SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Aa. Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. N:o 185.

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET HORNDAL

AV

R. SANDEGREN OCH B. ASKLUND

MED EN TAVLA

Pris 4 kronor

STOCKHOLM 1943
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
430246

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa. Geologiska kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar.

		Pris kr
N:o	175 *Nya Kopparberget* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1932	4,00
»	176 *Storvik* av B. Asklund och R. Sandegren 1934	4,00
»	177 *Grängesberg* av N. H. Magnusson och G. Lundqvist 1933	4,00
»	178 *Gävle* av R. Sandegren, B. Asklund och A. H. Westergård 1939	4,00
»	179 *Forshaga* av R. Sandegren och N. H. Magnusson 1937	4,00
»	180 *Fårö* av H. Munthe, J. E. Hede och G. Lundqvist 1936	4,00
»	181 *Smedjebacken* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1937	4,00
»	183 *Visby och Lummelunda* av G. Lundqvist, J. E. Hede och N. Sundius 1940	4,00
»	184 *Hedemora* av G. Lundqvist och S. Hjelmqvist 1941	4,00
»	185 *Horndal* av R. Sandegren och B. Asklund 1943	4,00

Ser. C. *Årsbok 33 (1939)*

N:o	421 Westergård, A. H., On Swedish Cambrian Asaphidæ. With 3 Plates. 1939	1,00
»	422 Sandegren, R., Nedre Klarälvsdalens postglaciala utvecklingshistoria. Med 2 tavlor. Zusammenfassung: Die postglaciale Entwicklungsgeschichte des unteren Klarälvtales. 1939	1,00
»	423 Lundqvist, G., Sjösediment från området Abisko—Kebnekaise. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus dem Abisko—Kebnekaise-Gebiet in Schwedisch-Lappland. 1939	2,00
»	424 Gavelin, Sven, Geology and ores of the Malånäs district, Västerbotten, Sweden. With 38 plates. Resumé: Malånäsområdets geologi och malmförekomster. 1939	5,00
»	425 Collini, B., Hydrogeographische Beobachtungen an einigen Seen in Südwestschweden. 1939	1,00
»	426 Ödman, O. H., Urbergsgeologiska undersökningar inom Norrbottens län. Med en karta. Summary: On the pre-Cambrian geology of Swedish Lappland. 1939	3,00
»	427 Wickman, F. E., Some graphs on the calculation of geological age. With one plate. 1939	0,50
»	428 Looström, R., Lönnfallet. Southernmost part of the Export Field at Grängesberg. With 3 plates. 1939	2,00
»	429 Thorslund, Per, Kvartärgeologiska iakttagelser inom östra Storsjöområdet i Jämtland. 1939	0,50
»	430 Hjelmqvist, Sven, Some post-silurian dykes in Scania and problems suggested by them. 1939	1,00

Årsbok 34 (1940)

N:o	431 Magnusson, N. H., Herrängsfältet och dess järnmalmer. Med en tavla. Summary: The Herräng field and its iron ores. 1940	3,00
»	432 Arrhenius, O., Fosfathalten hos svenska torvslag. 1940	0,50
»	433 Lundqvist, G., Berslagens minerogena jordarter. 1940	2,00
»	434 Lundqvist, G., Sjösediment från Gotland. Zusammenfassung: Binnenseesedimente aus Gotland. 1940	2,50
»	435 Brotzen, F., Flinträännans och Trindelräännans geologi (Öresund). Med en tavla. Zusammenfassung: Die Geologie der Flint- und Trindelrinne (Öresund) 1940	1,00
»	436 Thorslund, Per, On the Chasmops series of Jemtland and Södermanland (Tväre). With 15 Plates. 1940	5,00
»	437 Westergård, A. H., Nya djupborrningar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke. Med kemiska analyser av Gunnar Assarsson. Summary: New Deep Borings through the Lowest Ordovician and Cambrian of Östergötland and Närke (Sweden) 1940	2,00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Aa.** Kartblad i skalan 1 : 50 000 med beskrivningar. **N:o 185.**

BESKRIVNING

TILL

KARTBLADET HORNDAL

AV

R. SANDEGREN OCH B. ASKLUND

MED EN TAVLA

STOCKHOLM 1943
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
430246

INNEHÅLL.

Sid.

Inledning av R. Sandegren. Kartbladets omfattning. Topografiska förhållanden. Vattendrag och sjöar. Vegetation. Bebyggelse och näringar. Kommunikationer. Huvuddragen av områdets geologiska utveckling 5

Berggrunden av B. Asklund 11

Urberget 11

Leptiter 13

Gnejsgranitgruppen 18

Äldre grönstenar 19

Gnejsgraniter 24

Yngre grönstensgångar 28

Yngre graniter 29

Postarkeiska bergarter 31

Diabas 31

Förekomster av praktisk-ekonomisk betydelse 31

Malmförekomster 31

Kalkstensförekomster 40

Förekomster av kvarts och kvartsbreccia 42

Jordlagren (Kvartära bildningar) av R. Sandegren 45

Glaciala bildningar 45

Räfflor 46

Moränbildningar 47

Isälvsavlagringar 55

Blockspridningen 61

Nivåförändringarna 63

Senglaciala baltiska avlagringar 65

Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning 69

Postglaciala bildningar 72

Ancylusavlagringar 72

Litorinaavlagringar 74

Landskulptur och markvittring 77

Torvmarker 78

Svämbildningar 95

Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna 96

Jordarternas praktiska användning 101

Källor 103

Fornlämningar 105

Inledning.

Av R. Sandegren.

Kartbladets omfattning.

Det geologiska kartbladet *Horndal* i skalan 1: 50000 (661 kvkm), motsvarande nordvästra fjärdedelen av topografiska bladet Gysinge i skalan 1: 100000, faller dels inom Kopparbergs, dels inom Gävleborgs län.

Till bladområdet höra följande sockendelar:

inom *Kopparbergs län:*

av *Folkare härad:* nordöstligaste delen av Folkärna socken samt norra och större delen av By socken;

av *Hedemora tingslag:* östligaste delarna av Garpenbergs och Husby socknar;

inom *Gävleborgs län:*

av *Gästriklands västra tingslag:* största delen av Österfärnebo samt södra delen av Torsåkers socken;

av *Gästriklands östra tingslag:* smärre delar av Hedesunda och Årsunda socknar.

Topografiska förhållanden.

Bladet Horndal faller inom ett område, där gränsen mellan tvenne av mellersta Sveriges mest utpräglade landskapstyper framgår. Bladets östra och större del tillhör sålunda det jämna och lågt liggande slättland, som från Uppland sträcker sig norr ut längs med södra Norrlands kust, medan den västligaste delen når in på det område, som tillhör Dalarnes och sydligaste Norrlands storkuperade högland. Övergången mellan dessa båda naturområden är inom bladet Horndal icke så skarp som å det i norr angränsande bladet Storvik, där höglandet i väster med en kraftigt markerad brant reser sig över slätten i öster, utan förmedlas av ett antal isolerade, lägre höjdområden, som Ö om det egentliga höglandet uppträda inom låglandets västra delar. Härigenom kommer området i stort att förete en allmän lutning mot öster, som tager sig uttryck i sjöytornas höjd och vattendragens förlopp. Den högsta uppmätta punkten inom kartbladet är Bensåsen i Garpenbergs socken, 250 m ö. h. En hel rad punkter, som nå mer än 200 m ö. h., ligga alla i närheten av västra bladgränsen. Bland de öster om detta sammanhängande höjdområde belägna, fristående höjderna märkas t. ex. Fornby klint, 205.83 m, Ställbergs klack, 191.3 m, och Lappberget, 193 m, alla i By socken samt de helt nära varandra i Torsåkers socken belägna Kårsberget, Gjusberget och Söderklint, vilka nå 203—198 m ö. h. Längre öster ut belägna enstaka bergshöjder bli successivt lägre. Nämnas må Högberget i By socken, 161.1 m samt Kungs-

högshällar, 182.2 m och Högnäs hällar 104 m, båda i Österfärnebo socken. Sjöytorna inom det västra höglandsområdet ligga mellan 180 och 200 m ö. h. Inom bladets mellersta del träffas sjöytorna i allmänhet på mellan 100 och 140 meters höjd, medan de inom låglandet i öster ligga mellan 70 och 55.5 m ö. h. Sistnämnda siffra hänför sig till bladområdets lägsta nivå, Dalälvens yta i Färnebofjärden.

Vattendrag och sjöar.

Den allra största delen av kartbladet tillhör Dalälvens vattenområde. Dalälven själv genomflyter bladets sydöstra hörn, där den bildar en av sina sjöliknande utvidgningar, Färnebofjärden. I denna mynnar den från Fängsjön kommande Laggarboån. Fängsjön mottager från N genom Norrån vattnet från de i norra delen av Österfärnebo socken belägna Långsjön och Matramsjön. I Fängsjön mynnar också den från V kommande Västerån, vilken bildas av sammanflödet av tvenne åar, nämligen Oppsjöån, som avvattnar Oppsjön, Murämnet, Gjusen m. fl. sjöar, och Ulvkisboån, som kommer från Ulvkisbosjön och ett stort antal smärre sjöar i trakten kring Grönsinka. Den vid östra bladgränsen belägna Bysjön avrinner öster ut till Dalälven. Södra delen av Österfärnebo socken avvattnas genom Fågleån, som mynnar i Färnebofjärden, och Berrecksån, som mynnar i Dalälven V om nämnda fjärd. De inom södra delen av By socken belägna sjöarna, av vilka Vatbosjön, Buskasjön och Morshyttesjön äro de största, avvattnas söder ut till Dalälven genom den från Rossen kommande Årängsån och dess biflöden. I nordvästra änden av Rossen mynnar Vallaån, som för vattnet från St. Konnsjön och flera småsjöar i trakten av Valla. De kring gränsen mellan Dalarne och Gästrikland i bladets nordvästra hörn belägna Lövsjön, Mosen, Dammsjön och Dalkarlssjöarna avvattnas genom en bäck, som mynnar vid Rossens nordligaste ände, medan Gränjen, Hålnsjön, Kvensen, Simonsbosjön m. fl. avrinna V ut till Dalälven.

Till Gavleåns vattenområde höra de inom kartbladets nordligaste del belägna sjöarna Gryssen, Dammsjön, Stillaren och Övre Dammen, vilka avvattnas norr ut, närmast till Ottnaren.

Områdets sjöar torde i allmänhet vara tämligen grunda. Endast ett par av dem ha varit föremål för systematisk upplodning, nämligen Stillaren i Torsåkers och Fängsjön i Österfärnebo socken. Den senare uppvisar ett maximidjup av endast 2 m. Flera smärre sjöar såsom Sävsen i norra delen av By och Igeltjärn i Årsunda socken ha genom sänkningsföretag fått sin ursprungliga areal förminskad, medan andra, såsom Sinken i By och Övre Dammen i Torsåkers socken, förstorats genom uppdämning. Under äldre postglaciala skeden var trakten ännu rikare på små sjöar och tjärnar än nu, i det att en stor del av områdets torvmarker uppstått ur små sjöar, som småningom växt igen. Detta framgår av de lager av gyttja, som på många ställen underlagra torven.

Vegetation.

Området är mycket skogrikt. Den alldeles övervägande delen av vad som å kartan betecknas som morän och berg är bevuxen med skog, vanligen bland-

skog av gran, tall och björk. Utmed vattendragen uppträder flerstädes al, både gråal och klibbal. På isälvsgruset och till detta gränsande sandfält, som ej äro odlade, växa vackra tallskogar. Särskilt är detta fallet på norra delen av Enköpingsåsen. En märklig 300 à 400 år gammal tall står på ett Ö om den lilla Svartsjön, vid gränsen mellan Torsåkers och Österfärnebo socknar beläget berg. Stammens diameter är 5 à 6 dm. På ett ställe, där barken saknas, synes bl. a. årtalet 1767 inskuret i veden. Utsikten från tallen är särdeles vidsträckt. Den å bladets talrika torvmarker uppträdande speciella vegetationen behandlas nedan i kapitlet »Torvmarker». En hithörande art, dvärgbjörken (*Betula nana*) är ganska sällsynt inom bladet Horndal, men har uppmärksammats t. ex. vid Östersjön, SO om Fornby i By socken och å Bukmyren i Hedesunda socken. På enstaka ställen träffas spridda exemplar av ädla lövträd, rester av de ekblandskogar, som under sten- och bronsålderns gynnsammare klimatskede hade större utbredning i trakten än nu. Så står t. ex. en vacker ek, vars stam vid brösthöjd mäter 75 cm i diameter, vid randen av den stora flackmossen c:a 2.5 km SSO om Berreck, och vid landskapsgränsen mellan Dalarne och Gästrikland N om Orrberget växer ett bestånd av hasselbuskar.

Bebyggelse och näringar.

Bebyggelsen inom kartbladet Horndal var i äldsta tider huvudsakligen knuten till rullstensåsarna, vilka erbjödo en lättframkomlig och av naturen själv dränerad mark. På Enköpingsåsen i Österfärnebo socken finna vi de lämningar av stenåldersboplatser, som bära vittne om traktens äldsta bebyggelse. Längs åsarna löpte också de ridstigar, som då och ännu långt fram i tiden jämte de större vattendragen utgjorde de enda kommunikationslederna. Ännu i våra dagar ligga byarna och de stora gårdarna i täta rader längs med de större åsarna. Allteftersom den bofasta befolkningen ökats i antal, och insikten om att genom dikning för jordbruket tillgodogöra de blöta lermarkerna vunnit insteg, har bygden vidgats på sådant sätt, att man kan säga, att nutida bygd praktiskt taget sammanfaller med de områden, som å kartan visa jordarterna sand och lera. I senaste tid ha även talrika, i anslutning till sand- och lermarkerna belägna kärrtorvmarker dränerats och lagts under plogen. De enda platser, där bygd i nämnvärd grad brutits å moränmark, äro belägna inom de ovanför den forna högsta kustlinjen, nära västra bladgränsen liggande områden, där moränen är rik på stoftigt finjordsmaterial, t. ex. vid Bensåsen och Ljusfallet i Garpenbergs socken.

En näringsgren, som redan under medeltiden erhöll en viss betydelse i dessa trakter, var järnhanteringen. Till en början baserades denna på sjö- och myrmalmer, vilka användes vid de primitiva osmundshyttorna, om vilka fynd av slagg på flera ställen bära vittne. Senare upptäcktes bergmalmer på åtskilliga platser inom bladet och en verklig gruvdrift kom i gång. De ortnamn, i vilka sammansättningsdelen »hyttan» ingår, och vilka äro belägna på platser, där det fanns tillgång på vattenkraft, vittna om utbredningen av den äldre järnhanteringen inom området. Alla dessa hyttor äro numera försvunna och driften har koncentrerats till det år 1652 anlagda Horndals bruk, som är

bladområdets största samhälle. Den samtidigt med Horndals bruk anlagda Valla masugn är numera nedlagd.

I våra dagar spelar skogsbruket en mycket viktig roll inom området. En betydande del av härvarande skogsmarker tillhöra Grönsinka kronopark. Utmärkta vägar, på vilka virket kan forslas fram med lastbil, ha anlagts inom områden, där väg förut ej alls fanns, och i sådana vattendrag som Oppsjöån och Ulvkisboån äro flottleder anordnade, genom vilka timret kan flottas ned till ett vid Fängsjön beläget sågverk.

Kommunikationer. Inom västra delen av bladområdet framgår norra stambanan i syd—nordlig riktning med stationer vid Morshyttan, Horndal, Byvalla och Dalgränsen. Från Horndal går en järnväg S ut till det utanför bladgränsen belägna Näs bruk. Vid denna ligger inom horndalsbladet stationen Västanhede. Från Byvalla går en järnväg mot NV till Långshyttan med stationer inom bladet Horndal vid Valla gård, Lerhyttan och Dalaåsbo. En linbana för kalktransport går från Valla kalkbrott till Byvalla järnvägsstation.

Huvuddragen av områdets geologiska utveckling. Berggrunden inom bladet Horndal tillhör (frånsett en liten gång av yngre diabas) urberget, den äldsta på vår jord uppträdande geologiska formationen. Områdets urberg kan indelas i trenne olika avdelningar. Äldst bland dessa är leptitformationen. Denna uppbygges av olika typer av leptit samt kalksten och innehåller ett flertal smärre malmförekomster. Leptitformationens bergarter utgöras sannolikt till stor del av sediment, bl. a. vulkaniska tuffer, som avlagrats på jordytan. Närmast yngre är gnejsgranitgruppen eller urgraniterna och med dem samhörande grönstenar. Dessa bergarter ha som smälta massor från djupet trängt in i leptitformationen. Leptitformationen och gnejsgranitgruppen bilda tillsammans det äldre urberget, som redan under urtiden genom från visst håll orienterat tryck erhållit en mer eller mindre framträdande skiffrighet och pressats samman i brant stående veck. Detta äldre urberg genombrytes av de yngre graniterna, som genom sin mera massformiga struktur visa sig opåverkade av det äldre urbergets veckning.

Om de ofantliga tidskeden, som falla mellan urbergets bildning och den kvartära istiden, ge de geologiska förhållandena inom bladet Horndal ytterst knapphändiga upplysningar. Tydligt är emellertid, att den nuvarande bergytan representerar ett mycket djupt snitt i jordskorpan, som framkommit genom att ansenliga bergartslager bortförts genom erosion. Detta har kunnat möjliggöras endast därigenom, att området under långa tidrymder varit land och sålunda utsatt för de nedbrytande krafterna: rinnande vatten, frost, kemisk förvittring och vind. De terrängformer, som rådde på jordytan under urtiden, ha sålunda fullständigt utplånats och likaledes ha alla rester av de yngre formationer (Gävlesandsten och kambrosiluriska lager), som uppträda i östra Gästrikland och möjligen en gång nått in på bladet Horndal, försvunnit.

De lösa jordlager, som inom bladet Horndal i mycket stor utsträckning täcka den fasta berggrunden, ha bildats under kvartärtiden. Under denna



O. Claesson foto 1934.

Fig. 1. Plockningsärr i flat häll N om Rödänget i Österfärnebo socken, uppkommet genom uppfrysning av ett mellan trenne korsande sprickor beläget stycke.

periods förra del inföll istiden, då till följd av en allmän klimatförsämring bl. a. största delen av norra Europa täcktes av väldiga massor av inlandsis. Den nordeuropeiska nedisningen började med all sannolikhet inom den skandinaviska halvöns högsta delar, varifrån ismassorna småningom utbredde sig allt längre åt olika håll. Under nedisningens maximum rörde sig isen i stort sett från det nedisade områdets centrum, där den anhopats till en betydande mäktighet, och ut emot periferien, där mildare luftstreck tvingade den att smälta.

Då landisen skred fram över ett område, sopade den först och främst bort de stora mängder av förvittringsmaterial och andra lösa avlagringar, vilka under prekvartär tid hopats i all synnerhet i sänkor och dalgångar. Därefter vidtog dess angrepp mot själva den fasta berggrunden. Isens åverkan på sitt underlag är väsentligen av två slag, dels en nötande och avslipande, varvid det medsläpade moränmaterialet tjänstgör som slipmedel, dels en lösbrytande och bortplockande, varvid större och mindre klippstycken upptagas av de framskridande massorna och inbakas i moränen. Vilketdera av dessa isens verkningssätt, som i varje enskilt fall spelar den största rollen, beror huvudsakligen på beggrundens beskaffenhet. Där denna är sprickfri, har erosionen väsentligen bestått i blott och bart en avslipning. Större mängder fast berg ha då näppeligen kunnat bortdenuderas. Genom det småningom skeende avhyvlandet erhålla hällarna jämna och avrundande former (rundhällar), som erbjuda minsta möjliga motstånd mot ismassans framskridande. Den sida av hällarna, som vetter åt det håll, varifrån isen rört sig (stötsidan), visar

sålunda en vackert välvd, slätpolerad yta, på vilken man ofta kan se de räfflor och repor, vilka exakt angiva isens rörelseriktning. Den motsatta sidan däremot (läsidan) är ofta brant eller uppvisar ojämnheter, vilka på grund av sitt läge varit skyddade för avslipning, men ha bortplockningen att tacka för sin uppkomst (plockningsärr). Där berggrunden åter är sprickfull och starkt förklyftad har isens lösbrytande och bortplockande verksamhet i större skala kunnat göra sig gällande. Sprickor och ojämnheter erbjuda goda angreppspunkter, och där berggrunden redan genom den prekvartära förvittringen blivit uppluckrad, har isen därför lätt kunnat gräva ut dalar och sänkor.

Ett egenartat exempel på isens förmåga att jämväl utefter sprickor i flat häll plocka bort smärre stycken erbjuder det å fig. 1 avbildade trekantiga plockningsärret. Det finnes i en berghäll c:a 500 m N om Rödänget i Österfärnebo socken. Förutsättningen för dess uppkomst äro trenne korsande sprickor, vilka tydligt kunna iakttagas i hällen. Vatten har trängt ned i sprickorna och frusit till is, som mer och mer utvidgats, så att det mellan sprickorna belägna stycket småningom pressats upp ovan den omgivande hällytan. Den över hällen framglidande isen har då kunnat få tag om det lösbrutna stycket och fört detta med sig.

Kvartärtidens avlagringar bestå dels av krossat bergartsmaterial, som inlandsisen vid sitt bortsmältande kvarlämnat (morän, isälvsgrus), dels av sådana sediment, som avsatts i havet, i sjöar eller av rinnande vatten efter det att isen lämnat området (strandgrus, sand, leror, gyttja), dels slutligen av bildningar uppkomna på land (torv m. m.) Dessa lösa jordlager bära, såsom vi i det följande skola se, vittne om traktens växlingsrika och intressanta, i vissa fall ännu svårtolkade utvecklingshistoria under kvartärtiden ända fram till våra dagar.

Efter denna allmänna överblick kunna vi övergå till en närmare beskrivning av inom bladet förekommande berg- och jordarter samt till en mera detaljerad framställning av traktens geologi.

Berggrunden.

Av Bror Asklund.

Den fasta berggrunden inom kartbladet Horndal består nästan helt av bergarter tillhörande urberget. Som ett yngre bergartsinslag tillkomma endast de ganska talrika förekomsterna av breccia. Dessa utgöras av sönderkrossade och åter hopläkta bergarter av urberget, vilka i samband med förkastningsrörelser efter sprickor och krosszoner bildats genom regenerering av äldre bergarter. Dessas hopläkningsmaterial består vanligen av kvarts. Även de inom angränsande trakter mer eller mindre allmänt förekommande postarkeiska diabasgångarna saknas inom kartbladets berggrund så när som på en enda liten förekomst och ha i varje fall ej utöver denna observerats under den geologiska kartläggningen.

Urberget.

Med hänsyn till ålder och strukturell utbildning kan urbergsgrunden indelas i det äldre *gnejsurberget*, som omfattar leptiter med smärre inlagringar av urkalksten och malmbildningar och gnejsgraniter eller urgraniter av skilda slag samt med dem nära förbundna grönstenar, och det yngre *graniturberget*, som består av tämligen ensartade graniter, vilka genombryta det äldre urberget och bilda ett över en stor del av norra kartbladsområdet utbrett band, vilket både åt N och Ö förenar sig med stora granitmassor utanför kartbladet. Gnejsurberget äger till stor del en skiffrig struktur, som framträder i en skivig mineralutbildning eller äro mineralbeståndsdelarna strimartat fördelade så att bergarterna få en tydlig parallellstruktur. Skiffrighetstrukturen visar i stort en karakteristisk orientering i ost-västlig eller nordnordost-västsydvästlig riktning. Inom mindre partier av kartområdet avviker skiffrighetens orientering mera bestämt från den normala såsom inom sydvästra partiet, där den nära utmed norra stambanan antar ett nord—sydligt förlopp. Det äldre urbergets bergartsfördelning är i stort sett mycket likartad med avseende på den förekommande skiffrigheten. I synnerhet gäller detta om gnejs- eller urgranitgruppens bergarter, vilka såsom lins- eller bandformade massor följa skiffrigheten. Detta förhållande tyder på ett nära samband mellan skiffrighetsstrukturens uppkomst och det ursprungliga utskiljandet av gnejsgranitgruppens olika berg-

arter. Både skiffrighetstrukturen och den bandformade fördelningen ha uppkommit ungefär samtidigt och i samband med orienterade sammanpressningar av det äldre urberget, vilka även resulterat i omfattande veckningsrörelser. Tryckpåverkningarna ha i stort sett haft en nord—sydlig orientering, som resulterat i en ost—västlig uttänjning av bergmassorna och delvis uppresning av branta ost—västligt strykande veckbildningar i dem. Delvis har dock veckbildningen utlöst sig i en mot huvudriktningen transversell riktning, vilken ger sig tillkänna i den nord—sydliga skiffrighets- och bergartsorienteringen. Deformationsföreteelserna äro samtidiga.

Karakterisktiskt för området är den växlande intensitet med vilken förskiffringsdeformationen gjort sig gällande. Inom nordligare karthalvan är gnejsurberget sålunda mera genomgående skiffrigt, medan inom den sydligare kartdelen gnejsgranitgruppens bergarter, såväl gnejsgraniter som grönstenar, anta en alltmer massformig prägel. Grönstenarna uppvisa sålunda och i synnerhet inom vissa kärnpartier en massiv och ursprunglig stelningsstruktur och gnejsgraniterna en urgranitisk massformig utbildning med mera regellöst orienterade mineraldelar. Denna regionala förskjutning i de ombildande krafternas styrka belyser kartbladsområdets karaktär av förbindelselänk mellan tvenne i stort ganska vitt skilda urbergsområden, nämligen ett nordligt gnejsområde, som omfattar norra Gästrikland och Helsingland samt det sydliga Upplandsgranitområdet med dess övervägande massformiga urgraniter. Inom i synnerhet kartbladets sydöstliga område framträda helt massiva urgraniter av stor likhet med karakteristiska led av inre Upplands berggrund, t. ex. liknande Uppsalagraniten.

Det yngre graniturberget uppvisar i stort rent massformig struktur, som uppkommit under de ursprungligen smältflytande granitmassornas stelnande under lugna förhållanden och utan något mera framträdande, i bestämd riktning orienterat tryck. I någon utsträckning har dock även under granitens stelningsperiod en viss orienterad tryckverkan förekommit. Inom de västliga delarna av kartbladets stora granitområde, sålunda mellan norra stambanan och framemot granitområdets västligaste gräns i trakten av Lerhyttan, är graniten ofta utpräglat flasrig med parallellt anordnade fältspatögon. Den antar här stundom utseendet av en svagare deformerad ögongnejs. Parallellstrukturen har en ost—västlig orientering.

Utan ett mera ingående studium förefaller kartbladets urberg bestå av alltigenom likartat »gråberg». En närmare granskning visar dock att gråberget låter sig uppdelas i en mängd olika slag, vilka skilts från varann å den geologiska kartan. Bergarternas mineralbeståndsdelar äro likvisst ej så många men växlingen i deras mängdförhållanden och olika »gry» eller anordningssätt av mineralbeståndsdelarna ge upphov till ett större antal olika bergartstyper. Dessa ha å kartan utmärkts med olika färger och beteckningar i övrigt. Med hänsyn till ofta förekommande rask växling mellan olika bergarter på fältet kan kartan ofta icke uppvisa berggrundens många skiftningar, ty kartskalan är för liten (femtio meter i terrängen lika med en millimeter å kartan). Kartan

blir sålunda blott ett grövre uttrycksmedel för den verkliga bergartsfördelningen. Ekonomiskt viktigare och särskilt karakteristiska bergartsled ha i många fall fått något överdrivas i kartskalan för att kunna tillfredsställande framträda. Ytterligare schematiserad är den berggrundskarta i ännu mindre skala, som är vidhäftad denna beskrivning. Denna karta ger ett sammanfattande uttryck för bergartsfördelningen i stort, om man tänker sig att det mestadels tunna jordartstäcket vore bortskaffat från berggrunden. Inom ett östligt parti av kartområdet saknas berghällar helt och hållet, varför det å berggrundskartan måst lämnas blankt.

Kartområdets urberg uppdelas i tre stora huvudgrupper, nämligen: *leptiter* och till dem anslutna lager- eller linsformade kroppar av *urkalksten* samt ett stort antal, mestadels små och föga värdefulla *järnmalmsinlagringar*, vilka tidigare gåvo upphov till bergverksdrift. Alla dessa bergarter förena sig i åldershänseende till leptitformationen, som utgör vårt lands äldsta geologiska formation. Yngre än denna är *gnejsgranit-* eller *urgranitformationen*, innefattande en växlande serie mer eller mindre skiffriga *gnejsgraniter* eller mera massiva urgraniter, som genom parallellstrukturens tillbakaträdande bli alltmer *granitoida*, granitliknande. Till gnejsgranit- eller urgranitbergarterna anknyta sig mörkfärgade och tyngre grönstenar, som även uppvisa växlande skiffrighetstrukturer från starkt skiffriga *amfiboliter* till nästan massformiga *gabbrodioriter* eller rent massformiga, vackra *gabbror*. *De yngre graniterna* utgöras dels av småkorniga och jämnkorniga, röda graniter samt mera grovkorniga porfyrgraniter eller ögongraniter med i en medel- och jämnkornig grundmassa utskilda större fältspatkristaller. De yngre graniterna tillhöra över vida delar av vårt land utskilda yngre arkeiska granitgrupper eller formationer. Inom kartbladsområdet uppträdande ögongraniter ansluta sig nära till Fellingsbrogranittypen, som har betydlig utbredning i Bergslagen.

Leptiter.

Leptitformationens bergarter upptaga fyra inom kartområdet åtskilda partier. Det nordligaste utgör ett band av kalkstensförande berggrund, som från Spjutbo med ONO-lig riktning sticker in i gnejsområdet inom kartbladets nordvästligaste hörn och till vilket grå leptiter bilda omslutande randpartier. Söder om detta område framträder ännu ett bandformigt leptitparti, som med samma strykningsriktning vidgar sig mot kartbladsgränsen. Störst är det leptitområde, som tränger in i västra kartgränsens mittparti framemot sjön Rossen och även omfattar den på små järnmalmsgruvor rika trakten N därom. Området är kluvet av en åt V utkilande spets av grå gnejsgranit. Ett tredje leptitområde når från södra kartbladskanten upp ett stycke V om stambanan. Dess leptitart är genom glimmerrikedom avvikande från de övriga områdenas leptitbergarter.

Utom i dessa större områden förekomma smärre leptitpartier helt omslutna av gnejsgranit- eller granitbergarter såsom vid Bodås- och Stickelbergsgruvorna, där de bilda sidosten till malmerna, vid Lövsjögruvan, i ett par hällar

O om Vatbosjön samt i en hällkant intill gabbrodiorit SO om Bårhällarna. På alla dessa ställen förekomma leptitbergarterna som brottstycken i omgivande eruptivbergarter.

Leptiternas indelning.

Kartbladsområdets leptiter låta sig i stort sett indelas i fem slag nämligen: *intermediära, kalirika, plagioklasrika, amfibolitartade* och slutligen *glimmerrika eller glimmerskifferartade leptiter*. Växlingen mellan de olika slagen är troligen alltid ganska stark och intim, men på grund av de ofullständiga blottningarna kunna de olika arterna ej på kartan särskilt utmärkas.

Intermediära leptiter.

Med benämningen *intermediära leptiter* har man på senare tid utskilt de leptiter, som ha ungefär lika stora halter av bägge fältspatslagen, kalifältspat eller mikroklin och natronkalkfältspat, plagioklas. För blotta ögat framträda dessa leptiter som ljusgrå, svartgrå eller svagt rödgrå, finskiffriga gnejser, ofta med en ganska utpräglad bandstruktur eller mer eller mindre massiva bergarter med skiffrigheten endast antydd genom isynnerhet glimmerfjällens parallellorientering. Ganska genomgående för områdets intermediära leptiter är en mer eller mindre tydlig porfyrisk struktur. Såväl kvarts som bägge fältspatsslagen förekomma som strökorn. I sällsynta fall förekomma samtidigt kvarts och bägge fältspatslagen, mikroklin och plagioklas, såsom i leptiten invid Bensåsens skola. I andra fall förekomma kvarts och plagioklas som strökorn (hällar NO om Bagghyttan, V om sjön Rossen, SV om Bensåsen m. fl. ställen) eller kombinationen plagioklas och mikroklin utan kvarts såsom i ett brottstyckeartat parti av rödgul leptit, som helt omslutes av gabbroid grönsten vid Bårhällarna uppe i de stora skogsmarkerna SV om Österfärnebo. Vanligast äro endast kvartsströkornförande leptiter, vilka ha en mycket betydande utbredning V om Horndals station och ännu västligare kring Bagghyttan.

Inga av de intermediära leptiterna äga något kvar av primära porfyrgrundmassetrukturer. Grundmassorna äro sålunda genomgående isometriskt fin- och jämnkorniga, ibland mera hornfelsartade. Fältspathalterna växla inom ganska vida gränser och utgöras genomgående av mikroklin samt plagioklas av oligoklasalbitens eller oligoklasens sammansättning. Glimmerhalten växlar ganska avsevärt och utgöres övervägande av en i ljusgula—grönbruna, mera sällan starkare rödbruna färger pleokroitisk biotit; mera sällan förekommer muskovit, vanligen sammanvuxen med den mörka glimmern. Den mörka glimmern är ofta kloritiserad. Grundmassornas kvartshalt är vanligen avsevärd, stigande upp till 40 % av bergartens massa. Av accessoriska mineral förekomma magnetit, som ibland blir ymnig och fläckartat fördelad inom bergartsmassan, apatit, titanit och stundom zirkon.

I mindre utsträckning än de porfyriska, intermediära leptiterna förekomma bandade eller randiga dylika med mer eller mindre regelbundna växlingar mellan grå, glimmerrikare och rödbruna eller ljusare grå, glimmerfattigare band av $^1/_2$—några centimeters tjocklek. Även under mikroskopet ses den tydliga växlingen mellan de glimmerrikare och de glimmerfattiga banden, som jämväl

kunna uppvisa skillnader i kornstorlek. Mineralbeståndet är detsamma som i de porfyriska leptiternas grundmassor.

I de intermediära leptiternas dominerande massa utskilja sig övriga leptitarter som mer eller mindre underordnade stråk. De mera utpräglat »differentierade» leptiterna, i vilka ena eller andra fältspatslaget förhärskar, binda sig företrädesvis till de malmförande stråken av leptitområdena. Dessa leptiter utgöras av kalileptiter och plagioklasleptiter.

Kalileptit.

Kalileptiter ha observerats på flera ställen. I det gruvrika området V om Skackelbergsgruvan uppträder en rödlätt, finkornig och svagt randig leptit med jämnkornig grundmassa, något grövre än normalt. En basisk och starkt omvandlad plagioklas förekommer mycket underordnat; mikroklin är huvudmineral och upptar omkring 50 % av bergartsmassan, vars kalihalt torde kunna uppskattas till 7 à 8 %. Kvartshalten är hög och i övrigt karakteriserande äro ojämnt fördelade små korn av järnrik, pistazitisk epidot. — Bland Bodåsgruvans varpsten förekommer rikligt av en grå—röd—randig kalileptit, med ungefär 2 cm breda skikt av de växlande färgerna. De mörkare bergartsbanden äro kvartsfria eller nära nog kvartsfria och bestå av ända till mer än 70 % av en rundkornig, grövre mikroklin samt 10—15 % helt saussuritiserad plagioklas med utskiljningar av epidot och muskovit. I övrigt förekommer kloritiserad biotit och sparsamt av magnetit. De finkornigare rödfärgade skikten bestå till alldeles övervägande del av små runda mikroklin- och kvartskorn samt mycket sparsamma plagioklaskorn av oligoklas-andesinens sammansättning. I ljust brungula—mörkbruna färger pleokroitisk biotit förekommer även sparsamt. — Också vid de östra av Bensåsgruvorna förekommer ymnigt med varpsten av en kalirik, något porfyrisk leptit med utskilda grovgranulerade kvartssträkorn i en rödbrun, flintartad grundmassa med spridda grågröna epidotskarnfläckar. I dess grundmassa utgöra kvarts och mikroklin de dominerande mineralen; helt omvandlad plagioklas förekommer endast sparsamt. En svagt gulgrön pistazit förekommer ganska ymnigt i grundmassan samt här och var som större fläckar av gröna individansamlingar.

Även den något kalkspathaltiga leptitsidostenen vid Spjutbo kalkstensbrott i kartbladets nordvästra hörn är ganska utpräglat kalirik. Bergarten är en ljusgrå, tätkornig och nästan hälleflintartad leptit. Mikroklin är huvudmineral, plagioklas av andesinens sammansättning förekommer sparsamt och likaså är kvartshalten låg. Skarnmineral bilda grundmassans finkorniga basis och bestå av svagt grönfärgad strålsten. Av kalkspat förekomma smärre finkristalliniska kornaggregat. — Övriga förekomster av kalirikare leptiter omnämnas under beskrivningen av malmförekomsterna.

Plagioklasleptit.

Områdets *plagioklasleptiter* äga knappast de mera extrema natronleptiternas prägel. De äro nästan genomgående bundna till malmförekomster. Endast i ett par fall uppträda de mera fritt som stråk inom intermediär leptit, nämligen SV om Bensåsgruvan, där i de talrika hällarna på Bensåsens SO-sida förekommer en ljusgrå, något mörkflammig, strökornsfri plagioklasleptit. Denna

visar under mikroskopet en finkornig hornfelsstruktur med spridda, något grövre kristallina partier. Mineralbeståndet utgöres väsentligen av en ostreckad plagioklas och hög halt av kvarts. Mikroklin saknas, men småfjäll av i ljust grönbruna—mörkt gråbruna färger pleokroitisk biotit förekomma ganska ymnigt. Av accessoriska mineral är apatit vanlig, dessutom förekomma magnetit och något titanit.

Inom kartbladets sydvästra leptitområde, väster om Västanhede station, vilket huvudsakligen består av glimmerrika leptiter, uppträder underordnat kisimpregnerad plagioklasleptit, en mörkgrå, typiskt finskiffrig bergart med relativt basisk plagioklas, av andesinens sammansättning, och helt utan mikroklin. Den är ganska glimmerrik med i ljusgula—grönbruna färger pleokroitisk biotit. Kvartshalten är ej hög, 20—30 %; av accessoriska mineral förekommer magnetit ymnigt och något enstaka större svavelkiskorn. Accessoriskt ses för övrigt apatit och titanit.

En grå kvartsporfyrisk plagioklasleptit förekommer i hällarna NO om Bagghyttan (V om Horndals station). Bergarten visar för blotta ögat mörkare, glimmerrika fläckar och väl avgränsade grå kvartskorn. Mikroklin förekommer knappast och huvudmineral är oligoklasalbit.

Av de plagioklasleptiter, som uppträda invid järnmalmsförekomsterna, utgör den röda leptiten, som förekommer rikligt på varpen till den lilla gruvan ungefär 100 m SV om Valla gård, en extrem natronleptit med svag porfyrstruktur och i övrigt finrandig, leptitisk prägel. Strökornen bestå uteslutande av plagioklas av nära rent albitisk sammansättning. De kunna innehålla fläckar av antipertitiskt utskild mikroklin. Grundmassan består mestadels av isometriska kvarts- och plagioklaskorn, även dessa av albitens sammansättning. Mikroklin saknas, biotit förekommer underordnat men däremot ganska mycket av accessoriska mineral: titanit och magnetit samt epidot, granat och svavelkis. — Sidostenen till de små gruvor, som ligga SV om St. Konnsjön utgöres av en blygrå, typiskt finskiffrig leptit med spridda svarta glimmerränder. Bergarten är påfallande rik på kvarts och håller även riklig och ojämnt fördelad biotit. Mikroklin saknas och enda fältspatmineralet är en ostreckad plagioklas. Vid gruvorna mellan Skackelberget och den V därom belägna Långsjön ses röd varpsten av svagt porfyrisk leptit. Strökornen utgöras av kvarts och granulerad plagioklas. Grundmassan, som är ganska ojämnkornig, saknar mikroklin men håller rikligt av oligoklas. Hornblände förekommer som spridda småkorn liksom fjäll och tavlor av kloritiserad biotit. Accessoriskt förekomma magnetit, något titanit och apatit. Vid Västansjögruvorna uppträder som varpsten av malmernas sidosten en blygrå, något skiffrig och ganska starkt skarnblandad leptit, relativt kvartsfattig. Bergarten saknar mikroklin.

Amfibolitartade leptiter.

En ganska obestämd grupp av leptiterna utgöra de *amfibolitartade* leptiterna. De uppträda som inlagrade partier i övriga leptiter eller som sidosten till en rad malmförekomster. Bergarterna kunna visserligen sägas stå de genetiskt med gnejsgraniterna samhöriga amfiboliterna nära i sammansättning och struktur samt delvis även utgöras av med gnejsgraniterna närmare förbundna

bergarter, men de synas å andra sidan bilda en ganska tydligt avgränsad petrografisk grupp och äro i fält helt anslutna till leptiterna, såsom inlagringar i dessa. De petrografiska särmärkena äro en mestadels hög kvartshalt, betydlig halt av biotit samt låg kalkhalt i den ingående plagioklasen. Bergarterna motsvara sålunda kvartsglimmeramfiboliter.

De kvartsamfibolitiska leptiterna förekomma som smalare eller bredare inlagringar bland de intermediära leptiterna. Gränserna kunna vara ganska skarpa men också mera diffusa så att den intermediära leptiten genom upptagande av hornblände förskjutes till amfibolitisk sammansättning. Så sker t. ex. i det hällparti av leptit, som gränsar intill grönsten NV om Valla gård. Bergarten har här utseendet av en ljusgrå finkornig leptit med mörkare, upp till några cm breda, amfibolitliknande band. Under mikroskopet synes att bandstrukturen orsakas av den skiktvis olikartade fördelningen av hornbländemineralet. Strukturen är tätkristallin, men hornbländeprismerna äro vanligen parallellorienterade. Kvarts utgör huvudmineral med en kvantitet av uppåt 30 %. En ostreckad plagioklas förekommer i vissa skikt, men underordnat, i andra rikligen. Mikroklin saknas. Hornblände, som näst kvartsen är huvudmineral, utgöres av en under mikroskopet ljust smaragdgrön—mörkt smaragdgrön typ, som bildar små tunna, nålformiga prismer, följande skiffrigheten. Biotit förekommer i vissa band rikligare som tunna fjäll, ofta parallellsammanvuxna med hornblände. Den är pleokroitisk i ljust brungula—mörkt bruna färgtoner. Accessoriskt förekomma magnetit, titanit och apatit. — I de stora hällpartierna S om Långsjön, V om Valla, uppträder som lager i den omgivande intermediära leptiten en grå amfibolitisk leptit, finkornig och med tydlig parallellstruktur. Kvartshalten i denna stiger även över 20 %. Huvudmineral äro plagioklas av andesinens sammansättning och hornblände, som bildar ymniga prismer eller småkorn. Biotit förekommer mera sparsamt. Inom det nordliga leptitområde, som genom Hålnsjön stryker fram till norra kartbladsgränsen, förekommer bl. a. en mörkgrå, kvartsamfibolitisk leptit, utpräglat stänglig och till färgen ljusgrå—grå. Huvudmineral är en plagioklas av den basiska andesinens sammansättning. Kvartshalten är något lägre än vanligt, 10—15 %. Hornbländet utgöres av vanligt hornblände, mestadels långsmala prismer ordnade efter skiffrighetsriktningen och pleokroitiska i gröngula—mättat mörkgröna färger. Kalifältspat och glimmer saknas. De accessoriska mineralen utgöras av ymnigt företrädd magnetit och titanit; även apatit är vanlig. Mycket liknande äro de varpstenar av mörk leptit, som förekomma vid Stickelbergsgruvorna, men i denna förekommer ganska rikligt med biotit, som är pleokroitisk i gulbruna—gråbruna färger och till stor del kloritiserad. Även vid Bensåsgruvorna förekommer delvis liknande leptit som malmsidosten. Den är fattigare på hornblände och biotiten ersättes av svagt gröngul epidot, vilken bildar en del rundade anhopningar av sammangyttrade små individ.

De *glimmerrika leptiterna* bilda det sydliga leptitområde, som från södra kartbladsgränsen sticker in ett stycke mot norr. De förete ett visst skiffer- Glimmerrika leptiter.

liknande utseende. I allmänhet förekomma inom deras område ymniga utsöndringar av kvartsmassor, delvis kishaltiga. De ha föranlett små provbrytningar å kvarts (se sid. 44). Leptiten utgöres mestadels av stängliga, något grövre bergarter med feta, muskovitrika glimmerytor. De innehålla ofta små kvartskörtlar. Under mikroskopet visar sig kvartshalten påfallande hög, omkring 40 %. Av fältspaterna finnes endast plagioklas representerad, med sammansättningen av en sur andesin. Biotit förekommer rikligt, den är pleokroitisk i gråbruna—svartbruna färger och ofta sammanvuxen med muskovit, vilket mineral även förekommer ymnigt. Av accessoriska mineral förekomma apatit, titanit och magnetit. Växlande stora, körtelformade utsöndringar bestå av grovgranulerad kvarts. — Liknande glimmerrik leptit uppträder i en häll nära vägen 500 m SO om Bagghyttan (V om Horndals station). Bergarten är mera finkornig och visar en utpräglad parallellstruktur med en viss ojämn fördelning av glimmermineralet, som i detta fall endast utgöres av biotit. Kvartshalten är hög och av fältspatmineralen förekommer endast plagioklas av andesinens sammansättning.

Glimmerrik leptit uppträder även som sidosten till järnmalm i gruvan vid Gruvberget, som ligger i ett brottstyckeparti av leptitberggrund inuti yngre arkeisk granit. Makroskopiskt utgör bergarten en grå, grövre muskovitrik leptit, som skiljer sig från övriga glimmerrika leptiter genom den över plagioklasmängden vägande halten av mikroklin. Under mikroskopet visar bergarten en flasrig, nästan gnejsartad struktur genom förekomsten av större kvarts- och mikroklinkristaller. Plagioklasen har andesinens sammansättning, Myrmekit med grovmaskig kvarts är ganska vanlig. Kvartsen är vanligen något skivigt utbildad i större individ. Biotit, pleokroitisk i gråbruna—mörkt gråbruna färger, förekommer som fjäll, vanligen mer eller mindre parallellorienterade. Den är vanligen parallellsammanvuxen med muskovit, som ungefär upptar halva glimmermängden. Accessoriskt förekomma magnetit och zirkon.

Övriga uppgifter om bladområdets leptiter återfinnas i sammanhang med redogörelsen för malmförekomsterna.

Gnejsgranitgruppen.

Gnejsgraniternas eller urgraniternas bergartsgrupp bildar huvudmassan av kartbladets berggrund. Den består till största delen av verkliga gnejser med mer eller mindre utpräglad skiffrighet. Inom centralpartierna av en enskild gnejsgranittyps utbredningsområde blir bergarten emellertid ofta granitoid, d. v. s. granitliknande, genom parallellstrukturens fullständiga försvinnande. Som en genomgående företeelse framträder också en för hela kartområdet gällande, mot söder tilltagande massformig prägel, varför t. ex. vid bedömandet av de i sydöstra hörnet uppträdande gnejsgraniternas ursprung det kan uppkomma tveksamhet om bergarterna äro »gnejsgraniter» (urgraniter) eller samhöriga med de massformiga yngre graniter, som genombryta urgraniterna. Fält-

sammanhanget talar dock otvetydigt för ett samband med urgraniterna. Samtidigt med bergartsgruppens tilltagande massformiga prägel förändras gruppens arkitektur i stort: i stället för att som längre norrut och västerut urbergsbyggnaden har dominerats av bandformig eller linsformig växling mellan de olika urgranitleden framträda här mera rundade områden av de olika urgranitbergarterna, en urbergsarkitektur, som är utmärkande för de ännu längre åt S belägna områdena och särskilt karakteriserar Upplands berggrund. En bestämd förskjutning över till bergartstyper liknande Upplands mera massiva framträder sålunda tydligt. Detta gäller jämväl de med urgraniterna eller gnejsgraniterna nära förbundna äldre grönstenarna, vilkas centrala partier i rätt stor utsträckning inom bladområdet förete fullständigt oförändrade primära stelningsstrukturer och sålunda uppträda i dräkten av ometamorfoserade gabbror. Å det i norr angränsande kartbladet Storvik finnas ingenstädes direkta motsvarigheter till dessa primära bergarter. — Serien av äldre grönstenar knyter sig som vanligt mycket nära till gnejsgraniternas grupp genom övergångsformer till de basiska gnejsgraniterna. Grönstenarna beskrivas därför lämpligen i samband med urgranitgruppen.

Äldre grönstenar.

De äldre grönstenarna uppträda både stråk- eller bandformigt och som enhetliga rundade massiv. De mera bandformiga grönstenarna framträda gärna i gränszonerna mellan urgraniterna och den äldre leptitberggrunden såsom flerstädes synes framgå av kartbladets västra delar, men även gärna som bandformiga gränszoner mellan olika slag av gnejsgraniter. De äro genomgående tidigare stelnade än gnejsgraniterna, som ej sällan genombryta och brecciera grönstenarna. I händelse att grönstensbanden nå mera betydlig bredd äro mittpartierna vanligen ganska primärt struerade med gabbrodioritisk prägel, i övrigt förete grönstensbanden vanligen amfibolitprägel med en ganska framträdande skiffrighet. Kärnpartierna av banden med dess fastare och hårdare, oförskiffrade berggrund framstå ofta som något högre partier i terrängen, vilkas mera massiva grönstensmassa bättre än den skiffriga amfiboliten i randpartierna förmått motstå de nedbrytande yttre krafterna. Detta gäller i ännu högre grad de stora rundade grönstensmassiven på de stora skogsområdena SV om Österfärnebo — vad man lämpligen skulle kunna kalla Dunkbergsmassivet — och grönstensområdet SV om Horndal, till väsentliga delar beläget å Fornby byområden — Fornbymassivet. I dessa bilda kärnområdena av gabbrodiorit eller gabbro utpräglade rundade kupper i omgivande lägre och mera flackbergiga terräng.

Dunkbergsgabbro.

I det nyssnämnda Dunkberget N om Berreks by samt Bårhällarna och Gruvberget V därom uppträder helt oomvandlad och mycket vacker gabbro. Den är till färgen ljusgrå och relativt finkornig, diabasliknande gabbro med divergentstråliga plagioklasfältspatlister.

Bergarten i Dunkberget är olivinförande, vilket redan för blotta ögat synes

genom de här och var på den naturliga bergytan framträdande brungula eller bruna prickarna. Dessa utgöras av vittrad olivin. Även spridda bronsskillrande större korn av hypersten förekomma. Under mikroskopet visar bergarten en typisk gabbrostruktur med tavelformade eller svagt listformade plagioklaser. Pyroxener och olivin bilda rundade icke avgjutande korn, varför bergartens struktur kan betecknas som typiskt gabbrokornig. Plagioklaserna äro mycket obetydligt zonarbyggda, av bytownitens eller bytownit-anortitens sammansättning, alltså en ovanligt basisk sammansättning analog med den, som oftast kännetecknar Upplands-grönstenarnas gabbror. Kalifältspat och kvarts saknas alldeles. Olivinen bildar mera enstaka rundade korn, som endast delvis äro oomvandlade men försedda med magnetitutfällning längs med genomgångarna. Mineralet är delvis förvandlat till gulbrun iddingsitliknande substans och i ytterkanterna av detta mineral till serpentin. I många fall omgivas olivinkornen av partiella randpartier av hypersten. Detta mineral förekommer också självständigt som enstaka större individ, poikiloblastiska med inneslutningar av smärre plagioklas- och diallagindivid. Hyperstenen är under mikroskopet svagt pleokroitisk i ljust rosa och mycket svagt grönaktiga färgtoner. Mineralet är delvis finpudrat med magnetitsubstans. — Diallag förekommer rikligt som smärre korn, ganska oregelbundet formade och endast i mindre utsträckning avgjutande i förhållande till fältspaten. Mineralet är ytterst svagt grönfärgat och försett med diallagspaltning. Invuxet i diallagen och troligen övervägande som primärt stelningsmineral förekommer hornblände med pleokroism i växlande starka brungröna färger. Accessoriskt förekomma magnetit och apatit. — Gabbron är 1 km N om Dunkberget något grövre. Under mikroskopet visar denna bergart en ännu mera utpräglat kornig struktur. Mineralbeståndet är i övrigt detsamma som i bergarten från Dunkberget.

Gabbron i Bårhällarna.

Gabbron i Bårhällarna och väster därom är obetydligt omvandlad med något hornbländeomvandlade pyroxener. Strukturen är medelkornig. Under mikroskopet visar plagioklasen tydlig tavelform. Den är betydligt surare än i förutbeskrivna bergarter och har labradorens sammansättning. Olivin saknas och av pyroxenmineralen förekommer endast en under mikroskopet färglös—svagt grönaktig diallag.

Gabbrodiorit.

Huvudmassan av grönstenarna utgöras av gabbrodioriter, d. v. s. hornbländeförande gabbror, vilka till största delen bibehållit sin ursprungliga gabbrostruktur, men vilkas olivin- och pyroxenmineral till större eller mindre del förvandlats till hornblände. Genom denna omvandling förete bergarterna en mörkare färgton än förutvarande gabbror. Bergarterna uppvisa ganska växlande grovlek, från finkorniga till medelgrova eller grova, med ända till en cm långa hornbländen och fältspater. I områdena närmast intill förut beskrivna gabbroförekomster är omvandlingen framskriden så långt att olivinen helt försvunnit, likaså hyperstenen, medan växlande mängder av augitisk pyroxen eller diallag återstå, antingen som rester inuti hornbländet eller som självständiga korn. Hornbländet har vuxit ut till större tavlor, som även inkräktat på plagioklasens utrymme. Denna är dock alltjämt tavelformig eller listformig.

I de starkare amfibolitiserade gabbrodioriterna har plagioklasens kalkhalt sjunkit väsentligt, ända till den sura labradorens sammansättning. Kvarts förekommer ganska ofta i mindre mängder som avgjutande, sent kristalliserat restmineral. Hornbländet, som ofta utgör huvudmineralet, är av »vanligt» hornbländes typ med pleokroism i svagt gröna till starkt grönbruna eller olivgröna färger. Kärnpartierna äro stundom mera blekt färgade, bestående av strålstensliknande kristallkvastar.

De gabbrodioritiska grönstenarna bilda även kärnpartier i de bandformade grönstensområdena, såsom V om Hålnsjön inom kartbladets nordvästra parti samt S om Dammsjön inom det sydvästra partiet.

De gabbrodioritiska grönstenarna innehålla i det östra stora grönstensmassivet flera smärre järnmalmsförekomster såsom vid Rödängsgruvan, Styggmyrgruvan, vid Åstebo m. fl. ställen. En liten malmanledning lär även förekomma i Gruvberget; den har vid kartbladsrevisionen dock icke anträffats. Den som malmsidosten uppträdande och på varphögarna dominerande grönstenen vid Rödängsgruvan utgöres av en svart—vitspräcklig, medelgrov gabbrodiorit med bevarad stelningsstruktur. Under mikroskopet visar den sig utgöra en pyroxenrik, kornig gabbro med tavelformade plagioklasfältspater av labradorens sammansättning. Pyroxenmineralet utgöres av en under mikroskopet svagt grönfärgad diallag, vilken bildar ymniga rundade korn och korta prismer. Hornblände, av vanligt hornbländes typ, bildar omslutande kransar kring pyroxenkornen och uppträder avgjutande gentemot plagioklasen. Det är pleokroitiskt i ljust gult—olivgrönt—mörkt smaragdgrönt.

Även vid Styggmyrgruvan uppträder en dylik grönsten som sidosten, här dock inmängd med varpstenar av en grå, fin—medelkornig, leptitliknande plagioklasaplit med svagare parallellstruktur. Bergarten är relativt kvartsfattig och har under mikroskopet en tämligen massiv, panidiomorf struktur. Huvudmineralet är plagioklas av den basiska oligoklasens sammansättning. Mikroklin saknas och kvartshalten är omkring 20 %. Hornblände förekommer ofta fläckartat sammanvuxet med en ofärgad amfibol, möjligen cummingtonitisk. Föga järnrik epidot bildar spridda korn och sprickfyllnader. Accessorlskt ses apatit, magnetit, titanit och spridda svavelkiskristaller. Bergarten, som har en kvartsamfibolitisk eller dioritisk prägel, är att uppfatta som ett till malmfyndigheten anslutet differentiat av gabbrodioriten.

Skillerstensartade grönstenar.

Som en särskild form av gabbrodioriterna framträda skillerstensartade gabbrodioriter eller skillerstenar, i vilka hornbländet dels tilltagit i kvantitet och även i storlek och för det obeväpnade ögat framstår såsom stora, svarta kristaller med skillrande brottytor. Bergarterna ha större utbredning i det västligare av de stora grönstensmassiven, som befinner sig S om Vatbosjön (t. ex. NV om Ulvsberget). Särskilt utmed vägen mellan Västanhede och Fornby förekomma många hällar av grov, skillerstensartad gabbrodiorit eller skillersten. Block av dylika bergarter träffas rikligt i åkermarkerna. Även i gränspartierna för det östra stora grönstensområdet uppträder skillerstensartad gabbrodiorit NO om Himmelshällarna.



O. Claesson foto 1936.

Fig. 2. Förvittringsyta å häll av gabbrodiorit 1 km S om Fornby i By socken.

Den grova skillerstenen NV om Ulvsberget, som har ända till 2 cm stora hornbländen, visar under mikroskopet bibehållen stelningsstruktur med tavliga plagioklaser och stora poikiloblastiska hornbländen samt smärre, korniga pyroxener. Plagioklasen har bytownitens sammansättning, är starkt tvillinglamellerad och endast obetydligt zonarbyggd. Pyroxenen utgöres endast av en under mikroskopet svagt grönaktig diallag, mestadels innesluten i hornblände eller ofullständigt kantad av detta mineral. Hornbländeindividen äro späckade med små plagioklas- och pyroxenkorn och innehålla ofta nästan ofärgade kärnpartier av strålig amfibol, som vanligen är polysyntetiskt tvillingbildad och väl troligen har strålstenens beskaffenhet. Den övriga hornbländemassan består av ett typiskt vanligt hornblände med pleokroism i ljusgula—olivgröna färger. Inuti den ljusa hornbländearten förekomma skelettartade magnetitkristaller, som tillsammans med det ljusa hornbländet torde utgöra rest- och omvandlingsprodukter av olivin eller rombisk pyroxen. Accessoriskt förekomma magnetit, apatit och titanit. — I den ej fullt så grova skillerstenen från NV-sidan av Vatbosjön inkommer förutom nämnda mineral även något epidot och i den liknande skillerstensartade gabbrodioriten NO om Hede uppemot vägen till Fornby även något kalkspat som sent kristalliserade, utfyllande korn. I den skillerstensartade gabbrodioriten NO om Himmelshällarna är plagioklasen surare, av labrador-bytownitens sammansättning. Resterna av en diallagartad pyroxen äro i denna bergart obetydliga.

Kvartsdiorit. Genom upptagande av större kvartsmängder övergå de gabbrodioritiska grönstenarna i kvartsdioritiska former, i vilka under mikroskopet iakttages att

kvartsmineralet bildar större utfyllande kristallisationsrester. Plagioklasens anortithalt överstiger i dessa bergarter icke labradorens. Plagioklasen är merendels starkt saussuritiserad. Kloritomvandlad biotit tillkommer även. Verklig kvartsdiorit har mycket underordnad utbredning. Som exempel kan nämnas bergarten 1 km V om Vatbo, N om landsvägen. Bergarten är en svart —vitbrokig, något kvartsig och grov kvartsdiorit med svagt rödlätt anstrykning hos de omvandlade plagioklaserna.

Amfiboliter.

Väl hälften av områdets grönstensmassor utgöras av amfiboliter; mer eller mindre skiffriga svarta eller svartgröna bergarter. De kunna ej sägas utgöra omvandlingsformer av de vanliga gabbrodioritiska grönstenarna, ty amfiboliterna förete i gemen en något olikartad sammansättning i förhållande till dessa. Karakteristisk är den ganska konstanta halten av biotit, som helt saknas hos gabbrodioriterna. Kvartshalten är ävenså ofta betydlig och plagioklasmineralets anortithalt är vida lägre än hos gabbrodioriterna. Strukturen är vanligen ganska finkornig eller medelkornig, sällan grövre. Pyroxenmineral saknas fullständigt. Hornbländet utgöres av vanligt hornblände, pleokroitiskt i gulgröna—olivgröna eller brungröna färger, stundom även blågröna. Kvartshalten växlar mycket och når ända till 10 %. Biotiten, som ofta är kloritiserad, förekommer merendels sparsamt men kan också bliva ymnig, såsom i glimmeramfiboliten c:a 300 m Ö om Nordbäcksbo på kartbladets nordvästligaste del.

Amfiboliterna uppbygga samtliga smala grönstensband inom kartområdet samt även randzonerna av de något mäktigare banden.

Amfibolitsliriga gnejser.

I mindre utsträckning förekomma amfiboliterna även inmängda i gnejsgraniterna såom slirartade utsöndringar ur dessa. Det är vanligen de gråröda, intermediära gnejsgraniterna, som stundom upptaga amfibolitsliror i sådan utsträckning att verkliga amfibolitbandade gnejser uppkomma. Även de plagioklasrika gnejsgraniterna kunna upptaga amfibolitsliror.

Amfibolitledet i dessa bandade gnejser uppbygges av vanliga amfiboliter, petrografiskt överensstämmande med de först beskrivna, men i allmänhet kanske med något högre biotithalt.

Smärre stråk av amfibolitsliriga gnejser ha flerstädes observerats såsom helt underordnade. Ett parti av dylika utbreder sig mellan Långsjön och Skommarsjön NV om Grönsinka. Det största området av amfibolitrandig gnejs förekommer i kartbladets nordöstligaste hörn, där en starkt bandad gnejsgranit uppdelar sig i en rad olika differentierade led såsom gråröd eller röd gnejs, grå plagioklasgnejs och amfibolit. Rätt mycket slirartat utskild pegmatit är även typisk för detta lilla parti av synnerligen typisk gnejsberggrund, som ju annars är sällsynt å kartbladet.

En del amfibolit utskiljer sig även som rundade smärre inneslutningar eller band ur de hornbländerika gnejsgraniterna och utgöra stundom genom sin regelmässiga detaljfördelning i dem ett mera konstitutivt element.

Gnejsgraniter.

Av gnejsgraniterna, vilkas strukturbildning utförligt skildrats å sid. 11, framträda en rad olika mineralogisk-petrografiska former, åtskilda på grund av den vanligen även för blotta ögat urskiljbara olikartade fördelningen av de vanliga bergartsmineralen. Samhörigheten mellan de olika gnejsgranitarterna skönjes tydligt genom förekomsten av övergångsformer i gränserna dem emellan. De genombryta mera sällan abrupt de relativt äldre stelningsformerna av gnejsgranitmagman, vilket i stort tyder på ett för de skilda arterna samhörigt och någorlunda samtidigt kristallisationsförlopp. De få också uppfattas som samhöriga delnings- eller differentiationsprodukter av en ursprungligen enhetlig gnejsgranitsmälta.

Med hänsyn till den mineralogiska beskaffenheten utskiljas följande huvudtyper: *hornbländeförande gnejsgraniter, plagioklasgnejsgraniter, intermediära gnejsgraniter, röda gnejsgraniter* samt slutligen *sliriga, amfibolitbandade gnejsgraniter,* en inhomogen grupp med obetydlig utbredning.

Hornblände-förande gnejs-graniter.

Växlande hornbländerika gnejsgraniter intaga ett väsentligt utrymme inom södra kartbladshälften, där ett stort ringformigt band av dessa bergarter omsluta en kärna växlande bergarter tillhörande gnejsgranitgruppen, från grönstenar till intermediära gnejsgraniter. Huvudmassan utgöres av svart—vitspräcklig, mestadels ganska massformig gnejsgranit av medelgrov struktur, men gärna försedd med för blotta ögat synliga, något större plagioklasfältspater. Genom växling i hornbländehalten och kvartshalten förekomma å ena sidan övergångar till dioritiska bergarter. Dessa hornbländerika, mörka granodioriter ses i de hällrika skogsmarkerna S och SO om Grönsinka herrgård m. fl. ställen. Å andra sidan bilda de hornbländefattigare och kvartsrikare avarterna ofta övergångsformer till de gråröda, intermediära gnejsgraniterna.

De fullt typiska, hornbländeförande gnejsgraniterna ha sin största utbredning söder och öster om det stora grönstensmassivet inom kartbladets sydöstra fjärdedel samt i området öster och nordost om Hede. Huvudmineralet i dem är plagioklas, av vilka de större individen kunna bli mer än en cm långa. Sammansättningen är andesinens och zonarbyggnaden är vanligen obetydligt framträdande. Kvartshalten är förhållandevis hög, 15—20 %. Mikroklinperthit saknas vanligen eller kan sparsamt förekomma som smärre formlösa individ. Hornblände förekommer mer eller mindre ymnigt; mineralet utgör en ganska järnrik form av vanligt hornblände med stark pleokroism i mättat gulgröna till starkt olivgröna eller grönbruna färger, ibland med anstrykning i blågrönt. Biotit är ävenså rikligt företrädd med pleokroism i ljusgula till svartbruna färger. Ganska konstant framträder en mindre halt av i genomfallande ljus svagt gulgrön och tydligen ganska järnrik epidot. Halten av accessoriska mineral är nästan alltid framträdande, särskilt ymnigt ses titanit och ofta även magnetit, men även apatit och zirkon äro vanliga. Ibland iakttages även orthit. Under mikroskopet visa bergarterna merendels väl bibehållen stelningsstruktur med ganska utvecklad idiomorfi hos de större plagioklaskristallerna. Kvartsen bildar avgjutande, ofta grovgranulerade fält.

I och med upptagande av något högre halter av kalifältspat, mikroklinperthit, antaga de hornbländeförande gnejsgraniterna ibland en svagt gårödspräcklig färg. Samtidigt sjunker plagioklasens kalkhalt något. Hornbländeoch biotithalten är vanligen dock riklig. Bergarterna erhålla oftast en något orolig struktur med utskilda mikroklinrikare sliror eller strimmor. Nämnda mera monzonitiska former av de hornbländeförande gnejsgraniterna förekomma litet här och var, t. ex. V om Sågbäcken, NO om Orrberget, i den östra av Högnäshällar m. fl. ställen. Under mikroskopet visa de ofta ganska ymnigt förekommande myrmekit. Mineralbeståndet är i övrigt detsamma som förut anförts under huvudtyperna.

Som en mera anmärkningsvärd typ av de granodioritiska formerna av de hornbländeförande gnejsgraniterna må anföras den nästan rent granitiska bergarten från Strångnäset i Dalälven vid kartbladets SO-ligaste hörn. Genom upptagandet av basiska inneslutningar erinrar bergarten om plagioklasrikare former av Uppsalagraniten.

Plagioklasgnejsgraniter.

En förhållandevis mycket betydlig utbredning uppvisa grå, nästan helt hornblände- och kalifältspatfria plagioklasgnejsgraniter, vilka framförallt karakteriseras av hög halt av plagioklas. Strukturellt stå de föregående grupp, de hornbländeförande gnejsgraniterna, nära, men äro ofta något mera finkorniga—medelkorniga.

Huvudtyperna inom gruppen bestå av ljusgrå—vitgrå medelkorniga, ofta något skiffriga bergarter, i vilka skiffrigheten markeras av glimmermineralens parallellanordning. Huvudmineral är basisk oligoklas eller oligoklasandesin, vanligen förekommande som jämnstora individ men stundom utskilda som något större, för blotta ögat synliga kristaller, som antaga en ganska utpräglad egenform. Kvartshalten är merendels hög, 25—30 %. Av mörka mineral förekommer biotit i växlande mängder, vanligen starkt pleokroitisk i gulgrå —mörkt gråbruna eller svartbruna färger. Muskovit kan förekomma i obetydlig mängd, vanligen sammanvuxen med den mörka glimmern. Nästan alltid förefinnes en låg halt av epidot; mineralet har i genomfallande ljus vanligen en ganska markerad gulgrön färg, som antyder en viss järnhalt. Epidoten är oftast sammanvuxen med biotit. Av accessoriska mineral förekomma magnetit och apatit som vanliga, titanit och zirkon mera sparsamt. Strukturen är i allmänhet ganska tydligt massformig och de större plagioklaskornen omgivas av avgjutande kvartsmassor, ibland ganska starkt granulerade men ofta enhetliga.

I andra former av plagioklasgnejsgraniterna inkommer obetydlig halt av mikroklinperthit i form av smärre oregelmässiga korn, hopade tillsammans med stelningsresterna av kvarts. Samtidigt omgivas plagioklasindividen gärna av mer eller mindre breda myrmekitbårder eller också förekommer mikroklinperthit som fläckartat utskilda partier inuti plagioklas.

Kvartshalten kan i mera ovanliga fall sjunka till omkring 20 % samtidigt som plagioklasernas kalkhalt något stegras upp, till andesinsammansättning, och halten av mörka mineral stiger. Som en mera extremt basisk form av dessa

plagioklasgnejsgraniter och av glimmerdioritisk sammansättning är bergarten i berget c:a 1 km NO om östra Buska-gårdarna. Den utgöres av en ganska grov svart—vitspräcklig bergart med synliga, upp till 2 cm stora plagioklaskristaller, som kunna vara något ögonartat utskilda. Plagioklasens sammansättning är oligoklas-andesinens. Den förekommer ofta i gyttringar av ett flertal individ. Kvartshalten är låg, 5—10 %, och mineralet bildar stora grovgranulerade fält, som äro ojämnt fördelade. Av hornblände förekomma enstaka korn av samma typ som i de hornbländeförande gnejsgraniterna. Biotit förekommer ymnigt som större oregelbundet konturerade fjäll eller tavlor, pleokroitiska i gulgrå—svartbruna färger. Den innehåller en mängd korn och prismer av epidot, som i genomfallande ljus är svagt grönfärgad. Accessoriska mineral förekomma ganska ymnigt och utgöras av titanit, magnetit, apatit och zirkon.

Intermediära gnejsgraniter.

I ungefär samma utsträckning som föregående gnejsgranitslag och de hornbländeförande gnejsgraniterna förekomma intermediära gnejsgraniter. De bilda en ganska oenhetlig grupp med något växlande strukturell utbildning och ganska variabla i fråga om de bergartsbildande mineralens frekvens. Karakteriserande är en för det mesta gråröd färgton och ofta markerad utsöndring av mikroklinpethitmineralet till ögonartade individ, vilkas avgränsning gentemot övriga bergartsmassan ofta blir så tydlig att bergarten antar en viss porfyrisk struktur med rödlätta större kalifältspatkristaller i en grå, medelkornig grundmassa.

De tydligt ögonstruerade intermediära gnejsgraniterna uppvisa ofta en obetydlig halt av hornblände, såsom N om Överbo på kartbladets sydvästra del, i Öksjöberget inom den NV-ligaste delen av bladområdet, vid torpet Nöden inom mellanpartiet av västra delen, V om Berreck inom kartbladets sydöstra del, m. fl. ställen. Hornbländet är starkt pleokroitiskt i olivgula, mörkt olivgröna och mörkt blågröna färger, som antyda stor järnhalt hos mineralet. Plagioklasens sammansättning motsvarar den basiska oligoklasens. Karakteriserande är förekomsten av upp till ett par cm stora mikroklinperthitögon, vid sidan av en yngre generation av samma mineral, som bildar formlösa individ i »grundmassan». Biotit förekommer vanligen ganska rikligt med pleokroism i ljust gulbruna—svartbruna färger. Halten av accessoriska mineral är i de ögonförande gnejsgraniterna rätt framträdande och består av titanit, magnetit och apatit, samtliga vanliga, och något zirkon.

Den porfyriska strukturen kan ibland även framträda i mera småkorniga former av de intermediära gnejsgraniterna, varvid en ganska tydlig granitporfyrisk struktur kan sägas vara utvecklad. Så är fallet med den i övrigt medelkorniga graniten V och SV om Björnhålet inom kartbladets nordvästra del samt S intill Horndals såg. I bägge fallen framträder en ganska väl avgränsad äldre generation av kvarts och plagioklas som större korn i en finkornig, aplitisk grundmassa med rätt sparsam halt av mikroklinperthit. Plagioklasen har den basiska oligloklasens sammansättning.

De inom NV-a kartbladsdelen uppträdande intermediära gnejsgraniterna ha merendels en ganska utpräglad tegelröd färg, orsakad av plagioklasens starka

pigmentering i samband med omvandlingsförlopp. Kvartsen är för blotta ögat ofta rent vit och gärna något skivigt utbildad. Mikroklinperthiten överväger plagioklasmineralet i kvantitet. Av mörka mineralbeståndsdelar uppträder biotit, som är nästan helt kloritiserad, och epidot som spridda gulgröna korn inuti kloriten. En dylik bergart ses t. ex. i Skackelberget.

Inom sydöstra delarna av kartbladet antaga de intermediära gnejsgraniterna en nästan helt massformig struktur, såsom i trakten av Fågle och Berreck. Strukturen är vanligen jämnkornig, under mikroskopet typiskt hypidiomorfkornig. Mikroklinperthit överväger i dessa bergarter vanligen oligloklasen i kvantitet. Kvartsen bildar stora avgjutande och föga granulerade fält. Till den sparsamma biotitmängden sälla sig enstaka fjäll av muskovit.

Röda gnejsgraniter.

Med vida mindre utbredning än övriga gnejsgranitarter uppträder en röd, salisk form inom några smärre områden, vilkas läge framgår av kartan, nämligen tvenne linsformade områden i dennas mittparti och ett band av röd gnejsgranit i anslutning till amfibolit inom sydöstra delen av bladområdet och ytterligare tre mindre områden inom kartbladets NV-a hörn. I enstaka fall förekomma dessutom röda gnejsgraniter som gångar eller utskiljningar ur övriga gnejsgraniter.

Till strukturen äro de röda gnejsgraniterna vanligen medelkorniga eller mera sällan finkorniga. Huvudmineral är mikroklinperthit, som bildar formlösa individ liksom den vanligen i väsentligt mindre kvantitet förekommande plagioklasen. Dennas sammansättning är oligoklasens eller oligoklasalbitens. Myrmekit förekommer vanligen, ibland ymnigt. Kvartshalten uppgår till 25 à 30 % av bergartsmassan. I de mera massformiga typerna av de röda gnejsgraniterna, t. ex. den från Sörbo fäbodar inom bladområdets NV-a hörn, bildar kvartsen avgjutande större fält. I mera förskiffrade former åter kan kvartsmineralet vara skivformat sträckt, framträdande som små vita spolformade korn på vittrad bergyta såsom ofta är fallet i den röda gnejsgraniten vid sjöarna Simonsbosjön och Kvensen. I de mera massformiga typerna är den mikroskopiska strukturen typiskt hypidiomorfkornig. Den mörka mineralbottnen utgöres mest av biotit, pleokroitisk i ljust grågula eller gråbruna och mörkbruna eller svartbruna färger. Muskovit förekommer ganska allmänt i mindre kvantitet, men ibland ganska ymnigt såsom i gnejsgraniten vid Sörbo fäbodar. Epidot av pistazitisk typ förekommer ofta i underordnad mängd, vanligen invuxen i biotit. Accessoriska mineral utgöras av magnetit, apatit, titanit och zirkon.

I en gångartat utskild röd gnejsgranit från bergområdet NO om Nöden, kartbladets sydvästra del, framträder en svagt granitporfyrisk struktur med relativt finkornig grundmassa och svagt utskilda strökornsartade individ av kvarts och plagioklas. Kvartsströkornen bestå av rundade kristallaggregat. Grundmassan är finkornig—aplitisk.

Natronaplitisk gnejsgranit.

En avvikande differentiationsform av gnejsgranitmassan har anträffats i en gångartad, bandad och rödlätt färgad aplit, uppträdande i hällpartiet N

intill landsvägen NV om Byrsjön. Gången är omkring 20 m bred och följer lagerstrykningen i omgivande gråröda gnejsgranit. Bergartens färg är bandvis växlande röd och svagt grön, det senare färginslaget åstadkommet genom inmängda mörka mineral. Dominerande huvudmineral är plagioklas av oligoklasalbitens sammansättning; mikroklin förekommer endast som enstaka småkorn. Kvartshalten är 25—30 %. Den bandade strukturen åstadkommes av hornblände, som bildar små prismer eller korn. Mineralet är starkt pleokroitiskt i gröngula—smaragdgröna färger med blåaktig anstrykning. Epidot, gröngul i genomfallande ljus, förekommer som små korn i samma band som hornbländet. Biotit saknas och av accessoriska mineral förekommer mest magnetit samt enstaka korn av apatit och titanit. Strukturen är finkornig—aplitisk.

Sliriga, amfibolitbandade gnejser.

Medan kartbladsområdets gnejsgranit- och grönstensbergarter till helt övervägande del bestå av de enhetliga och gentemot varandra lätt utskiljbara bergartstyper, som här ovan beskrivits, utgör dess nordöstligaste hörn en avvikelse från denna regel. I ett mindre parti, som bildar ett antal smärre berghällar, framträder här bandad gnejsgranit med ganska intim blandning av skilda slag av förut uppräknade typer av gnejsgranit, inmängda med band och sliror av amfibolit. De senares förekomstsätt och utbredning har förut skildrats. Gnejsmaterialet i de bandade och sliriga gnejserna består mest av rödgrå gnejs i olika breda band växlande med grå hornbländeförande gnejs eller plagioklasgnejs. Ofta inkomma emellertid jämväl röda gnejsband eller linsformade sliror. I alla bergartskomponenterna förekomma dessutom gärna sliror eller körtlar av pegmatit, som någon enstaka gång kan helt genomådra hällarna.

Områdena av bandade gnejser utgöra så att säga miniatyrer av den arkitektur av större mått, som gnejsgraniterna och amfiboliterna i övrigt uppvisa inom bladområdet. Denna är grundad på en i mycket stort bandartad eller slirartad differentiation av de skilda bergartsleden, vilken i smått upprepas inom bandgnejserna.

Yngre grönstensgångar.

På enstaka ställen träffas inom kartbladsområdet sporadiska grönstensgångar, som med skarpa och merendels ganska raka gränser genomskära leptit- och gnejsgranitbergarterna. Deras åldersrelationer till områdets yngre arkeiska granitbergarter har ej kunnat utrönas, emedan bergarterna icke observerats tillsammans. I analogi med observationer från det närmast i norr angränsande kartbladet Storvik är det emellertid sannolikt att gångarna äro äldre än graniterna.

En dylik »metabasit»-gång förekommer på SV-sidan av det berg, som kulminerar med Fornby Klint, SO om Horndals Bruk. Grönstensgången överskär tydligt gnejsgranitens parallellstruktur. Bergarten utgöres av en vanlig amfibolit med någon parallellstruktur följande gångriktningen. En annan meta-

basitgång uppträder i hällen av gråröd gnejsgranit NO om Djuphällarna på östra sidan av sjön Rossen. Gången är med NV—SO-lig riktning synlig på 12 m:s längd med en bredd av 60 cm. Den utkilar åt NV. Salbanden utgöras av skiffrig amfibolit av 2—5 cm:s bredd, följande gångens kant. Omgivande gnejsgranit är ganska massiv. Gången innehåller några körtelformigt utskilda pegmatitpartier. Under mikroskopet visar sig gången huvudsakligen bestå av hornblände, typiskt vanligt hornblände med enstaka rester av en ofärgad diopsid. Rikligt förekommer plagioklas av andesinsammansättning samt något biotit. Av accessoriska mineral är titanit vanligt, något apatit och magnetit. Strukturen är isometrisk-jämnkornig.

Inom kartbladets sydvästra del ses ett stycke Ö om Markusbo en häll av gråröd gnejsgranit med flera smala gångar av amfibolit. Denna visar under mikroskopet helt saussuritiserad plagioklas, hornblände, en del kvarts samt spridda småkorn av epidot. Magnetit och titanit förekomma accessoriskt och ganska rikligt. Bergartens struktur är isometrisk-jämnkornig.

Yngre graniter.

Karteringen av kartbladet Horndal har visat att det stora öster ifrån Hedesundafjärden i Gästrikland inskjutande granitområdet i själva verket tränger längre åt V än förut varit känt (jfr t. ex. A. E. Törnebohm, Karta öfver Mellersta Sveriges Bergslag, blad nr 2). Sålunda förenar sig Hedesundamassivet med det tidigare som isolerat uppfattade granitområde, vilket utbreder sig SO om Torsåker och vars granitart i beskrivningen till det angränsändande kartbladet Storvik benämnts Kloxbergsgranit. Sammanhanget förmedlas av en medelkornig rödlätt granit, som har stor utbredning inom kartbladet Horndals nordöstra fjärdedel mellan Oppsjön och Bysjön.

Ett isolerat sydligt granitområde skjuter även över södra kartbladsgränsen V om stambanan och består av medelgrov, gråröd ögongranit av nedan anförd typ med ringa halt av hornblände.

Kontakter mellan de yngre graniterna och den äldre leptit-gnejsgranitberggrunden komma i mycket ringa utsträckning till synes. I Bodåsgruvan vid norra kartkanten inkomma sålunda gångar av medelkornig röd granit. Vid Lövsjögruvan i Gruvberget, vilken befinner sig i ett större leptitbrottstycke inuti graniten, ses nära intill västra gruvgaveln granit inkomma och alldeles tvärt med N—S-lig riktning avskära järnmalmen och dess leptitsidosten, vars parallellstruktur förlöper i O—V-lig riktning. Graniten är helt massformig. — Kartområdets graniter bestå väsentligen av tvenne typer, en västligt utbredd *ögongranit* och den nyssnämnda östligt utbredda *småkorniga graniten.*

Ögongranit.

Ögongraniten uppvisar vid närmare studium en viss variation och av densamma kunna tvenne olika slag isärhållas, nämligen: hornbländeförande grövre, gråröd ögongranit och hornbländefri grövre, röd ögongranit. Av dessa förekomma något flasriga eller rent av ögongnejsartade former; isynnerhet bär den hornbländeförande ögongraniten inom massivets västligaste delar omkring

Simonsbosjön, Kvensen, Hålnsjön och Grängen ofta spår av ganska kraftig deformation så att mikroklinperthitögonen äro något utvalsade och ganska tydligt parallellorienterade.

Hornblände-förande ögon-granit.

För blotta ögat visar den hornbländeförande ögongraniten en porfyrgranitisk struktur med distinkt utskilda tavelformiga eller långsmala—rektangulära mikroklinperthitkristaller, 3—4 cm långa, vanligen relativt tunna. De äro ofta parallellanordnade i en grå—vit-spräcklig grundmassa med vita, delvis mera framträdande plagioklaskristaller. Under mikroskopet visar sig grundmassan jämväl innehålla mindre mikroklinperthitkorn. Plagioklasens sammansättning är den basiska oligoklasens. Kvartsen, vars halt uppgår till 25 à 30 %, bildar utfyllande fält, föga granulerade, Hornblände, pleokroitiskt i gulgröna—olivgröna färger, ibland med blågrön anstrykning, bildar växlande talrika prismer och korn. Mestadels är halten ganska låg, men den kan ökas till mera väsentlig såsom t. ex. i graniten från Gruvberget N om Lövsjön. Biotit med pleokroism i gula—brungröna eller mörkbruna färger förekommer utskiljd som fransiga fjäll och tavlor. Invuxen i densamma förekommer stundom gulgrön epidot i form av prismer eller korn. Halten av accessoriska mineral är vanligen ganska framträdande; isynnerhet titanit kan uppträda ymnigt såsom något större prismer. I övrigt ses apatit, magnetit, zirkon och någon enstaka svavelkis-kristall. Muskovit kan förekomma alldeles underordnat.

Den hornbländeförande ögongranitens utbredningsområde är väsentligen västligaste delen av granitmassivet, V om stambanan. Men även öster därom inkommer hornblände delvis, dock i sådan utbredning och merendels så underordnat att ett korrekt utskiljande av bergartstypen ej varit möjligt vid karteringen.

Hornbländefri ögongranit.

Den hornbländefria ögongraniten uppträder i och kring Kårsberget och Gjusberget samt kring Köpmansmossen inom kartbladets norra del.

Genom hornbländemineralets försvinnande antar ögongraniten en något ljusare nyans och mikroklinperthitögonen bli gärna smalare och rektangulärtavliga. Plagioklasen blir en nyans gulare än förut och oftare något omvandlad. Muskovit uppträder nu mera allmänt dock endast i obetydlig mängd. Halten av accessoriska mineral minskar samtidigt, men även nu uppträder epidot i mindre mängd.

I allmänhet är den hornbländefria ögongraniten mera utpräglat massformig än förutbeskrivna variant.

Medelkornig röd granit.

Den andra stora huvudtypen av områdets graniter kan i korthet karakteriseras som *röd medelkornig granit*. Den röda färgen växlar i en rad nyanser från blekröd—gulröd till köttröd. Strukturen är genomgående mycket enhetlig, men mineralbeståndet växlar något från plats till plats. De ljusaste formerna äro merendels fattiga på glimmermineral. I enstaka fall uppvisa de medelkorniga graniterna enstaka större, utsöndrade och ojämnt fördelade mikroklinperthitkristaller, t. ex. i hällarna NO om sjön Murämnet.

Under mikroskopet visa de medelkorniga graniterna vanligen en tydlig massformig, hypidiomorfkornig struktur med någon antydan till egenform hos plagioklasen, vilken har oligoklasens sammansättning. Mikroklinperthitindividen äro merendels alldeles formlösa. Myrmekit är ganska karakteriserande. Kvartsen bildar större utfyllande fält, vanligen endast obetydligt granulerade och undulösa. Biotit är det karakteriserande mörka mineralet med pleokroism i ljusgula—mörkt brungröna färger och ofta kloritiserat. Muskovit kan förekomma helt underordnat, vanligen i form av små med biotit sammanvuxna fjäll. Epidot förekommer ofta som enstaka korn. Av accessoriska mineral ses oftast apatit och magnetit.

Kontaktförhållandena mellan de röda medelkorniga graniterna och ögongraniten framgå av observationer i de stora berghällarna Ö om sjön Exen nära norra bladgränsen. Här börjar den medelkorniga graniten upptaga mikroklinperthitögon, först spridda, sedan allt vanligare. Övergången sker utan distinkta kontakter men inom ett ganska trångt begränsat område.

Postarkeiska bergarter.

Dessa utgöras av en alldeles enstaka förekomst av diabas, belägen 700 m SSO om Nordbäcksbo.

Diabas.

Denna bergart bildar ett 5 m långt synligt parti av en gång med riktningen NNV—SSO. Diabasmaterialet förekommer i en mot NO stupande liten brant av gråröd gnejsgranit. Bergarten är svart, mycket tät med ungefär 1 mm långa plagioklasströkorn. Under mikroskopet uppvisa dessa en starkt basisk sammansättning, motsvarande bytownitens. Små i genomfallande ljus grönbruna strökorn bestå av klorit-serpentinpseudomorfoser, sannolikt efter olivin. Grundmassan innehåller en andra, finkristallinisk, divergentstrålig plagioklasgeneration av små lister eller nålar, som mellanlagras av svartbrunt glas. Genom den primära halten av olivin torde diabasen få anses vara en afanitisk form av den postjotniska Åsbydiabasen.

Förekomster av praktisk-ekonomisk betydelse.

Malmförekomster.[1]

Kartområdet äger ett ganska stort antal malmförekomster, av vilka de flesta dock utgöra obetydliga malmanledningar. Det största antalet malmer består av järnmalmsfyndigheter, som under tidigare århundraden upptagits för att mestadels på grund av otillräcklig malmfångst snart övergivas. Endast en järngruva bearbetas för närvarande, nämligen det av A.B. Sandvikens Jernverk för några år sedan upptagna Bodåsgruvans järnmalmsfält, beläget i den dalgång, som från Hästbo station N om kartbladsgränsen stryker åt S förbi Dalgränsens station ned mot sjön Rossen. Utom järngruvorna förekomma flera koppar-, kis- och bly-zinkmalmsanledningar, samtliga helt obetydliga.

Malmförekomst under bearbetning.

Bodåsfältet.

Under namnet Bodåsfältet har G. T. Lindroth[1] sammanfattat de järnmalmsförekomster, som ligga i Torsåkers socken öster intill stambanan, i dalgången söderut från Hästbo station och ungefär 2.5 km från denna. Fältet upptogs år 1934 för A. B. Sandvikens Jernverks räkning och omfattar följande utmål från S mot N räknat: Solveigsgruvan, Karl-Fredriksgruvan och Zi-gruvan. Öster om dessa ligga utmålen Larsgruvan, Stickelbergsgruvan och Gunvorgruvan. Det förstnämnda utmålsområdets magnetiska fält lär ha en längd av omkring 800 m i N—S. Innan arbetena inom detsamma under 1930-talet upptogs förefanns här en äldre gruva, Rönningsholmsgruvan, belägen å Bagghyttans mark och avsänkt genom djup sumpig jord och lera väster intill en därvarande bäck.

Nuvarande gruvschaktet har över 100 m:s djup. Fältet är av en granit-(gnejsgranit- ?)massa delad i en östlig gren med Rönningsholms- och Larsmalmerna samt en västlig, omfattande Solveigs-, Karl Fredriks- och Zi-malmerna. Leptitsidostenen är enligt Lindroth mestadels en ljusgrå, ibland rödlätt, kvartsrik skiffrig och grov plagioklasleptit, stundom ådergnejsartad. Plagioklasleptiten synes dock ej utbreda sig helt kring Rönningsholmsgruvan, ty vid kartbladsrekognosceringen här insamlade varpstenar av leptit visa sig bestå av en utpräglad kalileptit, delvis extremt kalirik med låg kvartshalt och försedd med en del muskovitfläckar. Leptiterna genomsättas av talrika pegmatit- eller aplitgångar.

Sidostupningen hos malmer och leptiter är i västra skänkeln 55°—60° mot O och i östra skänkeln mot S, 60°.

Malmerna äro enligt Lindroth av tvenne slag: de ovannämnda östra malmerna bestå av en finkornig till nästan tät pyroxenskarnjärnmalm med inblandat andraditskarn och skulle närmast motsvara Persbergstypen. De västra malmerna åter, även de magnetitmalmer, äro gröna, relativt löskorniga amfibolklorit-malmer med särskilt utmed gränszonerna stark svavel- och magnetkisinblandning och smärre halter av zinkblände, blyglans och kopparkis.

Vid kartbladsrekognosceringen insamlat material av Rönningsholmsgruvans malm visar en medelgrov magnetitmalm med järnrik, hedenbergitisk pyroxen och jämväl järnrik, pistazitisk epidot som gångart.

Följande analyser anföras av Lindroth:

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	10,07	7,40	9,51	9,10
Al_2O_3		1,90	2,04	3,10
Fe_2O_3	68,65	58,0	51,15	54,85
FeO		27,50	24,39	26,60
MnO		0,36	0,35	0,30
MgO		0,74	2,04	3.02
CaO		3,48	3,65	3,40
P_2O_5	0,000	0,011	0,044	0,030
FeS_2	0,009[2]	0,245[2]	5,25	0,350[2]
			98,384	100,75

[1] I ett under utgivning varande arbete om de mellansvenska järnmalmernas geologi av Per Geijer och N. H. Magnusson. S. G. U. Ser. Ca.

[2] S.

1. Larsmalmen.
2. Rönningsholmsgruvans malm.
3. Generalprov av Solveigs- och Karl-Fredriksmalmerna.
4. Generalprov av Zi-malmen.

Malmerna avses kunna anrikas medelst magnetisk anrikning, kombinerad med flotation. Ett anrikningsverk med 25,000 tons kapacitet planeras för uppförande.

Stickelbergs-gruvan.

Å Bagghyttans skogsmark, ungefär 400 m SO om Bodåsgruvorna befinner sig Stickelbergsgruvan, som senast bearbetades på 1870-talet. Ett förtimrat schakt genom djup jordbetäckning för ned i gruvan. Varphögarna äro ganska betydande och bestå av en del finkornig röd gnejsgranit eller granit, pegmatit och svart trapp, amfibolit. Malmhaltigt hornbländeskarn förekommer rikligt liksom en mörk, medelgrov, hornbländerik leptit, troligen malmens sidosten.

Under mikroskopet visar denna bergart en kvartsamfibolitisk sammansättning. Huvudmineral äro plagioklas av andesinens sammansättning samt vanligt hornblände, pleokroitiskt i gröngula—smaragdgröna färger. Biotit förekommer ganska rikligt som större tavlor och mindre fjäll, ofta kloritiserad med utfällda sagenitnålar. Kvartshalten utgör 5—10 %. Accessoriskt förekomma titanit, apatit och magnetit. Magnetitmalmen är en typisk, fattig hornbländeskarnmalm med nästan enbart hornblände som gångart jämte enstaka apatitkorn.

Stickelbergsgruvans utmål tillhör Bodåsfältet.

Övriga malmförekomster.

Torsåkers socken, Gävleborgs län.

Gotlands-gruvan.

Vid västra randen av Kalkbromossen och 450 m NNV om Knalbo fäbodar ligga 6 st. vattenfyllda gruvor, utan bergblottningar, varav den största är ungefär 20 m lång i VSV—ONO-lig riktning. Övriga gruvhål äro endast några kvadratmeter i genomskärning. Varphögarna innehålla starkt kismineralblandat, järnmalmhaltigt skarn; en del varpstenar bestå mestadels av en blandning av magnetkis och svavelkis. Skarnet, som ibland är mera grovkristalliniskt, består av pyroxen. Sidostenen är grå plagioklasleptit eller amfibolit.

Fyndigheten torde motsvara den i »Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län» (S. G. U. Ser. C. N:o 152) nämnda Gotlandsgruvan å Torshyttans skog.

Lövsjögruvan.

I Gruvberget c:a 400 m N om Lövsjön befinner sig Lövsjögruvan, en mindre järnmalmsförekomst i ett brottstyckeparti av leptit, helt omslutet av yngre granit. En stoll av 20 m:s längd leder in i gruvan från bergets norra sida, genom grå, glimmerrik och ganska grov leptit. Därinnanför befinner sig det åt dagen öppna gruvrummet, i vars östra ända malmen bildar en 2 m bred rand, som nedåt smalnar till 1 m, men därefter i den jordbetäckta gruvbottnen troligen återigen ökar i mäktighet. Framemot västra ändan är malmen 4 m tjock.

Här är en mindre ortstump bränd inåt berget, i vars ände granit inkommer och med N—S-lig riktning tvärt avskär malmen och dess sidosten. Malmen vidgas uppåt, d. v. s. 10—12 m över gruvbottnen, där den har en bredd av 6 m och är delvis rikare, delvis magrare. Uppe på berget avskäres malmen lika tvärt av graniten. Sannolikt bildar malmen ett synklinalt veck, som fältstupar åt V. Hängandet är grå leptit och liggandet, som synes i stollen, är den förutnämnda glimmerrika leptiten. En malmhög ligger N intill stollen.

Till gruvan för ingen körväg; malmen har troligen bortfraktats vintertid över mossen åt Bagghyttan.

Leptitsidostenen, som beskrivits å sid. 18, är grov, muskovitrik, nästan gnejsliknande. Mikroklinfältspaten överväger plagioklasen, som är av andesinens sammansättning.

Malmen är en ganska grov, svavelkisblandad svartmalm med insprängt skarn, väsentligen av augit, men därtill någon halt av under mikroskopet ofärgad amfibol.

Husby socken, Kopparbergs län.

Gruvor vid Gruvsjön.

Vid västra stranden av Gruvsjön ligga tvenne åldriga små gruvförsök. Gruvhålen äro vattenfyllda och av obetydliga dimensioner, det största 5 m i fyrkant och med synligt vattendjup av minst 5 m. En varphög innehåller starkt kisblandad järnmalm samt malmskarn med hornblände och epidot. Något silikatisk sidosten anträffas ej.

Under mikroskopet visar sig skarnet bestå av tätkornig pistazit med inblandning av smärre stänglar och prismer av starkt grönfärgat hornblände.

Gruva i Trollberget.

I Trollberget mellan Torpsjön och Högtjärn finnes en liten järnmalmsskärpning, 5 m i genomskärning och 4 m djup. Hällblottning saknas. På varphögen träffas något kalksten samt svartmalmhaltigt granat-epidotskarn.

Sulfidmalmsanledningar O om Spjutbo.

I skärpningen i den kalkstensförande berggrunden 300 m ONO om Spjutbo kalkbrott förekommer en obetydlig rand av blyglans och zinkblände. Ännu ett stycke östligare i en 3—4 m djup sprängning i kalkstenen ses en 2 dm bred gång, som följer kalkstenens strykningsriktning och innehåller en blandning av koppar- och magnetkis samt något blyglans. Ett stycke östligare träffas uppe i oren, serpentinförande kalksten en tumstjock rand av zinkblände, synlig å 3 m:s längd. Fyndigheterna ha undersökts under 1930-talet.

Västansjö- eller Västersjögruvorna.

På gränsen mellan Husby och By socknar ligger 3.5 km NV om Byvalla station ett äldre gruvfält, Västansjö- eller Västersjögruvorna, fördelade i tvenne grupper. Den västra gruppen består av två sydligare gruvor med resp. 8 × 8 och 5 m:s genomskärning och 4—5 m:s djup, i moränjord ovanför den i bottnen synliga hällblottningen. Det östra gruvhålet har varit ett förtimrat schakt. 40 m N om detta ligger en större gruvhåla, c:a 10 m i genomskärning vid övre kanten, nedtill synes den vara timrad. Intill denna gruva finnes en ganska betydlig varphög av fattig kalkmalm. Varpstenen från de

södra gruvorna sträcker sig ända fram till den nordligare och ytterligare ett femtiotal m åt V. Den är mycket malmfattig och består mestadels av tät, trappartad amfibolit, ibland porfyritisk. En del epidot-granatskarn iakttages. — Den östra malmgruppen består av 5 gruvor, av vilka tvenne äro omkring 20 m långa och 3 st. ungefär 6 m i genomskärning. N och O om dessa befinner sig en stor öppen varpbacke med mestadels trapp men längre åt öster med ganska malmrik varpsten av epidot-granatskarn. Ännu östligare inkommer ganska mycket fattig kalkmalm.

Isolerad från övriga gruvor ligger 100 m östligare en sannolikt mycket åldrig gruva, vattenfylld och utan bergblottning och varpsten.

Den på varparna förekommande leptiten utgöres enligt Geijer (i det på sid. 32 anförda arbetet) av grå, natronrik plagioklasleptit med anmärkningsvärt hög halt av titanit och apatit. Den rikligt förekommande porfyritiska amfiboliten innehåller ett par mm stora, strökornslika individ av vanligt hornblände samt ungefär lika stora, mera sparsamma plagioklasströkorn med ganska god idiomorfi men starkt saussuritiserade. Grundmassan består av ungefär jämnt vägande halter av samma hornblände och starkt omvandlad plagioklas. Bergarten är sannolikt en gångbergart.

Grönskarnet innehåller förutom granat, epidot och ett i kraftiga gröngula— blågröna färger pleokroitiskt hornblände, delvis även en i genom fallande ljus ljust blågrön pyroxen av hedenbergitisk typ. Skarnet är fattigt på magnetit

Kalkmalmens magnetithalt torde icke överstiga 30 %. Gångarten utgöres helt av kalkspat.

Garpenbergs och By socknar, Kopparbergs län.

Bensåsgruvorna.

På nordöstra sidan av Bensåsen och över sockengränsen till By socken nedemot Lilla Konnsjön framstryker ett 300—400 m långt gruvstreck med ett större antal gruvöppningar, vilka kunna sammanfattas under namnet Bensåsgruvorna. Inom västligare delen ligger Skinngruvan och inom östligare partiet Långgruvan. Fältets strykning är NV—SO, inom västligare partiet V—O.

Till gruvfältet för en under senare tid för utnyttjandet av malmvarpen upptagen väg, som når fram till västligaste gruvan, en stor medelst tillmakning avsänkt öppning, c:a 40 m lång och 12 m bred. Blottat berg når upp i dagen å ömse sidor. Vattnet stod under den torra sommaren 1940 8—10 m under gruvkanten. Ett malmband av flera meters bredd kvarstår i gruvans västra parti intill ett stort, runt, bränt sänke.

Varpen befinner sig på gruvans södra sida och är betydlig. Mestadels ses epidotskarnig leptit och en del dåligt malmgods, rikt på mörkt strålstensliknande hornblände. En del rosafärgad kalksten observeras även.

Ö om föregående gruva ligger ett rundat gruvhål med c:a 10 m:s genomskärning. N därom befinner sig en stor varphög, som på senare tid blivit skrädd och innehåller sparsamt av en ganska finkornig svartmalm med grönskarn. En liten kvartshög är utskrädd för sig.

Ett stycke NO-ligare ligger ett under senare decennier använt gruvschakt invid vilket stått ett maskindrivet spel. SO därintill ligger en stor berg-

varp, mestadels bestående av grönskarn och grönskarnblandad leptit samt mycket obetydligt med malm av samma typ som ovan nämnts. I övrigt ses granatskarn, kvartsstycken och röd kalksten samt ganska mycket röd kvartsporfyrisk leptit.

SV om föregående varphög befinner sig Långgruvan, c:a 30 m lång och 2—3 m bred. Invid densamma ligger en del utskrädd grönskarnmalm.

Någon gruvkarta över fältet finnes troligen icke upprättad, ej ens över de senaste arbetsrummen, som lära ha bearbetats omkring år 1920.

Leptiten från västra gruvpartiet består av SV intill gruvan anstående plagioklasleptit, en ljusgrå, flammig, jämnkornig bergart med hög kvartshalt och fri från mikroklin, samt väsentligen bestående av plagioklas av oligoklas-albitsammansättning. På varpen förekommer även amfibolitisk leptit med sparsam halt av hornblände och en del skarnfläckar av epidot, hög kvartshalt och huvudsakligen bestående av oligoklas. Halten av accessoriska mineral är ganska framträdande, särskilt titanit är rikligt företrätt.

Den röda eller rödbruna kvartsporfyriska leptiten från gruvfältets mellanparti är makroskopiskt en flintartad, kvartsporfyrisk leptit med spridda grågröna epidotfläckar. Under mikroskopet uppvisar den grovgranulerade kvartsströkorn i en isometrisk-rundkornig grundmassa av intermediär typ eller med någon övervikt för mikroklin över oligoklasalbit. Kvartshalten är hög och av mörka mineral ses biotit och ganska vanliga småkorn av epidot, pistazit, ibland ansamlade till korngrupper.

Den grönskarniga magnetitmalmen är ganska fattig och håller som gångart en under mikroskopet svagt grönfärgad, järnrik pyroxen och ganska kraftigt färgat hornblände.

Gruvor V om Valla.

I närheten av Valla gård, mellan denna och järnvägen till Långgruvan förekomma ett flertal små gruvor, som synas bilda en fortsättning å Västansjögruvornas malmförande stråk. Några särnamn å dessa gruvor ha icke erhållits vid rekognosceringen.

Västligast och omkring 100 m från järnvägen ligger i skogsmarken en i N—S-riktningen 12 m lång gruva, 4 m bred, utan bergblottning. Den innehåller en kisig, något kalkhaltig skarnmalm med granat, epidot och pyroxen. Sidostenen utgöres av en rödlätt leptit, synlig å varpen. Under mikroskopet uppvisar den en jämnkornig—finkornig grundmassa, extremt plagioklasrik och med hög kvartshalt. Enstaka plagioklasströkorn av nästan albitisk sammansättning förekomma. Mikroklin saknas och av mörka mineral förekommer enbart biotit. Accessoriskt ses epidot, granat, titanit, magnetit och svavelkis. Den något svavelkisådriga magnetitmalmen är ganska finkornig med starkt färgat hornblände som huvudsakliga gångartsmineral, kombinerat med mindre halt av starkt grönfärgad pistazit. I vissa ränder förekommer kalkspat och kvarts. N intill gruvan finnas lämningar av en gammal hyttbotten.

Ett stycke S om föregående ligger en gruva med på östra sidan blottad bergkant av grå leptit. Den är 15 m lång i N—S och maximalt 5 m bred. Varpen innehåller mörkgrå leptit och obetydligt av fattig hornbländeskarnmalm lik den från nyssnämnda gruva.

NNV om den sistnämnda gruvan befinner sig ännu en gruva utan synlig bergblottning. Obetydlig varpsten av mörkgrå, glimmerrik leptit, delvis kishaltig, förekommer tillsammans med fattig pyroxenskarnmalm.

Gruvor vid Valla bruksgård.

Alldeles SV intill bruksgården och med täckta öppningar å ömse sidor landsvägen befinner sig en gruva, vars varpsten bortförts. Ungefär 50 m nordligare och å landsvägens östra sida ligger ännu en gruva 10 m lång och 5 m bred med längdutsträckningen i N—S. Här befinner sig en ganska stor varphög med något malmhaltigt, finkornigt pyroxenskarn samt epidot-granatskarn. På stuffer med slintytor förekommer beläggning av talk. Av silikatsidosten ses obetydligt av skarnig grå leptit.

Gruvor S om Valla.

I åkermarken ungefär 600 m SV om Valla kalkbrott finnes en liten gruvskärpning O intill landsvägen. Ingen bergblottning förekommer. Obetydlig varpsten av kisig svartmalm och något grönvit, epidotskarnig leptit. Ett stycke längre åt NV, där landsvägen kröker av åt O från järnvägen, förefinnas å ömse sidor vägen 3 smärre skärpningar. På västra sidan av vägen befinna sig tvenne av dessa med varpsten av grå leptit. Gruvan O intill vägen är en vattenfylld jordschaktning utan varpsten.

Gruvor vid Valla kalkbrott.

Utmed vägen till kalkbrottet ligger alldeles V intill vägen en mindre gruvhåla, övertäckt av varpsten utav övervägande grönskarn. 50 m V om vägen och invid åkerkanten ligger en mera omfattande gruva i dagen endast synlig som ett förtimrat schakt, 4×4 m i fyrkant. Schaktet lär ha varit donlägigt och har delvis gått genom kalksten. En ganska stor malmhög ligger kvar, den består av en grov, svavel- och kopparkisrik kvartsmalm med en del kalkspat som gångart. Någon silikatisk sidosten finnes ej å varpen. Malmen uppvisar vid den mikroskopiska granskningen förutom kalkspat som gångartsmineral även grön epidot, pistazit och diopsidisk pyroxen.

Kismalmsanledning NV Valla kalkbrott.

Ungefär 300 m V om Valla kalkbrott och alldeles O intill Hofors' nyanlagda kraftledning ligger en liten kismalmsskärpning med grund gruvöppning c:a 5 m i genomskärning. Moränjordsbetäckningen är ungefär $^1/_2$ m. Obetydlig varpsten av starkt svavelkishaltig magnetitmalm finnes, silikatsidosten saknas. Moränjorden är på platsen starkt rostande genom kismalmsinblandning. Under mikroskopet visar malmen insprängd gångart av en grönbrun serpentinomvandlingsprodukt av granat (?).

Stormossgruvorna.

V intill Stormossen i och invid en åkervret ligga de två s. k. Stormossgruvorna. En nordligare gruva ute i åkermarken har tvenne öppningar med respektive 5 × 5 m:s och 4 × 4 m:s genomskärning utan hällblottning i lerjorden. Varphögarna ligga N intill och innehålla en del malmsylta av pyroxenhaltig grönskarnmalm. I övrigt förekommer epidot-hornblände-granatskarn. Ingen leptitsidosten iakttages. Den södra gruvan ligger i hagmarken invid åkern. En större gruvhåla har dimensionerna 12 × 5 m med längdriktningen i NV—SO. Varpen

är starkt övervuxen och består av samma skarn- och malmtyper, som förut anförts. Under mikroskopet visar malmen gångartsinblandning av kalkspat och i övrigt en i genomfallande ljus svagt grönfärgad aktinolitisk amfibol. Mindre partier amfibolhaltigt talkskarn iakttages även.

Gruvor NV om Stormossen.

Utmed den gamla malmväg, som från Skackelberget för fram till Valla ligga NV om Stormossen tvenne något större gruvöppningar. Den sydligare har ungefär en 8 m vid öppning utan hällblottning. Varpstenen ligger V intili gruvan och innehåller en svavelkisrik svartmalm med epidot-hornbländeskarn. Sidostenen utgöres av en rödlätt leptit, en typisk plagioklasleptit med spridda strökornsliknande kvartskorn och kornaggregat av plagioklas, som har oligoklasens sammansättning. Mikroklin saknas. Av mörka mineral förekomma kloritiserad biotit och enstaka hornbländeprismer.

Gruvan 200 m N om föregående har rund öppning, c:a 10 m i genomskärning; utan bergblottning. V därintill befinner sig ett gammalt förtimrat schakt. Varpen består mest av mörk hornbländeförande plagioklasleptit och något hornbländeskarnmalm.

Gruva N om Stormossen.

Rakt N om Stormossen och 1 km V om Skackelberget befinner sig å ömse sidor en skogsväg tvenne små jordschaktningar utan hällblottning. Varpen innehåller en svavelkishaltig hornbländeskarnmalm samt en del granatskarn.

Skackelbergsgruvan.

Alldeles vid vägskälet SV om Skackelberget ligger ett förtimrat schakt av 2 × 4 m:s area och 20 m åt NV ännu ett förtimrat schakt. Malmen är en svavelkishaltig, ganska rik, kvartsig hornblände-epidotskarnmalm. Av sidostenen förekommer på varpen en gråröd leptit av intermediär typ.

Gruvan vid Lilla Konnsjön.

Ute i mossen NV om L:a Konnsjön och O intill den bäck, som upprinner från en tjärn i mossen, kallad Kamphavet, finnes tvenne små skärpningar utan synlig bergblottning. Malmhögen från den innehåller hornbländeskarnmalm av samma typ som vid Bensåsgruvorna. Förekomsten torde få räknas som en fortsättning av Bensåsgruvornas malmstreck.

Gruva SV om St. Konnsjön.

Ungefär 400—500 m SV om St. Konnsjön finnes i skogsmarken fyra smärre gruvöppningar, 3—5 m i genomskärning. Kompassdraget är på en kortare sträcka ganska starkt. Den obetydliga varphögen innehåller en kisådrig hornbländeskarnmalm med obetydlig kalkspatinblandning samt bandad grå leptit med spridda svarta glimmerränder. Dominerande mineral i leptiten äro kvarts och biotit. Det enda fältspatslaget är plagioklas. Av accessoriska mineral är apatit vanligt.

Folkärna socken, Kopparbergs län.

Sulfidmalmsanledning vid Osjön.

I en bergbäck N intill Osjön, belägen c:a 2 km SSV om Morshyttans station är bergarten ganska starkt breccierad. Invid en kvartsådra har här träffats små korn av insprängd svavelkis och ett silvervitt, sprött, fahlerzartat mineral.

Österfärnebo socken, Gävleborgs län.

En ganska säregen grupp av mindre järnmalmsfyndigheter förekommer inom nordligare delen av det stora grönstensområdet i Österfärnebo socken.

Rödängsgruvans järnmalmsfält är det förnämsta av förut nämnda gruvor och bildar ett litet gruvfält med 6 à 7 gruvöppningar, troligen tillhörande flera malmparalleller. Längst i N befinner sig alldeles invid vägens östra sida en rund öppning utan bergblottning, 6 m i genomskärning. Varpstenen består nästan uteslutande av grövre, ganska massformig grönsten med spridda pegmatitsliror. En liten utskrädd malmhög innehåller ganska grov och rik pyroxenskarnmalm. Rödängsgruvan.

Övriga gruvöppningar ligga på vägens V-sida. Närmast föregående ligger ett större, förtimrat schakt 8 × 10 m och O därintill ett sänke, 4 × 2 m. Östligare ligger ännu en öppning, 6 × 10 m.

20 m åt S från sistnämnda ligger en större gruvhåla c:a 10 × 10 m och ett stycke O intill denna en mindre gruvhåla, c:a 5 m genomskärning.

Enligt Geijer[1] finnes i västra delen av gruvfältet en skärpning i ren dolomit.

All varpsten ligger Ö och N om gruvorna på vägens östsida. I mittre partiet av gruvfältet har varit en skrädbacke och här ligga flera mindre malmhögar kvar med samma malmtyp som förut omnämndes. Varpen består dock mestadels av amfibolit, dels grövre med synliga plagioklas- och hornbländekristaller, dels även tätare amfibolit. I amfiboliten förekomma ofta plagioklasitiska ådror och körtlar. Pegmatit förekommer även. Enstaka stycken av en leptitliknande plagioklasrik bergart träffas även. Den torde få uppfattas som en plagioklasaplit, jfr nedan.

Rödängsgruvan säges senast ha bearbetats år 1887, då man nådde 75 fots djup. Vid ortdrivning inträffade då ett ras och detta i förening med svårigheten att hålla gruvan läns säges ha orsakat driftens nedläggande.

500 m S om Rödängsgruvan ligger Styggmyrgruvan med tvenne åttkantiga, timrade schakt med 7 à 8 m:s genomskärning. Någon varpsten finnes ej. Styggmyrgruvan.

Ungefär 500 m S om Åstebogårdarna befinner sig Finnfallsgruvan, ett timrat schakt med 5—6 m:s genomskärning. Varpstenen är ganska betydlig och består mestadels av medelgrov amfibolit. Malmen är alldeles lik den från Rödängsgruvan, tämligen grovkornig, men magrare än den från nyssnämnda gruva, den är snarast en magnetithaltig grönsten. Finnfallsgruvan.

I åkerkanten mot ån O om Åstebo är ännu en gruvöppning, rundad med 8 m:s genomskärning. Varpen består uteslutande av amfibolit. Åstebogruvan.

Den anförda malmgruppen är ganska anmärkningsvärd emedan den synes representera utskiljningar ur grönsten. Denna utgör vid samtliga förekomster den alldeles övervägande delen av det brutna berget och visar sig som en svart— Samtliga grönstensmalmer.

[1] I det på sid. 32 anf. arbetet.

vit-spräcklig, medelgrov gabbrodiorit med tydlig stelningsstruktur. Under mikroskopet framträder bergarten som en pyroxenrik, gabbrokornig gabbrodiorit med tavliga plagioklasfältspater av labradorens sammansättning. Pyroxenmneralet är en i genomfallande ljus något grönfärgad diallag, som är kornig eller bildar korta prismer. Hornbländet, som förekommer i mindre mängd, bildar omslutande kransar kring pyroxenen och uppträder avgjutande även i förhållande till plagioklasen. Accessoriskt förekomma magnetit, apatit och titanit.

Den å varpen observerade leptitliknande bergarten är en plagioklasaplit, relativt kvartsfattig med tämligen massiv, panidiomorf struktur. Huvudmineral är en basisk oligoklas. Av mörka mineral förekommer hornblände, som ofta är fläckartat sammanvuxet med en ofärgad amfibol, möjligen cummingtonit. Epidot förekommer som spridda korn och sprickfyllnader. Accessoriskt förekomma apatit, magnetit, titanit och spridda svavelkiskorn.

Rikmalmstypen från Rödängsgruvan för som gångart nästan uteslutande pyroxen, en i genomfallande ljus svagt smaragdgrön diallag med tydlig diallagspaltning. I mycket ringa utsträckning är mineralet serpentiniserat. Något enstaka hornbländekorn kan även iakttagas. Enligt Geijer förekommer även serpentinskarnmalm med klorit och flogopit samt granatskarnmalm.[1]

Kalkstensförekomster.

Husby socken, Kopparbergs län.

Spjutbo kalkbrott.

Kalkstensbrottet, som tillhör den s. k. Brukskoncernen, är anlagt inom västra delen av ett nära 3 km långt kalkstensstråk inom kartbladets nordvästra hörn. Det är ungefär 170 m långt och avsänkt 6—15 m ned till markplanets nivå vid västra delen av fyndigheten, där ingången till densamma befinner sig. Kalklagret stupar 75° mot SSO och stryker i ONO-lig riktning. Stenbrottet håller sig i ett godbeskaffat parti av kalkmassan, som efter ungefär 100 m, från västra ingången räknat, gör en tvär böjning mot N och snart därpå åter svänger över åt O. Vid böjningen har man på norra sidan gjort en inbrytning mot norr, först genom ett sämre kalkstensparti, som utgör liggandet till den brutna kalkstenen och innehåller ganska mycket leptit och skarnränder, epidot-hornbländeskarn. Därefter uppträder mot N en 5—6 m bred bättre kalkstensrand, vars liggande återigen utgöres av hårdare och tätare, troligen starkt dolomitisk kalksten. Den centrala, bästa kalkstensranden har en bredd av 12—15 m. Pallen är i kalkstensbrottets östra ände 14 m hög, i denna gavel är den godbeskaffade kalkstenen 15 m bred. Den är i vissa band och ränder alldeles vit men har övervägande en ljust gråaktig färgton, orsakad av den sparsamma förekomsten av glimmer. Uppe på den östra pallen synes att brytningen följt avgränsande skarnränder. I dessas hängande anstår ännu en bred kalkstenszon, som efter hand blir skarnrikare.

Kalkstenen framträder i terrängen som en långsmal förhöjning med en bredd av ungefär 60 m. Åsen sjunker långsamt åt O, fortfarande med fläckvis blottad

[1] Se anfört arbete.

kalksten. Här framträder liggandet blottat, en amfibolitisk grönsten. Hela kalkstenshällen har en längd av 250 m.

De renare partierna av kalkstenen äro godbeskaffade och calciumkarbonathalten för dessa kan uppskattas till omkring 90 %. Randpartierna äro troligen delvis dolomitiska och ganska mycket förorenade av silikatbergartsränder, såväl skarnig kalileptit som skarn av förut angivna slag.

Kalkstensåsen fortsätter åt O endast i mindre utsträckning blottad. I undersökta och uppskärpta partier ha sulfidmalmsanledningar anträffats, jfr sid. 34. Kalkstenen blir mer och mer förorenad av skarnmineral och inneslutna leptitränder, bl. a. ses ofta serpentin bilda ett mera avsevärt mineralinslag. Partiet närmare Öksjön förefaller övervägande orent men vid en närmare undersökning av de dåligt blottade kalkstensmassorna är det ej uteslutet att bättre partier låta sig utskiljas. Kalkstråkets fortsättning åt O till Öksjön.

En obetydlig förekomst av kalksten, 6 × 10 m stor, ses 150 m S om fäbodvallen, inlagrad i grå leptit. Kalkstenen är delvis bortsprängd. Kalksten vid Knalbo fäbodar.

By socken, Kopparbergs län.

På ömse sidor om sjön Sävsen förekomma flera kalkstensblottningar, som sannolikt tillhöra ett och samma kalkstensstråk. Kalkstensförekomster vid Sävsen.

Å ömse sidor av den skogsväg, som går till ödetorpet Ängsstugan äro mindre kalkstensbrott anlagda. V om vägen ligga tvenne 2—5 m vida gropar, sprängda i kalksten; denna är grå, något grönflammig, ganska finkornig och föga ren samt omgives av mörkgrå leptit. Å östra sidan vägen belägna kalkstensbrottet har en bredd och längd av ungefär 20—25 m och innehåller en lös kalksten, delvis svagt gulröd. En del ränder av hälleflintlik skarnig leptit förekomma i kalkstenen, som övervägande är godbeskaffad. Stenbrottet är 3—4 m djupt. Kalkstensbrott N om Ängstugan.

Vid södra gården i Sävsbo är en liten provgrop anlagd i anstående kalksten. V intill gården befinner sig ett gammalt kalkbrott 100 m långt, 10—15 m brett och 6 à 7 m djupt. Det är nästan helt övervuxet. I södra kanten synes kalkstenen blottad: en grovkristallinisk, vit, troligen godartad bergart. Ungefär 50 m SV om detta kalkstensbrott träffas en blottad bergkant av kalksten, stupande N 70° V 50°. Från en mera ostnordostlig strykning böjer kalkstenen här sålunda hastigt om åt SV. Bergkanten fortsätter åt detta håll in i ett numera igenvuxet grunt kalkstensbrott, som blott är ett par m djupt och ungefär 30 m brett tvärs emot strykningsriktningen. Brottet fortsätter åt SV nästan ända fram till en liten åkervret, som är angiven å topografiska kartan. Kalkstenen är övervägande vit och ren, invid vägarna dock silikathaltig. Förekomsten torde i sin helhet vara ganska betydande. Kalkstensbrott vid Sävsbo.

Trakten närmast S om Valla synes innehålla ett eller möjligen flera parallella kalkstensstråk av mera betydlig utsträckning. Ett par smärre blottningar an- Valla kalkbrott.

träffas ungefär 300 m S om Valla bruksgård. De äro obetydliga med en synlig bredd av den orena kalkstenen om 2—3 m. Å landsvägens östra sida c:a 200 m NNV om bruksgården, träffas jämväl något kalksten som inlagring i leptit. — Det är möjligt att anförda förekomster äro samhöriga och likaså stå i fältförbindelse med den större blottade förekomsten Valla kalkbrott, som är beläget 600—700 m SO om Valla bruksgård. Den blottade och brutna längden är 80 m, bredden 25 m. Djupet växlar så att det i det vertikala transportschaktet i nordvästra ändan är 18 samt i sydöstra ändan, där innevarande brytningsfronten befinner sig, är 25 m. Brytningen framgår i den vertikalstående kalkrandens mittparti, som innehåller en ren och godbeskaffad, nästan helt vit kalksten. Kalkrandens gränspartier utgöras av grå leptit, till vilken brytningen i sidled ännu ej nått fram. Inuti kalkstenen förekomma en del ränder av andra bergarter såsom en 2 m bred skarnrand med pyroxen och epidot samt någon inblandning av svavelkis, i stenbrottets södra del. I dess norra del förekommer en 7 dm bred inlagring av magnetitmalm.

Brytningen omfattar vid normal drift 40—50 ton råsten pr arbetsdag, motsvarande omkring 12,000 ton pr år. Uppfordringen sker med bergtunna i schaktet, till vilket hör ett gruvspel. Kalkstenen slås sönder och befordras pr linbana till Byvalla station och därifrån med järnväg till olika av Brukskoncernens bruk såsom Horndal, Fagersta, Forsbacka och Långshyttan, där kalkstenen nyttjas vid masugnarna. Av kalkstenen från Valla kalkbrott föreligga följande analyser:

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	4.40	4.44	4.86	3.94
Al_2O_3	0.91	0.18	0.25	0.34
Fe_2O_3	—	—	—	0.71
FeO	0.75	0.25	0.46	—
MnO	0.31	0.13	0.18	0.32
MgO	3.12	1.63	2.05	2.85
CaO	50.06	52.42	51.00	52.20
P_2O_5	0.007	0.005	0.007	0.007
S	0.031	0.011	0.008	0.015
Gl. förl.	39.80	40.16	40.80	38.64
	99.388	99.226	99.615	99.022

1—3. Analyser för Horndals Bruk av E. Norman.
4. Analys för A.B. Sandvikens Jernverk av V. Grundberg.

Förekomster av kvarts och kvartsbreccia.

På ett flertal ställen ha inom kartbladet observerats förekomster av breccierad och krossad berggrund, sammanläkt med kvartsmaterial. På många ställen ha dessa kvartskittade breccior utnyttjats som kvartsfyndigheter, varför lämpligen en skildring av kvarts- och breccieförekomsten bör sammanhållas.

Torsåkers och By socknar.

Utmed vissa delar av den dalgång, som från Hästbo station N om bladområdet sträcker sig förbi Bodås' gruvfält, Bagghyttan och Dalgränsens station samt därefter svänger av åt SV, framåt Byvalla, förekommer stark krossning av berggrunden med utbildning av mäktiga, kvartssammanläkta breccior. Brecciering utmed Hästbodalgången och kvartsbrott S om Dalgränsens station.

I granithällarna S om Bagghyttans by är bergarten delvis krossad och mylonitiserad och innehåller upp till 5 cm tjocka kvartsränder, riktade parallellt med dalgången, N 15° V.

Ännu kraftigare är krossningen i en liten uppstickande berghäll belägen c:a 600 m SV om Baggå. Bergarten, som ursprungligen varit röd granit, är här alltigenom sönderkrossad och sammanläkt av kvarts. Vissa partier bestå övervägande av kvarts, men ingenstädes förekommer den tillräckligt ren för att äga praktisk betydelse. Någon bestämd riktning för breccian kan ej fastställas.

Utmed järnvägen förekomma SV om Dammsjön ett flertal smärre gnejsgranithällar med stark krossning eller mylonitisering, följande smala zoner i dalgångens riktning. Bergarten är rikligt kvartsinmängd. Ännu ett stycke sydligare ligger på den smala sprickdalgångens östra sida ett mindre kvartsbrott, anlagt i den här helt sönderkrossade gnejsgraniten. Stenbrottet är 20 m långt i NO—SV och maximalt 20 m brett in åt SO. Breccian består till övervägande delen av grå—gråbrun, ganska dålig kvarts, mestadels blandad med grågul mylonitmassa. En del kvartsränder ligga horisontellt eller flackt sydostligt stupande. Det är möjligt att kvartsbreccian kan användas till masugnsbeskickning, men troligen är den alltför oren. Kvartsbrottet har brutits för Horndals Bruks räkning men verksamheten är nu nedlagd.

En ännu större förekomst av kvartsbreccia förekommer blottad i flera större berghällar utmed ländsvägen N om Stålbo. Breccian torde här ha en bredd av 300—400 m med NNO-lig riktning och är synlig på en sträcka av 2 km, varefter den på grund av jordbetäckning ej kan vidare följas. — I en stor låg berghäll SV om Kräbäcks fäbodvall utgöres breccians ursprungsbergart av röd medelkornig granit, som är nästan helt förvandlad till en tätkornig röd mylonitmassa. Bergarten är genomdränkt med mera än 50 % kvarts, vilken fläckvis är utskild som en någorlunda ren massa. Denna torde dock knappast vara användbar för praktiskt bruk. Kvartsbreccia utmed landsvägen N om Stålbo.

Hällarna väster om landsvägen 1 km längre åt NNO äro helt likbeskaffade med den beskrivna. De ännu nordligare befintliga smärre berghällarna å ömse sidor av landsvägen bestå mest av krossad, röd granit.

Inom kartområdets nordvästra del och nära norra kartkanten är en större kvartsbreccia blottad på södra sidan av den odling, som från Nyhyttan sträcker sig åt SV fram till Björnhålet. Breccian är blottad med en bredd av ungefär 25 m i en häll nära åkerkanten. Den består mestadels av kvarts och man kan icke säkert utröna vad slags primärbergart, som ingått i densamma. S om Kvartsbreccia SV om Nyhyttan.

hällen anstår leptit. Breccian följer den dalgång med SV—NO-lig riktning, som markeras av den härvarande odlingen. Dalen markerar sannolikt en sprickbildning i berggrunden.

Kvartsbrott SO om Sävsbo.

O intill den väg, som från Valla skolhus går förbi Lönnmora och träffar stora landsvägen vid Sandviken, N om Horndal, finnes ett litet kvartsbrott, 15 m långt, 2—2.5 m brett och 1—1.5 m djupt. Kvartsen, som är nästan helt utbruten, har varit blandad med något rödbrun fältspat. Kvartsutsöndringen torde ha tillhört en pegmatitbildning.

Kvartsförekomsten SV om Västanhede station.

Inom hällområdet 1.5 km SV om Västanhede station förekomma talrika smärre kvartsutskiljningar i den här anstående muskovitrika leptitgnejsen, vilka även under 1930-talet bearbetats för Avesta Järnverks räkning. En del kvartsutskiljningar innehålla impregnation av svavelkis och magnetkis. Kvartsmassorna äro ej av breccianatur utan torde få anses som utskiljningar ur leptitgnejsen, uppkomna i samband med metasomatiska omvandlingsprocesser.

Folkärna socken.

Kvartsbreccia SV om Fagerfallet.

Inom kartbladets sydvästra del förekommer en kvartsbreccia utmed gångstigen 600 m SV om västra gården i Fagerfallet. Här förefinnas tvenne små skärpningar med 7 × 5 m:s genomskärning och 2—3 m:s djup respektive 9 × 4 och 2—3 m. Kvartsbreccian är oren och inramas av amfibolit.

Kvartsbreccian SV om Överbo.

Ett stycke sydligare befinner sig en skärpning i kvarts utmed vägen SV om Överbo by. Den är 10 × 5 m och 5 m djup och anlagd i en oren kvartsbreccia, vilken synes följa den SV-ligt riktade dalgången genom Morshyttesjön—Dammsjön och vidare åt SV över kartbladsgränsen.

Jordlagren (Kvartära bildningar).

Av R. Sandegren.

De inom bladområdet förekommande lösa jordlagren tillhöra det yngsta geologiska systemet, kvartärsystemet, och ha bildats dels under istiden, dels under den därpå följande postglacialtiden, vilken sträcker sig ända fram till vår tid (se tabellen sid. 97). I enlighet härmed kunna jordlagren indelas på följande sätt:

Glaciala bildningar.

Moränbildningar, som bestå av osorterade blandningar av sten, grus, sand och ler, direkt avlastade av inlandsisen.

Isälvsavlagringar, som bestå av rullsten, grus och sand, avlagrade av isälvarna vid inlandsisens avsmältning.

Senglaciala baltiska avlagringar, bestående av grus, sand och lera, som avlagrats utanför isranden i det senglaciala baltiska havet.

Postglaciala bildningar.

Ancylusavlagringar, som bestå av grus, sand och lera, avlagrade i det baltiska havet under postglacialtidens äldre skede, ancylustiden.

Litorinaavlagringar, som bestå av grus, sand, lera och gyttja, avlagrade i det baltiska havet under ett yngre skede av postglacialtiden, litorinatiden.

Suprabaltiska avlagringar, vilka avsatts inom de områden, som tillfölje landhöjningen successivt dykt upp ovan det baltiska havets yta, och som utgöras dels av mekaniska sediment (svämbildningar, flygsand), dels av biogena bildningar (gyttjor, torv).

Glaciala bildningar.

Som redan i inledningen nämnts, förskriva sig detaljerna i bladområdets topografi från istiden, i det att de framskridande ismassorna då utgrävde dalar utefter i berggrunden förefintliga svaghetszoner, avrundade och slipade berghällarna samt i viss mån utfyllde ojämnheter och fördjupningar i berggrunden med morängrus. Det från inlandsisen strömmande smältvattnet avlagrade rull-

stensåsarna, samt avsatte huvudmassan av de sand- och lersediment, som utgöra underlaget för de odlingsbara slätterna och dalbottnarna. Innan vi övergå till beskrivningen av de till de glaciala bildningarna hörande jordlagren, torde det vara lämpligt att lämna en redogörelse för de av inlandsisen i berghällarna inristade räfflorna. Efter beskrivningen av de glaciala och senglaciala avlagringarna behandlas inlandsisens rörelseriktningar och avsmältningsförhållanden i ett särskilt kapitel.

Räfflor.

Räfflorna angiva den riktning, i vilken landisen rört sig framåt på varje enskild punkt, strax innan isnötningen där upphörde. De inom bladet Horndal iakttagna räfflorna, vilka sammanställts i nedanstående tabell, fördela sig med avseende på sin riktning på tvenne olika system, det ena angivande en isrörelse i stort sett från NNV mot SSO, det andra en isrörelse i stort sett från NNO mot SSV. En översiktlig sammanställning av räfflor, moränryggar och isälvsavlagringar inom bladet Horndal finnes å fig. 13.

Räffelobservationer inom kartbladet Horndal.

Lokal	Riktning	
	Äldre	Yngre
Folkärna socken: S om Dammsjön	N 5° V	N 10° O
» » V om Fagerfallet	N 15° V	
By socken: Högberget	N	
» » NV om Axsjön	N 5° V	
» » NV om Bärsjön		N 5° O
» » S om Uggleberget	N 5° V	
» » Västanhede	N 5° V	
» » Fornby klint	N 10° V	N 10° O
» » NO om Fornby klint	N 10° V	
» » Tolvsmosshällarna		N 5° O
» » NV om Tolvsmosshällarna	N	
» » S om Tolvsmossen	N 5° V	
» » Bagghyttan	N 10° V	
» » N om Sandviken	N 5° V	
» » V om Killön	N 10° V	
» » SV om Åshuvudet	N 10° V	N 20° O
» » NV om Sävsen	N 18° V	N
» » SSO om Gåstjärn (i jordfast block)		N 40° O
Garpenbergs socken: Basttjärnshöjden	N 15° V	N 5° O
» » Ljusfallet	N 10° V	
» » Bensåsen	N 15° V	

Lokal	Riktning	
	Äldre	Yngre
Husby socken: Ö stranden av Simonsbosjön	N 18° V	
» » SO om Nordbäcksbo	N 15° V	
» » Nordbäcksbo	N 15° V	
» » NO om Spjutbo kalkbrott	N 10° V	N 40° O
Österfärnebo socken: NO om Strångnäs		N 10° O
» » Borbyggehäll		N 15° O
Hedesunda socken: Byn		N 20° O
Torsåkers socken: SO om Gjusberget	N 15° V	
» » SO stranden av Lövsjön	N 10° V	
» » Ö stranden av Gränjen	N 10° V	
» » V stranden av Gränjen	N 15° V	
» » V stranden av Gränjen (N om föreg.)	N 11° V	
» » Holme i Gränjen	N 10° V	
» » Ö stranden av Hålnsjön	N 11° V	
» » Ö stranden av Hålnsjön (NO om föreg.)	N 15° V	

Moränbildningar.

Morängrus. Morängrus utgöres av sådant material, som landisen under sin framåtskridande rörelse brutit loss från sitt fasta underlag och släpat med sig. Största delen av detta material torde ha framtransporterats under själva ismassan eller i dennas understa delar. Denna s. k. bottenmorän (»pinnmo») består i sin typiska utbildning av en hårt packad, regellös blandning av mer eller mindre nötta och repade, ojämna och kantiga stenar och block, inbäddade i en grusig, sandig eller moartad grundmassa. Den är vanligen oskiktad och företer då ingen sortering efter olika kornstorlekar. Inom bladet Horndal är moränen i allmänhet av en grusig, blockrik och storblockig typ.[1] I fråga om moränens sammansättning med hänsyn till bergartsbeståndet hänvisas till kapitlet »Blockspridningen».

Såsom av kartan framgår, intager inom bladet Horndal morän den största arealen av samtliga jordarter. Även inom de delar av området, där ytlagren utgöras av yngre bildningar, såsom sand, lera eller torv, underlagras dessa av morängrus. Moräntäcket torde i allmänhet uppnå en ganska betydande mäktighet. Detta framgår bl. a. därav, att berggrunden här i sådan ringa utsträckning träder i dagen.

Alldenstund största delen av bladområdet vid tiden för landisens bortsmältande låg sänkt under det Baltiska havets yta, har moränen under den fort-

[1] Beträffande de olika moräntyper, som i dessa trakter kunna urskiljas, hänvisas till den utförliga redogörelse häröver, som G. Lundqvist lämnat i »Bergslagens minerogena jordarter», S. G. U., Ser. C, N:o 433, Stockholm 1940, samt till tabellen å sid. 50 och den i anslutning därtill givna framställningen.



O. Claesson foto 1934.

Fig. 3. Stengärde SO om Igelsjön i Österfärnebo socken, c:a 1.5 km NO om Grönsinka.

skridande landhöjningen successivt varit utsatt för den bearbetning av vågor och bränningar, som äger rum inom strandzonen. Härvid har finjordsmaterialet spolats bort ur ytlagret, så att detta mångenstädes utgöres av enbart större stenar och block. Detta är först och främst fallet på de fritt liggande höjdernas för bränningarna särskilt starkt utsatta krön, där man ofta finner moränens yta bestå av fält eller vallar av rundade klapperstenar, s. k. stengärden (fig. 3), men även inom mera flacka och relativt lågt liggande områden, där moränen har en starkt småkuperad yttopografi med ett virrvarr av ryggar och kullar, som höja sig högst 5 à 10 m över mellanliggande små sänkor, äro dessa kullar och ryggar ofta så fullständigt befriade från allt finare material, att marken bildar ett enda blockrammel, fig. 4. Då sänkorna, där det urspolade finmaterialet blivit liggande, nu ofta intagas av sumpiga torvmarker, äro sådana till stor del obebodda skogsterränger mycket svårframkomliga för vandraren.

Inom de områden, som nå upp ovanför högsta kustlinjen, visar moränens yta en mycket jämnare topografi. Stundom är den så flat, att marken försumpats och ställvis täckes av ett en eller annan dm mäktigt torvlager. Skogen utgöres på sådana ställen av en snårig och föga värdefull blandskog. Så är t. ex. fallet på Öksjöberget i Husby socken, nära nordvästra bladhörnet samt nära västra bladgränsen, 1 km NV om Ljusfallet i Garpenbergs socken. Det sistnämnda området har emellertid dikats i avsikt att förbättra skogsväxten. Vidare har moränen ovanför högsta kustlinjen allt sitt finmaterial i behåll och är ofta påfallande blockfattig i ytan, vilket har till följd, att den med fördel kan odlas. Så är förhållandet t. ex. kring byn Bensåsen i Garpenbergs socken.



O. Claesson foto 1934.

Fig. 4. Blockrik och storblockig morän vid Långsjön, NV om Grönsinka.

Å kartan har med särskilda beteckningar inlagts dels sådana områden, som bestå av fullständigt frispolade vallar och fält av klapper (stengärden), dels sådana områden, som utmärka sig för en särskilt framträdande storblockighet. Storblockiga äro dessutom i regel de markerade moränryggar, som utgöra ett av områdets mest karakteristiska drag, och därför jämväl erhållit en särskild beteckning.

Till belysning av kornstorlekssammansättningen i olika moräntyper och i svallgrus meddelas i efterföljande tabell några mekaniska analyser.

En närmare redogörelse för lagerföljden på de lokaler, från vilka de analyserade proven hämtats, meddelas här.

Vid vägen V om skolhuset i Bensåsen visade en skärning sommaren 1936 följande lagerföljd:

A. 0.85 m gulbrun, vittrad, moig morän.

B. 1 m + ovittrad, sandig—moig morän.

På 0.9 m:s djup under markytan togs det prov, vars sammansättning framgår av analysen N:o 1. Denna torde vara ett representativt exempel på den finjordsrika moräntyp, som i dessa trakter uppträder på krönen av de jämna höjdplatåerna ovanför högsta kustlinjen. Den sammanlagda halten av grovmo och finmo uppgår till 29.8 %. Jordartens topografiska förekomstsätt är alldeles detsamma, som det den moiga morän visar, vilken G. Lundqvist omtalar i beskrivningen till kartbladet Smedjebacken och vilket han där åskådliggjort å fig. 29, sid. 78.

Vid södra änden av Rossen och strax NO om Horndals bruk ligger en c:a 200 m lång och c:a 5 m hög, markerad moränrygg med öst—västlig riktning.

Mekaniska analyser

av jordartsprov av morän och svallgrus från kartbladet Horndal, utförda av E. Sjöberg.

Värdena i viktsprocent enligt gängse beräkningssätt.

	1	2	3	4	5
Sten	—	+	+	+	—
Grovgrus (20 —6 mm)	13.6	30.3	34.6	26.1	37.2
Fingrus (6 —2 »)	9.1	13.3	16.5	16.6	35.5
Grovsand (2 —0.6 »)	13.5	18.6	14.7	21.8	21.7
Mellansand (0.6 —0.2 »)	20.3	10.5	14.9	19.5	4.1
Grovmo (0.2 —0.06 »)	16.9	10.9	11.3	9.2	0.7
Finmo (0.06 —0.02 »)	12.9	8.2	4.9	3.8	0.2
Grovmjäla (0.02 —0.006 »)	7.1	3.8	1.5	1.5	0.2
Finmjäla (0.006—0.002 »)	1.8	1.2	0.4	0.4	0.1
Ler (<0.002 »)	4.8	3.2	1.2	1.1	0.3
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

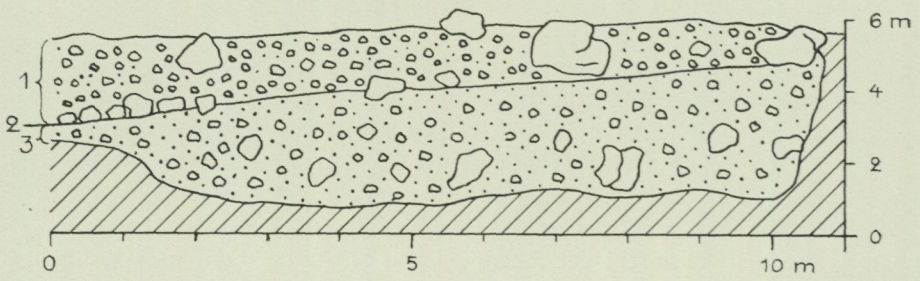
1. Morän ovanför högsta kustlinjen 0.9 m. u. y. Bensåsen, Garpenbergs s:n.
2. » 2 m u. y. Horndals bruk, By s:n.
3. » 2 m » » Dalaåsbo, Husby s:n.
4. » 2.5 m u. y. S om Skackelberget, By s:n.
5. Svallgrus 1.2 m u. y. S om Skackelberget, By s:n.

I dennas västra del finnes ett stort grustag. Materialet är ganska blockrikt. De största blocken mäta intill 1.5 m i diameter. I det översta, c:a 1 m mäktiga lagret synes det finare materialet till stor del vara ursköljt, men därunder vidtager en typisk grusig—sandig morän. I denna togs på 2 m:s djup under markytan det prov, vars sammansättning framgår av analysen N:o 2.

Vid vägen 100 m S om Dalaåsbo hållplats visade sommaren 1935 en 3 m djup skärning i morän följande lagerföljd:

A. 0.7—1 m brunvittrad, moränliknande jordart.

B. 2 m + grusig—sandig morän, rik på kantiga stenar och block, av vilka enstaka nådde intill 1 m i diameter.



J. A. Bergquist del. 1935.

Fig. 5. Grustag 700 m S om Skackelberget i By socken. 1 = svallgrus. 2 = skarp gräns. 3 = osvallad morän. Det snedstreckade betecknar ras.



O. Claesson foto 1936.

Fig. 6. Jätteblock av grönsten på häll av samma bergart V intill landsvägen 1 200 m S om Fornby i By socken.

Översta delen av detta lager visade linser av skiktad, fin sand, av vilka en var 1.2 m lång och 0.25 m mäktig. På 1.2 m:s djup under markytan fanns ett horisontellt sandlager av 5—6 m:s längd och 0.1 m:s mäktighet. Detta jämte ovanliggande lager torde möjligen böra rubriceras som svallgrus. På 2 m:s djup under markytan togs det prov, vars sammansättning framgår av analysen N:o 3. De båda analyserna 2 och 3 utgöra goda exempel på den moräntyp, som enl. Lundqvist är karakteristisk för dessa trakters lägre partier (sluttningar och dalbottnar).

C:a 700 m S om Skackelberget fanns sommaren 1935 ett drygt 5 m djupt grustag i en moränkulle på vars sydvästra och södra sluttning svallgrus avlagrats. Lagerföljden i grustagets nordöstra, branta vägg framgår av fig. 5. I fortsättningen av den skarpa gränsen mellan svallgrus och morän iakttogs vid sluttningens fot ett mellan de båda lagren uppåt utkilande lager av varvig lera. De prov, vilkas sammansättning framgår av analyserna N:o 4 och 5 togos, det förra i moränen på 2.5 m:s djup under markytan, det senare i svallgruset på 1.2 m:s djup. Moränens sammansättning avviker icke nämnvärt från den i moränanalyserna 2 och 3, en typisk, grusig—sandig morän. Svallgrusanalysen åter visar, att vid moränmaterialets omlagring en stark anrikning av grus och en bortspolning av de finare kornstorleksklasserna (mellansand—ler) ägt rum, medan halten av grovsand förblivit i det närmaste oförändrad.

Som ovan nämnts är moränens storblockighet ett för dessa trakter karakteristiskt drag. Mångenstädes träffar man enstaka eller gruppvis samlade Jätteblock.

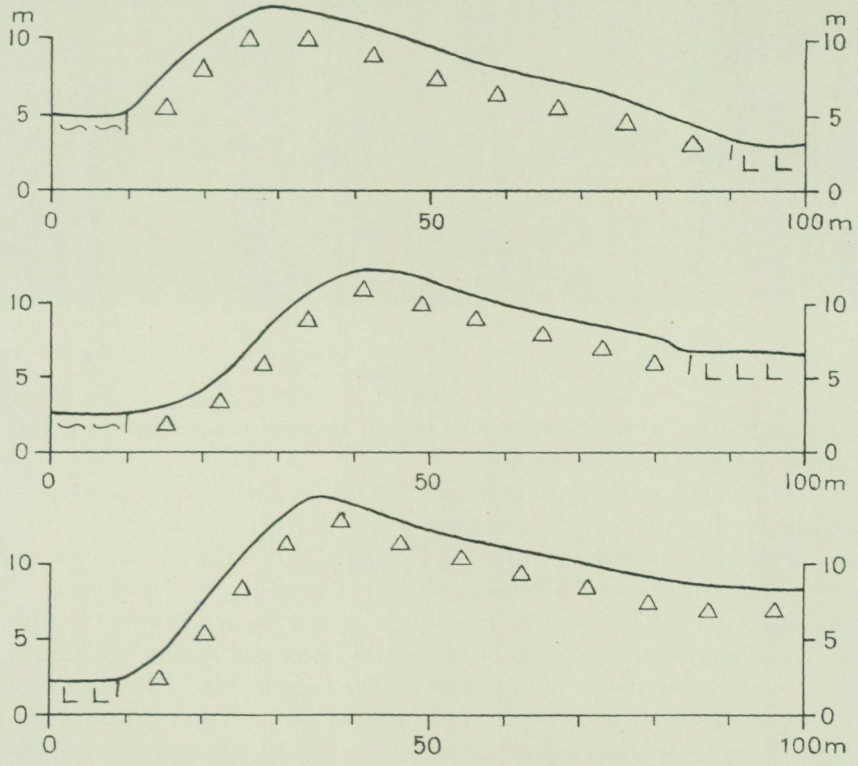
block, vilka nå sådana dimensioner, att de kunna betecknas som jätteblock, och som i mera blockfattiga trakter skulle ha tilldragit sig sådan uppmärksamhet, att de kommit att omspinnas med sägner om »jättekast» och förtjäna att bliva fridlysta som naturminnesmärken (fig. 6). Beträffande jätteblocken må framhållas, att de i regel icke torde ha transporterats någon längre väg, utan ha lösbrutits av inlandsisen tämligen nära den plats, där de nu ligga. Härpå tyder det förhållandet, att jätteblocken nästan alltid utgöras av samma bergart som närmast anstående hällar. Som exempel på jätteblock anföras i nedanstående tabell ett antal sådana, som blivit uppmätta.

Uppmätta jätteblock inom bladet Horndal.

	Dimensioner i m	Bergart	
By socken:			
1 km NV om Hede	8×5 ×4	Grönsten	
1.5 km NO om Hede . . .	8×5 ×3.5	»	På lerfält
1 km SV om Fornby . . .	12×6 ×2.5	»	
Ö om Morshyttesjön . . .	5×4 ×4		
SSO om Fallsjön	7×6 ×4		
1 km N om Myggbo . . .	15×5 ×2		Vid gränsen till Garpenbergs socken
ONO om Lönnmora	8×4.5×3		Vid landsvägen
» » »	6×4 ×3		» »
Österfärnebo socken:			
700 m NV om Fågle . . .	6×6 ×5		
S om Hornberg	11×6 ×4	Grå, slirig gnejs	På markerad moränrygg
Vid höjdsiffr. 86.82	5×4 ×3		V om Långsjöns sydspets
SV om Littersbo	5×5 ×5	Rödgrå gnejsgranit	På sand
V » »	7×6 ×5	Grov ögongranit	På isälvsgrus
N om Gammalbodarna . .	4×4 ×2.5	Röd gnejsgranit	På markerad moränrygg
Torsåkers socken:			
V om Hästens sydände . .	5× 5×4	Grov ögongranit	S invid väg

Ändmoräner. Moränen inom bladet Horndal uppvisar mångenstädes serier av långa, smala, sinsemellan någorlunda parallella, blockrika ryggar eller vallar med en bredd av 20 till 100 m och en höjd över omgivningen av ett par till 20 m. Dessa ryggar äro utan tvivel ändmoräner, som uppstått genom ansamling och hopskjutning av moränmaterial längs med isranden, då denna under avsmältningen någon tid varit stationär eller gjort någon mindre framryckning över förut från is befriat område. Ändmoränerna äro i stort orienterade i tvenne olika riktningar, nämligen dels i NNV—SSO, dels i VSV—ONO, alltså vinkelrätt mot vart och ett av de båda i trakten uppträdande räffelsystemen. De i NNV—SSO riktade ryggarna, som stundom nå en längd av 2 à 3 km, visa i allmänhet

skarpt markerade former med en mycket brant distalsida åt VSV och en flackare proximalsida åt ONO, vilket förhållande anger, att de hopskjutits vid randen av en is, som rört sig från ONO mot VSV. De tillhöra alltså avsmältningsskedet av det istäcke, vars rörelse dokumenteras av det yngre räffelsystemet. Karakteristiskt för dessa moränryggar är, att de uppträda anhopade inom vissa parallella stråk med ett par kilometers till en mils mellanrum. Inom mellan



O. Claesson 1933 och 1934.

Fig. 7. Profiler av trenne typiska moränryggar tillhörande de NNV—SSO-liga systemen inom Österfärnebo socken. Den översta profilen är från en rygg Ö om Kvarnmossen, Ö om Ulvkisbosjön, den mellersta från en rygg strax NV om höjdsiffr. 69 vid Stärte och den understa från en rygg 500 m OSO om Stärte kvarn.

△ = morän, L = lera, ~ = torv.

rummen mellan dessa stråk visar moränen en oregelbundet kullig och gropig topografi, där höjder och sänkor sakna orientering i någon viss riktning. Det ser därför ut, som om israndens recession försiggått rytmiskt på så sätt, att själva isranden under vissa perioder smält undan utan stagnationer eller framryckningar, medan den under andra perioder gjort ett flertal upprepade sådana. Vid en granskning av kartan finner man sålunda följande stråk av efter varandra anhopade NNV—SSO-riktade moränryggar från VSV till ONO räknat:

1) från trakten kring Storbyn i By socken norr ut Ö om Vatbosjön, Ö om Rossen upp till trakten Ö om Baggå i Torsåkers socken.



O. Claesson foto 1934.

Fig. 8. Låg men blockrik moränrygg av det NNV—SSO-liga systemet NV om Rödänget i Österfärnebo socken. Bilden tagen mot ONO.

2) från trakten kring Berreck norr ut till trakten kring Stärte och upp till Oppsjöåns krök OSO om Stålbo.

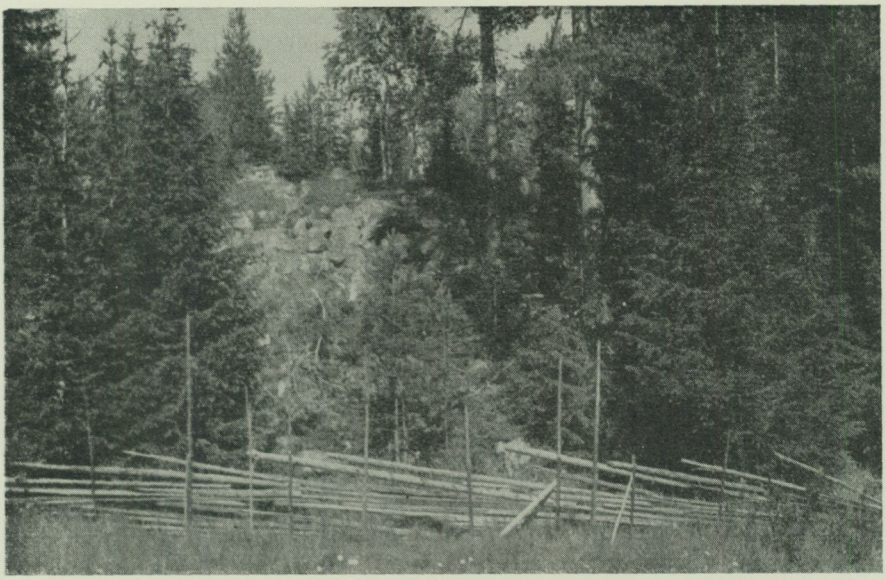
3) från trakten kring Västerbor mot NV till trakten mellan Långsjön och Matramsjön upp till norra bladgränsen Ö om Övre Dammen.

4) i trakten V om Bysjön och S om Högnäs. Detta stråk fortsätter å bladet Storvik i trakten S om Balgebergsåsen.

Tilläggas må, att den enkla moränrygg, som å bladet Horndal återfinnes OSO om Hedesjön i By socken, å det i S angränsande bladet Möklinta fortsättes av ett vackert stråk av moränryggar, som går Ö om By kyrka ned till Bysjöns nordöstra strand. Detta stråk är över huvud taget det längst i SV belägna av alla de ändmoränstråk med NV—SO-lig riktning, som uppträda i dessa trakter av Dalarna och Gästrikland. Vidare fortsätter S ut å Möklintabladet det ovan med 1 betecknade stråket ned till trakten kring sjön Nässen och det med 2 betecknade stråket ned till Dalälven, V om Tyttboforsen.

De enskilda ryggarna inom de nämnda stråken nå från distalsidan sett höjder mellan 3 och 20 m och visa som nämnt i regel mycket brant sydvästsida, medan nordostsidan äger en mycket flackare lutning, se fig. 7—10. Avståndet mellan ryggarna varierar mellan ett eller annat 10-tal m och några 100 m, se kartan. De långsmala sänkorna mellan ryggarna intagas ofta av lera eller torv, som kan nå flera meters mäktighet, se nedan sid. 68.

De i VSV—ONO gående moränryggarna åter uppträda mera enstaka eller gruppvis på spridda ställen inom bladområdet och visa i allmänhet ej så skarpt markerade former som de nyssnämnda, utan äro oftast lägre och flackare än dessa. Höjden växlar sålunda mellan ett par och 8 m, och skillnaden mellan de olika sidornas lutning är mindre framträdande. Dock förefinnes i regel en mer eller mindre tydlig distalbrant åt S, vilken anger, att deras bild-



O. Claesson foto 1934.

Fig. 9. Distalbranten av moränrygg av det NNV—SSO-liga systemet 500 m OSO om Stärte kvarn, samma rygg av vilken understa bilden å fig. 7 visar en profil. Bilden tagen mot ONO.

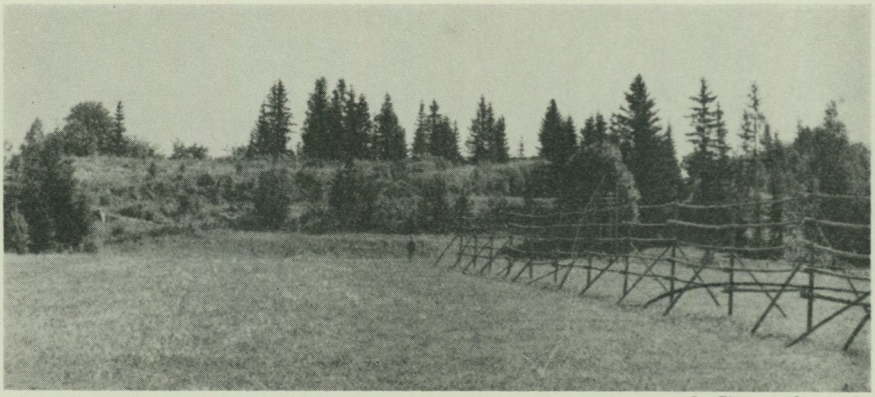
ning ägt rum i samband med avsmältningen av ett istäcke, som rört sig från NNV, och som dokumenteras av det äldre räffelsystemet. Sådana moränryggar finnas t. ex. vid Rossens sydände NO om Horndals bruk, där avståndet mellan ryggarnas krön är c:a 100 m, vidare SSO om sjön Gjusen i Torsåkers socken, där en serie av 9 sådana ryggar med ett inbördes avstånd av 50—200 m förefinnes, och slutligen må även omnämnas ett par sådana ryggar vid norra bladgränsen Ö om Rosenlund i Torsåkers socken, vilka tillhöra en serie vackra ryggar, delvis belägna å det i N angränsande bladet Storvik. För övrigt uppträda moränryggar av denna riktning och typ på flera andra ställen, huvudsakligen inom bladets västra del, vilket framgår av kartan.

Inom båda ändmoränsystemen förete ryggarna i sitt uppträdande vissa analogier med de av G. De Geer från Stockholmstrakten[1] beskrivna års- eller vintermoränerna. Det har dock av skäl, som framgå av det följande, ej varit möjligt att inom bladet Horndal vinna några hållpunkter beträffande längden av de tidsintervall, som ligga mellan de successivt efter varandra följande moränryggarnas bildning.

Isälvsavlagringar.

Vid inlandsisens avsmältning framströmmade en väsentlig del av smältvattnet i tunnlar under isen. På grund av förbindelsen med det vatten, som fyllde alla sprickor i det mäktiga istäcket, frampressades vattnet i tunnlarna

[1] De Geer, G., Stockholmstraktens kvartärgeologi, S. G. U. Ser. Ba, N:o 12, Sthlm 1932.



O. Claesson foto 1935.

Fig. 10. Moränrygg av det NNV—SSO-liga systemet NV om höjdsiffr. 60.85 vid Berreck i Österfärnebo socken. Ryggens krön höjer sig 12 m över lermarken i förgrunden. Bilden tagen mot ONO.

under starkt hydrostatiskt tryck och kunde därför jämte grus och slam medföra stenar av t. o. m. $^1/_2$ meters genomskärning. Vid tunnlarnas mynning vid iskanten upphörde det hydrostatiska trycket plötsligt, och allt det grövre materialet, isälvsgruset, avlagrades omedelbart. Av det finare materialet fördes sanden något längre bort och det finaste lerslammet långt ut i havet, där det utom räckhåll för strömmen kunde bottenfällas. Materialet i isälvsavlagringarna blev sålunda sorterat efter kornstorlek. Förändringar i det ur tunnelmynningarna framstörtande vattnets riktning och mängd orsakade växling mellan lager av grövre och finare grus och sand samt den för isälvsavlagringarna karakteristiska korsande lagringen. Genom nötning under transporten blevo stenarna i isälvsgruset mer eller mindre väl avrundade, varigenom detta grus, förutom genom sin skiktning och sortering, skiljer sig från morängruset med dess osorterade material och endast kantstötta, ej rundslipade stenar. Vid iskantens årliga tillbakaryckande flyttades även tunnelmynningarna tillbaka, och isälvsgruset kom därför att avlagras i långa, mer eller mindre sammanhängande, i isrörelsens riktning (d. v. s. parallellt med räfflorna) och vinkelrätt mot isranden utsträckta strängar, rullstensåsar.

När isranden under en följd av år förblev mer eller mindre stationär, kom stundom det avlagrade materialet att anhopas såsom tvåråsar (marginala åsar), vilka till skillnad från de ovan omtalade (radiala) åsarna äro utsträckta parallellt med isranden liksom ändmoränerna. Vid längre stillestånds perioder i isavsmältningen, vilka ofta åtföljdes av små oscillatoriska framryckningar av isbrämet, tvingades smältvattnet att strömma upp över tvåråsarna, varvid det avlagrade materialet anhopades till mer eller mindre vidsträckta, deltaartade bildningar, randfält.

Inom isälvsavlagringarna förekomma ofta mer eller mindre djupa, än rundade, än långsträckta sänkor, s. k. åsgropar eller åsgravar, vilkas botten vanligen intagas av torvbildningar eller små sjöar. De ha uppkommit genom att större, från iskanten lösgjorda stycken inbäddats i isälvsgruset och icke hunnit

bortsmälta förr än långt efter det att avsättningen av grus och sand på platsen i fråga upphört. När isstycket sedan småningom smält, ha de över detsamma liggande grusmassorna sjunkit ihop och gropen eller graven uppstått.

De radiala åsarna, vilka ofta avlagrades i form av mycket brant uppstigande ryggar eller kullar, blevo, när de genom landhöjningen lyftes upp mot havsytan, utsatta för en mycket omfattande abrasion och omlagring. De högsta krönen brötos ned, och det härifrån hämtade materialet avlagrades i form av en kappa av svallgrus och sand, som med större eller mindre mäktighet täcker själva åskärnan och dess sluttningar. Materialet i svallgruskappan är luckrare och ej så väl sorterat som det primära isälvsgruset, men visar en skiktning, som vanligen stupar någorlunda konformt med den nuvarande markytan. Under svallgruskappan finner man ofta varvig lera, som blivit avlagrad på åsens lägre sluttningar, innan bränningarna spolade ned svallgruset över desamma.

De å slättlandet i dessa trakter uppträdande åsarna visa ett ovanligt jämnt, över långa sträckor sammanhängande förlopp, och åskrönet bildar vanligen en väl markerad rygg med mycket små höjdskillnader. De ha sålunda en helt annan topografi än de i småkuperade områden, t. ex. Stockholmstrakten, uppträdande åsarna, vilka karakteriseras av en rad efter varandra följande kullar, skilda från varandra av mellanliggande svackor. G. De Geer har för Stockholmstrakten visat, att dessa former ha sin orsak i den årliga periodiciteten i isälvsgrusets avlagring.

Den inom östra delen av bladet Horndal löpande Enköpingsåsen är ett typiskt exempel på de långa, sammanhängande åsar med tämligen jämnhögt krön, som karakterisera Gästriklands och norra Upplands slättland. Åsarna ifråga bilda dessa trakters högst uppstickande terrängdelar och voro alltså de första partier, som vid landhöjningen lyftes upp mot havsytan. På långa sträckor kommo sålunda dessa åsar att vid ett visst skede bilda nära omkring havsytenivån liggande revlar, helt omgivna av öppet hav. Material, som genom bränningarnas abrasion lösbrutits från de högsta krönen, kom då att av vågor och ström transporteras längs med åsen, varvid eventuellt föreliggande primära svackor eller avbrott utfylldes med detta omlagrade material. På så sätt ha i dessa trakter säkerligen primärt skilda åskullar eller större åspartier i postglacial tid hopsvetsats, varigenom de nu framträdande, utomordentligt regelbundna och sammanhängande åsarna uppstått. I Stockholmstrakten åter, där åsarna ofta omgivas av talrika, uppstickande bergkullar, ha dessa kullar i hög grad brutit bränningarnas kraft och hindrat uppkomsten av längs med åsarna gående strömmar, varför åsarna där bättre bevarat sina primära avlagringsformer.

Inom bladet Horndal uppträda trenne, i stort sett nord—sydgående rullstensåsar, nämligen, räknat från V till Ö, Möklintaåsen, Storbyåsen och Enköpingsåsen. Här följer först en allmän geografisk beskrivning av var och en av dem, medan en översikt av isälvsgrusets sammansättning med hänsyn till bergartsbeståndet lämnas i kapitlet »Blockspridningen».

Möklintaåsen. Denna ås har sitt namn efter Möklinta kyrka, belägen å det i söder till bladet Horndal gränsande bladet med samma namn. Å bladet Horndal inkommer åsen vid södra bladgränsen, SV om Västanhede i By socken. Härifrån går den först i NNV-lig riktning fram till järnvägen NV om Rossberga och följes på denna sträcka av den från By kyrka till Horndal ledande landsvägen. Därefter böjer åsen av i mera nordlig riktning och går genom Horndals samhälle upp till Sandviken, där den försvinner under de där befintliga sandavlagringarna. Åsen är på största delen av denna sträcka typisk och väl markerad. Vid Hede är den något lägre och bredare än N och S därom, V om Ingeborgbo höjer den sig 14 m, vid Horndals kapell 18 m och N om Lumsen 7.5 m över de omgivande fälten. Vid Åshaga finnes en liten åsgrop, intagen av en flackmosse. En annan endast 100 m lång och 60 m bred, men 8.5 m djup åsgrop ligger strax SV om Horndals bruk. Stora grustag, som visa åsens inre byggnad, finnas vid Ingeborgbo, Tyskbo, Horndals bruk, N om Lumsen och SSV om Sandviken. Det SV om Tyskbo belägna grustaget är 15 m djupt. Såväl där som V om Ingeborgbo och N om Lumsen uppträder varvig lera mellan åsens kärna och svallgruskappan, vars mäktighet växlar mellan 2 m och 30 cm.

På ön Åshuvudet i Rossen träder åsen åter i dagen och fortsätter sedan på udden N därom som en väl markerad rygg med nordlig riktning. C:a 300 m N om Nordansjö delar den sig i tvenne grenar, av vilka den ena går mot NV, medan den andra fortsätter norr ut. Den mot NV gående åsgrenen är helt smal och relativt låg. Den är på flera ställen söndergrävd av små grustag och följes till en början av vägen till Valla. NV om Valla hållplats försvinner den i moränmarken. Efter ett avbrott på ungefär 1.5 km framträder åsen ånyo i västra delen av Valla mosse och går därifrån utan avbrott fram till västra bladgränsen. Dess krön, som ställvis är skarpt, höjer sig 7 m över Valla mosse och 12 m över den S om gården Åsen belägna lilla torvmarken. Vid Lerhyttans hållplats är åsen 7 m hög, S om Sindertäkten endast 3.5 m, men vid Åsbo hållplats höjer den sig åter 5 m över omgivningarna. Flera smärre grustag visa, att materialet endast är föga avrundat, särskilt är detta fallet längst i väster. Vid gården Åsen visar åsryggens norra sida en avsevärt mindre brant sluttning än den södra, i det att sidolutningarna äro resp. 10° och drygt 30°, och på den norra, flacka sidan överlagras isälvsgruset av osorterat moränmaterial. Här råder alltså likartade förhållanden som vid Hästboåsen å bladet Storvik (se beskrivningen till nämnda blad sid. 87—90).

Den från Nordansjö norr ut gående åsgrenen är vid Åsvreten endast 3.5 m hög, men når c:a 300 m N därom en höjd av 7 m och höjer sig NV om Lomtjärn 10 m över mossens yta, V om N. Dalkarlssjön finnes ett stort grustag, där så mycket grus hämtats, att åsens ursprungliga form helt utplånats, och strax NO därom försvinner isälvsgruset under omgivande sandfält. Längre norr ut i den dalgång, som följes av järnvägen och nya landsvägen till Hästbo, framträder åsen ej heller i topografien, men att den fortsätter längs hela dalen under härvarande sand- och leravlagringar framgår därav, att ett flertal här öppnade grustag nå ned till isälvsgrus under 2 à 3 m mäktig sand. Så är

t. ex. fallet V om järnvägen vid och N om Baggå, samt N och S om banvaktsstugan mellan Baggå och Bagghyttan. Vid nämnda banvaktsstuga är isälvsgruset även blottat i bäckfårans botten. N om Rosenlund finnes slutligen en grop, där isälvsgrus träffats under 1 m mäktig ishavslera. N om bladgränsen framträder åsen emellertid åter vid Hästbo och har i beskrivningen till bladet Storvik omtalats under namn av Hästboåsen.

Storbyåsen.

Storbyåsen är en relativt obetydlig ås, som tidigare icke torde ha omnämnts i den geologiska litteraturen. Den börjar på bladet Möklinta helt nära bladet Horndals södra gräns och följes i hela sin längd av den från söder till Grönsinka ledande landsvägen. Förbi Åkersbyn och Storbyn går åsen i nordvästlig riktning som en smal, men väl markerad rygg, vilken V om Smedsbo höjer sig 5 à 6 m över omgivande lerfält. Ett grustag vid Åkersbyn visar synnerligen dåligt rundat isälvsgrus, som i gropens östra kant överlagras av ett c:a 1 m mäktigt parti av tydlig bottenmorän.

C:a 800 m NV om Smedsbo sväller åsen ut och får en höjd av 10 à 12 m. Ytan är där starkt belamrad med stora moränblock. Strax NV härom genombrytes åsen av en bäck, men fortsätter därefter i rakt nordlig riktning en sträcka av omkring $2^1/_2$ km. Åsen är här rätt kraftig. Ett grustag visar c:a 3 m mäktigt, väl ursköljt, strömskiktat grus.

SO om Vatbosjön böjer åsen om och går i NNO-lig riktning upp till Storby f. d. fäb. Den är på denna sträcka låg och smal. Några små grustag visa knappt 2 m mäktigt, tämligen dåligt rundat grus. N om Storby f. d. fäb. följer ett mer än 1 km långt avbrott, där intet isälvsgrus iakttagits, men SO om Hedtjärn framträder åsen ånyo som en väl markerad, 4 m hög rygg, vilken går i nordostlig riktning. Materialet visar i flera grustag tydlig strömskiktning. Norr härom har ingen fortsättning av denna ås anträffats.

Enköpingsåsen.

Denna ås, som är en av mellersta Sveriges längsta och märkligaste åsar, har av Axel Erdmann i »Sveriges Qvartära bildningar»[1] givits detta namn efter staden Enköping. I beskrivningen till kartbladet Storvik[2] kallas den Årsundaåsen och i den geologiska beskrivningen över Gefleborgs län[3] Ockelboåsen. Av dessa namn framgår åsens sträckning i stort.

Å bladet Horndal inkommer åsen vid Strångnäs nära bladets sydöstra hörn och går som en i allmänhet väl markerad, svagt buktande rygg i nordlig riktning upp till Ista. Den höjer sig vid Bäckebo ända till 17 m över Färnebofjärdens vattenyta och bildar så att säga en ryggrad, som sammanhåller de i fjärden liggande större öarna. C:a 400 m N om Strångnäs finnes i åsens mitt en vacker åsgrop, som intages av en flackmosse, och Ö om triangelpunkten med höjsiffran 72.5 ligger en annan åsgrop, som vid högvatten står i öppen förbindelse med Färnebofjärden på östra sidan. Grustag finnes vid Bäckebo och N om Ista, se sid. 62.

[1] S. G. U. Ser. C. N:o 1. Sthlm 1868.
[2] S. G. U. Ser. Aa. N:o 176. Sthlm 1934.
[3] S. G. U. Ser. C. N:o 152. Sthlm 1895.

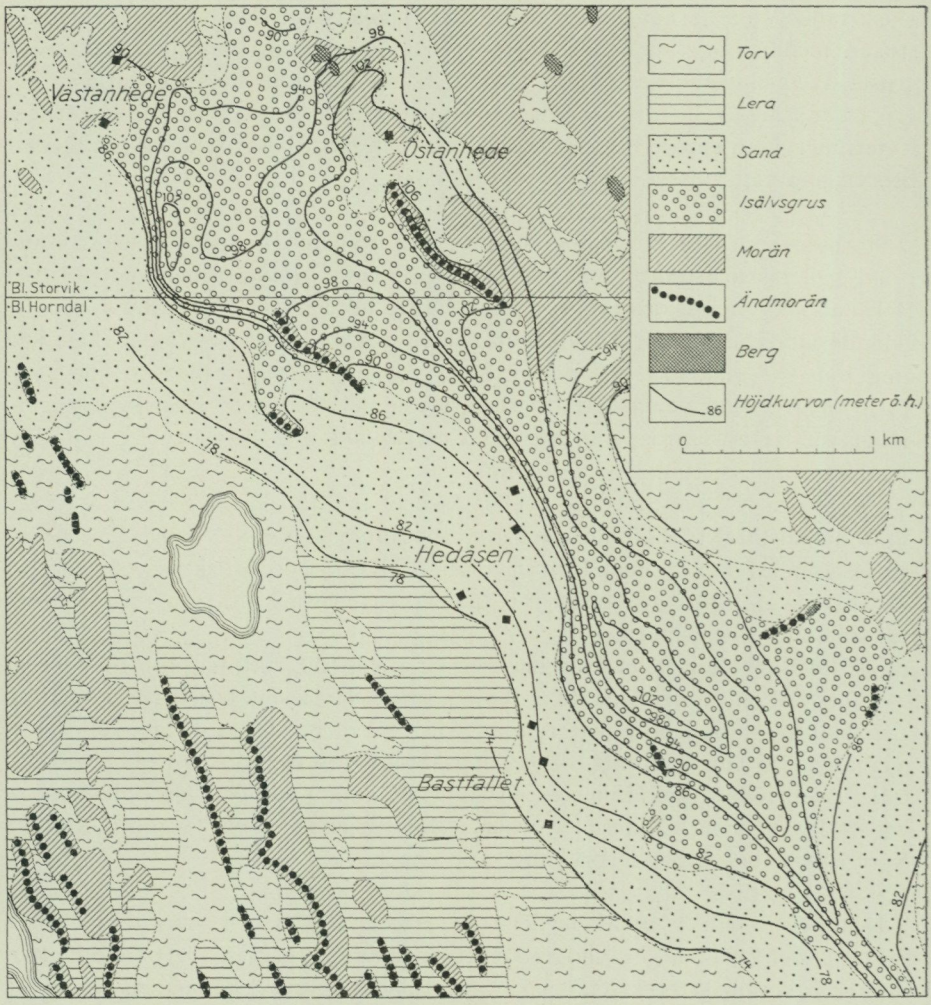


Fig. 11. Enköpingsåsen och dess omgivningar vid gränsen mellan kartbladen Horndal och Storvik enligt av R. Sandegren och O. Claesson huvudsakligen år 1931 utförd kartläggning och avvägning. Höjdkurvor med 4 meters ekvidistans.

S om Nässja framträder åsen endast som en svag välvning, i det att isälvsgruset här på en kortare sträcka helt överlagras av sand, men vid Nässja höjer den sig åter och går härifrån som en sammanhängande, väl markerad rygg i nästan rakt nordlig riktning ända upp till Vreta. Huru brant åsens sidor resa sig framgår t. ex. av en borrning i den Ö intill åsen och SO om Koversta belägna torvmarken. Endast 200 m från torvmarkens västra rand nå nämligen torv-, gyttje- och lerlagren en sammanlagd mäktighet av 6.5 m. Mellan Nässja och Tegelbruket är åsen ställvis belamrad med skarpkantade, ibland mycket stora block, sannolikt drivisblock. Större grustag finnas bl. a. S om Koversta och vid Grindbo, se sid. 62.

N om Vreta upphör den markerade ryggformen och åsen breder ut sig till en stor, flack, randfältsartad utvidgning, som når ända upp till Österbor och som längs med sin i SO till NV gående begränsning N om Vreta och Ö om Skinnarbo visar en markerad avlastningsbrant mot SV. Detta åsparti erinrar till sin form om det vid norra bladgränsen belägna randfältet (fig. 11), ehuru dess dimensioner äro avsevärt mindre.

Mellan Österbor och Kvarnbo återfår åsen sin höga, markerade ryggform. Strax NO om Kvarnbo knipes den plötsligt samman och blir på en kort sträcka om 100 à 200 m mycket smal och låg för att sedan fortsätta mot NV fram emot Bastfallet som en praktfull, typisk ås. Ö om Bastfallet sväller åsen åter ut till en väldig, bred klump, som höjer sig mer än 20 m över sandfälten i väster och som visar en avsevärt brantare sluttning åt detta håll än åt öster, se fig. 11.

Vid norra bladgränsen, NV om Hedåsen, bildar åsen slutligen en bred, randfältsartad platå, som delvis faller inom det i N angränsande bladet Storvik, fig. 11. Platån visar en vacker och tydlig avlastningsbrant åt SV, och ur dess grusmassor uppsticka flera markerade, blockrika ändmoränryggar, vilka jämte en Ö intill isälvsgruset (S om Östanhede) och ett stort antal sådana V om Bastfallet och Hedåsen tillhöra traktens yngre ändmoränsystem. Denna platåartade del av åsen synes sålunda ha uppbyggts vid ett skede, då israndens tillbakaryckande genom avsmältning avstannat eller varit helt obetydlig. Avlastningsbrantens läge och ändmoränernas riktning visa, att isranden då haft en NV—SO-lig riktning.

Blockspridningen.

De i morängruset och dess omlagringsprodukter (isälvsgrus, svallgrus) ingående blocken och stenarna utgöras till allra största delen av sådana bergarter, som tillhöra traktens egen berggrund. Men därjämte anträffas en hel del block av bergarter, som härstamma från mer eller mindre avlägsna områden. Dessa främlingar kunna hänföras till tvenne olika kategorier med hänsyn till det sätt, varpå de kommit till sin nuvarande plats.

Den första gruppen omfattar s. k. ledbergarter, vilka finnas inbäddade i morän eller isälvsgrus och förskriva sig från sådana mer eller mindre avlägsna trakter, som landisen passerat, innan den nådde bladområdet. De kunna alltså tjäna till ledning vid bedömandet av isens rörelseriktningar, varav namnet. Bland ledbergarter, anträffade inom bladet Horndal, må nämnas 1) porfyrer av flera olika typer, som härstamma från nordvästra Dalarnas porfyrområde och alltså giva klar upplysning om en isrörelse från NV; dessa finnas spridda över hela bladområdet, men synas tilltaga i frekvens mot väster. 2) röda sandstenar av den typ, som anstår dels inom nordvästra Dalarnas sandstensområde (dalasandsten) dels inom södra Gästriklands sandstensområde (gävlesandsten); sandstenarna från dessa båda områden äro av så likartade typer, att de i regel ej kunna säkert särskiljas från varandra. 3) diabaser, vilka härstamma från samma områden som de nyssnämnda sandstenarna.

4) diabasmandelsten från Gävletrakten. 5) kambrisk sandsten från Gävlebuktens kambrosiluromräde. De båda sistnämnda bergarterna visa alltså, att isen (under ett annat skede än det, då den kom från NV) rört sig fram över området från NO.

Som exempel på isälvsgrusets sammansättning lämnas i nedanstående tabell reultatet av 4 stenräkningar, utförda i olika grustag i Enköpingsåsen inom bladets sydöstra del.

Stenräkningar i Enköpingsåsen inom bladet Horndal

utförda av O. Claesson 1933.

Bergartstyper	Grindbo	Koversta	Ista	Bäckebo
Kambrisk sandsten	—	—	1	—
Röd sandsten av Gävle—Dalatyp	18	13	3	3
Diabas	1	3	—	1
Diabasmandelsten	—	1	1	—
Porfyr	4	2	1	4
Pegmatit	5	4	7	5
Granit, grå	16	7	23	25
» , röd	20	8	26	17
Gnejs, grå	18	38	29	30
» , röd	12	18	8	14
Kvartsit	6	6	1	1
	100	100	100	100

Den här uppträdande röda sandstenen, som sannolikt är gävlesandsten, visar tydligt en mot söder avtagande frekvens. Porfyrfrekvensen är lägre än den brukar vara inom bladets västliga delar.

Den andra gruppen av för bladområdet främmande bergarter omfattar de s. k. drivisblocken, d. v. s. block, som kommit till sin nuvarande plats med kringflytande isberg och därför anträffas antingen löst liggande på markytan eller inbäddade i senglacial lera eller i de sekundärt omlagrade, ytliga svallgrusbildningar, som mångenstädes täcka moränmarker och rullstensåsar.

Bland drivisblocken inom bladet Horndal har anträffats, förutom block av traktens egen berggrund och av sådana ledbergarter, som ovan omnämnts såsom härstammande från NO (t. ex. ett block av röd gävlesandsten med kvartsitbollar, som iakttogs i varvig lera i en dikesskärning SO om Gisselbo i Hedesunda socken), även enstaka block av den inom södra Bottenhavets kambrosiluromräde anstående östersjökalkstenen. Så har t. ex. ett 0.3 m stort block av östersjökalk med ej närmare bestämbara stjälkleder av krinoidéer anträffats V om Skammorasjön i Österfärnebo socken.

Nivåförändringarna.

Till följd av det betydande tryck och den avkylning, som den mäktiga inlandsisen utövade på jordskorpan, hade denna pressats ned, så att stora delar av vårt land kommit att ligga under havsytans nivå. När isen började smälta bort, minskades emellertid detta tryck, och landet begynte åter höja sig. Alldenstund nedpressningen var störst inom Skandinaviens centrala delar, där istäcket hade sin största mäktighet, har även landhöjningen efter istiden nått större belopp där än inom det nedisade områdets perifera delar. Den högsta marina gränsen (MG) visar därför mot norr och inåt landet allt högre värden, vilka sålunda ådagalägga landhöjningens olikformighet.

Redan vid ett skede, när inlandsisen utbredde sig ända ned till Sydsverige, hade trakterna kring södra Östersjön höjt sig så mycket, att denna avspärrats från Västerhavet och utgjorde en stor, av isranden i norr uppdämd sötvattenssjö, den Sydbaltiska issjön. När isranden under sitt tillbakaryckande mot norr nådde Billingens nordspets avtappades issjön väster ut, varefter Östersjöområdet genom ett brett sund över mellersta Sveriges lågland kom i förbindelse med Skagerack och övergick till ett verkligt ishav, Yoldiahavet. Tillfölje den fortsatta landhöjningen avstängdes emellertid småningom denna sundförbindelse, och det Baltiska bäckenet intogs ånyo av en väldig sötvattenssjö, Ancylussjön. Denna hade till en början sitt avlopp väster ut genom den s. k. Svea älv vid Degerfors i Närke, men tillfölje den fortsatta landhöjningen, som var starkare i norr än i söder, stjälptes Ancylussjön ut mot söder, så att dess yta N om avloppet befann sig i sjunkande, S därom i stigande. Inom södra Östersjöområdet kom därför Ancylussjöns högsta strand att utbildas som en transgressionsgräns (AG), vilken där markerar sjöns yta vid det skede, då den erhöll ett nytt avlopp genom Stora Bält, och Svea älv följaktligen sinade.

Den högsta nivå, till vilken vattnet nått vid det baltiska bäckenets kuster, den s. k. högsta baltiska gränsen (BG) är sålunda icke en synkron strandlinje och representerar endast under det korta yoldiaskedet världshavets yta, den högsta marina gränsen (MG). Såsom en neutral, gemensam benämning på den högsta nivå inom olika trakter, till vilken havet eller med detta jämförliga större vattenytor nått, har föreslagits »högsta kustlinjen»,[1] ett namn som kommer att användas i det följande.

Bladet Horndal synes av allt att döma ha blivit helt isfritt ungefär vid övergången mellan yoldiatid och ancylustid. Högsta kustlinjen där ligger 190—194.5 m ö. h. Vid tiden för Ancylussjöns maximitransgression inom södra Östersjöområdet torde stranden i Horndalstrakten ha legat ungefär vid eller kort nedanför den nuvarande 160 m:s nivån (se fig. 12). Under den fortgående landhöjningen ökades emellertid samtidigt havets vattenmängd genom landismassornas bortsmältande, varför även havsytan bragtes att stiga. Inom områden, där landhöjningen under en viss period fortskred snabbare än havs-

[1] Halden, B., »Högsta kustlinjen». — Ett nytt namn på ett gammalt begrepp. G. F. F., Bd 55, 1933.



Fig. 12. Fördelningen av land och vatten inom bladet Horndal vid olika skeden av områdets utveckling.

ytans stigning rådde sålunda regression (d. v. s. en sänkning av havsytan i förhållande till landet), medan inom områden, där ingen landhöjning ägde rum, eller där höjningen gick i långsammare tempo än havsytans stigning, transgression inträffade (d. v. s. en höjning av havsytan i förhållande till landet).

Genom iakttagelser vid svenska västkusten[1] vet man numera, att en havstransgression började redan under ancylustid och nådde sitt maximum under stenåldern. Tillfölje havsytans stigning kom det baltiska bäckenet, redan innan havstransgressionen nått sitt maximum, genom Bälten och Öresund i förbindelse med havet och erhöll salt vatten, Litorinahavet. Dess inom södra Östersjöområdet utbildade transgressionsgräns kallas litorinagränsen (LG).[2] Denna strandlinjes karaktär av transgressionsgräns är säkert konstaterad i norra Östergötland. I Sörmland synes transgressionen ha uppgått till endast några få meter. I södra Gästrikland har litorinatransgressionen, såsom i beskrivningen till bladet Storvik visats, gjort sig märkbar på så sätt, att stranden under ett långt skede intog en konstant nivå, i Storvikstrakten c:a 80 m och inom nordöstra delen av bladet Horndal c:a 78 m över nuvarande havsyta, för att därefter fortsätta sin vandring nedåt. Den ungefärliga fördelningen av land och vatten inom bladet Horndal vid tiden för Litorinahavets maximitransgression framgår av fig. 12. En sammanfattande framställning av strandens förskjutning i södra Gästrikland under skedet från tiden för Litorinahavets maximistånd och till våra dagar har lämnats i beskrivningen till bladet Gävle, sid. 133—139.

Senglaciala baltiska avlagringar.

I det senglaciala baltiska havet utspolade isälvarna stora mängder sand och slam. Isälvsgruset representerar isälvarnas grövsta, proximala sediment, vilket som deltabildningar avsattes vid dessas mynningar. Det finare sedimentet däremot, sanden och lerslammet kunde ej komma till avsättning förrän på något längre avstånd från isälvsmynningarna, där strömhastigheten var mindre, varvid naturligen först sanden avsattes närmare isranden, så fort vattnet kommit till relativ ro, medan det fina lerslammet av det kalla, utmed havsbottnen framflytande smältvattnet fördes långt ut i havet, där det slutligen bottenfälldes. Härvid kläddes sålunda såväl berggrund som morän och isälvsavlagringar av ett sammanhängande täcke av senglacial lera, vars understa skikt vanligen äro tjocka och sandiga, men uppåt i lagerföljden bli allt tunnare och finkornigare. Allt efter som landet sedan höjde sig, spolades leran successivt bort fran alla för bränningarnas verksamhet utsatta höjd-

[1] Se t. ex. Beskrivning till kartbladet Göteborg. S. G. U., Ser Aa, N:o 173, sid. 92—97.

[2] H. Thomassons i: Stenåldersboplatsen på Sandarne vid Göteborg. Gbgs. Kungl. Vet. o. Vitt.-Samh. Handl. 5 Följ. Ser. A, Bd 3, N:o 6, sid. 177—178, uttalade åsikt, att den postglaciala transgressionen icke skulle vara samtidig på Sveriges västra och östra kuster, kan såväl av hans eget material som av alla övriga kända fakta att döma icke vara hållbar. Jfr R. Sandegren, Om den postglaciala havstransgressionen vid Sydsveriges kuster. G. F. F. Bd 56, 1934.

partier och avsattes ånyo på djupare och lugnare vatten såsom postglaciala leror. Den senglaciala leran blev sålunda kvar endast inom slätter, dalbottnar och smärre skyddade sänkor. Det på höjder och kullar under lertäcket liggande morängruset blev även utsatt för erosionen och på de mest utsatta punkterna borteroderat, så att berget där nu ligger kalt. Det löseroderade gruset kom till avsättning som svallgrus, strandgrus och sand å höjdernas sluttningar eller vid deras fot, där sanden ofta vilar ovanpå den senglaciala leran.

Högsta kustlinjen.

Den högsta kustlinjen är inom bladet Horndal på många ställen ganska väl utbildad och har avvägts på 10 lokaler, se nedanstående tabell:

En närmare beskrivning av dessa lokaler följer nu:

Socken	Plats	Höjd över havet i meter	Utbildningstyp	Använt instrument
By	Fornby klint	190	Erosionshak o. frispolat berg	Tub
»	S om St. Konnsjön	192	Erosionshak	Spegel
»	V om Konnsjö	194	Erosionshak o. ackumulationsterrass	Barometer
Garpenberg	SO om Ljusfallet	193	» » »	Tub
»	N om Högtjärn	194	Erosionshak	Spegel
Husby	NO om Bastmora	194.5	Gräns mln svallad o. osvallad morän	»
»	Hålnsberget	193.5	Frispolad blockzon	Barometer
Torsåker	Lövsjöberget	194	Klappervall	»
»	Gjusberget	190	Erosionshak o. frispolat berg	Spegel
»	Åsberget	193	Klappervall	Barometer

På sydöstra sidan av Fornby klint är högsta kustlinjen vackert och tydligt utbildad. Hällen är där, frånsett enstaka kvarliggande stora moränblock, alldeles frispolad upp till 190 m ö. h. Ovanför ett på denna nivå befintligt erosionshak vidtager stoftig, av vågsvall fullständigt orörd morän. På högsta toppen vid triangelpunkten framsticka ur moränkalotten ett par smärre hällar. N om triangelpunkten finnes ävenledes på 190 m:s höjd ett vackert erosionshak, som är utbildat dels i morän, dels i fast berg. Klintens västsida är mycket brant och består av kalt berg, där ingen strandlinje framträder.

S och SO intill höjdsiffran 197, S om St. Konnsjön är högsta kustlinjen utbildad som ett kraftigt erosionshak 192 m ö. h. Ett liknande erosionshak träffas NV intill gångstigen V om Konnsjö, 194 m ö. h. Nedanför detta hak uppträder en ackumulationsterrass av strandgrus och sand.

S och SO om Ljusfallet skjuter mellan Basttjärnshöjden och den höjd, på vilken byn Ljusfallet ligger, en dal in mot V, vilken genomflytes av en mot Ö rinnande bäck. Såväl på dalens norra som på dess södra sida kan iakttagas ett på grund av det relativt skyddade läget svagt framträdande erosionshak 193 m ö. h. Nedanför detta utbreda sig ansenliga ackumulationsterrasser av strandgrus och sand, vari på dalens södra sida ett mindre grustag öppnats. Omedelbart ovanför haket vidtager stoftig, av vågsvall orörd morän.

På södra sluttningen av Trollberget löper N intill stranden av Högtjärn ett i den branta moränsluttningen tämligen svagt utbildat erosionshak 194 m ö. h. Att haket i fråga representerar högsta kustlinjen är dock fullt tydligt, i det att blocken nedanför detsamma äro starkt frispolade, medan inga spår av bränningsspolning kunna iakttagas därovanför.

I den 20°—25° mot Ö sluttande moränmarken NO om Bastmora kan man, ehuru intet egentligt erosionshak är utbildat, dock på en sträcka av minst 200 m följa en tydlig gräns mellan urspolad och orörd morän, 194.5 m ö. h. Vid gården Ö härom utbreder sig ett sandplan 182.5 m ö. h.

S och SSO om triangelpunkten på Hålnsberget är högsta kustlinjen utbildad som en tydlig zon av kraftigt frispolade block, 193.5 m ö. h. Ovanför denna zon är moränen fullständigt orörd, medan hela sluttningen nedanför visar starka spår av bränningsspolning.

På Lövsjöbergets sydvästra sluttning uppträder ett mer än 150 m brett bälte med minst 5 olika terrasser av väl renspolad klapper. Upptill begränsas detta bälte av en kraftig, drygt 1 m hög och 200 m lång klappervall, som bildar en mot SO konvex båge, vars krön ligger 194 m ö. h.

På Gjusbergets östra sluttning är högsta kustlinjen utbildad som ett tydligt erosionshak 190 m ö. h. Ovanför detta kvarligger en kalott av orörd morän. Nedanför haket vidtaga renspolade hällar och grov klapper, och vid gångstigen nedanför sluttningen utbreder sig strandgrus. På bergets västra sida återfinnes erosionshaket på samma nivå som på östra sidan, men är ej alls så kraftigt framträdande som där.

Omkring Åsberget och till största delen på dess sydöstra sluttning utbreder sig ett klapperfält, som bildar minst 15, 1 à 2 m höga terrasser. Klapperstenarna, som inom fältets lägsta delar ha en diameter av omkring 1 dm, tilltaga i storlek uppåt. Kring hällen på bergets topp bildar klappern en vall, vars krön ligger 193 m ö. h. och i vilken stenarnas storlek växlar mellan 0.3 m och inemot 1 m i diameter.

Senglacial lera.

Den senglaciala leran har en ganska betydande utbredning inom bladområdets nedanför högsta kustlinjen belägna delar. Såsom av kartan framgår, träder den i dagen främst å bladets östra hälft inom Österfärnebo socken samt inom By och Folkärna socknar, S om sjön Rossen. Vidare finnas smärre leromräden i de dalstråk, som N om Rossen sträcka sig mot NV in i Husby och mot N in i Torsåkers socken. I stor utsträckning förefinnes emellertid senglacial lera även under sådana områden vilkas ytlager utgöras av sand och torvmarker. Den senglaciala leran är styv och seg. I fuktigt tillstånd företer den vanligen en mörkt blågrå till brungrå färg, vilken vid lerans torkning övergår till ljusare grå och inom det översta, vittrade lagret till gulgrå. Någon märkbar kalkhalt har ingenstädes inom bladområdet iakttagits hos leran och några fossil ha ej heller där anträffats i densamma. Där den senglaciala leran ej är allt för blöt eller omvandlats genom förvittring visar den tydlig varvighet, varför den även erhållit benämningen »varvig lera». Varvigheten har sin grund i en upprepning av likformigt byggda lager. Varje sådant lager består

av en undre, ljusare och relativt tjockare, finsandig eller mjälig zon, som uppåt övergår i en tunnare och mörkare zon av fet lera, vilken upptill visar skarp gräns mot ovanliggande lager. Dessa båda zoner bilda tillsammans ett årsvarv, avsatt under ett år, varvid den ljusa zonen bildats under våren och sommaren, då issmältningen pågick och isälvarna flödade rikligt, den mörka åter under vintern, då slamtillförseln avstannade, och endast det finaste slammet, som dittills hållit sig svävande, bottenfälldes.

På många ställen inom bladet Horndal förefinnas goda tillfällen att vid grundgrävningar samt i dikes- och vägskärningar närmare studera den varviga leran. Dessutom har ett stort antal särskilda grävningar utförts i samband med den geologiska kartläggningen av området. Härvid har konstaterats, att den varviga leran inom hela området med undantag för trakten i sydvästra bladhörnet, V, SV och S om Horndals bruk, ingenstädes intager sin ursprungliga, i stort sett horisontella och planparallella skiktställning utan uppvisar störningar, som inträffat efter dess avlagring och framkallat mer eller mindre genomgripande förändringar i den ursprungliga skiktställningen. Dessa störningar visa alla olika grader av intensitet, från en relativt måttlig veckning, skrynkling och utvalsning av årsvarven till deras sönderbrytning genom förkastningar och avslitande av överskjutningsveck. Hela skiktpackar träffas ofta brant uppresta, och i de starkast störda partierna är leran stundom alldeles hopknådad och varvigheten i det närmaste utplånad. Ett exempel må anföras. En grävning i en smal, endast c:a 10 m bred lersänka mellan tvenne moränryggar tillhörande det NNV—SSO-liga ändmoränsystemet c:a 500 m SO om Stärte kvarn i Österfärnebo socken visade, hurusom leran där var veckad och hopknådad, varvid bl. a. en packe av relativt tjockvarvig lera vid veckningen skjutits mot SV delvis upp över en starkt skrynklad och sönderbruten serie av mycket tunnvarvig lera. Den kraft, som åstadkommit detta, har tydligen varit riktad från NO och kan näppeligen vara någon annan än den, som skjutit hop den i NO belägna, storblockiga moränryggen, ty leran vid dennas fot täckes icke av något material, som genom skred kunnat rutscha ned från moränryggens branta distalsida och åstadkomma veckningen. Där finnes ej ens något från moränryggen nedspolat sand- eller gruslager, utan den veckade leran går i dagen direkt under vegetationstäcket.

För sådana störningars utseende och förekomst har närmare redogörelse jämte avbildningar lämnats i beskrivningarna till de geologiska kartbladen Gävle och Storvik (S. G. U. Ser. Aa. N:o 178 och 176). Störningarna i fråga uppträda allmänt och regionalt inom hela den del av Gästrikland och södra Dalarna, där de ovan omtalade ändmoränryggarna med NV—SO-lig riktning förefinnas. Men inom trakterna längre i SV, där nämnda moränryggar saknas, saknas även sådana störningar i den varviga leran, varför en gemensam orsak till dessa båda företeelser synes föreligga. Sydvästgränsen för NV—SO-riktade ändmoräner och allmänt regionala störningar i den varviga leran går inom bladet Horndal i NV—SO-lig riktning något S om Horndals bruk. Så t. ex. visar leran vid Horndals transformatorstation tydliga störningar, medan den V om Ingeborgbo och ONO om Morshyttans järnvägsstation är ostörd.

På det i S angränsande bladet Möklinta fortsätter nämnda gräns mot SO förbi By kyrka. Såsom anmärkningsvärt i detta sammanhang må påpekas, att i G. De Geers stora arbete Geochronologia Suecica principles (Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl. Ser. 3. Bd 18. N:o 6, 1940) redovisas icke en enda varvmätning från bladet Horndals område. Ej heller vid den geologiska kartbladsrekognosceringen har det varit möjligt att uppspåra några geokronologiskt användbara varvserier, vilket ju för största delen av bladområdet beror på de nämnda störningarna, och vad det sydvästra bladhörnet beträffar orsakas av, att det här ej varit möjligt att nå ned till bottenvarven. Geokronologiska data beträffande isavsmältningens förlopp inom bladet Horndal föreligga alltså tyvärr icke.

Strandgrus och sand.

Strandgrus och sand ha, såsom av kartan framgår, ganska stor utbredning inom bladet Horndal. De största sammanhängande sandfälten uppträda i anslutning till områdets rullstensåsar. Till arealen smärre, men ofta till flera meters mäktighet uppgående grus- och sandavlagringar träffas mångenstädes i eller nedanför branta sluttningar. Vid sluttningarnas fot övergår det grova gruset i finare grus och sand. I många smalare dalgångar täckes hela dalbottnen av sand. Nu är emellertid att märka, att största delen av områdets strandgrus- och sandavlagringar blivit avlagrade först i postglacial tid (se nedan, kapitlen om ancylus- och litorinaavlagringar), medan endast en del, förhållandevis oansenliga, i anslutning till högsta kustlinjen uppträdande sådana avlagringar bildats i senglacial tid. Flera sådana ha i det föregående omnämnts vid beskrivningen av lokaler, där högsta kustlinjen blivit bestämd.

Inlandsisens rörelseriktningar och förhållandena vid dess avsmältning.

Frågan om förhållandena vid och förloppet av landisens bortsmältande från Dalarna, Gästrikland och angränsande delar av Uppland har under senare år varit föremål för livlig uppmärksamhet. Olika forskare ha därvid uttalat så skilda meningar, att det för närvarande synes svårt att förena dessa med varandra på ett sådant sätt, att en fullt säker och slutgiltig framställning av traktens senglaciala utvecklingshistoria skulle kunna lämnas. Svårigheten härvidlag ligger till dels däri, att enighet ej råder i frågan om huru de olika glaciala fenomen som uppträda här, rätteligen böra tolkas. Detta gäller icke blott jordarternas karaktär, såsom huruvida i vissa angivna fall verklig morän, s. k. moränflottar eller svallgrus föreligger, eller huruvida isälvsgruset på vissa platser befinner sig i primärt eller sekundärt läge, utan även om sådana för glacialgeologien fundamentala ting som glacialskulpturens och räfflornas vittnesbörd om landisens eroderande verksamhet och rörelseriktningar och om de för dessa trakter så karakteristiska skarpt markerade moränryggarna, vilkas natur av ändmoräner i viss utsträckning förnekats. Det vore för vidlyftigt att

här närmare ingå på den polemik, som utspunnit sig rörande dessa frågor, varför den intresserade hänvisas till nedan anförda litteratur.[1]

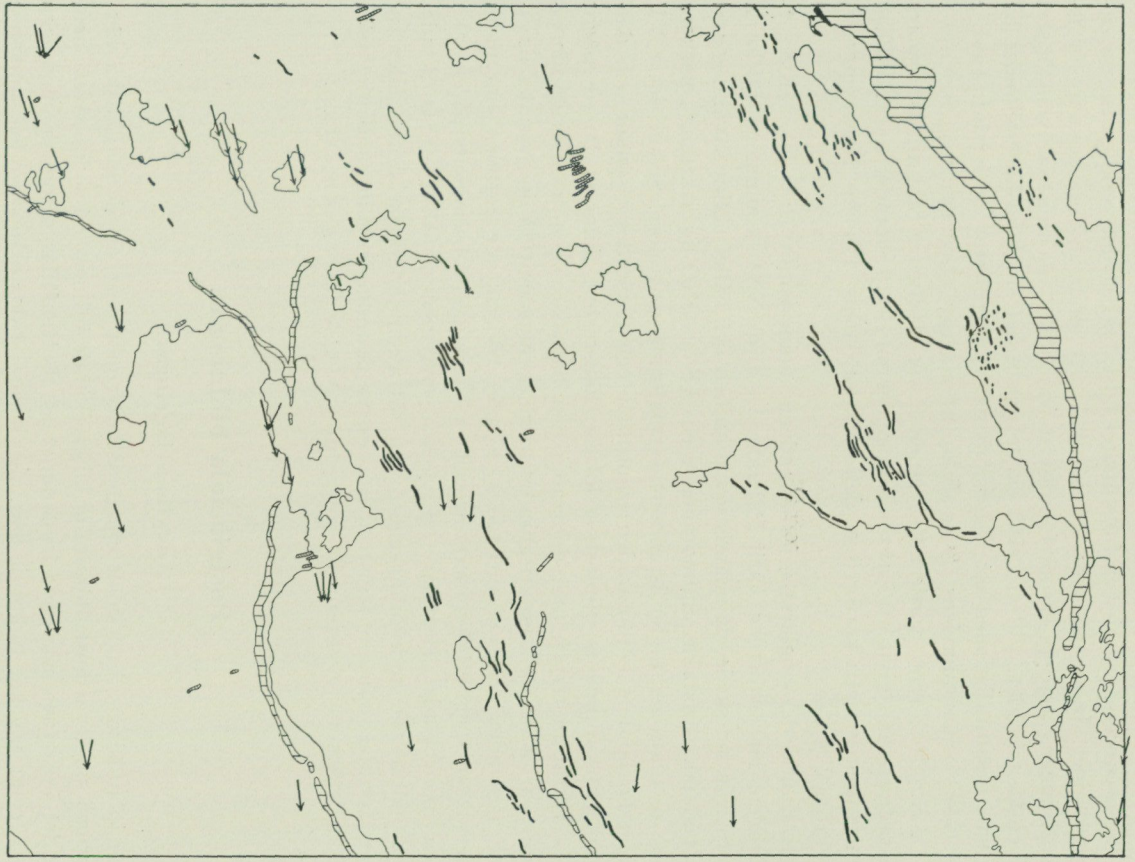
Ett förhållande, som för frågans bedömning är av den allra största vikt, är den principiella olikhet, som råder vid en ismassas avsmältning å ena sidan inom sådana områden, som utgöra land (supraakvatisk avsmältning), å andra sidan inom sådana områden, som när isen försvinner, komma att intagas av hav eller andra större vattenytor (subakvatisk avsmältning). Denna synpunkt har starkt framhållits av Lundqvist, men synes ej alls ha tillbörligt beaktats av De Geer och Caldenius. Inom ett supraakvatiskt område sker isavsmältningen tämligen likformigt från hela isytan, varigenom höjdområdena smälta fram först, medan is länge blir kvarliggande i dalarna. I dessa bildar isen först rörliga tungor, som kunna hopskjuta ändmoräner tvärs över dalgångarna. Småningom kommer isen emellertid att uppdelas i ett antal från närområdet och från varandra avskilda dödisar, vilka förlorat egen rörelseförmåga och vilkas rand upplöses genom allmän uttunning.

Inom ett subakvatiskt område, där isens rand begränsas av en större vattenyta, bestämmes istäckets försvinnande icke blott av avsmältningen utan även av vattnets lyftkraft och ismassans tyngd, varför en hög, rörlig isbräcka kommer att bildas. Denna kan hopskjuta ändmoräner längs hela sin sträckning, och dess recession betingas främst av kalvningen, d. v. s. lösbrytandet av isberg från randen, vilket inträffar, så snart isen där blivit så tunn, att den lyftes från bottnen.

Med hänsyn till det område, av vilket bladet Horndal utgör en del, betyder detta, att en sammanhängande, tillbakaryckande isrand, sådan som vid små tillfälliga framryckningar kan hopskjuta ändmoräner, och vars recession kan bestämmas genom uppmätande av de utanför isranden avlagrade årslagren av varvig lera, kan förekomma endast inom det subakvatiska området, där isen under förra och större delen av avsmältningsskedet befann sig i rörelse

---

[1] Sandegren, R., Interstadial varvig lera i Gefletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 465—470.
De Geer, G., Den finiglaciala landisrecessionen i Gävletrakten. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 566—572.
Sandegren, R., Om isrecessionen i Gefletrakten och den senkvartära geokronologien. G. F. F., Bd 51, 1929, s. 573—579.
De Geer, G., The Finiglacial subepoch in Sweden, Finland and the New World. Geogr. ann. 1930, s. 101—111.
Sandegren, R., Ref. av ovanstående arbete. G. F. F., Bd 52, 1930, s. 374—375.
De Geer, G., Om den senglaciala åskonvergensen i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 359—362.
Sandegren, R., Om de kvartärgeologiska förhållandena i Gävletrakten. G. F. F., Bd 53, 1931, s. 364—371.
Sandegren, R., Beskrivning till kartbladet Storvik. S. G. U. Ser. Aa. N:o 176. Sthlm 1934.
Lundqvist, G., Isavsmältningen inom Bergslagen. G. F. F. Bd 57, 1935, s. 287—301.
De Geer, G., Varve datings contra suppositions. G. F. F. Bd 60, 1938, s. 236—242.
Caldenius, C., Den förmodade israndsoscillationen i Gävletrakten. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 112—122, 137.
Sandegren, R., Om den s. k. svenska tidskalans förmodade riktighet. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 133—137.
Sandegren, R., Ändmoräner och isrecessionslinjer. G. F. F. Bd 61, 1939, s. 220.
Sandegren, R., Beskrivning till kartbladet Gävle. S. G. U. Ser. Aa. N:o 178. Sthlm 1939.
De Geer, G., Geochronologia Suecica principles. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Ser. 3. Bd 18. N:o 6. Uppsala 1940.



R. Sandegren 1940.

Fig. 13. Översikt av räfflor, markerade moränryggar och isälvsavlagringar inom kartbladet Horndal.

från den stora, öster om den sista isdelaren i Norrland och inom Bottenhavet och Bottenviken kvarliggande inlandsisresten. Samtidigt härmed måste isen inom det ovanför högsta kustlinjen belägna, storkuperade höglandet i väster ha upplösts i successivt sammankrympande, lokala dödisrester, vilka intagit alla sänkor och dalgångar mellan de framsmälta höjdpartierna, men vilka icke kunnat utöva något inflytande på den i den nordbaltiska dalen avsmältande isrestens rörelseriktningar.

Det finnes därför intet som helst fog för den konstruktion, genom vilken De Geer drager successiva isrecessionslinjer från det subakvatiska och tvärs över stora delar av det supraakvatiska området. Inom det senare området giva dessa isrecessionslinjer en fullständigt falsk bild av det verkliga isavsmältningsförloppet. Inom parentes må påpekas, att ovan anförda princip för isavsmältningens förlopp, såsom Lundqvist framhållit, måste gälla även för det sydsvenska området. Vid ett visst skede måste det småländska höglandet ha varit isfritt, samtidigt med att Östersjöns dal varit till stor del isfylld. Tavl. 2 i De Geers »Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden» (S. G. U. Ser. C. N:o 161, 1896) torde alltså ge en i stort riktigare bild än den senare framställning han givit av isavsmältningen inom detta område, t. ex. å Pl. 1 i »Om naturhistoriska kartor över den baltiska dalen» (Populär Naturvetensk. Revy 1914).

Beträffande de senglaciala förhållandena inom bladet Horndal, torde utvecklingen där i stort ha varit följande. De från NNV kommande räfflorna härröra från det skede, då inlandsisen ännu helt och hållet höljde såväl högland som lågland. Enstaka ändmoräner med VSV—ONO-lig riktning markera smärre oscillationer under israndens avsmältning mot norr. Sedan det i NV belägna höglandets höjdområden framsmält och därstädes i sänkor och dalgångar kvarvarande is upplösts i lokala dödisrester, fanns ej längre något från V riktat mottryck mot den inom den baltiska dalen framskridande ismassan, varför denna kom att göra en framryckning mot SV in över det havstäckta låglandet. Härvid inristades de mot SV riktade räfflor, som inom Gävletrakten spela en dominerande roll, och som även observerats på enstaka ställen inom bladet Horndal. De vackra systemen av VNV—SSO-riktade, skarpt markerade ändmoränryggar, som sätta sin prägel på större delen av bladet Horndals område, registrera successiva israndlägen tillhörande det sista baltiska istäckets recession allt längre mot NO, se fig. 13 och kartan.

Postglaciala bildningar.

Ancylusavlagringar.

När inlandsisens rand smält undan så långt mot norr, att de periodiska växlingarna i smältvattenstillförseln ej längre kunde influera på sedimentationen, kom det i vattnet svävande lerslammet att bottenfällas såsom en homogen (icke varvig), mycket finkornig lera, ancyluslera. I den mån stranden samtidigt

tillfölje landhöjningen och Ancylussjöns utstjälpning mot söder raskt flyttades nedåt, kommo närmast utanför densamma även grus- och sandsediment till avsättning. Dessa i Ancylussjön avsatta sediment sammanfattas under namnet ancylusavlagringar.

Ancylusavlagringarna uppmärksammandes först inom södra Östersjöområdet (Estland, Lettland, Gotland, Öland). Efter en i dessa avlagringar uppträdande sötvattenssnäcka, *Ancylus fluviatilis* Müll., erhöll Ancylussjön sitt namn. I ancylusavlagringarna å bladet Horndal ha emellertid inga mollusker anträffats. Ancylusavlagringarna karakteriseras för övrigt genom sitt innehåll av sötvattensdiatomacéer. Bland dessa dominera de till den s. k. arenariafloran hörande arterna, vartill i de flesta fall ett större eller mindre antal vanliga sötvattensarter kommer. De i ancylusavlagringarna å bladet Horndal uppträdande, till arenariafloran hörande karaktärsarterna äro: *Caloneis latiuscula* (Kütz), *Campylodiscus hibernicus* Ehb., *C. noricus* Ehb., *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W. Sm., *Cymbella lanceolata* Ehb., *C. prostrata* Berk., *Epithemia hyndmanni* Sm., *E. turgida* (Ehb.) Kütz., *Eunotia clevei* Grun., *Gyrosigma attenuatum* (Kütz.), *Melosira arenaria* Moore, *Stephanodiscus astraea* Ehb.

Ancyluslera.

Ancyluslera är som ovan nämnts en homogen (icke varvig), mycket finkornig, smidig lera av i färskt tillstånd grå eller blågrå färg. Den har inom bladet Horndal icke observerats gående i dagen, men är på många ställen genom grävning eller borrning konstaterad under andra, yngre jordlager. Stundom finnas smärre sandlager i ancylusleran eller mellan denna och den varviga leran. Dessa sandlager ha med all sannolikhet karaktär av s. k. distalt strandgrus, d. v. s. de äro utspolade av bränningar och ström vid sådana skeden i landhöjningen, då någon närbelägen höjd intog ett exponerat läge i bränningszonen. På lägre nivåer, d. v. s. längre bort från dåtida kust, övergår ancylusleran nedåt utan skarp gräns i den varviga leran. Följande exempel må till belysning av lagringsförhållandena anföras:

Under torvmarken vid Hälltjärn i By socken och under Tagelmyren i Österfärnebo socken finnes ancyluslera, som på båda ställena har blott 5 cm:s mäktighet, se fig. 16 och 20.

C:a 1 km SV om Ingeborgbo i By socken uppträder ancyluslera av mer än 0.5 m:s mäktighet under 1 m fin, rostfärgad sand.

Under torvmarken vid V änden av Ulvkisbosjön i Österfärnebo socken har ancyluslera en mäktighet överstigande 2 m, se fig. 21.

Under torvmarken vid södra änden av Igeltjärn i Årsunda socken finnes ett 35 cm mäktigt lager av ancyluslera, se fig. 22.

Under torvmarken SO om Koversta i Österfärnebo socken finnes ett 125 cm mäktigt lager av ancyluslera. Det underlagras av varvig, senglacial lera och överlagras närmast av litorinaavlagringar, se fig. 24.

Ancylussand och -grus.

Till ancylusavlagringarna hörande grus och sand bekläder i stor utsträckning sluttningar och dalstråk, belägna nedanför högsta kustlinjen, men ovanför 78-metersnivån, där liknande bildningar, avsatta i Litorinahavet, vidtaga. Se



O. Claesson foto 1936.

Fig. 14. Skärning i c:a 4 m mäktig strandsand 400 m Ö om Markusbo i Folkärna socken. Skiktningen stupar någorlunda konformt med markytans sluttning från den i N belägna berghällen.

kartan samt fig. 12 och 14. Bland strandgrusförekomster från ancylustiden må nämnas en, belägen vid höjdsiffran 96, c:a 1.5 km ONO om Kungshögs fäb. i Österfärnebo socken, i vilken ett mer än 3 m djupt grustag öppnats. Gruset i fråga erbjuder ett gott väggrus. En annan hithörande, mera betydande avlagring utgör den dalfyllnad av sand, som från Kårsbergets östra sida sträcker sig mot norr till sjön Stillaren i Torsåkers socken. Sanden når en betydande mäktighet, vilket framgår av att den här framflytande bäcken skurit ned en ända till 20 m djup ravin i densamma.

Vid borrningar ha, såsom ovan nämnts, på många ställen anträffats sandlager, distalt strandgrus, som genom sin diatomacéflora visat sig tillhöra ancylusavlagringarna. Som exempel må nämnas torvmarken vid Hälltjärn i By socken, fig. 16, torvmarken vid Oppsjön, fig. 19 och Bomossen, fig. 17 och 23, båda i Österfärnebo socken.

Litorinaavlagringar.

När den postglaciala havstransgressionen nått så långt, att öppen sundförbindelse uppstått mellan Västerhavet och det Baltiska området genom Bälten och Öresund och Östersjöns vatten blev salt, hade stranden inom norra delen av bladet Horndal hunnit förskjutas ned emot den nuvarande 78-metersnivån. Av undersökningar inom det i N angränsande bladet Storvik har framgått, att den inom södra Östersjöområdet framträdande litorinatransgressionen, tillfölje den norr ut hastigare landhöjningen, i södra Gästrikland gjorde sig

märkbar endast på så sätt, att den stigande havsytan under litorinatidens förra del kompenserade landhöjningen, varför strandlinjen under nämnda skede där icke uppvisade någon fortsatt förskjutning nedåt.

Litorinaavlagringarna karakteriseras genom sitt innehåll av fossila havsorganismer (mollusker och diatomacéer). Litorinahavet har erhållit sitt namn efter strandsnäckan *Litorina litorea* L., som levde i det baltiska bäckenet under litorinatiden, men som senare dött ut där, på grund av att vattnets salthalt avtagit, sedan sunden i SV tillfölje den fortsatta landhöjningen blivit trängre och grundare. Inom bladet Horndal ha inga mollusker anträffats i litorinaavlagringarna, men däremot å flera ställen inom det längre i NO belägna bladet Gävle. I bladet Horndals litorinaavlagringar förefinnes emellertid en rik flora av i salt och bräckt vatten levande diatomacéer. De allmännast här anträffade arterna äro: *Amphora commutata* Grun, *A. mexicana v. major* Cl., *Anomoeoneis polygramma* Ehb., *A. sculpta* Ehb., *Campylodiscus bicostatus* W. Sm., *C. clypeus* Ehb., *C. echeneis* Ehb., *Coscinodiscus* sp., *Diploneis interrupta* Kütz., *Epithemia turgida* v. *Westermanni* (Ehb.) Kütz., *Grammatophora oceanica* Ehb., *Mastogloia braunii* Grun., *M. smithii* v. *amphicephala* Grun., *Melosira borreri* Grev. = *moniliformis* Ag., *Navicula peregrina* (Ehb.) Kütz., *Nitzschia punctata* (W. Sm.) Grun., *N. tryblionella* Hantzsch., *Rhoicosphoenia curvata* Grun., *Rhopalodia musculus* Kütz., *Surirella striatula* Turp.

Litorinagränsen.

Inom sådana trakter, där Litorinahavet nått sin största utbredning i samband med transgression över äldre landområden, är gränsen för denna utbredning ofta markerad av mäktiga strandvallar. Inom bladet Horndal, där ingen transgression förekommit, finnas inga strandvallar, men alldenstund stranden under ett långt skede, som till tiden motsvarar transgressionsskedet i sydligare trakter, befann sig vid samma nivå, kunde väl markerade erosionshak hinna utskäras vid litorinagränsen, i all synnerhet på sådana ställen, där stranden bestod av lätteroderbart material. Så är t. ex. fallet i de sandmarker, som omgiva Enköpingsåsen i norra delen av Österfärnebo socken. Här finnes på åsens västra sida ett mycket vackert, stundom flera meter högt erosionshak, som kan följas från norra bladgränsen inemot 5 km mot SO. Detta ligger på en höjd av omkring 78 m ö. h., fig. 12. Vid Bomossens östra rand döljes en del av hakets höjd genom de senare bildade torvlagren (fig. 17), vilket dock icke hindrar, att det ändå ter sig ganska imponerande. En annan företeelse, som torde ha sin förklaring just i det förhållandet, att stranden länge stått stilla vid ungefär samma nivå, är den intensiva frispolning från allt finare material den storblockiga moränen visar t. ex. i Berreckstrakten. Nämnda nivå befinner sig där omkring 70 m ö h. och torde vara samtidig med 78 m:s strandlinjen inom kartbladets norra del.

Clypeusgränsen.

Den högsta nivå, till vilken litorinasedimenten nå upp, den s. k. clypeusgränsen,[1] har fastställts genom undersökning av sedimenten i torvmarks-

[1] Benämningen hänför sig till diatomacéen *Campylodiscus clypeus*, karaktärsarten i den brackvattensflora, som lever på grunt vatten i skyddade vikar och laguner närmast före dessas isolering från havet genom landhöjningen.

bäcken på olika nivåer och avvägning av dessa bäckens naturliga pasströsklar. I lagerföljderna framträder den s. k. isoleringskontakten genom gränsen mellan de i det baltiska bäckenet och de i den från detta isolerade sjön avsatta sedimenten. Denna kontakt, d. v. s. respektive bäckens isoleringsnivå, har daterats genom pollenanalys (se sid. 79). Sålunda har inom bladet Horndal konstaterats, att i alla bäcken,vilkas pasströsklar ligga mellan 161 och 78 m ö. h. de lokala sötvattensgyttjorna underlagras av ancylussediment med arenariaflora, medan från 78-metersnivån och nedåt gyttja, litorinalera eller, sand med brack- och saltvattensdiatomacéer mellanlagrar de lokala sötvattensavlagringarna och ancylussedimenten. I Igeltjärns bäcken, vars passpunkt ligger c:a 80 m ö. h., överlagras ancylusleran direkt av sötvattensgyttja (fig. 22) men inom Bomossens bäcken, vid vars nordöstra sida den ovan omtalade strandlinjen på 78 m framgår, nå helt tunna lager av litorinasediment med clypeusflora upp till 76 m ö. h., en nivå som svarar mot bäckenets passpunkt. Alldenstund en eller annan meters vattendjup erfordras för avsättningen av dessa sediment, är det tydligt, att strandlinjen vid 78 m är den högsta nivå till vilken Litorinahavet nått i denna trakt. Fig. 25 ger en sammanställning av de för fastställande av isoleringsnivåerna undersökta lagerföljderna, dessa nivåers datering och det huvudsakliga förloppet av strandens förskjutning nedåt under ancylus- och litorinatid inom bladet Horndal. Alldenstund den lägsta här åtkomliga observationspunkten ligger 55.5 m ö. h. (Dalälvens yta i Färnebofjärden), har kurvan för de yngre landhöjningsskeden, under vilka stranden försköts från nämnda nivå ned till sitt nuvarande läge, kompletterats med ledning av undersökningar utförda inom kartbladet Gävle.

Litorinalera. Litorinalera är en vanligen rent grå eller blågrå, stundom finsandig, men alltid på organiska ämnen rik jordart. Dess översta lager är ofta så rikt på gyttjematerial, att jordarten bäst karakteriseras som lergyttja, vilken sålunda utgör en övergångsform till saltvattensgyttja. Litorinalera uppträder stundom som ett tunt ytlager inom området lägst liggande lerslätter. Så är t. ex. fallet V intill det odlade kärrtorvsområdet N om Knocksmossen NO om Ulvkisbo i Österfärnebo socken. Mikroskopisk undersökning av ett här insamlat prov har visat, att jordarten är en lergyttja, rik på de för litorinasedimenten karakteristiska diatomacéerna och med en pollenflora, som anger, att den avsatts under allra äldsta delen av litorinatiden, då vattnet här var omkring 10 m djupt. Vid borrning genom nedanför litorinagränsen belägna torvmarker har litorinalera på flera ställen anträffats under torv och gyttjelagren. Lerans mäktighet uppgår i dessa fall endast till 30 à 40 cm, se fig. 17, 23 och 24.

Litorinasand och -grus. På en del undersökta lokaler, t. ex. under torvmarkerna vid Långsjön och Koversta i Österfärnebo socken utgöres litorinasedimentens understa del av tunna sandlager, vilka liksom de i ancylusleran uppträdande sandskikten ha karaktär av distalt strandgrus. Vid Koversta har dess avlagringstid kunnat anknytas till det landhöjningsskede, då den närbelägna Enköpingsåsens krön nådde upp inom bränningszonen (se sid. 95). För övrigt tillhöra ju de stora

fält av grus och sand, som (nedanför 78-metersnivån) på båda sidor omgiva Enköpingsåsen, litorinaavlagringarna, se kartan.

Saltvattensgyttja är en i grunda havsvikar avsatt, vanligen grågrön eller gulgrön jordart, bildad av alger, detritus av högre vattenväxter samt rester av lägre vattendjur och deras exkrementer, vartill vanligen kommer en inblandning av sand- eller lerpartiklar i växlande mängd. Är lerhalten hög, kallas jordarten lergyttja. Inom bladet Horndal uppträda alla övergångsformer mellan nästan lerfri saltvattensgyttja och litorinalera. Då saltvattensgyttjan avsatts på grundare vatten än litorinaleran och representerar det sista ledet i de baltiska sedimenten, som avlagrats under tiden närmast före ett bäckens isolering genom landhöjningen, vilar den i lagerföljderna ovanpå litorinaleran. Saltvattensgyttja. Saltvattensgyttja går ingenstädes inom bladet i dagen, men träffas under torv och sötvattensgyttja inom sådana av torvmarker intagna sänkor, som äro belägna nedanför litorinagränsen. Dess mäktighet är i allmänhet obetydlig, 10—30 cm (se redogörelsen för torvmarkslagerföljderna, sid. 92—95 samt fig. 17.)

Landskulptur och markvittring.

Alleftersom landet höjde sig ovan det baltiska havets yta, blevo såväl bergsom jordarter utsatta för den atmosfäriska förvittringens inflytande. På grund av att de i bergarterna ingående olika mineralen äga olika grad av löslighet vid kemisk påverkan, vittra de lättlösligare mineralkornen bort, medan de mera motståndskraftiga stå kvar, varigenom berghällarnas av isen en gång slätslipade ytor bliva skrovliga. Härvid försvinna räfflorna från lättvittrade bergarter och även från sådana partier av de mera hårdvittrade, som länge varit utsatta för direkt inverkan av luft och frost. Kvar står då endast rundhällsformen som vittne om isens inverkan. Man kan ofta se, huru tunna flagor avlossats från hällarnas yta genom frostsprängning, och från branta bergsidor kunna större och mindre block lösbrytas, vilka störta ned och hopas till talusbildningar vid bergsfoten. För den omlagring jordarterna genom vågors och bränningars verksamhet varit utsatta under landhöjningen har i det föregående redogjorts. När området successivt förvandlades till land, togo emellertid andra omdanande krafter vid, och den forna havsbottnen utsattes för den skulpterande verksamhet, som givit den nuvarande markytan dess terrängformer.

De rinnande vattendragen skära sig ned genom de lösa jordlagren och kunna särskilt inom ler- och sandmarkerna erodera ut djupa dalar och raviner. Dalar och raviner. Så har t. ex. den lilla bäck, som genomflyter sandområdet 2 km V om Horndals järnvägsstation skurit ut en 3.5 m djup dal, som når genom sandlagret ned till underliggande morän. Vid Baggå i Torsåkers socken har ån eroderat ut en intill 11 m djup dal i härvarande sandavlagringar och på ett ställe når dalen ned till underliggande isälvsgrus. Inom det NO om Kårsberget i Torsåkers socken belägna sandområdet har den här framflytande bäcken eroderat ut en ända till 20 m djup ravin.

Flygsand. Under det att stranden inom området successivt försköts nedåt har stundom sådan fin sand, som av vågorna utspolats ur de äldre avlagringarna och uppkastats på stränderna, omhändertagits av vinden och hopats till flygsandsdyner.

Vid Kungshögs fäbodar i Österfärnebo socken finnes en c:a 200 m lång och c:a 6 m hög dyn med branta sluttningar mot V och Ö. Dess läge c:a 140 m ö. h. anger, att dess bildning torde tillhöra ancylustiden.

Vid Bastfallet i Österfärnebo socken finnes ett antal knappt meterhöga dyner. De befinna sig c:a 83 m ö. h. och torde ha bildats vid tiden för Litorinahavets maximistånd, då stranden här låg c:a 78 m ö. h., se sid. 75.

Markvittring. När lersedimenten höjas ovan vattenytan, bildas genom ytskiktens uttorkning en fast torrskorpa ovanpå de djupare, alltjämt vattenmättade lagren. Genom luftens inträngande i de ovan grundvattensytan liggande lagren oxideras där förefintliga järnföreningar, varigenom jordarten erhåller en rostgul eller gulgrå färgskiftning.

Från markytan utgå de nedåt fortskridande förvittringsprocesser, som leda till utbildning av för olika klimatområden karakteristiska jordmåner. Den å bladet Horndal liksom inom större delen av vårt land normala, i moräni sälvsgrus- och sandmarker tydligt iakttagbara s. k. podsoleringen består i en genom nedsipprande vatten åstadkommen urlakning av ytskikten samt avsättning av de upplösta ämnena i ett under urlakningsskiktet vidtagande anrikningslager. Härigenom uppstår en markprofil, som närmast under det av vegetationen och dess avfallsprodukter bestående råhumuslagret visar ett blekjordslager och därunder ett rostjordslager, vilket nedåt omärkligt övergår i den oförvittrade jordarten. Stundom kan anrikningen av järn i rostjordslagret bli så stor, att detta hopsintras till klumpar eller kakor av en hård, roströd eller brun, om en lös sandsten erinrande jordart, s. k. ortsten. Sådan har iakttagits t. ex. i ett vägdike 700 m V om Nöden i Garpenbergs socken, där J. A. Bergquist uppmätt följande markprofil:

A. 50 cm medelgrov, något rostbrun sand.
B. 20 cm hård ortsten.
C. 30 cm + medelgrov, skiktad sand.

Torvmarker.

Å bladet Horndal intaga torvmarkerna en betydande areal. I stort sett äro de tämligen jämnt fördelade över bladområdet, ehuru, såsom av kartan synes, en anhopning av stora torvmarker gör sig gällande inom bladets nordöstra hörn, där de torvmarkskomplex, till vilka Lortmossen V om och Bukmyren Ö om Enköpingsåsen höra, intaga väldiga arealer. Den ännu större Karinmossen, S om Bysjön, faller endast med sin västligaste del inom bladet Horndal.

Torv bildas genom anhopning av döda växtrester på ställen, där markfuktigheten är så stor, att växtresterna genom vattnet i större eller mindre mån skyddas från luftens fria tillträde och därav följande sönderdelningsprocesser.

Allt efter lufttillgången och den hastighet, med vilken nytt vegetationsavfall tillföres torvmarkens yta, blir detta mer eller mindre sönderdelat och torven får sålunda en högre eller lägre grad av förmultning. Förmultningsgraden kan därför variera högst väsentligt inom ett torvlager bildat av samma växtarter.

Emedan torven är en produkt av det levande växtsamhället och detta i sin tur växlar allt efter näringstillgång samt fuktighetshalt, temperatur och andra klimatiska förhållanden, kommer en torvmark i regel att uppbyggas av ett flertal olika torvslag, bildade av olika växtsamhällen, vilka under torvens tillväxt avlöst varandra på platsen och sålunda visa den utveckling torvmarken genomgått. Genom studiet av växtsamhällenas succession och de fossila växtlämningarnas uppträdande i lagerföljderna erhålles upplysning om den klimatologiska och växtgeografiska utvecklingen under postglacialtiden.

Pollenanalysen.

En för kännedomen om dessa förhållanden mycket viktig roll spelar studiet av den fossila trädpollenfloran och dess frekvensförskjutningar i lagerföljderna.[1] I de stora huvuddragen äro nämligen dessa likartade inom hela södra och mellersta Sverige, och med ledning av över desamma upprättade diagram (fig. 16 och 18—24) kan man igenkänna bestämda zoner och nivåer, vilka, när de ställas i relation till den geologiska utvecklingen (nivåförändringar etc.) och till i lagerföljderna anträffade arkeologiskt daterbara fornsaker, göra det möjligt att inpassa det växtgeografiska utvecklingsförloppet såväl i det geologiska som i det arkeologiska. Pollenanalysmetoden har härigenom blivit det bästa och säkraste medlet för parallellisering och åldersbestämning av postglaciala lagerföljder, samtidigt som den giver upplysning om växtvärldens invandring och förändringar och om de klimatförhållanden, som betingat utvecklingen. Å pollendiagrammen från de postglaciala avlagringarna inom bladet Horndal har samma zonindelning använts som i beskrivningarna till kartbladen Storvik och Gävle (S. G. U. Ser. Aa. N:o 176 och 178), jfr fig. 25 och tabellen sid. 97.

Pollendiagrammens äldsta zoner (VII och VI), vilka representera tiden före Ancylussjöns maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet, kännetecknas av dominerande tall och björk, varjämte *Salix* och stundom enstaka pollen av gran förekomma. Dessa äro de enda trädslag, som äro representerade inom zon VII. Inom zon VI uppträda därjämte hassel och stundom alm, ehuru endast med frekvenser om en eller annan %.

Pollendiagrammens zon V omfattar ancylustidens senare del och litorinatidens begynnelseskede. Zonens undre gräns betecknas av den här begynnande alkurvan. Denna lednivå, av von Post 1930 betecknad med bokstaven e, har av Fromm[2] i Ångermanland daterats till 6350 f. Kr. Ekblandskogen, representerad av alm och stundom ek, bildar en vanligen sammanhängande och sti-

[1] von Post, L., Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. G. F. F., Bd 46, 1924.
von Post, L., Svea älvs geologiska tidsställning. S. G. U., Ser. C, N:o 347, 1928.
von Post, L., Norrländska torvmossestudier II, G. F. F., Bd 52, 1930.

[2] Fromm, Erik, Geochronologisch datierte Pollendiagramme und diatoméenanalysen aus Ångermanland. — G. F. F. Bd 60, 1938.

gande kurva. Även hasseln bildar sammanhängande kurva inom zonen med frekvenser vanligen överstigande ekblandskogens men understigande alens. F. ö. härska tall och björk, den förra vanligen i starkt dominerande frekvens. Gran uppträder sporadiskt här och där.

Pollendiagrammens zon IV omfattar det tidsskede, som faller omkring Litorinahavets maximitransgression inom sydligare trakter. Zonens undre gräns betecknas av lindkurvans början. Denna kurva visar inom zonen vanligen stigande förlopp, men överträffas oftast i frekvens av almen. Al och hassel ha vanligen relativt hög frekvens. Tallen dominerar alltid över björken. Gran uppträder sporadiskt här och där.

Pollendiagrammens zon III omfattar litorinatidens senare del fram till döstid. Zonens undre gräns betecknas av en ofta tydligt framträdande korsning mellan lind- och almkurvorna. Inom hela zonen dominerar sålunda linden vanligen över almen. Ekblandskogen når ofta inom denna zon sin högsta frekvens, men i många fall är frekvensen lika hög eller högre inom zon IV. Al och hassel äro vanligen rikligt företrädda. Björkkurvan visar ofta inom denna zon tvenne skarpt framträdande maxima, svarande mot minima i tallkurvan. Det första av dessa björkmaxima, här betecknat d_1, synes vara identiskt med den av von Post 1930 i Hälsingland och Härjedalen urskilda lednivån d. vilken Fromm i Ångermanland daterat till c:a 4200 f. Kr. Det andra, här betecknat d_2, framträder i diagrammen från Gästrikland oftare än d_1. Det antogs i beskrivningen till bladet Storvik vara identiskt med von Posts lednivå d, men är tydligen icke detta. Däremot torde det med stor sannolikhet kunna identifieras med det björkmaximum, som enligt Fromms diagram dateras till 3600 f. Kr. Även inom zon III kan gran någon gång uppträda sporadiskt.

Pollendiagrammens zon II omfattar tiden från döstid fram till bronsålderns mitt. Zonens undre gräns betecknas av den här begynnande och inom zonen vanligen sammanhängande grankurvan. Granen har dock inom hela zonen låg frekvens och kurvan visar ofta ett eller annat avbrott. Ekblandskog, al och hassel visa i regel lägre frekvenser än inom zonerna IV och III. Tallen dominerar genom hela zonen. Björken är rikligt företrädd och visar stundom ett markerat maximum, här betecknat d_3. Detta björkmaximum torde möjligen kunna identifieras med det björkmaximum, som enligt Fromms diagram dateras till c:a 2000 f. Kr. Inom zon II uppträder avenbok sporadiskt på enstaka lokaler.

Pollendiagrammens zon I omfattar tiden från bronsålderns mitt fram till nutiden. Zonen karakteriseras av den höga granfrekvensen. Tall, gran och björk bilda de dominerande kurvorna. Zonens undre gräns betecknas av den pollenanalytiska lednivån c (von Post 1930), vilken igenkännes på grankurvans hastiga stigande, varigenom denna kommer att korsa den fallande alkurvan. Denna nivå har Fromm daterat till 950 à 1000 f. Kr. Grankurvan uppvisar inom zonen tvenne markerade maxima (lednivåerna b och a, von Post 1930), mellan vilka ett mer eller mindre tydligt minimum vanligen framträder. Lednivån b faller enl. Fromm c:a 100 e. Kr. och granminimet enl.



O. Claesson foto 1936.

Fig. 15. Högmosse med vattenfyllda torvgravar SSO om Vatbosjön i By socken.

fynd av en spännbuckla från Torsåker 750—800 e. Kr. Al, ekblandskog och hassel uppträda i låga frekvenser och ofta med avbrott i kurvorna. Avenbok uppträder sporadiskt på enstaka lokaler.

Torvmarkstyper.

Å kartan ha torvmarkerna allt efter ytlagrens och vegetationens nuvarande beskaffenhet uppdelats i högmossar, flackmossar och kärr.[1]

Högmossarna kännetecknas av sin kupolformigt över omgivningarna välvda yta. Själva mosskupolen omgives vanligen av ett smalt bälte, laggen, vilken intages av mer eller mindre kärrartad vegetation, bevattnad av från fastmarken tillrinnande näringsrikt vatten. Från laggen höjer sig mer eller mindre brant högmossens rand, ofta bevuxen med en randskog av tall, stundom även björk, med undervegetation av ris och buskar såsom ljung (*Calluna vulgaris*), odon (*Myrtillus uliginosa*), skvattram (*Ledum palustre*), dvärgbjörk (*Betula nana*). Innanför randskogen utbreder sig det svagare välvda mossplanet, karakteriserat av sina svällande vitmossmattor, växlande med risklädda tuvor och grunda, vattenfyllda sänkor, s. k. höljor. Bland mossplanets karaktärsväxter må nämnas: ljung, tuvdun (*Eriophorum vaginatum*), hjortron (*Rubus chamaemorus*), kråkris (*Empetrum nigrum*), rosling (*Andromeda polifolia*), sileshår (*Drosera*), tranbär (*Oxycoccus palustris*), renlav (*Cladonia*) samt stundom små, glest stående martallar, fig. 15.

Flackmossarna kännetecknas av sin flata, eller mot centrum sig sänkande yta, vilken vanligen omärkligt, utan lagg, övergår i den mot mossen

[1] Vegetationen å torvmarker inom bladets Gästriklandsdel har skildrats av H. Smith i Svenska Mosskulturfören:s tidskr. 1918.

sluttande fastmarken. Förutom flertalet av högmossens karaktärsväxter uppträda i de blötare typerna av flackmossar en del kärrväxter såsom starrarter (*Carex*), kärrviol (*Viola palustris*) vattenklöver (*Menyanthes trifoliata*) och pors (*Myrica gale*), varigenom dessa s. k. starrmossar bilda övergångsformer till kärren. I de torrare typerna, s. k. skogsmossar, bli träd, buskar och ris rikligare företrädda. Å de torraste typerna intages hela ytan av sluten tallskog med undervegetation av *Ledum*.

K ä r r e n s yta är liksom flackmossarnas flat eller konkav. Deras naturliga växtsamhällen karakteriseras av kärlväxter jämte brunmossor (*Amblystegium* m. fl.). Två olika typer av kärr kunna urskiljas nämligen starrkärr och lövkärr. Starrkärren kännetecknas av växtsamhällen dominerade av olika starrarter. Bland karaktärsväxter må f. ö. nämnas *Equisetum, Comarum palustre, Menyanthes trifoliata, Peucedanum palustre*. Lövkärren utgöras av sumpiga snårskogar, bestående huvudsakligen av lövträd och buskar såsom al, björk *Salix*-arter, *Rhamnus frangula, Spiraea ulmaria* m. m. En stor del av områdets kärrmarker äro numera utdikade och odlade, varvid kulturen undanträngt den naturliga vegetationen, och torven, åtminstone i ytan, blivit mer eller mindre fullständigt omvandlad till mylla.

När det emellertid gäller att ernå en rätt förståelse av torvmarkernas bildningsbetingelser och utvecklingshistoria är denna enbart på den nuvarande ytbeskaffenheten grundade indelning icke tillfyllest, utan numera användes vanligen i Sverige, som ju är ett föregångsland inom den moderna torvgeologiska forskningen, den av L. von Post med avseende på uppkomstsättet grundade indelningen i topogena, ombrogena och soligena torvmarker.[1]

T o p o g e n a t o r v m a r k e r äro sådana, vilka bildats ur av terrängförhållandena betingade vattensamlingar. Hit höra torvmarker, som uppstått genom igenväxning av forna sjöar eller längs stränderna av rinnande vattendrag samt källtorvmarker, vilka uppstått kring källor eller på mark, som bevattnas av dessas avloppsrännilar. Typiska källtorvmarker med starkt lutande yta finnas t. ex. SO om Kvarnbo fäb. och NO om Kvarnbo i Österfärnebo socken. Den förra är belägen på västra, den senare på östra sidan av Enköpingsåsen, vid vars fot kraftiga källsprång frambryta. En annan mosse, som tydligen har källsprång att tacka för sin uppkomst, finnes S om landsvägen SO om Smaltjärn V om Grönsinka.

O m b r o g e n a t o r v m a r k e r äro sådana, vilkas torvbildning helt underhålles av den på deras yta fallande nederbörden. Hit höra högmossarna, vilkas geologi utförligt behandlats av Granlund.[2]

S o l i g e n a t o r v m a r k e r äro sådana, vilka hållas fuktiga av det från omgivningarna på markytan eller i markens ytskikt tillrinnande nederbördsvattnet. Hit höra t. ex. en stor del av områdets talrika flackmossar.

Såsom av kartan framgår, utgöras områdets flesta torvmarker av flackmossar och kärr, medan högmossarna äro relativt få. Då emellertid flera av

[1] von Post, L. och Granlund, E., Södra Sveriges torvtillgångar. S. G. U., Ser. C, N:o 335, 1926. von Post, L., Beskrivning till Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker. S. G. U., Ser. Ba, N:o 11, 1927.

[2] Granlund, E., De svenska högmossarnas geologi. S. G. U., Ser. C, N:o 373, 1932.

högmossarna nå en betydande storlek, torde av den sammanlagda torvmarksarealen högmossarna utgöra inemot en fjärdedel. Högmossarna å bladet Horndal utmärka sig för en tämligen svag välvning, ett förhållande, som står i samband med områdets relativt låga nederbörd, 500—550 mm per år.

De flesta närmare undersökta torvmarker inom bladet Horndal ha uppstått genom igenväxning av sjöar. Emellertid torde åtskilliga av de ej närmare undersökta torvmarkerna vara soligena, ty i avsikt att erhålla så rikt material som möjligt till belysande av traktens utveckling i relation till landhöjningen, ha till undersökning utvalts främst sådana torvmarker, som av de topografiska förhållandena att döma kunde förmodas ha uppkommit genom igenväxning av sjöar.

Flottholmar.

I sjöar, som uppdämts, t. ex. för att vinna ökad vattenmängd till flottningen, kunna torvlager, som blivit översvämmade, stundom tillfölje gasbildning i torven helt eller delvis lösgöras från underlaget och flyta upp. Sådana av torv med däråvarande växande torvmarksvegetation bestående flottholmar finnas t. ex. i Sinken, V om Grönsinka.

Torvmarksjordarter.

Innan vi övergå till en redogörelse för lagerföljden i bladområdets torvmarker och för den utvecklingshistoria, som där registreras, skall en kort karakteristik lämnas över här uppträdande torvmarksjordarter. Dessa kunna med hänsyn till sin bildningsmiljö indelas i fyra huvudgrupper: limniska, vilka avsatts under ständig vattenbetäckning; telmatiska, vilkas avlagringsplatser endast under en del av vegetationsperioden stått under vatten; terrestriska, vid vilkas bildning den behövliga markfuktigheten åstadkommits enbart genom högt grundvattenläge, men vilkas avlagringsplatser endast undantagsvis stått under vatten; ombrogena, vilka bildas genom att den på avlagringsplatsen fallande nederbörden uppsamlas och kvarhålles.

Limniska jordarter:

Detritusgyttja (sötvattensgyttja) är en tät, kornig, vanligen något elastisk, gulgrön till brungrön jordart bestående av finfördelade växt- och djurrester, diatomacéer och andra alger m. m. I de finkornigare typerna (findetritusgyttja), som avsättes på relativt djupare vatten, träffas sällan för blotta ögat igenkännbara fossil, men i de grövre typerna (grovdetritusgyttja), som avsättes på grundare vatten och bildar första ledet i sjöarnas slutliga igenväxning, finner man ofta frukter och frön av olika vattenväxter. Detritusgyttjorna svartna hastigt i luften men ljusna vanligen åter något efter torkning.

Fräkentorv består av de svarta rötterna och stamdelarna av sjöfräken (*Equisetum limosum*) jämte vanligen riklig dysubstans; bildas i det fräkenbälte, som omger stränderna hos vissa sjötyper inom höjdzonen omkring lågvattenytan.

Telmatiska torvslag:

Högstarrtorv bildas i olika typer av starrkärr. I sin mest typiska, föga förmultnade form består den av sammanfiltade gula till gulbruna rotstockar och smårötter av starrgräs (*Carex*) samt vanligen brunmossor (*Am-*

blystegium) med ingen eller obetydlig mellanmassa av brun dy. Vid högre förmultningsgrad blir dysubstansen allt mera dominerande och färgen därför mörkare.

K ä r r d y bildas i dykärr, d. v. s. starrkärr utan bottenskikt av brunmossor, där växtavfallet under inverkan av syrerikt vatten sönderdelas till amorf dy. Jordartens huvudmassa utgöres därför av en gråbrun till svart, grötig och klibbig massa, i vilken starrötter uppträda som en mycket underordnad beståndsdel.

G u n g f l y t o r v (Cuspidatumtorv) består huvudsakligen av arter tillhörande *Sphagnum cuspidatum*-gruppen, rotstockar av kallgräs (*Scheuchzeria palustris*) m. m.; bildas i gungflyn, som spännas ut över igenväxande vattenytor samt i högmossarnas höljor och gölar. Färgen är vanligen gul—gulbrun och förmultningsgraden låg.

S t a r r m o s s t o r v består av en mer eller mindre tät rotfilt av starrarter i en grundmassa av vitmossrester; bildas i flackmossar och i högmossarnas laggar. Färgen är gulbrun, förmultningsgraden mycket växlande.

T e r r e s t r i s k a t o r v s l a g :

L ö v k ä r r t o r v, som bildas i lövkärren, består av olika rester av lövträd och buskar såsom stubbar, grenstycken, kvistar, blad, näver etc. inbäddade i en grundmassa av dy och mullämnen. Vedresterna äro ofta så »möra», att de kunna skäras med spade eller sönderkramas i handen. Färgen är mörkbrun, med rödaktig anstrykning, om alrester dominera (alkärrtorv), gråaktig, med vita näverflisor, om björkrester dominera (björkkärrtorv); förmultningsgraden är alltid hög.

S k o g s m o s s t o r v består av vitmossa jämte rikliga rester av skogsvegetation. Allt efter dennas sammansättning skiljer man mellan björkmosstorv, som liksom björkkärrtorven huvudsakligen innehåller björkrester, och tallmosstorv, som är rik på stubbar av tall; bildas i flackmossar och i högmossarnas randskogar; färgen är mörkbrun i olika nyanser; förmultningsgraden hög.

O m b r o g e n a t o r v s l a g :

V i t m o s s t o r v (Sphagnumtorv) i inskränkt bemärkelse bildas i högmossarna och i mindre utsträckning i vissa flackmossar av *Sphagnum fuscum* och närstående arter jämte tuvdun, ljung och andra ris. Såväl förmultningsgrad som färg äro högst varierande. De minst förmultnade typerna ha gul till gulgulbrun färg. Med stigande förmultningsgrad blir färgen mörkare och övergår i de starkast förmultnade typerna till mörkbrun och nästan svart. Högmossarnas tillväxt är, som ovan antytts, helt betingad av nederbörden. Vid riklig nederbörd är tillväxten snabb, varför torven blir föga förmultnad och ljus, vid ringa nederbörd sker tillväxten långsamt, varför torven hinner undergå en mera fullständig förmultning och erhåller en därav betingad mörkare färg. Vid utpräglat nederbördsfattiga klimatskeden kan tillväxten helt avstanna, varvid mossytan klädes av ljunghed. Högmossarna registrera sålunda i sina lagerföljder klimatets växlingar mellan nederbördsrika och nederbördsfattiga perioder. Dessa växlingar framträda i lagerföljden genom lager av olika för-

multningsgrad och färg. Gränsen mellan ett högförmultnat och ett på detta vilande oförmultnat lager har Granlund i ovan anförda arbete benämnt rekurrensyta (förkortat RY). Namnet avser det återfall till ett blötare stadium i torvmarkens utveckling gränsen i fråga betecknar. En torvmarks så att säga normala utveckling går ju nämligen från blötare till allt torrare stadier tillfölje ytans allmänna höjning genom tillväxten. I vårt land ha sju olika rekurrensytor[1] påvisats i mossarnas lagerföljder, representerande lika många omslag från en relativt nederbördsfattig till en nederbördsrikare period. Ingenstädes finnes emellertid alla rekurrensytorna utbildade i en och samma lagerföljd. Vilken eller vilka rekurrensytor, som äro utbildade i en viss lagerföljd, framgår emellertid av dess plats inom de pollenanalytiska zoner, i vilka områdets postglaciala avlagringar kunnat indelas (jfr ovan sid. 79—81 och tabellen sid. 97). Högmosskupolernas välvning står, såsom Granlund visat, i direkt beroende av nederbördsmängden på så sätt, att ju större nederbörden är, dess högre kan kupolen genom sin tillväxt förmå att höja sig över omgivningen. Högmossarna kunna därför erhålla en mycket högre välvning inom nederbördsrika än inom nederbördsfattiga områden. Jämsides med sin tillväxt i höjd breder mossen även ut sig åt sidorna, »transgredierar», över lagg och omgivande fastmark, en företeelse som emellertid huvudsakligen synes vara bunden till nederbördsrika klimatperioder.

Järnockra, myr- och sjömalm.

Utom nu beskrivna jordarter förekommer i en del torvmarker kemiskt utfällt järnoxidhydrat antingen i form av pulverformig järnockra eller som s. k. myrmalm. Denna senare bildar hårda, brunaktiga kakor eller klumpar. Stundom förekomma sådana även på bottnen av sjöar och kallas då sjömalm. Myr- och sjömalm ha utgjort råvaran för traktens äldsta järnhantering. Järnockra av synnerligen vacker rödbrun färg har iakttagits i torven i ett dike i Dragmossen, NV om Berreck i Österfärnebo socken.

Sedan vi nu lärt känna huvuddragen av bladområdets torvmarkstyper samt de viktigaste där förekommande torvmarksjordarterna, skall en kort beskrivning lämnas av ett antal närmare undersökta torvmarker. Dessa ha ordnats efter höjden över havet, d. v. s. i stort sett efter ålder.

Hälltjärnsmossen.

Hälltjärnsmossen ligger i By socken c:a 2 km SO om Horndals bruk och 161 m ö. h. Den har en areal av 5.5 har och utgöres av flackmosse, som omgiver en göl, Hälltjärn. En år 1937 centralt i mossen, NO om gölen utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 16. Torvmarksjordarternas närmaste underlag utgöres av ett endast 1 cm tjockt lager av ancyluslera, som vilar på sand med sötvattensdiatomacéer. Bland dessa uppträda ymnigt arenariaformer såsom *Campylodiscus noricus, Epithemia turgida, Gyrosigma attenuatum* och *Melosira arenaria*. På ancylusleran följer sötvattensgyttja, avlagrad i den lilla sjö som uppstod, när torvmarkens bäcken isolerades från Ancylussjön. I såväl översta delen av sanden som understa delen av sötvattensgyttjan upp-

[1] För de fem yngre rekurrensytornas uppträdande i svenska högmossar har Granlund redogjort i sitt ovan anförda arbete, den sjätte och sjunde ha teoretiskt deducerats av G. Lundqvist i »Tidvattnet och försumpningsetapperna» (G. F. F., Bd 54, 1932). Empiriskt ha dessa senare påvisats inom olika delar av vårt land.

träder pollen av *Hippophaë rhamnoides*. Gyttjan är detritusgyttja, rik på frön av *Nymphaea alba*. Dess diatomacéflora utgöres av vanliga sötvattensarter utan inblandning av arenariaformer. Av pollendiagrammet framgår, att alkurvans början, den pollenanalytiska lednivån e, ligger i det tunna lagret av ancyluslera, som avsattes kort före bäckenets isolering. Gyttjeavsättningen fortgick vid den undersökta punkten under hela det skede, som omfattar de pollenanalytiska zonerna V, IV och äldsta delen av zon III. Därefter nådde

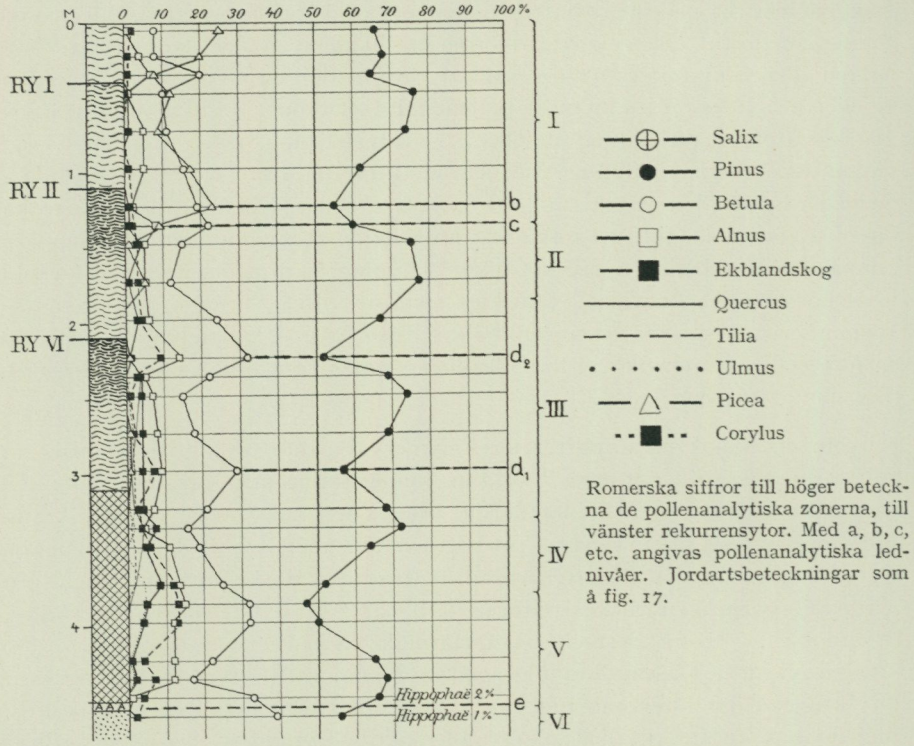


Fig. 16. Pollendiagram från Hälltjärnsmossen. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

bäckenets igenväxning till mosse hit. Den nuvarande Hälltjärn är den sista, ännu ej igenväxta resten av den ursprungliga sjön. Efter igenväxningen har vitmosstäcket vuxit i höjden mer än 3 m, och i detsamma äro trenne rekurrensytor (RY VI, RY II och RY I) utbildade, vilka giva upplysning om höjdtillväxtens förlopp under de senare skedena. Man finner sålunda, att mossens yta c:a 2900 f. Kr. låg 2.1 m, c:a 400 e. Kr. 1.1 m och c:a 1200 e. Kr. 0.4 m under den nuvarande. Av intresse är, att båda de björkmaxima, som representera de pollenanalytiska lednivåerna d, och d_2, tydligt framträda i diagrammet. Anmärkningsvärt är vidare, att i det högförmultnade vitmosstorvlagret under RY II dölja sig de båda närmast äldre rekurrensytorna, RY III och RY IV. Hälltjärnsmossen synes alltså av någon lokal orsak ej ha reagerat inför fuktighetsökningen vid sistnämnda skeden utan först vid RY II.

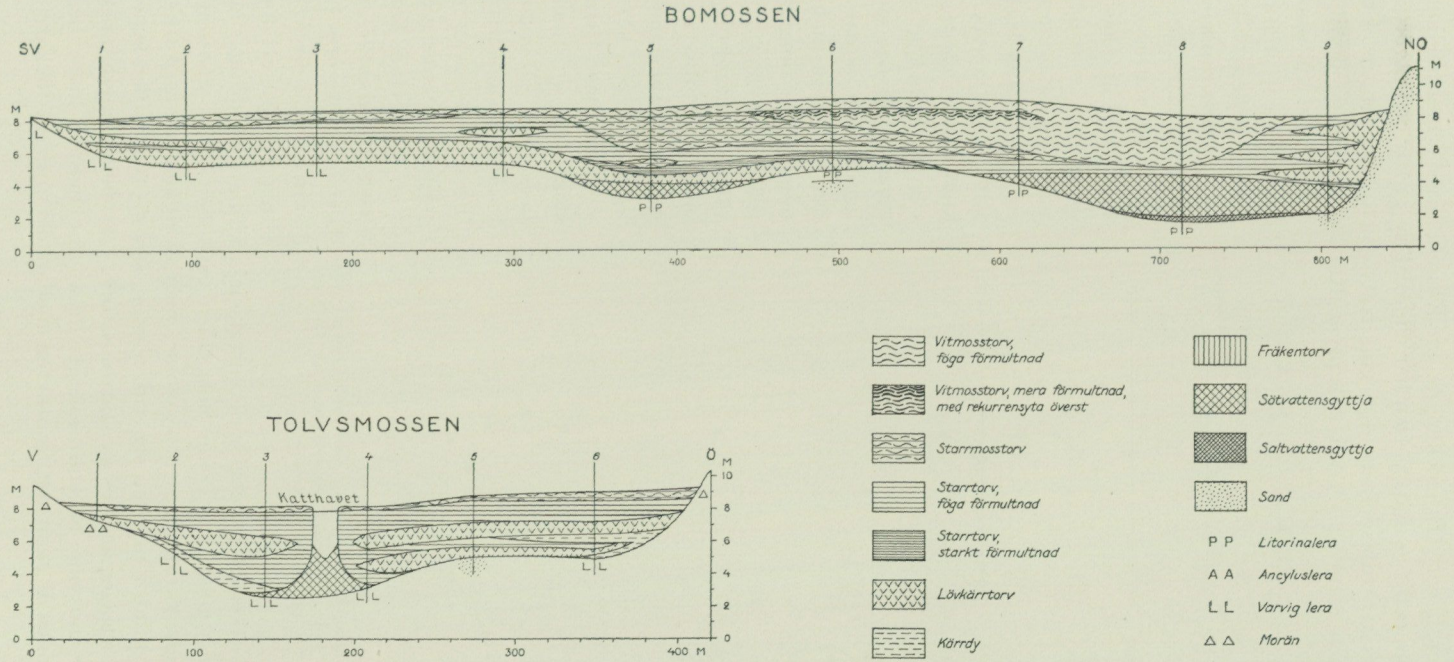


Fig. 17. Profiler genom Tolvsmossen i By socken och Bomossen i Österfärnebo socken, uppmätta av R. Sandegren den förra 1937 den senare 1934.

Tolvsmossen. Torvmossen ligger i By socken, Ö om Rossen, invid vägen mellan Horndal och Grönsinka och 132 m ö. h. Den har en areal av 72 har och utgöres av flackmosse, i vars centrala del en liten göl, Katthavet, befinner sig. En centralt genom mossen från V—Ö och mitt över Katthavet gående profil återgives å fig. 17. Mossen ligger i en sänka i moränmarken. Inom bäckenets djupare delar utgöres torvmarksjordarternas närmaste underlag av senglacial lera och sand. Katthavet är den sista resten av en sjö, som uppstod, då bäckenet isolerades från Ancylussjön. Det lager av sötvattensgyttja (rik på fruktstenar av *Potamogeton* sp.), som bildar en kägla inom bäckenets djupaste del, åskådliggör den arealminskning den lilla sjön undergått genom att de omgivande kärrens torvavlagringar vid sin tillväxt inkräktat på sjöns område. Största delen av mossen visar emellertid en lagerföljd där kärrdy, högstarrtorv (med *Carex*-frukter samt frön av *Comarum palustre* och *Menyanthes trifoliata*) och lövkärrtorv växellagra med varandra, varav framgår, att den vegetation, som klätt ytan, flera gånger ändrat karaktär, i det att den än utgjorts av blöta starrkärr, än av mindre fuktiga lövkärr, ett förhållande som med all säkerhet avspeglar de postglaciala klimatförändringarna. Endast närmast kring gölen har ytan hela tiden varit blöt. Tolvsmossen har som nämnts numera karaktär av flackmosse, men övergången från kärr till mosse har först inträffat i mycket sen tid, varför, såsom av profilen synes, endast ett helt tunt ytlager utgöres av starrmosstorv. Av pollendiagrammet, fig. 18, framgår, att mossens bäcken isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V samt att kontakten mellan det översta lövkärrtorvlagret

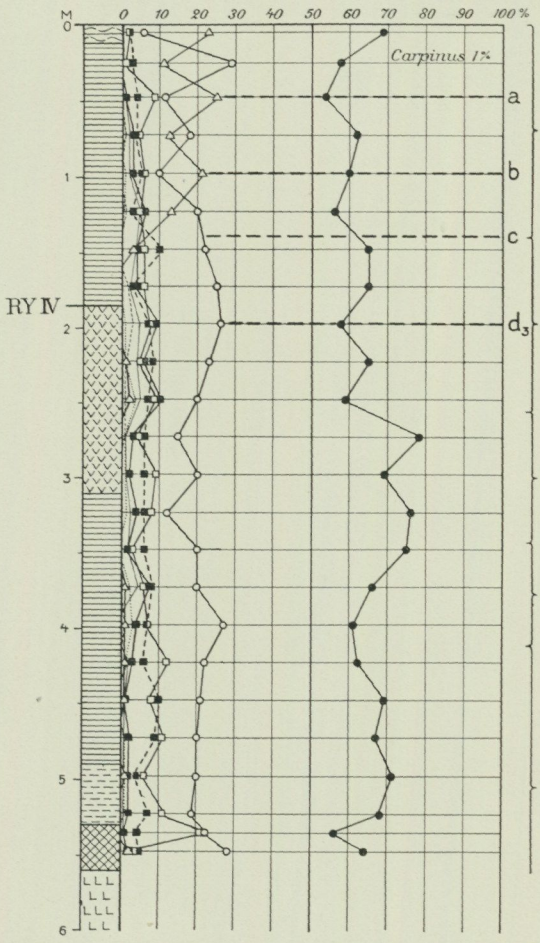


Fig. 18. Pollendiagram från Tolvsmossen. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

och ovanliggande starrtorv tillhör samma skede som RY IV i högmossarna, d. v. s. c:a 1200 f. Kr.

Gjusmossen ligger i Torsåkers socken på västra och södra sidan av sjön Gjusen och 123 m ö. h. Den har en areal av 37 har och utgöres av en delvis martallsbevuxen högmosse. En centralt i den S om sjön belägna delen av mossen år 1937 utförd borrning visade följande lagerföljd: Gjusmossen.

A. 45 cm vitmosstorv, ljusbrun, föga förmultnad.
B. 115 cm vitmosstorv, mörkbrun, väl förmultnad. Gränsen mellan lagren A och B är en tydlig rekurrensyta.
C. 35 cm högstarrtorv, brun, med frön av *Menyanthes trifoliata*.
D. 30 cm detritusgyttja med fruktstenar av *Potamogeton* sp. samt en mikroflora av desmidiacéer, *Pediastrum*-arter och sötvattens-diatomacéer.
E. 25 cm + sand.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Gjusen isolerats från Ancylussjön inom den pollenanalytiska zonen V, att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum inom zon IV och övergången från kärr till mosse inom zon III. Den mellan lager B och A uppträdande rekurrensytan är RY II.

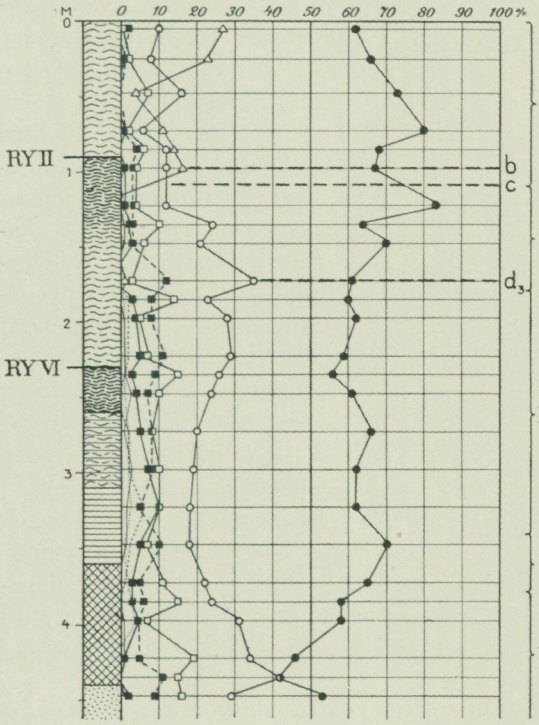


Fig. 19. Pollendiagram från torvmark vid Oppsjön. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

Torvmarken ligger i Österfärnebo socken och sträcker sig från Oppsjöns nordöstra strand mot norr. Den har en areal av 30 har och utgöres av flackmosse med antydan till högmossbildning. Höjden över havet är 107 m. En i mossens södra del, Ö intill bäcken och vägen, år 1937 utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 19. Underlaget utgöres av sand med sötvattensdiatomacéer, bland vilka arenariaformer spela sådan roll, att sanden i fråga tydligen tillhör Ancylussjöns distala strandsediment. På sanden följer lergyttja, som uppåt övergår i detritusgyttja med frön av *Nuphar luteum* och fruktstenar av *Potamogeton* sp. Diatomacéfloran i gyttjan består Torvmark vid Oppsjön.

enbart av vanliga sötvattensarter, vilket anger, att gyttjan avsatts i Oppsjön efter dennas isolering från Ancylussjön. Igenväxningen förmedlas av högstarrtorv, som uppåt övergår i starrmosstorv, på vilken följer ett 2.6 m mäktigt lager av ren vitmosstorv. I denna äro tvenne tydliga rekurrensytor utbildade nämligen på 230 och 90 cm:s djup under ytan. Av pollendiagrammet framgår, att Oppsjöns isolering från Ancylussjön ägde rum inom den pollenanalytiska zonen V och igenväxningen vid den undersökta punkten i allra äldsta delen av zon III. De båda rekurrensytorna äro RY VI och RY II.

Tagelmyren. Tagelmyren ligger Ö om Hedåsen i Österfärnebo socken och 93 m ö. h. Den har en areal av 81 har och utgöres till största delen av högmosse, som mot sydöstra kanten övergår i flackmosse. En centralt i högmossen år 1937 utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 20. Underlaget utgöres av från åsen i Ancylussjön nedspolad sand, på vilken ett 5 cm tjockt lerlager vilar. Mossen har uppkommit genom soligen försumpning, som inträtt kort efter det att området lyfts ovan Ancylussjöns yta och som givit upphov till ett vid borrpunkten 120 cm mäktigt lager av lövkärrtorv. Detta tillhör såsom av fig. 20 framgår allra översta delen av den pollenanalytiska zonen V, hela zon IV och undre delen av zon III. Inom sistnämnda zon inkommo vitmossor, och lövkärret övergick till högmosse. Vitmosstorvlagret äger vid borrpunkten en mäktighet av 310 cm och i detta äro tvenne tydliga rekurrensytor (RY IV och RY I) utbildade.

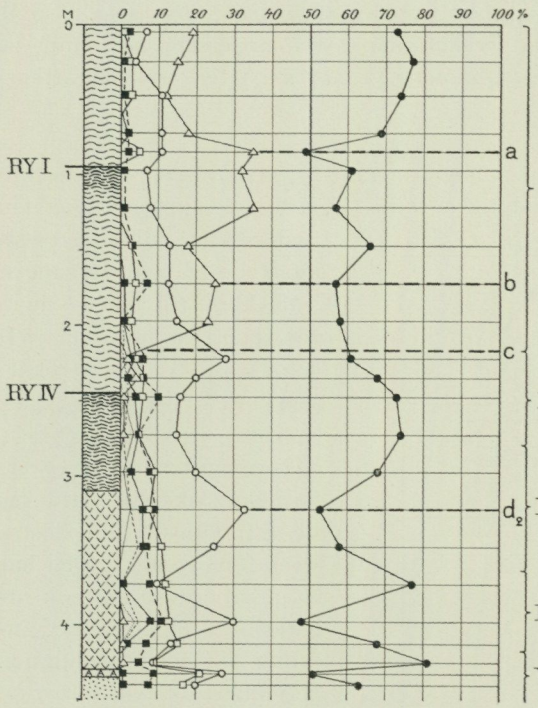


Fig. 20. Pollendiagram från Tagelmyren. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

Torvmark vid Ulvkisbosjön. Torvmarken ligger vid sydvästra änden av Ulvkisbosjön i Österfärnebo socken och 84.7 m ö. h. Den har en areal av 5.5 har och utgöres av ett blött kärr, som endast föga höjer sig ovan sjöns yta. En centralt i torvmarken år 1937 utförd borrning visade den lagerföljd, som framgår av fig. 21. Underlaget utgöres av ancyluslera, vars mäktighet vid borrpunkten överstiger 2 m. Den innehåller en rik flora av sötvattensdiatomacéer med starkt dominerande are-

nariaformer. På Ancylusleran vilar ett vid borrpunkten 320 cm mäktigt lager av gyttja. Dettas understa del utgöres av lergyttja, som uppåt övergår i detritusgyttja. Hela gyttjelagrets diatomacéflora karakteriseras av vanliga sötvattensarter. Endast i de understa 50 cm av lergyttjan uppträda enstaka exemplar av arenariaformer. På gyttjan följer 50 cm fräkentorv med frön av *Comarum palustre* och fruktstenar av *Potamogeton* sp. Det översta lagret slutligen utgöres av 110 cm högstarrtorv. Av pollendiagrammet, fig. 21, framgår, att Ulvkisbosjön isolerats från Ancylussjön inom översta delen av den pollenanalytiska zonen V och att igenväxningen vid den undersökta punkten ej ägt rum förr än inom zon I (efter lednivån b) sannolikt vid tiden för utbildandet RY II i högmossarna.

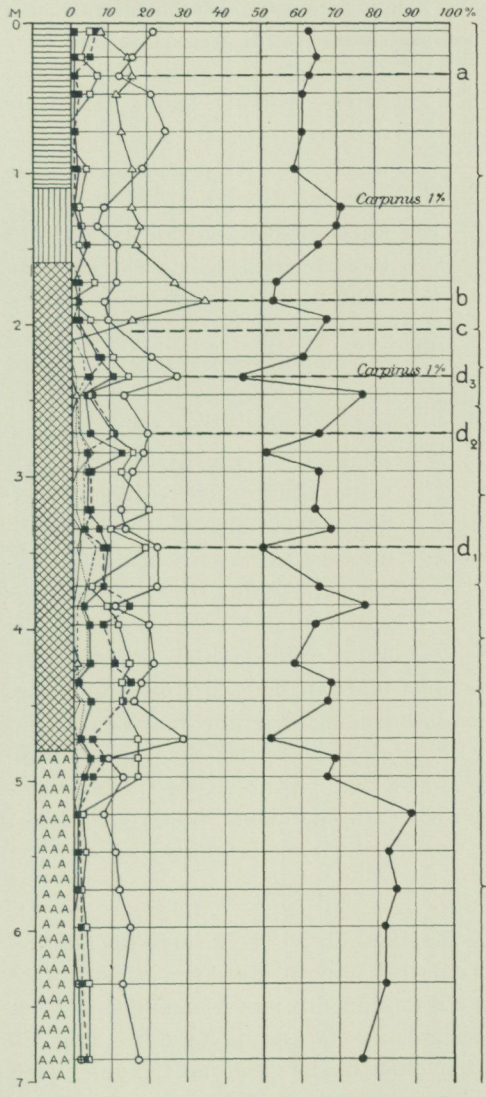


Fig. 21. Pollendiagram från torvmark vid Ulvkisbosjön. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

Torvmark vid Igeltjärn.

Torvmarken utgöres av en bård av starrmosse, som omger den lilla i Årsunda socken, vid norra bladgränsen och 80 m ö. h. belägna Igeltjärn. Endast torvmarkens södra, till 7.5 har uppgående del faller inom bladet Horndal. Anledningen till att denna skäligen obetydliga torvmark omnämnes i beskrivningen är det intresse, som knyter sig till vid Igeltjärns sänkning gjorda fynd av trenne kanoter av ålderdomlig typ.[1] En ganska defekt sådan låg vid författarens besök på platsen den $^{17}/_{8}$ 1932 upptagen på land vid tjärnens östra strand. Den var medelst träpluggar och tvärslåar hopsatt av tvenne urhålkade, i skarven spåntade furustammar. En annan på samma sätt konstruerad, 3.4 m lång och 65 cm bred, hel och väl bevarad kanot låg vid tjärnens sydvästra hörn på sin ursprungliga plats i lagerföljden,

[1] Se rapporter till Riksantivarien från ombudet i Årsunda O. Olsson av den $^{27}/_{6}$ 1932 och från R. Sandegren av den $^{14}/_{3}$ 1940.

se fig. 22. Torvmarksjordarternas underlag utgöres av ett 25 cm mäktigt lager av ancyluslera, som vilar på ett stenigt lager, som ej kunde genomträngas med borret. På ancylusleran följer 165 cm sötvattensgyttja och överst 35 cm starrmosstorv. Ancylusleran innehåller den typiska diatomacéfloran med dominerande arenariaformer, gyttjan endast vanliga sötvattensarter. Kanoten låg i gyttjelagrets översta del på 50 cm:s djup under markytan. Av pollendiagrammet, fig. 22, framgår, att Igeltjärns bäcken isolerats från Ancylussjön inom översta delen av den pollenanalytiska zonen V och att igenväxningen vid fyndplatsen ägt rum inom översta delen av zon I (ovanför lednivån a). För kanotens datering ges följande hållpunkter. Lednivåerna c, b och a framträda tydligt å diagrammet, likaså det mellan b och a fallande minimet i grankruvan (66 cm under markytan). Detta senare har genom fyndet av en enskalig oval spännbuckla från Torsåker i Gästrikland,[1] daterats till 700-talets senare hälft, möjligen inemot 800 e. Kr. Ungefär mitt emellan detta granminimum och lednivån a kan man vid jämförelse med andra pollendiagram från Gästrikland igenfinna den nivå, som tillhör tiden för utbildandet av RY I i högmossarna, vilken av Granlund[2] daterats till c:a 1200 e. Kr. Kanoten låg mellan nyssnämnda RY I-nivå och lednivån a, som av allt att döma tillhör 1500-talet. Den kan sålunda icke vara äldre än 1300-talet. Sannolikt förskriver den sig från 1400-talet.

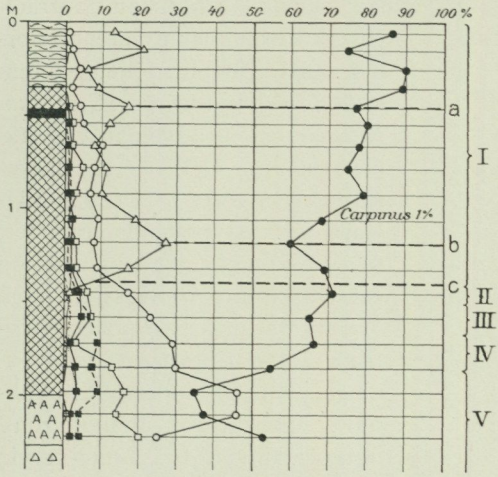


Fig. 22. Pollendiagram från torvmark vid Igeltjärn. Kanotens botten markerad med svart. Beteckningar f. ö. som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

Bomossen. Den egentliga Bomossen är en kring Matramsjön i Österfärnebo socken belägen högmosse, men till samma torvmarkskomplex hör även vidsträckta, delvis odlade kärrmarker, av vilka en 2 km lång flik mot S når nästan fram till Långsjöns östligaste del, medan en annan sträcker sig mot NV upp till och utanför norra bladgränsen. Hela den inom bladet Horndal fallande delen av detta torvmarkskomplex har en areal av 238 har. Matramsjön, som ligger 78 m ö. h. är att betrakta som en stor göl i högmossen. Bäckenets passpunkt ligger 76 m ö. h. En genom mossens centralparti NV om Matramsjön från SV till NO gående profil återges å fig. 17. I NO når torvmarken fram till det skarpt markerade erosionshak, som vid tiden för Litorinahavets maximistånd utskars i det från Enköpingsåsen utspolade sandfältet. Inom största delen av profilen

[1] Se Beskrivning till Kartbladet Storvik, S. G. U., Ser. Aa. N:o 176, sid. 137.
[2] S. G. U. Ser. C. N:o 373, sid. 171.

utgöres torvmarksjordarternas underlag av lera, längst i V senglacial lera, men mellan profilpunkterna 5 och 8 av litorinalera. Vid profilpunkt 6 är denna endast 40 cm mäktig och vilar på sand, som genom sin diatomacéflora visar sig tillhöra Ancylussjöns avlagringar. I litorinaleran vid profilpunkt 7 uppträder pollen av *Hippophaë rhamnoides*. I bäckenets djupaste del, vid profilpunkt 8 överlagras litorinaleran av ett tunt lager brackvattensgyttja med typisk clypeusflora. Vid profilpunkt 5 samt mellan profilpunkterna 7 och 9 följer på litorinasedimenten en sötvattensgyttja, som vid profilpunkt 5 innehåller

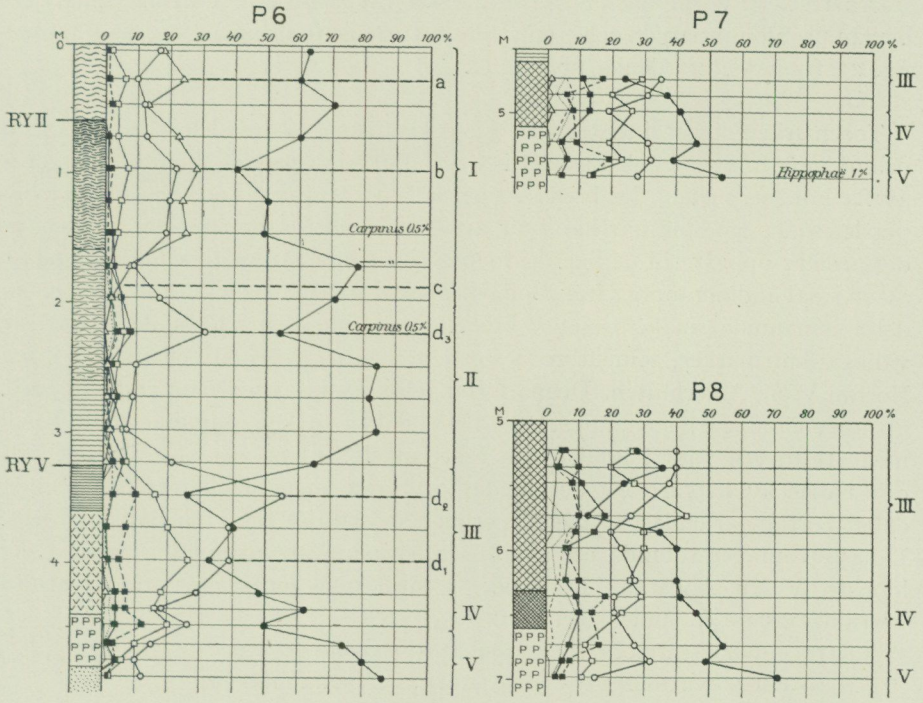


Fig. 23. Pollendiagram från profilpunkt 6 samt från understa delarna av profilpunkterna 7 och 8 i Bomossen. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

frön av *Nuphar luteum*. Fig. 23 visar pollendiagram från profilpunkt 6 samt från understa delarna av lagerföljden vid profilpunkterna 7 och 8. Härav framgår, att bäckenets isolering från Litorinahavet ägt rum inom den pollenanalytiska zonen IV, d. v. s. praktiskt taget så fort Litorinahavets regression vidtog efter att dess strand omkring ett årtusende stått stilla vid 78 m:s nivån. Torvbildningen synes ha börjat i SV genom att lövkärr utbredde sig över de genom landhöjningen torrlagda lermarkerna. I NO skedde igenväxningen betydligt senare genom att högstarrformationer började inkräkta på den sjö, varav Matramsjön nu är en sista rest. Sålunda inträffade igenväxningen vid profilpunkt 7 inom zon III och vid profilpunkt 8 sannolikt först inom zon II. I högstarrtorven ha *Carex*-frukter samt frön av *Comarum palustre* och *Meny-*

anthes trifoliata anträffats. Såväl inom torvmarkens sydvästra del som längst i NO vid profilpunkt 9 ger den upprepade växellagringen mellan högstarrtorv och lövkärrtorv en antydan om de växlingar mellan fuktigare och torrare klimatperioder, som gynnat utbredningen av den ena eller den andra av dessa torvslags moderformationer. I starrtorven vid profilpunkt 6 finnes på 325 cm:s djup under ytan en skarp gräns, ovan vilken torven är ljusbrun och föga förmultnad, men nedanför vilken den är mörkbrun och starkt förmultnad. Denna gräns motsvarar med all sannolikhet RY V. I relativt sen tid övergick starrkärret i SV till flackmosse och i NO till högmosse. I denna senare är mellan profilpunkterna 6 och 7 en tydlig rekurrensyta utbildad. Av diagrammet fig. 23 framgår, att denna är RY II.

Torvmark vid Långsjön.

Torvmarken ligger i Österfärnebo socken kring södra delen av Långsjön och 69 m ö. h. Större delen av det i N—S utsträckta partiet V om sjön utgöres av flackmosse, medan det breda (kring ån V om Ängarna starkt avsmalnande) partiet söder om sjön har karaktär av lövkärr. Den sammanlagda arealen av dessa delar uppgår till 92 har. Vid sjöns östra sida skiljes torvmarken endast av en smal ändmoränrygg från Bomossens mot söder utsträckta flik och genom det nyssnämnda smala passet V om Ängarna står den i förbindelse med de väldiga kärrmarker, som utbreda sig mot S kring Axesjön och mot Ö kring Norrån V om Alderhulten. Denna förbindelse orsakas emellertid endast därav, att torvbildningar, som uppstått i flera skilda bäcken, sammansmält i och med att torven växt i höjden och brett ut sig, vilket visas av, att det helt och hållet av lövkärrtorv bestående torvlagret inom lövkärret S om sjön enligt borrningar endast är något mer än 1 m mäktigt och vilar direkt på lera. Långsjön intager sålunda ett avgränsat bäcken, vars passpunkt ligger i avloppsån V om Ängarna. En strax Ö intill sjöns södra ände år 1937 utförd borrning visade följande lagerföljd:

A. 210 cm högstarrtorv med frön av *Comarum palustre.*
B. 70 cm sötvattensgyttja med frön av *Nuphar luteum.*
C. 10 cm brackvattensgyttja.
D. 10 cm sand med rik clypeusflora.
E. 130 cm fossilfri, senglacial lera.
F. Morän.

Av ett här ej reproducerat pollendiagram framgår, att Långsjön isolerats från Litorinahavet inom äldsta delen av den pollenanalytiska zonen III och att igenväxningen vid den undersökta punkten ägt rum vid gränsen mellan zonerna II och I.

Torvmark vid Koversta.

Torvmarken ligger SO om Koversta i Österfärnebo socken vid norra änden av Färnebofjärden, 55.5 m ö. h. Den har en areal av 42 har och utgöres i centrum av flackmosse, medan randpartierna ha karaktär av lövkärr. En centralt i torvmarken år 1937 utförd borrning visade under den lagerföljd, som framgår av fig. 24, 250 cm varvig lera, som vilar på isälvsgrus. Detta mötte sålunda först på 6.5 m:s djup under markytan, varav synes, huru brant den i V an-

gränsande åsens sluttning höjer sig. Vid 4 m:s djup övergår den varviga leran i ancyluslera tillhörande de pollenanalytiska zonerna VII och VI. På anyclusleran vilar ett sandlager, vars diatomacéflora visar en blandning av arenariaformer och saltvattensarter. Detta utgöres tydligen av distalt strandgrus, som nedspolats från åsen, då dennas krön tillfölje landhöjningen lyfts upp till brännings-zonen. Detta inträffade vid tiden för Litorinahavets inbrott, och det är tydligt, att den översta, till zon V hörande delen av ancylusleran vid grusets nedspolande blivit borteroderad på denna plats. Detta visas av alkurvans plötsliga, starka stigning vid gränsen mellan ancylusleran och sanden: jfr fig. 21, där ancyluslerans hela, till zon V hörande del finnes kvar. I nämnda sandlager uppträder pollen av *Hippophaë rhamnoides*. På sanden följer litorinalera med den för Litorinahavet karakteristiska floran av saltvattensdiatomacéer. Isoleringen ägde rum inom zon III, ty den på litorinaleran vilande gyttjan innehåller endast vanliga sötvattensarter. Igenväxning ägde slutligen rum inom allra yngsta delen av zon III.

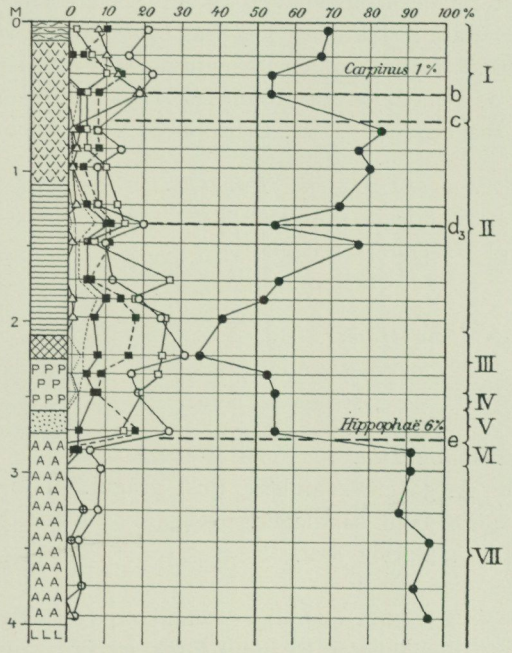


Fig. 24. Pollendiagram från torvmark vid Koversta. Beteckningar som å fig. 16 och 17. Pollenanalysen utförd av R. Sandegren och I. Nilsson.

Svämbildningar.

Med svämbildningar förstås sådana ler- och sandavlagringar, vilka till stor del såsom omlagringsprodukter av äldre sediment avsatts dels i lokala, ovan havsytan belägna sjöar, dels inom de rinnande vattendragens översvämningsområden eller vid deras mynning i sjö eller hav. Svämbildningarna äro i allmänhet rika på organiskt material, främst olika avfallsprodukter från den högre vegetationen samt diatomacéer och andra mikroorganismer, som bruka ingå i gyttjorna.

Svämlera.

Svämlera är en i fuktigt tillstånd vanligen mörkgrå, på finfördelade växtfragment rik jordart. Vid ökad halt av gyttjematerial, respektive lämningar av högre växter uppkomma övergångsformer till gyttja och torv. Svämleran är till sin konsistens lättare och luckrare än övriga leror. Efter torkning erhåller den en ljusare, stundom rent grå, men inom nu ifrågavarande trakt oftast gulgrå eller vitgul färg.

Inom bladet Horndal förefinnes svämlera endast å öarna i Färnebofjärden, där av Dalälven medfört slam i stor utsträckning kommer till avlagring under högvattensperioderna. Svämlerans mäktighet varierar vanligen mellan $^1/_2$ och 1 m. Den innehåller rikligt spongienålar samt sötvattensdiatomacéer tillhörande släktena *Cymbella, Epithemia, Eunotia, Gomphonema, Pinnularia* och *Tabellaria* samt en pollenflora, som anger, att jordartens avlagringstid tillhör de pollenanalytiska zonerna II och I. Som exempel på lagringsförhållandena må följande av O. Claesson år 1933 uppmätta profiler anföras:

1,100 m ONO om Strångnäs.
A. 60 cm svämlera, ljust grågul.
B. Tunt sandlager.
C. Litorinalera.

NV om Hamre.
A. 70 cm svämlera, grå.
B. Styv, senglacial lera.

NO om Ista.
A. 50 cm svämlera, ljust grågul.
B. Tunt sandlager.
C. Varvig lera.

På Vedön överstiger svämlerans mäktighet ställvis 1 m.

Svämsand. Inom bladet Horndal förekommer svämsand i mycket obetydlig utsträckning. Å kartan har dock sådan kunnat markeras i Hedesunda socken, nämligen på ett par ställen vid Sågån och dess biflöden.

Klimatets och vegetationens utveckling i relation till nivåförändringarna.

Med stöd av de i de senkvartära lagerföljderna inbäddade växtlämningarna och av lagerföljdernas vittnesbörd om de förhållanden, under vilka de kommit till, skall här lämnas en kort redogörelse för klimatets och vegetationens utveckling under senkvartär tid inom den trakt bladet Horndal omfattar (jfr nedanstående tabell, som därjämte avser att giva en översikt av ur olika synpunkter gjorda indelningar av den senkvartära tiden samt av de olika avdelningarnas relation till varandra, till de arkeologiska perioderna och till den historiska tideräkningen).

Under Yoldiatiden täcktes området ännu av inlandsisen, men vid övergången till ancylustid synes det av allt att döma ha blivit isfritt. Från detta skede datera sig de högsta här iakttagna strandmärkena, och av dessa framgår att endast ett obetydligt område längs kartbladets västra kant samt ett antal smärre, Ö därom belägna öar, då utgjorde land, se fig. 12. Den vegetation, som under ancylustidens äldsta del (pollendiagrammens zon VII) klädde dessa

Översikt av den senkvartära tidens indelning.

Geokronologiska skeden (enl. De Geer)	Baltiska havets utveckling (enl. Munthe)	Pollenanalytiska zoner och ledniväer i S. Gästrikland	Rekurrensytor (enl. Granlund o. Lundqvist)	Klimatskeden (enl. Sernander)	Arkeologiska perioder (enl. Montelius m. fl.)	År före och efter Kr. f.
Postglacial tid	Limnæahavet	a	I	Subatlantisk tid	Historisk tid	1 000
		I b	II		Järnåldern	Kr. f.
			III	Gränshorisonten		
		c	IV	Subboreal tid	Bronsåldern	1 000
	Litorinahavet	II d3	V		Hällkisttid	2 000
			VI		Gånggriftstid	
		III d2		Atlantisk tid	Döstid	3 000
		d1	VII		Trindyxtid	
	LG	IV			Kjökkenmöddingtid	4 000
		V			Benåldern	5 000
	Ancylussjön AG	e		Boreal tid		6 000
		VI				7 000
Finiglacial tid		VII				
	Yoldiahavet			Subarktisk tid		8 000
Gotiglacial tid	Baltiska issjön			Arktisk tid		9 000
						10 000
						11 000

områden utgjordes av skogar bestående av björk, tall och *Salix*-arter. Några lämningar av arktisk flora ha icke anträffats inom bladet Horndal. Det dröjde emellertid ej länge förr än (inom pollendiagrammens zon VI) jämte de nämnda trädslagen alm och hassel började uppträda i underordnad mängd, vilket antyder temperaturförhållanden i stort sett lika de nu rådande. Inom samma zon uppträder även pollen av havtorn (*Hippophaë rhamnoides*), varav framgår, att denna buske, som i nutiden är en karaktärsväxt för Gävlebuktens stränder, redan under ancylustiden ingick i dessa trakters vegetation. Pollen av *Hippophaë* har inom bladet Horndal anträffats i ancylussediment under Hälltjärnsmossen i By socken, 161 m ö. h., och i understa delen av den på dessa vilande sötvattensgyttjan, vidare i de äldsta litorinasedimenten under Bomossen i Österfärnebo socken, 78 m ö. h., och under torvmarken vid Koversta i Österfärnebo socken, 55.5 m ö. h. Havtornet koloniserar i nutiden ny mark, som torrlägges genom landhöjningen, men då det ej tål beskuggning, undanträngs det successivt av andra buskar och träd och uppträder därför endast omedelbart invid stranden. Av fossilfynden inom bladen Horndal, Storvik och Gävle att döma synes det antagligt, att havtornet sålunda inom dessa trakter allt ifrån ancylustiden till våra dagar följt den fallande baltiska vattenytan. Fig. 25 avser att åskådliggöra strandens förskjutning i sydligaste Gästrikland under postglacial tid. Kurvans äldre del är utarbetad på grundval av torvmarksundersökningarna inom bladet Horndal, medan dess yngre del grundas på liknande undersökningar inom bladet Gävle. Vid ett skede, som sannolikt motsvarar Ancylussjöns transgressionsmaximum inom södra Östersjöområdet, och vilket enl. Fromm (G. F. F. Bd 60, 1938) dateras till 6350 f. Kr. invandrade alen till trakten. Stranden hade då hunnit förskjutas ned till c:a 160 m över nuvarande havsyta (fig. 12 och 25). Under ancylustidens senare del fortgick landhöjningen i samma raska tempo, så att stranden successivt flyttades från c:a 160 ned till c:a 80 m ö. h. Under detta skede visa pollendiagrammen från bladet Horndal stigande frekvenser av al, alm och hassel, varjämte även ek uppträder. Detta tyder på en stegring av temperaturen, och det synes icke osannolikt, att klimatförhållandena redan då voro något gynnsammare än i nutiden.

När det baltiska området tillfölje den postglaciala havstransgressionen kom i förbindelse med Västerhavet, upphörde såsom ovan omtalats inom södra Gästrikland för en tid strandens förskjutning nedåt. Alltifrån Litorinahavets uppkomst och fram till ett skede, som sannolikt motsvarar tiden för dess maximitransgression inom södra delen av Östersjöområdet befann sig alltså stranden inom norra delen av bladet Horndal c:a 78 m ö. h. Samtidigt låg den vid Torsåker på det i N angränsande bladet Storvik c:a 80 m ö. h. och torde vid södra gränsen av bladet Horndal ha legat c:a 70 m ö. h. Under detta skede invandrade linden till området och av strandboplatsen vid Bastfallet i Österfärnebo socken framgår, att även stenåldersmänniskan infunnit sig där. Tiden omkring Litorinahavets maximistånd samt senare delen av den atlantiska perioden fram till döstid, under vilken stranden inom bladet Horndal försköts från 78-metersnivån ned till 55.5 m ö. h. erbjöd det gynnsammaste och

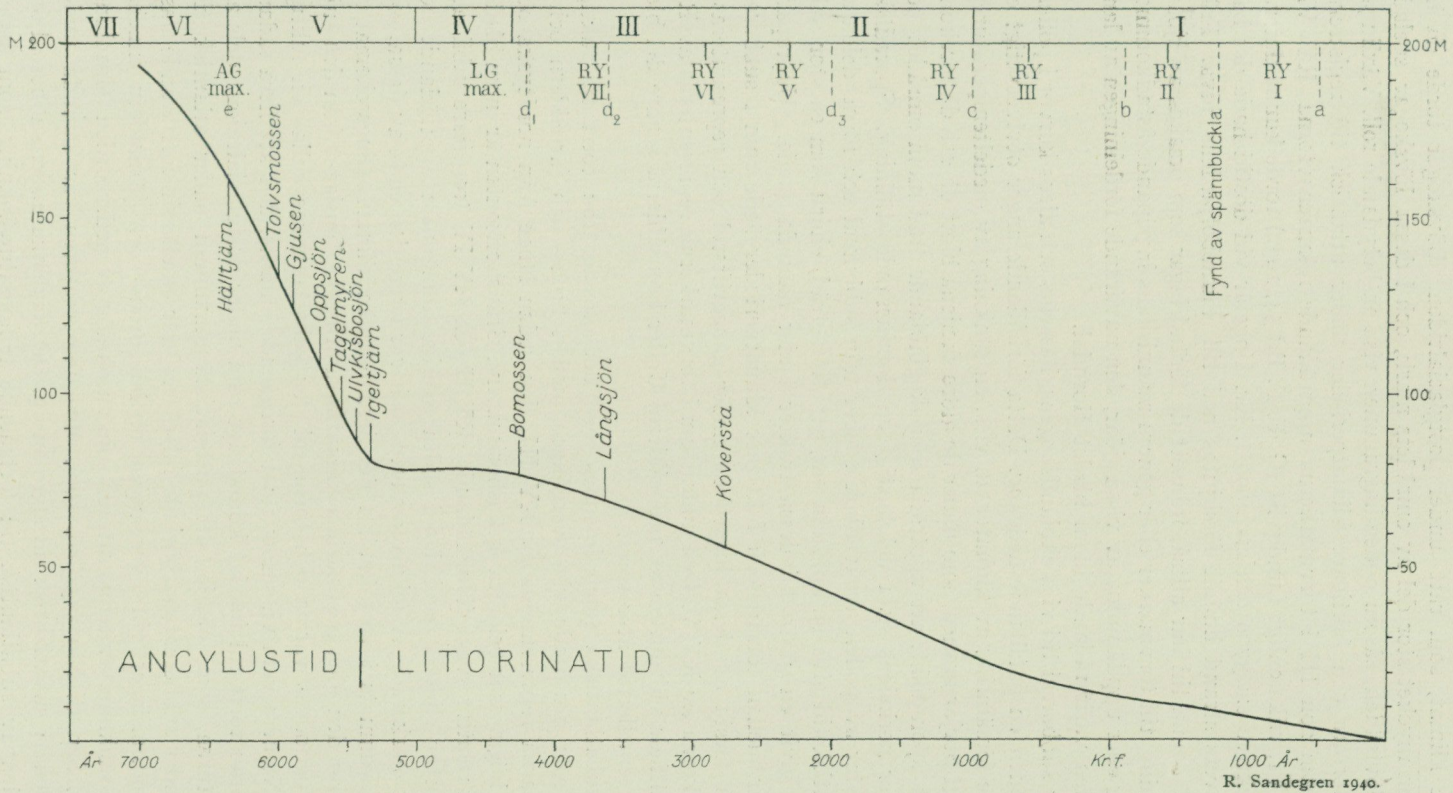


Fig. 25. Strandförskjutningskurva för bladet Horndal under ancylus- och litorinatid. Överst de pollenanalytiska zonerna VII—I, rekurrensytor (RY VII—RY I), pollenanalytiska lednivåer (e—a) m. fl. data. Å kurvan de inom bladet Horndal undersökta bäckenas isoleringsnivåer. Underst årtal före och efter Kristi födelse. Kurvans yngre del enligt undersökningar inom kartbladet Gävle.

varmaste klimat, som rått under postglacialtiden. Lövskogar torde då ha beklätt en mycket stor del av områdets mark, och i dessa lövskogar spelade de ädla lövträden, såsom pollendiagrammen visa en betydande roll. Växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder under atlantisk tid registreras av de inom zon III i torvmarkerna uppträdande rekurrensytorna RY VII och RY VI, vilka enligt Lundqvist (G. F. F. Bd 54, 1932) torde kunna dateras till respektive c:a 3700 och c:a 2900 f. Kr. Ungefär vid döstid hade det baltiska havets strand hunnit förskjutas ned till Färnebofjärdens nivå. Från och med denna tid har alltså, frånsett de förändringar som orsakas av sjöars igenväxning till torvmarker eller genom människans ingripande åstadkommen sänkning eller uppdämning av vissa sjöar, den nuvarande fördelningen av land och vatten varit rådande inom bladet Horndal.

Under subboreal tid visa ekblandskogens, hasselns och alens kurvor i pollendiagrammen en påfallande nedgång. Detta förhållande anger otvivelaktigt en pågående försämring av klimatet, d. v. s. en sänkning av medeltemperaturen. Samtidigt börjar granen, som under de äldre skedena blott då och då förekommit helt sporadiskt, att uppträda som skogbildande träd inom området och når under periodens sista del hastigt en dominerande ställning. Sporadiska förekomster av pollen av avenbok i lager från subboreal och förra delen av subatlantisk tid giva en antydan om, att detta träd, ehuru som en stor sällsynthet, givit en gästroll i dessa trakter under nämnda skede. Upprepade växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ägde rum i subboreal tid. Den första av dessa inträffade under gånggriftstid och representeras i torvmarkerna av RY V. Den andra som i torvmarkerna representeras av RY IV, inträffade vid mitten av bronsåldern. Under bronsålderns senare del blev klimatet emellertid åter torrt.

Den subatlantiska tiden inleddes med det omslag från torrt till fuktigt klimat, som inträffade vid övergången mellan brons- och järnåldern och i högmossarna representeras av RY III, den sedan länge från nordtyska och svenska högmossar bekanta »gränshorisonten». Gränshorisonten är inom bladet Horndal relativt svagt framträdande (RY II och RY IV äro oftare utbildade där) men är eljest i regel den i södra Sverige allmännast uppträdande och skarpast markerade av rekurrensytorna och var länge den enda av dessa, som uppmärksammats i vårt land. I det Sernanderska klimatväxlingsschemat representerar den »den postglaciala klimatförsämringen», omslaget från den subboreala periodens varma och torra till den subatlantiskas kalla och fuktiga klimat. Numera veta vi, såsom i det föregående nämnts, dels att flera sådana omslag från torrt till fuktigt klimat ägt rum under postglacialtiden, dels att temperaturen, som nådde sitt postglaciala maximum under atlantisk tid, redan under subboreal tid började falla. Det står emellertid fortfarande fast, att klimatomslaget vid övergången mellan brons- och järnåldern innebar såväl en sänkning av temperaturen som en ökning av nederbörden (Granlund, S. G. U. Ser. C. N:o 373, sid. 169). Medeltemperaturen var sålunda under förra delen av subatlantisk tid lägre än nu. Det är denna under subboreal och förra delen av subatlantisk tid fortgående temperatursänkning, som åstad-

kommit de regionförskjutningar i vegetationen, varom fossilfynd av köldömma växter norr om deras nuvarande utbredningsgränser och av trädstubbar i torvlager ovanför den nuvarande trädgränsen i fjälltrakterna bära vittne. Pollendiagrammen från bladet Horndal visa tydligt, hurusom under subatlantisk tid ekblandskogen, al och hassel trängts undan av gran och tall, vilka jämte björk under hela perioden liksom i nutiden helt dominera i skogsbestånden. Att växlingar mellan torrare och fuktigare klimatperioder ägt rum även längre fram i subatlantisk tid framgår av förekomsten av RY II och RY I. Genom Fromms datering av de pollenanalytiska lednivåerna c och b samt genom det lyckliga fyndet av spännbucklan från Fors i Torsåker, varigenom grankurvans mellan lednivåerna b och a fallande minimum dateras till 750 —800 e. Kr. har de tvenne yngsta i dessa trakter uppträdande rekurrensytornas samtidighet med motsvarande i sydligare trakter gjorts högst sannolik. Granlund har daterat RY II och RY I i södra Sverige till resp. c:a 400 och c:a 1200 e. Kr. Hans antagande, att rekurrensytornas utbildning beror på generella klimatförändringar och icke på lokala förhållanden har sålunda vunnit ett gott stöd.

Det under förra delen av subatlantisk tid extremt ogynnsamma klimatet, synes fram emot vår tid allt mera ha mildrats. Vidare ge torvmarkernas nutida vegetation vid handen, att vi befinna oss i en relativt torr klimatperiod.

Jordarternas praktiska användning.

Morängruset har på grund av sin inom största delen av kartbladet storblockiga och svårbrutna beskaffenhet endast i ytterst ringa utsträckning funnit användning som åkerjord. Däremot utgör det en förträfflig skogsmark för såväl barrträd som lövträd. Praktiskt taget all mark, som på kartan utmärkts som morän, är också bevuxen med skog. Den olikhet i moränens sammansättning, som betingas av berggrundens beskaffenhet inom olika trakter har ett tydligt inflytande på skogsväxten. Skogsbeståndens växtkraft och värde är sålunda avsevärt högre t. ex. inom de av kalkrika grönstensbergarter uppbyggda trakterna SO om Grönsinka än inom de N om samma gård belägna, av kalkfattiga gnejsgraniter bestående terrängerna. De enda ställen å bladet Horndal, där morän i nämnvärd utsträckning blivit uppodlad, finnas inom de ovan högsta kustlinjen, nära västra bladgränsen belägna områden, där moränens finmaterial ej blivit bortspolat ur ytlagren, t. ex. kring Bensåsens by i Garpenbergs socken.

Isälvsgruset lämpar sig på grund av sin storstenighet ej heller till åkerjord, och den lätthet, varmed det genomsläpper nederbörden, gör att marken lätt torkar ut. Däremot är det en utmärkt skogsmark särskilt för tallskog. Vackra tallskogar bekläda ofta rullstensåsarna, särskilt gäller detta den stora Enköpingsåsen. Isälvsgruset finner vidare på grund av sin renhet från fint bergartsmjöl och sin sortering efter olika kornstorlekar, liksom i viss mån även svallgrus och strandgrus användning för en mängd olika ändamål, såsom till

järnvägs- och väggrus, inom byggnadsindustrien o. s. v. Stora grustag finnas i Möklintaåsen vid Ingeborgbo, Tyskbo, Horndals bruk, N om Lumsen, SSV om Sandviken och N om Nordansjö. I Enköpingsåsen finnas grustag t. ex. vid Koversta och Grindbo.

Strandgrus och sand ha i odlingshänseende samma nackdelar som isälvsgruset, i det att det grövsta strandgruset är allt för rikt på sten för att med fördel kunna odlas och sanden, ehuru ofta odlad i samband med angränsande lerfält, utgör en rätt mager jordmån, som lätt lider av torka. Den finare sanden kring Enköpingsåsen, samt kring Maskbo i By och kring Baggå i Torsåkers socken erbjuder dock på grund av gammal kultur en god och lättbrukad jordmån.

Den varviga leran erbjuder bladområdets viktigaste åkerjord, ehuru den på grund av sin styvhet är tämligen hårdarbetad. Den har vidare på flera ställen funnit användning för tillverkning av tegel för det lokala behovet.

Av torvslagen lämpar sig kärrtorven väl till odling och har i rätt stor utsträckning tagits i bruk för detta ändamål. Framhållas bör emellertid, att icke blott torven utan bladområdets samtliga jordarter äro fattiga på kalk, varför de för att kunna lämna goda skördar fordra en rätt avsevärd kalkning. En del torvmarker kunna med fördel dräneras för skogsväxt. Bränntorvstillverkning förekommer icke inom bladområdet, ehuru den högförmultnade vitmosstorven och även lövkärrtorven erbjuder ett gott material härtill. De högförmultnade kärrtorvslagren kunna användas till jordförbättringsmedel på sandjord och styv lerjord. Den lågförmultnade vitmosstorven utnyttjas flerstädes vid torvströtillverkning för det lokala behovet. Vid Karinmossen i Österfärnebo socken finnes en torvströfabrik, belägen strax utanför östra bladgränsen.

Källor.

Vid den geologiska undersökningen av området ha följande källor blivit antecknade:

Folkärna socken:

Mörtsjön + 8.5° C. (lufttemp. + 16° C.) kl. 13, $^{20}/_{8}$ 1936.
Överbo + 9° C. (lufttemp. + 16° C.) $^{20}/_{8}$ 1936.

By socken:

Karlshem + 4° C. kl. 10, $^{18}/_{6}$ 1936.
Boda fäb. + 4° C. kl. 10, $^{19}/_{6}$ 1936.
SO om Karlshem + 4° C. kl. 12, $^{27}/_{6}$ 1936.
NO om Bärsjön + 4.5° C. kl. 13, $^{12}/_{7}$ 1935.
Vid sjön Hästen + 5° C. kl. 14, $^{22}/_{7}$ 1935.
SO om Smalsjön + 5° C. $^{11}/_{6}$ 1936.
Ö om Backa + 5.5° C. kl. 12, $^{15}/_{7}$ 1935.
N om St. Konnsjön + 5.5° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 11.30, $^{8}/_{7}$ 1936.
SV om Axsjön + 6° C. kl. 10, $^{13}/_{7}$ 1935.
N om Valla + 6° C. (lufttemp. + 21° C.) kl. 9.30, $^{15}/_{7}$ 1935.
Banvaktstuga, Lomtjärn + 6° C. (lufttemp. + 20° C.) kl. 15.30, $^{22}/_{8}$ 1935.
Västanhede + 6° C. kl. 16, $^{4}/_{8}$ 1936; ledning till gården.
Tommesbo + 6° C. (lufttemp. + 20° C.) kl. 12, $^{17}/_{8}$ 1936.
N om Tolvsmossen + 6° C. kl. 13, $^{21}/_{6}$ 1937.
NV om Tolvsmossen + 6° C. kl. 11, $^{25}/_{6}$ 1937.
Lappberget + 6° C. kl. 13, $^{26}/_{6}$ 1937.
NV om Fallet + 7° C. (lufttemp. + 22° C.) kl. 17, $^{15}/_{8}$ 1936.
SO om Aspholmens fiskestuga + 7.5° C. (lufttemp. + 19° C.) kl. 13.30, $^{9}/_{8}$ 1935.
Fornby + 8° C. kl. 9, $^{27}/_{7}$ 1936; ledning till gården.
Vid Grossbosjön + 9° C. kl. 14, $^{6}/_{7}$ 1936.
NO om Fallet + 9° C. (lufttemp. + 17° C.) kl. 14.30, $^{8}/_{8}$ 1936.

Garpenbergs socken:

Bensåsen + 5° C. (lufttemp. + 18° C.) kl. 17, $^{14}/_{7}$ 1936.
N om Stentjärn.

Husby socken:

SO om Born + 5° C. (lufttemp. + 22° C.) kl. 15.30, $^{1}/_{7}$ 1935.
NO om Bastmora + 5.5° C. (lufttemp. + 20° C.) kl. 15.30, $^{8}/_{7}$ 1935.
Ö om Lerhyttans hållpl. + 6° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 13, $^{12}/_{7}$ 1935.
SO om Lerhyttans hållpl. + 6° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 13, $^{12}/_{7}$ 1935.

Österfärnebo socken:

NV om Laggarbo + 4° C. kl. 14, $^{29}/_{6}$ 1933.
OSO om Källberget + 4° C. (lufttemp. + 24° C.) kl. 12.30, $^{25}/_{7}$ 1934.
Ulvkisbo + 5° C. (lufttemp. + 18° C.) kl. 15, $^{21}/_{7}$ 1934.
SV om Berreck + 5° C. kl. 12, $^{29}/_{6}$ 1935; ledning till gården.
Ö om Berreck + 5° C. kl. 12, $^{31}/_{7}$ 1935.
Tegelbruket, vid stranden, mynnar under Dalälvens högvattensnivå + 5.5° C. (lufttemp. + 24° C., sjövattnets temp. + 24.5° C.) kl. 16, $^{16}/_{7}$ 1935.
Mörtsjöstugan + 7° C. (lufttemp. + 21° C.) kl. 13, $^{30}/_{6}$ 1934.

Torsåkers socken:

Knalbo fäb. + 5° C. (lufttemp. + 22° C.) kl. 12, $^{22}/_{6}$ 1935.
Ö stranden av Gränjen + 5.5° C. (lufttemp. + 18° C.) kl. 16, $^{20}/_{7}$ 1935.
Sörbo fäb. + 6° C. (lufttemp. + 20° C.) kl. 9, $^{22}/_{6}$ 1935.
Vid Gränjens sydände + 6.5° C. (lufttemp. + 27° C.) $^{15}/_{7}$ 1935.
Norrbo fäb. + 7° C. $^{22}/_{6}$ 1935.
Åsberget + 7° C. (lufttemp. + 23° C.) kl. 17.15, $^{2}/_{8}$ 1935.
Björknäs + 8° C. (lufttemp. + 27° C.) kl. 14, $^{15}/_{7}$ 1935.

Fornlämningar.

De under den geologiska rekognosceringen gjorda fornminnesuppteckningarna ha granskats och kompletterats av Riksantikvarieämbetets fornminnesavdelning, som överlämnat den fornminnesbeskrivning, vilken med tillägg angående några lösa fynd här nedan återges.

By socken.

Fornby. Gravfält: 15 jordblandade rösen och en hög.

I Ösängen en odling Ö om Fornby, har hittats en stenyxa med slipad egg.

Vid norra änden av sjön Sävsen, 7.5 km Ö om Fornby, har i torven anträffats en kanot, 3.5 m lång, 0.4 m bred och 0.25 m hög, urhålkad ur en enda trädstam.

Österfärnebo socken.

Ön. Stenåldersboplats, keramikförande.

Ista. Stenåldersboplats, keramikförande.

Bastfallet. Stenåldersboplats, där talrika fynd av stenyxor gjorts. Det fyndförande området når enligt av B. Asklund utförd avvägning från 81.2 m ö. h. ned till 78.3 och på ett annat ställe till 76.2 m ö. h. Bosättningen tillhör sannolikt tiden för Litorinahavets högsta stånd i denna trakt.

Hamre. Gravfält: 58 rösen, 50 runda stensättningar, 42 treuddar, 2 rektangulära och 3 oregelbundna stensättningar, 2 resta stenar, 8 stensamlingar, sannolikt gravar samt en grav av obestämd art. Gravfältet beläget på båda sidor om Dragsbron.

Hamre. Gravfält: 5 högar, beläget NV om föregående.

Nässja. Rund stensättning, sista resten av ett sedan gammalt känt gravfält.

Laggarbo. Gravfält: 4 jordblandade rösen och 2 runda stensättningar.

Sanda. Gravfält: 16 högar.

See. Gravfält: 4 högar, 2 jordblandade rösen, en rund stensättning, en oviss rektangulär stensättning, en oviss oregelbunden stensättning, en oviss rest sten.

Bro. 2 rösen och en rund stensättning.

Kräbäck. Röse, 6 m i diam.

Hornberg. Hög, 5 m i diam. samt ovisst jordblandat röse.

Fors. Jordblandat röse, 5 m i diam. och järnslagg.

Stärte. Gravfält: 18 jordblandade rösen, en hög, en rund stensättning och 4 otydliga, oregelbundna stensättningar.

Gryt. Gravfält: 2 jordblandade rösen, 6 rösen, en rund stensättning samt en stensamling, troligen stensättning av oregelbunden form.

Rasbo. Gravfält: 11 jordblandade rösen, en tvivelaktig hög, 5 rektangulära stensättningar, därav en tvivelaktig, 8 runda, 3 ovala och 2 oregelbundna (tvivelaktiga) stensättningar.

Vista. Hög eller jordblandat röse, 8 cm i diam.

Västerbor. Gravfält: ett röse, 2 högar, 3 runda stensättningar samt järnslagg.

Kyrkan. Runsten, inmurad i vapenhuset på norra sidan av gången till långskeppet.

Tegelbruket. Förekomst av osmundsslagg.

Berreck. Förekomst av osmundsslagg.

Torsåkers socken.

C:a 1 km SV om Nyhyttan, intill och Ö om gammal klövjeväg till Husby: 4 rösen, 6.5—3.5 m i diam. och 1—0.25 m höga; kallas »Lappgravar».

C:a 300 m SV om Nyhyttan, intill och V om en stig: 3 rösen, 2.5—2 m i diam. och 0.3—0.4 m höga.

Bagghyttan. Vid nordöstligaste gården ha tre slipade stenyxor anträffats; förvaras på gården.

Årsunda socken.

Igeltjärn. Tre kanoter, vardera hopfogade av tvenne urhålkade trädstammar ha anträffats i gyttja under torv vid tjärnens södra del. En av dem, som ännu 1932 kvarlåg på sin ursprungliga plats i lagerföljden, har medelst pollenanalys daterats till 1400-talet e. Kr., se sid. 92.

Berggrundskarta till bladet Horndal

S.G.U. Ser. Aa, n:o 185 — *Skala 1:200000* — Tavl. 1



Granit, småkornig - medelkornig
" , porfyrisk
Gnejsgranit, röd
" , med amfibolitsliror
" , grårröd, intermediär
" , grå, plagioklasrik
" , " , hornbländeförande
Äldre grönsten, gabbro, gabbrodiorit, amfibolit
Urkalksten
Leptit
Järngruva och järnmalmsanledning
Kismalmsanledning; bly - zinkmalmsanledning

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km

Upprättad av B. Asklund

A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET
ESSELTE AB. STOCKHOLM 1943

Årsbok 35 (1941)

N:o 438 Ödman, Olof H., Geology and ores of the Boliden deposit, Sweden. With 48 plates. 1941 8,00
» 439 Du Rietz, T., Nyare undersökningar inom Remdalens malmtrakt och dess omgivningar. Med 4 tavlor. 1941 3,00
» 440 Sahlström, K. E., Jordskalv i Sverige 1936—40. Med en karta. Resumee: Erdbeben in Schweden 1936—40. 1941 0,50
» 441 Sundius, N., Oljeskiffrar och skifferoljeindustri. 1941 3,00
» 442 Westergård A. H., Skifferborrningarna i Yxhultstrakten i Närke 1940. Med 3 tavlor. Kemiska analyser av G. Assarsson. Summary: Borings through the Alum shale in the neighbourhood of Yxhult in Närke made in 1940. 1941 2,00
» 443 Gavelin, Sven, Relations between ore deposition and structure in the Skellefte district 1941 0,50

Årsbok 36 (1942)

N:o 444 Ödman, Olof, H., Copper ores of the «Red beds» type from Visingsö, Sweden. 1942 1,00
» 445 Kulling, O., Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. Med 1 karta. 1942 6,00
» 446 Lundqvist, G., Sjösediment och deras bildningsmiljö. 1942 1,00
» 447 Grip, E. and Ödman, O. H., The telluride-bearing andalusite-sericite rocks of Mångfallberget at Boliden, N. Sweden. 1942 1,00
» 448 Du Rietz, T., Kvartsitskollorna i Ormsjö-Tåsjötrakten. Med en karta. 1943 1,00
» 449 Hjelmqvist, Sven, Stribergs malmfält. Geologisk beskrivning. Med 3 tavlor. Zusammenfassung: Der Striberger Erzbezirk. Geologische Beschreibung. 1942 3,00
» 451 Brotzen, F., Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes. Mit 1 Tafel. 1942 2,00

Årsbok 37 (1943)

N:o 452 Ödman, O, H., Geology of the copper deposit at Laver, N. Sweden. With 2 plates. 1943 1,00
» 453 Hjelmqvist, Sven, Die Natronreiche Randzone des Granitmassivs nördlich von Smedjebacken in Dalarna. Ein Beitrag zum Studium der Granitbildung. 1943 1,00

Ser. Ca.

N:o 28 Geijer, Per, Stripa odalfälts geologi. Med 3 tavlor. Summary: Geology of the Stripa mining field. 1938 6,00
» 29 Molin, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 2. Inclination. With 4 plates. 1939 10,00
» 30 Magnusson, N. H., Ljusnarsbergs malmtrakt. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940 7,00
» 33 Molin, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horisontal intensity. With 4 plates. 1941 10,00
» 34 Molin, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1942 10,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.*