

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. **Ac.** Kartblad i skalan 1 : 100 000 med beskrifningar. N:o 1.

BESKRIFNING

TILL

KARTBLADET STRÖMSTAD
MED KOSTER

AF

GERARD DE GEER.

—◆—

Pris med karta 2 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. **Ac.** Kartblad i skalan 1 : 100 000 med beskrifningar. N:o **I.**

BESKRIFNING

TILL

KARTBLADET STRÖMSTAD

MED KOSTER

AF

GERARD DE GEER.



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1902

I en till Ordföranden för Göteborgs och Bohus läns Hushållningssällskap ställd skrifvelse den 23 Juni 1885 framhöll dåvarande Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, att den redan då påbörjade geologiska kartläggningen af länet, hvilken skedde i skalan 1:100,000 för att sedan utgifvas i skalan 1:200,000, skulle blifva mera gagnelig, om dels vissa undersökningar med särskildt praktiskt syfte därmed förenades, och dels kartornas utgifningsskala blefve 1:100,000, eller dubbelt större än den afsedda, hvilket allt skulle kunna realiseras, om Hushållningssällskapet ville bestrida de därmed förenade kostnaderna, som antogos kunna täckas genom ett årligt anslag af 1,500 kr. under fem års tid.

I öfverensstämmelse med hvad sålunda blifvit framställt beslöt Hushållningssällskapet att bevilja det ifrågasatta anslaget, och sedan Chefen för Civildepartementet lämnat sitt bifall till detsammias emottagande, fortsattes undersökningen af den förut icke geologiskt kartlagda delen af länet efter en sålunda i viss mån förändrad plan. Därvid mötte emellertid betydande svårigheter, dels i följd däraf, att de topografiska kartblad, som skulle tjäna till underlag, voro — med undantag af det nordligaste, bl. Strömstad — gamla och bristfälliga, och dels emedan länets starkt brutna och mycket sönderstyckade terräng egentligen fordrade en ännu större skala än 1:100,000, för att dess geologiska förhållanden skulle kunna på ett fullt tillfreds-

ställande sätt åskådliggöras. Undersökningen fullföljdes emellertid så godt omständigheterna det medgåfvo, och därunder gjordes äfven en del rättelser i fråga om det kartografiska underlaget. Det befanns dock ogörligt att bringa detta till fullgodt skick, något som i fråga om det geologiska innehållet visserligen kan verka störande på en och annan detalj, men icke på kartbilden i det stora hela.

Den egentliga geologiska kartläggningen afslutades år 1895, men i följd af dels nödiga revisionsarbeten och dels det sväfvande läge, hvari hela den geologiska kartverksfrågan vid denna tid befann sig, hafva de fyra kartblad, som inrymma hufvuddelen af Bohus län och allt af länet, hvaröfver geologiska kartor ej förut funnos, först under innevarande år kunnat blifva från trycket färdiga.

Stockholm i Maj 1902.

A. E. Törnebohm.

Det geologiska kartbladet *Strömstad* (med *Koster*) omfattar följande socknar och sockendelar:

I Göteborgs och Bohus län:

a) Inom *Vette härad*: hela Lommelands, Näsing och Hogdals socknar samt större delarna af häradets återstående eller Skee och Tjärnö socknar.

b) Inom *Tanums härad*: smärre delar af Lurs socken.

c) Inom *Bullarens härad*: nordligaste delen af Nafverstads socken.

I Elfsborgs län:

d) Inom *Vedbo härad*: större delen af Töftedals samt nordligaste delen af Rölanda, största delen af Dals Eds, hela Nössemarks samt västra delarna af Håbols, Ärtemarks och Torrskogs socknar.

I Värmlands län:

e) Inom *Nordmarks härad*: delar af Trankils och Blomskogs socknar.

Den trakt, hvarom här är fråga, omfattar sålunda området utefter sydligaste delen af svenska riksgränsen mot Smaalenes amt i Norge, som upptager kartbladets nordvästra och mellersta del. Härigenom delas hithörande svenska område i två, blott längst i söder sammanhängande delar, hvilka här kunna betecknas såsom kartbladets Bohus- och Dalslandsdelar.

Hela området tillhör den i våra dagar mångenstädes ganska sönderskurna urbergsplatå, som åtskiljer Vänerns dalslätt från västerhafvet. Platåns högsta del stryker fram ungefär längs västra gränsen af Eds socken och höjer sig flerstädes till nära eller något mer än 250 m. ö. h. samt på sin och

Höjder.

hela kartområdets högsta punkt eller Orshögens triangelpunkt inom socknens nordvästra del ända till 274 m. Denna höjdygg bildar också vattendelaren mellan Vänerns och Västerhafvets vattendrag. Utefter dess fortsättning norrut befinna sig vidare inom norra delen af Nössemarks socken den 226 m. höga bergshöjden Björneskogen samt inom åt nordväst angränsande marker bergytor, som ligga 235—241 m. ö. h.

Inom kartbladets ostligaste del nå visserligen rätt många punkter 200 m. ö. h. men blott några få ett eller annat tiotal meter därutöfver. De allra högsta topparna äro ett berg norr om Stenserud i Håbols socken, hvilket är 241 m., samt två triangelpunkter vid östra gränsen af Nössemarks socken, eller Edsberget, som är 236, och Högevars 231 m. ö. h. Denna trakt ligger därför både i afseende på toppar och medelhöjd lägre än den ofvan omtalade.

Inom kartbladets Bohusdel åter befinner man sig på den gamla platåns sluttning mot väster och träffar sålunda här de största höjderna längst åt öster. Allra högst når inom nordöstra hörnet af Skee socken Löfveråsfjället med toppen Björneröd-piggen 224 m. ö. h., som utgör högsta punkten i hela länet och som därför äfven från det forntida grafkummel, som kröner toppen, lämnar en storartad utsikt öfver hela omnejden.

På den höjdsträckning, som norrut fortsätter från Löfveråsfjället, når dock ingen punkt upp till 170 m. Triangel-punkterna, till hvilka i regeln de högsta punkterna utväljas, ligga å Ramberget 167, å Vetteberget 165 och å Dragonkul-len 163 m. ö. h. I riksgränsens närhet höjer sig bergytan flerstädes, så t. ex. söderut från Löfveråsfjället till 170—190 m. och nära södra kartkanten Ö om Ejdesjön i nordvästra delen af Nafverstads socken till 205 m.

Västligare längs Bohusdelens midt stiga höjderna endast någon gång till 100 m., och närmare hafvet uppnå de ganska sällan mer än 50—70 m. ö. h. Ett undantag från denna regel bildar en smal berggribba, som sträcker sig längs landets nord-

västra kust, som flerstädes når något mer än 100 m. och med sin högsta punkt, Vagnarfjället, 120 m. ö. h.

Den högsta punkten på Nordkoster är berget norr om byn, af sjöfolket kalladt Kosterbonden, där de gamla fyrarna lågo (57 m. ö. h.), samt på Sydkoster Valberget, sydost om Långegärde (omkring 48 m. ö. h.), under det att flertalet bergkullar inom ögruppen i höjd ej öfverstiga ett trettiotal meter.

Oafsedt de höjdskillnader, som bero däraf, att hela urbergsplatån i stort sedt ligger högst mot kartområdets midt och lägre åt såväl öster som väster därifrån, är området genomskuret af flera större dalgångar och otaliga smärre dälдер, bådadera på många ställen upptagna antingen af hafvets sund och fjordar eller af insjöar och torfmossar, det vill säga numera igenväxta sjöar. Af dessa dalar äro fyra, som alla gå fram i ungefär nord-sydlig riktning, de mest betydande. Längst åt väster finnes sålunda mellan Koster och fastlandet på hafvets botten en i våra dagar af Kosterfjorden upptagen ansenlig och synnerligen märklig dalgång eller djupränna, som sträcker sig ända från Kristianiafjordens östra sida och vidare söderut, längs Bohuskusten till Väderöarnas insida. Dess bredd är vanligen blott 1—2 km., men djupet öfverstiger på en sträcka af nära 30 km. 200 m. u. h. och det är först 40—50 km. utanför Koster, som den i regeln jämnt och likformigt utåt sluttande hafsbotten når ned till ett motsvarande djup.

Den andra af de stora dalgångarna, från väster räknadt, betecknas af den norrut omkring 40 m. djupa och mot söder efter hand allt grundare Idefjorden¹ och i dess förlängning söderut af utloppsälven från de bekanta Bullarsjöarna samt af dessa båda tillsammans tre mil långa sjöar, af hvilka dock endast den norra till en del faller inom kartans område. Norra Bullarsjöns yta ligger 38.3 m. ö. h., och som, enligt lodningar af dr F. ANDERSSON, det största djupet inom södra delen af sjön

Dalar, sund,
fjordar och
sjöar.

¹ Namnet skrives äfven, särskildt i Norge: Iddefjorden och likaså den närbelägna norska kyrkan: Idd.

i det närmaste uppgår till samma mått, befinner sig bottnen således på detta ställe mycket nära hafsyttans nivå. Denna dal faller visserligen blott till en helt ringa del och för öfrigt blott med sin ena sida inom det här särskildt behandlade området, men den har dock, så långt Idefjorden räcker, verkat bestämmande på dettas form och på riksgränsens förlopp.

Den tredje af de fyra större dalarna är den, som med den längsta sträckan eller ej mindre än 46 km. faller inom kartområdet. Där af upptagas de 40 af sjön Stora Le, 101.5 m. ö. h., medan dalen söder om denna afspärras af tvenne betydande grusbankar, som mellan sig uppdämma den något mer än 1 km. långa sjön Lög eller Lilla Le, som den i nyare tid blifvit kallad. Denna i flera afseenden märkliga lilla sjö, hvars yta ligger 135.1 m. ö. h., saknar i våra dagar aflopp ofvan jordytan och afbördar sig sitt öfverflödiga vatten genom två serier kraftiga källdrag, som genom de båda grusbankarna letat sig väg dels till Stora Le och dels till dalgångens fortsättning söder om den lilla sjön. Som Stora Le utanför kartbladets norra gräns genom Lelången faller ut i Väneren, hvaremot dalen söder om Lilla Le genom Gullmarsfjorden utmynnar i Västerhafvet, bildar Lilla Les yta vattendelaren mellan dessa båda vattensystem.

Genom ett stort antal i samband med de geologiska undersökningarna utförda lodningar¹ har en god öfversikt erhållits öfver dessa två sjöars förut okända djupförhållanden. Lilla Le äger sålunda i sin södra del det för en så liten sjö högst betydande djupet af nära 53 m., hvilket har sin förklaring däri, att denna sjö i själfva verket blott är en af de bägge omgifvande grusbankarna afspärrad del af den stora och djupa hufvuddalen. Sjöns norra hälft åter, som öfverallt

¹ Dessa hafva dels under kartarbetena, dels under senare för egen räkning gjorda besök utförts af förf. till ett antal af 300—400 och hafva därför blott till en del kunnat införas på en karta i så liten skala som 1 : 100,000, i synnerhet som mer än hälften af alla lodningarna skett, där de ägde mest geologiskt intresse, eller i Lilla Le och inom sydligaste delen af Stora Le.

är grundare än 18 m., är påtagligen här delvis utfylld af lager, som höra tillsammans med den norra grusbanken.

Stora Le, som ej minst då den ses från grusbanken vid Ed snarare liknar en väldig flod än en insjö, har i sin helhet den betydande längden af 70 km. mot en helt ringa bredd, som visserligen sällan understiger 1, men lika sällan öfverstiger 2 km. I det hela äro dess djupförhållanden också ganska regelbundna. Sålunda framgår, åtminstone inom hithörande del af sjön, nästan hela vägen en djupränna, som är något öfver 80 m. djup. Den är dock icke så litet grundare längs en sträcka af 8—9 km. från trakten af Nössemark mot nord-nordväst, ända tills sjön å nyo böjer af mot norr, då det vanliga djupet åter vidtager. Där rännan är som grundast, torde dock djupet uppgå till omkring 40 m. Inom sjöns norra del ligger det djupaste upplodade stället utanför Guppviksön och når ned till 95 m. Den allra djupaste punkten träffades dock inom sjöns södra del, sydost om gården Knipan, där djupet uppgår till 100 m., eller blott 19 m. mindre än i Vättern, och således i det närmaste når ned till hafvets nivå.

Den sista af de fyra stora dalgångar, som genomlöpa kartområdet, upptages inom detsamma af sjön Lelången, som dock endast med omkring 9 km. af sin fem gånger så stora längd faller inom området. Lelången, hvilken tillhör samma dalgång som Foxen eller Stora Les nordligaste vik, har en något mera sydostlig medelriktning än sistnämnda sjö och synes vara grundare — utefter den enda upplodade profilen endast 30 m. —, men båda tillhöra påtagligen den typ af dalsjöar, som äro så vanliga inom Skandinavien högre liggande trakter.

Bland smärre, men dock ganska utpräglade, i stort sedt nord-sydliga dalgångar må här nämnas dels de dalsund, som afskilja den inre skärgården från fastlandet eller Långgrännan och sundet mellan Daftö- och Elgö-»leror», såsom dessa båda grunda ställen kallas, dels den dal, som sammanbinder Dynekilens och Strömsvattnets inre, mot söder vinkelrätt omböjda delar och som fortsätter vidare söderut ända fram mot om-

rådets gräns. Ännu mera utpräglad och nästan rätlinig är den dalgång, som från sjön Lången sträcker sig norrut till Hälle och söderut ända till kartgränsen. Åtskilda af tre vattendelare träffas på botten af denna dal ej mindre än sex vattendrag, af hvilka tre flyta mot norr och tre åt rakt motsatt håll. På samma sätt ändra vattendragen i den sist omtalade dalen på fyra ställen sin riktning.

Här må äfven nämnas ett par nord-sydliga dalsänkningar, som äro mindre skarpt begränsade men dock göra sig ganska gällande i landskapet. Den ena betecknas af Boksjön, Norra och Mellersta Kornsjön samt det vattendrag, som förbinder dessa sjöar, och bildar sålunda på en lång sträcka gränsen mellan Dalsland och Norge. Det största i Boksjön anträffade djupet är 30 m., och Kornsjöarna äro sannolikt grundare. Den andra dalsänkan framgår något ostligare och skäres af järnvägslinjen vid Mons station. Den genomflytes i hela sin längd af en liten å samt utfylles på mer än en mil af sin sträckning af kartområdets största torfmosse.

Utom de nord-sydliga dalarna förekomma inom områdets Bohusdel en mängd tvärdalar med nordost-sydvästlig riktning. Hit höra såväl de djupare belägna rännor, hvilka upptagas af Svinesund, Dynekilen, Strömsvattnet och Kustersundet, som äfven en otalig mängd större och smärre dälдер, ofta med branta eller lodräta bergsidor och med en slät och stenfri, odlad dalbotten. Ofta åtskiljas sådana till hvarandra angränsande dälдер blott af smala men höga, murliknande bergpartier.

Bergytans
platåkaraktär.

Oaktadt denna trakt sålunda ej sällan är till ytterlighet sönderskuren, te sig dock på många ställen de skilda bergpartiernas öfre ytor för den, som befinner sig i jämnhöjd med dessa, såsom en skenbart nästan sammanhängande, förvånande jämn eller blott sakta vågig, nästan uteslutande af naket berg bestående slätt eller platå, enär de tvärbrant nedskurna dälдерna därvid undandraga sig blicken.

Odlad jord.

Ett i viss mån likartadt intryck erhåller den, som utifrån hafvet endast ser de nakna kustklipporna, och det är först

genom verklig kartläggning man erhåller en riktig föreställning om den ganska betydande areal odlad jord, som döljer sig i de otaliga dällderna.

Traktens fattigdom på det steniga morängrus, som bildar skogsmarken i landets flesta delar och som vanligen upptar dess största yta, medför visserligen, att bergen här ej sällan äro mer eller mindre kala, men å andra sidan är också jorden i dällderna ofta stenfri och odlingsbar ända intill bergväggarna, hvilket är ett af de drag, som särskildt utmärka det bohuslänska landskapet.

Inom kartbladets Dalslandsdel förekomma äfven, särskildt i söder och väster, betydande sträckor med naket berg, men här finnas i dällderna mellan bergryggarna vanligen blott sankar och svårutdikade mossar, hvarför stora trakter äro nästan obebodda. I regeln har dock morängruset inom denna del af området en mera normal utbredning och utgör ofta såväl skogsmark som odlingsjord.

I bygden närmast omkring Lelången, kring Nössemarks kyrka, i Kornsjödalen och framför allt i den stora, öppna bygden söder och sydost om Ed finnes emellertid äfven stenfri jord, sand och mestadels finsandig lera, som ofta användes till odling, om den också på vissa ställen anses tämligen mager.

I afseende på såväl jordmån som klimat och växtlighet råder nog också en märkbar skillnad mellan områdets Bohus- och Dalslandsdel. Inom den förra trifvas en mängd olika löfträd och andra sydliga växter, och man befinner sig där ej långt utanför bokens nordgräns; inom Dalslandsdelen åter träffar man redan vid södra delen af Stora Le ekens norra gräns. På höjderna å ömse sidor om denna sjö får växtligheten sin prägel af barrskog, bärris och lafvar, och på några ställen iakttogs till och med dvärgbjörk, under det man på lägre nivåer och på särskildt gynnsamma platser, såsom vid foten af söderut stupande bergväggar, någon gång kan träffa små, numera isolerade kolonier af ek och andra sydligare former, exempelvis vid Dragonbergets udde, 6,5 km. norr om Ed

vid östra sidan af Stora Le, och vid Bomarken, längre norrut vid sjöns motsatta sida. Att sådana växter förut i dessa trakter haft en större utbredning, antydes däraf, att gamla ekstammar på flera ställen uppgifvas vara påträffade, där eken numera ej växer, såsom vid Ödegårdstjärnet, vid en vik längre norrut vid Stora Le och i en mosse sydväst om Buxungeröd i Nafverstads socken.

Vid torpet Ekedrågen, sydost om Boksjön, finnes verkligen ännu ett tämligen stort träd och en buske af ek, hvar emot kartornas gård Ekliden ej i trakten är känd under detta namn utan kallas Pjetteröd; ek har ej heller där iakttagits. Hurudant i detta afseende förhållandet är vid det öster om riksröset belägna Ekeliden och vid Ekeråsen i norra delen af Håbols socken, är författaren ej bekant.

Kommunikationer.

Berggrundens sönderskurna beskaffenhet har ute vid kusten föranledt, att hafvet intränger i dalgångarnas lägre förgreningar, hvarigenom bergpartierna vid kusten omdanats till en icke obetydlig skärgård med många naturliga hamnar och farleder, hvarför också fiske, båtbyggeri och sjöfart blifvit naturliga näringskällor för befolkningen. Jämte jordbruksprodukter exporteras från Bohusdelen och förnämligast från Idefjordens västra sida en icke ringa mängd af huggen granit.

Inom Dalslandsdelen har äfvenledes dalbildningen varit af stor betydelse för samfärdseln. Stora Le och Lelången stå nämligen genom Dalslands kanal i förbindelse med Vänerne och hafvet men utgöra framför allt viktiga flottningsleder, hvarigenom det blir möjligt att tillgodogöra skogen i dessa afsides liggande trakter. Timmerflottarna bogseras med ångare till Ed, hvarifrån en del timmer köres 2 km. åt sydost till Örekilsälven för att med denna flottas vidare ned till Bohuslän. En del sågas vid ångsågar på platsen och föres vidare med järnväg.

Den starkt brutna terrängen har i hög grad försvårat anläggandet af järnvägar, hvarför i hela trakten länge funnits blott en enda linje, Fredrikshald—Sunnanå eller som den

numera kallas Dalslands järnväg. Denna har sökt sig öfver Stora Les djupa dalgång på den norra af grusbankarna vid Ed och passerat platåns höjdryggar väster därom med omväxlande bergskärningar och tunnlar samt täta kurvor och långa stigningar. Då kartbladsarbetena redan voro afslutade, påbörjades de ännu fortgående arbetena med en längdbana genom Bohuslän, hvarför det ej varit möjligt att tillräckligt noga inlägga denna på kartan. Sträckan från södra kartgränsen till Skee station har emellertid blifvit utmärkt.

Berggrunden.

Inom bithörande område anstå nästan uteslutande bergarter tillhörande *urberget* samt därjämte *diabas*, stundom amfibolitiserad, och *rombporfyr*. Äfven förekomma *augitporfyr* och *kvartsitbreccia*, ehuru i alltför obetydliga förekomster för att kunna utsättas på kartan. Att döma af förhållandena inom angränsande delar af Norge, är visserligen sannolikt, att rester af silurisk-devoniska bildningar finnas bevarade på hafsbotten i Kosterfjordens djupa ränna, men de hafva här ingenstädes påvisats i dagen.¹

Området kan, såsom en blick på kartan genast visar, med afseende på berggrunden indelas i tre väl åtskilda områden, som ganska genomgående hvart för sig förete en mot de andras afvikande bergbyggnad. Längst åt väster märkes sålunda Kosterfältet, på kartan betecknad såsom gneisgranit med talrika gångar af diabas, mellerst Strömstadsgranitens stora, enhetliga område och ostligast ett ännu större, sammanhängande gneisområde.

¹ En äldre uppgift (i Geol. Fören. förhandl. 1, 1872, sid. 28), att silurisk skiffer skulle finnas anstående på en liten klippa öster om Nordkoster, torde hänföra sig till ett af de stora siluriska flyttblock från Norge, hvilka i dessa trakter ej äro ovanliga.

Kosterfältet.

Till Kosterfältet, kan man, enligt hvad ur hafvet uppstickande holmar och skär antyda, räkna hela den till ej ringa del af hafvet öfvertäckta urbergsribba, som åt väster begränsar den i det föregående omtalade djuprännan från Kosterfjorden till Väderöfjorden. Åt nordväst sträcker sig fältet inåt Norge förbi bankarna omkring Heja. Denna långsträckta urbergsribba är emellertid sannolikt ganska smal, enär den västerut ytterst likformiga och jämna hafsbotten tämligen säkert torde angifva, att den närmaste berggrunden här utgöres af sedimentära bergarter.

Mest utmärkande för Kosterfältet äro ej dess ursprungliga bergarter utan den genomgripande omvandling, som dessa genom senare rubbningar i jordskorpan undergått och som är synnerligen upplysande för uppkomsten af vissa skiffriga strukturer hos kristalliniska bergarter. Härtill kommer, att berggrunden i dessa trakter bättre än inom andra delar af landet är blottad på såväl jordlager som växtlighet, hvilket i hög grad gynnar studiet af bergbyggnadens enskildheter. I annat fall hade Kosterfältet måhända fått gälla såsom uppbyggdt af flera olika kristalliniska skiffrar i vacker växellagring. Ty på många ställen, särskildt inom fältets nordöstra delar, ger bergarternas nuvarande beskaffenhet skenbarligen de bästa skäl för en sådan förmodan. Man träffar nämligen här omväxlande lagerliknande bankar af dels en finare strimmig gneis, dels en annan med porfyroidiskt utskilda fältspatkristaller och slutligen en vackert skiffrig amfibolit, alla tre bergarterna, som det synes, på långa sträckor likformigt växlande i lager från några få cm. upp till flera m. mäktiga och med strukturen parallell med bergartsgränserna.

Vid mera ingående granskning skall man dock finna, att gränserna mellan de båda gneiserna på några ställen öfvertvåras såväl af deras egen parallellstruktur som af amfibolitbankarna. Redan häraf framgår, att dessa sistnämnda ej kunna vara lager utan måste vara gångbildningar, som i sprickor genombrutit de öfriga bergarterna, och att skiffrig-

heten hos alla tre måste vara sekundär. Detta blir ännu påtagligare, då man granskar sydvästra delen af de båda hufvudöarna, enär man här träffar en hel serie nordväst-sydostliga, ända till nio meter mäktiga pegmatitgångar, som tvärt genomskäras af de här nord-sydliga amfibolitgångarna. Då dessa på något enstaka ställe, hvilket dock förvånande sällan inträffar, göra någon lokal afvikning från sitt vanligen sinsemellan påfallande parallella förlopp, så finner man, att deras skiffriighet bibehåller den normala riktningen och således är olikformig mot gångens gränser vid afvikningen, hvilket ytterligare bekräftar, att denna struktur är sekundär och uppkommen i följd af ett vinkelrätt mot densamma verkande tryck. På några ställen kan man också få se, hurusom vinkelrätt mot skiffriheten gående kvartsgångar blifvit kraftigt hopvecklade och huru i dem utbildade glimmerblad, oafsedt veckens läge, anordnats parallellt med omgifvande bergarts tryckskiffriighet.

Hvad som kanske skänker företeelsen dess allra största intresse är dock dess olika sätt att uppträda på nordöstra och sydvästra delen af Koster.

På nordöstra sidan äro såväl amfibolitgångarna som omgifvande bergarter vackert skiffriga. På den sydvästra sidan åter äro bådadera massformiga och uppträda här såsom dels en af kontraktionssprickor genomsatt diabas, dels ett par granitvarieteter med eller utan större fältspatkristaller liksom motsvarande gneiser inom det nordöstra området, utan att någon gräns kunnat påvisas mellan båda områdena, som synas omärkligt öfvergå i hvarandra. Man har påtagligen här att göra med ett synnerligen lärorikt fall, där massformiga graniter och dessa genomsättande diabasgångar genom sekundärt tryck blifvit utmed ett visst bälte ombildade till mer eller mindre utpräglade kristalliniska skiffrar, som vid flyktigt påseende eller i en trakt med mindre väl blottad berggrund lätt nog kunnat tagas för lagrade bergarter.

Särdeles anmärkningsvärdt är det högst betydande antalet med hvarandra parallella grönstensgångar¹ och den ansenliga längdutsträckning dessa förete, äfven då mäktigheten är helt ringa och då de från hvarandra åtskiljas blott af helt tunna urbergsskifvor. Utan tvifvel har det utpräglade spricksystem, genom hvilket nämnda gångar framträngt, blifvit utbildadt genom mäktiga rörelser i jordskorpan, hvilka verkat i samma riktning och tillhört samma stora dislokationsprocess, som sedermera frambragte såväl gångarnas som de omgifvande bergarternas tryckskiffrighet. Jämte ofvan omtalade grönstensgångar förekommer på Koster en äldre amfibolit, hvilken på några ställen, såsom vid de gamla fyrarna på Nordkosters höjdrygg, uppträder såsom en eruptivbreccia med talrika och tätt liggande samt något flatpressade amfibolitbrottstycken, inneslutna i en ljus, granitisk mellanmassa, samt genomsett af de yngre grönstensgångarna.

Strömstadsgranitens område.

Strömstadsgranitens område upptar nästan hela den hit-hörande delen af norra Bohuslåns fastland och inre skärgård. Dess västra gräns framgår antagligen längs yttre sidan af Kosterfjorden, enär en granitisk bergart förekommer på de nordostligaste punkterna af Kosters skärgård; sålunda på östra delen af L:a och på St. Sneholm, på östra sidan af Brattholm, på Rönningskären och på Röskär. Bergarten är på dessa ställen rödaktig och visar antydning till parallellstruktur men tillhör dock sannolikt Strömstadsgraniten.

Från trakten af Koster går granitgränsen mot nordost utmed den svenska kusten antagligen ända förbi Kattholmen, som i likhet med de sydligaste Hvalöarna består af gneis. Mellan Kattholmen och Sponviken vid Svinesunds mynning sammanhänger den svenska delen af granitmassivet med den icke ringa del af detsamma, som sträcker sig vidare längs

¹ Där förklyftningen underlättat grönstenens förstöring, utmärkas gångarna af brant nedskurna dalfåror med den svarta bergarten på bottnen. Hela den egendomliga företeelsen har af folkfantasiens ganska målande betecknats: hin ondes harfvedrag.

sydvästra delen af Smaalenenes amt i Norge. Detta norska granitområde sträcker sig österut fram till en från Sponviken ungefär mot norr gående linje, öster om hvilken ett stort gneisområde vidtager, som i söder längs själfva Svinesund gränsar intill fortsättningen af granitområdets svenska del. Innanför Svinesund går granitgränsen söder om Bratö åter in i Norge genom södra delen af Fredrikshald och nära nog fram mot Tistedals kapell för att sedan böja af mot sydost och och söder ungefär utmed järnvägen förbi Aspedammen samt vidare längs det vattendrag, som från denna trakt nedflyter till Idefjordens södra del¹. Härifrån framgår ifrågavarande gränslinje längs östra sidan af riksgränsen, ända tills denna böjer af åt öster, då den afskäres af granitgränsen, som här ånyo inkommer på det svenska området. Söderut fortsätter graniten vidare en betydande sträcka utmed kusten af Bohuslän.

Strömstadsgraniten är i regeln till färgen grå eller något rödlett, till grytet medelgrof samt består af gråaktig kvarts, ljus eller hvit fältspat och svart glimmer. Stundom, såsom vid Strömstad, på sydöstra delen af Tjärnö och i trakten af Gudebo i Skee socken, förekommar granat såsom tillfällig beståndsdel. Färgen blir någon gång mera utprägladt röd, särskildt där en sekundär oxidering af fältspaten gynnats af stark förklyftning, såsom i trakten af Hälle vid Idefjorden. Äfven grytet växlar, så att både mera grof- och finkorniga varieteter anträffas, hvarjämte den medelkorniga graniten här och där genomsättes af finkorniga gångar. Bergarten är för det mesta utprägladt massformig, men stundom, och särskildt inom gränsbältet mot omgifvande gneis, företer den egenomliga sliror och en med gränsen jämnlöpande strimmighet, som utan tvifvel bör tolkas såsom en fluidalstruktur, uppkommen genom en längs bergartsgränsen efterhand försiggången utkristallisering af granitmineral ur den sakta förbi-vällande smälta magman. Färgen är samtidigt ofta rödaktig.

¹ Enligt J. H. L. Vogt, Christiania Vid. selsk:s Forh. 1881, No. 9.
Sv. Geol. Und. Ser. Ac, N:o 1. Bladet *Strömstad* med *Koster*.

Strömstadsgranitens struktur förutsätter, att bergarten utkristalliserat långsamt och på stort djup under den dåvarande jordytan, ehuru den numera genom förstörelsen af ofvanliggande bildningar på en stor sträcka blottats och kommit i dagen. Den del af det förstörda täcke, som legat närmast ofvanpå graniten, har påtagligen utgjorts af samma slags gneiser, som vid granitens nutida gräns fortfarande öfvertäcka bergarten. Detta framgår däraf, att på en mängd ställen inom granitområdet ännu träffas större och mindre, stundom ganska betydande gneispartier, som hafva en regelbunden och med de omgifvande gneisområdena öfverensstämmande strykning. Detta synes knappast kunna förklaras på annat sätt, än att sagda partier utgöra de ännu kvarvarande, djupast ned i graniten nående delarna af ett fordom sammanhängande gneistäcke. Företrädesvis i Strömstads inre skärgård äro sådana rester af gneistäcket mycket talrika, och man kunde mångenstädes, exempelvis på Öddön och Tjärnön, nästan lika gärna på kartan hafva utsatt gneisens färg som granitens, om det öfverhufvud i en så liten skala låtit sig göra att särskildt utmärka de båda beståndsdelarna i den ytterst brokiga mosaik af granit och gneis, som i sådana trakter uppträder.

Utom de regelbundet strykande gneispartierna förekomma talrika, mindre brottstycken af gneis, ofta liggande utan ordning, med strykningen i skilda väderstreck. De hafva tydligen lossnat från det ursprungliga gneistäcket samt nedsjunkit något stycke i underliggande granitmagma. Bland båda slagerna af rester efter gneistäcket träffas allt emellanåt partier af amfibolit. Dessa hafva ej den utsträckning som Kosters yngre grönstenar och uppträda ej i så skarpt begränsade bankar som dessa men kunna antagligen jämföras med den äldre amfiboliten på nämnda ögrupp.

Enär partier af det forna gneistäcket träffas äfven midt inuti granitmassivet, vill det synas, som om dettas ursprungliga gränsyta mot det ofvanliggande gneistäcket i stort sedt ej legat synnerligen mycket ofvanför den nuvarande bergytan.

Man kunde i så fall vänta sig att å dennas högre belägna partier finna spår efter en med gränsytan parallell, någorlunda vågrät eller svagt vågig fluidalstruktur; och detta är nog också på flera ställen händelsen, ehuru denna företeelse ännu ej blifvit tillräckligt beaktad. Däremot har på mångfaldiga och särskildt på högre liggande ställen hos graniten iakttagits en horisontell eller svagt vågig bankning, betingad af ett lika beläget system af sprickor, hvilka antagligen uppkommit genom granitmassans sammandragning vid stelnandet, och hvilka likaledes i det hela torde vara parallella med den ursprungliga gränsytan. Som denna horisontella bankning — och kanske ofta nog därjämte spår, af en lika belägen fluidalstruktur — väsentligt underlättar granitens brytning, hafva stenbrotten därför ej sällan erhållit ur transportsynpunkt ganska egendomliga lägen, nämligen högt uppe på bergkullarnas toppar och långt ifrån utskeppningsplatserna vid kusten.

Graniten genomsättes äfven af andra, brantare stupande spricksystem, men som dessa utan tvifvel äro vida yngre och ej stå i något direkt samband med själfva bergartens bildning, omtalas de senare under rubriken: dislokationer och erosion.

Slutligen återstår att lämna några uppgifter i afseende på granitens förhållande till omgifvande bergarter. Visserligen är själfva kontaktlinjen mot dessa, såsom af kartan framgår, mestadels dold under hafsytan eller fortlöper utanför kartans område, men af iakttagelser dels från omgifvande trakter, dels från kontakterna mot de gneispartier, som finnas kvar ofvanpå graniten, framgår, att denna i regeln tvärt genomskär gneisens skiffrighet, insänder gångar i densamma samt innesluter talrika brottstycken af gneis och af den äldre amfiboliten samt därför är yngre än dessa båda bergarter. Anmärkningsvärdt är, att i trakten norr om Svinesund samt vidare åt öster förbi Fredrikshald den till graniten angränsande gneisen synes med sin skiffrighet, i stort sedt, följa granitgränsens böjningar, så att bådadera i Sponvikstrakten på norska sidan böja af från nord-sydlig till först sydostlig och därpå ostnordostlig

riktning för att bägge uppe vid Tistedalen ånyo böja af först mot sydost och därpå mot söder.¹ I enskildheterna är dock gränsen äfven här olikformigt afskärande, och äfven här finnas i graniten inneslutna brottstycken af gneis, hvarför det torde vara graniten, som vid sitt framträngande följt gneisens strukturlinjer och ej dessa som påverkats af den förra.

Det östragneis-
området.

Det ostligaste och största af de tre områden, i hvilka den här beskrifna traktens berggrund kan indelas, är på samma gång det, hvars bergarter hittills ur såväl teoretisk som praktisk synpunkt visat sig minst gifvande.

Berggrunden är äfven här, särskildt inom områdets södra och västra del, i stor utsträckning blottad, och i synnerhet där trakten är skoglös, såsom rundt omkring Mons järnvägsstation, gifva de stora, kala bergytorna ett egendomligt skaplynne åt den nästan obebodda nejden. Inom granitområdets mellersta och nordöstra delar är berggrunden mera täckt af skogbevuxna jordlager, men är dock äfven här blottad på en mängd ställen, hvarför öfverallt finnes godt tillfälle att studera de förekommande bergarterna. Dessa bestå emellertid nästan uteslutande af föga karakteristiska gneisvarieteter, som för det mesta äro gråa eller stundom rödletta men sällan röda samt vanligen medelkorniga eller medelfina. Skiffrigheten synes i stort sedt vara bäst utbildad i trakterna väster om Stora Le för att mot den östra kartgränsen blifva mera otydlig, så att bergarten här kan betecknas såsom gneisgranit. Väster om Stora Le är strykningen därjämte synnerligen regelbundet anordnad, så att den här nästan öfverallt framgår i nordost-sydväst eller oftast i N 10° V. Stora Les dalgång har uppkommit just där mera betydande afvikelser från nämnda strykning börja visa sig, och sjöns något slingrande förlopp röjer ett visst samband med några af dessa ändringar i strykningens riktning.

Flerstädes träffas inom gneisen enstaka lagerliknande bankar af amfibolit, hvilken liksom på östra Koster vanligen är mer eller mindre skiffrig i samma riktning som den omgif-

¹ Enligt Vogt anf. st.

vande gneisen. Dessa amfibolitförekomster äro dock i regeln för små för att kunna utsättas på kartan. Några få af de större, belägna inom västra delen af Eds socken, hafva dock angifvits. Utan tvifvel har man äfven här att göra med gångar af till amfibolit omvandlad diabas, som därjämte erhållit sekundär tryckskiffriighet. Stundom saknas dock denna helt eller delvis. Sålunda iaktogs väster om Rörviken i Nössemarks socken nära gården Rörvikskasen — namnet ej på kartan — att i en fyra meter bred amfibolitgång midten är massformig, under det gången närmast kontakten har en med densamma och med angränsande gneis parallell skiffriighet. Liksom på Koster finnas här två gneiser, en med och en utan fältspatögon, och båda äro äfven här utan tvifvel tryckskiffrika graniter.

Ingenstädes inom hela gneisområdet har det för öfrigt lyckats påträffa någon struktur eller några lagringsförhållanden, som bevisligen äro af sedimentärt ursprung. Däremot företer gneisen ännu flerstädes en mer eller mindre väl bibehållen granitstruktur, särskildt inom de såsom gneisgranit betecknade områdena nära kartbladets östra gräns dels inom Eds och Håbols, dels inom Torrskogs och Blomskogs socknar. I sistnämnda trakt är den granitiska strukturen bäst utbildad längst åt sydväst. Af granitiska partier inom det såsom gneis betecknade området må här framhållas det, som upptar den närmaste omgifningen omkring gården Skenhall i Trankils socken vid norra kartgränsen, där man måhända i själfva verket har att göra med ett särskildt litet granitmassiv.

Flerstädes inom gneisområdet träffas smärre förekomster af täljsten, som att döma af den stundom delvis bibehållna strukturen synes vara en omvandlad amfibolit. De flesta af dessa förekomster hafva varit föremål för bearbetning, dock alltid i liten skala och med otillräckliga hjälpmedel samt med ringa framgång, hvarför nästan samtliga brott öfvergifvits, då den lättast åtkomliga stenen tagit slut. Sådana förekomster finnas sydost om gården Bengtsviken inom norra delen af

Täljsten.

Eds socken; sydväst om Ekeråsen i Håbols socken; vidare väster om Stora och sydost om Lilla Rålen, vid gården Hålet på en udde i Stora Le, nordväst om Karperud samt vid Kettelberget, alla i Nössemarks socken; och slutligen söder om Lillegård samt söder om Ramsbyn, båda i Torrskogs socken.

Skärpningar
efter malmer.

På några ställen hafva skärpningar efter malmer utförts, ehuru öfverallt med dåligt resultat. Sålunda har man nordväst om Rimtjärn på Bråtenäs ägor i Torrskogs socken företagit en del sprängningar enligt uppgift efter silfver, förmodligen blyglans, som torde hafva förekommit i därvarande kvartsgångar. En liknande, fast mindre, skärpning förekommer vid gården Rörvikskasen, väster om Rörviken, samt vid Ingerud sydväst om Grafdalsjön, bägge i Nössemarks socken.

Dessutom förekomma ett par smärre, nedlagda järngrufvor nordväst om Orshögens signal samt vid sjön Tresticklan, där ännu något magnetit finnes insprängd i gneisen, och därifrån verkligen en del malm skall hafva erhållits.

Kvartsgångar
och kvartsit-
breccia.

Inom södra delen af hithörande stora gneisområde öfverkorsas de i strykningens riktning utdragna nord-sydliga bergsträckorna i trakten mellan Skottsjön och Hökedalen af tvenne dalsänkor, af hvilka man begagnat sig för framdragande af landsvägen genom den södra, skarpt markerade dalen samt af järnvägen genom den norra, som är mindre utpräglad. I denna trakt förekomma flerstädes ganska betydande, från 1 och ända till 10 m. mäktiga kvartsgångar, som i följd af sin större motståndsförmåga ibland såsom murar höja sig öfver omgifvande gneis och genom sin bländhvita färg redan på afstånd göra sig bemärkta. Sådana kvartsgångar förekomma: sydväst om Hökedalens station å ömse sidor om landsvägen vid dess nordligaste krök; i bergsidan norr om de västligaste Hökesätergårdarna; nära bäcken västnordväst om Skräddaresäter; ostnordost om Mon vid järnvägens nordligaste krök, där gångens mäktighet är 10 m.; några hundra meter söder om Mosotens triangelpunkt och vid södra sidan af Porsetjärnet (på kartan står orätt Parsetjärn). Något mer än 1 km. väster

här om delas den dalgång, i hvilken Porsetjärnet ligger, af ett trekantigt berg, hvars nordöstra och södra sidor beklädas af en ganska märklig kvartsitbreccia. Huruvida brottstyckena i breccian bestå af verklig sedimentär kvartsit eller blott af kvarts, som genom krossning erhållit kvartsitiskt utseende, är emellertid oafgjordt. I förra fallet vore väl troligast, att man här hade att göra med den allra understa resten af ett genom förkastning nedsänkt litet parti af Dalformationens kvartsit. I motsatt fall finge man antaga, att ett par stora kvartsgångar af samma slag som de ofvan beskrifna lämnat materialet, ehuru det då onekligen blefve svårare att förklara dess nuvarande beskaffenhet. I båda fallen synes ej vara otänkbart, att traktens påfallande mäktiga kvartsgångar erhållit sitt material från Dalformationens kvartsitmassor, som en gång helt säkert sträckt sig fram äfven öfver denna trakt och som ännu i spridda rester finnas kvar några få kilometer öster om kartområdets östra gräns.

Utom i det föregående omtalade, vanligen till amfibolit omvandlade, äldre *diabaser*, som i regeln förete en tryckskiffriighet parallell med den hos omgifvande gneiser, finnas andra, som hafva fullkomligt massformig struktur och som tvärt genomskära urbergarternas skiffriighet samt sålunda äro åtminstone något yngre än de omfattande rörelser i jordskorpan, som gifvit upphof till densamma. Äfven denna yngre diabas är emellertid mycket omvandlad och har därigenom en ganska ålderdomlig prägel.

Diabas.

Enligt en af professor A. E. TÖRNEBOHM utförd mikroskopisk undersökning består bergarten vanligast af tämligen frisk, ofta något brunfärgad plagioklas — labrador — och gröna fläckar af amfibolaggregat. Dessa bestå mestadels af små filtartadt hoptofvade amfibolstänglar, ljusare färgade i aggregatets midtparti, kring hvilket mera mörkgrönt färgade bilda en tämligen skarpt markerad randzon. I en del af de gröna fläckarna äro amfibolstänglarna parallellt anordnade.

Underordnad förekomma malmkorn tämligen rikligt, ofta med gallerlik struktur; mellan gallren ses stundom titanomorfit. Vidare finnes biotit, dels såsom relativt större fjäll hufvudsakligen kring malmkornen, dels ock såsom små fjäll mer eller mindre rikligt inblandade i amfibolaggregaten. I dessa finnes därtill ofta klorit och någon gång epidot. Apatit förekommer tämligen rikligt, ehuru något ojämnt fördelad; kvarts finnes ofta såsom utfyllningsmineral och någon gång äfven kalkspat.

Endast i ett af de undersökta profven befanns pyroxenen ännu delvis tämligen frisk. Den liknade till färg och utbildningssätt den i våra olivindiabaser vanliga. Sannolikt har också den ifrågavarande diabasen ursprungligen innehållit olivin; utseendet af en del af de gröna fläckarna gör det nämligen sannolikt, att de äro omvandlingsprodukter icke af pyroxen utan af olivin. Bergarten är i allmänhet småkornig och jämnkornig. Ett prof från en punkt sydväst om St. Mon i Nössemarks socken befanns dock utgöras af en finkornig grundmassa med relativt stora, delvis vackert zonarstruerade strökorn af plagioklas. Bergarten torde sålunda kunna sägas vara en olivindiabas, som undergått stark amfibolitisk omvandling.

Till denna yngre diabas höra alla på kartan utsatta förekomster öster om Stora Le samt inom nordligaste delen af Nössemarks socken äfven väster om samma sjö. De flesta af förekomsterna uppträda såsom ett system af gångar, strykande ungefär från midten af kartbladets östra kant i riktning mot nordväst till Stora Le och sannolikt vidare på botten af denna sjö, mot nordnordväst, ända tills sjön böjer af mot norr, då diabasgångarna med nästan oförändrad riktning åter framträda i dagen, men nu på sjöns västra sida. Den mest sammanhängande af dessa gångar ligger rakt i förlängningen af den stora gång, som på det österut angränsande kartbladet Baldersnäs stryker fram genom Ertemarks, Steneby och Laxarby socknar och som där genomsätter Dalformationens bildningar. Enligt upplysning af professor TÖRNEBOHM är härvarande

diabas mindre omvandlad, men synes dock tillhöra samma typ. Dess pyroxen är ännu tämligen frisk, men fläckar af nybildningsprodukter finnas, hvilka ganska säkert härröra från olivin. Dessa fläckar äro starkt impregnerade med nybildad magnetit, något som icke är fallet i de starkare omvandlade diabaserna på kartbladet Strömstad.

Yngre än alla ofvan omtalade förekomster af grönstenar äro de gångar af augitporfyr samt fältspatporfyr af den norska rombporfyrens typ, hvilka anträffats i Strömstads inre skärgård, genomsättande därvarande granit.

Rombporfyr
och augit-
porfyr.

Augitporfyren, en bergart, som förut ej påvisats i Sverige, iaktogs härstädes på tre skilda ställen redan för närmare trettio år sedan och beskrefs då utförligt af sin upptäckare,¹ hvarför det här torde vara tillräckligt att angifva de viktigaste fyndorterna, hvilka samtliga äro för små för att kunna å kartan utmärkas. På Tjurholmen vid Dynekilens mynning finnas sålunda två hvarandra korsande 0,6—0,9 m. mäktiga gångar; på Halsarholmen en 13 cm. bred gång; öster om Strömstad mellan Strömsvattnet och vägen nära sockengränsen en 15—18 cm. bred gång, hvars fortsättning sedermera under traktens kartläggning, om också med flera afbrott, spårats dels söderut fram till Holkedalskilen och på näset bortom dess sydligaste vik, dels norrut på andra sidan Strömsvattnet i riktning mot S:a Anneröd, hvarjämte sydväst om den första lokalen iakttagits en parallellgång. Gången går sålunda i nordnordväst, och dess längd närmar sig en half mil, oaktadt bredden är så ringa. En något mäktigare porfyrgång träffades på östra delen af Furholmen, gående i ungefär samma riktning; ännu en annan på den af S:a Långöns uddar, som mest närmar sig Holmengrå; på N:a Hällesöns östra udde; och slutligen »Persklofvan» på fastlandet sydost om Tjurholmen och djupsiffran 14. Sistnämnda gång är 0,9 m. bred, och augit-

¹ A. E. TÖRNEBOHM: Augitporfyr i trakten af Strömstad. G. F. F. 3 (1877), sid. 252—258, taflan 12.

porfyren, som utan tvifvel här varit mycket förklyftad, har till ett djup af 8—10 m. genom bränningarnas forntida verksamhet längs en betydande sträcka blifvit bortförd, hvarigenom den öppna klyftan uppkommit.

Egendomligt för flertalet augitporfyrgångar är det så att säga nyckfulla sätt, hvarpå de alltemellanåt afbrytas och äfven i öfrigt begränsas; och de skilja sig härigenom skarpt från de äldre grönstensgångarna, exempelvis på Koster, hvilkas begränsning är förvånande regelbunden. Sannolikt utbildades också de båda slagen af gångar på olika djup och under vidt skilda förhållanden.

Rombporfyren, som likaledes här träffats för första gången i Sverige, iaktogs redan under kartarbetenas första tid¹ på N:a Öddöns nordligaste del och följdes sedermera, utan att något afbrott i dagen kunde påvisas, söderut tvärs öfver hela Öddön, Tjärnön och Rönnön (kartans Rundö) ned till gränsen af kartbladet Fjellbacka. Senare fann man, att den fortsätter öfver detta blad och ett godt stycke in på bladet Uddevalla, där den slutligen försvinner under hafvet. Norrut sträcker sig gången öfver östra sidan af Holmengrå samt S:a Hällesön, å hvars norra del den utkilar. Gången har sålunda längs Bohusläns inre skärgård kunnat följas en sträcka af ej mindre än ungefär 7 mil och torde därför vara en af de längsta gångbildningar inom hela landet. Visserligen är den inom söderut angränsande kartblad på några ställen afbruten, men det hela tillhör dock påtagligen en och samma sprickbildning och eruption.

Mäktigheten är i förhållande till längden ganska obetydlig. Inom hithörande del af gången är den störst vid södra kartgränsen, där den, vid södra stranden af Rönnö, uppgår till 6.6 m. På öns midt är den 6.3 och vid norra stranden 4.7 m. för att vid Tjärnöns södra strand ökas till 6 m. En half kilometer norrut har den minskats till 5.5 m. och ännu ett

¹ G. DE GEER: Om dalar, sjöar och slätter i norra Bohuslän. G. F. F. 13 (1892), sid. 299. Själfva fyndet gjordes redan 1889.

lika långt stycke emot norr till 4.1 m. för att vid öns norra del åter stiga till 5 m. På Öddön är mäktigheten nära södra och norra stränderna 4.2 och 4.4 m.; på Holmengrå är den minskad till 3.6 m. och på S:a Hällesöns mellersta del till 1.1 m. för att norrut ytterligare förtunnas och slutligen alldeles utkila.

Bergartens grundmassa är i friskt tillstånd mörkgrå men blir på vittrad yta brun. De karakteristiska fältspatkristallerna med ofta rombiska tvärsnitt, som gifvit bergarten dess namn, äro inom gångens hufvudmassa oftast 2—3 cm. långa men blifva emot kontakterna samt emot gångens afsmalnande nordspets på S:a Hällesön både smärre och mindre talrika för att invid kontakterna så godt som försvinna, hvarvid grundmassan till sitt utseende ofta mycket närmar sig till diabas.

Då såväl augitporfyren som rombporfyren inom angränsande delar af Norge genombrutit därvarande såväl kambrisk-siluriska som devoniska lager, och dessa bådadera på goda grunder antagas hafva ursprungligen haft en vida större utbredning än den nuvarande, hafva på flera ställen inom hithörande område försök blifvit gjorda att särskildt i den stora gångens porfyrmassa påträffa i den gamla eruptionssprickan tillfälligtvis nedfallna stycken af de bergarter, som vid dess tillkomst ännu omgäfvade de öfre partierna af dess sidor. Det lyckades också verkligen att på mellersta delen af S:a Hällesön träffa ett i gången inneslutet och från dess utseende skarpt afstickande, ett par decimeter långt stycke af en tätmassig, grå rombporfyr med tätt liggande fältspatkristaller och synnerligen lik vissa bland de varieteter af bergarten, hvilka i Norge bilda mäktiga, vågräta bäddar ofvanpå den devoniska sandstenen. Det vill därför synas, som om ifrågavarande porfyrbäddar en gång sträckt sig åtminstone så långt som till norra Bohuslän, och det är att hoppas, att, då uppmärksamheten väl blifvit riktad på denna fråga, fortsatta efterforskningar såväl här som inom gångens sydligare delar skola medföra flera upplysningar om de palæozoiska bildningar, som en gång funnits i dessa trakter.

Berggrundens ytformer.

Dislokationer
och erosion.

I det föregående är redan omnämndt den omfattande rörelse i jordskorpan, hvarigenom områdets skiffriga bergarter, såväl gneiser och gneisgraniter som äldre amfiboliter, erhållit sin i norr och söder strykande tryckskiffrihet. Här må endast framhållas, att den några få kilometer från kartområdets östra gräns ännu delvis bibehållna Dalformationen deltagit i samma storartade veckning af jordskorpan. Möjligen står äfven Strömstadsgranitens bildning i samband med denna stora dislokationsprocess.

Men inom området träffas äfven spår af betydande dislokationer af vida yngre datum. Såsom man känner i främsta rummet genom W. C. BRÖGGERS ingående undersökning af Kristianiafjordens område, förekommer därstädes jämte kambrisk-siluriska och devoniska aflagringar en serie yngre eruptivbergarter, bland hvilka rombporfyr och augitporfyr. Alla dessa bergarter träffas tillsammans inom ett skarpt begränsadt område just inne i vinkeln mellan den sydnorska och den sydsvenska halfön, och hafva härstädes blifvit bibehållna, emedan detta område med sitt täcke af yngre bergarter blifvit genom sprickförkastningar nedsänkt inom en ram af skyddande urberg, hvaremot den rundt omkring befintliga, icke nedsänkta fortsättningen af samma bergartstäcke efterhand blifvit alldeles förstörd af erosionen. Den förkastningslinje, som i öster begränsar det sänkta området, framgår längs Kristianiafjordens östra sida, och utanför fjordmynningen träffas alldeles i dess förlängning den ofvan omtalade, högst märkliga, ända till öfver två hundra meter djupa underhafsränna, som sträcker sig genom Kosterfjorden vidare söderut mellan den sydsvenska halföns urbergsplata å ena sidan och å den andra Skageracks och Kattegatts djupare nedsänkta, helt visst ännu af lagrade bergarter upptagna underhafsslätter. Antagligen tillhöra Koster och Bohusläns Väderöar en horstartad urbergsribba längs den stora hufvudförkastning, som högst sannolikt

fortsätter utefter Sveriges västkust samt tvärsigenom Skåne. Det är ur denna synpunkt den ofvan beskrifna sjumila gången af rombporfyr erhåller ett särskildt intresse, då den ju hela vägen framgår alldeles i samma riktning som kustlinjen och den nyssnämnda djuprännan samt därmed bevisar tillvaron af väldiga efterdevoniska spricklinjer just i denna riktning. Beaktansvärdt är också, att den största gången framgår helt nära djuprännan, under det längre inåt landet förekomma blott allt smärre parallellgångar af dels fältspatporfyr, dels augitporfyr och diabas.

I samma med kusten jämnlöpande riktning förekommer dessutom, särskildt inom områdets Bohusdel, ett helt system af sprickor, som antagligen förskrifva sig från samma dislokationsepok och som, där de legat tätt hopade, ofta gifvit upphof till dalgångar och sund, därigenom att senare tiders erosionsarbete i främsta rummet följde de mest sönderbrutna partierna. På många ställen kan man tydligt iakttaga, huruledes just invid dalsidorna ännu finnas kvar bergpartier genom-satta af talrika, i dalens riktning gående förklyftningssprickor. Dalgångar uppkomna längs sådana spricksystem, eller hvad man för korthetens skull kallar sprickdalar, sätta i själfva verket sin prägel på hela granitområdet.

Till kustsprickornas dalgångar höra, utom Kosterfjorden, Långtrännen samt Daftö- och Elgöleror jämte flera närliggande sund och smådalar; vidare den långa dalgång, som sammanbinder Dynekilens och Strömsvattnets inre, mot söder tvärt omböjda vikar, och som fortsätter vidare mot sydost genom hela området. Hit torde helt visst också böra räknas ej blott sjön Långens flera mil långa nord-sydliga dalgång utan äfven den ännu betydligt längre dalsträckning, som delvis upptages af Idefjorden och Bullarsjöarna, och som kan följas söderut genom nästan hela Bohuslän. Slutligen torde också Stora Les och Lelångens dalar höra till samma system.

Inom områdets Bohusdel träffas ett annat, mot det förra tämligen vinkelrätt system af förklyftningssprickor och sprick-

dalar, hvilka visserligen ej äro så långa men i stället vida talrikare än kustsprickornas dalar. Som flertalet af områdets fjordar hör hit, kunde man kalla detta system för fjordsprickornas. I dem hafva visserligen hittills icke anträffats några eruptiva bergarter, som kunnat lämna någon direkt upplysning om deras uppkomsttid, men de äro till hela sitt förekomstsätt så likartade med kustsprickorna, att man med skäl kan förmoda ett gemensamt ursprung. Härför talar äfven, att fjordsprickorna synas alltmera tilltaga i antal, ju mera man närmar sig den stora djuprännan längs kusten, och å andra sidan nästan helt och hållet utkila några få mil in ifrån kusten. Till fjordsprickorna höra Svinesund samt sprickdalen innanför Kolvik och Vagnarfjället såväl som djuprännan därutanför; vidare Dynekilen, Tvetvattnet, Vaglarna och med dem jämnloppande dalar; Strömsvattnets yttre dal och dess förlängning genom sjön Färingen; Hålkedalskilen med dess förlängning åt ömse håll dels öfver Öddön, dels öfver Strömsvattnets innersta omböjning och vidare åt nordost ända fram till Idefjorden; Kustersundet och den därmed jämnloppande sprickdalen tvärs öfver bredaste delen af Sydkoster samt en mängd sydväst-nordostliga dalar inom områdets sydligaste del.

Båda spricksystemen, och således medelbart äfven flertalet af de dalgångar, som genomkorsa kustområdet, torde sålunda förskrifva sig från de rörelser i jordskorpan och de jordskalf, som åtföljt uppkomsten af det väldiga sänkingsområde, som i våra dagar betecknas af Skagerack, Kattegatt och Kristianiafältet.

Äfven inom gneisområdet förekomma utan tvifvel många sprickdalar, men det är antagligt, att sprickorna här lättast uppkommit i samma riktning som gneisens skiffriighet, och det är i sådana fall svårt att afgöra, i hvad mån denna senare mera direkt eller medelbart genom sprickor inverkat på resultatet af erosionsarbetet. På många ställen, och särskildt mellan södra delen af Stora Le samt Korn- och Boksjöarna, förekomma dock så otaliga, skarpt utpräglade ryggar och dälдер, utdragna

noga i gneisens strykningsriktning, att det påtagligen varit denna, som omedelbart varit bestämmande för vittringens och erosionens arbete. På andra ställen, där gneisens skiffrihet tvärt öfverskäres af de rätliniga dalgångarna, såsom längs Kölviken och Ödegårdstjärnet samt angränsande dälдер inom norra delen af Nössemarks socken, längs den sydost därom belägna Stora Torrsjön och längs Porsetjärnet sydväst om Hökedalens järnvägsstation, hafva emellertid sprickor i berggrunden utan tvifvel varit bestämmande för dalarnas läge och riktning.

Svårare är att afgöra, huru stor andel vittringen och senare erosionen genom rinnande vatten samt slutligen under istiden genom glaciärer haft i den sista utmodelleringen af de nuvarande terrängformerna. Sannolikt hafva de två första faktorerna dock utfört den ojämförligt större delen af arbetet, ehuru det aldrig utan den sistnämnda, eller glaciërisens verksamhet, kunnat erhålla sin mest utmärkande prägel.

Det finnes väl också ingen del af vårt land, där berggrunden företer mera i ögonen fallande spår efter istidens inverkan än Bohusläns kala kustområde, i synnerhet då bergarten, såsom här är fallet, utgöres af granit. Öfverallt företer denna en storartad afslipning från det håll, därifrån istidens landismassor skredo ned emot hafvet, eller i denna trakt från NO mot SV. Blickar man ut öfver ett af traktens skärgårdslandskap i riktning mot SV, ser man därför idel afrundade bergsidor, hvaremot man åt det motsatta hållet ser endast de kantiga och skrofliga läsidor, som legat mera skyddade för isens angrepp. På rundhällarnas afslipade, så kallade stötsidor träffas ännu på mångfaldiga ställen väl bibehållna glaciërefflor, som inristats af de block, hvilka medsläpades under landisen, och som därför nog angifva dess rörelseriktning. På de stora blottade bergytorna har man ypperligt tillfälle att studera refflorna med deras under skilda förhållanden växlande utbildningssätt. Mångenstädes träffas ej blott vanliga, fina repor samt en eller annan centimeter breda refflor af betydande

Rundhällar
och refflor.

längd utan därjämte verkliga reffelrännor, flera decimeter breda och själfva försedda med refflor. Stundom, såsom flerstädes på bergen norr om Strömsvattnet, förekomma flera sådana rännor tätt invid hvarandra, så att det ser ut, som om berg-hällen tillformats med en väldig listhyfvel. Äfven träffas, såsom på några af de yttre Kosterholmarna, mer än meter-djupa samt böjda eller till och med slingrande reffelkanaler. Särskildt i branta bergväggar, som framgå ungefär utefter isens rörelseriktning, hafva ej sällan iakttagits djupt inslipade och ofta mer eller mindre böjda reffelrännor, hvilka någon gång, såsom norr om Strömstad och nordväst om den så kallade Bojarkilens inre ände, kunna uppnå en bredd och ett djup af ett par samt en längd af ett tiotal meter, så att de bilda ett slags i såväl golf som vägg och tak öfverallt rundslipade och refflade grottor, hvilka lämna ett slående bevis på landisens förmåga att, då den utsättes för starkt tryck, plastiskt smyga sig in utefter underlagets håligheter.

I allmänhet äro refflorna från isens sista skede de talrikaste och bäst bibehållna, enär vid deras tillkomst tidigare bildade refflor ofta blifvit mer eller mindre fullständigt bortslipade.

Refflorna i Kusters skärgård komma i regeln från N 35° Ö med växlingar af 5—10° åt ömse sidor. Deras dragning åt söder är synbarligen påverkad af den is, som framträngde ur Kristianiafjordens dalgång.

Refflorna i Strömstads inre skärgård hafva en betydligt västligare riktning och komma ofta från N 60—70° Ö samt antyda därmed att påtryckningen norrifrån minskats och ej längre hindrat afloppet rätt ut emot hafvet. För öfrigt synes det framgå af en jämförelse mellan riktningen af norra Bohusläns refflor och traktens talrika och skarpt utpräglade sprickdalar, att de senare icke varit utan ett ganska synbart inflytande på de förra. Sålunda hafva bådadera inom nyss-nämnda skärgård en riktning från ONO men längre inåt landet tämligen rakt från NO, med en och annan lokal afvikelse.

I trakten af Bullaredalen finnas utom de eljest vanliga refflorna från NO äfven andra från NNO, hvilka förmodligen äro de yngsta på platsen och antyda, att, då landisens kant här framgick, dess rörelse något påverkats af Bullaredalen.

Inåt Dalsland blir refflornas allmänna riktning något mera från NNO eller vanligen från N 20—40° Ö. Inom den dalgång, som upptages af den stora mossen vid Mon, finnas dock ännu mera nord-sydliga och antagligen yngre refflor, som af sagda dalgång till sin riktning påverkats.

Det allra vackraste och bäst utpräglade exemplet på terrängens inflytande på isens rörelseriktning i närheten af isranden träffa vi dock, såsom var att vänta, i Stora Les ansenliga dalgång. Ända från södra bladgränsen och fram till södra delen af Stora Le förekomma utom de äldre, delvis utplånade, refflorna från NNO äfven en yngre riktning från N 5—15° Ö, hvilken alldeles saknas på höjderna å ömse sidor om dalen. De ändmoräner, som sträcka sig tvärs öfver denna, visa emellertid, att de yngre refflorna icke utbildats på en gång af någon smal istunga, som skjutit fram längs dalen, utan att de i stället bildats efter hand af det isparti, som i närheten af själfva isranden, i den mån denna drog sig tillbaka, fick utrymme att böja af i dalens riktning. Äfven på flera andra ställen är det uppenbart, att de yngsta refflorna, som afvika från den i trakten för öfrigt rådande riktningen, uppkommit först då isranden gick fram öfver stället, enär isens rörelse i dess närhet gifvetvis vida lättare kunde påverkas af terrängen än längre in i den kompakta ismassan.

Inom största delen af Stora Les omgifningar går den allmänna reffelriktningen från NNO. I trakten omkring och särskildt nordväst om Nössemarks kyrka finnas dock yngre refflor, äfven här sannolikt från afsmältningstiden, med stark afvikelse från ONO mot VSV eller mot den dalsänka, som just här framgår från Stora Les dalgång och in öfver riksgränsen samt vidare ned mot Svinesund. På samma sätt finnas utmed Lelångens dalgång lokalt afvikande refflor, som

följa denna i helt annan riktning gående dalgång, och som sannolikt också endast äro afsmältningsrefflor af samma art som de förut omtalade.

Den rådande allmänna riktningen hos refflorna åter anger rörelseriktningen för traktens sista nedisning, då isen ännu framskred såsom en mäktig, sammanhängande ström, hvars enskilda partier ej hade utrymme att vika åt sidan för mötande hinder.

Äfven under äldre skeden af istiden torde landisen inom denna del af landet hafva haft ungefär samma rörelseriktning, enär man inom en trakt med så blottad berggrund i annat fall borde, åtminstone på ett och annat mera skyddadt ställe, kunna påvisa några äldre reffelsystem i annan riktning, hvilket nu ingenstädes lyckats. Sålunda hafva å en mängd ställen ute på Koster förgäfves eftersökts spår efter från norr eller nordväst kommande refflor. Den fullständiga bristen på hvarje afslipning från detta håll tyder jämte andra förhållanden ganska bestämdt därpå, att Kristianiafjordens isström aldrig nått så långt åt öster som till dessa trakter.

Omfattningen
af landisens
erosionsarbete.

I afseende på omfattningen af isens erosionsarbete synas förhållandena inom det här beskrifna området vara ganska upplysande. Såsom redan i det föregående framhållits, stå nämligen detta områdes alla mera utpräglade terrängformer i det mest påtagliga beroende af berggrundens byggnad, eller inom granitområdet af spricksystemen och inom gneisområdet därjämte af skiffrigheten, under det landisens rörelseriktning och erosionsförmåga synbarligen spelat en mycket underordnad roll och i stort sedt ej alls förmått att vare sig till läge eller utsträckning inverka bestämmande eller ens nämnvärdt förändrande på berggrundens ytformer. Särskildt påfallande är, hurusom gneisområdets otaliga bergryggar och mossbäcken framgå alldeles oberoende af reffloras öfver stora sträckor helt olika riktning. Icke desto mindre har isens erosion förmått att i flera afseenden sätta en egendomlig prägel på landskapet. Detta har i främsta rummet berott på isens förmåga

att plastiskt omforma sig efter sitt underlag, hvarigenom den kunnat nedtränga i förutvarande håligheter och äfven ur slutna klippbäcken bortsopa genom sprickbildning eller vittring förut uppluckrade partier af berggrunden. Isen har härigenom förvandlat dessa till de öppna bäcken, som nu upptagas af sjöar och som utgöra ett så utmärkande drag i landskapet. Knapast mindre utmärkande och gifvetvis långt allmänare är förekomsten af rundhällar eller den tillrundning från ena sidan, som utmärker alla berghällar, öfver hvilka landisen tillräckligt lång tid framskridit.

Ett annat slag af visserligen vida sällsyntare men ännu mera påfallande erosionsmärken i berggrunden utgöra de utsvarfningar, som äro bekanta under benämningen jättegrytor. De typiska, vanligen nästan kretsrunna och mer eller mindre lodrätt nedborrade jättegrytorna anses, då de förekomma i sådana lägen, att de omöjligt kunna hafva bildats af forsar och fall i vanliga vattendrag, vara utsvarfade af vattenfall, som nedstörtat från älfvar ofvanpå istidens landistäcke, vare sig från dess kant eller genom sprickor och glacierbrunnar i detsamma. För att sådana vattenfall skola med full kraft kunna påverka de stenar, hvilka genom sin rotation utborra jättegrytorna, fordras dock, att det nedstörtande vattnet skall hafva fritt aflopp och att stället således skall ligga öfver, vid eller åtminstone blott helt obetydligt under hafsytan. Erfarenheten från nutida forsar synes emellertid antyda, att lodräta jättegrytor äfven kunnat utbildas af forsar under isen och således också under hafvets nivå. Bland iakttagna jättegrytor må några särskildt nämnas. Två grupper finnas strax nordost om hälsokällan norr om Strömstad. Vid gräfning i den södra gruppens största gryta, som ligger 21 m. öfver hafvet och är 3 m. i genomskärning samt mer än 3 och sannolikt ej mindre än 5 m. djup, träffades 0.5 m. under kanten: öfverst 1.5 m. starkt vittrade svallgrus och därunder 0.2—0.5 m. lerigt, packadt morängrus, hvarunder vidtog ägg- till näfgroft, stridt grus med hundratals packade, rundnötta så kallade löparestenar, som tydligen

Jättegrytor.

tjänstgjort vid grytans utsvarfning. I de två sist anförda bildningarna eftersöktes fåfängt såväl norska block som flinta. Moränbädden visar, att landisen skridit fram öfver platsen efter grytans uppkomst; och detsamma visas af den norra gruppen, där af en något snedt i en brant bergvägg inbörad jättegryta blott ett litet segment återstår inuti en kraftig refelränna, som vittnar om stark iserosion efter jättegrytans bildning. Af öfriga glaciala jättegrytor må här framhållas en, som är belägen vid södra sidan af Tjärnöns längst mot ost-nordost utskjutande udde, enär den befinner sig alldeles vid den nuvarande hafsytan; den är dubbel och tillsammans 5.7 m. lång och 3 m. bred, hvarjämte i bergväggen ofvan dess mynning är utsvarfvad en halfcylinder, 4—5 m. hög. På fastlandet, 1.2 km. öster härom, finnas äfven jättegrytor; likaså på västra delen af Tjärnö, 0.6 km. nordost om ankarplatsen; vidare vid norra sidan af inloppet till Hålkedalskilen; vid den så kallade Hattmakareplatsen 2 km. nordnordost om Strömstad; något söder om Strömsvattnet midt emot Rörvik, vid östra dalsidan 1 km. nordnordväst om Skee station, med flera ställen.

Strandgrytor.

Men jämte dessa af glaciala vattenfall bildade grytor förekomma andra, som visserligen ej sällan förväxlas med de förra, men som i själfva verket uppstått på helt annat sätt och vanligen hafva en rätt olika form. De förekomma endast inom de trakter, dit hafvet en gång sträckt sig, samt blott i lägen, som varit fritt utsatta för vågornas angrepp. De hafva påtagligen utarbetats och tillrundats af klapperstenar, som vid forntida stränder af vågorna rullats fram och tillbaka. De kallas därför strandgrytor och äro vanligen utsträckta i en mot stranden någorlunda vinkelrät riktning. I regeln äro de utbildade längs sprickor och klyftor i berggrunden, och som klapperstenarna nöta mest mot deras lägre delar, blifva strandgrytorna, och särskildt strandklyftorna, ofta utvidgade nedåt, så att de förete ett päronformigt tvärsnitt. Den ståtligaste af områdets strandgrytor är den så kallade »Monkyrkan», som

är belägen ofvanför en brant svallgrussluttning på fastlandet öster om Karholmen i Långtrännen, och som nedtill är 5 och upptill 1 m. bred samt omkring 5 m. hög. Norr om densamma är bergväggen vid sin fot på en lång sträcka kraftigt afnött och företer ännu ett par strandklyftor, af hvilka den största, i trakten kallad »Tjuf-Halvors håla», är nedtill omkring 2 m. bred och 3.5 m. hög samt når 8 m. vågrätt in i berget. Andra ståtliga strandgrytor förekomma på utsidan af Saltön, 0.5 km. norr om öns sydspets; vidare söder om Dynekilens mynning, 0.8 km. innanför Långtrännen; samt omkring 1 km. längre åt nordost, nedanför därvarande triangelpunkt. Smärre strandgrytor finnas dessutom på mångfaldiga ställen och likaså af hafsvågorna mer eller mindre vidgade klyftor. Sålunda äro en stor mängd af de starkt förklyftade diabasgångarna inom västra delen af Kusters skärgård till sina öfre delar ombildade till strandklyftor.

Bergarternas användning.

Af områdets bergarter är *Strömstadsgraniten* den enda, som hittills kommit till någon industriell användning. Den brytes på en mängd ställen, af hvilka de viktigaste äro angifna på kartan. På många ställen hafva stenbrott anlagts men öfvergifvits för andra, där brytningen ställt sig förmånligare. De större brotten ligga väster om Idefjorden, framför allt i trakten omkring Krokstrand samt mellan Dynekilen och Strömsvattnet.

Om stenindustrien vid Krokstrand må enligt af d:r F. ANDERSSON år 1893 på platsen insamlade uppgifter meddelas följande: graniten låter klyfva sig i tre riktningar, som af stenarbetarne kallas *bust*, *hvilklöfvet* och *klofvet*. Bust och hvilklöfvet äro lodräta och gå det förre i norr—söder, det senare i öster—väster och således vinkelrätt mot hvarandra. Klofvet åter är vågrätt och vinkelrätt mot de båda andra samt är den riktning, i hvilken bergarten lättast kan klyfvas. Mindre lätt

går det i hvilklöfvet och sämst i bust. Glimmerfjällen äro utskilda i löfvet men ofta också i hvilklöfvet riktning. Stundom händer, att man får klyfva graniten efter en spricka eller som man här säger *slätta*. Sommartiden torde man för öfrigt ofta kunna kila graniten snart sagdt i hvilken riktning som helst, men under vintern, då bergarten alltid är hårdare, fastare och segare, får man nogare iakttaga riktningen af bust och hvilklöf, emedan graniten eljest klyfver sig »vrängt». Stenarbetarne skilja på *lös* och *hård* granit. Den förra är vanligen gröfre och absorberar lättare vatten, som under vintern fryser och gör bergarten denna årstid mycket seg, så att den ej, eller blott med svårighet, kan klyfvas i bust och hvilklöf men väl i löfvet, där den då till och med skall klyfvas bättre och jämnare än under sommaren. Lös granit mjölar sig mycket vid huggningen, särskildt under sommaren, och är då olämplig att förarbeta till gatsten, hvilket däremot under vintern kan ske. Den föredrages emellertid under sommaren till huggning af kantsten och plansten men är vintertiden för besvärlig att kila. Lös granit kallas därför för »sommарberg». Den är i torrt tillstånd lättare än hård granit samt klyfver sig vid kilning småningom och ej som den hårda på en gång. Den hårda graniten kallas i motsats till den förra för »vinterberg», emedan den vintertiden bäst lämpar sig för allt slags huggning. Till gatsten är den alltid bäst. Den är i allmänhet finkornigare än den lösa graniten, om också någon gång motsatsen kan äga rum. Ofta är den mera »blåaktig» och skimrande samt skiljer sig på klangen från den lösa graniten. Graniten vid Krokstrand är bekant för att i allmänhet vara hård. Kälen i graniten kan, då bergarten ligger i dagen, intränga flera meter, och det är vid inträdande töväder lätt att se, huru långt densamma upptinat.

Vid Krokstrand, på Björnerödsidan, hugges nästan endast gatsten, som betalas efter famn (120—150 stenar, beroende af storleken). Jordägaren erhåller 0.33 kr. pr famn. Gatsten tillverkas i tre olika kvaliteter allt efter storlek och omsorg

vid huggningen; för den första erhåller stenarbetaren 9 kronor, för den andra 5.75 och för den tredje 4.25. En van, duglig arbetare kan förtjäna högst 5—6 kronor pr dag; i genomsnitt pr år blott 3—3.50, då mycken tid och kostnad afgå till schaktning och andra förarbeten, till inköp af dynamit m. m. Exporten från Björneröd sades uppgå till omkring 8,000 ton årligen med ett genomsnittsvärde af 5 kr. pr ton; arbetarnes antal var 90 man.

Med stenhuggerierna vid Krokstrand förstås vanligen såväl de vid Björneröd som de vid Kroken, hvilka emellertid disponeras af skilda personer, samtliga norrmän.

Stenhuggeriet vid Kroken är det förnämsta i fråga om tillverkningens omfång och värde; där huggas gatsten, kantsten, plansten och byggnadssten, exempelvis till Nordsjö-Östersjökanalen. Exporten därifrån sades utgöra omkring 24,000 ton årligen med ett genomsnittsvärde pr ton af omkring 8 kr. Arbetarnes antal uppgick till 180 man.

Vid Göväsby mellan Dynekilen och Strömsvattnet brytes den af vågräta bankar genomsatta graniten i flera smärre stenbrott, men här tillverkades 1890 endast plan- och kantsten af följande storlek, den förra: $140 \times 60 \times 15$ cm., den senare: $150 \text{ à } 200 \times 30 \times 15$ cm. Arbetarnes pris på stället var för hvardera omkring 2 kr.

Möjligen kunde *diabasen* i sydvästra delen af Kusters skärgård förtjäna en undersökning ur stenindustriell synpunkt, ehuru dess färg icke är så svart, som norra Skånes under namn af »svart granit» bekanta och högt värderade diabas.

Likaså torde de förut omtalade mäktiga *kvartsgångarna* i trakten mellan Mon och Hökedalen ur teknisk synpunkt vara värda uppmärksamhet och den mäktigaste gången, vid järnvägens nordligaste kurva, ostnordost om Mon, möjligen också ur stenindustriell synpunkt, såvida den kan sägas till bordskifvor och dylikt.

För *täljstenen* är redan i det föregående redogjordt, hvarför här blott må tilläggas, att förekomsterna i allmänhet äro

obetydliga och att i flera fall erfordras betydande jordrymnin-
gar, innan man kan afgöra, huruvida tillgången är afsevärd.
Hittills hafva hufvudsakligen blott grytor, spishällar, dopfuntar
och dylikt tillverkats.

Angående i trakten spårade *malmanledning*ar torde å dem
redan hafva offrats summor tillräckligt stora för att varna
mot obetänksam grufspekulation.

Jordlagren.

Moränbildnin-
gar.

Alla jordlager, som förekomma inom området, tillhöra
kvartärtidens bildningar och kunna i afseende på sitt ur-
sprung indelas i fyra grupper: *moränbildningar*, som blifvit
förflyttade och kvarlämnade af istidens glacierer; *supramarina*
aflagringar, som blifvit afsatta dels af glacierälfvar, dels ock
af vanliga vattendrag; *marina aflagringar*, som utgöra hufvud-
massan af de i hafvet afsatta bildningarna; och slutligen *bio-*
gena bildningar, som till en väsentlig del uppkommit genom
organismers verksamhet och bestå af lämningar efter växter
och djur.

Morängrus eller krosstensgrus, som är den bildning, hvil-
ken öfverhufvud upptager den största delen af Sveriges yta,
är inom anseuiga delar af hithörande område föga utbredd.
Såsom vanligt inom våra urbergstrakter består morängruset
här af en äfven på större stenar och block rik blandning af
mer eller mindre sönderkrossadt samt utan ordning hop-
blandadt gröfre och finare urbergsmaterial. Den öfvervägande
delen däraf är bildad på bekostnad af traktens gneis och granit,
hvarjämte träffas åtskilliga föga karakteristiska urbergarter, hvil-
kas ursprung visserligen ej kan närmare angifvas men dock twif-
velsutan är att söka norr om kartbladet i de trakter, därifrån
refflorna komma. En icke ringa del af blocken hafva synbar-
ligen kommit från de angränsande östligaste delarna af Norge.

Hit höra block af sparagmit, kvartsit och sandsten, af mandelsten, porfyrartad hälleflinta med flera. Däremot har, oaktadt mycket sökande, ingenstädes i morängruset träffats vare sig flinta eller någon af Kristianiafältets många, lätt igenkännliga bergarter, hvarför glacierblocken lika väl som refflorna visa, att Kristianiafjordens isström ej framträngt så långt åt öster som till norra Bohuslän.

Morängruset är äldst af traktens samtliga jordlager och hvilar sålunda närmast på berggrunden. Denna går emellertid öfver betydande sträckor i dagen, hvaraf tydligt kan inses, att morängruset härstädes är mycket sparsamt företrädt, vare sig det aldrig i större mängd blifvit afsatt eller senare blifvit bortfördt.

En påfallande brist på morängrus utmärker många af våra kusttrakter, hvilka fordom varit öfvertäckta af hafvet, och torde denna brist väsentligen få tillskrifvas de forntida hafsvågornas förmåga att omlagra gruset och nedskölja detsamma i dalar och håligheter, där det sedermera blifvit öfvertäckt af stenfria aflagringar. På många ställen inom kustområdet träffas också väldiga samlingar af verklig jättekloppar, som med sina väl rundade och efter storlek sorterade rullstenar bära ett talande vittnesbörd om den kraft, hvarmed vågorna genomfört sitt arbete. I själfva verket visar sig inom kustområdet ytterst sällan något verkligt morängrus i dagen, enär det i regeln täckes af i hafvet omlagradt svallgrus, hvilket dock ej lämpligen kunnat eller behöft på kartan särskildt utmärkas.

Emellertid är det sannolikt, att morängruset inom denna del af landet redan från början varit af ringa mäktighet, ty äfven ofvanför den högsta gräns, till hvilken det forntida hafvet nådde, träffas betydande sträckor, där berggrunden är nästan alldeles blottad och där det ifrågavarande gruset nära nog saknas eller företrädes endast af spridda block och smärre grussamlingar, så att landskapets utseende såväl som kartbilden i detta afseende starkt påminner om kustområdet. Längre inåt landet har dock morängruset, såsom kartan närmare an-

gifver, större utbredning i dagen, om också ingenstädes inom hela området afståndet till blottade berghällar är långt och blott på några få enstaka punkter, i trakten af Ed, undantagsvis kan uppgå till en kilometer.

Moränvallar.

På vissa ställen är morängruset dock hopadt i större myckenhet och bildar stundom ganska ansenliga vallar. Sådana förekomma af två skilda slag: dels ändmoräner, som äro utsträckta vinkelrätt mot reffloras riktning och som blifvit aflastade vid randen af det forntida landistäcket, dels radialmoräner, som parallellt med refflorna utstråla från isens rörelsecentrum och som aflagrats under istäcket, om också nära dess gräns, där mäktigheten och trycket minskades.

Ändmoräner.

Af ändmoräner må i främsta rummet nämnas de stora medelsvenska ändmoränerna, som stryka fram genom södra delen af gneisområdet i ungefär nordväst-sydöstlig riktning.

Den sydligaste af dessa Skandinavien's ojämförligt längsta och bäst utbildade ändmoränlinjer utgör fortsättningen af samma linje, som inom Norge går fram förbi Moss, Sarpsborg och Femsjön öster om Fredrikshald och därefter, i det hela troget följd af såväl järnvägen som landsvägen, ända bort mot närheten af Kornsjö station. Något söder om denna inkommer moränlinjen öfver riksgränsen inom här beskrifna område, passerar Högens skjutsstation samt bildar väster om N:a Tjärnet de så kallade Lindklops backar och fortsätter förbi S:a Tjärnet samt Rinnane och Skottan, bildande Skottsjöns södra strand, för att utanför kartbladet efter flera afbrott fortsätta förbi Rölunda, Råggårds kyrka och öfver Vänersnäs vidare inåt Västergötland.

Den norra moränlinjen, hvars omedelbara fortsättning inom Norge ännu ej torde vara närmare känd, inkommer öfver riksgränsen söder om Boksjön och går därifrån mot ostsydost förbi Kaserna, Klefmarken och Sponsliden för att här vid Stora Les dalgång göra några smärre utbuktningar mot söder. Redan förut har denna linje flerstädes varit dubbel och således egentligen bestått af två, nära hvarandra belägna morän-

linjer, hvilka å ömse sidor om Stora Sågtjärnet blifva mera bestämdt åtskilda. Den norra af dessa båda tvillinglinjer framgår härifrån norr om sjön Lilla Le förbi Eds station, där dock moränmaterialet till största delen döljes af rullstensgrus, samt vidare längs och norr om järnvägslinjen för att själf i sin tur på flera ställen upplösas i flera underordnade moränlinjer. Den södra af tvillinglinjerna åter delar sig redan söder om Stora Sågtjärnet i flera och på en kort sträcka i ända till fem eller sex underordnade ryggar, hvilka dock snart återförenas för att sänka sig under södra delen af Lilla Le, i hvars omgifning äfven denna morän till stor del täckes af en rullstensterrass, för att på dess andra sida höja sig såsom höga, blockrika kullar på nordsidan af därvarande bergshöjd. Från Kolslätt — gården ligger sydost om namnet på kartan — böjer moränlinjen af mera åt sydost och fortsätter i ett sammanhang ända fram till kartgränsen. Utanför denna kunna de båda moränlinjerna med få afbrott, men stundom uppdelade i flera paralleller, följas snedt öfver sydvästra hörnet af kartbladet Baldersnäs samt förbi norra delen af Ödskölds moar tvärs öfver bladet Rådanefors, å hvilka kartor de dock framträda tydligt blott där moränlinjerna begränsas af lera, emedan moränvallar, då nämnda blad utgåfvos, ej särskildt utmärktes. De tillhöra emellertid samma linjer, som passera Vänern vid Hjortens udde och Hindens båk samt fortsätta vidare österut.

De här omtalade stora ändmoränerna äro ofta ett till ett par hundra meter breda samt ett eller några tiotal meter höga. Då man jämför de betydande moränmassor, som i dessa blifvit hopade, med det påfallande obetydliga material, som isen på de flesta öfriga ställen i dessa trakter vid sin afsmältning efterlämnat, synes man knappast kunna undgå det antagandet, att landisen under en ganska lång tid haft sin gräns vid dessa moränlinjer. De förändringar, som under denna tid efter hand synas hafva inträdt såväl i afseende på transporten af flyttblock med drifisen på det utanför morän-

linjerna liggande hafvet som på sammansättningen af djurvärlden i detta, skola längre fram omnämnas vid behandlingen af de marina aflagringarna. Här må dock framhållas, att dessa senare inom detta område torde vara betydligt mäktigare utbildade på moränernas utsida än på den motsatta, där å andra sidan ett mera normalt moräntäcke synes vidtaga.

Utom dessa betydande ändmoräner har under kartläggningen inom områdets Bohusdel spårats en serie helt små sådana, som stryka fram i ett mot refflorna någorlunda vinkelrätt bälte och som antyda, att istäckets rand någon kortare tid haft sitt läge härstädes. Den nordligaste punkt, där småmoräner af detta slag påträffats, är norr om Strömsvattnet invid östra sidan af Rörvik, där landsvägen med en tvär krök just svänger omkring den lilla moränvallen. Vidare träffas liknande småvallar några kilometer längre åt ostsydost vid Hagetorp, vid den tvära vägkröken öster därom och mellan småmossarna i skogen söder om Hagetorp samt strax söder om Skee prästgård. En kilometer längre åt sydost vidtager en nära tre kilometer lång samling af flerdubbla, ganska buktande småmoräner, som genom sin anordning i förhållande till angränsande bergkullar synas antyda, att landisen vid deras bildningstid ej varit synnerligen mäktig. Ungefär i förlängningen af de nämnda småmoränerna förekomma ännu några moränvallar vid Ejde samt ej långt ifrån västra stranden af Bullaren.

Radialmoräner.

Radialmoräner hafva anträffats uteslutande norr om de stora ändmoränerna och delvis utbildade i samband med dessa. Sålunda förekomma i trakten nordväst om Ed mellan den stora ändmoränen och Strand inemot ett tiotal i reffloras riktning afsatta moränvallar. Sydost om kyrkan i Dals Ed är sjelfva ändmoränen på en kort sträcka utbildad såsom 20—30 m. höga radialmoränkullar, och detsamma är fallet söder om Boksjön, vid och väster om Kaserna, där de betydande moränkullarna se ännu större ut än de äro, emedan de hvila ofvanpå bergrygggar. Detsamma är äfven fallet flerstädes i

trakten sydost härom, där ändmoränen öfvertäcker de utpräglade nord-sydliga gneisryggarna.

De i omedelbart samband med ändmoränerna utbildade radialmoränerna synas visa, att uppkomsten af de senare, åtminstone i dessa fall, måste bero därpå, att landisen utefter vissa rörelselinjer medfört rikligare moränmaterial än vanligt, då ju ändmoränen angifver, huru mycket som på hvarje punkt blifvit framfördt till isranden under moränens bildningstid.

De bäst utbildade radialmoränerna hafva emellertid påträffats på olika afstånd norr om ändmoränerna, men det är ganska troligt, att också isranden vid tiden för deras uppkomst dragit sig tillbaka längre mot norr. De åsyftade kullarna ligga alla invid västra stranden af Stora Le, hvilket måhända antyder, att deras material af isen blifvit medsläpadt från botten af sjöns dalgång. Sålunda förekommer inom norra delen af Eds socken vid gården Sten en omkring en kilometer lång och hälften så bred, regelbundet hvälfd, nästan äggformig moränkulle, som höjer sig från Stora Les yta till en höjd af omkring 45 m., ehuru mäktigheten öfver underliggande berggrund påtagligen, åtminstone ställvis, är vida mindre. Kullens axel är utdragen i reffloras riktning men bildar en stor vinkel mot den omgifvande gneisens strykning. En liknande, fastän mindre, moränkulle träffas strax sydväst om den förra och en eller två andra några kilometer nordligare vid Bomarken.

De mest storartade af områdets radialmoräner finnas dock i trakten nordost om Nössemarks kyrka, således i reffloras riktning från den sannolikt starkt förklyftade berggrunden omkring de ofvan omtalade sprickdalarna vid Kölviken och Ödegårdstjärnet. Den största af ifrågavarande moränkullar ligger vid Snäckerud och är nära en och en half kilometer lång samt mer än en tredjedel så bred och höjer sig inemot ett hundratal meter öfver Stora Le, ehuru mäktigheten är vida mindre, då kullen, åtminstone i sin södra del, hvilat på en kärna af berg. Sydost om denna väldiga, regelbundet formade moränkulle finnas två liknande, ehuru smärre, och af dessa

sammanhänger den östra med en lika vackert rundad men mot reffelriktningen tvärställd moränkulle vid Sparsnäs. Äfven en kilometer söder om Nössemarks kyrka förekommer en af dessa märkvärdigt regelbundna moränkullar, som äro de första inom vårt land iakttagna, hvilka tillhöra den egendomliga typ af radialmoräner, som särskildt inom Nordamerika kallas *drumlins*.

Supramarina
aflagringar.

Områdets af rinnande vatten aflagrade bildningar kunna indelas i sådana, som blifvit afsatta af glacierälfvar, det vill säga af vattendrag, hvilkas tillvaro och transportförmåga direkt betingats af landisens närvaro, och i sådana, som aflagrats af vanliga vattendrag, hvilkas hydrografiska förhållanden varit omedelbart bestämda blott af terrängens lutningsförhållanden.

Rullstensgrus.

Till den förra gruppen höra förnämligast bildningar, som aflagrats under landisens afsmältningstid, då massor af smältvatten tydligen måste hafva bortströmmat från isen, och glacierälfvarna följaktligen varit strida och haft stor förmåga att medföra äfven gröfre material, så mycket mer som de *under* istäcket framkommande älfvarna sannolikt pressats fram under starkt tryck. Detta förklarar, att det af glacierälfvarna afsatta materialet, eller *rullstensgruset*, ofta är ganska groft samt stundom förekommer i de mest oväntade lägen, högt uppe på backsidorna samt vanligen uppstapladt i höga vallar. Antagligen har också hufvudmassan af rullstensgruset blifvit aflagrad i närheten af själfva isranden, där glacierälfvarna plötsligt förlorade en god del af sin transportförmåga.

Det inom området förefintliga rullstensgruset uppträder dels såsom omedelbart framför isranden afsatta randterrasser, dels såsom vanliga rullstensåsar, hvilka senare helt visst blifvit aflagrade mellan väggar af is, emedan deras läge och form svårligen på något annat sätt kunna förklaras.

Randterrasser.

Randterrasser förekomma bäst utvecklade vid Ed, där dessa bildningar också för första gången hos oss påvisades. En sådan terrass träffas på norra och en på södra sidan om Lilla Le. Med hvar sin af de förut beskrifna tvenne änd-

moräner, som här stryka fram, stå de båda i påtagligt samband på så vis, att den mäktiga glacierälf, som kan antagas hafva framströmmat under landisen utefter botten af Stora Les dalrännan, utmynnat i hafvet vid isranden, såväl då denna be-tecknades af den södra som sedermera af den norra ändmo-ränen, och att älfven härvid aflastat de bågge terrasserna såsom deltabildningar. Dessa hafva antagligen blifvit uppbyggda så nära upp till hafsytan, som strömmen tillåtit materialet att blifva liggande.

I synnerhet den södra terrassen är särdeles väl utbildad. Dess yta, som är en och en half kilometer bred och som skjutit ut nära 800 m. från isranden, är så godt som alldeles plan och sänker sig blott några få meter, sakta och regel-bundet, från krönet vid inre sidan ut emot den egentliga aflagringskanten, som legat längst ifrån isranden. Från denna yttre kant stupar terrassens aflagringsbrant ned emot dalen och är gifvetvis högst, där denna är djupast, samt lägre mot si-dorna. På terrassytan märkas ett slags här för första gången iakttagna, låga, blott omkring en half meter höga, ryggar af grus eller snarare klapper, hvilka åt alla håll utstråla från terrassens krön eller centrala del, där glacierälfven utmynnat, och hvilka synbarligen angifva de riktningar, i hvilka mate-riale af strömmen framforslats öfver terrassens yta för att aflastas vid dess brant. Såsom utlöpare från södra sidan af denna utgår i riktning mot ostsydost en hel serie skarpt mar-kerade, 10—15 m. höga grusryggar, som torde vara bildade i samband med terrassen, men till hvilka lika litet någon mot-svarighet från annat håll som någon tillfredsställande förkla-ring ännu blifvit funnen.

Den norra terrassen är något smalare än den södra, och dess aflagringskant sträcker sig ej heller så långt ut från is-randen, om också i samband med dess bildning en stor del af det finare material, som ej kunde komma till aflagring i själfva terrassen, afsattes omedelbart framför densamma, därvid till ej ringa del utfyllande norra hälften af Lilla Le, som nu är

föga mer än 17 m. djup, ända fram till en i väster och öster tvärs öfver sjön gående bank med blott 12—14 m. djupt vatten. Södra branten af denna förmodligen af morängrus bestående bank sluttar däremot hastigt ned till det djup af mer än 50 m., som utmärker sjöns södra hälft.

Här kan icke lämpligen redogöras för hela den detaljerade undersökning, de båda randterrasserna vid Ed blifvit underkastade, men framhållas må den märkliga upplysning, de synas lämna angående traktens höjd öfver hafsytan vid tiden för hvarderas bildning. Den södra terrassens yta ligger vid sitt krön 159—160 m. öfver hafvet, hvarför detta på den tiden utan tvifvel stått åtminstone så mycket högre än nu, men å andra sidan ej högre än att glacierälven förmådde framforsla material och utbilda strömryggar på terrassytan ända nere vid en nivå blott 152 m. ö. h. Den norra terrassens yta åter når ej högre än 150 m. ö. h. — således 10 m. lägre än den södra — och dess aflagringskant omkring 145 m. ö. h. Redan detta synes antyda, att landet vid tiden för dess bildning höjt sig ett tiotal meter, sedan den södra terrassen afsattes. Men härpå tyda äfven andra förhållanden. Sålunda är den södra terrassens yta på två skilda ställen genomskuren af väl utbildade så kallade genombrottsdalar, den ena belägen invid berget vid terrassens östra sida och den andra sydväst om Ed, där järnvägen framgår genom en sänka i den södra moränlinjen. Dessa båda genombrottsdalar, som börja och sluta mot afgjordt lägre trakter, kunna omöjligt hafva bildats af några bland traktens nuvarande, vanliga vattendrag, utan förutsätta, att vid tiden för deras bildning dels vatten vid deras inre ände funnits uppdämdt tillräckligt högt för att kunna genom dem få aflopp, och dels landet samtidigt höjt sig så mycket, att det vatten, som tidigare aflagrat den södra terrassens material, nu kunde däri nedskära erosionsdalar. Denna nedskärning tog antagligen sin början samtidigt vid båda genombrottspunkterna men upphörde långt tidigare vid den östra, hvars passpunkt ligger omkring 152 m. ö. h.

I den västra aflopps dalen åter fortgick nedskärningen ända till en nivå, belägen omkring 144 m. ö. h. Bottnen och sidorna af denna genombrottsdal äro flerstädes täckta af ishafslera, hvarför den tydligen bildats, innan isranden med sina lerförande älfvar dragit sig alltför långt undan mot norr, och dess djup synes tämligen bestämdt kräfvat, att den bildats redan då isranden stod vid den norra moränen och då randterrassen vid Ed uppbyggdes. Att det vattendrag, som aflagrade denna, haft sitt hufvudsakliga aflopp åt denna sida, förklarar också, hvarför södra delen af Lilla Le kunnat undgå att igenfyllas mer än som i verkligheten skett.

Alla dessa förhållanden synas svåra att förklara utom genom antagandet, att landet under tiden mellan den södra och den norra terrassens bildning höjt sig ett tiotal meter, och det synes vara god utsikt, att man genom liknande undersökningar inom andra delar af landet omsider skall kunna erhålla bestämda upplysningar om landets höjdläge under olika skeden af landisens afsmältning.

Utom de här omtalade randterrasserna förekomma sådana på ännu åtminstone ett par ställen inom kartbladets område. Sålunda finnes en terrass af detta slag i Boksjöns dalgång alldeles vid riksgränsen norr om Jakobsrud och belägen omedelbart utanför sydsidan af den södra af de ofvan omtalade tvillingmoränerna, således motsvarande terrassen söder om Lilla Le. Höjden öfver hafvet tycks äfven vara ungefär densamma, såvidt man kan döma utan särskild nivellering. På terrassytan finnas äfven här strömryggar, om också något lägre än vid Lilla Le, och slutligen är äfven terrassen vid Jakobsrud fårad af en genombrottsdal, som kommer från en af torf upptagen kanal genom moränen och sträcker sig mot västsydväst fram till den nuvarande älf dalen vid riksgränsen.

Äfven vid de sydligaste Mon-gårdarna förekommer ett rullstensfält, tillhörande randterrasserna. Denna terrass sluter sig till den sydligaste stora ändmoränen och torde ligga ännu

något högre än de längre norrut belägna. Någon detaljundersökning af densamma har ej blifvit företagen.

Rullstensåsar.

Rullstensåsar af den vanliga typen förekomma på flera ställen inom området, ehuru de hvarken äro vanliga eller synnerligen väl utbildade. Sällsyntast äro de inom kartbladets Bohusdel, där knappast mer än en enda egentlig rullstensås anträffats, nämligen inom nordöstra delen af Skee socken. Här sträcker sig en nästan sammanhängande följd af rullstenskullar genom en bred dalsänka söder om Löfveråsfjället från trakten norr om Sandviken vid Idefjorden mot sydväst fram till Kampegården. Inom Dalslandsdelen träffas dels några få längre åsbildningar, dels och i synnerhet i närheten af ändmoränerna smärre, enstaka rullstensbildningar af den typ, som i Nordamerika ofta under benämningen *kames* skiljes från de längre åslinjerna. Till de senare kunna svårigen räknas andra än Mon-åsen, Ed-åsen och Nössemark-åsen.

Mon-åsen sträcker sig från den nyss omtalade randterrassen vid de sydligaste Mon-gårdarna nästan rakt mot norr först längs Skottsjöns aflopp fram emot Mons station och längre norrut genom den stora mossdalen förbi S:a och N:a Säter samt torde nå sin afslutning i en liten rullstensbildning söder om Björnehultet invid därvarande ändmorän. Hela denna rullstensås är i allmänhet tämligen låg och obetydlig samt följer troget sin dalgång, ehuru denna ganska mycket afviker från isens rörelseriktning. Detsamma är äfven fallet med en rullstensbildning, som sträcker sig genom dalen från Skottbackatjärnet förbi Parsetjärnet mot de sydligaste Mon-gårdarna, och som torde få räknas såsom en biås till Mon-åsen. En annan biås träffas nordost om Mons station vid Skräddarsäter.

Ed-åsen kan ända från södra kartgränsen spåras såsom af lera helt och hållet eller delvis dolda åskullar, alltifrån Lurketorp mot nordväst till Mellbyn och därifrån längs vägen mot nordost. Vidare vid Sandåker med sidokullar vid Nyböle samt såväl söder som norr om Ödebyn och slutligen, ännu tydligare framträdande, omedelbart väster om randterrasserna

vid Lilla Le, dels vid Äng och dels i fortsättningen nordnord-ost därom. Från ett senare skede förskrifver sig en räckla af åskullar, som något längre norrut hvila ofvanpå själfva kanten af den höga dalsidan väster om Stora Le förbi Ärbol — där åsen företer en bifurkation åt sydost och sydväst — samt Strand, Lund och Lunnerstad.

Nössemark-åsen sträcker sig mellan Nolby, Nössemarks kyrka och färjstället vid Stora Le, således tämligen noga i väster och öster. Den afviker därför till sin riktning visserligen ej obetydligt från traktens äldre refflor men däremot föga från de yngre och antagligen med åsen samtidiga refflorna från ostnordost, hvilka mera följa Nössemarksdalen. Att åsmaterialet kommit österifrån, synes af de särskilda åskullarnas byggnad, som exempelvis vid kyrkan visar, att deras gröfre material af stora rullstenar är afsatt vid östra änden af hvarje delta, där strömmen började mista sin hastighet och transportförmåga, hvarefter västerut följa allt finare grus och sand. Såsom biås till Nössemark-åsen torde man få räkna rullstenskullarna sydväst och väster om Mögsjön, hvaremot sambandet med rullstensbildningen söder och öster om Ödegårdstjärnet synes mera osäkert.

Spridda rullstensbildningar förekomma dels flerstädes längs de stora moränerna, dels vid Laktjärn inom östra delen af Eds socken, på tre ställen inom Håbols socken, vid Valsebo inom sydöstra delen af Nössemarks, vid Kölen inom Torrskogs och nära norra kartgränsen inom Trankils socken.

Aflagringar ur vanliga vattendrag och sjöar äga inom Svämbildningarna kartans område ganska ringa utbredning och hafva därför blott på några få ställen kunnat utsättas, nämligen i främsta rummet inom dalgången sydsydost om Strömsvattnets inre del fram till Skee järnvägsstation, där hela den låglända dalbotten upptages af Vettelandaåns öfversvämningsbildningar, hvilka, såsom ofta är fallet med sådana aflagringar, närmast än afsatt sig rikligast, så att där å ömse sidor uppkommit låga sandvallar. Materialet består dock längre från ån stun-

dom af lerig sand eller sandig lera samt är ned emot åns mynningsdelta i Strömsvattnet ganska gyttjeblandadt.

En annan förekomst af svämsand finnes i trakten omkring Mon, där sand af bäckarna nedsvämmats från angränsande rullstensbildningar och aflagrats längs vattendragen.¹

Marina aflag-
ringar.

Inom nästan hela området Bohusdel samt de lägre partierna af Dalslandsdelen träffas mer eller mindre allmänt marina aflagringar eller forntida hafslager och andra spår efter hafvets verksamhet. Utom de redan omtalade strandgrytorna och strandklyftorna finner man sålunda af hafvet utskurna strandterrasser och på morängruset samlingar af stora block, som blifvit kvarliggande, då allt finare material af vågorna bortspolats. Nedanför bergens sluttningar träffas dels strandklapper, dels finare nedsköljdt svallgrus och sand samt slutligen, på botten af dalarna eller andra mot vågsvall skyddade ställen, det finaste slammet eller leran, som särskildt inom Bohusdelen bildar hufvudmassan af traktens odlade jord.

Ehuru i synnerhet de finare slamningsprodukterna bland dessa hafslager inom hithörande såväl som flera öfriga delar af Bohuslän på många ställen innehålla lämningar efter hafs-djur i rikare mängd än inom någon annan del af landet, finnas dock äfven här långt flera ställen, där, åtminstone utan tidsödande detaljundersökningar, sådana lämningar ej kunnat påvisas. Som hvarje indelning af de marina aflagringarna efter deras bildningstid hufvudsakligen måste stödja sig på deras fossila djurlämningar, torde det därför knappast vara möjligt att vid vanlig kartläggning ens i denna trakt verkligen särskilja glaciala och postglaciala hafslager. Detta gäller i all synnerhet om talrika fossilfria sand- och grusförekomster, hvilka träffas i från andra lager afskildt läge. Marina aflagringar från de nyssnämnda båda tidskedena äro därför på kartan sammanförda under gemensam beteckning med gul

¹ Genom tryckfel har på kartan äfven torfven omkring Mons station erhållit svämsandens bottenfärg. På ett parti af svämsand några kilometer längre åt söder har sandprickningen blifvit uteglömd.

bottenfärg, som försedd med röda prickar utmärker hafssand och utan sådana hafslera. De gröfre, grusiga hafslagren hafva, såsom ofvan blifvit nämndt, ej lämpligen kunnat å kartan utskiljas från morängruset.

Hafssanden har särskildt inom kartans Bohusdel en ganska betydande utbredning, om den också afgjort är underordnad lerans. All inom området till sin ålder bestämbar hafssand tillhör antingen tiden mellan den glaciala och den postglaciala lerans aflagring, eller också är den yngre. Ingenstädes har vare sig verklig hafssand eller andra strandbildningar iakttagits under den glaciala leran, som i allmänhet torde hvila direkt på morängrus eller berg.

Den glaciala leran eller ishafsleran i dessa trakter synes i regeln sakna inblandning af kolsyrad kalk; i ringa mängd har sådan iakttagits endast vid västra sidan af Sydkoster. Ej heller hafva marlekor eller kalkkonkretioner anträffats på mer än ett ställe ungefär i samma trakt, nämligen å Rundholmen sydväst om Sydkoster. Ehuru de lågo lösa i strandgruset, är dock ganska sannolikt, att de blifvit ursköljda ur ishafsleran. Denna är inom Bohuslän till färgen grå och synes här sakna tydlig hvarfvighet samt är därför ganska svår att till utseendet åtskilja från den postglaciala eller nordsjöleran. Inåt områdets Dalslandsdel, dit hafvet under slutet af istiden nådde blott med smala vikar och sund och där massor af smältvatten utspädde sältan i hafsvattnet, visar leran, såsom ofta då den aflagrats ur bräckt vatten, tydlig hvarfvighet. Vid Ängs tegelbruk, 2 km. sydväst om Ed, kunde sålunda hvarfven uppmätas samt befunnos nedåt vara 40—45 och uppåt 25—30 mm. tjocka, hvilket, om hvarfven motsvara den årliga afsättningen, visar, att denna härstädes, såsom man ju också kunde vänta, varit ganska betydande. Leran är inom denna trakt mera stoftig och magrare än i Bohuslän. Dess mäktighet söder om terrasserna vid Ed har ej med handborr kunnat bestämmas men öfverstiger 20 m. och är äfven i Bohusläns sprickdalar utan tvifvel ofta ganska betydande, ehuru den

Ishafslera.

härstädes ofta är dold af mäktiga postglaciala lager, hvilket mycket försvårar dess närmare undersökning.

Inom Dalslandsdelen hafva i denna lera inga fossil anträffats, men vid de få tillgängliga lokalerna¹ inom Bohusdelen förekomma förnämligast:

<i>Balanus Hameri</i> Asc.	<i>Arca glacialis</i> GRAY.
<i>Lepeta coeca</i> MÜLL.	<i>Macoma calcarea</i> CHEMN.
<i>Puncturella noachina</i> L.	<i>Mya truncata</i> L.
<i>Pecten islandicus</i> MÜLL.	<i>Saxicava rugosa</i> L.
<i>Yoldia (Portlandia) arctica</i> GRAY.	

Äldre skalgrus.

Den af det forna ishafvets bildningar, som i allmänhet tilldragit sig den största uppmärksamheten, är emellertid det så kallade skalgruset, eller de till väsentlig del af kalkskal efter musslor, snäckor och andra hafsdjur bestående aflagringer, som ännu mångenstädes anträffas på större eller mindre höjd öfver hafvet. Ej mindre än några och trettio sådana förekomster hafva under kartarbetena iakttagits och äro å kartan utmärkta, men såväl deras antal som de växlande förhållanden, under hvilka de uppträda, tillåta ej att här för desamma lämnas någon närmare redogörelse, hvilken därför sparas till ett lämpligare tillfälle.

Emellertid må här anmärkas, att de glaciala skalbankarna i dessa trakter äro vida mindre mäktiga än i mellersta Bohuslän och att på flera ställen, där lagren legat nära jordytan och varit tunnare än vanligt, blott helt obetydliga rester undgått att upplösas af grundvattnet. Sällan är i något fall deras mäktighet i dessa trakter öfver en meter. De förekomma inom två helt och hållet skilda områden: dels inom Bohusdelen, där de förnämligast uppträda på höjderna utmed riksgränsen men äfven på fyra ställen inom västra delen af Hogdals socken och på tre ställen vid Vetteberget samt på två ställen sydväst

¹ En af dessa ligger invid landsvägen, omkring 2 km. ONO om Strömstad, där å kartan genom tryckfel står tecken för Nordsjöformer.

och sydost om Vettelanda i Skee och slutligen nära Bullarens aflopp; dels äfven inom Dalslandsdelens nordligaste trakter och hithörande område af Värmland. Glacialt skalgrus är sålunda träffadt något väster om Nössesjön och vid S:a Köl-viken nära Ödegårdstjärnet, båda i Nössemarks socken, vidare på Alsbyns ägor nordost om Damtjärnet och vid torpet Skäret på Värmlandsgränsen 1 km. från Lelången. Sistnämnda lokal torde vara den högst belägna skalbank, som träffats inom landet, och ligger c. 156 m. ö. h. Inom Värmland finnes skalgrus från samma tid nära Stora Le och norra kartgränsen i en liten bäckdal, inom orten kallad Bockedalen.

Dessa äldre skalbankar anses genom sina fossila skalrester tyda på ett något mindre högarktiskt klimat än den äldsta, Yoldiaförande ishafsleran och således vara något yngre än denna. Inom Bohusdelens mera öppet belägna, senglaciala skalbankar hafva iakttagits något öfver ett 50-tal olika arter, men vid de mera instängda förekomsterna inom Dalslands- och Värmlandsdelen ej fullt ett 30-tal. Bland de senare saknas bland andra arter såväl alla af släktet *Litorina* som den i skalbankar vid Sveriges västkust äfvenledes vanliga *Balanus Hameri* Asc., hvilken ej heller träffats i de norska skalbankarna. Likaså saknas i det närmaste *Astarte*-arter, under det faunan till sin hufvudmassa sammansättes af *Balanus crenatus* BRUG., *Mytilus edulis* L., *Saxicava rugosa* L., *Mya truncata* L., *Trophon clathratus* L., *Macoma calcarea* CHEMN., *M. baltica* L., *Balanus porcatus* DA C., *Buccinum groenlandicum* CHEMN. m. fl. Blott på ett par ställen inom det norra området hafva några få taggar af *Echinider* anträffats, och hela den härvarande faunan, som antagligen lefvat i tämligen bräckt vatten, har tydligen, först då isranden dragit sig tillbaka från de nordväst om området belägna passen mot Norge, därifrån invandrat till ifrågasvarande område. Omgifningarna kring södra delen af St. Le synas däremot aldrig hafva varit gynnsamma för de saltvattensformer, som gifvit upphof till skalbankarna, om också af kräftdjur några stycken ishafsformer ända till våra dagar

lyckats bibehålla sig i den numera för länge sedan till insjö omvandlade gamla ishafsfjorden.

I de lägre senglaciala skalbankarna inom Bohusdelen, eller nedemot 70—50 m. ö. h., träffas en och annan sydligare form, som visar, att klimatförbättringen fortgick i den mån landet höjde sig. Sålunda finnas vid nämnda nivåer skal af *Cyprina islandica* L., *Cardium edule* L. och *C. echinatum* L., *Aporrhais pes pelecani* L., *Venus gallina* L., *Tapes pullastra* MONT. m. fl.

Högsta grän-
sen för de
senglaciala
hafslagren.

Såsom ofvan blifvit nämnt, är morängruset inom kartområdets lägre och öppet belägna delar kraftigt bearbetadt och omlagradt af det forna hafvet. Öfversta gränsen för dess verksamhet, eller den marina gränsen, är dock inom denna trakt mycket svår att bestämma, enär morängrus på högre nivåer ofta fattas och gränslinjen på de nakna bergen icke kan urskiljas. Inom Bohusdelen, där blott några få smärre öar höjt sig öfver det senglaciala hafvets högsta gräns, har denna ej heller kunnat omedelbart bestämmas, hvilket däremot lyckades vid ett besök inom angränsande del af Norge, där sagda gräns strax söder om Præstebakke järnvägsstation påvisades omkring 165 m. ö. h. I trakten af Ed, öster om St. Sägtjärnet¹, når ishafslera upp till omkring 165 m. ö. h. Ungefär 700 m. söder härom förekommer på sydsidan om ändmoränen, strax öster om den nordligaste hällen, en någorlunda tydlig öfre gräns för vågornas inverkan på morängruset 169 m. ö. h. På norra sidan om den norra tvillingmoränen åter hafva på västsidan af den moränklädda bergshöjden norr om Bälнас icke träffats några säkra spår efter ishafvets verksamhet ofvanför en tydligen af hafsisen hopskjuten, vågrät vall af stora, frisköljda block, belägen 162 m. ö. h. Det hade visserligen varit önskligt, att sistnämnda båda bestämningar kunnat vid andra, närliggande punkter kontrolleras, enär därigenom ett säkert mått hade erhållits på den landhöjning, som synes hafva

¹ På kartan står här genom tryckfel grön i stället för gul färg.

äkt rum under tiden för tvillingmoränernas bildning; men detta har hittills icke låtit sig göra. På den största af *drumlins* i Nössemark ligger gränsen blott 171 m. ö. h. Tills vidare torde ock om ofvan anförda bestämningar af den marina gränsen åtminstone kunna sägas, att de stå i full öfverensstämmelse med antagandet, att landet inom dessa trakter varit stadt i höjning under tiden för israndens slutliga återtåg från desamma.

På och i de forna ishafslagren träffas i stor utsträckning för traktens berggrund främmande stenar och block, som utan tvifvel ditkommit med drifis. Bland dessa bestå de mest betecknande dels af grå eller svart flinta, erinrande om den i sydvästra Skåne och dess moräner rådande flintan, dels af en mängd olika eruptiva och sedimentära bergarter från Kristianiafältet. Att dessa flyttblock hitkommit med drifis, framgår däraf, att de lika litet finnas i morän som i fast klyft samt uteslutande inom det gamla ishafsområdet. Att deras kringspredning fortgått, då landet varit nedsänkt ända till den marina gränsen, framgår däraf, att de flerstädes påvisats ända upp till dennas nivå. Å andra sidan hafva de iakttagits fram till, men ej innanför eller norr om de stora ändmoränerna, hvilket utgör en ytterligare antydning om, att landet redan vid deras bildningstid legat nedsänkt ända till den marina gränsen, och att en betydande drifistransport samtidigt ägt rum från Kristianiafältet och från en rikligt flintförande, nedisad trakt, hvilken antages hafva varit Skåne och de danska öarna.

Block, för-
flyttade med
drifis.

Inom sydligare delar af landet hafva de seneglaciala lagren efter sin afsättning blifvit delvis höjda öfver hafsytan samt mångenstädes genomskurna af vattendrag eller täckta af torfbildningar samt därefter ånyo sänkta under hafvets yta och öfverlagrade af postglaciala hafslager, utmärkta af lämningar efter hafsformer af mera sydliga typer. Inom hithörande område hafva mellan de seneglaciala och de postglaciala lagren icke träffats några supramarina eller ofvan hafsytan uppkomna bildningar, hvarför det är möjligt, att denna del af landet icke blifvit så mycket höjd, att den kommit öfver hafsytan

Postglaciala
hafslager.

under tiden mellan den senglaciala och den postglaciala landsänkningen. Att landhöjning, om också af mera begränsad omfattning, äfven här under sagda tid inträffat, synes dock vara ganska sannolikt på grund af de lagringsförhållanden, som å några punkter iakttagits. Sålunda visade ett grustag, beläget en half kilometer söder om Rössö-Långöns nordöstra udde och 9 m. ö. h., följande profil, uppifrån räknadt:

- c) öfre postglacialt, småstenigt skalgrus..... 0.5—1.0 m.
- b) grålera 0.2
- a) undre postglacialt skalgrus 2.8 +

Lagret *c*, hvilket genom sin stenhalt och rikedom på *Litorina*-exemplar visar sig vara en strandbildning från tiden för den landhöjning, som följt efter den postglaciala sänkningen, innehåller för öfrigt bland ett trettiotal anträffade arter följande, som ej iakttogos i underliggande lager: *Aporrhais pes pelecani* L., *Lacuna pallidula* DA C., *Patella vulgata* L., *Turritella terebra* L., *Mytilus edulis* L., *Tapes decussatus* L., *Macoma baltica* L.

I lagret *b*, eller leran, träffades inom grustaget visserligen inga fossil, men i dess fortsättning åt öster, där mäktigheten stiger till omkring 2 m., förekommer *Ostrea edulis* L., och redan dess belägenhet på en åt båda sidor öppet mot hafvet liggande passpunkt visar för öfrigt, att den är marin och dess läge mellan två rikt fossilförande, postglaciala lager utvisar lika tydligt, att den är postglacial.

Lagret *a*, eller det undre skalgruset, genom hvilket gräfdes till ett djup af 1.2 m., hvarefter ytterligare borrhades 1,6 m., utan att underlaget nåddes, innehåller äfvenledes omkring ett trettiotal arter af otvifvelaktigt postglacial ålder, men, som det synes, delvis afvikande från de former, som träffas i det öfre, småsteniga skalgruset. Sålunda hafva blott i det undre lagret iakttagits: *Balanus porcatus* DA C., *Emarginula fissura* L., *Anomia ephippium* L., *Corbula gibba* OLIVI, *Mya truncata* L. (med båda skalen tillsammans), *Mytilus modiolus* L. (allmän) och *Tapes pullastra* MONT. Bland för bägge lagren gemen-

samma, postglaciala former må här blott anföras: *Bittium reticulatum* DA C., *Nassa reticulata* L., *Rissoa parva* DA C., *Cardium edule* L., *Lucina borealis* L., *Ostrea edulis* L., *Pecten varius* L., *Tapes aureus* GMEL. och *Timoclea ovata* PENN.

Häraf framgår, att den postglaciala leran här såväl öfver- som underlagras af på ringa djup afsatt, postglacialt skalgrus. Om därför leran betecknar den postglaciala sänkningens maximum, har detta under postglacial tid också i dessa trakter föregåtts af en landhöjning.

I den lilla dalen närmast sydost om Strömstad anträffades vid där utförda borrhningar en motsvarande lagerföljd, i hvilken skalgruset dock ersattes af delvis skalförande sand. De genom-borrade lagren voro, uppifrån räknadt, följande:

c) öfre postglacial sand	1.0 m.
b) » lera	0.5
a) undre » skalförande sand	9.8 +

I den undre, skalförande sanden iakttogos bland andra skal af följande arter: *Bittium reticulatum* DA C., *Nassa reticulata* L., *Timoclea ovata* PENN. och *Pecten varius* L., hvarför detta lager — såväl som de ofvanliggande — påtagligen är af postglacial ålder. Äfven vid denna förekomst finnas såväl öfver som under det finare lersedimentet gröfre, sandiga eller grusiga bildningar, som tyda på afsättning ur grundare vatten.

Äfven inom kartområdets nordligaste Bohusdel har vid Fjellatjärnets utlopp, 3 km. sydväst om Svinesund, och vid en höjd af 31 m. ö. h. påvisats en grusblandad, lerig, rikt skalförande sand under en skalfri lera, och som sanden bland ett femtiotal arter innehöll en stor mängd sydliga former såsom *Bittium reticulatum* DA C. och *Triforis perversa* L., *Nassa incrassta* STRÖM. och *N. reticulata* L., *Cardium echinatum* L. och *C. edule* L., *Corbula gibba* OLIVI, *Lucina borealis* L. *Ostrea edulis* L. m. fl., är det tydligt, att äfven i sistnämnda trakt den postglaciala leran underlagras af en sandigare och mera litoral aflagring, som på grund af sitt fossila innehåll

afgjordt måste vara yngre än ishafsleran, ehuru direkt öfverlagring i brist på djupare skärningar hittills ej iakttagits. Det är af samma skäl mycket sällan fossilförande lager af postglacial ålder träffats ofvanpå sådana från senglacial tid. Där emot finner man ofta nog postglaciala skal, som af vattendragen nedsvämmats i hafvet och blandats med nutidens recenta skal. På samma sätt hafva ej sällan senglaciala skal af arktiska arter inblandats i de postglaciala, skalförande aflagringarna. Vissa af dessa sekundärt inblandade skal förråda sin afvikande härkomst genom sin massiva byggnad och sin hvitvittrade färg, som ofta afsticker mot de yngre skalens friskare utseende, men stundom äro dessa kännetecken ej tillräckligt tydliga. Härtill kommer, att i Bohusläns starkt brutna terräng med dess talrika, branta bergväggar strandformer mycket ofta nedspolas bland samtidigt på större djup lefvande former, hvarför vid försöken att utröna det djup, å hvilket skilda skalsamlingar aflagrats, särskild hänsyn måste tagas till den omgifvande terrängens inflytande på skalgrusets sammansättning. Sådana förhållanden medföra, att nakna förteckningar öfver arter, träffade i skilda skalbankar, i många fall blifva mer eller mindre vilseledande, då de icke åtföljas af detaljkartor eller utförliga beskrifningar, som ej lämpligen finna plats i en kartbladsbeskrifning. Här må därför blott nämnas, att inom kartbladets Bohusdel påvisats postglaciala skalbankar på omkring 90 olika ställen, och att antalet i desamma iakttagna arter uppgår till mer än 100, hvartill komma ett eller två tiotal postglaciala arter, som blott träffats i lera. Områdets postglaciala skalbankar äro, i motsats till de senglaciala, antagligen de från sin tid mäktigaste inom hela landet. Sålunda uppnå de ej sällan en mäktighet af flera meter och på ett ställe, en half kilometer söder om Lunnevik i Hogdals socken, kanske inemot 10 m.; så stor är åtminstone höjdskillnaden mellan skalgrusbankens hängande och liggande, om det också är möjligt, att den mot dessa vinkelräta mäktigheten är något mindre.

Postglacial lera, innehållande lämningar efter sydliga skal-
djur, äger inom kartbladets lägre delar helt visst en betydande
utbredning, men som den långt ifrån öfverallt innehåller fossil
och, där så ej är fallet, blott med svårighet kan skiljas från
den senglaciala ishafsleran, hafva dessa båda hafslorer på kartan
erhållit samma beteckning. I den postglaciala lera, som dock
i detta afseende är vida mindre genomsökt än skalbankarna,
hafva hittills omkring ett 40-tal arter anträffats, bland hvilka
här må anföras följande: *Valdheimia cranium* MÜLL., *Tere-
bratulina caput serpentis* L., *Antalis entalis* L., *Puncturella
noachina* L., *Emarginula fissura* L., *Kellia suborbicularis* MONT.,
Pecten septemradiatus MÜLL., *P. tigrinus* MÜLL., *Saxicava ru-
gosa* L. var. *arctica* (tunnskalig), *Leda pernula* MÜLL. m. fl.
Från i närheten af bergväggar afsatt lera må anföras massor af
Ostrea edulis L. jämte *Lucina borealis* L. m. fl. På enstaka
ställen har äfven träffats lera med den numera i dessa trakter
utdöda *Isocardia cor* L., såsom vid L:a Ylseröds tegelbruk,
söder om Dynekilen.

Å andra sidan saknas i såväl de senglaciala som de post-
glaciala lagren åtskilliga arter, som invandrat i landet, först
sedan detta redan stigit till sin nuvarande nivå. Bland dessa
må här endast nämnas den i våra dagar så allmänna sand-
musslan, *Mya arenaria* L., hvilken ingenstädes i vårt land
iakttagits i några upplyftade hafslager. Detsamma är också
fallet med ett slags egendomliga, af klotformiga luftblåsor upp-
fyllda, lätta stenar af ljusgrå färg, hvilka ofta finnas upp-
kastade på hafsstränderna eller flytande i vattnet, och hvilka
länge antogos vara pimpstensartade, vulkaniska slagger. En af
d:r H. BÄCKSTRÖM utförd undersökning¹ har emellertid visat, att
de i själfva verket bestå af en gehlenit-spinell-slagg och förskrifva
sig från koksasugnar vid Middelsbro på Englands ostkust,
där sedan början af 1800-talet en kolossal järnindustri varit
i gång och där under denna tid massor af slagg blifvit ut-

¹ H. BÄCKSTRÖM: Über angeschwemmte Bimssteine und Schlacken der
Nordeuropäischen Küsten; Bih. till K. V. A. handl. 16, II, 5. Stockholm 1890.

stjälpta i hafvet. Härvid hafva de mest porösa styckena flutit upp och följt med hafsströmmarna till Danmarks, Sveriges, Norges och Spetsbergens kuster. I denna slag påvisades bland annat porösa, brännbara, små koksbitar och till och med en liten kula af metalliskt järn. En fullständig öfverensstämmelse förefanns med från Middelsbro erhållna prof i afseende på såväl den mikroskopiska som den kemiska sammansättningen. Kiselsyrehalten var sålunda lägre än hos någon naturlig siliakatbergart, hvaremot kalk- och lerjordshalten var betydande.

I en skalbank nordost om Strömstad och 22.2 m. ö. h. träffades däremot ett litet stycke af en gulbrun, verklig vulkanisk slag.

Biogena bild-
ningar.

Af biogena bildningar, som till en väsentlig del uppkommit genom organismers verksamhet, finnas inom området dels saltvattensgyttja, dels torfbildningar.

Saltvattens-
gyttja.

Saltvattens- eller hafsgyttjan består dels af biogena lämningar såsom af diatomacéer och andra alger samt rester efter crustacéer och andra lägre hafsdjur, dels af därmed uppblandadt lerslam. Typisk hafsgyttja förekommer blott i sankar dalar vid eller nära hafvets nivå; i största utsträckning finnes den på fastlandet nära södra kartgränsen, men har mångenstädes iakttagits äfven längre norrut ända upp till Dynekilen samt på flera af öarne i den inre skärgården och sällsyntare på Koster. Troligen har därjämte en del af de bildningar, som numera väsentligen bestå af och betecknas såsom lera, vid sin afsättning innehållit en betydligt större halt af organiska ämnen och, innan dessa sedermera blifvit delvis förstörda, i flera fall gjort skäl för benämningen gyttja. I mot vittringen af ofvanliggande bildningar skyddadt läge, såsom under torfmossar, är gyttjans ursprungliga beskaffenhet bättre bibehållen, och detsamma är stundom också fallet under sandlager. Sålunda uppmärksammades i en backsluttnings mellan Skee kyrka och Tjöstad en half kilometer nordnordväst om sistnämnda ställe och omkring 13 m. ö. h. ännu bibehållen hafsgyttja under ett skyddande sandlager. Lagerföljden på platsen var, uppifrån räknadt, följande:

d. mylla.....	0.2 m.
c. sand, nederst med en svartnad ekstam.....	0.6
b. gyttja, med aftryck af <i>Nassa</i>	1.2
a. lera.....	0.3 +

Gyttjan innehöll utom aftryck af *Nassa reticulata* L. äfven blad af *Zostera*, frön, skalbaggar m. m. Enär äfven ofvanliggande sand påtagligen är marin, framgår af denna förekomst, att eken växte i trakten, då hafvet stod 13 m. högre än nu.

Torf förekommer i större eller mindre mossar inom områdets flesta trakter, ehuru talrikast inom Dalslandsdelen. Särskildt i trakten omkring Mons järnvägsstation upptages nästan hela arealen af nakna bergryggar, utdragna i gneisens strykningsriktning, samt långsträckta mossar mellan dem. Af dessa har den största, som ligger närmast stationen, gjorts till föremål för en omfattande försöksodling, men de flesta äro ännu obegagnade på grund af sitt afsides läge och ej sällan därjämte svårigheten för utdikning. De vanligen gynnsammare belägna torfmossarna i Bohuslän blefvo år 1889, således innan trakten ännu var geologiskt kartlagd, för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning närmare granskade af ingenjör PER DUSÉN.

Torf.

Rörande förhållandet mellan torfvens beskaffenhet och den på mossens yta befintliga växtligheten har DUSÉN för ifråga-varande område kommit till följande slutsatser: »Finner man en mosses yta ganska tufvig och att i vegetationen ingå hjortron (*Rubus Chamæmorus*), kråkris (*Empetrum*) och rosling (*Andromeda polifolia*) samt att lafvar rikligt äro för handen, så anger detta, att mossen innehåller ganska ren eller åtminstone föga dyblandad mosstorf; denna brukar fortsätta till stort djup, ej sällan till bottnen eller helt nära densamma.»

»Befinnes en mosses yta tufvig, hjortron, kråkris och rosling försvunna, lafvarna sparsamma, samt mellan tufvorna större och mindre dysamlingar, bevuxna med hvitag (*Rhynchospora alba*), klockljung (*Erica Tetralix*) och stundom äfven af pors (*Myrica Gale*), så anger detta, att mossen innehåller dyblandad mosstorf. I detta fall är det dock mycket vanskligt att endast af

vegetationens beskaffenhet bestämma mossens. Den dyblandade mosstorfven kan nämligen i den ena mossen fortsätta till stort djup, i den andra däremot vara af ringa mäktighet; inom en och samma mosse kan dess mäktighet variera högst betydligt.»

»Företer mossen en helt och hållet eller i det närmaste från tufvor fri yta och ingår i vegetationen bland andra arter klockljung, hvitag, ängsull (*Eriophorum angustifolium*), strandlilja (*Narthecium ossifragum*), senegräs (*Molinia coerulea*) och pors (den sistnämnde kan dock stundom saknas), så innehåller mossen torfdy. Dock händer det, ehuru ytterst sällan, att underordnade och föga mäktiga lager af obetydligt förändrade sphagnaceer kunna förekomma i torfdyn.»

»De slutsatser, som kunna dragas af vegetationens sammanställning med afseende på torfvens beskaffenhet, afse blott de ytliga lagren, då de djupare belägna gifvetvis på densamma ej utöfva något inflytande.»

En öfversikt af de utförda undersökningarnas resultat bifogas i den tabellariska sammanställningen å sid. 66—71.

Jordarternas användning.

I afseende på jordlagrens praktiska tillgodogörande intager gifvetvis åkerbruket främsta rummet, ehuru det på många håll ännu lämnar mycket öfrigt att önska med hänsyn till såväl dikning som åtgärder mot ogräs. Såsom jordförbättringsmedel användes på många ställen skalgrus, hvarvid de postglaciala bankarna med sina mindre urlakade, finare skal torde visa sig verksammast. Gifvet är, att särskildt af humussyror besvärade mossar kräfva kalkgödnings. Andra, ofta mycket verksamma jordblandningar, såsom tillförsel af grus eller sand på mossar, af torf på sand och lera eller af lera på sand, användas ännu sällan i dessa trakter, väl delvis på grund af bristande arbetskrafter, hvilka genom stenindustriens upplomstring ytterligare minskats för jordbruket, om också ett allmännare begagnande af åkerbruksmaskiner delvis motverkar denna olägenhet.

Tegelindustrien är inom området föga utvecklad, ehuru Tegelindustri. ett ganska rikt urval af leror finnes inom Bohusdelen. Vid Ylseröds tegelbruk, söder om Dynekilens inre del, tillverkades år 1889 omkring 30—40,000 tegel, till ett pris af, för taktegel: 35 kr. pr tusen och för mursten: 18—20 kr. pr tusen. Som täckdikning här ej kommit i bruk, tillverkas inga tegelrör. Den använda leran är på detta ställe en postglacial, skalfattig Isocardia-lera. Ett tegelbruk — ej utsatt på kartan — vid Äng, sydväst om Ed, förarbetar däremot en tämligen stoftig, tydligt hvarfvig ishafslera.

Inom Dalslandsdelen har man på många ställen tillgång Vägslagning. på rullstensgrus för väglagning, men måste i brist därpå ej sällan för sådant ändamål åtnöjas med det långt olämpligare, stoftiga och orena morängruset. Inom Bohusdelen åter saknas visserligen oftast rullstensgrus, men här kan i stället användas af det forna hafvets vågor till svallgrus omsorteradt morängrus, som i goda egenskaper ofta närmar sig rullstensgrus.

Källor.

Bristen på större rullstensbildningar medför inom flera delar af området brist på de utmärkta källor, som pläga åtfölja sådana. Af antecknade källor hafva blott 15 uppvisat lägre temperatur än $+10^{\circ}$ C. (medeltal för 6 källor under juni: $8^{\circ}.3$, för 7 under juli: $9^{\circ}.4$, för 2 under augusti: $9^{\circ}.8$). Som dessa medeltal äro betydligt högre än luftens årsmedium, komma många af källorna tydligen från jämförelsevis ytliga lager, som under sommaren uppvärmas öfver nämnda årsmedium. En Hålsokällor. järnförande källa, kallad Lejonkällan, finnes strax norr om Strömstad och har länge begagnats såsom hålsokälla. En annan järnhaltig källa finnes ett par kilometer nordligare, ej fullt en half kilometer nordost om Änneröd.

Resultat af torfmosseundersökningar inom

Socken.	Mossens namn och läge.	Ungefärlig ytvidd i hektar.				Torfvens mäktighet i meter.			Torfvens beskaffenhet.
		Efter afrikning ge- nast odlingsbar jord.	Mark, som efter af- diku. kan bära skog.	Hvitmossa (moss- torf).	Summa ytvidd.	Största.	Minsta.	Medelgjup.	
Lommelanda.	{Mörkemossen un- der V:a Mörk.}	—	10	20	30	4,5 +	2,8	4,3	{Mosstorf, vid kanterna och fläckvis utpå dyblandad, för öfrigt ganska ren och duglig till torfströ.
»	{Djupmossen un- der Bodal.}	—	2,5	—	2,5	4,5 +	3,2	4,2	{Dyblandad mosstorf utom i den öst- ligaste delen, där en torfmassa, stående på gränsen till torfdy, vidtager på ett djup af 0,2 m.
»	{Mosse under Mos- torp o. Lomme- land.}	—	—	8	8	3	2,7	2,8	{Uteslutande mosstorf, ganska ren och duglig till torfströ.
Näsinga.	{Mosse under Sto- ra Ytten.}	—	—	12	12	3	1,2	2,2	{Mosstorf, vid kanterna ganska dy- blandad, för öfrigt tämligen ren och duglig till torfströ.
»	Hällesmörkmossen.	—	—	5	5	4,5 +	2,8	3,4	{Mosstorf, mycket ren och duglig till torfströ, i södra delen gungflyartad.
»	{Mosse N och V om Damtjärn.}	2	2	—	4	4,5 +	4,5 +	4,5 +	{I östligaste delen mosstorf, i den västligaste torfdy under 0,3 m. mosstorf, i norra och södra delarne torfdy redan i ytan. Mosstorfven allt för dyblandad att duga till strö. God bränntorf inom en del af mossen.
»	{Mosse Ö om sjön Längen.}	—	—	1,5	1,5	4,5 +	1,4	2,5	Mosstorf, användbar till torfströ.
»	Sundbymossen.	—	6	—	6	1,3	0,9	1,1	{Rätt god bränntorf nära botten. Dy- blandad mosstorf i ytan och till ett djup af 0,4—0,6, undantagsvis 0,9 m.
»	{Mosse öster om sjön Färingen.}	1,5	—	—	1,5	4	1,2	2,2	{God bränntorf inom en del af mossen. I ytan ofullständigt förmultnad torfdy, men på 1,2—1,5 m. djup vidtager väl multnad.
Hogdal.	{Långmossen un- der Hustyft.}	—	—	8	8	4,4	1,8	3,2	Mosstorf, duglig till torfströ.
»	{Mosse NO om Skärje.}	3	—	—	3	—	—	—	{Mestadels god bränntorf. Inom norra delen är torfdyn ofullständigt för- multnad i ytan, dock blott till få decimeters djup.
»	{Mosse NV om Fristorp.}	3,5	—	—	3,5	—	—	—	{Mestadels god bränntorf. Väl för- multnad torfdy, täckt af ett 0,3— 0,6 m. mäktigt lager af ofullstän- digt förmultnad. Mossen fläckvis nästan gungflyartad.

kartbladets Bohusdel, utförda af P. DUSÉN.

Växtlighet på ytan.	Bottnens beskaffenhet.	Anmärkningar.
Ljung, ängsull, klockljung, kråkris, hjortron, rosling, hvitag, odon, gran och tall, renlaf.	Sand, stundom lerig.	{ Aflopp åt nordost i norra delen. Utdikning svår. Stubbar funna på olika nivåer.
Ljung, ängsull, kråkris, odon, hjortron, rosling.	Dels snäckgrus, dels grus och berg.	{ Aflopp åt söder vid östra sidan. Utdikning svår. Stubbar talrikt för handen och på olika nivåer.
Ljung, ängsull, hjortron, kråkris, tranbär, martall.	Sandig lera.	{ Aflopp åt öster, dit utdikning kan ske. Stubbar på olika nivåer.
Ljung, ängsull, hjortron m. m.	» »	{ Aflopp åt öster, dit utdikning kan ske; därefter skogbärande i kanterna. Stubbar anträffade.
Ljung, ängsull, pors, kråkris, rosling, odon, hvitag, tranbär, vattenklöfver, missne, starr.	Sand.	{ Aflopp åt nordost i norra änden, utdikning lätt utförbar. Stubbar anträffade.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, pors, martall, renlaf.	—	{ Aflopp åt sydväst i södra änden. Utdikning svår. Stubbar funna på olika nivåer.
{ Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, odon, martall, renlaf.	Sand.	{ Aflopp åt väster i nordvästra delen; utdikning där möjlig med obetydlig sprängning. Stubbar allmänna.
Ljung, ängsull, rosling, odon, kråkris, martall.	»	{ Aflopp åt nordost till sjön Lången. Utdikning kostsam. Enstaka stubbar.
Ljung, odon, kråkris, hjortron, tranbär, kornell, kråklöfver, ängsull, vattenfräken, en, klibbal, gran, tall.	»	{ Aflopp till sjön, ditåt den till ungefär halfva ytvidden odlade mossen är afdikad. Stubbar på skilda nivåer.
{ Ljung, ängsull, hjortron, kråkris, renlaf, blåsestarr, vass, vattenfräken, martall. }	Lerigt grus.	{ Aflopp åt norr, utdikning svår; därefter skogbärande vid kanterna. Stubbar anträffade.
Ljung, ängsull, hjortron, lingon, odon, strandlilja, senegräs, björk, tall.	—	{ Till stor del bevuxen med reslig skog. Odlingvärd. Ofullständigt afdikad åt söder, afdikning här lätt utförbar.
Ljung, ängsull, pors, hvitag, senegräs, vattenklöfver, blåsestarr, martall.	—	{ Aflopp åt öster, utdikning ditåt ej svår, men fordrar sprängning. Stubbar anträffade.

Socken.	Mossens namn och läge.	Ungefärlig ytvidd i hektar.				Torfvens mäktighet i meter.			Torfvens beskaffenhet.
		Mark, som efter af- diken kan bära skog. Efter afdikning ge- nast odlingsbar jord.	Hvitmossa (moss- torf).	Summa ytvidd.	Största.	Minsta.	Medeldjup.		
Hogdal.	{ Mosse vid norra sidan af Kolbo- sjön. }	—	2	—	2	4,4	3,1	3,6	{ God bräntorf i botten. Ofull- ständigt förmultnad torfdy af 2,4 —3 m. mäktighet på väl förmult- nad. Närmast sjön 0,5 har moss- torf, 0,3 m. mäktig, på torfdy. }
»	{ Mosse vid östra sidan af samma sjö. }	—	—	1	1	—	—	—	{ Under 1,8 m. mosstorf vidtager en på gränsen till torfdy stående moss- torf. Mosstorven är här oduglig till strö. }
Skee.	{ Mosse sydväst om Sopperödsjön. }	—	2	—	2	4,2	2,2	3,6	{ God bräntorf inom en högst betydlig del af mossen. I ytan dyblandad mosstorf af 0,9—1,5 m. mäktighet, därunder till ett djup af 1,8—3 m. torf på gränsen mellan mosstorf och torfdy, hvarefter torfdy vid- tager. Längst i NV.: 0,6 m. moss- torf i ytan, därunder 1,8 m. mäktig torfdy, sedan 3 m. mosstorf på grän- sen till torfdy, underst mosstorf. }
»	Härslättmossen.	—	—	3	3	4,5 +	3,6	4,3	{ Mosstorf, vid södra sidan på stort djup närmande sig torfdy. Knappt duglig till strö. }
»	{ Bäckemyr under Blomsholm. }	—	2	—	2	2	0,9	1,5	{ Dålig bräntorf. Ofullständigt för- multnad torfdy. }
»	{ Bredmyr under Strömstad, Grandalen, Fla- teby o. Rörvik. }	—	5	—	5	3,9	0,9	2,1	{ God bräntorf inom en ringa del af mossen. Inom norra delen 0,9 m. mäktig dyblandad mosstorf, där- under mosstorf stående på gränsen till torfdy. Mellersta delen föga bättre. Inom södra delen: under 1,2—3 m. ofullständigt förmult- nad torfdy med växtfibrer väl för- multnad. }
»	{ Höjemossen un- der Hjelmberg och Vadalen. }	—	15	—	15	3	0,8	1,6	{ God bräntorf i de djupare lagren. Ytlagren utgöras vanligen af en mycket lös massa, oftast 0,3, stund- om 0,9—1,2 m. mäktig. Fläckvis, särskildt inom södra delen, dyblan- dad mosstorf, 0,3—0,6, undantags- vis 0,9 m. mäktig. Härunder vid- tager torfdy, öfverst rik på växt- fibrer, rottrådar o. d. Vid 1,2 m. djup blir torfdyn väl förmultnad. }

Växtlighet på ytan.	Bottnens beskaffenhet.	Anmärkingar.
Ljung, ängsull, rosling, pors, hvitag, blåse- starr, martall.	Grus.	{ Mossen ej odlingsvärd. Aflopp mot sjön; utan dennas sänkning är afdikning knappt möjlig. Stubbar anträffade.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, odon, lingon, renlaf.	Gyttja.	Stubbar anträffade.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, odon, martall, renlaf.	Gyttja och lerig sand.	{ Vid nordöstra sidan aflopp till sjön, ditåt afdikning säkerligen först efter dennas sänkning kan ske. Stubbar iakttagna på olika nivåer.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, renlaf.	Lerigt grus.	Aflopp åt öster, dit utdikning är lätt.
{ Ljung, ängsull, pors, odon, björk, en, kornell, brakved, klibbal, kråkris, hvitag, blåse- starr, tranbär, gran m. m. }	Sand och grus.	{ Knappt odlingsvärd. Aflopp åt öster. Ut- dikning synes lätt, men fordrar möjligen sprängning. Stubbar allmänna.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, tranbär, rosling, pors, odon.	Sand och grus samt något gyttja.	{ Ej odlingsvärd. Vid norra sidan aflopp åt öster. Utdikning ej lätt. Stubbar funna.
Ljung, ängsull, rosling, pors, kråkris, hjort- ron, tranbär, klockljung, hvitag, sene- gräs, vattenklöfver, säf, vattenfräken.	Sand och berg.	{ Möjligen odlingsvärd. Aflopp åt sydväst vid södra änden. Utdikning svår. Stub- bar anträffade.

Socken.	Mossens namn och läge.	Ungefärlig ytvidd i hektar.				Torfvens mäktighet i meter.			Torfvens beskaffenhet.
		Efter afklning ge- nastodlingsbar jord.	Mark, som efter af- dikn. kan bära skog.	Hvitmossa (moss- torf).	Summa ytvidd.	Största.	Minsta.	Medel- djup.	
Skee.	{ Arkemyren under } Kangeröd.	—	—	16	16	4,5 +	2,4	3,7	{ Mosstorf, blott i mellersta delen nog ren för att kunna användas till torfströ, visar inom södra delen vid 2 m. djup benägenhet att öfvergå till torfdy. }
»	Sölemossen.	—	1,5	—	1,5	4,5 +	1	2,5	{ Rätt god bränntorf inom en del af mossen. I midten: dyblandad moss- torf, 0,9 m. mäktig, därunder torf- dy af samma mäktighet, sedan mosstorf. Här och hvar vid kan- terna torfdy under ett 0,3 m. mäk- tigt lager af dyblandad mosstorf. }
»	{ Mosse mellan } Björke och Vik. }	—	11	—	11	4,5 +	1,6	3,7	{ Bränntorf (dålig) inom en obetydlig del af mossen. Inom norra delen (1—2 har) ofullständigt förmult- nad torfdy under 0,6—0,9 m. moss- torf; för öfrigt endast dyblandad mosstorf, oduglig till torfströ. }
»	Mosse S om Björke	—	—	20	20	4,3	1,3	2,3	Mosstorf, användbar till torfströ.
Nafverstad.	Eidemossen.	7	6	—	13	4,5 +	1,8	3,4	{ God bränntorf inom en del af mossen. Vid västra sidan (2 har) torfdy under 0,6—0,9 m. mäktig dyblandad moss- torf. Inom norra delen (4 har) blott dyblandad mosstorf. För öfrigt torfdy, sällan fri från oförmultnade växtfibrer, fläckvis rik på sådana, stundom täckt af dyblandad moss- torf intill ett djup af 0,3 m. }
	Summa	17	65	94,5	176,5				

Växtlighet på ytan.	Bottnens beskaffenhet.	Anmärkingar.
Ljung, ängsull, pors, klockljung, rosling, kråkris, hjortron, hvitag, martall, renlaf.	Sand.	{ Svagt aflopp åt norr samt åt söder, ditåt utdikning lätt kan ske. Mossen torde efter utdikning kunna blifva skogbärande utefter kanterna. Stubbar iakttagna.
Ljung, ängsull, odon, hjortron, tranbär, kråkris, rosling, lafvar.	,	{ Aflopp åt norr, ditåt mossen utan svårighet kan afdikas. Stubbar på olika nivåer.
Ljung, ängsull, kråkris, hjortron, tranbär, rosling, klockljung, pors, odon, martall, renlaf.	Sand, stundom lerig.	{ Mossen högst obetydligt odlad i sin norra del. Aflopp åt norr, utdikning lättast åt söder. Talrika stubbar iakttagna på olika nivåer.
{ Ljung, ängsull, kråkris, tranbär, odon, ros- } ling, hjortron, lafvar.	Lerigt grus.	{ Svagt aflopp åt norr. Utdikning åt söder lätt. Stubbar iakttagna. Mossen ligger endast delvis inom »Strömstad».
Ljung, ängsull, pors, klockljung, hvitag, hjortron, jordvide, vattenklöfver, vass.	Grus och berg.	{ Aflopp dels åt väster till Långsjön, dels, churu svagt, åt söder. Utdikning åt norr kan utan svårighet ske. Omkring 7 har odlingsvärda. Stubbar anträffade.

Rättelser till kartan.

Djupsiffrorna 42 och 60, norr och öster om Skottön i St. Le utgå.

Djupsiffran 93 sydost om Strand i St. Le skall vara 63.

Reffeltecknet omkring 2 km. öster om riksröset 3 skall gå från NNO,
icke NNV.

Söder om riksröset 15 skall vara ej rullstensgrus utan amfibolit.

Ännu ett par rättelser äro redan i noter angifna.

Innehåll:

	Sid.
Inledning: Omfattning; Höjder; Dalar, sund, fjordar och sjöar; Berg- ytans platåkaraktär; Odlad jord; Kommunikationer	5.
Berggrunden.	13.
Kosterfältets bergarter	14.
Granit	16.
Gneiser	20.
Täljsten	21.
<i>Malmer</i>	22.
Kvartsgångar och kvartsitbreccia	22.
Diabas	23.
Rombporfyr och augitporfyr	25.
<i>Berggrundens ytformer</i> (Dislokationer och erosion; Rundhällar och refflor; Landisens erosionsarbete; Jättegrytor; Strand- grytor)	28.
<i>Bergarternas användning</i>	37.
Jordlagren.	
Moränbildningar	40.
Rullstensgrus	46.
Randterrasser	46.
Åsar	50.
Svämbildningar	51.
Marina aflagringar	52.
Ishafslera	53.
Äldre skalgrus	54.
Postglaciala hafslager	57.
Gyttja	62.
Torf	63.
<i>Jordarternas användning</i>	64.
Källor	65.
<i>Tabell öfver undersökta torfmossar inom Bohusdelen</i>	66.
Rättelser till kartan	72.