

# BERGGRUNDSSPRICKORNA OCH DERAS BETYDELSE I KRISTINEHAMNSTRAKTEN.

AV ERIK WIMAN



Ofantligt många problem skulle kunna behandlas i samband med skildringen av kristinehamnstraktens geologi, men då tryckningsutrymmet naturligtvis måste vara begränsat, har jag behandlat huvudsakligen sådana företeelser och problem, som jag själv undersökt eller tagit ställning till, och som inte förekomma i den geologiska litteraturen. Källor uppkomna tack vare s. k. sprickvatten, har jag ännu inte studerat här mera ingående.

Ett viktigt urbergsgeologiskt och petrologiskt problem är de s. k. hyperiternas åldersförhållande till kristinehamnsgniten, som fordrar en egen uppsats — och efter en ingående mikroskopering av mina rätt talrika fynd.

I varje landsvägs- och järnvägsskärning se vi m. el. m. vertikala sprickor i berggrunden, som här i trakten huvudsakligen uppbygges av gnejser och graniter — med i stort sett de förra W om staden, och de senare österut. Den s. k. kristinehamnsgniten, som är rätt mörk, består av kalirik, skär fältspat, som bildar s. k. ögon, natronrik, gråvit fältspat med kalcium, kvarts, svart hornblände och svart glimmer — kallad biotit. Gnejsen utgöres åttn. till en viss — kanske ringa — grad av pressad kristinehamnsgnit, men med hänsyn till gnejsernas växlande stråk av olika sammansättning och utseende, synas de representera ursprungliga sediment, som omkristalliserats och omvandlats tack vare gaser och bl. a. värme. Eventuellt ha lava- och tuffbäddar av vulkaniskt ursprung funnits i de ursprungliga sedimenten. Dessa och bäddarna ha genom smärre tillskott (alkalier etc.) underifrån magmatiserats före uppkomsten av den nu synbara, kristalliniska gnejsdräkten. Ovanstående bildningssätt för gnejsernas röda och grå stråk kan möjligen förefalla att vara absurt för de läsare, som äro fångna i de flera tiotal år härskande geologiska föreställningarna. Prof. H. G. Backlund i Uppsala har i ett flertal arbeten omskapat hela föreställningen om det svenska urbergets bildningssätt, och jag kan här inte referera hans mångåriga arbete på några rader. Graniter äro möjligen — och med hänsyn till vissa fakta och fynd *säkert* — i ännu högre grad magmatiserade, rätt homogena, avlagrade bergarter än ovannämnda gnejser. Homogeniteten är troligen primärt betingad — geosynklinalsediment!

## 1. Förgnejsningsplan, längs vilka hyperiterna trängt upp — demonstrerande frånvaron av vertikala sprickor vid hyperit-magmornas uppträngande.

Ölme- och väseslätternas berggrund W om staden består enl. de geol. kartbladsbeskrivningarna (av nuv. prof. Nils H. Magnusson o. framlidne statsgeologen Alvar Högbom) i stor utsträckning av järn-magnesiarik, svart hyperit i så hög grad, att lekmannen lätt får den föreställningen, att hyperiten bildat en enda lavakaka, som gjutits ut över en vågig gnejsyta med flera tråg — och med ytan liknande en korrugerad, galvaniserad järnplåt (böljeplåt). Hyperitutgjutningarna anses ha skett under urbergets tid. Trågen markeras

enl. Magnusson och Högbom av att gnejsskikten (böljornas tråg el. dalar) ofta dyka in under de bevarade hyperitkakorna. Om dessa haft ett tak eller inte har tidigare inte ansetts vara helt avgjort. Man har m. a. o. inte säkert vetat, om hyperitlavorna gjutits ut över jordytan eller på ett visst djup mellan gnejsskikt, som ju stupa ovanligt flackt i våra trakter — o. sålunda bilda en rätt liten vinkel med horisontalplanet. Mycket talar emellertid för att hyperiterna ingjuts som ett stort antal lavakakor — s. k. lagergångar (på engelska sills) — mellan gnejsskikten. Denna »gjutning» skedde delvis ungefärligen i samband med uppkomsten av gnejsernas nu synbara kristallina dräkt, vilket bl. a. markeras av att hyperiterna själva delvis äro, dels starkt gnejsiga, och dels genomsatta eller penetrerade av material härstammande från gnejserna. Jag hoppas i en framtid bli i tillfälle att redovisa för en serie sådana fynd. Vid Riksmossen N om Rudsbergs hållplats, W om staden, kan man i Kartåsens bergkulle se hur hyperiten vilar ovanpå gnejsen, vilken senare bergart uppbygger bergets fot. Taket på hyperiten antar jag här vara borteroderat.



Fig. 1. Brottstycke av gnejs i hyperit, som omsluter gnejsen S om Svarteberg, Ölmevikens östra strand. Kontakten mellan gnejs och hyperit kritad med skolkrita på själva hällen. Då hyperiten »omflyter» gnejsbrottstycket (inte en gnejsstock i detta fall) måste man tolka den förra bergarten som den yngre. Förgnejsnings-skikten ha samma riktning i hela det förmodade brottstycket — alltså kan detta inte betraktas som en ingjuten stock eller lins i hyperiten, utan gnejsen repr. verkligen ett brottstycke av gnejs, som är äldre än hyperiten.

## 2. Nätverk av sprickor bildade i hyperiten och fyllda av samma slags hyperit.

På sjöstränder här och var i Sverige kan man ibland se svarta bergartsblock utan lavar och mossor, och med nättligt förgrenade upphöjningar, så att blockets yta ibland liknar översidan av en sköldpaddas ryggsköld med sina hornplåtar. »Plåtskarvarna» äro dock upphöjda på blocket. I vissa fall finnas i sjöstränders block (men inte vid Nore!) kvartsådror i själva upphöjningarna, och ha förorsakat uppkomsten av dessa. Vid Nore, 1 km. SÖ om Ölme station, W om Kristinehamn, fann jag våren 1942 en håll av hyperit alldeles intill kontakten mot gnejsen, och med ett

utpräglat upphöjt nätverk av hyperit, som mikroskopiskt förefaller att ha alldeles samma sammansättning som den ordinarie hyperiten. Nätverket synes fig. 2., och de upphöjda, rätlina ädrorna ha en orientering av N—S, N20°Ö, N30°Ö, N35°Ö, N40°Ö, N50°Ö och N60°Ö. Mindre upphöjningar, representerande själva skikten i gnejsen, ha en orientering av N45°—50°W och löpa parallellt de ordinarie förgnejsningsstråken, som äro markerade av strimmor med mörka mineral. Förgnejsningsplanen stryka alltså i stort sett mot NW, och de stupa 55° mot SW — trol. parallellt kontakten mot den skära gnejsen, som har granitisk sammansättning. Hyperiten utgöres här av en 200 m. bred lagergång, och det upphöjda nätverket befinner sig 12 m. W om den östra kontakten.

Vid Sunnästorp c:a 2 km. SW om Gustafsvik, W om Krhmn, har jag också sett antydningar till ett likartat nätverk, som dock här inte varit lika vackert utbildat. Då gnejskontakten här befinner sig 200 till 300 m. från nätverket, så synes ju en kontakt inte vara så nära, men den är dock markerad på så sätt, att ett brottstycke av pegmatitartad gnejs finnes i denna håll. Liknande nätverk har jag också sett nära gnejskontakten i en mycket amfibolitisk hyperithåll 50—100 m. norr om Fyren vid Skärgårdskaféet.



Fig. 2. Upphöjt nätverk av hyperit i samma slags hyperit, Nore, 1 km. Sö om Ölme station. De upphöjda nätådrorna — fem synas tydligt — förekomma m. el. m. parallellt det rektangulära fotografiets längre sidor, och gnejs-skikten ha en riktning m. el. m. vinkelrät dessa och peka mot stenvuren på fotot. Hammarskaftet ligger på snedden över en upphöjd ådra (som en gungbräda snett placerad över en bock), och gnejs-skikten ha ungefär samma riktning som längdutsträckningen av hammarens stälkropp.

Åtm. hittills kan jag inte tolka det upphöjda nätverket på annat sätt än att hyperiten spruckit cirka 0—12 m. från den kalla gnejskontakten vid Nore, och att sprickorna fyllts av alltjämt flödande hyperitmagma. Kontakterna mellan den ordinarie gånghyperiten och åderhyperiten ha maskerats av den senare uppträdande förgnejsningen. Det är svårt att tänka sig de upphöjda, linjalraka ådrorna som endast representanter för en homogen, seg magmas rörelser längs gnejskontakten.

Enligt ett cirka 0,03 mm. tjockt slipprov av en upphöjd ådra utgöres denna av amfibol (mer än hälften), plagioklas (An — 32 mol. %), något kvarts, granat, något biotit och ett svagt radioaktivt mineral.

### 3. Sprickor i hyperiten utfyllda av apilit eller pegmatit (== restlösning av granitiserad gnejs — eller en bergart mobiliserad genom hyperitens uppvärmning).

I en senare uppsats hoppas jag bli i tillfälle att skildra de ganska många fynd av pegmatit- eller apilitådror, som genomsätta hyperiten i troligen högre grad än Magnusson och Harald Johansson (den senare på bladet Furuholmarna) föreställt sig. Magnusson har i beskrivningen till det geol. kartbladet Karlstad (sid. 28) anført, att s. k. pegmatiter o. apilit, tillhörande urbergets gnejsformation, genomsätta hyperiterna, vilket eventuellt skulle visa, att gnejsbildningen skulle varit så långvarig, att pegm. o. apl. blivit magmatiskt rörliga t. o. m. efter hyperiternas ingjutning mellan gnejsernas olika skikt.

### 4. Sprickor definitivt yngre än gnejser, graniter och hyperiter — och om sprickornas riktning.

I stort sett stryka sprickorna i traktens landsvägs och järnvägsskärningar — enl. över tusen observationer (Wiman, 1941) — i huvudsakligen — N—S-lig och W—Ö-lig riktning, och detta i både gnejser, graniter och hyperiter. Dessa riktningar äro dock inte mycket utpräglade. I den stora järnvägsskärningen vid Gustavsvik stryka sprickorna emellertid huvudsakligen i NNÖ-lig riktning (Fiederspaltens i förh. till den NNW-ligt förlöpande förkastningen?) och bildande en viss vinkel med den markanta Österviks-förkastningen Ö om Gustavsvik och W om staden.

En troligen 2 mil lång och 200 m. bred diabasgång (strykande N—S och ev. också NNÖ) utfyller ett system av sprickor på det geol. kartbladet Furuholmarna. Då denna diabasgång är rätt starkt pressad och mineralomvandlad från Hult, S om staden, och söderut, äro såväl den spricka, som utfylles av gången, många snarlika sprickor och gången själv äldre än kambrium — alltså äldre än 500 miljoner år. Ett flertal snarlika gånger hoppas jag få behandla i en senare uppsats. De representera eruptionskanaler för den Gotokarelidiska bergskedjans platåbasalter (enl. äldre terminologi av jotnisk ålder).

#### a. Sprickor fyllda med mineral och äldre än Kinnekulles bergarter.

Vanligen äro sprickorna varken i gnejser, graniter el. hyperit fyllda<sup>1</sup> med mineral, men SW om Karlskoga har jag på ett ordinarie sprickplan i kristinehamnsgranit beläget 21—22 km. från Krhmn och 1 km. NO om Linnebäck (vid stora landsvägen) hittat kvarts, delvis utbildad som bergkristall, ljusgrön fluorit (uppbyggd av grundämnen fluor och kalcium) och kalcit. Sprickplanet är räfflat tack vare, att det skett rörelser längs detsamma. Räfflorna äro åtm. delvis yngre än mineralcementationen. Planet stryker N65°Ö och stugar 70°Ö. Räfflorna på planet representera möjligen jordbävningar och bilda — mot väster 65° med horisontalplanet. Liknande räfflor<sup>2</sup> på ovanligt glatta, s. k. harneskytor, stupa huvudsakligen mot S i backen W om Gärdssberg, strax S om staden. Själva räfflorna kunna vara permiiska eller tertiära, men mineral-fyllnaden i Linnebäcks-sprickan måste vara äldre.

<sup>1</sup> Kvartsgångar äro rätt vanliga i trakten och innehålla ibland guldlänkande svavelkis och ibland skär fältspat — markerande hög temperatur och sålunda hög ålder.

<sup>2</sup> Liknande räfflor också under A 9:s kasärner.

Den synnerligen mineralogiintresserade ingenjören Helmer Wilkins har visat mig ett av honom insamlat bergartsprov från Gustavsvikskärningen, och med violett bergkristall — d. v. s. violett kvarts, som ju brukar kallas ametist. Sprickplanen här äro dock vanligen inte mineralbeklädda. Med viss sannolikhet äro åtminstone de kvartsbeklädda sprickorna här av flera skäl äldre än själva österviksförkastningen, som den nu framträder i terrängen.

Vid Karåsens kraftverk, längs en av Kilsbergens västra förkastningar, N om Bofors, har H. Wilkins gjort ett intressant fynd, och tagit en stuff med flera sprickor fyllda med både ljusgrön och violett fluorit, kalcit och asfaltliknande bergbeck, som här troligen fyllt vissa sprickor redan före kambrisk tid. Bergbeckets säregna förekomst i det svenska urberget kommer med all sannolikhet att närmare utredas av prof. Backlund.

Vid villa Hollywood, i den nordöstra delen av staden, har jag sett stora stenhögar, som tagits upp ur berggrunden 1940 och 1941 vid nedläggande av kloakrör. Sprickplanen på dessa stenar äro beklädda med rätt grov kalkspat, som troligen, inte sipprat ned i löst form uppifrån, utan avsatts tack vare, uppstigande vulkaniska, kolsyrehaltiga vattenlösningar (mofetter), som jag närmare utvecklat vid två andra tillfällen (Nya Kristinehamnsposten vt. 1942 och i Geol. Bull. of Upsala 1942). I föreliggande arbete har jag inte tagit hänsyn till kalkspathudar tunnare än 1 mm., som ibland förekomma i traktens gnejser och graniter.

Österviksförkastningen vid Krhmn löper parallellt med Glomniens, Klarälvens och Västra Dalälvens sprickdalar. Kan man datera åldern på *någon* av de två senare, så har man möjligen erhållit åldern på österviksförkastningens embryonala anläggning (nära Gustavsvik). Sommaren 1942 har jag sett en spricka i granit 5 km. SÖ om Malung vid Västra Dalälven, och fylld med ett tumstjockt cement av huvudsakligen epidot och också titanit (konstaterat i slipprov). Sprickan representerar en epidotiserad gnuggningsbergart (s. k. mylonit) och förekommer i den grandiosa förkastningszon, längs vilken nästan hela Dalasandstenen sänkts längs sin västra rand. Kvarts fyller sprickor i såväl den under sandstenen belägna Dalaporfyren som i diabasen vid Vasa-monumentet i Sälen, som också hyser markanta epidotsprickor. Diabasen har möjligen utgjutits m. el. m. i samband med, eller som en följd av sandstenens avsättning. De nu *synbara*, alltså ofyllda och öppna sprickorna i diabasen i Dalarna representera *inte* uppbrutna eller uppbräckta epidotsprickor, vilket man skulle vänta sig, ty dessa senare äro alltför sammanlänkade och sammansvetsade. De ovanstående *synbara*, ofyllda sprickorna äro naturligtvis yngre än epidot- och kvartsfyllningarna. Enligt min mening ha så gott som samtliga mineralfyllnader i Dalarna bildats tack vare diabaserna, alltså något tidigare än för 500 miljoner år sedan, el. ev. ännu tidigare. Frånvaron av mineralfyllnader längs österviksförkastningen omedelbart W om Kristinehamn, anser jag bero på frånvaron av Dala-diabaser här. Sprickzonen vid Östervik är med viss sannolikhet anlagd helt svagt redan före kambrisk tid och m. el. m. samtidigt med de uppvärmade diabasernas utgjutande i Dalarna.

Att flera sprickor i vår berggrund måste vara av denna höga ålder markeras, dels av att sprickor i urbergsytan vid Kinnekulle, som kan ses från Kristine-

hamn, äro fyllda av kambrisk sandsten enl. A. G. Högbom (1924) och mina observationer (sommaren 1941), och dels — med en viss sannolikhet — av de ovanstående fyra förekomsterna av sprickmineral i kristinehamnsberggrunden. Sprickorna fyllda av diabasgångar och den ryske geologen Scherbinas i Tyskland tryckta arbete om bl. a. Glavatraktens prehnit- och laumontit-sprickor kunna snarare rycka en stor del av sprickbildningen ännu längre tillbaka i tiden. Det är ju också troligt, att den allra sista veckningsfasen i den hos oss förekommande N—S-ligt orienterade, nedvittrade Gotokarelidiska bergskedjans upptornande tog sig uttryck i en ganska intensiv sprickbildning nära den dåvarande jordytan — och kanske delvis i samband med dess nedvittrande (jfr. Backlunds många banbrytande arbeten!).

## b. Sprickor yngre än Kinnekulles bergarter och utan mineralfyllnader.

Sprickor utan<sup>3</sup> mineralfyllnader kunna visserligen tyvärr uppträda på grund av att mineralbeklädnaden vittrat bort nära jordytan eller på frilagda sprickplan i äldre landsvägs- och järnvägsskärningar, men en hel del sprickor ha med stor sannolikhet varit primärt ofyllda. Emellertid skulle kanske kristinehamns-traktens sprickor visa sig vara rikare på mineralfyllnader, om traktens skärningar i berggrunden vore lika djupa som dem för kloakrör vid villa Hollywood. I många fall måste emellertid frånvaron av mineral i sprickorna bero på att de verkligen äro yngre än samtliga vulkan-vattenlösningar, som rört sig längs traktens sprickplan.

Sommaren 1941 fann jag vid och på Kinnekulle, enligt mer än tusen registrerade sprickobservationer bara här, att urbergsytans, av mig också noterade sprickor, i stort sett ha samma orientering av huvudsakligen NW och NO, som dem i de yngre, kambrosiluriska kinnekullesedimenten. Avlagringen av dessa sediment skedde för 500—300 miljoner år sedan. Sprickorna på urbergsytan äro delvis fyllda av kambrisk sandsten, som dock inte förefaller att vara söndersmulad av spricktektoniska rörelser. Detta skulle man ju annars vänta sig med hänsyn till att de överliggande sedimentens yngre sprickor bildats som en följd av rörelser längs urbergets underliggande, äldre sprickor.

Trots den bristande söndersmulingen av sandstensfyllnaderna i gnejssprickorna (Wiman 1941) måste man, i likhet med Kaufmann och von Bubnoff beträffande södöstra Sverige med Öland och Gotland, anse, att kinnekullesedimentens sprickor bildats tack vare rörelser längs urbergsunderlagets äldre sprickor med samma riktning — men kanske bara genom rörelser längs ett fåtal av dem. Detta fåtal representeras möjligen bl. a. av de i nutiden skönjbara förkastningarna, som i terrängen äro synliga vid Forshems kyrka norr om Kinnekulle, och som i sin nutida skepnad representera yngre, post-siluriska rörelser. Urbergsytan under Kinnekulle har säkert då också ytterligare sönderbrutits, då jag sett massor av sprickor i gnejs vid

<sup>3</sup> Under A 9:s kasärner finnas sprickfyllnader av kalkspat, klorit och blyertsfärgad limonit. Dessa mineral jämte ovanstående glidräfflor markera nog här förkastningsrörelserna, och sprickorna uppträda ofyllda och utvittrade närmast jordytan.

Kinneulle, som inte varit fyllda med varken sandsten eller mineralcement.

Många av de ej mineralfyllda sprickorna i kristinehamnstrakten, som ju dock enl. mer än tusen observationer (Wiman) ha ett N—S-ligt och W—Ö-ligt förlopp (alltså ej NW och NO som på och vid Kinneulle), måste då också med viss sannolikhet anses vara åtm. yngre än 300 miljoner år eller också ha många av dessa sprickor aldrig varit mineralfyllda nära den nuvarande dagytan — trots en ev. högre ålder.

### 5. Det sub-kambriska peneplanet och vertikala förskjutningar av delar av detsamma.

Den relativt plana urbergssyta, på vilken Kinneulles bergarter avlagrades — det s. k. sub-kambriska peneplanet — utplanades troligen dels genom mer än cirka 600—500 miljoner år gammal floderosion, men dels också genom ökenvittring — vissa belägg för detta på flera platser i Sverige. En skiktad, delvis rostig, mycket lös sandsten vid Östervik (fig. 3.) och också vid sydändan av Möckeln på östra sidan av denna sjö — alltså på västsidan av Kilsbergsförkastningen — stupar cirka 10° mot förkastningsbranten, eller ligger nära nog horisontellt. Denna sandsten, vars ålder är gåtfull och inte bestämd, representerar möjligen resultatet av den ovannämnda ökenvittringen, och kan ev. vara en grundvattenavlagring. Trots många geologers samfälliga ansträngningar har man ännu inte kunnat säkert fastställa denna sandstens ålder. Vid cirka 14 års ålder besökte jag tillsammans med min fader förekomsten vid Östervik, som då representerades av, ett helt litet stenbrott, och enligt vad jag kan minnas, kunde man då inte se den nästan horisontella skiktningen. Att döma av det »färska» utseendet av stenbrottet vid sydoständan av Möckeln ha nog helt få geologer hunnit att göra några iakttagelser i detta.



Fig. 3. Sandstenen vid Östervik, Ö om sjön Möckeln. Observera den nära nog horisontella skiktningen!

På båda lokalerna äro sandstenskornen föga hopkittade och stenen brytes eller gräves sedan många år tillbaka av Boforsbolaget för att användas som gjutsand.

Sandstenen här har liksom sandstenen vid Trollberget och Finnerödja vid sjön Skagern (Zenzén 1926) kommit att bevaras tack vare uppkomsten av de förkastningar, som sänkt hela det berggrundsparti, på vilket huvuddelen av Kristinehamns stad är belägen. Staden befinner sig alltså i en mot NW och SO (en gren öppen mot Posseberg) tämligen öppen gravsänka, som i väster begränsas av förkastningsbranten vid

Folkets park och i öster av branterna vid Övre Kvarn och Lisas höjd.

Dessa förkastningar ha troligen, geologiskt sett mycket sent, bildats i sin nuvarande topografiska form, eftersom bäcken — i likhet med Huskvarnaån vid Vättern — vid Mellankvarns kaffestuga ännu inte hunnit nöta och plocka sig en jämn och djup dalgång — utan störtar sig utför ett fall, som dock något accentuerats av en konstlad uppdamning. Förkastningen vid Östervik, W om staden, är säkerligen i sin nuvarande skepnad av samma ålder, men sprickzonen har, som nämnts, med viss sannolikhet embryonalt anlagts långt tidigare. Stadens berggrundsparti har geologiskt sett sjunkit minst 100 m. helt nyligen — kanske senast i åtm. permisk tid för 200 milj. år sedan, och möjligen så sent som i tertiär tid.<sup>4</sup>

I högsta grad mystifierande är den stora salthalten i Marieberg-sjukhusets källvatten, som framlidne statsgeologen Fredrik Svenonius omnämmt i beskrivningen till Väsebladet, och förgäves sökt förklara. Jag har med stort fog tänkt mig möjligheten av att det finns en obetydlig saltförekomst av t. ex. devonisk el. permisk ålder nedsänkt längs österviksförkastningen. Jag har också tänkt mig, att det inte är någon tillfällighet, att våra hälsobrunnar såsom i Söderköping, Medivi, Södertälje, Bie och Porla, ligga vid eller nära förkastningsbranter. Vid skollaborationer i Söderköping har jag konstaterat höga halter av sulfat- och kloridjoner, och det förefaller mig inte nödvändigt, att ishavsleran skall vara salthaltig inom smärre, starkt begränsade områden. T. ex. siluriska bergarter med överlagrad devon skulle kunna finnas vid foten av Ramunderberget under Göta kanal vid Söderköping. Åtm. vegetationen här antyder kalkrikedom.

Den eventuellt förekommande saltförekomsten vid Östervik, nära Kristinehamn är dold av pålagrade leror avsatta i Ishavet, Vänerfjärden och Stor-Vänern eller av tidigare avlagrade grusmassor. Permiska avlagringar finnas i det ej alltför avlägsna, förkastningsbegränsade Oslo-området, och permiska avlagringar bruka ibland innehålla salt. Den hypotetiska, och kanske obetydliga saltförekomsten nära Gustavsvik och Östervik, W om Kristinehamn, skulle genom förkastningarna kommit i ett skyddat, lågt läge — på samma sätt som sandstenen på östsidan av sjön Möckeln.

Öster om Kolstrandsviken, nära Årås- och Kilsvikarna, uppträder en förkastning av samma ålder, och vinkelrätt mot denna uppträda en massa ändmoräner, som avsatts vid inlandsisens rand. I Kilsviken innanför denna vågspär har det blivit liksom en riktig barnkammare för denna viks rika fågelvärld, som beskrives i föreliggande jubileumsskrift. En förmodad kalvning av inlandsisen antydes inte här, ty i så fall skulle ändmoränerna ha haft ungefär samma orientering som den ganska höga, NNÖ-ligt riktade

<sup>4</sup> Det höjdparti, som markerar av Folkets Park — A 9:s kasärner, kan kallas en horst. Denna och Kilsbergen ha möjligen höjts så sent som i tertiär tid, då de senare bergens överyta lider brist på större, elegantare sjöbäcken, som ju annars dominera Värmlands topografi — med tvärt avbrott vid Kilsbergen. Dessa bergs överyta har m. a. o. skyddats mycket länge av en sköld eller en kåpa av kambro-siluriska sediment, som endast en kort tid varit avlägsnade och sjöbäcken ha inte hunnit utbildas.

förkastningsbranten. I Mälardalen äro ändmoränerna talrika och markanta nära de W—Ö-ligt orienterade förkastningsbranterna enligt mina observationer.



Fig. 4. Breccia 1 km. N om gården Fallet, och förekommande N om Gustavsvik i landsvägsskärningen NW om Kristinehamn och längs österviksförkastningen.

Norr om Gustavsvik, mellan Fallet och Baggerud, har jag fotograferat en av mineral helt osammankittad s. k. breccia (fig. 4.), som representerar ett gnejsparti i så hög grad sönderkrossat genom förkastningsrörelser, att den fotograferade hällen något liknar en hög mackadam eller en söndersprucken blomkålsvamp. Brecciebildningen kan knappast ur någon ovannämnd synpunkt vara äldre än 300 milj. år, och den är troligen betydligt yngre.

Förkastningstopografien i trakten har visserligen gynnat uppkomsten av vattenfall, men den har naturligtvis genom sin backighet försvårat samfärdseln.

## 6. Sprickornas betydelse för flod- och iserosion.

Klarälvens sprickdal, som ju ätm. är äldre än istiden, och vars dåvarande flod troligen dränerade den dåvarande fjällkedjan på ett mycket tidigt stadium, fortsatte enligt många geologers åsikt före istiden via Rådasjön, Lidsjön, Grässjön och Ölmans dalgång ned mot Ölmeviken — och längs sprickplan och sprickzoner orienterade m. el. m. parallellt österviksförkastningen.

De kanjonartade dalarnas uppkomst vid Degerfors och dess samband med floderosion och Ancylussjön skulle föra denna uppsats utredningar för långt, och hela Sveafallsproblemet omprövas ju för närvarande av Sten och Maj-Britt Florin.

Inlandsisens plockande verksamhet och dess stora beroende av upprepat frysande och smältande i botten av isen, i takt med respektive *mindre* mottryck på preglaciala bergkullars sydsidor, och *större* sådant — förorsakande bottenmältningar i isen — på bergkullarnas nordsluttningar, har jag ganska ingående skildrat i Nya Kristinehamnsposten den 12 febr. 1942. Ju färre sprickor, desto mindre plockning på sydsidorna — och tvärtom!

## 7. Grusåsarna på förkastningsbranterna (spricklinjer), deras delvis flata form och uppbyggande förmåga.

Vid trakten av Övre kvarn, Ö om staden, ligger åsgruset ganska plant, liksom på både västra och östra sidan av Lisas höjd (också Ö om staden) — alltså längs förkastningsbranten Ö om staden. Samma är

förhållandet i de många grustagen vid Folkets park och söderut — såsom vid det stora grustaget inne i skogen W om Dye. Vid jämförelse mellan den geologiska och topografiska kartan framgår ätm. delvis, att mina påståenden äro riktiga. En mycket stor del av naturens åsgrus är emellertid på den geol. kartan markerat som sand.

Åsgrus representerar ju isälvars deltan, och älvarna ha i detta fall flutit fram längs sprickor i isen — och utvidgat dessa vid en temp. över 0°. Sådana sprickor bildades med förkärlek i den vid avsmältningen jämförelsevis tunna isen (ätm. perifert tunn) i tvära övergångszoner mellan högt och lågt land — och alltså bl. a. längs förkastningsbranter. Deltaavlagringarna fingo här inte svinryggsform som t. ex. ute på slätten vid Hede Ö om Lisas höjd (topp 136,5 m. ö. h. — och nära staden) och på slätten N om skjutbanan (vid grusgrop med ankor och kalkoner), utan de blevo troligen redan *primärt* rätt plana, vilket sedan accentuerats *något* genom ras. Åsgrusets nuvarande rätt flata överytor på förkastningsbranterna äro m. a. o. inte uteslutande abrasionsytor. Tyvärr beriktigas inte mitt påstående genom närvaron av oigenfyllda s. k. åsgropar.

Smältvattnet, som forsade fram längs issprickorna, smälte isen längs dessa — och skapade m. el. m. portgångsliknande istunnlar. Dessas form blev med all sannolikhet inte exemplariskt regelbunden just på förkastningsbranterna. I grusavlagringarna har jag ganska högt upp i skärningarna funnit horisontellt liggande skikt av rundade stenar, vilka inte ha kunnat rasa ned — längs horisontalplan! — utan måste *primärt* ha avsatts i isälvsvattnet.

Vid sydändan av Bergsjön ligger en mäktig grusavlagring — åsgrus med mycket stora grustag — som möjligen utfyller en kanjonartad dal. Är avlagringen *inte* en kanjonfyllnad, vilket skulle kunna misstänkas på grund av förekomsten av berghällar omedelbart W om åsen uppe på backkrönet S om sjön (alltså i varje fall inte en bred dal — och kanske knappast någon dal alls), så verkar åsen inte nu uppbyggande vid sjöns sydända, utan sjöns plats skulle redan före istiden ha varit markerad av ett klippbäcken utan avlopp, mot söder. Genom spegelavvågning har jag funnit, att mossen W om Bergsjöns sydända ligger 134 m. ö. h. Om Bergsjöns vattenyta tidigt befann sig på denna höga nivå, skulle den kunna ha haft ett alternativt avlopp ned mot Niklasdamsjön på 101 meters nivå — och vidare genom Spjutbäcken. Om vattenytan emellertid stått så högt, skulle Bergsjön *säkert* lättare ha begagnat sitt nuvarande utlopp mot NO på 111,9 meters nivå, trots att dess vatten inte kom ut i Väneren förrän vid Gullspång. Järnvägsspåret vid Sjöändans station ligger på 128,5 meters nivå, och jag är inte fullständigt övertygad om att Bergsjön hade sitt preglaciala avlopp söder ut, rakt mot Kristinehamn (alltså i så fall före istiden), vilket misstänkts av lektor Per Stolpe i Karlstad. Allt hänger på vilken nivå den fasta berggrunden når *under*<sup>5</sup> de mäktiga grusmassorna vid Hedkullens grusgrop, och det vet ingen säkert förrän de äro genomborrade eller helt och hållet avlägsnade. Man kan knappast vid just härvarande åskulle ta för

<sup>5</sup> Tack vare nya, rikligt förekommande borrhål vet man nu, att lägsta punkterna för fasta berggrundens tröskel — passpunkter — ligger på 117 m. nivå ö. h. — enl. byggnadschefen P. Ehlin.

avgjort, att gruset utfyller en *djup* dal, som i vilket fall som helst måste ha varit smal. Med hänsyn till not. 5 har Bergsjön *inte* haft avlopp ned mot Kristinehamn.

### 8. Strandplan skulpterade på särskilt förkastningsbranterna.

Rätt vackra strandplan skulpterade av havets bränningar finns i kristinehamnstrakten just på förkastningsbranterna. På långsluttande stränder markeras inte havsytans olika bränningsnivåer som trappsteg.

Eventuella ras i åsgruset ha underlättats av Ishavets bränningar, som nådde 180 m. (jfr. Nyedsbladet!) över den nuvarande havsytan strax nedom Hedkullens topp vid sydändan av Bergsjön. Denna nivå är ev. rätt markant ungefär vinkelrät Karlskogavägen, Ö om staden, S om Sätra (184,89 m.) och mellan Sätterbron och Emtfalla (186,5 m.). Moränen ovan denna får anses vara mindre ursköljd på finkornigt material, och denna morän borde alltså vara bättre ur forstlig synpunkt. Vartefter landet höjdes — och alltjämt höjdes — utbildades en massa strandplan, av vilka dem, som nu ligger på 134 och 160 m. nivå äro särskilt markanta enl. vänligt meddelande av jägmästaren Bernhard Blohm.

På norra sidan av Lisas höjd intill staden (topp 136,5 m. ö. h. nivå) finns vackra klapperstensvallar spolade av havet, och på en nivå närmare 136 än 67 meters höjd ö. h. Vägen gående mot Lisas höjd, mellan Wulfs äng och grustaget (nuvarande avskrädeshögen) vid foten av Lisas höjd, ligger på en höjd av 67 m. ö. h. (stadsäga 522 E vid Bjurtjärnsgratan).

När havets yta låg ovan denna gräns, och något under Utsiktsbergets topp (106 m. ö. h.) nära Folkets park ansågs åtm. förr den dåvarande Östersjön — Ancylussjön — ha blivit avsnörd vid Degerfors — och i form av Svea älv. Denna älv ansågs ha sinat för 9000 år sedan, och havsytan skulle då ha legat på en nivå mellan Utsiktsbergets topp och Folkets park. Hela sveafallsproblemet står, som nämnts, under omprövning.

Nedanför Olbe hönseri nära ovannämnda utsiktsberg finns minst nio trappstegsartade strandplan i närheten av Magasinsvägen, som går mellan Sanna bryggeri och Rönneberg vid Väneren. Dessa plan ligger mellan Vänerens nuvarande nivå på 44 m. ö. h. och ovannämnda bergtopp på 106 meters nivå.

Med VFG menas Vänerfjärdens gräns och med VG Stor-Vänerens strandplan. Sid 68. i beskr. till det geol. kartbladet Karlstad når VFG3 118,2 m., VFG4 103,8 och VFG5 92 m. nivå över den nuvarande havsytan. VG1 når 78,7—86 m., VG2 72,5—78,8 m. o. VG3 59,5—66,2 m. Då man hittills har anledning att misstänka, att karlstadstrakten och våra omgivning har höjts ungefär lika mycket efter istiden, så skulle strandplanen i närheten av Magasinsvägen ligger ungefär i den övergångszon av strandplan, som måste utbildats, när landhöjningen fortskridit så långt, att Vänerfjärden, öppen mot världshavet, avsnördes och blev Stor-Väneren. Denna sjö krympte så småningom ihop till den nuvarande Väneren.

### Litteratur.

Geol. kartorna Kristinehamn, Furuholmarna, Väse, Nyed, Karlstad o. Björneborg utgivna av Sveriges Geol. Unders. (kunna beställas i bokhandeln). Uppsats av A. G. Högbom i Bull. of the Geol. Inst. of Upsala — 1924. Nils H. Magnussons arbeten om Persbergs, Nordmarks och Långbans malmtrakter. Uppsatser av Helmer Olivecrona, Sture Landergren o. Nils Zenzén i Geol. Fören. Förh., Stockholm. Uppsatser av Backlund, von Bubnoff, Kaufmann, Scherbina och Wiman på utländska språk eller i utländska tidskrifter. Löf, Axel Em., Kristinehamns historia, sid. 137 med geol. problem. Nya Wermlandstidningens boktryckeri 1942. Stolpe, Per: Meddelande från Värm. nat.-hist. fören. no. 6, Karlstad 1933 (om Bergsjön sid. 18—20). Wiman, Erik: Artiklar i Nya Kristinehamnsposten 12 febr. o. 15 dec. 1941, 13 o. 15 apr. 1942 o. 21 dec. (julläsning) 1942 behandlande Krhmn:s-traktens geologi, Sveafallen, Kinnekulle och förkastningarna i Dalarna. L. v. Post, Sten o. Maj-Britt Florin o. N. Hörner — Geol. Fören. i Stockholm Förh. Bd. 64. H. 3. 1942. Wiman: Hur har Väneren uppkommit? Bergslagsartilleristen juli 1944.