

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba.

N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901

(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

Pris med karta i tvenne blad 3 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba.

N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901

(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

Förord.

År 1884 utgaf Sveriges Geologiska Undersökning, som då stod under Prof. O. TORELLS ledning, en geol. öfversiktskarta öfver den sydliga tredjedelen af vårt land på den topografiska generalkartan i skalan 1:1,000,000 såsom underlag, och afsikten var då, att de båda nordliga tredjedelarna skulle utgifvas på samma sätt. Den betydande utvidgning, som kännedomen om nästan alla delar af Sveriges geologi vunnit sedan nämnda tid, har emellertid så höjt anspråken på hvad en geologisk karta öfver landet bör innehålla, att ett fullföljande af den gamla planen ej skulle numera vara lämpligt. När efter mångåriga förarbeten en efter en mera detaljerad plan utarbetad öfversiktskarta öfver hela vårt land nu kunnat bringas till stånd, har det därför ansetts riktigast att utgifva den i dess helhet såsom en ny karta, detta så mycket mer som upplagan af det nämnda, år 1884 utgifna, bladet är i det närmaste utgången.

När denna nya öfversiktskarta nu öfverlämnas åt offentligheten, måste det framhållas, att det icke varit möjligt att åstadkomma likformighet i detaljeringen öfver hela landet. Af dettas södra hälft har större delen blifvit i detalj geologiskt kartlagd af S. G. U., och äfven öfver det återstående finnas mestadels ganska utförliga bergartskartor upprättade. För kartans södra blad har således ett i det hela ganska godt material förelegat. Annat är förhållandet i fråga om området för kartans norra blad. Där har ingen detaljerad geol. kartläggning af nämnvärd utsträckning ägt rum. Visserligen hafva äfven där bergartskartor blifvit upprättade öfver betydande områden, men andra icke mindre områden äro kända blott genom öfversiktsresor. För detta blad har materialet således varit ganska ojämnt och delvis bristfälligt; på det att kartans utgivning ej skulle ytterligare fördröjas, har detsamma dock bearbetats och sammanställt till en kartbild, och denna torde, trots de brister som naturligtvis måste vidlåda den, gifva en i det stora hela ganska

riktig föreställning om landets geologiska hufvuddrag och således kunna anses fylla en geologisk öfversiktskartas förnämsta uppgift.

Då den nya kartan skulle blifva lätthandterligare och dess utgifningskostnader lägre, om den inrymdes på blott tvenne blad, har skalan förminskats till 1:1,500,000, men, på det att de geologiska beteckningarnas tydlighet icke skulle därigenom lida, blef det då nödvändigt, att den kartografiska grunden i möjligaste måtto för-
enklades. Kartan har sålunda blifvit i det närmaste en blindkarta, hvilket dock icke torde medföra någon väsentlig olägenhet, då det kan förutsättas, att enhver, som verkligen studerar den, förut är någorlunda förtrogen med landets geografi eller åtminstone har en geografisk öfversiktskarta till hands.

Såsom af kartans färgschema synes, har en ganska vidt gående bergartsindelning blifvit genomförd, i synnerhet inom vår förnämsta formation, urberget. Till belysande af de synpunkter, hvilka härvid varit de bestämmande, och för öfrigt till ledning vid kartans begagnande, torde några förklaringar vara behöfliga. En del sådana lämnas därför i det följande i form af en kort framställning af landets geologiska hufvuddrag, sådana de på grund af vår nuvarande kännedom om dem kunna uppfattas, och då kartan icke utslutande är afsedd för fackmän, utan äfven har till syfte att bland den svenska allmänheten i någon mån sprida kännedom om och intresse för vårt lands geologi, så har åt denna framställning gifvits en form, som icke torde genom alltför sträng vetenskaplighet verka afskräckande på icke-geologer. I följd häraf hafva ock hänvisningar till utgifna geologiska arbeten ej ansetts böra i allmänhet förekomma, då sådana hänvisningar, om de skulle vara blott någorlunda fullständiga, blefve alltför tyngande i en så kortfattad öfversikt som den föreliggande.

Stockholm i Nov. 1901.

A. E. Törnebohm.

Sveriges berggrund består alldeles öfvervägande af bildningar från jordens äldsta tider, d. v. s. från tiderna t. o. m. silurperioden. Största rollen spela urbergarter, därnäst komma aflagringar från tiden mellan urtiden och den kambriska, eller hvad man kallar »algonkiska bildningar». Sedan följa kambriska och siluriska lager, och därmed afslutas i hufvudsak vårt lands prekvarterära formationsserie, med undantag dock af hvad som beträffar dess sydligaste del, hufvudsakligen Skåne, där delar af de tre mesozoiska systemen finnas. Vidstående lilla schema ger en öfverblick af hvad som inom vårt land finnes och icke finnes af de geologiska systemens kedja.

Schema utvisande hvilka geologiska formationer, som förekomma i Skåne. i det öfriga Sverige.

Kvartär		
Tertiär		
Krita	Danien	Öfre krita
	Senon	
Jura	Undre krita	
	Malm	
	Dogger	
	Lias	
	Rät	
	Keuper	
	Mussekalk	
Trias	Brokig sandsten	
Dyas		
Karbon		
Devon		
Silur	Över silur	
	Under silur	
	Kambrium	
Algonk	Sevegruppen	
	Dala sandsten o. m.	
Urberg	Yngre	
	Äldre	

Urtiden och dess bildningar.

Den stora hufvudmassan af Sveriges urberg kan indelas i trenne grupper; nämligen:

Graniter, Hällefintgneiser och Porfyrer, Gneiser och Gneisgraniter.

Dessa grupper äro i första hand petrografiska, men de synas äfven hafva sitt berättigande i geognostiskt hänseende, ty, enligt hvad den hittills vunna erfarenheten gifvit vid handen, är hufvudmassan af gneiserna äldre än hufvudmassan af hällefintgneiserna och porfyreerna och båda äldre än hufvudmassan af graniterna. Vårt urberg skulle således kunna delas i trenne stora afdelningar, men enär vissa af graniterna äro geognostiskt nära förbundna med hällefintgneiserna, torde det vara riktigare att dela urberget i blott tvenne afdelningar, sålunda:

Urbergets yngre afdelning:

b. *Graniternas grupp;*

a. *Porfyreernas och Hällefintgneisernas grupp.*

Urbergets äldre afdelning eller gneisafdelningen.

Urbergets äldre afdelning eller gneisafdelningen.

Begreppet gneis.

Den gamla och mycket omtvistade frågan rörande begränsningen mellan granit och gneis har på senare tid blifvit teoretiskt förd betydligt närmare sin lösning, och numera vore det väl riktigast att såsom gneiser i egentlig mening blott upptaga sådana gneisiga bergarter, som på grund af sitt uppträdande, och framför allt på grund af sin kemiska sammansättning, måste antagas vara metamorfoserade sediment, d. v. s. hvad ROSENBUSCH kallar »paragneiser», under det att öfriga gneisiga bildningar, hvilka kemiskt ansluta sig till graniterna,

»ortogneiser» ROSENB., böra betraktas såsom mer eller mindre metamorfoserade sådana. Så enkel och klar denna teoretiska skillnad mellan granit och gneis än kan synas vara, så kvarstår dock för fältgeologen ännu mycket af de gamla svårigheterna, och om än ett genomförande af den nyssnämnda indelningsgrunden ej kan sägas vara omöjligt, så skulle det dock icke kunna åstadkommas utan mycket detaljerade undersökningar, alltför detaljerade för att rimligtvis kunna företagas öfver så stora gneisområden som de, hvilka förekomma inom vårt land. Vid upprättandet af den föreliggande öfversiktskartan blef det därför en nödvändighet att bland den äldre urbergsafdelningens gneiser äfven upptaga en mängd gneisiga bergarter, som säkerligen äro så att säga förgneisade graniter; endast där granitstrukturen blifvit någorlunda bevarad hafva dessa gamla graniter utskilts såsom sådana under benämningen »urgraniter».

Vårt största gneisområde utbreder sig öfver västra delarna af södra och mellersta Sverige från norra Skåne till Venern och vidare norr om denna sjö öfver västra Värmland. Ett annat ehuru vida mindre gneisområde har sin hufvudutbredning i Södermanland, hvarifrån det utsträcker förgreningar till angränsande landskap. Vidare äro gneiser förhärskande i det norrländska kustlandet från Gefle till Skellefteå, dock med ett större afbrott i Ångermanland. Äfven Norrbotten har åtskilliga betydande gneisfält att uppvisa, såväl närmare kusten som i det inre, hvilket allt kartan närmare visar. Gneisområden.

Inom det stora gneisområdet i västra delen af södra Sverige, eller *det sydvästsvenska gneisområdet*, spela hufvudsakligen tvenne gneisvarieteter en mera betydande rol, nämligen *järngneis* och *bandad gneis*. Det sydvästsvenska gneisområdet.

Järngneisen i dess mest typiska form är en rödlett, småkornig och jämnkornig bergart med en vanligen föga framträdande skiffrihet, men däremot en tydlig lagring eller

bankning i stort. Namnet »järngneis» har bergarten erhållit i följd däraf, att den mer än andra gneiser innehåller rikligt inströdda och makroskopiskt skönjbara järnmalmkorn, mestadels af roffrös, stundom af ända till ärts storlek. Vanligen utgöras dessa järnmalmkorn af magnetit, någon gång, ehuru sällan, af järnglans. Järngneisen har ett hvad man kallar skarpkristalliniskt gry, beroende därpå, att dess särskilda mineralkorn tämligen lätt lossna från hvarandra; under mikroskopet visar den s. k. gatstensstruktur. Kemiskt har järngneisen helt och hållet granitsammansättning (analys 1);¹ den är således en »ortogneis» och står äfven geognostiskt i nära samband med otvetydiga gneisgraniter.

Den bandade gneisen är, i motsats till järngneisen, öfvervägande grå och tämligen glimmerrik samt i följd häraf utprägladt skiffrig. Inom vissa områden, såsom t. ex. i Bohuslän, är bergarten ofta tvåglimrig. Dess kornighet är växlande, än grof, än tämligen fin. Jämte skiffrigheten företer bergarten ofta en ganska tydlig lagring äfven i smått.

Äfven denna bandade gneis, hvilken i sin mest karakteristiska form är en så typisk gneis som någon, visar sig på sina ställen stå i nära samband med granit. Så t. ex. öfvergår den s. k. Jerbograniten, hvilken har en betydande utbredning i västra Dalsland, mot N i västra Värmlands grå gneis. Jerbograniten är grå eller — i Dalformationens närhet — grönaktig i följd af omvandling, tämligen grofkornig och jämnkornig samt rätt oligoklasrik. Den är således ganska olik den ifrågavarande gneisen, men det oaktadt är gränsen i norr mellan båda mycket obestämd. I väster om graniten är gränsen däremot tydligare. Liknande förhållanden återfinnas äfven på andra ställen, såsom på västligaste delen af Värmlandsnäs och vid riksgränsen V om sjön Foxen i Värmland. (Analyser 2 och 3.)

¹ Se analystabellen sid. 22.

Den orediga och ofta branta lagerställning, hvilken i allmänhet är rådande inom det ifrågavarande gneisområdet, försvårar i hög grad utrönandet af de båda ofvan omtalade gneisarternas inbördes förhållande. Västra Värmland utgör dock härutinnan ett lyckligt undantag. Där ligga gneiserna inom ett betydande område ganska flackt, och där visar det sig, att den grå gneisen både öfverlagras och underlagras af järngneis. Den underliggande järngneisen framträder blott inom ett par jämförelsevis mindre områden, nämligen V om Karlstad och N om sjön Foxen, och dessa torde vara bland det allra äldsta som öfverhufvud är känt af jordens fasta massa. Möjligen kan en del af järngneisen i trakten af Kinnekulle vara af samma höga ålder.

Oaktadt järngneisen, såsom ofvan nämndes, är relativt rik på järnmalmskorn, finnes dock hvarken inom den eller inom den bandade gneisens område någon enda förekomst af samlad järnmalm. Orsaken härtill torde vara, att under den äldsta delen af urtiden, då dessa gamla gneiser bildades, hade bergarts materialet ännu ej blifvit så differentieradt, att några malmsamlingar kunnat uppkomma. Af samma orsak äro äfven de nämnda gneiserna ytterst fattiga på inlagringar af kristallinisk kalksten. Inom hela det stora västsvenska gneisområdet förekomma nämligen blott några få och ganska små sådana inom ett litet område S. om sjön Värmelen i Värmland. De tillhöra den lägre delen af den öfre järngneisen.

Kalksten.

De inom gneisområdet förekommande jämförelsevis oförändrade granitpartierna hafva vanligen form af mer eller mindre långsträckta linser, inom hvilka bergarten plägar vara starkt förskiffrad mot linsernas sidor och ännu mer mot deras ändar, under det att den i deras inre kan vara nästan fullt massformig. När sammanpressningen varit så stark, att stupningen vid linsens båda sidor lutar åt samma håll, träffas vanligen den mest massformiga bergarten icke i linsens midt utan närmare dess liggande.

Granitpartier.

Bergarten inom de nämnda urgranitpartierna är tämligen växlande. I några är den utprägladt porfyrisk med blekröda, ända till äggstora fältspatindivider i en vanligen tämligen glimmerrik, medelgrof grundmassa och bildar då typiska exempel på hvad man plägar kalla »ögongneis». Så t. ex. Ö om Byälven i Värmland, på Tjörn i Bohuslän, N om Varberg, m. fl. st. I andra partier är bergarten mera jämnkornig, grå eller rödlett och vanligen tämligen grof. Stundom kunna väsentligt olika urgranitformer uppträda inom ett och samma parti. Så t. ex. förekommer i urgranitpartiet S vid sjön Lygnern, OSO om Kungsbacka, en grof, rödlett, porfyrisk gneisgranit såsom en mantel kring en grå, medelgrof analog bergart.

En rätt egendomlig hithörande bildning är den bekanta och för stenhuggeriändamål mycket använda pyroxengraniten S vid Varberg. I sin mest typiska form är den tämligen mörkt gulgrön, medelgrof, jämnkornig och föga flasrig. Jämte vanliga granitbeståndsdelar innehåller den hypersten, grön augit, hornblende och granat, hvilka samtliga utmärka sig för stor friskhet. Liksom så ofta är fallet med graniter, innesluter äfven Varbergsgraniten mörka, basiska partier. Dess struktur liknar järngneisens, och bergarten öfvergår såväl till sådan som till rödlett, grof gneisgranit. Ännu på flera kilometers afstånd från Varbergsgraniten innehåller traktens järngneis spridda korn af augit. Men å andra sidan förekommer en Varbergsgraniten mycket liknande bergart såsom tydliga gångar flerstädes i de omgifvande gneisiga bergarterna. Sådana gångar hafva t. ex. observerats både N om Varberg och på Kullaberg i Skåne. Här af synes framgå, att icke alla bergarter af Varbergsgranitens petrografiska typ äro af samma ålder.

Genom sin sammansättning står Varbergsgraniten ganska nära vissa grönstenar och måste liksom de anses vara af eruptivt ursprung, men då dess struktur icke är någon, som egentligen tillhör eruptivbergarter, utan synes vara en genom omkristallisering uppkommen, så torde bergarten sanno-

likast böra anses såsom omkristalliserad grönsten. (Analyser 4 och 5.)

Det *södermanländska gneisområdet* består, liksom det syd-västsvenska, af omväxlande röda och grå gneiser. De förra hafva i allmänhet karaktär af ortogneiser, och stundom är deras granithabitus ännu igenkänlig. Mestadels äro de dock starkt förskiffrade eller sträckta, i hvilket senare fall de kunna förete en utpräglad lineär parallelstruktur.

Det söderman-
ländska gneis-
området.

I sin mest karakteristiska form är den södermanländska grå gneisen en typisk granatgneis, hvilken såsom tillfälliga beståndsdelar utom granat äfven innehåller sillimanit och grafit, samt stundom cordierit. Denna bergart har sin största utbredning i Södertörn, hvarifrån den sträcker sig öfver till trakten kring Trosa och vidare mot NV till sjön Båfven. Äfven V om Malmköping, i trakten kring Hellefors, finnes ett betydande fält af samma bergart. Genom nämnda minerals närvaro skiljer sig ifrågavarande gneis väsentligt icke blott från traktens röda gneiser utan äfven från den västsvenska grå gneisen och visar sig i ännu högre grad än denna vara en paragneis. (Analyser 6 och 7.)

Äfven den södermanländska grå gneisen bildar i stort sedt en inlagring mellan röda gneisiga bergarter, af hvilka de öfverliggande — liksom i Värmland — stundom hafva bibehållit en rätt granitisk habitus, såsom t. ex. N om Hjelmaren. Här af kan synas sannolikt, att de grå gneiserna i Södermanland och i västra Sverige intaga ungefär samma plats inom det äldre urberget. Detta kan dock ej med bestämdhet påvisas, emedan de båda gneisbildningarna ingestädes komma i hvarandras omedelbara närhet. Vissa sannolikhetsskäl, som på annat ställe blifvit anförda,¹ synas t. o. m. tala för, att den södermanländska grå gneisen torde vara något yngre än den i västra Sverige. Inom den öfre delen af den södermanländska gneisformationen är ock materialet delvis

¹ A. E. TÖRNEBOHM, Mellersta Sveriges urformation. G. F. F. VI, 593.

Kalkstenar och
malmer.

mera differentieradt, än hvad fallet är inom det sydvästsvenska gneisområdet, ty inom det förra uppträda icke blott typiska paragneiser utan äfven ganska många och delvis rätt betydande inlagringar af kornig kalksten, dels i den grå gneisen och dels i den öfver denna liggande röda. Därjämte finnas där ock flera ganska nämnvärda förekomster af magnetisk järnmalm, såsom Kantorp, Staf, Skottvång m. fl., hvilka i allmänhet synas vara bundna vid den öfre röda gneisen.

Liksom inom västra Sverige icke blott den röda utan äfven den grå gneisen stå i nära geognostiskt samband med bergarter, hvilkas granitnatur ännu är omiskännelig, så är äfven fallet i Södermanland. Till och med i den egentliga granatgneisen förekomma flerstädes större och mindre linsformade partier af grof grå ögongneis, hvilkas utseende hän-tyder på ett ganska direkt granitiskt ursprung, men påtagligare är sambandet mellan andra grå gneiser och vissa graniter. Så t. ex. förekommer V om sjön Sottern en grå tämligen grof och något porfyrisk granit, hvilken såväl mot Ö som mot V antager en alltmer markerad skiffriighet och sålunda utan skarp gräns öfvergår i omgifvande grå gneis.

Gneiserna i det
norrländska
kustlandet.

Analoga förhållanden med dem i Södermanland möta äfven i det norrländska kustlandet. Äfven där växla röda och grå gneiser samt gneisgraniter med hvarandra. Bland de grå gneiserna förekomma äfven sådana af den södermanländska granatgneisens typ. Så är t. ex. fallet i norra Gestrikland och äfven på sina ställen i Västerbotten, exempelvis i trakten N om Löfånger. Inom Helsingland äro gneisgraniter, delvis porfyrisk, s. k. ögongneiser, ganska allmänna; i Ångermanland förekommer på Hernön och det angränsande fastlandet en grå, medelgrof, än granitisk, än mera gneisig bergart, hvars granitiska natur dock bevisas däraf, att den innesluter främmande brottstycken. Stundom är bergarten något porfyrisk; accessoriskt innehåller den än granat, än muskovit. Det kan vara osäkert om denna bergart verkligen

tillhör det äldre urberget, men tillsvidare har den måst hänföras till detta.

Urbergets yngre afdelning.

a. Porfyreernas och hälleflintgneisernas grupp.

På en mängd ställen utefter Sveriges hela längdsträckning, från Skåne upp till nordliga Lappland, förekomma större och mindre områden af finkorniga bergarter, dels tydliga porfyrer och dels med dessa i nära samband stående finkorniga kristalliniska skiffrar, bland hvilka största rollen spelas af s. k. hälleflintgneiser eller glimmergranuliter. Porfyreerna hafva karaktären af yteruptiver; fluidalstruktur är hos dem ej sällsynt, och på ett par ställen (i Småland och i Upland) har sfärolitisk struktur i dem påvisats. I de trakter, där förhållandena medgifvit en närmare utredning af ifrågavarande finkorniga bergarters relation till det äldre urberget, har det ständigt visat sig, att detta senare underlagrar de förra, så t. ex. i västra Värmland och i Åtvidabergstrakten; men sådana trakter äro jämförelsevis få, och det är därför ännu blott en hypotes, att samtliga de nämnda områdena af finkorniga bergarter skulle i stort tillhöra en och samma afdelning af urberget. Denna hypotes synes dock så sannolik, att den — åtminstone tills vidare — med fullt skäl kan användas såsom arbetshypotes, och såsom sådan har den ock blifvit begagnad vid kartans upprättande. Men antager man, att vårt lands porfyroch hälleflintgneisområden i hufvudsak bildades under urtidens senare del, så ledes man till den slutsatsen, att vid den äldre urtidens slut en allmän höjning försiggått i samband med inträdandet af yteruptioner på en mängd punkter. Till en stor del torde dessa eruptioner hafva ägt rum under hafvet; vulkanöar bildades, och det utkastade materialet blef mer eller mindre bearbetadt af vattnet, såväl mekaniskt som

Allmänna
förhållanden.

kemiskt. På sina ställen har det ock blifvit starkt differenteradt, i det att å ena sidan uppkommit kvartsiter och glimmerskiffrar, å den andra kristalliniska kalkstenar och malmer. Kalkstenar och malmer. Samtliga våra större fyndigheter af såväl de ena som de andra tillhöra ifrågavarande urbergsgrupp.

Gruppens porfyrier äro ofta ganska starkt pressade och i följd däraf förskiffrade; största delen af hvad som förr benämndes »porfyrisk hälleflinta» utgöres af sådana. Inom vårt största Dalarnes porfyrområde. porfyrområde, det i Dalarne, är dock förhållandet något annorlunda. Där äro porfyrierna i regeln fullt massformiga och visa öfverhufvud icke några mera framträdande pressfenomen; där är det ock lättare än inom andra porfyrområden att igenkänna porfyrierna åtföljande tuffer. Dessa äro nu hårdnade till fasta, sandstensartade bergarter, kända under namn af Digerbergssandsten. Inom de egentliga porfyrierna i Dalarne, hvilka på grund af sin betydenhet torde böra något närmare här omnämnas, kunna trenne hufvudklasser särskiljas. Underst ligga röda porfyrier, däröfver komma bäddar af grönaktiga porfyriter, och ofvanpå dessa höja sig spridda kupper af porfyrier med särdeles tät grundmassa, och som därför blifvit kallade »hornstensporfyrier». De röda porfyrierna äro dels tegelröda, dels mera rödbruna. De förra träffas hufvudsakligen inom det egentliga Elfdalsområdet och representeras där å ena sidan af den bekanta Bredvadsporfyren och å den andra af Garbergs granitporfyr, hvilken blott är en gröfre utbildningsform af den förra. Bredvadsporfyrens under mikroskopet småkorniga grundmassa består af starkt rödfärgad fältspat samt kvarts. Strökornen, som hvarken äro stora eller talrika, utgöras, trots grundmassans kvartsrikedom, i allmänhet endast af röd fältspat. (Analys 8.)

I Garbergsporfyren äro strökornen större och talrikare, hvarjämte grundmassan plägar förete en särdeles väl utbildad mikropegmatitisk struktur. De rödbruna porfyrierna äro förhärskande mot utkanterna af porfyrområdet och hafva ett ganska växlande utseende. En del äro utpräglade kvartspor-

fyrer; särskildt är så fallet med porfyreerna vid och V om Särna.

Den följande porfyrafdelningen har sin egentliga utbredning inom Elfdalsområdet och S därom. Den består af mäktiga bäddar af tämligen mörkt smutsgröna bergarter, hvilka kunna betecknas såsom mer eller mindre omvandlade *augitporfyriter*. I nära samband med dessa synes stå den s. k. Venjanporfyriten, som har sin hufvudsakliga utbredning i trakten Ö om sjön Venjan. Denna bergart är vida ljusare än de nämnda porfyriterna, men innehåller liksom de strökorn af plagioklas och mer eller mindre omvandlad grön augit, stundom af bronzit, samt därjämte rikligt sådana af brun glimmer. I den mikroskopiskt småkorniga grundmassan ingår ofta rätt mycket kvarts. (Analyser 9 och 10.)

Dalarnes yngsta porfyrer, *hornstensporfyreerna*, uppträda, såsom nämndt, i större och mindre isolerade kupper, hvilka höja sig öfver porfyrbäddarna och vanligen förete hvar och en sin särskilda porfyrvarietet. Mestadels hafva de en tät, brun till svartbrun, ofta fluidalstruerad grundmassa, i hvilken små ljusa, hvita eller rödletta fältspatkorn, ortoklas och till en del äfven plagioklas, äro än rikligare, än sparsammare inströdda. Strökorn af kvarts saknas i regeln. Oaktadt bergarternas mörka färg är deras kiselsyrehalt delvis ganska hög. (Analyser 11 och 12.)

Något fullt motsvarande till dessa hornstensporfyrer är icke känt från någon annan del af vårt land. Bildningsförhållandena inom Elfdalsområdet torde därför hafva varit något olika mot hvad de voro inom öfriga porfyrområden, och det sannolikaste synes då vara, att eruptionerna inom det förra fortsatt längre än inom de senare, så att slutligen verkliga öfverhafsvulkaner bildades.

De norrländska porfyrområdena äro hufvudsakligen trenne: De norrländska porfyrområdena.
ett i nordvästra Jemtland, ett i södra Norrbotten och angränsande del af Västerbotten samt ett mellan östra delarna af St. Lulevattnet och Tornevattnet. I alla tre äro porfyreerna

mestadels starkt pressade. Det nordligaste af dem utmärker sig från de öfriga därigenom, att syenitiska porfyrer där spela en betydande roll.

Ofvan är redan nämnt, att ifrågavarande grupp hyser våra förnämsta malmförekomster. De ojämförligt viktigaste bland dessa äro *järnmalmerna*. De äro fördelade på hufvudsakligen tvenne områden, det ena i mellersta Sverige, det andra i nordliga Norrbotten. I det förra uppträda de såsom lager på olika nivåer inom gruppen, och i det stora hela kan sägas, att de äro mera basiska ju högre upp i denna de ligga. Lägst träffas hufvudsakligen kvartsiga malmer (torrstenar), mestadels randiga blodstenar af Stribergstypen men äfven svartmalmer. Något högre upp förekomma engående svartmalmer (kvickstenar) af Persbergstypen, d. v. s. åtföljda af malakolitskarn. Högst upp finnas slutligen kalkiga och manganhaltiga malmer (blandstenar) af Dannemoratypen. Detta kan sägas vara den allmänna regeln, dock må den ej så förstås, som skulle malmerna regelbundet vara mera basiska i samma mån de tillhöra en högre nivå. Många flera malmtyper finnas än de nämnda hufvudtyperna, och olika typer uppträda i flerfaldig växling, dock finnes ej exempel på att en äkta torrsten af Stribergstypen ligger nära gruppens öfre gräns eller att en blandsten af Dannemoratypen uppträder i dess lägre del.

De norrbottniska järnmalmerna, af hvilka några, synnerligast de i Kirunavara och Gellivare, utmärka sig för sin ovanliga storlek, äro öfvervägande svartmalmer, hvilka — i jämförelse med dem i mellersta Sverige — mestadels hafva en hög fosforhalt, beroende på inblandad apatit. Malmerna uppträda såsom lagerstockar och åtföljas icke af några egentliga skarnbildningar. I Kirunavara ligger den öfver 5 km. långa och intill 150 m. mäktiga malmmassan inlagrad mellan bäddar af porfyr och porfyrtuff; i Gellivare äro de omgivande bergarterna i regeln mera kristalliniskt skiffrika, men äfven där förekomma porfyrer.

I nära anslutning till hälleflintgneisafdelningens ofvan omtalade hufvudbergarter finnas på flera ställen sedimentära bergarter, hvilkas klastiska natur ännu är ganska väl bibehållen. Den bäst kända hithörande förekomsten är det hufvudsakligen af lerskiffer bestående Grythyttfältet i Örebro län. Öfverst i hälleflintgneisens afdelning ligga här flera stora körtlar af dolomit, bland hvilka särskildt må nämnas den, i hvilken Långbans bekanta malm- och mineralfyndigheter uppträda. Sedan följer en bädd af diorit och diorittuff, som uppåt öfvergår i skifferar, till en början grönaktiga och grofva, men sedan allt renare lerskifferar. Slutligen kommer ett groft konglomerat, känt under namn af »Elfvestorpskonglomeratet», med bollar af samtliga de nämnda bergarterna men — så vidt känt — icke af traktens graniter.

Klastiska bildningar.

Bland hithörande bildningar kunna vidare nämnas den med böljslag och diskordant skiktning försedda kvartsiten i Tösse socken på Dalsland, lerskifferfältet vid Los i Helsingland samt flera förekomster af lerskiffer, konglomerat och kvartsitsandsten i Västerbotten och Norrbotten. Dessa senare hafva emellertid ännu blifvit blott delvis undersökta, och det kan ej anses fullt afgjort, att samtliga de, som på kartan äro betecknade såsom tillhörande förevarande grupp, verkligen böra räknas till urberget. Några af dem visa nämligen en påfallande petrografisk likhet med något yngre formationer, men tills vidare hafva de dock icke kunnat utskiljas från urberget.

b. Graniternas grupp.

Yngre än den ofvan omtalade gruppen af porfyrier och hälleflintgneiser är hufvudmassan af våra graniter. Dessa äro till utseende och förekomstsätt ganska mångfaldiga, och det har därför befunnits nödigt att indela dem i vissa grupper. Enär kartans hufvuduppgift är att gifva en framställning af landets *geognostiska* hufvuddrag, måste då en geogno-

Indelning.

stisk och icke en petrografisk indelningsgrund väljas. På kartan hafva sålunda de till urberget hörande graniter, som äro yngre än hälleflintgneisernas grupp, blifvit efter sina åldersförhållanden indelade i trenne grupper, en indelning, som dock blott må anses såsom tills vidare gällande. Dessa grupper äro följande:

Grupp 1. Graniter samtida med eller föga yngre än hälleflintgneiserna, i samband med hvilka de ständigt uppträda.

Grupp 2. Graniter något yngre än hälleflintgneiserna, men dock, äfven de, uppträdande i nära anslutning till dessas områden. Rörande en del graniter kan det vara tvifvelaktigt, om de böra hänföras till denna granitgrupp eller till den föregående, och gränsen mellan båda kan icke med bestämdhet definieras. Försök att sammanslå båda grupperna hafva emellertid icke utfallit tillfredsställande, enär kartan då väsentligt förlorat i geognostiskt uttryck. Därför har på kartan den nämnda gruppindelningen blifvit bibehållen, fastän den icke alltid kunnat fullt konsekvent genomföras.

Grupp 3. Graniter betydligt yngre än hälleflintgneiserna och i sitt uppträdande icke bundna vid deras områden. Denna granitgrupp kan i det hela ganska väl afgränsas.

Granitgrupp 1.

Granitgrupp 1. Hithörande graniter äro mestadels tämligen grofkorniga och jämnkorniga eller blott svagt porfyrisk, dock kunna äfven mera utprägladt porfyrisk bland dem förekomma, såsom t. ex. Arnögraniten (på Arnön i Mälaren). Bland hithörande graniter må nämnas den grå, medelgrofva, tämligen oligoklasrika Salagraniten, den bekanta hornblendegraniten vid Upsala, de grå eller rödletta, ofta ganska starkt flasriga, mestadels jämnkorniga graniterna i trakten mellan sjön Runn i Dalarne och Storsjön i Gestrikland, den tämligen grofva, svagt rödletta, kvartsrika Vängegraniten NV om Upsala. (Analyser 13 och 14).

De norrbottniska graniterna, af hvilka hufvudmassan tills vidare blifvit hänförd till förevarande grupp, äro mestadels

medelgrofva, grå eller rödletta, sällan starkt röda, i regeln jämnkorniga, ofta ganska starkt pressade. I fråga om surhetsgraden förete Norrbottens graniter många varieteter från ganska kvartsrika till hornblenderika och syenitiska.

Granitgrupp 2. Inom denna grupp spela tvenne granit- Granitgrupp 2. typer hufvudrollen; den ena kan sägas representeras af hvad som blifvit kalladt »röd Vexjögranit», den andra af »Filipstadsgranit.»

Den röda Vexjögraniten är medelgrof till tämligen grof-kornig, jämnkornig eller blott svagt porfyrisk, tämligen kvartsig, men dock ganska oligoklasrik. Den har sin hufvudsakliga utbredning inom södra och västra delarna af det stora sydost-svenska granitområdet. Filipstadsgranitens typ är mera basisk, i friskt tillstånd violettgrå, vittrad mera röd, vanligen porfyrisk med stora, ofta oligoklaskantade fältspatindivider i en medelgrof, tämligen glimmerrik och stundom hornblende-förande grundmassa, i hvilken kvartsen är utbildad än såsom blåaktiga korn, än såsom hvita, gryniga partier, beroende på den grad af pressning, för hvilken bergarten varit utsatt. Graniter af denna typ äro allmänna inom östra Värmland och angränsande delar af Dalarne och Västmanland, äfvensom kring norra delen af Vettern samt i trakterna S och SO om Linköping. Dessutom förekomma de i jämförelsevis mindre partier på många andra ställen, exempelvis kring Åmål. Ifrågavarande graniter synas emellertid vara inskränkta till de sydliga delarne af vårt land; inom området för öfversiktskartans norra blad hafva icke några till dem med säkerhet hänförbara granitarter anträffats. (Analyser 15—17).

Såväl Vexjögraniten som Filipstadsgraniten äro i regeln fullt massformiga. Lokalt kunna de dock vara förskiffrade, stundom tämligen starkt, men öfver hufvud är förskiffring ej så vanlig hos dem som hos graniter tillhörande den första gruppen.

Granitgrupp 3. Hithörande graniter karakteriseras däri- Granitgrupp 3. genom, att de äro yngre än samtliga de förut omnämnda, hvilket visas dels däraf, att de genomsätta dessa, och dels

äfven däraf, att de, såsom redan nämnts, icke liksom dessa äro i sitt uppträdande bundna vid hälleflintgneisområdena. Petrografiskt kunna flera hufvudtyper urskiljas.

Största utbredningen hafva grofkorniga, vanligen starkt porfyrisk graniter. Hit hör i främsta rummet Råfsundsgraniten, som upptager högst betydliga områden inom Jemtland, Ångermanland och Västerbotten. I sin mest typiska form är bergarten en praktfull porfyrganit med ända till 4 à 6 cm. långa, grå eller någon gång blekröda fältspatindivider ganska rikligt inströdda i en medelgrof, stundom tämligen grofkornig grundmassa, som vanligen är relativt glimmerrik, lokalt äfven hornblendeförande. Närstående äro den bekanta, tämligen grofva, rödletta och mindre utprägladt porfyriska Fellingbrograniten, Örebrograniten, Karlshamnsgraniten m. fl.

I nära geognostiskt samband med de nu nämnda grofva graniterna stå en del småkorniga till medelgrofva med ungefär samma sammansättning. Dessa äro grå eller något rödaktiga, jämnkorniga eller svagt porfyrisk. De genomsätta de grofva graniterna såsom gångar och mindre massiv, men kunna äfven uppträda för sig såsom massiv af icke obetydlig storlek. De förnämsta sådana äro Stockholmsmassivet och det Bohuslänska massivet. En svärm af hithörande småmassiv finnes kring den grofva Karlshamnsgraniten i Blekinge och likaså kring porfyrganiten i Ångermanland. I några af dessa senare är bergarten muskovitgranit; sådan är eljest ovanlig inom vårt land.

I samband med dessa småkorniga graniter uppträder flerstädes *pegmatit*, hvilken stundom tätt genomväfver omgivande bergarter. Så t. ex. S om Uddevalla, Ö och äfven N om Linde, samt inom ett område något SO om Gellivare.

Till förevarande granitgrupp hafva äfven blifvit räknade ett par graniter med mera basisk sammansättning, nämligen Jernagranit och Rätangranit samt andra dem närstående. Jernagraniten är violettgrå till rödlett, medelgrof eller något gröfre, i regeln icke egentligen porfyrisk, men kan dock innehålla spridda större fältspatindivider. Bergarten är tämligen

kvartsfattig, men rik på oligoklas, hvilken i densamma spelar lika stor roll som kalifältspaten. Jämte biotit finnes icke obetydligt hornblende, hvilket — åtminstone till en del — är en omvandlingsprodukt af grön augit. Jernagraniten bildar ett betydande massiv kring Jerna i Dalarne och sträcker sig därifrån upp till Siljan. Den uppträder äfven något sydligare kring gränsen mellan Värmlands, Örebro och Kopparbergs län, och här visar det sig, att den genomsätter Filipstadsgraniten.

Närstående Jernagraniten, ehuru något mindre basisk, är graniten i massivet N om Siljan. Detsamma kan sägas om Rätangraniten, som utbreder sig från norra delen af Orsa finnmark till sydligaste viken af Storsjön i Jemtland. Denna granit är i anmärkningsvärd grad titanitförande och utmärker sig för öfrigt genom frånvaron af sådana tryckfenomen, som kunna antagas härröra från urtiden. Mot N blir Rätangraniten till utseendet alltmer lik Räfsundsgraniten, hvadan dessa båda granittypers sammanhörighet synes ganska sannolik.

Äfven dessa den tredje gruppens graniter hafva här blifvit hänförda till urberget, men det må framhållas, att denna åldersbestämning blott är att anse såsom provisorisk. Säkert är visserligen, att ifrågavarande graniter äro äldre än sevegruppens yngre afdelning, men huru de kunna förhålla sig till samma gruppens äldre del, är ännu oafgjordt och torde svårigen kunna fastställas på svenska sidan om riksgränsen. (Analyser 18—22).

Under hvilka förhållanden graniterna i dessa nu omtalade trenne grupper bildats, är naturligtvis svårt att afgöra, och säkerligen voro förhållandena ganska växlande under den långa tid graniteruptionerna pågingo. Sannolikt voro dessa till en början hufvudsakligen en så att säga förstärkt fortsättning af porfyrtidens eruptioner, nämligen på det sätt, att allt större massor af eruptiva magmor trängde upp till ytan, där de, just till följd af sina större massor, vid stelmandet icke antogo porfyrisk utan granitisk struktur, ehuru väl de icke

Graniternas
bildningsförhållanden.

Analyser af några typiska bergarter inom *gneis-* och *porfyr-*grupperna.¹

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Järn- gneis	Grå gneis	Grå gneis	Varb. gr.	Varb. gr.	Gra- natgn.	Gra- natgn.	Bredv. porf.	Porfy- rit	Venj. porf. it	Hornst. porf.	Hornst. porf.
SiO ₂	70,46	69,66	71,16	60,12	54,36	63,41	67,99	75,07	60,56	63,90	68,79	74,34
TiO ₂	0,79	0,50	0,56	0,95	2,32	0,65	0,51	0,47	0,56	0,54	0,44	0,24
Al ₂ O ₃	13,97	14,46	14,22	17,40	16,58	19,22	14,69	13,75	15,08	16,00	16,89	14,57
Fe ₂ O ₃	3,02	2,80	2,46	2,19	2,90	2,74	2,23	1,43	4,55	3,18	1,16	0,74
FeO	0,72	1,90	1,90	4,79	6,16	4,00	4,52	0,96	2,33	2,46	0,78	1,13
MnO	0,38	—	—	0,10	0,12	0,05	0,08	0,09	0,29	—	0,23	0,08
MgO	0,57	1,44	1,25	0,82	1,49	2,84	1,86	0,25	2,50	2,10	0,38	0,31
CaO	1,42	1,83	0,64	3,75	5,35	0,65	2,97	0,68	4,48	3,90	2,07	0,96
Na ₂ O	2,93	2,09	1,95	4,73	4,20	1,21	2,59	2,49	5,07	3,16	1,60	1,49
K ₂ O	5,68	4,46	4,16	4,25	3,77	4,36	1,61	4,15	3,83	3,68	6,64	5,03
H ₂ O	0,51	0,82	0,80	0,25	0,26	0,60	0,32	0,40	1,26	0,83	0,63	0,60
Dessutom	—	—	0,07 ²	0,21 ²	1,40 ³	0,20 ⁴	0,04 ²	—	—	—	—	—
	100,45	99,96	99,17	99,56	98,91	99,93	99,41	99,74	100,51	99,75	99,61	99,49

1. *Järn*gneis, Ö om Töllesjön, Töllesjö skn, S. Älfsborgs län. (Anal. H. SANTESSON).
2. *Grå* gneis, Häggvall, Valla skn, Bohuslän > R. MAUZELIUS).
3. *Grå* gneis, Lanched, Bokenäs skn, > >
4. *Varbergsgranit*, stenbrottet vid Varbergs fästning >
5. *Varbergsgranit*, Apelvik, Varbergs skn, Hallands län >
6. *Granat*gneis, N om Skylvalla, Gåsinge skn, Södermanlands län >
7. *Granat*gneis, Ö om Erikslund, Gåsinge skn, Södermanlands län >
8. *Bredvads*porfyr, Bredvad, Älfåls skn, Dalarne >
9. *Porfyr*it, 3 km N om Fredshammar, Orsa skn, Dalarne > H. SANTESSON).
10. *Venjan*porfyr, Vom Johannesholm, Venjans skn, > > R. MAUZELIUS).
11. *Hornstens*porfyr, mörk, Blyberg > H. SANTESSON).
12. *Hornstens*porfyr, brun, Klittberg >

¹ Samtliga här anförda analyser äro utförda å Sveriges Geologiska Undersökningslaboratorium.

² BaO. ³ BaO 0,19 %, FeS₂ 0,35 %, P₂O₅ 0,86 %. ⁴ FeS₂. ⁵ P₂O₅.

Analyser af några typiska graniter.

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Ups. gr.	Vänge gr.	Virbo gr.	Fil. gr.	Fil. gr.	Karlsh. gr.	Eringsb. gr.	Boh. gr.	Boh. gr.	Stockh. gr.
SiO ₂	65,26	80,99	70,89	68,79	70,65	75,10	68,97	74,19	71,71	68,84
TiO ₂	—	—	0,52	0,55	0,50	0,56	0,34	0,21	0,44	—
Al ₂ O ₃	14,96	10,15	14,03	12,85	12,47	12,50	14,30	13,07	12,69	15,78
Fe ₂ O ₃	1,14	1,38	1,69	4,07	2,71	0,67	3,80	1,12	2,83	1,27
FeO	4,92		0,49	2,16	2,58	0,82	0,68	0,58	0,75	2,79
MnO	—	—	0,33	0,49	0,06	0,50	0,45	0,35	0,44	—
MgO	0,70	0,33	0,37	0,70	0,66	0,32	0,88	0,40	0,68	0,32
CaO	3,30	1,70	2,14	2,60	2,06	1,28	2,41	1,38	1,71	0,77
Na ₂ O	2,54	1,40	3,26	2,30	2,56	2,69	3,72	2,85	2,58	0,76
K ₂ O	4,70	4,24	5,62	4,97	4,53	5,27	3,85	5,56	5,42	7,72
H ₂ O	2,16	—	0,43	0,67	0,44	0,47	0,57	0,70	0,64	—
Dessutom	—	—	—	—	0,10 ¹	—	—	—	—	0,08 ²
	99,68	100,19	99,77	100,15	99,32	100,18	99,97	100,41	99,89	98,33

13. *Upsalagranit*, Flogsta, Bondkyrka skn, Upsala län . . . (Anal. M. STOLPE).
 14. *Vängegranit*, Ulfhällarne, N om Tena sjö, Hvittinge skn, Västmanlands län . . . > D. HUMMEL).
 15. *Virbogranit* (en art röd Vexjögranit), V om Gesshult, Misterhults skn, Kalmar län . . . > H. SANTESSON).
 16. *Filipstadsgranit*, SV om Kortfors, Karlskoga skn, Örebro län . . . > >
 17. *Filipstadsgranit*, nära Gammalkroppa, Kroppa skn, Värmlands län . . . > R. MAUZELIUS).
 18. *Karlshamnsgranit*, grof porfyrganit, Ö om Härsjö stat., Blekinge . . . > H. SANTESSON).
 19. *Eringsbodagranit* (grof porfyrganit), V om Stångsmåla by, Eringsboda skn, Blekinge . . . > >
 20. *Bohuslänsgranit*, Rörkärr, Kville skn, Bohuslän . . . > >
 21. *Bohuslänsgranit*, Krokstrand, Skee skn, > >
 22. *Stockholmsgranit*, Carl XV:s port, Stockholm . . . > A. PALMGREN).

¹ BaO. ² P₂O₅.

voro djupbergarter i egentlig mening. Vissa omständigheter synas nämligen angifva, att en del graniter äro bildade genom utgjutning af stora magmakvantiteter på den dåvarande ytan, under det att andra åter synas vara verkliga djupbergarter. En närmare utredning af denna fråga kan dock icke för närvarande åvägbringas; här har blott en antydan ansetts böra göras därom, att en del af våra graniter — och kanske en icke obetydlig del — kan vara bildad genom yterruptioner.

Urbergets grönstenar.

Under urperiodens olika skeden hade icke blott eruptioner af sura bergarter, såsom graniter och porfyryer, ägt rum, utan äfven af sådana mera basiska, som sammanfattas under benämningen »grönstenar». Dessa äro likväl kvantitativt så tillbakaträdande, att de icke spela någon större roll i vårt urberg, men en karakteristik af detta bör dock icke lämna dem obeaktade, och därför må de här erhålla ett kort omnämmande.

Grönstenarne från den äldre urtidens förra del äro få och numera starkt omvandlade till dioritskiffrar eller till bergarter af Varbergsgranitens typ. Mot slutet af den äldre urtiden synas däremot talrika grönstenseruptioner hafva ägt rum. Från denna tid torde nämligen härleda sig de många hyperitförekomster, hvilka uppträda inom en zon, som stryker genom midten af Värmland och vidare mot S genom Västergötland och mellersta Småland ned till norra Skåne. Med hyperit förstås, såsom bekant, en mörk, olivin- och hyperstenförande diabas, och likt diabaserna torde äfven hyperiterna ursprungligen hafva förekommit såsom gångar, täcken eller injicerade bäddar. Hyperiterna bilda ock nu mestadels smala, långsträckta partier, men enär de deltagit uti urbergens veckningsprocesser, så äro dessa partiernas lägen numera i regeln öfverensstämmande med omgifvande gneisiga bergarters parallelstruktur. Ett i samband med veckningsprocesserna stående

fenomen torde ock den konstanta omvandling vara, som hyperiterna förete i närheten af sidostenen. Under det att bergarten i det inre af ett hyperitparti oftast har en ren diabasstruktur, är denna närmast sidostenen fullständigt förstörd och bergarten tillika så mineralogiskt förändrad, att den kan betecknas såsom en granatförande diorit eller dioritskiffer, stundom med rikligt inblandad brun glimmer. Detta torde bero därpå, att vid veckningsprocesserna uppstodo differentialrörelser företrädesvis på gränsen mellan tvenne olika bergarter, af hvilka den mindre hårda, d. v. s. i detta fall hyperiten, då genom dessa differentialrörelser söndersmulades. Det sålunda uppkomna hyperit-detritus omkristalliserade emellertid sedermera, men som detta skedde under helt andra förhållanden än de, under hvilka hufvudbergartens kristallisation ägde rum, så blef ock den nybildade bergarten en annan både till struktur och mineralsammansättning.

Under den senare delen af porfyrgruppens tid spelade porfyriter en icke obetydlig roll, och de synas hafva varit föregångare till den mängd af grönstensbergarter, som uppträdde mot slutet af nämnda tid och under den näst följande, d. v. s. den första granitgruppens tid. Hufvudmassan af vårt urbergs dioriter och gabbroer synes då hafva bildats. Dessa bergarter, hvilka äro så nära förbundna med hvarandra, att de geognostiskt icke kunna åtskiljas, uppträda mestadels såsom massiv, hvilka alltid äro små i förhållande till granitmassiven. Deras fördelning inom landet synes bäst af kartan; deras sammansättning växlar betydligt, från skillersten och olivinförande anortitgabbro å ena sidan till kvartsdiorit å den andra.

Äfven under den andra granitgruppens tid förekommo grönstenseruptioner, om än mindre talrikt, men under den tredje granitgruppens tid synas de hafva upphört. De började dock åter under den algonkiska tiden och spelade under denna och den siluriska en betydande roll, såsom längre fram skall omnämnas.

Urbergsveckningen.

Framträngandet af de ofvan omnämnda stora granitmassorna synes hafva utgjort sista bildningsakten under urperioden. Under den säkerligen mycket långa tid denna period varade hade de krafter i jordskorpan, som yttra sig i veckningar och skrynklingar af bergarterna och i mekanisk ombildning af dessas strukturer, varit i ständigt verksamhet. Redan långt före urperiodens slut hade de lagrade urbergen undergått en genomgripande sammanpressning; nästan öfverallt hade de blifvit uppresta och veckade. Samtidigt blefvo de äfven i många fall förskiffrade, och så skedde mer eller mindre äfven med de massformiga bergarterna. Redan i det föregående är antydt, att graniterna i det stora hela undergått starkare förskiffring i samma mån som de äro äldre. Antagligen gjorde sig under olika tider olika tryckriktningar gällande; veckningarnas förlopp inom urberget är ock mångenstädes ganska oredigt. I fråga om södra och mellersta Sverige kan dock en gammal O—V-lig veckningsriktning sägas vara den ledande, om än mångenstädes starkt modifierad genom inverkan af de stora granitmassiven, hvilka synas hafva uppträdt först sedan densamma kommit till stånd. Inom det norrländska kustlandet antager urbergets veckning en mera NO-lig riktning, öfverensstämmande med den på den motstående finska sidan af Bottenhafvet rådande.

Algonkiska tiden och dess bildningar.

Under fortgången af de geologiska arbetena i olika länder har det allt tydligare visat sig, att en lång tid måste hafva förflutit mellan den egentliga urtidens slut och den kambriska periodens början, när denna senare antages markeras

af olenellus-zonens fauna, under hvilken mellantid mycket mäktiga sedimentafsättningar ägde rum. Det blef i följd häraf nödvändigt att i den häfdvunna geologiska systemserien inskjuta ett nytt system närmast efter urberget. Så skedde först i N:a Amerika, där det nya systemet benämndes det algonkiska, en benämning, som sedan upptagits äfven i andra länder. De till algonk hörande bildningarna ligga vanligen diskordant på urberget, och hithörande sedimentbergarter hafva i allmänhet en väl igenkänlig klastisk struktur, men sakna tydliga fossil.

Begreppet
algonk.

Inom vårt land hafva bildningar från den algonkiska tiden en mycket stor utbredning. De kunna lämpligen delas i tvenne grupper, den ena omfattande några sandstensformationer, för hvilka den i NV:a Dalarne kan anses såsom typ, den andra omfattande en del i fjälltrakterna förekommande sandstenar, kvartsiter och kristalliniska skiffrar, hvilket allt blifvit sammanfördt under benämningen »Sevegruppen».

Dalarnes sandstensformation och andra med den jämförliga formationer.

Vid urtidens slut synes inom Sveriges område urbergets yta hafva varit höjd öfver hafvet och sedan under en längre tid blifvit utsatt för den sekulära vittringens åverkan. De närmast i ålder följande aflagringarna äro nämligen sandstensformationer, som ligga diskordant på urbergarterna och äro bildade af dessas detritus, såsom rullstenarna i deras bottenkonglomerat tydligt visa. Hvilken utbredning dessa sandstensformationer ursprungligen hade, kan ej närmare bestämmas; nu uppträda de såsom större och mindre fält, spridda inom skilda delar af landet. Det största utgöres af »Dalarnes sandstensformation», som har sin hufvudsakliga utbredning inom nordvästra Dalarne, hvarifrån den sträcker sig å ena sidan inåt Herjedalen och å den andra inåt Trysil i

Norge. Andra fält finnas på Dalsland, »Dalformationen», i Småland kring Nässjö och Almesåkra, »Almesåkraformationen», samt kring Storsjön i Gestrkland. Vidare träffas hithörande mindre sandstensförekomster på ett par öar och holmar i Mälaren samt i Ångermanlands skärgård, och möjligen finnas sådana äfven på ett par andra ställen inom våra nordliga provinser, ehuru väl de ej ännu kunnat utskiljas från andra där förekommande sandstensafslagringar.

För att gifva en föreställning om ifrågavarande sandstensformationers beskaffenhet må några uppgifter lämnas om byggnaden och sammansättningen af de båda största, de i Dalarne och på Dalsland.

Dalarnes sandstensformation.

Dalarnes sandstensformation är en mäktig bildning, bestående till vida öfvervägande del af sandstenar, mellan hvilka några mindre skifferlager och ett par betydande diabasbäddar äro inneslutna. Nedanstående schema visar formationens sammansättning inom fältets sydligare del, där mäktigheten är störst.

	Ungefärlig mäktighet i meter.
Rödaktig sandsten med mellanlager af röd skiffer	230
Diabasbädd, injicerad (olivindiabas)	50
Ljus kvartsitsandsten med lager af röd och grå skiffer	120
Rödbrun sandsten	120
Diabasbädd (Öjediabas)	80
Rödlett, kvartsig sandsten }	200
Konglomerat	
	800

Bergarten i den undre diabasbädden, Öjediabasen, är en mandelstenartadt utbildad diabasporfyrit. Mandlarna äro fyllda än af klorit, än af kalkspat eller agat. Denna diabasbädd bildades genom yteruptioner under sandstenens aflagringstid. I den öfre diabasbädden är bergarten småkornig och ej porfyrisk. Denna bädd är ej bildad genom yteruption utan genom injektion mellan sandstenslagren. Om detta

skedde redan under sandstenens aflagringstid eller först efteråt, kan ej afgöras, det förra synes dock sannolikare. Likartad med denna öfre bädd i S:a delen af sandstensområdet, är den stora diabasbädden vid Idre.

Dalasan stenens lager ligga i det stora hela ännu närmelsevis horisontalt. Ända sedan sandstenen bildades, synas inga mera genomgripande rubbningar hafva inträffat inom området; invid dettas västra gräns äro dock lagren uppresta i följd af en där framgående förkastning, Ö om hvilken en sjunkning ägt rum.

Dalformationen upptager numera ett vida mindre område än Dalarnes sandstensformation, men den är betydligt både mäktigare och till sammansättningen mera omväxlande. Äfven den hvilat diskordant på urberget, af hvilket dess bottenkonglomerat innehåller bollar i mängd. I trakten N om Upperud, där formationen är fullständigast utbildad, består den af följande hufvudafdelningar:

Dalformationen.

	Ungefärlig mäktighet i meter.
<i>Lianeskifferlaget</i> (gråvackeskiffer med underordnade lager af lerskiffer och konglomerat)	400
<i>Kvartsitlaget</i> (ljus till hvit kvartsit med obetydliga inlagringar af röd lerskiffer och ljus, oren kalksten)	470
<i>Skifferlaget</i> (lerskiffer, s. k. »kloritsten» och rödlett kvartsitsandsten i upprepad växling) ¹	800
<i>Bottenlaget</i> (rödlett kvartsitsandsten och konglomerat)	200
	1870

Den s. k. »kloritstenen», hvilken spelar en ganska stor roll inom skifferlaget, där den bildar minst trenne mäktiga bäddar, skilda af sandstenslager, kan med ganska stor säkerhet antagas vara omvandlad diabastuff. På norra Dal, i trakten af Edsleskog, ersättes den ock af verklig, om än starkt omvandlad diabas. Äfven under Dalformationen bildningstid

¹ I lagets lägre del är lerskiffern kalkhaltig, och där finnes äfven något kalksten.

ägde sålunda betydande och upprepade diabaseruptioner rum inom bildningsområdet.

I motsats mot hvad fallet är med Dalasandstenen, hafva Dalformationens lager blifvit i hög grad sammanpressade och veckade; på sina ställen, såsom t. ex. N vid Bäckedalen, hafva t. o. m. skollar af urberg blifvit skjutna öfver dem.

Öfriga hithörande och förut angifna sandstensområden erbjuda mindre intresse. Såsom något anmärkningsvärdt må likväl framhållas, att i dem alla diabasbäddar förekomma på samma sätt som ofvan är omtaladt i fråga om Dalasandstenen och Dalformationen. Inom Almesåkräfältet t. ex. finnes mycket diabas, dels såsom bäddar, dels ock såsom gångar, i hvilka senare bergarten stundom är späckad med bollar af kvartsit, hvilket möjligen kan tydas därhän, att diabasens eruption skett på en tid, då sandstensformationens konglomerat ännu icke voro hårdnade. Granholmen i Mälaren består af en på sandsten hvilande diabasbädd, och inom sandstensformationen i Storsjöbäckenet i Gestrikland finnas diabasbäddar på tvenne nivåer, af hvilka den undre är en diabasmandelsten liknande Öjediabasen, den öfre åter är en olivindiabas öfverensstämmande med diabasen i de injicerade bäddarna i Dalasandstenen. Allt detta synes häntyda på, att sandstenarnes bildningstid äfven var en tid, under hvilken diabasmasor frambröto på en mängd ställen. Inom södra och mellersta Sveriges urbergsområden förekommer *diabas* mycket ofta, men blott såsom gångar;¹ endast där urberget täckes af sedimentära bergarter utbreder sig diabasen såsom bäddar. Då nu de i gångarna vanligaste diabastyperna äro desamma som de typer, hvilka uppträda bäddformigt inom sandstens-

Diabas.

¹ Kartans lilla skala har icke medgifvit utsättandet af mer än några få af de största diabasgångarna, men otaliga sådana finnas, dock ganska ojämnt fördelade. I det inre af det stora västsvenska gneisområdet synas de fullständigt saknas.

formationerna, så ligger det antagandet nära, att gångarnas stora flertal härrör från samma tid som dessa senare.¹ Orsaken, hvarför inom urbergsområdena diabaser uppträda endast såsom gångar, skulle då vara den, att denudationen bortfört de diabastäcken, som där antagligen fordom funnits, hvilande antingen omedelbart på urberget eller på fordom befintliga, men nu likaledes försvunna sedimentära bildningar.

Äfven i Norrland äro diabaser ganska allmänna. Bortse vi för närvarande från fjälltrakterna, så är det företrädesvis inom Västernorrlands och Ö:a delen af Jemtlands län, som de oftast förekomma. Här uppträda de ock ej blott såsom gångar utan äfven såsom små massiv.

På detta ställe må äfven omnämnas några andra eruptivbergarter, som likaledes äro yngre än det egentliga urberget, men hvilkas ålder för öfrigt är mycket osäker. Den ofvan omnämnda sandstenen i Ångermanlands skärgård täckes af diabas, men äfven under den förekommer en diabasartad bergart, nämligen en *diabasgabbro*, d. v. s. en mellanform mellan diabas och gabbro. Nära förbunden med denna diabasgabbro uppträder där äfven en *granit af rapakivitypen*. Båda dessa äro äldre än sandstenen, men de äro yngre än det egentliga urberget, ty de hafva ej rönt något inflytande af dess veckningsprocesser. Analog bergarter finnas äfven kring Ragunda i Jemtland. Där utbreder sig ett betydligare massiv af rapakiviartad granit, och i nära samband med denna finnes äfven här en gabbroartad bergart liknande den nämnda vid kusten.

Väster om Särna i Dalarne finnes ett litet massiv samt flera gångar af den egendomliga och mångskiftande bergart, som blifvit benämnd *cancrinitsyenit*. Den uppsätter genom porfyr och antagligen äfven genom Dalasandsten. En med

¹ En del diabaser äro dock säkerligen af yngre ålder, såsom längre fram skall omnämnas.

Några sällsynta eruptivbergarter.

den nämnda besläktad syenitart, *nefelinsyenit*, bildar ett litet massiv på nordöstra delen af Alnön utanför Sundsvall. Här uppträda äfven gångar af *melilitbasalt* (Alnöit) samt af ett par andra ovanliga eruptivbergarter. Samtliga dessa äro säkerligen yngre och antagligen betydligt yngre än urberget, men från hvilken geologisk period de härstamma, har icke kunnat bestämmas.

Sevegruppen.

Denna grupps hufvudbergarter äro dels sparagmiter, d. v. s. fältspatrika sandstenar, och dels kristalliniska skiffrar af olika art, hvilka pläga sammanfattas under benämningen Åreskiffrar eller Seveskiffrar. Gruppen indelas i tvenne afdelningar: den undre består af sparagmiter och skiffrar samt öfverst en tämligen betydande kalkstensbildning, den öfre åter af sparagmiter och kvartsiter samt de nämnda seveskiffrarna.

Sevegruppens
undre afdel-
ning.

Sevegruppens undre afdelning är föga utbildad på svenska sidan. Där är dess viktigaste länk den nämnda kalkstenen. Ett tämligen betydande parti af sådan uppträder vid Fjätälven på gränsen mellan Dalarne och Herjedalen, där hvilande på Dalasandsten. Ett annat parti förekommer vid Hede i Herjedalen (Hedekalk) med en mäktighet af omkr. 75 m. Ännu ett par dylika, om än mindre, förekomster finnas på svenska sidan; i Norge äro sådana talrikare och större, och säkerligen utgöra dessa nu spridda kalkstensafslagningar rester af en fordom betydande formation med en mäktighet af öfver 300 m. och en utbredning, som sträckte sig från trakten af Hede och inåt Norge ända till V om Mjösen.

Hedekalk
(Birikalk).

I petrografiskt hänseende liknar Hedekalken (i Norge benämnd Birikalk) i ganska hög grad vissa siluriska kalkstenar, men den har hittills visat sig fullkomligt försteningslös, fastän den stundom är så bituminös, att den vid rifning luktar likt orsten. Det synes häraf sannolikt, att hafvet redan på denna

tid hyste organismer, ehuru väl dessa saknade delar, som kunde bevaras i fossil form.

I motsats till den undre afdelningen har *Sevegruppens* Sevegruppens öfre afdelning. *öfre afdelning* en stor utbredning i Sverige, bildande en blott på ett par ställen afbruten zon genom landets hela fjällsträckning ända från Herjehogn och Städjan i Dalarne upp till fjällden kring Tornevattnets västra del. Närmast sin östra gräns består denna zon öfvervägande af tämligen grofva klastiska bildningar, kvartsiter och sparagmiter; mot väster blifva dessa allt finare och öfvergå till glimmerskiffer. Till dessa sluta sig inom vissa trakter hornblendeskiffer och bruna, vanligen granatförande gneisiga skiffer. De nämnda klastiska bergarterna hafva sin största utbredning inom zonens södra del, d. v. s. inom nordligaste Dalarne, västra Herjedalen och södra Jemtland. Fjällens därvarande utposter mot Ö, såsom Städjan, Sömlinghogn, Hoverken, Sonfjället, Klöfsjöfjäll m. fl., äro rester af en ursprungligen sannolikt vallformig kvartsitbildning, »Vemdalskvartsit». Mot väster öfvergår den i hvita eller rödletta sparagmiter och sparagmitsandstenar. Materialet till dessa mäktiga aflagringar har påtagligen härrört från en gammal, genom sekulär vittring sönderfrätt urberggrund, hvilken bildade ett i Ö och SO angränsande fastland. Åt motsatt håll, d. v. s. utåt dåtida haf, blef sedimentet allt finare, och där blandades det äfven med samtidigt af vulkaniska krafter utkastadt eruptivt material, som sedermera omdanades till de förut nämnda hornblendeskifferna. Hvilken orsaken varit till de finare sedimentens starka och mot V tilltagande metamorfism, kan icke med säkerhet afgöras, men det synes sannolikt, att förhållandena i det haf, där de afsattes, voro sådana, att redan under bildningstiden sedimentens metamorfos försiggick. Denna är nämligen alltför allmän och likformig, för att den skulle kunna hänföras till någon senare försiggången regionalmetamorfos.

Silurperioden och dess bildningar.

Allmänna för-
hållanden.

Under sevegruppens tid synes — såsom förut blifvit nämnt — en betydlig del af Sveriges område hafva varit land, men sedan inträdde en sänkning, i följd af hvilken till sist blott spridda partier af den nuvarande Skandinaviska halfön uppstucko såsom öar ur hafvet. I detta hade ett ganska rikt djurlif utvecklats sig, och nu afsattes våra äldsta försteningsförande lager, de kambriska och siluriska. Ursprungligen täckte dessa sannolikt större delen af vårt lands nuvarande område, men numera återstå af dem blott några spridda rester, hvilka af en eller annan orsak blifvit skyddade mot förstöring. Dessa fälts läge och utsträckning synas bäst af kartan.

Rörande lagerställningen inom silurfälten gäller detsamma som sades om de algonkiska bildningarna. Inom fjälltrakterna är veckningen stark, ofta ytterligt stark, men för öfrigt äro silurlagren icke veckade, ehuru väl där och hvar rubbade i följd af förkastningar.

I Sveriges bildningar från ifrågavarande tid ingå såväl kambriska som undersiluriska och öfversiluriska lager. Dessa alla bilda i förhållande till våra öfriga formationer en geologisk enhet, hvilken här må betecknas såsom »silur» i vidsträcktare bemärkelse.¹ Sveriges silur uppfattas således här såsom bestående af: kambrium, undersilur och öfversilur. Ett ytterligare skäl, hvarför kambrium lämpligast bör anses såsom en länk i siluren, ligger däri, att inom vissa trakter de kambriska och de undersiluriska lagren ännu ej kunnat särskiljas.

¹ Så gör äfven S. A. TULLERG i sin afhandling »Ueber die Schichtenfolge des Silurs in Schonen» (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1883), där han indelar siluren i: Primordialsilur, Undersilur och Öfversilur. Den kambriska kvartiten i Skåne räknar han dock icke till sin primordialsilur, men väl den därpå följande sandstenen. (Se sid. 38.)

Fjälltrakternas silur skiljer sig från Sveriges silur i öfrigt icke blott derigenom att den, såsom nämnt, är veckad, utan ännu mer, och hufvudsakligen, genom säregen lagerbyggnad och petrografisk beskaffenhet. Det är därför tydligt, att fjällsiluren blifvit bildad under väsentligt olika förhållanden mot dem, som härskade inom vårt land för öfrigt under silurtiden. Fjällsiluren å ena sidan och siluren i öfrigt å den andra förete sålunda tvenne olika »facies»; den förra benämnes *västlig* eller *fjäll-facies*, den senare *östlig* eller *normal facies*.

Silurfält med östlig eller normal facies.

En jämförelse mellan hithörande silurfält visar, att de visserligen förete många stratigrafiska likheter sinsemellan, men dock äfven en del ganska anmärkningsvärda skiljaktigheter. För att närmare belysa detta må här en kort framställning lämnas af de viktigaste fältens stratigrafiska hufvuddrag; en redogörelse för deras paleontologiska egendomligheter kan däremot icke ingå i denna sammanträngda öfversikt.

Bland Sveriges alla siluraflagringar hafva de i Kinnekulle pläгат anses såsom de mest typiska, och de äro äfven de bäst studerade. Vi vilja därför äfven här utgå från dem och sedan tillse, i hvad mån de öfriga fältens lager öfverensstämma med eller skilja sig från Kinnekulles.

Följande schema angifver hufvudlagren i *Kinnekulle* och deras ungefärliga mäktigheter: Kinnekulles och Västgötaber-gens silur.

		Ungefärlig mäktighet i meter.	
	Diabas (trapp)	30	
<i>Öfversilur</i>	{ Öfre graptolitskiffer (mörk lerskiffer)	56	
		Brachiopodskiffer (oren kalksten och tjockskifvig, kal- kig skiffer, grå eller gröngrå)	5
<i>Undersilur</i>	{ Trinucleusskiffer (lerskiffer, röd, grön och svart)	28	
		Chasmopskalk (grå kalksten och skiffer)	10
		Ortocerkalk (röd och grå kalksten)	53
		Undre graptolitskiffer (grönaktig, tjockskifvig lerskiffer)	3
		Ceratopygekalk (grå kalksten och grönaktig skiffer) .	1
<i>Kambrium</i>	{ Alunskiffer (svart lerskiffer med lager och bollar af orsten)	22	
		Sandsten (grå eller gulgrå)	34

I *Falbygdens berg* återfinnes i hufvudsak samma lagerföljd som i Kinnekulle, och äfven här täckas silurlagren af trapp, som skyddat dem mot fullständig förstörelse. Så är äfven fallet i *Halle-* och *Hunneberg*, men här synes en ganska djupgående denudation af silurlagren hafva ägt rum redan innan trapptäcket utbredde sig öfver dem, ty under detta finnes nu blott sandsten och alunskiffer samt (i *Hunneberg*) där och hvar rester af de lägsta undersiluriska lagren, ceratopygekalken och den undre graptolitskiffern. Här torde således trappens eruption hafva inträffat betydligt senare än i *Falbygden*. Trappen i *Halle-* och *Hunneberg* är ock af en annan typ än den i *Falbygdens berg* och *Kinnekulle*.

Östergötlands
silur.

Östergötlands silurfält företer i det stora hela samma lagerbyggnad som *Västergötlands*. Äfven här utgöres det öfversta lagret af den öfre graptolitskiffern; den undre graptolitskiffern synes däremot saknas. Lagrens bevaring torde här väsentligen bero på en stor förkastning, hvaraf fältet i N begränsas, och S om hvilken en sänkning ägt rum. Invid denna förkastning äro ock i följd af »släpning» de eljest horisontalt liggande silurlagren starkt uppresta.

Nerikes silur.

Nerikes silurfält utgör likaledes ett sänkt område, som i S och V begränsas af förkastningar. Här har dock försigtigt en mycket djupgående denudation, som mestadels nedträngt ända till sandstenen. På denna finnas endast några

spridda partier af alunskiffer och ortocerkalk ännu kvar. Mellan sandstenen och alunskiffern förekommer en grågrön skifferlera, hvilken dock paleontologiskt motsvarar den lägsta delen af alunskifferlagret i Västergötland. Ortocerkalken ligger direkt på alunskiffern, troligen med någon liten diskordans, hvidan således ceratopygekalken och den undre graptolitskiffern saknas.

Från fastlandssidan af Kalmarsund och sedan mot Ö öfver *Öland* och *Gotland* utbreder sig en följd af mot Ö svagt fallande och således åt detta håll allt yngre silurlager. Det lägsta är äfven här sandsten; den liknar Västergötlands och förekommer V vid Kalmarsund. På västsidan af *Öland* öfverlagras den af en mäktig bildning af gröngrå skiffer och sandstensskiffer, i hufvudsak motsvarande den lägre delen af Västergötlands alunskiffer. Sedan följer alunskiffer med ortsten liknande den i alunskifferlagrets öfre del i Västergötland. Detta lager är mäktigast i öns S:a del, men aftunnar mot N och försvinner i det stora hela ungefär vid öns midt.¹ Analogt är förhållandet med nästföljande lager, ceratopygekalk med skiffer. Dessa och andra härvarande oregelbundenheter i lagrens utbildning, äfvensom konglomerat, hvilka förekomma i lagergränserna, häntyda därpå, att under den kambriska och vid början af den undersiluriska tiden nivåoscillationer här ägt rum. Dessa efterträddes emellertid af en lång sänkingsperiod, under hvilken aflagrades den mäktiga ortocerkalk, hvilken utgör berggrunden inom hufvuddelen af ön. Närmast högre lager, chasmopskalk, finnes blott på öns östra och nordöstra kust.

Ölands silur.

Gotland består helt och hållet af öfversiluriska lager. Enligt de nyaste undersökningarna² kunna här tvenne stora afdelningar särskiljas. Den undre utgöres af mærgelskiffrar med körtlar och lager af kalksten, samt öfverst sandsten (Burgs-

Gotlands silur.

¹ Den kontur, hvilken på kartan går längs västra delen af *Öland*, utmärker gränsen mellan kambrium och undersilur.

² Utförda af G. HOLM för Sv. Geol. Undersöknings räkning.

viks sandsten) och oolit. Enär hela afdelningens lagring lutar svagt mot SSO, uppträda de båda sistnämnda bergarterna endast på öns sydliga del. Den öfre afdelningen består nästan uteslutande af kalkstenar, till en stor del gamla korallref och bildade af massvis sammanhopade försteningar, såsom koraller, bryozoer, spongier, echinodermer m. m. Den har i stort en horisontal lagring och hvilar således med en svag diskordans på den undre afdelningen; vid gränsen mellan båda äro ock konglomerat ej sällsynta. Diskordansen jämte fyndet af ett landdjur, en skorpion, i ett vid densamma befintligt lager häntyda på, att här fast land funnits under mellersta delen af den öfversiluriska tiden.

Den undre afdelningen motsvarar ungefärligen den öfre graptolitskiffern i Kinnekulle, den öfre åter är yngre än något lager i detta berg.

Skånes silur.

Inom *Skånes silur* finnas systemets alla tre stora hufvudafdelningar utbildade, men delvis på något olika sätt mot hvad fallet är i de förut omnämnda områdena. Underst ligger en kvartsit, som icke har någon motsvarighet i Västergötland. Därpå följer mörkt gröngrå, ofta skiffrig sandsten, s. k. gråvackeskiffer, hvilken synes motsvara Västergötlands sandsten. Sedan är lagerföljden den vanliga upp till ortocerkalkens undre gräns. Den lägre delen af Västergötlands ortocerkalk motsvaras i Skåne af en mörk, hufvudsakligen i provinsens sydöstra del förekommande kalksten, den öfre delen däremot, samt chasmopskalken, ekvivaleras af en ända till 130 m. mäktig, svart, graptolitförande skiffer, som betecknas såsom den »mellersta graptolitskiffern». Sedan följa trinucleusskiffer, brachiopodskiffer och öfre graptolitskiffer samt slutligen en fossilrik, af märengelskiffrar med kalkstenskörtlar samt hvit och röd sandsten (Öveds sandsten) bestående aflagring. Den utgör Skånes yngsta öfversilur, till hvilken någon motsvarighet ej finnes i Västgötaberget. Däremot torde den vara ungefär samtidig med den öfre afdelningen på Gotland.

Siljanstraktens silur. Inom det ringformiga silurfältet vid och N om Siljan äro lagren föga blottade och lokalt starkt rubbade genom förkastningar. Här saknas kambriska lager; omedelbart på urberget ligger ett kalkigt konglomerat (oboluskonglomeratet), på hvilket följer ortocerkalk, chasmopskalk och trinucleusskiffer med kalksten. Motsvarande brachiopodskiffern i Västergötland kommer sedan en hård kalksten, »klingkalk», som lokalt sväller ut till mäktiga, af sammanhopade fossil bestående massor, »leptænakalk». Lagerföljden fortsättes vidare af »öfre graptolitskiffer» och en gul till gulröd sandsten, »Orsasandsten»¹. Dennes plats har varit omtvistad, men numera kan det anses afgjort, att Orsasandstenen är yngre än de fossilförande silurlagren. Däremot är det ännu en öppen fråga, om den kan paralleliseras med Öveds sandsten i Skåne, hvilken den petrografiskt liknar, eller om den kan vara yngre och i så fall möjligen af devonisk ålder, i hvilket fall den närmast vore att parallelisera med den devoniska sandstenen i Kristiania-trakten, med hvilken den äfven visar en viss öfverensstämmelse.²

Jemtlands silurfält upptager ett större område än något af de öfriga silurfälten med normal facies inom vårt land³. Sin hufvudsakliga utbredning har det kring Storsjön i Jemtland; härifrån utgår en alltmera afsmalnande förgrening mot NO genom Ångermanland och in i Västerbotten, ständigt följande fjäll-landets fot, utefter hvilkens vidare fortsättning mot N siluriska rester sedan finnas på en mängd ställen, utvisande att silurlagren en gång haft en sammanhängande utbredning åt detta håll. Att så äfven varit fallet mot SV, angifves af en serie små silurförekomster, hvilka i Herjedalen och NV-ligaste Dalarne där och hvar finnas utmed fjällfoten.

¹ Äfven kallad »slipsandsten».

² Ännu en möjlighet skulle kunna tänkas, nämligen att Orsasandstenen vore att sammanställa med Visingsöformationen (se denna).

³ Härvid tages naturligtvis ej med i räkningen utsträckningen af den silur, som kan finnas utbredd på Östersjöns botten. Där förekomma silurlager icke blott kring Öland och Gotland, utan äfven i och utanför Geflebukten.

I jämförelse med de förut omtalade silurfälten utmärker sig det jemtländska genom sin rikedom på faciesbildningar, häntydande på, att bildningsförhållandena här icke varit så likformiga som inom mellersta Sveriges silurområden. Den förnämsta faciesolikheten ligger däri, att Jemtlandsiluren i öster har en ren normalfacies, men mot V allt mera närmar sig till fjällfacies. Inom de östra delarna af fältet äro nämligen kalkstenar starkt utvecklade, men mot V och NV försvinna de mer och mer, i det att allt mäktigare skifferlager utbildas mellan kalkstensbankarna, hvilka samtidigt aftunnas och efter hand upplösas i lagerformigt anordnade bollar. Slutligen försvinna äfven dessa, och lerskifferna blifva enarådande. Denna öfvergång från kalkstensfacies till skifferfacies är mest framträdande i undersiluren. I öfversiluren bibehålla sig kalkstenarna något bättre, men äfven där äro de svagare utbildade i väster än i öster. En vidare faciesväxling finner man flerstädes inom skifferna, bestående däri, att dessa lokalt öfvergå uti och ersättas af kvartsit, mestadels i form af blåkvarts. Så inträffar på olika nivåer inom såväl undersiluren som öfversiluren, företrädesvis dock kring gränsen mellan dem båda, samt inom den lägre delen af den förra.

Endast den på kalkstenar rika delen af fältet är så fossilförande, att lagerföljden kunnat någorlunda utredas. Sammanställas de iakttagelser, som rörande densamma blifvit gjorda af G. LINNARSSON, C. WIMAN och G. C. v. SCHMALENSÉE, så framgår, att dess hufvudled sannolikt äro följande:

- Öfre graptolitskiffer
- Pentameruskalk
- Brachiopodskiffer
- Trinucleusskiffer
- Chasmopskalk och »mellersta graptolitskiffer»
- Ortocerkalk
- Undre graptolitskiffer
- Ceratopygekalk
- Alunskiffer
- Kvartsit.

Inom silurfältet i NÖ:a Jemtland och dess fortsättning i Ångermanland och Västerbotten uppträda stora bergmassor af kvartsit. Denna, som blifvit kallad »Strömskvartsit», är dels grå eller gulgrå, dels blåkvartsartad. Den visar sig flerstädes stå i nära samband med de siluriska skiffarna, hvilka den på sina ställen t. o. m. tyckes öfverlagra. På grund häraf skulle det möjligen kunna synas sannolikt, att Strömskvartsiten borde uppfattas såsom en kvartsitisk faciesbildning inom siluren, och delvis torde den väl ock så vara, men dess hufvudmassa liknar så mycket Vemdalskvartsiten både till läge och utseende, att den tills vidare ansetts böra paralleliseras med denna. Af hvad som blifvit kalladt Strömskvartsit skulle således enligt denna uppfattning en mindre del vara silurisk kvartsit, men hufvuddelen tillhöra sevegruppen.

Silurresterna utefter fjällfoten i Lappland bestå af kvartsiter, sandstenar och mestadels grönaktiga lerskiffrar, i hvilka sistnämnda ett fossil, *Hyolithus*, blifvit anträffadt på några ställen¹, hvarför det hela pläгат benämnas »Hyolithus-zonen». I hithörande lager har S om Tornevattnet, i fjället Luopahta, träffats kalkkörtlar (af K. A. FREDHOLM), som befunnits vara fossilförande och (enl. G. HOLM) antagligen tillhöra chasmopskalkens afdelning.

Såsom en sammanställning af det ofvan rörande våra viktigare med normalfacies utbildade silurfält sagda bifogas omstående schema, som för hvarje fält angifver hvilka hufvudafdelningar som finnas och hvilka som saknas, äfvensom lagrens petrografiska hufvudkaraktär. När inom ett visst fält något lager saknas, har dess plats lämnats utan petrografisk beteckning.

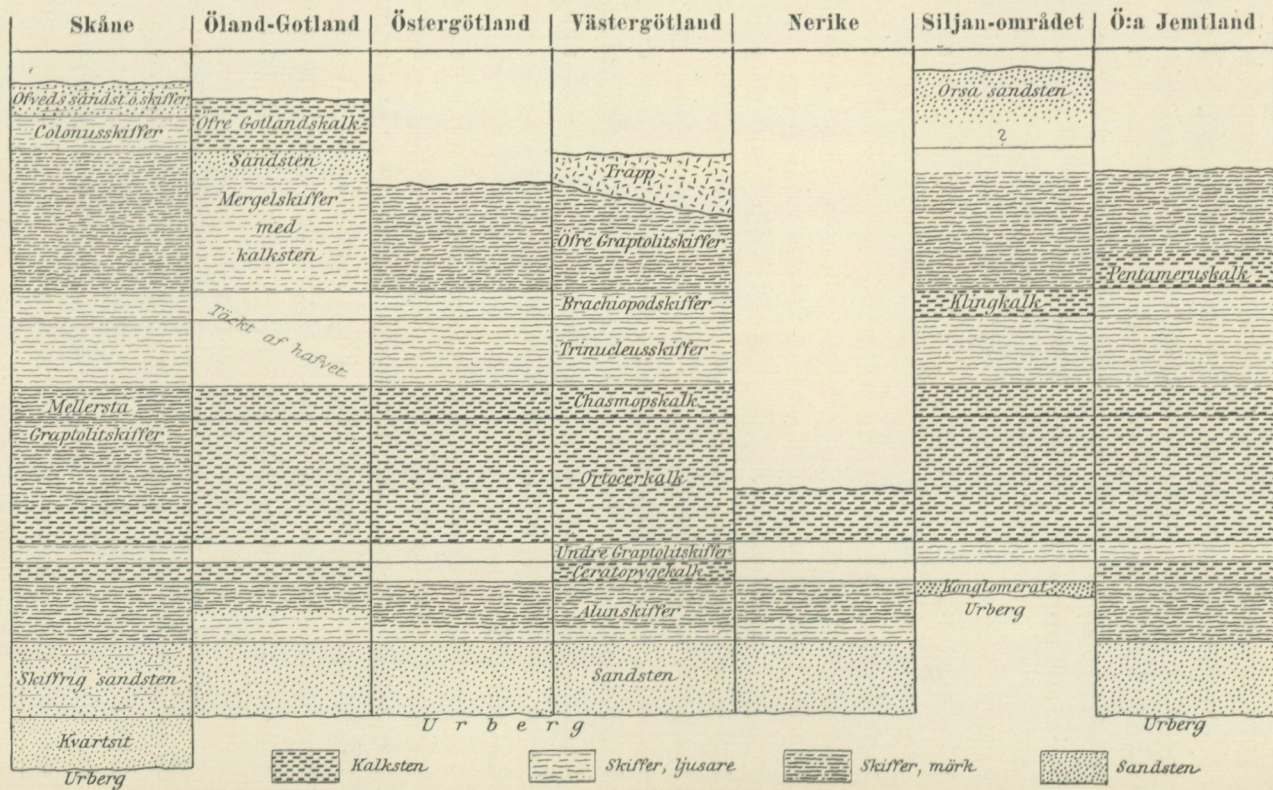
I detta schema har — liksom i texten — Västergötlands silur antagits vara den mest normala. Därför hafva blott för denna samtliga lagrens benämningar angifvits, hvaremot för de öfriga silurfälten endast de lagerbenämningar upptagits, som afvika från dem i Västergötland.

¹ Hufvudsakligen af F. SVENONIUS.

Schematisk framställning

af lagerföljderna inom de viktigaste svenska silurfälten med normal facies.

42



Enär såväl de särskilda afdelningarnas som hela lagerföljdens mäktighet är mycket olika inom olika fält, men tillförlitliga mäktighetsbestämningar finnas blott för Kinnekulle, hafva i schemat mäktighetsolikheterna endast kunnat antydast på det sätt, att de i regeln mäktigare lagren hafva framställts tjockare än de i regeln föga mäktiga, utan att därvid någon bestämd proportion kunnat iakttagas.

Silurfält med västlig facies eller fjällfacies.¹

I fjälltrakterna upptagas stora områden af skiffrar, som dels sannolikt, dels med säkerhet äro af silurisk ålder. Det sydligaste hithörande skifferfältet finnes i västligaste Jemtland. Nordligare förekomma flera sådana fält, bildande en nästan sammanhängande sträckning utefter riksgränsen. I dem uppträdande skiffrar hafva på kartan indelats i tvenne afdelningar, den undre bestående af s. k. *Rörosskiffrar*, d. v. s. utprägladt kristalliniska men föga kvartsiga och därför, i jämförelse med sevegruppens, milda glimmerskiffrar, hornblendeglimmerskiffrar m. m. Fossil hafva ej blifvit träffade i dessa skiffrar, men på stratigrafiska grunder synes det antagligt, att de äro af kambrisk ålder. Den öfre afdelningen åter utgöres af fylliter, delvis mörka och rostande, lösa glimmerskiffrar, gröna skiffrar, kvartsiter m. m., samt underordnade lager af blågrå, delvis ganska kristalliniska kalkstenar. I dessa sistnämnda hafva flerstädes påträffats crinoidleder², hvadan deras och följaktligen äfven de omgifvande skiffrarnas siluriska ålder kan anses säker. Där- emot är det ej afgjort hvad som af dessa bildningar tillhör undersilur och hvad som möjligen kan vara öfversilur. Därför hafva de ock samtliga måst på kartan sammanföras under en gemensam beteckning.

Allmän karaktär.

¹ Hithörande bildningar pläga stundom sammanfattas under benämningen »Köligruppen».

² Af F. SVENONIUS och G. C. V. SCHMALENSÉE.

Bildningsför-
hållanden.

Orsaken, hvarför siluren i fjälltrakterna erhållit en så väsentligt olika utbildning gentemot den eljest inom vårt land vanliga, ligger utan tvifvel däri, att utefter hela den sträckning, som nu upptages af de skandinaviska fjällen, ägde under silurtiden betydande och upprepade grönstenseruptioner rum. Antagligen hade dessa till en stor del karaktären af vanliga vulkaniska utbrott, vid hvilka massor af vulkanisk aska utkastades. Detta material blef sedan bearbetadt af vattnet, och sålunda uppstodo mäktiga sediment, hvilkas delvis gröna färg ännu hänvisar på härstamningen från grönstenar. Men organismer hade svårt att utveckla sig i det slamuppfyllda och af vulkaniska gaser förgiftade vattnet, och därför äro de siluriska fjällskiffrarna så fattiga på fossil.

Eruptivberg-
arter.

Den nämnda serien af grönstenseruptioner hade börjat redan under sevegruppens tid och fortsatte sedan periodvis ända till mot slutet af silurtiden. Dess hufvuddel tillhör således denna senare. I Sarjeks, Sulitelmas och Kebnekaises m. fl. fjällmassiv i Norrbotten, där hithörande bergarter spela en mycket stor roll, äro de ock så förbundna med och inflätade uti de siluriska skiffrarna, att deras samtidighet med dessa synes uppenbar. Numera uppträda grönstenarna i mycket växlande former, beroende dels på deras ursprungliga beskaffenhet och dels på den mer eller mindre genomgripande omvandling de sedermera undergått. Där de bibehållit sig mest ursprungliga, visa de sig såsom *gabbrobergarter*, stundom med en något diabasartad struktur. Anslutande sig till grönstenarna, men dock icke strängt bundna vid dem, förekomma flerstädes små massiv af *olivinstenar*. Ett stråk, där sådana äro ganska talrika, går från västligaste Västerbotten mot SSV genom nordligaste Jemtland och Libygden i Norge till västligaste Jemtland. Äfven i Norrbotten, i trakten V om Kvikkjokk och därifrån mot NO till riksgränsen, äro olivinstenar ej sällsynta.

Likaledes i anslutning till grönstenarna förekomma i Västerbottens fjälltrakter ljusa, ofta starkt förskiffrade *graniter*, hvilka således måste antagas vara af silurisk ålder. De

äro de nordligaste inom en serie större och mindre granitförekomster, hvilka ligga strödda utefter en zon, som sträcker sig från Dovre i Norge upp genom Trondhjemsfältet och Namdalen och sedan skär in på svenska sidan. Hit hör äfven en del granit vid riksgränsen inom det västligaste Norrbotten. Anmärkas må emellertid, att denna trakt ännu är blott föga känd, och det kan därför ej anses fullt säkert, att all granit inom det här å kartan utmärkta området är af silurisk ålder.

Fjällveckningen.

I det föregående är antydt, att de veckningsprocesser, hvilka gifvit upphof till den skandinaviska fjällkedjan, äro yngre än de, hvilka skrynklat våra urbergsområden. Fjällens veckningslinjer förlöpa ock i väsentligt andra riktningar än urbergens, de förra kunna t. o. m. i det stora hela sägas gå närmelsevis vinkelrätt mot de senare.

Det är svårt att afgöra när fjällveckningen först började, men sannolikt skedde det redan under den undersiluriska tiden. Den fortgick sedan länge och afslutades först i en post-silurisk, måhända först i en postdevonisk tid. Genom denna veckningsprocess blefvo lagren icke blott starkt sammanpressade och uppresta, utan äfven öfverstjälpta, sönderslitna och skjutna öfver hvarandra. I synnerhet blef så fallet i veckningszonens östra kant; stora massor af sevebergarter samt på dem hvilande siluriska fjällskiffrar, äfvensom bland dessa antagligen öformigt uppstickande partier af urberg, vältrades här mot öster ut öfver siluren och utpressades i stora skollor, inom hvilka parallelstrukturen nu i det hela är en flackt lig-gande. Huru härvid tillgått, har ej ännu kunnat närmare ut-redas, men ett faktum är, att stora skollor af kristalliniska bergarter nu flerstädes öfverlagra siluren på ett sätt, som utesluter möjligheten af att öfverlagringen kan vara normal. Flera likriktade öfverskjutningsplan finnas, men det vida mest markerade är ett, som från nordvästligaste Herjedalen kan

Öfverskjutnin-
gar.

följas genom Jemtland upp mot Storuman i Västerbotten, bärande så att säga en stor del af dessa traktens fjäll. Dessas massor ligga nämligen öfver planet och tillhöra den öfverskjutna skollan. Norr om Storuman fortstryker ett öfverskjutningsplan vidare mot NNO utefter den skandinaviska fjällsträckningens hela östra sida, så långt som denna tillhör svenskt område, men det är ännu oafgjordt, om detta plan är en omedelbar fortsättning af det stora sydligare planet. Vid detta sistnämnda synes den öfverskjutna skollan, som mot SV fortsätter långt in i Norge, hafva varit bredast i V:a Jemtland och Herjedalen, och detta torde stå i samband därmed, att den skandinaviska fjällsträckningens midtlinje här gör en mot SO konvex böjning. Skollans bredd kan här uppskattas till 100 à 130 km., men nordligare är den säkert betydligt mindre. Numera äro såväl de öfverskjutna skollorna, som hela fjällkedjan öfver hufvud, blott ruiner af hvad de fordom voro. Detta bevisas dels däraf, att starkt pressade och utvalsade bergarter flerstädes uppträda i höga fjälltoppar, öfver hvilka följaktligen mäktiga bergmassor en gång måste hafva funnits, dels ock däraf, att de öfverskjutna skollorna äro liksom söndergnagda i stort och uppdelade i mindre, delvis isolerade partier.

Genom öfverskjutningsteorien kan förklaras de i fjälltrakterna så ofta förekommande abnorma lagringsförhållandena, då äldre bergarter ligga flackt ofvanpå yngre, såsom t. ex. i Åreskutan, hvars af kristalliniska seveskiffrar bestående massa hvilar på öfversiluriska lager, eller såsom i den östra fjällfoten, där siluriska bildningar så regelbundet skjuta in under fjällens äldre formationer; den förklarar äfven det i stort rätliniga förlopp, som denna fjällfot har. Vidare påvisar den orsaken till de ytterst starka pressfenomen, hvilka fjällens bergarter så ofta förete, äfvensom till uppkomsten af de vid de öfverskjutna skollornas bottenytor mycket vanliga »gnuggstenarna», d. v. s. genom krossning och malning bildadt bergartsdetritus, som sedermera hårdnat. De stora förskjutningar mellan väldiga

bergmassor, om hvilka här är fråga, hafva nämligen icke kunnat försiggå utan att åstadkomma mekanisk åverkan på bergarterna och omformning af deras strukturer. Denna teori lämnar med ett ord nyckeln till förklaringen af en hel serie fenomen inom fjällgeologien, fenomen som voro fullkomligt obegripliga, innan denna nyckel erhöles. Numera vet man för öfrigt, att i stora bergskedjor i allmänhet äro öfverskjutningar så vanliga, att de nästan kunna sägas ingå såsom ett normalt moment i deras byggnad. Men några så stora som de ofvan omtalade hafva hittills icke blifvit annorstädes funna.

Mesozoiska tiden och dess bildningar.

De röda sandstenarna i öfversta delen af Skånes silur, äfvensom den rökaktiga Orsasandstenen i Dalarne, antyda, att vid slutet af silurperioden en höjning börjat inträda, så att grundvattensbildningar kunde uppkomma ofvanpå lager, hvilka tydligen blifvit afsatta på relativt djupt vatten. Efter silurtidens slut synes ock Sveriges hela område hafva blifvit land, och så förblef det under hela återstoden af den paleozoiska tiden samt i hufvudsak äfven under de mesozoiska och tertiära tiderna, dock med några afbrott hvad landets sydligaste del beträffar. Där finnas nämligen — såsom redan förut blifvit antydt — en del bildningar från den mesozoiska tiden, hvilka angifva, att betydande och upprepade förskjutningar af gränsen mellan land och haf ägt rum under nämnda tid. Dessa bildningar tillhöra den öfversta delen af trias-, den undre delen af jura- och den öfre delen af kritsystemen. (Jfr schemat sid. 5.)

Trias i Skåne.

De äldsta med säkerhet postsiluriska lager vi hafva utgöras af röda, gulaktiga eller blågröna leror, stundom med körtlar af kalksten, samt af rödaktiga till hvita, vanligen lösa sandstenar, som på sina ställen åtföljas af konglomerat, i vilkas bollar ingå bergarter från såväl urberget som siluren. Försteningar hafva ej blifvit funna i dessa lager, men på grund af deras läge och utseende antagas de tillhöra den öfversta delen af trias, d. v. s. keuper.

Ifrågavarande lager framträda hufvudsakligen inom trenne områden, nämligen norr om Höganäs mellan detta ställe och Nyhamn, mellan Kågeröd, Vallåkra och Tågarp NO om Landskrona, samt vid Keflinge å vid Hoby N om Lund. De äro således föga synliga i dagen, men genom borrhningar är det känt, att de hafva en ganska betydande utbredning under den nästföljande formationen. Deras mäktighet torde kunna uppskattas till omkring 200 m.

Visingsöformationen.

I anslutning till de nu omtalade lagren af antaget triadisk ålder må omnämnas några petrografiskt i viss mån liknande, hvilka förekomma i Vetterbäckenet och äro kända under namn af »Visingsöformationen». Dessa lager uppträda på Visingsö samt kring stränderna af södra och mellersta delarna af Vettern. De utgöra en inemot 300 m. mäktig skiktserie, underst bestående af hvit eller gulaktig sandsten, däröfver röd- och gulfläckiga sandstenar växlande med röd skiffer, och öfverst dels mjuka, dels hårdare, mestadels gröngrå lerskiffrar med lager och bollar af kalksten. Hittills har i denna skiktserie icke några tydliga fossil blifvit funna, och då ej heller några stratigrafiska data föreligga, genom hvilka dess ålder kunnat närmare bestämmas, så är denna ännu

mycket oviss. I petrografiskt hänseende skilja sig Visingsöformationens lager så väsentligt från de både i öster och i väster förekommande kambriska, att de svårligen kunna sammanställas med dessa. Ej heller likna de någon af våra algonkiska bildningar, och de äro gifvet yngre än Almesåkraformationen, enär bollar af dennas bergarter blifvit funna i konglomerat tillhörande Visingsöformationen. Den enda svenska formation, hvilken Visingsöformationen i någon mån liknar, är keupern i Skåne, och den må därför tills vidare sammanställas med denna. Visingsöformationens brist på fossil kan icke vara något skäl emot att tilldela den en så ung ålder, då äfven den skånska keupern saknar försteningar.

Visingsöformationen måste fordom hafva haft en väsentligt större utbredning än nu, ty små partier af en säkerligen till denna formation hörande sandsten träffas äfven utanför Vetterbäckenet, nämligen dels i norr, SO om sjön Skagern och S vid sjön Möckeln, och dels i söder på ett par ställen S och SO om Jönköping.

Rät-lias.

Öfver de i det hela ganska brokigt färgade keuperlagren i Skåne följer en lagerserie bestående af ljusgrå och gulaktiga sandstenar, grå eller stundom nästan svarta leror samt inlagrade små flötser af kol och järnlersten. Dessa lager härstamma från början af juraperioden. De äldre af dem afsattes nämligen under den rätiska tiden, de yngre under förra delen af den påföljande liastiden; någon skarp gräns mellan bådadera finnes dock ej, hvarför de pläga sammanföras under benämningen »rät-lias». På grund af kolfötserna betecknas det hela äfven såsom »Skånes stenkolsförande formation».

I det stora hela afsattes ifrågavarande lagerserie, hvilken når en mäktighet af omkr. 300 m., under en sänkningsperiod,

om än afbruten af mindre oscillationer. De äldsta lagren, de rätiska, bildades vid en sumpig strand, där en rik vegetation frodades, bestående af barrträd liknande en del nutida japanska typer, cykadéer, trädartade och andra ormbunkar m. m. men naturligtvis inga löfträd, då sådana vid denna tid ännu ej uppträdt på jorden. Af denna vegetation bildades kolflötserna. Sådana finnas flera, men de äro alla små. De båda bästa ligga lägst, inom 40 m. från formationens botten, men äfven i dem är det renaste kollagret blott 0,3 à 0,4 m. tjockt. Det skulle därför ej löna sig att bryta dem, om icke de eldfasta leror, af hvilka kolflötserna underlagras, kunde samtidigt tillgodogöras.

Sedan under den långsamma sänkning, som pågick under den rätiska tiden, en lagermäktighet af omkr. 100 m. bildats, blef vid liastidens början sänkningen hastigare, och på de rätiska lagren afsattes nu liaslager till en mäktighet af omkr. 200 m. Petrografiskt likna dessa lager de rätiska, men de äro mera rena hafsbildningar. De innesluta nämligen inga nämnvärda kolflötser men väl marina fossil, *Mytilus*, *Cardinia*, *Ostrea*, *Avicula*, *Arietes* m. fl.

I följd af sänkningen inträngde hafvet i början af liastiden på landområdet i öster, och på dess urbergsgrund afsattes då konglomerat och sandsten. Af dessa bildningar återstå nu blott några små och isolerade rester i trakten af Hör, N om Ringsjön, (Hörs sandsten) med en mäktighet af blott 10—15 m., men dessa rester äro intressanta genom sin rikedom på såväl växt- som djurlämningar. De förra träffas företrädesvis i de lägsta lagren och häntyda på en likartad men något yngre vegetation än den, som bildade kolflötserna. Djurlämningarna uppträda först i de något högre lagren och visa, att dessa afsattes under den äldre delen af liastiden.

Sänkningsperioden synes hafva blifvit afbruten af en höjningsperiod redan före liastidens slut, ty från denna tids senare del äro inga aflagringar kända. Ej heller finnas där sådana från den öfriga delen af juraperioden eller från förra

delen af kritperioden, men under dennas senare del bröt hafvet åter in öfver landet.

Krita.

I Skånes geologiska byggnad spela förkastningar en mycket viktig roll.¹ I synnerhet äro några i NV—SO förlöpande af stor betydelse, och dessa äro äfven bestämmande för hufvuddragen af landets topografi, i det att de betingat uppkomsten af dess mera utpräglade höjdsträckningar, hvilka samtliga hafva den nämnda riktningen. Antagligen funnos flertalet af dessa förkastningar redan före kritperioden, om än rörelser efter de gamla förkastningslinjerna kunna hafva ägt rum äfven efter denna tid. Följaktligen mötte hafvet, när det under kritperiodens senare del allt mer steg upp öfver landet, betydande höjder icke blott af urberg utan äfven af bergarter tillhörande silur, keuper och rät-lias. De större af dessa höjder synas ej hafva blifvit täckta af krit-hafvet, åtminstone var så ej fallet med sträckningen från Simrishamn öfver Linderödsåsen, Söderåsen och Hallandsås. Denna sträckning skiljer nämligen tvenne till karaktären väsentligt olika aflagringsområden under krittiden, hvilka blifvit benämnda Kristianstadsområdet och Malmöområdet. Till detta senare räknas då äfven området N om Ystad, hvilket genom Romeleklint är afskildt från Malmöområdets hufvuddel.

Skånes kritaflagringar utgöras dels af kalkstenar med lager och bollar af flinta, dels ock af starkt kalkhaltiga sandstenar och märglar. I paleontologiskt hänseende delas de i tvenne stora afdelningar, en äldre, som innehåller belemniter (Senon), och en yngre, som saknar sådana (Danien). Till den förra höra lagren inom Kristianstadsområdet och området N om Ystad; till den senare de hittills kända öfre lagren inom Malmöområdet V om Romeleklint.

¹) De viktigaste af dessa förkastningar äro utsatta på kartan.

Inom Kristianstadsområdet är hufvudbergarten en »gruskalk», »Ingaberga kalksten» d. v. s. en kalksten, som hufvudsakligen består af söndergrusade skalfragment, bland hvilka bryozoer äro särdeles talrika. Hufvudbergarten inom Ystadsområdet åter är väsentligt olika, nämligen en tämligen fin-kornig och starkt kalkig sandsten, »Köpinge sandsten». Denna har en mäktighet af öfver 450 m. och synes mot V, d. v. s. utåt det forna krithafvet, öfvergå i den kalkbildning, som är känd under namn af »skrifkrita». Denna täckes emellertid inom hela Malmöområdet V om Romeleklint af kalkstenar tillhörande den yngsta kritan (Danien), förnämligast den tämligen hårda och drusiga kalksten, som kallas »Salholmalk». ¹

Bildningar från Tertiärperioden.

Sedimentära bergarter af tertiär ålder äro icke kända fast anstående inom vårt land, men vid kusten af S:a och SV:a Skåne och företrädesvis i trakten af Ystad finnas block af dels grå, sandig kalksten och dels rostig sandsten, hvilka genom inneslutna fossil visa sig härstamma från den äldsta tertiärtiden (Eocen). Eruptiva bergarter, som antagligen frambrutit under tertiärtiden, finnas däremot på några ställen. Främst må bland dem nämnas den klunga af *basalt*-kupper, som förekommer N om Ringsjön i Skåne. De flesta af dessa kupper bestå af fältspatbasalt, men äfven nefelin- och leucitbasalter finnas, om än ej typiskt utbildade. Af sannolikt tertiär ålder är äfven den *ryolit*, som förekommer vid SÖ:a stranden af sjön Mien i sydliga Småland nära gränsen mot Blekinge, samt äfven den *pyroxenandesit*, som blifvit anträffad på näset mellan Dellen-sjöarna i Helsingland. Båda

¹ Ett par länge kända förekomster af skrifkrita i dagen inom Malmöområdet hafva befunnits icke vara fast anstående utan stora lösryckta partier liggande i morängrus.

dessa bergarter likna till hela sin habitus i andra länder förekommande relativt till basalterna kiselsyrerika vulkaniska bildningar från tertiärtiden, hvarför de ock med stor grad af sannolikhet kunna antagas hafva uppkommit genom eruptioner under denna tid. Dessa eruptioner synas dock hafva varit af endast kort varaktighet och hufvudsakligen producerat block och annat löst material. Det är ock nästan endast såsom block de nämnda vulkaniska bergarterna blifvit funna.

Den efter tertiärtiden följande kvartärtiden karakteriseras af en väsentlig förändring i förhållandena. Det förut varma klimatet blef allt kallare, och istiden med dess hela Skandinavien täckande landis inträdde. I samband med den stod äfven en synnerligast i norr betydlig sänkning af landet. Härunder bildades våra lösa jordlager, men för dem och deras uppkomstsätt är här ej platsen att redogöra, då vårt lands kvartära bildningar ej kunnat angifvas på den föreliggande öfversiktskartan.

Résumé.

Im Vorwort wird betont, dass es bei der Ausarbeitung der Karte nicht möglich war, alle Theile des Landes gleich detaillirt zu behandeln, denn während das vorliegende Material für das südliche Blatt als ziemlich gut bezeichnet werden kann, ist das für das nördliche Blatt viel weniger der Fall; dort sind nämlich grosse Gebiete nur durch Uebersichtsreisen geologisch bekannt. Im grossen und ganzen dürfte jedoch die Karte ein ziemlich richtiges Bild der geol. Grundzüge des Landes darbieten.

Der Felsboden Schwedens ist ganz vorwiegend aus vordevonischen Formationen aufgebaut. Am meisten ist das Urgebirge daran betheiligt; in zweiter Reihe kommen Bildungen der algonkischen und der silurischen Zeiten. Im südlichsten Schweden finden sich einige Glieder der mesozoischen Serie. (Siehe das Schema S. 5).

Das Urgebirge wird folgendermassen eingetheilt:

Jüngere Abtheilung:

- b. Gruppe der Granite;
- a. Gruppe der Porphyre und Hälleflintgneisse.

Ältere Abtheilung oder Gneissabtheilung.

Die ältere Abtheilung besteht vorwiegend aus Gneissen, Orthogneissen und Paragneissen. Zu diesen kommen noch uralte Granite, deren Granitstruktur noch ziemlich gut erkennbar ist, und die daher auch auf der Karte als »Urgranite»

eine besondere Bezeichnung erhalten haben. Zu den ältesten Gneissen gehört der Magnetitgneiss (schwed.: Jerngneis), so benannt, weil er reichlich makroskopische Magnetitkörner eingesprengt enthält. Grössere Anhäufungen von Magnetit fehlen aber diesem Gesteine vollständig, was wohl so zu erklären sein dürfte, dass das Gesteinsmaterial zur Zeit seiner Bildung noch sehr wenig differenziert war. Auch Kalksteine fehlen fast gänzlich. Die chemische Zusammensetzung des Magnetitgneisses ist auch eine granitische (siehe Anal. 1 S. 22). In anderen Gneissen der Abtheilung aber, und namentlich in jenen der Provinz Södermanland, welche wahrscheinlich etwas jünger als die Hauptmasse des Magnetitgneisses sind, kommen sowohl Kalksteine als Magneteisensteine in nicht unbedeutenden Massen vor.

In mehreren Gebieten finden sich Complexe feinkörniger krystallinischer Gesteine, nämlich Hälleflintgneisse (Glimmergranulite), Glimmerschiefer und mit ihnen in engem geognostischem Verbande stehende Porphyre. Letztere sind oft stark gepresst und geschiefert, können jedoch sicher als Ergussgesteine erkannt werden; mitunter weisen sie sogar sphärolitische Struktur auf. An den wenigen Punkten, wo das Altersverhältniss zwischen diesen feinkörnigen Gesteinen und der Gneissabtheilung bestimmt werden konnte, hat es sich stets herausgestellt, dass letztere die ältere ist. Bei der Construction der Karte ist es deshalb als eine vorläufige Arbeitshypothese angenommen worden, dass die Porphyre und Hälleflintgneisse eine geognostische Gruppe bilden, die im grossen und ganzen etwas jünger als die Gneissabtheilung ist.

Die enge Verknüpfung der Hälleflintgneisse mit den Porphyren macht es wahrscheinlich, dass erstere aus Porphyrmaterial (Aschen der Porphyrvulkane oder Verwitterungsprodukte der Porphyre) entstanden sind; dieses Material hat aber durch Wasser eine mehr oder weniger durchgreifende mechanische und chemische Bearbeitung erlitten. Es ist auch häufig stark differenziert, indem einerseits Glimmerschiefer und Quar-

zite, andererseits Kalksteine und Erze gebildet wurden. Sämmtliche grossen schw. Eisenerzlagerstätten sind in dieser Gruppe zu Hause. Sie finden sich hauptsächlich in zwei Verbreitungsbezirken, der eine im centralen, der andere im nördlichen Schweden.

Das grösste Porphyrgebiet Schwedens ist dasjenige von Dalekarlien. Hier sind auch die Porphyre mannichfaltiger entwickelt als in irgend einem der anderen Gebiete; auch sind sie hier nicht, wie sonst in der Regel, mechanisch deformirt worden. Es lassen sich hier drei Porphyrr Reihen erkennen. Zu unterst liegen rothe oder rothbraune, ziemlich grobe und häufig quarzreiche Porphyre, dann folgen dunkle Augitporphyrite und zu oberst vereinzelt Kuppen von sog. Hornsteinporphyren, d. h. Porphyren mit dichter, hornsteinähnlicher Grundmasse, die in der Regel starke Fluidalstruktur zeigt.

Im Anschluss an den oben erwähnten Hälleflintgneiss, und diesem auflagernd, kommen mehrorts Gesteine vor, die ihren klastischen Ursprung noch recht deutlich erkennen lassen. Meistens sind es Thonschiefer, aber auch Quarzite und sogar Conglomerate kommen vor. Ihre Stellung ist in mehreren Fällen noch ungewiss, da sie aber älter als die Hauptmasse der Granite zu sein scheinen, so sind sie vorläufig dem Urgebirge zugezählt worden.

Zu Ende der Porphyzeit — wenn dieser Ausdruck erlaubt ist — traten gewaltige Graniteruptionen ein, die dann während einer langen Periode anhielten. Die hervordringenden Granitmagmen scheinen sich theils auf der damaligen Erdoberfläche ergossen zu haben, theils scheinen sie in der Tiefe erstarrt zu sein. In Bezug auf Struktur und Zusammensetzung sind sie sehr mannichfaltig, da aber die Karte nicht ihre petrographischen, sondern ihre geognostischen Verhältnisse zum Ausdruck bringen will, so sind für ihre Eintheilung in erster Reihe geognostische Gesichtspunkte massgebend gewesen. Es ist demnach versucht worden, die in Rede stehenden Granite ihrem Alter nach in drei Gruppen einzutheilen. Diese sind:

Gruppe 1. Granite, die gleichalterig mit der Porphyr-Hälfintgneissgruppe oder nur wenig jünger als sie sind; sie treten stets im Verband mit dieser Gruppe auf.

Gruppe 2. Granite, die etwas jünger sind als die Porphyr-Hälfintgneissgruppe, mit der sie jedoch räumlich verbunden sind. Im grossen und ganzen sind diese beiden Granitgruppen recht verschieden, in manchen Fällen ist es jedoch ungewiss, wo die Grenze zwischen ihnen zu ziehen ist.

Gruppe 3. Granite, die bedeutend jünger als die Porphyr-Hälfintgneissgruppe sind und unabhängig von dieser auftreten.

Diese drei Granitgruppen sind auf der Karte mit verschiedenen Grundfarben bezeichnet, die petrographischen Haupttypen jeder Gruppe sind durch farbige Muster unterschieden.

Einige Analysen typischer Gneiss-, Porphyr- und Granit-Gesteine sind in den Analysentabellen S. 22 & 23 zusammengestellt.

Grünsteine kommen im Urgebirge sehr häufig vor, nie jedoch in recht grossen Massen. Ihre räumliche sowie zeitliche Vertheilung ist eine ziemlich ungleichförmige. Erstere ist aus der Karte ersichtlich; bezüglich der letzteren ist zu bemerken, dass es hauptsächlich zwei Epochen der Urzeit zu sein scheinen, während denen Grünsteineruptionen stattfanden. Die erste trat gegen Ende der älteren Urzeit ein. Es wurden da die Hyperite gebildet, deren zahlreiche Vorkommnisse sich in einer durch das mittlere Wermland gegen Süden bis nach Schonen verlaufenden Zone finden. Die zweite Epoche trat gegen das Ende der Porphyrzeit ein und setzte in die folgende Zeit der ersten und wohl auch der zweiten Granitgruppe fort, hörte aber vor dem Beginn der Zeit der dritten Granitgruppe auf. Die Grünsteine dieser zweiten Epoche sind Gabbro-Arten und Diorite.

Die Urzeit war eine Zeit starker Bewegungen in der Erdkruste. Die Urgesteine im Allgemeinen tragen Merkmale intensiver Pressungen; die Gneisse sind durchweg stark gefaltet und die Granite sind oft schieferig geworden, die älteren in der Regel mehr, als die jüngeren. Die Faltung der Gneisse

ist oft sehr verworren; im mittleren Schweden scheint jedoch eine O—W-liche Faltungsrichtung die leitende zu sein, obwohl häufig durch die Einwirkung der Granitmassive stark modificirt. Im nördlichen Schweden ist die Hauptfaltungsrichtung des Urgebirges eine mehr NW—SO-liche.

Als *algonkisch* werden gewisse mächtige Schichtenreihen aufgeführt, welche dem Urgebirge diskordant aufgelagert und älter als die Olenellus-Zone sind. Sie werden in zwei Gruppen gesondert.

Zu der ersten Gruppe gehören die grosse Sandsteinformation in Dalekarlien und die mit dieser zu vergleichenden Formationen in Dalsland, Småland und Gestrikland sowie noch ein paar andere weniger bedeutende. Sie bestehen alle vorwiegend aus Sandsteinen; nur in der von Dalsland (der Dalformation) sind Schiefer (kalkige Thonschiefer und grüne Schiefer) in nennenswerther Menge vorhanden. Hier ist auch die Schichtenreihe besonders mächtig, bis zu 1,800 m. Ein bemerkenswerther Umstand ist es, dass in *allen* hierher gehörigen Sandsteinen Diabaslager eingeschaltet sind. Hieraus darf wohl gefolgert werden, dass die Bildungszeit der genannten Sandsteine auch eine Zeit von Diabaseruptionen war.

Die zweite algonkische Gruppe ist die sog. Sevegruppe. Sie hat ihre hauptsächliche Verbreitung in den Hochgebirgsgegenden längs der norwegischen Grenze vom nördlichsten Dalekarlien an. Im südlichen Theile der Verbreitungszone, d. h. in Dalekarlien und Herjedalen, liegt zu unterst ein dunkler, oft dolomitischer und mitunter auch bituminöser Kalkstein (»Hedekalk«, in Norwegen »Birikalk«), in dem jedoch Fossilien bis jetzt nicht gefunden worden sind. Dieser Kalkstein mit einigen Schichten dunkler Sandsteine und Conglomerate bildet die untere Abtheilung der Sevegruppe, die jedoch auf der schwedischen Seite der skandinavischen Halbinsel nur schwach entwickelt ist.

Die obere Abtheilung der Sevegruppe besteht am Ostrande des Gebirges wesentlich aus feldspathreichen Sandsteinen (sog.

Sparagmiten); gegen Westen hin werden diese feinkörniger und zugleich mehr krystallinisch, sie gehen in Glimmerschiefer über. Zu diesen gesellen sich nicht selten Hornblendeschiefer und braune Glimmergneisse. Dieser ganze Schiefercomplex wird als »Åreschiefer« oder »Seveschiefer« bezeichnet; er bildet die westliche oder krystallinische Facies der Sevegruppe.

Während der Bildungszeit der Sevegruppe scheinen die östlichen und südlichen Theile Skandinaviens Land gewesen zu sein. Später trat aber eine Senkung ein, und während der folgenden *Silurperiode* tauchten nur einzelne Theile inselartig aus dem Meere empör. Aller Wahrscheinlichkeit nach wurde da der grösste Theil des jetzigen Schwedens von silurischen Sedimenten bedeckt; diese sind aber zum grössten Theil wieder zerstört worden, nur hier und da, wo sie durch besondere Umstände geschützt wurden, sind noch zerstreute Reste von ihnen erhalten. Diese Reste zeigen uns, dass während der Silurzeit die Bildungsbedingungen in den südlichen und östlichen Theilen Skandinaviens einerseits und in den nordwestlichen andererseits wesentlich verschieden waren. In jenen ist nämlich das Silur reich an Kalksteinen und an Fossilien, in diesen aber arm an beiden. Demnach lassen sich zwei Facies des Silurs unterscheiden, eine südöstliche oder normale und eine nordwestliche oder Hochgebirgsfacies. Als Typus für die erstere wird das Silur in Westgötland, und namentlich dasjenige des Kinnekulle, hingestellt.

Die Lagerungsfolge ist diese:

	Ungefähre Mächtigkeit.
Diabas	30 M.
Oberer Graptolithenschiefer	56 »
Brachiopodenschiefer	5 »
Trinucleusschiefer	28 »
Chasmopskalk	10 »
Orthocerenkalk	53 »
Unterer Graptolithenschiefer.....	3 »

	Ungefähre Mächtigkeit
Ceratopygekalk	1 M.
Alaunschiefer mit Stinkkalk.....	22 »
Sandstein.....	34 »

Die anderen Silurgebiete mit normaler Facies werden mit jenem von Westgötland verglichen und die Beziehungen sind in einem Schema, S. 42, übersichtlich zusammengesetzt.

Das Hochgebirgssilur lässt sich aus Mangel an Fossilien nicht paläontologisch gliedern. Petrographisch wird eine untere, muthmasslich cambrische Abtheilung, die sog. »Rörosschiefer« (hochgradig krystallinische, aber dennoch ziemlich weiche Schiefer) von den übrigen Schiefeln abgetrennt. In diesen letzteren sind nicht selten Einlagerungen von bläulichen Kalksteinen vorhanden, in denen an mehreren Orten Crinoidenglieder gefunden wurden. Sonst hat sich bis jetzt das schwedische Hochgebirgssilur als fossilienleer erwiesen.

Die Ursache warum das Silur im Hochgebirge so ganz anders entwickelt ist als im übrigen Schweden dürfte darin zu sehen sein, dass in den Hochgebirgsgebieten bedeutende Grünsteingüsse während der Silurzeit stattfanden. Auch sind grüne Schiefer, die offenbar aus Grünsteinmaterial gebildet wurden, im Hochgebirgssilur sehr häufig.

Im südlichen und mittleren Schweden liegt das Silur noch fast horizontal, wo es nicht etwa durch Verwerfungen lokal gestört worden ist. Hier ist seit der Urzeit eine Faltung nicht mehr eingetreten. In den Hochgebirgsgegenden aber hat während und nach der silurischen Zeit eine intensive Faltung stattgefunden, und durch diese entstand das grosse skandinavische Faltengebirge. Besonders stark wirkten die sich hier abspielenden Prozesse am Ostrande des Gebirges, denn hier wurden mächtige Schollen von Sevegesteinen, und auch von Urgesteinen, weit gegen Südosten überschoben; sie liegen jetzt in abnormer Lagerung flach auf dem normalen Silur. Der

Rand der grössten dieser jetzt durch Denudation stark zerstückelten Schollen ist auf der Karte besonders angegeben.

Wie schon oben erwähnt wurde sind *mesozoische Formationen* fast nur im südlichsten Schweden und namentlich in Schonen vorhanden. Im nordwestlichen Theile dieser Provinz finden sich ein paar Vorkommnisse einer Formation, die aus rothen oder blaugrünen Thonen und rothen bis weisslichen Sandsteinen zusammengesetzt ist und eine Mächtigkeit von c:a 200 M. erreichen kann. Aus stratigraphischen und petrographischen Gründen wird diese Formation als *Keuper* aufgefasst; Fossilien sind darin nicht gefunden worden.

Eine der eben erwähnten in petrographischer Hinsicht einigermaßen ähnliche und gleichfalls fossilienleere Sandstein- und Schieferformation kommt im Becken des Wettersees vor. Sie wird als »*die Wisingsö-Formation*» bezeichnet und ihre Mächtigkeit wird auf c:a 300 M. geschätzt. Sie lagert unmittelbar auf dem Urgebirge; algonkische Gerölle in ihren Conglomeraten bekunden ein post-algonkisches Alter, sonst sind keine anderen als petrographische Anhaltspunkte zur Bestimmung ihrer Bildungszeit vorhanden.

Ueber dem Keuper Schonens folgt eine etwa 300 M. mächtige Schichtenreihe von grauen Sandsteinen und Thonen, in deren unterem Theile einige schwache Kohlenflötze eingelagert sind. Diese Schichtenreihe gehört dem Rhät und dem unteren Theile des Lias an und wird daher als *Rhät-Lias* bezeichnet.

Im südwestlichen Schonen wird der Rhät-Lias zum grossen Theil von Kalksteinen und Kalksandsteinen der jüngeren *Kreide* bedeckt. Solche Gesteine kommen auch im nordwestlichen Schonen vor, lagern hier aber unmittelbar auf dem Urgebirge und bieten übrigens eine etwas andere Faciesentwicklung dar als wie im Südwesten, woraus auf zwei getrennte Ablagerungsgebiete geschlossen werden kann. In der Gegend von Malmö gehören die obersten Schichten dem Danien an; weiter östlich tritt Senon zu Tage. Aeltere Stufen der Kreide sind in Scho-

nen nicht bekannt. In der Nähe von Ystad beträgt die Mächtigkeit der Kreideschichten mehr als 450 M.

Tertiäre Sedimentgesteine sind in Schweden nicht anstehend bekannt. An der Südküste Schonens kommen jedoch Blöcke von eocänem Sandstein und Kalksandstein vor, die es wahrscheinlich machen, dass solche Gesteine hier auf dem Boden der Ostsee vorhanden sind.

Eruptivgesteine von wahrscheinlich tertiärem Alter sind an einigen Localitäten vorhanden.

In der Gegend nördlich vom Ringsee in Schonen ist eine Anzahl kleiner Basaltkuppen verstreut; am Südostufer des Miensees im südlichsten Småland ist Rhyolith und auf der Landenge zwischen den beiden Dellenseen in Helsingland ist Andesit gefunden worden. Die beiden letztgenannten Vorkommnisse bestehen jedoch fast nur aus losen Blöcken.

Das Quartär ist auf der Karte nicht zur Darstellung gebracht worden, es wird deshalb auch in dem Text nicht besprochen.

INNEHÅLL.

	Sid.
Inledning	5
Urtiden och dess bildningar	6
Urbergets äldre afdelning eller gneisafdelningen	6
Urbergets yngre afdelning	13
<i>a Porfyreernas och hällflintgneisernas grupp</i>	13
<i>b Graniternas grupp.</i>	17
Urbergets grönstenar	24
Urbergsveckningen	26
Algonkiska tiden och dess bildningar	26
Dalarnes sandstensformation och andra med den jämförliga formationer	27
Diabas och andra eruptivbergarter	30
Sevegruppen	32
Silurperioden och dess bildningar	34
Silurfält med östlig eller normal facies	35
Silurfält med västlig facies eller fjällfacies	43
Fjällveckningen	45
Mesozoiska tiden och dess bildningar	47
Trias i Skåne	48
Visingsöformationen	48
Rät-lias	49
Krita	51
Bildningar från tertiärperioden	52
Résumé	54

