hans lärjungar). Härigenom har en särskild forskningsgren framvuxit, vilken plägar benämnas den Cajanderska skogstypsläran.

A. K. Cajander  
och hans lär-  
jungar

Den Cajanderska skogstypsläran har sina rötter i J. P. NORRLINS växttopografiska betraktelsesätt. Utgångspunkt för bägge är *ståndorten som bärare av en viss växtlighet*.

CAJANDER ansåg att *markvegetationen* inom ett skogssamhälle i så hög grad återspeglar ståndortens skogligen egenskaper, särskilt markboniteten, att man vid

urskiljandet av för praktiken användbara »skogstyper» — fattade i hans mening som skogliga ståndorts- eller växtplatstyper — skulle kunna utgå direkt från markvegetationen. Trädbeståndet ville CAJANDER däremot icke tillmäta något egentligt värde som ståndortsindikator, då träden icke kunna anses vara lika strängt bundna till speciella ståndorter som många i markvegetationen ingående växter. Dessutom plägar efter kraftigare ingrepp i en skog markvegetationen snabbare komma i jämvikt än trädbeståndet (se CAJANDER 1921, s. 12).

Som markvegetationens artsammansättning och fysionomi dock icke äro helt oberoende av i vilket stadium skogen befinner sig med hänsyn till utveckling och slutenhet, blev det nödvändigt för karakteriserandet av skogstypernas »normaltyper» att utgå från ett visst stadium hos skogen. CAJANDER valde då som utgångsläge för normaltyperna skog av i det närmaste normal slutenhet vid avverkningens mogen ålder. — För att närmare belysa denna sak liksom även CAJANDERS grunduppfattning om skogstyperna vill jag återge följande viktiga och klarläggande uttalande av honom själv (1921, s. 17): » — — — Zu ein und demselben Waldtyp werden somit alle Waldungen gerechnet, deren Untervegetation sich im angehenden Haubarkeitsalter und bei annähernd normalen Geschlossenheitsgrad des Baumbestandes durch mehr oder weniger gemeinsame Artzusammensetzung und denselben ökologisch-biologischen Charakter auszeichnet, sowie alle diejenigen, deren Untervegetation sich von der eben definierten nur in solchen Hinsichten unterscheidet, die — z.B. infolge des verschiedenen Alters des Baumbestandes, der Durchhauung u.s.w. — nur als vorübergehend oder zufällig, jedenfalls nicht als bleibend zu betrachten sind. Bleibende Unterschiede bedingen einen neuen Waldtyp, wenn die Unterschiede signifikant genug erscheinen, oder einen Sub- bzw. Untertyp, wenn die Unterschiede weniger wesentlich, aber doch von Bedeutung sind.»

Varje skogstyp karakteriseras av samtliga i skogstypen ingående markväxter och genom förekomsten av vissa *ledväxter*. Dessa senare ge typerna sina namn. Det kan dock hända, att en skog hänföres till en viss typ även om den ledväxt saknas, efter vilken typen fått sitt namn. Detta är särskilt fallet med skogar av *Sanicula*-typen, vilken är den artrikaste av alla finska skogstyper. Att en skog trots avsaknaden av *Sanicula* dock kan hänföras till *Sanicula*-typen beror på att den i övrigt uppvisar alla de typegenskaper, vilka karakterisera typen i fråga.

De viktigaste av CAJANDER år 1921 i Finland på fastmarker urskilda skogstyperna äro (se CAJANDER 1921, s. 28—38, där en närmare beskrivning av typernas botaniska sammansättning och vissa andra naturdrag också lämnas):

#### I. Lundskogarnas grupp:

1. *Sanicula*-typen (ST),
2. *Aconitum*-typen (AT),
3. *Vaccinium-Rubus*-typen (VRT),
4. *Oxalis-Majanthemum*-typen (OMaT),
5. Ormbunks-typen (FT),
6. *Geranium-Dryopteris*-typen (GDT).

#### II. De friska skogarnas grupp:

1. *Oxalis-Myrtillus*-typen (OMT),
2. *Pyrola*-typen (PyT),
3. *Myrtillus*-typen (MT),
4. Tjockmoss-typen (HMT).

#### III. Hedskogarnas grupp:

1. *Vaccinium*-typen (VT),
2. *Empetrum-Myrtillus*-typen (EMT),
3. *Calluna*-typen (CT),
4. *Myrtillus-Cladina*-typen (MCIT),
5. *Cladina*-typen (CIT).

Sumpskogarna hänförde CAJANDER till myrtyperna, för vilka han även uppställde ett system (se CAJANDER 1913).

CAJANDERS avsikt med skogstyperna (1909, 1921, 1926, 1930, 1943) var som nämnts att använda dem som enheter vid markbonitering, indelning och skogsskötsel. Som sådana ha de i Finland fått en mycket stor användning, och talrika äro de i Finland utkomna avhandlingar, som behandla skogstypernas användbarhet för boniteringsändamål (se t. ex. Y. ILVESSALO 1920, 1922, 1929, 1936 och E. LÖNNROTH 1925) och som ledning för olika föryngrings- och skötselåtgärder (se t. ex. O. J. LAKARI 1920 och V. KUJALA 1929)<sup>1</sup>.

År 1937 lämnade YRJÖ ILVESSALO i Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift en översikt över Finlands skogstyper.

ILVESSALO uppdelar Finland i skogstypshänseende i en nordlig och en sydlig hälft. Den nordliga hälftens vanligaste skogstyper på fastmark äro:

#### A. Lundmarkernas grupp:

1. *Geranium*- och *Dryopteris*-typerna (GT och DT),

#### B. De friska moskogarnas grupp:

2. *Myrtillus*-typen (MT),
3. *Hylocomium-Myrtillus*-typen (HMT),

#### C. De halvtorra och torra moskogarnas grupp:

4. *Empetrum-Vaccinium*-typen (EVT),
5. *Empetrum-Myrtillus*-typen (EMT),
6. *Ericaceae-Cladina*-typen (eller rislavtypen) (ErCIT),
7. *Calluna*-typen (CT),
8. *Cladina*-typen (CIT).

CAJANDER själv och många av hans lärjungar ha nedlagt ett omfattande arbete på att söka klarlägga de Cajanderska skogstypernas ekologi. Mycket viktiga bidrag härtill ha lämnats exempelvis av AALTONEN, KUJALA, LAITAKARI, LINKOLA och PALMGREN, varom mera i senare avsnitt av denna avhandling.

Mellan åren 1910 och 1914 utfördes en försökstaxering rörande virkeskapital m. m. av skogarna i Värmlands län. Vid denna taxering urskildes skogstyper (skogssamhällen) å produktiv mark och i betänkandet (»Värmlands läns skogar», 1914) lämnas en redogörelse för de värmländska skogarnas fördelning å dessa skogstyper liksom för skogstypernas arealfördelning på olika boniteter (boniteten angiven efter höjdklassen hos ett träd uppvuxet i normal slutenhet och räknande 50 årsringar vid brösthöjd).

De urskilda typerna voro följande:

T <sub>1</sub> . Lavrik tallskog	G <sub>2</sub> . Mossrik granskog
T <sub>2</sub> . Mossrik tallskog	G <sub>3</sub> . Örtrik granskog
T <sub>3</sub> . Örtrik och gräsrik tallskog	G <sub>4</sub> . Försumpad granskog
T <sub>4</sub> . Försumpad tallskog	L <sub>2</sub> . Mossrik lövskog
	L <sub>3</sub> . Örtrik lövskog

<sup>1</sup> Ett förslag om att utreda möjligheten av att i Sverige tillämpa en sådan boniteringsmetod framfördes år 1914 av NILS SYLVÉN i ett föredrag inför Svenska skogsvårdsföreningen (se SYLVÉN 1914).

Ur betänkandet (s. 157) må vidare anföras:

— — — »De vid värmlandstaxeringen insamlade observationerna bekräfta sålunda i stort sett, vad man förut vetat, nämligen att skogstypen utgör en slags mätare på markens bonitet men att varje skogstyps variation härvidlag är ganska vid. Av undersökningen framgår emellertid dessutom, att denna variation till en viss grad är lagbunden. Fördelar man en skogstyps areal på de olika boniteter, som den representerar, visar det sig, att på en bonitet eller två varandra närstående bonitetsgrader kommer huvudparten av skogstypens areal.»

Samma skogstypsschema som vid värmlandstaxeringen tillämpades även vid vårt lands första riksskogstaxering 1923—29.

C. H. Borne-  
busch

År 1923 publicerade C. H. BORNEBUSCH första delen av sitt arbete »Skovbundsstudier» (omfattande kapitlen I—III). I denna del lämnar BORNEBUSCH bl. a. en redogörelse för åsikter, som vid olika tidpunkter framförts rörande möjligheterna att med florans hjälp bedöma markegenskaper. Själv ansluter han sig till den åsikten att floran (markvegetationen) är ett viktigt hjälpmedel för bedömning av skogsmarkens art och tillstånd.

Redan år 1920 (se BORNEBUSCH 1920) hade BORNEBUSCH utarbetat en klassifikation av marken (Skovjorder) efter floran (Bundfloran). Detta klassifikations-system utvecklar nu BORNEBUSCH ytterligare i denna del av »Skovbundsstudier», och han uppställer för den danska lövskogens vidkommande — som uttryck för bestämda markegenskaper (boniteter) och -tillstånd — ett antal »Flora-typer» (se s. 11—19 i anf. a.), vilka efter P. E. MÜLLERS betraktelsesätt grupperas i 2 huvudgrupper (Klasser): Morflora (= till råhumusmarker bunden flora) och Muldflora (= till mullmarker bunden flora). Samtidigt anmärker BORNEBUSCH att »Flora-typerna» ingalunda få anses som »noget for Lokaliteten fast, men tværtimod som i høj Grad foranderlige, idet Urterne kun kan være Udtryk for det overfladiske Jordlag, hvori deres Rødder udbreder sig, og for den nuværende og nærmest foregaaende Tids lokale Klima, og disse Faktorer er meget foranderlige».

Till **Morflora-gruppen** föras:

<i>Myrtillus</i> -typen	<i>Oxalis</i> -typen
<i>Pteridium</i> -typen	<i>Oxalis-Anemone</i> -typen
<i>Trientalis</i> -typen	<i>Anemone-Convallaria</i> -typen
<i>Majanthemum</i> -typen	<i>Anemone-Oxalis</i> -typen
<i>Convallaria</i> -typen	

Till **Muldflora-gruppen** föras:

<i>Melica</i> -typen	<i>Circaea</i> -typen
<i>Galeobdolon</i> -typen	<i>Mercurialis</i> -typen

Dessa olika »Flora-typer» definieras närmare i arbetet och läggas till grund vid beskrivning av olika skogsområden.

År 1925 följde andra delen av »Skovbundsstudier» (omfattande kapitlen IV—IX).

I denna del skiljer BORNEBUSCH floratyperna i *grundtyper* och *tillståndstyper*. Med grundtyper förstår han sådana typer, vilka indicera den naturgivna ståndortsmiljön (= Voksestedets givne faste Kaar, d. v. s. klimatet, geologin, hydrologin etc.) och samtidigt befinna sig i ett sådant optimalt produktionstillstånd, som brukar utmärka äldre välslutna lövskogar. Tillståndstyper äro sådana

floratyper, vars floristiska sammansättning i högre eller mindre grad är resultat av inflytanden av huggningar, kulturingrepp, markbearbetning, gödsling, avvattnings o. s. v. — Ett viktigt mål för skogsskötseln anser BORNEBUSCH vara att söka leda utvecklingen av tillståndstyper i sådan riktning, att de övergå till de grundtyper de närmast tillhöra.

BORNEBUSCH uppställer och beskriver ett stort antal grund- och tillståndstyper för löv- och barrskogar.

År 1924 hade författaren i uppdrag att botaniskt beskriva Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparker i Västerbottens län och under de närmast därefter följande åren att bedriva försumpningsundersökningar på olika platser i övre Norrland. Under dessa arbeten visade det sig nödvändigt att uppställa ett nytt klassifikationssystem för inom det norrländska skogslandet förekommande skogssamhällen. Förut uppställda svenska system voro för litet detaljerade för det behov typerna här skulle fylla, och det mer nyanserade Cajanderska tog ej tillräcklig hänsyn till trädvegetationen. I intet av de tidigare uppställda, vare sig finska eller svenska systemen, fanns heller såsom egna typer upptagna lav- och mossrika skogssamhällen med inslag av sumpmossor. Det var speciellt för försumpningsundersökningarna av allra största betydelse att särskilt redovisa dessa skogssamhällen.

Det skogstypssystem jag uppställde på 1920-talet är ett *rent botaniskt* system med karaktärer enbart hämtade från vegetationen. Även ett sådant system blir dock ofrånkomligt — ehuru indirekt — mer eller mindre ett uttryck för vissa ekologiska förhållanden. Sälunda indicera sumpmossor stor fuktighet och vissa örter en hög näringsnivå.

Systemet framlades, i sammanträngd och något ofullständig form, för första gången i tryck 1926 i en naturvetenskaplig exkursionsledare på engelska över nämnda försöksparker. Indelningen var där (i översättning) följande (MALMSTRÖM 1926, s. 27—63):

### Lavrika skogar:

- a. *rena* lavrika tallskogar,
- b. *björk- och graninsprängda* lavrika tallskogar.

**Moss-**(Hylocomium-)**rika skogar:** tallskogar, granskogar.

*Fältskiktsvegetation av tre typer:*

- a. fältskikt huvudsakligen sammansatta av blåbär och lingon. Örter och gräs sparsamma, om man undantar en mer eller mindre riklig förekomst av kruståtel (*Deschampsia flexuosa*). — *Mossrika skogar av Vaccinium-typ.*
- b. fältskikt huvudsakligen av blåbär och lingon samt den lilla ormbunken *Dryopteris Linnæana*, men därjämte förekomma som mer eller mindre konstanta inblandningar: kruståtel och ett antal lågvuxna örter, såsom *Oxalis* och *Majanthemum*. — *Mossrika skogar av Dryopteris-typ.*
- c. fältskikt av blåbär och lingon samt talrika, i allmänhet höga örter. — *Mossrika skogar av örtrik (Geranium silvaticum)-typ.*

### **Polytrichum commune-rika och Sphagnum-rika skogar**

- A. *Polytrichum commune*-rika skogar (med bottenkikt huvudsakligen sammansatt av denna björnmossa).

Statens skogs-  
försöksanstalt  
(C. Malmström,  
O. Tamm, H.  
Hesselman m.fl.)



B. *Sphagnum*-rika skogar.

- a. Barrskogar med *Sphagnum acutifolium*-tovor. Till denna grupp föras lavrika och *Hylocomium*-rika skogar med spridda tuvor av företrädesvis *Sphagnum acutifolium*.
- b. Gransskogar med *Sphagnum Russowii* eller *S. Girgensohnii* och *Polytrichum commune* i hög frekvens (= gransumpskogar eller »försumpade gransskogar»).
  1. gransumpskogar av blåbärs-typen
  2. » » *Carex globularis*-typen
  3. » » *Equisetum silvaticum*-typen
  4. » » örtrika typen
  5. » » hjortron-typen.

Åren 1927 och 1931 publicerades arbeten över skogsmarkens försumpning i Norrland (MALMSTRÖM & TAMM 1927, MALMSTRÖM 1931). I dessa arbeten ingår ett antal av mig upprättade vegetationskartor över olika undersökningsområden. På dessa kartor har en klarare uppdelning än i exkursionsledaren gjorts av de lavrika och de mossrika skogarna efter förekomst eller frånvaro av sumpmossor.

Som skilda typer redovisades av MALMSTRÖM & TAMM 1927, s. 17 och av MALMSTRÖM 1931, s. 23, 40—41, 56—59, 63, 96—103:

## Lavrik tallskog,

» » med spridda vitmosstuvor.

Mossrika skogar av *Vaccinium*-typ,

» » » » med spridda vitmosstuvor,

» » » *Dryopteris*-typ,

» » » » med spridda vitmosstuvor,

» » » *Geranium*-typ,

» » » » med spridda vitmosstuvor.

År 1929 kom samma system att intagas i ett hos Kungl. Domänstyrelsen av jägmästarna M. ENANDER och H. GADD utarbetat förslag till de allmänna skogarnas indelning till ordnad hushållning, vilket förslag utkom i tryck samma år under titeln »Föreskrifter och anvisningar vid upprättande av beståndsbeskrivning». De urskilda vegetationstyperna ansågos nämligen lämpliga att såsom biologiska enheter läggas till grund för många praktiskt skogliga åtgärder i Norrland, t. ex. sådana som beröra föryngringsförhållandena.

Skogstypssystemet meddelas i dessa »Föreskrifter och anvisningar» i ett av mig (anonymt) författat kapitel »Beskrivning över växtsamhällen» (se anf. a. s. 4—10). Skogssamhällstyperna beskrivas där dels med hänsyn till markvegetationen, dels (i samarbete med O. TAMM) med hänsyn till deras ståndorters beskaffenhet i vad det gäller humuslagret, markfuktigheten och markprofilen.

Som ifrågavarande »Föreskrifter och anvisningar» numera äro ganska svåråtkomliga (den tryckta upplagan är sedan flera år tillbaka slut) vill jag i nedanstående not<sup>1</sup> i utdrag meddela vad som rör de norrländska barrskogarna (se anf. a. s. 7—10).

<sup>1</sup> »I. Lavrika barrskogar.

a) Lavrik tallskog utan gran- och björkunderväxt.

*Markvegetation:* Bottenskikt nästan uteslutande lavar. Fältskikt av lågväxta ris: ljung, lingon m fl. i fläckar (ej sluten matta).

*Humuslager:* Tunn (1—2 cm), smulig, av lavar bildad råhumus.

Systemet har senare utökats med ett antal nya typer, t. ex. *Cornus*-typen, *Aconitum*-typen (MALMSTRÖM 1931, s. 52; 1936 a och 1942), *Anemone hepatica*-typen (LUNDBLAD 1927) och *Majanthemum*-typen (NÄSLUND 1942 a). Vidare har införts en gruppering av sumpskogarna i 3 fysionomiska huvudtyper (MALMSTRÖM & MALMGÅRD 1932, s. 80—81): »normala» (senare benämnda »egentliga») sumpskogar, mosseaktiga sumpskogar och kärraktiga sumpskogar. Smärre ändringar i grupperingen av de urskilda skogstyperna ha dessutom gjorts av O. TAMM (se TAMM 1940).

Sedan 1926 har det nu beskrivna av mig utarbetade systemet varit det *oftast tillämpade* på Skogsförsöksanstalten (= Skogsforskningsinstitutet). Vilka syften det har velat och alltjämt vill tjäna, framgår av följande principuttalande av H. HESSELMAN (1926, s. 369):

» — — — För arbetena vid den svenska skogsförsöksanstalten har studiet av skogstyperna allt ifrån början haft ett annat ändamål än att uppställa vissa bonitetsklasser. De äro ett medel att indela våra med hänsyn till sammansättning växlande skogsbestånd i biologiskt likvärda typer, som till följd av olika geografiskt läge (olika höjd över havet, olika breddgrad etc.), olika tillstånd i humustäcket, olika utvecklingshistoria kunna visa en växlande produktionsförmåga, men som dock i stort sett reagera någorlunda likartat gent emot skogliga åtgärder. Man skulle från svensk synpunkt vilja kalla skogstyperna »behandlingstyper» i stället för boniteringstyper. Så långt den Cajanderska skogstypsläran lägger vikt på att

*Markfuktighet*: Mycket torr.

*Markprofil*: Lavpodsol (en variant av järnpodsol), i genomsnitt 1—3 cm:§ blekjord, rostjord mäktig men föga utpräglad, färg roströdgul av järnföreningar. — — — Sand, ej för fin, eller grus, hållmarker.

b) Lavrik tallskog med gran- och björkunderväxt.

*Markvegetation*: Bottenskikt av lavar med mer eller mindre riklig inblandning av mossor, — — —. Fältskikt av ris: ljung, lingon, blåbär m. fl. bilda stora fläckar.

*Humuslager*: Råhumus, vanligen blott ca 2 cm; i mossfläckar mäktigare än i lavfläckar.

*Markfuktighet*: Torr—frisk.

*Markprofil*: Järnpodsol med blekjord av varierande mäktighet, — — — (i genomsnitt 7—12 cm). Rostjorden rostfärgad och markerad, vanligen 10—25 cm mäktig. — — — Morän, mjåla, grus och sand.

c) Lavrik tallskog med vitmosstuvor.

Överensstämmer med i b, men kännetecknas av spridda vitmosstuvor:

*Sphagnum acutifolium*. Förekommer företrädesvis i myrkanter.

*Humuslager*: Råhumus, växlande mäktighet.

*Markfuktighet*: Varierande: frisk—fuktig.

*Markprofil*: Järnpodsol och övergång mellan järn- och humuspodsol.

d) Lavrik granskog.

Liknar i b, men gran har till största delen ersatt tallen; sällsynt typ.

## 2. Mossrika barrskogar. (Såväl tall- som granskogar.)

A. Mossrika barrskogar utan vitmossor.

*Markvegetation av tre typer*:

a) *Vaccinium*-typ: Fältskikten äro huvudsakligen sammansatta av blåbärs- och lingonris. Gräs och örter äro sparsamma, om man undantager en mer eller mindre riklig förekomst av *Deschampsia (Aira) flexuosa*. Bottenskiktet är en matta av husmossor (*Hylocomium parietinum* och *H. proliferum*), stundom med lavfläckar.

*Humuslager*: Råhumus av varierande mäktighet (genomsnittligt 3—7 cm).

*Markfuktighet*: Frisk.

bestämda skogstyper fordra en i stort sett likartad behandling, närmar sig den finska ståndpunkten den svenska. Vid urskiljandet av skogstyperna vid den svenska skogsförsöksanstalten lägges i första hand vikt vid vegetationen, och trädens tillväxt får ej bestämma typerna. — — — Skogstyperna, som vi urskilja dem, motsvara växtgeografernas associationer, vilket naturligtvis ej hindrar, att man kan använda en annan associationsbegränsning, än vad vissa växtgeografer göra. Studiet av de olika skogstyperna vid den svenska skogsförsöksanstalten är i första hand kausalt betonat; det avser att söka utreda de faktorer, som inverka på skogens tillväxt och hur dessa faktorer påverkas av våra skogsvårdsåtgärder. Det skall utan förbehåll erkännas att vi med våra forskningar endast kunna utreda vissa faktorer och långt ifrån alla. Men lär man sig blott behärska vissa, är redan mycket vunnet. — — —»

TAMM har ägnat de urskilda skogstypernas ståndortsförhållanden ett ingående studium, särskilt vad beträffar marken och dess fuktighetstillstånd (TAMM 1929, 1931).

På grundval av härvid vunnen erfarenhet framhåller TAMM 1929 i ett föredrag inför Svenska skogsvårdsföreningen »Om sambandet mellan skogstyper och marktyper i övre Norrlands urbergsområde» (TAMM 1929, s. 223—228) att vid uppställandet av för det praktiska skogsbruket lämpliga behandlings- eller skötsel-

*Markprofil:* Järnpodsol med blekjord, askvit, skarpt utpräglad, i genomsnitt 11—12 cm, inom vissa trakter dock endast 7—8 cm. Rostjord rostfärgad och markerad, vanligen 10—25 cm. Om underlaget är lera eller torv förefinnes ej podsol.

- b) *Dryopteris*-typ (som skogstyp benämnd vitmossfri *Dryopteris*-typ): Fältskikten karaktäriseras i huvudsak av blåbärs- och lingonris jämte ormbunken *Dryopteris Linnaeana*. Dessutom förekomma låga örter såsom *Majanthemum bifolium*, — — — och *Trientalis europaea*. Bottenskiktet består i huvudsak av husmossor — — —.

*Humuslager:* Råhumus av varierande mäktighet (genomsnittligt 5—7 cm).

*Markfuktighet:* Frisk.

*Markprofil:* = *Vaccinium*-typens.

- c) *Örtrik* typ (som skogstyp benämnd örtrik barrskog utan vitmossor). Fältskikten karaktäriseras av vanligen högvuxna örter. Nämnas må t. ex. *Geranium silvaticum*, *Aconitum septentrionale*, — — —. Bottenskiktet består mest av husmossor — — —.

*Humuslager:* Mull eller mullartad råhumus.

*Markfuktighet:* Frisk.

*Markprofil:* Brunjord.

#### B. Mossrika barrskogar med vitmossor.

*Markvegetation av tre typer:*

- a) *Vaccinium*-typ med vitmosstuvor: Överensstämmar med 2 A a utom däri, att spridda tuvor av vitmossor, i främsta rummet *Sphagnum acutifolium*, förekomma. Typen träffas företrädesvis i myrkanter.

*Humuslager:* Råhumus, växlande mäktighet.

*Markfuktighet:* Varierande, frisk—fuktig.

*Markprofil:* Övergång mellan järn- och humuspodsol.

- b) *Dryopteris*-typ med vitmossor: Fältskikten karaktäriseras huvudsakligen av blåbärsris, lingonris, ormbunken *Dryopteris Linnaeana*, *Pyrola secunda*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Trientalis europaea*. — — — Bottenskiktet kännetecknas av husmossor — — —, *Ctenium crista castrensis*, *Polytrichum commune* samt fläckar av vitmossor (*Sphagnum Girgensohnii* och *S. Russowii*).

*Humuslager:* Lucker, mäktig råhumus.

*Markfuktighet:* Fuktig.

*Markprofil:* Humuspodsol.

typer hänsyn borde tagas till såväl skogstypen som till marktypen<sup>2</sup> och läget. Genom marktypen indiceras bl. a. skogstypens stabilitet, och i händelse en utveckling eller förändring av skogstypen kan väntas inträffa, i vilken riktning denna kommer att gå.

M. NÄSLUND har vid sina undersökningar över den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning (se NÄSLUND 1942 a, 1942 b) tagit med den botaniska skogstypen som en variabel och därvid funnit reaktionen väsentligt olika för olika skogstyper.

Han fann för olika skogstyper följande avvikelser från de utan hänsyn till skogstypen beräknade medelreaktionerna (uttryckta i % av årsringsbredden före huggningen) (se NÄSLUND 1942 a, tab. 10, s. 58—59):

	Utan sumpmossor	Med dylika
<i>Geranium</i> -skog.....	+ 18	+ 9
<i>Dryopteris</i> -skog.....	+ 8	+ 1
<i>Majanthemum</i> -skog.....	+ 2	+ 5
<i>Myrtillus</i> -skog.....	— 10	— 8
<i>Vaccinium</i> -skog utan lavar.....	— 15	—
» med ».....	— 17	—
Örtrik sumpskog.....	—	— 18
Örtfattig sumpskog.....	—	— 24

År 1931 offentliggjorde OLOF ENEROTH ett arbete »Om skogstyper och förnyingsförhållanden inom lappmarken». Detta följdes 1934 av en andra del. I dessa arbeten tillämpas en skogstypsklassifikation, vilken i sina huvuddrag mycket påminner om Skogsförsöksanstaltens ovan refererade. *Skogstypsbegreppet* är däremot i väsentliga delar CAJANDERS. ENEROTHS skogstyper avse »icke i första hand att karaktärisera ett visst växtsamhälle som sådant; de äro benämningar på olika komplex av viktigare ståndortsegenskaper, vilka bl. a. orsaka olika sammansatta markfloror» (ENEROTH 1931, s. 130).

Olof Eneroth  
och hans skola

- c) Örtrik typ med vitmossor: Fältskikten kännetecknas av högvuxna örter såsom *Geranium silvaticum*, *Mulgedium alpinum*, ormbunkar av flera slag, — — —. Botten-skiktet = föreg.

*Humuslager*: Mullartad råhumus, växlande mäktighet.

*Markfuktighet*: Fuktighet.

*Markprofil*: Humuspodsol, som närmar sig brunjord.

### 3. Sumpskogar

- a) Ljungrik tallsumpskog. — — —.

- b) Hjortronrik barrsumpskog. — — —.

- c) Blåbärsrik barrsumpskog. — — —.

- d) Fräkenrik gransumpskog. — — —.

- e) Örtrik gransumpskog, resp. gran-löv-blandsumpskog. — — —.

*Humusskikt*: Torv, vanligen råhumusartad, stundom e) mullartad, vanligen rik på vedrester. Benämnes ofta skogstorv.

*Markfuktighet*: Mycket fuktig.

*Markprofil*: Humuspodsol (flera varianter) eller också är torvens underlag ej podsolerat.»

<sup>2</sup> Marktypen omfattar markprofilen (inklusive humuslagret) och det geologiska underlaget (se s. 48).

I ENEROTHS skogstypsschema (1931, s. 129—136) ingå fyra huvudgrupper, I—IV, ordnade efter »tilltagande markfuktighet». Inom varje huvudgrupp »har försökts en indelning efter 'näringfaktorns' riklighet».

### I. Lavrika skogar

a. *Primära lavhedar.*

b. *Lav-ris-skogar.*

1. *Vaccinium-* (eller *Empetrum-*) *Cladonia*-typen.

2. *Vaccinium-* (eller *Empetrum-*) *Myrtillus-Cladonia*-typen.

### II. Mossrika skogar utan sphagnumfläckar

1. *Torr Vaccinium-typ* (förkortn. av »*Vaccinium*typ på torrare mark»).

2. *Myrtillus-typen* (förkortn. av »*Vaccinium*typ på frisk mark», »tjockmosstypen» enl. finsk terminologi).

3. *Empetrum-Myrtillus-typen; Empetrum-Uliginosum-typen; Empetrum-Ledum-typen.*

4. »*Ledum-Uliginosum*»-typen.

5. *Dryopteris-typen.*

6. *Geranium-typen.*

### III. Mossrika skogar med sphagnumfläckar

1. *Fuktig Vaccinium-, Empetrum- eller Myrtillus-typ* (utan *Dryopteris*).

2. *Fuktig Dryopteris-typ.*

3. *Fuktig örtrik typ.*

### IV. Sumpskogar

Rörande sumpskogarnas indelning hänvisar ENEROTH till MALMSTRÖM 1926 och 1928.

I den år 1934 utkomna andra delen av ENEROTHS arbete användes samma skogstypsindelning som i den första, men vissa benämningar hade ändrats (se anf. a. s. 53):

»Torr <i>Vaccinium</i> typ».....	benämnes	Torr ristyp, T
» <i>Myrtillus</i> typ».....	»	Normal ristyp, N
»Fuktig <i>Vaccinium</i> typ».....	»	Fuktig ristyp, F

De båda *Dryopteristyperna* sammanslås till en typ *Dryopteristypen, D.*

Såsom redan titeln på arbetena anger, använde ENEROTH sina skogstyper framför allt i samband med föryngringsstudier i lappmarkerna, där de fingo, som han själv säger (1931, s. 113), tjäna som behandlingstyper. Däremot användes de icke som avkastningsklasser, »boniteter». Om anledningen härtill skriver ENEROTH (1931, s. 113):

» — — — Beträffande den genom markfloran definierade skogstypens samband med avkastningsklassen, med »boniteten» alltså, på vilken fråga jag ej kommer att ingå i det följande, må här endast framhållas, att ett visst samband i stort sett påtagligen finnes, men att å de *skiktade* mineraljordar, där ytlagren och de djupare liggande, men ännu för trädrötterna uppnåeliga, lagren ha väsentligen olika egenskaper — hydrologiskt eller kemiskt sett — kan konstateras ett ganska svagt samband mellan markflora och bonitet. Dylika skiktade skogsjordar finnas emellertid i betydlig omfattning inom alla de delar av vår planet, som varit *nedisade* — även en stor del av moränerna får man anse vara skiktade. — — —»

I november 1936 höll O. ENEROTH inför Kungl. Lantbruksakademien ett föredrag »Om skogstyperna och deras praktiska betydelse». I detta föredrag, vilket publicerades kort därefter, gör ENEROTH följande principuttalande om skogstypsforskningens ändamål (1936, s. 821—822):

»Studiet av markvegetationen i skogarna har under de senaste ca 25 åren tilldragit sig ett alltmer stegrat intresse i flertalet av de länder, där skogen spelar avsevärd roll i befolkningens ekonomi. Anledningarna till denna i crescendo gående utveckling äro säkerligen många. Jag vill i detta sammanhang endast framhålla en av dem. Nämligen den allt tydligare och kännbarare insedda svårigheten för skogsforskningen att inom någon rimlig och överskådlig framtid kunna, genom en på förklaring av orsakssammanhangen inriktad analys av de skilda i skogen verksamma naturfaktorerna, komma fram till en syntes, till att kunna genomskåda och förklara orsakssammanhangen i företeelserna — och på den vägen kunna ge praktiken nödig ledning. I väntan på den större säkerhet i bedömandet i förväg av resultaten av de olika åtgärderna i skogen, som ett sådant mera fullständigt genomskådande av orsakssammanhangens konstrika vävnad skulle skänka, erfara de utövande skogsmännen, som årligen måste avverka massor av träd och ständigt äro osäkra om följderna, livligt behovet av den grad av säkerhet i bedömandet, som betydligt snabbare skulle kunna vinnas genom ett icke direkt kausalt utan empiriskt-statistiskt drivet forskningsarbete på de i naturen vanligen förekommande kombinationerna eller typerna av växtplatser och trädbestånd — betraktade som de komplexa företeelser de äro och studerade utan direkta försök att klargöra de inre orsakssammanhangen. Även om en på så sätt vunnen kunskap icke bleve fullständig skulle den dock tills vidare kunna vara för praktiska behov nöjaktig. En dylik gruppering av naturliga faktorskomplex äro sålunda skogstyperna, åtminstone i uttryckets ursprungliga betydelse. För att denna principdeklaration rörande skogsforskningens ändamål och arbetsätt icke skall missförstås bör jag tillägga, att kausalt lagda forskning givetvis också måste bedrivas samtidigt med empiriskt-statistiska. Varje nyupptäckt eller bättre belyst verkligt orsakssammanhang i skogens liv ger alltid praktiken en impuls, men om resultaten av denna forskning skola få något direkt värde för praktiken, måste den utövande skogsmannen vara satt i stånd att på ett ej alltför invecklat sätt bedöma under vilka förhållanden och i vilken miljö detta orsakssammanhang har full giltighet, begränsad giltighet eller icke gäller alls.»

ENEROTH lämnade i samma föredrag en kortfattad redogörelse för vad som tidigare hade gjorts på skogstypsforskningens område för att få en bakgrund till hur hans eget skogstypssystem hade vuxit fram. Redogörelsen var i några punkter ofullständig, i det att bl. a. den svenska skogsförsöksanstaltens bidrag på detta område kommo med endast delvis, t. ex. icke distinktionen mellan typer med och utan vitmossor. Den väsentliga innebörden i ENEROTHS eget skogstypssystem menade han (s. 834) vara en »med höjdläget kombinerad skogstypsindelning», vilket innebure »ett graderande av de olika växtplatserna med hänsyn till den samlade effekten av de trenne för trädens liv viktigaste faktorerna vattentillgång, näringstillgång och värme». På flera ställen sattes likhetstecken mellan skogstyp och växtplatstyp, ett ord som (s. 824) säges ange »vad skogstyperna egentligen äro». ENEROTH ansluter sig därmed exempelvis till ILVESSALO (1929), som på samma sätt har satt likhetstecken mellan skogstyp och ståndortstyp (Site Type).

För att på ett lättfattligt sätt åskådliggöra sambandet mellan skogstyp och

vatten- och näringstillgång meddelar ENEROTH liksom tidigare HEIMBURGER (1934, s. 62) ett tvådimensionellt schema av SUKACHEV's typ, där vattentillgången anges i 5 grader (försumpad, fuktig, frisk, torr och skarp) och näringstillgången i 3 (mager, god och rik). På vederbörliga ställen i detta schema insätts namnen på de olika skogstyperna. I detta tvådimensionella schema finnes emellertid ingen plats för den tredje faktorn, nämligen värmetillgången och dess variationer. För mera begränsade områden kunna dock dessa variationer enligt ENEROTH få tillräckliga uttryck i höjden över havet.

ENEROTH's skogstypsschema har vunnit tillämpning i oförändrad eller något ändrad form på ett flertal håll.

BURE HOLMBÄCK använde det med smärre ändringar som indelningsgrund vid en sommaren och hösten 1931 företagen hyggesinventering å Munksunds Aktiebolags marker inom Gällivare och Jokkmokks socknar (se HOLMBÄCK 1932, s. 151—181).

ERIC RONGE gjorde 1932 upp ett skogstypsschema i nära anslutning till ENEROTH's principer, vilket under namn av »skogsvårdskatekes» skulle tjäna som vägledning vid bedömandet av avverkningsformer och hyggesbehandling. Ett »skelett» av denna katekes publicerades av GEORG A. NORDFORS i samförstånd med RONGE år 1935 i den förres avhandling »Hyggesrensning och annan hyggesbehandling i norrlandsskogar». År 1936 publicerade RONGE sin »skogsvårdskatekes» i utvidgad form under titeln »Skogsmarkstyper och beståndsbehandling. Ett försök till populär lokal 'skogsvårdskatekes'». I detta arbete utbyter RONGE termen skogstyp mot *marktyp* eller *skogsmarkstyp*.

Om sina skogsmarkstypers egenskaper och användbarhet skriver RONGE (1936 a, s. 149): »Skogsmarktyp eller *Marktyp* har avseende å växtplatsen eller marken, som kan vara fuktig, frisk eller torr, kall eller varm, näringsrik eller mager, och måste därför noga särhållas från *Beståndstyp*, som avser skogen (ung-, medelålders eller gammal skog, gran- eller tallskog o. s. v.). Marktypens säregenskaper betingas dels av *klimatiska* faktorer (nederbörd, värme), dels av tillgången i marken av *vatten* (stillastående eller rörligt, genomsläpplig sand eller vattenhållande finjordar), *näring* (rika eller magra jordar) samt *värme* (syd- eller nordsluttning, höjdläge) — eller betingas rättare sagt av samspelet mellan alla dessa varierande, men för samma växtplats konstanta faktorer. *Marktypen är därför att betrakta såsom praktiskt taget konstant för viss växtplats* — inom Norrland. För kustlandet och sydligare trakter gälla sannolikt andra, mera rörliga förhållanden.

*Ljuset* eller insolationen i beståndet kan däremot genom olika huggningsåtgärder ändras — men marktypen förblir densamma, även om markbetäckningen ändras. Det sätt, på vilket denna ändring i markbetäckningen sker, är karaktäristiskt för varje marktyp. Genom att sålunda observera markbetäckningen såväl under det slutna beståndet som i *luckor* kan marktypen vanligen lätt fastställas för viss växtplats.

Då varje marktyp vidare normalt reagerar på sitt speciella sätt för viss åtgärd, har skogsmarkens uppdelning i ett antal praktiskt tillämpbara marktyper givit möjligheter *dels* till uppställandet av särskilda, elementära anvisningar rörande beståndsbehandlingen inom dessa typer och *dels* — för envar skogsman — till ett *marktypvis ordnat samlande* av erfarenheter och rön från olika växtplatser.

Vid efterföljande beskrivningar av den markvegetation, som karakteriserar viss marktyp, har genomgående utgått från markfloran i det äldre, slutna beståndet.»

RONGES marktypsschema är följande (marktypens beteckning anges inom parentes):

- I. **Sumpskog** (S)  
Mossaktig sumpskog (Sm)  
Normal sumpskog (S)  
Kärraktig sumpskog (Sk)
- II. **Fuktig ristyp** (FR)
- III. **Geraniumtyp** (G)
- IV. **Dryopteris-typ** (D), 3 undertyper efter fuktighets- och godhetsgrad.  
God Dryopteris-mark eller a-Dryopteris (a:D)  
Svag Dryopteris-mark eller c-Dryopteris (c:D)  
Normal Dryopteris-mark eller b-Dryopteris (b:D)
- V. **Myrtillus-typ** (M), 3 godhetsgrader eller undertyper, i detta fall särskilt betingade av olika höjd över havet och därmed följande tjocklek och omvandlingssvårighet hos råhumuslagret.  
God Myrtillus-mark eller a-Myrtillus (a:M)  
Svag Myrtillus-mark eller c-Myrtillus (c:M)  
Normal Myrtillus-mark eller b-Myrtillus (b:M)
- VI. **Vaccinium-typ** (V), 3 undertyper efter fuktighetsgraden.  
God Vaccinium-mark eller a-Vaccinium (a:V)  
Normal Vaccinium-mark eller b-Vaccinium (b:V)  
Svag Vaccinium-mark eller c-Vaccinium (c:V)
- VII. **Lavtyp** (L), 3 undertyper efter torrhetsgraden.  
God lavtyp (a:L)  
Svag lavtyp (c:L) eller »primär tallhed»  
Normal lavtyp (b:L)

RONGE har även uppgjort ett s. k. *skogsvårdsschema* (1936 a, s. 146), i avsikt att därmed ernå ett enkelt schema för röjningsledare. I detta schema ha sådana marktyper, vilka ur behandlingssynpunkt kunna betraktas som relativt närstående, sammanförts till *marktypsgrupper* (= behandlingsgrupper) med enbart svenska beteckningar.

De i skogsvårdsschemat ingående grupperna äro:

Marktypsgrupp	Marktyper
(= behandlingsgrupp)	
<i>Sumpskog</i> .....	Sm, S, Sk
<i>Fuktig Ristyp</i> .....	FR
<i>Örttyp</i> .....	G, a:D
<i>Ormbunkstyp</i> .....	b:D
<i>Frisk Ristyp</i> .....	c:D, a:V, a:M
<i>Torr Ristyp</i> .....	b:V
<i>Hedtyp</i> .....	c:V, a:L, (b:L)
<i>Primär tallhed</i> .....	c:L
-----	
<i>Tjockmosstyp</i> .....	b:M, c:M



I en år 1935 utkommen avhandling behandla ERIK GRANLUND och STEN WENNERHOLM sambandet mellan skogstyper (urskilda enligt ENEROTH) och moräntyper i Västerbottens lappmarker.

År 1942 diskuterar betesspecialisten dr GUSTAF SANDBERG skogstyperna i samband med markvalet för kulturbeten i Norrland och följer härvidlag i allt väsentligt ENEROTH. Slutligen har TORE ARNBORG i en större, år 1943 utkommen avhandling »Granberget. En växtbiologisk undersökning av ett sydappländskt granskogsområde med särskild hänsyn till skogstyper och föryngring» närmare diskuterat ENEROTHs skogstyper och sökt att pröva i vilken omfattning dessa kunna anses motsvara växtsociologiska enheter.

I tvenne uppsatser (1942 och 1945) har ARNBORG lämnat populära, rikt illustrerade översikter över norrländska skogstyper.

I uppsatsen av år 1942 uppställas följande typer:

Primär lavhed  
 Lav-ristyp  
*Dryopteris-Cladonia*-typ  
 Torr ristyp  
 Torr *Dryopteris*-typ  
 Torr örtrik typ  
 Frisk ristyp (normal ristyp) { frisk blåbärsristyp  
 » lingonristyp  
 Frisk *Dryopteris*-typ (normal *Dryopteris*-typ)  
 Frisk ört-ristyp (normal örtrik typ, delvis)  
 Frisk örttyp (normal örtrik typ, delvis)  
 Fuktig ristyp  
 Fuktig *Dryopteris*-typ  
 Fuktig ört-ristyp (fuktig örtrik typ, delvis)  
 Sumpskogstyper.

I uppsatsen av år 1945 är indelningen följande:

- |   |  |
|---|--|
| <p>A. Ris-serien</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skarp ristyp</li> <li>2. Torr ristyp</li> <li>3. Frisk ristyp           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Frisk blåbärs-ristyp</li> <li>b. Frisk lingon-ristyp</li> <li>c. Frisk <i>Majanthemum</i>-ristyp</li> </ol> </li> <li>4. Fuktig ristyp</li> <li>5. Våt (hjordtron)ristyp</li> </ol> <p>B. <i>Dryopteris</i>-ris-serien</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Torr <i>Dryopteris</i>-ristyp</li> <li>2. Frisk <i>Dryopteris</i>-ristyp</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Fuktig <i>Dryopteris</i>-ristyp</li> <li>4. Våt fräken-(<i>Dryopteris</i>-)ristyp</li> </ol> <p>C. Ört-ri-serien</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Torr ört-ristyp</li> <li>2. Frisk ört-ristyp</li> <li>3. Fuktig ört-ristyp</li> <li>4. Våt ört-starrtyp</li> </ol> <p>D. Ört-serien</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frisk örttyp</li> <li>2. Fuktig örttyp</li> <li>3. Våt örttyp.</li> </ol> |
|---|--|

Skogstypsfrågan  
i Norge

Från Norge föreligga skogstypsindelningar av bl. a. NORDHAGEN (1927—1928), MORK (1936, 1939), HEIBERG (1936), MORK & HEIBERG (1937), A. BARTH (1938) och W. OPSAHL (1945). Se vidare A. BRANTSEGS arbete av år 1941, där skogstypsfrågan i Norge monografiskt behandlas.

Av den nu lämnade redogörelsen för olika skogstypssystem i Norden framgår att begreppet skogstyp har fattats ganska olika, liksom också att syftet med skogstypsforskningen har varit mycket olika hos olika forskare.

Somliga forskare ha uppfattat skogstypen som en *växtplats-* eller *marktyp*, med vars hjälp upplysningar skulle kunna vinnas framförallt om ståndortsegenskaper (näring, fuktighet eller samlad markbonitet). De ha härvidlag tagit för givet att skogstyp och marktyp är samma sak eller de ha ansett korrelationen mellan växtsamhälle och ståndort vara fullständig eller nära nog fullständig.

Andra forskare ha uppfattat skogstypen som en *biologisk samhörighet*, vars utforskande skulle ge skogsskötaren ökade möjligheter att bedöma olika skötselåtgärders verkningar och lämplighet ur ekologisk synpunkt. För dem har skogstypsforskningen i första hand gällt att söka utröna skogstypens väsen, villkoren för dess uppträdande och hur växtlighets- och föryngringsförhållandena äro under skogstypens naturliga utveckling och efter olika ingrepp.

Det var för att söka vidga kunskapen om de nordsvenska, särskilt de västerbottniska, skogstyperna fattade i denna senare bemärkelse, som föreliggande undersökning kom till, och det kausalt ekologiska utforskandet av typerna har sedan städse framstått som undersökningens viktigaste uppgift.

## Kap. I. Kort översikt över den västerbottniska skogens allmänna naturmiljö och över viktigare kulturinflytanden på skogen

Västerbottens län, som omfattar södra delarna av landskapen Lappland och Västerbotten samt en mindre del av Ångermanland, intar ett tämligen jämbrett område mellan norska gränsen och Bottniska viken (se fig. 6). Dess nordligaste punkt ligger på  $66^{\circ} 29' 30''$  nordlig bredd och dess sydligaste på  $63^{\circ} 24' 30''$ . Länet har en ytvidd av 591 kvadratmil, vilket motsvarar ungefär 13 % av Sveriges totala areal. Därav är 554 kvadratmil land.

Länet kan lätt uppdelas i ett antal naturgeografiska regioner, som skilja sig från varandra, ehuru i olika grad, med hänsyn till de allmänna förutsättningarna för skogsväxt. Innan dessa olika regioner närmare beskrivas, vill jag för att ge en bakgrund till regionindelningen helt allmänt redogöra för länets topografi, berggrund, jordarter, jordmånsförhållanden och klimat.

### Ytformer och höjdförhållanden

Länets västra del utgör ett avsnitt av den stora skandinaviska fjällkedjan och omfattar dels ett 60—100 km brett *högfjällsområde* närmast norska gränsen och

dels ett 10—60 km brett *randområde* mellan högfjällen och området för de stora lappländska sjöarna (se fig. 2).

Högfjällsområdet har en starkt bruten topografi med ett flertal fjällmassiv, skilda av mer eller mindre markerade dalgångar. Fjällmassiven ha vanligen en högsta höjd av 1 000 à 1 200 m över havet, men vissa äro betydligt högre. Högsta topparna på Norra Storfjället, Ammarfjället, Marsfjället och Artfjället — länets mäktigaste fjällmassiv — nå resp. 1764, 1609, 1589 och 1554 m. Dalgångarnas bottnar ligga oftast 400—600 m ö. h.

Randområdet har lägre och mjukare terrängformer, flerstädes nära nog platåartade. Det genomdrages av ett flertal dalgångar, i regel fortsättning på högfjällsområdets.

Öster om fjällrandområdet sänker sig landet (se fig. 1) ojämnt ned mot Bottniska viken. Inom vissa partier av denna del av länet gå mer eller mindre markerade höjdsträckningar i nordväst-sydostlig riktning ganska långt ned mot Bottniska viken; på andra håll skjuta låglandsområden djupt in i landet. Av höjdområden är *Stöttingfjället*, som sträcker sig från trakten mellan Storuman och Malgomaj ned mot Bjurholm, det mest betydande. Det har en höjd över havet av i allmänhet 400—600 m. Högsta punkten, *Alsberget*, ligger 716 m ö. h. En annan markerad höjdsträckning, ehuru av blygsammare mått än Stöttingfjället, är den som går från trakten norr om Störvindeln över Malå och Norsjö ned mot Kalvträsk. Dessutom förekomma på många ställen öster om fjällområdet mer eller mindre isolerade höjder i form av uppstickande berg samt vallar och ryggar av olika slag.

Kustzonen utmed Bottniska viken är vanligen mycket flack utom inom Skellefteå, Bureå och Nordmalings socknar, där här och var låga kustberg finnas.

Kusten ligger oftast öppen mot havet. Endast utanför Byske-kusten i norr och utanför kuststräckan Sävar—Nordmaling i söder träffas en del holmar och skär. Av dessa äro Holmöarna utanför Umeå de viktigaste.

Sjöar täcka något över 6 % av länets yta. De ligga mest i de för länet karakteristiska, markerade dalgångarna. Sjöarna ha därför ofta långsträckt form och äro orienterade i nordväst-sydost.

## Berggrund

Mellan norska gränsen och de stora lappländska sjöarna, alltså inom högfjällsområdet och dess randområde, består berggrunden (se fig. 2) till allra största delen av bildningar från kambro-silurtid och yngsta prekambrium. Övriga delar av länet ha enbart prekambrisk berggrund, till största delen av yngre och äldre urberg.

Högfjällsområdet (se KULLING 1941) uppbygges i sin västra hälft företrädesvis av lågmetamorfa fjällsediment (lerskiffrar, kvartsiter, kvartsitkonglomerat, kalkstenar) och i sin östra av starkt omvandlade skiffrar (glimmerskiffrar, glimmergnejsar) av blandat sedimentärt och eruptivt ursprung samt grönstenar, graniter och andra rena eruptivbergarter.

Fjällrandens berggrund (se KULLING 1942) består till största delen av spargamter (= fältspatrika sandstenar), kvartsiter, kalkstenar samt ler- och alunskiffrar. Många av dessa bergarter ligga icke i primärt, orubbat läge, utan ha genom de kraftiga bergskedjeveckningarna inom den skandinaviska fjällkedjan särskilt under sen silurisk (kaledonisk) tid skjutits över varandra, så att yngre bildningar kommit under äldre. Kalkstenar samt ler- och alunskiffrar förekomma inom fjäll-

randen framför allt inom ett större område sydväst om Malgomaj, men också inom ett smalt bälte längs randområdets gräns mot det stora av urbergsbildningar intagna östra området.

Urbergsområdet (se fig. 2), vilket omfattar drygt  $\frac{2}{3}$  av länets yta, kan delas upp i en västlig och en östlig hälft. I den västra hälften uppbygges berggrunden till största delen av grovporfyriska revsundsgraniter, inom den östra hälften av migmatiter, d. v. s. starkt förgnejsade och med granitmaterial insprängda bergarter. Båda områdena genomsätts på flera ställen av partier av annan petrografisk sammansättning. Sålunda finner man partier med fylliter, kvartsiter, porfyriter, gabbrogrönstenar och omkring Skellefteälv (inom det s. k. Skellefteåfältet) porfyryr och leptiter, de senare ofta innehållande sulfidmineral (se S. GAVELIN 1939, 1942; A. HÖGBOM 1937). På några ställen förekommer även urkalksten, men i helt liten omfattning. De viktigaste förekomsterna ligga i närheten av Gunnarn i Stensele socken, i Kågedalen, öster om Skellefteå samt mellan Burträsket och Stora Bygdeträsket i Burträsk socken.

### Jordarter

Inom Västerbottens län är berggrunden till största delen täckt av lösa jordarter: morän (= landisens avlagringar), rullstensbildningar (= isälvars avlagringar), sediment (grus, sand, mo, mjåla och lera) avsatta i Bottniska viken och dess förstadier samt i isdämda sjöar, och torvbildningar.

Endast inom länets östra delar, särskilt inom Skellefteå—Lövånger—Bygdeå samt Nordmaling, och inom fjällområdet förekommer kalt berg i någon större utsträckning.

Moränbildningar ha en mycket stor utbredning och överlagra som regel all berggrund, som icke ligger bar. Morän utgör sålunda i allmänhet underlag för övriga lösa jordlager, där sådana finnas.

Moränbildningarnas mäktighet, petrografiska och mekaniska sammansättning samt topografiska utformning växla ganska mycket inom olika delar av länet.

En allmän, mera ingående undersökning av moränbildningarnas mäktighet inom Västerbottens län har ännu icke utförts. Däremot ha talrika tillfälliga iakttagelser gjorts häröver i samband med brunnsgrävningar och schaktningsarbeten för vägbyggen och nya gruvbrytningar. Dessa iakttagelser (se GRANLUND 1943, s. 26 och LUNDQVIST 1943, s. 18—20) tyda på att moränen inom kustlandet sällan är över 3 à 4 m tjock. Däremot förefaller det som om inom de inre delarna av länet moränbildningarna på många håll skulle vara betydligt mäktigare. Sålunda ha inom Malå socken 10 à 12 meter mäktiga moränlager påträffats.<sup>1</sup>

De västerbottniska moränbildningarnas petrografiska och mekaniska sammansättning är numera väl känd, framför allt genom undersökningar av framlidne statsgeologen ERIK GRANLUND. Av dessa undersökningar framgår, att moränen till övervägande del består av bergartsmaterial från den lokala berggrunden och sålunda endast till en mindre del av fjärrtransporterat material, d. v. s. material, som har transporterats minst 50 km i landisens rörelseriktning. Mängden av sådant

<sup>1</sup> Vid Boliden, som ligger ganska långt österut, har dock ett moränlager av 18 m:s mäktighet uppmätts.

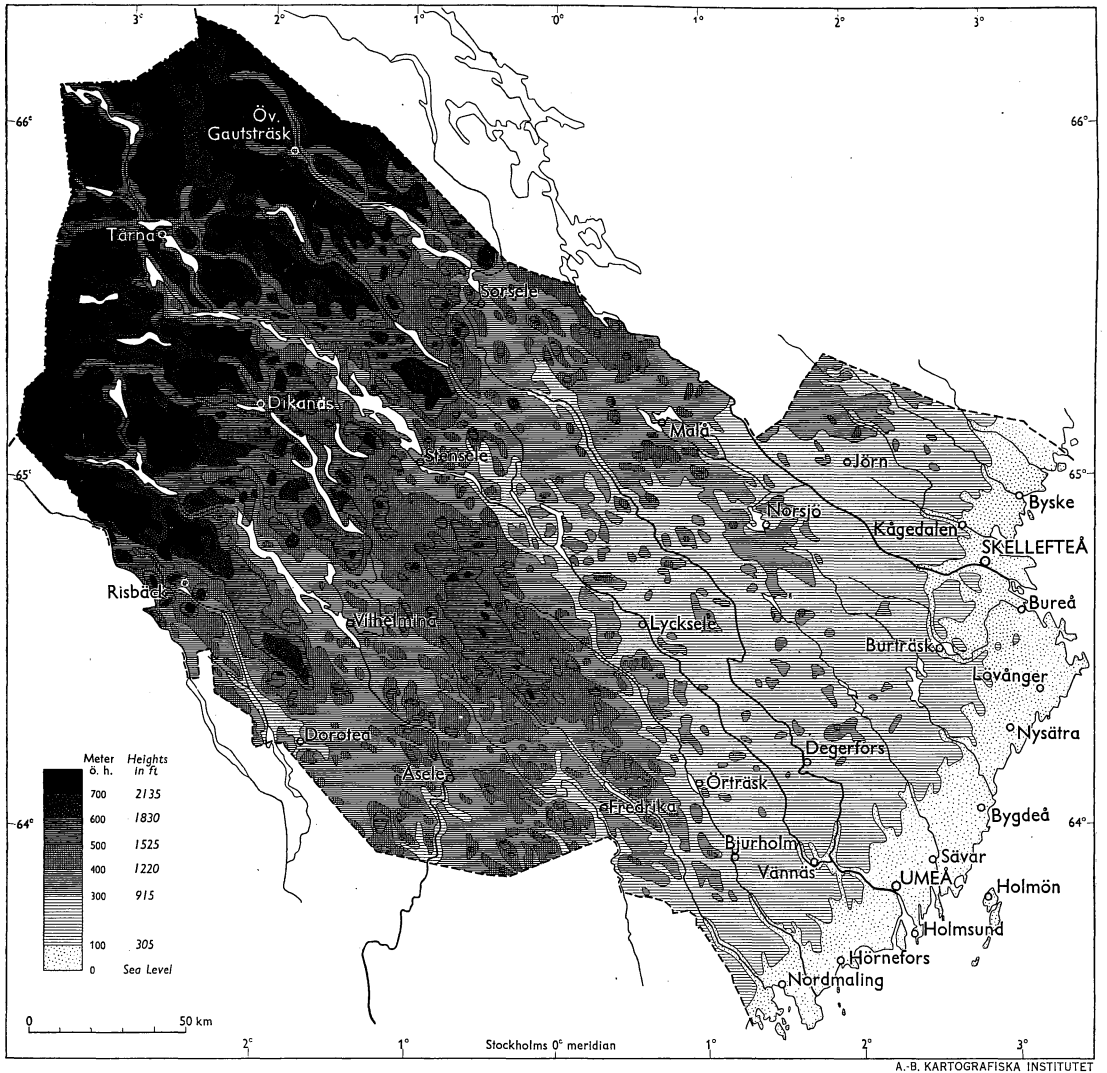
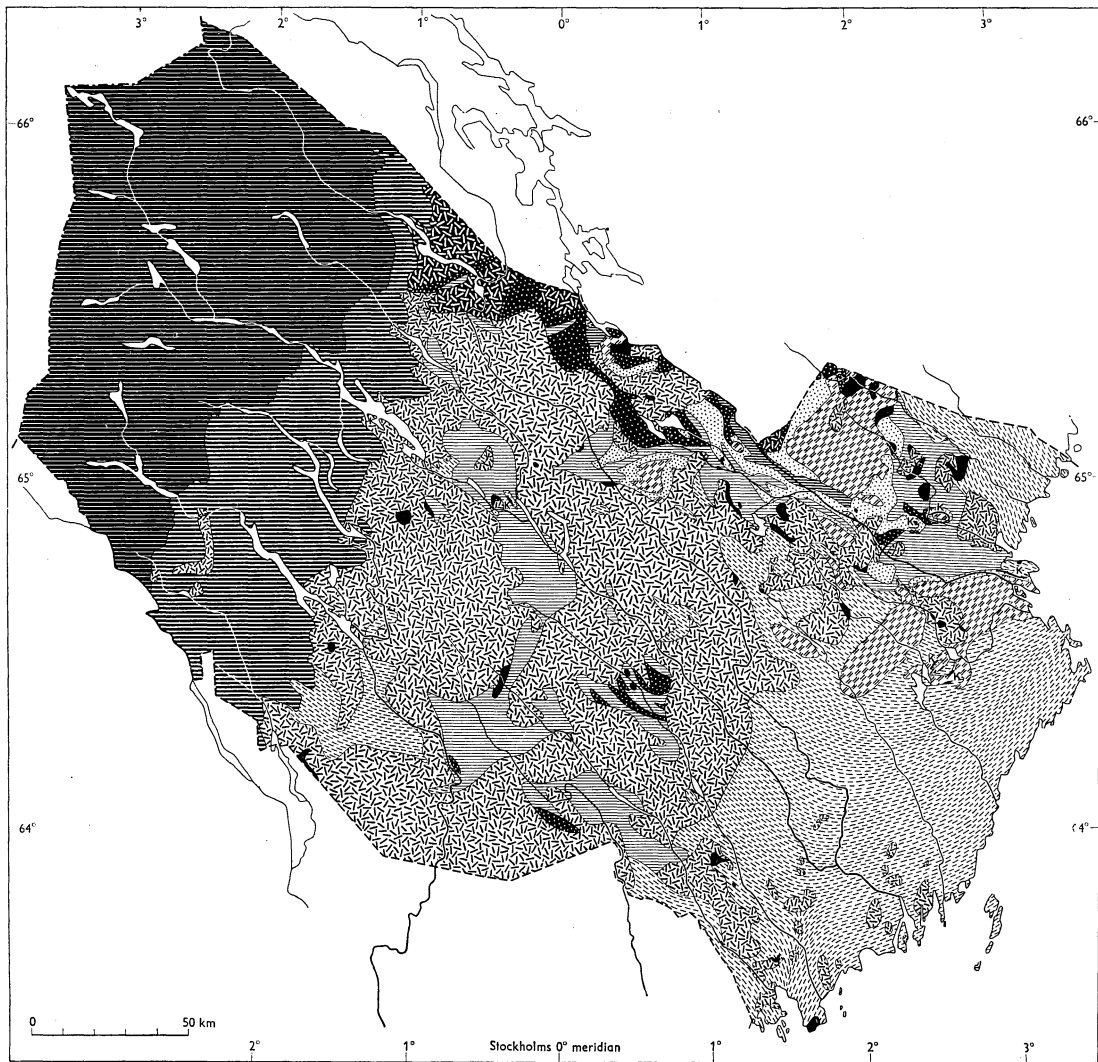




Fig. I. Höjdkarta över Västerbottens län.  
Höhenkarte des Län's Västerbotten.



A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET

**Kambro-silur och yngsta prekambrium. — Kambro-Silur und jüngstes Präkambrium.**

-  Högfjällsområdet med glimmer- och lerskiffrar, kalkstenar, kvartsiter, kvartsitkonglomerat jämte eruptivbergarter (grönstenar, oliviner etc.).
-  Fjällrandområdet med sparagmiter, kvartsiter, kalkstenar samt ler- och alunskiffrar.

**Yngre och äldre urberg. — Jüngerer und älteres Urgebirge.**











- |   |   |   |
|---|---|---|
|  Sorsele-granit.                     |  Vargforsformationen.    |  Urkalksten.       |
|  Revsunds-granit.                    |  Fylliter, kvartsiter.   |  Gabbrogrönstenar. |
|  Jörens-granit, gnejsgranit (äldre.) |  Porfyrer och porfyrer.  |   |
|  Migmatiter, slir- och ådergnejser.  |  Leptiter, hälleflintor. |   |

Fig. 2. Översigtskarta över berggrunden inom Västerbottens län. Sammanställd år 1941 på uppgifter lämnade av Sveriges geologiska undersökning (genom docenterna SVEN GAVELIN och OSKAR KULLING). Übersichts-karte des Gebirgsgrundes im Län Västerbotten. Zusammengestellt nach Angaben, geliefert von der Geologischen Landesanstalt Schwedens (durch die Dozenten SVEN GAVELIN und OSKAR KULLING).

»fjärrtransporterat» material uppskattar GRANLUND (1943, s. 39) på grundval av stenräkningar till 4 % av det i moränen ingående bergartsmaterialet, medan det »lokala» och det »något transporterade» materialet uppskattas till 66 % resp. 30 %. Då moränen till största delen består av »lokalt» bergartsmaterial, ger berggrundskartan fig. 2 därför en viss föreställning om även var olika moräner med hänsyn till petrografisk sammansättning (t. ex. granit-moräner, gnejs-moräner, skiffermoräner) uppträda.

Efter den karaktärsgivande kornstorleken pläga moränjordar indelas i följande typer eller grupper: grusig, moig, mjälig och lerig. Den procentuella fördelningen av olika kornstorlekar inom dessa olika typer framgår av nedanstående schema:

Partikel- diameter	Grus	Sand	Mo	Mjåla	Ler
	20—2 mm	2—0,2 mm	0,2—0,02 mm	0,02—0,002 mm	mindre än 0,002 mm
	%	%	%	%	%
grusig morän..	50	30	15		5
sandig » ..	25	35	30		10
moig » ..	15	25	40	15	5
mjålig » ..	15	20	35	25	5
lerig » ..	10	15	30	25	20

Moränjordar bruka dessutom efter blockhalten betecknas som blockrika resp. blockfattiga.

Den regionala utbredningen av grovkorniga och finkorniga liksom blockrika resp. blockfattiga moräner inom huvudparten av länet framgår närmare av den av Sveriges geologiska undersökning genom E. GRANLUND utarbetade »Jordarts-karta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen» (1943). Finkorniga och blockfattiga moräntyper träffas framför allt inom höjdområden, t. ex. Stöttingfjället, Blaikfjället och höjdsträckningen Storvindeln—Malå—Kalvträsk. Men även inom vissa lägre liggande områden förekomma finkorniga moräner. Som exempel härpå må nämnas trakten söder om Malgomaj i Vilhelmina socken. Grusiga och sandiga moräner träffas i stor omfattning, särskilt inom Lycksele lappmark, sydöstra delen av Åsele lappmark och inom länets Västerbottens-del.

I allmänhet ligger moränen som ett täcke över berggrunden och bidrar genom att utfylla mindre ojämnheter till skapandet av en slätare topografi, men kan ibland också uppträda som mer eller mindre fristående ryggar (drumlins) och vallar (ändmoräner, dödsmorän).

Rullstensbildningar förekomma flerstädes inom länet, särskilt inom de dalstråk där de nuvarande älvarna rinna fram (se GRANLUND 1943, s. 59—63 och LUNDQVIST 1943, s. 67—70). De äro ofta avsatta som markerade åsar.

Sediment (grus, sand, mo, mjåla och lera). Mycket stora delar av länets östra hälft ha legat under Bottniska vikens och dess förstadiers nivå och ganska betydande partier av länets västra hälft ha intagits av isdåmda sjöar. — Högsta strandlinjen för det forntida (= sen-glaciala) havet (*marina grånsen* /MG/ el. *högsta kustlinjen* /HK/ enl. HALDEN 1933) ligger i norra delarna av länet på 217—230 m:s höjd över nutida havsytan och i södra delarna på 260—270 m (se fig. 3).

Inom de av Bottniska viken och dess förstadier samt av isdåmda sjöar tidigare intagna områdena ha flerstådes avsatts betydande sedimentavlagringar, företrädesvis av sand, mo och mjåla.

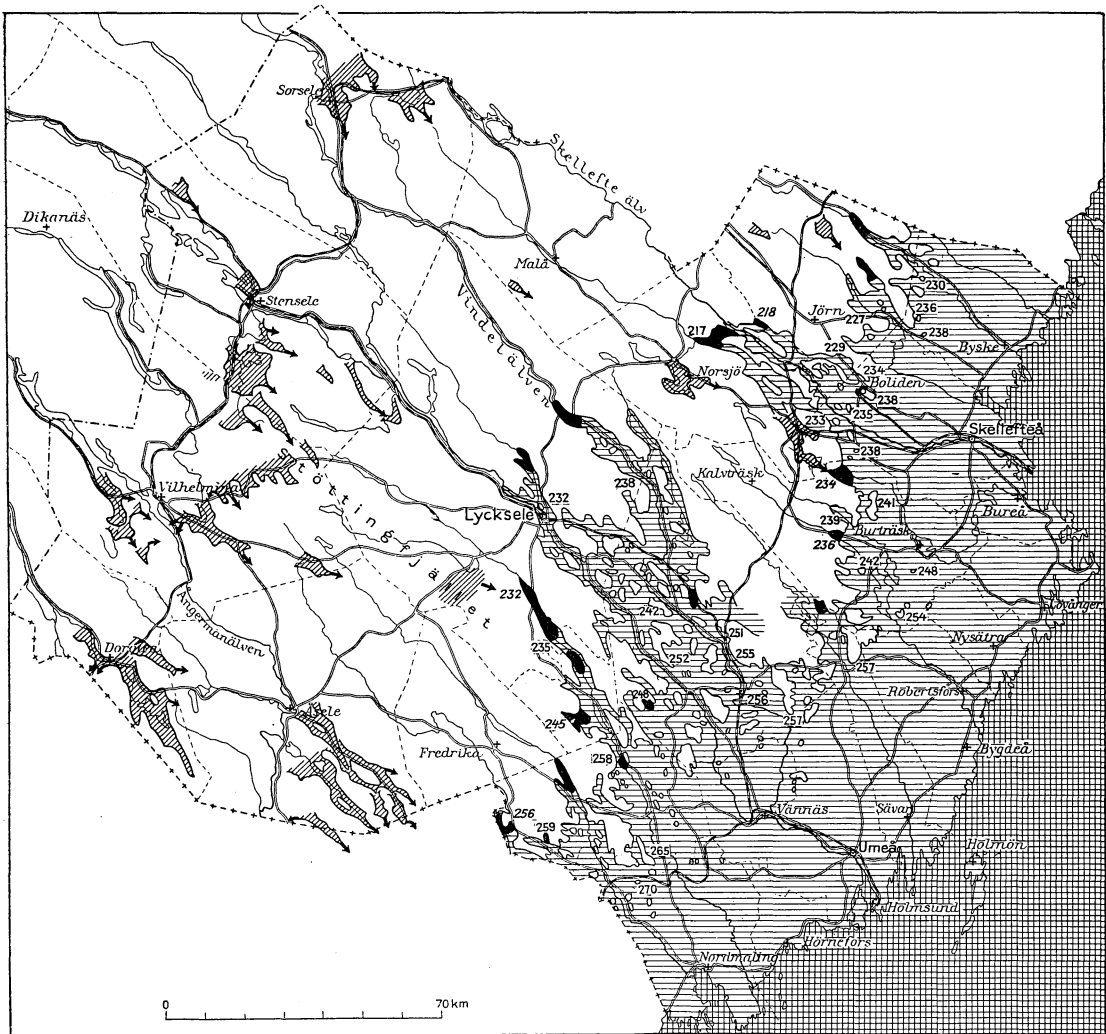


Fig. 3. Karta över högsta marina gränsen (MG) och issjöområden öster om den s. k. odlingsgränsen. Området under MG horisontalstreckat; issjöområden snedstreckade. Upprättstående siffror anger MG:s läge i meter över nutida havsytan; lutande siffror detsamma för deltaflän. — Karta hämtad ur E. GRANLUND 1943, s. 64.

Karte der höchsten marinen Grenze (MG) und der Eisseengebiete östlich der sog. Anbaugrenze. Das Gebiet unterhalb MG waagrecht schraffiert; die Eisseengebiete schräg schraffiert. Aufrechtstehende Ziffern geben die Lage der MG in Meter über der jetzigen Meeresfläche an; schräge Ziffern dasselbe für Deltaflächen. — Die Karte entnommen aus E. GRANLUND 1943, S. 64.



Huru havs- och issjösedimenten regionalt fördela sig inom länet framgår av nyssnämnda »Jordartskarta över Västerbottens län» samt av den »Karta över Norrlands lösa jordlager», som ingår i arbeten av GÖSTA LUNDQVIST (1942 och 1943).

I detta sammanhang böra även nämnas *skalgrusbankar*, som ha ett icke obetydligt intresse, då de genom sin kalkverkan spela en viss roll för den lokala vegetationen. Man känner inom länet för närvarande sådana bildningar från ett 60-tal platser. Se vidare HALDEN 1921, GRANLUND 1943, s. 94—96 och LUNDQVIST 1943, s. 130—134.

Torvbildningar. Med *torv* förstås en på fuktig mark eller i vatten uppkommen humusjordart, huvudsakligen bestående av mer eller mindre förmultnade växtrester från mossar, kärr och sumpskogar. Torven är närmast under moss-täcket och mossförnan, där en viss tillgång på syre vanligen finnes, underkastad förmultning, men längre ned, där fullständig syrebrist råder, sker nästan ingen nedbrytning.

Torvbildningar eller torvmarker, som de vanligen kallas, förekomma mycket allmänt inom länet. Omkring en tredjedel av länets yta har beräknats vara torvklädd.

Efter den vegetationstyp, som bekläder torvmarkens yta, pläga torvmarkerna vanligen indelas i tvenne huvudtyper: *myrmarker* och *sumpskogsmarker*. Myrmarker äro torvmarker med risosse-, starrmosse- eller kärrsamhällen på ytan. Sumpskogsmarker äro be vuxna med sumpskogar.

## Jordmån

Överallt där markytan icke har legat vegetationsfri träffas under det levande växttäcket med dess förna<sup>1</sup> ett *humuslager*, i vilket ingår mer eller mindre omvandlat avfall från den på platsen nu eller tidigare levande vegetationen.

Materialet i detta humuslager är ständigt underkastat större eller mindre omvandlingar till följd av biologiska, kemiska och fysikaliska processer. Härvid påverkas även till växlande djup det geologiska underlaget. Men en påverkan i motsatt riktning kan också äga rum.

Humuslagret (se ROMELL 1944) är i Västerbottens skogar vanligen av utpräglad *råhumus-* (eller *mår-*)typ. Råhumusens mäktighet växlar från  $\frac{1}{2}$ —30 cm, men håller sig mest mellan 5—10 cm. Humuslager av *mull-*typ i typisk utbildning äro mycket sällsynta.

Humuslagret jämte underliggande, från den oförändrade mineraljorden avvikande markskikt bilda tillsammans *jordmånen*; den sfär inom vilken den levande vegetationens rötter utbreda sig och hämta näring.

Efter den olika utbildningen av dessa skikt (jordmånshorisonter) har urskilts ett flertal *jordmånstyper* (eller markprofiltyper). Dessa låta sig grupperas i tre huvudgrupper: 1. podsol, 2. brunjord och 3. jordmånstyper utan podsol eller brunjord.

1:0) *podsol*. Härmed förstås jordmånstyper med ett urlakningsskikt (*blekjordslager* eller  $A_2$ -horisont) av askgrå eller askvit färg närmast under humuslagret ( $A_1$ -horisonten). Under urlakningsskiktet följer ett mer eller mindre tydligt anrikningsskikt (*rostjordslager* eller B-horisont) av ofta brun eller brunaktig färg. — Podsolerna indelas enligt O. TAMM (1920, 1931, 1935, 1940) i följande varianter:

<sup>1</sup> Med förna förstås det råa växtavfallet, d. v. s. sådant som ännu icke införlivats med marken.

*järnpodsol*, med urlakningsskikt (blekjordslager) av varierande mäktighet (3—20 cm) och ett tydligt anrikningsskikt (rostjordlager) av rostgul till roströd färg (ca 10—50 cm mäktigt),

*lavpodsol* (el. skarpmarkspodsol), en variant av järnpodsol, med tunt blekjordslager (1—inemot 3 cm mäktigt) samt ganska tjockt, men föga utpräglat rostjordslager; färg rostgul,

*järnhumuspodsol*, denna podsoltyp kännetecknas av att rostjordslagret innehåller en övre humös zon eller mörka humösa strimmor. Blekjordslagret är i regel något mäktigare än i den typiska järnpodsolen,

*humuspodsol*, blekjordslagret är mäktigt och mer eller mindre humöst. Anrikningsskiktet är inom vissa humuspodsoler (= humuspodsoler med stark anrikning) flera decimeter mäktigt, mörkt och utpräglat humusfärgat. Inom andra humuspodsoler (d. v. s. humuspodsoler med svag anrikning) är anrikningsskiktet svagare utbildat, smutsigt brunt och ofta fläckigt och flammigt.

Inom nästan alla nu nämnda varianter kan anrikningen inom anrikningsskiktet stundom vara så stor, att mineraljorden kittas samman till en hård, sandstensliknande massa, *ortsten* eller *skenhålla*.

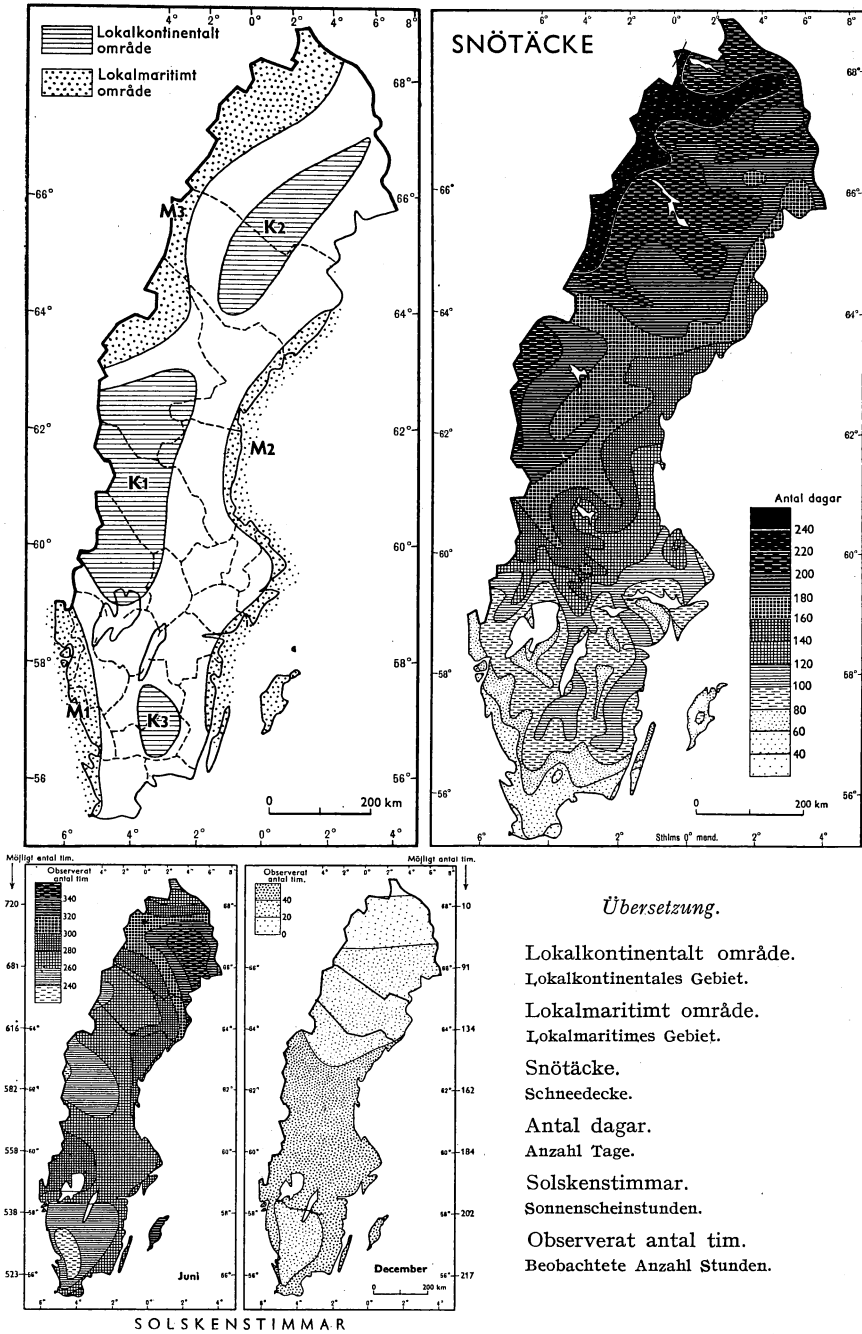
Alla dessa podsoltyper förekomma allmänt inom Västerbotten. Järnpodsolen är de friska markernas vanligaste jordmånstyp, lavpodsolen de mycket torra markernas och järnhumuspodsolen och humuspodsolen de mer eller mindre fuktiga markernas. Se vidare kap. 4.

2:o *brunjord*. Härmed förstås jordmånstyper, där under ett humuslager av oftast mull följer ett flera decimeter mäktigt brunt mineraljordslager, som är mörkast i sina övre delar och sakta förtonar mot djupet. Inom Västerbottens län träffas ytterst sällan typisk brunjord, beroende bl. a. på att mull där oftast saknas. Däremot förekomma *brunjordsliknande* jordmånstyper, särskilt i sluttningar på genomsläppligt underlag och med stark tillrinning. Dessa utmärkas av att under ett ofta något mullartat råhumus- eller torvlager följer ett mörkt rostfärgat mineraljordslager (till typen påminnande om anrikningsskiktet hos humuspodsoler med stark anrikning). Någon tydlig blekjord finnes alltså icke. Vidare träffas en brunjordsliknande jordmån i gråalskogar vid Bottniska vikens kust.

3:o *jordmånstyper utan podsol eller brunjord*. Hos dessa komma oomvandlad eller i det närmaste oomvandlad mineraljord omedelbart under humuslagret. Jordmånstyper av detta slag äro företrädesvis bundna till mycket täta marker (t. ex. ler- och mjälamarker), i vilka vatten har svårt att sjunka ned, men träffas också på vissa av ett mycket högt grundvattenstånd ständigt påverkade andra marker och på mycket unga marker, där podsoleringen ännu icke har hunnit göra sig gällande.

### Klimat

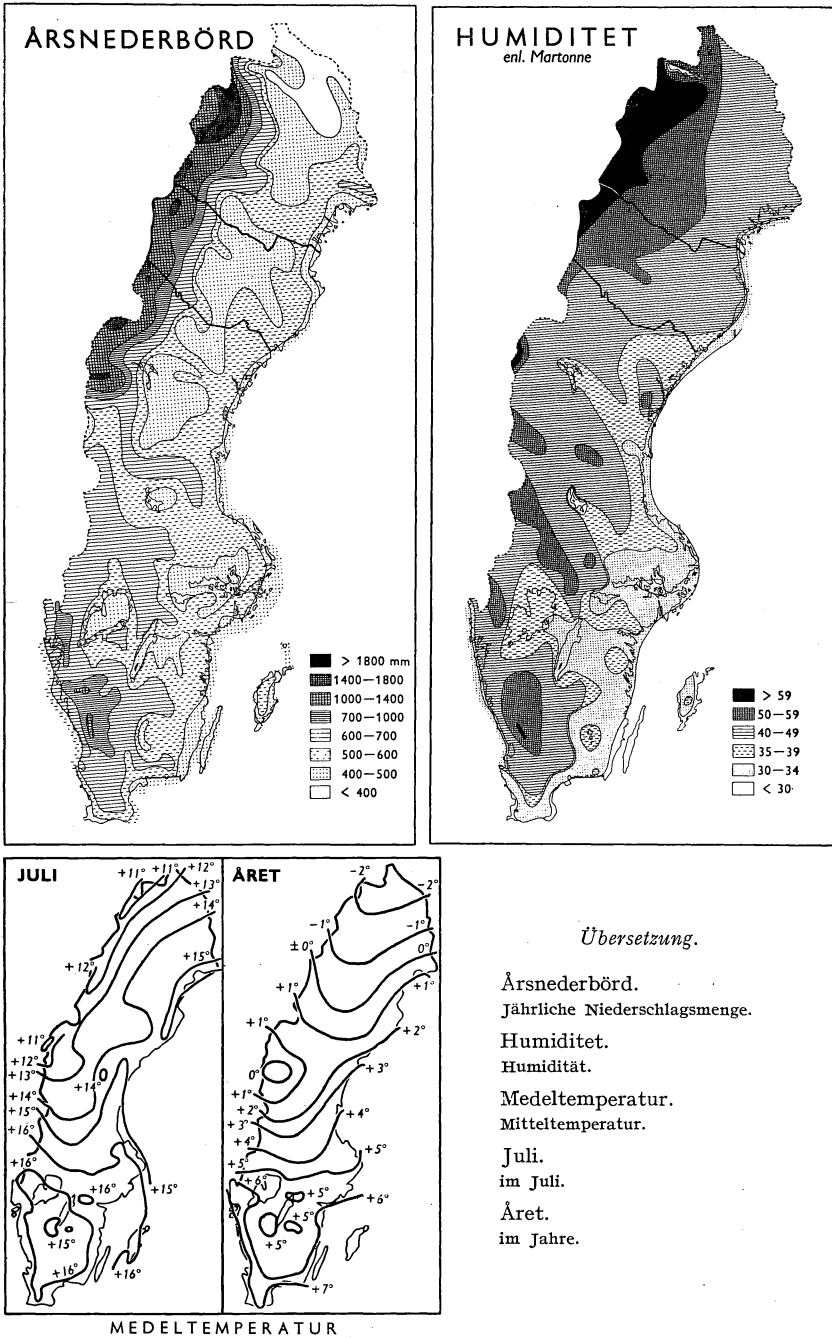
Övre Norrlands klimat bestämmas i sina huvuddrag såsom O. TAMM (1940, s. 33) träffande säger: »å ena sidan av landets nordliga läge (breddgrader), å andra sidan av dess plats mellan det kontinentala, rysksibiriska landområdet och Nordatlanten med sitt typiska havsklimat. Det nordliga läget bestämmer i hög grad mängden av genom strålning tillförd solenergi under olika årstider. Läget mellan de båda olikartade klimatområdena inverkar i hög grad på luftströmmarnas riktning och styrka och modifierar därigenom de klimategenskaper, som betingas av solstrålningen.» Hur klimatet sedan lokalt gestaltar sig sammanhänger nära med höjdförhållandena, terrängens ytformer, befintligheten av större vatten etc.



*Übersetzung.*

- Lokalkontinentalt område.
- Lokalkontinentales Gebiet.
- Lokamaritimt område.
- Lokamaritimes Gebiet.
- Snötäcke.
- Schneedecke.
- Antal dagar.
- Anzahl Tage.
- Solskenstimmar.
- Sonnenscheinstunden.
- Observerat antal tim.
- Beobachtete Anzahl Stunden.

Fig. 4. Klimatiska översiktskartor, hämtade ur A. ÅNGSTRÖM 1946.  
 Klimatische Übersichtskarten, entnommen aus A. ÅNGSTRÖM 1946.



Übersetzung.

- Årsnederbörd.
- Jährliche Niederschlagsmenge.
- Humiditet.
- Humidität.
- Medeltemperatur.
- Mitteltemperatur.
- Juli.
- im Juli.
- Året.
- im Jahre.

Fig. 5. Klimatiska översiktskartor, hämtade ur A. WALLÉN 1930 och H. HESSELMAN 1931.  
Klimatiska översiktskartan, entnommen aus A. WALLÉN 1930 und H. HESSELMAN 1931.

Övre Norrlands klimat har under senare år närmare behandlats av O. TAMM (1940, s. 32—51) och av A. ÅNGSTRÖM (1942, 1946). Det synes mig därför icke nödvändigt att här åter redogöra för denna sak, utan jag nöjer mig med att meddela ett antal klimatiska översiktskartor<sup>1</sup> (fig. 4 o. 5). Dessa kartor gälla:

1. De lokalkontinentala och lokamaritima områdenas utsträckning och fördelning,
2. Antal dagar med snötäcke,
3. Totala antalet solskenstimmar,
4. Nederbörden,
5. Humiditeten,
6. Temperaturförhållandena.

### *Naturgeografiska regioner*

De naturgeografiska regioner, vilka jag funnit lämpliga att urskilja inom Västerbottens län, äro:

1. *fjällregionen*: högfjällsområdet och dess randområde (i huvudsak Lycksele och Åsele lappmarker väster om odlingsgränsen<sup>2</sup>),
2. *inlandet*: urbergsområdet mellan fjällregionen och länets *sammanhängande* högsta marina gräns, alltså yttergränsen för det dåvarande fastlandet (i huvudsak Lycksele och Åsele lappmarker öster om odlingsgränsen),
3. *mellanregionen*: i huvudsak de delar av länet, som vid tidpunkten för högsta marina gränsens utbildning lågo som skärgård utanför det dåvarande fastlandet (delar av Bjurholms, Degerfors, Norsjö, Burträsk och Jörns socknar), och
4. *kustlandet*: övriga delar av länet öster om denna skärgårdsgräns.

Denna regionindelning (se kartan fig. 6) företer ganska stora likheter med den av E. HÖIJER gjorda (se HÖIJER 1921). Denna senare är dock en kompromiss mellan naturlig och administrativ indelning.

Andra regionindelningar ha gjorts, bl. a. av A. G. HÖGBOM (1897, 1902, 1904, 1906), P. HELLSTRÖM (1917) och G. LUNDQVIST (1943, s. 152—156). De äro alla så till vida lika min och HÖIJERS indelningar som de urskilda regionerna gå parallellt med kustlinjen och fjällkedjan, men regionernas antal är olika och regiongränserna ha dragits något annorlunda.

Fjällregionen. Genom att berggrunden i stor omfattning uppbygges av skifferar av olika slag samt grön- och kalkstenar, bli markerna inom fjällregionen på många ställen mycket näringsrika. Klimatet lägger dock, bortsett

<sup>1</sup> Dessa kartor ha godhetsfullt sammanställts av kartredaktör MAGNUS LUNDQVIST.

<sup>2</sup> Odlingsgränsen är den gräns, ovan vilken (enligt 1873 års avvittringsstadga) lapparna ha rätt att uppehålla sig med sina renar året runt; nedanför odlingsgränsen är detta för nomadiserande lappar endast tillåtet under perioden oktober—april.

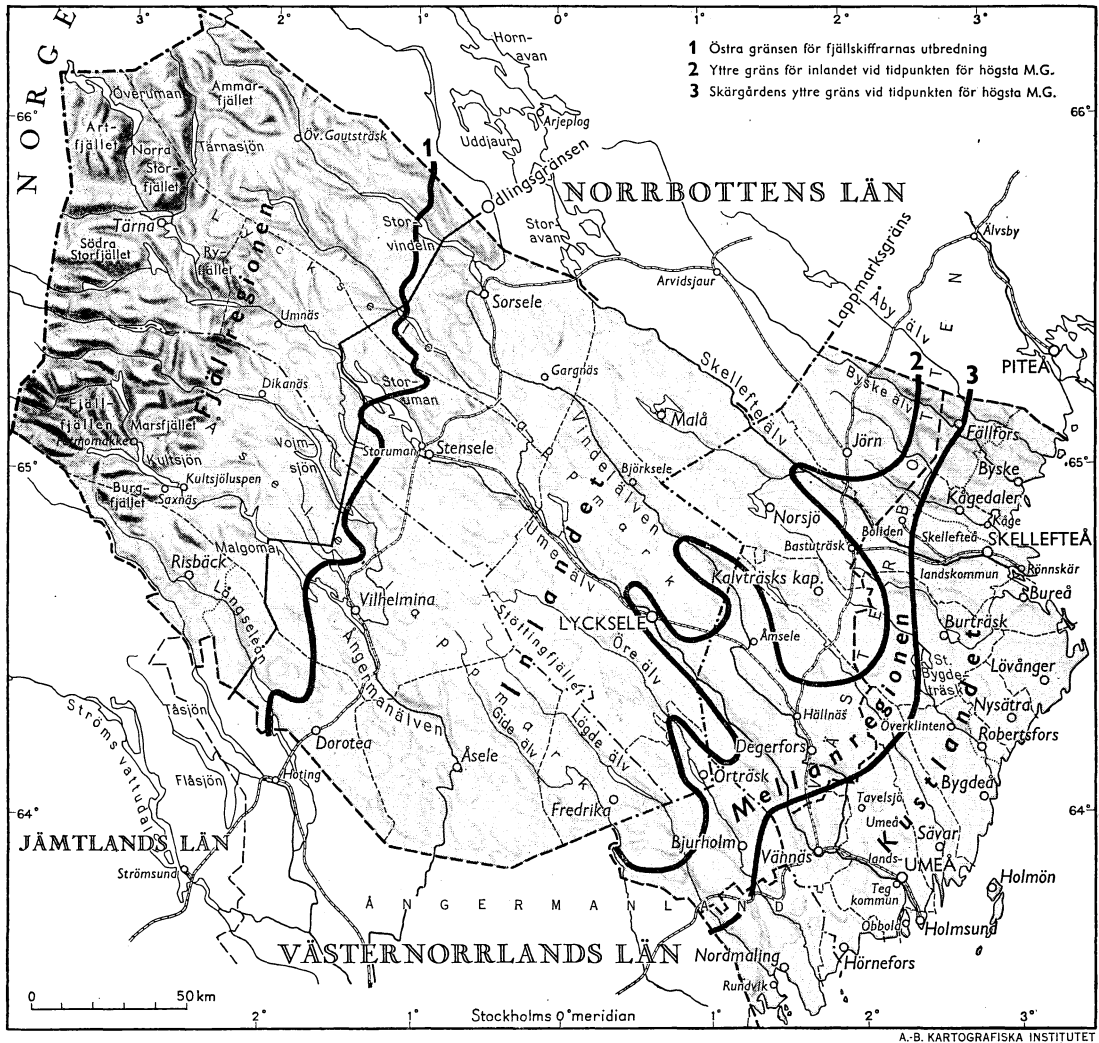


Fig. 6. Olika naturgeografiska regioner inom Västerbottens län.  
 Verschiedene naturgeographische Regionen im Län Västerbotten.

från särskilt gynnade lägen, mycket stora hinder i vägen för en tillfredsställande skogsproduktion.

Bebyggelse förekommer blott sparsamt och är nästan helt bunden till platser invid sjöar och älvar.

Inlandet ligger till största delen 300—500 m ö. h. Topografien är påfallande mjuk.

Berggrunden går sällan i dagen (utom längst i söder) utan täckes av ett nästan sammanhängande moräntäcke, i sin tur mycket ofta överlagrat av torvbildningar. Mer än av något annat präglas regionen geologiskt av morän och myr. Den kallas därför också av A. G. HÖGBOM »moränlidernas och de stora myrarnas region».

Klimatet är här mera kontinentalt än inom övriga delar av länet, med vinterminima ned till  $-40^{\circ}$  och sommarmaxima upp till  $+30^{\circ}$ . I *dalbottnar* är temperaturen både på vintern och på sommaren vid klart, lugnt väder ända till  $10^{\circ}$  och mera lägre än på höjder och sluttningar. Detta har gjort att bebyggelsen till stor del koncentrerats till moränsluttningars (moränlidens) sydsidor, där frostilländigheten är minst och solen mest drivande. (Sädesodling förekommer å dylika lokaler ända upp till 600 m ö. h.) Bebyggelse träffas även invid sjöar och älvar.

Regionen är ett utpräglat skogsland. Markerna äro som regel icke lika näringsrika som inom fjällregionen. Berggrunden består nämligen till största delen av granit. Lokalt finnas dock även här ganska bördiga marker, t. ex. i samband med vissa fyllit-förekomster och där den topografiska belägenheten möjliggjort näringstillskott från omgivningarna med grundvattnet, ett förhållande som är vanligt inom nedre delen av långa sluttningar.

Mellanregionen utgör som namnet antyder en övergångs- eller mellanzon mellan inlandet och kustlandet. Den rymmer älv- och havsavlgringar liksom kustlandet, men visar många inlandsdrag inom de talrika områden, vilka som öar stucko upp ur havet, då marina gränsen utbildades.

Topografien är ofta mera bruten än i inlandet, särskilt inom Bjurholms och Degerfors socknar, men på många ställen förekomma plåtåartade landformer.

I geologiskt hänseende är regionen ganska omväxlande. Detta gäller de lösa jordlagren, som ovanför marina gränsen likna inlandets, men under marina gränsen äro mera skiftande, bl. a. därför att moränbildningarna på många ställen ha blivit utsatta för en mer eller mindre kraftig erosion eller omlagring genom havsvågorna.

På höjder, vilka sticka upp ovanför marina gränsen, finner man ovan denna gräns en kalott av moränbildningar av mera oförändrat slag. Längre ned på samma höjder eller då man kommer till marina gränsens nivå träffas på ställen, vilka legat mera öppna mot havet, ett bälte av mer eller mindre renspolat berg. Detta hållmarksbälte följes sedan längre ned vanligen av ett blockmarksbälte, som i sin tur efterföljes av områden med svallad morän. I höjds sluttningarnas nedre partier och i dalbottnar förekomma sedimentavlagringar, först av sand och sedan av mo och mjåla.

Klimatet är genomsnittligt mindre kontinentalt än inom inlandet med mildare höst och förvinter. Nederbörden är också något rikligare.

Bebyggelse fanns tidigare mest på blockfriare moränsluttningar och på älv- och sjöstränder, men har i senare tid utsträckts till mo- och mjålaavlagringar i dalarna.

Betingelserna för skogsväxt äro i stort sett goda; inom nederpartier av mera betydande sluttningar ofta till och med mycket goda.

Kustlandet är i huvudsak en låglandsregion, dock med låga berg här och var. Den får sin karaktär framför allt av jordlagrens beskaffenhet och fördelning. Sand, mo och mjåla täcka betydande arealer av regionens mera låglänta delar. Klapper och strandgrus bekläda nederdelarna av många berg, vilka annars till stor del äro renspolade. Därjämte förekommer allmänt morän, som vanligen (åtminstone i sina övre delar) rönt påverkan av havsvågorna, samt torvmarker.

Klimatet är starkt influerat av havets närhet. Höstarna äro längre och mildare än inom länet i övrigt.

Kustlandet är den tätast bebyggda regionen inom länet, och betydande delar äro uppodlade, företrädesvis mo- och mjålaavlagringar samt torvmarker.

Skogsväxtbetingelserna äro goda, utom inom extremt torra områden eller där de lösa jordlagren äro grunda eller saknas.

### *Kulturinflytanden och skogseldar<sup>1</sup>*

Vid vilken tidpunkt människan först kom in till övre Norrland är ännu höljt i dunkel. Detta gäller framför allt tiden för lapparnas uppträdande. Svenskarnas invandring till övre Norrland anse sig arkeologerna däremot med ett visst fog kunna datera till slutet av stenåldern eller omkring 2 500 år före Kristi födelse (HALLSTRÖM 1942, GRANLUND 1943). — De tidigast inkomna svenskarna och finnarna hade jakt och fiske som huvudsakligaste näringsfång och förde fördenskull en ganska rörlig tillvaro. Så småningom uppkom dock en fast bosättning. Denna var till långt fram i historisk tid nästan helt knuten till det *dåvarande kustlandet*. De inre delarna av nuvarande Västerbottens län (= fjällregionen + inlandet) voro länge hemvist endast för kringflyttande lappar. Kommo svenskar och finnar tillfälligtvis dit, var det för att fiska och jaga eller driva handel med lapparna. En ganska omfattande sådan handel bedrevs under medeltiden och fram till början av 1600-talet av s. k. birkarlar. Dessa voro storbönder i kustlandet, som av statsmyndigheterna hade fått privilegium på handeln med lapparna och rätt

<sup>1</sup> Av stor betydelse för denna framställning skulle ha varit om kulturinflytanden och inverkan av skogseldar hade blivit studerade mera i detalj och fått sin faktiska betydelse inom olika delar av länet. Då en sådan utredning kräver mycket tidsödande forskning, har jag icke ansett mig kunna utföra en sådan, utan får i stället nöja mig med att diskutera saken helt allmänt, främst med ledning av uppgifter i litteraturen.



att för kronans räkning upptaga skatt av dem. Birkarlarnas handels- och skatteindrivningsverksamhet var så legaliserad, att begreppet lappmark blev nära nog liktydigt med det område, där denna verksamhet bedrevs.

I början av 1600-talet fingo lappmarkerna ökad aktualitet i samband med KARL IX:s anspråk på norska Finnmarken och genom att han avskaffade birkarlarnas ensamrätt till lappmarkshandeln. Lappmarksintresset stegrades emellertid år från år under hela 1600-talet, vartill icke minst bidrog den fr. o. m. 1630-talet uppblomstrande bergverksrörelsen i Nasafjäll, Kvikkjokk och Svappavaara och en allmän önskan att knyta lappmarkerna närmare till riket. Dessa omständigheter samverkade till att på 1600-talet statsmakterna på allvar sökte få till stånd en kolonisation av lappmarkerna (se VON ENGSTRÖM 1879, GÖTHE 1929, GRANLUND 1943, O. LUNDGREN 1947, CAMPBELL 1948). De som ville slå sig ned som nybyggare i lappmarkerna tillförsäkrades stora förmåner i form av lindring för viss tid i vissa skatter och befrielse från militär utskrivning.

Detta gjorde att år 1674 eller 1675 en del finnar vågade försöket att slå sig ned som nybyggare inom Västerbottens läns lappmarker, vilket skedde vid Örträsk vid Öreälven och vid Gavsele vid Ångermanälven. Som dessa första nybyggare hade framgång, fingo de så småningom efterföljare på flera andra platser, både av finnar, svenskar och lappar. Det blev en ganska omfattande nybyggesverksamhet inom länets lappmarker under 1700-talet, men först under senare hälften av 1800-talet och under 1900-talet kom den stora bebyggelsen och exploateringen av naturtillgångarna till stånd, genom vilken lappmarkerna nu till stor del ha förlorat sin särprägel av lappmark.

Då det *dåvarande kustlandet* först togs i besittning av svenskar och finnar, var det säkerligen liksom »länet» i övrigt intaget av skog överallt, där sådan kunde växa. Med besittningstagandet följde påverkan på skogen. Denna påverkan var länge obetydlig men tilltog i styrka, när bebyggelsen blev fastare och fick större omfattning. Skogbevuxen mark röjdes till tomtplatser och åker, och träd fälldes till bränsle och byggnads- och stängselvirke. Vidare utnyttjades skogar för svedjebruk (rågsvedjning) (se O. LUNDGREN 1947, s. 147). Som lantbruket i gamla tider och fram emot senare hälften av 1800-talet var mycket extensivt och huvudsakligen baserat på boskapsskötsel, kom djurens betesgång att få ett icke ringa inflytande på skogen och dess utveckling. Skog avbrändes stundom för att man temporärt skulle få goda beten.

Innan fast bebyggelse hade uppstått inom *lappmarkerna*, påverkades skogarna där föga av människan. De nomadiserande lapparnas åverkan på skogen var ringa och inskränkte sig nära nog endast till fällandet av ett och annat träd till ved, kåtställningar och renskiljen. Lapparna voro varsamma med elden, och de fruktade skogselden, då denna lätt skadade lavväxten på

marken. Även renbetet torde i stort sett haft ringa inverkan på skogen. — Sedan fast bebyggelse hade uppstått inom lappmarkerna, kommo samma inflytanden som inom länets östra delar att där göra sig gällande.

Bortsett från inflytandena från lantbruket ha starka påverkningar på skogen även åstadkommits, särskilt i nyare tid, genom *avverkningar* för olika hemindustrier — vissa numera utvecklade till storindustrier — och för bränsleanskaffning i stor skala.

Dylika avverkningar togo sin början inom länets östra delar och satte där redan under 1700-talet flerstädes starka spår efter sig på skogen. Till lappmarkerna kommo avverkningar för industriella ändamål betydligt senare. Det var egentligen först under senare hälften av 1800-talet. De ha dock även där, särskilt under 1900-talet, varit mycket starka på sina håll.

Av virkesförbrukande hemindustrier inom länet torde *tjärnbränningen* vara den äldsta. Den hade särskilt under 1600- och 1800-talen stor omfattning (se TIRÉN 1937, s. 223—238).

Under 1500-talet inrättades de första *vattensågarna* inom länet (W. CARLGREN 1926, s. 14, TIRÉN 1937, s. 174), där timmer försågades till bräder, och sådana sågar ökade starkt i antal mot slutet av 1700-talet och i början av 1800-talet (W. CARLGREN 1926, s. 127, TIRÉN 1937, s. 177—178 o. 182—184). För att tillgodose vattensågarnas virkesbehov fick ganska mycket skog årligen falla för yxan. Detta virkesbehov stegrades ytterligare högst betydligt vid den *moderna sågverksindustriens* (ångsågarnas) genombrott på 1860- och 1870-talen, vartill icke minst bidrog att den engelska marknaden då öppnades för nordsvenska trävaror genom att importtullarna togos bort i England. Se vidare KALLIN 1929.

Sedan en *vämasse-industri* i början av 1900-talet hade kommit till inom länet, har den, liksom vissa senare tillkomna industrier, ävenledes med trä som utgångsmaterial, t. ex. sådana för framställning av fiberplattor, sprit och snickerier, förbrukat stora mängder virke av olika slag och dimensioner.

Vid mitten av 1700-talet och något senare anlades järnbruk vid Olofsfors, Robertsfors och Hörnefors, och i samband därmed började trä användas för *kolning*. Även sedan dessa bruk och senare tillkomna, t. ex. Johannisfors, Sävar bruk och Fredriksfors, hade slutat med sin järntillverkning och deras behov av träkol upphört, har kolning emellanåt förekommit inom länet, särskilt under 1900-talet, för leverans av träkol till mellansvenska järnbruk. Under sista världskriget har även gengaskol framställts i stor skala.

Mellan åren 1830—1860 rådde en högkonjunktur inom länet för *pottaske-tillverkning* (se TIRÉN 1937, s. 251—259), och denna tillverkning åstadkom stor efterfrågan på björkved.

Slutligen har mycket skog gått åt till *bränsle* (brännved) till städer och andra större samhällen samt olika industrier, särskilt under de båda sista världskrigen.

*Skogseldar* ha ofta rasat inom länet. Sällan träffar man marker utan märken efter skogsbrand i form av kolrester i humuslagrets undre delar. Så länge skog har funnits, måste skogseld då och då ha vållats genom åsknedslag. Men efter människans besittningstagande av markerna ha många skogseldar

uppstått även till följd av vårdslöshet vid svedjning och annan ovarsamhet med eld i skog och mark. Se J. W. ZETTERSTEDT 1833, s. 174—177, HOLMERZ & ÖRTENBLAD 1886, HÖGBOM 1934 och TIRÉN 1937.

Ovarsamheten med skogen och industriernas virkesförbrukning ha ofta väckt allvarliga farhågor, och lagbestämmelser ha vid olika tidpunkter tillkommit till skogens skydd och förkovran. Här är ej platsen att närmare redogöra för dem. Den intresserade hänvisas i stället till VON ENGSTRÖM (1879), SCHAGER (1925) och olika officiella utredningar.

Skogslagstiftningen tog länge framför allt sikte på att skydda skogen mot för hård skattning genom att inskränka ägarnas dispositionsrätt över den. Som denna skogslagstiftning i flera stycken visade sig hinderlig för en god skogsvård, ha i vår tid nya lagbestämmelser tillkommit, vilka syfta till att icke endast hindra en nedgång i skogskapitalet utan också att genom skogsvård höja detsamma.

Å statens och enskildas skogar ha under senare decennier skogsodlingar och markförbättringar utförts. Dessa komma säkerligen att i en snar framtid sätta djupa spår efter sig och betydligt ändra nuvarande trädslagsfördelning och skogstillstånd.

## Kap. 2. Skogssamhällen (skogstyper), deras sammanställning, utbredning inom länet och ståndortsförhållanden

Som grundläggande enheter vid den botaniska klassifikationen av länets skogar ha tagits sådana i naturen förekommande växtsammanslutningar (samhällen), vari träd ingå och som ha en bestämd uppsättning av högre växter förekommande i någorlunda konstanta proportioner. Enheterna motsvara i huvudsak växtgeografernas *sociationer* i G. E. DU RIETZ's (1930, 1936) och Amsterdamskongressens mening. Dessa enheter ha sedan kunnat sammanföras i typgrupper av olika systematisk valör, varvid hänsyn har tagits framför allt till bottenskiktets beskaffenhet och till förekomsten eller avsaknaden av ris och av örter i fältskiktet.

Efter bottenskiktet ha tre huvudtyper av skogssamhällen urskilts, vilka i det följande komma att användas som huvudgrupper:

1. *Lavrika skogar* (lavskogar), med bottenskikt företrädesvis av lavar (ren-lavar, koralllavar etc.),
2. *Mossrika skogar*, med väl—svagt utbildat bottenskikt av företrädesvis husmossor (*Hylacomia*), kvastmossor (*Dicrana*) och liknande *friskmarks-mossor* (skogsmossor), och

3. *Sumpmossrika skogar* (sumpskogar), med väl—svagt utbildat botten-skikt av företrädesvis vitmossor (*Sphagna*), björnmossan *Polytrichum commune*, stjärnmossor (*Mnia*) och liknande *sumpmarksmossor* (sumpmossor).

### *Metodik vid skogssambällsundersökningarna*

De observationer och analyser, vilka ligga till grund för denna undersökning, ha utom de kemiska och mekaniska analyserna till största delen utförts av mig. Vissa kompletterande uppgifter, speciellt rörande skogssamhällets utbredning och bonitetsförhållanden ha dock erhållits ur Riksskogstaxeringens provytematerial från åren 1939 och 1941.

*Mina skogssambällsundersökningar* ha utförts *dels* inom trenne flera kvadratkilometer stora områden, vilkas hela yta har blivit växtsociologiskt undersökt och kartlagd, *dels* på talrika (ca 440 stycken) 10×10 m stora ytor utlagda över hela länet (utom fjällen) inom olika samhällen.

Större områden, där undersökningar utförts, äro: Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparker inom Degerfors socken och Grankottaliden inom kronoparken Örlandet block II, Lycksele socken. På dessa parker ha talrika *fasta provytor* i storleken 10×10 m utlagts inom olika skogssamhällen, för att man skulle kunna både studera samhället då ytan lades ut och bli i tillfälle att följa samhällets framtida utveckling och förändringar.

De provytor, som utlagts inom länet för övrigt, ha alla haft karaktären av *tillfälliga provytor*, varför de icke blivit särskilt utmärkta i fältet.

På provytorerna ha i främsta rummet undersökts: 1. vegetationen, 2. det levande moss- eller lavtäcket jämta förnaskiktets mäktighet, 3. marken, och 4. vissa topografiska förhållanden.

**Vegetationen.** För varje provyta upprättades en artlista omfattande alla växter, som kunde upptäckas vid analystillfället, utom svampar, alger och på träden växande lavar. Dessutom har växternas täckning angivits efter okulär skattning i fem grader:

e = enstaka, täckning mindre än $\frac{1}{16}$ ,	
t = tunnsådd, » $\frac{1}{16}$ till inemot $\frac{1}{8}$ ,	
s = strödd, » $\frac{1}{8}$ » » $\frac{1}{4}$ ,	
r = riklig, » $\frac{1}{4}$ » » $\frac{1}{2}$ ,	
y = ymnig, » $\frac{1}{2}$ » » $\frac{1}{1}$ .	

**Det levande moss- eller lavtäcket och förnaskiktets mäktighet.** På varje provyta mättes på ett tjugotal ställen den matta ovan humuslagret, som bildas mest av levande mossor eller lavar och nästan oförmultnat växtavfall (förna). Denna matta, som av FORSSLUND (1943) har benämnts »stratum superficiale» eller »S-skiktet», är i regel lätt att skilja från humuslagret, då en tydlig morfologisk gräns normalt finnes mellan dem. Moss- och lavförnan är, såsom FORSSLUND skriver (1943, s. 13): »mera lucker och dess element mer eller mindre uppåtriktade, medan

de multnande rester, som ingå i F-skiktet (humuslagret), äro mera sammanpressade och nedtryckta mot horisontalplanet».

**Marken.** Denna undersöktes med avseende på jordmånstypen och de ingående lagrens art, mäktighet (i cm) och vissa kemiska och strukturella egenskaper.

I *humuslagret* (d. v. s. råhumusen resp. mulden) bestämdes pH, glödförlust och halterna av ammoniumklorid-löslig kalk ( $\text{CaO}_{\text{sol}}$ ), fosforsyra, totalkväve och kalium. En närmare redogörelse för de härvid tillämpade analysmetoderna följer i bilaga II (s. 182). Kunde inom ett humuslager de av HESSELMAN (1926) som förmultningsskikt (F-skikt) och humusämnesskikt (H-skikt) benämnda skikten urskiljas, gjordes detta.

I *mineraljordshorisonterna* (d. v. s. i blekjord, rostjord eller brunjord och underlag) bestämdes pH, basmineralindex (se TAMM 1934 b), lerhalten och finjordshalten (= sammanlagda halten av kornfraktionerna ler och mjåla och finmo)<sup>1</sup>.

*Morän* har efter de viktigaste beståndsdelarnas kornstorlek (bestämd genom mekanisk analys) klassificerats som grusig, sandig, moig, mjålig eller lerig. *Sediment* ha klassificerats efter kornstorlek som grus, sand, mo, mjåla eller lera.

**Topografiska förhållanden.** *Höjden över havet* har angivits i meter, antingen efter topografiska kartans höjdsiffror eller efter barometeravläsning. *Marklutningen* har angivits efter okulär bedömning i fyra grader: ingen, svag, tydlig och stark. *Expositionen* har angivits efter väderstrecket.

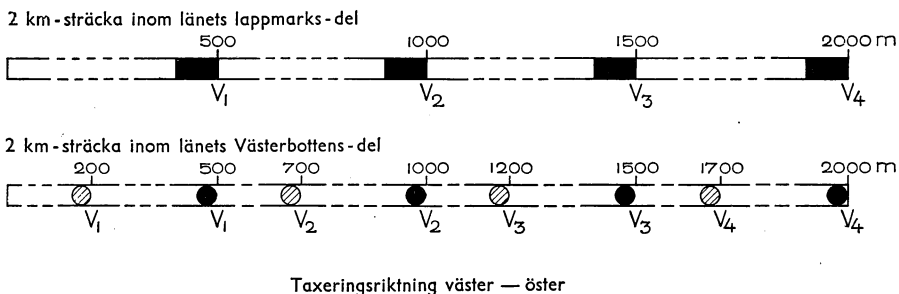


Fig. 7. Provyternas antal och läge å varje 2 km-sträcka av taxeringslinjerna vid taxeringen av länets lappmarks-del och Västerbottens-del.

Anzahl und Lage der Probeflächen auf jeder 2 km-Strecke der Taxierungslinien bei der Taxierung des Lappmark-Teils und des Västerbotten-Teils des Låns.

Hur *Riksskogstaxeringens provytematerial* insamlats och hur det bearbetats av mig för denna undersökning framgår av nedanstående framställning:

I samband med Riksskogstaxeringens linjetaxering av Västerbottens län (vid vilken avståndet mellan taxeringslinjerna var 10 km) lades å varje 2 km-sträcka

<sup>1</sup> Med basmineralindex förstås procenthalten mineral med spec. vikt över 2,680 i jordprovets mellandsandfraktion (0,6—0,2 mm).

I TAMM & WADMAN (1945) ha införts begreppen korrigerad basmineralindex och lerbasindex.

Korrigerad basmineralindex är det tal, som erhålles, då från procentsumman av tunga mineral i mellandsandfraktionen frändragits halten av starkt magnetiska mineral.

Lerbasindex är produkten av korrigerad basmineralindex och lerhalten.

av taxeringslinjerna ut provytor: 4 stycken av rektangulär form om 200 m<sup>2</sup> vardera inom lappmarks-delen och 8 stycken av rund form (s. k. cirkelytor) om 100 m<sup>2</sup> vardera inom Västerbottens-delen. Se vidare vidstående fig. 7.

På dessa provytor, vilka ligga till grund för den s. k. provyvetaxeringen, observerades och antecknades, om de kommo att falla inom skogs- och hagmark, bl. a.: höjden över havet, boniteten och vissa vegetationskaraktärer.

Höjden över havet bestämdes medelst barometeravläsning.

Boniteten angavs enligt nedanstående boniteringstabell och anvisningar ur »Instruktion för arbetet å marken under Riksskogstaxeringen år 1941».

Boniteringstabell för Norrland. Trädslag: tall

Bonitet	Normal produktionsförmåga kronn.	Beståndets ålder i år															
		20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
		Beståndsmedelhöjd i meter															
III	6	4,8	6,5	8,4	10,1	11,8	13,2	14,5	17,0	19,0	20,5	21,6	22,6	23,2	23,7	24,1	24,5
IV	4,5	3,3	4,5	5,9	7,4	8,9	10,2	11,4	13,6	15,4	16,8	17,9	18,7	19,4	19,9	20,4	20,8
V	3,4	2,3	3,3	4,4	5,6	6,8	8,0	9,2	11,1	12,7	13,9	14,8	15,5	16,0	16,5	16,9	17,2
VI	2,5	1,6	2,3	3,2	4,2	5,2	6,2	7,2	8,9	10,2	11,2	12,0	12,7	13,1	13,5	13,9	14,1
VII	1,8	1,0	1,6	2,3	3,0	3,9	4,7	5,5	6,9	7,9	8,7	9,3	9,8	10,2	10,6	10,9	11,2
VIII	1,2																
IX	åsattes barrskog av fjällskogstyp inom det subalpina skogsbältet nedanför och intill barrskogsränsen																

»De angivna höjdsrätterna äro att betrakta som stöd för boniteringen endast i de fall då det gäller mera regelmässigt uppdragna och skötta skogar, likåldriga bestånd samt mark av enhetlig bonitet. Har däremot ett bestånd från början varit undertryckt eller bestått av marbuskar, bör hushållsåldern användas vid boniteringen. Har avverkning skett genom dimensionshuggning eller timmerblädning, blir likaledes den kvarstående skogens medelhöjd för liten för att karaktärisera produktionsförmågan. En fröträdsställning består däremot i regel av beståndets härskande stammar, varigenom fröträden visa större medelhöjd än det slutna beståndet.

Därest marken skulle vara besvärad av blockriekedom, försumpningsfläckar, berg i dagen eller andra impediment av så ringa utsträckning, att de ej vid mätningen blivit särskilt redovisade, skall skålig hänsyn tagas till genom impedimenten förorsakad produktionsminskning, varvid boniteten i motsvarande grad sänkes. Såsom stöd vid jämkningen erinras, att en sämre bonitetsklass vid bästa utnyttjande av marken beräknas giva ca 25 % lägre virkesskörd än närmast bättre klass, varför sänkning med en hel klass endast bör ske, om skoglösa impediment ingå med 25 % i beståndets areal.

För kalmarker och ungsogor sker boniteringen med stöd av erfarenhet från närliggande marker samt genom observation å kvarstående stubbar, markfloras beskaffenhet m. m.

Rena fjällbjörkbestånd skola hänföras till fjäll.»

*Vegetationskaraktärer.* I första hand skildes mellan fastmarkers och torvmarkers vegetation.

Fastmarksvegetationen beskrevs med avseende å

- bottenskiikt:* saknas, lavar, friskmarksmossor, sumpmossor;
- fältskikt:* saknas, ris, örter, gräs.

Av ris urskildes blåbär, lingon, ljung, kråkbär, mjölon; och det allmännast förekommande riset utmärktes särskilt.

Av örter angavs vissa led- el. indikatorsväxter, såsom stormhatt (*Aconitum septentrionale*), midsommarblomster (*Geranium silvaticum*), ekbråken (*Dryopteris Linnæana*), hönskornell (*Cornus suecica*), ekorrjärsört (*Majanthemum bifolium*).

Ledväxternas täckning angavs efter okulär uppskattning i: 1 = enstaka (täckning mindre än  $\frac{1}{16}$ ), 2 = tunnsådd-strödd (täckning  $\frac{1}{16}$ —inmot  $\frac{1}{4}$ ), 3 = riklig—ymnig (täckning  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{1}$ ).

Torvmarksvegetationen redovisades i två huvudgrupper: sumpskogar och myrar, och dessa i sin tur i undertyper. Av sumpskogar urskildes sålunda: egentliga, mosseaktiga och kärraktiga sumpskogar, och av myrar: rismossar, halvgräs- (el. starr-)mossar och kärr.

Med hjälp av nämnda vegetationskaraktärer har det varit lätt att bilda sig en uppfattning om de olika ytornas vegetation och inordna den i det skogssamhällsschema, som funnit användning i denna undersökning.

Om det på en yta varit mera påtagliga skillnader i bonitet, trädbestånd etc. inom olika delar av ytan, har den delats upp och de olika delarna redovisats var för sig.

Vid upprättandet av de i denna avhandling publicerade utbredningskartorna för de olika skogssamhällstyperna ha *samtliga lappmarksytor* medtagits. Som Västerbottens-ytorna ligga dubbelt så tätt som lappmarksytorna, har för åstadkommande av likformighet i provyteförbandet för länet i dess helhet *endast varannan* Västerbottens-yta medtagits. Sålunda ha endast sådana ytor (cirkelytor) medtagits, vilka på fig. 7 betecknats helfyllda. — Att provyterna inom lappmarks- och Västerbottensdelarna äro olika stora spelar härvidlag ingen som helst roll, då provyterna endast avse att återge punkter, där ett visst växtsamhälle är utbildat.

Vid redigerandet av utbredningskartorna har jag alltid utgått ifrån 4 provytor på varje 2 km-sträcka av taxeringslinjerna. I händelse endast en av dem representerar den skogssamhällstyp, vars utbredning kartan avser att illustrera, har 1 *tecken* utsatts. Detta tecken har en storlek motsvarande 2 km. Förekommer samma skogssamhällstyp på 2, 3 eller 4 provytor å samma 2 km-sträcka, har jag däremot satt ut 2 tecken, placerade ett och ett på ömse sidor om taxeringslinjen. Av inläggningstekniska skäl (det skulle ha blivit för trångt på kartan) har det synt mig olämpligt att utsätta mer än 2 tecken, även om skogssamhällstypen är representerad på fler än 2 ytor å samma 2 km-sträcka. — I de tabeller, vilka åtfölja kartorna och vilka visa skogssamhällstypernas bonitetsförhållanden i olika höjdlägen, har emellertid ingen liknande uteslutning av provytor förekommit, utan alla 4 provyterna å resp. 2 km-sträckor ha redovisats.

### *Lavrika skogar (tallhedar)*

Lavrika skogar eller *lavskogar*, som de efter O. TAMM (1940) i det följande komma att benämnas, bilda en fysionomiskt mycket karakteristisk grupp. Inom vissa uppbygges bottenskiktet nästan enbart av lavar (ren- och korall-lavar m. fl.). (Förekomma mossor, utgöras de företrädesvis av de låga och föga i ögonenfallande björnmossorna *Polytrichum piliferum* och *P. juniperinum*.) Inom andra lavskogar förekommer ett tydligt inslag av mossor, i främsta rummet husmossan *Hylocomium Schreberi* och olika *Dicranum*-arter, men stundom även, dock endast i skogar på fuktig mark, spridda vitmossor (*Sphagnum acutifolium*, *S. fuscum* m. fl.). — Ibland kan lavtäckte fläckvis saknas eller vara svagt utbildat.

Fältskikt finnes oftast. Lavskogar utan sådant äro mycket sällsynta inom länet. Fältskiktet uppbygges i regel *nästan enbart* av ris, framför allt ljung och lingon, ofta även av kråkbär (*Empetrum*), blåbär och mjölon (*Arctostaphylos*). Gräs och örter äro sålunda sparsamma. De oftast förekommande gräsen och örterna äro kruståtel (*Aira* el. *Deschampsia flexuosa*), vårfryle (*Luzula pilosa*), mjölke (*Chamaenerium*) och kovall (*Melampyrum pratense*). Inom lavskogar med ett mera rent lavtäckte uppträda risen vanligen fläckvis och i lågvuxna individ. Inom lavskogar med inslag av mossor äro risen ofta något högre och växtligare samt uppträda antingen fläckvis eller mera jämnt fördelade. Lavskogar med vitmossfläckar förekomma mest inom bälten kring rismossar eller sumpskogar. Genom sin floristiska sammansättning, en blandning av myr- och lavskogsväxter, ha de i viss mån karaktären av övergångstyper mellan lavskog och rismosse resp. sumpskog.

Tallen är huvudträdslaget, åtminstone inom länets lavskogar öster om fjällregionen. Gran och björk förekomma ofta insprängda; de förefalla att lättare gå till om marken är frisk eller fuktig än om den är torr. Inom vitmossinsprängda lavskogar äro lövträden ganska rikligt företrädade, icke endast genom björk utan ock genom gråal och sälg.

Stor variation utmärker lavskogarnas växtlighets- och slutenhetsförhållanden. Vissa lavskogar äro ganska växtliga och jämförelsevis slutna, andra ha dålig tillväxt och mycket glesa bestånd (se fig. 8 och 9).

Efter förekomsten av olika ris och efter bottenskiktets sammansättning urskiljas här 16 olika typer (sociationer) av lavskogar, nämligen:

L a v s k o g a r	L a v t ä c k e		
	nästan rent	med framträdande inslag av friskmarks-mossor	med inslag av sumpmarks-mossor
A. utan (el. med mycket sparsamma) ris...	×	×	×
B. med ris (benämnda efter det allmännast förekommande riset)			
av mjölon-( <i>Arctostaphylos</i> )typ.....	×	—	—
» ljung-( <i>Calluna</i> )typ.....	×	×	×
» kråkbärs-( <i>Empetrum</i> )typ.....	×	×	×
» lingon-( <i>Vac.vitis idaea</i> )typ.....	×	×	×
» blåbärs-( <i>Vac.myrtillus</i> )typ.....	×	×	×

Vissa av dessa typer stå varandra mycket nära i ekologiskt hänseende och förefalla att stundom kunna efterträda varandra på samma plats.



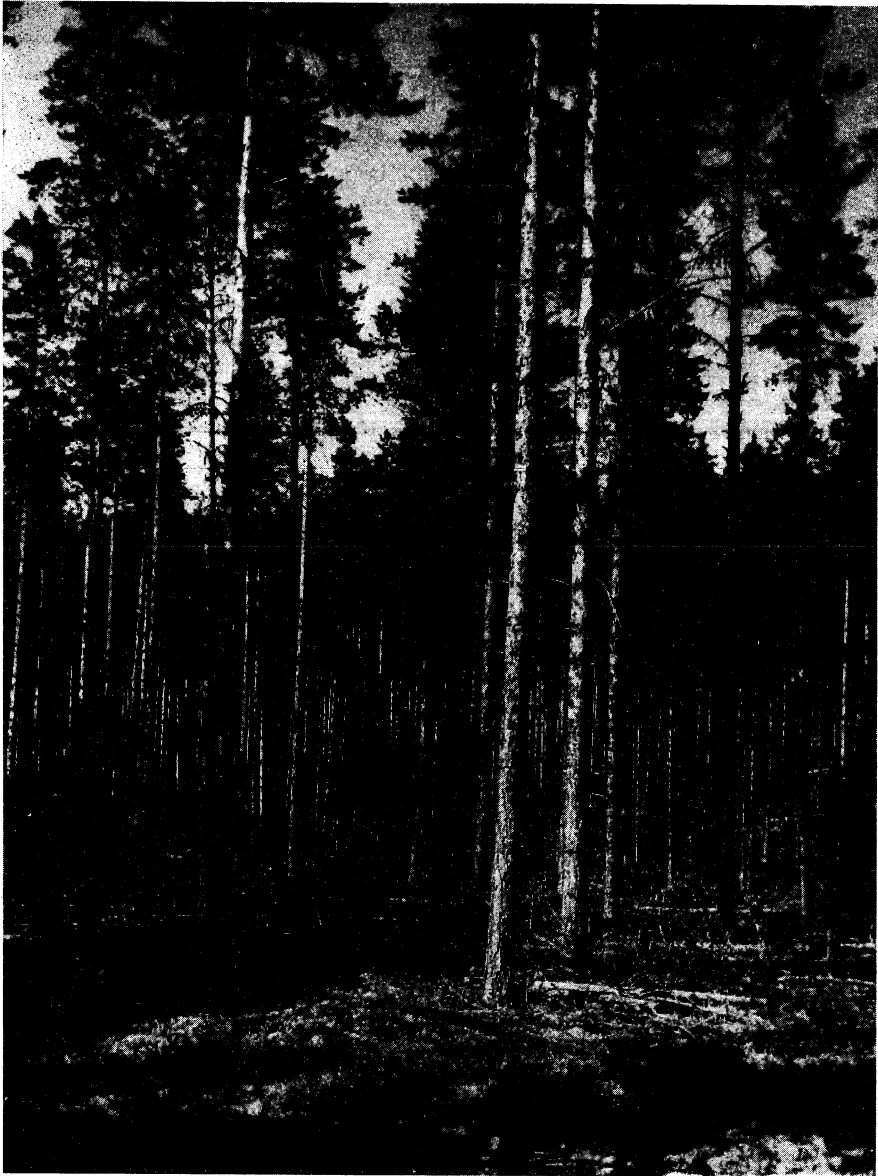


Foto OLOF LANGLET 1935

Fig. 8. Lavtallskog av växtlig typ. Lavtäckte med inslag av friskmarksmossor. På älvsand nära Öre älv. — Grankottaliden i Lycksele sn.  
Flechten-Kiefernwald von wüchsigem Typ. Flechtendecke mit Einschlag von Waldmoosen. Auf Alluvialsand nahe dem Öre älv. — Grankottaliden, Ksp. Lycksele.



Foto CARL MALMSTRÖM 1944.

Fig. 9. Lavtallskog av oväxtlig typ. Lavtäckte nästan rent. På älvsand nära Byske älv. — Andersforsheden i Jörns sn.

Flechten-Kiefernwald von unwüchsigem Typ. Flechtendecke fast rein. Auf Alluvialsand nahe dem Byske älv. — Andersforsheden, Ksp. Jörn.

Den floristiska sammansättningen hos flertalet av dessa lavskogstyper be-lyses närmare i tabellerna 1 och 2 (i bilaga 1), vilka tabeller också lämna uppgifter om deras ståndorter.

Lavskogar förekomma allmänt inom inlandet och mellanregionen och icke obetydligt inom kustlandet, men äro sällsynta inom fjällregionen och på nord-sluttningarna av inlandets större höjdsträckningar (t. ex. Stöttingfjället). Se kartan fig. 22 på s. 139<sup>1</sup>.

I tabellerna fig. 23 och 24 meddelas enligt Riksskogstaxeringens provyte-taxeringar här urskilda lavskogstypers frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet. Vi finna att ljung-typen eller ljunglavskogen, som den i det följande oftast benämnes, är den ojämförligt allmännaste lavskogstypen inom länet; sedan följa lingon-, kråkbärs- och blåbärs-typerna (el. lingon-, kråkbär- och blåbärlavskogar) i nu nämnd ordning. Lavskogar utan ris och av mjölon-typ äro mycket sällsynta. Med hänsyn till uppträdandet på olika höjd över havet kan man icke finna någon annan tendens, än att på nivåer

<sup>1</sup> Kartan, som här upprättats på grundval av Riksskogstaxeringens material, lämnar ingen *fullständig bild* av lavskogarnas utbredning inom länet, då endast de skogar ha kunnat medtagas, som ha berörts av provydetaxeringarna. Detsamma gäller alla övriga här meddelade utbredningskartor för olika skogssamhällen (skogstyper).



Foto Olof Langlet 1938.

Fig. 10. Lavtallskog på hållmark. — Mellan Granberget och Klintsjön i Nysätra sn, nära Bottniska vikens kust.

Flechten-Kiefernwald auf Felsboden. — Zwischen Granberget und Klintsjön, Ksp. Nysätra, nahe der Küste des Bottnischen Meerbusens.

av 600 m ö. h. och högre kråkbärs-typen tyckes vara den vanligaste lavskogstypen. I bonitetshänseende tillhöra lavskogarna oftast V till VII boniteterna. De äro sålunda ofta tämligen lågproduktiva skogar.

Lavskogar uppträda på mycket olika slags marker. På marker uppbyggda av finkorniga jordar (såsom mjäla och finmo) äro de emellertid sällsynta. Allmäntast träffas lavskogar på grus, sand, grovmo och grovkorniga (grusiga eller sandiga) moräner. Som dylika jordslag äro de mest vattengenomsläppliga och ha den lägsta vattenkapaciteten, bli ståndorterna för många lavskogar *torra*. Detta framgår även av markprofilen. Den s. k. lavpodsolen (el. skarpmarkspodsolen) förekommer i betydande utsträckning. Många lavskogar uppträda dock på marker, vilka ingalunda kunna betecknas som torra, utan friska eller något fuktiga. Detta återspeglas då i markprofilen, som kännetecknas av normal järnpodsol resp. järnhumuspodsol. Dessutom förekomma lavskogar ofta på hållmarker (se fig. 10).

Humuslagret är oftast helt tunt ( $\frac{1}{2}$ —2 cm) och består vanligen nästan enbart av ett tätt, väl förmultnat H-skikt. Något mäktigare (8 à 10 cm) humuslager träffas endast inom lavskogar med vitmossfläckar.

Lavskogarnas markväxter (ren- och korallavår, ljun, kråkbär etc.) äro utpräglade ljusväxter, och de gå väl till på solöppna platser, där mera skuggälskande växter (t. ex. husmossor) ha svårt att trivas. Mera rena lavtäcken finner man därför företrädesvis hos glesvuxna lavskogar, antingen nu glesvuxenheten beror på mineralogisk svaghet eller stor torrhet hos marken eller på ogynnsam utvecklingshistoria eller skoglig behandling. Inom *mera slutna* lavskogar pläga husmossor och *Dicrana* uppträda i lavtäckets, fläckvis eller mera jämnt fördelade. Dessa mossor kunna stundom så tilltaga i mängd, att lavskogen övergår till *mossrik skog*. På vissa lokaler äro lavskogarna sålunda ganska obeständiga i uppträdandet, men på andra, särskilt torra och mineralogiskt fattiga, kunna de säkerligen vara mycket beständiga.

Föryngringen i lavskogar växlar mycket. Plantuppslag av tall kan finnas rikligt eller sparsamt och mycket olika växtligt. Ofta är avgången stor bland plantorna till följd av angrepp av parasitsvampar och stundom insekter (se LAGERBERG 1912, BJÖRKMAN 1948).

Ibland äro plantuppslagen företrädesvis samlade i täta grupper under kronorna av fristående äldre träd, men oftast råder det motsatta förhållandet: trädföryngringen är mycket sparsam och oväxtlig under äldre träd och har i stället slagit till inom öppnare partier. I allmänhet ha inom mera orörda äldre lavskogar tallplantorna svårt att växa ut till normala träd. De äro synnerligen oväxtliga, bli sällan mer än ett fåtal decimeter höga och dö efter hand. Upptagas kalhyggen eller större luckor inom sådana skogar, bruka förut oväxtliga plantor skjuta i höjden och lova att utvecklas till normala träd. Kring större träd eller inom kvarlämnade trädgrupper kvarstå dock som regel de ogynnsamma växtbetingelserna för plantorna. Kraftiga och vackra plantor finner man efter kalhuggning speciellt på ställen, där bestånden före huggningsingreppet ha varit jämförelsevis slutna. På kalhuggna lavskogsmarker, som länge ha legat mycket glesa, antingen till följd av ogynnsamma naturgivna växtbetingelser eller olämplig skoglig behandling, bli förbättringarna på plantväxten som regel svagare och ojämnare.

Vilka förändringar, som inträda i markvegetationen inom lavrika skogar efter huggnings- och andra ingrepp, komma att behandlas i kap. 3.

### *Mossrika skogar*

Mossrika skogar äro de allmännast förekommande skogarna inom Västerbottens län. De äro till övervägande del barrskogar och bestå antingen av gran eller tall eller bägge i blandning. Mossrika lövskogar förekomma, dels som fjäll- eller höglägeskogar, dels som hagmarksskogar vid byar och gårdar. Mycket ofta träffas björk liksom även andra lövträd insprängda i de mossrika barrskogarna, beroende på att flertalet av de västerbottniska skogarna ha

uppkommit efter brand, vilken som bekant plägar gynna lövträdens reproduktion och utveckling. Lövträdsinslaget plägar även vara stort på fuktiga marker, såsom inom kantzoner till torvmarker.

Mosstäckets sammansättes huvudsakligen av husmossor (*Hylocomium Schreberi* och *H. splendens*), kammossa (*Ptilium crista-castrensis*) och *Dicranum*-arter. I tallskogar plägar ofta *Hylocomium Schreberi* förhärskas och i granskogar *H. splendens*. Inom mossrika skogar på mera fuktig mark förekomma fläckvis vitmossor (särskilt *Sphagnum Girgensohnii*, *S. Russowii*, *S. angustifolium* och *S. acutifolium*) och björnmossan *Polytrichum commune*. Ofta träffas lavar, särskilt renlavar, bägarlavar, *Nephroma arcticum* och *Peltigera*-arter. Emellanåt saknas mossor (och lavar), framför allt i trädens djupaste skugga.

Fältskiktets sammansättning växlar mycket. Vissa fältskikt bestå nästan uteslutande av ris. Andra uppbyggas av ris jämte talrika örter (antingen lågvuxna eller högvuxna) och ormbunkar. Slutligen finnas fältskikt, där ris nästan saknas, och örter, gräs och ormbunkar i stället ensamma dominera.

Med utgångspunkt från dessa olikheter i fältskiktets sammansättning, vilka också åtföljas av andra skillnader, somliga skogligt mycket betydelsefulla, komma de mossrika skogarna att uppdelas i tre typgrupper, nämligen:

- A. *Risrika* utan starkare inslag av örter och gräs (åtminstone då skogen är mera sluten); här benämnda **risskogar**.
- B. Med talrika *låga örter* samt i växlande mängd bärris och gräs; här benämnda **lågörtsskogar**.
- C. Med *höga örter* och med eller utan bärris; här benämnda **högörtsskogar**.

### Risskogar

Till denna grupp kunna hänföras 16 olika sociationer allt efter mosstäckets beskaffenhet och det allmännaste riset, nämligen:

R i s s k o g a r	Mosstäckte av friskmarks-mossor				
	med inslag av lavar	nästan rent, väl utbildat	nästan rent, svagt utbildat	med inslag av sumpmarks-mossor	med inslag av sumpmarks-mossor o. lavar
av ljun ( <i>Calluna</i> )typ.....	×	×	×	×	—
» kråkbärs- ( <i>Empetrum</i> )typ....	×	×	×	×	—
» lingon- ( <i>Vac.vitis idaea</i> )typ...	×	×	—	×	×
» blåbärs- ( <i>Vac.myrtillus</i> )typ...	×	×	—	×	×

Dessa typer benämnas i det följande ljun-, kråkbärs-, lingon- och blåbärsskogar.

Lingon- och blåbärsskogarna, vilka stå varandra mycket nära, ha tidigare ofta sammanförts till en gemensam undertypgrupp *Vaccinium*-skogar (se MALMSTRÖM 1926). De äro länets allmännaste skogssamhällen. Övriga ris-

skogstyper förekomma betydligt sparsammare, ehuru de likväl icke kunna betecknas som sällsynta.

Risskogar uppträda på mycket olika slags marker med hänsyn till geologisk uppbyggnad och fuktighetsförhållanden. Fuktighetsskillnaderna återspeglas delvis i markprofiltypen liksom de även ge sig mer eller mindre tydligt tillkänna i bottenskiktets sammansättning. På järnpodsolmarker (= friska till tämligen torra marker) består bottenskiktet antingen nästan enbart av friskmarksmossor eller av sådana mossor jämte en ganska stor inblandning av lavar. På marker med järnhumus-podsol eller humuspodsol (= tämligen fuktiga marker) förekomma mosstäcken med inslag av sumpmarksmossor.

Under mosstäcket, som växlar i tjocklek mellan 1 och 5 cm, följer alltid först ett helt tunt bottenförnaskikt och sedan ett råhumus- (= mår-)lager, som vilar på mineraljorden. Råhumuslagret är oftast 3—10 cm, men tjockleken växlar både på en och samma plats och inom olika delar av länet. Råhumuslager av ända till 30 cm:s mäktighet ha sålunda uppmätts inom blåbärsskogar, t. ex. vid Lubträsket i Stensele socken (se HESSELMAN 1926, s. 488). — Ibland består råhumuslagret enbart av ett svagt förmultnat, tämligen filtartat F-skikt, men ofta kan det uppdelas i ett övre F-skikt och ett undre mera förmultnat H-skikt.

Trädens växtlighet varierar mycket inom risskogar. Hos trögväxande granar har till följd av den dåliga växten hänglavar (*Alectoria sarmentosa* och *A. jubata*) ofta kommit till mycket kraftig utveckling och insvepa grenar och stammar liksom i gråa och svarta slöjor.

Inom äldre, någorlunda orörda risskogar ändrar sig markvegetationen föga. Vidare äro förnygringsbetingelserna där vanligen mycket ogynnsamma. Förnygringen är ofta bunden till gamla stubbar och på marken liggande multnande stammar (lågor). Utföras huggningar eller andra ingrepp, inträda emellertid större eller mindre förändringar hos markvegetationen, och förnygringsmöjligheterna bli bättre, varom mera i kap. 3.

**Ljungskogar** (*Calluna*-skogar). Den floristiska sammansättningen hos ljungskogarnas olika sociationer framgår närmare av tab. 3 a, som också lämnar uppgifter om ståndortsförhållandena.

Ljungskogar förekomma mest inom länets östra hälft (se kartan fig. 25 i bilaga 1), där de uppträda dels på morän av olika beskaffenhet, dels på sand och hållmarker. De äro till övervägande del tallskogar. I bonitets-hänseende (se fig. 25) ligga dessa skogar oftast på VI boniteten, men växla mellan IV—VIII. En tydlig tendens till försämring i boniteten inträder med stigande höjd över havet.

**Kråkbärsskogar** (*Empetrum*-skogar). Deras floristiska sammansättning och ståndortsförhållanden belysas närmare i tab. 3 b.

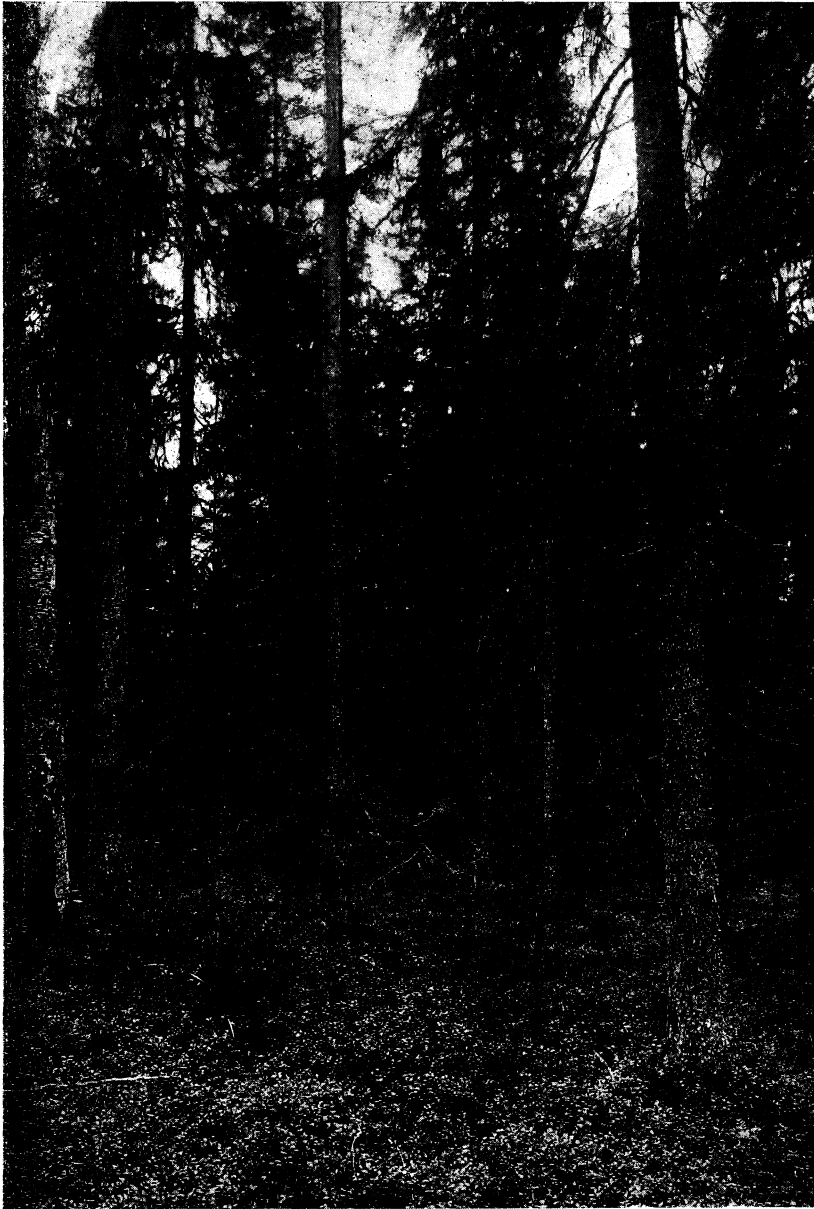


Foto OLOF TAMM 1925.

Fig. 11. Blåbärsskog (*Vaccinium myrtillus*-skog) med bestånd av gran och någon inblandning av tall och björk. Fältskikt nästan uteslutande av blåbärsris, utom kring träden där lingonris dominerar. — Kulbäckslidens försökspark i Degerfors sn.

*Vaccinium myrtillus*-Wald mit Fichtenbestand und einiger Einmischung von Kiefer und Birke. Feldschicht fast ausschliesslich bestehend aus *Vaccinium myrtillus*, ausser um die Bäume herum, wo *Vaccinium vitis idaea* vorherrscht. — Versuchsforst Kulbäcksliden, Ksp. Degerfors.

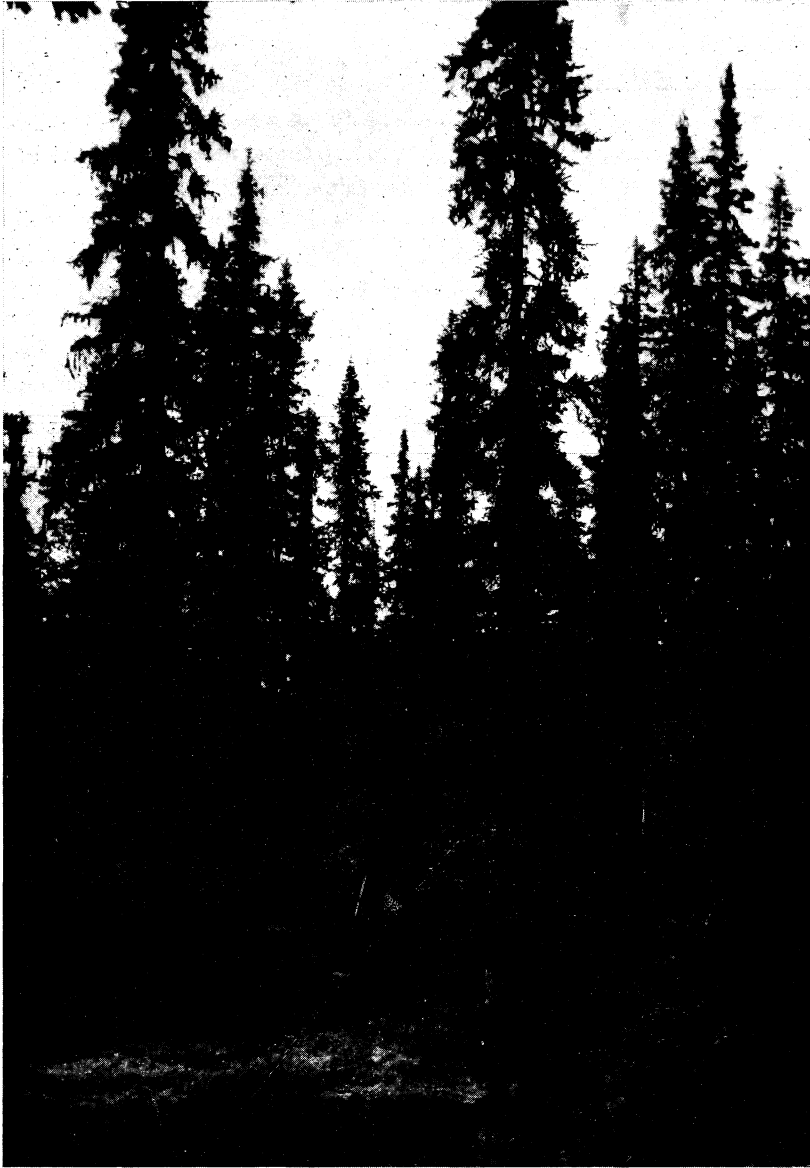


Foto OLOF LANGLET 1938.

Fig. 12. Äldre blåbärsskog med bestånd av uteslutande gran. — Rönnliden i Stensele sn. Mycket typisk bild av blåbärsskog i Lappland.

Älterer *Vaccinium myrtillus*-Wald mit Bestand von ausschliesslich Fichte. — Rönnliden, Ksp. Stensele. Sehr typisches Bild eines Heidelbeerwaldes in Lappland.



Ifrågavarande skogar ha en ganska jämn utbredning över hela länet (se kartan fig. 26). Bonitetsförhållandena (se fig. 26) äro ganska lika ljunghogens.

**Lingon- och blåbärsskogar** (*Vaccinium*-skogar) äro (se kartan fig. 27) som nämnts länets ojämförligt allmännaste skogssamhällen. De uppträda både som barrskogar och som lövskogar, med bestånd ibland av nästan endast ett trädslag, men oftast med flera i blandning. Se fig. 11 och 12.

Fältskikten (se tab. 4 o. 5) uppbyggas i främsta rummet av lingon- och blåbärris. Ibland förhärskar blåbärriset, ibland lingonriset — därav anledningen till uppställandet av tvenne skilda typer —, men de kunna också förekomma i nära nog lika frekvens. Ibland äro de båda risen tämligen jämnt blandade, men de förekomma också fläckvis tillsammans. Ofta finner man sålunda blåbärris ymnigt inom öppningar mellan träden, medan lingonriset förhärskar under trädens kronor. Nästan alltid ingå även andra ris i fältskikten, såsom kråkbär, linnéa, lummer, odon och ljung. Gräs och örter äro däremot sparsamma, om man undantar krustäteln (*Aira* el. *Deschampsia flexuosa*), som nästan alltid finnes. Den uppträder dock inom mera slutna skogar vanligen i sterila och föga i ögonenfallande individ. Av örter märkas främst kovall (*Melampyrum pratense*), som sällan saknas. Vidare förekomma icke sällan skogsstjärna (*Trientalis europaea*), vårfryle (*Luzula pilosa*) och gullris (*Solidago virgaurea*). Inom samhällen med sumpmossinslag träffas normalt skogsfråken (*Equisetum silvaticum*), klotstarr (*Carex globularis*) och hjortron (*Rubus chamaemorus*).

I bonitetshänseende (se fig. 28) ligga lingon- och blåbärsskogarna oftast på VI boniteten, men variera mellan IV—IX boniteterna. En tydlig tendens till försämring i boniteten förmärkes även här med stigande höjd över havet.

### Lågörtsskogar

Ifrågavarande skogar ha många gemensamma drag med risskogarna, men markvegetationen är artrikare och ofta även betydligt yppigare.

Efter de karaktärgivande örterna, till vilka även ormbunkar i detta fall räknas, kunna följande typer av lågörtsskogar uppställas:

- a. *Cornus*-typen, med hönsbär (*Cornus suecica*) som allmännaste ört; här benämnd *Cornus*-skogar,
- b. *Majanthemum*-typen, med ekorrbärsört (*Majanthemum bifolium*) som allmännaste ört; här benämnd *Majanthemum*-skogar,
- c. *Dryopteris*- och *Cornus-Dryopteris*-typerna, med ormbunken ekbråken (*Dryopteris Linnaeana*) eller densamma i förening med *Cornus suecica* som allmännaste ört eller örter; här benämnda *Dryopteris*- och *Cornus-Dryopteris*-skogar, och

d. gräs-ört-typen, med rikliga låga örter (såsom *Cerastium caespitosum*, *Leontodon autumnalis*, *Stellaria graminea*, *Trientalis* och *Vicia cracca*) och tunnsådda el. strödda gräs (bland vilka särskilt märkas *Agrostis capillaris* och *Festuca rubra*); här benämnd gräsrika lågörtsskogar.

Av dessa huvudtyper kunna efter mosstäckets beskaffenhet och det allmännaste riset urskiljas följande sociationer:

L å g ö r t s s k o g a r	Mosstäckte av friskmarksmossor			
	med inslag av lavar	nästans rent, väl utbildat	nästans rent, svagt utbildat	med inslag av sumpmarksmossor
av <i>Cornus</i> -typ ( <i>Cornus</i> -skogar)				
med kråkbär ( <i>Empetrum</i> ).....	—	×	×	×
» lingon ( <i>Vac. vitis idaea</i> ).....	×	×	×	×
» blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	×	×	×	×
» ris sparsamma.....	—	×	×	×
av <i>Majanthemum</i> -typ ( <i>Majanthemum</i> -skogar)				
med kråkbär ( <i>Empetrum</i> ).....	×	×	×	×
» lingon ( <i>Vac. vitis idaea</i> ).....	×	×	×	×
» blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	×	×	×	×
» ris sparsamma.....	—	×	×	×
av <i>Dryopteris</i> - och <i>Cornus-Dryopteris</i> -typerna ( <i>Dryopteris</i> - och <i>Cornus-Dryopteris</i> -skogar)				
med kråkbär ( <i>Empetrum</i> ).....	—	×	×	×
» lingon ( <i>Vac. vitis idaea</i> ).....	—	×	×	×
» blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	—	×	×	×
» ris sparsamma.....	—	×	×	×
av gräs-ört-typ (gräsrika lågörtsskogar)				
med blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	—	—	×	—
» ris sparsamma.....	—	—	×	—

Lågörtsskogar träffas på marker med mycket olika geologi och fuktighet. Humuslagret är normalt av råhumustyp. Det är särskilt inom *Dryopteris*-skogar ofta något näringsrikare än inom risskogar.

Trädens växtlighet varierar mycket inom lågörtsskogar, och även här träffas rikligt med hänglavar på träd, som börjat stagnera i växten.

**Cornus-skogar** träffas (se kartan fig. 29) företrädesvis inom kustlandet och fjällregionen, där de ha en icke obetydlig utbredning. Inom övriga delar av länet äro *Cornus*-skogar sällsynta.

*Cornus*-skogar uppträda inom kustlandet mest som barrskogar med bestånd av gran eller tall eller bägge i blandning. Inom fjällregionen förekomma *Cornus*-skogar dels som barrskogar, dels (och oftast) som björkskogar. Många fjällbjörkskogar tillhöra denna typ. Deras floristiska sammansättning framgår närmare av tab. 6 a, som också lämnar uppgifter om ståndorterna. *Cornus* förekommer mest strödd eller riklig. Utom den finnas flera

andra örter (t. ex. *Majanthemum*, *Melampyrum pratense* *M. silvaticum*, och *Trientalis*) jämte ris och en del gräs, bland vilka *Deschampsia flexuosa* är det ojämförligt viktigaste. Mosstäckena inom *Cornus*-skogar likna i allt väsentligt risskogarnas.

*Cornus*-skogar tillhöra oftast boniteterna V och VI inom kustlandet och VII och VIII inom fjällregionen (se fig. 30).

**Majanthemum-skogar** förekomma inom länet (se kartan fig. 29) mest inom Västerbottens-delen och inom de östra delarna av lappmarkerna. I vegetationshänseende inta *Majanthemum*-skogarna en tydlig mellanställning mellan blåbärs- och lingonskogor å ena sidan och *Dryopteris*-skogor å den andra. Om sammansättningen se vidare tab. 6 b, som också lämnar upplysningar om ståndorterna.

De tillhöra oftast boniteterna V och VI (se fig. 31).

**Dryopteris-skogar** äro de ojämförligt allmännaste bland lågörtsskogarna. Se kartan fig. 32. De förekomma i tvenne typer, med och utan inslag av *Cornus suecica*. Den förstnämnda typen har i huvudsak samma utbredning som *Cornus*-skogarna, nämligen företrädesvis kustlandet och fjällregionen. Den andra (se fig. 13) är allmän över hela länet.

*Dryopteris*-skogar av bägge typerna förekomma på mycket olika slags mark, dock främst moiga moräner. Uppträda de på grus eller andra mera vattengenomsläppliga jordar, är det i samband med en starkare tillrinning, vilket gör att markerna trots genomsläppligheten icke bli torra.

Inom *Dryopteris*-skogor förekomma liksom inom länets övriga lågörtsskogor nästan alltid ris, framför allt blåbär, men även lingon och kråkbär. *Dryopteris*-skogor utan eller med sparsamma ris äro mycket sällsynta. Fältskiktens fysionomiskt viktigaste växt är ormbunken *Dryopteris Linnaeana* eller i *Cornus-Dryopteris*-typen denna jämte *Cornus suecica* (se tab. 7). Dessutom träffas som mer eller mindre konstanta inblandningar ett flertal andra örter, såsom *Majanthemum*, *Pyrola secunda*, *Trientalis*, *Melampyrum silvaticum*, *Listera cordata*, *Solidago virgaurea*, *Oxalis acetosella*, och gräset *Deschampsia flexuosa*. Mosstäcket är i regel väl utbildat, och artrikedomen är stor. Särskilt gäller detta *Dryopteris*-skogor med inslag av sumpmarksmossor.

Såväl *Dryopteris*-skogarna som *Cornus-Dryopteris*-skogarna ligga oftast på boniteterna V och VI, men enstaka nå upp till III (se fig. 34 och 33).

**Gräsrika lågörtsskogor.** Hit föras skogar av ganska växlande natur. De flesta utgöras av gråalskogor vid Bottniska vikens kust, men till gruppen kunna även räknas vissa hagmarksskogor invid bebyggelser längre från kusten.



Foto TORSTEN LAGERBERG.

Fig. 13. *Dryopteris*-skog med bestånd av gran (övre bilden). Markbetäckning i *Dryopteris*-skog (undre bilden). — Kronoparken Gransjöberget i Degerfors sn. *Dryopteris*-Wald mit Fichtenbestand (oberes Bild). Bodenvegetation in *Dryopteris*-Wald (unteres Bild). — Staatsforst Gransjöberget, Ksp. Degerfors.

Nästan överallt utmed Bottniska vikens kust löper ett smalt *gråalsbälte* av vanligen 5—30 meters bredd. Detta bälte sträcker sig som regel mellan ungefär  $\frac{1}{2}$  och 1 m över det årliga medelvattenståndet. Endast på ställen *mycket utsatta* för havet plägar alskogsbältet ligga något högre upp. Se fig. 14. Inom alskogsbältet träffas normalt mycket ur havet vid storm uppkastat eller vid högt vattenstånd ilanddrivet material, såsom avslitna delar av strand- och havsvegetationen och spillgods av olika slag.

Gråalen uppträder ymnigt, vanligen som flerstammigt buskträd, som reproducerar sig både genom frön och rotskott. Höjden plägar vara 2 à 3 m närmast havet och 6 à 7 m (emellanåt ända till 10 m) längre in. Normalt träffas som inblandning gran och rönn, men vanligen endast mycket sparsamt, utom inom bältets inre delar, där gran förekommer i ganska hög frekvens och successivt uttränger alen. Andra trädslag, såsom björk, tall och hägg, förekomma egendomligt nog endast såsom stora sällsyntheter.

Av buskar träffas framför allt en (*Juniperus communis*) och hallon. Ris förekomma i de flesta alskogar blott enstaka, och bland dem äro blåbär, kråkbär, odon och lingon de viktigaste. Det finnes dock blåbärsrika alskogar. Även mossorna äro som regel sparsamma. Inom mycket täta albälten är örternas och gräsens frekvens låg, inom mera glesa däremot hög. Artrikedomen kan även ofta vara mycket stor (se tab. 8).

Humuslagret är mullartad råhumus, 2—8 cm mäktigt.

Icke sällan träffas, särskilt inom kustbygden, gräs- och örtrika skogar, vilka påminna om rikare *hagmarksskogar* i södra Sverige. Säkerligen ha för dessa skogars uppkomst gödslingsverknningar och tramp av betesdjur samt diverse röjningar spelat stor roll.

En belysande bild av en sådan *hagmarksskog* får man av nedanstående beskrivning av skogen strax öster om Robertsfors kyrka (anteckning gjord den 27/7 1945):

Träd: r+

*Betula pubescens* e+,  $\frac{1}{2}$ —5 m

» *verrucosa* e,  $\frac{1}{2}$ —5 m

*Picea abies* e, låg underväxt

*Pinus silvestris* r, 18—19 m

höga, spärrgreniga träd

*Populus tremula* e

*Salix caprea* e+,  $\frac{1}{2}$ —5 m

*Sorbus aucuparia* s,  $\frac{1}{2}$ —3 m

Buskar: e

*Juniperus communis* e

*Rubus idaeus* e

Ris: s+, fläckvis

*Calluna vulgaris* e

*Empetrum nigrum* e

*Linnaea borealis* e

*Lycopodium annotinum* e

*Vaccinium myrtillus* s+

» *vitis idaea* e+

Gräs och örter: y

*Achillea millefolium* e

*Anthriscus silvestris* e

*Calamagrostis* sp. e

*Chamaenerium angustifolium* e

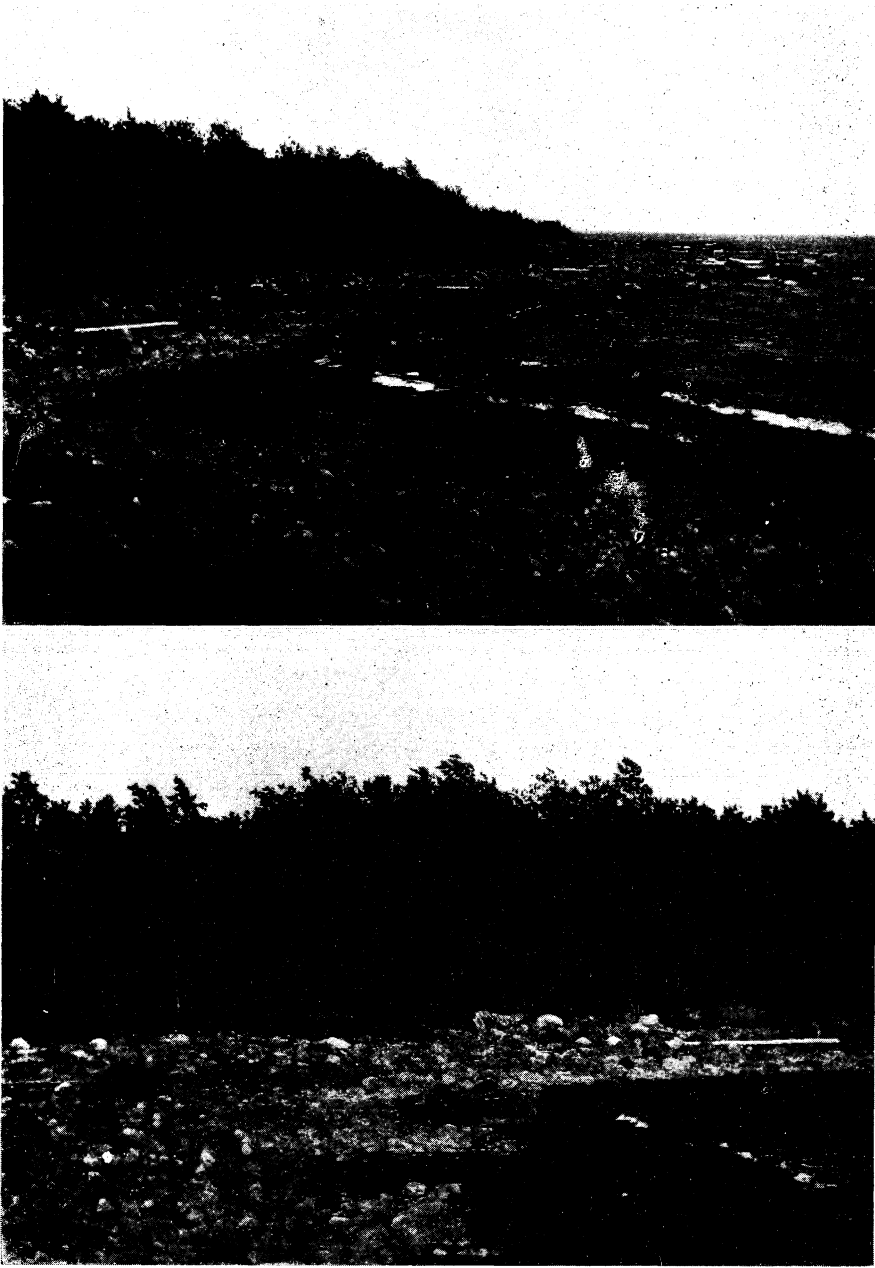


Foto OLOF LANGLET. 1938.

Fig. 14. Gråalskog vid Bottniska vikens kust. — Kallviksudde i Lövånger sn.  
*Alnus incana*-Wald an der Küste des Bottnischen Meerbusens. — Kallviksudde, Ksp. Lövånger.

*Chrysanthemum leucanthemum* e  
*Cornus suecica* e  
*Deschampsia flexuosa* r  
     »    *caespitosa* e  
*Dryopteris Linnaeana* t+  
*Festuca ovina* e  
     »    *rubra* e  
*Fragaria vesca* e  
*Geranium silvaticum* e  
*Hieracium subpellucidum* e  
*Luzula multiflora* e  
     »    *pilosa* e  
*Majanthemum bifolium* t  
*Melampyrum pratense* t+  
     »    *silvaticum* e  
*Melandrium dioecum* e  
*Phleum pratense* e  
*Poa angustifolia* e  
*Polygonum viviparum* e  
*Potentilla erecta* e  
*Ranunculus acris* e  
*Rubus arcticus* e  
*Rumex acetosa* e  
*Solidago virgaurea* e

*Stellaria graminea* e  
*Trientalis europaea* e  
*Trifolium pratense* e  
*Urtica dioeca* e  
*Veronica chamaedrys* e  
     »    *officinalis* e  
*Vicia cracca* e

Mossor: t, mest på stenar

*Blepharozia ciliaris* e  
*Brachythecium curtum* e  
     »    *reflexum* e  
*Dicranum scoparium* e  
*Drepanocladus uncinatus* e  
*Hylocomium Schreberi* e+  
     »    *splendens* e+  
*Jungermania Hatcheri* e  
     »    *lycopodioides* e  
*Paraleucobryum longifolium* e  
*Ptilium crista-castrensis* e  
*Rhacomitrium heterostichum* e

Lavar: e, mest på stenar

*Cladonia pyxidata* e

#### Ståndorten:

Levande mosstäcke och bottenförna  
mäktighet 1 cm

Mullartad råhumus, tätt genomdragen av gräsrotter  
mäktighet 4 cm

pH 4,6

glödförlust = humus (i %) 45

CaO 6,7 g/kg av humus

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,6 g/kg » »

N tot 19,4 g/kg » »

K<sub>2</sub>O 3,8 g/kg » »

Blekjord

mäktighet 7 cm

Jordmånstyp: järnpodsol

Denna hagmarksskog står som synes *Dryopteris*-skogen nära, men både gräs och örter förekomma i betydligt större antal arter och i högre frekvens.

Marktillståndet är mycket gott. I det av gräsrotter tätt genomdragna humuslagret förekomma dagmaskar allmänt.

#### Högörtsskogar

Högörtsskogarna ha mycket gemensamt med lågörtsskogarna, men markvegetationen är ännu artrikare och yppigare och innehåller bl. a. höga örter.

Efter de karaktärsgivande höga örterna kunna flera typer uppställas. De viktigaste äro:

- a. *Geranium*-typen, med midsommarblomster (*Geranium silvaticum*) som allmännaste högört; här benämnd *Geranium*-skogar, och
- b. *Aconitum*-typen, med stormhatt (*Aconitum septentrionale*) som allmännaste högört; här benämnd *Aconitum*-skogar.

Efter mosstäckets beskaffenhet och det allmännaste riset kunna urskiljas följande sociationer:

Högörtsskogar	Mosstäcke av friskmarksmossor		
	nästan rent, väl utbildat	nästan rent, svagt utbildat	med inslag av sumpmarksmossor
av <i>Geranium</i> -typ ( <i>Geranium</i> -skogar)			
med kråkbär ( <i>Empetrum</i> ).....	×	×	×
» lingon ( <i>Vac. vitis idaea</i> ).....	×	×	×
» blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	×	×	×
» ris sparsamma.....	×	×	×
av <i>Aconitum</i> -typ ( <i>Aconitum</i> -skogar)			
med lingon ( <i>Vac. vitis idaea</i> ).....	×	×	×
» blåbär ( <i>Vac. myrtillus</i> ).....	×	×	×
utan eller med sparsamma ris.....	×	×	×

Högörtsskogar inta vanligen endast tämligen små ytor, mest på fuktiga marker med rörligt vatten, såsom i sluttningar med jämförelsevis högt grundvatten eller nedanför källor, och helst där det på samma gång finns på växtnäring rikare bergarter, t. ex. grönstenar, kalkstenar och lerskiffrar.

Till högörtsskogarnas grupp höra många av länets produktionskraftigaste skogar.

Markprofilen visar stora variationer (se tab. 9 och 10) från järnpodsol till humuspodsol eller brunjord. På lera och mjåla kan en i det närmaste oomvandlad mineraljord komma omedelbart under humuslagret. Humuslagrets typ är i allmänhet något mullartad råhumus, men verklig mull kan förekomma ehuru sällsynt. Ofta kan tydligt F-skikt och H-skikt urskiljas.

**Geranium-skogar** träffas över hela länet (se kartan fig. 35), dock rikligast inom fjällregionen. De karakteriseras av att i växttäckets ingå midsommarblomster (*Geranium silvaticum*) jämte alla i *Dryopteris*-skogar ingående växter och ett flertal andra (se tab. 9 och fig. 15). Av ris märkas särskilt blåbärris.

Boniteten är oftast V men växlar mellan III och IX, delvis beroende på att *Geranium*-skogar uppträda på mycket växlande höjd över havet (se fig. 36).



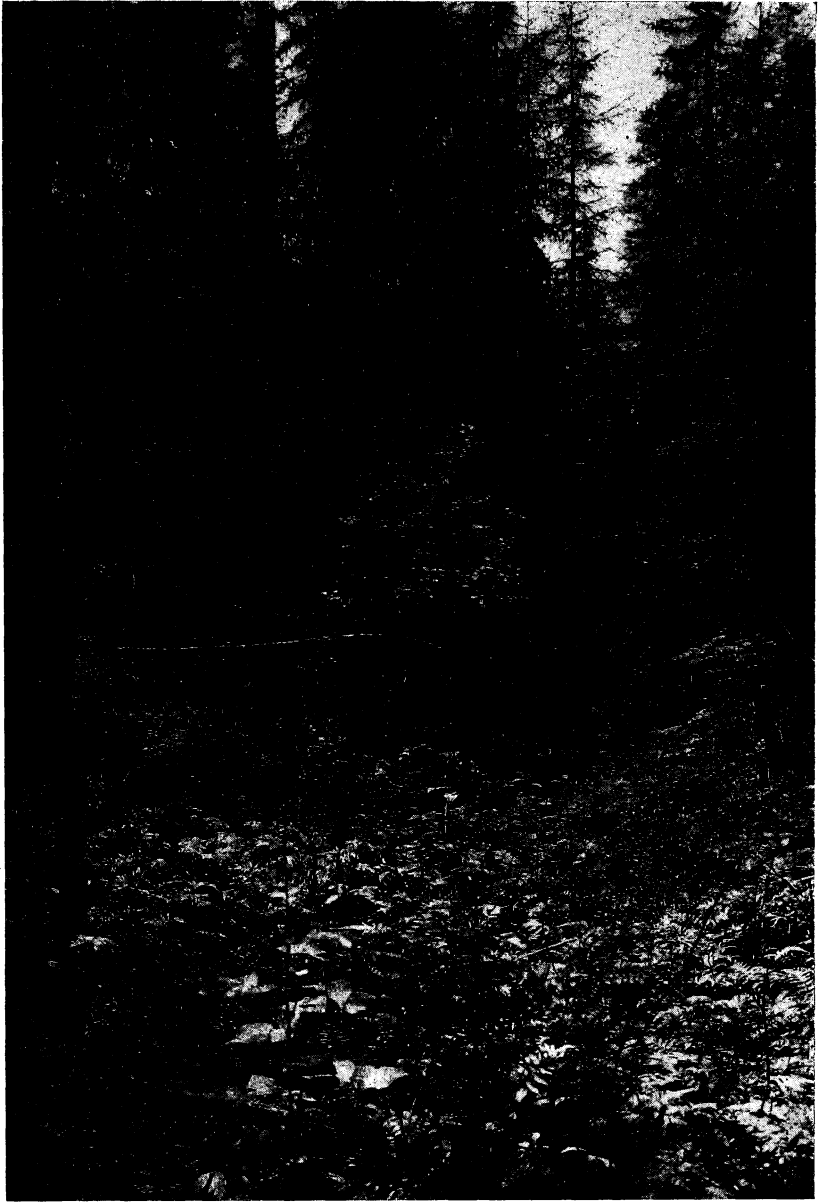


Foto OLOF TAMM 1925.

Fig. 15. *Geranium*-skog. Bland örter och ormbunkar märkas särskilt *Geranium silvaticum*, *Dryopteris Linnæana*, *D. Phegopteris* och *Mulgedium alpinum*. — Kulbäckslidens försökspark i Degerfors sn.

*Geranium*-Wald. Von Kräutern und Farnen seien besonders genannt *Geranium silvaticum*, *Dryopteris Linnæana*, *D. Phegopteris* und *Mulgedium alpinum*. — Versuchsforst Kulbäcksliden, Ksp. Degerfors.

**Aconitum-skogar** ha sin ojämförligt största utbredning inom fjällregionen (se kartan fig. 35), men träffas sällsynt ända ned till kustlandet (framför allt förekomma de där inom Lövånger socken). De förefalla att vara bundna till mineralogiskt rika (särskilt kalkrika) platser. Förekomsterna i Lövånger ha sannolikt samband med där förekommande skalgrusbankar.

*Aconitum*-skogarna karakteriseras av att i växttäckets ingår stormhatt (*Aconitum septentrionale*) jämte många andra örter och ett flertal gräs, ormbunkar och mossor (se tab. 10). Bärrisen spela i regel en underordnad roll och kunna stundom helt eller nästan helt saknas.

Boniteten (se fig. 36) växlar liksom hos *Geranium*-skogarna.

### *Sumpmossrika skogar (sumpskogar)*

Sumpskogar inta enligt Riksskogstaxeringen omkring  $\frac{1}{10}$  av länets landareal. De äro helt bundna till fuktiga och sumpiga marker och träffas allmänt i samband med myrar och bäckar och på sluttningar, där grundvatten bryter fram.

Inom länet äro sumpskogarna till största delen sammansatta av gran, men tall och lövträd, särskilt björk och gråal, träffas mycket ofta insprängda. Sumpskogar med företrädesvis tall eller lövträd finnas även.

Starka växlingar råda med avseende på trädens höjd och växtlighet, vilket torde hänga samman med markvattnets rörlighet och rikedom på växt-näringsämnen. Träden äro sålunda vanligen ganska höga och växtliga utmed hastigt strömmande bäckar och inom områden med god marklutning, men låga och oväxtliga på mera plana marker, där vattnet strömmar långsamt fram.

I fältskikten ingå en mängd olika växter: ris, örter, starrgräs, ormbunkar etc. Bottenskiktet företer en stor rikedom på olika mossor.

Efter markvegetationens sammansättning och allmänna utseende kunna tre undergrupper av sumpskogar urskiljas, vilka alla äro väl representerade inom länet (se kartorna fig. 37—39), nämligen:

- A. Mosseaktiga sumpskogar,
- B. Risskogliknande sumpskogar, och
- C. Kärraktiga sumpskogar.

**Mosseaktiga sumpskogar** (se tab. II och fig. 16) stå de trädbevuxna rismossarna nära och uppträda ofta i anslutning till dem. Marken täckes hos båda till större delen av tuvbildande vitmossor. De mosseaktiga sumpskogarna skilja sig dock lätt från rismossarna genom trädbeståndets större slutenhet. Samma ris, örter och halvgräs, som bruka förekomma inom risskogliknande

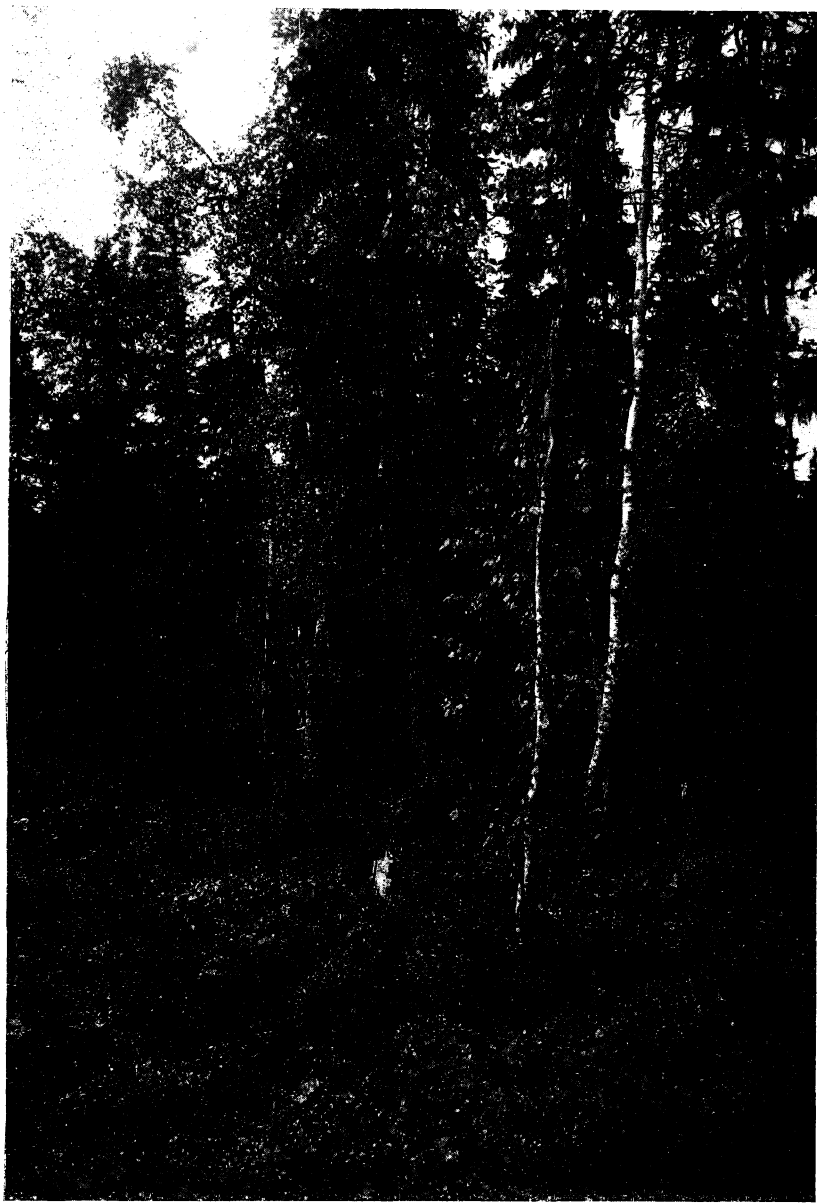


Foto OLOF TAMM 1925.

Fig. 16. Mosseaktig sumpskog med hjortron. — Kulbäckslidens försökspark i Degerfors sn.  
Moorartiger Sumpfwald mit *Rubus chamæmorus*. — Versuchsforst Kulbäcksliden, Ksp. Degerfors.



Foto OLOF TAMM 1925.

Fig. 17. Risskogsliknande sumpskog med blåbär, lingon, kruståtel och klotstarr (*Carex globularis*). Bottenskikt företrädesvis av *Polytrichum commune* och *Sphagnum Russowii*. — Kulbäckslidens försökspark i Degerfors sn. Zwergstrauchwaldartiger Sumpwald mit *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idæa*, *Deschampsia flexuosa* und *Carex globularis*. Bodenschicht vorzugsweise bestehend aus *Polytrichum commune* und *Sphagnum Russowii*. — Versuchsforst Kulbäcksliden, Ksp. Degerfors.

sumpskogar (se nedan), träffas här, men dessutom ingå många ris, vilka äro karakteristiska för rismossarna.

I bonitetshänseende (se fig. 37) tillhöra de mosseaktiga sumpskogarna oftast bonitet VII.

**Risskogsliknande sumpskogar** (tidigare benämnda *egentliga* el. *normala sumpskogar*) (se tab. 12 och fig. 17) stå mossrika fastmarksskogar med spridda vitmossfläckar nära. Det är därför stundom svårt att draga skarpa gränser mellan dem. Mosstäcket består hos bägge i huvudsak av samma arter. Sumpmossorna förekomma dock i betydligt större mängd i de risskogsliknande sumpskogarna än i nämnda fastmarksskogar och täcka minst hälften av markytan. För övrigt bildas markens växttäckte mest av blåbärsris, skogsfräken (*Equisetum silvaticum*) och klotstarr (*Carex globularis*). Ibland förekomma dessa växter i ungefär lika mängd, men ofta förhärskar någon av dem. På grund härav kan man alltefter den art, som spelar den mest framträdande rollen, indela ifrågavarande sumpskogar i flera undertyper, såsom klotstarrrika, fräkenrika och blåbärsrika.

Enligt Riksskogstaxeringen tillhöra dessa sumpskogar oftast VI boniteten (se fig. 38), men variera mellan IV och IX.

**Kärraktiga sumpskogar** (se tab. 13) äro skogssamhällen, där fläckar av kärr- eller starrmossevegetation växla med tuvor eller mindre öar av föregående sumpskogstyp eller stundom av en skogstyp rik på ormbunkar eller örter eller båggedera. Denna sumpskogstyp, vilken står de trädbevuxna kärren nära, träffas endast på mycket blöta platser, såsom bäckland och avrinningsstråk från källor. I de kärraktiga sumpskogarna sammansätts bestånden av lövträd eller gran eller av dessa i blandning med varandra. Dessutom ingå ofta viden mer eller mindre rikligt.

I bonitetshänseende (se fig. 39) likna dessa sumpskogar i allt väsentligt de risskogsliknande sumpskogarna.

### Kap. 3. Om skogstypen och dess ändringar

#### *Skogstypen och dess naturliga utveckling*

På marker, som nyligen av olika anledningar ha fått sitt vegetations-täckte avflått, finner man ofta att växter med mycket olika krav samtidigt slå till. Av dessa växter ha endast de utsikter att leva kvar, som hamnat på ställen där den *naturgivna ståndortsmiljön* är sådan att den kan ge växterna möjlighet till full utveckling och reproduktion. De bland de koloniserande växterna, som icke haft denna tur, försvinna efter ett efemärt uppträdande.

Huru utsikterna sedan bli för de kvarlevande växterna att *bilda växtsamhället* (skogssamhället) *av en mera beständig och karakteristisk typ* bestämes av växternas förmåga till *samlevnad under hårda konkurrensvillkor*. Sådana växter utgallras som ha svårt att hävda sig i kampen om näring, fuktighet och ljus eller icke uthärda betingelser, som skapas av andra i samhället ingående växter, t. ex. genom deras rotavsöndringar eller deras förna. Återstående växter få i samma mån sina platser inom samhället mer och mer fixerade. En *jämvikt* eller stabilisering inställer sig härmed så småningom, eller med andra ord: samhället går mot ett stadium, då ändringar i samhällets artsammansättning och växternas fördelning göra sig mindre och mindre märkbara.

Den stabilitet, som utmärker skogssamhället som länge ha fått växa utan yttre ingripanden, har jag varit i tillfälle att följa och konstatera på de talrika provtytor, vilka år 1924 lades ut på Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparker och som sedan reviderats vid flera olika tidpunkter.

Under samhällets utveckling mot jämvikt komma långlivade växter med förmåga till vegetativ fortplantning att mer och mer dominera. Kortlivade växter huvudsakligen hänvisade till fröspridning ha i regel svårare att hävda sin plats under hårda konkurrensvillkor och överleva. Av ettåriga arter förekomma i västerbottniska skogar under deras jämviktsstadier egentligen endast *Melampyrum pratense* och *M. silvaticum*<sup>1</sup>. De äro halvparasiter på olika växters rötter eller saprofyter (se KIJALA 1926 a, s. 89—91), och i t. o. m. tjocka moss- och humuslager gro deras frön och utvecklas lätt deras groddplantor.

Groddplantor av träd äro däremot som regel alldeles för svaga för att kunna hävda sig i konkurrensen med den äldre vegetationen i skogar, som ha kommit i relativ jämvikt eller nått slutstadiet. Sådana skogar äro förden-skull alltid ytterst svåröryngrade, så länge icke jämvikten störes genom katastrofer eller ingrepp.

Olika skogs- och ängsväxters livslängd, reproduktionssätt och organografi etc. ha ingående belysts i arbeten av WARMING (1884), HJ. NILSSON (1885), BRUNDIN (1898), RAUNKJÆR (1895—99), SYLVÉN (1906) och andra, sist av C. O. TAMM (1948), men framför allt i Finland genom en rad förnämliga arbeten av KIJALA (1926 a, b, c), KIVENHEIMO (1947), LINKOLA (1930, 1935) och PERTTULA (1941).

En del växter ingå i de flesta skogssamhällstyper och synas ha stor anpassningsförmåga till olika fuktighets- och näringstillstånd. Hit höra blåbär, lingon, kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) och husmossor (*Hylocomia*). Andra, t. ex. *Dryopteris Linnaeana*, *Aconitum* och många mossor, ha däremot ett

<sup>1</sup> Inom skogar, mera sydligt belägna än Västerbottens, förekomma av 1- å 2-åriga växter även stinknäva (*Geranium robertianum*), pipdån (*Galeopsis tetrahit*) och harkål (*Lapsana communis*). Dessa uppträda där företrädesvis på mossbelupna stenblock eller andra edafider (jfr ROMELL 1939 b, s. 350—351).

tydligt begränsat uppträdande, vilket måste vara ett utslag av mera specialiserade ståndortskrav. Deras uppträdande har därför kommit att spela stor roll vid urskiljandet och karakteriserandet av skogstyper.

Var gränserna komma att ligga mellan fläckar med olika skogssamhällen (skogstyper) torde i främsta rummet bestämmas av huru långt från ett centrum av en viss ekologisk typ de till den anpassade växterna (t. ex. för *Dryopteris*-typen: *Dryopteris* och dess följeväxter) nödtorftigt kunna finna växtbetingelser och förutsättningar att hävda sig i konkurrensen.

För de i skogssamhället ingående trädens och markväxternas förmåga att näringsekologiskt utnyttja växtplatsens resurser och för konkurrensförhållandena inom samhället ha de underjordiska organens (särskilt rötternas) morfologiska utbildning och läge i marken stor betydelse. Vidare spela mykorrhizaförhållandena en stor roll (se bl. a. MELIN 1926—27, BJÖRKMÄN 1942).

Grunt rotade träd och markväxter äro näringsekologiskt ofta sämre ställda än djuprotade växter, som ha tillgång till en större jordvolym med större näringsförråd och större omväxling mellan kemiskt, hydrologiskt och strukturellt olika skikt i markprofilen. Vissa växters rötter äro enbart bundna till humuslagret (t. ex. *Oxalis*).

Växtsamhället som helhet måste bättre kunna utnyttja markens näringsförråd, om där finns djuprotade växter jämte mindre djupt rotade. Synpunkten har för lövängens del anlagts av ROMELL (1942, s. 15—17; 1947, s. 121—122). Eftersom lövträd ha ett mera djupgående rotsystem än granen, kan exempelvis en björkinblandning i en granskog vara nyttig för granens växt genom att näringsämnen upptagna av björkrötterna ur markens djupare skikt via björkavfallet kunna komma granarna till godo. Omvänt kan ett försvinnande av lövträd ur ett ursprungligen lövträdsinsprängt granbestånd leda till en sänkning av näringsnivån i humuslagret och härigenom till en försämrad växt på de kvarvarande granarna.

Rotkonkurrensförhållandena och de ändringar inom skogstypen, som ett upphävande av rotkonkurrensen genom särskilda rotisoleringsåtgärder medför, ha för nordsvenska förhållanden fått sin vackraste belysning genom de försök, vilka utförts av HESSELMAN på Svartbergets försökspark (se ROMELL & MALMSTRÖM 1945) och av ROMELL på Orsa besparingsskog (se ROMELL 1938).

Frågor rörande rotförhållandena inom olika skogs- eller ängstyper och deras ekologiska betydelse ha ofta behandlats i litteraturen. Synnerligen viktiga bidrag härtill ha lämnats av AALTONEN (1920, 1923), KUJALA (1925), LAITAKARI (1927, 1929, 1935), CLEMENTS, WEAVER & HANSON (1929), LINKOLA & TIIRIKKA (1936), E. KALELA (1937 s. 138) och KIVENHEIMO (1947), till vilka arbeten jag särskilt vill hänvisa.

### *Skogstypens ändringar efter olika rubbningar*

Det jämviktsläge ett skogssamhälle (en skogstyp) går mot under sin naturliga utveckling, rubbas i händelse *trädbeståndet* glesas ut eller försvinner eller *markvegetationen* dödas (helt eller delvis) eller marken utsättes för kraftig gödsling eller långvarig bevattning.

Efter sådana rubbningar kunna nya växtarter *temporärt* eller mera stadigvarande komma in, och vissa i det ursprungliga samhället ingående växter öka och få bättre växt. Detta gäller icke minst träden. Möjligheterna till förnyring genom frön äro särskilt framträdande under åren närmast efter rubbningen.

### **Ändringar efter träddöd och trädfällning**

I *lavrika skogar* (lavskogar) plägar markvegetationen föga ändras när beståndet blir glesare. Där husmossor och blåbärsris ha ingått i ett lavrikt skogssamhälle, gå dock dessa tillbaka jämsides med att beståndet ytterligare glesas ut och ljus- och värmetillförseln till marken härigenom ökas. Där beståndet tidigare har varit mera slutet och där ett rikligare förråd av färskare växtavfall (förna, nyligen avdöda rötter etc.) har funnits, kunna vissa hyggesväxter, såsom mjölke (*Chamaenerium*), kruståtel (*Deschampsia flexuosa*) och bergsyra (*Rumex acetosella*) infinna sig, ehuru sparsamt och tillfälligt. Den viktigaste ändringen i lavskogar efter stark utglesning av bestånden eller kalhugning är att förut oväxtliga plantor nu som regel få mycket ökade möjligheter att växa ut till normala träd och att nya plantor lättare kunna slå till.

Hos *mossrika skogar* te sig ändringarna efter beståndsrubbningar något olika, om skogarna äro av ristyp, lågörtstyp eller högörtstyp.

I *risskogar* på torrare mark öka i mosstäcket ingående renlavar mycket på husmossornas bekostnad, om beståndet glesas ut starkt men i långsam takt. Samtidigt gynnas ris sådana som ljung och kråkbär, varemot blåbärsriset avtar. Vissa risskogar kunna genom långsam utglesning temporärt övergå till lavskogar. ALBERT NILSSON (se NILSSON & NÖRLING 1895, s. 4—5) kallade därför risskogar med lavinslag för »övergångsskogar».

Risskogar på frisk eller något fuktig mark pläga förhålla sig annorlunda. En utveckling mot lavrik skog brukar icke förekomma. Hur och hur mycket markvegetationen ändras beror även här på hur fort och i vilken omfattning beståndet har dött eller tunnats ut. Vid långsam och svag utglesning pläga i regel inga andra ändringar i markvegetationen märkas än att antingen risen öka eller att lavar, särskilt *Nephroma arcticum*, börja uppträda fläckvis. Uppkomma däremot hastigt eller under en kortare tidrymd större luckor eller verkliga kalytor, ändras markvegetationen betydligt mera. *Deschampsia flexuosa* ökar kraftigt och går under de första åren t. o. m. i blom. Husmossorna



gå samtidigt starkt tillbaka, men utan att nämnvärt ersättas av lavar. Också blåbärsriset avtar i mängd. Husmossor och blåbärsris dröja huvudsakligen kvar kring eller på gamla stubbar och lågor. Samtidigt med att krustätelns växt förbättras komma emellanåt *Chamaenerium* och vissa andra hyggesväxter in, ehuru icke särskilt rikligt, och främst på platser med större tillgång på färskare växtavfall. Varken deras uppträdande eller krustätelns yppiga växt brukar vara mer än ett fåtal år (ofta blott ca 10). Snart börja husmossorna och risen åter öka och bli karaktärsväxter. — Under *Deschampsia-Chamaenerium*-stadiet är marken som mest mottaglig för trädföryngring, och har sådan kommit in och vunnit fotfäste, börjar en ny utveckling mot ett samhälle av återigen mera stabil karaktär.

I risskogar på fuktigare mark märkas samma ändringar, men dessutom pläga de i mosstäcket ingående sumpmarksmossorna, särskilt björnmossan *Polytrichum commune*, få ökad spridning när beståndet börjar tyna eller blir glesare. Detta beror på att marken blir fuktigare, då trädens transpiration försvagas eller upphör och mindre nederbörd fångas upp av trädkronorna. Uppkommer ett nytt växtligt trädbestånd på dessa marker, minskar åter fuktigheten och därmed sumpmarksmossornas frekvens.

I lågörtsskogar ser man i huvudsak samma ändringar som i risskogar. Någon utveckling mot lavskog tyckes icke förekomma, men vissa lavar (särskilt *Nephroma*) kunna få märkbart ökad spridning i mosstäcket i lågörtsskogar av *Cornus*- och *Majanthemum*-typ på torrare mark, när bestånden ha glesats ut långsamt och trädföryngring icke har kommit in i luckorna. Även på frisk eller något fuktig mark bli markvegetationens ändringar inom lågörtsskogar, oberoende av typen, mycket avhängiga av huru starkt och i vilken takt beståndet har blivit glesare och huru föryngringsförhållandena sedan ha kommit att gestalta sig. Har beståndet endast obetydligt glesats ut och detta skett långsamt och någon ny föryngring icke kommit in, märks ingen annan ändring hos markvegetationen än att den blir något yppigare. Ofta syns detta särskilt på bärrisen. Har beståndet däremot glesats ut starkare och hastigare, finner man liksom i risskogarna, att *Deschampsia flexuosa* får en mycket ökad spridning och blir hög och fertil, medan husmossorna och blåbärsriset gå starkt tillbaka och mest dröja kvar vid stubbar och lågor. Samtidigt få vissa örter, t. ex. *Majanthemum*, något ökad frekvens och bättre växt, medan andra bli lägre och mindre iögonenfallande, t. ex. *Dryopteris Linnaeana*. Mjölke (*Chamaenerium*), hallon (*Rubus idaeus*) och flera andra hyggesväxter komma ofta in under detta rörliga stadium, framför allt i lågörtsskogar av *Dryopteris*-typ (se fig. 18) och av gräs-ört-typ. Marken är under samma stadium som mest mottaglig för trädföryngring. Men ett sådant tillstånd varar icke många år. Snart börja hyggesväxterna försvinna, husmossorna och risen öka åter, och en utveckling mot mera stabila förhållanden inledes på nytt.



Foto OLOF LANGLET 1938.

Fig. 18. Hygge i björk-granskog av *Dryopteris*-typ. Ymnigt med *Chamaenerium* och hallon. — 34 km från Lycksele å landsvägen mot Skaraborg.

Kahlschlagfläche in Birken-Fichtenwald von *Dryopteris*-Typ. *Chamaenerium* und *Rubus idaeus* in reichlicher Menge. — 34 km von Lycksele an der Landstrasse nach Skaraborg.

På liknande sätt men i regel ännu kraftigare ändras markvegetationen efter beståndsruddningar i *högtörtsskogar*. Uppstå större luckor i bestånden, plåga örter och gräs kraftigt öka i mängd och yppighet jämsides med att *Chamaenerium* och hallon komma in. I *Aconitum*-skogar blir *Aconitum* påfallande yppig. Till följd av den beskuggning som dessa mycket rika ört-, gräs- och hallonuppslag utöva på marken blir det vanligen svårt för ny trädförnyring att slå till, innan de massuppträdande växterna ha gått tillbaka i yppighet och frekvens.

Även i *sumpskogar* ändras markvegetationen när träd dö eller fällas. Dessa ändringar komma dock icke att närmare behandlas, då sumpskogarna här icke ägnas samma utrymme som de torra och friska markernas skogstyper.

### Ändringar efter markvegetationens dödande eller skadande

Här skall i korthet behandlas verkan av markbränning, markbearbetning (markberedning) och kloratbehandling. Dessutom komma verkningarna av skogsbetet att något beröras.

**Markbränning.** Huru olika skogstyper ändras efter bränning har varit föremål för iakttagelser och undersökningar såväl inom vårt eget land (HESSELMAN 1926, 1937, HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947 m. fl.) som i Norge (se framför allt HEIBERG 1938) och i Finland (HEIKINHEIMO 1915, KUJALA 1926 *d*, SARVAS 1937 *a* och *b* m. fl.). En del iakttagelser häröver ha även gjorts i samband med denna studie på brända försöksytor inom Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparkar och på brandfält och brända hyggen inom andra delar av länet.

Samtliga dessa undersökningar och observationer ha visat att skogstypsändringarnas storlek står i nära relation till hur dödande bränningen verkat på växtligheten. Vid stark bränning dödas emellertid som regel icke endast markvegetationen utan också trädbeståndet, varför det då blir svårt eller omöjligt att skilja verkan av markvegetationens dödande från den, som sammanhänger med trädbeståndets dödande.

På jämförelsevis kraftigt brända *tallhedar*, där markvegetationen till största delen har dödats och dess ovanjordiska delar liksom något av humuslagret har bränts upp<sup>1</sup>, infinner sig som första växtlighet efter branden mest mossor, ris och plantor av barr- och lövträd. De första koloniserande mossorna på brända tallhedar inom länet pläga vara *Polytrichum juniperinum* och *P. piliferum*, *Webera* (= *Pohlia*) *nutans* och *Ceratodon purpureus*. Bland risen är det vanligen lingonriset som först visar sig. Detta har vuxit upp från underjordiska utlöparestammar, som ha överlevt branden. Från dessa lingonstånd äger sedan en spridning rum, till största delen på vegetativ väg. Ljungan kan ibland tämligen länge låta vänta på sig, då den icke har skottskjutande jordstammar och därför lätt utrotas av elden, så att den för ny reproduktion blir enbart hänvisad till fröspridning<sup>2</sup>. Men har ljungfrö av någon anledning förts till brandplatsen kort efter branden, kan densamma hastigt åter ljungklädas (se KUJALA 1926 *d*, s. 37).

Ren- och korallavlar återinvandra vanligen endast långsamt på brända tallhedar. Däremot kunna vissa andra lavar, såsom den svartbruna skorplaven *Lecidea uliginosa* och den vitgrå *Ochrolechia tartarea*, jämförelsevis tidigt komma in (se vidare SARVAS 1937 *a*).

Emellanåt kan mjölke (*Chamaenerium*) och vissa andra hyggesväxter dyka upp i enstaka eller tunnsådda exemplar på tallhedar efter bränning, främst på ställen där det ursprungliga beståndet har varit som mest slutet.

Dessa hygges- eller brandfältsväxter bruka förete ganska god växt under ca

<sup>1</sup> Ett humuslager brinner sällan helt upp ens vid kraftig bränning, men det kan dock stundom inträffa.

<sup>2</sup> Efter svag bränning, särskilt om våren då marken ännu är våt, kunna dock hos ljung från den ovanjordiska stammens ännu levande basaldelar adventivskott av samma typ som stubbskott skjuta fram (se Beitebruk og Skogbruk 1925, s. 45 och HEIBERG 1938, s. 266).

10 år, men gå sedan tämligen hastigt tillbaka. Efter tre à fyra decennier, beroende bl. a. på hur kraftig branden varit, pläga brända tallhedsmarker åtminstone i huvudsak återfå sin ursprungliga vegetation, så framt icke ett så tätt trädbestånd har kommit upp efter branden att utvecklingen i stället kunnat gå mot ett mossrikt samhälle. Belysande exempel på vegetationens återinvandring på brända tallhedar lämnas av SARVAS (1937 a, b), HEIBERG (1938) och HOLMBÄCK & MALMSTRÖM (1947).

De växter, vilka först visa sig på brandfält tidigare intagna av *mossrika skogstyper*, äro av ganska växlande slag och ursprung. En del tillhöra den på platsen ursprungliga vegetationen och ha skjutit upp från underjordiska rhizom eller knoppar, vilka ha överlevt branden framför allt i humuslagrets undre del. Hit höra exempelvis lingon- och blåbärsris samt kruståtel (*Deschampsia flexuosa*). Andra (och vanligen de flesta) äro nykomlingar av samma slag, som dem man möter på nyupptagna hyggen, t. ex. mjölke (*Chamaenerium*), hallon (*Rubus idaeus*), bergsyra (*Rumex acetosella*) och hönsarv (*Cerastium caespitosum*). Alla dessa växter få en påfallande kraftig växt. Detta gäller i synnerhet, om de ha slagit till på ställen, där skogen före branden var tät och av *Dryopteris*- eller högörtstyp. Under detta stadium med hyggesväxter är marken påfallande mottaglig för trädförnyring, och om det finns frö och förutsättningar för dess groning och för groddplantornas utveckling; uppkomma rika uppslag av trädplantor, såväl av löv- som barrträd.

Detta stadium med brandfälts- eller hyggesväxter är dock som regel kortvarigt. Ofta börja dessa växter mattas av redan efter ca 10 år för att slutligen nästan helt försvinna, och ersättas av växter utmärkande för mossrika skogssamhällen.

Huru denna återinvandring i detalj sker har jag icke varit i tillfälle att följa under någon längre följd av år och kan därför icke fastställa, i vilken utsträckning ett kraftigt bränt, ursprungligen mossrikt skogsområde återfår den vegetation (de skogstyper) det hade före bränningen. Säkert är emellertid att trädbestånden under en rätt lång tid framåt kunna förete en annan sammansättning än före branden. Genom bränningen främjas nämligen lövträdens, särskilt björkens, invandring på marker, som förut ha burit nästan ren barrskog.

Har bränningen varit *svag* och underjordiska skottdelar av den ursprungliga växtligheten därför i stor omfattning kunnat överleva bränningen, inskränka sig förändringarna till att de överlevande träden och markväxterna temporärt få något bättre växt och förnyingsbetingelserna under några år bli gynnsammare. Även kunna enstaka hyggesväxter komma in.

Följande två vegetationsanalyser från provyta 70 på Svartbergets försöks-park ge exempel på hur markvegetationen ändras efter bränning av mossrika skogsmarker.

Provyta 70 låg ursprungligen i en gammal, urskogsartad granskog av lingontyp med insprängd tall. Beståndet var 20—24 m högt. Trädföringringen var ytterst svag och mest bunden till lågor. Bärren voro tämligen låga: lingonriset ca 15 cm och blåbärriset ca 25 cm. Mosstället var svällande och därunder fanns ett tjockt råhumuslager.

Beståndet kalavverkades vintern 1929—30, varefter området (inklusive provytan) hyggesbrändes år 1932. Följande listor gjorda 1924 och 1938 visa vegetationen från början och sex år efter bränningen.

<i>Före bränningen</i>	<i>Six år efter bränningen</i>
Träd:	Trädplantor:
gran r	<i>Betula pubescens</i> e+
tall e	<i>Betula verrucosa</i> s
rönn e	tall e
Buskar: saknas	Buskar:
	hallon ( <i>Rubus idaeus</i> ) t
Ris:	Ris:
kråkbär ( <i>Empetrum</i> ) e	lingon ( <i>Vaccinium vitis idaea</i> ) e
<i>Linnaea borealis</i> t	
lummer ( <i>Lycopodium annotinum</i> ) e	
blåbär ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) s	
lingon ( » <i>vitis idaea</i> ) r—y	
Gräs o. örter:	Gräs o. örter:
krustätel ( <i>Deschampsia flex.</i> ) e—t	<i>Cerastium caespitosum</i> e
<i>Goodyera repens</i> e	mjölke ( <i>Chamaenerium</i> ) r—y
<i>Majanthemum bifolium</i> e	krustätel ( <i>Deschampsia flex.</i> ) e—t
<i>Melampyrum silvaticum</i> e	<i>Luzula pilosa</i> e
<i>Solidago virgaurea</i> e	<i>Majanthemum bifolium</i> e
	<i>Rumex acetosella</i> e—t
Mossor:	Mossor:
<i>Dicranum fuscescens</i> e	<i>Bryum</i> sp e
» <i>undulatum</i> e	<i>Ceratodon purpureus</i> e
<i>Hylocomium Schreberi</i> s	<i>Polytrichum commune</i> e
» <i>splendens</i> r	» <i>juniperinum</i> e
<i>Plagiothecium denticulatum</i> e	
<i>Polytrichum commune</i> t	
» <i>juniperinum</i> e	
<i>Ptilidium (Blepharozia)</i> sp e	
<i>Ptilium crista-castrensis</i> t	
<i>Webera (Pohlia) nutans</i> e	
Lavar:	Lavar: saknas
<i>Cetraria islandica</i> e	
bägarlavar e	
<i>Cladonia sylvatica</i> e	
<i>Peltigera aphthosa</i> e	
Bottensviktsfria fläckar: saknas	Bottensviktsfria fläckar: y

Såsom synes av vegetationsanalysen från år 1938 blev den växtlighet, som in-  
fann sig efter bränningen, mycket olik den ursprungliga. Endast få av de ursprung-  
liga arterna voro kvar eller hade kommit igen. Vegetationen präglades framför  
allt av riklig till ymnig *Chamaenerium*, men talrika vackra och växtliga träd-  
plantor (särskilt av björk) ingingo också som viktiga beståndsdelar.

**Markbearbetning** (markberedning). För att göra marken mottagligare för  
trädföryngring ha i den skogliga praktiken sedan länge s. k. markberedningar  
utförts, varvid moss- eller lavtäcket tillika med underliggande humuslager  
med hjälp av olika redskap (hackor, harvar, plogar etc.) har hackats sönder,  
ristats i ränder eller på annat sätt fläckvis flåtts av så att mineraljorden har  
blottats.

Från början var syftet med denna åtgärd säkerligen endast att trädens  
frön lättare skulle kunna gro och de uppkomna trädplantorna bättre rota  
sig i ränder och fläckar med blottad mineraljord än i osårade moss- och humus-  
täcken, där på grund av ogynnsam fuktighet och andra förhållanden frö-  
groningen och groddplantornas utveckling ofta hämmas eller omöjliggöras.  
Snart visade det sig emellertid att en markberedning (markbearbetning)  
genom att såra och slita sönder det levande växttäcket och humuslagret  
icke endast åstadkom bättre grobäddar för skogsträdens frön utan också  
vissa ändringar i sammansättningen av de skogssamhällen, vilka berördes  
av åtgärden, och förbättrade utvecklingsbetingelser för trädplantor och träd.

Några *direkta* försök över huru olika skogstyper ändras i samband med  
markbearbetning känner jag icke till utom vissa ännu opublicerade av L.-G.  
ROMELL. Däremot har detta problem fått sin indirekta belysning genom  
markberedningsförsök utförda i markförbättrande syfte: i vårt land av HES-  
SELMAN (se HESSELMAN 1917 och ROMELL & MALMSTRÖM 1945), av G. KOL-  
MODIN (1937) och av B. HOLMBÄCK (se HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947) och  
i Norge av F. GERMETEN (1947).

HESSELMANS och HOLMBÄCKS markberednings- eller markbearbetnings-  
försök beröra endast lavskogar (tallhedar). I HESSELMANS försök bestodo åtgär-  
derna i hackning eller plöjning på större ytor eller i ruthackning. HOLM-  
BÄCK prövade: *spadvändning*, varvid försöksytan grävdes upp med spade så  
att växttäcket på marken tillika med råhumusen skars eller slets i stycken  
och blandades med mineraljorden, *markyteluckring* utförd med kratta på så  
sätt att endast en del av markvegetationen slets sönder, och *lavkrattning* ut-  
förd på våren, innan tjälen hade gått ur marken, varvid lavtäcket helt kratta-  
des bort. Krattningen var ett relativt svagt ingrepp. Utom laven dödades  
eller skadades endast få växter.

Alla dessa markbearbetningsåtgärder på tallhed gävo under de första åren  
utslag, men verkningarna räckte endast några få år, utom efter spadvändning

och grundlig markhackning på större ytor, då verkningarna blevo långvarigare och alltigenom kraftigare.

På de svagt markbearbetade ytorna märktes främst något bättre växt på de kvarvarande träden och en svag förbättring av föryngringsbetingelserna. I undantagsfall ledde åtgärderna till att nya markväxter kommo in.

På de kraftigt markbearbetade ytorna blev det icke endast bättre växt på kvarvarande träd och bättre föryngringsbetingelser utan även ändringar i markvegetationen. Vissa hyggesväxter kommo in, framför allt mjölke (*Chamaenerium*). Saken illustreras väl av nedanstående anteckningar (utförda år 1944) från ett markförbättringsförsök vid Ruutti i Gällivare socken (HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947). Anteckningarna gälla två intill varandra liggande försöksytor vardera 30 × 30 m, från början lika.

<p><i>Kalhuggen yta, icke markbearbetad</i></p> <p>Ungträd o. trädplantor: gran (<i>Picea abies</i>), 5 st. tall (<i>Pinus silvestris</i>), 3 769 st.</p> <p>Ris: ljung (<i>Calluna</i>) e kråkbär (<i>Empetrum</i>) e odon (<i>Vaccinium uliginosum</i>) e lingon (<i>V. vitis idaea</i>) t</p> <p>Gräs o. örter: saknas</p> <p>Mossor: <i>Dicranum Bergeri</i> e <i>Hylocomium Schreberi</i> e <i>Polytrichum juniperinum</i> e » <i>piliferum</i> e+ <i>Ptilidium ciliaris</i> e <i>Webera nutans</i> e</p> <p>Lavar: bägarlavar (<i>Cladonia</i> sekt. <i>Cenomyce</i>) s renlavar (<i>Cladonia</i> sekt. <i>Cladina</i>) y korallav (<i>Stereocaulon</i>) e+ Bottenskiiktsfria fläckar: —</p>	<p><i>Kalhuggen och spadvänd yta</i> (9 år efter spadvändningen)</p> <p>Ungträd o. trädplantor: <i>Betula pubescens</i>, 5 st. <i>B. verrucosa</i>, 3 st. gran (<i>Picea abies</i>), 2 st. tall (<i>Pinus silvestris</i>), 552 st.</p> <p>Ris: mjölon (<i>Arctostaphylos</i>) t kråkbär (<i>Empetrum</i>) e lingon (<i>Vaccinium vitis idaea</i>) y</p> <p>Gräs o. örter: <i>Chamaenerium angustifolium</i> s (flvs y)</p> <p>Mossor: <i>Polytrichum juniperinum</i> e » <i>piliferum</i> t <i>Webera nutans</i> e</p> <p>Lavar: bägarlavar e renlavar e+ korallav e Bottenskiiktsfria fläckar: y</p>
--	---

På den *icke markbearbetade* ytan saknas som synes gräs och örter, och risen förekomma endast tunnsådda. Markytan täckes av en renlavsmatta. Denna är dock liksom underliggande råhumustäcke sällan (åtminstone vid torrväder) sammanhängande utan genom sprickor uppdelad i 2—5 dm<sup>2</sup> stora stycken. I

sprickorna ligger mineraljorden naken eller täckt av nedfallna barr eller en gles vegetation av *Polytricha* etc.

På den *spadvända* ytan ligger mineraljorden (sandén) på många ställen blottad. Lavar och mossor ha sålunda endast i ringa omfattning överlevt spadvändningen eller sedan åter vandrat in. Däremot har lingonris börjat uppträda i stor mängd och bildar flerstädes stora mattor, medan gräs saknas. Av örter träffas blott *Chamaenerium*. Dess frekvens och frodighet var under de första försöksåren större än nu. Tallplantorna äro nästan genomgående av mycket växtlig typ med blågröna barr. De verka övergödda och ha icke sällan påfallande grov skottaxel och långa, breda, icke sällan krusiga barr. Tallplantorna på den icke markbearbetade ytan äro däremot ganska spensligt byggda och ha korta, tämligen gulgröna barr.

Reaktionerna efter markbearbetning inom *mossrika* skogssamhällen ha fått sin belysning genom observationer eller försök av G. KOLMODIN, F. GERMETEN och L.-G. ROMELL. Dessa försök ha i allt väsentligt givit samma resultat som HESSELMANS och HOLMBÄCKS försök på tallhedar. Verkningarna av ett svagt ingrepp ha blivit små och hastigt övergående och av ett starkt kraftigare och mera varaktiga.

Ett exempel på hur markberedning verkar inom mossrika skogar ger följande försök i granskog av blåbärstyp på Hasberget inom Orsa besparingsskog, utfört av professor ROMELL och här publicerat med hans medgivande. Försöket omfattar en areal av  $\frac{1}{4}$  ha inom ett tidigare praktiskt taget örort område med humuslager av utpräglad råhumustyp, mest bestående av ett fibröst F-skikt. Hösten 1935 och 1936, då försöket anlades, avflåddes humuslagret (så när som på rester av det tunna H-skiktet) på rutor lagda så nära varandra, att de endast skildes åt av vallarna av den avflådda och hoprakade humusen.

- Revision 17/6 1938: På de avflådda rutorna enstaka *Deschampsia flexuosa* och *Luzula pilosa*, trädplantor och återuppskjutande ris, mest blåbär, men även enstaka linnéa. Särskilt på vallarna finns frodig och vackert grön *Deschampsia* med bloms-kott.
- » 10/9 1938: På de avflådda rutorna, mest i deras kanter, fruktkroppar av *Lactarius glyciosmus*, fårticka, trattkantarell (*Cantharellus tubaeformis*) m. fl. På vallarna blommande exemplar av *Deschampsia*.
- » 9/9 1939: Mycket svamp, särskilt *Lactarius glyciosmus*, på rutorna och i deras kanter, delvis också på vallarna. Somliga träd inom försöksområdet tyckas klart ha reagerat med ökad skott- och barrlängd.
- » 10/8 1942: De avflådda rutorna hålla på att växa igen med mossa och blåbärris, men ännu finnas växtliga trädplantor och längs kanterna av rutorna svampar, såsom *Lactarius glyciosmus*, *Laccaria* och *Gomphidius glutinosus*. Någon reaktion hos beståndet kan icke längre säkert förmärkas.
- » 23/8 1944: Rutorna ha blivit fattiga på trädplantor och svamp. De flesta rutor sakna trädplantor, och de få som finnas se ej ut att bli något av.



Andra markberedningar i risskogar av blåbärstyp inom Orsa besparingskog ha utförts av KOLMODIN (1937) på så sätt att gamla, 1—3 m höga margranar ha ryckts upp med rötter och vidhängande delar av vegetation och humuslager. Härigenom har råhumusen fläktats av på fläckar vanligen 1—1½ m<sup>2</sup> stora. På dessa fläckar inkommo liksom på rutorna i Hasbergs-försöket tämligen hastigt trädplantor, mest av gran, men även av tall och björk, vilka till att börja med utvecklades *väl* såväl inom glesa som inom täta bestånd. Svampar, särskilt *Lactarius glyciosmus*, infunno sig också talrikt. Men liksom på Hasberget började fläckarna efter 5 à 6 år växa igen och trädplantornas växt minska. Många plantor dogo. Tydlig skillnad märktes mellan glesa och slutna bestånd. Inom de förstnämnda kvarstodo de gynnsamma växtbetingelserna längre, vilket i främsta rummet torde hänga samman med att konkurrensen från de äldre trädens sida om näring och fuktighet där var mindre.

Ett viktigt bidrag till frågan om vegetationens återinvandring och om uppkomsten av ny trädförnygring på markberedda fläckar lämnar F. GERMETENS år 1947 publicerade undersökningar från Norge. GERMETEN utförde sina undersökningar inom mossrika skogar, dels risskogar av blåbärs- och lingontyperna, dels lågörtsskogar av *Dryopteris*-typ. Vid dessa försök har GERMETEN kommit till i allt väsentligt samma resultat som Orsa-försöken ha givit.

**Kloratbehandling.** Som ett medel att söka minska eller undanröja de betydande hinder, som ymniga ris och svällande mosstäckan utgöra för skogsmarkens förnygring och trädplantors gynnsamma utveckling, har förutom bränning och markberedning prövats *bekämpning av ris och mossor med gifter* (främst klorat).

Den första, som använde klorat i detta syfte här i Norden, var professorn vid Norges Lantbrukshögskola J. G. BØHMER, som år 1928 på den s. k. Hove-moen i Opland fylke försökte att med natriumklorat utrota ymnigt blåbärsris inom granbevuxna partier (se BØHMER 1929, utförligt referat i Skögen 1929, s. 609—610).

I vårt land tog användningen av klorat som utrotnings- eller bekämpningsmedel av förnygringshindrande växtlighet i skog sin början år 1936, då jägmästare G. KOLMODIN började med kloratbehandling inom Orsa besparingskog (se KOLMODIN 1942). Denna bekämpningsmetod har sedermera prövats på många andra håll i vårt land, både i Norrland och södra Sverige (se G. WENNMARK 1943, 1944 *a* och *b*, G. KOLMODIN 1945 *a* och *b*, F. HOLMBERG 1946, H. SJÖSTRÖM & H. HELLICHUS 1946 och H. ASPENGRÉN 1948). En sammanfattande redogörelse för i Sverige utförda kloratförsök och över de resultat dessa lämnat ha G. KOLMODIN och L.-G. ROMELL givit i en till Kungl. Skogsstyrelsen ingiven berättelse »1936—1943 års kloratförsök i svenska skogsmarker».

Tar man del av de resultat, som vunnits vid hitintills utförda kloratförsök, finner man, att efter tekniskt lyckad kloratförgiftning av risen jämviktsrubbningar uppstå inom samhället av nästan samma slag som efter bränning och markberedning (markbearbetning). Vissa växter, som tidigare ha haft en mera undanskymd plats inom samhället, t. ex. i många fall kruståteln (*Deschampsia flexuosa*), få en väsentligt ökad utbredning. Andra få en frodigare växt, t. ex. ofta vårfryle (*Luzula pilosa*), som blir bredbladig, och skogsstjärna (*Trientalis europaea*), som uppträder i jätteexemplar gärna med flera bladkransar. Vidare kunna hallon (*Rubus idaeus*) och mjölke (*Chamaenerium*) komma in. Viktigast är dock att temporära förbättringar av föryngringsmöjligheterna liksom av utvecklingsbetingelserna för träd och trädplantor inträda. — Troligen dödar kloratet förutom risen en del granrötter, särskilt om det ges om hösten, och i så fall beror reaktionen delvis på en härav betingad extra gödslingsverkan; jämför en uppsats av L.-G. ROMELL som väntas i Skogsforskningsinstitutets Meddelanden.

Att åstadkomma en tekniskt lyckad kloratbehandling stöter dock icke sällan på betydande svårigheter genom att kloratets giftverkningar på en och samma växt kunna vara helt olika under olika betingelser. De skogens växter som lättast dödas eller kraftigast skadas av klorat äro ris, särskilt ljung (*Calluna*) och kråkbär (*Empetrum*), vilka som redan nämnts sakna skottskjutande jordstammar. Lingon och blåbär, vilka äga sådana, äro däremot svårare att helt utrota, då de icke sällan snart växa upp igen från jordstammar vilka undgått kloratets skadeverkningar. — Om kloratets giftverkan se STÅLFELT 1945 och 1946; ÅBERG 1947.

För att belysa kloratets tekniska verkan och de reaktioner det framkallar vill jag härnedan efter KOLMODINS och ROMELLS berättelse till Kungl. Skogsstyrelsen i korthet redogöra för G. KOLMODINS två äldsta kloratförsök inom Orsa besparingskog. Bägge försöken ligga inom risskog av blåbärstyp.

Kloratförsök på Hasberget söder om Kvarnberg (höjd över havet 480 m).

Försöket omfattar 6 ytor, av vilka 2 (= ytorna 5 och 6) fingo enbart klorat, och 4 (= ytorna 1—4) klorat+kalkkväve.

*Bestånds- o. markförhållanden:* skärmställning (tillkommen 1930) av gran och något tall i förut (åren 1889—90) dimensionshuggen 200- till 250-årig granskog på stenig morän i svag östlut.

*Kloratgiva:* i oktober 1937 handsåddes ytorna 5 och 6 med »klorex» (=teknisk  $\text{NaClO}_3$  med något soda). Den sistnämnda ytan fick 250 liter/ha, den förstnämnda något mera. Klorex-givorna på ytorna 1—4 voro 40 liter/ha.

*Teknisk verkan:* efter 40 liter/ha dog omkring 75 % av riset; efter de starkare givorna nära nog allt (ca 99 %).

*Reaktion 17/8 1944:* efter lyckad kloratbehandling under glesare skärm (= yta 6) såg markvegetationen ut som på ett hygge. Mer än halva markytan var gräs-

bunden (företrädesvis av kruståtel [*Deschampsia flexuosa*] och bredbladig och frodig vårfryle [*Luzula pilosa*]); resten låg naken eller täckt av enbart mossor (husmossor [*Hylocomia*] och *Dicrana* i ungefär lika mängder). Jämte kruståtel och vårfryle hade *Trientalis europaea* och linnéa spritt sig. En del hallonplantor sågos, men de voro mest sterila, och mjölke (*Chamaenerium*) anträffades blott på en fläck, där huggningsverkningar gjorde sig särskilt starkt gällande (en sänka med en hel grupp granstubbar). Trädplantor sågos rikligt på blottad mineraljord i några grunda diken, som hade grävts 1940, men för övrigt mest på ställen med tunt humustäcke och svag gräsväxt. Plantorna i diken voro dåliga och företrädesvis av gran och björk, men annars var det växtliga och vackra plantor av mest tall och något gran. Under föregående år hade markreaktionen varit starkare: *Trientalis* i jätteexemplar och med flera bladkransar, rikligt av blommande och mörkgröna gräs etc. Utanför den kloratbehandlade ytan 6 iakttogos inga reaktioner av detta slag, fastän beståndet där var genomhugget liksom på ytan. — Efter kloratbehandling under *tätare skärm* (= yta 5) syntes reaktionen svagare: mera sparsamt blommande kruståtel, endast mager och smalbladig vårfryle och blott sterila hallonplantor.

Kloratförsök nära Råbergstjärnarna (höjd över havet ca 500 m).

Detta försök (se även KOLMODIN 1942, s. 2—3), vilket tillkom i oktober 1936, har utförts på dels större ytor och dels smärre fläckar.

*Beståndsförhållanden*: 250-årigt bestånd (delvis genomhugget år 1931), men i övrigt, om man undantar en lucka från 1912—13, utan färsk huggningar.

*Kloratgiva*: 1936 gavs på småfläckar och större ytor klorex i lösning, som »vattnades ut», i växlande mängder upp till 1 500 kg/ha.

*Teknisk verkan*: större givor dödade all högre växtlighet; mindre främst risen.

*Reaktion 18/8 1944*: markreaktionen efter kloratbehandlingen såg ut att lida mot sitt slut. Kruståteln fanns visserligen kvar på en del ytor, men den var tunn och ljusgrön. Mossor och ris hade börjat komma igen. — På ett ställe under det gamla beståndet vittnade markvegetationen dock alltjämt om stark markreaktion (blommande *Chamaenerium*, täta mattor av linnéa, mörkgrön och blommande kruståtel etc.), men som på detta ställe två stora granar för icke så länge sedan hade dödats av barkborrar, torde reaktionen mera hänga samman med därav framkallade gödslingsverkningar än med kloratbehandlingen.

**Skogsbete.** Bland faktorer, som kunna ha inflytande på skogen och dess förnygring, är skogsbetet en av de mest diskuterade. Går man igenom den synnerligen omfattande svenska skogsbeteslitteraturen finner man, att de oftast diskuterade sidorna av skogsbetesproblemet ha varit: vilka skador skogen åsamkas genom betesgången, vilka djur som göra den största skadan, vilka ekonomiska förluster skogsbetet förorsakar skogsägaren och slutligen vilka åtgärder som kunna anses lämpliga att förhindra sådana förluster.

Däremot har den viktiga frågan om *hur betning* (och av olika djur) *påverkar skogstypen* eller skogssamhället, d. v. s. vilka växter som försvinna eller allvarligt skadas genom betningen och vilka som eventuellt gynnas eller nyinvasera, föga studerats här i Sverige. Från Amerika och Finland finnas dock

<sup>1</sup> När kulturbeten utläggs för att skilja skogs- och betesbruk åt, har man emellertid under senare år börjat taga hänsyn till skogstypen (se exempelvis G. SANDBERG 1942).

sådana undersökningar utförda, framför allt av H. J. LUTZ (1930) och T. LAMPIMÄKI (1939).

Då frågan har ett stort intresse i en skogstypsutredning skola LUTZ' och LAMPIMÄKIS resultat här i korthet refereras.

LUTZ utförde sina undersökningar i nordvästra delen av Pennsylvania inom en av huggning orörd skog med *Tsuga canadensis* och *Fagus grandifolia* som huvudträdsdrag. En del av skogen, avskild genom ett taggträdsstängsel, hade betats av kor sedan ett 20-tal år tillbaka; övriga delar däremot icke alls. Inom såväl den betade som den obetade skogen utfördes undersökningarna på ett stort antal småtytor (6,6×6,6 fot stora), vilka hade lagts ut i ett bestämt förband. På dessa småtytor observerades och antecknades:

1. antalet individ av olika trädsdrag, ordnade i fem höjdklasser:

Höjdklass 1.....	0— 1,0 fot över markytan
2.....	1,1— 2,5 » » »
3.....	2,6— 6,0 » » »
4.....	6,1—15,0 » » »
5.....	15,1—25,0 » » »

2. förekomsten av olika buskar, ris, örter och gräs,

3. vegetationens täckningsgrad, bestämd i fem procentklasser:

Täckningsgrad 1.....	0— 20 %
2.....	20,1— 40 %
3.....	40,1— 60 %
4.....	60,1— 80 %
5.....	80,1—100 %

4. brösthöjdsdiametern hos alla träd, från 0,6 tum och uppåt.

Dessutom gjordes observationer över: 1. skador, som olika trädsdrag åsamkats genom betningen, 2. markens, i synnerhet dess övre delars, struktur och allmänna beskaffenhet, och 3. humuslagrets djup, tillstånd och grad av förmultning.

LUTZ' undersökningar gävo följande resultat:

- 1) betesdjuren hade skadat vegetationen genom att beta av växternas övre delar, bryta eller sarga växter och växtdelar (icke minst rötter), skava, trampa och rycka upp växter (i synnerhet småträd och trädplantor).
- 2) antalet individ av *Tsuga*, *Fagus* och *Acer rubrum* var inom den *lägsta höjdklassen* (= 0—1,0 fot) mycket *större* på den *betade* ytan än inom obetade delar av skogen. I höjdklasserna 2—5 (= 1,1—25,0 fot) rådde däremot det motsatta förhållandet, särskilt vad beträffar lövträden. Minskningen i trädens individantal inom dessa senare höjdklasser uppgick på den betade ytan till 61 % för *Tsuga*, 81 % för *Acer rubrum* och 85 % för *Fagus*.

- 3) en beräkning av grundytan för samtliga träd från 1 tum och däröver i brösthöjd gav vid handen, att i höjdklasserna 3, 4 och 5 grundytan var 19,26 kvadratfot inom obetade områden, men blott 7,84 kvadratfot på den betade ytan.
- 4) antalet arter av såväl busk- som örtartade växter var betydligt större på den betade ytan än inom obetade områden. Av inom skogen i dess helhet antecknade 70 arter förekommo 27 på såväl betad som obetad mark; 9 arter träffades blott på obetad, men 34 enbart på betad. Till dessa senare arter hörde en del tydligt nitratofila växter.
- 5) vegetationens täckning var på den betade ytan avsevärt lägre än inom obetade områden.
- 6) mineraljorden närmast under humuslagret var till följd av kornas tramp som regel mera kompakt på den betade ytan än inom obetade områden. Däremot voro humusförhållandena avsevärt bättre på den förra än inom de senare. Genom den *markberedning* betesdjuren åstadkomma med sitt tramp påskyndas nämligen kraftigt det organiska materialets nedbrytning.

LAMPIMÄKI'S undersökning, vilken är mycket omfattande, utfördes somrarna 1935—36 inom fyra socknar i Finland och har berört olika skogstyper, huvudsakligen mossrika.

Undersökningen gällde framför allt: 1. huru många procent av förhandenvarande trädplantor som på betade ytor voro friska och normalt utvecklade, lätt skadade samt svårt skadade, 2. vilka växter kreaturen äta och vilka de undvika, 3. huru betade skogar övergå till hagmarker, och 4. vilka fördelar och nackdelar skogsbetningen helt allmänt medför.

Av alla finska trädslag befanns björken skadas mest, därefter tall och gran. Minst hade gråal och en skadats.

Vidare framgick, att kor äta gärna viden, flertalet gräs, vårfryle och många högvuxna örter såsom *Solidago* och *Geranium*, men rata flertalet ris, såframt icke tillgången på gräs är liten. Vissa låga örter, såsom *Fragaria*, *Veronica*, äro skyddade för avbetning genom sitt låga växtsätt. Andra örter, t. ex. ranunculacéer, försmås helt. Detsamma gäller ormbunkar och mossor.

De slutsatser LAMPIMÄKI drar av sin grundliga utredning lyda i fri översättning:

- 1) genom att kor förstöra högvuxna örter och buskar, vilka äro unga trädplantors svåraste konkurrenter, kan betesgången icke sällan vara nyttig.
- 2) i fullslutna bestånd, där unga trädplantor saknas, göra kreaturen ingen skada. I stället kunna de där vara av en viss nytta, då de slita sönder mosstäcket och härigenom göra marken mer mottaglig för föryngring. Om ett sådant bestånd starkt betas före slutavverkningen och sedan fredas för betning, kan detta bidra till en snabbare uppkomst av föryngring.

- 3) långvarig betesgång förstör till största delen trädplantorna, så att skogen icke kan föryngra sig. Dessutom skaver boskapen ofta av barken på större träd, varigenom röta lätt inkommer i träden. Dessa förhållanden kunna göra, att genom mångårig betesgång skog omföres till hagmark.
- 4) medan gamla tiders svedjebruk gynnade skogars uppkomst, leder skogsbetet vanligen till det motsatta. Den näring skogsbetet kan erbjuda boskapen är i regel för svag för att den skall kunna ge så hög mjölkavkastning som den moderna kreatursskötseln fordrar.
- 5) jämför man de skador boskapen förorsakar våra skogar med den ringa avkastning skogsbetet lämnar, finner man att djurens vistande i skogarna årligen tillfogar landet en betydande ekonomisk förlust.

LUTZ' och LAMPIMÄKIS undersökningar över hur betning påverkar skogstypen visa alltså, att betningen kan ändra skogstypen genom att å ena sidan missgynna vissa växter och å andra sidan gynna invandring av andra. Detta senare beror *dels* på markförbättring och gödsling genom djurens tramp och spillning, *dels* på att frön spridas genom att de fastna i djurens päls och på deras klövar.

### **Ändringar efter direkta gödslingsåtgärder och stadigvarande bevattning**

Talrika försök ha såväl i Sverige som i utlandet utlagts för studium av den inverkan artificiell gödsling och bevattning kunna ha på trädens växt och markvegetationens sammansättning (se exempelvis TIBERG 1906, 1907 och 1910, MALMSTRÖM 1935, HESSELMAN 1937, ROMELL 1938 *a* och *b*, SJÖSTRÖM 1936; ALBERT 1905, BECKER-DILLINGEN 1939, CRAHAY & DURIEUX 1910, FABRICIUS 1939 och 1940, HUBERTY & HALLEUX 1904, LANG 1933, SÜCHTING 1933 och 1943, VATER & SACHSSE 1927 och WIEDEMANN 1932). Av dessa försök komma i det följande huvudsakligen de att beröras, som ha utförts inom länet.

**Artificiell gödsling** har i skogligt syfte utförts inom länet på såväl fastmark som torvmark.

De viktigaste gödslingsförsöken på *fastmark* ha utförts på Kulbäckslidens försökspark, dels av H. HESSELMAN och dels av L.-G. ROMELL.

HESSELMANS försök ha gällt ett studium av kvävetets roll för granskogens växt, och de tillkommo som led i en prövning av hans teori om att stagnation i kvävemobiliseringen i humustäcket och en härigenom uppkommen brist på tillgängligt kväve skulle vara huvudorsaken till många *äldre* granskogars påfallande oväxtlighet. För att söka blåsa nytt liv i sådana skogar anlade HESSELMAN våren 1924 tvenne försöksytor, vardera om 100 m<sup>2</sup> på Flakatjärens

norra sluttning nära Storkåtatjärnsbäcken inom en granskog, som kan betecknas som en mosaik av *Dryopteris*- och blåbärstyperna. Av dessa försöksytor vattnades den ena (den s. k. kväveytan) en gång i veckan under vegetationsperioden (juni—augusti) med en svag ammoniumnitratlösning; den andra (den s. k. jämförelseytan) lika ofta med enbart vatten. En upprepad gödsling med små kvävekvantiteter är att föredraga framför tillförsel på en gång av en större kvävegiva, då man härigenom undviker störningar genom direkta och indirekta verkningar av allt för höga kvävekoncentrationer.

Vattnet till försöket togs ur Storkåtatjärnsbäcken, som har ett på oorganiska beståndsdelar mycket fattigt vatten.

Flakatjäls-ytorna vattnades somrarna 1924—1929, augusti 1932 och somrarna 1933—1936. Ända till och med sommaren 1934 motsvarade ammoniumnitratgivan en årlig kvävegiva av 36,4 kg/ha, vilket var 4,7 % av humustäckets totala kvävehalt. Somrarna 1935—1936 var givan dubbelt så stor. Sammanlagt gavs under åren 1924—1936 omkring 450 kg/ha kväve.

De resultat, som vid en år 1936 företagen revision framgingo av försöket, sammanfattar HESSELMAN på följande sätt (se HESSELMAN 1937, s. 638—639):

1. Genom ammoniumnitratvattningen »har ett gammalt, ca 200-årigt lavbehängt granbestånd bragts att ändra karaktär, visande sig i
  - a) en i jämförelse med kontrollytorna starkt ökad diametertillväxt,
  - b) ökad höjdtillväxt,
  - c) lavbeklädningens successiva avkastande,
  - d) kronornas mörkare färg, bättre utbildade barr,
  - e) talrikare kortrötter och en ökning av *A*- och *B*-mykorrhizor, såväl procentuellt som per längdenhet långrot.
2. Markbetäckningen å den yta, som erhållit kväve, har under denna tid endast genomgått smärre förändringar, som gjort den mera lik den markbetäckning, som utmärker *Vaccinium*- eller *Dryopteris*-typerna, då de ha ett aktivt kvävemobiliserande humustäcke.

Genom att somrarna 1935—1936 öka den totala kvävemängden till den dubbla, motsvarande 9,4 % av humustäckets totalkväve, ha dessa förändringar ytterligare accentuerats.»

HESSELMAN ansåg sig genom dessa resultat ha fått en god bekräftelse på riktigheten av sin teori om den stora roll kvävemobiliseringen i humuslagret spelar för granskogens växt och föryngring.

Sommaren 1937 lade HESSELMAN på Kulbäckslidens försökspark ut ett nytt kvävegödslingförsök, som ännu är i gång. Detta förlades till Storliden i trögväxande granskog av blåbärs-typ och är i huvudsak en upprepning av Flakatjäls-försöket. Försöket omfattar två ytor, 10 × 15 m stora. Av dessa

bevattnas en gång i veckan (under vegetationsperioden) den s. k. kväveytan med ammoniumnitratlösning och jämförelseytan med enbart vatten. Vattnet till försöket togs från en på Storliden befintlig större kallkälla, med ovanligt rent vatten.

Kvävegivans storlek i kg/ha har under de år försöket pågått (enl. benägen uppgift av professor ROMELL, vilken efter professor HESSELMANS fränfalle år 1943 omhänderhar försöket) varit följande:

År 1937.....	14	År 1942.....	73	År 1946 .....	147
1938.....	36	1943.....	109	1947 .....	147
1939.....	36	1944.....	111	1948 .....	137
1940.....	39	1945.....	137		
1941.....	50				
				Total kvävegiva 1 036 kg/ha	

Redan året efter försökets anläggande visade sig vissa reaktioner på kväveytan, som gjorde att denna yta kom att skilja sig från omkringliggande delar av skogen. Dessa reaktioner tilltogo sedan i styrka under följande år, men de ha numera börjat avtaga. Reaktionerna bestodo i, att vissa granar och tallar, särskilt yngre, fingo en mörkare barrskrud och något längre årsskott. Blåbärsriset blev högre, yvigare och mörkare; kruståteln (*Deschampsia flexuosa*) yppigare, saftigare och mera rikligt blommande. Även *Luzula pilosa* blev frodigare och bredbladigare och *Solidago virgaurea* högre och delvis blommande. Mosstäcket blev något tunnare, kanske delvis till följd av den ökade beskuggningen från fältskiktsväxterna. — Numera är emellertid kväveytans vegetation återigen ganska lik den omkringliggande, ej bevattnade skogens. I år (=1948) var icke ens färgen på kväveytans vegetation märkbart olik omgivningens. En fortsatt riklig bevattning med *enbart ammoniumnitrat* tyckes sålunda icke längre gagna växtligheten.

På den med enbart kallkällvatten bevattnade jämförelseytan har ingen reaktion kunnat märkas under hela försökets gång. Ytans växtlighet har hela tiden haft samma utseende och färg som inom bredvidliggande, obevattnade delar av skogen.

Någon siffermässig redogörelse för försöksresultaten kan tyvärr icke lämnas, då ingående tillväxtundersökningar ännu icke ha utförts på försöksytorna.

Sommaren 1944 kompletterades detta av HESSELMAN anlagda Storlidsförsök av professor L.-G. ROMELL med 5 nya större försöksytor, delvis i avsikt att även undersöka mineralämnesfaktorns och fosforsyrans inflytande på skogens växt.

På en av dessa nya försöksytor (yta II) gavs enbart kväve i form av ammoniumnitrat. De övriga (ytorna III—VI) fingo träaska eller fosforsyra, enbart eller jämte ammoniumnitrat. Ammoniumnitratet tillfördes i vattenlösning med vattningar en gång i veckan under augusti 1944 och under juni—augusti



åren 1945—1946. Övriga ämnen ströddes ut då försöket startades. — Om ytornas och gödselgivornas storlek, se nedanstående tabell:

Yta	Storlek ar	Gödselgiva, ton/ha		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	träaska
II .....	7,5	0,54	0	0
III .....	3,8	0,54	0,13	0
IV .....	7,5	0,54	0	1,0
V .....	7,5	0	0	1,0
VI .....	3,8	0	0,13	0

De nyanlagda försöksytorna ha reviderats årligen fr. o. m. 1945. Reaktion märktes redan 1945 där ammoniumnitrat hade tillförts, ensamt eller tillsammans med träaska eller fosforsyra och den har sedan starkt ökat. Däremot har ännu *ingen reaktion* kunnat ses på de *enbart* med träaska eller fosforsyra gödslade ytorna.

Reaktionen visade sig i vegetationens färg och växt vid jämförelse med utanför kväveytorna liggande delar av skogen, vilket framgår av nedanstående sammandrag av anteckningar från revisionerna:

*Träden:* Samtliga träd, men särskilt tallarna, hade 1945 fått en mörkare, mera blåaktigt grön barrskrud. Denna färgförändring håller sig alltjämt. År 1946 hade flertalet yngre och medelålders granar fått bättre toppskott, däremot ej de äldre. År 1947 kunde man märka bättre toppskott hos en del äldre träd på yta IV, ett förhållande som 1948 också började visa sig på yta II.

*Blåbärsriset* fick redan 1945 på ytorna II—IV mörkare färg, och detta var särskilt påfallande på yta IV. Sedan 1946 har blåbärsriset även blivit yvigare och något högre.

*Kruståteln* uppvisade 1945 en saftigare och yppigare växt, mörkare färg och blommade rikligare än förut. Denna reaktion ökade explosionsartat 1946. Kruståteln uppträdde då i mycket höga (7—10 dm) exemplar och kom att täcka ca hälften av ytorna II och III och ungefär  $\frac{3}{4}$  av yta IV (se fig. 19), dock ej omkring större träd, där kruståteln fortfarande endast uppträdde sparsamt och i lågvuxna individ. Efter 1946 har denna reaktion avtagit något. Kruståteln har blivit lägre (7—8 dm) och blommar svagare än år 1946. Färgen är dock fortfarande tydligt mörkare än utanför ytorna.

*Luzula pilosa* och *Solidago virgaurea* fingo 1946 en mycket frodigare växt och bättre blombildning än förut. Denna reaktion har dock avtagit under år 1948.

*Mossor:* Husmossorna (*Hylacomia*) och kammossan (*Ptilium crista-castrensis*) sågo 1945 lidande ut, däremot ej *Dicrana* och *Polytricha*. Denna företeelse var som mest påtaglig 1946 och 1947.

På Storlids-ytorna liksom på HESSELMANS gamla kväveyta på Flakatjärens norra sluttning inkommo i samband med gödslingarna *inga nya* växtarter, utan vegetationsförändringarna inskränkte sig helt till att vissa av skogstypens ursprungliga arter under en längre eller kortare tid fingo bättre utveckling och annan färg, medan andra blevo svagare.

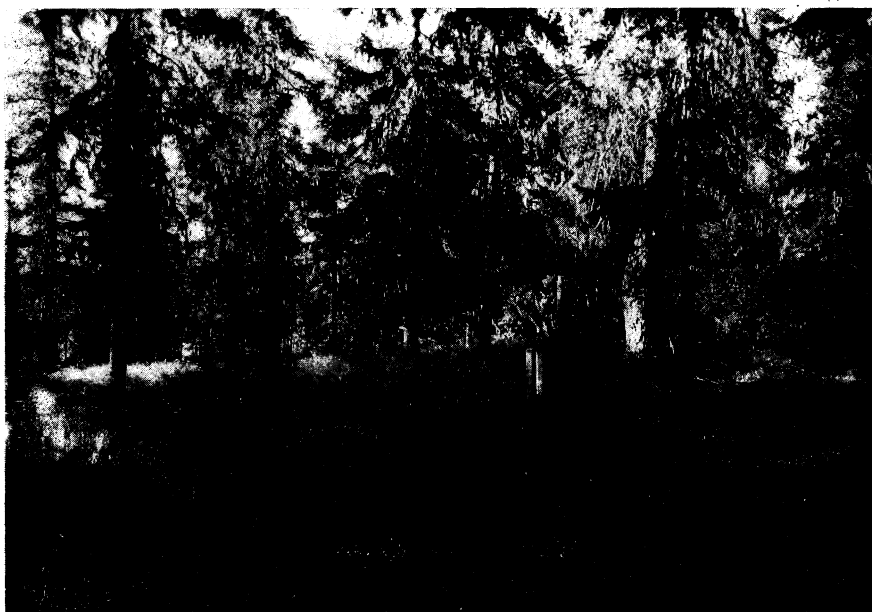


Foto I.-G. ROMELL 5/8 1946.

Fig. 19. Med ammoniumnitrat och träaska gödslad yta (yta IV) på det år 1944 anlagda försöksfältet på Storliden å Kulbäckslidens försökspark. På försöksytan (till vänster å bilden) uppträder krustäteln (*Deschampsia flexuosa*) ymnigt och i högvuxna, rikligt blommande exemplar.

Mit Ammoniumnitrat und Holzasche gedüngte Fläche (Fl. IV) auf dem 1944 angelegten Versuchsfeld auf Storliden, Versuchsforst Kulbäcksliden. Auf der Versuchsfläche (links auf dem Bilde) tritt *Deschampsia flexuosa* in grosser Menge und in hochwüchsigen, reichlich blühenden Exemplaren auf.

De viktigaste skogliga gödslingsförsöken på *torvmark* ha inom länet utförts på Robertsfors (av jägmästare V. ÅLUND och skogschefen W. ZETTERBERG), på Kulbäckslidens försökspark (av professor ROMELL och förf.), på Degermyren vid Vindeln (av förf.) och på Vånsmyren vid Hörnefors (av jägmästare S. NIRÉUS). Som dessa försök nyligen ha behandlats i litteraturen (se MALMSTRÖM 1943 och 1946), anser jag onödigt att här återigen mera ingående redogöra för dem. I stället kommer framställningen att huvudsakligen beröra de förändringar, som gödsling med olika gödselmedel åstadkommer hos torvmarksvegetationen.

Det gödselmedel, vars verkningar oftast har prövats i samband med skogliga gödslingsförsök på torvmarker inom länet, har varit *träaska*.

Genom påförelse av träaska på torvmarker — oftast dikade — ha i många fall åstadkommit mycket kraftiga vegetationsförändringar, vilka visat sig i att vitmossor och en del andra torvmarksväxter dött och att mjölke (*Chamaenerium*) och mossorna *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum*

*pyriforme* och *Marchantia polymorpha* jämte talrika andra hygges- eller brandfältsväxter i stället börjat massupträda. Under detta hyggesväxtstadium, som brukar räcka ca 10 år efter gödslingen, pläga ock plantor av björk, viden och barrträd talrikt slå till. Kvarlevande träd, buskar och markväxter ur den ursprungliga vegetationen få samtidigt avsevärt bättre växt och en mera blågrön färg.

På torvmarker med låg kvävehalt, t. ex. vissa rismossar, tyckas sådana vegetationsförändringar icke kunna framkallas genom träaskegödsling eller allra högst bli mycket svaga.

Genom träaskegödsling har ett flertal torvmarker, som trots god torrläggning och lång väntetid förut icke ha blivit skogsproduktiva, kunnat omföras till skogsmark av hög bonitet. Se MALMSTRÖM 1946.

Av andra gödselmedel ha prövats *benmjöl* och *thomasfosfat*. Vidare ha torvmarker *kalkats* och *sandkörts*. Dylika försök igångsattes redan år 1910 av jägmästare V. ÅLUND på en torvmark vid Robertsfors. Tyvärr ha dessa försök icke följts med sådan uppmärksamhet och noggrannhet, att de kunna läggas till grund för en redogörelse för de vegetationsförändringar, som genom sådana åtgärder skulle kunna uppstå.

Den mest allsidiga och noga registrerade prövningen av olika ämnens och ämneskombinationers gödslingsverknings på torvmark har professor L.-G. ROMELL utfört på Flakatjälsmyren på Kulbäckslidens försökspark i samband med en år 1941 igångsatt undersökning över orsaken till träaskans goda skogsväxtbefrämjande verknings på torvmark.

På Flakatjälsmyren, en kal, åren 1915 och 1926 delvis avdikad tuvdunsmosse (turdun = *Eriophorum vaginatum*) gödslades med olika i träaska ingående ämnen i mängder svarande mot halterna i en giva av 3,3 ton/ha aska. Några s. k. spårelement gavs i små mängder valda mera på en slump efter vad man på andra håll har funnit passa.

Huvudförsöket har 8 försöksled, vart och ett representerat på 4 ytor om 1 ars storlek, 2 liggande på odikad och 2 på torrlagd myr. Försöksleden äro:

1. Ingen gödsling eller annan åtgärd.
2. Grundgödsling: bestående av kalk, magnesia, kali och svavelsyra.
3. Grundgödsling + fosforsyra (benmjöl).
4. » + koppar (kopparvitriol).
5. » + borsyra (borax).
6. » + mangan (brunsten).
7. » + zink och molybden (zinkvitt, MoO<sub>2</sub>).
8. » + fosforsyra och alla 5 spårelementen (= koppar, borsyra, mangan, zink och molybden).

Fr. o. m. år 1943 ha sex av de åtta försöksleden (alla utom 3 och 8) delats i två genom att fosforsyra har givits (som syra) på halva ytorna.

I fyra extra försöksled gavs på vardera 1 ar torrlagd myr, utan annan gödsling, endera av följande:

Natronlut.....	3 ton/ha
(=samma basmängd som i 3,3 ton/ha träaska)	
Natriumklorat.....	500 kg/ha
Kväve (som ammoniumnitrat).....	100 kg/ha
Kopparvitriol.....	50 kg/ha

Vackert utslag har visat sig för fullgödsling (led 8) och för grundgödsling plus fosforsyra och borsyra. Reaktionen är mycket lik den, som kommer efter träaskegödsling, alltså med ymniga förekomster av brandfältsmossor och rikligt med mjölke (*Chamaenerium*) samt plantor av björk och viden. Grundgödsling jämte benmjöl (led 3) har icke givit lika god reaktion. I de andra försöksleden är reaktionen ännu mycket svagare.

Kvävegödslingen och gödslingen med koppar ha icke visat någon verkan. Natronlut och klorat ha dödat vitmossorna, men andra ändringar äro ganska små.

För att söka utröna om något eller några ämnen i träaskan kunde undvaras lade professor ROMELL år 1943 på Flakatjälsmyren ut ytterligare ett försök, ett s. k. minusförsök, med 9 försöksled (tre gånger upprepade), där varje yta fick fullgödsling *utom* ett av de prövade ämnena (Ca, Mg, K, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, Cu, BO<sub>3</sub>, Mn, Zn).

Av minusförsöket har man redan funnit, att där *fosforsyra* eller *kalk* fattas, någon gödslingseffekt liknande träaskans icke åstadkommes. Utan *kali* och *borsyra* blir gödslingseffekten tydligt svagare än där dessa ämnen givits.

Gödslingsförsöken på torvmark, vilka företrädesvis ha utförts på kala eller glest trädbevuxna dikade torvmarker, ha sålunda visat, att man genom att tillföra träaska eller liknande gödselmedel med *mångsidig sammansättning* ofta kan åstadkomma starka vegetationsförändringar, som i sin tur kunna ha stor skoglig betydelse.

**Artificiell bevattning.** Att tillförsel av vatten i många fall kan framkalla förändringar hos skogsvegetationen har sedan länge varit påpekat och exemplifierat i litteraturen (se exempelvis HALDEN 1926 och SJÖSTRÖM 1936).

Inom Västerbottens län ha, så vitt jag vet, inga försök utförts i omedelbar avsikt att studera bevattningens inflytande på skogens växt och sammansättning med undantag för HESSELMANS kvävebevattningsförsök på Kulbäcksliden, där vattentillförsel ingick som ett försöksled. Däremot finnas minst två sådana försök inom Norrbottens län. Det ena av dessa ligger på torr tallhed vid Ruutti i Gällivare sn (se HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947, s. 11—27), det andra på frisk moränmark, klädd av risskog av *Vaccinium*-typ, inom kronoparken Svärdlandet i Arvidsjaurs sn (se SJÖSTRÖM 1936, s. 37—38). Inom

Västerbottens län finnas dock flera bevattningsförsök (bevattningsanläggningar) tillkomna i slätterförbättrande syfte, av vilka somliga kunna lämna upplysningar även om skogstypförändringar efter bevattning.

Genom tillförsel av enbart vatten till HESSELMANS jämförelseytor i kvävebevattningsförsöken på Kulbäckslidens försökspark åstadkommas som redan nämnts *inga* synbara förändringar av skogstypens floristiska sammansättning eller i trädens växt. Dessa ytor hade utlagts: på Flakatjälen, på frisk — svagt fuktig mark och på Storliden på enbart frisk mark. De tillförda vattenmängderna voro *per gång*:

i Flakatjälsförsöket	i Storlidsförsöket
åren 1924—1929 1 100 liter/ar = 11 mm	åren 1937—1948 500 liter/ar = 5 mm
1932—1936 500 liter/ar = 5 mm	

d. v. s. i regel *per år* 65 mm och på Flakatjälen i början omkring 140 mm.

Reaktionerna blevo ock obetydliga i det av SJÖSTRÖM beskrivna, på *frisk* moränmark utförda bevattningsförsöket på kronoparken Svärdlandet. Där- emot har vid Knaften i Lycksele sn inom ett ursprungligen *torrt* och av torftig lavtallskog intaget moränområde (se SJÖSTRÖM 1936, s. 28—36) framkallats stora vegetationsförändringar, sedan området blivit fuktigare genom hydrologisk påverkan (sannolikt genom grundvattenshöjning) av tvenne omkring år 1870 upptagna bevattningsdiken, vilka delvis ännu äro i bruk. Dessa bevattningsdiken upptogos i slätterförbättrande syfte. Efter denna händelse har tallen fått mycket ökad tillväxt inom området och gran och gråal, som förut saknades, börjat allmänt uppträda. Markvegetationen, som tidigare karakteriserades mest av kortvuxen lav och ljung, har blivit yppigare och mera lik den man finner hos risskogar.

Bevattningen på tallheden vid Ruutti i Gällivare sn (se HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947) resulterade även i mycket tydliga markvegetationsförändringar och i starkt förbättrad växt hos träd och plantor. Förändringarna bestodo i att markvegetationen antingen helt dödades (varigenom markytan kom att ligga naken) eller att den blev artrikare, med strödda mossor och talrika gräs, ris och örter. Denna bevattning, som ävenledes kom att utföras på *torr mark* (en älvsandsavlagring), är dock mycket olik den vid Knaften. Ingen grundvattenshöjning åstadkoms (åtminstone icke någon som nådde eller när de nivåer, dit huvudparten av trädens rötter nå). I stället ledde bevattningen på Ruutti-heden, som gjordes med ett starkt slamhaltigt vatten från en närbelägen myr, till uppkomsten av markerade *översilnings-* (eller ytvattens-) *områden*, sedan det med vattnet följande slammet avsatts i mer eller mindre tjocka lager och markytan härigenom blivit svårgenomsläpplig.

Under den tid bevattningsförsöket har pågått, har vatten från myren letts till olika delar av heden genom att nya ledningsdiken upptagits och äldre slopats.

Vid undersökning av många f. d. bevattningsområden har det visat sig, att bevattningens gynnsamma verkan på vegetationen har fortsatt även sedan bevattningen upphört. Denna efterverkan har varit olika stark och långvarig, ett förhållande som tyckes stå i nära samband med hur tjockt det avsatta slamlagret är eller varit. På ställen där slamlagret var tjockt, ha efterverkningarna varit kraftigare och långvarigare än där det var tunt.

## Diskussion

### Markreaktionernas orsaker

De markreaktioner, som inträda när ett trädbestånd har glesats ut, dött eller fallit för yxan, torde till arten i huvudsak vara desamma som de, vilka uppstå när markvegetationen skadas eller dödas genom bränning, markbearbetning, kloratbehandling etc. Alla stå i samband med en *temporär förbättring* av närings- och fuktighetsnivån, åstadkommen *dels* genom minskad konkurrens om näring och fuktighet, *dels* genom tillkomst av nytt närings- eller gödselmateriel och bättre villkor för de processer, som påskynda näringens (särskilt kvävet, men också andra växtnäringsämnen, t. ex. fosfors) mobilisering i mark och i förna.

Det nytillkomna närings- eller gödselmaterialet utgöres bland annat av rötterna till de träd och markväxter, som ha dödats i samband med ingreppen eller dött av ålder. Då ännu unga och fördenskull kväverika rottdelar med sina mykorrhizor börja multna, åstadkommes en gödsling av samma typ som vid en gröngödsling (se ROMELL 1934).

Reaktionernas *styrka* beror på hur snabbt och över hur stora områden växtligheten har dödats. Där endast ett fåtal träd ha fallit bort eller markvegetationen föga skadats, blir det mest små och lokala reaktioner, men stora där hela beståndet eller betydande delar därav eller största delen av den ursprungliga markvegetationen försvunnit i hastig takt. Av stor betydelse för reaktionens storlek är vidare växtlighetens artsammansättning och frodighet samt förnans och humuslagrets beskaffenhet, vilket man exempelvis lätt ser om man jämför lavrika skogars reaktion med lågörts- och högörtsskogarnas.

Reaktionernas *varaktighet* bestämmes av nedbrytningsprocessernas intensitet och mängden multnande växtmaterial och dess beskaffenhet, men också av hur stark konkurrensen om den frigjorda växtnäringen mellan kvarlevande äldre vegetation och nyinkomna trädplantor och markväxter kommit att bli.

Gödslingsförsöken på *fastmark* visade klar reaktion för kvävetillförsel,

men ingen synbar reaktion kom efter gödsling med enbart fosforsyra eller träaska. Humuslagret lider alltså framför allt brist på tillgängligt kväve. — En stark gödsling med enbart kväve har dock lika litet på Storliden som i tidigare försök på tallhed (se ROMELL & MALMSTRÖM 1945) visat sig gynnsam.

Detta resultat är sannolikt representativt för betydande delar av Västerbottens län. Man måste emellertid förutsätta att resultaten av gödslingar på fastmark kunna utfalla på annat sätt, om platsens geologi, vegetationshistoria eller klimatiska belägenhet etc. är av annat slag. Se bl. a. WIEDEMANN 1932.

Vid skogliga gödslingsförsök på *torvmark* ha som regel mycket kraftiga utslag vunnits med träaska och andra mångsidigt sammansatta mineraliska gödselmedel. Däremot har gödsling med enbart kväve eller ett enkelt mineralämne icke lämnat resultat. Detta visar att många torvmarker primärt måste vara mycket fattiga på mineralnäring, bl. a. på fosfor, men att tillgängligt kväve finnes i för skogsträdens behov tillräckliga mängder<sup>1</sup>. Näringsförhållandena hos torvmarker äro sålunda i många fall rakt motsatta fastmarkernas.

Bevattningsförsöken ha i vissa fall givit starka skogliga utslag, i andra inga eller blott svaga. Tyvärr tillåta de hittills utförda försöken ingen säker slutsats om vattnets *egna verkningar*. Eftersom vattnet tagits från en närbelägen myr eller bäck, är det mer eller mindre bemängt med slam och lösta ämnen, som kunna framkalla gödslingsverkningar. Se exempelvis Ruutti-försöket (s. 96—97).

### Skogstypernas olika tillstånd

Med utgångspunkt från den ovan förda diskussionen om skogstypen och dess förändringar och med hänsyn tagen till i litteraturen framförda åsikter häröver (se framför allt NÄGELI 1874, WARMING 1895, CAJANDER 1909, 1921, LINKOLA 1916, CLEMENTS, WEAVER & HANSON 1929, BORNEBUSCH 1925, AARNO KALELA 1939) finner jag lämpligt att efter det *tillstånd* skogstypen (fattad i min bemärkelse av botanisk typ) befinner sig i, tala om:

- a. skogstyper i jämviktstillstånd, och
- b. skogstyper i rörligt eller labilt stadium.

Skogstyper i *jämviktstillstånd* ha nått ett nära nog stabilt stadium i en utveckling, där konkurrensen om näring, fuktighet etc. arterna emellan har varit den viktigaste reglerande faktorn. I detta stadium är det svårt eller

<sup>1</sup> Det finnes dock torvmarker där kvävebrist råder (t. ex. vissa rismossar) liksom också torvmarker rika på mineralämnena.

nästan omöjligt för *nya* växter (inklusive trädplantor) att slå till, och art-sammansättningen och växtfördelningen bli ungefär lika år från år.

Skogstyper i *rörligt stadium* äro antingen skogstyper under utveckling mot jämvikt, men där näringsnivån ännu icke har nått bottenläget, eller sådana där utvecklingen genom bortfall av vissa växter eller förbättrat näringsutbud etc. har avbrutits eller hejdats och konkurrensen inom skogstypen förden-skull temporärt har lättats. Inom skogstyper i detta tillstånd ha *nya* växter (inklusive fröplantor av träd) ofta stora möjligheter att vinna insteg liksom vissa i samhället tidigare ingående växter att expandera.

Ändringarna i skogstypens artsammansättning och arternas fördelning under det *rörliga stadiet* kunna hos alla slag av skogstyper bli av största betydelse för skogstypens vidare utveckling mot jämvikt. Utvecklingen efter sådana förändringar kan nämligen löpa i en ur skoglig produktionssynpunkt bättre eller sämre riktning. Det blir därför en av den biologiska skogsskötselns viktigaste uppgifter att hos skogstyper i rörligt stadium söka länka utvecklingen in i sådana banor, att bestånden få så lämplig sammansättning och slutenhet som möjligt och att utarmning eller degeneration av humuslagret exempelvis till följd av bristande förnafall i görligaste mån undvikas.

## Kap. 4. Om skogstypens möjligheter att indicera olika markegenskaper

Uppfattningen växlar ganska mycket om i vilken grad en skogstyp förmår att indicera markegenskaper. Vissa forskare ha ansett sambandet mellan växtsamhälle och ståndort så starkt, att skogstyp och marktyp bli praktiskt taget samma sak. Andra ha haft klart för sig att skogstypen kan indicera markegenskaper men icke fördenskull ansett sig kunna utan vidare förutsätta att skogstyp och marktyp täcka varandra.

Dessa olikheter i uppfattningen bottna delvis i att skogstypsforskarna ha sett på frågorna från olika utgångspunkter. Somliga ha studerat *marken* som bärare av en viss växtlighet. För andra har *växtsamhället* (skogssamhället) varit det primära, och problemet har varit att söka ta reda på vad det är för ståndortsförhållanden, speciellt markegenskaper, som göra att just den och den växtligheten kommer till utbildning.

Det har ofta ansetts önskvärt att använda skogstypen som indikator på markfuktighet och näringstillgång eller samlad markbonitet. De här urskilda skogstypernas värde för sådana ändamål i Västerbotten skall nu dryftas på grundval av de iakttagelser och analyser, som gjorts i samband med denna undersökning.



### *Analysdata från olika skogstyper*

**Sambandet mellan skogstyp och markfuktighet.** En uppfattning om olika skogstypers uppträdande i förhållande till fuktigheten i marken kan vinnas antingen genom direkta vattenstånds- och fuktighetsmätningar eller genom observation och registrering av markprofiltypen. Den första vägen vore ur metodisk synpunkt att föredraga men är svår att beträda i en regionalt lagd undersökning till följd av de tidsödande och besvärliga observationer den fordrar. Jag har därför valt den senare vägen. De resultat, som kunna vinnas genom att beakta markprofilens utbildning inom olika skogstyper, torde i de flesta fall vara fullt nöjaktiga, då det genom bl. a. O. TAMMS undersökningar (1931, s. 198) har visat sig, att i Norrland en god korrelation råder mellan markprofiltyp och fuktighetstyp. — För växtlighetens vattenförsörjning är det dock icke endast fuktigheten i marken som har betydelse, utan bl. a. även klimatets humiditet och möjligheterna för daggbildning.

I nedanstående streckdiagram (diagram 1) har jag sammanställt observationerna från av mig *mera fullständigt* undersökta platser inom länet över olika skogstypers fördelning på markprofiltyper.<sup>1</sup>

Av diagrammet framgår att extremare skogstyper äro strängt bundna till platser med en viss, i markprofilens utformning angiven fuktighetstyp.

Sumpskogar uppträda aldrig på annat än *mycket fuktiga* marker, där markprofiltypen är humuspodsol, järnhumusodsol och andra sumpmarksprofiler. De förekomma på platser, där av topografiska skäl mycket vatten samlas eller rinner till, t. ex. i nedre delen av långa sluttningar, eller omkring bäckar och andra avrinningsflöden. Men man finner sumpskogar också på sluttningar, där till följd av de lösa jordlagrens ringa mäktighet grundvattnet under sin rörelse nedför sluttningen når eller närmar sig markytan.

Mossrika och lavrika skogar med fläckvisa inslag av vitmossor och andra sumpmossor träffas ävenledes uteslutande på marker med järnhumusodsol, humuspodsol och andra sumpmarksprofiler. De uppträda på analogt sätt som sumpskogarna, på större sammanhängande ytor eller i form av smala tarmar eller i randbälten till myrmarker.

På *extremt torra* marker, d. v. s. sådana med skarpmarkspodsol, träffas nästan endast lavskogar med rena lavtäcken, d. v. s. lavtäcken utan (eller med endast obetydlig inblandning av) mossor.

Övriga skogstyper äro företrädesvis bundna till järnpodsolmarker, där alltså markfuktigheten varken är extremt hög eller extremt låg. (Undantag härifrån bilda flertalet högörtsskogar utan sumpmossor, vilka skogar i stor om-

<sup>1</sup> Observationer från i litteraturen tidigare beskrivna platser liksom från talrika av mig mera översiktligt studerade ha däremot icke medtagits i diagram 1 eller följande. Alla dessa observationer gå dock fullständigt i samma riktning som de i diagrammen meddelade.

Diagram 1.

Skogstypernas fördelning på markprofiltyper.  
Verteilung der Waldtypen auf Bodenprofiltypen.

Förklaring — Erklärung	Podsol					Brunjord Braunerde	Brunjordsliknande jordmånar Braunerdeähnliche Bodenprofile	Jordmånar utan podsol el. brunjord Bodenprofile ohne Podsol oder Braunerde		
	skarpmarks- podsol trockener Eisenpodsol	järnpodsol normaler Eisenpodsol	järn-humuspodsol Eisen-Humuspodsol	humuspodsol Humuspodsol				i genomsläde sluttningar in durchsickerten Hängen	i gråaskogar vid havs kustern in Grauerlenwäldern an der Meeresküste	tåta marker undurchlässige Böden
<b>Lavskogar — Wälder mit Flechtendecke</b>										
av <i>Arctostaphylos</i> -typ .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Calluna</i> -typ .....	enb 1 [11]	6	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Empetrum</i> -typ .....	m insl 	[8]	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ .....	enb 1 m insl 	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ .....	enb 1 m insl 	[8]	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Mossrika skogar — Wälder mit Waldmoosdecke</b>										
<b>A. Risskogor — Mooswälder mit Zwergsträuchern</b>										
av <i>Calluna</i> -typ .....	1 insl enb m s insl 	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Empetrum</i> -typ .....	1 insl enb m s insl 	[7]	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ .....	1 insl enb m s insl 	[10] [11]	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ .....	1 insl enb m s insl 	[11] [45]	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>B. Iågörtsskogor — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</b>										
av <i>Cornus</i> -typ .....	1 insl enb m s insl 	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Majanthemum</i> -typ .....	enb m s insl 	[9]	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Cornus-Dryopteris</i> -typ .....	enb m s insl 	[9]	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Dryopteris</i> -typ .....	enb m s insl 	[6]	—	—	—	—	—	—	—	—
» gräs-ört-typ (gråalskogor) dito (hagmarksskogor) .....	enb m enb m	—	—	—	—	—	[7]	—	—	—
<b>C. Högörtsskogor — Mooswälder mit höheren Kräutern</b>										
av <i>Geranium</i> -typ .....	enb m s insl 	[6]	—	—	—	—		—	—	—
» <i>Aconitum</i> -typ .....	enb m s insl 	—	—	—	—	—	[7] 	—	—	—
<b>Sumpskogor — Sumpfwälder</b>										
A. Mosseaktiga sumpskogor Hochmoorartige Sumpfwälder .....	—	—	—	[6]	—	—	—	—	—	—
B. Risskogsliknande sumpskogor Zwergstrauchwaldähnliche Sumpfwälder .....	—	—	—	[10]	—	—	—	—	—	—
C. Kärraktiga sumpskogor Niedermoorartige Sumpfwälder .....	—	—	—	[5]	—	—	—	—	—	—

## Förkortningar — Abkürzungen:

- enb 1 = lavtäckte nästan utan mossinslag — Flechtendecke fast ohne Mooseinschlag.  
 enb m = mosstäckte nästan enbart av skogsmossor — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen.  
 m insl = inslag av skogsmossor i lavtäckten — Einschlag von Waldmoosen.  
 s insl = » » sumpmossor — Einschlag von Sumpfmossor.  
 l insl = » » lavar i mosstäckten — Einschlag von Flechten.

fattning uppträda på något fuktighetsbetonade, brunjordsliknande jordmåns-typer.) Även mellan de till järnpodsolmarker bundna skogstyperna kunna vissa gradationer i fuktighetstillpassningen skönjas. Sålunda äro lavskogar och risskogar på järnpodsol av den topografiska belägenheten att döma bundna till något torrare ståndorter än flertalet lågörtsskogar och alla högörtsskogar med denna markprofil.

I övrigt må hänvisas till vegetationskartorna över mina stora undersökningsområden: Kulbäckslidens och Svartbergets försöksparker (se TAMM & MALMSTRÖM 1926, MALMSTRÖM 1931, s. 23) och Grankottaliden inom kronoparken Örlandet, block II (MALMSTRÖM & MALMGÅRD 1932), av vilka det framgår hur olika skogstyper fördela sig på marken.

**Sambandet mellan skogstyp och näringstillgång.** Den näring växtligheten på en plats hämtar ur marken kommer:

- a. från växtplatsens mineralgrund,
- b. från omgivande marker med därifrån kommande vatten och i vissa fall genom stoffflykt,
- c. från växt- och djurliv, särskilt från multnande avfall i förna och humuslager.

För att få någon uppfattning om huru olika skogstyper uppträda i förhållande till *växtplatsens mineralgrund* har på platser med olika skogssamhällen *basmineralindex* (se s. 48) bestämts, dels i rostjord resp. brunjord, dels i underlag, d. v. s. en av jordmånsprocesser föga påverkad horisont. Provet från underlaget har oftast hämtats 50—60 cm under markytan. De erhållna värdena ha sammanställts i diagram 2.

I diagrammet skönjes intet *enkelt samband* mellan skogstyp och basmineralindex. Lavrika skogar och risskogar uppträda på ungefär lika marker med hänsyn till basmineralindex som lågörtsskogar och flertalet högörtsskogar.

Resultatet, vilket överensstämmer med av J. E. WRETLIND (1934, 1935) inom Malå tidigare gjorda iakttagelser, överraskar knappast, om man vet att de olika skogstyperna ha ganska jämn utbredning inom länet och att, om man undantar fjälltrakterna och fyllitområdena etc., berggrunden har tämligen likartad sammansättning och de lösa jordlagren därför föga variera mineralogiskt. Flertalet höga basmineralindex-tal i diagrammet motsvara platser i eller nära fjällregionen. — Jmf. även TAMM & WADMAN 1945, s. 63 och B. EKLUND 1943.

Då man reser genom övre Norrland med blicken öppen för dess naturförhållanden, kan man icke undgå att lägga märke till att de artrikaste och växtligaste skogarna träffas på ställen, där det finnes en stor tillgång på rörligt vatten, kommande från *längre* fastmarkssluttningar eller från fast-

Diagram 2. Skogstypernas fördelning efter basmineralindex (se TAMM 1934 b) hos växtplatsens mineralgrund.  
Verteilung der Waldtypen nach dem Basenmineralindex (s. TAMM 1934 b) des Mineralbodens.

	Rostjord, resp. brunjord Rosterde bzw. Braunerde										Underlag, ofta 50 cm under markytan Unterlage, oft 50 cm unter der Boden- oberfläche											
	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—24.9	25.0—29.9	30.0—34.9	35.0—39.9	40.0—44.9	45.0—49.9	50.0—54.9	5.0—9.9	10.0—14.9	15.0—19.9	20.0—24.9	25.0—29.9	30.0—34.9	35.0—39.9	40.0—44.9	45.0—49.9	50.0—54.9	55.0—59.9	60.0—69.9
<b>Lavskogar — Wälder mit Flechtendecke</b>																						
av <i>Arctostaphylos</i> -typ .....	enb 1																					
» <i>Calluna</i> -typ .....	m insl																					
» <i>Empetrum</i> -typ .....	m insl																					
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ .....	m insl																					
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ .....	m insl																					
<b>Mossrika skogar — Wälder mit Wald- moosdecke</b>																						
<b>A. Risskogar — Mooswälder mit Zwerg- sträuchern</b>																						
av <i>Calluna</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Empetrum</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ .....	enb m																					
<b>B. Lågörtsskogar — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</b>																						
av <i>Cornus</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Majanthemum</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Cornus-Dryopteris</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Dryopteris</i> -typ .....	enb m																					
» gräs-ört-typ (gråalskogar) .....	enb m																					
dito (hagmarksskogar) .....	enb m																					
<b>C. Högörtsskogar — Mooswälder mit höheren Kräutern</b>																						
av <i>Geranium</i> -typ .....	enb m																					
» <i>Aconitum</i> -typ .....	enb m																					

Förkortningar se diagram. 1 — Abkürzungen siehe Diagramm 1.

Diagram 3.

Humuslagrets pH i olika skogstyper.  
pH der Humusschicht in verschiedenen Waldtypen.

	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0-5.1	5.2-5.3	5.4-5.5	5.6-5.7	5.8-5.9	6.0-6.1	6.2-6.3	6.4-6.7	
<b>Lavskogar — Wälder mit Flechten- decke</b>																									
av <i>Arctostaphylos</i> -typ																									
» <i>Calluna</i> -typ																									
» <i>Empetrum</i> -typ																									
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ																									
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ																									
<b>Mossrika skogar — Wälder mit Waldmoosdecke</b>																									
<b>A. Risskogar — Mooswälder mit Zwergsträuchern</b>																									
av <i>Calluna</i> -typ																									
» <i>Empetrum</i> -typ																									
» <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ																									
» <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ																									
<b>B. Lågörtsskogar — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</b>																									
av <i>Cornus</i> -typ																									
» <i>Majanthemum</i> -typ																									
» <i>Cornus-Dryopteris</i> -typ																									
» <i>Dryopteris</i> -typ																									
» gräs-ört-typ (gråalskogar)																									
ditto (hagmarksskogar)																									
<b>C. Högörtsskogar — Mooswälder mit höheren Kräutern.</b>																									
av <i>Geranium</i> -typ																									
» <i>Aconitum</i> -typ																									

Förkortningar se diagram 1 — Abkürzungen siehe Diagramm 1.

marker med *rikare* bergarter, sådana som grönsten, lerskiffer och kalksten. Att detta vatten har ett så märkbart gynnsamt inflytande på växtligheten torde knappast kunna bero på något annat än att det under sitt framrinnande har fått en högre halt av ämnen med näringsfysiologisk betydelse än vad vatten som kommer från kortare sluttningar eller geologiskt fattigare områden plägar ha (se HESSELMAN 1917, s. 399—404, där denna sak ingående diskuteras).

Huru mycket näring, som genom vattnet från omgivande marker tillföres växtligheten på en plats, är svårt att närmare fastställa. Eftersom nederbördsförhållandena starkt influera på näringens koncentration och eftersom vattnet kan förnyas olika fort till följd av olika rörelsehastighet, är det icke nog med att analysera vatten vid ett enda tillfälle. Det erfordras tvärtom långvariga serieobservationer. Sådana ha icke blivit gjorda.

*Aconitum*-skogar och skogar med »kalkväxter», sådana som blåsipppa och vissa orchidéer, kunna säkerligen oberoende av sin sociologiska grundtyp tagas som indikatorer på jämförelsevis kalkrik mark. I vad mån skogstypen för övrigt kan indicera förekomst av *ett visst* mineralämne i marken har icke studerats i samband med denna undersökning.

För att få en översikt över sambandet mellan skogstyp och *humuslagrets beskaffenhet*, särskilt dess halt av växtnäring, har i ett antal streckdiagram sammanställts data rörande pH, humushalt och halt av ammoniumkloridlöslig kalk ( $\text{CaO}_{\text{sol}}$ ), fosforsyra, totalkväve och kali i humusprov från undersökta platser inom länet. Humuslagrets typ har i regel varit *klar råhumus* (= mår), men i en del fall, såsom i högörtsskogar och i vissa lågörtsskogar, *mullartad råhumus*. Där ett F-skikt har kunnat urskiljas hänföra sig de meddelade analysiffrorna till prov ur detta skikt.

Diagram 3 visar att *surhetsgraden* i humuslagret är ganska lika i lavskogar och i risskogar, med pH-värden liggande mellan 3,4 och 4,5. I lågörtsskogar och högörtsskogar ligga värdena i genomsnitt betydligt högre, men variationen är stor (3,8—6,7), och prov från *Cornus*- och *Majanthemum*-skogar ha givit värden som föga skilja sig från lav- och risskogarnas.

Diagram 4 över *humushalten* i humuslagret, bestämd som glödförlust, visar de högsta värdena inom risskogar samt *Cornus*- och *Majanthemum*-skogar. Inom andra skogstyper varierar humushalten mycket. Att prov från lavskogar ofta äro humusfattiga beror på att humuslagret inom dylika skogar vanligen är mycket tunt ( $\frac{1}{2}$ —2 cm). Det blir därför svårt att insamla provet utan att mineraljord följer med som förorening. Prov med *låg* humushalt från högörtsskogar och vissa lågörtsskogar (speciellt *Dryopteris*-skogar) härstamma som regel från ett mullartat humuslager, där mineraljord ingår, tillförd bl. a. genom dagmaskars verksamhet.

Diagram 4.

Humushalten (bestämd som glödförlust) och ammoniumklorid-  
Der Humusgehalt (bestimmt als Glühverlust) und ammoniumchlorid-

		Humushalt i % — Der Humusgehalt in %															
		21—25	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50	51—55	56—60	61—65	66—70	71—75	76—80	81—85	86—90	91—95	96—100
<b>Lavskogar — Wälder mit Flechtendecke</b>																	
av	<i>Arctostaphylos</i> -typ	enb 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Calluna</i> -typ	{ enb 1 m insl s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Empetrum</i> -typ	{ enb 1 m insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ	{ enb 1 m insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Vaccinium myrtillus</i> -typ	{ enb 1 m insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Mossrika skogar — Wälder mit Waldmoos- decke</b>																	
<b>A. Risskogar — Mooswälder mit Zwergsträuchern</b>																	
av	<i>Calluna</i> -typ	{ 1 insl enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Empetrum</i> -typ	{ 1 insl enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ	{ 1 insl enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Vaccinium myrtillus</i> -typ	{ 1 insl enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>B. Lågörtsskogar — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</b>																	
av	<i>Cornus</i> -typ	{ 1 insl enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Majanthemum</i> -typ	enb m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Cornus-Dryopteris</i> -typ	{ enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Dryopteris</i> -typ	{ enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	gräs-ört-typ (gråalskogar)	enb m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	dito (hagmarksskogar)	enb m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>C. Högörtsskogar — Mooswälder mit höheren Kräutern</b>																	
av	<i>Geranium</i> -typ	{ enb m s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»	<i>Aconitum</i> -typ	{ enb sl s insl	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Förkortningar se diagram 1 — Abkürzungen siehe Diagramm 1.





Diagram 5.

Totalkväve ( $N_{tot}$ ), fosforsyra ( $P_2O_5$ )

Gesamtstickstoff ( $N_{tot}$ ), Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) und Kali ( $K_2O$ ) der Humusschicht in verschie-

	$N_{tot}$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	8.0—8.9	9.0—9.9	10.0—10.9	11.0—11.9	12.0—12.9	13.0—13.9	14.0—14.9	15.0—15.9	16.0—16.9	17.0—17.9	18.0—18.9	19.0—19.9	20.0—20.9	21.0—21.9	22.0—22.9	23.0—23.9	24.0—24.9	25.0—25.9	26.0—26.9	27.0—27.9	28.0—28.9	29.0—29.9	30.0—33.9	34.0—37.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>Lavskogar — Wälder mit Flechtendecke</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Arctostaphylos</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb l</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb l</td><td> </td><td></td><td></td><td>  </td><td>   </td><td></td><td>  </td><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>m insl</td><td></td><td> </td><td></td><td>  </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb l</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>m insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>  </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb l</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>m insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb l</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>m insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb l																										enb l																										m insl																										s insl																										enb l																										m insl																										enb l																										m insl																										enb l																										m insl																																																																													
enb l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb l																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
m insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>Mossrika skogar — Wälder mit Waldmoosdecke</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>A. Risskogar — Mooswälder mit Zwergsträuchern</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Calluna</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td> </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td>  </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td>  </td><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td>  </td><td> </td><td> </td><td></td><td></td><td> </td><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td> </td><td></td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td> </td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td> </td><td></td><td>   </td><td> </td><td>  </td><td>  </td><td> </td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td> </td><td></td><td>   </td><td> </td><td>  </td><td>  </td><td> </td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td> </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td> </td><td></td><td>   </td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td> </td><td>  </td><td>   </td><td>   </td><td>[10]</td><td>[7]</td><td>   </td><td>   </td><td>   </td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td> </td><td> </td><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>  </td><td></td><td></td><td></td><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m					[10]	[7]																				s insl																									
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m					[10]	[7]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Empetrum</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																																																																																																							
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Vaccinium vitis idæa</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																										l insl																										enb m																										s insl																																																																																																							
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Vaccinium myrtillus</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								l insl																										enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																			
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>B. Lågörtsskogar — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Cornus</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>l insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								l insl																										enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																			
l insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Majanthemum</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Cornus-Dryopteris</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																													
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Dryopteris</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																													
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av gräs-ört-typ (gråalskogar) ...	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																										enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																													
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
dito (hagmarkskogar)	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<b>C. Högörtsskogar — Mooswälder mit höheren Kräutern</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Geranium</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																													
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
av <i>Aconitum</i> -typ .....	<table border="0"> <tr> <td>enb m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>s insl</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																								enb m																										s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																													
enb m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
s insl																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Förkortningar se diagram 1 — Abkürzungen siehe Diagramm 1.



Diagrammen 4—5 visa halterna i humuslagret av de för växterna viktiga ämnena *kalk*, *kväve*, *fosforsyra* och *kali*, uttryckta i delar per tusen viktsdelar humus (glödförlust). Halterna växla betydligt inom samma skogstyp, men vissa *genomsnittliga* skillnader framträda mellan olika skogstyper. Kalk- och kväve-halterna variera mest. Fosforsyre- och kalihalterna variera vida mindre. De största genomsnittliga skillnaderna i halterna skogstyper emellan finner man vid jämförelse av lavskogar och risskogar å ena sidan och högörtsskogar å den andra. Lågörtsskogar inta en mellanställning. Lavskogarnas och risskogarnas humuslager äro anmärkningsvärt lika med hänsyn till halterna av ifrågakvarande ämnen.

### *Diskussion*

Bland olika markegenskaper visar markens vattenföring sådan den framgår av markprofiltypen det klaraste sambandet med skogstypen, ett resultat, som väl överensstämmer med vad som tidigare framförts av TAMM & WADMAN (1945, s. 59).

Sambandet mellan skogstyp och näringstillgång är däremot som regel mycket svårare att överblicka. Detta beror på att allt som har med skogssamhällets näringsförsörjning att göra är så komplicerat och svåranalyserat. Näringskällorna äro många och av olika slag. De kunna endast utnyttjas när det är lämplig fuktighet och syretillgång i marken. Därför påverkas näringshushållningen av markvattnets rörlighet liksom av nederbördens mängd och fördelning. En ständigt flödande ström av syrerikt grundvatten kan ge skogssamhället en rik näringsförsörjning, fastän koncentrationerna av växtnäringsämnen i vattnet hålla sig låga. Dessutom befordras den kemiska vittringens intensitet av att jorden ständigt är genomfuktad.

Näringsutbudet på en plats är betingat dels av primära ståndortsförhållanden, d. v. s. geologien, hydrologien etc., dels av sekundära ståndortsfaktorer, som sammanhånga med förnafall och humusbildning och därigenom med skogshistoria och markbiologi.

Även inom mineralogiskt ensartade områden, sådana som Kulbäckslidens försökspark ovan marina gränsen, finner man som regel ett flertal olika skogstyper. Eftersom markens direkt geologiskt betingade näringsinnehåll här knappast kan tänkas variera annat än inom tämligen trånga gränser, förefaller det som om utbildningen av olika skogstyper framför allt stode i samband med de på platsen rådande hydrologiska förhållandena. Dessa ha dock betydelse icke endast för fuktighetstillståndet utan även för växternas möjlighet att utnyttja markens geologiskt betingade näringsinnehåll. Vissa högörts- och lågörtsskogar (t. ex. *Aconitum*-skogar och vissa varianter av *Geranium*- och *Dryopteris*-skogar) pläga vara bundna till topografiskt eller petrografiskt eller både topografiskt

och petrografiskt mera gynnade platser, vilket tyder på att de indicera bättre näringstillgång. Humusen i dessa skogars humuslager är också vanligen rikare på kalk, fosforsyra och kali liksom på kväve än humusen i lavskogars och risskogars humuslager.

Utbudet av kväve och andra viktiga näringsämnen bestämmes av ståndortens tillstånd under inverkan av sekundära likaväl som av primära ståndortsfaktorer och förblir icke lika ens under en skogsgenerations hela liv. Växlingarna återspeglas i de olika tillståndsformerna av en och samma skogstyp.

Såsom närmare är beskrivet i kap. 3 inträda inom varje skogstyp en rad ändringar så snart dess jämvikt störes. Efter kraftiga störningar med hastigt förlopp bli reaktionerna mycket starka, såsom visas bl. a. av att nitratväxter uppträda. Från ett sådant, vanligen kortvarigt, starkt rörligt stadium går utvecklingen mot jämvikt. Av största betydelse är att denna utveckling mot jämviktsstadiet länkas in i sådana banor, att näringsutbudet för växterna icke äventyras. En av de viktigaste förutsättningarna härför är att förna-produktionen blir riklig och av lämplig sammansättning, så att den kan underhålla en livlig humusbildning av bästa möjliga typ. Om skogssamhället får nog kvävenäring eller icke beror till en mycket väsentlig del på detta (se HESSELMAN 1937, där denna fråga ingående behandlas).

En av skogstypsforskningens viktigaste uppgifter måste därför vara att särskilt studera skogstypernas olika tillstånd och motsvarande ändringar av näringsnivån och att söka hållpunkter för att bedöma om utvecklingen inom en skogstyp kan få fortsätta eller bör brytas av. Vidare böra rötternas (icke minst trädrötternas) läge i marken eller de djup, till vilka de tränga ned, beaktas. Detta kan nämligen vara av betydelse för bedömandet av hur de olika skikten i marken näringseko-logiskt utnyttjas.

## Kap. 5. Om skogstypens praktiskt skogliga användning

Inom skogsbruket ha skogstyperna fått användning framför allt som enheter vid biologisk klassificering av skogar och som behandlingstyper med hänsyn till beståndsvård och föryngring. I Finland och vissa andra länder ha de också använts som indikatorer för bedömning av markens bonitet eller produktionsförmåga.

När i det följande omdömen ges om skogstypernas värde för dessa olika ändamål, utgå de närmast från förhållandena inom Västerbottens län.

**Skogstypen som klassificeringsenhet.** Inom skogsskötseln och andra grenar av skogsbruket, t. ex. skogsindelningen, är det av stor betydelse att ha tillgång till enkla beteckningar för att kunna karakterisera skogssamhällen, likvärda med hänsyn till botanisk sammansättning och vissa biologiska egenskaper. Sådana beteckningar avse skogstyperna att vara. Tidigare hade man icke något annat sätt att biologiskt karakterisera skogssamhällen än genom att göra upp listor på markväxter. Men skogstypen ger, urskild på lämpligt sätt, ett fullständigare uttryck för skogssamhället som biologisk enhet.

**Skogstypen som behandlingstyp.** Eftersom bestånd av en och samma skogstyp pläga förete likartade utvecklingstendenser och analoga reaktioner efter ingrepp av samma eller ungefär samma slag, ha skogstyperna mer och mer fått användning som behandlingstyper. Vilka dessa tendenser och reaktioner äro ha redan berörts i samband med diskussionen om skogstypens ändringar.

Skogstypen är ett *samlad uttryck* för alla växtplatsens ståndortsfaktorer verkande under konkurrensens hårda tryck, och det är fördenskull ofta svårt att i detalj avgöra, vilken ståndortsfaktor som i ett visst fall har haft den största betydelsen för skogstypens utformning (se kap. 4).

Skogstypen har fått betydelse som behandlingstyp, dels allmänt och dels speciellt.

Den *allmänna betydelsen* ligger däri, att man genom inträngandet i skogstypens väsen har fått en säkrare utgångspunkt än tidigare för att bedöma villkoren för trädens växt i skogen och deras utveckling efter olika skogliga ingrepp. Även ha genom kännedomen om skogstypens olika tillstånd förnyingsbetingelsernas variationer blivit mera förstälige.

För trädens växt och produktion är exempelvis kvävenäringstillgången mycket betydelsefull. För att hålla den uppe på en god nivå fordras bl. a. riklig tillförsel av multnande växtmaterial av lämpligt slag. Vid skötseln av skogar bör man därför icke försumma att tänka på förnaproduktionen<sup>1</sup>. Bestånden böra icke tanklöst glesas ut och träd, som lämna god förna, d. v. s. särskilt lövträd, icke missgynnas. Många lövträd ha också som redan nämnts den stora fördelen att vara mera djuprotade än barrträd, särskilt granen, varför de kunna hämta näring ur ett mäktigare skikt i marken än dessa.

Genom planlösa gallringar under längre tid (plockhuggningar) inträder till följd av utglesningen lätt en sänkning av näringsnivån på grund av en olycklig samverkan av dåligt förnafall och rotkonkurrens. Det uppstår härigenom en utveckling, som i extremfall kan leda till vad WRETTLIND för tallhedar benämnt »heddegeneration» (se WRETTLIND 1931, s. 266; ROMELL & MALMSTRÖM

<sup>1</sup> Olika förnors kemiska sammansättning liksom förnafallets storlek i skogar ha varit föremål för talrika undersökningar. Här må blott nämnas: EBERMAYER 1876, HESSELMAN 1926, GLÖMME 1928, ROMELL 1939, KNUDSEN & MAURITZ-HANSSON 1939, MORK 1942 o. 1946, LINDBERG & NORMING 1943, C. M. MÖLLER 1945 och ANDRÉ 1947.

1945; C. O. TAMM 1947, s. 66—83). Samtidigt bli föryngringsvillkoren sämre. Nyinkomna plantor få svårt att utvecklas i konkurrens med kvarvarande äldre träd. Den successiva minskningen av näringsförrådet kan leda till att plockhuggna skogar även framdeles ha svårt att föryngras, t. o. m. om man tillgriper kalhuggning, som nedbringar rotkonkurrensen till ett minimum.

Kännedomen om skogstypens väsen har också givit oss större möjligheter att avgöra, i vilka fall exempelvis blädning bör tillgripas som avverknings- och föryngringsform och i vilka fall kalhuggning är lämpligast.

*Blädning* kan genom de upprepade smärre huggningsingreppen tänkas vara bl. a. ett medel att vidmakthålla och förbättra ett marktillstånd. Blädning har emellertid visat sig berättigad endast på sådana platser, där närings- och fuktighetsförhållandena äro särskilt gynnsamma, t. ex. på grund av livlig tillrinning från sidorna eller på grund av att de klimatiska förhållandena gynna en god typ av humusbildning. Avgörande är nämligen om närings- och fuktighetsförhållandena i marken kunna hållas så goda, att konkurrensen från kvarvarande äldre träd aldrig hindrar plantorna i blädningssluckor från att utvecklas gynnsamt<sup>1</sup>.

*Kalhuggning* åstadkommer en effektiv ändring av marktillståndet och nedbringar rotkonkurrensen från den äldre vegetationen under den tid föryngring skall ske. Genom kalhuggning stimuleras omsättningen i humuslagret (varigenom utbudet av växtnäring blir rikare) och samtidigt sjunker humuslagret ihop och spricker (varigenom grobäddsförhållandena för skogsfröet förbättras). Genom allt detta (ev. i förening med verkningar av bränning, markbehandling etc.) skapas förutsättningar att få upp ett nytt bestånd av god beskaffenhet. Kalhuggning torde vara det enda riktiga systemet vid föryngringshuggning av skogar, där humuslagret är av mindre god typ, t. ex. urskogstade skogar och skogar som växa på torra och fattiga marker, särskilt i klimatiskt mera ogynnsamma lägen.

Genom kännedomen om skogstypen (skogssamhället) och dess olika stadier förstå vi nu mycket lätt, att skogar i jämviktsstadium äro påfallande svår-föryngrade. Jämsides med att skogstypen övergår i ett labilare stadium, vilket innebär att näringsbristen temporärt gör sig mindre gällande, ökar föryngringsvilligheten, förutsatt naturligtvis att frö finnes och att varken groningen eller plantans utveckling hindras av för låg temperatur, för låg fuktighet eller ljusbrist (se MORK 1933, TIRÉN 1934).

Om man utgår från växtsamhället och växtbetingelserna inom detsamma, inser man också lätt, vilka stora vanskligheter som alltid äro förknippade

<sup>1</sup> I tidigare diskussioner om återväxtförhållandena i blädningssluckor har man som regel nästan enbart fäst sig vid *ljusstillgången*, d. v. s. hur plantornas behov av ljus blir tillgodosett i luckorna (se exempelvis ÖRTENBLAD 1894).

med att avgöra, då ett träd eller vissa träd i samhället visa bättre växt än de övriga, om detta sammanhänger med arvsanlagen eller endast med att slumpen gjort att trädet eller träden fått en bättre start. Träd, vilka ha fått en bättre start, få nämligen ofta i fortsättningen ett övertag i konkurrensen och hindra härigenom granträden i deras utveckling. Genom detta kunna dessa förväxande träd själva framstå som ett slags »plusträd».

Bland nordsvenska huvudgrupper av skogstyper ha i synnerhet lavskogen (tallheden) och sumpskogen i skoglig litteratur och i det praktiska skogsbruket blivit diskuterade och fått *speciell* användning som *behandlingstyper*. Dessa två huvudtyper äro ju också de mest särpräglade samtidigt som de ofta erbjuda stora skogliga svårigheter.

#### *Lavskogar*

Lavskogar uppträda på mycket olika slags marker, för det mesta torra eller mineralogiskt svaga. I senare fallet kunna markerna växla från torra till fuktiga. Lavskogen visar sålunda ett sällsynt gott exempel på hur olika kombinationer av skilda faktorer kunna ge upphov till sociologiskt och biologiskt likartade typer.

Utmärkande för lavskogarna, bortsett från artsammansättningen, är att humuslagret vanligen är anmärkningsvärt tunt och föryngringsbetingelserna säregna. Ofta äro bestånden glesa och ha svag tillväxt.

Beståndsvård och föryngring i lavskog har i vårt land diskuterats framför allt av HOLMGREN (1914, s. 317), HESSELMAN (1917) och WRETLIND (1924, 1931 och 1934) samt senast av HOLMBÄCK & MALMSTRÖM (1947).

Enligt modern uppfattning böra lavskogsbestånden i görligaste mån hållas slutna ända fram till den tidpunkt, då föryngring skall inledas. Det är viktigt för att icke förnaperproduktionen skall bli för låg. Då beståndet är moget att avverkas, göres en inledande föryngringshuggning, varvid beståndet kraftigt glesas ut. Huggningen verkar som en gödsling (dock endast som en tillfällig sådan) troligen mest för att de avverkade trädens rötter med sina mykorrhizor dödas och multna, så att bl. a. deras kväve frigöres. Efter utglesningen få också nedbrytningsprocesserna i humuslagret bättre villkor. Genom huggningens gödslande verkan och den minskade konkurrensen börja kvarvarande äldre träd att växa bättre, många förut oväxtliga plantor få nytt liv, och plantor uppkomna efter huggningen få goda utvecklingsmöjligheter, så framt de ej — såsom tyvärr ofta händer — skadas av snöskytte (*Phacidium infestans*) och andra svampar eller av insekter etc. Efter föryngringshuggningen följer *fullständig avverkning* av överbeståndet, så snart besåningen kan anses tryggad. Se vidare HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947.

Lyckas man icke få in nöjaktig föryngring, medan huggningsreaktionerna ännu äro verksamma, blir det sedan avsevärt svårare att på naturlig väg få marken tillfredsställande föryngrad.

Ikke sällan ha som medel att ge marker med lavskog bättre produktionsbetingelser föreslagits *speciella markförbättringsåtgärder*, såsom gödsling med kväverik torv, markbearbetning och bevattning (se HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947). Sådana åtgärder kunna åstadkomma en viss förbättring, men verkningarna bruka icke hålla sig länge utom efter bevattning, som dock sällan kan komma i fråga i praktiken.

#### *Mossrika skogar*

Risskogar och lågörtsskogar av *Cornus*- och *Majanthemum*-typerna höra hemma på tämligen torra till fuktiga marker, men övriga lågörtsskogar liksom högörtsskogarna på friska till fuktiga marker, ofta tydligt influerade av tillrinning från sidorna.

Mossrika skogar ha vanligen ett betydligt mäktigare humuslager än lavskogar, och föryngringsbilden blir härigenom som regel en annan.

Då ett mäktigt humuslager vanligen utgör en dålig grobädd, är det ofta redan därför svårt att i mossrika skogar få upp nya plantor innan humuslagret har blivit tunnare. I vissa fall blir humuslagret tunt nog utan annan åtgärd än huggning (helst kalhuggning), men i många fall behövs även bränning (eller andra ingrepp med liknande verkan, t. ex. kloratbehandling) och markberedning. Detta gäller särskilt inom klimatiskt mera ogynnsamma områden, d. v. s. inom Västerbottens län områden belägna 250 m ö. h. och högre. Sådana åtgärder (kalhuggning, bränning, markberedning etc.) ha ju också sedan länge rekommenderats och med framgång prövats för mossrika skogar såväl i Norrland (se exempelvis ÖRTENBLAD 1894, HOLMGREN 1914, HESSELMAN 1917 b, LINDBERG 1915, BERG 1918, 1929, KALLIN 1926, WRETLIND 1924, 1932, ENEROTH 1931—34, HOLMGREN & TÖRNGREN 1932, WELANDER 1938, EKLUND & HUSS 1946, TIRÉN 1946, 1948) som i Norge (se bl. a. EIDE 1926, OPSAHL 1945).

För mossrika skogsmarker, som blivit kalhuggna och ev. brända, är det av stor betydelse liksom då det gäller lavskogsmarker, vilka utsatts för liknande behandling, att de tämligen snart komma under föryngring (se TIRÉN 1941, 1946, s. 278). Ju längre föryngringstiden är, desto mera svårföryngrade pläga markerna bli. Detta hänger framför allt samman med att de gödslingseffekter, som uppstå i samband med kalhuggningen och bränningen, äro starkast i början och sedan successivt mattas av.

Vid skötseln av mossrika skogar, särskilt av risskogstyp på torrare mark, är det av stor betydelse att förnaproduktionen icke blir för låg. Utglesas



sådana skogar kraftigt — med minskad förnaproduktion till följd — få kvarvarande träd ofta sämre växt och mossorna i mosstöcket ersättas delvis av lavar. Risskogen övergår sålunda till en m. el. m. lavskogsliknande typ.

Någon motsvarande markdegeneration behöver knappast befaras inom mossrika skogar på näringsrikare och fuktigare marker, t. ex. *Dryopteris*-skogar och högörtsskogar; åtminstone icke inom Västerbottens län.

Flertalet av de ur skoglig synpunkt gynnsammaste mossrika skogstyperna äro för sin produktivitet beroende av vattentillrinning från sidorna. Man bör därför söka bevara vattentillförseln och icke tanklöst dika bort den, såsom tyvärr emellanåt har skett.

### *Sumpskogar*

Av sumpskogar ha urskilts tre huvudtyper, vilka skilja sig hydrologiskt och biologiskt starkt från varandra.

De mosseaktiga sumpskogarna stå rismossarna mycket nära. De äro i regel näringsfattiga och deras humuslager kan kapillärt upptaga och kvarhålla mycket vatten. De kunna på grund av sin näringsfattigdom och den torvartade humusens stora vattenkvarhållande förmåga föga förbättras enbart genom dikning.

De risskogsliknande sumpskogarna stå risskogar med vitmossinslag mycket nära, men sumpmossorna äro rikligare och humuslagret mer torvartat. De kunna förbättras genom dikning i förening med kalhuggning, och de övergå efter sådana åtgärder till risskogar.

De kärraktiga sumpskogarna ha till följd av de rika tillflöden de mottaga från omgivande fastmarker som regel god näringstillgång i det torvartade humuslagret. Efter dikning kan produktionen bli avsevärt förbättrad. Dessa sumpskogar övergå då ofta till lågörts- eller högörtsartade skogar.

**Skogstypen som uttryck för markens bonitet.** Skogstypen har som bekant i somliga länder fått användning som mått på markens bonitet eller produktionsförmåga. För sådan användning torde skogstyperna icke vara särskilt lämpade inom Västerbottens län. Visserligen finner man vid granskning av Riksskogstaxeringens bonitetssiffror för olika skogstyper, att vissa typer, t. ex. högörtsskogar och *Dryopteris*-skogar, genomsnittligt äro vida bättre än exempelvis lavskogar och risskogar, men variationen inom en och samma typ är anmärkningsvärt stor. Genomgående finner man också att inom alla skogstyper boniteten försämras med stigande höjd över havet.

Orsakerna till de stora växtlighetsvariationerna inom en och samma skogstyp på ungefär lika höjd över havet kunna säkerligen vara många, men den viktigaste torde vara, att beståndens skogliga historia kan ha varit

så olika, vilket inverkat på förnaproduktionen, det markbiologiska tillståndet och rotdjupet. (Se även PETRINI & TAMM 1922; ENEROTH 1931, s. 113 och TAMM 1940.)

## Kap. 6. Förslag till skogstypsschema för praktiskt skogliga behov i övre Norrland

Det torde ligga utanför möjligheternas gräns att åstadkomma ett skogstypsschema för övre Norrland, som kan tillfredsställa allas önsknings- eller behov.

Följande skogstypsschema har gjorts upp med hänsyn framför allt till två nödvändiga grundsatser för ett praktiskt brukbart system: typerna skola vara lätta att känna igen och de skola ha ett uppenbart skogligt värde genom att ge uttryck för vissa mera påtagliga ekologiska samband.

Schemat omfattar fem huvudtyper. Var och en av dem har uppdelats i varianter efter markbetäckningen, men på sådant sätt att dessa i görligaste mån samtidigt skola kunna ge upplysningar om i första hand markfuktigheten och i andra vissa näringsförhållanden.

### Lavskogstyper (L)

lavtäcke av nästan enbart lavar (l)	lavtäcke m. inslag av friskmarksmossor (skogsmossor) (m)	lavtäcke m. inslag av sumpmossor (s)
<i>skarpa lavskogar</i> (Ll)	<i>lavskogar</i> (Lm)	<i>lavskogar m. sumpmossor</i> (Ls)

En ytterligare uppdelning av lavskogarna torde endast i undantagsfall vara motiverad. Om en sådan skulle behövas, kan den göras exempelvis efter det förhärskande riset. — En skarp lavskog med ljungetecknas L l (ljung) o. s. v.

### Risskogstyper (R)

mosstäcke m. inslag av lavar (l)	mosstäcke av enbart friskmarksmossor (skogsmossor), väl (m) — svagt (u) utbildat	mosstäcke m. inslag av sumpmossor (s)
<i>risskogar m. lav</i> (Rl)	<i>risskogar</i> (Rm, resp. Ru)	<i>risskogar m. sumpmossor</i> (Rs)

I de flesta fall torde en ytterligare uppdelning av risskogarna vara obehövlig. Skulle emellertid en sådan visa sig vara önskvärd kan den lämpligast göras efter det förhärskande riset. Risskogar med dominerande blåbär kallas då *blåbärsskogar* o. s. v. — Vid beteckning av blåbärsskog genom bokstäver bör risskogsbeteckningen medtagas. En blåbärsskog med lavinslag betecknas sålunda R l (blåbär), en blåbärsskog med sumpmossinslag Rs (blåbär), o. s. v.

**Lågörtsskogstyper (LÖ)**

mosstäcke m. inslag av lavar (l)	mosstäcke av enbart friskmarksmossor (skogsmossor), väl (m) — svagt (u) utbildat	mosstäcke m. inslag av sumpmossor (s)	
<i>lågörtsskogar m. lav</i> (LÖl)	<i>lågörtsskogar</i> (LÖm, resp. LÖu)	<i>lågörtsskogar m. sumpmossor</i> (LÖs)	
Uppdelas inom länet lämpligen i:	<i>Cornus</i> -skogar m. lav LÖl ( <i>Cornus</i> )	<i>Cornus</i> -skogar LÖm ( <i>Cornus</i> ), resp. LÖu ( <i>Cornus</i> )	<i>Cornus</i> -skogar m. sumpmossor LÖs ( <i>Cornus</i> )
	<i>Majanthemum</i> -skogar m. lav LÖl ( <i>Majanthemum</i> )	<i>Majanthemum</i> -skogar LÖm ( <i>Majanthemum</i> ), resp. LÖu ( <i>Majanthemum</i> )	<i>Majanthemum</i> -skogar m. sumpmossor LÖs ( <i>Majanthemum</i> )
	_____	<i>Dryopteris</i> -skogar LÖm ( <i>Dryopteris</i> ), resp. LÖu ( <i>Dryopteris</i> )	<i>Dryopteris</i> -skogar m. sumpmossor LÖs ( <i>Dryopteris</i> )
	_____	gräs- lågörtsskogar LÖm (gräs), resp. LÖu (gräs)	_____

De anförda speciella undertyperna skilja sig sinsemellan ganska betydligt i ekologiskt hänseende.

**Högörtsskogstyper (HÖ)**

mosstäcke av enbart friskmarksmossor (skogsmossor); väl (m) — svagt (u) utbildat	mosstäcke m. inslag av sumpmossor (s)
<i>högörtsskogar</i> (HÖm; resp. HÖu)	<i>högörtsskogar m. sumpmossor</i> (HÖs)

Uppdelas i:	<i>Geranium</i> -skogar HÖm ( <i>Geranium</i> ), resp. HÖu ( <i>Geranium</i> )	<i>Geranium</i> -skogar m. sumpmossor HÖs ( <i>Geranium</i> )
	<i>Aconitum</i> -skogar HÖm ( <i>Aconitum</i> ), resp. HÖu ( <i>Aconitum</i> )	<i>Aconitum</i> -skogar m. sumpmossor HÖs ( <i>Aconitum</i> )

Även för denna huvudtyp har det visat sig lämpligt att göra en uppdelning i speciella undertyper.

**Sumpskogstyper (S)**

mosstäcke företrädesvis av rismosse-mossor	mosstäcke företrädesvis av skogssumpmossor	mosstäcke företrädesvis av kärr-mossor; väl — svagt utbildat
<i>mosseaktiga sumpskogar</i> (S moss)	<i>risskogslänkande sumpskogar</i> (SRs)	<i>kärraktiga sumpskogar</i> (S kärr)

Eftersom höjden över havet och expositionen kunna ha ett stort inflytande på skogstypens växtlighet och ståndortens mikrobiologiska egenskaper, är det av stor betydelse att jämte skogstypen ange dessa geografiska förhållanden. Önskvärt är även att skogstypens tillstånd: jämvikt eller rörligt stadium, på lämpligt sätt anges, då detta är av grundläggande betydelse för den fruktifikativa föryngringen. Skogstypens växtlighetsgrad, bestämd exempelvis som bonitet enligt T. JONSON, och beståndets ålder ha även i detta sammanhang sitt givna intresse som viktiga komplement till karakteristiken av skogstypen.

## Kap. 7. Trädslagen och deras utbredning inom länet

Inom Västerbottens län förekomma såsom vildväxande följande trädslag: tall, gran, björk, gråal, klibbal, asp, sälg, jolster, svartvide, mandelpil, alm, rönn och hägg. I regel spela endast de tre förstnämnda någon större roll i de västerbottniska skogarna, men alla utom klibbalen, mandelpilen och almen ha stor spridning inom länet.

Trädslagens utbredning har studerats under mina talrika rekognosceringsresor inom länet och med hjälp av trädslagsuppgifter å kartor, särskilt skogskartor. Dessutom har jag haft förmånen att erhålla en del fynduppgifter från skogsmän och botanister.

I samband med skogsindelningsarbeten upprättades under åren 1932—1941 inom länet ett mycket stort antal skogskartor med bl. a. trädslagsangivningar. För lappmarksdelens vidkommande äro dessa kartor så talrika att de täcka praktiskt taget all skogklädd mark utom vissa av fjällskogar intagna områden.

Det var en lockande uppgift att söka sammanställa detta sällsynt rikhaltiga kartmaterial med dess trädslagsangivningar till en trädslagsfördelningskarta över hela lappmarksdelen. En sådan sammanställning har också kommit till stånd i samarbete med skogsvårdsstyrelsen inom länet, och därvid närmast med nuvarande länsjägmästaren ANDERS JANSSON, och den framlägges här som tavla I.

Kartan tavla I redovisar tall, gran och lövträd, de sistnämnda tagna i klump, och om dessa trädslag ingå i blandning med varandra trädslagsblandningens sammansättning. För fullständighetens skull har på kartan även medtagits trädslagsfördelningen inom fjällskogsområden där skogskartor oftast saknas. Trädtecknen på Generalstabens topografiska karta ha då fått ge upplysningar om trädens utbredning.

Huvudträdslag betecknas med *färg* och inblandade trädslag med *siffror*. Siffrorna ange storleken av resp. inblandade trädslags massa uttryckt i tiondelar av hela beståndets massa (efter okulär uppskattning).

Röd färg anger att tall är huvudträdslaget,  
 blå » » » gran » » och  
 gul » » » lövträd överväga. Det är mest björk.

Siffrorna för inblandade trädslag stå alltid parvis. Står ett sifferpar på röd botten (alltså där tallen är huvudträdslaget) anger *första siffran* gran och *andra siffran* lövträd. Står sifferparet på blå botten anger första siffran tall och andra siffran lövträd. På gul botten anger första siffran tall och andra siffran gran. (Se vidare teckenförklaringen på kartan.)

Vid upprättandet av kartan ha uppgifterna från de olika skogskartorna för hand inlagts på generalstabskartor, sedan gränserna för kartområdena i detalj klarlagts. Vid uppgifternas överförande från skogskartorna, vilka vanligen äro i skalan 1:10 000, till underlagskartorna i skalan 1:200 000 eller i enstaka fall 1:100 000, var en viss generalisering ofrånkomlig, men den torde icke nämnvärt ha förändrat helhetsbilden av de verkliga förhållandena.

Utanför lappmarkerna har det icke gått att åstadkomma en liknande karta, då skogskartorna där äro för få. För länets Västerbottensdel har man därför ingen annan skoglig översiktskarta att tillgå än HESSELMANS och LUNDQVISTS karta av år 1935, som dock endast visar *barrskogens* arealfördelning.

### Tall

Den inom Västerbottens län spontant förekommande tallen torde helt tillhöra *Pinus silvestris* L. subsp. *lapponica* (Fries) Hartman; på svenska benämnd nordsvenska tallen eller lappländstallen. Denna underart skiljer sig i systematiskt hänseende från den sydsvenska tallen, subsp. *septentrionalis* Schott, *främst* genom ljusare kotte- och frövingefärg, grövre kottesköldar, men ofta också genom finare och kortare grenar, varigenom kronan blir smälare, ibland nästan cylindrisk. Stammen har tunnare tjockbark och denna sträcker sig, bortsett från å äldre träd, vanligen icke lika högt upp på stammen. Barren pläga dessutom vara styvare, bredare och kortare samt något längre kvarsittande. Se vidare SYLVÉN 1917.

Ehuru tallen inom Västerbottens län oftast uppträder i påfallande fingreniga och smalkroniga individ, förekomma dock tallar, vilka äro både grov- och vidgreniga. Detta gäller framför allt *gamla* tallar på häll- och myrmarker samt mera fritt växande tallar vid gårdar och i hagar. Grovgreniga och vidkroniga tallar förekomma emellertid även på andra ställen liksom i slutna bestånd tillsammans med fingreniga och smalkroniga tallar.

Tallen är enligt Riksskogstaxeringen näst granen länets allmännast förekommande trädslag och uppträder dels i tämligen rena bestånd, dels som element i blandskogar. Det största mera sammanhängande utbredningsområdet för tallskogar och blandskogar med dominerande tall är beläget omkring Ume- och Vindelälvarna från ungefär Inlandsbanan i nordväst till Hällnäs vid Norra stambanan i sydost. Andra större, mera utpräglade tallområden

träffas omkring Skellefteälv inom Malå, Norsjö och Jörns socknar, samt inom de södra delarna av Åsele lappmark.

De stora tallområdena skjuta talrika förgreningar mot fjällen och mot kusten, vanligen längs älvarnas dalgångar. Tallskogar följa sålunda Vindelälven ända upp mot Gautträsk sydost om Ammarfjället, Umeälven upp till Slussfors i Storumans västra ända (i spridda förekomster ända till Seimajaure i Tärna socken) och Ångermanälven med dess biflod Vojmån till Vilhelmina köping och Vojmåns järnvägsstation (i spridda förekomster till Dikanäs och Kultsjöluspen). I riktning mot kusten följa tallskogar exempelvis längs Skellefteälv, Sävarån, Umeälv, Öre och Lögde älvar.

Tall ingår dessutom som inblandning i granskogar. Detta är särskilt fallet inom mellanregionen och kustlandet.

Tallen växer på marker av de mest skilda slag vad beträffar mineralogisk beskaffenhet, struktur och fuktighet. Den är dock mest bunden till grusiga och sandiga moräner, rullstensåsar och mera grovkorniga sedimentavlagringar, alltså till marker, som i regel äro att rubricera såsom mer eller mindre torra.

Inom länets mera utpräglade granområden (se nedan) finner man tall nästan endast på myrar.

### Gran

Granen (*Picea abies* Karst.) inom Västerbottens län<sup>1</sup> är vanligen av utpräglad smalkronig typ, alltså med tämligen korta huvudgrenar, som hos äldre granar i regel hänga mer eller mindre ned utom inom kronans övre del, där de stå rakt ut eller sträva något uppåt. Denna grantyp, ofta benämnd den nordsvenska, visar sålunda ganska betydande habituella olikheter med den sydsvenska normaltypen för gran, som är mera vidkronig till följd av att huvudgrenarna äro både längre och mer utåtriktade.

Inom skogar gränsande intill fjällen och över huvud taget på större höjd träffas emellertid granar, som äro vidkroniga i sina nedre delar på grund av att lägre grenar länge sitta levande kvar och fortsätta sin tillväxt. Dessa lågt sittande grenar visa dessutom ofta stor benägenhet att slå rot, och härigenom åstadkommes i många fall en vegetativ förökning av stor betydelse för granens fortbestånd inom höjdlägeområden (se HOLMERZ & ÖRTENBLAD 1886, s. 50—51, AMINOFF 1907, s. 286 och SYLVÉN 1916, s. 48).

En grantyp med liknande kronform och med ofta rotslående grenar träffas på vindexponerade ställen vid kusten av Bottniska viken. Vid denna kust, på fjällen och på vissa andra lokaler, t. ex. grunda moränmarker, kan

<sup>1</sup> I ett nyligen utkommet arbete »The Main Varieties of *Picea Abies* (L) Karst in Europe» av B. LINDQUIST hänföres den mesta i Västerbotten förekommande granen till huvudarten *Picea Abies*. Av hans tre varieteter av *Picea Abies*: *obovata*, *germanica* och *arctica* finnas inga fynduppgifter från länet, utom en rörande var. *obovata* (se s. 293).

man emellanåt också finna granar, som helt eller delvis bilda mattor av krypande och ofta rotsläende grenar (kryp- eller mattgranar).

Liksom inom övriga delar av landet varierar i Västerbotten granens *grentyp* i hög grad. Jämte ett otal övergångs- och mellanformer förekomma alla de av N. SYLVÉN (1909) urskilda förgreningstyperna: ren kamgran, oregelbunden kamgran, borstgran, plangran, bandgran och kvastgran. Kvast- och plangranar tyckas förhärskas. Sällsynt träffas ormgran (f. *virgata* /Jacq./ Caspary).

Granen är länets kvantitativt viktigaste trädslag och förekommer från havskusten ända upp mot fjällen, helst på marker där vattentillgången av klimatiska eller topografiska orsaker är gynnsam eller där marken är finkornig och fördenskull vattenhållande. De mest utpräglade granområdena ligga mellan fjällkedjan och Inlandsbanan, på Stöttingfjället och på höjdsträckningen inom södra delarna av Malå och Norsjö socknar. Här växer granen i rena bestånd men även i blandning med lövträd, särskilt björk. Granskog går ända upp mot kalvfjället på vissa lågfjäll, men ytterst sällan är detta fallet inom länets högfjällsområden, där i stället björkskogar bilda skogsgränsen. Även inom mellanregionen och kustlandet har granen stor utbredning, framför allt i de södra delarna, där den dock oftast förekommer i blandning med tall och björk m. fl. lövträd. Rena granskogar förekomma emellertid här och var, särskilt ofta vid havskusten omedelbart innanför alskogsranden.

### Björk

Av den svenska trädformiga björken, vilken av LINNÉ hänfördes till endast en art, *Betula alba*, urskiljas numera 6 »arter» eller »underarter» (se GUNNARSSON 1925, LINDQUIST 1945). Dessa äro *Betula verrucosa* Ehrh., *B. callosa* Notö, *B. coriacea* Gunnars., *B. concinna* Gunnars., *B. pubescens* Ehrh. och *B. tortuosa* Ledeb.

*Betula verrucosa*. Vanligen högt träd med spensliga, slaka, oftast hängande smågrenar; årsskott kala, rödbruna, något glansiga, oftast med harts-prickar eller -vårtor; blad triangulära med svagt hjärtlik—brett kilformig bas, tunna, långspetsade (spetsen ofta svagt krökt åt ena sidan), *skarpt och tydligt dubbelsågade*; höstknoppar långa, spetsiga och torra (d. v. s. ej klubbiga).

*B. callosa*. Lågt träd; årsskott tätt håriga, bruna och med enstaka harts-vårtor eller -prickar; blad fasta, brett triangulära med avrundad bas, oregelbundet dubbelsågade; stambark glänsande gulvit—brun, grenbark ofta påfallande vaxröd—högröd; grenverk stelare och mera uppåtriktat än hos föregående, en karaktär som också gäller alla efterföljande.

*B. coriacea*. Medelstort träd eller buskträd; årsskott kala, rödbruna, något glansiga, stundom med harts-prickar; blad brett elliptiska eller rundade, styva och läderartade, *enkelsågade*, bladtänder korta med bred bas och ofta utböjd spets; höstknoppar korta, tjocka, trubbiga och klubbiga; stambark grå eller gråbrun, föga avflagrande, på insidan brunaktig.

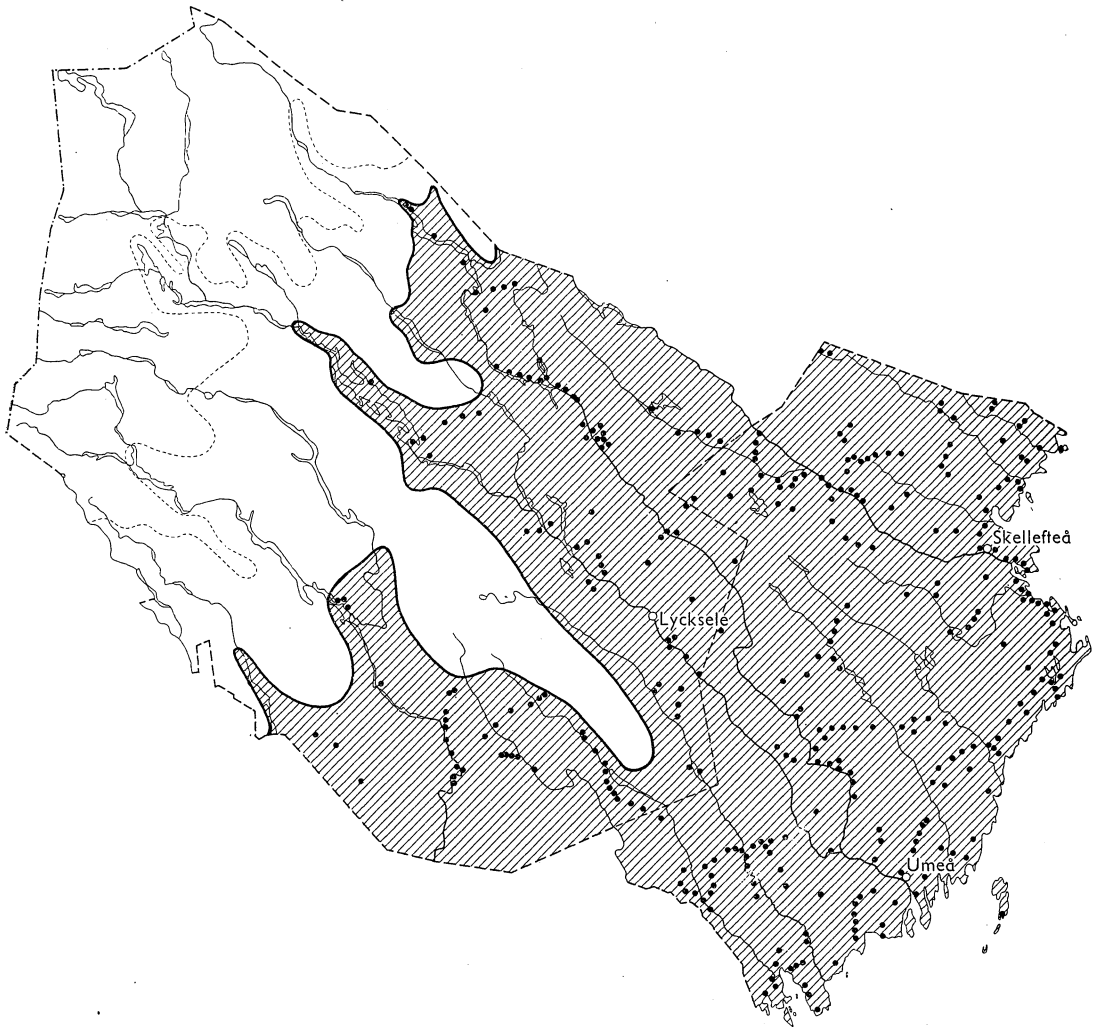


Fig. 20. Karta över utbredningen av *Betula verrucosa* inom Västerbottens län. — De svarta punkterna utmärka faktiska observationer. Snedstreckningen anger den sannolika utbredningen.

Die Verbreitung von *Betula verrucosa* im Län Västerbotten. — Die schwarzen Punkte bezeichnen wirkliche Beobachtungen. Die Schraffierung gibt die wahrscheinliche Verbreitung an.

*B. concinna*. Medelstort, ofta flerstamigt träd; årsskott kala, bruna, ej glansiga, med tämligen stora gulbruna korkvårtor; blad elliptiska, äggrunda eller rombiska, tämligen fasta (men ej läderartade), *enkelsågade*, nerverna starkt upphöjda på bladets undersida ända mot bladkanten; höstknoppar långa, spetsiga och mycket klibbiga.

*B. pubescens*. Tämligen högt träd eller buskträd; årsskott täthåriga till nästan glatta; blad elliptiska eller äggrunda, tunna, mjuka, mer eller mindre håriga



å båda sidor, *enkelsågade*, nerverna icke starkt framträdande på bladets undersida (de avtaga i styrka mot bladkanten); höstknoppar merendels korta, trubbiga och torra (d. v. s. ej klibbiga); stambark slät, lätt avflagrande, vit-brun till vit.

*B. tortuosa*. Lågt, knotigt träd med oftast starkt krokig och vriden stam; årsskott tätt ludna av långa grå- till brunaktiga hår; blad fasta, läderartade, brett äggrunda eller äggrunt triangulära med framåtriktade tänder och å båda sidor starkt framträdande bladnerv; höstknoppar relativt korta, trubbiga och torra (till något klibbiga); stam- och grenbark vitgrå till mörk-brun.

Alla dessa sex »björkarter» rymma en mycket rik formväxling, och flera av dem synas vid inbördes korsning ge en fertil avkomma, vilket gör att »art»-bestämningen ofta blir synnerligen svår. Vad beträffar *Betula coriacea*, *B. concinna* och *B. pubescens* ha dessa svårigheter visat sig vara så betydande, att jag tvungits att avstå från att söka närmare bestämma dem. De ha i stället hänförs till en gemensam artgrupp, *Betula pubescens* coll.

*Betula verrucosa* har anträffats (se fig. 20) framför allt inom kustlandet och mellanregionen, men också inom lappmarkerna öster om de stora sjöarna, med undantag av Stöttingfjällets norra partier. Den är tämligen allmän inom kustlandet och mellanregionen. Så är dock ej fallet inom lappmarkerna, om den också inom vissa lappmarkssocknar, t. ex. Malå, Sorsele och Åsele, knappast kan kallas sällsynt.

Denna björkart är företrädesvis bunden till torra, solöppna platser, där den emellertid sällan bildar rena bestånd, utan förekommer mest som inblandning i tallskogar, helst på blockmarker i sydexponerade lägen och på grusiga och sandiga marker (tallmoar).

*Betula verrucosa* blir inom länet oftast högstammig och tämligen rakvuxen. Grenverket är ibland ganska tätt, ibland glest, vilket i främsta rummet torde sammanhänga med huru fritt trädet vuxit. Stammens näver är vanligen utpräglad vit, men det finnes former med grå- eller brunaktig och samtidigt glänsande näver (»gråbjörk»). Den för denna art karakteristiska skorparken är i regel hos länets *verrucosa*-björkar sämre utbildad än normalt. Den sträcker sig sällan mer än  $\frac{1}{2}$  å 1 m upp på stammen.

*Betula callosa* är en till fjällen helt bunden björk, som jag själv aldrig har uppmärksammat. Den uppgives av LINDQUIST (1945) såsom funnen på Södra Storfjället i Tärna socken samt vid Borge i Risbäcks kapellförsamling av Dorotea socken. Från samma lokaler uppgives även hybriderna *B. callosa*  $\times$  *coriacea* och enbart från Tärna-lokalen hybriderna *B. callosa*  $\times$  *tortuosa*.

*Betula pubescens* (coll.) träffas mycket allmänt över hela länet med undantag av fjälltrakterna. Den växer på mycket olika slags mark, rikare

och fattigare, men synes trivas bäst på friska till fuktiga marker. Man finner den allmänt på såväl morän- som mjälamarker, i kanten av kärr och andra torvmarker, i bäckland och på sjöstränder. Den kan ensam bilda bestånd, men växer än oftare i blandning med andra trädslag, särskilt gran. Den kan växa i bestånd av tämligen stor slutenhet och ger därigenom intryck av att vara vida mindre ljusfordrande än *verrucosa*-björken. Efter huggning och skogsbrand kommer *pubescens*-björk lätt och rikligt in på kalytor, särskilt något fuktiga.

*Betula pubescens* växer som träd eller buske; i senare fallet vanligen uppkommen ur stubbskott efter avverkade eller avbrända träd. Dess benägenhet att bilda stubbskott är stundom så stor, att den kan allvarligt hindra andra trädslags reproduktion å de björkavverkade markerna (se OLOFSSON 1941)<sup>1</sup>. *Pubescens*-björken når som fullväxt i Västerbotten sällan över 18 m, medan *verrucosa*-björken ofta når 20 m och emellanåt något däröver. Från Bureå socken uppger LINDQUIST (1946, s. 123) ett fynd av en 25 m hög *Betula verrucosa*. *Pubescens*-björken har också som regel en kortare livslängd än *Betula verrucosa*.

***Betula tortuosa*** är det beståndsbildande trädet inom fjällens björkregion, där det växer som ett lågt träd eller buskträd, med oftast påfallande krokiga och vridna stammar eller spaljeformigt utbredd på block och hållar.

### Övriga spontant förekommande trädslag

**Gråal** (*Alnus incana* [L.] Willd.) är ett av länets allmännare lövträd och förekommer från fjällkedjan till Bottniska viken. Den är inom länet bunden till mycket olika slags mark, men trivs dock bäst på tämligen fuktiga ställen och når där sin bästa utveckling. Gråal träffas, vacker och växtlig, allmänt på fuktiga mjälamarker inom kustlandet samt i bäckland och kantpartier av myrar; och utmed Bottniska vikens kust löper ett vanligen smalt, mycket karakteristiskt strandskogsbälte av gråal, som brukar nå ned till  $\frac{1}{2}$  à 1 m över Bottniska vikens medelvattenstånd (se vidare KUJALA 1926 a, s. 114). På andra växtplatser än de nämnda växer trädet sällan i rena bestånd utan mest som inblandning i björk- och barrskogar.

Gråalen växer inom länet företrädesvis som ett flerstammigt, något buskformigt träd, omkring 5 à 6 m högt. Trädet uppträder dock emellanåt som ett enstammigt träd och når då vanligen betydligt större höjd. Gråalen förökar sig fruktifikativt och vegetativt, ofta (i motsats till klibbalen) genom rotskott.

Ett flertal varieteter och former av gråal finnes inom länet. Tyvärr äro vissa av dem ännu icke tillräckligt studerade, vare sig systematiskt eller växtgeo-

<sup>1</sup> Om olika metoder att döda stubb- och liknande skott, se »Forestry Abstracts» 1943 (Vol. 5), s. 77—80, och RENNERT 1948.

grafiskt, för att här närmare kunna diskuteras. Bland redan beskrivna former eller varieteter av gråal, som träffas inom länet, må nämnas:

- f. *argentata* Norrlin. Bladen ha en gråskimrande översida och en silvervit, starkt luden undersida. Denna form har anträffats inom Bureå socken vid Burehamn.
- f. *oxyacanthoides* Schotte. Bladen äro små (bredd 2—4 cm och längd 3—4 cm), något flikade och likna hagtornsblad (se SCHOTTE 1920, s. 100—101). Denna intressanta gråalsform växer vid Robertsfors i Bygdeå socken, 3—4 km väster om bruksplatsen.
- v. *borealis* Norrlin. Bladen likna små klubbals-blad, sakna tydlig spets och äro omvänt äggrunda, gleshåriga och på undersidan gröna—blågröna. Denna varietet har träffats på icke så få ställen inom länet, t. ex. vid Pausele och Paulund i Lycksele socken, inom nordvästra delen av kronoparken Nyholmen i Byske socken, och på Svartbergets försökspark i Degerfors socken.
- f. *curvati-pinnata* Wittr. Bladen äro starkt flikade — nästan upprispade. Denna form hittades sommaren 1903 i Vännäs av L. WAHLBERG i en ravin på norra sidan av Umeälvs, strax söder om järnvägsbron (se WAHLBERG 1927, s. 238—239; 1945, s. 137).

**Klibbal** (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) träffas sällsynt inom länets östra delar (se kartan fig. 21), framför allt på Bottniska vikens och vissa insjöars stränder och i kärr<sup>1</sup>.

Klibbalen uppträder sällan annat än enstaka. De största förekomsterna träffas vid Skelleftehamn, Burehamn, Gråtruttjärn i Sävar socken och å halvön Drivan i Nordmalings socken. Ingenstädes når klibbalen, så vitt jag kunnat finna, några mera ansevärd dimensioner eller någon högre ålder. I Skelleftehamn, Burehamn och på enstaka andra platser träffas ca 8 m höga trädformiga individer; för övrigt förekommer klibbalen mest som buske eller helt lågt träd. — Säkra hybrider mellan klibbal och gråal ha ännu icke anträffats inom länet. Om anledningen härtill se CARIN EKLUNDH EHRENBORG 1946.

**Asp** (*Populus tremula* L.) växer tämligen allmänt inom länet från havskusten ända upp till fjällens björkregion. Den når mycket olika utveckling allt efter markens näringsrikedom och fuktighetsgrad. På torra och näringsfattiga marker blir den som regel låg och slyartad och får små blad; på näringsrika och något fuktiga kan den utvecklas till skogligt värdefulla träd, över 20 m höga, med blad av normal storlek.

Aspen är inom länet sällan beståndsbildande i egentlig mening utan växer mest insprängd bland andra träd eller i skogsbryn mot åkrar och hagar.

En viss genetisk variation förekommer vid sidan av de växlingar i höjdtillväxt och bladstorlek, som stå i samband med växtbetingelserna på olika slags mark. Sålunda träffas, icke minst inom fjällskogar och i anslutning till dem, en varietet av asp (v. *villosa* Lang) med mer eller mindre håriga blad. De

<sup>1</sup> Strax innan avhandlingen skulle gå i press mottog jag av jägm. GUSTAV FRIDNER ett meddelande om att han sommaren 1948 funnit klibbal vid Ajaur i Lycksele sockens nord-östligaste del. Detta är det första Lapplands-fyndet av klibbal.

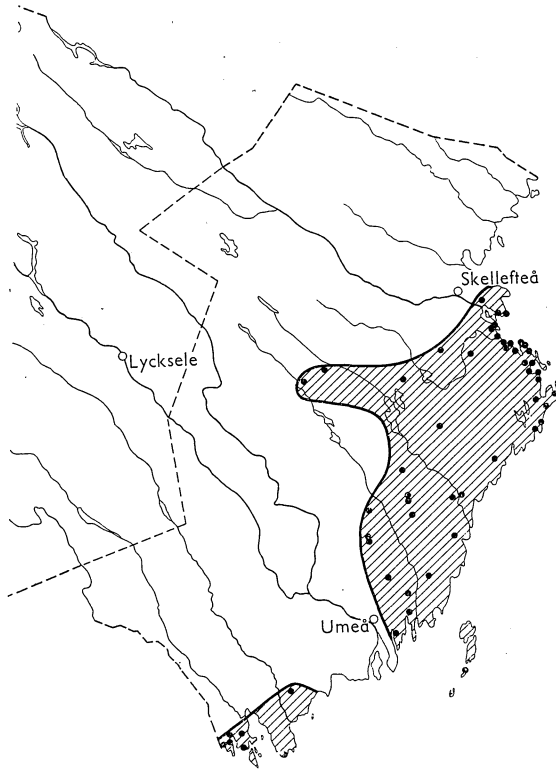


Fig. 21. Karta över klibbalens (*Alnus glutinosa*) utbredning inom Västerbottens län. — De svarta punkterna utmärka faktiska observationer. Snedstreckningen anger den sannolika utbredningen. Se noten på s. 126.

Die Verbreitung von *Alnus glutinosa* im Län Västerbotten. — Die schwarzen Punkte bezeichnen wirkliche Beobachtungen. Die Schraffierung gibt die wahrscheinliche Verbreitung an. Siehe die Fussnote auf S. 126.

nyutspruckna bladen äro tätt silkeshåriga på båda sidor, men de utvuxna håriga endast på undersidan. — En annan avvikande asp, som under senare år tilldragit sig stor uppmärksamhet, är den triploida, s. k. jätteaspen (f. *gigas* Nilsson-Ehle). Sådan asp har träffats på flera ställen inom länet. Den mest kända lokalen är Rosinedal i Degerfors socken.

**Sälg** (*Salix caprea* L.) har stor spridning inom länet. Den uppträder antingen som ett lågt träd (vanligen 3—8 m högt) eller oftast som en fåstammig buske. Sälgen är aldrig skogbildande. Den växer på mycket olika slags mark, men synes bäst gå till i övergångsbälten mellan myr och fastmark och i skogsbryn vettande mot åkrar och hagar — alltså tämligen ljusexponerade platser.

Sälgen hybridiserar inom länet lätt med ett flertal andra *Salix*-arter.

Inom länets västra delar träffas här och var en underart med gråludna blad och fjolårsskott: *Salix caprea* subsp. *sericea* (Andersson) Floderus; i svenska florer vanligen benämnd gråsälg. Den är särskilt allmän på solöppna och näringsrika platser nära och i fjällens björkregion.

**Jolster** (*Salix pentandra* L.) förekommer icke särskilt allmänt inom länet. Den torde vara vanligast inom kustlandet, särskilt inom Vännäs, Umeå, Holmsund och Bureå socknar, men förekommer även här och var inom lappmarkerna. Med förkärlek slår den till på fuktiga mjålamarker, kärrängar och sjöstränder. Jolstern uppträder inom länet oftare som buske än som lågt träd.

**Svartvide** (*Salix nigricans* [Sm.] Enand.) har i allt väsentligt samma förekomstätt och utbredning som jolstern.

**Mandelpil** (*Salix triandra* L.) har anträffats vid Öre älvs nedre lopp inom Nordmalings socken på följande tre lokaler: Strömsör, Örsbäck och Hummelholm (se C.-A. TORÉN 1937, s. 125—126).

**Alm** (*Ulmus glabra* Huds.) träffas inom länet såsom vildväxande på minst 2 lokaler. Dessa äro Skikkisjöberget (invid Liden) och Klitthälla (invid Bångnäs) inom Vilhelmina socken<sup>1</sup>. Båda äro typiska sydbergslokaler inom fjällrandområdet.

Dessa almlokaler ha till följd av sitt nordliga läge — Skikkisjöberget är den nordligaste i Sverige — och sin mycket rika ört- och gräsflora länge tilldragit sig stor uppmärksamhet och ofta omnämnts i botanisk och skoglig litteratur<sup>2</sup>.

Almen på Skikkisjöberget och Klitthälla tillhör i systematiskt hänseende den av B. LINDQUIST (1932) uppställda varieteten *montana* av *Ulmus glabra*,

<sup>1</sup> Alm är i litteraturen uppgiven från flera andra lokaler i Vilhelmina socken, men dessa uppgifter ha vid närmare efterforskningar icke kunnat bestyrkas, varför de sannolikt äro oriktiga. Detta gäller särskilt L. DAHLSTEDTS uppgifter om alm från: *Kittelfjället* väster om Dikanäs (se Sv. Turistfören. resehandbok IX öfver Lappland 1904, s. 72; HOLMGREN 1909, s. 58; ANDERSSON & BIRGER 1912, s. 217), *Stalonberget* (se HOLMGREN 1909, s. 58; ANDERSSON & BIRGER 1912, s. 223) och *Fors(bergs)berget* (se Sv. Turistfören. resehandbok IX öfver Lappland 1904, s. 72; HOLMGREN 1909, s. 58; ANDERSSON & BIRGER 1912, s. 223; N. ERIKSSON 1941, s. 42). — Alm är vidare av C. MELANDER (1883, s. 211) uppgiven för »Lidsjönäs» i Vilhelmina socken. Någon plats i Vilhelmina socken med detta namn står ej att finna, varför även denna uppgift torde vara en mystifikation eller uppkommen genom någon namnförväxling.

<sup>2</sup> Litteratur berörande Skikkisjöberget: Sv. Veckobladet 1886 nr 3; AMINOFF 1905, s. 404; ANDERSSON & BIRGER 1912, s. 221; LINDQUIST 1932; MALMSTRÖM 1934, s. 111—130; WESTERLUND 1947, s. 227. (Enligt C. MELANDER (1881, s. 54) skulle »enligt uppgift af trovärdig man *Ulmus montana* förekomma vid Hansbo, beläget vid Vojmsjön». Härmed åsyftas säkerligen Skikkisjöbergs-förekomsten.)

Litteratur berörande Klitthälla: ÖRTENBLAD 1894, s. 46; A. NILSSON 1902, s. 246—248; AMINOFF 1905, s. 404; HOLMGREN 1909, s. 68 (bilder); ANDERSSON & BIRGER 1912, s. 222—223 (bild på s. 184); LINDQUIST 1932; GRANLUND 1937, s. 73 (bild); WESTERLUND 1947, s. 227.

vilken varietet i främsta rummet kännetecknas av tämligen långsmala blad och glatta årsgrenar.

På Skikkisjöberget (se MALMSTRÖM 1934) förekommer alm på tre olika ställen och på ett av dem ganska rikligt (ca 16 grupper). Växtsättet är i regel buskformigt. Endast på ett ställe träffas ett verkligt trädformigt individ. Detta var 12 m högt år 1933. — På Klitthälla finnes ett 50-tal 2—10 m höga grupper av delvis trädformig, delvis buskformig eller krypande alm.

Frågavarande almar ha förmåga till vegetativ förökning; däremot förefaller reproduktionen på fruktifikativ väg att vara mycket liten. På Klitthälla anträffades emellertid sommaren 1942 av docent O. LANGLET 3 plantor av alm, sannolikt fröplantor.

**Rönn** (*Sorbus aucuparia* L.) är allmänt spridd från havskusten till fjällen på nästan all slags mark utom myrmark, mest som buske eller sly, stundom även som lågt träd. Den har stora reproduktionsmöjligheter, dels fruktifikativt genom rönnbären, som lätt spridas genom fåglar, dels vegetativt genom rot-skott (se P. O. WELANDER 1944, s. 185—186). Likväl finner man i Västerbotten aldrig rena bestånd av mera utvuxen rönn utan endast insprängda rönnar i skogar av andra trädslag. På hyggen och brandfält träffas ofta rika plant- och slyuppslag av rönn.

Den västerbottniska rönnen har i allmänhet en något gracilare byggnad än den sydsvenska; bladen äro också ofta spädare.

Vid Västerteg utanför Umeå påträffades för ett antal år sedan trenne vildväxande rönnar av utpräglad pelarväxt (v. *fastigiata* (Loud.) Hartv. & Ruempl.). Fyndet har närmare beskrivits av N. SYLVÉN (1942, s. 163—165).

**Hägg** (*Prunus padus* L.) träffas sparsamt inom länet från kusten upp till björkregionen, dels som ett lågt, buskliknande träd, dels som sly. Den är bunden till bäckland, källstråk och sidlösa, mera näringsrika skogsmarker.

## Kap. 8. Diskussion om orsakerna till den nuvarande trädslagsfördelningen inom länet

Vid den tid för 8 à 9 tusen år sedan (se DE GEER 1940), då inlandsisen drog sig tillbaka från länets område, blevo de frilagda markerna, att döma av blad-, barr- och vedfynd etc. i äldre torvmarkers djupaste skikt, nästan omedelbart be vuxna med skogar av björk, tall och al.

Under en lång tid härefter voro dessa trädslag de viktigaste skogsträden inom länet, ehuru även andra trädslag, t. ex. lind och alm, med alla sannolikhet funnos. Åtminstone har pollen av lind och alm anträffats i många torvmarker (se MALMSTRÖM 1934).

Först så sent som för omkring 3 tusen år sedan (FROMM 1938) började granen uppträda som skogbildare i övre Norrland, och den nådde av pollenanalytiska vittnesbörd att döma snabbt en mycket framträdande ställning inom länet.

I närvarande tid kvarleva inom länet alla de nämnda trädslagen utom linden. Almens förekomst är emellertid mycket liten och inskränker sig till blott två lokaler. På dessa lokaler ser dock almen ut att trivas väl.

Den trädslagsfördelning (se tavla I) och det skogstillstånd, som nu råder inom länet, äro till väsentlig del naturens verk, men också resultat av kulturinflytanden och skogseldar.

Hur *naturen* verkat bestämmande på trädslagsfördelningen inom Västerbotten har flera gånger diskuterats i litteraturen. GRANLUND & WENNERHOLM gjorde i sin år 1935 utgivna avhandling »Sambandet mellan moräntyper samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker» gällande, att det geologiska underlagets beskaffenhet spelar en mycket stor roll för denna sak, därför att vattenhushållningen och tillgången på närsalter i upptagbar form (särskilt fosforsyra) bli olika i jordar av olika kornstorlek. Hög ler- eller fosfathalt i alven vore en grundförutsättning för en kraftig utveckling av granen.

TAMM & WADMAN (1945) tillmäta på tal om nordsvenska skogar *fuktighetsfaktorn* en dominerande betydelse för den naturliga trädslagsfördelningen, boniteten och föryngringsförhållandena. Gran förekommer enligt dem företrädesvis inom områden, där markfuktigheten är stor på grund av ett relativt högt grundvattenstånd, jämförelsevis hög humiditet och stor vattenkvarhållande förmåga hos marken till följd av rikedom på finmaterial; tall däremot inom områden, där på grund av större mäktighet hos de lösa jordlagren grundvattnet ligger djupare och där humiditeten är lägre.

För att rätt förstå och tolka dylika samband måste man enligt min mening tänka på att de icke kunna vara uttryck för trädens fysiologiska behov, utan i stället mer eller mindre troget återspegla slutresultatet av *konkurrensen* trädslagen emellan.

När tallen är bunden till grovkorniga (grusiga eller sandiga) marker, alltså marker som i regel äro att beteckna som mer eller mindre torra, kan det svårigen bero på att tallen föredrar torra marker framför friska eller något fuktiga. Snarare är orsaken den, att tallen på torra och magra marker saknar farliga konkurrenter. Om tall kommer in på friska och något fuktiga marker, exempelvis efter skogseld, brukar den där växa synnerligen väl. Men det dröjer vanligen icke länge förrän gran kommer in som underväxt, och när den har vuxit upp, försvåras eller omöjliggöres tallens reproduktion på grund av bl. a. granens beskuggning, medan granen ännu kan föryngra sig. En sådan utveckling har av pollenanalytiska vittnesbörd att döma (se GRANLUND 1940, s. 131) i stor skala ägt rum inom Stöttingfjällets norra, nu granskogsbevuxna delar.

Av den gamla tallskogen finnes nu intet annat kvar än sparsamma rester på vissa myrar.

Trädslagsfördelningskartan för länets lappmarker, tavla I, avser att för ett större område, där kulturinflytanden först under jämförelsevis sen tid ha börjat göra sig gällande, ge en uppfattning om huru den genom *naturlig utdifferiering* uppkomna trädslagsfördelningen gestaltar sig. En sådan översiktskarta över trädslagets naturliga utbredning har ett stort vetenskapligt intresse. Det var i sista stund kartan kom till. Framdeles blir det omöjligt att åstadkomma en karta av det slaget, ty de avverkningar och kulturarbeten, som nu i stor skala ha satts igång inom länets lappmarker, komma att starkt förändra bilden av skogsträdens naturliga utbredning.

Vid mina studier över den naturliga utdifferieringen av tall- och granområden inom länet har jag kommit till samma resultat som TAMM & WADMAN (1945) beträffande Hamra-området, nämligen att *fuktighetsfaktorn* måste haft en stor betydelse härför (jfr. även HESSELMAN 1935). Gran uppträder företrädesvis inom länets högre belägna delar, där markfuktigheten är god, därför att grundvattnet står högt eller moränerna äro rika på finmaterial och där luftfuktigheten samtidigt är stor. Tall intar däremot företrädesvis lägre liggande marker, som äro torrare på grund av att grundvattnet ligger djupare eller de lösa jordlagren äro grovkornigare och fördenskull har lägre vattenkapacitet. Luftfuktigheten är där också vanligen mindre.

Mot fjällen och annars i höjdlägen har björken, i detta fall främst *Betula tortuosa*, stor utbredning. Detta beror delvis på detta trädslags köldhärdighet och förmåga av föryngring genom frö och stubbskott, men också på att konkurrensen från granen och tallen är liten, därför att granens och tallens frösättning oftast är mycket dålig i höjdlägen, där det brukar vara långt mellan fröaren och det alstrade fröet som regel har låg grobarhet och där dessutom gröningsbetingelserna ofta äro dåliga. Visserligen kan granen i höjdlägen reproducera sig genom rotsläende grenar, men dess spridning blir endast långsam på detta sätt.

Skogs- och trädgränserna inom länets fjällområden ha icke ägnats några studier i samband med denna undersökning. På kartan, tavla I, har dock inlagts: a) den sammanhängande granskogens övre gräns, b) granens övre gräns mot björkskogen, och c) björkskogens gräns mot kalfjället. Dessa gränser äro, såsom redan nämnts, delvis inlagda efter uppgifter på Generalstabens topografiska karta. — Om fjällområdenas skogsvegetationsförhållanden, se bl. a. AMINOFF 1907, HEINTZE 1912, SYLVÉN 1916, s. 70—71, SERNANDER 1922, LAGERBERG 1940 och ARNBORG 1942 a.

Inom andra delar av länet än fjäll- och höglägeområden är *Betula pubescens* (coll.) det vanligaste lövträdet.

Av övriga lövträds utbredning inom länets mera orörda delar erbjuder



egentligen endast almens större intresse. De båda almlokalerna äro utpräglade sydbergslokaler, där marken är näringsrik och ganska fuktig. Almens upp-trädande på sådana lokaler har av många (se GUNNAR ANDERSSON & SELIM BIRGER 1912) nästan helt satts i samband med gynnsamt lokalklimat. Denna åsikt torde emellertid numera få anses diskutabel, sedan alm har påträffats nära Strömsund i Jämtland på en plats utan sydbergsnatur och där klimatet av allt att döma är avsevärt strängare än å flertalet förut kända lokaler för spontan alm i och nära almens nordgräns i vårt land (se MALMSTRÖM 1936 b, s. 114—120). Lika väl som av lokalklimatet torde de båda almlokalerna i Västerbotten kunna vara betingade av gynnsamma näringsförhållanden i förening med att *konkurrensen från granen* av någon anledning har uteblivit. Liknande slutsatser om växtförhållandena på andra s. k. sydberg ha dragits av HALDEN (1931), WISTRAND (1934) och GRAPENGIESSER (1934).

Skogarna ha ganska olika prägel inom länets Lapplands-del och inom dess Västerbottens-del, vilka delar starkt skilja sig i fråga om bebyggelsens ålder och tiden för skogarnas exploatering i stor skala för att tillfredsställa den framväxande storindustrien. Sammanfattningsvis kan följande sägas.

Inom *Lapplands-delen* (fjällregionen + inlandet) råder alltjämt i huvudsak en trädslagsfördelning, som är resultatet av en länge pågående *naturlig utdifferieringsprocess*, genom vilken de olika trädslagen ha kommit att lokaliseras till områden, där de bäst ha kunnat hävda sig i konkurrensen träden emellan. Utpräglade gran-, tall- och björkområden (se tavla I) omväxla. Mycket tyder på att i en rätt snar framtid denna naturbetingade trädslagsfördelning på många ställen kommer att radikalt förändras. Genom redan utförda huggningar och delvis genom den moderna skogsvården, varvid exempelvis tall ofta införes i granområden, komma många skogsområden att ändra typ. Betydelsefullt är ock att den moderna skogsvården sällan tillåter skogsutvecklingen att gå mot ett naturligt slutstadium, utan bryter av den eller länkar in den i andra banor.

Inom länets *Västerbottens-del* (d. v. s. framför allt kustlandet + mellanregionen), där kulturinflytandena äro äldre och starkare än inom lapplandsdelen, saknar skogen på de flesta ställen prägel av *ostörd naturlig utveckling*. Rena skogar äro jämförelsevis sällsynta (naturligtvis med undantag av kultur-skogar av enbart tall eller gran), utom å vissa extrema marker. I stället dominera blandskogar av tall, gran och lövträd. De representera ofta avbrutna utvecklingscykler eller mera tillfälliga stadier i en utveckling.

De utvecklingsförlopp, som lett till den nuvarande trädslagsfördelningen inom Västerbottens län, likna sålunda i allt väsentligt de förlopp, som E. KALELA (1946, s. 450—461) ansett vara bestämmande för trädslagsfördelningen i Finland.

## Sammanfattning

1) I föreliggande arbete beskrives och skärskådas kausalt ekologiskt skogstypers och trädslags uppträdande inom ett större nordsvenskt område. Syftet härmed har varit, dels att helt allmänt vidga kunskapen om de nordsvenska skogstypernas sammansättning och fördelning samt orsakerna till den nuvarande trädslagsfördelningen, dels att med utgångspunkt från skogstypen och dess ekologi söka skaffa hållpunkter på frågor rörande skogens växt och förnyring.

2) Skogstypen fattas som *skogligt växtsamhälle*. Dess natur som biologisk samhörighet (en fytocoenos) diskuteras ingående. Härvid framhålles bl. a. att en skogstyps sammansättning och uppträdande icke ensamt bestämmes av de i samhället ingående växternas rent fysiologiska livskrav utan av dessa i förbindelse med konkurrensen arterna emellan.

3) För att ge bakgrund åt skogstypsstudierna inom Västerbottens län lämnas i kronologisk följd en analytisk redogörelse för alla viktigare i Norden framlagda skogstypssystem med särskilt framhävande av vilka ändamål de speciellt ha varit avsedda att tjäna och vilket värde de ha tillerkänts inom skogsbruket. Av denna redogörelse framgår att begreppet skogstyp och skogstypsforskningens syfte ha fattats ganska olika. Somliga forskare ha uppfattat skogstypen som en *växtplats-* eller *marktyp*, med vars hjälp upplysningar skulle kunna vinnas om ståndortens egenskaper (näring, fuktighet eller samlad markbonitet). Andra ha liksom författaren uppfattat skogstypen som en *biologisk samhörighet*, vars utforskande skulle ge skogsskötaren ökade möjligheter att bedöma olika skötselåtgärders verkningar och lämplighet ur ekologisk synpunkt.

4) Som inledning till redogörelsen för länets skogstyper och trädslagets fördelning lämnas en kort översikt över den västerbottniska skogens allmänna naturmiljö och över viktigare kulturinflytanden på skogen.

5) Som grundläggande enheter vid den botaniska klassifikationen av länets skogar, alltså vid urskiljandet av skogstyper, ha tagits sådana i naturen förekommande växtsammanslutningar (samhällen), vari träd ingå och som ha en bestämd uppsättning av högre växter förekommande i någorlunda konstanta proportioner. Dessa enheter ha sedan sammanförts i typgrupper av olika systematisk valör, varvid hänsyn har tagits framför allt till bottenskiktets beskaffenhet och till förekomsten eller avsaknaden av ris och av örter i fältskiktet. Efter bottenskiktet ha tre huvudtyper av skogssamhällen urskilts, vilka ha kommit att användas som huvudgrupper: 1. lavrika skogar (lavskogar), 2. mossrika skogar och 3. sumpmossrika skogar (sumpskogar). De mossrika skogarna ha i sin tur uppdelats i tre undertypgrupper: 1. risrika skogar utan starkare inslag av örter och gräs (*risskogar*), 2. skogar med talrika låga

örter samt i växlande mängd bärris och gräs (*lågörtsskogar*) och 3. skogar med höga örter och med eller utan bärris (*högörtsskogar*). Sumpskogarna ha indelats efter sin fysionomiska typ i tre undertypgrupper: 1. mosseaktiga sumpskogar (rissosseliknande), 2. risskogsliknande sumpskogar och 3. kärraktiga sumpskogar.

De olika skogstypernas floristiska sammansättning, utbredning inom länet och ståndortsförhållanden belysas närmare i tabeller, diagram och på kartor, meddelade särskilt i bilaga 1.

6) Stor uppmärksamhet har ägnats skogstypens ändringar dels under den naturliga utvecklingen, dels efter olika rubbningar.

Under den *naturliga utvecklingen* går samhället mot en jämvikt, där ändringar i samhällets artsammansättning och växternas fördelning göra sig mindre och mindre märkbara. Sådana växter utgallras, som ha svårt att hävda sig i kampen om näring, fuktighet och ljus eller icke uthärda betingelser, som skapas av andra i samhället ingående växter, t. ex. genom deras rotavsöndringar eller deras förna. Under samhällets utveckling mot jämvikt komma långlivade växter med förmåga till vegetativ fortplantning att mer och mer dominera. Kortlivade växter, huvudsakligen hänvisade till fröspridning, ha i regel svårare att hävda sin plats under hårda konkurrensvillkor och överleva. Groddplantor av träd äro också som regel alldeles för svaga för att kunna hävda sig i konkurrensen med den äldre vegetationen i skogar som ha kommit i »jämvikt». Sådana skogar äro fördenskull alltid ytterst svår-föryngrade, så länge icke jämvikten störes genom katastrofer eller ingrepp.

För de i skogssamhället ingående trädens och markväxternas förmåga att näringsekologiskt utnyttja växtplatsens resurser och för konkurrensförhållandena inom samhället ha de underjordiska organens (särskilt rötternas) morfologiska utbildning och läge i marken stor betydelse. Grunt rotade träd och markväxter äro näringsekologiskt sämre ställda än djuprotade växter, som ha tillgång till en större jordvolym med större näringsförråd och större omväxling mellan kemiskt, hydrologiskt och strukturellt olika skikt i markprofilen.

Det jämviktssläge ett skogssamhälle går mot under sin naturliga utveckling, rubbas i händelse *trädbeståndet* glesas ut eller försvinner eller *markvegetationen* dödas (helt eller delvis) eller marken utsättes för kraftig gödsling eller långvarig bevattning. Efter sådana rubbningar kunna nya växtarter temporärt eller mera stadigvarande komma in, och vissa i det ursprungliga samhället ingående växter öka och få bättre växt. Detta gäller icke minst träden. Möjligheterna till föryngring genom frön äro särskilt framträdande under åren närmast efter rubbningen.

Beskrivningar lämnas på de ändringar, som uppstå inom lavskogar, mossrika skogar och sumpskogar efter träddöd och trädfällning. Liknande redo-

görelser lämnas för ändringar efter markvegetationens dödande eller skadande genom markbränning, markbearbetning (markberedning), kloratbehandling och skogsbete samt efter direkta gödslingsåtgärder och stadigvarande bevattning.

De markreaktioner, som inträda efter nu nämnda rubbningar och som i regel — åtminstone under åren närmast efter rubbningen — leda till bättre växtlighets- och föryngringsbetingelser, äro i stort sett av samma slag. De stå alla i samband med en *temporär förbättring* av närings- och fuktighetsnivån, åstadkommen dels genom minskad konkurrens om näring och fuktighet, dels genom tillkomst av nytt närings- eller gödselmaterial och bättre villkor för de processer, som påskynda näringens (särskilt kvävet, men också andra växtnäringsämnen, t. ex. fosfors) mobilisering i mark och förna. Det nytillkomna närings- eller gödselmaterialet utgöres bland annat av rötterna till de träd och markväxter, som ha dödats i samband med ingreppen eller dött av ålder.

Reaktionernas *styrka* beror på hur snabbt och över hur stora områden växtligheten har dödats. Reaktionernas *varaktighet* bestämmes av nedbrytningsprocessernas intensitet och mängden multnande växtmaterial och dess beskaffenhet, men också av hur stark konkurrensen om den frigjorda växtnäringen blir mellan kvarlevande äldre vegetation och nyinkomna trädplantor och markväxter.

7) Det har ofta ansetts önskvärt att använda skogstypen som indikator på markfuktighet och näringstillgång eller samlad markbonitet. Undersökningar över sambandet mellan skogstyp och olika markegenskaper ha givit de resultat, som framläggas i diagrammen 1—5. De vid undersökningarna använda analysmetoderna beskrivas närmare i bilaga 2 på s. 182—185.

Bland olika markegenskaper visar markens vattenföring, sådan den framgår av markprofiltypen, det klaraste sambandet med skogstypen. Sambandet mellan skogstyp och näringstillgång är däremot som regel mycket svårare att överblicka. Detta beror på att allt som har med skogssamhällets näringsförsörjning att göra är så komplicerat och svåranalyserat. Näringskällorna äro många och av olika slag. De kunna endast utnyttjas, när det är lämplig fuktighet och syretillgång i marken.

Näringsutbudet på en plats är betingat, dels av primära ståndortsförhållanden, d. v. s. geologien, hydrologien etc., dels av sekundära ståndortsfaktorer, som sammanhånga med förnafall och humusbildning och därigenom med skogshistoria och markbiologi.

Även inom mineralogiskt ensartade områden finner man som regel ett flertal olika skogstyper. Eftersom markens direkt geologiskt betingade näringsinnehåll här knappast kan tänkas variera annat än inom tämligen trånga gränser, förefaller det som om utbildningen av olika skogstyper framför allt stode i

samband med de på platsen rådande hydrologiska förhållandena. Dessa ha dock icke endast betydelse för fuktighetstillståndet utan även för växternas möjlighet att utnyttja markens geologiskt betingade näringsinnehåll.

Utbudet av kväve och andra viktiga näringsämnen bestämmas av ståndortens tillstånd under inverkan av sekundära lika väl som av primära ståndortsfaktorer och förblir icke lika ens under en skogsgenerations hela liv. Växlingarna återspeglas i olika tillståndsformer av en och samma skogstyp. En av skogstypsforskningens viktigaste uppgifter måste därför vara att särskilt studera skogstypernas olika tillstånd och motsvarande ändringar av näringsnivån och att söka hållpunkter för att bedöma om utvecklingen inom en skogstyp kan få fortsätta eller bör brytas genom lämpliga åtgärder.

8) Inom skogsbruket ha skogstyperna fått användning framför allt som enheter vid biologisk klassificering av skogar och som behandlingstyper med hänsyn till beståndsvård och förnyring. De ha också använts som indikatorer för bedömning av markens bonitet, en användning som de dock icke synas särskilt lämpade för inom Västerbottens län.

Skogstypen har fått betydelse som behandlingstyp, dels allmänt och dels speciellt.

Den *allmänna betydelsen* ligger däri, att man genom inträngandet i skogstypens väsen har fått en säkrare utgångspunkt än tidigare för att bedöma villkoren för trädens växt i skogen och deras utveckling efter olika skogliga ingrepp. Även ha genom kännedom om skogstypens olika tillstånd förnyingsbetingelsernas variationer blivit mera förståeliga. Skogstypens allmänna betydelse som behandlingstyp diskuteras för flera inom skogsskötseln förekommande fall.

Då de tre huvudgrupperna av skogstyper (lavskogar, mossrika skogar och sumpskogar) ofta ha humuslager av mycket olika mäktighet och struktur, fordra de i många fall sin speciella behandling och framstå därför som *speciella behandlingstyper*. Hur behandlingen av dessa olika typer lämpligast bör vara, sedd ur biologisk eller ur växtsamhällets synpunkt, diskuteras närmare.

9) För praktiskt skogliga behov i övre Norrland har uppställts ett skogstypsschema, som meddelas och motiveras i kapitel 6 på s. 117—119.

10) Av Västerbottens läns 13 vildväxande trädslag ha endast tall, gran och björk någon större betydelse. Dessa tre huvudträdslags utbredning inom länets lappmarksdel belyses av kartan, tavla I. För länets Västerbottens-del måste hänvisas till HESSELMANS & LUNDQVISTS skogskarta av år 1935, som dock endast visar barrskogens arealfördelning. För övriga trädslag finnas utbredningsuppgifter i texten, och klibbalens utbredning illustreras även av en särskild karta.

Trädslagsfördelningen inom länet ger vid handen, att inom lappmarksdelen mera utpräglade eller rena gran-, tall- och björkskogar äro betydligt

allmännare än inom Västerbottens-delen, där blandskogar av tall, gran och björk dominera.

11) Slutligen diskuteras orsakerna till den nuvarande trädslagsfördelningen inom länet. Skillnaderna mellan länets Lapplands-del och dess Västerbottens-del måste till mycket hög grad bero på olikheter i fråga om bebyggelsens ålder och tiden för skogarnas exploatering i stor skala. Inom Lapplands-delen, där kulturinflytandena äro mycket yngre och svagare än inom Västerbottens-delen, råder alltså i huvudsak en trädslagsfördelning, som är resultatet av en länge pågående utdifferentieringsprocess, genom vilken de olika trädslagen ha kommit att lokaliseras till områden, där de bäst ha kunnat hävda sig i konkurrensen träden emellan. Inom länets Västerbottens-del saknar skogen på de flesta ställen prägeln av ostörd naturlig utveckling. Därför dominera blandskogar, som representera avbrutna utvecklingscykler eller mera tillfälliga stadier i en utveckling.

---

## BILAGOR

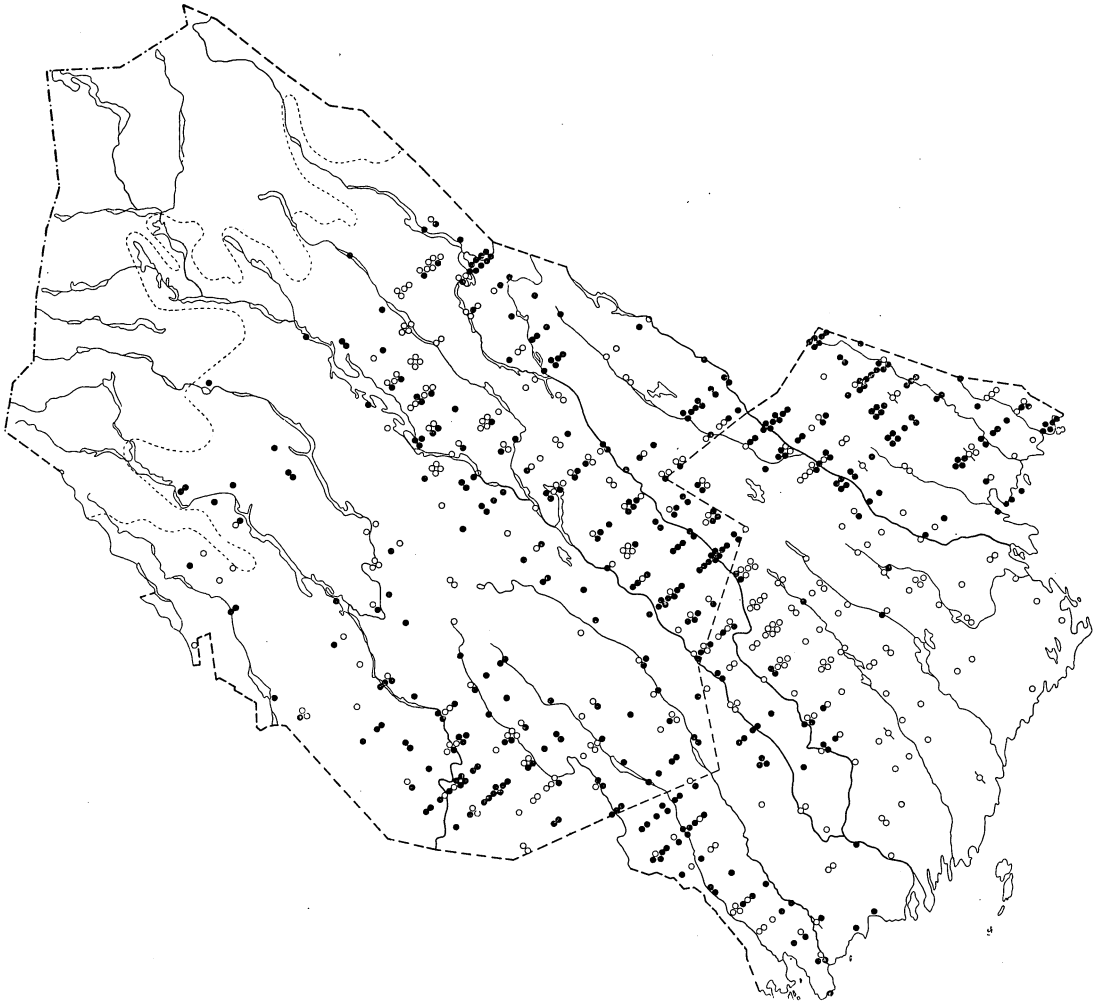
- Bilaga 1. Materialbilaga till kap. 2..... s. 139—181
- » 2. Jordprovrens kemiska och mekaniska analys (av  
KARIN KNUTSON) ..... s. 182—185

## Deutsche Übersetzung der auf Karten und in Tabellen öfter vorkommenden Texte und Ausdrücke

- lavtäcke nästan rent — Flechtendecke fast ohne Mooseinschlag  
» med framträdande inslag av friskmarksmossor — Flechtendecke mit stärkerem Einschlag von Waldmoosen  
» med inslag av sumpmarksmossor — Flechtendecke mit Einschlag von Sumpmoosen
- mosstäcke med framträdande inslag av lavar — Moosdecke mit stärkerem Flechteneinschlag  
» av nästan enbart friskmarksmossor (skogsmossor) — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen  
» med inslag av sumpmarksmossor (sumpmossor) — Moosdecke mit Einschlag von Sumpmoosen
- väl utbildat — gut entwickelt  
svagt » — schwach entwickelt  
observation — Beobachtung  
träd — Bäume  
buskar — Sträucher  
ris — Zwergsträucher  
gräs och örter — Gräser und Kräuter  
bladmossor — Laubmoose  
levermossor — Lebermoose  
lavar — Flechten  
bottensviktsfria fläckar — bodenschichtfreie Flecke  
jordmånstyp — Bodentypus  
lavtäcke (resp. mosstäcke) och markprofil — Flechtendecke (bzw. Moosdecke) und Bodenprofil  
lev. lavtäcke + bottenförna — leb. Flechtendecke + Bodenstreudecke  
mäktighet — Dicke  
råhumus — Rohhumus  
glödförlust — Glühverlust  
blekjord — Bleicherde  
rostjord — Rosterde  
brunjord — Braunerde  
underlag — Unterlage  
mineraljordart — Mineral-Bodenart  
finjord — Feinerde (0,06 — < 0,002 mm)  
ler — Lehm  
basmineralindex — Basenmineralindex  
yta — Probefläche

## Materialbilaga till kap. 2

### A. Lavskogar — Wälder mit Flechtendecke



- lavtäcke rent, d. v. s. nästan utan mossinslag — Flechtendecke fast ohne Mooseinschlag.
- lavtäcke med inslag av skogsmossor — Einschlag von Waldmoosen.
- ⊗ » » » » sumpmossor — » » Sumpfmoosen.

Fig. 22. Lavskogarnas utbredning enligt Riksskogstaxeringens provytetaxeringar åren 1939 och 1941.

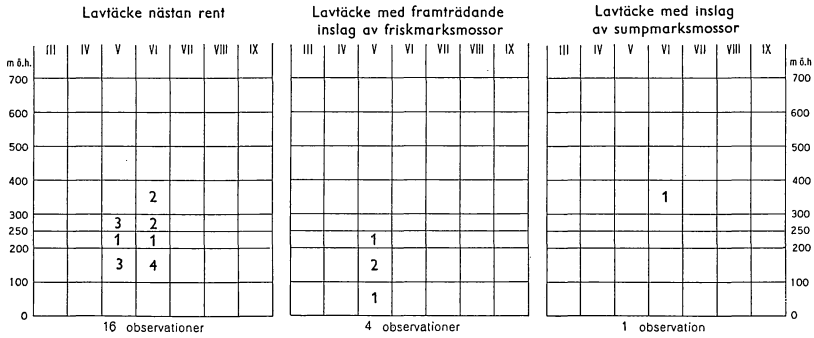
Verbreitung der Flechtenwälder nach den Ergebnissen der Reichs-Waldabschätzung 1939 und 1941.

Kartan lämnar givetvis blott en approximativ bild av lavskogarnas utbredning inom länet. Detsamma gäller också övriga utbredningskartor i denna bilaga.

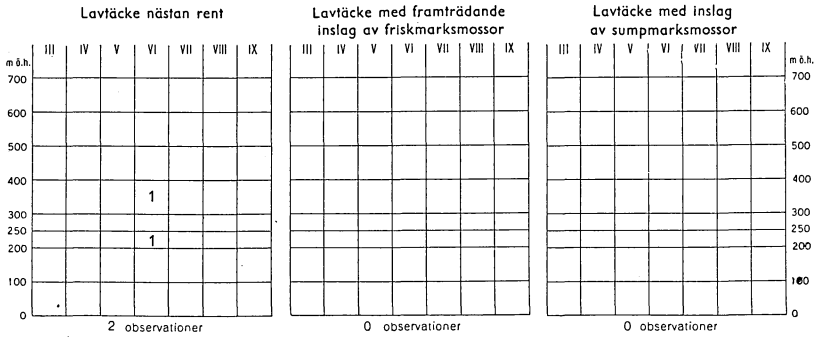
Die Karte liefert natürlich nur ein approximatives Bild von der Verbreitung der Flechtenwälder im Län. Dasselbe gilt auch für die folgenden Verbreitungskarten.



Lavskogar utan ris. — Flechtenwälder ohne Zwergsträucher.



Mjölon-(*Arctostaphylos*) lavskogar. — *Arctostaphylos*-Flechtenwälder.



Ljung-(*Calluna*) lavskogar. — *Calluna*-Flechtenwälder.

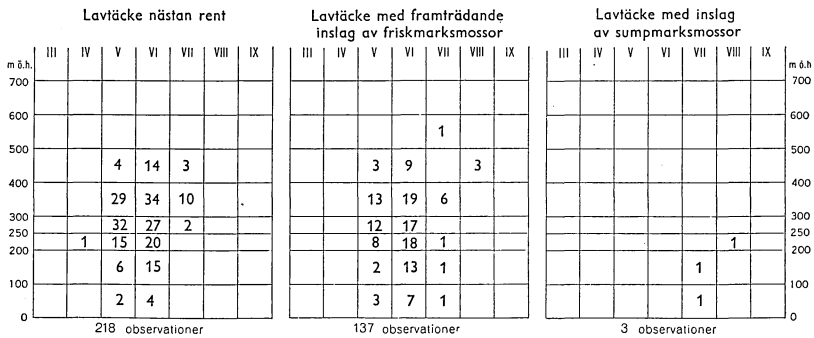
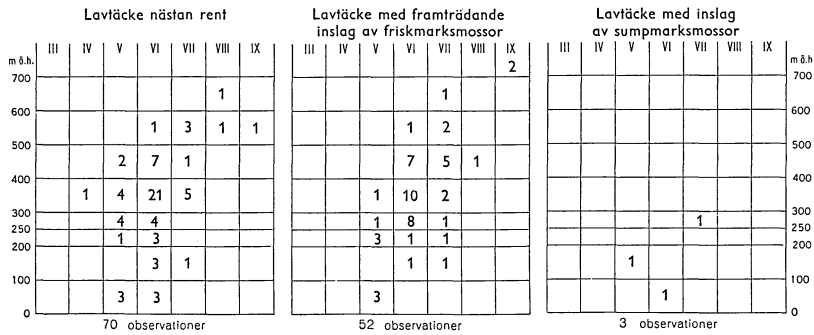


Fig. 23. Olika lavskogstypers frekvens och bonitetsförhållanden (angivna enl. Jonsons system) på olika höjd över havet, enligt Riksskogstaxeringens provyrtaxeringar åren 1939 och 1941.

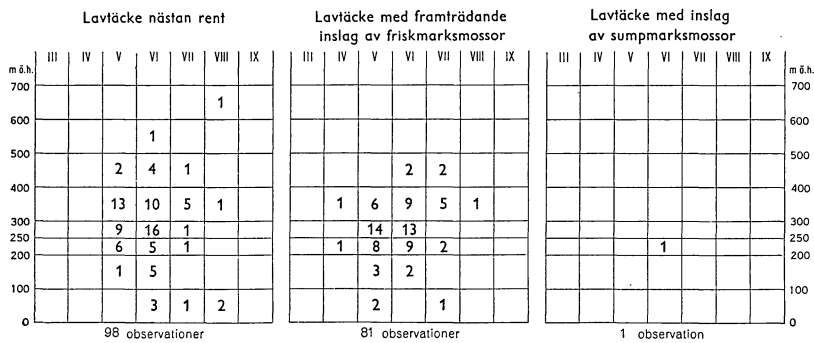
Frequenz und Bonitätsverhältnisse (Jonsons System) verschiedener Flechtenwaldtypen in verschiedener Höhe ü. d. M., nach den Ergebnissen der Reichs-Waldabschätzung 1939 und 1941.

Erklärungen der Figurentexte siehe S. 138.

Kråkbär-(*Empetrum*) lavskogar. — *Empetrum*-Flechtenwälder.



Lingon-(*Vaccinium vitis idæa*) lavskogar. — *Vac. vitis idæa*-Flechtenwälder.



Blåbär-(*Vaccinium myrtillus*) lavskogar. — *Vac. myrtillus*-Flechtenwälder.

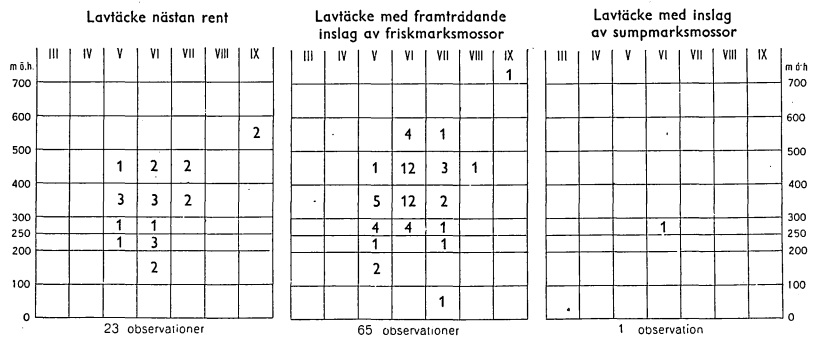


Fig. 24. Olika lavskogstypers frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet, enligt Riksskogstaxeringens provytetaxeringar åren 1939 och 1941.

Frequenz und Bonitätsverhältnisse verschiedener Flechtenwaldtypen in verschiedener Höhe ü. d. M., nach den Ergebnissen der Reichs-Waldabschätzung 1939 und 1941.

Erklärungen der Figurentexte siehe S. 138.

Tab. 1. Mjölön- (*Arctostaphylos*) [a], kråkbär- (*Empetrum*) [b], lingon- (*Vaccinium vitis idæa*) [c] och blåbär- (*Vaccinium myrtillus*) [d] lavskogar. — Flechtenwälder.  
Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.	a		b				c				d		
	Lavtäck nästan rent		Lav- täck nästan rent	Lavtäck med framträdande in- slag av frisk- marksmossor				Lav- täck nästan rent	Lavtäck med framträdande in- slag av frisk- marksmossor				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Träd</b> .....	r	s+	s+	r	t	y	s+	r	s+	r+	s	s+	r+
<i>Betula pubescens</i> .....	—	—	—	t	—	e	—	e	—	e	—	—	—
» <i>tortuosa</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	e	—	—
» <i>verrucosa</i> .....	t	—	—	—	—	e	e	—	—	e	e	—	e
<i>Picea abies</i> .....	e+	e+	—	e	e	s	—	t+	e	t	e	e	e
<i>Pinus silvestris</i> .....	s+	s	s+	s+	t	r+	s+	s+	s+	—	s	s+	r+
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	e	—	—	e	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	e	—	—	—	e	e	—	e	—	—	—	—	—
<b>Buskar</b> .....	—	e	—	—	—	e	—	—	e	e	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> .....	—	e	—	—	—	e	—	—	e	e	—	—	—
<i>Salix livida</i> ( <i>Starkeana</i> ) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<b>Ris</b> .....	r	y	r	r	r	y	y	y	y	y	r	r+	r
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> .....	s	y	e	—	—	—	—	—	e	e	e	—	—
<i>Calluna vulgaris</i> .....	t	—	t	—	e	e	t	t+	s	t+	e	t	e
<i>Empetrum nigrum</i> .....	e+	t	s+	s	s	r+	t	t+	e	t+	t	t	e+
<i>Linnæa borealis</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium complanatum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	e+	—	e	t	t	e	t	t+	—	e+	s	s	s+
» <i>uliginosum</i> .....	—	—	e	e	t	e	e	r	—	—	—	—	—
» <i>vitis idæa</i> .....	e+	e	e	t	t	s+	r+	e	r+	y	t	t	s
<b>Gräs och örter</b> .....	e	e	—	e	e	e	e	e	—	e	e+	e	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	e	e	—	e	e	e	—	e	—	e	e	—	—
<i>Festuca ovina</i> .....	e	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	e	—	—
<i>Melampyrum pratense</i> .....	—	—	—	—	e	e	e	e	—	e	e+	—	—
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<b>Bladmossor</b> .....	e+	e	e+	s	s	r	e	r	s	s+	t	r	r
<i>Ceratodon purpureus</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Dicranum Bergeri</i> .....	—	—	e	x	x	—	—	—	—	—	—	e	—
» <i>fuscescens</i> .....	—	—	e	x	x	—	—	t+	e	—	—	e	e
» <i>robustum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e+	e	e+	—	e	e
» <i>scoparium</i> .....	e	—	—	—	x	t	—	—	—	—	e	e	e
» <i>spurium</i> .....	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e
» <i>undulatum</i> .....	e	e	—	—	x	t	e	e	e	e+	e	e	e
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	e	e	e	t	t+	r	e	s	s	s	e+	s+	r
» <i>splendens</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polytrichum commune</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	e	—	—
» <i>juniperinum</i> .....	e+	e	e	e	e	e	e	e	e	—	e	e	e
» <i>hilarum</i> .....	e	e	—	—	—	—	e	e	e	—	e	—	e
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Rhacomitrium canescens</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
» <i>microcarpon</i> .....	—	e	—	—	—	—	e	t	—	—	—	—	—
<i>Webera nutans</i> .....	—	—	e+	—	e	—	e	e	—	—	—	e	—
<b>Levermossor</b> .....	e	e	e	e	—	e	e	—	e	e	e	e	—
<i>Jungermania gracilis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pilidium</i> (= <i>Blepharozia</i> ) spp. ....	e	e	e	e	—	e	e	—	e	e	e	e	—
<b>Lavar</b> .....	y	y	y	y	y	r+	y	r+	y	y	y	y	r+
<i>Baeomyces rufus</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Cetraria crispa</i> .....	—	e+	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e
» <i>islandica</i> .....	e	—	—	—	e	e	—	—	e+	—	—	—	—
» <i>nivalis</i> .....	—	e+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia alpestris</i> .....	e	x	—	—	t	e	—	—	—	t	—	—	e
» <i>bellidiflora</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>botrytes</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
» <i>carneola</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—
» <i>cenotea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	e	x	e
» <i>coccifera</i> .....	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
» <i>cornuta</i> .....	e	e	—	—	—	—	e	e	e	e	e	x	e
» <i>crispata</i> .....	e	—	—	—	e	e	e	e	e	e	e	x	e
» <i>cyaniipes</i> .....	—	e	—	—	—	—	e	e	e	—	—	x	e
» <i>deformis</i> .....	e	—	—	—	—	e	e	e	e	—	—	x	e
» <i>degenerans</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
» <i>Delessertii</i> .....	—	e	—	—	e	—	—	—	—	—	—	x	—
» <i>fimbriata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
» <i>Floerkeana</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
» <i>gracilis</i> v. <i>chordalis</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	e	—	—	x	e
» v. <i>dilatata</i> .....	e	e	—	—	—	e	e	e	—	—	—	x	e
» <i>pyxidata</i> * <i>chlorophaea</i> .....	—	e	—	—	e	—	—	e	—	—	e	x	e

forts. på tab. I.

Yta nr.	a		b				c				d		
	Låvtäcke nästan rent		Låvtäcke nästan rent	Låvtäcke med framträdande inslag av friskmarksmossor			Låvtäcke nästan rent	Låvtäcke med framträdande inslag av friskmarksmossor			Låvtäcke nästan rent	Låvtäcke med framträdande inslag av friskmarksmossor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y	x y
» <i>sylvatica</i> .....	e	e	—	x y	e	x y	—	x y	e	e	e	x y	x y
» <i>uncialis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>verticillata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Icmadophila ericetorum</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Nephroma arcticum</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	e	e	—	—	e	—
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—
<i>Peltigera aptosa</i> .....	—	—	—	—	e	—	e	e	e	e	e	—	—
» <i>malacca</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Solorina crocea</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—
<i>Stereocaulon paschale</i> .....	t+	e+	s	s	t	e	e	e	—	—	e+	e	e
<i>Umbilicaria hyperborea</i> .....	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Bottenskittsfria fläckar</b> ..	—	—	—	—	—	—	s	—	—	t	—	—	—
<b>Topografi</b>													
höjd över havet i m....	48	c. 5	c. 360	c. 520	245	c. 50	280	c. 380	c. 220	c. 15	280	c. 340	290
marklutning.....	svag	svag	krön	krön	svag	tydl.	krön	svag	ingen	ingen	tydl.	ingen	krön
exposition.....	O	V	—	—	N	SV	—	SV	—	—	N	—	—
<b>Jordmånstyp</b> .....	opods	opods	lavp	—	—	järnp	järnp	järnp	järnp	opods	lavp	järnp	järnp
<b>Låvtäcke o. markprofil</b>													
<i>Lev. låvtäcke + bottenfjörna</i>													
måktighet i cm.....	4	2	I	I	2	3	I	2	2	3	3	2—3	2
<b>Rådhumus (= mår)</b>													
måktighet i cm.....	2	3	I	2	4	3	2	2	2	3	I	I—2	3
pH.....	4.0	4.5	3.6	3.7	3.5	4.1	3.9	3.4	3.6	3.7	3.9	3.8	3.7
glödförlust = humus (1%)	72	41	79	37	82	47	67	79	78	35	73	68	87
Ca O sol	6.5	13.3	3.8	3.2	2.9	5.9	4.9	2.7	4.5	4.3	4.4	3.9	5.2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.9	4.2	1.9	2.1	2.4	3.4	3.0	2.3	2.3	3.1	1.2	2.2	2.1
N tot	16.0	20.7	12.9	11.3	11.4	12.1	12.0	10.7	11.2	11.1	14.6	13.5	11.0
K <sub>2</sub> O	2.5	4.7	1.1	9.6	1.7	4.7	1.8	1.7	1.8	2.6	1.8	1.6	1.0
<b>Blekjord</b> .....	saknas	saknas	—	saknas	saknas	—	—	—	—	saknas	—	—	—
måktighet i cm.....	—	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
finjord i %.....	—	—	40.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ler i %.....	—	—	4.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
basmineralindex.....	—	—	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH.....	—	—	3.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Rostjord</b> .....	saknas	saknas	—	saknas	saknas	—	—	—	—	saknas	—	—	—
måktighet i cm.....	—	—	I2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
prov från (cm under m.y.)	—	—	4—9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
finjord i %.....	—	—	20.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ler i %.....	—	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
basmineralindex.....	—	—	46.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH.....	—	—	4.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Underlag</b> .....				berg	berg	—	—	—	—	—	—	—	—
prov från (cm under m.y.)	45—50	20—30	40—45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
finjord i %.....	1.1	1.1	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ler i %.....	0.3	0.2	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
basmineralindex.....	27.5	21.4	54.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH.....	5.0	5.4	5.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
prov från (cm under m.y.)	75—80	60—65	90—95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
finjord i %.....	0.3	1.6	2.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ler i %.....	—	0.5	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
basmineralindex.....	—	18.0	55.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH.....	5.3	5.4	5.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Mineraljordart</b> .....	stenigt grovgrus	sandigt o. stenigt grovgrus	sand	—	—	—	sandig o. moig morän	grusig o. sandig morän	grusig o. sandig morän	sand	mellan-sand	sandig morän	morik sand

- Yta 1. Nordmaling sn, vid landsvägen Umeå—Nordmaling, mellan Levar och Holmen, där avtagsvägen till Långed utgår. 1943.  
 » 2. Hörnefors sn, Norrmjöle, Kläppudden Ö om Skaten, klapperstrand vid Bottniska viken. Övriga: *Cladonia squamosa* (e). 1941.  
 » 3. Sorsele sn, åschrön ca 100 m N landsvägen Sorsele—Grannäs nära kmp 13. 1937.  
 » 4. Vilhelmina sn, mellan Kultsjön och Bielite å berget närmast öster om landsvägen Kultsjöluspen—Stalon. Övriga: *Tetraplodon mnioides* (e). 1942.  
 » 5. Degerfors sn, Kulbäckslidens försöksparck, provyta 8, hållmarksskog. 1937.  
 » 6. Bygdeå sn, Ståbäcken, på sluttning av bergås. Övriga: *Cynodontium strumiferum* (e), *Paraleucobryum longifolium* (e). 1940.  
 » 7. Degerfors sn, Kulbäckslidens försöksparck, provyta 43, på krönet av låg moränås. 1939.  
 » 8. Sorsele sn, Abmobergets kronopark, vid stigen mot Staggträsk, ca 3 km från Blattnicksele. 1937.  
 » 9. Lycksele sn, Helsingfors, hedland invid Ume älv. 1937.  
 » 10. Nordmaling sn, Bredvik, hedland V om Pickfjärden. 1941.  
 » 11. Degerfors sn, Svartbergets försöksparck, Nyängeskammen, provyta 46. Övriga: *Antennaria dioeca* (e). 1924.  
 » 12. Sorsele sn, Blattnicksele, hedland invid landsvägen Sorsele—Blattnicksele, nära avtagsvägen mot Juktå. Övriga: *Leptobryum pyriforme* (e), *Peltigera rufescens* (e). 1937.  
 » 13. Jörn sn, nära Piptjärn vid landsvägen Jörn—Storträsk. Övriga: *Peltigera rufescens* (e). 1939.



forts. på tab. 2.

Yta nr.	Låvtäcke nästan rent								Låvtäcke med framträdande inslag av friskmarksmossor					Låvtäcke med inslag av sumpmarksmossor	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Nephroma arcticum</i> .....	e	—	e	e	—	—	e	—	e	—	e	—	e	e	—
<i>Pelligera aphiosa</i> .....	—	—	—	e	—	—	e	e	—	e	—	e	—	—	e
» <i>canina</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—
» <i>leucophlebia</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solorina crocea</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stereocaulon paschale</i> .....	e	s	t	e	s	e	e	e	e	e	e	—	e	—	—
<b>Bottenskiaktfria fläckar</b> ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	t	—	—	—
<b>Topografi</b>															
höjd över havet i m.....	c. 280	c. 230	c. 230	c. 230	c. 190	c. 280	259	170	c. 50	c. 255	c. 300	268	c. 360	267	c. 30
marklutning.....	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	svag NNO	svag SV	åskrän	åskrän	tydl. SV	svag SO	svag S	ingen	svag S	—
exposition.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Jordmånstyp</b> .....	lavg	lavg	lavg	lavg	järnp	järnp	lavg	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	lavg	humusp	—
<b>Låvtäcke o. markprofil</b>															
<i>Lev. låvtäcke + bottenförna</i>															
måktighet i cm.....	2—3	4	1	1	2	1	1—2	2—3	3	3	4	2	2	3	—
<b>Råhumus (= mår)</b>															
måktighet i cm.....	1	1—2	2	1—2	1½—2	1	1	2	4	2	2	5	1—2	7	—
pH.....	3.9	4.0	3.8	3.9	4.1	4.0	4.0	4.0	3.8	4.1	4.1	3.8	3.8	3.8	—
glödförlust = humus (i %)	56	41	37	63	43	64	48	51	86	58	80	91	39	96	—
CaO sol	3.4	5.3	5.0	3.7	3.7	4.7	4.6	4.1	4.6	5.9	4.4	4.4	3.1	6.0	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.2	2.2	2.7	3.8	2.5	2.4	2.7	2.4	1.9	2.6	2.8	1.8	3.1	2.2	—
N tot	10.8	14.8	13.1	13.5	14.8	12.2	12.9	11.6	11.0	13.2	12.4	9.5	11.7	10.8	—
K <sub>2</sub> O	1.6	1.7	1.6	2.1	1.2	0.9	1.9	1.8	0.9	1.6	1.6	1.2	2.6	0.7	—
<b>Blekfjord</b>															
måktighet i cm.....	1	1	3	2	4	4	2	6	3	6	7	16	2—3	7	—
finjord i %.....	19.8	14.6	9.2	—	5.5	27.0	48.7	16.4	9.5	44.9	43.5	32.6	35.5	36.7	—
ler i %.....	4.0	2.0	2.4	—	0.9	1.7	2.3	1.8	1.8	2.1	2.2	2.4	4.1	2.2	—
basmineralindex.....	9.0	3.3	6.4	—	3.5	4.1	2.9	1.4	15.2	4.0	1.5	2.5	3.8	2.9	—
pH.....	4.2	4.9	4.2	—	5.0	4.4	4.3	4.4	4.1	4.6	4.1	4.6	4.1	4.5	—
<b>Rostfjord</b>															
måktighet i cm..... ca	26	12	4	21	27	20	12	30	15	19	13	17	8	14	—
finjord i %.....	6.2	12.5	11.0	13.0	5.3	15.7	27.1	13.5	6.8	32.2	30.1	34.2	32.5	33.4	—
ler i %.....	1.1	1.5	3.5	2.1	1.6	2.9	4.0	2.5	1.1	3.0	3.7	7.0	3.6	4.9	—
basmineralindex.....	31.0	15.3	15.6	18.8	11.9	13.1	11.4	2.3	29.4	11.1	12.8	8.9	9.7	8.5	—
pH.....	5.4	5.7	4.9	5.2	5.6	5.5	5.9	5.5	4.9	5.9	5.6	6.0	5.0	4.8	—
<b>Underlag</b>															
prov från (cm under m.y.)	50—55	50—55	40—45	40—45	50—55	40—45	40—45	50—55	50—55	40—45	60—65	50—55	50—55	50—55	—
finjord i %.....	1.3	2.4	2.6	2.3	2.3	27.0	30.7	53.1	1.3	24.6	24.9	29.2	17.1	30.8	—
ler i %.....	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	1.1	1.3	3.0	0.2	1.6	1.6	3.7	1.5	3.3	—
basmineralindex.....	35.2	20.2	19.7	27.3	16.5	6.6	10.5	6.6	38.9	13.3	16.0	8.7	9.9	9.4	—
pH.....	5.4	5.6	5.3	5.4	5.7	5.6	5.4	5.6	5.0	6.0	5.4	5.4	5.4	5.4	—
prov från (cm under m.y.)	105—	130—	—	100—	100—	—	80—	100—	95—	75—	100—	80—	—	90—95	—
finjord i %.....	100	135	—	105	105	—	85	105	100	80	105	85	—	—	—
ler i %.....	1.0	1.4	—	1.5	1.6	—	24.0	86.4	0.9	26.9	21.7	27.5	—	26.0	—
basmineralindex.....	0.3	0.4	—	0.4	0.5	—	1.9	7.1	0.2	1.8	5.2	2.4	—	2.1	—
pH.....	27.2	20.9	—	32.3	15.8	—	12.4	—	26.4	15.4	12.8	9.5	—	9.3	—
Mineraljordart.....	grus	sand	sand	sand	sand	moig morän	moig morän	starkt moig mjåla	grus	sandig morän	sandig morän	sandig morän	sandig morän	sandig morän	fuktig hållmark

Yta 1. Lycksele sn, Stormyrheden vid Pauliden. 1937.

» 2. Lycksele sn, Grankottaliden inom kronoparken Öräländet block II, provyta 41, hedland invid Öre älv. Övriga: *Cladonia amaurocraea* (e). 1937.» 3. Norsjö sn, heden strax N om Långträsk. Övriga: *Ceratoodon purpureus* (e). 1939.

» 4. Lycksele sn, Helsingfors, hedland invid Ume älv. 1937.

» 5. Jörn sn, Andersfors, hedland invid Byse älv. 1944.

» 6. Jörn sn, Östra Jörnsmarkens kronopark, knappt 1 km S om Jörnsträsket. 1939.

» 7. Lycksele sn, 2 km NNO om Ulriksdal, mellan kmp 10—11 vid Lycksele—Ruskträskvägen. 1937.

» 8. Degerfors sn, Kulbäcksliden försökspark, provyta 55. 1939.

» 9. Byse sn, Vitsjön, nära krönet av rullstensås. Övriga: *Cladonia digitata* (e). 1940.

» 10. Lycksele sn, Grankottaliden inom kronoparken Öräländet block II, provyta 40. 1937.

» 11. Lycksele sn, kronoparken Metseken, vid landsvägen Husbondliden—Norrby, nära kmp 40. Övriga: *Cladonia digitata* (e). 1937.

» 12. Degerfors sn, Kulbäcksliden försökspark, provyta 39. 1939.

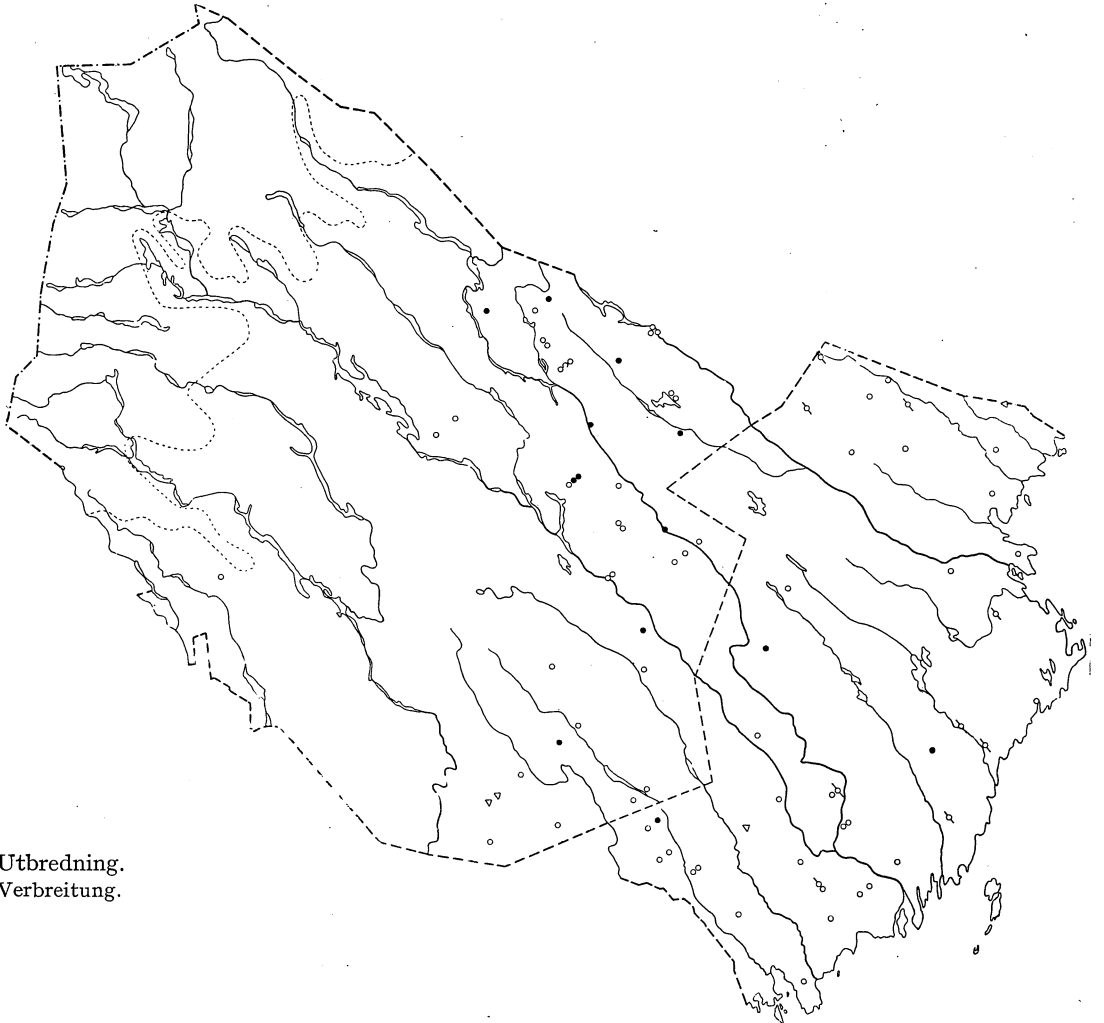
» 13. Stensele sn, vid landsvägen Storuman—Slussfors nära Niömsen. 1937.

» 14. Degerfors sn, Kulbäcksliden försökspark, på stranden av Degerö stormyr, strax V om kajan på gamla försöksfältet. Övriga: *Andromeda polifolia* (e), *Oxycoccus microcarpus* (e), *Polytrichum strictum* (bunden till *Sphagnum*-tuvor). 1943.» 15. Lövänger sn, fuktig hållmark, nära östra stigen mellan Saltudden och Kräkängersnoret. Övriga: *Andromeda polifolia* (e), *Rhacomitrium heterostichum* subsp. *sudeticum* (e). 1939.

10. Meddel. från Statens skogsforskningsinstitut. Band 37: 11.

B. Risskogar — Mooswälder mit Zwergsträuchern

Fig. 25. Ljung-(*Calluna*) skogar. — *Calluna*-Mooswälder.



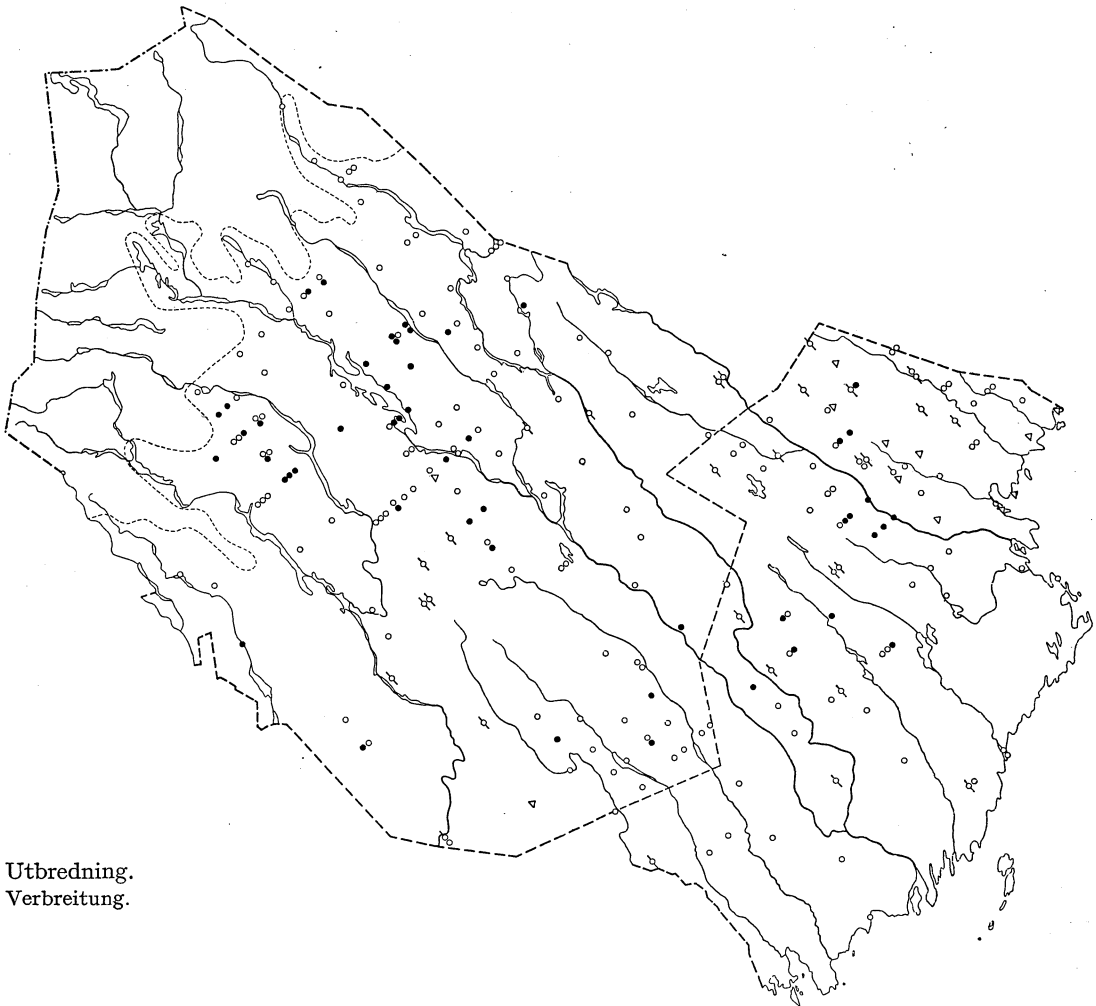
Utbredning.  
Verbreitung.

- mosstäckor med framträdande inslag av lavar — Moosdecke mit stärkerem Flechteneinschlag.
- » av nästan uteslutande skogsmossor (väl utbildad) — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen (gut entwickelt).
- ◌ » med inslag av sumpmossor — Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmoosen.
- ▽ » av nästan uteslutande skogsmossor (svagt utbildad) — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen (schwach entwickelt).

		Mosstäckor med framträdande lavinslag									Mosstäckor av nästan enbart friskmarksmossor									Mosstäckor av dito, men svagt utbildad									Mosstäckor med inslag av sumpmarksmossor										
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			
m ö.h.																																						m ö.h.	
700															1																								
600																																							
500																																							
400																																							
300																																							
250																																							
200																																							
100																																							
0																																							
		13 observationer									59 observationer									4 observationer									9 observationer										

Frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.  
Frequenz und Bonitätsverhältnisse in verschiedener Höhe ü. d. M.

Fig. 26. Kråkbärs-(*Empetrum*) skogar. — *Empetrum*-Mooswälder.



Utbredning.  
Verbreitung.

- mosstäckes med framträdande inslag av lavar — Moosdecke mit stärkerem Flechteneinschlag.
- » av nästan uteslutande skogsmossor (väl utbildad) — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen (gut entwickelt).
- ⚡ » med inslag av sumpmossor — Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmoosen.
- ▽ » av nästan uteslutande skogsmossor (svagt utbildad) — Moosdecke fast nur aus Waldmoosen (schwach entwickelt).

m ö.h.	Mosstäckes med framträdande lavinslag									Mosstäckes av nästan enbart friskmarksmossor									Mosstäckes av dito, men svagt utbildad									Mosstäckes med inslag av sumpmarksmossor									m ö.h.						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX															
700						1	3	1						1	2	1																											
600												3	13	1	1												1	2															
500					1	5	5																																				
400					8	3				2	6	9	1																														
300					4	3				11	29	6																															
250					7		1				13	12	2																														
200					7	1				1	2	3	1																														
100					1							7	6																														
0												3	3																														
51 observationer										139 observationer									11 observationer									41 observationer															

Frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.  
Frequenz und Bonitätsverhältnisse in verschiedener Höhe ü. d. M.



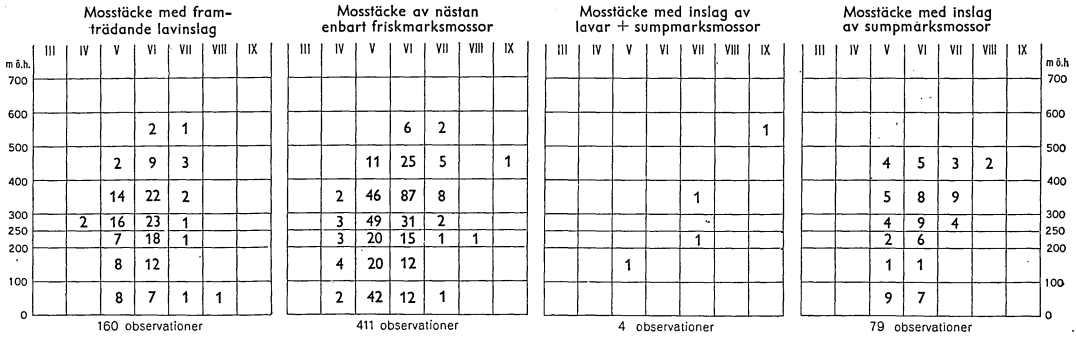
Fig. 27. Lingon-(*Vaccinium vitis idæa*) och blåbärs-(*V. myrtillus*) skogar (*Vaccinium*-skogar).  
*Vaccinium vitis idæa*- und *V. myrtillus*-Mooswälder.



Utbredning.  
 Verbreitung.

- mosstäckte med framträdande inslag av lavar — Moosdecke mit stärkerem Flechteneinschlag.
- ⊗ » » dito jämte sumpmossor — Moosdecke mit Einschlag von Flechten und Sumpfmossen.
- ◌ » av nästan uteslutande skogsmossor — Moosdecke fast nur aus Waldmossen.
- ⊘ » med inslag av sumpmossor — Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmossen.

Lingon-(*Vaccinium vitis idæa*) skogar. — *Vaccinium vitis idæa*-Mooswälder.



Blåbärs-(*Vaccinium myrtillus*) skogar. — *Vaccinium myrtillus*-Mooswälder.

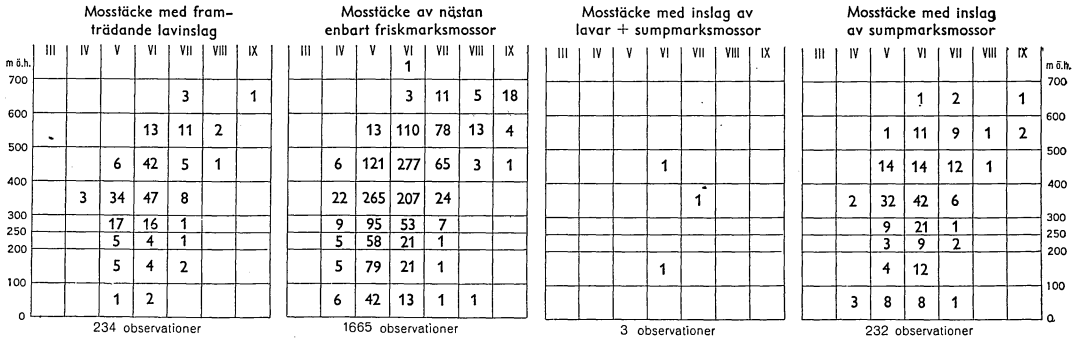


Fig. 28. Lingon- och blåbärs-skogars (*Vaccinium*-skogars) frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.

Frequenz und Bonitätsverhältnisse der *Vaccinium*-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.  
Erklärungen der Figurentexte siehe S. 138.

Tab. 3. Ljung- (*Calluna*) [a] och kråkbärs- (*Empetrum*) [b] skogar. — *Calluna*- und *Empetrum*-Mooswälder.

Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr	a							b								
	Mosstäcke med framträdande lavinslag		Mosstäcke av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad		Mosstäcke av dito, men svagt utbildad	Mosstäcke med inslag av sumpmarks-mossor		Mosstäcke med framträdande lavinslag					Mosstäcke av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad		Mosstäcke av dito, men svagt utbildad	Mosstäcke med inslag av sumpmarks-mossor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Träd</b>	s	r	y	y	y	r+	r+	y	y	r	r	s	r	r	e	r
<i>Alnus incana</i>	—	—	—	—	—	t	t	e	—	—	—	—	e	—	—	e+
<i>Betula pubescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	t	—	—	—	—
» <i>hirtuosa</i>	e	e	e	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>verrucosa</i>	e	e	e	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea abies</i>	e	s	e	r	e	t	t	e	e	e	s	t	t	r	s	r
<i>Pinus silvestris</i>	s	s	y	y	y	r	r	y	y	s	e	e	—	r	e	—
<i>Populus tremula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—
<i>Salix caprea</i>	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	e	—	—	e
<b>Buskar</b>	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	e	t	e
<i>Juniperus communis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	t	e
<i>Salix aurita</i>	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Ris</b>	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y
<i>Arctostaphylos uva ursi</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calluna vulgaris</i>	r	r	r	r	y	r	e	e	—	—	—	—	—	e	e	e
<i>Empetrum nigrum</i>	t	e+	s	s	t+	t+	y	y	r	r+	r+	y	y	y	y	y
<i>Ledum palustre</i>	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—
<i>Linnaea borealis</i>	e	e	—	—	—	—	e	—	—	e	—	—	—	—	—	e
<i>Lycopodium complanatum</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola secunda</i>	—	—	—	—	—	e	—	e	—	e	—	—	—	e	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	t	s	t	e+	e+	e+	t+	t	t	t+	r	r	r	e	e	s+
» <i>uliginosum</i>	e	s	—	—	—	t	e+	—	—	t	e	—	—	e	e	e
» <i>vitis idea</i>	s	s+	s	s	r	t	t+	r	s+	s	s	t	s+	s	e+	e
<b>Gras och orter</b>	e	e+	—	—	e	e	t	—	e	e	s	t	e	e	e+	t+
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Deschampsia flexuosa</i>	e	e+	—	—	—	e	—	—	—	e	s	t	e	e	e	t
<i>Listera cordata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	e	e	—	—	e	—	—	—	e	e	—	—	—	e	e	e
<i>Melampyrum pratense</i>	e	e	—	—	e	e	e+	—	e	e	e+	—	—	e	—	e+
<i>Oxalis acetosella</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Bladmossor</b>	r	r	y	y	s	y	y	y	y	r	r	r	y	y	s	y
<i>Dicranum Bergeri</i>	x	—	—	—	e	e	e	x	x	x	—	—	x	—	—	—
» <i>fuscescens</i>	x	e	—	—	e	e	e	x	x	x	—	—	x	—	—	—
» <i>robustum</i>	x	e	—	—	e	e	e	x	x	x	s	x	x	—	—	—
» <i>scoparium</i>	x	e+	—	—	e	e	e	x	x	x	t	x	x	—	—	—
» <i>spurium</i>	x	—	e	—	—	—	—	x	x	x	—	—	x	x	—	—
» <i>undulatum</i>	x	e+	t	t	—	—	—	x	x	x	—	—	x	x	—	—
<i>Hylocomium Schreberi</i>	r	s	y	y	s	r	r+	y	y	x	x	x	x	y	y	s
» <i>splendens</i>	e	e	—	—	—	—	e	—	y	t	x	x	x	e+	e	e
<i>Polytrichum commune</i>	e	e+	e	e	—	s+	t	e	—	—	—	—	e	e	—	—
» <i>juniperinum</i>	e	t	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhacomitrium microcarpon</i>	e	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum acutifolium</i>	—	—	—	—	e	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Girgensohnii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Webera nutans</i>	e	—	e	—	—	e	—	e	e	e	e	e	e	—	—	—
<b>Levermossor</b>	—	e	—	—	—	—	—	e	—	e	e	s	—	—	e	—
<i>Blepharozia</i> spp.	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	—	—	e	—
<i>Jungermania gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	e	—	e+	e	e	—	—	—	—
» <i>lycopodioides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	e	s	—	—	—	—
» <i>ventricosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	e	s	—	—	—	—
<b>Lavar</b>	s	s+	e+	e	t	s	e	s	s	s	s	s	t	e+	—	e
<i>Cetraria islandica</i>	e	—	—	e	e	e	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e
<i>Cladonia rangiferina</i>	x	x	e	e	x	x	—	—	—	—	—	—	x	x	e	—
» <i>silvatica</i>	x	x	e	e	x	x	—	—	—	—	—	—	x	x	e	—
» <i>uncialis</i>	x	x	—	—	x	x	—	—	—	—	—	—	x	x	e	—
» spp. (bagarlavar)	x	x	—	—	x	x	—	—	—	—	—	—	e+	e	—	e
<i>Nephroma arcticum</i>	e	—	—	e	e	—	—	e	e	e	e	e	—	—	—	—
<i>Peltigera aphosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	e	—	—
» <i>malacea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>polydactyla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stereocaulon paschale</i>	e	e	—	—	e	—	—	e	e	e	e	e	—	—	—	—
<b>Bottenskittsfria fläckar</b>	s	t	—	—	y	—	—	—	—	s	s	—	s	—	y	—

forts. på tab. 3.

Yta nr	a							b								
	Mosstäckes med framträdande lavinslag		Mosstäckes av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad		Mosstäckes av dito, men svagt utbildad	Mosstäckes med inslag av sumpmarks-mossor		Mosstäckes med framträdande lavinslag					Mosstäckes av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad		Mosstäckes av dito, men svagt utbildad	Mosstäckes med inslag av sumpmarks-mossor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Topografi</b>																
höjd över havet i m. ....	285	314	46	c. 15	c. 30	310	c. 55	c. 360	c. 15	c. 530	c. 450	c. 550	c. 10	c. 3	c. 2	c. 25
marklutning .....	ingen	svag	svag	ingen	svag	svag	ingen	ingen	tydl.	krön	krön	krön	tydl.	svag	ingen	svag
exposition .....	—	NV	N	—	NO	SV	—	—	O	—	—	—	O	O	—	O
<b>Jordmånstyp</b> .....	järnp	järnp	järnp	järnp	lavp	järn-humusp	järn-humusp	järnp	brunj artad	järnp	järnp	järnp	brunj artad	brunj artad	brunj artad	järn-humusp
<b>Mosstäckes o. markprofil</b>																
<i>Levande mosstäckes + bottenförna</i>																
mäktighet i cm. ....	5	1.5	3	6	1	3	8	4	4	2	3	1	3	3	2	3
<i>Råhumus (= mdr)</i> .....	F	—	—	F	—	—	F; H	—	F	—	—	—	F	F; H	F	F
mäktighet i cm. ....	5	1.5	6	4	3.5	5	10; 5	4	6	5	7	4	5	2; 3	6	10
pH. ....	4.0	3.7	3.7	3.8	4.0	3.8	3.7; 3.7	3.6	3.5	3.9	4.0	4.0	3.5	4.2; 3.5	4.0	4.2
glödförlust = humus (i %) .....	91	82	74	76	66	95	5.0; 4.5	89	96	95	86	87	77	4.7; 1.6	81	94
CaO sol	5.6	4.0	4.1	4.7	5.8	4.1	0.9; 1.1	3.1	3.4	4.4	5.4	4.7	3.0	1.1; 1.1	4.2	5.6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> } g/kg av	2.5	2.6	2.0	2.4	1.7	2.1	11.0; 14.3	2.0	2.3	2.4	2.5	1.8	2.6	16.5; 19.2	2.3	1.2
K <sub>2</sub> O } humus	10.5	11.2	12.9	11.5	11.1	11.4	1.6; 1.4	9.6	10.1	13.4	14.8	14.1	12.8	2.1; 3.0	17.5	13.8
	1.6	1.7	1.4	1.8	0.8	1.4		1.6	1.9	1.6	1.9	1.3	1.7	2.0	2.0	1.7
<b>Blekjord</b> .....																
mäktighet i cm. ....	10	5	9	2.5	1.5	12	8	8	antyd.			5	antyd.			5
finjord i % .....	30.5	31.3	7.8	24.3	18.3	35.6	34.4	34.4					3			5.8
ler i % .....	2.1	2.2	1.3	1.9	2.5	2.0	3.1	3.1								1.3
basmineralindex .....	2.8	3.3	4.5	5.4	7.6	2.3	8.6	8.6								3.7
pH. ....	4.3	4.1	4.3	4.2	4.3	4.8	3.8	3.8								4.5
<b>Rostjord resp. sbrunjords</b>	rostj	rostj	rostj	rostj	rostj	rostj	rostj	rostj	*brunj*				*brunj*	*brunj*	*brunj*	rostj
mäktighet i cm ca. prov från (cm under m. y.) .....	25	16	21	7.5	20	25	10	69				57	52	27	52	
finjord i % .....	20-25	10-20	20-25	15-20	10-15	20-25	15-20	15-20				15-20	10-15	10-15	25-30	
ler i % .....	27.8	27.2	1.8	6.6	20.2	30.5	14.9	1.0				0.2	2.4	2.0	2.8	
basmineralindex .....	3.8	4.1	0.5	1.0	1.8	2.6	3.0	0.1				0	0.6	0.8	0.7	
pH. ....	8.2	7.4	10.7	6.5	12.4	8.6	36.5	27.9				30.9	14.0	9.4	11.1	
	5.3	5.7	5.1	4.6	5.0	5.3	4.8	4.6				4.7	5.3	4.7	5.4	
<b>Underlag</b>																
prov från (cm under m. y.) .....	50-55	40-45	45-50	45-50	30-35	60-75	40-45	—				70-75	70-75	35-40	70-75	
finjord i % .....	24.7	29.4	1.0	2.2	24.1	26.0	1.6					30.2	2.9	23.9	2.0	
ler i % .....	2.0	0.9	0.6	0.6	2.2	1.0	0.3					2.1	1.0	1.8	0.5	
basmineralindex .....	7.2	6.8	9.7	12.0	11.3	10.5	52.4					9.2	14.6	9.1	10.7	
pH. ....	5.6	5.7	5.1	4.8	5.4	5.8	5.7					3.5	5.4	5.0	5.6	
prov från (cm under m. y.) .....	85-90	—	95-100	95-100	75-80	100-110	90-95	90-95				—	100-105	60-65	95-100	
finjord i % .....	23.2	—	1.6	2.3	29.7	28.8	3.0	27.9				32.0	26.8	2.2		
ler i % .....	1.5	—	0.1	0.4	2.6	0.9	0.7	1.0				3.2	1.6	1.1		
basmineralindex .....	7.5	—	9.3	12.1	12.1	9.8	48.8	10.3				6.2	8.5	8.9		
pH. ....	5.2	—	5.2	5.1	5.5	5.7	5.9	5.5				5.2	4.9	5.5		
<b>Mineraljordart</b> .....	moig morän	sandig + moig morän	sand (grov-sand och mellan-sand)	sand (grov-sand och mellan-sand)	moig morän	sandig + moig morän	morän på berg	rull-stens-grus (grus- + sand)	svall-grus fr. mark- ytan till 80 cms djup, där under moig morän	grov-bloc-kig morän	morän	morän	svall-grus fr. när- ytan till 92 cms djup, där under sandig + moig morän	grov-grus fr. mark- ytan till 92 cms djup, där under moig morän	morän med något svall-grus närmare ytan	grov-sand

- Yta 1. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 61, 1924.  
 2. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, nära Storlidens topp, provyta 15. Berg på 45 cms djup. 1924.  
 3. Nordmaling sn, nära Norrsjön. Övriga: *Ceratodon purpureus* (e). 1943.  
 4. Nordmaling sn, Bredvik, hedlandet V om Fickfjärden. 1943.  
 5. Bureå sn, Yttervik, vid stora landsvägen, Bureå—Skellefteå nära avtavsgräns mot Örviken 1940.  
 6. Jörn sn, Månghörningens kronopark, 1944 års naturreservat. Övriga: *Polytrichum strictum* (e), *Mylia anomala* (e), och *Icmadophila ericetorum* (e). 1944.  
 7. Löfvånger sn, Lövvattnet, på hållmark strax Ö om samhället. Berg på 25 cms djup. Övriga: *Carex globularis* (e+), *Sphagnum compactum* (e). 1940.  
 8. Sorsele sn, nära kmp. 13 vid landsvägen Sorsele—Grannäs. 1937.  
 9. Byske sn, Fureågrund, udden mitt för Romelsön. 1940.  
 10. Vilhelmina sn, strax Ö om landsvägen Kultsjöluspen—Grytsjö, mellan Grytsjön och Visjön. 1942.  
 11. Åsele sn, strax NO om Lillögda by. Övriga: *Dicranum majus* (e), *D. montanum* (e), *Jungermania Hatcheri* (e), *J. longidens* (e). 1942.  
 12. Dorotea (Risbäck) sn, Barga. Övriga: *Melampyrum silvaticum* (e), *Solidago virgaurea* (e), *Jungermania Floerkei* (e), *Icmadophila ericetorum* (e). 1942.  
 13. Byske sn, Tåme (Tåmsvarten). 1940.  
 14. Nysätra sn, fiskeläget vid Yttre Skärefjärden. 1940.  
 15. Löfvånger sn, Kallviken, vid Småviken, strax NO om sjömarken 32.5 (strax innanför gråalsranden vid kusten). Övriga: *Agrostis capillaris* (e), *Stellaria graminea* (e), *Hylocomium squarrosum* (e). 1939.  
 16. Löfvånger sn, 1 km NO om Blackehamn. Övriga: *Cornus suecica* (e), *Majanthemum bifolium* (e), *Aulacomnium palustre* (e). 1945.

Tab. 4. Lingon-(*Vaccinium vitis idæa*)skogar. — *Vaccinium vitis idæa*-Mooswälder.  
 Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.....	Mosstäcke med framträdande lavinslag					Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad						Mosstäcke av dito, men svagt utbildad	Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14
<b>Trad</b> .....	r+	r+	r	r	s	r+	r	r	r	r+	y	r	r	r+	r+
<i>Betula pubescens</i> .....	e	—	—	e	e	e	—	e	x } t	t	—	—	t	t	e
» <i>verrucosa</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	x }	—	—	—	—	—	—
<i>Picea abies</i> .....	e+	t	t	r	s	e	t	t	e	e+	y	r	s	t	r+
<i>Pinus silvestris</i> .....	r+	r+	r	t	e+	r+	r	r	r	r	—	—	s	s	e
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	e	—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	e	—	e	e
<b>Buskar</b> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	e	e
<i>Juniperus communis</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—
<i>Salix</i> spp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—
<b>Ris</b> .....	y	y	y	r	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	r
<i>Arctostaphylos uva ursi</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	e	—	—	—	—	—	—	e
<i>Calluna vulgaris</i> .....	—	—	e	—	—	e	e	s	e	—	—	—	—	t	e
<i>Empetrum nigrum</i> .....	e	e+	s	e	t	e+	r	s	e	e+	r	r	s	s	e
<i>Linnaea borealis</i> .....	e	e	—	e+	—	—	—	e	e	e	e+	e+	t	e	e
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>complanatum</i> .....	e	—	e	e	—	—	e	—	e	e	—	—	—	—	e
<i>Pyrola secunda</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	e	r	s	t	r	e	e	e+	e	r	r	—	t	s	t
» <i>uliginosum</i> .....	—	—	e	—	r	e	e	e	—	e	—	—	t	s	e
» <i>vitis idæa</i> .....	y	r+	r	r	r+	y	y	r	y	r+	r+	r+	r	s+	s+
<b>Gras och orter</b> .....	e	e+	—	e	e	e	—	e	e	t+	t+	e	e	s+	t+
<i>Carex globularis</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	e	t	t+
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	e	—	—	—	e	—	—	e	e	e	e	—	—	—	e
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	e	e	—	e	e	—	—	e	—	t+	t+	—	e	t	e
<i>Equisetum silvaticum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(e)	—	—	—	e+	e
<i>Festuca ovina</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e	—	—	—
<i>Goodyera repens</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	e+	—	—	—	—	—	e	—	—	e	—	—	e	e
<i>Melampyrum pratense</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	e+	—	—	—	e	e
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<b>Bladmossor</b> .....	y	y	y	r+	r+	y	y	y	y	y	y	r	y	y	y
<i>Dicranum Bergeri</i> .....	—	—	e	—	x }	x }	e+	e	e	e	e	—	e	—	e
» <i>juscenscens</i> .....	e	e	—	e	x }	x }	e+	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>majus</i> .....	—	—	—	—	x }	x }	e+	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>robustum</i> .....	—	—	—	—	x }	x }	e+	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>scoparium</i> .....	—	t+	—	—	x }	x }	e+	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>undulatum</i> .....	e	e+	e	e	x }	x }	e+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	y	y	y	r+	r	y	y	r	y	y	y	x } y	y	x }	r+
» <i>splendens</i> .....	t	—	—	s	e	—	—	—	—	e+	x }	r	—	x }	—
<i>Polytrichum commune</i> .....	e	e	e	e	e	—	—	—	—	—	—	—	s	e	e
» <i>juniperinum</i> .....	e	e	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	—	—	—	e+	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e
<i>Rhacomitrium microcarpon</i> .....	e	e	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e
<i>Sphagnum acutifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	e+	e
<i>Webera nutans</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	e	e	e	e	e	—	—
<b>Levermossor</b> .....	e	e	e	e	e	—	—	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Blepharozia</i> (= <i>Ptilidium</i> ) spp. ....	e	e	—	e	e	—	—	e	—	—	e	e	e	e	e
<i>Kantia Neesiana</i> .....	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jungermania gracilis</i> .....	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>longidens</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>lycopodioides</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e
» <i>ventricosa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Lavar</b> .....	s	s+	s	s	r	t	e	t	e	t	e	e	t	s	e+
<i>Cetraria islandica</i> .....	—	e+	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	x } s	x } s+	x } s	x } s	e	t	—	—	—	x } t	—	—	x }	x }	e
» <i>sylvatica</i> .....	x }	x }	x }	x }	t	t	—	—	x }	e+	e	—	x }	x }	t+
» <i>uncialis</i> .....	e	e	e	e	e	e	—	—	e	—	—	—	x }	x }	e
» spp. (bagarlavar) .....	e	e	e	e	e	e	—	e+	e	e	e	e	e	e	e
<i>Nephroma arcticum</i> .....	e	e	e	e	t	e	—	—	—	—	—	—	e	e	e+
<i>Peltigera aptosa</i> .....	—	e	e	e	e	e	—	—	e	e	e+	—	—	t	e
» <i>malacea</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	—	—	—	e
» <i>polydactyla</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	e
<i>Stereocaulon paschale</i> .....	e	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>tomentosum</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Bottenskiptsfria fläckar</b> .....	—	—	—	t+	—	—	—	e	—	—	—	r	—	—	—

forts. på tab. 4.

Yta nr.....	Mosstäcke med framträdande lavinslag					Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildat						Mosstäcke av dito, men svagt utbildat	Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15
<b>Topografi</b>																
höjd över havet i m.....	267	c. 50	c. 350	250	245	c. 215	c. 350	268	c. 230	c. 350	180	c. 3	310	c. 350	170	
marklutning.....	svag	ingen	ingen	ingen	svag	ingen	ingen	ingen	ingen	ingen	tydl. NO	ingen	svag S	tydlig SV	tydlig S	
exposition.....	NO	—	—	—	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<b>Jordmånstyp</b> .....	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp <sup>1</sup>	järnp	järnp	järnp	järnp	otydlig järnp	—	järnhumus	humus	opods	
<b>Mosstäcke o. markprofil</b>																
<i>Lev. mosstäcke + bottenjörna</i>																
mäktighet i cm.....	3	4	5	2.5	2.5	2	4	2	3	4	3	—	5	3	3	
<i>Råhumus (= mår)</i> .....	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	—	F	F	F	
mäktighet i cm.....	2	3	5	4.5	6.5	4	2	3	3	2	6	—	4	15	6	
pH.....	3.7	3.9	3.4	3.9	3.8	3.7	3.6	3.7	4.1	3.8	3.9	—	4.1	4.3	4.0	
glödförlust = humus (i %)	75	84	94	76	93	82	96	66	84	71	95	—	79	97	93	
Ca O sol	3.5	5.3	2.3	6.1	3.5	3.4	3.1	5.4	4.9	4.9	4.0	—	4.7	3.9	6.8	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.3	2.8	2.1	2.1	2.3	3.2	2.2	2.4	2.4	3.2	2.2	—	3.4	1.3	1.1	
N tot	12.6	14.3	11.5	12.8	9.8	12.2	11.1	11.2	13.3	15.5	9.5	—	16.2	10.9	12.2	
K <sub>2</sub> O	2.9	1.7	1.4	1.4	1.9	2.0	1.5	1.7	1.4	2.1	1.5	—	1.5	2.3	1.7	
<b>Blekjörd</b> .....																
mäktighet i cm.....	4	8	5	7	10	3	4	6	5	4	3	—	11	42	saknas	
finjord i %.....	30.4	14.8	32.8	18.8	24.5	14.4	23.2	33.8	14.6	63.6	(svag antydning)	—	31.9	28.0	—	
ler i %.....	3.0	2.0	3.4	2.3	1.4	2.0	3.2	2.0	2.0	2.9	—	—	2.5	3.2	—	
basmineralindex.....	11.2	5.7	4.0	2.1	8.4	3.0	2.9	3.4	4.2	9.4	—	—	4.2	11.9	—	
pH.....	4.2	4.3	4.1	3.9	4.0	4.0	3.6	4.0	4.5	4.3	—	—	4.8	4.9	—	
<b>Rostjörd</b> .....																
mäktighet i cm.....	6	21	15	33	24	13	6	32	19	12	5	—	25	30	saknas	
prov från (cm under m.y.)	7—11	15—20	11—16	15—20	20—25	8—12	7—11	10—15	10—15	7—12	(svag antydning)	—	20—25	65—70	—	
finjord i %.....	9.0	2.4	29.8	2.9	28.1	10.2	12.0	31.0	12.5	63.8	—	—	42.3	22.3	—	
ler i %.....	1.9	0.6	2.6	0.7	2.1	2.2	3.5	4.4	1.5	3.2	—	—	1.6	2.4	—	
basmineralindex.....	35.4	11.1	28.3	10.2	16.1	16.8	23.9	8.0	21.4	14.8	—	—	18.7	9.8	—	
pH.....	5.0	5.0	5.1	5.1	6.0	5.1	4.8	6.1	5.6	5.1	—	—	5.3	5.2	—	
<b>Underlag</b>																
prov från (cm under m.y.)	25—30	40—45	40—45	50—55	45—50	40—45	60—65	50—55	50—55	40—45	15—25	—	70—75	—	20—25	
finjord i %.....	8.6	20.6	31.8	1.2	33.8	2.2	2.3	28.1	2.3	52.4	86.6	—	25.8	99.8	—	
ler i %.....	2.8	1.0	1.2	0.2	0.7	0.6	0.4	1.9	0.5	0.9	11.9	—	1.2	28.0	—	
basmineralindex.....	39.1	8.1	35.0	12.3	11.0	32.4	32.5	8.6	29.2	18.6	9.3	—	11.4	—	—	
pH.....	5.3	5.4	5.3	5.5	5.9	5.2	5.3	5.9	5.7	5.5	5.2	—	5.6	—	4.9	
prov från (cm under m.y.)	—	60—65	60—65	100—	—	95—	90—95	80—85	95—	90—95	45—55	—	100—	100—	80—85	
finjord i %.....	—	18.8	2.4	1.3	—	1.2	1.4	30.5	1.3	59.3	98.3	—	16.9	23.0	98.8	
ler i %.....	—	0.6	0.2	0.4	—	0.4	0.3	2.6	0.4	0.9	26.6	—	0.5	2.9	30.6	
basmineralindex.....	—	6.5	30.9	11.5	—	29.7	30.0	8.5	25.4	21.4	—	—	9.5	10.0	—	
pH.....	—	5.4	5.2	5.6	—	5.0	5.3	5.6	5.8	5.4	6.1	—	5.7	5.7	6.3	
<b>Mineraljordart</b> .....	grusig + sandig morän på berg	sandig + moig morän	melan-sand	grusig sand	grusig + moig morän på berg	sand	melan-sand	sandig morän	grovsand	moig morän	lerig mjåla	—	sandig + moig morän	blockig morän	lerig mjåla	

<sup>1</sup> med dragning åt järnhumuspodsol

- Yta 1. Lycksele sn, nära Kattisavan. Bergbunden mark, berg på 30 cms djup under markytan. 1937.  
 2. Byske sn, Källbomark. 1943.  
 3. Sorsele sn, Norrsele, strax S om kmp 3 vid landsvägen Sorsele—Granåker. 1937.  
 4. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 69. 1924.  
 5. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 7. Hällmarksskog, berg på 55 cms djup under markytan. 1924.  
 6. Lycksele sn, nära Norräng, vid landsvägen Lycksele—Ruskråsk mellan kmp 2—3. Övriga: *Dicranum spurium* (e). 1937.  
 7. Sorsele sn, Norrsele, nära kmp 3 vid landsvägen Sorsele—Granåker. 1937.  
 8. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 38. 1924.  
 9. Lycksele sn, Grankottaliden, sandplan utmed Öre älv, provyta 16. Övriga: *Dicranum congestum* (e). 1931.  
 10. Sorsele sn, nära kmp 15 vid landsvägen Sorsele—Grannäs. Övriga: *Solorina crocea* (e). 1937.  
 11. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 29. Övriga: *Pyrola secunda* (e), *Melampyrum silvaticum* (e), *Hylocomium triquetrum* (e), *Plagiothecium denticulatum* (e), *Jungermania incisa* (e). 1924.  
 12. Byske sn, Tåme (Tåmsvarten), på blockrik, ganska torr strandvall. Övriga: *Alnus incana* (planta, e), *Drepanocladus uncinatus* (e). 1940.  
 13. Jörn sn, Månghörningens kronopark, 1944 års naturreservat. Övriga: *Ledum palustre* (e+), *Polytrichum strictum* (e), *Cephalozia pleniceps* (e), *Mylia anomala* (e). 1944.  
 14. Åsele sn, nära kmp 1 vid landsvägen Torvsjö—Näverberget. Övriga: *Blepharostoma trichophyllum* (e), *Pelligera scabrosa* (e). 1942.  
 15. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 17. 1924.

Tab. 5. Blåbärs- (*Vaccinium myrtillus*) skogar. — *Vaccinium myrtillus*-Mooswälder.

Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.	Mosstäckle med fram-trädande lavinslag					Mosstäckle av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad							Mosstäckle av dito, men svagt utbildad	Mosstäckle med inslag av sumpmarksmossor		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Träd</b> .....	y	y	r+	y	r	y	y	y	y	r	r	r	y	r	y	y
<i>Betula pubescens</i> .....	—	e	e	—	t	t	e	e	t	e	e	s	× <sup>s</sup>	—	t	e
» <i>verrucosa</i> .....	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	× <sup>s</sup>	—	—	—
<i>Picea abies</i> .....	t	s	t	r	s+	t	r	r	s+	r	r	t	s	r	y	y
<i>Pinus silvestris</i> .....	y	y	r	r+	—	y	r	r	r+	—	—	s	e	—	e+	e
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	e	e	—	e	e
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	e	e	—	—	e	e	e	—	—
<b>Buskar</b> .....	e	—	—	e	e	e	e	e	e	e	—	e	e	—	e	—
<i>Juniperus communis</i> .....	—	—	—	e	e	e	e	—	e	e	—	e	e	—	e	—
<i>Salix</i> spp. ....	e	—	—	—	—	e	—	—	e	—	—	—	—	—	e	—
<b>Ris</b> .....	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y
<i>Calluna vulgaris</i> .....	t	t	t	e	e	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i> .....	t	t	e	e	t	e+	e	t	e	e	—	s	e	—	e	e
<i>Linnaea borealis</i> .....	e	e	e	e	—	e+	e	e	t	e	e	e	e	e	e	e
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	—	—	—	—	—	e+	—	—	—	—	—	e	e	e	e	—
» <i>complanatum</i> ..	—	—	e	—	—	—	—	e	e	—	—	e	e	—	—	—
<i>Pyrola secunda</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	r	r	r	r+	y	y	y	r+	y	y	y	r	y	y	y	y
» <i>uliginosum</i> .....	e	s	e	—	—	—	—	—	—	e	e	e	e	e	e	e
» <i>vitis idaea</i> .....	s	s	s	r	s	s	s+	s	s	t	t	s	s	e	s	s
<b>Gräs och örter</b> .....	e	s	e	e	s	s	e	t	s	t	s	s+	e	t	r	s
<i>Carex globularis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	—	—	—	—	e	—	—	e	e	—	—	e	e	—	t	e
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	e	e+	e	—	t	s	e	e	t	t	s	s+	e	t	s	s
<i>Equisetum silvaticum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Hieracium</i> sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	e	e	—	—	—	—	e	e	—	—	—	e	—	e	e
<i>Melampyrum pratense</i> .....	e	s	e	e	t	e	e	e+	e+	e	e+	e	e	e	e	e
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	—	e	e
<i>Trientalis europaea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	e	e
<b>Bladmossor</b> .....	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	r	y	y	y
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Dicranum Bergeri</i> .....	×	—	×	—	—	e	e	e	e	×	×	×	×	e	—	e
» <i>fuscescens</i> .....	×	e	×	×	×	e	e	e	e	×	×	×	×	—	—	e
» <i>majus</i> .....	×	—	×	×	×	e	e	—	—	×	×	×	×	—	×	e
» <i>robustum</i> .....	×	—	×	×	×	e	e	—	—	×	×	×	×	—	×	e
» <i>scoparium</i> .....	×	—	×	×	×	e	e	—	—	×	×	×	×	—	×	e
» <i>undulatum</i> .....	×	t+	×	×	×	e	e	e	e	×	×	×	×	—	×	e
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	r+	r+	r+	y	s+	y	r	s	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	y	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>
» <i>splendens</i> .....	e+	e	e	e	e	e+	e	e	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	t	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>	× <sup>y</sup>
<i>Polytrichum commune</i> .....	e	e	e	e	e	—	e	e	e+	e	e	e	e	e	e	e
» <i>juniperinum</i> .....	e	e	e	—	—	e	s	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhacomitrium microcarpon</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum acutifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
» <i>Girgensohnii</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Russowii</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Webera nutans</i> .....	e	—	e	e	—	—	—	e	—	e	—	e	e	—	—	—
<b>Levermossor</b> .....	e	—	e	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Blepharozia</i> spp. ....	e	—	—	—	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Jungfermantia gracilis</i> .....	e	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>longidens</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>lycopodioides</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	e	e	—	e	e	e	—
» <i>ventricosa</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	e	e	—	e	e	e	—
<i>Kantia Neesiana</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Lavar</b> .....	s+	s+	s+	s	s	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Cetraria islandica</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	×	×	×	×	×	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
» <i>sylvatica</i> .....	× <sup>s</sup>	× <sup>s</sup>	×	× <sup>s+</sup>	× <sup>s</sup>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
» <i>uncialis</i> .....	×	—	—	—	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
» spp. (bägarlavar)	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Nephroma arcticum</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Peltigera aphthosa</i> .....	t	t	e	e	s	e	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—
» <i>malacea</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>polydactyla</i> .....	—	—	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	—
<i>Stereocaulon paschale</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Bottenskiätsfria fläckar</b> ..	—	—	t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—

forts. på tab. 5.

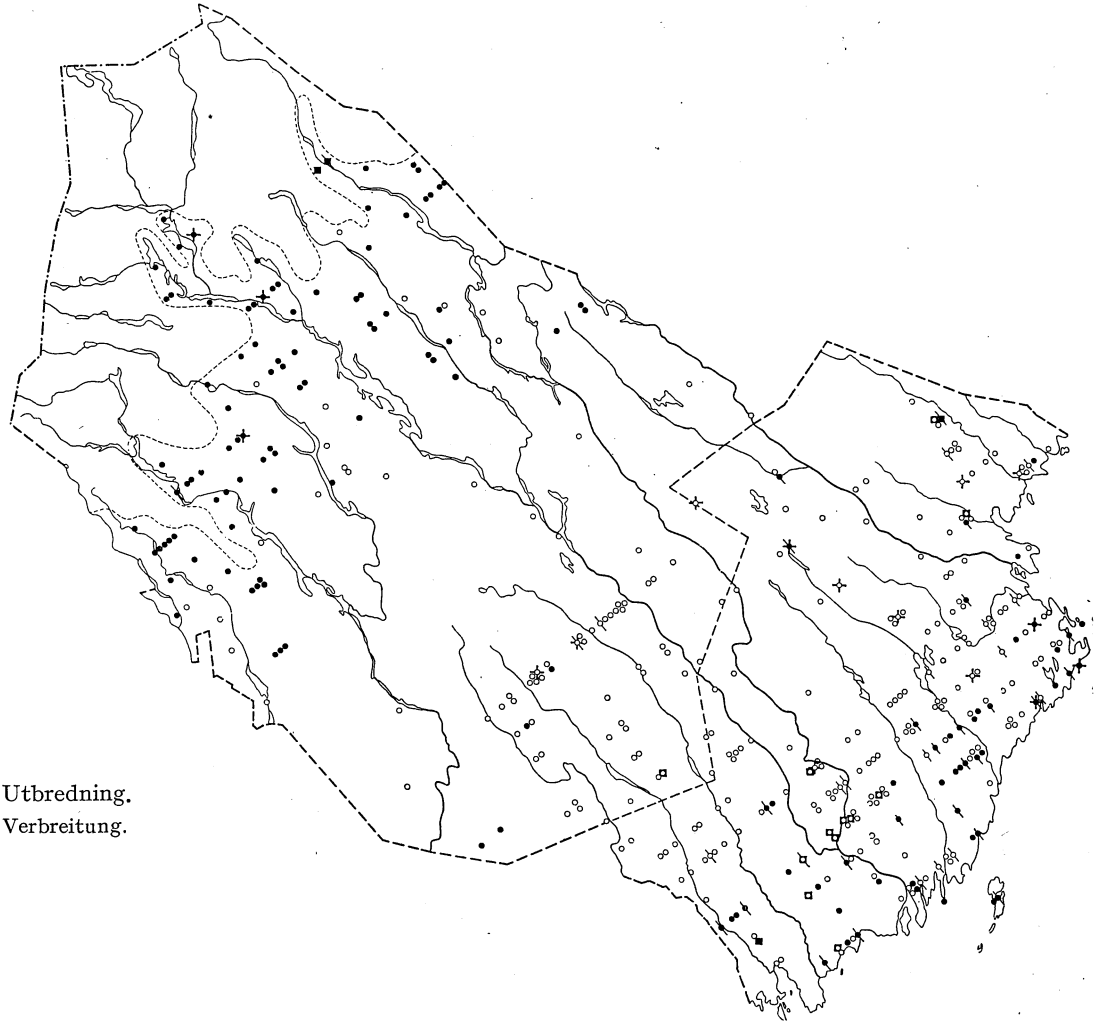
Yta n:r .....	Mosstäckte med framträdande lavinslag					Mosstäckte av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad							Mosstäckte av d:o, men svagt utbild.	Mosstäckte med inslag av sumpmarksmossor		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Topografi</b>																
höjd över havet i m	c. 230	53	c. 275	c. 15	c. 580	c. 350	c. 15	c. 80	c. 300	c. 430	c. 500	c. 390	295	c. 500	c. 300	c. 250
marklutning .....	tydl.	ingen	svag	ingen	svag	svag	svag	tydl.	svag	tydl.	ingen	ingen	svag	god	stark	svag
exposition .....	NO	—	N	—	NO	V	SV	NV	N	V	—	—	S	NO	S	NV
<b>Jordmånstyp</b> .....	järnp	järnp	järnp	lavp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	järnp	hu-	järnp
<b>Mosstäckte o. markprofil</b>																
<i>Levande mosstäckte + bottenfjörna</i>																
mäktighet i cm. ....	2	2	1	3	1	5	3	2	2	3,5	2	2	2	2	3	4
<i>Råhumus (= mdr)</i>	F	F	F	F	F	F; H	F	F; H	F	F; H	F	F	F	F	F	F
mäktighet i cm. ....	5	3	2	3	3	4; 1	8	2; 7	3	3,5; 4	5	3	5	4	6	10
pH .....	3,7	3,9	3,7	3,7	3,6	3,4; 3,3	3,7	4,1; 3,5	4,3	4,2; 3,8	3,8	3,6	3,9	3,9	4,2	4,0
glödförlust = humus (i %)	86	77	93	88	82	92; 85	90	94; 85	76	97; 92	91	93	86	95	94	92
(Ca O sol)	3,5	5,0	4,7	4,7	2,6	4,3; 2,8	4,7	4,6; 5,9	4,6	4,8; 3,7	5,2	4,2	4,0	4,4	3,5	5,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/kg av hu-	2,6	2,9	2,5	2,1	2,4	2,5; 1,8	2,3	2,1; 1,4	4,5	2,8; 3,1	2,7	2,9	2,3	2,2	2,5	2,6
mus. ....	11,2	13,3	13,9	11,4	10,2	12,1; 21,5	12,8	13,7; 13,1	13,6	12,3; 9,8	14,7	14,3	11,2	11,9	10,1	16,9
K <sub>2</sub> O	2,3	2,5	1,2	1,5	2,4	1,5; 1,2	2,1	1,4; 0,7	2,8	2,2; 1,7	1,6	1,6	1,8	1,2	2,1	1,6
<b>Blekfjord</b>																
mäktighet i cm. ....	6	5	8	2	6	3	8	6	5	4	6	6	7	10	2	7
finjord i % .....	38,1	8,7	36,7	11,9	41,2	56,1	10,3	6,1	44,1	37,8	32,8	40,4	34,3	31,3	29,4	38,5
ler i % .....	1,7	1,1	1,1	1,7	3,6	2,5	1,4	1,2	3,3	4,9	3,5	3,9	2,1	3,5	1,9	3,7
basmineralindex .....	2,7	7,7	1,8	5,3	14,7	17,4	3,7	23,6	3,6	18,6	7,3	6,8	2,4	6,0	4,2	2,7
pH .....	4,4	4,2	4,0	3,9	3,8	4,2	4,1	4,1	4,0	3,7	4,0	3,9	3,7	4,1	4,4	4,4
<b>Rostjord</b>																
mäktighet i cm., ca prov från (cm under m.y.) .....	12	40	14	22	9	27	21	34	20	25	19	25	22	35	22	30
finjord i % .....	13-18	25-30	10-15	15-20	10-15	10-15	25-30	20-25	10-15	15-20	15-20	10-15	15-20	18-23	10-15	20-25
ler i % .....	28,1	3,6	29,7	8,1	20,7	60,6	2,7	4,7	32,6	30,8	27,9	33,6	37,4	31,8	29,2	33,5
basmineralindex .....	2,7	1,1	2,3	0,8	3,3	3,3	0,5	1,0	7,3	5,5	5,0	5,2	4,3	4,2	1,8	8,7
pH .....	10,3	16,0	8,7	12,8	50,7	41,9	9,5	11,8	20,7	48,9	20,9	23,2	10,5	17,5	14,5	7,3
<b>Underlag</b>																
prov från (cm under m.y.) .....	50-55		30-35	45-50	30-35	40-45	45-50	50-55	50-55	40-45	40-45	40-45	50-55	60-65	50-55	55-60
finjord i % .....	32,1		52,3	2,1	33,4	10,7	7,9	4,5	24,3	29,8	24,3	32,2	37,8	26,8	33,6	36,1
ler i % .....	1,8		1,5	0,5	3,9	0,7	0,5	1,4	2,9	4,6	3,2	3,7	4,3	3,1	2,1	3,9
basmineralindex .....	23,8		9,1	13,6	48,7	46,2	8,8	15,9	17,8	50,0	24,5	21,9	11,2	22,8	14,7	7,7
pH .....	5,8		5,7	5,0	5,7	5,2	5,2	5,4	5,7	5,4	5,1	5,2	5,1	5,2	5,9	5,6
prov från (cm under m.y.) .....	95-100	85-90	80-85	95-100	60-65	60-65	95-100	85-90	75-80	60-65	75-80	80-85	75-80	80-85	95-100	95-100
finjord i % .....	31,3	34,4	37,8	2,6	26,5	5,0	1,8	5,2	25,4	27,3	24,7	31,4	30,4	26,7	30,9	32,1
ler i % .....	2,2	3,3	2,0	0,3	2,9	0,5	0,4	1,1	2,6	3,3	2,4	3,6	3,2	2,8	2,0	2,9
basmineralindex .....	24,3	7,0	8,7	10,4	49,1	32,7	9,7	24,4	17,5	55,1	24,4	23,7	10,8	22,2	12,1	8,6
pH .....	5,7	5,4	5,5	5,1	5,6	5,2	5,3	5,3	5,4	5,1	4,6	5,2	5,7	5,1	6,5	5,3
<b>Mineraljordart</b> .....	san-	moig	moig	sand	grusig	mellan-	sand	sand	sandig	grusig +	san-	san-	san-	san-	moig	san-
	dig +	morän	morän		morän	sand +			morän	moig	dig +	dig	dig	dig +	morän	dig +
	moig			morän	morän	grovmö			morän	morän	moig	morän	morän	moig	morän	moig
	morän										morän	morän	morän	morän		morän

- Yta 1. Norsjö sn, Bjurträsk, nära kmp 17 vid landsvägen Norsjö—Kustfors. Övriga: *Icmadophila ericetorum* (e). 1939.  
 2. Nordmaling sn, nära Norrsjön, på krönet av låg morän. 1943.  
 3. Jörn sn, strax SO om Jörnsträsket. Övriga: *Dicranum montanum* (e), *D. spurium* (e), *Polytrichum piliferum* (e), *Jungfermania bicrenata* (e), *Icmadophila ericetorum* (e). 1939.  
 4. Nordmaling sn, Bredvik, hedlad V om Fickjärden. Övriga: *Parmeliopsis hyperopta* (e). 1943.  
 5. Sorsele sn, ca 2½ km från Stennäs, nära stigen Stennäs—Berglunda. Övriga: *Polytrichum piliferum* (e). 1937.  
 6. Sorsele sn, ca 200 m NO om kmp 7 vid landsvägen Sorsele—Granåker. Övriga: *Icmadophila ericetorum* (e). 1937.  
 7. Nordmaling sn, Bredvik, hedlad V om Fickjärden. 1943.  
 8. Bygdeå sn, Robertfors, nära kmp 53 vid nya Robertfors—Umeå-landsvägen. 1939.  
 9. Lycksele sn, Gravmark, mellan kmp 45-46 vid landsvägen Husbondiden—Norrby (strax N om vägen). Övriga: *Antennaria dioeca* (e). 1937.  
 10. Stensele sn, Volvolden, nära Långvattnets östra strand, mitt för Brattåker. 1937.  
 11. Lycksele sn, Rönnfors på Stöttingfjället. Övriga: *Plagiothecium denticulatum* (e), *Baeomyces rufus* (e). 1937.  
 12. Sorsele sn, 3 600 m från Blattnicksele, vid stigen Blattnicksele—Staggräsk. Övriga: *Kantia Meylanii* (e), *Nephroma laevigatum* (e), *Stereocaulon tomentosum* (e). 1937.  
 13. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 40. Övriga: *Brachythecium plumosum* (e), *Kantia trichomanis* (e), *Cephalozia media* (e), *Saccogyna graveolens* (e), *Baeomyces byssoides* (e). 1924.  
 14. Lycksele sn, nära Skaraborg (på Stöttingfjället). Övriga: *Jungfermania Hatcheri* (e). 1937.  
 15. Norsjö sn, Norsjövalen. Övriga: *Agrostis capillaris* (e), *Melampyrum silvaticum* (e), *Equisetum palustre* (e), *Mnium cinclidioides* (e), *Jungfermania Kunzeana* (e), *Martinella irrigua* (e), *Peltigera canina* (e). 1943.  
 16. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, strax O om gamla försöksfältet. Övriga: *Kantia sphagnicola* (e), *Cephalozia media* (e). 1943.



C. Lågörtsskogar — Mooswälder mit niedrigeren Kräutern, oft mit Zwergsträuchern

Fig. 29. *Cornus*-(a) och *Majanthemum*-(b) skogar. — *Cornus*-(a) und *Majanthemum*-(b) Mooswälder.



Utbredning.  
Verbreitung.

		Mosstäcke — Moosdecke:	Förhärskande ris — Vorherrschender Zwergstrauch:
a	•	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Vaccinium</i> -Arten
	↘	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
	+	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Empetrum</i>
	*	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
	■	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} ohne oder mit vereinzelten Zwergsträuchern
↘	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen		
b	○	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Vaccinium</i> -Arten
	↘	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
	+	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Empetrum</i>
	*	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
	□	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} ohne oder mit vereinzelten Zwergsträuchern
↘	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen		

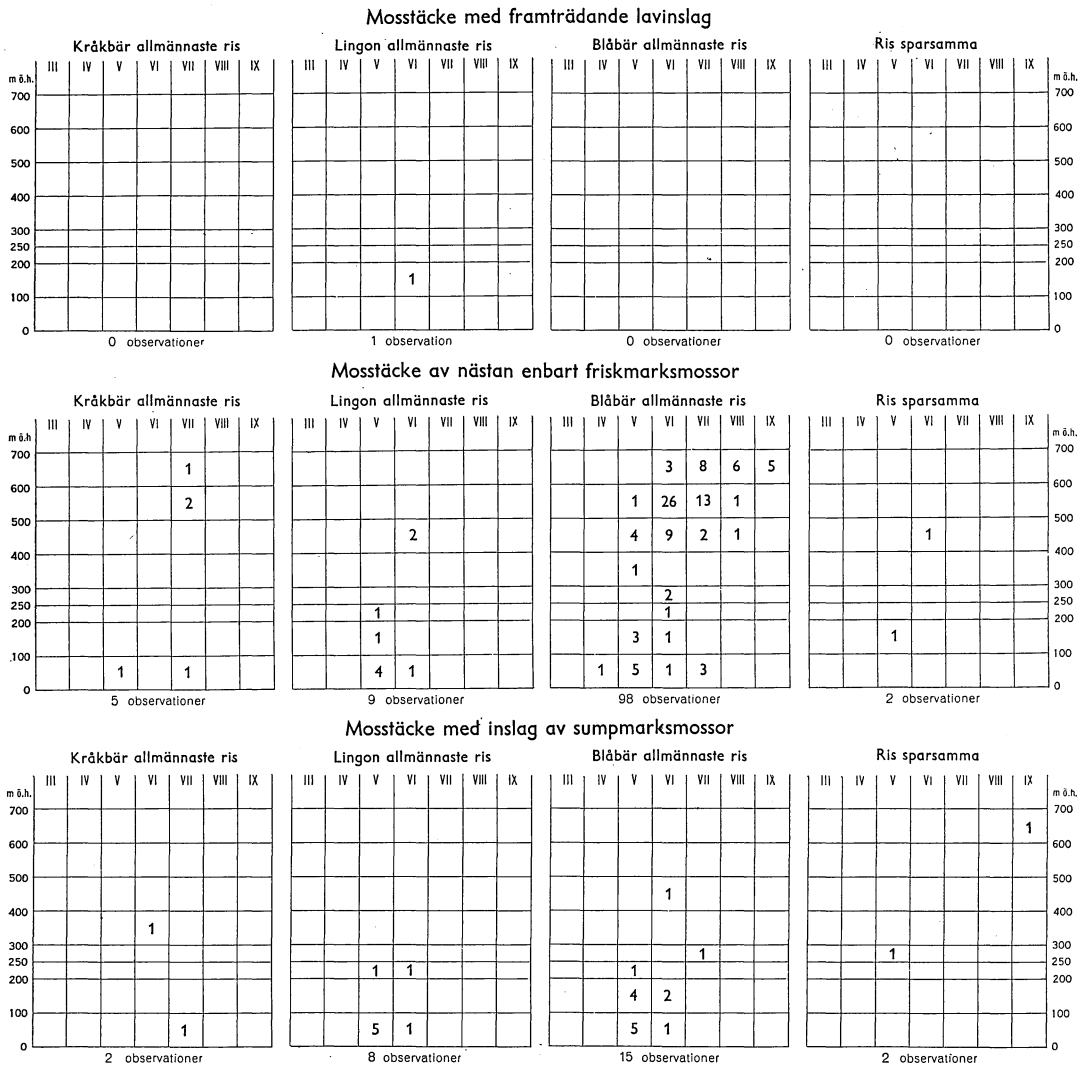


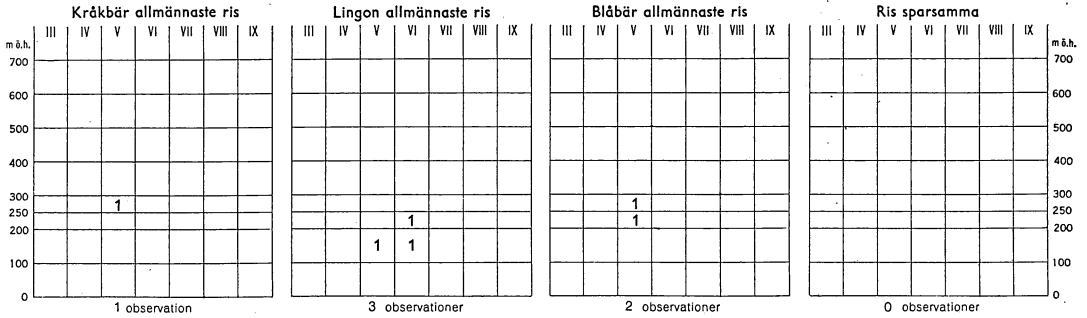
Fig. 30. *Cornus*-skogars frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.

Frequenz und Bonitätsverhältnisse der *Cornus*-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.

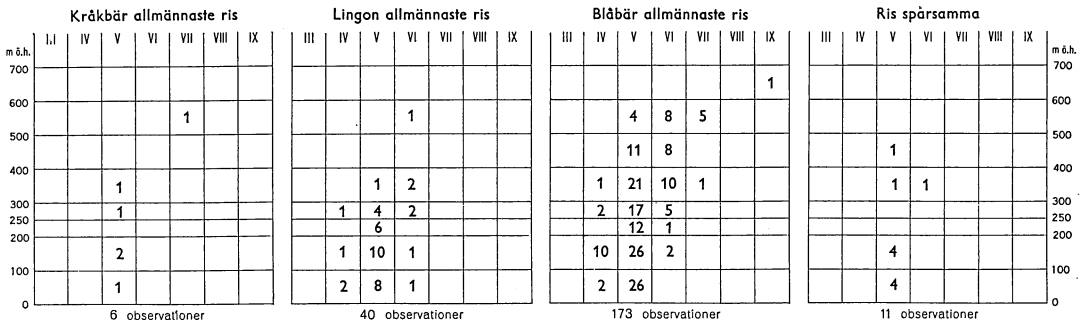
*Erklärungen:*

Kråkbär allmännaste ris — *Empetrum* vorherrschender Zwergstrauch  
 Lingon » » — *Vaccinium vitis idæa* » »  
 Blåbär » » — *Vaccinium myrtillus* » »  
 Ris sparsamma — Zwergsträucher vereinzelt.  
 Siehe auch S. 138.

Mosstäckle med framträdande lavinslag



Mosstäckle av nästan enbart friskmarksmossor



Mosstäckle med inslag av sumpmarksmossor

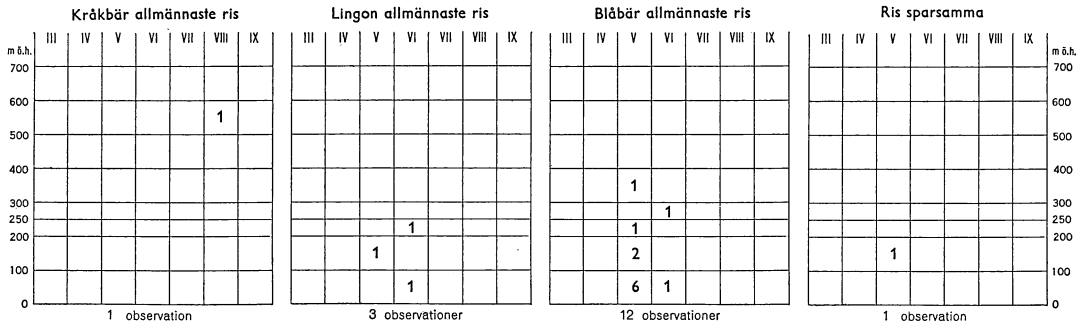


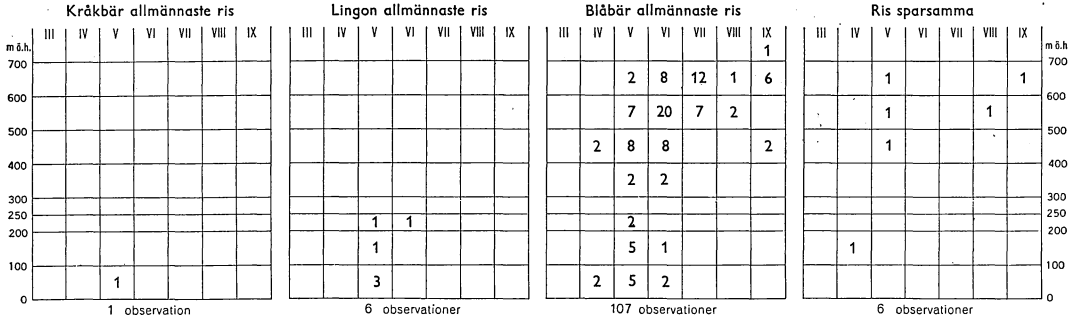
Fig. 31. *Majanthemum*-skogars frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet. Frequenz und Bonitätsverhältnisse der *Majanthemum*-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.

Erklaringen:

Kråkbär allmänaste ris — *Empetrum* vorherrschender Zwergstrauch  
 Lingon » » — *Vaccinium vitis idæa* » »  
 Blåbär » » — *Vaccinium myrtillus* » »  
 Ris sparsamma — Zwergsträucher vereinzelt.  
 Siehe auch S. 138.



Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor (väl – svagt utbildat)



Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor

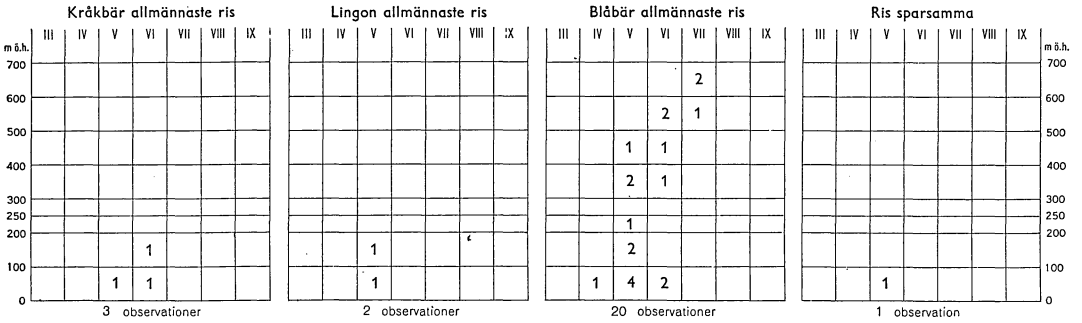
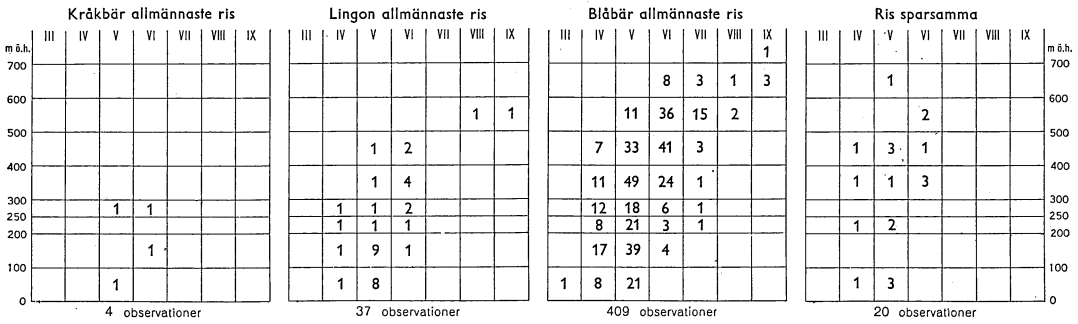


Fig. 33. *Cornus-Dryopteris*-skogars frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet. Frequenz und Bonitätsverhältnisse der *Cornus-Dryopteris*-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.

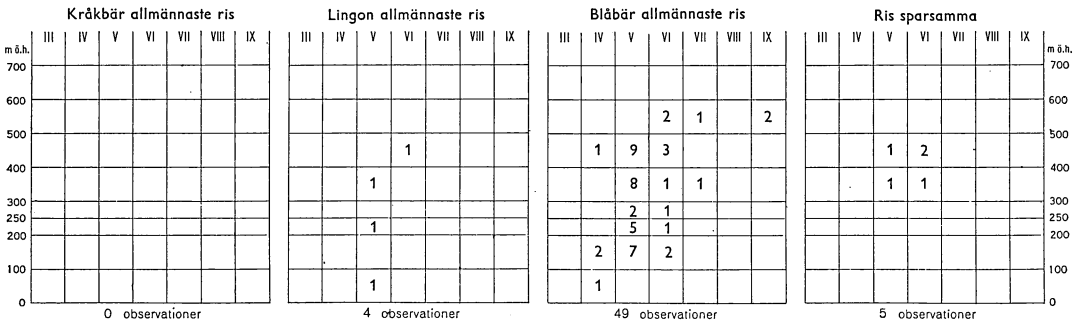
Erklaringen:

Kråkbär allmännaste ris — *Empetrum* vorherrschender Zwergstrauch  
 Lingon » » — *Vaccinium vitis idæa* » »  
 Blåbär » » — *Vaccinium myrtillus* » »  
 Ris sparsamma — Zwergsträucher vereinzelt.  
 Siehe auch S. 138.

## Mosstäckes av nästan enbart friskmarksmossor (väl - svagt utbildat)



## Mosstäckes med inslag av sumpmarksmossor

Fig. 34. *Dryopteris*-skogars frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.Frequenz und Bonitätsverhältnisse der *Dryopteris*-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.

Erklärungen der Figurentexte siehe S. 138 und 160.

Tab. 6. *Cornus*-(a) och *Majanthemum*-(b) skogar. — *Cornus*-(a) och *Majanthemum*-(b) Mooswälder.  
 Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

	a					b		
	Mosställe med fram- trädande lavinslag	Mosställe av nästan enbart frisk- marks- mossor	Mosställe av dito, men svagt utbildat	Mosställe med inslag av sump- marksmossor		Mosställe av nästan enbart frisk- marksmossor		Mosställe av dito, men svagt utbildat
Yta nr:	r	2	3	4	5	6	7	8
<b>Träd</b> .....	r	r+	y	y	y	r+	y	y
<i>Alnus incana</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e
<i>Betula pubescens</i> .....	s+	r	e	s	e	e	e	e
» <i>tortuosa</i> .....	—	—	—	e	—	e	—	—
» <i>verrucosa</i> .....	s	s	r	r	y	s	y	y
<i>Picea abies</i> .....	—	—	r	s	—	r	r	e
<i>Pinus silvestris</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	e	e	—	—	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	—	e	t	s	t	t+	e	e
<i>Juniperus communis</i> .....	—	e	t	s	t	t+	e	e
<i>Salix</i> spp. ....	—	—	—	e+	—	—	—	—
<b>Ris</b> .....	y	y	y	y	y	y	y	y
<i>Calluna vulgaris</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	e
<i>Empetrum nigrum</i> .....	t	r+	e	e+	t	t	—	—
<i>Linnaea borealis</i> .....	e+	e	e	t	t	t+	s	t+
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	e	e	e	e	t	e	e	—
» <i>complanatum</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	—
<i>Pyrola secunda</i> .....	—	—	—	e	e	e	e	e+
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	y	r	r+	r+	y	s	y	r
» <i>uliginosum</i> .....	—	—	e+	e	—	r	—	—
» <i>vitis idaea</i> .....	e+	t	r	r	s	e	s	y
<b>Gräs och örter</b> .....	r	y	y	y	r	y	r+	r+
<i>Agrostis capillaris</i> .....	—	—	—	e+	e	e	—	—
<i>Antennaria dioeca</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Carex globularis</i> .....	—	—	e	e	e	—	—	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—
<i>Cornus suecica</i> .....	s	r	r+	r+	r	—	—	—
<i>Deschampsia caespitosa</i> .....	s	s	e	s	t	r	s	e
» <i>flexuosa</i> .....	—	e	s	e	e	e	e	e
<i>Dryopteris Linnæana</i> .....	—	—	e	e	e	—	—	—
<i>Equisetum silvaticum</i> .....	—	—	e	—	e	—	—	—
<i>Festuca ovina</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—
» <i>rubra</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—
<i>Hieracium</i> sp. ....	e	—	—	e	e	e	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	e	t+	e	e	e	e+	e
<i>Majanthemum bifolium</i> .....	—	—	e	e+	e	r	r	r
<i>Melampyrum pratense</i> .....	e	e	e	t	e	t	e+	e+
» <i>silvaticum</i> .....	—	—	—	e	—	t	e+	e+
<i>Oxalis acetosella</i> .....	—	—	—	e	—	—	e	e
<i>Rubus saxatilis</i> .....	—	—	e	e	—	—	e	e
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	t	—	e+	—	e	—	e
<i>Trientalis europæa</i> .....	e	e	e+	t	e	e+	e+	t
<b>Bladmossor</b> .....	y	r	r	y	y	y	y	s
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	—	e	—	e	—	—	—	e
<i>Brachythecium reflexum</i> .....	t	x	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum fuscescens</i> .....	—	x	—	—	—	—	x	—
» <i>majus</i> .....	—	t	—	x	—	e	x	—
» <i>robustum</i> .....	—	—	—	x	—	—	x	—
» <i>scoparium</i> .....	—	x	e	x	e+	e	x	e
» <i>undulatum</i> .....	—	—	—	x	—	e	x	s+
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	x y	x r	x r	x r	x r	x y	y	x s
» <i>splendens</i> .....	x y	x r	x r	x r	x r	x y	t	x s
<i>Plagiothecium denticulatum</i> .....	e	e	e	e	e	—	—	—
<i>Polytrichum commune</i> .....	e	e	e	e	r	—	—	—
» <i>juniperinum</i> .....	e+	e	e+	t	s	—	—	—
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	e	—	—	e	t	e	e	—
<i>Rhacomitrium microcarpon</i> .....	x	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphagnum Girgensohnii</i> .....	—	—	—	s	r	—	—	—
» <i>Russowii</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Webera nutans</i> .....	e	e	e	—	—	—	—	—
<b>Levermossor</b> .....	t	s	e	e	—	—	—	e
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e
<i>Calyptogeia (= Kantia) Meylanii</i> .....	e	—	e	—	—	—	—	e
<i>Cephalozia bicuspidata</i> .....	e	—	e	—	—	—	—	e
<i>Jungermania gracilis</i> .....	e	e	—	—	—	—	—	e
» <i>lycopodioides</i> .....	t	s	—	—	—	—	—	e
» <i>ventricosa</i> .....	e	e	—	—	—	—	—	e
<i>Ptilidium (= Blepharozia) spp.</i> ..	e	—	—	e	—	—	—	e

forts. på tab. 6.

Yta nr.	a					b		
	Mosstäckes med framträdande lavinslag	Mosstäckes av nästan enbart friskmarks-mossor	Mosstäckes av dito, men svagt utbildad	Mosstäckes med inslag av sumpmarks-mossor		Mosstäckes av nästan enbart friskmarks-mossor		Mosstäckes av dito, men svagt utbildad
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Lavar</b> .....	s	e	e	e	—	e	e	e
<i>Cetraria islandica</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	× t	e	e	e	—	e	e	—
» <i>sylvatica</i> .....	×	e	e	e	—	e	—	—
» <i>uncialis</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia</i> spp. (bägarlavar) .....	e	e	e	e	—	e	e	—
<i>Nephroma arcticum</i> .....	t+	e	—	—	—	—	—	—
<i>Peltigera aphota</i> .....	e	e	—	—	—	e	e	e
» <i>polydactyla</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	e
<b>Bottenskiptsfria fläckar</b> .....	—	s	r+	—	—	—	—	y
<b>Topografi</b>								
höjd över havet i m. ....	c. 560	c. 540	292	c. 30	c. 15	c. 80	c. 25	c. 30
marklutning .....	stark	tydl.	stark	ingen	ingen	svag	svag	svag
exposition .....	N	SV	SV	—	—	S	O	NV
<b>Jordmånstyp</b> .....	järnp	järnp	järn-humusp	humusp	opods	järnp	järnp	järnp
<b>Mosstäckes o. markprofil</b>								
<i>Levande mosstäckes + bottenförna</i>								
måktighet i cm .....	0.5	I	I	2	3	3	3	2
<b>Råhumus (= mdr)</b> .....	F	H	F; H	F; H	F; H	F	F; H	H
måktighet i cm .....	4.5	3	2; I7	3; I2	7; 7	5	5; I	10
pH .....	4.2	4.2	4.0	4.0; 4.2	4.0; 4.0	4.4	3.9; 3.9	3.9
glödförlost = humus (i %) ...	73	33	91	90; 71	95; 80	77	79; 79	95
Ca O sol	5.0	6.7	9.2	5.9; 3.9	2.6; 2.2	7.8	8.4; 8.4	8.7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3.3	3.9	2.5	2.4; 3.4	2.7; 4.6	3.5	3.0; 3.0	1.7
N tot	13.8	18.2	18.0	14.5; 18.0	15.6; 20.7	15.4	16.4; 16.4	18.8
K <sub>2</sub> O	2.9	3.3	1.3	1.8; 1.3	1.7; 4.4	2.1	2.0; 2.0	0.8
<b>Blekkjord</b> .....					saknas			
måktighet i cm .....	10		10	17		10	5	6
finjord i % .....			30.7	2.7		4.9	4.2	6.7
ler i % .....			3.5	0.4		1.1	1.0	1.7
basmineralindex .....			11.5	6.2		7.4	10.1	6.6
pH .....			5.5	5.5		4.9	4.6	4.4
<b>Rostjord</b> .....					saknas			
måktighet i cm .....	25		30	38		35 <sup>1</sup>	52	20
prov från (cm under m.y.) ...			30—35	40—45		20—25	30—35	20—25
finjord i % .....			17.1	8.1		2.4	3.2	3.3
ler i % .....			2.9	1.5		0.8	0.8	0.7
basmineralindex .....			13.0	7.4		11.8	14.5	10.8
pH .....			5.6	6.0		5.4	5.4	5.1
<b>Underlag</b>								
prov från (cm under m.y.) ...	50—55			75—80	20—25	50—55	70—75	70—75
finjord i % .....	30.2			13.3	90.2	1.9	20.9	1.2
ler i % .....	1.6			1.9	26.8	0.5	4.6	0.4
basmineralindex .....	32.6			6.6	14.0	9.4	9.5	18.7
pH .....	5.4			5.7	5.1	5.4	5.5	5.5
prov från (cm under m.y.) ...			85—90	100—105	65—70	105—100	100—105	95—100
finjord i % .....			51.3	20.7	92.7	1.0	23.4	22.6
ler i % .....			1.9	1.7	23.7	0.3	3.2	1.8
basmineralindex .....			13.0	10.5	12.1	12.7	8.5	12.3
pH .....			5.8	5.6	6.0	5.3	5.4	6.0
<b>Mineraljordart</b> .....	moig morän	morän	moig + mjällig morän	sandig morän	mjåla	sand	sandig morän	grusig + sandig morän (delvis svallad)

<sup>1</sup> Gränsen mellan rostjordslagret och underlaget mycket tydlig.

- Yta 1. Vilhelmina sn, strax V om Saxnäva vid Fatmomakke-vägen. Övriga: *Dicranum montanum* (e), *Cephalozia pleni-ceps* (e), *Jungermania minuta* (e), *Parmeliopsis hyperopta* (e). 1942.
- » 2. Dorotea (Risbäck) sn, Borge. 1942.
- » 3. Norsjö sn, strax S om NorsjövalLEN, nära kmp 43 vid landsvägen Malå—Norsjö (mellan Norsjön och landsvägen). Övriga: *Ledum palustre* (e), *Tetraphis pellucida* (e). 1943.
- » 4. Bygdeå sn, ca 300 m NV om korsningen mellan Robertsforsjárnvägen och landsvägen Robertsfors—Sikeå. Övriga: *Callamagrostis lapponica* (e), *Polygonum viviparum* (e), *Potentilla erecta* (e), *Drepanocladus uncinatus* (e). 1940.
- » 5. Nordmaling sn, Bredvik. 1941.
- » 6. Byske sn, Degerforshedens kronopark. Övriga: *Convallaria majalis* (e). 1940.
- » 7. Bygdeå sn, strax N om korsningen mellan Robertsforsjárnvägen och landsvägen Robertsfors—Sikeå. Övriga: *Parmeliopsis hyperopta* (e), *P. ambigua* (e). 1943.
- » 8. Bureå sn, Bureålden, nära kmp 3 vid landsvägen Bureå—Burvik. Övriga: *Pyrola rotundifolia* (e), *Brachythecium Starkei* (e), *Bryum* sp. (e), *Rhodobryum roseum* (e). 1940.



Tab. 7. *Dryopteris*- (a) och *Cornus-Dryopteris*-(b)skogar. — *Dryopteris*- (a) und *Cornus-Dryopteris*- (b) Mooswälder.  
Erklärungen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.	a									b					
	Mosstäckor av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad				Mosstäckor av d:o, men svagt utbildad	Mosstäckor med inslag av sumpmarksmossor				Mosstäckor av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad	Mosstäckor av d:o, men svagt utbildad	Mosstäckor med inslag av sumpmarksmossor			
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Träd	y	y	y	r+	y	y	y	r+	y	r	r	r	r	y	y
<i>Alnus incana</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Betula pubescens</i>	e	s	t	e	t	s	e	e	e	—	—	—	—	t	t
» <i>tortuosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	r	r	—	—
» <i>verrucosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Picea abies</i>	y	s	r	r+	y	r+	y	r+	y	r	s	—	—	r	y
<i>Pinus silvestris</i>	e	r	r	t	e	—	—	—	e+	—	—	—	—	y	t
<i>Populus tremula</i>	—	r	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix caprea</i>	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Sorbus aucuparia</i>	e	e	e	e	t	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Buskar	—	e	e	e	e+	—	e	e	e	e	—	s	—	e+	e
<i>Juniperus communis</i>	—	e	e	e	e+	—	e	—	e	e	—	s	—	e+	e
<i>Rubus idaeus</i>	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix</i> spp.	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—
Ris	y	y	y	y	y	y	y	y	y	r+	r	r+	r+	y	y
<i>Empetrum nigrum</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	—	t	e	t	e+	e	e
<i>Linnæa borealis</i>	t	t	t	e+	e	t	t	t	e	e	t	—	—	e	e+
<i>Lycopodium annotinum</i>	—	e	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>complanatum</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola minor</i>	—	—	—	—	—	e	—	—	e+	—	—	—	—	e	e
» <i>secunda</i>	e+	e	—	e	—	e	e	t	e	—	—	—	—	e	e
» <i>uniflora</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e	e
<i>Vaccinium myrtillus</i>	s	r+	r+	s	y	y	r+	y	r	s	s	r+	r+	y	y
» <i>vitis idæa</i>	r	t	s	y	r	x y	t	s	t	e	—	—	—	r	r
Gräs och örter	r	r	r	s	r	y	r	r	y	r	y	y	r	y	y
<i>Chamaenerium angustifolium</i>	e	e	—	—	—	e	e	—	—	e	e+	—	—	—	—
<i>Cornus suecica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	t	s	s	s	t+	s+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	t	t	t	t	t	s	s	s	t	s+	t	r	e	t	t
<i>Dryopteris austriaca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Linnaeana</i>	s	s	s	t	s	r	s	s+	s	s	r	s	s	s	t+
<i>Equisetum silvaticum</i>	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i>	—	—	e+	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—
<i>Goodyera repens</i>	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	e	—	—	—
<i>Hieracium</i> sp.	—	e	e	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Listera cordata</i>	—	e	e	e	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Majanthemum bifolium</i>	e+	t	—	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	t+	t+
<i>Melampyrum pratense</i>	—	e	t	—	e	e	e	e	e	e	t	e	e	e	e
» <i>silvaticum</i>	—	e	e	e	e	e	e	e	s	e	e	—	—	t	t
<i>Oxalis acetosella</i>	e+	e	e	e	e	e	e	e+	t	e	—	—	—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i>	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	t	t	e	e	e
<i>Solidago virgaurea</i>	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	t	t	e	e	e
<i>Trientalis europæa</i>	t	e	e	e	e	e	t	e	e	e	e+	t	e	t	t+
Bladmossor	y	y	y	y	r	y	y	y	y	y	y	y	t	y	y
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachythecium erythrorrhizum</i>	—	e	—	—	e	—	—	—	e	—	e	—	—	e	e
» <i>reflexum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>rutabulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Starkei</i>	—	e	—	—	e	e	e	e	—	—	e	—	—	e	—
<i>Ceratodon purpureus</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum fuscescens</i>	x	e	e	x	—	e	x	e	x t	x	—	e	e	—	—
» <i>majus</i>	x e+	e	e	t	x t	—	x t	e	x t	x t	—	e	e	—	x
» <i>robustum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x s
» <i>scoparium</i>	x	e	—	x	x	—	x	—	—	x	e	e	e	e	x
» <i>undulatum</i>	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	e	e	e	e	e
<i>Hylocomium Schreberi</i>	t	x y	r	sx	x r	e	y	x r+	s	y	e	s	e	x y	x y
» <i>splendens</i>	y	x y	r	r+	x	e	y	x	r	x y	r+	s	y	x y	x y
» <i>triquetrum</i>	—	x	r	r+	e	—	—	—	e	x	—	—	—	x	x
<i>Mnium pseudopunctatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	e	e	e	e	e
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	e	—	—	—	—	r	s	e	t	e	e	e	e	—	—
<i>Polytrichum commune</i>	e+	t	e	e+	—	—	—	—	—	e	e	e	e	—	—
» <i>juniperinum</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	e	—	—
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	e+	e	t	e	—	—	—	—	e	s	e	—	—	e	e
<i>Sphagnum Girgensohnii</i>	—	—	—	—	—	—	t	—	s	—	—	—	—	e	e
» <i>Russowii</i>	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	e	e
<i>Tetraphis pellucida</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e	e	e	—	—	e
<i>Weberia nulsans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Levermossor	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	s	e	—	e	e
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jungermania barbata</i>	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>gracilis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Hatcheri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
» <i>longidens</i>	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	—	—
» <i>lycopodioides</i>	—	—	e	—	—	—	e	—	e	e	s	e	—	e	—
» <i>quinquedentata</i>	—	—	e	—	—	—	e	—	e	e	e	e	—	e	—
» <i>ventricosa</i>	—	e	—	—	e	—	e	—	e	e	—	—	—	e	—
<i>Ptilidium (=Blepharozia) spp.</i>	—	e	—	e	e	e	e	e	—	e	e	—	—	e	e

forts. på tab. 7.

Yta nr.	a									b					
	Mosstäckte av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad				Mosst. av dito, men svagt utbild.	Mosstäckte med inslag av sumpmarks-mossor				Mosstäckte av nästan enbart friskmarks-mossor, väl utbildad	Mosst. av dito, men svagt utbild.	Mosstäckte med inslag av sumpmarks-mossor			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lavar	e	e	e	e	e	e	e	e	—	e	e+	e	e	—	e
<i>Cladonia</i> spp. (bågarlav)	e	e	—	e	e	e	—	e	—	e	—	e	e	—	e
» <i>rangiferina</i>	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e
» <i>syloatica</i>	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e
<i>Nephroma arcticum</i>	—	e	e	e	—	—	—	—	—	—	e+	e	e	—	e
<i>Peltigera aphosa</i>	—	e	—	e	e	—	—	e	—	—	—	e	e	—	e
» <i>polydactyla</i>	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	—	e	e	—	e
Bottenskiptsfria fläckar	—	—	—	t	r+	—	—	—	—	—	s	—	y	—	—
Topografi															
höjd över havet i m	185	c. 310	c. 370	265	c. 25	c. 370	c. 430	180	c. 120	c. 560	c. 560	c. 500	c. 600	c. 80	c. 75
svag	NO	tydl. SV	tydl. N	tydl. NV	stark V	tydl. SSV	stark NNO	tydl. NO	stark O	tydl. NO	stark N	tydl. NNV	tydl. ONO	tydl. S	svag ONO
exposition															
Jordmånstyp	järnp <sup>1</sup>	järnp	järnp	järnp	järnp	järn-humusp	järn-humusp	järn-humusp	brunj artad sumpprofil	järnp	järnp	järnp	järnp	järn-humusp	järn-humusp
Mosstäckte o. markprofil															
Levande mosstäckte + bottenförna mäktighet i cm.	3	2	5	2	2	3	3	3	2	3	1	2	1	3	2
Råhumus (= mdr)	F+H	F	F	F	H	F; H	F; H	F; H	H	F	H	F	H	F; H	F
mäktighet i cm.	9	3	5	7	8	3; 4	7; 3	5; 5	11	5	2	2	2	5; 4	3
pH.	4.1	5.1	4.0	3.9	4.4	4.8; 4.3	4.4; 3.8	4.7; 4.6	4.8	4.8	4.2	4.3	4.3	4.2	3.9
glödförlost = humus (i %)	91	56	81	93	69	93; 87	92; 81	94; 50	90	67	40	62	87	95; 91	85
CaO sol	6.8	14.0	5.8	6.0	12.0	8.0; 5.6	4.6; 4.7	8.1; 8.2	8.4	10.7	7.5	6.8	4.4	13.0; 8.8	5.1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.2	4.6	3.3	2.1	3.2	4.1; 5.2	2.8; 3.0	2.7; 8.0	2.8	3.9	4.5	4.2	4.3	2.0; 3.9	2.7
N tot	11.8	18.1	14.7	11.0	18.6	18.3; 18.2	14.7; 15.7	12.9; 18.8	20.4	15.1	19.5	23.0	21.2	16.1; 20.9	12.2
K <sub>2</sub> O	1.8	3.9	3.0	1.5	2.0	2.2; 1.7	1.8; 1.4	1.9; 7.0	1.2	2.7	5.7	4.3	3.0	3.0; 1.0	2.0
Blekjord.															
mäktighet i cm.	18	4	20	10	8	10	15	8	saknas	8	6	6	7	5	13
finjord i %	21.4	37.6	33.9	30.9	11.7	33.8	35.8	84.7	30.5	30.5	73.7	40.5	48.8	4.8	8.5
ler i %	2.0	2.6	3.4	1.9	0.7	2.4	3.7	12.4	3.1	3.1	3.8	3.2	1.3	1.1	1.1
basmineralindex	3.2	7.4	8.0	3.3	5.8	9.7	5.4	7.3	9.7	9.7	10.4	32.6	6.8	6.3	6.3
pH.	4.5	4.5	4.7	4.0	4.8	4.5	4.3	5.0	4.9	4.9	4.2	4.2	5.1	4.2	4.2
Rostjord resp. brunjord mäktighet i cm. c:a prov från (cm under m.y.)	rostj. 40	rostj. 18	rostj. 13	rostj. 31	rostj. 35	rostj. 20	rostj. 37	rostj. 21	»brunj.» 44+	rostj. 18	rostj. 21	rostj. 14	rostj. 16	rostj. 63	rostj. 26
finjord i %	30-40	10-15	30-35	20-25	20-25	20-25	30-35	20-25	50-55	15-20	10-15	10-15	10-15	20-25	20-25
ler i %	28.7	42.0	39.2	34.4	13.8	23.8	34.4	15.9	7.3	36.8	67.3	44.4	1.4	18.6	18.6
basmineralindex	3.6	5.1	5.6	6.8	3.3	2.3	2.8	4.5	2.0	6.4	3.9	6.9	0.6	2.5	2.5
pH.	9.2	19.8	24.5	7.7	8.9	12.0	13.5	12.5	27.7	19.4	33.2	50.9	16.6	8.8	8.8
Uddenlag															
prov från (cm under m.y.)	90-100	80-85	90-95	80-85	95-100	95-100	95-100	80-85	65-70	35-40	50-55	25-30	55-60	80-85	95-100
finjord i %	30.9	40.3	40.5	34.1	80.2	27.6	26.6	33.8	37.3	37.4	21.3	67.5	47.7	5.4	26.6
ler i %	3.3	3.9	6.9	5.0	16.1	2.6	1.4	3.9	5.8	5.7	0.5	2.0	5.8	0.9	3.1
basmineralindex	9.7	24.5	30.0	8.6	9.3	11.6	22.7	10.7	27.5	30.4	23.4	48.1	48.1	7.1	7.9
pH.	5.2	5.8	5.5	5.4	5.9	5.2	5.1	6.0	5.2	5.2	5.3	5.4	5.3	5.3	5.7
Mineraljordart	hårt packad moig morän	moig morän	moig mjälig morän	sandig + moig morän	mjälig morän	sandig morän	moig morän	moig morän	stenigt grus	moig morän	sandig + moig morän	moig morän	moig + mjälig morän	grusig + sandig morän	sandig morän

<sup>1</sup> med dragning åt järnhumuspodsol

- Yta 1. Degerfors sn, Kulbäckslidens försöksparck, provyta 54. Övriga: *Calamagrostis lapponica* (e). 1924.  
 2. Lycksele sn, Paulidens kronopark. Övriga: *Antennaria dioeca* (e). 1937.  
 3. Sorsele sn, mellan kmp 12—13 vid landsvägen Granåker—Sorsele, c:a 150 m från landsvägen. 1937.  
 4. Degerfors sn, Kulbäckslidens försöksparck, Stormyrträjälens norra slutning, provyta 45. 1937.  
 5. Bygdeå sn, Legdeå. Övriga: *Veronica officinalis* (e). 1940.  
 6. Lycksele sn, Grankottaliden inom kronoparken Öräländet block II, provyta 36. Övriga: *Ichmadophila ericetorum* (e). 1937.  
 7. Lycksele sn, strax O om Skaraborg, mellan kmp 34—35 vid gamla Vilhelmina-landsvägen. Övriga: *Agrostis capillaris* (e), *Mulgedium alpinum* (e). 1937.  
 8. Degerfors sn, Kulbäckslidens försöksparck, provyta 30. Övriga: *Calamagrostis* sp. (e), *Carex globularis* (e). 1924.  
 9. Nordmaling sn, invid rågången mellan Hallens och Mullsjö byar, c:a 200 m V om landsvägen mellan Hallen och Mullsjö. Övriga: *Anemone nemorosa* (t), *Athyrium filix femina* (e), *Dryopteris Phegopteris* (e), *Veronica officinalis* (e), *Viola riviniana* (e). 1943.  
 10. Stensele sn, Norråker, nordöstra slutningen av Norråkersberget, ej långt från landsvägen Skarvsjö—Pauträsk. Övriga: *Lycopodium clavatum* (e). 1937.  
 11. Vilhelmina sn, Saxnäs, nära den nybrutna vägen mot Fatmomakke. 1942.  
 12. Tärna sn, Gröndal, söder om Övre Joelvattnet. Övriga: *Rumex acetosa* (e). 1937.  
 13. Tärna sn, Boxfjället, å dess östra slutning. Övriga: *Vaccinium uliginosum* (e), *Anthoxanthum odoratum* (e), *Euphrasia* sp. (e), *Gnaphalium norvegicum* (e), *Potentilla erecta* (e), *Rumex acetosa* (e), *Jungermania alpestris* (e), *J. Floerkei* (e), *Nephroma parile* (e). 1937.  
 14. Byske sn, Degerforshedens kronopark, nära Källbomark. Övriga: *Brachythecium salebrosum* (e). 1940.  
 15. Sävar sn, Bäcksjö kronopark, nära Fjäderbäck. Övriga: *Antennaria dioeca* (e), *Brachythecium salebrosum* (e), *Cephalozia* sp. (e), *Jungermania Heltneriana* (e). 1941.

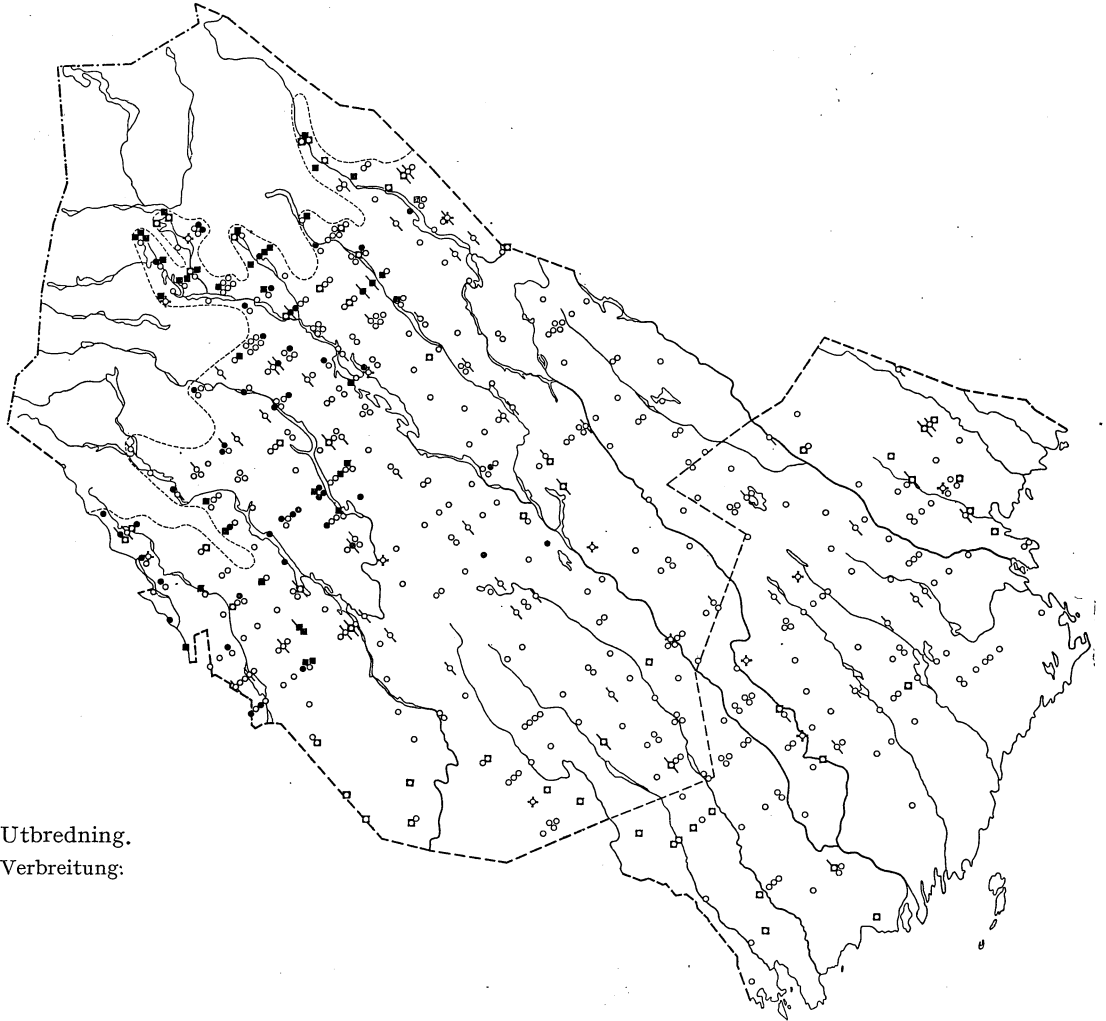
Tab. 8. Gräsrika lågörtsskogar (Gråalskogar vid Bottniska vikens kust). — Mooswälder mit Gräsern und niedrigeren Kräutern (Grauerlenwälder an der Küste des Bottnischen Meerbusens).

Erklärungen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr	1	2	3	4	5	6
<b>Träd</b>	y	y	y	y	y	y
<i>Alnus incana</i>	y	y	y	y	y	y
<i>Picea abies</i>	e	t	e	e	e	e
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	e	e	—	e+	e
<b>Buskar</b>	e	t	t	e	r	e
<i>Juniperus communis</i>	e	e	e	—	e	e
<i>Rubus idæus</i>	e	t	t	—	r	e
<i>Salix phylicifolia</i>	—	—	—	e	—	—
<b>Ris</b>	e	e	e	e	e	e
<i>Empetrum nigrum</i>	e	e	—	—	e	—
<i>Linnæa borealis</i>	—	e	e	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	e	e	e	e	—
» <i>uliginosum</i>	—	—	e	—	e	e
» <i>vitis idæa</i>	—	—	e	—	—	—
<b>Gräs och örter</b>	y	s	s+	s	y	y
<i>Agrostis capillaris</i>	x	t	e	s	r+	r+
<i>Angelica</i> sp.	x	—	—	—	t	—
<i>Cerastium cæspitosum</i>	—	e	e	—	e	e
<i>Chamænerium angustifolium</i>	—	—	—	e	e	—
<i>Comarum palustre</i>	x	—	—	—	e	—
<i>Cornus suecica</i>	x	—	—	—	e	—
<i>Deschampsia cæspitosa</i>	—	e	—	—	e	e
» <i>flexuosa</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Dryopteris austriaca</i>	—	—	e	—	—	—
» <i>Linnæana</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Elymus arenarius</i>	—	—	e	—	—	e
<i>Festuca rubra</i>	x	e	t	e+	e	s+
<i>Fragaria vesca</i>	—	—	—	—	t	e
<i>Galium palustre</i>	x	e	e	e	—	e
<i>Leontodon autumnalis</i>	x	e	—	—	e	t
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	e	—	e	e
<i>Melampyrum pratense</i>	—	—	e	—	e	—
<i>Melandrium dioicum</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Moehringia trinervia</i>	—	—	—	—	—	e+
<i>Oxalis acetosella</i>	—	e	e+	—	—	—
<i>Poa pratensis</i>	—	—	e	—	e	e
<i>Rubus arcticus</i>	x	—	—	—	e	—
<i>Rumex acetosella</i>	—	—	e	—	—	e
<i>Sedum acre</i>	—	—	—	—	—	e
<i>Silene maritima</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Stellaria graminea</i>	x	e+	—	—	—	e+
<i>Trientalis europæa</i>	—	e	t+	e	t	e
<i>Veronica officinalis</i>	x	—	—	—	e	—
<i>Vicia cracca</i>	x	—	e	e	e	—
<i>Viola palustris</i>	x	e	e	e	—	—
<b>Mossor</b>	e	e	e	e	e	e
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	e	e
<i>Brachythecium reflexum</i>	—	—	e	e	e	—
<i>Bryum</i> sp.	—	—	—	—	—	e
<i>Ceratodon purpureus</i>	—	—	—	e	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	—	—	e	e	e	—
» <i>undulatum</i>	—	e	—	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	e	—	e	—	e	—
<i>Polytrichum commune</i>	—	—	e	—	—	—
<i>Rhacomitrium microcarpon</i>	—	e	—	—	—	—
<b>Lavar</b>	—	—	e	—	—	—
<i>Cladonia fimbriata</i>	—	—	e	—	—	—
<b>Bottenskiptsfria fläckar</b>	y	y	y	y	y	y



## D. Högtörtsskogar — Mooswälder mit höheren Kräutern, bisweilen mit Zwergsträuchern

Fig. 35. *Geranium*-(a) och *Aconitum*-(b) skogar. — *Geranium*-(a) und *Aconitum*-(b) Mooswälder.

Utbredning.  
Verbreitung:

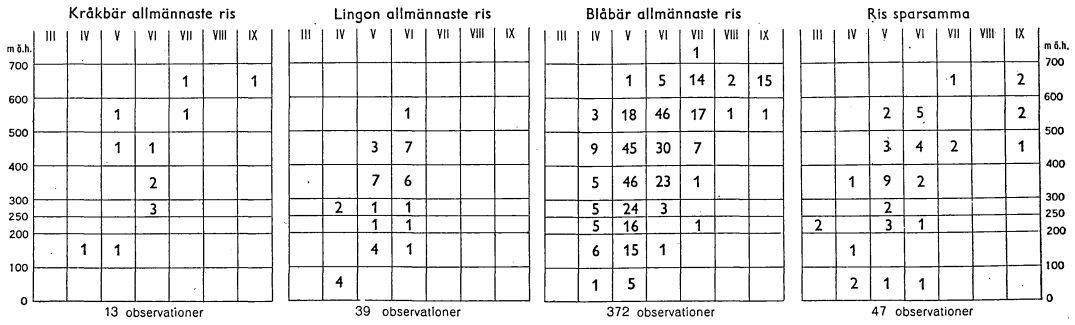
Mosställe — Moosdecke:

Förhärskande ris  
Vorherrschender Zwergstrauch:

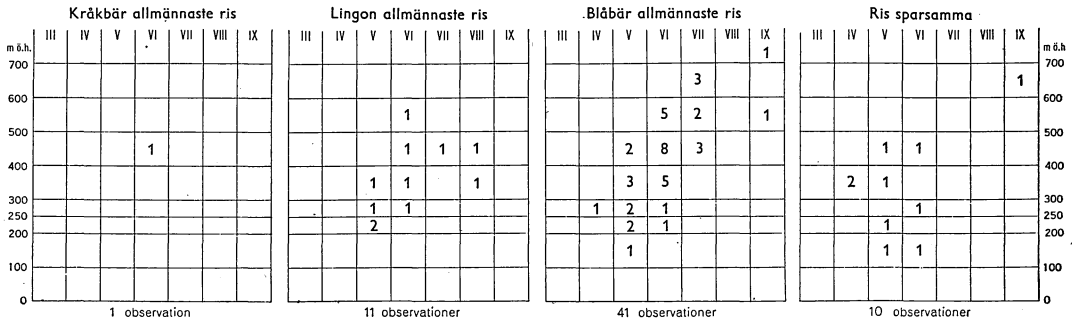
b	•	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Vaccinium</i> -Arten
	◊	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
a	■	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} ohne oder mit vereinzelten Zwergsträuchern
	◊	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
a	○	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Vaccinium</i> -Arten
	◊	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
a	✧	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} <i>Empetrum</i>
	✧	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	
a	□	nästan enbart av skogsmossor — fast nur aus Waldmoosen	} ohne oder mit vereinzelten Zwergsträuchern
	◊	med inslag av sumpmossor — mit Einschlag von Sumpfmoosen	

**Geranium-skogar — Geranium-Mooswälder**

**Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor (väl – svagt utbildat)**

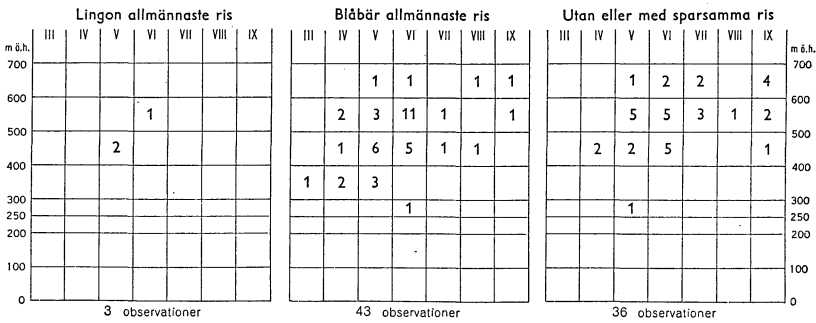


**Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor**



**Aconitum-skogar — Aconitum-Mooswälder**

**Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor (väl – svagt utbildat)**



**Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor**

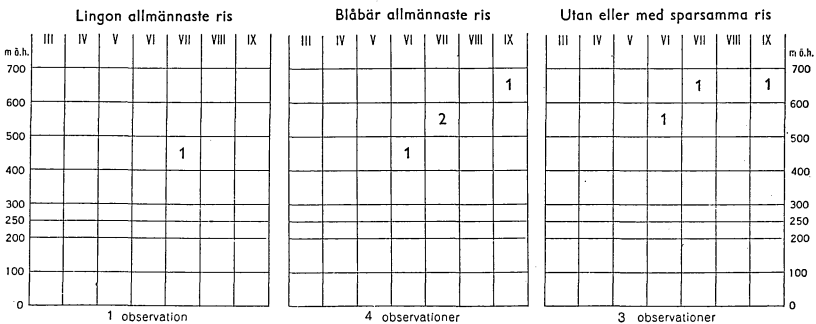


Fig. 36. Geranium- och Aconitum-skogars frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet. Frequenz und Bonitätsverhältnisse der Geranium- und Aconitum-Mooswälder in verschiedener Höhe ü. d. M.

Erklärungen der Figurentexte siehe S. 138 und 160.

Tab. 9. *Geranium*-skogar. — *Geranium*-Mooswälder.  
Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr	Mosstäckle av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad				Mosstäckle av dito, men svagt utbildad				Mosstäckle med inslag av sumpmarksmossor				
	r	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Träd</b> .....	y	y	r	r+	r+	y	y	y	r	y	r	r	r+
<i>Alnus incana</i> .....	—	e	e+	t	—	s	e+	e	t-s	e+	y	e	e
<i>Betula pubescens</i> .....	—	e+	t	e	—	e	t	—	e	t	t+	e	e
» <i>verrucosa</i> .....	—	—	—	e	—	—	e	—	—	—	—	e	e
<i>Picea abies</i> .....	y	y	t	r	e	t	s	y	t	s	r	r	r+
<i>Pinus silvestris</i> .....	—	e	s	e	e	e	s	e	t	r	r	e	—
<i>Populus tremula</i> .....	e	e	—	—	e	y	r	e	e	e	—	—	—
<i>Prunus padus</i> .....	—	e	—	—	e	e	—	e	—	—	t+	—	e
<i>Salix caprea</i> .....	—	e	e	—	e	e	—	—	—	—	—	—	e
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	e	e	—	e	s	e	e	e	e	e	e	e	e
<b>Buskar</b> .....	e	e	e	—	—	e	t+	t+	t	e	s	—	e
<i>Daphne mezereum</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	t	—	—
<i>Juniperus communis</i> .....	e	e	e	—	—	e	t+	t+	e	e	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	e	—	—	e	—	—
<i>Salix</i> spp.....	—	—	—	—	—	—	—	—	t	e	—	—	e
<b>Ris</b> .....	y	y	y	r+	r	s	y	y	r	r	s+	r	r+
<i>Calluna vulgaris</i> .....	—	e	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Empetrum nigrum</i> .....	—	e	e	e	e	e	—	—	e	e	e	—	e
<i>Linnæa borealis</i> .....	t+	t	s	t	e	e	e+	—	t	e	e	t	t
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	e	e	e	e	e	—	—	—	—	—	e	e+	e+
» <i>complanatum</i> .....	—	—	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola media</i> .....	—	—	e	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
» <i>minor</i> .....	e	e	—	e	e	e	×	—	e	e+	e	e+	e
» <i>rotundifolia</i> .....	—	e	—	—	—	e	×	t	—	e	—	—	—
» <i>secunda</i> .....	t	e	e	e+	e	e	×	—	t	e	e	e	t
» <i>uniiflora</i> .....	e	r	—	e	—	—	—	r	e	—	e	—	e
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	r	r	r	s+	t	e	r+	r+	s	e+	e	s+	s
» <i>vitis idaea</i> .....	y	r+	t	t+	r	s	s	s	e+	s+	s+	t	t
<b>Gräs och örter</b> .....	y	y	r+	r+	r	y	y	y	r+	y	y	r	r+
<i>Achillea millefolium</i> .....	—	e	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Agrostis capillaris</i> .....	—	—	—	e	e	—	e	—	—	—	×	—	e
<i>Antennaria dioeca</i> .....	—	e	e	e	—	—	—	—	e	e	—	—	—
<i>Athyrium filix femina</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	e
<i>Calamagrostis lapponica</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	e	e
» <i>purpurea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	e	e
<i>Carex digitata</i> .....	—	e	—	—	—	e	e	e	—	—	×	—	—
» <i>globularis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e+	—	—	e	—
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	e	e	—	—	—	e	e	—	—	s	×	—	e
<i>Cirsium heterophyllum</i> .....	—	—	—	e	—	e	e	e	e	×	—	—	—
<i>Coeloglossum viride</i> .....	—	e	—	—	—	e	e	e	—	—	×	—	—
<i>Convallaria majalis</i> .....	—	e	—	e	—	e	—	—	—	—	×	—	e
<i>Deschampsia caespitosa</i> .....	—	e	—	—	—	e	—	—	—	—	×	—	e
» <i>flexuosa</i> .....	e+	t+	s	s	s	—	t+	e	t	e+	×	e+	e
<i>Dryopteris austriaca</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e
» <i>Linnaeana</i> .....	r+	t	e+	t+	t	t	t+	t	—	e+	×	e+	t
» <i>Phegopteris</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s+	s
<i>Equisetum arvense</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	×	—	—
<i>Festuca ovina</i> .....	—	e	—	—	—	—	e+	—	—	—	×	—	—
» <i>rubra</i> .....	—	—	—	e	e	—	—	e	—	—	—	—	—
<i>Fragaria vesca</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	s	—	×	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i> .....	s	s	s	t	t	s+	s	e	t+	s	×	t	t
<i>Goodyera repens</i> .....	—	—	—	e	e	—	—	—	—	e	e	e	e
<i>Hieracium</i> spp.....	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	×	e	e
<i>Listera cordata</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	×	e	e
<i>Luzula pilosa</i> .....	e	e	e	e	e	e	e+	e	e	e	×	e	e
<i>Maianthemum bifolium</i> .....	e+	t	e	e	e	e	e	e	e	e+	×	e	e+
<i>Melampyrum pratense</i> .....	—	—	e+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>silvaticum</i> .....	e+	t	e	e	e	e	t+	—	—	e	×	e	e
<i>Melica nutans</i> .....	—	e+	e	—	e	e+	e	e	—	e	×	—	—
<i>Mulgedium alpinum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e
<i>Orchis maculatus</i> .....	—	—	e	e	e	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	—	e	—	—	e	t	t	r	—	t	×	e+	t
<i>Paris quadrifolia</i> .....	—	e	—	—	—	e	e	e	—	—	×	—	e
<i>Poa nemoralis</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>pratensis</i> (coll).....	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	×	—	—
» <i>trivialis</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—

forts. på tab. 9.

Yta nr. ....	Mosstäcke av nästan enbart friskmarks mossor, väl utbildad				Mosstäcke av dito, men svagt utbildad				Mosstäcke med inslag av sumpmarks mossor				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Ranunculus acris</i> .....	e	e	—	e	e	e	—	e	—	—	×	—	—
<i>Rubus saxatilis</i> .....	t	t	e	e	e	s	e	t	e	e	×	e	e
<i>Solidago virgaurea</i> .....	e	e	e+	e	e	e+	e	e	e	e	×	e+	e
<i>Stellaria graminea</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum</i> sp. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	×	—	—
<i>Trientalis europaea</i> .....	e+	e	e	e	e	e	t	e	e+	e+	×	e	e
<i>Veronica officinalis</i> .....	—	e	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—
<i>Viola riviniana</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	e+	—	e	—	—	—
<b>Bladmossor</b> .....	y	y	y	y	s+	e+	s+	s	y	y	y	y	y
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	y	e	—	e	—
<i>Brachythecium erythrorrhizum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—
» <i>plumosum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—
» <i>reflexum</i> .....	—	e	—	—	—	e	e	e	—	—	—	—	—
» <i>salebrosum</i> .....	—	e	—	—	—	e	e	e	—	—	—	e	—
» <i>Starket</i> .....	—	e	e	—	—	e	e	e	—	—	—	—	—
» <i>velutinum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Bryum affine</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—
<i>Campylium hispidulum</i> .....	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	×	—	—
<i>Ceratodon purpureus</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—
<i>Climacium dendroides</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—
<i>Dicranum Bonjeani</i> .....	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—
» <i>fuscescens</i> .....	e	—	e	—	×	—	e+	—	e	e	—	×	t+
» <i>majus</i> .....	—	—	e	×	×	e+	e	—	—	e	—	×	e+
» <i>montanum</i> .....	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>scoparium</i> .....	—	×	—	×	×	e	e+	e	e	e	×	—	—
» <i>undulatum</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	e	e	e	—	—	—
<i>Drepanocladus uncinatus</i> .....	—	—	—	—	e	—	e	—	e	e	×	—	—
<i>Eurhynchium pulchellum</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hedwigia ciliata</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	t	e+
» <i>splendens</i> .....	×	y	—	—	—	—	—	—	×	y	×	r	r
» <i>triquetrum</i> .....	—	t	—	—	e	e	e	—	—	e	×	t	t
<i>Isopterygium pulchellum</i> .....	—	—	—	—	e	e	e	—	—	—	y	—	—
<i>Mnium cuspidatum</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—	e
» <i>punctatum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e
» <i>stellare</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paraleucobryum longifolium</i> .....	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—	—	—	—
<i>Plagiothecium denticulatum</i> .....	e	e	—	—	—	e	—	—	e	—	—	—	—
<i>Polytrichum commune</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	s	t	—	—	t	e
» <i>juniperinum</i> .....	e	e	e	e	e	e	e	e	—	×	—	e	e
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	e	e	e	e+	e	e	e	e	e	—	—	e	e
<i>Rhodobryum roseum</i> .....	—	—	—	—	e	e	—	—	—	×	—	—	e
<i>Sphagnum acutifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—
» <i>angustifolium</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	e	—	—	—
» <i>Girgensohnii</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—	—	e	s
<i>Tetraphis pellucida</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	e	e
<i>Webera nutans</i> .....	—	—	—	—	e	e	e	—	—	—	—	e	—
<b>Levermossor</b> .....	e	e	—	—	e	e	—	—	e	e	e	e	e
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	×	e	—
<i>Cephalozia media</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Harpanthus Flotowianus</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Jungermania barbata</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>incisa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>lycopodioides</i> .....	—	—	—	e	e	e	e	—	—	—	—	e	—
» <i>obtusa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
» <i>ventricosa</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—	e	×	—	—	—
<i>Lophocolea heterophylla</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—
<i>Plagiochila asplenioides</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Ptilidium (= Blepharozia) spp.</i> .....	e	e	—	e	e	—	e	—	e	e	—	e	e
<b>Lavar</b> .....	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Cetraria islandica</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	—	—	e	—	e	e	e	—	e	e	—	—	e
» <i>sylvatica</i> .....	—	—	e	—	e	e	e	—	e	e	—	—	e
» spp. (bågarlavar) .....	—	e	e	e	e	e	e	e	e	e	×	e	e
<i>Peltigera aphosa</i> .....	e	—	e	e	e	e	—	—	e	e	—	e	e
» <i>canina</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—
» <i>polydactyla</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Stereocaulon paschale</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—	—	—	—	—	—
<b>Bottensiktsfria fläckar</b> .....	—	s	—	—	r+	y	y	y	—	—	—	—	—



forts. på tab. 9.

Yta nr.....	Mosstäckes av nästan enbart friskmarks mossor, väl utbildad				Mosstäckes av dito, men svagt utbildad				Mosstäckes med inslag av sumpmarksmossor				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Topografi</b>													
höjd över havet i m.....	c. 340 stark	c. 160 tydlig	270 svag	290 svag	190 svag	130 stark	170 täml. stark	c. 130 täml. stark	180 nästan ingen	c. 255 tydlig	c. 220 stark	250 svag	210 stark
marklutning.....													
exposition.....	VSV	SO	S	NO	N	O	S	SV	—	SV	N	SV	N
<b>Jordmånstyp</b> .....	otydlig järnp	otydlig järnp	järnp	järnp	opod	brunj artad	otydlig järnp	brunj artad	opod	brunj artad	brunj artad sumpprofil	humusp	brunj artad sumpprofil
<b>Mosstäckes o. markprofil</b>													
<i>Levande mosstäckes + botten förna</i>													
måktighet i cm.....	2	2	2	2	3	—	2	2	2	2	1	2	4
<b>Råhumus (= mår), ofta något mullartad</b>													
måktighet i cm.....	F; H 2; 8	F; H 2; 3	F+H 2	F+H 5	F 3	F; H 2; 12	F+H 4	F; H 1; 13	F 7	F; H 3; 3	F+H 4	F 4	F; H 7; 4
pH.....	4.5; 8.6	5.5; 6.7; 37	4.8 35	6.0 66	5.1 66	6.2; 6.3 90; 78	5.2 40	4.9; 4.8 81; 57	4.7 74	5.2; 5.6 88; 52	6.7 77	4.8 69	5.1; 5.0 91; 72
glödförlust = humus (1% Ca O sol)	15.2; 17.9	15.2; 17.9	9.7	17.7	12.1	27.9; 37.6	11.7	12.8; 11.3	8.5	16.5; 22.0	29.4	8.8	10.2; 6.7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/kg av humus	2.4	3.0; 3.8	4.3	3.0	4.9	2.3; 3.3	5.0	3.1; 5.3	6.0	2.8; 4.8	2.6	4.9	3.4; 5.0
N tot	19.7	19.8; 22.5	13.7	15.0	16.3	27.6; 24.9	19.2	29.8; 30.2	16.8	13.1; 14.9	23.0	18.3	16.0; 14.7
K <sub>2</sub> O	2.0	2.6; 7.3	3.4	2.0	5.3	1.3; 1.0	5.5	1.8; 4.1	4.3	2.0; 3.4	3.1	2.0	2.3; 1.9
<b>Blekjord</b> .....	mycket otydlig	mycket otydlig			saknas	saknas	otydlig	saknas eller svag	saknas	saknas	saknas		saknas
måktighet i cm.....	5	17	6	8			3	svag				24	
finjord i %.....	58.0	10.4	28.3	41.5			42.1	antyd. därtill				9.0	
ler i %.....	3.7	2.2	2.4	3.8			8.5	fläckvis				1.1	
basmineralindex.....	2.0	9.1	7.4	5.4			4.8					11.8	
pH.....	5.2	5.5	4.8	5.5			4.6					5.1	
<b>Rostjord resp. »brunjord»</b> .....	otydlig rostj	otydlig rostj	rostj	rostj	saknas	»brunj»	otydlig rostj	»brunj»	saknas	»brunj»	»brunj»	rostj	»brunj»
måktighet i cm..... ca prov från (cm under m.y.)	20	14	15	12		35	21	12		34	35	52	44+
finjord i %.....	20—25	25—30	10—15	15—20		20—25	10—15	16—21		10—15	5—10	50—55	50—55
ler i %.....	59.3	10.7	28.3	31.3		15.3	65.7	31.3		20.7	16.6	2.0	2.1
basmineralindex.....	4.2	2.4	5.0	5.1		1.5	17.1	3.5		1.8	2.5	0.4	0.6
pH.....	10.3	16.2	9.7	12.1		26.9	7.2	8.2		11.9	9.9	7.1	12.8
	5.5	5.4	5.9	5.8		6.4	5.5	5.2		5.7	7.1	5.3	5.4
<b>Underlag</b>													
prov från (cm under m.y.)	45—50	50—55	45—50	50—55	40—50	70—75	35—40	50—55	10—15	60—65	50—55		
finjord i %.....	29.8	19.3	30.2	23.8		28.8	83.4	18.5		99.4	29.1	3.3	
ler i %.....	1.9	4.6	3.5	4.0		26.7	2.5	23.7		24.3	2.5	0.6	
basmineralindex.....	9.7	7.7	7.5	11.5		—	21.5	6.8		—	12.7	21.4	
pH.....	5.6	5.6	6.0	5.8		5.4	6.4	5.8		5.4	5.6	6.9	
prov från (cm under m.y.)	100—105	95—100	90—95			100—105	65—70	90—95	45—50	95—100	95—100	95—100	
finjord i %.....	44.2	3.2	26.8			74.0	55.7	24.8		98.8	31.2	2.5	28.1
ler i %.....	3.5	1.0	3.5			24.4	18.9	2.9		25.5	2.0	0.8	0.8
basmineralindex.....	11.0	10.3	8.4			20.1	6.8	8.8		—	17.9	18.4	9.0
pH.....	5.7	5.5	5.7			6.7	5.7	5.2		5.4	5.2	7.0	5.6
<b>Mineraljordart</b> .....	moig morän	svallad sandig morän	sandig morän	grusig + sandig morän	lerig mjåla	sand + grovmo på lerig mjåla	sandig + moig mjåla	hårt packad sandig morän	lerig mjåla	sandig o. moig morän	sand, något moig	moig morän	svallad grusig o. sandig morän

- Yta 1. Åsele sn, strax S om Torvsjö, mellan kmp 25—26 vid landsvägen Åsele—Vilhelmina (strax V om vägen). Övriga: *Polygonum viviparum* (e), *Jungermania exsectiformis* (e). 1942.
2. Degerfors sn, Trollberget (= Torrberget), blåsippslokalen. Övriga: *Anemone hepatica* (e), *Leontodon autumnalis* (e), *Milium effusum* (e), *Viola montana* (e), *Rhacomitrium* sp. (e). 1943.
3. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 37. 1938.
4. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 19. Övriga: *Chrysanthemum leucanthemum* (e). 1938.
5. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 32. Övriga: *Lycopodium clavatum* (e). 1937.
6. Kägedalen sn, Djupgrovan, Cyripedium-lokalen. Övriga: *Actaea spicata* (e), *Cyripedium calceolus* (e), *Gymnadenia conopsea* (e), *Viola mirabilis* (t), *Amblystegium serpens* (e). 1943.
7. Degerfors sn, Rosinedal, jätteaspbeständet. Övriga: *Vicia cracca* (e), *Rhacomitrium microcarpon* (e), *Cladonia uncialis* (e). 1943.
8. Degerfors sn, Över Röda, blåsippslokalen. Övriga: *Anemone hepatica* (t), *Veronica chamaedrys* (e). 1943.
9. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 20. Övriga: *Lycopodium clavatum* (e), *Vaccinium uliginosum* (e). 1938.
10. Lycksele sn, Grankottaliden inom kronoparken Örlandet block II, provyta 6. Övriga: *Nephroma arcticum* (e), *Peltigera leucophlebia* (e). 1937.
11. Norsjö sn, Kryddgrovan, vid landsvägen Bjurträsk—Bäverhult, ca 7 km V om Bjurträsk. Övriga: *Rosa cinnamomea* (e+), *Actaea erythrocarpa*, *Agropyron caninum*, *Angelica silvestris*, *Aracium paludosum*, *Caltha palustris*, *Carex flava*, *C. vaginata*, *Delphinium elatum* (förvildad), *Equisetum hiemale*, *Filipendula ulmaria*, *Galium triflorum*, *Parnassia palustris*, *Polygonum viviparum*, *Saussurea alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Valeriana excelsa*, *Viola epipsila*, *V. Selkirkii*, *Campylum stellatum*, *Dicranum fragilifolium*, *Fissidens adianthoides*, *Mnium cinctidioides*, *M. Seligeri*, *Oncophorus virens*, *Jungermania bantryensis*. 1943.
12. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, provyta 38. 1924.
13. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 3. 1937.

Tab. 10. *Aconitum*-skogar. — *Aconitum*-Mooswälder.

Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.	Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildat			Mosstäcke av dito, men svagt utbildat			Mosstäcke med inslag av sump- marksmossor	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Trad</b> .....	y	y	r+	s	r	r	y	r
<i>Alnus incana</i> .....	e	—	—	—	e	—	—	—
<i>Betula pubescens</i> .....	e	e	—	—	—	—	e	—
» <i>tortuosa</i> .....	—	—	s	s	t	s+	—	t+
<i>Picea abies</i> .....	y	y	s+	—	s+	t	y	s+
<i>Populus tremula</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Prunus padus</i> .....	e	e	—	e	e	e	—	—
<i>Salix caprea</i> .....	—	e	—	e	—	—	—	—
» » <i>subsp. sericea</i> .....	—	e	e	e	e	e+	—	—
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	e	e	e	e	e	e+	e	e
<b>Buskar</b> .....	e	s	e	e	e	t	e	e
<i>Daphne mezereum</i> .....	e	e	—	—	e	e	—	—
<i>Juniperus communis</i> .....	—	—	e	e	e	e	—	—
<i>Ribes Schlechtendalii</i> <i>subsp. gla-</i> <i>bellum</i> .....	e	—	—	—	e	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i> .....	e	s	e	e	e	t	—	e
<i>Salix</i> spp. ....	e	—	—	e	—	—	e	—
<b>Ris</b> .....	s	t	t	e	e+	e	s+	e
<i>Empetrum nigrum</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Linnaea borealis</i> .....	e+	t	—	—	e	—	e+	e
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	e	e	e	e	e	—	e	—
<i>Pyrola minor</i> .....	—	e	e	e	e	—	e	e
» <i>secunda</i> .....	t	e	e	—	e	—	e	e
» <i>uniflora</i> .....	e	e	e	—	e	—	e	e
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	—	e	t	e	e	—	s	e
» <i>vitis idaea</i> .....	t	e	e	e	e	e	t	e
<b>Gras och orter</b> .....	y	y	y	y	y	y	y	y
<i>Aconitum septentrionale</i> .....	s	x	x	x	t	x	s+	x
<i>Agropyron caninum</i> .....	e	x	—	x	e	—	—	—
<i>Agrostis capillaris</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Alchemilla glomerulans</i> .....	—	—	x	x	e	—	e	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i> .....	—	—	x	x	—	x	—	—
<i>Aracium paludosum</i> .....	—	—	x	x	—	—	e	x
<i>Athyrium filix femina</i> .....	e	—	x	x	e+	x	—	x
<i>Calamagrostis purpurea</i> .....	—	—	—	x	—	—	—	x
<i>Carex digitata</i> .....	—	x	—	—	—	—	—	—
» <i>Halleri</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
» <i>loliacea</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	x
<i>Chamaenerium angustifolium</i> .....	e	x	—	x	e	x	e	x
<i>Cirsium heterophyllum</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coeloglossum viride</i> .....	—	—	x	x	e	—	—	—
<i>Corallorrhiza tritida</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Cornus suecica</i> .....	—	—	x	x	e	—	e	x
<i>Deschampsia caespitosa</i> .....	—	—	—	x	e	—	—	x
» <i>flexuosa</i> .....	—	x	x	x	e	x	—	x
<i>Dryopteris austriaca</i> .....	—	x	x	x	—	x	e	—
» <i>Filix mas</i> .....	—	x	x	x	—	x	t	—
» <i>Linnaeana</i> .....	s	x	x	x	e	x	—	x
» <i>Phegopteris</i> .....	—	x	x	x	e	x	e+	x
<i>Epilobium Hornemannii</i> .....	—	—	—	x	e	—	—	x
» <i>lactiflorum</i> .....	—	—	—	x	e	—	—	—
<i>Equisetum pratense</i> .....	e	—	x	—	e	—	—	x
» <i>silvaticum</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	x
<i>Festuca ovina</i> .....	—	x	—	x	—	—	—	—
» <i>rubra</i> .....	—	x	—	—	e	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i> .....	—	—	x	x	t	—	e	x
<i>Fragaria vesca</i> .....	e	—	x	—	e	—	—	—
<i>Geranium silvaticum</i> .....	e	—	x	x	s	x	s	x
<i>Geum rivale</i> .....	e	—	x	x	—	—	e	—
<i>Gnaphalium norvegicum</i> .....	—	—	—	x	e	—	e	x
<i>Hieracium</i> spp. ....	e	—	x	—	e	x	—	—
<i>Listera cordata</i> .....	—	x	—	—	e	—	e	x
<i>Luzula multiflora</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
» <i>pilosa</i> .....	—	x	x	—	e	—	e	—
<i>Majanthemum bifolium</i> .....	t	x	x	—	—	x	—	x
<i>Melampyrum pratense</i> .....	—	—	x	x	—	—	—	—
» <i>silvaticum</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	x
<i>Melandrium dioecum</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	—

forts. på tab. 10.

Yta n:r.....	Mosställe av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad			Mosställe av dito, men svagt utbildad			Mosställe med inslag av sumpmarksmossor	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Melica nutans</i> .....	e	x	—	x	e	x	—	—
<i>Milium effusum</i> .....	—	x	x	x	e	x	—	—
<i>Mulgedium alpinum</i> .....	—	—	x	x	e	x	t	x
<i>Myosotis silvatica</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	—
<i>Oxalis acetosella</i> .....	t+	x	x	—	e	x	t	x
<i>Paris quadrifolia</i> .....	e	x	x	x	e	x	e	x
<i>Poa alpina</i> .....	e	—	—	x	e	—	—	—
» <i>nemoralis</i> .....	e	x	x	x	e	x	—	—
» <i>remota</i> .....	—	—	x	—	e	—	—	—
<i>Polygonatum verticillatum</i> .....	—	—	—	x	e	x	—	x
<i>Polygonum viviparum</i> .....	—	—	—	x	e	—	—	x
<i>Ranunculus acris</i> .....	e	x	x	x	e	x	—	x
» <i>repens</i> .....	—	x	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus saxatilis</i> .....	t	—	x	x	e	x	—	x
<i>Rumex acetosa</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	x
<i>Solidago virgaurea</i> .....	e	x	x	x	e	x	e	x
<i>Stellaria graminea</i> .....	—	x	—	—	—	—	—	—
» <i>nemorum</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	—
<i>Struthiopteris Filicastrum</i> .....	e	x	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum</i> sp.....	—	—	x	—	e	—	e	x
<i>Trientalis europaea</i> .....	t	x	x	x	e	x	e	x
<i>Trollius europaeus</i> .....	—	—	x	x	e	x	—	x
<i>Valeriana excelsa</i> .....	e+	—	x	x	e	x	—	x
<i>Viola biflora</i> .....	—	—	x	x	e	x	e+	x
» <i>epipsila</i> .....	—	x	—	—	—	—	—	—
<b>Bladmossor</b> .....	y	y	s	t	t+	s+	y	s
<i>Aulacomnium palustre</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	—
<i>Brachythecium erythrorrhizum</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
» <i>reflexum</i> .....	—	—	e	—	—	x	—	—
» <i>rivulare</i> .....	—	—	e	—	—	—	e	—
» <i>rutabulum</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—
» <i>Starkei</i> .....	e	e	—	—	e	—	—	—
<i>Bryum Duvalii</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—
<i>Climacium dendrooides</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—
<i>Dicranum fragilifolium</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—
» <i>fuscescens</i> .....	t	e	x	—	e	x	e	x
» <i>scoparium</i> .....	e	e	x	—	e	x	e	x
<i>Drepanocladus uncinatus</i> .....	e	e	e	—	e	—	—	x
<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	x	e	e	e	e	—	x	x
» <i>splendens</i> .....	x	r+	t	e	e	—	x	x
» <i>squarrosum</i> .....	—	y	—	e	e	—	x	x
» <i>triquetrum</i> .....	t+	e	—	—	—	—	x	x
<i>Mnium cinclidioides</i> .....	—	—	—	—	—	—	s	x
» <i>cuspidatum</i> .....	—	e	—	—	—	—	—	—
» <i>pseudopunctatum</i> .....	—	—	e	—	e	—	—	x
» <i>punctatum</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
» <i>spinosum</i> .....	e	—	—	e	—	x	—	—
» <i>stellare</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Paraleucobryum longifolium</i> .....	—	—	—	e	—	x	—	—
<i>Plagiothecium denticulatum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
<i>Polytrichum commune</i> .....	—	e	—	—	—	—	e	—
» <i>juniperinum</i> .....	—	e	e	e	e	—	—	—
<i>Pseudoleskea decipiens</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	t	e	—	—	—	—	e	—
<i>Rhodobryum roseum</i> .....	e	e	—	—	e	—	—	—
<i>Sphagnum centrale</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—
» <i>Girgensohnii</i> .....	—	—	—	—	—	—	t	x
» <i>plumulosum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
» <i>squarrosum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
» <i>Warnstorffii</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
<i>Webera albicans</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—
» <i>nutans</i> .....	—	e	—	—	e	—	—	x
<b>Levermossor</b> .....	e	e	s	e	—	—	e	—
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> .....	e	—	—	—	—	—	e	x
<i>Cephalozia media</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	—
<i>Harpanthus Flotowianus</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	x
<i>Jungermania incisa</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
» <i>lycopodioides</i> .....	e	—	s	e	e	—	—	x
» <i>obtusa</i> .....	—	—	—	—	—	—	—	x
» <i>quinquedentata</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	x
» <i>ventricosa</i> .....	e	e	e	e	e	—	e	x
<i>Marchantia polymorpha</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	—
<i>Ptilidium (=Blepharozia) spp.</i> .....	—	e	e	e	—	—	—	x

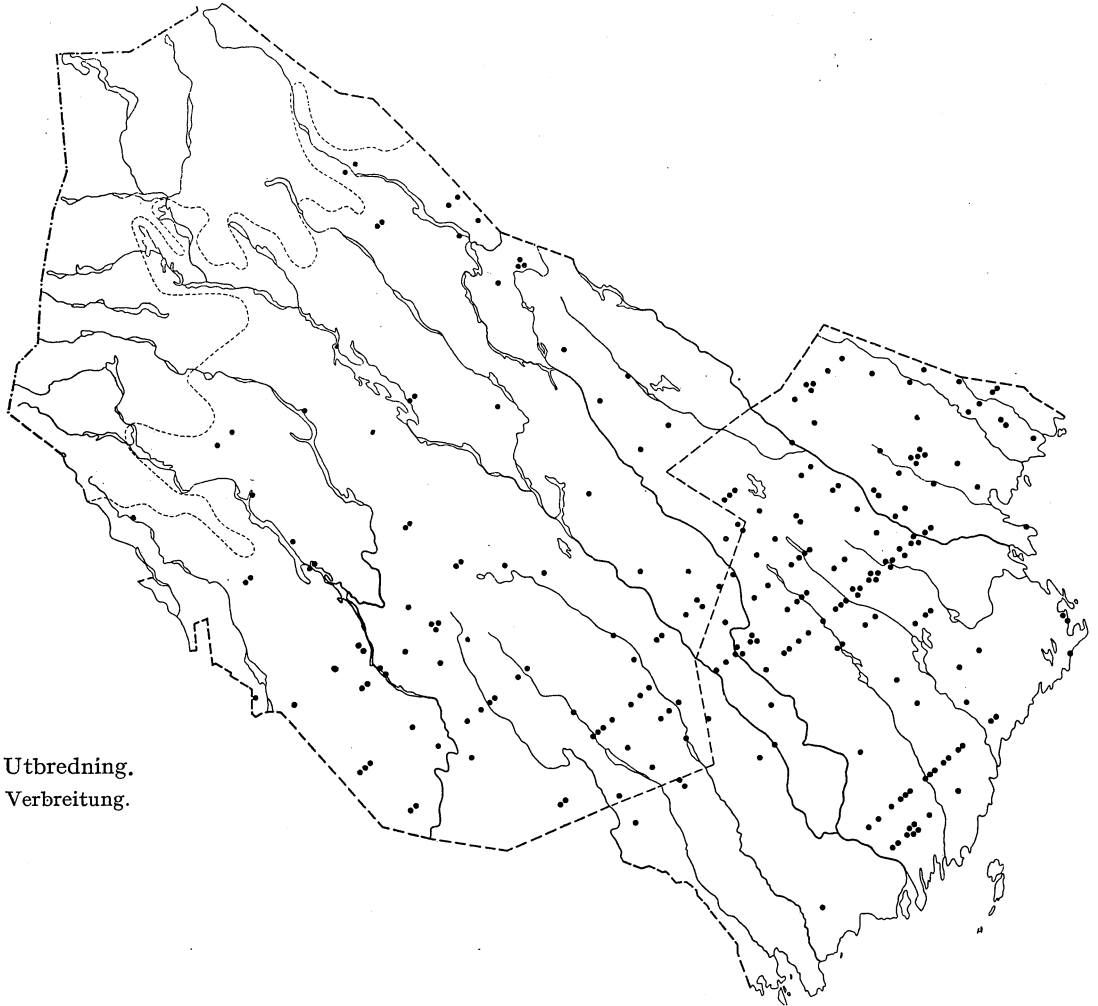
forts. på tab. 10.

Yta nr.	Mosstäcke av nästan enbart friskmarksmossor, väl utbildad			Mosstäcke av dito, men svagt utbildad			Mosstäcke med inslag av sumpmarksmossor	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Lavar</b> .....	e	e	e	e	e	e	e	e
<i>Cladonia rangiferina</i> .....	—	—	e	e	e	—	e	e
» <i>sylovatica</i> .....	—	—	e	e	e	—	e	e
» spp. ....	e	—	e	e	e	e	e	e
<i>Nephroma arcticum</i> .....	—	—	e	—	—	—	—	—
» <i>laevigatum</i> .....	e	—	e	—	—	—	—	—
» <i>parvile</i> .....	e	—	e	e	e	e	e	—
<i>Peltigera aphthosa</i> .....	e	e	e	e	e	—	e	—
» <i>canina</i> .....	—	e	e	e	e	—	—	—
» <i>polydactyla</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	—
<b>Bottenskiottsfläckar</b> .....	—	—	r	y	y	y	—	y
<b>Topografi</b>								
höjd över havet i m .....	c. 320	c. 225	c. 550	c. 500	c. 500	c. 650	c. 500	c. 550
marklutning .....	svag	ingen	tydl.	stark	tydl.	stark	tydl.	tydl.
exposition .....	S	—	S	S	SV	S	NNO	SV
<b>Jordmånstyp</b> .....	brunj. artad	brunj. artad	—	brunj. artad	brunj. artad	brunj. artad	brunj. artad	—
<b>Mosstäcke o. markprofil</b>								
<i>Levande mosstäcke + bottenförna mäktighet i cm</i> .....	1	3	2	—	—	—	2	3
<i>Mullartad humus</i> .....	F; M	F; M	M	M	M	M	M	M
mäktighet i cm .....	4; 7	3; 3	5	3	10	6	5	5
pH .....	5.8; 5.8	5.8; 5.5	5.9	5.9	6.1	6.2	5.6	5.6
glödförslut = humus (i %) .....	92; 79	89; 40	58	67	64	66	78	50
CaO sol .....	25.6; 35.7	18.3; 18.7	18.4	26.9	40.9	23.1	14.7	12.7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	2.7; 3.3	4.4; 9.1	6.1	5.5	5.6	4.4	—	7.6
N tot g/kg av humus .....	20.4; 24.1	21.3; 28.3	24.1	30.3	32.0	27.3	—	27.8
K <sub>2</sub> O .....	1.5; 1.7	1.9; 2.8	5.4	2.4	4.4	3.0	—	3.2
<b>» Brunjord</b>								
mäktighet i cm .....	c. 18	c. 25	—	30+	c. 15	—	—	—
prov från (cm under m. y.) .....	20—25	25—30	—	25—30	10—15	—	—	—
finjord i % .....	13.9	12.0	—	26.1	88.3	—	—	—
ler i % .....	3.3	1.0	—	4.5	9.1	—	—	—
basmineralindex .....	27.7	34.9	—	40.0	53.2	—	—	—
pH .....	6.4	5.2	—	6.3	6.2	—	—	—
<b>Underlag</b>								
prov från (cm under m. y.) .....	50—55	50—55	—	—	35—40	—	—	—
finjord i % .....	10.2	21.1	—	—	47.6	—	—	—
ler i % .....	1.6	2.9	—	—	5.4	—	—	—
basmineralindex .....	34.7	42.0	—	—	51.4	—	—	—
pH .....	6.2	4.9	—	—	6.6	—	—	—
prov från (cm under m. y.) .....	—	85—90	—	—	—	—	—	—
finjord i % .....	—	7.7	—	—	—	—	—	—
ler i % .....	—	1.1	—	—	—	—	—	—
basmineralindex .....	—	46.2	—	—	—	—	—	—
pH .....	—	5.4	—	—	—	—	—	—
<b>Mineraljordart</b> .....	sandbl. grus	sandbl. grus	sten-skravel	grusig + sandig morän	morän	blockig rasmark	—	stenskravel (blockig morän)

- Yta 1. Stensele sn, strax N om landsvägsbron över Umeälvs, 3 km V om Stensele kyrka. Övriga: *Actaea spicata* (e), *Calamagrostis obtusata* (e), *Eupherasia aquilina* (e), *Hyppnum arcuatum* (e), *Eurhynchium pulchellum* (e), *Pseudoleskea incurvata* (e). 1937.
- » 2. Lycksele sn, Betsele, mellan landsvägen Lycksele—Stensele (nära kmp 11) och Umeälvs. Övriga: *Actaea spicata*, *Galium triflorum*, *Viola Selkirkii*. 1937.
- » 3. Vilhelmina (Dikanäs) sn, Kittelfjället slutning mot Borkajaure, ej långt från landsvägen. Övriga: *Angelica archangelica*, *Calamagrostis obtusata*, *Epilobium alsinesifolium*, *Cratoneurum decipiens*, *Polytrichum formosum*, *Rhacomitrium microcarpon*, *Icmaadophila ericetorum*. 1942.
- » 4. Tärna sn, Rönäs, vid Murbergets södra fot. Övriga: *Angelica silvestris*, *Aspidium lonchitis*, *Campanula rotundifolia*, *Cerastium caespitosum* subsp. *alpestre*, *Euphrasia* sp., *Lotus corniculatus*, *Petasitis frigidus*, *Phleum alpinum*, *Potentilla Cranizii*, *Saussurea alpina*, *Stellaria calycantha*, *Bryum elegans*, *Campylopus protensum*, *Cynodontium strumiferum*, *Philonotis tomentella*, *Pseudoleskea incurvata*, *P. radicata*, *Tortella tortuosa*, *Jungfermania barbata*, *Peltigera erubescens*, *P. malacea*, *P. venosa*. 1937.
- » 5. Tärna sn, Ängedal, Björkfjället nära turiststigen. Övriga: *Angelica silvestris* (e), *Carex vaginata* (e), *Cystopteris montana* (e), *Parnassia palustris* (e), *Stachys silvaticus* (e), *Bryum cirratum* (e), *Plagiopus Oederi* (e), *Tortella tortuosa* (e), *Webera cruda* (e). 1937.
- » 6. Vilhelmina sn, sydslutningen av Stora Njaka. Övriga: *Anthriscus silvestris*, *Galeopsis bifida*, *Bryum elegans*, *Dicranum Muehlenbeckii*, *Pseudoleskea incurvata*, *Tortula norvegica*. 1942.
- » 7. Vilhelmina sn, nordostslutningen av Valberget (mellan Skansholm och Tjäl). Övriga: *Rubus arcticus* (e), *Cirriophyllum piliferum* (e), *Hylocomium umbratum* (e), *Jungfermania dantryensis* (e), *Lepidozia reptans* (e), *Martinella curta* (e), *M. irrigua* (e), *Peltigera scabrosa* (e). 1935.
- » 8. Dorotea (Risbäck) sn, Boga. Övriga: *Callitha palustris*, *Carex canescens*, *Orchis maculatus*, *Hygrohypnum ochraceum*, *Hylocomium umbratum*, *Mnium rugicum*, *Plagiothecium silvaticum*, *Webera cruda*, *Cephalozia leucantha*, *Chiloscyphus pallenscens*, *Martinella subalpina*, *M. undulata*. 1942.

## E. Sumpskogar — Sumpfwälder

Fig. 37. Mosseaktiga sumpskogar. — Hochmoorartige Sumpfwälder.



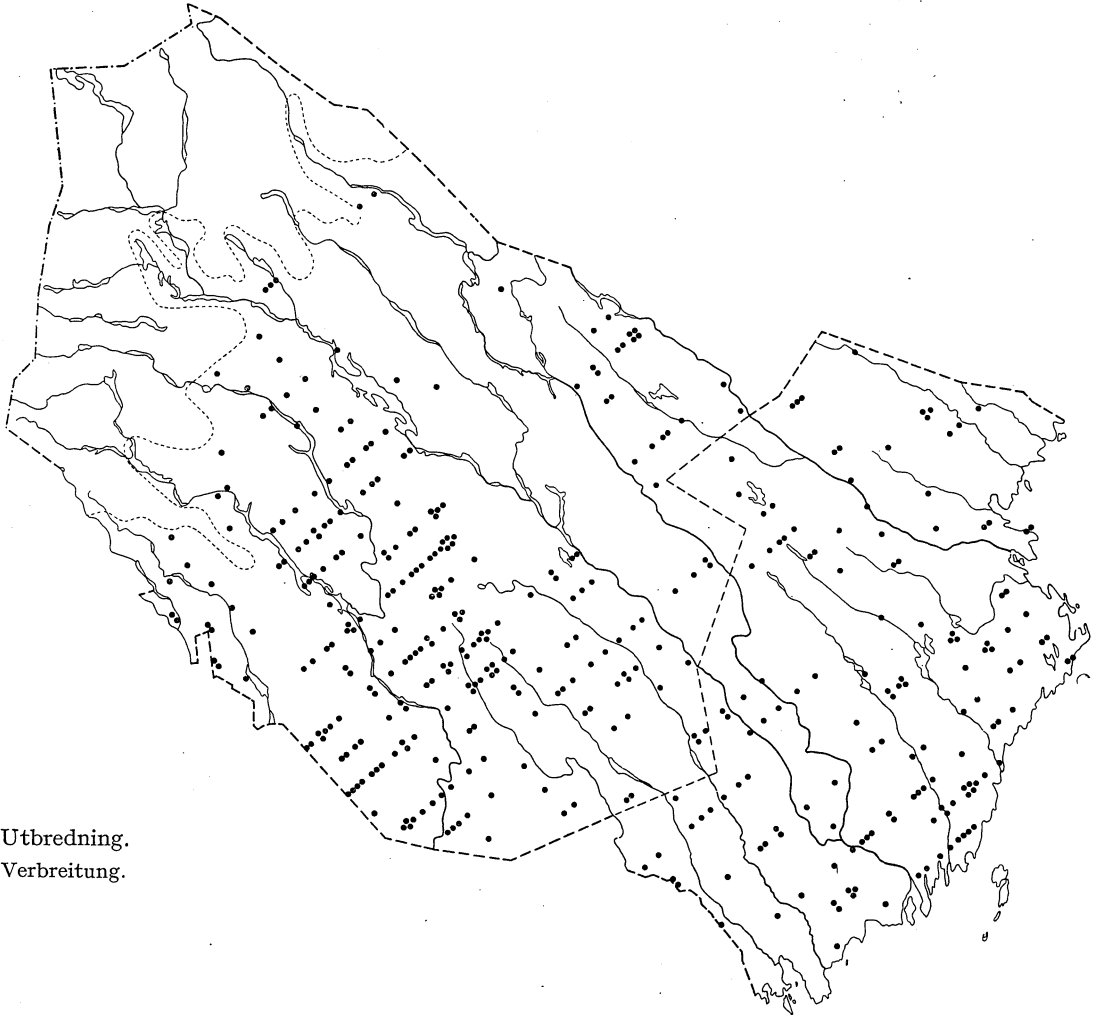
Utbredning.  
Verbreitung.

m ö.h.	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
700							
600				5	7	3	
500		2	7	5	5		
400		6	22	25	10		
300		6	5	25	20		
250		2	4	14	12		
200		2	4	21	7		
100		2	7	17	5		
0							

250 observationer

Frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.  
Frequenz und Bonitätsverhältnisse in verschiedener Höhe ü. d. M.

Fig. 38. Risskogsliknande sumpskogar (tidigare benämnda »gentliga sumpskogar»)  
Zwergstrauchwaldartige Sumpfwälder.



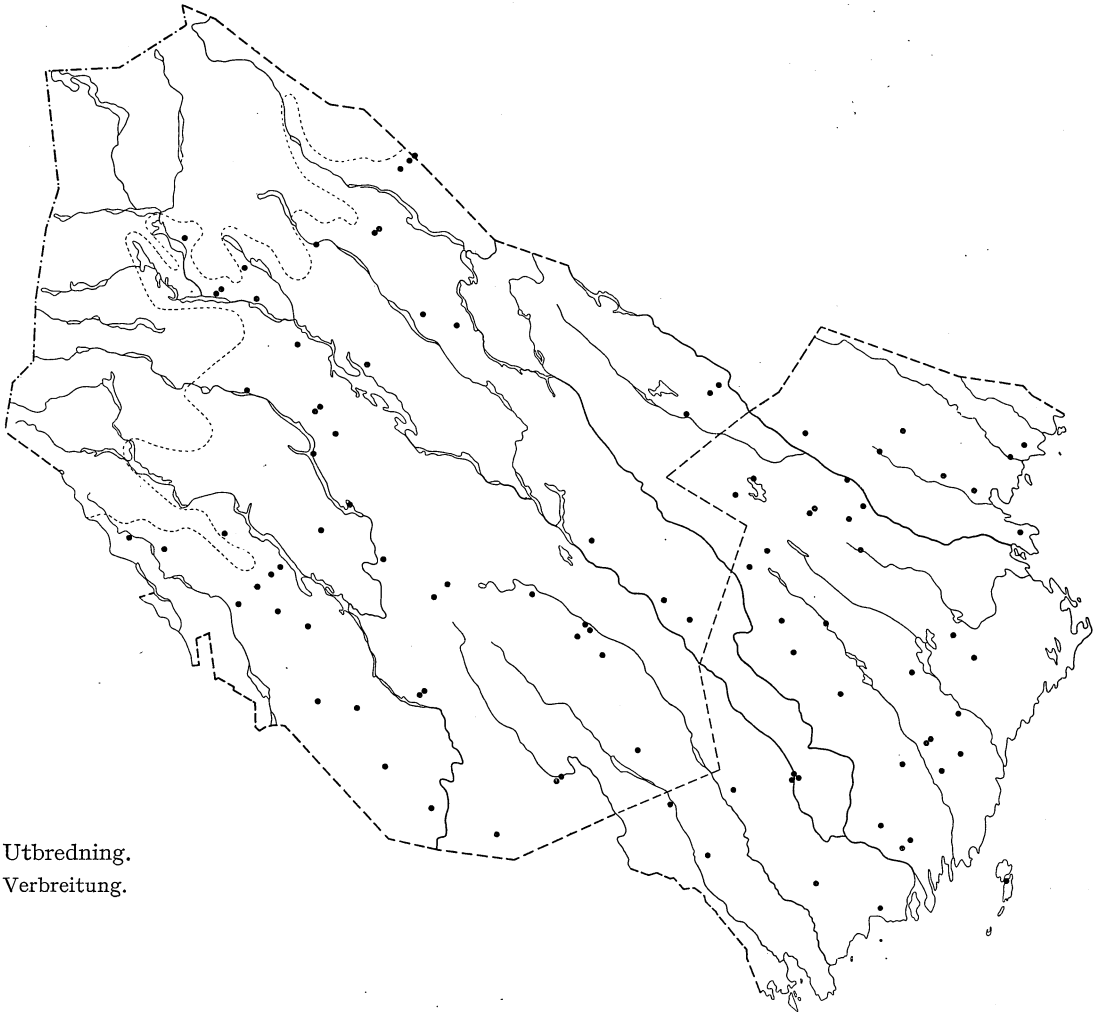
Utbredning.  
Verbreitung.

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
				1	2		1
		1	12	21	7		
		6	36	41	15	2	
		13	54	43	8		
		3	17	14	3		
		4	10	11	1		
	1	5	11	4	2		
		11	36	11	2		

409 observationer

Frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.  
Frequenz und Bonitätsverhältnisse in verschiedener Höhe ü. d. M.

Fig. 39. Kärraktiga sumpskogar. — Niedermoorartige Sumpfwälder.



Utbredning.  
Verbreitung.

III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	m ö.h.
			1	1			700
		1	6	8	1		600
		1	1	11	5		500
	1	2	9	7	1		400
		1	1	7			300
		1	3	2	3		250
		1	6	4	1		200
							100
		2	4	6			0

98 observationer

Frekvens och bonitetsförhållanden på olika höjd över havet.  
Frequenz und Bonitätsverhältnisse in verschiedener Höhe ü. d. M.

Tab. II. Mosseaktiga sumpskogar. — Hochmoorartige Sumpfwälder.  
Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr	1	2	3	4	5	6	Yta nr	1	2	3	4	5	6
<b>Trad</b> .....	s	r+	r+	y	s+	r	<b>Bladmossor</b> .....	y	y	y	y	y	y
<i>Alnus incana</i> .....	—	—	—	—	—	e	<i>Aulacomnium palustre</i> .....	e	e	—	—	e	e
<i>Betula pubescens</i> .....	e+	t+	e	s	e	s	<i>Dicranella cerviculata</i> .....	—	e	e	—	—	—
<i>Picea abies</i> .....	s	e	—	s	s	s	<i>Dicranum Bergeri</i> .....	—	e	e	e	—	—
<i>Pinus silvestris</i> .....	e	r	r+	r	t	e+	» <i>fuscescens</i> .....	e	e	—	—	e	—
							» <i>majus</i> .....	e	—	—	e	—	—
							» <i>scoparium</i> .....	e	—	—	e	—	—
							» <i>undulatum</i> .....	—	—	—	e	e	e
<b>Buskar</b> .....	—	t	s+	e	e	t	<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	t	t	s+	r	r	x
<i>Betula nana</i> .....	—	t	s+	e	—	—	» <i>splendens</i> .....	e	—	—	e	e	x
<i>Salix caprea</i> × <i>aurita</i> .....	—	—	—	—	e	—	<i>Polytrichum commune</i> .....	e+	s+	s	e	s	s
» <i>lapponum</i> .....	—	—	—	—	e	—	» <i>juniperinum</i> .....	—	e	—	—	e	—
» <i>nigricans</i> .....	—	—	—	—	e+	—	» <i>strictum</i> .....	—	e+	—	e	e	e
» <i>phyllicifolia</i> .....	—	—	—	—	e+	—	<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	e	—	—	—	e	e
							<i>Sphagnum acutifolium</i> .....	—	x	s+	x	—	e
							» <i>angustifolium</i> .....	r	x	e	x	—	e
							» <i>fuscum</i> .....	—	—	r	—	e	r
							» <i>Girgensohnii</i> .....	—	—	—	x	—	—
							» <i>Russowii</i> .....	s	x	—	x	s+	e
							<i>Webera nutans</i> .....	—	e	e	—	—	e
<b>Ris</b> .....	r	y	y	y	r+	y	<b>Levermossor</b> .....	e	e	—	e	e	e
<i>Andromeda polifolia</i> .....	e	e+	e	t	—	e	<i>Blepharozia</i> spp. ....	—	—	—	e	—	—
<i>Calluna vulgaris</i> .....	—	—	—	—	t	t	<i>Cephalozia bicuspidata</i> .....	e	—	—	—	e	—
<i>Empetrum nigrum</i> .....	t	t	s+	s	e+	r	<i>Jungermania Kunzeana</i> .....	—	—	—	—	e	—
<i>Ledum palustre</i> .....	e	t+	e+	t+	e+	e	» <i>lycopodioides</i> .....	—	—	—	—	e	—
<i>Oxycoccus microcarpus</i> .....	t	e	e	e	e	e	» <i>minuta</i> .....	—	—	—	—	e	—
» <i>quadripetalus</i> .....	—	e	—	—	—	—	» <i>ventricosa</i> .....	—	—	—	—	e	—
<i>Pyrola secunda</i> .....	—	—	—	—	e	e	<i>Kantia trichomanis</i> .....	e	—	—	—	e	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	e+	s+	t	s	s+	—	<i>Mylia anomala</i> .....	—	e	—	—	e	e
» <i>uliginosum</i> .....	e	s	s+	t+	t	s	<b>Lavar</b> .....	e	e	e+	e	t	e
» <i>vitis idaea</i> .....	s	s+	s	s	s	s+	<i>Cetraria islandica</i> .....	—	—	—	—	e	—
							<i>Cladonia rangiferina</i> .....	e	e	e	e	e+	e
							» <i>sylvatica</i> .....	—	e	e	e	e+	e
							» spp. (bagarlavar) ..	e	e	—	e	e	e
<b>Gras och orter</b> .....	r+	r+	s	s	t+	r+	<i>Nephroma arcticum</i> .....	—	—	—	—	e	—
<i>Carex globularis</i> .....	r	r	s	e	t+	r	<i>Peltigera aptosa</i> .....	e	—	—	—	—	e
<i>Deschampsia flexuosa</i> .....	—	—	—	—	e	e	» <i>polydactyla</i> .....	—	—	—	—	e	e
<i>Equisetum palustre</i> .....	—	—	—	—	—	—	<b>BottenskiKtsfria flackar</b> ..	—	s+	t	—	—	—
» <i>silvaticum</i> .....	t	—	—	—	—	e							
<i>Eriophorum vaginatum</i> .....	e	s	—	t	—	—							
<i>Geranium silvaticum</i> .....	—	—	—	—	—	e							
<i>Listera cordata</i> .....	—	—	—	—	e	e							
<i>Melampyrum pratense</i> .....	e	—	e	e	e	e							
<i>Rubus chamaemorus</i> .....	s	—	e+	t	—	e+							
<i>Solidago virgaurea</i> .....	—	—	—	—	—	e							
<i>Trialialis europaea</i> .....	—	—	—	—	—	e							

Yta 1. Lycksele sn, kronoparken oralandet block II, Grankottaliden, yta 31. ovriga: *Lycopodium annotinum* (e), *Carex pauciflora* (e), *Sphagnum magellanicum* (e). 1931.

» 2. Byske sn (Fallfors), mellan Norrbacka och Vackerheden. 1940.

» 3. Jorn sn, V. Stavtrask. 1940.

» 4. Byske sn, Fällfors. 1940.

» 5. Degerfors sn, Kulbäckslidens försökspark, provyta 25. 1924.

» 6. Jörn sn, Fogdhedens kronopark. övriga: *Pinguicula villosa* (e) och *Rubus arcticus* (e). 1940.



Tab. 12. Risskogsliknande sumpskogar. — Zwergstrauchwaldartige Sumpfwälder.

Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta nr.	Klotstarr- ( <i>Carex globularis</i> ) rika			Fräken ( <i>Equisetum</i> ) rika	Blå- bärs- rika		Björn- moss- rika	Yta nr.	Klotstarr- ( <i>Carex globularis</i> ) rika			Fräken ( <i>Equisetum</i> ) rika	Blå- bärs- rika		Björn- moss- rika
	1	2	3		4	5			6	7	1		2	3	
<b>Träd</b> .....	y	r	r	y	s+	r	s+	<b>Bladmossor</b> .....	y	y	y	y	y	y	y
<i>Betula pubescens</i> .....	t	e+	e	r	e	e	e	<i>Aulacomnium palustre</i> .....	e+	e	e	e	e	e	e
<i>Picea abies</i> .....	y	r	r	r	s+	s	t+	<i>Dicranum fuscescens</i> .....	e	e	e	e	e	e	e
<i>Pinus silvestris</i> .....	—	e	—	—	—	s	—	» <i>majus</i> .....	e	e	e	e	e	e	e
<i>Populus tremula</i> .....	—	—	—	e	—	—	—	» <i>scoparium</i> .....	—	e	e	e	e	—	e
<i>Salix caprea</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	» <i>undulatum</i> .....	—	—	e	e	e	—	e
<i>Sorbus aucuparia</i> .....	—	e	e	—	e	—	—	<i>Hylocomium Schreberi</i> .....	x	s	e	t	t+	s	s
<b>Buskar</b> .....	t	—	—	e+	—	—	e	» <i>splendens</i> .....	x	s	t	t+	t	s	e
<i>Betula nana</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	» <i>triquetrum</i> .....	—	—	—	—	e	—	—
<i>Juniperus communis</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	<i>Mnium pseudopunctatum</i> .....	e	—	—	e	—	—	—
<i>Salix lapponum</i> .....	t	—	—	e+	—	—	—	<i>Plagiothecium denticulatum</i> .....	e	—	—	—	e	—	—
» <i>nigricans</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	<i>Polytrichum commune</i> .....	t	s	r	t	t	s	y
» <i>phlycticfolia</i> .....	e	—	—	e	—	—	—	» <i>juniperinum</i> .....	—	e	—	—	—	—	—
<b>Ris</b> .....	y	y	r+	r	y	y	r+	<i>Ptilium crista-castrensis</i> .....	e	e	—	—	e	e	e
<i>Empetrum nigrum</i> .....	e+	e	e+	e	e+	e	e	<i>Sphagnum angustifolium</i> .....	x	e	e	e	x	x	—
<i>Linnæa borealis</i> .....	e+	e+	e	e	e	e	e	» <i>centrale</i> .....	—	—	—	—	x	x	—
<i>Lycopodium annotinum</i> .....	e+	e	—	t	e	e	—	» <i>Girgensohnii</i> .....	x	y	r	e	x	y	r
<i>Pyrola minor</i> .....	e	—	—	e	—	—	—	» <i>magellanicum</i> .....	x	e	t	s	x	—	x
» <i>secunda</i> .....	e+	e	e	—	e	e+	—	» <i>Russowii</i> .....	x	t	s	—	x	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> .....	y	y	r	e	y	y	s	<i>Tetraphis pellucida</i> .....	—	e	—	—	—	e	—
» <i>uliginosum</i> .....	e	e	—	—	e	—	—	<i>Webera nutans</i> .....	—	e	—	—	e	—	e
» <i>vitis idæa</i> .....	s	t	t	r	s	t	r	<b>Levermossor</b> .....	e	e	e	e	e	e	—
<b>Gräs och örter</b> .....	r	s+	r+	y	e+	t	t+	<i>Blepharostoma trichophyllum</i> .....	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis purpurea</i> .....	—	—	—	e	—	—	e	<i>Blepharozia</i> spp. ....	e	e	e	e	e	e	—
<i>Carex canescens</i> .....	e	—	—	e	—	—	—	<i>Cephalozia bicuspidata</i> .....	—	e	—	—	—	e	—
» <i>globularis</i> .....	s+	s	s	e+	e	t	e	» <i>media</i> .....	—	—	—	—	e	e	—
<i>Chamænerium angustifolium</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	<i>Jungermania barbata</i> .....	—	—	—	—	e	e	—
<i>Comarum palustre</i> .....	e	—	—	—	—	—	e	» <i>Kunzeana</i> .....	—	—	e	—	e	—	—
<i>Deschampsia cespitosa</i> .....	—	—	—	—	—	—	e	» <i>lycopodioides</i> .....	—	—	e	—	e	—	—
» <i>flexuosa</i> .....	e	e	s	—	e	e	e+	» <i>ventricosa</i> .....	—	e	—	—	e	—	—
<i>Equisetum palustre</i> .....	e	—	—	r	—	—	—	<i>Kantia trichomanis</i> .....	—	e	—	—	e	—	—
» <i>silvaticum</i> .....	t	e+	t	r	—	e	e	<i>Martinellia undulata</i> .....	—	e	—	—	—	—	—
<i>Goodyera repens</i> .....	—	—	—	—	e	—	—	<b>Lavar</b> .....	e	e	e	e	e	e	e
<i>Listera cordata</i> .....	e	—	—	e	e	e	—	<i>Cetraria islandica</i> .....	—	—	e	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i> .....	—	—	e	—	—	—	e+	<i>Cladonia rangiferina</i> .....	e	e	e	—	—	—	e
<i>Melampyrum pratense</i> .....	e	e	e	—	e	e+	e	» <i>sylvatica</i> .....	e	e	e	—	—	e	e
<i>Polygonum viviparum</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	spp. (bägarlavar) .....	e	e	e	e	e	e	e
<i>Rubus chamæmorus</i> .....	e	e	t	r	—	e+	—	<i>Peltigera aphosa</i> .....	e	—	—	—	—	e	e
<i>Solidago virgaurea</i> .....	e	—	—	—	—	—	—	» <i>polydactyla</i> .....	—	—	—	—	—	t	—
<i>Trientalis europæa</i> .....	e	—	—	—	e	e+	—	<b>Bottenskiaktsfria fläckar</b> .....	—	—	—	—	t	—	—

Yta 1. Åsele sn, Lillögda by, öster om landsvägen mellan kilometerpälarna 41—42. 1942.

» 2. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, yta 23. Övriga: *Depranocladus fluitans* (e). 1924.

» 3. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, yta 42. 1924.

» 4. Åsele sn, mellan kilometerpälarna 22—23 vid Åsele—Lycksele-landsvägen. 1942.

» 5. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, yta 98. 1924.

» 6. Lycksele sn, kronoparken Örlandet block II, Grankottaliden. Övriga: *Dryopteris Linnæana* (e), *Orchis maculatus* (e). 1937.

» 7. Degerfors sn, Svartbergets försökspark, yta 84. 1924.

Tab. 13. Kärraktiga sumpskogar. — Niedermoorartige Sumpfwälder.  
 Erklaringen der Tabellentexte siehe S. 138.

Yta n.r.	Fräken (Equisetum) rika		örtrika			Yta n.r.	Fraken (Equisetum) rika		ortrika		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
<b>Trad</b>	y	s	y	r+	s+	<i>Polygonum viviparum</i>	—	e	—	—	—
<i>Alnus incana</i>	—	—	r	e	—	<i>Ranunculus acris</i>	—	e	—	—	x
<i>Betula</i> sp.	—	—	—	—	s	» <i>repens</i>	—	—	x	—	—
» <i>pubescens</i>	s	e+	r	t	—	<i>Rubus arcticus</i>	—	—	x	—	—
<i>Picea abies</i>	y	s	e	r	—	(*) » <i>chamemorus</i>	s	t	x	e+	—
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	e	e	—	—	<i>Rumex acetosa</i>	—	e	—	—	x
<b>Buskar</b>	s	t	s+	e	r	<i>Saussurea alpina</i>	—	e	—	—	x
<i>Betula nana</i>	—	e	e	—	—	<i>Solidago virgaurea</i>	—	e	x	e+	x
<i>Juniperus communis</i>	—	e	e	—	—	* <i>Trientalis europaea</i>	e	—	x	e+	x
<i>Salix glauca</i>	—	t	—	—	x	<i>Trollius europaeus</i>	—	—	x	—	x
» <i>lapponum</i>	t	e	t+	—	x	<i>Valeriana excelsa</i>	—	—	x	—	x
» <i>nigricans</i>	—	e	e	—	x	<i>Viola biflora</i>	—	—	x	—	x
» <i>phylicifolia</i>	t	e	t+	—	—	» <i>epipsila</i>	—	—	x	—	—
» <i>palustris</i>	—	—	—	—	—	» <i>palustris</i>	—	—	x	—	—
<b>Ris</b>	r	s+	s	r+	t	<b>Bladmossor</b>	y	y	y	y	t
* <i>Empetrum nigrum</i>	—	e+	—	t	x	<i>Aulacomnium palustre</i>	x	t	e	e+	—
* <i>Linnaea borealis</i>	t	e	e	t+	—	<i>Brachythecium plumosum</i>	—	—	—	e	e
* <i>Lycopodium annotinum</i>	—	—	e	e+	—	» <i>Starkeri</i>	—	—	e	e	e
» <i>clavatum</i>	—	—	e	e	—	<i>Calliergon cordifolium</i>	x	—	e	e	—
* <i>Oxycoccus</i>	e	e	—	e	—	» <i>stramineum</i>	x	—	e	t	—
* <i>Pyrola minor</i>	—	—	e	x	—	* <i>Dicranum fragilifolium</i>	—	—	e	—	e
* » <i>secunda</i>	t	—	e+	e+	—	» <i>fuscescens</i>	—	e	e	e	e
* <i>Vaccinium myrtillus</i>	e	s	e+	t+	x	» <i>majus</i>	e	e	e	e	e
* » <i>uliginosum</i>	e	—	—	—	—	* » <i>undulatum</i>	—	—	—	—	—
* » <i>vitis idaea</i>	r	t	t	s	—	<i>Drepanocladus fluitans</i>	x	—	—	e+	—
<b>Gras och orter</b>	y	y	y	y	y	» <i>uncinatus</i>	—	—	s	e	—
<i>Agrostis capillaris</i>	—	—	x	—	—	* <i>Hylocomium Schreberi</i>	t	x	t	e	—
<i>Alchemilla glomerulans</i>	—	—	—	x	—	» <i>splendens</i>	t	x	t	e	—
<i>Angelica silvestris</i>	—	—	—	x	—	» <i>squarrosum</i>	—	—	—	e	e
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	—	—	x	—	<i>Mnium cinclidioides</i>	t	e	—	e	—
<i>Aracium paludosum</i>	—	—	—	e	x	» <i>cuspidatum</i>	—	—	—	e	—
<i>Athyrium filix femina</i>	—	—	—	e	x	» <i>pseudopunctatum</i>	—	—	e	e	—
<i>Calamagrostis purpurea</i>	—	e	x	t	x	» <i>rugicum</i>	—	—	e	e	—
<i>Caltha palustris</i>	—	—	—	x	—	<i>Paludella squarrosa</i>	—	e	—	—	—
<i>Carex canescens</i>	s	—	x	x	—	<i>Philonotis fontana</i>	—	—	—	e	e
» <i>diocsa</i>	—	—	—	e	—	* <i>Plagiothecium denticulatum</i>	—	—	—	e+	—
* » <i>globularis</i>	t	—	x	e+	—	(*) <i>Polytrichum commune</i>	t	—	e+	—	—
* » <i>magellanica</i>	e	—	e	—	—	» <i>juniperinum</i>	e	—	—	—	e
» <i>pauciflora</i>	—	—	x	—	—	<i>Rhodobryum roseum</i>	—	—	e	—	—
» <i>vaginata</i>	e	—	x	e+	x	(*) <i>Sphagnum angustifolium</i>	x	e	—	x	—
* <i>Chamaenerium angustifolium</i>	e	e	x	e+	x	» <i>centrale</i>	x	—	—	—	—
<i>Cirsium heterophyllum</i>	—	—	—	x	—	» <i>fuscum</i>	x	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i>	e+	—	x	—	—	» <i>Girgensohnii</i>	x	r	—	r	—
* <i>Cornus suecica</i>	—	—	—	x	—	» <i>magellanicum</i>	x	e	—	t	r
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	e	x	x	—	» <i>riparium</i>	x	—	—	—	—
* » <i>flexuosa</i>	—	—	—	e	x	(*) » <i>Russowii</i>	x	—	—	x	—
* <i>Dryopteris Linnaena</i>	—	—	x	x	—	» <i>squarrosum</i>	x	—	e+	x	—
<i>Epilobium Hornemannii</i>	—	—	—	x	—	» <i>Warnstorffii</i>	—	s+	—	x	—
» <i>palustre</i>	—	e	x	—	—	<i>Tomenthypnum (= Campylopus)</i>	—	t	—	—	—
<i>Equisetum arvense</i>	—	—	x	e+	—	<i>nitens</i>	—	—	e	—	e
» <i>palustre</i>	s+	r	—	—	—	* <i>Webera nutans</i>	—	—	e	—	e
» <i>silvaticum</i>	s+	s	x	s	x	<b>Levermossor</b>	e	—	—	e	r
<i>Eriophorum vaginatum</i>	e	e	x	—	x	<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	—	—	—	e	—
<i>Filipendula ulmaria</i>	—	—	x	—	x	* <i>Blepharozia</i> spp.	e	—	e	e	—
<i>Galium palustre</i>	—	—	x	—	—	<i>Cephaloxia bicuspidata</i>	—	—	e	—	—
* <i>Geranium silvaticum</i>	—	—	x	e+	x	<i>Chiloscyphus polyanthus</i>	—	—	e	—	e
<i>Geum rivale</i>	—	e	—	x	—	<i>Harpanthus Flotowianus</i>	—	—	e	—	e
<i>Juncus filiformis</i>	—	e	x	—	—	<i>Jungermania obtusa</i>	—	—	e	—	e
* <i>Listera cordata</i>	e	e	—	x	—	» <i>ventricosa</i>	—	—	e	—	e
* <i>Luzula multiflora</i>	—	—	—	x	—	<i>Marchantia polymorpha</i>	—	—	e	—	r
* » <i>pilosa</i>	—	—	x	—	—	<i>Riccardia pinguis</i>	—	—	e	—	—
* <i>Majanthemum bifolium</i>	—	—	x	e	—	<b>Lavar</b>	e	e	e	e	e
* <i>Melampyrum pratense</i>	e	—	e+	x	—	* <i>Cladonia rangiferina</i>	e	e	e	e	e
» <i>silvaticum</i>	—	—	x	—	—	» spp. (bagarlavar)	e	e	e	e	—
<i>Mulgedium alpinum</i>	—	—	—	e	x	* <i>Nephroma arcticum</i>	—	e	—	—	e
* <i>Oxalis acetosella</i>	—	—	x	—	—	» <i>laevigatum</i>	—	e	—	—	e
<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	x	—	* » <i>parile</i>	—	—	—	—	e
<i>Parnassia palustris</i>	—	e	—	—	—	* <i>Peltigera aphota</i>	e	—	—	—	—
<i>Petasites frigidus</i>	—	e	—	—	x	* » <i>polydactyla</i>	e	—	e	—	e
* <i>Phleum alpinum</i>	—	—	—	x	—	* <i>Stereocaulon paschale</i>	—	—	—	—	e

De med asterisk (\*) angivna växterna äro helt eller företrädesvis bundna till tuvor och liknande markupphojningar.

Yta 1. Fredrika sn, Nordanas. 1942.

» 2. Tärna sn, Lovlund. 1937.

» 3. Degerfors sn, bäckland strax S om aheden på Svartbergets försökspark, nära stora landsvägen. 1942.

» 4. Lyckeelse sn, kronoparken Oralandet block II, Grankottaliden, yta 10. 1931.

» 5. Tärna sn, Boxfjallets östra sluttning. 1937.

## Jordprovens kemiska och mekaniska analys

Av Karin Knutson

I de i samband med denna undersökning insamlade proven av *mineraljord* ha bestämts pH, mekanisk sammansättning (kornstorleksfördelning) och bas-mineralindex; i proven av *humusjord* pH, humushalt och halterna av total-kväve ( $N_{\text{tot}}$ ), fosforsyra (beräknad som  $P_2O_5$ ), ammoniumkloridlöslig kalk ( $CaO_{\text{sol}}$ ) och kali ( $K_2O$ ).

### Insamling och förberedning av jordproven

I fältet fylldes proven på tygpåsar, varefter de omgående sändes till den botaniska avdelningens markkemiska laboratorium, där de genast packades upp. I mullprov bestämdes pH medan de ännu voro naturfuktiga. Övriga prov breddes ut till torkning vid rumstemperatur i stora askar av kraftpapper.

Av varje prov av humusjord uttogos efter lufttorkningen några mindre delprov *dels* till pH-bestämning, *dels* till arkivering för eventuella framtida studier av humusjordartens struktur etc. Återstoden av humusprovet skars först i bitar med hjälp av en emaljerad skärkvarn (Husqvarna nr 2) och finmaldes sedan i en s. k. Guericke-kvarn.

Stor omsorg lades ned på att få de för analys uttagna småproven representativa för hela det insamlade provet. Varje prov blandades därför först mycket noga genom att strös ut på ett papper och rullas fram och tillbaka (i två mot varandra vinkelräta riktningar). Sedan togos analysproven ut med en sked i småportioner på så sätt att alla delar av det blandade stora provet blevo såvitt möjligt lika representerade.

### Reaktionstal (pH)

Bestämningarna ha utförts potentiometriskt enligt BIILMANN'S kinhydronmetod (se HESSELMAN 1937, s. 536). Som kontroll ha fr. o. m. 1943 bestämningar även gjorts med glaselektrod (Radiometers apparat PHM 3e).

Före pH-bestämningen av respektive jordprov gjordes uppslamningar av desamma. Dessa bereddes på sådant sätt, att i mensurer på 30 ml tillfördes 15 ml prov, som packades tämligen väl, varefter destillerat vatten tillsattes i sådan mängd att uppslamningens totala volym blev 30 ml. I mensurerna, vilka täcktes med urglas, fingo uppslamningarna sedan stå ca 24 timmar, under vilken tid uppslamningarna då och då omrördes med en glasstav.

Under arbete med dessa metoder ha följande felkällor särskilt uppmärksamats: Kaliumklorid i bryggans mynning kan komma i kontakt med fasta partiklar i det uppslammade provet, varvid Donnan-potential uppstår (se bl. a. C. DU RIETZ 1938 o. ALVSAKER 1943). Kaliumklorid kan diffundera från bryggan till elektroden i mätkärl och försäka jonbyte med den fasta fasen (se EGNÉR 1929 o. ALVSAKER 1943).

För att undvika dessa fel har jag utarbetat ett förfaringsätt, som i viss mån utgör en komplettering eller modifikation av den av ALVSAKER införda

metodiken (se ALVSAKER 1943, s. 11). I mensuren med jorduppslamning nedfördes ett N-formigt rör, vilket förut fyllts med ett centrifugat av det uppslammade jordprovet<sup>1</sup>. I rörets övre ända placerades KCl-bryggan och i jorduppslamningen utanför det N-formiga röret glaselektroden, respektive kinhydronelektroden.

Det har visat sig vara svårt att erhålla konstant pH-värde med Radiometers pH-apparat PHM 3e i händelse luften i mätrummet är fuktig. För att avhjälpa denna olägenhet har det befunnits lämpligt att innan apparaten tages i bruk torika elektrodhållarna i torkskåp vid 60° C och att fastsätta dem på var sitt fristående stativ. Vidare har en skål med torkmedel (oftast blågel) förvarats i elektrodskaftet.

### Mekanisk sammansättning (kornstorleksfördelning)

Den mekaniska analysen har utförts på sätt som närmare beskrivits av O. TAMM (1934 a, s. 290—295) och av O. TAMM & E. WADMAN (1945, s. 33).

### Basmineralindex

Med basmineralindex förstås viktprocenten av tunga mineral (spec. vikt högre än 2,680) i ett jordprovs mellansandfraktion (0,6—0,2 mm). Bestämningarna ha utförts enligt O. TAMM (1934 b).

### Humushalt

Denna har bestämts som glödförlust vid provets (humusjordartens) glödning i elektrisk muffelugn vid ca 550° C. Resultaten ha beräknats dels i procent av prov torkat vid 100° C, dels i g pr kg glödförlust.

Samma beräkningssätt ha tillämpats även för  $N_{\text{tot}}$ ,  $P_2O_5$ ,  $CaO_{\text{sol}}$  och  $K_2O$ .

### Totalkväve ( $N_{\text{tot}}$ )

Bestämningen av kväve har gjorts enligt KJELDAHL, dock med den modifikation att *förbränningen* har utförts på det av ANDERSEN & NORMAN-JENSEN (1925/26) förordade sättet. — Någon hänsyn till i jordprovet eventuellt förekommande nitratkväve har icke tagits. Specialundersökningar ha nämligen visat, att nitratkväve-halten hos ifrågavarande prov är ingen eller mycket låg.

1 à 2 g av lufttorkat prov förbrändes med svavelsyra i närvaro av kaliumsulfat och med kopparsulfat och kvicksilversulfat som katalysatorer. Sedan missfärgningen av organisk substans försvunnit, hölls provet vid svag kokning under ytterligare 3 timmar.

Efter tillsats i överskott av 40-procentig NaOH-lösning, i vilken natriumtiosulfat hade lösts i en mängd av 70 g pr liter, destillerades den härvid bildade ammoniakerna med vattenånga i en Parnas-Wagner-apparat (PARNAS 1938).

Ammoniakerna upptogs i ett förlag innehållande en bestämd mängd saltsyra, och ammoniakens mängd bestämdes, sedan kolsyrefri luft under 15 minuter passerat förlaget, genom titrering med 0,1-normal NaOH och med metylrött-metylenblått som indikator.

<sup>1</sup> Detta centrifugat tillreddes på sådant sätt att en viss mängd av jorduppslamningen före centrifugeringen filterades genom noga tvättad Pyrex glasull, en glasullsort, som vid undersökning visat sig vara mycket resistent.

### Fosforsyra (beräknad som $P_2O_5$ )

Bestämningen har gjorts kolorimetriskt enligt ZINZADZE's metod (se ZINZADZE 1935, s. 227—230).

Till fosforsyre-bestämning, som utfördes jämsides med kali-bestämningen, uttogs ett prov av det filtrat, som befriats från kiselsyra (se kali-bestämningen). I provet eventuellt närvarande dehydratiserad fosforsyra överfördes i orto-form genom provets industning i närvaro av svavelsyra och salpetersyra (se HERRMANN, LEDERLE & VON METZEN 1943). Den industade vätskemängden utspäddes i mätkolv till 50 ml. Till ett till volymen noga bestämt delprov av denna lösning tillsattes de av ZINZADZE föreslagna reagensen (bl. a. molybdensyre-reagens, natriumbisulfid och tennklorur, se ZINZADZE 1935, s. 229). Efter bisulfittillsättningen fingo proven stå över natten. Standardlösningar innehållande 0,02 — 0,10 mg  $P_2O_5$  pr 50 ml förutom de av ZINZADZE föreskrivna reagensen samt blindprov bereddes samtidigt.

Genom reduktion med tennklorur i närvaro av molybdensyre-reagenset och fosforsyra bildas molybdenblått, som med gummi arabicum som skyddskolloid är stabilt under ca 6 timmar.

Efter minst 2 timmar, då färgstyrkan blivit konstant, mättes provlösningarnas extinktion i 10 mm skikt (dubbelkyvett för vatten och lösning) i en fotoelektrisk kolorimeter (Brunius' konstruktion) med ett ljusst Corning Aklo-filter jämte ett 2 mm rödglass (Schott & Gen. RG 5) och ett filter Lifa nr 223. För varje avläsningsserie gjordes med hjälp av standardlösningarna en ny kalibreringskurva (svagt krökta linjer).

Det har visat sig mycket betydelsefullt, att blandningen efter varje reagenstillsättning sker ytterst omsorgsfullt och likformigt. Proven förvarades vid reagenstillsättningarna och fram till extinktionsmätningen i mörker i mätkolvar, tillslutna med korkar, som försetts med ett fint hål. Före mätningen fingo provlösningarna stå i vattenbad av rummets temperatur.

### Ammoniumkloridlöslig kalk ( $CaO_{sol}$ )

Humusjordprovets halt av ammoniumklorid-löslig (eller s. k. assimilerbar eller adsorbtivt bunden) kalk har bestämts i huvudsak enligt MEYER's metod (se HESSELMAN 1937, s. 537).

10 g lufttorr finmalen humusjord extraherades i 100 ml 10-procentig klorammonium-lösning på vattenbad under 3 timmar. Härefter späddes provet till 250 ml och filterades.

Kalken fälldes sedan i 50 ml av filtratet som oxalat i ättiksur lösning (pH 4, se CHAPMAN 1928) och den utfällda kalkmängden bestämdes antingen genom titrering med kaliumpermanganat eller viktsanalytiskt som  $CaC_2O_4 \cdot H_2O$  (GOY 1913 o. KRUSTINSONS 1939) Båda förfaringssätten ha givit goda överensstämmelser, trots att vissa invändningar gjorts mot det viktsanalytiska förfarandet (se PIPER 1944, s. 277—280).

### Kali ( $K_2O$ )

Bestämningen av kali har utförts kolorimetriskt, i huvudsak enligt CAMERON & FAILYER 1903.

2 g av humusjord-provet föraskades i platinaskål vid 550° C i elektrisk muffelugn på kortast möjliga tid.

Det bör anmärkas att vid förskning av växtdelar svårlösliga kaliumföreningar kunna uppstå (se ST. JOHN & MIDGLEY 1941). Förskningen bör därför göras vid låg temperatur och under så kort tid som möjligt.

Askan extraherades med saltsyra på vattenbad, varefter kiselsyran avlägsnades (se WIJKSTRÖM 1935). En viss del av filtratet efter kiselsyrans frånskiljande indunstades till torrhet, löstes i vatten och gjordes svagt alkaliskt med tillhjälp av några droppar kalkmjölk. Härvid utfälldes järn och aluminium som hydroxider, vilka frånfiltrerades (NYDAHL 1932). Provet surgjordes med saltsyra, varefter platinaklorvätesyra tillsattes i överskott och provet indunstades till sirapskonsistens.

Som den därvid bildade kaliumplatinakloriden är mycket svåröslig i alkohol i motsats till övriga i provet ingående ämnen, urlakades dessa senare (genom upprepad behandling) med alkohol och avlägsnades genom centrifugering (se TENERY & ANDERSON 1940).

Kaliumplatinaklorid-fällningen torkades i torkskåp för att avlägsna eventuellt från urlakningsprocessen kvarvarande spår av alkohol. Därefter löstes kaliumplatinakloriden i 0,1-normal saltsyra och späddes i mätkolv till 25 ml.

I en 25 ml mätkolv infördes en viss volym provlösning och 5 ml 0,5-normal KJ, varefter 0,1-normal HCl påfylldes till märket. Rödfärgning uppstod då kaliumplatinajodid bildades. Samtidigt bereddes blindprov och standardlösningar av kaliumplatinaklorid innehållande 0,04—0,20 mg K pr 25 ml och de föreskrivna reagensen. Mätkolvorna tillslötos med korkar.

Provlösningarnas extinktion mättes i 5 mm skikt (dubbelkyvett för vatten och lösning) i fotoelektrisk kolorimeter (Brunius) med ett ljust Corning Aklofilter jämte ett gult och ett blått glasfilter (Schott & Gen. GG7, 2 mm, och BG 12, 2 mm). Före mätningen fingo proven stå i mörker omkring 2 timmar i vattenbad av rummets temperatur. Kalibreringskurvorna, som gjordes nya för varje avläsningsserie, voro räta linjer.

### *Anförd litteratur*

Förkortningar — Abkürzungen:

Act. forest. fenn. = Acta forestalia fennica (Helsingfors)

BN = Botaniska Notiser (Stockholm, Uppsala och Lund)

Medd. F & F fenn. = Meddelanden från Societas pro Fauna et Flora fennica (Helsingfors)

Medd. forst. f.-anst. Finland = Meddelanden från Forstliga forskningsanstalten [Vol. 1—12 Forstvetenskapliga försöksanstalten, Vol. 13 Forstvetenskapliga forskningsanstalten] (Helsingfors)

Medd. Norske skogf.v. = Meddelelser fra det Norske Skogforsøksvesen (Oslo)

MSS = Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt [fr. o. m. Bd 35 Statens skogsforskningsinstitut] (Stockholm)

Norrl. Handbibl. = Norrländskt handbibliotek (Uppsala & Stockholm)

NST = Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift (Stockholm)

SBT = Svensk botanisk tidskrift (Stockholm & Uppsala)

SGU = Sveriges geologiska undersökning (Stockholm)

SST = Svenska skogsvårdsföreningens tidskrift [Årg. 1—24 Skogsvårdsföreningens tidskrift] (Stockholm och Norrtälje)

TSh = Tidskrift för skogshushållning (Stockholm)

AALTONEN, V. T.: 1920, Über die Ausbreitung und den Reichtum der Baumwurzeln in den Heidewäldern Lapplands. Act. forest. fenn. 14; 1923, Über die räumliche Ordnung der Pflanzen auf dem Felde und im Walde. Ibid. 25.

ALBERT, R.: 1905, Welche Erfahrungen liegen bis jetzt über den Einfluss künstlicher Düngung und Bodenbearbeitung im forstlichen Grossbetriebe vor? Zeitschr. f. Forst-u. Jagdw. 37: 139—152. Berlin.

ALVSAKER, E.: 1943, Feilkilder ved elektrometriske pH-målinger i jord. Bergens Museums Årbok 1943. Naturv. rekke nr 9. Bergen.

AMINOFF, FEODOR: 1905, Reliktforekomster af alm i Wilhelmina socken. (Meddelande om naturminnen 10.) SST 3: 404—406; 1907, Skogsbiologiska studier inom Wilhelmina sockens fjälltrakter. Ibid. 5 (fackuppsatser): 269—292.

ANDERSEN, A. C. und NORMAN-JENSEN, B.: 1925/26, Zur Bestimmung des Stickstoffs nach Kjeldahl. Zeitschr. anal. Chem. 67: 427—448. Berlin.

ANDERSSON, GUNNAR och BERGER, SELIM: 1912, Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. Norrl. Handbibl. 5.

ANDERSSON, GUNNAR och HESSELMAN, HENRIK: 1907, Vegetation och flora i Hamra kronopark. Ett bidrag till kännedomen om den svenska urskogen och dess omvandling. MSS 4: 35—102.

ANDRÉ, PER: 1947, Bärrensens och mossornas förnäringsproduktion i ett mellansvenskt barrskogsbestand. SST 45: 122—131.

ARNBERG, TORE: 1942 a, Högproduktiva fjällskogsmarker. NST 1942: 42—63; 1942 b, De viktigaste norrländska skogstyperna. Sv. Vall- o. mosskult.fören. kvartalsskr. 4: 183—198. Norrtälje; 1943, Granberget. En växtbiologisk undersökning av ett syd-lappländskt granskogsområde med särskild hänsyn till skogstyper och föryngring. Norrl. Handbibl. 14; 1945, Det nordsvenska skogstypsschemat. Stockholm.

ASPENGRÉN, HANS: 1948, Något om klorex. SST 46: 25—28.

BARTH, AGNAR: 1938, Skogskjøtsel på biologisk grunnlag. Oslo.

BECKER-DILLINGEN, J.: 1939, Die Ernährung des Waldes. Handbuch der Forstdüngung. Berlin.

Beitebruk og Skogbruk: 1925. Bilaga t. Tidsskr. f. skogbruk 33: 1—67. Oslo.

BERG, ÅKE: 1918, Trakthuggningens genombrott och tillämpning. NST 1918: 307—324; 1929, Den nya skogen. Studier från övre Norrlands svårföryngrade skogsmarker. Ibid. 1929: 38—77, 167—230.

BJÖRKMAN, ERIK: 1942, Über die Bedingungen der Mykorrhizabildung bei Kiefer und Fichte. Symbolae Botanicae Upsalienses. VI: 2. Uppsala; 1948, Studier över snöskyttesvampens (*Phacidium infestans* Karst.) biologi samt metoder för snöskyttes bekämpande. MSS 37, nr 2.

- BORNEBUSCH, C. H.: 1920, Om Bedømmelse af Skovjordens Godhed ved Hjælp af Bundfloraen. Dansk Skovforen. Tidsskr. 5: 37—50. København; 1923—25, Skovbundsstudier I—IX. (I—III udkom 1923, IV—IX udkom 1925.) Det forstl. Forsøgsv. Danmark 8: 1—148, 181—288. København 1923—26.
- BRANTSEG, ALF: 1941, Vegetasjonstyper i skogbunnen og deres betydning ved forstlige disposisjoner. Tidsskr. f. skogbruk 49: 3—11, 42—50. Oslo.
- BRUNDIN, J. A. Z.: 1898, Bidrag till kännedomen om de svenska fanerogama örternas skottutveckling och öfvervintring. (Akad. afh.) Uppsala.
- BURGER, HANS: 1946, Bodenverbesserungsversuche. Versuche im Gemeindewald von Langenthal und im bernischen Staatswald Biglenwald. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchsw. 24: 517—579. Zürich.
- BØHMER, J. G.: 1929, Bekjempelse av skoggress ved hjelp av plantegiftstoffer. Tidsskr. f. skogbruk 37: 379—387. Oslo.
- CAJANDER, A. K.: 1909, Ueber Waldtypen. Act. forest. fenn. 1 (1909—13); 1913, Studien über die Moore Finnlands. Ibid. 2; 1921, Über Waldtypen im allgemeinen. Del I av publikationen »Über Waldtypen II» von A. K. CAJANDER & YRJÖ ILVESSALO. Ibid. 20, även i Fennia 43, nr 3. Helsingfors; 1926, The Theory of Forest Types. Act. forest. fenn. 29; 1927, Some Aspects of Forest Research Work. Silva fennica 4: 29—34. Helsinki; 1930, Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Ibid. 15; 1943, Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Intersylva 3: 169—208. Berlin.
- CAMERON, F. K. and FAILYER, G. H.: 1903, The Determination of small Amounts of Potassium in Aqueous Solutions. Journ. Amer. Chem. Society 25: 1063. Washington.
- CAMPBELL, ÅKE: 1948, Från vildmark till bygd. En etnologisk undersökning av nybyggarkulturen i Lappland före industrialismens genombrott. Skrifter utg. genom Landsmåls- och folkminnesarkivet i Uppsala Ser. B:5. Uddevalla.
- CARLGRÉN, WILHELM: 1926, De norrländska skogsindustrierna intill 1800-talets mitt. Norrl. Handbibl. 11.
- CHAPMAN, H. D.: 1928, The Precipitation of Calcium Oxalate in the Presence of Iron, Aluminium, Titanium, Manganese, Magnesium and Phosphates with special Reference to the Determination of Total Soil Calcium. Soil Science 26: 479—486. Baltimore.
- CLEMENTS, F. E., WEAVER, J. E., and HANSON, H. C.: 1929, Plant Competition. An Analysis of Community Functions. Publ. by Carnegie Institution of Washington. Washington.
- CRAHAY, N. J. et DURIEUX, CH.: 1910, L'emploi des engrais chimiques en sylviculture. VI: ème Congrès de l'Union Internationale des Stations de recherches forestières (Bruxelles 1910). Bruxelles.
- DE GEER, GERARD: 1940, Geochronologia Suecica Principes. Kungl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. Ser. 3. Bd 18, nr 6. Stockholm.
- DU RIETZ, CARL: 1938, Über das Ionenbindungsvermögen fester Stoffe, insbesondere starker Sulfidzellstoffe, sein Zusammenhang mit den Ionenaktivitäten und seine Bedeutung für die Technik. Stockholm.
- DU RIETZ, G. EINAR: 1930, Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. XI, Teil 5: 293—480. Berlin und Wien; 1936, Classification and Nomenclature of Vegetation Units 1930—1935. SBT 30: 580—589.
- EBERMAYER, E.: 1876, Die gesammte Lehre der Waldstreu. Berlin.
- EGNÉR, H.: 1929, Bestämning av åkerjordens reaktion. Medd. nr 359 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Avd. f. lantbrukskemi, nr 39. Stockholm.
- EIDE, ERLING: 1926, Granskogens foryngelsesforhold i Namdalstraktene. Medd. Norske skogf. v. nr 7 (= Bd 2: H. 2): 49—86.
- EKLUND, BO: 1943, Sambandet mellan berggrundens beskaffenhet och frekvensen av olika trädslag och skogssamhällen inom Jämtlands län. SST 41: 20—39.
- EKLUND, BO och HUSS, EINAR: 1946, Undersökningar över äldre skogskulturer i de nordligaste länen. MSS 35, nr 6.
- EKLUNDH EHRENBERG, CARIN: 1946, Till frågan: existerar *Alnus glutinosa* × *incana* i naturen. BN 99: 529—535. Lund.
- ENEROTH, OLOF: 1931 o. 1934; Om skogstyper och föryngringsförhållanden inom lappmarken. I—II. NST 1931: 113—182, 1934: 49—83; 1936, Om skogstyperna och deras praktiska betydelse. Kungl. Landtbruksakad:s handl. o. tidskr. 75: 821—837. Stockholm.



- ENGESTRÖM, J. O. T. VON: 1879, Skogsstyrelsens underdåniga berättelse angående skogs- och jagtväsendet i Sverige intill år 1870. Bidrag t. Sveriges off. statistik. Q. Skogsväsendet. 1. Stockholm.
- ERIKSSON, N.: 1941, Beskrivning över Vilhelmina socken. Västerbotten, Västerbottens läns hembygdsfören. årsbok 22: 39—70. Umeå.
- FABRICIUS, L.: 1939, Forstliche Versuche. XXI. Kalkdüngungsversuch I. Forstwissenschaftliches Centralblatt 61: 129—137, Berlin; 1940, Forstliche Versuche XXII. Ein 10-jähriger N-Düngungsversuch. Ibid. 62: 76—89.
- FORSSLUND, KARL-HERMAN: 1943, Studier över det lägre djurlivet i nordsvensk skogsmark. MSS 34 (1944—45): 1—283.
- FROMM, ERIK: 1938, Geochronologisch datierte Pollendiagramme und Diatoméen-Analysen aus Ängermanland. Geol. Fören. Förhandl. 60: 365—381. Stockholm.
- GAVELIN, SVEN: 1939, Geology and Ores of the Malånäs District, Västerbotten, Sweden. SGU Årsbok 33, nr 4 (= Ser. C, nr 424); 1942, Relations between Ore Deposition and Structure in the Skellefte District. Ibid. Årsbok 35, nr 6 (= Ser. C, nr 443).
- GERMETEN, FRANZ: 1947, Vegetasjons- og jordundersökelse av markberedningsfelter. Medd. Norske skogf. v. nr 34 (= Bd 9: H. 4): 393—458.
- GLÖMME, HANS: 1928, Orienterende jordbundsundersökelse innen Østlandets og Trøndelagens skogtrakter. Medd. Norske skogf. v. nr 10 (= Bd 3: H. 1): 1—216.
- GOY, S.: 1913, Die gewichtsanalytische Bestimmung des Kalziumsalszes als Kalziumoxalat. Chemische Zeitung 37. Cöthen (Anhalt).
- GRANLUND, ERIK: 1937, Den västerbottniska landskapsbilden. Sv. turistfören. årsskr. 1937: 41—78. Stockholm; 1943, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. SGU Ser. Ca, nr 26.
- GRANLUND, ERIK och WENNERHOLM, STEN: 1935, Sambandet mellan moräntyper samt bestånds- och skogstyper i Västerbottens lappmarker. SGU Årsbok 28 (1934), nr 4 (= Ser. C, nr 384).
- GRAPENGISSER, STEN: 1934, Norrländska vegetationsbilder. SBT 28: 300—353.
- GUNNARSSON, J. G.: 1925, Monografi över Skandinavians Betulæ. Arlöv (tr. Malmö).
- GÖTHE, GUST.: 1929, Om Umeå lappmarks svenska kolonisation från mitten av 1500-talet till omkring 1750. (Akad. avh.) Uppsala.
- HALDEN, BERTIL E.: 1921, Skalgrofsörekomster i Västerbotten. SGU Årsbok 15, nr 2 (= Ser. C, nr 307); 1926, Exempel på markförbättring framkallad av genomsippande myrvatten. Skogen 13: 1—10. Stockholm; 1931, Den lokala sedimentgränsen. En i terrängen framträdande naturlig mark- och bonitetsgräns. Ibid. 18: 425—429; 1933, »Högsta kustlinjen» — ett nytt namn på ett gammalt begrepp. Geol. Fören. Förhandl. 55: 429—430. Stockholm.
- HALLSTRÖM, GUSTAF: 1942, Norrlands bebyggelsehistoria och förhistoriska utveckling. Ingår i »Norrland. Natur, befolkning och näringar»: 191—232, även i Ymer 62. Stockholm.
- HEIBERG, H. H. H.: 1936, Om inndelning i skogstyper efter bunnvegetasjonen. Fører ved Norsk Forstmannsforenings studieutfærd 1936; 1938, Bunnvegetasjonen efter skogbrann i Øst-Norge. Medd. Norske skogf. v. nr 21 (= Bd 6: H. 2): 251—298.
- HEIKINHEIMO, OLLI: 1915, Kaskiviljelyksen vaikutus Suomen metsiin. (Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands.) Act. forest.fenn 4.
- HEIMBURGER, CARL C.: 1934, Forest-Type Studies in the Adirondack Region. Cornell Univ. Agric. Exp. Station. Memoir 165. Ithaca, N. Y.
- HEINTZE, AUG.: 1912, Växttopografiska undersökningar i Åsele Lappmarks fjälltrakter. Arkiv f. bot., utg. av K. Sv. Vet.Akad. 12, nr 11.
- HELLSTRÖM, PAUL: 1917, Norrlands jordbruk. Norrl. Handbibl. 6.
- HERRMANN, R., LEDERLE, P. und METZEN, O. VON: 1943, Untersuchung über die von W. Bonewitz beobachtete »Dehydratisierung» der Phosphorsäure in Keimpflanzenaschen. Bodenkunde u. Pflanzenernähr. 32: 120—125. Berlin.
- HESSSELMAN, HENRIK: 1906, Om svenska skogar och skogssamhällen. Skogsvårdsfören. folkskr. nr 5. Stockholm; 1909, Redogörelse öfver Skogsförsöksanstaltens verksamhet. III. Berättelse öfver den botaniska afdelningens verksamhet åren 1906—1908 jämte förslag till program. (Häri ingår på s. 27—30 en redogörelse för »Undersökning af de svenska skogstyperna».) MSS 6: 27—52; 1917 a, Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmånar och dess betydelse i växtekologiskt avseende. Ibid. 13—14: 297—528; 1917 b, Om våra skogsförnyingsåtgärders inverkan på salpeterbildningen i marken och dess betydelse för barrskogens förnyring. Ibid.

- 13—14: 923—1076; 1917 c, Studier över de norrländska tallhedarnas föryngringsvillkor. II. Ibid. 13—14: 1221—1286; 1926, Studier över barrskogens humustäcke, dess egenskaper och beroende av skogsvården. Ibid. 22 (1925): 169—552; 1931, Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog. Ibid. 26: 515—559; 1935, Barrskogens arealfördelning på tall-, gran- och barrblandbestånd i Norrland och Dalarna. Beskrivning till karta upprättad på grundval av riksskogstaxeringens beståndsbeskrivningar. Ibid. 28: 731—753; 1937, Om humustäckets beroende av beståndets ålder och sammansättning i den nordiska granskogen av blåbärsrik *Vaccinium*-typ och dess inverkan på skogens föryngring och tillväxt. Ibid. 30: 529—716.
- HOLMBERG, FRIDE: 1946, Kloratbehandling för underlättande av skogens föryngring. Västra Sveriges skogsvårdsförbunds Årsskr. 1946: 48—54. Uddevalla.
- HOLMBERG, O. R.: 1922, HARTMAN:s handbok i Skandinaviens flora. H. 1. Stockholm.
- HOLMBÄCK, BURE: 1932, Föryngringsmöjligheterna i Norrbottens lappmarker. NST 1932: 151—181.
- HOLMBÄCK, BURE och MALMSTRÖM, CARL: 1947, Några markförbättringsförsök på nordsvenska tallhedar. MSS 36, nr 6.
- HOLMERZ, C. G. och ÖRTENBLAD, TH.: 1886, Om Norrbottens skogar. Bihang t. Domänstyrelsens und. berättelse rör. skogsväsendet år 1885. Stockholm.
- HOLMGREN, ANDERS: 1909, Bidrag till kännedom om almens nordliga reliktförekomster. SST 7 (Fackuppl.): 57—78; 1914, Blädning och traktthuggning i norrlandsskogar, NST 1914: 266—323.
- HOLMGREN, ANDERS och TÖRNGREN, E.: 1932, Studier i den norrländska föryngringsfrågan. NST 1932: 9—133.
- HUBERTY et HALLEUX: 1904, Les engrais chimiques en sylviculture. Maeseyck.
- HULT, RAGNAR: 1881, Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Medd. F & F fenn. 8; 1885, Blekinges vegetation. Ett bidrag till växtformationernas utvecklingshistoria. Ibid. 12.
- HÖGBOM, A. G.: 1894, VIII. Om skogsvegetationen i öfre Norrland, IX. Om människans inflytande på skogsvegetationen i öfre Norrland, X. Skogstyper. Ingå i »Uppsatser i den norrländska skogsfrågan samt landshöfding Curry Treffenbergs motion om revision af skogslagstiftningen»: 86—106. Stockholm; 1897, Om den geografiska fördelningen af skogsmark och odlingsland i norra Sverige. Ingår i »Från svenska barrskogar» (katalog till Stockholmsutställningen 1897): 14—32. Stockholm; 1902, Om norra Sverige såsom jordbruksland. Ymer 22: 305—360. Stockholm; 1904, Om möjligheterna för jordbrukskolonisation i öfre Norrland. Ekonomisk tidskr. 6: 127—158. Stockholm; 1906, Norrland. Naturbeskrivning. Norrl. Handbibl. 1; 1934, Om skogseldar förr och nu och deras roll i skogarnas utvecklingshistoria. Ibid. 13.
- HÖGBOM, ALVAR: 1937, Skelleftefältet med angränsande delar av Västerbottens och Norrbottens län. En översikt av berggrund och malmförekomster. SGU Årsbok 29 (1935), nr 4 (= Ser. C, nr 389).
- HÖIJER, ERNST: 1921, Sveriges uppdelning på naturliga jordbruksområden. Statsvetenskaplig tidskr. 24: 209—237, 321—348. Stockholm.
- ILVESSALO, YRJÖ: 1920, Tutkimuksia metsätyypin taksatoriseste merkityksestä. (Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen.) Act. forest. fenn. 15, nr 3; 1922, Vegetationsstatistische Untersuchungen über die Waldtypen. Ibid. 20, nr 3; 1929, Notes on Some Forest (Site) Types in North America. Ibid. 34, nr 39; 1936, II:n valtakuunnan metsien arviointin suunnitelma ja ulkotyöohjeet. (Instructions for Field Work of the II National Survey of the Forests of Suomi [Finland].) Medd. forst.f.-anst. Finland 22, nr 5, 1937; 1937, Om Finlands skogstyper. NST 1937: 14—37.
- Instruktion för arbetet å marken under Riksskogstaxeringen år 1941. (Tryckt som manuskript.) Stockholm.
- JENSEN, C.: 1915, Danmarks Mosser. I. København; 1939, Skandinaviens bladmossflora. København.
- KALELA, AARNO: 1939, Über Wiesen und wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. Act. forest. fenn. 48, nr 2.
- KALELA, ERKKI K.: 1937, Tutkimuksia Itä-Suomen kuusi-harmaaleppä-sekametsiköiden kehityksestä. (Untersuchungen über die Entwicklung der Fichten-Weisserlen-Mischbestände in Ostfinland.) Acta forest. fenn. 44, nr 2; 1946, Om trädslagsförändringar i Finlands skogar. SST 44: 450—461.

- KALLIN, K. E.: 1926, Föryngringsstudier i Norrlands skogar. Stockholm; 1929, Skogsbruket och trävaruindustrien i Västerbottens län. Några uppgifter och upplysningar till allmänheten med anledning av skogsutställningen å Västerbottens läns utställning i Umeå år 1929. Umeå.
- KERNER, A.: 1863, Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck.
- KIVENHEIMO, V. J.: 1947, Untersuchungen über die Wurzelsysteme der Samenpflanzen in der Bodenvegetation der Wälder Finnlands. Ann. bot. Soc. zool.-bot. fenn. Vanamo 22, nr 2. Helsinki.
- KNUDSEN, F. och MAURITZ-HANSSON, H.: 1939, Om produktionen av lövförna och dennas sammansättning i ett mellansvenskt björkbestånd. SST 37: 339—347.
- KOLMODIN, GUSTAF: 1937, Vissa avverkningsformer och föryngringstyper i överåriga barrskogar å Orsa besparingskog inom Kopparbergs och Gävleborgs län. NST 1937: 255—274; 1942, Klorat i skogsbrukets tjänst. Ibid. 1942: 1—41; 1945 a, Klorat i skogsbrukets tjänst. Ett medel att försätta råhumusbesvärade skogar i producerande skick. Skogen 32: 19—21, 35—37. Stockholm; 1945 b, Klorat i skogsbrukets tjänst. Krylbo.
- KOLMODIN, GUSTAF och ROMELL, LARS-GUNNAR: 1944, »1936—1943 års kloratförsök i svenska skogsmarker». Berättelse ingiven till Kungl. Skogsstyrelsen. [Stencil.]
- KRUSTINSONS, J.: 1939, Thermic Behavior of Compounds which are important in Analytical Chemistry. I.  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Zeitschr. anal. Chem. 117: 330, Berlin.
- KUJALA, VIJO: 1925, Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. II. Über die Begrenzung der Siedlungen. Medd. forst. f.-anst. Finland 10; 1926 a, Dito. I. Zur Kenntnis des ökologisch-biologischen Charakters der Pflanzenarten unter spezieller Berücksichtigung der Bildung von Pflanzenvereinen. A. Gefäßpflanzen. Ibid. 10; 1926 b, Dito. B. Laubmoose Ibid. 10; 1926 c, Dito. C. Flechten. Ibid. 10; 1926 d, Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Waldvegetation in Nord-Finnland. Ibid. 10; 1929, Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo und in angrenzenden Teilen von Inari-Lappland. Ibid. 13.
- KULLING, OSKAR: 1941, Om södra Lapplandsfjällens bergbyggnad. Geol. Fören. Förhandl. 63: 101—116. Stockholm; 1942, Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. SGU Årsbok 36, nr 2 (= Ser. C, nr 445).
- LAGERBERG, TORSTEN: 1912: Studier öfver den norrländska tallens sjukdomar. MSS 9: 135—170; 1940, Svenska fjällblommor. 2:a uppl. Stockholm.
- LAITAKARI, ERKKI: 1927, The Root System of Pine (*Pinus silvestris*). A morphological Investigation. Act. forest. fenn. 33, nr 1; 1929, Die Wurzelforschung in ihrer Beziehung zur praktischen Forstwirtschaft. Ibid. 33, nr 2; 1935, The Root System of Birch (*Betula verrucosa* and *odorata*). Ibid. 41, nr 2.
- LAKARI, O. J.: 1920, Tutkimuksia Pohjois-Suomen metsätyypeistä. (Untersuchungen über die Waldtypen in Nordfinnland.) Act. forest. fenn. 14, nr 4.
- LAMPIMÄKI, TAUNO: 1939, Nautakarjan laiduntamisesta metsämailla. (Über den Waldweidegang des Rindviehs.) Silva fennica 50. Helsinki.
- LANG, RICHARD: 1933, Studien zur forstlichen Düngung. Forstwissenschaftliches Centralblatt 55: 257—270, 541—551, 601—611. Berlin.
- LINDBERG, FERD.: 1915, Om barrträdkulturer i Norrland. SST 13, supplementhäfte II.
- LINDBERG, STIG och NORMING, H.: 1943, Om produktionen av barrförna och dennas sammansättning i ett granbestånd invid Stockholm. SST 41: 353—360.
- LINDMAN, C. A. M.: 1926, Svensk fanerogamflora. 2:a uppl. Stockholm.
- LINDQUIST, BERTIL: 1932, Om den vildväxande skogsalmens raser och deras utbredning i Nordvästeuropa. Acta phytogeographica suecica 4. Uppsala; 1945, *Betula callosa* Notö, a neglected Species in the Scandinavian Subalpine Forests. SBT 39: 161—186; 1946, Den skogliga rasforskningen och praktiken. Stockholm; 1948, The Main Varieties of *Picea Abies* (L.) Karst. in Europe, with a Contribution to the Theory of a Forest Vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene Glaciation. Acta Horti Bergiani 14: 249—342. Stockholm.
- LINKOLA, K.: 1916, Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. Acta F & F fenn. 45, 1; 1922, Zur Kenntnis der Verteilung der landwirtschaftlichen Siedlungen auf die Böden verschiedener Waldtypen in Finnland. Act. forest. fenn. 22, nr 3; 1930, Über das Vorkommen von Samenkeimlingen bei Pollakanthen in den natürlichen Pflanzengesellschaften. Ann. Soc. zool.-bot. fenn. Vanamo 11: 150—172. Helsinki; 1935, Über die Dauer und Jahresklassenverhältnisse des Jugendstadiums bei einigen Wiesenstauden. Act. forest. fenn. 42, nr 2.

- LINKOLA, K. und THIRIKKA, A.: 1936, Über Wurzelsysteme und Wurzelausbreitung der Wiesenpflanzen auf verschiedenen Wiesenstandorten. Ann. bot. Soc.zool.-bot. fenn. Vanamo 6, nr 6. Helsinki.
- LUNDBLAD, KARL: 1927, Geologi, jordmån och vegetation inom Siljansfors försökspark i Dalarna. Skogsförsöksanstaltens ekskursionsledare XII. Stockholm.
- LUNDEGREN, OSCAR: 1947, Ett litet bidrag till historien om den svenska lappmarkens bebyggelse. Västerbotten, Västerbottens läns hembygdsfören. årsbok 28: 134—151. Umeå.
- LUNDQVIST, GÖSTA: 1942, Jordarterna och deras fördelning inom Norrland och Dalarna. Ingår i »Norrland. Natur, befolkning och näringar: 117—134, även i Ymer 62. Stockholm; 1943, Norrlands jordarter. SGU Årsbok 37, nr 6 (= Ser. C, nr 457).
- LUNDSTRÖM, A. N.: 1895, Om våra skogar och skogsfrågorna. Fören. Heimdals folkskr. 24. Stockholm; 1897, Öfersikt öfver våra viktigaste barrskogsformer och deras inbördes samband. Ingår i »Från svenska barrskogar» (katalog till Stockholmsutställningen 1897). Stockholm; 1902, Sveriges skogar och skogsbruk. Sveriges Rike, Handbok för det svenska folket. II: 157—216. Stockholm.
- LUTZ, H. J.: 1930, Effect of Cattle Grazing on Vegetation of a Virgin Forest in North-western Pennsylvania. Journ. of Agric. Research 41: 561—570.
- LÖNNROTH, ERIK: 1925, Untersuchungen über die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände, basiert auf Material aus der Südhälfte Finnlands. Act. forest.fenn. 30, nr 1.
- MAGNUSSON, A. H.: 1929, Flora över Skandinavien busk- och bladlavar. Stockholm.
- MALMSTRÖM, CARL: 1926, The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in north Sweden. 2. Vegetation. Skogsförsöksanstaltens ekskursionsledare XI: 27—87. Stockholm; 1928, Våra torvmarker ur skogsdikningssynpunkt. MSS 24 (1927—28): 251—372; 1929, Beskrivning över växtsamhällen. Ingår i M. Enanders »Föreskrifter och anvisningar vid upprättande av beståndsbeskrivning» [Anon.] Hedemora; 1931, Om faran för skogsmarkens försumpning i Norrland. MSS 26: 1—162; 1934, Almen på sin nordligaste fyndort i Sverige, Skikkisjöberget i Åsele lappmark. SST 32: 111—130; 1935, Om näringsförhållandenas betydelse för torvmarkers skogsproduktiva förmåga. MSS 28: 571—650; 1936 a, Norrlands viktigaste skogstyper. Sveriges natur 27: 27—41. Stockholm; 1936 b, En intressant förekomst av alm nära Strömsund i Jämtland. SBT 30: 114—120; 1942, Skogs- och myrsamhällen inom det norrländska barrskogsområdet. Ingår i »Norrland. Natur, befolkning och näringar»: 135—168, även i Ymer 62. Stockholm; 1943, Skogligen gödslingsförsök på dikade svaga torvmarker. NST 1943: 273—292; 1946, Skogsdikningen i Sverige. Kungl. Lantbruksakad:s tidskr. 85: 315—333. Stockholm.
- MALMSTRÖM, CARL och MALMGÅRD, MARTIN: 1932, Om skogsdikningsplaner upprättande i övre Norrland. MSS 27: 69—122.
- MALMSTRÖM, CARL och TAMM, OLOF: 1927, Försöksparken Kulbäcksliden. Ingår i »Program för Svenska skogsvårdsföreningens och Norrlands skogsvårdsförbunds ekskursion till Västerbotten den 19—21 juni 1927»: 4—36. Stockholm.
- MELANDER, C.: 1883. Bidrag till Vesterbottens och Lapplands flora. BN 36: 160—162, 205—216. Lund.
- MELIN, ELIAS: 1926—27, Studier över barrträdsplantans utveckling i råhumus. II. Mykorrhizans utbildning hos tallplantan i olika råhumusformer. MSS 23: 433—494.
- MORK, ELIAS: 1933, Temperaturen som foryngelsesfaktor i de nordtrønderiske granskoger. Medd. Norske skogf.v. nr 16 (= Bd 5: H. 1): 1—156; 1936, Om jordsmonnets dannelse og egenskaper i våre skoger. Fører ved Norsk Forstmannsforenings studietfærd 1936; 1939. Litt om skogkultur. Norsk Forstmannsforening. Årsbok 1939. Oslo; 1942, Om strøfallet i våre skoger. Medd. Norske skogf.v. nr 29 (= Bd 8: H. 3): 297—365; 1946, Om skogbunnens lyngvegetasjon. Ibid. 33 (=Bd 9: H. 3): 269—356.
- MORK, ELIAS og HEIBERG, H. H. H.: 1937, Om vegetasjonen i Hirkjølen forsøksområde. Medd. Norske skogf.v. nr 19 (= Bd 5: H. 4): 617—684. Oslo.
- MØLLER, CARL MAR.: 1945, Untersuchungen über Laubmenge, Stoffverlust und Stoffproduktion des Waldes. Untersuchungen über Løvmenge, Stofftab og Stofproduktion i Skov. (Akad. avh.) København. (Sonderdr. aus: Det forstl. Forsøgsvæsen i Danmark Bd 17.)
- NILSSON, ALBERT: 1896, Om örtrika barrskogar. TSh 24: 193—209; 1902 a. Svenska växtsamhällen. Ibid. 30: 127—147; 1902 b, Om bokens utbredning och förekomstsätt i Sverige. Ibid. 30: 238—256.

- NILSSON, ALBERT och NORLING, K. G. G.: 1895, Skogsundersökningar i Norrland och Dalarne sommaren 1894. Bihang t. Domänstyrelsens und. berättelse rör. skogsväsendet år 1894. Stockholm.
- NILSSON, N. HJALMAR: 1885, Dikotyla jordstammar. Lunds univ. årsskr. 21. Lund 1885—86.
- NORDFORS, GEORG A.: 1935, Hyggesrensning och annan hyggesbehandling inom Norrlandsskogar. I—II. NST 1935: 187—218, 292—353.
- NORDHAGEN, ROLF: 1927—28, Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. 1—2. Skrifter utg. av Det Norske Videnskaps-akademi. I. Math.—naturv. Kl. 1927, nr 1. Oslo.
- NORRLIN, J. P.: 1871, Bidrag till Sydöstra Tavastlands flora. Notiser ur Sällskapet pro Fauna et Flora fennica förhandl. N. S. 8. Helsingfors.
- NYDAHL, F.: 1932, Jämförelse mellan några metoder att bestämma åkerjordens kaligödslningsbehov. Medd. nr 421 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Avd. f. lantbrukskemi, nr 49. Stockholm.
- NÄGELI, C.: 1874, Verdrängung der Pflanzenformen durch ihre Mitbewerber. Sitz. ber. Akad. Wiss. München 4: 109—164, München.
- NÄSLUND, MANFRED: 1942 a, Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. MSS 33 (1942—43): 1—212 [Tr.] 1944; 1942 b, Den gamla norrländska granskogens reaktionsförmåga efter genomhuggning. Föredrag å Skogshögskolan vid höstterminens öppnande den 10 oktober 1941. NST 1942: 328—375.
- OLOFSSON, N. M.: 1941, Några erfarenheter från förnyingsarbetet å äldre, degenererade hyggestrakter i övre Norrland. SST 39: 243—278.
- OPSAHL, W.: 1945, Barskogen, pleie og naturlig foryngning. 2:en utg. Omarbeidd til bruk ved skogskolene ved J. Bretteville-Jensen. Oslo.
- PALMGREN, ALVAR: 1922, Zur Kenntnis des Florencharakters des Nadelwaldes. Act. forest. fenn. 22, nr 2.
- PARNAS, J. K.: 1938, Über die Ausführung der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl in der Modifikation von Parnas und Wagner. Zeitschr. anal. Chem. 114: 261—275. Berlin.
- PERTTULA, U.: 1941, Untersuchungen über die generative und vegetative Vermehrung der Blütenpflanzen in der Wald-, Hainwiesen- und Hainfelsenvegetation. Ann. Acad. scient. fenn. Ser. A. T. LVIII, nr 1. Helsinki.
- PETRINI, SVEN och TAMM, OLOF: 1922, Recension av: A. K. Cajander och Y. Ilvessalo, Ueber Waldtypen II. SST 20: 21x—28x.
- PIPER, C. S.: 1944, Soil and Plant Analysis. New York.
- POST, HAMPUS VON: 1862, Försök till en systematisk uppställning af vextställena i mellersta Sverige. Stockholm.
- RENNERFELT, ERIK: 1948, Försök att med kemiska medel förhindra stubbskottsbildning hos björk på hyggen. NST 1948: 119—139.
- RINGSTRAND, NILS G.: 1899, Till frågan om afverkningsberäkning för timmerbländnings-skogar. TSh 27: 254—265.
- ROMELL, LARS-GUNNAR: 1925, Om inverkan av växtsambhällenas struktur på växtsambhällsstatistikens resultat. BN 1925: 253—308. Lund; 1934, En biologisk teori för mårbbildning och måraktivering. Stockholm; 1938 a, Markreaktionen efter gallringar och dess orsaker. NST 1938: 1—8; 1938 b, A Trenching Experiment in Spruce Forest and its Bearing on Problems of Mycotrophy. SBT 32: 89—99; 1939 a, Den nordiska blåbärsgranskogens produktion av ris, mossa och förna. Ibid. 33: 366—382; 1939 b, Barrskogens marksvampar och deras roll i skogens liv. SST 37: 348—375; 1942, Gotlandsänget och dess framtid. [Utg. av] Gotlands hembygdsförbund, Ljugarn o. Uppsala; 1944, Myllmänsforskning och humusgeognosi. (Föredrag i Svenska Markläresällskapet <sup>26/11</sup> 1943). Geol. fören. förhandl. 66: 305—314; 1947, Det gamla Gotland. Ymer 67: 108—126. Stockholm.
- ROMELL, LARS-GUNNAR och MALMSTRÖM, CARL: 1945, Henrik Hesselmanns tallhedsförsök åren 1922—42. MSS 34, nr 11: 543—625.
- RONGE, ERIC: 1932, Skogsmarkstyper och deras behandling inom Ångermanälvens ådal. [Stencil.]; 1936 a, Skogsmarkstyper och beståndsbehandling. Ett försök till populär lokal skogsvårdskatekes. NST 1936: 141—186; 1936 b, Skogsvårdsschema. Schematiserade anvisningar till ledning vid beståndsbehandling å olika marktypsgrupper omslutande huvudparten av förekommande skogsmarker inom Norrland. 2:a uppl. Kramfors.

- SANDBERG, GUSTAF: 1942, Skogstyperna och markvalet för kulturbeten i Norrland. Iakttagelser och preliminära slutsatser under en studieresa i Västerbottens lappmarker. Sv. Vall- o. mosskult.fören.kvartalsskr. 4: 159—198. Norrtälje.
- SARVAS, R.: 1937 a, Kuloalojen luontaisesta metsittymisestä. Pohjois-Suomen kuivilla kankailla suoritettu metsäbiologinen tutkielma. (Über die natürliche Bewaldung der Waldbrandflächen. Eine waldbiologische Untersuchung auf den trockenen Heideböden Nord-Finnlands). Act. forest. fenn. 46, nr 1; 1937 b Beobachtungen über die Entwicklung der Vegetation auf den Waldbrandflächen Nord-Finnlands. Silva fennica 44: 35—64.
- SCHAGER, NILS: 1925, Det svenska skogsbrukets förutsättningar och historia. (Stat. off. utredn. 1925: 11.) Stockholm 1925.
- SCHOTTE, GUNNAR: 1920, En ny form av flikbladig gråal, *Alnus incana* f. *oxyacanthoides* n.f. Lustgården 1: 96—101. Stockholm (tr. Landskrona).
- SERNANDER, RÜTGER: 1892, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engler's Botanische Jahrbücher 15. Leipzig; 1894, Studier öfver den gotländska vegetations utvecklingshistoria. (Akad. afh.) Uppsala; 1922, Arasjö-fjällen. En isolerad fjällgrupp i södra Lappland. SST 20: 237—271.
- SJÖSTRÖM, HARALD: 1936, Några exempel på verkan av konstgjord bevattning av skogsmark. NST 1936: 12—43.
- SJÖSTRÖM, HARALD och HELLICHUS, H.: 1946, Klorat som hjälpmedel mot skogsmarkens förvildning genom ljung. SST 44: 168—181.
- ST. JOHN, J. L., and MIDGLEY, M. C.: 1941, Relation of Quantity of Mineral Elements in Ash to Ashing Conditions in Plant Material. Journ. Assoc. Official Agric. Chem. 24: 932. Washington.
- STÄLFELT, M. G.: 1945, Försök över natriumkloratets giftverkan på ljung och blåbärsris. SST 43: 260—278; 1946, Gifteffekten och dess beroende av spridningssättet vid utrotning av ljung och blåbärsris med klorat. MSS 35, nr 2.
- Svenska Veckbladet 1886 (nr 37, den 15 sept.). En kort notis om Sikkeberget (= Skikki-sjöberget).
- SÜCHTING, HEINRICH: 1933, Untersuchungen über die Wirkung der Düngung auf Waldboden, zugleich Beitrag zur Methodik der Bestimmung der Bodengüte. Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft 4: 439—493. Hannover; 1943, Güteverbesserung der Waldböden und Steigerung der Holzherzeugung durch Kalkung. Intersylva 3: 1—20. München.
- SYLVÉN, NILS: 1906, Om de svenska dikotyledonernas första förstärkningsstadium eller utveckling från frö till blomning. I—II. Kungl. Sv. Vetenskapsakad. Handl. 40, nr 2. Uppsala & Stockholm; 1909, Studier öfver granens formrikedom, särskildt dess förgreningstyper och deras skogliga värde. MSS 6: 57—117; 1914, Våra skogars markvegetation och dess samband med markboniteten. Inledande föredrag vid Svenska skogsvårdsföreningens årsmöte den 17 mars 1914. SST 12: 493—522; 1916, De svenska skogsträden. I. Barrträden. Stockholm; 1917, Den nordsvenska tallen. MSS 13—14: 9—110; 1942, Pelarrönn, *Sorbus Aucuparia* var. *fastigiata*. En ny form i vår svenska lignosflora. Lustgården 23: 163—165. Stockholm 1943.
- TAMM, CARL OLOF: 1948, Observations on Reproduction and Survival of some Perennial Herbs. BN 1948: 305—321. Lund.
- TAMM, OLOF: 1920, Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet. MSS 17: 49—300; 1929, Om sambandet mellan skogstyper och marktper i övre Norrlands urbergsområde. Skogen 16: 223—228. Stockholm; 1931, Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger. MSS 26: 163—408; 1934 a, Om mekanisk analys av svenska skogsjordar. Ibid. 27: 289—312; 1934 b, En snabbmetod för mineralogisk jordartsgranskning. SST 32: 231—250; 1935, Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sverige. MSS 28: 269—298; 1940, Den nordsvenska skogsmarken. Stockholm.
- TAMM, OLOF och WADMAN, E.: 1945, Om skogens naturliga betingelser i Hamra revir. Bil. t. SST 43, nr 2.
- TENERY, R. M., and ANDERSON, C. E.: 1940, Determination of Potassium in Plasma. Journ. Biol. Chem. 135: 661. Baltimore.
- TIBERG, H. V.: 1906, Skogsproduktion på kemisk grundval. Verml. Bergsmannafören. Annaler 1906: 180—214. Filipstad; 1907, Skogsjordsanalysen och jordens produktionsförmåga. Ibid. 1907: 230—277; 1910, Skogsproduktionen, markläget och jordanalysen. Ibid. 1910: 189—251.

- TIRÉN, LARS: 1934, Några iakttagelser över den naturliga förnyringens uppkomst på Kulbäckslidens försökspark. SST 32: 251—274; 1937, Skogshistoriska studier i trakten av Degerfors i Västerbotten. MSS 30: 67—322; 1941, Till frågan om hyggesmognadens betydelse vid skogsodling. Ibid. 32: 195—254; 1946, Om skogsodling i Norrland. NST 1946: 269—307; 1948, Några synpunkter på Norrlands skogsodlingsproblem. SST 46: 161—179.
- TORÉN, CARL-AXEL: 1937, *Salix triandra* L. vid Öre älv. SBT 31: 125—126.
- Uppskattning av Sveriges skogstillgångar verkställd åren 1923—1929, redogörelse avgiven av Riksskogstaxeringsnämnden. (Stat. off. utredn. 1932: 26.) Stockholm 1932.
- WAHLBERG, LENNART: 1927, Bidrag till kännedomen om hembygdens flora. Västerbotten, Västerbottens läns hembygdsförenings årsbok 8: 238—244. Umeå; 1945, Bidrag till kännedomen om hembygdens flora. Ibid. 26: 133—142.
- WALLÉN, AXEL: 1930, Climate of Sweden. Stat. meteorol.-hydrograf.anst. nr 279. Stockholm.
- WARMING, EUGEN: 1890, Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. Festskrift i Anledning af Den Naturhistoriske Forenings Bestaaen fra 1833—1883. Kjøbenhavn; 1895, Plantesamfund. Grundtræk af den økologiske Plantegeografi. Kjøbenhavn.
- VATER, H. und SACHSSE, H.: 1927, Forstliche Anbauversuche, insbesondere Düngungsversuche. Arbeiten d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 352. Berlin.
- WELANDER, P. O.: 1938, Jämnåldriga eller olikåldriga beståndsformer. NST 1938, bilaga; 1944, Rönnens förekomst och reproduktion i granskogar inom det norrländska inlandet. SBT 38: 185—186.
- WENNMARK, GUSTAF: 1943, Kloratbehandling av ljung- och bärrismarker. Västra Sveriges skogsvårds-förbunds Årsskr. 1943: 19—26. Göteborg; 1944 a, Kloratbehandling av skogsmark. Ett medel att underlätta skogsodling och självsådd. Skogen 31: 141—143. Stockholm; 1944 b, Mera om klorat. Västra Sveriges skogsvårds-förbunds Årsskr. 1944: 22—25. Uddevalla; 1945, Gran å ljungmarkerna. Några synpunkter på kloratets användning. Ibid. 1945: 33—37.
- WESTERLUND, P. O.: 1947, Ormgran och alm i norr. Skogsägaren 23: 227. Stockholm.
- WIEDEMANN, EILHARD: 1932, Der gegenwärtige Stand der forstlichen Düngung. Arbeiten d. Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 385. Berlin.
- WIJKSTRÖM, T.: 1935, Metoder för undersökning av fodermedels mineralbeståndsdelar. Medd. nr 459 fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet. Avd. f. lantbrukskemi, nr 56. Stockholm.
- WISTRAND, GUNNAR: 1934, Bidrag till kännedomen om floran i Pite lappmarks barrskogregion. SBT 28: 1—33.
- WRETLIND, J. E.: 1924, Diskussionsinlägg [till föredrag av H. Petterson, Metoder för naturlig förnyring]. Skogen 11: 188—194. Stockholm; 1931, Bidrag till belysande av de norrländska tallhedsproblemen. NST 1931: 263—314; 1932, Om hyggesbränningarna inom Malå revir. Ibid. 1932: 243—331; 1934 a, Bidrag till belysande av förnyringens betingelserna på övre Norrlands tallhedsmarker. Ibid. 1934: 261—342; 1934 b, Naturbetingelserna för de nordsvenska järnpodsolerade moränmarkernas tallhedar och mossrika skogssamhällen. SST 32: 329—396; 1935, Om de geologiska betingelserna för de nordsvenska, ej påtagligt grundvatteninfluerade markernas skogstyper. Ibid. 33: 265—302.
- Värmlands läns skogar jämte plan till en taxering av Sveriges samtliga skogar, utarb. av Kommissionen för försökstaxering rör. virkeskapital, tillväxt m. m. av skogarna i Värmlands län. Stockholm 1914.
- ZETTERSTEDT, JOH. WILH.: 1833, Resa genom Umeå Lappmarker i Vesterbottens Län, förrättad år 1832. Örebro.
- ZINZADZE, CH.: 1935, Colorimetric Methods for the Determination of Phosphorus in the Presence of Silica, Arsenic, Iron, and Nitrates. Industrial and Engineering Chemistry 7: 227—230. Easton, Pa.
- ÅBERG, BÖRJE: 1947, On the Mechanism of the Toxic Action of Chlorates and Some Related Substances upon Young Wheat Plants. Kungl. Lantbrukshögskolans annaler 15 (1948): 37—107. Uppsala 1948.
- ÅNGSTRÖM, ANDERS: 1942, Norrlands klimat. Ingår i »Norrland. Natur, befolkning och näringar»: 51—92, även i Ymer 62. Stockholm; 1946, Sveriges klimat. Stockholm.
- ÖRTENBLAD, TH.: 1894, Om skogarne och skogshushållningen i Norrland och Dalarne. Bihang t. Domänstyrelsens und.berättelse rör. skogsväsendet år 1893. Stockholm.

## *Zusammenfassung.*

### **Studien über Waldtypen und Baumartenverteilung im Län Västerbotten.**

Man ist nun mehr und mehr zu der Erkenntnis gekommen, dass man, um verschiedene Fragen der Waldpflege schärfer beurteilen zu können, die *Waldgesellschaft* (den Waldtyp) und ihre Ökologie berücksichtigen muss. Die Bäume im Walde treten nicht als isolierte Individuen auf, sondern als Elemente in biologischen Gemeinschaften oder Vereinen, die durch spezielle Eigenschaften und Reaktionen gekennzeichnet sind. Es ist die Kenntnis von dem Wesen dieser Gemeinschaften, von den Bedingungen ihres Auftretens (vor allem betreffs der Standortforderungen) und von dem Verhalten der verschiedenen Elemente innerhalb derselben (Bäume, Bodenvegetation usw.) bezüglich des Wachstums und der Verjüngung während der natürlichen Entwicklung und im Zusammenhang mit verschiedenen forstlichen Eingriffen, worauf die biologische Waldpflege letztlich ruht, und es ist eine der wichtigsten Aufgaben der modernen Waldtypenforschung, diese Kenntnis möglichst zu erweitern.

Im Rahmen der zurzeit im Gange befindlichen Arbeit, die Waldpflege im oberen Norrland zu intensivieren, erhielt Verf. 1935 den Auftrag, den nordschwedischen Waldtypen ein fortgesetztes und eingehenderes Studium zu widmen. Dieses Studium erstreckte sich zunächst über sämtliche obernorrländische Läne, wurde aber von 1937 an auf das Län Västerbotten eingeschränkt. Es erwies sich nämlich als notwendig, die Aufgabe auf ein einziges Län zu konzentrieren, damit sie in akzeptabler Zeit erledigt werden könnte.

Dass gerade das Län Västerbotten als Untersuchungsgebiet gewählt wurde, beruhte darauf, dass es in naturgeographischer Hinsicht sehr abwechslungsreich ist, und dass verschiedene Teile des Läns sehr verschiedene Beeinflussung durch den Menschen im Laufe der Zeiten erfahren haben. Das Län Västerbotten bietet hierdurch stark variierende Voraussetzungen für die Entstehung verschiedener Waldtypen und verschiedener Phasen ein und desselben Waldtyps dar.

## *Einleitung.*

In der Natur treten die Pflanzen nicht in einem planlosen Wirrwarr auf, vielmehr sind sie mit einer gewissen Gesetzmässigkeit zu mehr oder minder einheitlichen Gruppen (Pflanzengesellschaften) zusammengeschlossen, aus denen die Vegetation mosaikartig zusammengesetzt ist. Diese Pflanzengruppen können in bezug auf Zusammensetzung und Aussehen sehr verschiedenartig sein. Gewisse Gruppen weisen eine grosse Anzahl Arten auf, andere wenige Arten. Manche können auf einer kleinen Fläche vollständig repräsentiert sein, andere verlangen eine grössere Fläche, damit alle zur Pflanzengruppe gehörigen Arten vertreten sein sollen.



Dass Pflanzen sich zu einheitlichen Gruppen (Pflanzengesellschaften) zusammenschliessen, beruht auf verschiedenen Faktoren, von denen einige mit den *Pflanzen selbst* (z. B. ihrer Organographie, Lebensdauer, Reproduktionsweise, ihren Lebensbedürfnissen, ihrer Fähigkeit, mit anderen Pflanzen zusammenzuleben bzw. sich in der Konkurrenz mit ihnen zu behaupten), andere mit der *Beschaffenheit des Standorts* zusammenhängen. Die Beschaffenheit des Standorts wird ihrerseits bestimmt durch das *allgemeine Standortmilieu* (d. h. durch das allgemeine Klima und die Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden, bedingt durch Geologie und Hydrologie, bisweilen auch durch Kultureinflüsse), aber auch durch direkte und indirekte *Einflüsse seitens der Pflanzengesellschaft selbst* (sowohl der gegenwärtigen als auch der früher auf dem Standort vorhandenen). Die Pflanzengesellschaft wirkt so beispielsweise auf die *Nährstoffverhältnisse* des Standorts durch die Waldstreu ein, die in verschiedenen Pflanzengesellschaften in verschiedener Menge und mit verschiedenen Eigenschaften gebildet wird, und die u. a. auch die mikrobiologischen Verhältnisse und das Tierleben im Boden beeinflusst. Die Pflanzengesellschaft kann auch grosse Bedeutung für das *Mikroklima* des Standorts haben, u. a. dadurch, dass die sie bildenden Pflanzen den Boden beschatten und dadurch der direkten Verdunstung von der Bodenoberfläche aus entgegenwirken. — Siehe ferner Kap. 3.

Es ist ziemlich neu, Wald aus dem Gesichtspunkt einer *waldbildenden Pflanzengesellschaft* zu sehen. Diese Betrachtungsweise trat eigentlich erst während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hervor. Früher war der Wald zumeist als eine Ansammlung von Bäumen aufgefasst worden, und man sah fast völlig von der die Bäume begleitenden Bodenvegetation ab, die doch in der Natur zusammen mit den Bäumen eine *biologische Gemeinschaft* (eine Phytozönose) mit ihren besonderen Eigenschaften und Reaktionen bildet. Ein Studium der waldbildenden Pflanzengesellschaften und ihrer Standortforderungen, Reaktionen usw. ist daher etwas anderes — und für den Waldbiologen oft weit wichtiger — als die *eigenen Lebensbedürfnisse* des einzelnen Baums (oder der Pflanze) und die *von Anfang an gegebenen Eigenschaften* des Standorts zu studieren. Die Zusammensetzung und das Auftreten einer Pflanzengesellschaft wird nämlich nicht allein durch die rein physiologischen Lebensbedürfnisse der die Gesellschaft bildenden Pflanzen bestimmt, sondern durch diese in Verbindung mit der zwischen den Arten wirkenden *Konkurrenz*.

Auf Gartenland, wo die Konkurrenz gering oder kaum überhaupt vorhanden ist, können Pflanzen von sehr verschiedenen Standorten her fortkommen und sich gut entwickeln. Dies gilt beispielsweise von vielen Hochgebirgs- und Strandpflanzen, wenn sie in botanischen Gärten kultiviert werden (siehe WARMING 1895, S. 68). Sich selbst in *freier Konkurrenz* mit der am Orte spontanen Vegetation überlassen, gehen dagegen diese kultivierten Pflanzen in der Regel bald zugrunde.

Der erste, der den Wald als eine waldbildende Pflanzengesellschaft auffasste, war hier im Norden in gewisser Weise der schwedische Naturforscher HAMPUS VON POST. In einer zwischen den Jahren 1846 und 1857 ausgearbeiteten, aber erst 1862 veröffentlichten Arbeit »Försök till en systematisk uppställning af vextställena i mellersta Sverige» (»Versuch einer systematischen Aufstellung der Pflanzenstandorte in Mittelschweden») legt VON POST ein auch *Wälder* umfassendes Vegetationsklassifikationsschema vor, in welchem als Einteilungsgründe verwendet werden sowohl die *Vereine oder Gruppierungen der Pflanzen in Gesellschaften* als auch die *»media»* (die naturgegebenen wie auch die durch die Kultur geschaffenen),

*in welchen diese Vereine auftreten*, und von denen sie mehr oder minder abhängig sind.

Diese bemerkenswerte Arbeit von VON POST erweckte, als sie herauskam, wenig Aufmerksamkeit. Dagegen wurde eine gleichartige Arbeit, die im Jahre 1871 von dem finnischen Botaniker J. P. NORRLIN herausgegeben war, in Finnland mit Interesse und Verständnis aufgenommen und wirkte dort anregend. Seit dem Anfang der 70-er Jahre des vergangenen Jahrhunderts hat die Waldgesellschaftsforschung in Finnland eine Pflegestätte gehabt, und von dort haben nicht wenige wichtige Impulse und Erfahrungen ihren Weg nach vielen anderen Ländern, nicht zum wenigsten nach Schweden, gefunden.

So kamen von Finnland die Anregungen zu den Untersuchungen über Waldgesellschaften, mit denen in den 1890-er Jahren in Schweden begonnen wurde, und die dort vor allem durch ALBERT NILSSON in den unmittelbaren Dienst des praktischen Waldbaus gestellt wurden.

Nach der Jahrhundertwende erhielt die mit den waldbildenden Pflanzengesellschaften sich beschäftigende Forschung oder die *Waldtypenforschung* ein erhöhtes allgemeines Interesse sowohl in unserem Lande als auch in vielen anderen Ländern mit Wäldern und Waldbau. Diese Forschung wurde jedoch nach ziemlich verschiedenen Richtlinien und mit verschiedenen Zielsetzungen betrieben.

Um den Waldtypenstudien im Län Västerbotten einen Hintergrund zu geben, wird auf den Seiten 8—29 in chronologischer Folge ein analytischer Bericht über alle im Norden aufgestellten Waldtypensysteme geliefert, wobei besonders hervorgehoben wird, welchen Zwecken zu dienen sie speziell bestimmt gewesen sind, und welcher Wert ihnen im Forstbetrieb zuerkannt worden ist. Aus diesem Bericht geht hervor, dass der Begriff Waldtyp und der Zweck der Waldtypenforschung recht verschieden aufgefasst worden sind. Manche Forscher haben unter dem Waldtyp vorzugsweise einen *Standort-* oder *Bodentyp* verstanden, mit dessen Hilfe man Auskünfte über die Eigenschaften des Standorts erlangen könnte. Andere haben gleich dem Verfasser den Waldtyp als eine *biologische Gemeinschaft* aufgefasst, deren Erforschung dem Waldpfleger grössere Möglichkeiten geben müsste, die Wirkungen und die Zweckdienlichkeit verschiedener pfleglicher Massnahmen aus ökologischem Gesichtspunkt zu beurteilen.

## Kap. I. Kurze Übersicht über das allgemeine Naturmilieu des västerbottischen Waldes und über wichtigere Kultureinflüsse auf den Wald.

Das Län Västerbotten, das die südlichen Teile der Landschaften Lapland und Västerbotten sowie einen kleineren Teil von Ångermanland umfasst, nimmt ein ziemlich gleichmässig breites Gebiet zwischen der norwegischen Grenze und dem Bottnischen Meerbusen ein (siehe Fig. 6). Der nördlichste Punkt liegt auf  $66^{\circ} 29' 30''$  n. Br. und der südlichste auf  $63^{\circ} 24' 30''$ . Das Län hat eine Flächenausdehnung von 59 100 qkm, was ungefähr 13 % des Gesamtareals Schwedens entspricht. Davon sind 55 400 qkm Land.

Das Län kann leicht in eine Anzahl naturgeographischer Regionen aufgeteilt werden, die sich, obwohl in verschiedenem Grade, hinsichtlich der allgemeinen Voraussetzungen für Waldwuchs voneinander unterscheiden.

Diese naturgeographischen Regionen sind folgende (siehe Fig. 6):

1. *Die Hochgebirgsregion.* Diese umfasst den westlichen Teil des Låns, der einen Abschnitt der grossen skandinavischen Gebirgskette bildet. Die Böden in der Gebirgsregion sind vielfach sehr nährstoffreich, da der Gebirgsgrund hier in grossem Umfange aus Schiefeln verschiedener Art sowie Grün- und Kalksteinen besteht. Das Klima legt jedoch, von besonders begünstigten Lagen abgesehen, einer befriedigenden Walderzeugung sehr grosse Hindernisse in den Weg. Besiedelung kommt nur spärlich vor und ist fast vollständig an Örtlichkeiten in der Nähe von Seen und Flüssen gebunden.
2. *Das Inland.* Dieses umfasst das Gebiet zwischen der Hochgebirgsregion und der höchsten Strandlinie des vorzeitlichen (= spätglazialen) Meeres, der *marinen Grenze*. Es ist ein Urgebirgsgebiet, meistens 300—500 m ü.d.M. gelegen. Der Gesteinsgrund tritt hier selten zutage (ausser ganz im Süden), er ist zumeist mit einer fast zusammenhängenden Moränendecke bekleidet, die ihrerseits oft von Torfbildungen überlagert ist. Mehr als durch anderes ist die Region geologisch gekennzeichnet durch Moräne und Torfböden.

Das Klima ist hier mehr kontinental als in den übrigen Teilen des Låns, mit Winterminima bis herunter zu  $-40^{\circ}\text{C}$  und Sommermaxima bis hinauf zu  $+30^{\circ}\text{C}$ . In *Talgründen* ist die Temperatur sowohl im Winter als im Sommer bei klarem, ruhigem Wetter bis zu  $10^{\circ}\text{C}$  und mehr niedriger als auf Höhen und Abhängen. Dies hat bewirkt, dass die Besiedelung grossenteils auf die Südseiten von Moränenabhängen konzentriert worden ist, wo der Boden dem Frost am wenigsten ausgesetzt ist und die Sonnenstrahlung am stärksten wirkt. (Getreidebau kommt auf derartigen Örtlichkeiten bis hinauf zu 600 m ü.d.M. vor.) Siedelungen finden sich jedoch auch an Seen und Flüssen.

Die Region ist ein ausgeprägtes Waldland. Die Böden sind in der Regel nicht ebenso nährstoffreich wie in der Hochgebirgsregion. Der Gesteinsgrund besteht nämlich zum grössten Teil aus Granit. Stellenweise finden sich jedoch auch hier ziemlich fruchtbare Böden, z.B. in Zusammenhang mit gewissen Phyllitvorkommen und wo die topographische Lage Nährstoffzufuhr aus den Umgebungen mit dem Grundwasser ermöglicht hat, was in dem unteren Teil langer Talhänge gewöhnlich ist.

3. *Die Übergangsregion,* in der Hauptsache diejenigen Teile des Låns, die zur Zeit der Ausbildung der höchsten marinen Grenze (siehe Fig. 3) als Schärenflur ausserhalb des damaligen Festlandes lagen.

In geologischer Hinsicht ist die Region ziemlich abwechslungsreich. Dies gilt von den losen Erdschichten, die oberhalb der marinen Grenze denen des Inlandes ähneln, unterhalb der marinen Grenze aber abwechslungsreicher sind, u. a. deshalb, weil die Moränenbildungen an vielen Stellen einer mehr oder minder kräftigen Erosion oder Umlagerung durch die Meereswellen ausgesetzt gewesen sind.

Auf Höhen, die sich über die marine Grenze erheben, findet man oberhalb dieser Grenze eine Kalotte von Moränenbildungen mehr unveränderter Art. Weiter unten auf denselben Höhen oder wenn man zum Niveau der marinen Grenze kommt, trifft man an Stellen, die nach dem Meere zu mehr offen gelegen haben, eine Zone von mehr oder minder reingespültem Gesteinsgrund an. Auf diese Felsbodenzone folgt dann weiter nach unten gewöhnlich eine Zone mit Felsblockboden, an die sich noch weiter abwärts Gebiete mit abgerolltem

Moränenschutt schliessen. In den unteren Partien der Berghänge und in Talgründen finden sich dann Sedimentablagerungen, zuerst von Sand und dann von Feinsand und Schluff.

Das Klima ist durchschnittlich weniger kontinental als im Inland, mit milderem Herbst und Vorwinter. Die Niederschlagsmenge ist auch etwas reichlicher.

Siedelungen fanden sich früher zumeist auf blockfreieren Moränenabhängen und an Fluss- und Seeufern, haben sich aber in späteren Zeiten auch nach den Feinsand- und Schluffablagerungen in den Tälern hin ausgedehnt.

Die Bedingungen für Waldwuchs sind im grossen ganzen gute; in den unteren Partien bedeutenderer Hänge sind sie oft sogar sehr gut.

4. *Das Küstenland* umfasst die übrigen Teile des Läns östlich von der alten Schärenflurgrenze. Das Küstenland ist eine Tieflandsregion, jedoch mit niedrigen Bergen hier und da. Sie erhält ihren Charakter vor allem durch die Beschaffenheit und Verteilung der Erdschichten. Sand, Feinsand und Schluff decken bedeutende Areale der niedriger gelegenen Teile der Region. Ufersteine und Strandkies bekleiden die unteren Partien vieler Berge, die sonst grossenteils reingespülten Gesteinsgrund aufweisen. Daneben kommt allgemein Moräne vor, die gewöhnlich (wenigstens in ihren oberen Teilen) den Einfluss der Meereswellen zeigt, und weiter finden sich Torfböden.

Das Klima ist stark durch die Nähe des Meeres beeinflusst. Der Herbst ist länger und milder als sonst in dem Län.

Das Küstenland ist die dichtest besiedelte Region im Län, und umfangreiche Gebiete sind urbar gemacht, vorzugsweise Feinsand- und Schluffablagerungen sowie Torfböden.

Die Voraussetzungen für Waldwuchs sind gute, ausser in extrem trockenen Gebieten oder wo die Erdschichten nicht mächtig genug sind oder solche fehlen.

Über die topographischen, geologischen und klimatologischen Verhältnisse in den verschiedenen Regionen siehe ferner Fig. 1—5.

Verschiedene Teile des Läns Västerbotten haben im Laufe der Zeiten eine sehr verschiedene Beeinflussung durch den Menschen erfahren. So ist die Besiedelung alt im Küstenland und in der Übergangsregion, dagegen relativ jung in den übrigen Regionen. Erst 1674 oder 1675 nahm eine Kolonisation in den Lappmarken des Läns ihren Anfang, nicht früher aber als in der zweiten Hälfte des 19. und im 20. Jahrhundert kam die grosse Besiedelung und die Nutzbarmachung der Naturschätze zustande, durch welche die Lappmarken nun zu grossem Teil ihr Sondergepräge als solche verloren haben.

Kultureinflüsse. Als gegen Ende der Steinzeit, d.h. etwa 2500 Jahre v. Chr., das *damalige Küstenland* zuerst von den Schweden in Besitz genommen wurde, war es sicherlich gleich dem »Län« im übrigen überall da, wo die natürlichen Voraussetzungen dafür gegeben waren, mit Wald bestanden. Allmählich begann die Anbautätigkeit des Menschen ihren Einfluss auf den Wald auszuüben. Dieser Einfluss war lange Zeit unbedeutend, nahm aber an Stärke zu, als die Besiedelung fester wurde und grösseren Umfang erhielt. Waldbestandener Boden wurde zu Baustellen und zu Ackerbauzwecken gerodet, und Bäume wurden gefällt, um Brennholz und Holz für Gebäude und Einzäunungen zu liefern. Da die Land-

wirtschaft in alten Zeiten und bis zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sehr extensiv betrieben wurde und hauptsächlich auf Viehzucht abgestellt war, erhielt der Weidegang der Tiere einen nicht geringen Einfluss auf den Wald und seine Entwicklung. Wald wurde bisweilen abgebrannt, um auf einige Zeit hin gute Weiden zu erhalten.

Bevor es in den *Lappmarken* zu fester Besiedelung gekommen war, wurden die Wälder dort wenig von dem Menschen beeinflusst. Die Waldschädigungen der nomadisierenden Lappen waren gering und beschränkten sich in der Hauptsache auf das Fällen eines und des anderen Baumes zu Brennholz, Hüttengerüsten und Rentnierzatzen. Die Lappen gingen vorsichtig mit dem Feuer um, und sie fürchteten den Waldbrand, da dieser leicht den Flechtenwuchs auf dem Boden schädigen konnte. Auch die Rentierweide dürfte im grossen ganzen geringen Einfluss auf den Wald ausgeübt haben. — Seit der Einführung von Siedelungen in den *Lappmarken* haben sich dort dieselben Einflüsse wie in den östlichen Teilen des Län geltend gemacht.

Abgesehen von diesen Einwirkungen seitens der Landwirtschaft, hat der Wald auch, besonders in neuerer Zeit, starke Einflüsse durch *Abtriebe* für verschiedene Hausindustrien — von denen manche sich nunmehr zu Grossindustrien entwickelt haben — und zur Beschaffung von Brennholz in grossem Massstab erfahren.

Derartige Abtriebe wurden zuerst in den östlichen Teilen des Län vorgenommen und hinterliessen dort in den Wäldern schon während des 18. Jahrhunderts starke Spuren. Die Waldbestände in den *Lappmarken* wurden für industrielle Zwecke bedeutend später herangezogen, eigentlich erst in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts. Auch dort jedoch sind die Abtriebe, besonders während des gegenwärtigen Jahrhunderts, stellenweise sehr umfangreich gewesen.

Waldbrände haben oft in dem Län gewütet. Selten trifft man Böden an, die nicht Waldbrandspuren in Form von Kohlenresten in den unteren Teilen der Humusschicht aufweisen. Solange es Wald gegeben hat, müssen Waldbrände auch dann und wann durch Blitzeinschläge verursacht worden sein. Nachdem aber der Mensch die Gebiete in Besitz genommen hat, sind viele Waldbrände auch infolge von Unachtsamkeit beim Abbrennen des Bodens und durch anderes unvorsichtiges Umgehen mit Feuer in Wald und Feld entstanden.

Die unvorsichtige Behandlung des Waldes und der Holzverbrauch der Industrien haben oft ernste Befürchtungen erweckt, und zu verschiedenen Zeitpunkten sind gesetzliche Bestimmungen zum Schutze und zur Verbesserung des Waldes erlassen worden.

Die Waldgesetzgebung zielte lange hauptsächlich darauf ab, den Wald durch Beschränkung des Verfügungsrechtes der Eigentümer vor übermässiger Ausbeutung zu schützen. Da diese Waldgesetzgebung sich in mehreren Hinsichten als hinderlich für eine gute Waldpflege erwies, sind in unserer Zeit neue gesetzliche Bestimmungen geschaffen worden, die darauf ausgehen, nicht nur einen Rückgang des Waldkapitals zu verhindern, sondern auch durch rationelle Waldpflege dasselbe zu erhöhen.

Auf den in Staats- und in Privatbesitz befindlichen Waldgebieten sind während der letzten Jahrzehnte Aufforstungen und Bodenverbesserungen ausgeführt worden. Diese werden sicherlich in naher Zukunft einschneidende Wirkungen ausüben und die gegenwärtige Baumartenverteilung und den Zustand der Wälder beträchtlich ändern.

## Kap. 2. *Waldgesellschaften (Waldtypen), ihre Zusammensetzung, ihre Verbreitung im Län und ihre Standortverhältnisse.*

Als grundlegende Einheiten bei der botanischen Klassifikation der Wälder des Läns sind solche in der Natur vorhandene Pflanzengesellschaften genommen worden, die als Bestandteile Bäume enthalten, und die einen bestimmten Bestand an in einigermassen konstanten Proportionen vorkommenden höheren Pflanzen aufweisen. Die Einheiten entsprechen in der Hauptsache den *Soziationen* der Pflanzensoziographen im Sinne G. E. DU RUIZ' (1930, 1936) und des Amsterdamer Kongresses. Diese Einheiten haben dann zu Typengruppen verschiedenen systematischen Wertes vereinigt werden können, wobei vor allem die Beschaffenheit der Bodenschicht und das Vorkommen oder Fehlen von Zwergsträuchern und von Kräutern in der Feldschicht berücksichtigt wurden.

Nach der Bodenschicht sind drei Haupttypen von Waldgesellschaften unterschieden worden, die im folgenden als Hauptgruppen verwendet werden:

1. *Flechtenreiche Wälder* (Flechtenwälder), mit Bodenschicht vorzugsweise aus Flechten (*Cladonia*- und *Stereocaulon*-Arten usw.).
2. *Moosreiche Wälder*, mit gut bis schwach entwickelter Bodenschicht, vorzugsweise bestehend aus *Hylocomium*-Arten, *Dicranum*-Arten und ähnlichen *Waldmoosen*.
3. *Sumpfmoosreiche Wälder* (Sumpfwälder), mit gut bis schwach entwickelter Bodenschicht, vorzugsweise bestehend aus *Sphagnum*-Arten, *Polytrichum commune*, *Mnium*-Arten und ähnlichen *Sumpfmoosen*.

### Methodik bei den Untersuchungen über Waldgesellschaften.

Die Beobachtungen und Analysen, die diesen Untersuchungen zugrunde liegen, sind — ausser den chemischen und mechanischen Analysen — grösstenteils von mir selbst ausgeführt worden. Gewisse ergänzende Angaben, besonders betreffs der Verbreitung und der Bonitätsverhältnisse der Waldgesellschaften, sind jedoch dem Probeflächenmaterial der Reichs-Waldabschätzung aus den Jahren 1939 und 1941 entnommen worden.

Meine *Waldgesellschaftsuntersuchungen* sind ausgeführt worden *teils* in drei mehrere Quadratkilometer grossen Gebieten, die ihrer gesamten Fläche nach pflanzensoziologisch untersucht und kartiert wurden, *teils* auf zahlreichen (za. 440 Stück) 10 × 10 m grossen Flächen, die über das ganze Län hin (ausser den Hochgebirgspartien) innerhalb verschiedener Waldgesellschaften angelegt wurden.

Auf den Probeflächen sind in erster Linie untersucht worden: 1. die Vegetation, 2. die Mächtigkeit der lebenden Moos- oder Flechtendecke sowie die der Streudecke, 3. der Boden, 4. gewisse topographische Verhältnisse.

Wie das *Probeflächenmaterial der Reichs-Waldabschätzung* eingesammelt und wie es von mir für die Zwecke dieser Untersuchung bearbeitet worden ist, geht aus der nachstehenden Darstellung hervor.

Im Zusammenhang mit der Linientaxierung der Reichs-Waldabschätzung im Län Västerbotten (bei welcher der Abstand zwischen den Taxierungslinien 10 km war) wurden auf jeder 2 km-Strecke der Taxierungslinien Probeflächen angelegt:

4 Stück von rechteckiger Form, je 200 m<sup>2</sup> gross, im Lappmarken-Teil und 8 Stück von runder Form (sog. Kreisflächen), je 100 m<sup>2</sup> gross, im Västerbotten-Teil. Siehe ferner Fig. 7.

Auf diesen Probeflächen, die der sog. Probeflächenabschätzung zugrunde liegen, wurden, wenn sie Wald- und Waldweideboden umfassten, unter anderm beobachtet und verzeichnet: die Höhe ü.d.M., die Bonität, der Baumbestand und gewisse andere Vegetationsmerkmale.

Mit Hilfe dieser Vegetationsmerkmale ist es leicht gewesen, sich eine Vorstellung von der Vegetation der verschiedenen Probeflächen zu bilden und sie in das Waldgesellschaftsschema, das bei der vorliegenden Untersuchung zur Verwendung gekommen ist, einzuordnen.

Wenn auf einer Probefläche augenfälligere Unterschiede inbezug auf Bonität, Baumbestand usw. zwischen verschiedenen Teilen der Fläche vorhanden waren, wurde sie aufgeteilt, und die einzelnen Teile wurden je für sich ausgewiesen.

Für die Ausarbeitung der in dieser Abhandlung veröffentlichten Verbreitungskarten für die verschiedenen Waldgesellschaftstypen (siehe Beilage 1) wurden *sämtliche Lappmarken-Flächen* herangezogen. Da die Västerbotten-Flächen doppelt so dicht liegen wie die Lappmarken-Flächen, so wurde, um Gleichförmigkeit in dem Probeflächenverband für das Län in seiner Gesamtheit zu erhalten, *nur jede zweite Västerbotten-Fläche* berücksichtigt. Es sind also nur solche Flächen (Kreisflächen) verwertet worden, die in Fig. 7 ausgefüllt angegeben sind. — Dass die Probeflächen in dem Lappmarken- und in dem Västerbotten-Teil verschieden gross sind, spielt hierbei keinerlei Rolle, da die Probeflächen nur dazu dienen, Punkte wiederzugeben, wo eine gewisse Pflanzengesellschaft entwickelt ist.

### Wälder mit Flechtendecke (flechtenreiche Wälder oder Flechtenwälder).

Wälder mit Flechtendecke oder *Flechtenwälder* bilden eine physiognomisch sehr charakteristische Gruppe. In gewissen dieser Wälder ist die Bodenschicht fast nur aus Flechten (*Cladonia*- und *Stereocaulon*-Arten u.a.) zusammengesetzt. (Kommen Moose vor, so bestehen sie eigentlich nur aus den niedrigen und wenig in die Augen fallenden *Polytrichum piliferum* und *P. juniperinum*.) In anderen Flechtenwäldern findet sich ein deutlicher Einschlag von Moosen, in erster Linie *Hylocomium Schreberi* und verschiedene *Dicranum*-Arten, bisweilen aber auch, jedoch nur in Wäldern auf feuchtem Boden, hier und da Sphagnaceen (*Sphagnum acutifolium*, *S. fuscum* u.a.). — Zuweilen kann eine Flechtendecke stellenweise fehlen oder schwach entwickelt sein.

Eine Feldschicht ist meistens vorhanden. Flechtenwälder ohne eine solche sind innerhalb des Läns sehr selten. Die Feldschicht ist in der Regel *fast nur* aus Zwergsträuchern zusammengesetzt, vor allem aus *Calluna* und *Vaccinium vitis idaea*, oft auch aus *Empetrum*, *Vaccinium myrtillus* und *Arctostaphylos*. Gräser und Kräuter sind demnach spärlich vorhanden. Am häufigsten kommen von solchen vor *Aira* oder *Deschampsia flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Chamaenerium* und *Melampyrum pratense*. In Flechtenwäldern mit einer mehr reinen Flechtendecke treten die Zwergsträucher gewöhnlich fleckweise und in niedrigwüchsigen Individuen auf. In Flechtenwäldern mit Einschlag von Moosen sind die Zwergsträucher oft etwas höher und wüchsiger und treten entweder fleckweise oder mehr gleichmässig verteilt auf. Flechtenwälder mit *Sphagnum*-Flecken kommen meistens in Gürtel-

zonen um Zwergstrauchmoore oder Sumpfwälder herum vor. Durch ihre floristische Zusammensetzung, eine Mischung von Moor- und Flechtenwaldpflanzen, haben sie in gewissem Grade den Charakter von Übergangstypen zwischen Flechtenwald und Zwergstrauchmoor bzw. Sumpfwald.

Die Kiefer ist die Hauptbaumart, wenigstens in den Flechtenwäldern des Läns östlich der Hochgebirgsregion. Fichte und Birke kommen oft eingesprengt vor; sie scheinen leichter fortzukommen, wenn der Boden gesund oder feucht ist, als wenn er trocken ist. In Flechtenwäldern mit *Sphagnum*-Einschlägen sind die Laubbäume ziemlich reichlich vertreten, nicht nur durch Birke, sondern auch durch Grauerle und Salweide.

Stark variierend sind die Wüchsigkeits- und Schlussverhältnisse der Flechtenwälder. Gewisse Flechtenwälder sind ziemlich gutwüchsig und verhältnismässig geschlossen, andere zeigen schlechtes Wachstum und sehr lichte Bestände (siehe Fig. 8 und 9).

Nach dem Vorkommen verschiedener Zwergsträucher und nach der Zusammensetzung der Bodenschicht werden 16 verschiedene Typen (Soziationen) von Flechtenwäldern unterschieden. Siehe die Tabelle auf S. 51.

Über die floristische Zusammensetzung bei den meisten dieser Flechtenwaldtypen geben die Tabellen 1 und 2 (in Beilage 1) nähere Auskunft, welche Tabellen auch Angaben über ihre Standorte enthalten.

Flechtenwälder kommen allgemein im Inland und in der Übergangsregion und in nicht unbedeutendem Umfange im Küstenland vor, sie sind aber selten in der Hochgebirgsregion und auf den Nordabhängen der grösseren Höhenzüge des Inlandes (z.B. dem Stöttingfjället). Siehe die Karte Fig. 22 auf S. 139.

In Fig. 23 und 24 werden nach den Probeflächentaxierungen der Reichs-Waldabschätzung die Frequenz und die Bonitätsverhältnisse mitgeteilt, wie sie die hier unterschiedenen Flechtenwaldtypen auf verschiedener Höhe über dem Meere aufweisen.

Flechtenwälder treten auf Böden sehr verschiedener Art auf. Am allgemeinsten werden Flechtenwälder auf Kies, Sand und grobkörnigen (kiesigen oder sandigen) Moränen angetroffen. Da derartige Böden die wasserdurchlässigsten sind und die niedrigste Wasserkapazität haben, sind die Standorte für viele Flechtenwälder *trocken*. Viele Flechtenwälder treten jedoch auf Böden auf, die keineswegs als trocken, sondern als gesund oder etwas feucht zu bezeichnen sind. Ausserdem kommen Flechtenwälder oft auf felsigem Boden vor (siehe Fig. 10).

Die Humusschicht ist gewöhnlich ganz dünn ( $\frac{1}{2}$ —2 cm). Etwas mächtigere (8—10 cm) Humusschichten werden nur in Flechtenwäldern mit *Sphagnum*-Flecken angetroffen.

Die Verjüngung in Flechtenwäldern wechselt sehr. Pflanzenaufschläge von Kiefer können reichlich oder spärlich vorhanden sein und sehr verschiedene Wüchsigkeit aufweisen. Oft ist der Abgang unter den Pflanzen gross infolge von Angriffen durch Schmarotzerpilze und bisweilen Insekten. Zuweilen stehen die Aufschläge zusammen in dichten Gruppen unter den Kronen freistehender älterer Bäume, meistens aber ist das Entgegengesetzte der Fall: der Nachwuchs ist unter älteren Bäumen sehr spärlich und kümmerlich und hat sich stattdessen in offneren Partien entwickelt.



### Wälder mit Moosdecke (moosreiche Wälder oder Mooswälder).

Moosreiche Wälder sind die gewöhnlichst vorkommenden Wälder im Län Västerbotten. Sie sind zu überwiegendem Teil Nadelwälder und bestehen entweder aus Fichte oder Kiefer oder aus beiden Baumarten gemischt. Moosreiche Laubwälder kommen vor, teils im Hochgebirge oder Hochland, teils auf zu Weiden benutzten Böden bei Dörfern und Gehöften. Sehr oft werden Birke wie auch andere Laubbäume eingesprengt in die moosreichen Nadelwälder angetroffen, was darauf beruht, dass die meisten der västerbottnischen Wälder nach Brand entstanden sind, der bekanntlich die Reproduktion und Entwicklung der Laubbäume zu begünstigen pflegt. Der Laubbaumeinschlag pflegt auch auf feuchten Böden, beispielsweise um Torfmoore herum, gross zu sein.

Die Moosdecke ist hauptsächlich zusammengesetzt aus *Hylocomium*-Arten (*H. Schreberi* und *H. splendens*), *Ptilium crista-castrensis* und *Dicranum*-Arten. In Kiefernwäldern pflegt oft *Hylocomium Schreberi* und in Fichtenwäldern *H. splendens* vorzuherrschen. In moosreichen Wäldern auf feuchterem Boden kommen fleckweise *Sphagnum*-Arten (besonders *S. Girgensohnii*, *S. Russowii*, *S. angustifolium* und *S. acutifolium*) sowie *Polytrichum commune* vor. Oft werden Flechten angetroffen, besonders Renntier- und Becherflechten, *Nephroma arcticum* und *Peltigera*-Arten. An manchen Stellen fehlen Moose (und Flechten), vor allem im tiefsten Schatten der Bäume.

Die Zusammensetzung der Feldschicht variiert sehr. Gewisse Feldschichten bestehen fast ausschliesslich aus Zwergsträuchern. Andere enthalten Zwergsträucher nebst zahlreichen Kräutern (niedrig- oder auch hochwüchsigen) und Farnen. Schliesslich finden sich Feldschichten, in denen Zwergsträucher fast fehlen und Kräuter, Gräser und Farne stattdessen allein dominieren.

Mit Rücksicht auf diese Verschiedenheiten der Zusammensetzung der Feldschichten, mit denen auch andere, zum Teil für das Leben des Waldes sehr bedeutungsvolle Unterschiede Hand in Hand gehen, werden die moosreichen Wälder in drei Typengruppen eingeteilt, nämlich:

- A. *Zwergstrauchreiche* ohne stärkere Einschlüge von Kräutern und Gräsern (wenigstens wenn der Wald mehr geschlossen ist); hier **Mooswälder mit Zwergsträuchern** genannt.
- B. Mit zahlreichen *niedrigeren Kräutern* sowie in wechselnder Menge beerentragenden Zwergsträuchern und Gräsern; hier **Mooswälder mit niedrigeren Kräutern** genannt.
- C. Mit *höheren Kräutern* mit oder ohne beerentragende Zwergsträucher; hier **Mooswälder mit höheren Kräutern** genannt.

#### *Mooswälder mit Zwergsträuchern.*

Zu dieser Gruppe können 16 verschiedene Soziationen gerechnet werden, je nach der Beschaffenheit der Moosdecke und dem vorherrschenden Zwergstrauch, nämlich:

Mooswälder mit Zwergsträuchern	Moosdecke aus Waldmoosen				
	mit Einschlag von Flechten	fast rein, gut entwickelt	fast rein, schwach entwickelt	mit Einschlag von Sumpfmoosen	mit Einschlag von Sumpfmoosen und Flechten
von <i>Calluna</i> -Typ.....	+	+	+	+	—
» <i>Empetrum</i> -Typ.....	+	+	+	+	—
» <i>Vacc. vitis idaea</i> -Typ..	+	+	—	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> -Typ...	+	+	—	+	+

Diese Typen werden im folgenden *Calluna*-, *Empetrum*-, *Vacc. vitis idaea*- und *Vacc. myrtillus*-Mooswälder genannt; über ihre floristische Zusammensetzung und ihre Standortsverhältnisse geben die Tabellen 3—5, über ihre Verbreitungsverhältnisse die Figuren 25—28 nähere Auskunft.

Die *Vacc. vitis idaea*- und *V. myrtillus*-Mooswälder, die einander sehr nahe stehen, sind früher oft zu einer gemeinsamen Untertypengruppe *Vaccinium*-Wälder zusammengeführt worden (siehe MALMSTRÖM 1926). Sie sind die gewöhnlichst vorkommenden Waldgesellschaften des Läns. Die übrigen Waldtypen sind bedeutend spärlicher vertreten, obwohl sie nicht als selten bezeichnet werden können.

Mooswälder mit Zwergsträuchern treten auf Böden auf, die hinsichtlich des geologischen Aufbaus und der Feuchtigkeitsverhältnisse sehr verschiedenartig sind.

Unter der Moosdecke, deren Dicke zwischen 1 und 5 cm variiert, folgt stets zuerst eine ganz dünne Bodenstreudeckenschicht und dann eine Rohhumusschicht, die auf dem Mineralboden ruht. Die Mächtigkeit der Rohhumusschicht beträgt meistens 3—10 cm, sie wechselt aber sowohl an ein und derselben Stelle wie in verschiedenen Teilen des Läns. So sind, wenn auch selten, Rohhumusschichten angetroffen worden, die bis zu 30 cm Mächtigkeit aufwiesen.

Die Wüchsigkeit der Bäume variiert stark in Mooswäldern mit Zwergsträuchern. Bei langsam wachsenden Fichten sind infolge des schlechten Wachstums oft Hängeflechten (*Alectoria sarmentosa* und *A. jubata*) zu sehr kräftiger Entwicklung gekommen und hüllen Äste und Stämme wie in graue und schwarze Schleier ein.

In älteren, einigermassen unberührt gelassenen Mooswäldern mit Zwergsträuchern ändert sich die Bodenvegetation wenig. Ferner sind die Verjüngungsbedingungen dort gewöhnlich sehr ungünstig. Die Verjüngung ist oft gebunden an alte Baumstümpfe und auf dem Boden liegende vermodernde Stämme. Werden Hautungen oder andere Eingriffe ausgeführt, so treten jedoch grössere oder geringere Änderungen in der Bodenvegetation ein, und die Verjüngungsmöglichkeiten werden bessere, worüber mehr in Kap. 3.

#### *Mooswälder mit niedrigeren Kräutern.*

Diese Wälder haben viele Züge mit den Mooswäldern mit Zwergsträuchern gemeinsam, die Bodenvegetation ist aber artenreicher und oft auch bedeutend üppiger.

Nach den das Gesamtgepräge bestimmenden Kräutern, zu denen in diesem Falle auch Farne gerechnet werden, sind folgende Typen von Mooswäldern mit niedrigeren Kräutern aufzustellen:

- a. Der *Cornus*-Typ, mit *Cornus suecica* als vorherrschendem Kraut; hier *Cornus*-Mooswälder genannt.
- b. Der *Majanthemum*-Typ, mit *Majanthemum bifolium* als vorherrschendem Kraut; hier *Majanthemum*-Mooswälder genannt.
- c. Die *Dryopteris*- und *Cornus-Dryopteris*-Typen, mit dem Farn *Dryopteris Linnaeana* allein oder im Verein mit *Cornus suecica* als vorherrschendem Kraut bzw. Kräutern; hier *Dryopteris*- und *Cornus-Dryopteris*-Mooswälder genannt.
- d. Der *Gräser-Kräuter*-Typ, mit reichlich vorkommenden niedrigeren Kräutern (wie *Cerastium caespitosum*, *Leontodon autumnalis*, *Stellaria graminea*, *Trientalis* und *Vicia cracca*) und spärlich oder vereinzelt vorkommenden Gräsern (darunter besonders *Agrostis capillaris* und *Festuca rubra*); hier Mooswälder mit Gräsern und niedrigeren Kräutern genannt.

Bei diesen Haupttypen können nach der Beschaffenheit der Moosdecke und dem vorherrschenden Zwergstrauch folgende Soziationen unterschieden werden:

Mooswälder mit niedrigeren Kräutern	Moosdecke aus Waldmoosen			
	mit Einschlag von Flechten	fast rein, gut entwickelt	fast rein, schwach entwickelt	mit Einschlag von Sumpfmoo sen
<i>Cornus</i> -Mooswälder				
mit <i>Empetrum</i> . . . . .	—	+	+	+
» <i>Vacc. vitis idaea</i> . . . . .	+	+	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> . . . . .	+	+	+	+
» Zwergsträuchern (spärlich)	—	+	+	+
<i>Majanthemum</i> -Mooswälder				
mit <i>Empetrum</i> . . . . .	+	+	+	+
» <i>Vacc. vitis idaea</i> . . . . .	+	+	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> . . . . .	+	+	+	+
» Zwergsträuchern (spärlich)	—	+	+	+
<i>Dryopteris</i> - und <i>Cornus-Dryopteris</i> -Mooswälder				
mit <i>Empetrum</i> . . . . .	—	+	+	+
» <i>Vacc. vitis idaea</i> . . . . .	—	+	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> . . . . .	—	+	+	+
» Zwergsträuchern (spärlich)	—	+	+	+
Mooswälder mit Gräsern und niedrigeren Kräutern				
mit <i>Vacc. myrtillus</i> . . . . .	—	—	+	—
» Zwergsträuchern (spärlich)	—	—	+	—

Über die genauere Zusammensetzung sowie über die Standorts- und Verbreitungsverhältnisse dieser Soziationen siehe die Tabellen 6—8 und die Figuren 29—34.

Mooswälder mit niedrigeren Kräutern werden auf Böden mit sehr verschiedener Geologie und Feuchtigkeit angetroffen.

Die Humusschicht ist normalerweise von Rohhumustyp. Sie ist besonders in *Dryopteris*-Mooswäldern oft etwas nährstoffreicher als in Mooswäldern mit Zwergsträuchern.

Die Wüchsigkeit der Bäume variiert sehr in Mooswäldern mit niedrigeren Kräutern, und auch hier werden an Bäumen, die im Wachstum zurückgeblieben sind, Hängeflechten in reichlicher Menge angetroffen.

*Mooswälder mit höheren Kräutern.*

Die Mooswälder mit höheren Kräutern haben vieles mit den Mooswäldern mit niedrigeren Kräutern gemeinsam, aber die Bodenvegetation ist noch artenreicher und üppiger und enthält höhere Kräuter.

Nach den das Gesamtgepräge bestimmenden höheren Kräutern können mehrere Typen aufgestellt werden. Die wichtigsten sind:

- Der *Geranium*-Typ, mit *Geranium silvaticum* als vorherrschendem höherem Kraut; hier *Geranium*-Mooswälder genannt.
- Der *Aconitum*-Typ, mit *Aconitum septentrionale* als vorherrschendem höherem Kraut; hier *Aconitum*-Mooswälder genannt.

Nach der Beschaffenheit der Moosdecke und dem vorherrschenden Zwergstrauch sind folgende Soziationen zu unterscheiden:

Mooswälder mit höheren Kräutern	Moosdecke aus Waldmoosen		
	fast rein, gut entwickelt	fast rein, schwach entwickelt	mit Einschlag von Sumpf- moosen
<i>Geranium</i> -Mooswälder			
mit <i>Empetrum</i> .....	+	+	+
» <i>Vacc. vitis idaea</i> .....	+	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> .....	+	+	+
» Zwergsträuchern (spärlich).....	+	+	+
<i>Aconitum</i> -Mooswälder			
mit <i>Vacc. vitis idaea</i> .....	+	+	+
» <i>Vacc. myrtillus</i> .....	+	+	+
Zwergsträucher nicht oder spärlich vor- kommend.....	+	+	+

Über die genauere Zusammensetzung sowie die Standorts- und Verbreitungsverhältnisse dieser Soziationen siehe die Tabellen 9—10 und die Figuren 35—36.

Mooswälder mit höheren Kräutern nehmen gewöhnlich nur ziemlich kleine Flächen ein, meistens auf feuchten Böden mit beweglichem Wasser, beispielsweise auf Abhängen mit verhältnismässig hohem Grundwasser oder unterhalb Quellen, und vorzugsweise wo gleichzeitig nährstoffreichere Gesteinsarten, z.B. Grünsteine, Kalksteine und Tonschiefer, vorhanden sind.

Zur Gruppe der Mooswälder mit höheren Kräutern gehören viele der produktionskräftigsten Wälder des Läns.

Das Bodenprofil zeigt grosse Variationen (siehe Tab. 9 und 10) von Eisenpodsol zu Humuspodsol oder Braunerde. Unter der Humusschicht kann auf Lehm und

Schluff eine nahezu unumgewandelte Mineralerde folgen. Der Typ der Humusschicht ist im allgemeinen etwas mullartiger Rohhumus, aber auch wirklicher Mull kann vorkommen, obwohl selten.

### Sumpfmooosreiche Wälder (Sumpfwälder).

Sumpfwälder nehmen den Ergebnissen der Reichs-Waldabschätzung gemäss etwa 1/10 der Landfläche des Län ein. Sie sind völlig an feuchte und sumpfige Böden gebunden und finden sich allgemein in Zusammenhang mit Mooren und Bächen und auf Abhängen, wo das Grundwasser hervorbricht.

In dem Län bestehen die Sumpfwälder grösstenteils aus Fichte, aber Kiefer und Laubbäume, besonders Birke und Grauerle, werden sehr oft eingesprengt angetroffen. Auch kommen Sumpfwälder vor, in denen Kiefer oder Laubbäume vorherrschen.

Starke Variationen herrschen hinsichtlich der Höhe und Wüchsigkeit der Bäume, was mit der Beweglichkeit des Bodenwassers und seinem Gehalt an Nährstoffen zusammenhängen dürfte. Die Bäume sind so gewöhnlich ziemlich hoch und gutwüchsig längs rasch fliessenden Bächen und in Gebieten mit guter Boden­neigung, dagegen niedrig und unwüchsig auf mehr ebenen Böden, wo das Wasser langsam dahinfliesst.

Die Feldschichten enthalten eine Menge verschiedener Pflanzen: Zwergsträucher, Kräuter, Seggen, Farne usw. Die Bodenschicht weist einen grossen Reichtum an verschiedenen Moosen auf.

Nach der Zusammensetzung und dem allgemeinen Aussehen der Bodenvegetation können drei Untergruppen von Sumpfwäldern unterschieden werden, die alle im Län gut vertreten sind (siehe die Karten Fig. 37—39):

- A. Hochmoorartige Sumpfwälder.
- B. Zwergstrauchwaldartige Sumpfwälder.
- C. Niedermoorartige Sumpfwälder.

**Hochmoorartige Sumpfwälder** (siehe Tab. 11 und Fig. 37) stehen den baumbestandenen Zwergstrauchmooren nahe und treten oft im Anschluss an sie auf. Der Boden ist bei beiden grösserenteils mit polsterbildenden Sphagnaceen bedeckt. Die hochmoorartigen Sumpfwälder sind jedoch von den Zwergstrauchmooren leicht durch die grössere Geschlossenheit des Baumbestandes zu unterscheiden. Dieselben Zwergsträucher, Kräuter und Halbgräser, die in zwergstrauchwaldartigen Sumpfwäldern vorzukommen pflegen (siehe unten), werden hier angetroffen, ausserdem aber noch viele Zwergsträucher, die für die Zwergstrauchmoore charakteristisch sind.

**Zwergstrauchwaldartige Sumpfwälder** (früher *eigentliche* oder *normale Sumpfwälder* genannt) (siehe Tab. 12 und Fig. 38) berühren sich in vielen Hinsichten mit moosreichen Wäldern auf trockenem Boden mit zerstreuten Sphagnaceenflecken. Es ist daher bisweilen schwer, scharfe Grenzen zwischen ihnen zu ziehen. Die Moosdecke besteht bei beiden in der Hauptsache aus denselben Arten. Die Sumpfmooose kommen jedoch in bedeutend grösserer Menge in den zwergstrauchwaldartigen Sumpfwäldern vor als in den genannten Trockenbodenwäldern und bedecken mindestens die Hälfte der Bodenfläche. Im übrigen wird die Pflanzen­decke des Bodens hauptsächlich von *Vaccinium myrtillus*, *Equisetum silvaticum*

und *Carex globularis* gebildet. Zuweilen kommen diese Pflanzen in ungefähr gleicher Menge vor, oft aber ist eine derselben vorherrschend. Mit Rücksicht hierauf kann man je nach der Art, welche im Gesamtbilde am stärksten hervortritt, die fraglichen Sumpfwälder in mehrere Untertypen einteilen.

**Niedermoorartige Sumpfwälder** (siehe Tab. 13 und Fig. 39) sind Waldgesellschaften, in welchen Flecke von Niedermoor- oder Seggenmoorvegetation abwechseln mit Polstern oder kleineren Inseln von dem vorhergehenden Sumpfwaldtyp oder bisweilen von einem an Farnen oder Kräutern oder an beiden Pflanzenarten reichen Waldtyp. Dieser Sumpfwaldtyp, der den baumbestandenen Niedermooeren nahesteht, wird nur auf sehr nassen Stellen, wie Bachland und quelligem Boden, angetroffen. In den niedermoorartigen Sumpfwäldern sind die Bestände aus Laubbäumen oder Fichte oder aus diesen beiden gemischt zusammengesetzt. Ausserdem sind oft *Salix*-Arten mehr oder minder reichlich vorhanden.

### Kap. 3. *Über den Waldtyp und dessen Änderungen.*

#### Der Waldtyp und seine natürliche Entwicklung.

Auf Böden, die neulich ihrer Vegetationsdecke beraubt worden sind, findet man oft, dass Pflanzen mit sehr verschiedenen Existenzforderungen sich gleichzeitig angesiedelt haben. Von diesen Pflanzen haben nur diejenigen Aussicht, am Leben zu bleiben, die auf Stellen hingelangt sind, wo das *von der Natur gebotene Standortmilieu* den Pflanzen eine Möglichkeit zu voller Entwicklung und Fortpflanzung gewährt. Diejenigen unter den angesiedelten Pflanzen, die nicht dieses Glück gehabt haben, verschwinden nach einem ephemeren Auftreten.

Welche Aussichten dann die überlebenden Pflanzen haben, *Pflanzengesellschaften* (Waldgesellschaften) *von einem mehr beständigen und charakteristischen Typ zu bilden*, hängt ab von der Fähigkeit der Pflanzen zum *Zusammenleben unter harten Konkurrenzbedingungen*. Ausgeschieden werden solche Pflanzen, denen es schwer fällt, sich im Kampfe um Nahrung, Feuchtigkeit und Licht zu behaupten, oder die nicht Bedingungen standhalten können, die durch andere der Gesellschaft angehörige Pflanzen, z. B. durch ihre Wurzelausscheidungen oder ihre Streu, geschaffen werden. Die Stellung der übrigen Pflanzen innerhalb der Gesellschaft festigt sich im selben Masse mehr und mehr. Ein *Gleichgewicht* oder eine Stabilisierung stellt sich hierdurch allmählich ein, mit anderen Worten: die Gesellschaft geht einem Stadium entgegen, wo Änderungen in der Artenzusammensetzung der Gesellschaft und in der Verteilung der Pflanzen sich immer weniger bemerkbar macht.

Welch grosse Stabilität die Waldgesellschaften kennzeichnet, die lange und ohne äussere Eingriffe sich auf ein und derselben Stelle haben entwickeln dürfen, habe ich auf den zahlreichen Probeflächen verfolgen und konstatieren können, die 1924 in den Versuchsforsten Kulbäcksliden und Svartberget angelegt wurden, und die dann zu mehreren verschiedenen Zeitpunkten revidiert worden sind.

Im Laufe der Entwicklung der Gesellschaft zum Gleichgewicht hin werden langlebige Pflanzen mit Fähigkeit zu vegetativer Fortpflanzung mehr und mehr vorherrschend. Für kurzlebige Pflanzen, die hauptsächlich auf Fortpflanzung durch Samen angewiesen sind, stellt es sich in der Regel schwerer, ihren Platz unter harten Konkurrenzbedingungen zu behaupten und am Leben zu bleiben.

Von einjährigen Arten kommen in västerbottnischen Wäldern während deren Gleichgewichtsstadien eigentlich nur *Melampyrum pratense* und *M. silvaticum* vor. Sie sind Halbparasiten auf den Wurzeln oder Saprophyten verschiedener Pflanzen (siehe KUJALA 1926 a, S. 89—91), und sogar in dicken Moos- und Humusschichten keimen ihre Samen und entwickeln sich leicht ihre Keimpflanzen.

Keimpflanzen von Bäumen sind dagegen in der Regel allzu schwach, um sich in der Konkurrenz mit der älteren Vegetation in Wäldern, die ins Gleichgewicht gelangt sind oder das Endstadium erreicht haben, behaupten zu können. Solche Wälder sind daher stets äusserst schwerverjüngbar, solange nicht das Gleichgewicht durch Katastrophen oder Eingriffe gestört wird.

Für die Fähigkeit der die Waldgesellschaft bildenden Bäume und Bodenpflanzen die Möglichkeiten des Standorts ernährungsökologisch auszunützen und für die Konkurrenzverhältnisse in der Gesellschaft haben die morphologische Ausbildung der unterirdischen Organe (besonders der Wurzeln) und ihre Lage im Boden grosse Bedeutung. Ferner spielen die Mykorrhizaverhältnisse eine grosse Rolle. Untief wurzelnde Bäume und Bodenpflanzen sind ernährungsökologisch schlechter gestellt als tief wurzelnde Pflanzen, die zu einem grösseren Erdvolumen mit grösserem Nährstoffvorrat und grösserer Abwechslung zwischen chemisch, hydrologisch und strukturell verschiedenen Schichten im Bodenprofil Zugang haben.

### Die Änderungen des Waldtyps nach verschiedenen Störungen.

Die Gleichgewichtslage, der eine Waldgesellschaft (ein Waldtyp) während seiner natürlichen Entwicklung entgegenggeht, wird gestört, wenn der *Baumbestand* gelichtet wird oder verschwindet, oder wenn die *Bodenvegetation* (ganz oder teilweise) getötet oder der Boden kräftiger Düngung oder langdauernder Bewässerung ausgesetzt wird.

Nach solchen Störungen können neue Pflanzenarten temporär oder für längere Dauer einwandern, und gewisse zu der ursprünglichen Gesellschaft gehörige Pflanzen können zunehmen und besseren Wuchs erhalten. Dies gilt nicht zum wenigsten für die Bäume. Die Möglichkeiten zu einer Verjüngung durch Samen machen sich besonders geltend während der Jahre unmittelbar nach der Störung.

#### *Änderungen nach Baumtod und Baumfällung.*

In *flechtenreichen Wäldern* (Flechtenwäldern) pflegt die Bodenvegetation sich wenig zu ändern, wenn der Baumbestand lichter wird. Wo *Hylocomium*-Arten und *Vaccinium myrtillus* in einer flechtenreichen Waldgesellschaft vorhanden sind, gehen diese jedoch zurück, je mehr der Bestand gelichtet wird und die Wärmezufuhr zum Boden dadurch zunimmt. Wo der Bestand früher mehr geschlossen gewesen und wo ein reichlicherer Vorrat von frischerem Pflanzenabfall (Streu, neulich abgestorbene Wurzeln usw.) vorhanden gewesen ist, können gewisse Kahlschlagpflanzen, wie *Chamaenerium*, *Deschampsia flexuosa* und *Rumex acetosella*, sich einfinden, obwohl spärlich, und zeitweilig. Die wichtigste Änderung in Flechtenwäldern nach starker Lichtung der Bestände oder Räumungsschlag ist die, dass zuvor schwachwüchsige Pflanzen nun in der Regel stark vermehrte Möglichkeiten erhalten, sich zu normalen Bäumen zu entwickeln, und dass neue Pflanzen leichter aufkommen können.

Bei *moosreichen Wäldern* nehmen sich die Änderungen nach Bestandsstörungen

etwas verschieden aus, je nachdem es sich um Wälder mit Zwergsträuchern, mit niedrigeren Kräutern oder mit höheren Kräutern handelt.

In *Mooswäldern mit Zwergsträuchern* auf trocknerem Boden nehmen in der Moosdecke vorhandene *Cladonia*-Arten auf Kosten der *Hylocomium*-Arten stark zu, wenn der Bestand kräftig, aber in langsamem Tempo gelichtet wird. Gleichzeitig werden Zwergsträucher wie *Calluna* und *Empetrum* begünstigt, während *Vaccinium myrtillus* abnimmt. Gewisse Zwergstrauch-Mooswälder dieser Art können durch langsame Lichtstellung temporär in Flechtenwälder übergehen.

Zwergstrauch-Mooswälder auf gesundem oder etwas feuchtem Boden pflegen sich anders zu verhalten. Eine Entwicklung zu flechtenreichem Wald kommt gewöhnlich nicht vor. In welcher Weise und welchem Grade die Bodenvegetation sich ändert, hängt auch hier davon ab, wie schnell und in welchem Umfang der Bestand abgestorben ist oder gelichtet wird. Bei langsamer und schwacher Lichtstellung pflegen in der Regel keine anderen Änderungen in der Bodenvegetation sich zu zeigen, als dass entweder die *Zwergsträucher zunehmen* oder dass Flechten, besonders *Nephroma arcticum*, fleckweise aufzutreten beginnen. Kommen dagegen rasch oder während eines kürzeren Zeitraums grössere Lücken oder wirkliche Kahlfelder zustande, so ändert sich die Bodenvegetation bedeutend mehr. *Deschampsia flexuosa* nimmt kräftig zu und entwickelt in den ersten Jahren sogar Blüten. Die *Hylocomium*-Arten gehen gleichzeitig stark zurück, aber ohne in nennenswertem Grade durch Flechten ersetzt zu werden. Auch *Vaccinium myrtillus* nimmt an Menge ab. *Hylocomium* und *Vaccinium myrtillus* halten sich hauptsächlich um alte Stümpfe oder umgebrochene vermodernde Stämme herum oder auf ihnen. Gleichzeitig damit, dass das Fortkommen von *Deschampsia flexuosa* sich bessert, wandern zuweilen *Chamaenerium* und gewisse andere Kahlschlagpflanzen ein, obwohl nicht besonders reichlich und vor allem auf Stellen mit in grösserer Menge vorhandenem frischem Pflanzenabfall. Weder das Auftreten dieser Pflanzen noch das üppige Wachstum der *Deschampsia* pflegt länger als einige wenige (oft nur etwa 10) Jahre zu dauern. Bald beginnen die *Hylocomium*-Arten und die Zwergsträucher wieder zuzunehmen und Charakterpflanzen zu werden. — Während des *Deschampsia-Chamaenerium*-Stadiums ist der Boden am empfänglichsten für Baumverjüngung, und haben Baumpflanzen sich angesiedelt und festen Fuss gefasst, so beginnt ein neuer Entwicklungszyklus zu einer Gesellschaft von wieder mehr stabilem Charakter hin.

In Zwergstrauch-Mooswäldern auf *feuchterem* Boden stellen sich dieselben Änderungen ein, ausserdem aber pflegen die in der Moosdecke vorhandenen Sumpfmoose, besonders *Polytrichum commune*, stärkere Verbreitung zu erhalten, wenn der Bestand zu kümmern beginnt oder lichter wird. Dies beruht darauf, dass der Boden feuchter wird, wenn die Transpiration der Bäume abnimmt oder aufhört und die Niederschläge in geringerer Menge von den Baumkronen aufgefangen werden. Kommt ein neuer gutwüchsiger Baumbestand auf diesen Böden auf, so nimmt wieder die Feuchtigkeit und damit die Frequenz der Sumpfmoose ab.

In *Mooswäldern mit niedrigeren Kräutern* sieht man der Hauptsache nach dieselben Änderungen wie in Zwergstrauch-Mooswäldern. Entwicklung zum Flechtenwald hin scheint nicht vorzukommen, aber gewisse Flechten (besonders *Nephroma*) können in *Cornus*- und *Majanthemum*-Mooswäldern auf trocknerem Boden merkbar stärkere Verbreitung in der Moosdecke erhalten, wenn die Baumbestände sich langsam gelichtet haben und in den Lücken sich nicht Nachwuchs entwickelt hat. Auch auf gesundem oder etwas feuchtem Boden hängen die Änderungen der



Bodenvegetation in Mooswäldern mit niedrigeren Kräutern, gleichgültig welchem Typ diese Wälder angehören, in hohem Grade davon ab, wie weit und in welchem Tempo der Bestandsschluss zurückgegangen ist, und wie die Verjüngungsverhältnisse sich danach gestaltet haben. Ist der Bestand nur unbedeutend gelichtet worden und ist dies langsam geschehen und ist es zu keinem Nachwuchs gekommen, so ist keine andere Änderung an der Bodenvegetation zu beobachten, als dass sie etwas üppiger wird. Oft ist dies besonders an den beerentragenden Zwergsträuchern zu sehen. Ist dagegen der Baumbestand stärker und rascher gelichtet worden, so findet man wie in den Mooswäldern mit Zwergsträuchern, dass *Deschampsia flexuosa* eine sehr verstärkte Verbreitung erhält und hoch und fertil wird, während die *Hylocomium*-Arten und *Vaccinium myrtillus* stark zurückgehen und meistens nur bei Stümpfen und umgebrochenen Stämmen vorhanden sind. Gleichzeitig nimmt die Frequenz und das Wachstum gewisser Kräuter, z. B. *Majanthemum*, etwas zu, andere wiederum werden niedriger und fallen weniger in die Augen, z. B. *Dryopteris Linnaeana*. *Chamaenerium*, *Rubus idaeus* und mehrere andere Kahlschlagpflanzen wandern oft während dieses beweglichen Stadiums ein, vor allem in Mooswälder mit niedrigeren Kräutern von *Dryopteris*-Typ (siehe Fig. 18) und in solche mit Gräsern. Der Boden ist während dieses Stadiums am empfänglichsten für Baumverjüngung. Aber ein solcher Zustand dauert nicht viele Jahre. Bald beginnen die Kahlschlagpflanzen zu verschwinden, die *Hylocomium*-Arten und die Zwergsträucher nehmen wieder zu, und eine Entwicklung zu mehr stabilen Verhältnissen hin setzt aufs neue ein.

Auf ähnliche Weise, aber in der Regel noch kräftiger ändert sich die Bodenvegetation nach Bestandsstörungen in *Mooswäldern mit höheren Kräutern*. Wenn grössere Lücken in den Beständen entstehen, pflegen Kräuter und Gräser an Menge und Üppigkeit kräftig zuzunehmen und gleichzeitig *Chamaenerium* und *Rubus idaeus* einzuwandern. In *Aconitum*-Mooswäldern wird *Aconitum* auffallend üppig. Die Beschattung, die diese sehr reichlich vorhandenen Kraut-, Gras- und *Rubus idaeus*-Aufschläge auf den Boden ausüben, erschwert gewöhnlich das Aufkommen junger Baumpflanzen, bis die massenhaft auftretenden Pflanzen an Üppigkeit und Frequenz abgenommen haben.

Auch in *Sumpfwäldern* tritt eine Änderung der Bodenvegetation ein, wenn Bäume absterben oder gefällt werden. Diese Änderungen werden hier jedoch nicht näher behandelt werden, da die Sumpfwälder in dem dieser Studie zugrundeliegenden Material nicht genügend repräsentiert sind.

#### *Änderungen nach Vernichtung oder Schädigung der Bodenvegetation.*

Hier soll in Kürze die Wirkung von Abschwenden, Bodenbearbeitung (Bodenverwundung) und Chloratbehandlung, ferner auch die der Waldweide auf die Bodenvegetation behandelt werden.

Abschwenden. Wie verschiedene Waldtypen sich nach Abschwenden ändern, ist Gegenstand von Beobachtungen und Untersuchungen sowohl in unserm eigenen Lande (HESSELMAN 1926, 1937, HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947 u. a.) als auch in Norwegen (siehe vor allem HEIBERG 1938) und in Finnland (HEIKINHEIMO 1915, KUJALA 1926 d, SARVAS 1937 a und b u. a.) gewesen. Einige Beobachtungen hierüber sind auch im Zusammenhang mit der vorliegenden Studie auf abgeschwen-

deten Versuchsflächen in den Versuchsforsten Kulbäcksliden und Svartberget und auf Brandflächen und abgeschwendeten Kahlschlagflächen in anderen Teilen des Läns angestellt worden.

Diese sämtlichen Untersuchungen und Beobachtungen haben gezeigt, dass die Grösse der Waldtypänderungen in enger Beziehung dazu steht, in welchem Ausmass tötend das Abschwenden auf den Pflanzenwuchs gewirkt hat. Bei starkem Brennen wird jedoch in der Regel nicht nur die Bodenvegetation, sondern auch der Baumbestand getötet; es ist daher in solchem Falle schwer oder unmöglich, die von der Tötung der Bodenvegetation herrührende Wirkung von der zu sondern, die mit der Tötung des Baumbestandes zusammenhängt.

Auf verhältnismässig kräftig abgeschwendeten Flechtenwaldböden (*Kiefernheiden*), wo die Bodenvegetation zum grössten Teil vernichtet ist und die oberirdischen Teile derselben wie auch ein Teil der Humusschicht verbrannt sind, finden sich als erster Pflanzenwuchs nach dem Brande meistens Moose, Zwergsträucher und Pflanzen von Laub- und Nadelbäumen ein. Die ersten sich ansiedelnden Moose auf abgeschwendeten Kiefernheiden im Län pflegen *Polytrichum juniperinum* und *P. piliferum*, *Webera* (= *Pohlia*) *nutans* und *Ceratodon purpureus* zu sein. Von Zwergsträuchern erscheint gewöhnlich zuerst *Vaccinium vitis idaea*. Dieses ist aufgewachsen von unterirdischen Ausläuferstämmen her, die den Brand überlebt haben. Von den so emporgekommenen Pflanzen aus findet dann eine Verbreitung statt, grösstenteils auf vegetativem Wege. *Calluna* kann bisweilen ziemlich lange auf sich warten lassen, da diese Pflanze nicht Schösslinge treibende Erdstämme hat und daher leicht vom Feuer ausgerottet wird, so dass frischer Nachwuchs lediglich auf Samenverbreitung angewiesen ist. Ist aber *Calluna*-Samen durch irgendeinen Zufall der Brandfläche kurz nach dem Brande zugeführt worden, so kann die Fläche sich rasch wieder mit diesem Zwergstrauch bekleiden (siehe KIJALA 1926 d, S. 37 u. a.).

*Cladonia*- und *Stereocaulon*-Arten wandern gewöhnlich nur langsam auf abgeschwendeten Kiefernheiden ein. Dagegen können gewisse andere Flechten, wie die schwarzbraune Krustenflechte *Lecidea uliginosa* und die weissgraue *Ochrolechia tartarea*, verhältnismässig frühzeitig sich einfinden (siehe ferner SARVAS 1937 a).

Zuweilen können *Chamaenerium* und gewisse andere Kahlschlagpflanzen in vereinzelt oder dünn gesäten Exemplaren auf abgeschwendeten Kiefernheiden auftauchen, vor allem auf Stellen, wo der ursprüngliche Baumbestand am geschlossensten gewesen ist. Diese Kahlschlagpflanzen pflegen etwa 10 Jahre lang nach dem Brande recht gutes Wachstum aufzuweisen, gehen dann aber ziemlich rasch zurück. Nach 3—4 Jahrzehnten, u. a. je nach der Intensität des vorausgegangenen Brandes, erhalten die abgeschwendeten Kiefernheideböden gewöhnlich, wenigstens in der Hauptsache, ihre ursprüngliche Vegetation zurück, sofern nicht ein so dichter Baumbestand aufgekommen ist, dass die Vegetation sich stattdessen möglicherweise zu einer moosreichen Gesellschaft hin entwickelt hat. Charakteristische Beispiele für die Wiedereinwanderung der Vegetation auf abgeschwendeten Kiefernheiden werden von SARVAS (1937 a, b), HEIBERG (1938) und HOLM-BÄCK & MALMSTRÖM (1947) geliefert.

Die Pflanzen, die auf früher von moosreichen Waldtypen eingenommenen Brandflächen zuerst erscheinen, sind von ziemlich variierender Art und Herkunft. Einige gehören der auf der Fläche ursprünglich vorhandenen Vegetation an und sind aus unterirdischen Rhizomen oder Knospen emporgekommen, die den Brand, vor allem in dem unteren Teil der Humusschicht, überlebt haben. Als solche sind

beispielsweise *Vaccinium vitis idaea* und *V. myrtillus* sowie *Deschampsia flexuosa* zu nennen. Andere (und gewöhnlich die meisten) sind Neulinge derselben Art, wie man sie auf frischen Hiebsflächen antrifft, z. B. *Chamaenerium*, *Rubus idaeus*, *Rumex acetosella* und *Cerastium caespitosum*. Alle diese Pflanzen erhalten ein auffallend kräftiges Wachstum, dies besonders wenn sie auf Stellen emporgekommen sind, wo der Wald vor dem Brande dicht und von *Dryopteris*- oder von *Geranium*- und *Aconitum*-Typ gewesen ist. Während dieses Stadiums mit Kahlschlagpflanzen ist der Boden auffallend empfänglich für Baumverjüngung, und wenn Samen und Voraussetzungen für ihr Keimen und für die Entwicklung der Keimpflanzen vorhanden sind, kommt es zu reichlichem Aufschlag von Baumpflanzen, sowohl von Laub- wie von Nadelbäumen.

Dieses Stadium mit Brandflächen- oder Kahlschlagpflanzen ist jedoch in der Regel von kurzer Dauer. Oft beginnen die Kahlschlagpflanzen schon nach etwa 10 Jahren zu kümmern, um schliesslich fast ganz zu verschwinden und durch Pflanzen, die für moosreiche Waldgesellschaften charakteristisch sind, ersetzt zu werden.

Wie diese Wiedereinwanderung im einzelnen geschieht, habe ich nicht Gelegenheit gehabt, eine längere Reihe von Jahren hindurch zu verfolgen, und kann daher nicht angeben, in welcher Ausdehnung ein kräftig abgeschwendetes, ursprünglich moosreiches Waldgebiet die Vegetation (die Waldtypen) wiedererhält, die es vor dem Abschwenden hatte. Sicher ist jedoch, dass die Baumbestände auf eine recht lange Zeit hin eine andere Zusammensetzung als vor dem Brande aufweisen können. Durch das Abbrennen wird nämlich die Einwanderung der Laubbäume, besonders der Birke, auf Böden, die zuvor fast reinen Nadelwald getragen haben, gefördert.

Ist das Abbrennen *schwach* gewesen und haben unterirdische Sprosssteile der ursprünglichen Vegetation daher in grossem Umfange den Brand überleben können, so beschränken sich die Veränderungen darauf, dass die überlebenden Bäume und Bodenpflanzen temporär etwas besser wachsen und die Verjüngungsbedingungen einige Jahre hindurch günstiger sind. Auch können vereinzelte Kahlschlagpflanzen einwandern.

Bodenbearbeitung (Bodenverwundung). Um den Boden für Baumverjüngung empfänglicher zu machen, sind in der forstlichen Praxis seit langem sog. Bodenverwundungen gebräuchlich, wobei die Moos- oder Flechtendecke zugleich mit der darunterliegenden Humusschicht mit Hilfe verschiedener Geräte (Hacken, Eggen, Pflüge usw.) zerhackt, in Streifen aufgeschlitzt oder anderswie stellenweise abgehoben wird, so dass die Mineralerde bloss liegt.

Anfangs wollte man mit dieser Massnahme sicherlich nur erreichen, dass die Samen der Bäume in den Streifen und Flecken mit entblösster Mineralerde leichter keimten und die aufgekomenen Baumpflanzen sich darin besser bewurzeln, als es in unverwundeten Moos- und Humusdecken geschehen konnte, wo durch ungünstige Feuchtigkeit und andere Umstände das Keimen der Samen und die Entwicklung der Keimpflanzen oft gehemmt oder unmöglich gemacht wird. Bald zeigte es sich indessen, dass eine Bodenbearbeitung (Bodenverwundung) dadurch, dass die lebende Pflanzendecke und die Humusschicht versehrt und zerrissen wurde, nicht nur bessere Keimbetten für die Samen der Waldbäume schuf, sondern auch gewisse Änderungen in der Zusammensetzung der von der Massnahme betroffenen Waldgesellschaften und verbesserte Entwicklungsbedingungen für Baumpflanzen und Bäume herbeiführte.

*Direkte* Versuche darüber, wie verschiedene Waldtypen sich im Zusammenhang mit Bodenbearbeitung ändern, sind mir nicht bekannt, ausser gewissen noch unveröffentlichten von Professor L.-G. ROMELL. Dagegen hat dieses Problem eine indirekte Beleuchtung durch Bodenverwundungsversuche erhalten, die zum Zweck einer Bodenverbesserung ausgeführt worden sind: in unserem Lande von HESSELMAN (siehe HESSELMAN 1917 und ROMELL & MALMSTRÖM 1945), von G. KOLMODIN (1937) und von B. HOLMBÄCK (siehe HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947) und in Norwegen von F. GERMETEN (1947).

HESSELMANS und HOLMBÄCKS Bodenbearbeitungsversuche betreffen nur Flechtewälder (Kiefernheiden). In HESSELMANS Versuchen bestanden die Massnahmen in Hacken oder Pflügen auf grösseren Flächen oder in Aufhacken kleinerer Flächen. HOLMBÄCKS Verfahren waren folgende: *Umwenden mit Spaten*, wobei die Versuchsfläche mit Spaten so aufgegraben wurde, dass die Pflanzendecke des Bodens zugleich mit dem Rohhumus in Stücke zerschnitten oder zerrissen und mit der Mineralerde gemengt wurde; *Auflockerung der Bodenoberfläche*, ausgeführt mit Harke in der Weise, dass nur ein Teil der Bodenvegetation zerrissen wurde; *Harken der Flechtendecke*, ausgeführt im Frühling, bevor der Boden frostfrei geworden war, wobei die Flechtendecke ganz abgeharkt wurde. Das Harken war ein verhältnismässig schwacher Eingriff. Ausser den Flechten wurden nur wenige Pflanzen getötet oder beschädigt.

Alle diese Bodenbearbeitungsmassnahmen auf Kiefernheide zeigten während der ersten Zeit Wirkungen, aber diese währten nur einige wenige Jahre, ausser nach Umwenden mit Spaten und gründlicher Bodenhackung auf grösseren Flächen, wo die Wirkungen von längerer Dauer und durchweg kräftiger waren.

Auf den mit *schwacher Bodenbearbeitung* behandelten Flächen machte sich vor allem ein etwas besseres Wachstum bei den noch vorhandenen Bäumen und eine schwache Verbesserung der Verjüngungsbedingungen bemerkbar. In Ausnahmefällen führten die Massnahmen dazu, dass neue Bodenpflanzen einwanderten.

Auf den mit *kräftiger Bodenbearbeitung* behandelten Flächen waren nicht nur besseres Wachstum vorhandener Bäume und bessere Verjüngungsbedingungen zu beobachten, sondern auch Änderungen in der Bodenvegetation. Gewisse Kahl-schlagpflanzen wanderten ein, vor allem *Chamaenerium*.

Die Reaktionen nach Bodenbearbeitung in *moosreichen* Waldgesellschaften sind durch Beobachtungen oder Versuche von G. KOLMODIN (1937), F. GERMETEN (1947) und L.-G. ROMELL klargestellt worden. Diese Versuche haben in allem Wesentlichen dieselben Resultate ergeben wie HESSELMANS und HOLMBÄCKS Versuche auf Kiefernheiden. Die Wirkungen eines schwachen Eingriffs sind gering und rasch vorübergehend, die eines starken Eingriffs kräftiger und von längerer Dauer gewesen.

Chloratbehandlung. Als ein Mittel, die bedeutenden Hindernisse möglichst zu vermindern oder zu beseitigen, welche reichlich vorkommende Zwergsträucher und schwellende Moosdecken für die Verjüngung des Waldbodens und die günstige Entwicklung von Baumpflanzen bilden, hat man ausser Abschwenden und Bodenverwundung auch *Bekämpfung von Zwergsträuchern und Moosen mit Hilfe von Giften* (vor allem Chlorat) verwendet.

Der erste, der Chlorat zu diesem Zweck hier im Norden benutzte, war der Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Norwegen J. G. BÖHMER, der 1928 auf dem sog. Hovemoen in Opland fylke den Versuch machte, mit Natrium-

chlorat üppig wuchernde *Vaccinium myrtillus*-Bestände in mit Fichten bestockten Partien auszurotten (siehe BÖHMER 1929).

In unserem Lande nahm die Anwendung von Chlorat als Ausrottungs- oder Bekämpfungsmittel gegen Verjüngung hindernde Vegetation in Wäldern ihren Anfang 1936, wo Oberförster G. KOLMODIN mit Chloratbehandlung in der Waldallmende von Orsa im nördlichen Dalarna begann (siehe KOLMODIN 1942). Diese Bekämpfungsmethode ist danach an vielen anderen Orten in unserem Lande, sowohl in Norrland als auch in Südschweden, versucht worden.

Betrachtet man die Resultate, die bei den bisher angestellten Chloratversuchen erzielt worden sind, so findet man, dass technisch gelungene Chloratvergiftung der Zwergsträucher zu Gleichgewichtsstörungen innerhalb der Pflanzengesellschaft von fast derselben Art führt, wie sie nach Abschwenden und Bodenverwundung (Bodenbearbeitung) auftreten. Gewisse Pflanzen, die zuvor eine mehr bescheidene Stellung in der Gesellschaft eingenommen haben, z. B. in vielen Fällen *Deschampsia flexuosa*, erhalten eine wesentlich grössere Verbreitung. Andere entwickeln sich üppiger, z. B. oft *Luzula pilosa*, die breitblättrig wird, und *Trientalis europaea*, die in Riesenexemplaren, gern mit mehreren Blattkranzetagen, auftritt. Ferner können *Rubus idaeus* und *Chamaenerium* einwandern. Am wichtigsten ist jedoch, dass temporäre Verbesserungen der Verjüngungsmöglichkeiten wie auch der Entwicklungsbedingungen für Bäume und Baumpflanzen eintreten.

Eine technisch gelungene Chloratbehandlung zuwege zu bringen, stösst jedoch nicht selten dadurch auf bedeutende Schwierigkeiten, dass die Giftwirkungen des Chlorats auf ein und dieselbe Pflanze unter verschiedenen Bedingungen ganz verschieden sein können. Diejenigen Waldpflanzen, die durch Chlorat am leichtesten getötet oder am kräftigsten geschädigt werden, sind Zwergsträucher, besonders *Calluna* und *Empetrum*, die, wie bereits erwähnt, schösslingtreibender Erdstämme ermangeln. *Vacc. vitis idaea* und *V. myrtillus*, die solche besitzen, sind dagegen schwerer auszurotten, da sie nicht selten bald wieder aus Erdstämmen aufkommen, die den Schädigungen durch das Chlorat entgangen sind. — Über die Giftwirkung des Chlorats siehe STÄLFELT 1945 und 1946; ÅBERG 1947.

Waldweide. Von Faktoren, die auf den Wald und seine Verjüngung von Einfluss sein können, ist die Waldweide einer der am meisten diskutierten. Geht man die sehr umfangreiche schwedische Waldweideliteratur durch, so findet man, dass folgende Seiten des Waldweideproblems am häufigsten behandelt worden sind: welche Schädigungen dem Wald durch den Weidegang zugefügt werden, welche Tiere den grössten Schaden anrichten, welche ökonomischen Verluste durch die Waldweide dem Waldeigentümer verursacht werden und schliesslich, welche Massnahmen als zweckdienlich zur Verhinderung solcher Verluste angesehen werden können.

Wenig hier in Schweden studiert worden ist dagegen die wichtige Frage, *wie der Weidegang* (und zwar von verschiedenen Tieren) *auf den Waldtyp* oder die Waldgesellschaft *einwirkt*, d. h. welche Pflanzen durch denselben zum Verschwinden gebracht oder ernstlich geschädigt werden, und welche etwa in ihrem Fortkommen begünstigt werden oder neu einwandern. In Amerika und Finnland sind jedoch derartige Untersuchungen ausgeführt worden, vor allem von H. J. LUTZ (1930) und T. LAMPIMÄKI (1939).

Da die Frage für eine Untersuchung über Waldtypen ein grosses Interesse hat, werden in dem schwedischen Text die Resultate, zu denen LUTZ und LAMPIMÄKI gelangt sind, referiert.

LUTZ' und LAMPIMÄKIS Untersuchungen zeigen, dass der Weidegang den Waldtyp dadurch ändern kann, dass er einerseits auf den Bestand gewisser Pflanzen ungünstig einwirkt und andererseits die Einwanderung anderer Pflanzen befördert. Letzteres beruht teils auf Bodenverbesserung und Düngung durch den Huftritt und die Exkreme der Tiere, teils dadurch, dass Samen, die im Pelz und an den Hufen der Tiere haften, von ihnen verbreitet werden.

*Änderungen nach direkten Düngungsmassnahmen und langdauernder Bewässerung.*

Zahlreiche Versuche sind in Schweden wie auch im Ausland angestellt worden, um den Einfluss zu bestimmen, welchen künstliche Düngung und Bewässerung auf das Wachstum der Bäume und die Zusammensetzung der Bodenvegetation haben können. Von diesen Versuchen werden hier jedoch nur die im Län Västerbotten ausgeführten behandelt.

Versuche mit künstlicher Düngung sind zu Studienzwecken im Län sowohl auf festem Boden wie auf Moorboden angestellt worden.

Die wichtigsten Versuche dieser Art auf *festem Boden* sind im Versuchsforst Kulbäcksliden, teils von H. HESSELMAN und teils von L.-G. ROMELL, ausgeführt worden.

Bei HESSELMANS Versuchen handelte es sich darum, festzustellen, welche Rolle der Stickstoff für das Wachstum des Fichtenwaldes spielt; sie sollten einen Prüfstein für die Richtigkeit seiner Theorie bilden, wonach ein Aufhören der Stickstoffmobilisierung in der Humusdecke und ein hierdurch entstandener Mangel an zugänglichem Stickstoff die Hauptursache der auffallenden Unwüchsigkeit vieler *älterer* Fichtenwälder wäre. Um solche Wälder, wenn möglich, zu neuem Leben zu erwecken, legte HESSELMAN im Frühjahr 1924 zwei Versuchsflächen von je 100 m<sup>2</sup> auf dem Nordabhang des Flakatjälen nahe dem Storkåtatjärn-Bach in einem Fichtenwald an, der als ein Mosaik aus dem *Dryopteris*- und dem *Myrtillus*-Typ bezeichnet werden kann. Von diesen Versuchsflächen wurde die eine (die sog. Stickstofffläche) einmal wöchentlich während der Vegetationsperiode (Juni—August) mit einer schwachen Ammoniumnitratlösung bewässert, die andere (die sog. Vergleichsfläche) ebensooft nur mit Wasser. Eine wiederholte Düngung mit kleinen Stickstoffmengen ist einer einmaligen Zufuhr einer grösseren Stickstoffgabe vorzuziehen, da man hierdurch Störungen durch direkte und indirekte Wirkungen allzu hoher Stickstoffkonzentrationen vermeidet.

Das Wasser für den Versuch wurde dem Storkåtatjärn-Bach entnommen, der ein an unorganischen Bestandteilen sehr armes Wasser führt.

Durch die Resultate, die dieser Versuch ergab (siehe HESSELMAN 1937), glaubte HESSELMAN eine gute Bestätigung dafür erhalten zu haben, dass die Stickstoffmobilisierung in der Humusdecke von grosser Bedeutung für das Wachstum und die Verjüngung des Fichtenwaldes ist.

Im Sommer 1937 legte HESSELMAN eine neue Versuchsfläche für Stickstoffdüngung an, diesmal auf Storliden in einem schlechtwüchsigem Fichtenwald von *Vacc. myrtillus*-Typ. Dieser Versuch, der noch im Gange ist, stellt in der Hauptsache eine Wiederholung des Flakatjäl-Versuchs dar.

Im Sommer 1944 wurde die von HESSELMAN auf Storliden angelegte Versuchsfläche von Professor L.-G. ROMELL durch 5 neue grössere Versuchsflächen ergänzt, teilweise um auch den Einfluss des Mineralstofffaktors und der Phosphorsäure auf das Wachstum des Waldes zu untersuchen.

Auf einer dieser neuen Versuchsflächen (Fläche II) wurde nur Stickstoff in Form von Ammoniumnitrat gegeben. Die übrigen (Flächen III—VI) erhielten Holzasche oder Phosphorsäure, allein oder zusammen mit Ammoniumnitrat. Das Ammoniumnitrat wurde in wässriger Lösung mit einmal wöchentlich geschehenden Bewässerungen während August 1944 und während Juni—August in den Jahren 1945 und 1946 zugeführt. Die übrigen Stoffe wurden bei Beginn des Versuchs ausgestreut. — Über die Grösse der Flächen und der Düngstoffgaben gibt die nachstehende Tabelle Auskunft:

Fläche	Grösse Ar	Düngstoffgabe, t/ha		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Holzasche
II.....	7,5	0,54	0	0
III.....	3,8	0,54	0,13	0
IV.....	7,5	0,54	0	1,0
V.....	7,5	0	0	1,0
VI.....	3,8	0	0,13	0

Die neuangelegten Versuchsflächen sind jährlich von 1945 an revidiert worden. Eine Reaktion machte sich schon 1945 auf den Flächen bemerkbar, wo Ammoniumnitrat, allein oder zusammen mit Holzasche oder Phosphorsäure, zugeführt worden war, und sie hat seitdem stark zugenommen. Dagegen hat noch *keine Reaktion* auf den *nur* mit Holzasche oder Phosphorsäure gedüngten Flächen wahrgenommen werden können.

Die Reaktion zeigte sich in der Farbe und dem Wachstum der Vegetation, verglichen mit ausserhalb der Stickstoffflächen liegenden Teilen des Waldes, wie dies aus nachstehenden Auszügen aus den Revisionsprotokollen hervorgeht:

*Bäume:* Sämtliche Bäume, besonders aber die Kiefern, hatten 1945 ein dunkleres, mehr bläulich grünes Nadelkleid erhalten. Diese Farbenänderung hat sich andauernd gehalten. 1946 hatten die meisten Fichten jüngeren und mittleren Alters bessere Gipfeltriebe erhalten, nicht dagegen die älteren Fichten. 1947 waren bessere Gipfeltriebe bei einigen älteren Bäumen auf Fläche IV zu sehen, eine Änderung, die 1948 sich auch auf Fläche II zu zeigen begann.

Die *Vaccinium myrtillus*-Pflanzen wiesen schon 1945 auf den Flächen II—IV dunklere Färbung auf, und dies war besonders auffallend auf Fläche IV. Seit 1946 ist dieser Zwergstrauch auch üppiger und etwas höher geworden.

*Deschampsia flexuosa* wies 1945 einen saftigeren und üppigeren Wuchs sowie dunklere Färbung auf; auch blühte sie reichlicher als zuvor. Diese Reaktion nahm explosionsartig 1946 zu. Die Pflanze trat da in sehr hohen (7—10 dm) Exemplaren auf und bedeckte etwa die Hälfte der Flächen II und III und ungefähr  $\frac{3}{4}$  der Fläche IV (siehe Fig. 19), jedoch nicht um grössere Bäume herum, wo die Pflanze auch weiter nur spärlich und in niedrigwüchsigen Individuen auftrat. Nach 1946 hat diese Reaktion etwas abgenommen. Die Pflanze ist niedriger geworden (7—8 dm) und blüht schwächer als 1946. Die Färbung ist jedoch andauernd deutlich dunkler als ausserhalb der Versuchsflächen.

*Luzula pilosa* und *Solidago virgaurea* zeigten 1946 viel üppigeren Wuchs und bessere Blütenbildung als vorher. Diese Reaktion hat während 1948 abgenommen.

*Moose.* Die *Hylocomium*-Arten und *Ptilium crista-castrensis* sahen 1945 leidend aus, dagegen nicht *Dicranum*- und *Polytrichum*-Arten. Diese Erscheinung war am augenfälligsten 1946 und 1947.

Auf den Storliden-Flächen wie auch auf HESSELMANS alter Stickstofffläche auf dem Nordabhang des Flakatjälen wanderten im Zusammenhang mit den Düngungen *keine neuen* Pflanzenarten ein, sondern die Vegetationsänderungen be-

schränkten sich ganz darauf, dass gewisse der ursprünglichen Arten des Waldtyps eine längere oder kürzere Zeit hindurch bessere Entwicklung und andere Färbung aufwiesen.

Die wichtigsten forstlichen Düngungsversuche auf *Moorboden* sind in dem Län auf Robertsfors, im Versuchsforst Kulbäcksliden, auf dem Moor Degermyr in der Nähe von Vindeln und auf dem Moor Vånsmyren im Ksp. Hörnefors ausgeführt worden. Das Düngemittel, dessen Wirkungen im Zusammenhang mit den Versuchen am häufigsten geprüft worden sind, ist *Holzasche* gewesen.

Durch Düngung von Moorböden — meistens drainierten — mit Holzasche sind in vielen Fällen sehr kräftige Vegetationsänderungen herbeigeführt worden: Sphagnaceen und einige andere Moorbodenpflanzen sterben ab, und *Chamaenerium* sowie die Moose *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme* und *Marchantia polymorpha* nebst zahlreichen anderen Kahlschlag- oder Brandflächenpflanzen beginnen stattdessen in Massen aufzutreten. Während dieses Kahlschlagpflanzenstadiums, das gewöhnlich etwa 10 Jahre nach der Düngung fort dauert, pflegen auch Pflanzen von Birke, *Salix*-Arten und Nadelbäumen zahlreich aufzukommen. Bäume, Sträucher und Bodenpflanzen aus der ursprünglichen Vegetation erhalten gleichzeitig beträchtlich besseres Wachstum und eine mehr blaugrüne Färbung.

Auf Moorböden mit *niedrigem Stickstoffgehalt*, z. B. gewissen Zwergstrauchmooren, scheinen derartige Vegetationsänderungen nicht durch Holzaschedüngung hervorgerufen werden zu können oder höchstens sehr schwach auszufallen.

Durch Holzaschedüngung ist es möglich gewesen, mehrere Moorböden, die trotz guter Drainierung und langer Wartezeit vorher nicht waldproduktiv geworden waren, in Waldboden von hoher Bonität überzuführen. Siehe MALMSTRÖM 1946.

Von anderen Düngemitteln sind *Knochenmehl* und *Thomasphosphat* geprüft worden. Ferner sind Moorböden *gekalkt* und *mit Aufbringen von Sand* behandelt worden. Versuche dieser Art wurden bereits 1910 von Oberförster V. ÅLUND auf einem Moorboden bei Robertsfors eingeleitet. Leider sind sie aber nicht sorgfältig genug weitergeführt worden, um einem Bericht über die auf derartige Massnahmen zurückzuführenden Vegetationsänderungen zugrunde gelegt werden zu können.

Die allseitigste und genauest registrierte Prüfung der Düngungswirkungen verschiedener Stoffe und Stoffkombinationen auf Moorboden hat Professor L.-G. ROMELL auf dem Moor Flakatjälsmyren im Versuchsforst Kulbäcksliden ausgeführt, im Zusammenhang mit einer 1941 begonnenen Untersuchung über die Ursache der guten waldwuchsfördernden Wirkungen der Holzasche auf Moorböden.

Auf dem Flakatjäl-Moor, einem kahlen, 1915 und 1926 teilweise entwässerten *Eriophorum vaginatum*-Moor, wurde mit verschiedenen, in Holzasche enthaltenen Stoffen gedüngt, und zwar in Mengen entsprechend den Gehalten in einer Gabe von 3,3 t/ha Asche. Einige sog. Spurenelemente wurden in kleinen Mengen gegeben, die mehr aufs Geratewohl nach dem, was man anderswo passend gefunden hat, gewählt wurden.

Der Hauptversuch zerfällt in 8 Versuchsglieder, jedes repräsentiert auf 4 Flächen von je 1 Ar Grösse, 2 davon auf undrainiertem und 2 auf entwässertem Moor liegend. Die Versuchsglieder sind:

1. Keine Düngung und keine andere Massnahme.
2. Grunddüngung, bestehend aus Kalk, Magnesia, Kali und Schwefelsäure.



3. Grunddüngung + Phosphorsäure (Knochenmehl).
4. » + Kupfer (Kupfervitriol).
5. » + Borsäure (Borax).
6. » + Mangan (Braunstein).
7. » + Zink und Molybdän (Zinkweiss, MoO<sub>2</sub>).
8. » + Phosphorsäure und alle 5 Spurenelemente (Kupfer, Borsäure, Mangan, Zink und Molybdän).

Von 1943 an sind sechs von den acht Versuchsgliedern (alle ausser 3 und 8) noch weiter in zwei aufgeteilt worden, indem Phosphorsäure (als Säure) auf der Hälfte *jeder* Fläche gegeben wurde.

In vier Extraversuchsgliedern wurde auf je 1 Ar entwässertem Moorboden, ohne andere Düngung, je einer der folgenden Stoffe gegeben:

Natronlauge .....	3 t/ha
(= dieselbe Basenmenge wie in 3,3 t/ha Holzasche)	
Natriumchlorat.....	500 kg/ha
Stickstoff (als Ammoniumnitrat) .....	100 kg/ha
Kupfervitriol.....	50 kg/ha

Schöne Resultate sind zu verzeichnen gewesen bei Volldüngung (Versuchsglied 8), bei Grunddüngung + Knochenmehl (Versuchsglied 3) und bei Grunddüngung + Phosphorsäure und Borsäure. Die Reaktion ist sehr ähnlich der, welche durch Holzaschedüngung hervorgerufen wird, also üppiges Auftreten von Brandflächenmoosen sowie *Chamaenerium* und Jungpflanzen von Birke und *Salix* in reichlicher Menge. Die anderen Versuchsglieder bleiben, was die Reaktionen betrifft, weit hinter den genannten zurück.

Die Stickstoffdüngung und die Düngung mit Kupfer haben keine Wirkung gezeigt. Natronlauge und Chlorat haben die Sphagnaceen getötet, andere Änderungen aber sind ziemlich geringfügig.

Um festzustellen, ob ein Stoff oder einige Stoffe in der Holzasche entbehrt werden könnten, legte Professor ROMELL 1943 auf dem Flakattjäl-Moor eine Reihe weiterer Versuchsflächen an, zum Zweck eines sog. Minusversuchs, mit 9 Versuchsgliedern (dreimal wiederholt), wo jede Fläche Volldüngung *ausser* einem der zu prüfenden Stoffe (Ca, Mg, K, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, Cu, BO<sub>3</sub>, Mn, Zn) erhielt.

Aus dem Minusversuch hat sich bereits ergeben, dass, wo *Phosphorsäure* oder *Kalk* fehlt, ein Düngungseffekt ähnlich dem bei Holzasche nicht zustande kommt. Ohne *Kali* und *Borsäure* ist der Düngungseffekt deutlich schwächer als dort, wo diese Stoffe gegeben worden sind.

Die Düngungsversuche auf Moorböden, die vorzugsweise auf kahlen oder licht bestockten drainierten Moorböden ausgeführt worden sind, haben demnach gezeigt, dass man durch Zuführung von Holzasche oder ähnlichen Düngemitteln mit *vielseitiger Zusammensetzung* oft starke Vegetationsänderungen herbeiführen kann, die ihrerseits grosse forstliche Bedeutung haben können.

Künstliche Bewässerung. Dass Zufuhr von Wasser in vielen Fällen Änderungen der Waldvegetation hervorrufen kann, ist in der Literatur seitlangem bemerkt und mit Beispielen belegt worden (siehe z. B. HALDEN 1926 und SJÖSTRÖM 1936).

Im Län Västerbotten sind keine Versuche eigens zu dem Zwecke ausgeführt worden, den Einfluss der Bewässerung auf das Wachstum und die Zusammen-

setzung des Waldes zu studieren, ausgenommen HESSELMANS Stickstoffbewässerungsversuch im Versuchsforst Kulbäcksliden, bei dem auch Wasserzufuhr auf ihre Wirkung hin geprüft wurde. Dagegen liegen mindestens zwei solche Versuche aus dem Län Norrbotten vor. Die eine der betreffenden Versuchsflächen liegt auf trockener Kiefernheide bei Ruutti im Ksp. Gällivare (siehe HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947, S. 11—27), die andere auf gesundem, mit *Vaccinium*-Mooswald bestandenen Moränenboden im Staatsforst Svärmlandet im Ksp. Arvidsjaur (siehe SJÖSTRÖM 1936, S. 37—38). Im Län Västerbotten sind jedoch mehrere Bewässerungsversuche (Bewässerungsanlagen) zum Zweck einer Verbesserung des Heuernteertrags ausgeführt worden, von denen einige auch Auskünfte über Waldtypenänderungen nach Bewässerung liefern können.

Durch Zufuhr nur von Wasser zu HESSELMANS Vergleichsflächen bei den Stickstoffbewässerungsversuchen im Versuchsforst Kulbäcksliden wurden, wie schon erwähnt, *keine* wahrnehmbaren Änderungen in der floristischen Zusammensetzung des Waldtyps oder im Wachstum der Bäume hervorgerufen. Diese Flächen waren auf dem Flakatjälen angelegt worden, auf gesundem—schwach feuchtem Boden, und auf Storliden auf nur gesundem Boden. Die zugeführten Wassermengen waren *jedesmal*:

in dem Flakatjälen-Versuch	in dem Storliden-Versuch
1924—1929: 1100 Liter/Ar = 11 mm	1937—1948: 500 Liter/Ar = 5 mm
1932—1936: 500 Liter/Ar = 5 mm	

d. h. in der Regel *pro Jahr* 65 mm und auf dem Flakatjälen anfangs ungefähr 140 mm.

Die Reaktionen waren auch unbedeutend in dem von SJÖSTRÖM beschriebenen, auf *gesundem* Moränenboden ausgeführten Bewässerungsversuch im Staatsforst Svärmlandet. Dagegen haben sich bei Knaften, Ksp. Lycksele, in einem ursprünglich *trockenen* und mit dürrtigem Flechtenkiefernwald bestandenen Moränengebiet (siehe SJÖSTRÖM 1936, S. 28—36) grosse Vegetationsänderungen eingestellt, nachdem das Gebiet durch hydrologische Einwirkung zweier etwa 1870 ausgehobener Bewässerungsgräben, die teilweise noch in Gebrauch sind, (wahrscheinlich durch Grundwassererhöhung) feuchter geworden ist. Diese Bewässerungsgräben wurden zum Zweck einer Verbesserung des Heuernteertrags angelegt. Seitdem hat das Wachstum der Kiefer in diesem Gebiet in hohem Masse zugenommen, und Fichte und Grauerle, die früher fehlten, haben begonnen aufzutreten. Die Bodenvegetation, die früher hauptsächlich durch Flechten und *Calluna* von niedrigem Wuchs charakterisiert war, ist üppiger geworden und mehr ähnlich der, die man in Mooswäldern mit Zwergsträuchern findet.

Die Bewässerung auf der Kiefernheide bei Ruutti im Ksp. Gällivare (siehe HOLMBÄCK & MALMSTRÖM 1947) resultierte ebenfalls in sehr deutlichen Bodenvegetationsänderungen und in stark verbessertem Wachstum bei Bäumen und Pflanzen. Die Änderungen bestanden darin, dass die Bodenvegetation entweder ganz getötet wurde (so dass die Bodenoberfläche schliesslich nackt lag), oder dass sie artenreicher wurde, mit zerstreuten Moosen und zahlreichen Gräsern, Zwergsträuchern und Kräutern. Diese Bewässerung, die gleichfalls auf *trockenem Boden* (einer Alluvialsandablagerung) ausgeführt wurde, ist jedoch sehr verschieden von der bei Knaften. Eine Grundwassererhöhung kam nicht zustande (wenigstens keine solche, die die Niveaus erreichte oder erreicht, die für den Hauptteil der

Baumwurzeln in Betracht kommen). Stattdessen führte die Bewässerung auf der Ruutti-Heide, die mit einem stark schlammhaltigen Wasser von einem nahegelegenen Moor her geschah, zur Entstehung von markanten *Berieselungs-* (oder Oberflächenwasser-) *Gebieten*, nachdem der dem Wasser beigemengte Schlamm sich in mehr oder minder dicken Schichten abgesetzt hatte und die Bodenoberfläche hierdurch schwerdurchlässig geworden war.

Im Laufe des Bewässerungsversuchs ist das Wasser durch Anlegung neuer und Ausscheidung älterer Zuführungsgräben nach verschiedenen Teilen der Heide geleitet worden.

### Diskussion.

Die *Stärke* der Reaktionen hängt davon ab, wie rasch und auf wie grossen Gebieten die Vegetation getötet worden ist. Wo nur eine geringe Zahl von Bäumen weggefallen oder die Bodenvegetation wenig geschädigt worden ist, sind die Reaktionen meistens geringfügig und örtlich begrenzt; kräftig sind sie dagegen, wo der ganze Baumbestand oder bedeutende Teile davon oder der grösste Teil der ursprünglichen Bodenvegetation in raschem Tempo verschwunden ist. Von grosser Bedeutung für die Grösse der Reaktion sind ferner die floristische Zusammensetzung und die Wüchsigkeit der Vegetation sowie die Beschaffenheit der Streudecke und der Humusschicht, was beispielsweise leicht zu ersehen ist, wenn man die Reaktion flechtenreicher Wälder mit der von Wäldern mit niedrigeren und mit höheren Kräutern vergleicht.

Die *Nachhaltigkeit* der Reaktionen wird bestimmt durch die Intensität der Abbauprozesse und die Menge vermodernden Pflanzenmaterials sowie durch die Beschaffenheit des letzteren, aber auch durch die Stärke der Konkurrenz um die freigemachte Pflanzennahrung, die zwischen überlebender älterer Vegetation und neueingewanderten Baumpflanzen und Bodengewächsen eintritt.

Die Düngungsversuche auf *festem Boden* zeigten eine klare Reaktion auf Stickstoffzufuhr, aber keine wahrnehmbare Reaktion kam nach Düngung nur mit Phosphorsäure oder nur mit Holzasche zustande. Die Humusschicht leidet also vor allem Mangel an zugänglichem Stickstoff. Eine lediglich kräftige Stickstoffdüngung hat sich jedoch ebensowenig auf Storliden wie in früheren Versuchen auf Kiefernheide (siehe ROMELL & MALMSTRÖM 1945) als günstig erwiesen.

Dieses Resultat ist wahrscheinlich repräsentativ für bedeutende Teile des Läns Västerbotten. Es ist jedoch anzunehmen, dass Düngungen auf festem Boden anders ausfallen können, wenn die Geologie, die Vegetationsgeschichte, die klimatische Lage usw. der Lokalität von anderer Art sind. Siehe u. a. WIEDEMANN 1932.

Bei forstlichen Düngungsversuchen auf *Moorboden* hat man in der Regel sehr kräftige Reaktionen mit Holzasche und anderen vielseitig zusammengesetzten mineralischen Düngemitteln erhalten. Dagegen hat Düngung mit Stickstoff allein oder mit einem einzelnen Mineralstoff keine Wirkung gehabt. Es zeigt dies, dass viele Moorböden primär sehr arm an mineralischen Nährstoffen sein müssen, dass aber zugänglicher Stickstoff in für den Bedarf der Waldbäume hinreichenden Mengen vorhanden ist. Die Nährstoffverhältnisse bei Moorböden sind demnach in vielen Fällen *direkt entgegengesetzt* denen der festen Böden.

Die in dieser Studie behandelten Bewässerungsversuche haben in gewissen Fällen kräftige forstliche Reaktionen ergeben, in anderen keine oder nur schwache. Leider erlauben diese Versuche keine sicheren Schlüsse betreffs der *eigenen Wir-*

*kungen* des Wassers. Das Wasser ist nämlich einem nahegelegenen Moor oder Bach entnommen worden, und da das Wasser Schlamm und gelöste Stoffe enthalten hat, haben diese letzteren Düngwirkungen hervorrufen können.

Je nach dem *Zustand*, in welchem der Waldtyp sich befindet, dürfte es zweckmässig sein, zu unterscheiden:

- a) Waldtypen in Gleichgewichtszustand, und
- b) Waldtypen in beweglichem oder labilem Stadium.

Waldtypen in *Gleichgewichtszustand* haben ein nahezu stabiles Stadium in einer Entwicklung erreicht, wo die Konkurrenz um Nahrung, Feuchtigkeit usw. zwischen den Arten der wichtigste regelnde Faktor gewesen ist. In diesem Stadium ist es für neue Gewächse (einschliesslich Baumpflanzen) schwer oder fast unmöglich aufzukommen, und die floristische Zusammensetzung und die Pflanzenverteilung bleiben ungefähr die gleichen Jahr für Jahr.

Waldtypen in *beweglichem Stadium* sind entweder Waldtypen in Entwicklung zum Gleichgewicht hin, wo aber das Ernährungsniveau noch nicht den tiefsten Stand erreicht hat, oder solche, bei denen diese Entwicklung durch Wegfall gewisser Pflanzen oder verbessertes Nährstoffangebot usw. unterbrochen oder gehemmt worden ist und die Konkurrenz innerhalb des Waldtyps daher zeitweilig nachgelassen hat. In Waldtypen, die diesen Zustand aufweisen, bestehen oft grosse Möglichkeiten für *neue* Pflanzen (einschliesslich Keimpflanzen von Bäumen), Eingang zu finden, sowie auch für gewisse schon vorher in der Gesellschaft vorhandene Pflanzen, sich auszubreiten.

Die Änderungen in der floristischen Zusammensetzung des Waldtyps und der Verteilung der Arten während des *beweglichen Stadiums* können bei allen Arten von Waldtypen die grösste Bedeutung für die weitere Entwicklung des Waldtyps zum Gleichgewicht hin erhalten. Die Entwicklung nach solchen Änderungen kann nämlich in einer aus forstlichem Produktionsgesichtspunkt besseren oder schlechteren Richtung verlaufen. Es wird daher zu einer der wichtigsten Aufgaben des biologischen Waldbaus, bei Waldtypen in beweglichem Stadium die Entwicklung in solche Bahnen zu lenken, dass die Bestände eine möglichst zweckmässige Zusammensetzung und Geschlossenheit erhalten, und dass Erschöpfung oder Degeneration der Humusschicht beispielsweise infolge mangelhafter Streubildung tunlichst vermieden wird.

#### Kap. 4. *Über die Möglichkeiten des Waldtyps, verschiedene Bodeneigenschaften zu indizieren.*

Es herrschen ziemlich weit auseinandergehende Ansichten darüber, in welchem Grade ein Waldtyp Bodeneigenschaften zu indizieren vermag. Gewisse Forscher haben den Zusammenhang zwischen Pflanzengesellschaft und Standort als so intim betrachtet, dass für sie Waldtyp und Bodentyp praktisch genommen zusammenfallen. Andere sind sich wohl darüber klar gewesen, dass der Waldtyp Bodeneigenschaften indizieren kann, haben es aber nicht für zulässig erachtet, deshalb ohne weiteres anzunehmen, dass Waldtyp und Bodentyp einander decken.

Es ist oft als erwünscht angesehen worden, den Waldtyp als Indikator von

Bodenfeuchtigkeit und Nährstoffgehalt oder Gesamtbonität des Bodens anzuwenden. Daher sind im Zusammenhang mit dieser Untersuchung Studien angestellt worden über:

- a) den Zusammenhang zwischen Waldtyp und Bodenfeuchtigkeit,
- b) den Zusammenhang zwischen Waldtyp und Nährstoffgehalt, wobei die Aufmerksamkeit gerichtet wurde auf den Basenmineralindex (siehe TAMM 1934 b) des Mineralgrundes des Standorts und auf die Beschaffenheit der Humusschicht, besonders ihren pH-Wert, ihren Humusgehalt und Gehalt an ammoniumchloridlöslichem Kalk ( $\text{CaO}_{\text{sol}}$ ), Phosphorsäure ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), Gesamtstickstoff ( $\text{N}_{\text{tot}}$ ) und Kali ( $\text{K}_2\text{O}$ ).

Die Resultate werden in den Diagrammen 1—5 vorgelegt, und die bei den Untersuchungen verwendeten Analysemethoden werden des näheren in Beilage 2 (siehe S. 182—185) beschrieben.

### Diskussion.

Unter den verschiedenen Bodeneigenschaften zeigen die hydrologischen Verhältnisse des Bodens, wie sie sich aus dem Bodenprofiltyp ergibt, den klarsten Zusammenhang mit dem Waldtyp, ein Resultat, das mit der früher von TAMM & WADMAN (1945, S. 59) geäußerten Ansicht gut übereinstimmt.

Der Zusammenhang zwischen Waldtyp und Ernährungsverhältnissen ist dagegen in der Regel viel schwerer zu überblicken. Dies beruht darauf, dass alles, was mit der Nährstoffversorgung der Waldgesellschaft zu tun hat, so kompliziert und schweranalysierbar ist. Die Nährstoffquellen sind zahlreich und von verschiedener Art. Sie können nur ausgenützt werden, wenn der Boden Feuchtigkeit und Sauerstoff in geeigneter Menge enthält. Daher wird der Nährstoffhaushalt durch die Beweglichkeit des Bodenwassers wie auch durch die Menge und Verteilung der Niederschläge beeinflusst. Ein ständig fließender Strom von sauerstoffreichem Grundwasser kann der Waldgesellschaft eine reichliche Nährstoffversorgung geben, obgleich die Konzentrationen der Pflanzennährstoffe im Wasser sich niedrig halten. Ausserdem wird die Intensität der chemischen Verwitterung dadurch befördert, dass die Erde ständig durchfeuchtet ist.

Das Nährstoffangebot an einer Stelle ist bedingt teils durch primäre Standortverhältnisse, die geologischen, hydrologischen usw., teils durch sekundäre Standortfaktoren, die mit Streu- und Humusbildung und dadurch mit Waldgeschichte und Bodenbiologie zusammenhängen.

Auch innerhalb eines mineralogisch einheitlichen Gebietes findet man in der Regel mehrere verschiedene Waldtypen. Da der direkt geologisch bedingte Nährstoffgehalt des Bodens hier ja kaum anders als in ziemlich engen Grenzen variierend gedacht werden kann, scheint es, als wenn die Ausbildung verschiedener Waldtypen vor allem mit den örtlich herrschenden hydrologischen Verhältnissen in Zusammenhang stände. Diese haben jedoch Bedeutung nicht nur für den Feuchtigkeitszustand, sondern auch für die Möglichkeit der Pflanzen, den geologisch bedingten Nährstoffgehalt des Bodens auszunützen. Gewisse Mooswälder mit höheren und mit niedrigeren Kräutern (z. B. *Aconitum*-Wälder und gewisse Varianten von *Geranium*- und *Dryopteris*-Wäldern) pflegen an topographisch oder petrographisch oder sowohl topographisch als petrographisch mehr begünstigte Stellen gebunden zu sein, was darauf deutet, dass sie besseren Nährstoffvorrat indizieren. Der Humus in den

Humusschichten dieser Wälder ist auch gewöhnlich reicher an Kalk, Phosphorsäure und Kali wie auch an Stickstoff als der Humus in den Humusschichten von Flechtenwäldern und Zwergstrauchwäldern.

Das Angebot von Stickstoff und anderen wichtigen Nährstoffen wird durch den Zustand des Standorts unter Einwirkung sowohl sekundärer als auch primärer Standortsfaktoren bestimmt und bleibt auch während des ganzen Lebens einer Waldgeneration nicht das gleiche. Die Änderungen spiegeln sich in den verschiedenen Zustandsformen eines und desselben Waldtyps wider.

Wie bereits erwähnt, treten bei jedem Waldtyp eine Reihe Änderungen ein, sobald sein Gleichgewicht gestört wird. Nach kräftigen Störungen mit raschem Verlauf kommt es zu sehr starken Reaktionen, was sich u. a. darin zeigt, dass Nitratpflanzen auftreten. Von einem solchen, gewöhnlich kurzdauernden, stark beweglichen Stadium aus geht die Entwicklung zum Gleichgewicht hin. Von grösster Bedeutung ist, dass diese Entwicklung zum Gleichgewichtsstadium in solche Bahnen gelenkt wird, dass das Nährstoffangebot für die Pflanzen nicht gefährdet wird. Eine der wichtigsten Voraussetzungen hierfür ist, dass die Streuproduktion reichlich ist und eine geeignete Zusammensetzung hat, so dass sie eine lebhaft Humusbildung bestmöglichen Typs unterhalten kann. Ob die Waldgesellschaft Stickstoffnahrung genug erhält oder nicht, hängt zu einem sehr wesentlichen Teil eben hiervon ab (siehe HESSELMAN 1937, wo diese Frage eingehend behandelt wird).

Eine der wichtigsten Aufgaben der Waldtypenforschung muss daher die sein, besonders die verschiedenen Zustände der Waldtypen und die entsprechenden Änderungen des Ernährungsniveaus zu studieren und nach Anhaltspunkten zu suchen, um beurteilen zu können, ob man die Entwicklung in einem Waldtyp fortgehen lassen darf, oder ob sie abgebrochen werden muss. Ferner muss die Lage der Wurzeln (vor allem auch der Baumwurzeln) im Boden oder die Tiefe, bis zu welcher sie hinabdringen, beachtet werden. Dies kann nämlich von Bedeutung für die Beurteilung sein, wie die verschiedenen Schichten des Bodens aus ernährungsökologischem Gesichtspunkt ausgenützt werden.

## Kap. 5. *Über die Anwendung des Waldtyps in der forstlichen Praxis.*

Im Waldbau haben die Waldtypen Anwendung gefunden vor allem als Einheiten bei biologischer Klassifizierung von Wäldern und als Behandlungstypen hinsichtlich der Bestandspflege und Verjüngung. Man hat sich ihrer auch als Indikatoren zur Beurteilung der Bonität des Bodens bedient, eine Anwendung, für die sie sich indessen in Västerbotten nicht besonders zu eignen scheinen.

Die Bedeutung des Waldtyps als Behandlungstyp ist teils allgemeiner, teils spezieller Art.

Die *allgemeine Bedeutung* liegt darin, dass man durch das Eindringen in das Wesen des Waldtyps einen sicheren Ausgangspunkt als früher erhalten hat, um die Bedingungen für das Wachstum der Bäume im Walde und für ihre Ent-

wicklung nach verschiedenen forstlichen Eingriffen beurteilen zu können. Auch sind durch die Kenntnis der verschiedenen Zustände des Waldtyps die Variationen der Verjüngungsbedingungen verständlicher geworden.

Für das Wachstum und die Produktion der Bäume ist beispielsweise die Versorgung mit Stickstoffnahrung sehr bedeutungsvoll. Um sie auf einem guten Niveau zu halten, ist u. a. reichliche Zufuhr von vermodernem Pflanzenmaterial geeigneter Art notwendig. Bei der Pflege von Wäldern darf man daher nicht versäumen, an die Streuproduktion zu denken. Die Bestände dürfen nicht unbedachtsam gelichtet und Bäume, die gute Streu liefern, d. h. besonders Laubbäume, dürfen nicht missgünstig behandelt werden. Viele Laubbäume haben auch, wie schon erwähnt, den grossen Vorteil, dass sie tiefer wurzeln als Nadelbäume, besonders die Fichte, weshalb sie Nahrung aus einer mächtigeren Schicht des Bodens holen können als diese. Bei planlosen Durchforstungen während längerer Zeit tritt infolge der Lichtstellung der Bestände leicht eine Senkung des Ernährungsniveaus ein, indem schlechte Streuproduktion und Wurzelkonkurrenz auf eine unglückliche Weise zusammenwirken. Es kommt hierdurch zu einer Entwicklung, die in extremen Fällen zu dem führen kann, was WRETLIND bei Kiefernheiden als »Heidedegeneration« bezeichnet hat (siehe WRETLIND 1931, S. 266; ROMELL & MALMSTRÖM 1945.) Gleichzeitig verschlechtern sich die Verjüngungsbedingungen. Für neuangesiedelte Pflanzen stellt es sich schwer, im Wettbewerb mit den noch vorhandenen älteren Bäumen fortzukommen. Die fortschreitende Verminderung des Nährstoffvorrats kann dazu führen, dass geplenterte Wälder auch weiterhin sich schwer verjüngen, selbst wenn man zu Kahlabtrieb greift, der die Wurzelkonkurrenz auf ein Minimum herabbringt.

Die Kenntnis von dem Wesen des Waldtyps bietet uns auch grössere Möglichkeiten, zu entscheiden, in welchen Fällen beispielsweise Plenterbetrieb die beste zu Verjüngung führende Abtriebsform und in welchen Fällen Kahlabtrieb am zweckmässigsten ist.

*Plentern* kann durch die wiederholten kleineren Hauungseingriffe unter anderm ein Mittel sein, einen Bodenzustand aufrechtzuerhalten und zu verbessern. Plentern hat sich indessen als nur an solchen Stellen berechtigt erwiesen, wo die Ernährungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse besonders günstig sind, z. B. infolge lebhafter Wasserzuführung von den Seiten her oder infolge davon, dass die klimatischen Verhältnisse einen guten Typ von Humusbildung begünstigen. Entscheidend ist nämlich, ob die Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden so gut gehalten werden können, dass die Konkurrenz seitens stehengebliebener älterer Bäume die Baumpflanzen in Plenterlücken nie daran hindern, sich günstig zu entwickeln.

*Kahlabtrieb* bewirkt eine effektive Änderung des Bodenzustands und vermindert die Wurzelkonkurrenz seitens der älteren Vegetation für die Zeit, während welcher die Verjüngung geschehen soll. Durch Kahlabtrieb wird die Umsetzung in der Humusschicht angeregt (wodurch das Angebot von Pflanzennährstoffen reichlicher wird), und gleichzeitig sinkt die Humusdecke zusammen und bekommt Spalten (wodurch die Keimbettverhältnisse für den Waldbaumsamen verbessert werden). Durch all dies (evtl. im Verein mit Wirkungen von Abschwenden, Bodenverwundung usw.) werden Voraussetzungen dafür geschaffen, einen neuen Bestand von guter Beschaffenheit aufzuziehen. Kahlabtrieb ist das einzig richtige Verfahren, wenn es sich um die Verjüngung von Wäldern handelt, wo die Humusschicht von minder gutem Typ ist, z. B. bei urwaldartigen Wäldern und bei Wäl-

dern, die auf trockenen und armen Böden wachsen, besonders in klimatisch mehr ungünstigen Lagen.

Die Kenntnis vom Wesen des Waldtyps (der Waldgesellschaft) und seinen verschiedenen Stadien lässt uns nun leicht verstehen, dass Wälder in Gleichgewichtsstadium auffallend schwerverjüngbar sind. Im selben Masse, wie der Waldtyp in ein labileres Stadium übergeht, womit gegeben ist, dass der Nährstoffmangel temporär sich weniger geltend macht, nimmt die Verjüngungsbereitschaft zu, vorausgesetzt natürlich, dass Samen vorhanden sind, und dass weder das Keimen noch die Entwicklung der Pflanze durch zu niedrige Temperatur, zu geringe Feuchtigkeit oder Lichtmangel verhindert wird (siehe MORK 1933, TIRÉN 1934).

Da die drei Hauptgruppen von Waldtypen (Flechtenwälder, moosreiche Wälder und Sumpfwälder) sich ziemlich stark voneinander unterscheiden, u. a. in der Mächtigkeit und Struktur der Humusschicht, verlangen sie waldbaulich in vielen Fällen je ihre besondere Behandlung und erscheinen daher sozusagen als *spezielle Behandlungstypen*. Wie die Behandlung dieser verschiedenen Waldtypen aus biologischem Gesichtspunkt oder aus dem der Pflanzengesellschaft am zweckmässigsten zu geschehen hat, wird eingehender diskutiert.

## Kap. 6. *Vorschlag zu einem Waldtypenschema für praktisch forstliche Zwecke im oberen Norrland.*

Ein Waldtypenschema für das obere Norrland aufzustellen, das allen Wünschen oder Bedürfnissen genügt, dürfte ausserhalb der Grenzen des Möglichen liegen.

Das nachstehende Waldtypenschema ist ausgearbeitet worden unter Berücksichtigung vor allem zweier, für ein praktisch brauchbares System notwendiger Grundsätze: die Typen müssen leicht zu erkennen sein, und sie müssen einen klar ersichtlichen waldbaulichen Wert dadurch haben, dass sie gewisse mehr augenfällige ökologische Zusammenhänge zum Ausdruck bringen.

Das Schema umfasst fünf Haupttypen. Jeder derselben ist in Varianten je nach der Bodendecke aufgeteilt worden, so aber, dass diese Varianten möglichst zugleich Auskünfte vor allem über die Bodenfeuchtigkeit und weiter über gewisse Ernährungsverhältnisse geben können.

### Flechtenwaldtypen (L).

Flechtendecke fast nur aus Flechten (l)	Flechtendecke mit Einschlag von Waldmoosen (m)	Flechtendecke mit Einschlag von Sumpfmoo- sen (s)
<i>extreme Flechtenwälder</i> (Ll)	<i>Flechtenwälder</i> (Lm)	<i>Flechtenwälder mit Sumpfmoo- sen</i> (Ls)

Eine weitere Aufteilung der Flechtenwälder dürfte nur in Ausnahmefällen motiviert sein. Sollte sich eine solche als notwendig erweisen, könnte sie beispielsweise mit Rücksicht auf die vorherrschende Zwergstrauchart vorgenommen werden. — Ein extremer Flechtenwald mit *Calluna* wird durch Ll (*Calluna*) bezeichnet usw.



**Zwergstrauchwaldtypen (R).**

Moosdecke mit Einschlag von Flechten (l)	Moosdecke nur aus Waldmoosen; gut (m) — schwach (u) entwickelt	Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmoosen (s)
<i>Zwergstrauchwälder mit Flechten</i> (Rl)	<i>Zwergstrauchwälder</i> (Rm bzw. Ru)	<i>Zwergstrauchwälder mit Sumpfmoosen</i> (Rs)

In den meisten Fällen dürfte eine weitere Aufteilung der Zwergstrauchwälder nicht erforderlich sein. Ist eine solche dennoch erwünscht, so kann als Einteilungsgrund am besten der vorherrschende Zwergstrauch verwendet werden. Zwergstrauchwälder mit vorherrschendem *Vaccinium myrtillus* werden dann *Myrtillus*-Mooswälder genannt usw. — Bei Bezeichnung von *Myrtillus*-Mooswald durch Buchstaben ist die Zwergstrauchwald-Bezeichnung mitzunehmen. Ein *Myrtillus*-Mooswald mit Flechteneinschlag wird also durch Rl (*Vacc. myrtillus*), ein *Myrtillus*-Mooswald mit Einschlag von Sumpfmoosen durch Rs (*Vacc. myrtillus*) bezeichnet usw.

**Waldtypen mit niedrigeren Kräutern (LÖ).**

Moosdecke mit Einschlag von Flechten (l)	Moosdecke nur aus Waldmoosen; gut (m) — schwach (u) entwickelt	Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmoosen (s)
<i>Mooswälder mit niedrigeren Kräutern und mit Flechten</i> (LÖl)	<i>Mooswälder mit niedrigeren Kräutern</i> (LÖm bzw. LÖu)	<i>Mooswälder mit niedrigeren Kräutern und mit Sumpfmoosen</i> (LÖs)
Im Län aufzuteilen in:	<i>Cornus</i> -Wälder mit Flechten: LÖl ( <i>Cornus</i> )	<i>Cornus</i> -Wälder mit Sumpfmoosen: LÖs ( <i>Cornus</i> )
	<i>Majanthemum</i> -Wälder mit Flechten: LÖl ( <i>Majanthemum</i> )	<i>Majanthemum</i> -Wälder mit Sumpfmoosen: LÖs ( <i>Majanthemum</i> )
	—	<i>Dryopteris</i> -Wälder mit Sumpfmoosen: LÖs ( <i>Dryopteris</i> )
	—	—
	<i>Dryopteris</i> -Wälder: LÖm ( <i>Dryopteris</i> ) bzw. LÖu ( <i>Dryopteris</i> )	
	Mooswälder mit Gräsern und niedrigeren Kräutern: LÖm (Gräser) bzw. LÖu (Gräser)	

Die angeführten speziellen Untertypen unterscheiden sich voneinander ziemlich beträchtlich in ökologischer Hinsicht.

**Waldtypen mit höheren Kräutern (HÖ).**

Moosdecke nur aus Waldmoosen; gut (m) — schwach (u) entwickelt	Moosdecke mit Einschlag von Sumpfmoosen (s)
<i>Mooswälder mit höheren Kräutern</i> (HÖm bzw. HÖu)	<i>Mooswälder mit höheren Kräutern und mit Sumpfmoosen</i> (HÖs)

Aufgeteilt in:	<i>Geranium</i> -Wälder: HÖm ( <i>Geranium</i> ) bzw. HÖu ( <i>Gera-</i> <i>nium</i> )	<i>Geranium</i> -Wälder mit Sumpfmoosen: HÖs ( <i>Geranium</i> )
	<i>Aconitum</i> -Wälder: HÖm ( <i>Aconitum</i> ) bzw. HÖu ( <i>Aco-</i> <i>nitum</i> )	<i>Aconitum</i> -Wälder mit Sumpfmoosen: HÖs ( <i>Aconitum</i> )

Auch für diesen Haupttyp hat sich als zweckmässig erwiesen, eine Aufteilung in spezielle Untertypen vorzunehmen.

### Sumpfwaldtypen (S).

Moosdecke vorzugsweise aus Zwergstrauchmoor- Moosen	Moosdecke vorzugsweise aus Waldsumpfmoosen	Moosdecke vorzugsweise aus Niedermoor-Moosen; gut — schwach ent- wickelt
<i>Hochmoorartige Sumpf-          wälder</i> (S moss)	<i>Zwergstrauchwaldartige          Sumpfwälder</i> (S Rs)	<i>Niedermoorartige          Sumpfwälder</i> (S kärr)

Da die Höhe ü. d. M. und die Exposition einen grossen Einfluss auf die Wüchsigkeit des Waldtyps und die mikrobiologischen Eigenschaften des Standorts haben können, ist es wichtig, dass ausser dem Waldtyp auch dessen geographische Verhältnisse angegeben werden. Wünschenswert ist auch eine Angabe über den Zustand des Waldtyps: Gleichgewicht oder bewegliches Stadium, da dies von grundlegender Bedeutung für die fruktifikative Verjüngung ist. Die Wüchsigkeitsklasse des Waldtyps, bestimmt beispielsweise als Bonität nach T. JONSON, und das Alter des Bestandes haben auch in diesem Zusammenhange ihr gegebenes Interesse als wichtige Ergänzungen zur Charakteristik des Waldtyps.

## Kap. 7. Die Baumarten und ihre Verbreitung im Län.

Im Län Västerbotten kommen wildwachsend 13 verschiedene Baumarten vor (siehe S. 120—129). Von diesen haben nur Kiefer, Fichte und Birke grössere Bedeutung.

Im Zusammenhang mit Forsteinrichtungsarbeiten wurden während der Jahre 1932—1941 im Län eine sehr grosse Anzahl Waldkarten unter anderm mit Angabe der Baumarten angefertigt. Für den Lappmarken-Teil sind diese Karten so zahlreich, dass sie, praktisch genommen, allen bewaldeten Boden ausser gewissen von Hochgebirgswäldern eingenommenen Gebieten umfassen.

Es war eine verlockende Aufgabe, dieses selten reichhaltige Kartenmaterial mit seinen Baumartenangaben zu einer Baumartenverteilungskarte für den ganzen Lappland-Teil zusammenzustellen. Das ist auch in Zusammenarbeit mit dem Waldpflegeamt des Läns geschehen, und die Verteilungskarte wird hier als Tafel I mitgeteilt.

Die Karte auf Tafel I gibt Auskunft über das Vorkommen von Kiefer, Fichte und Laubbäumen, die letzteren zusammengenommen, und wenn diese Baumarten gemischt miteinander vorkommen, über die Zusammensetzung der Baumartenmischung. Der

Vollständigkeit wegen ist auf der Karte auch die Baumartenverteilung in Hochgebirgswaldgebieten verzeichnet worden, für welche Waldkarten meistens fehlen. Bezüglich der Verbreitung der Bäume in diesen letzteren Gebieten hat man sich dabei an die Baumbezeichnungen auf der topographischen Karte des Generalstabs gehalten.

Hauptbaumarten werden mit *Farbe* und eingemengte Baumarten mit *Ziffern* bezeichnet. Die Ziffern geben die Grösse der Masse der betreffenden eingemengten Baumart an, ausgedrückt in Zehnteln der Masse des ganzen Bestandes (nach okularer Schätzung).

Rote Farbe gibt an, dass Kiefer die Hauptbaumart ist,

blaue Farbe gibt an, dass Fichte die Hauptbaumart ist, und

gelbe Farbe gibt an, dass Laubbäume (meistens Birke) überwiegen.

Die Ziffern für eingemengte Baumarten stehen stets paarweise. Steht ein Ziffern paar auf rotem Grunde (also wo Kiefer die Hauptbaumart ist), so gibt die *erste Ziffer* Fichte und die *zweite Ziffer* Laubbäume an. Steht das Ziffern paar auf blauem Grunde, so gibt die erste Ziffer Kiefer und die zweite Ziffer Laubbäume an. Auf gelbem Grunde gibt die erste Ziffer Kiefer und die zweite Ziffer Fichte an. (Siehe ferner die Zeichenerklärung auf der Karte.)

Bei der Ausarbeitung der Karte wurden die Angaben aus den verschiedenen Waldkarten handschriftlich auf Generalstabskarten eingetragen, nachdem die Grenzen für die Kartengebiete im Detail festgestellt worden waren. Bei der Übertragung der Angaben aus den Waldkarten, die gewöhnlich im Massstab 1:10 000 vorliegen, auf die Generalstabskarten im Massstab 1:200 000 oder in einzelnen Fällen 1:100 000 war eine gewisse Generalisierung unvermeidlich, sie dürfte aber das Gesamtbild der wirklichen Verhältnisse nicht nennenswert verändert haben.

Für die Gebiete ausserhalb der Lappmarken eine ähnliche Karte zuwege zu bringen ist nicht möglich gewesen, da die Waldkarten für sie zu gering an Zahl sind. Für den Västerbotten-Teil des Län steht daher keine andere Waldübersichtskarte zur Verfügung als HESSELMANS und LUNDQVISTS Karte von 1935, die jedoch nur die Arealverteilung des *Nadelwaldes* zeigt.

Für die verschiedenen Laubbäume finden sich Verbreitungsangaben im Text; die Verbreitung von *Alnus glutinosa* wird durch eine besondere Karte illustriert.

Die Baumartenverteilung im Län zeigt, dass mehr ausgeprägte oder reine Fichten-, Kiefern- und Birkenwälder bedeutend gewöhnlicher im Lappland-Teil des Län sind als im Västerbotten-Teil desselben, wo stattdessen Mischwälder von Kiefer, Fichte und verschiedenen Laubbäumen vorherrschen.

## Kap. 8. *Über die Ursachen der gegenwärtigen Baumartenverteilung im Län.*

Zu der Zeit vor 8000—9000 Jahren (siehe DE GEER 1940), als das Inlandeis sich aus dem Gebiet des Län zurückzog, bekleideten sich die freigewordenen Böden — wie aus Blatt-, Nadel-, Holzfunden usw. in den tiefsten Schichten älterer Moorböden zu schliessen ist — fast sofort mit Wäldern von Birke, Kiefer und Erle.

Während einer langen Zeit hiernach waren diese Baumarten die wichtigsten Waldbäume im Län, obwohl auch andere Baumarten, z. B. Linde und Ulme, aller Wahrscheinlichkeit nach vorhanden waren. Wenigstens sind Pollen von Linde und Ulme in vielen Moorböden angetroffen worden (siehe MALMSTRÖM 1934).

Erst so spät wie vor etwa 3 000 Jahren (FROMM 1938) begann die Fichte als Waldbildner im oberen Norrland aufzutreten, und zwar erlangte sie, pollenanalytischen Zeugnissen nach zu urteilen, rasch eine sehr hervorragende Stellung im Län.

Gegenwärtig leben sämtliche genannte Baumarten ausser der Linde im Län fort. Das Vorkommen der Ulme ist jedoch sehr gering und beschränkt sich auf nur zwei Lokalitäten. Auf diesen scheint die Ulme indessen gut zu gedeihen.

Die Baumartenverteilung und der Waldzustand, die jetzt im Län herrschen, sind zum wesentlichen Teil das Werk der Natur, aber auch das Resultat von Kultureinflüssen und Waldbränden. Zusammenfassend lässt sich folgendes sagen:

In dem *Lappland-Teil* des Läns (= Hochgebirgsregion + Inland) herrscht andauernd eine Baumartenverteilung, die das Resultat eines seit langem vor sich gehenden *natürlichen Ausdifferenzierungsprozesses* ist, durch welchen die verschiedenen Baumarten dazu gekommen sind, Gebiete einzunehmen, wo sie sich am besten in der Konkurrenz der Bäume untereinander haben behaupten können. Dies hat bewirkt, dass, wie bereits erwähnt, ausgeprägte Fichten-, Kiefern- und Birkengebiete (siehe Tafel I) miteinander abwechseln. Vieles deutet jedoch darauf, dass in einer recht baldigen Zukunft diese naturbedingte Baumartenverteilung an vielen Stellen eine radikale Änderung erfahren wird. Durch schon ausgeführte Hauungen und teilweise durch die moderne Waldpflege, wobei z. B. Kiefer oft in Fichtengebiete eingeführt wird, werden viele Waldgebiete ihren Typ ändern. Bedeutungsvoll ist auch, dass die moderne Waldpflege selten die Waldentwicklung zu einem natürlichen Endstadium gelangen lässt, sondern sie abbricht oder in andere Bahnen lenkt.

In dem *Västervotten-Teil* des Läns (= Küstenland + Übergangsregion), wo die Kultureinflüsse älter und stärker sind als im Lappland-Teil, zeigt der Wald an den meisten Stellen nicht mehr das Gepräge einer *ungestörten natürlichen Entwicklung*. Reine Wälder sind daher verhältnismässig selten (natürlich mit Ausnahme von nur aus Kiefer oder Fichte bestehenden Kulturwäldern), ausser auf gewissen extremen Böden. Stattdessen herrschen Mischwälder vor. Sie repräsentieren oft abgebrochene Entwicklungszyklen oder mehr vorübergehende Stadien einer Entwicklung.

Bei meinen Studien über die *natürliche Herausbildung* von Kiefern- und Fichtengebieten im Län bin ich zu demselben Resultat gekommen wie TAMM & WADMAN (1945), nämlich dass der *Feuchtigkeitsfaktor* eine sehr grosse Bedeutung haben muss (vgl. auch HESSELMAN 1935). Die Fichte tritt vorzugsweise in den höher gelegenen Teilen des Läns auf, wo die Bodenfeuchtigkeit deshalb gut ist, weil das Grundwasser hoch steht oder die Moränen reich an Feinmaterial sind, und wo die Luftfeuchtigkeit gleichzeitig gross ist. Die Kiefer nimmt dagegen vorzugsweise niedriger gelegene Böden ein, die trockener sind, weil das Grundwasser tiefer liegt oder die losen Erdschichten grobkörniger sind und daher eine geringere Wasserkapazität haben. Die Luftfeuchtigkeit ist dort auch gewöhnlich geringer.

Nach den Hochgebirgen zu und sonst in Hochlagen hat die Birke, in diesem Fall *Betula tortuosa*, grosse Verbreitung. Dies beruht teilweise auf der Frostbeständigkeit dieser Baumarten und ihrer Fähigkeit zur Verjüngung durch Samen und Stockausschläge, aber auch darauf, dass die Konkurrenz seitens der Fichte und der Kiefer deshalb gering ist, weil die Samenbildung dieser letzteren Baumarten meistens sehr schlecht in Hochlagen ist, wo die Samenjahre weit auseinanderzuliegen pflegen und der erzeugte Samen in der Regel geringe Keimfähigkeit besitzt, und wo ausserdem die Keimungsbedingungen oft schlechte sind. Zwar kann die Fichte in Hochlagen sich durch wurzelschlagende Äste fortpflanzen, aber die Verbreitung auf diese Weise geschieht nur langsam.