

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 38.

OM

## DE SVENSKA URBERGENS SEKULÄRA FÖRVITTRING.

AF

A. G. NATHORST.

---

(Aftryck ur Geol. Föreningens i Stockholm Förhandl. 1879. N:o 55. Bd. IV. N:o 13.)

---

STOCKHOLM, 1880.  
KONGL. BOKTRYCKERIET  
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

I ett föregående nummer af denna tidskrift (N:o 52. Bd IV N:o 10, pag. 276 och följande) har jag redogjort för PUMPELLYS teori om bergarternas sekulära förvittring, samt dervid äfven framhållit, att densamma för vårt land måste vara af stor betydelse, dels på grund af de fältspatshaltiga bergarternas öfvervägande förekomst, dels äfven emedan Skandinavien under långa geologiska perioder legat höjdt öfver hafsytan, utsatt för de förvittringen orsakande krafternas inverkan. Några direkta bevis för denna förvittring kunde jag då icke framlägga, utan framhöll endast, att Skånes kaolinlager talade därför. Men vårt lands ytformer, dess småkuperade beskaffenhet och de många småsjöarne, syntes mig bättre än allt annat ådagalägga, att en sådan förvittring måste hafva egt rum, och jag har sedermera ej funnit skäl att ändra min derom uttalade åsigt. Sommarens iakttagelser hafva dessutom gifvit mig flerfaldiga bevis för en sådan förvittring under olika geologiska perioder, och hvad som i den förra uppsatsen ansågs såsom högst sannolikt, torde därför numera kunna anses såsom temligen säkert. Det är dessa spår af en forntida sekulär förvittring af våra urberg, som här skola framläggas för föreningen.

De första bevisen erhöles vid undersökningen af Hörs sandsten i Skåne. Denna förekommer på flere större och mindre områden aflagrad direkte på den i trakten rådande jerngneisen, hvilken bergart allestädes är ganska finkornig. Så mycket egenomligare måste det därför förefalla, att det konglomerat, som i denna sandsten är till finnandes — såväl inom det största förut kända området, norr om Ringsjön, som inom ett nytt under denna sommar uppdagadt fält, öster om nämnda sjö, äfvensom vid N. Hultarp — till öfvervägande del består af kvartsbollar, ända till hufvudstora. Äfven ser man deruti på sina

ställen stycken af frisk och oförvittrad fältspat, ofta större individer än hos den omgifvande gneisen, ja stundom förekomma sådana, hvilkas största yta stiger till omkring 4 quadrattum. Dessa senare kunna påtagligen endast härröra från pegmatitådror i gneisen, och de hafva äfven funnits till största mängd just der, i Postgrafvarne, hvarest en mängd pegmatitblock i krosstensgruset angifva, att denna bergart i närheten är faststående. Mot dessa båda beståndsdelar, quartz och fältspat, äro stycken af gneis i konglomeratet märkvärdigt sällsynta, de anträffas nästan endast undantagsvis och förete vanligen ett i hög grad vittradt utseende<sup>1)</sup>. Jemte quartzbollarne och fältspaten samt stundom hela bergkristaller träffas i konglomeratet — och allmännare än gneisbitarne — här och der stycken af en flintlik bergart. Redan innan jag började dessa undersökningar hade LUNDGREN meddelat mig, att Lunds museum ägde ett stycke af Hörs konglomerat med en deruti innesluten »flintbit», hvilket ju föreföll ganska egendomligt, då man i Skåne ej kände »flinta» från annan bildning än kritformationen. Såväl jag som extra geologen J. JÖNSSON, hvilken under sommaren biträdt vid kartläggningen af det geologiska kartbladet »Trolleholm», funno emellertid snart en stor mängd af dessa flintliska bildningar, vanligen af gulaktig eller rödaktig, mera sällan blågrå, färg. De vållade mig i början stort hufvudbry, enär jag ej kunde antaga annat än att de härrörde från något obekant lager eller kanske från någon särdeles flintlik felsit, hvilken bergart här och der såsom gångar uppträder i vissa trakter af Skåne. Vid undersökning af det område af Hörs sandsten, som ligger öster om Ringsjön, och hvilket lämpligen kan benämnas »Fulltoftafältet», kom jag dock på det klara härmed och insåg då, att deras förekomst i kon-

<sup>1)</sup> Detta är redan för längesedan påpekadt af HUMMEL. »Hörsandstenen håller likväl mestadels blott quartzstycken, alltid mycket kantiga och synbarligen inbäddade helt nära moderklyften. Om hela gneisstycken någon gång anträffas, äro de alltid mycket förstörda och oigenkännliga genom förvittring». »Förvittringen synes under den tiden hafva spelat en storartad roll». Öfversigt af de geol. förhållandena vid Hallandsås. Öfers. af Vet. Akad. Förh. 1871 p. 596.

glomeratet nästan var en nödvändig följd af dettas samman-sättning. Konglomeratet i denna trakt är så till vida olika det vid Hör, att det jemte quartz äfven högst allmänt består af rundade sandstensbollar eller skärfvor af Hörs sandsten. Dessa äro vanligen hårdare och stundom af något olika färg mot den omgifvande sandstensmassan, hvilket är en naturlig följd af deras olika genomtränglighet för vatten<sup>1)</sup>; en del af dem äro dock fullkomligt af samma beskaffenhet som deras matrix. Sandstenen eller rättare sanden har således delvis under pågående bildning blifvit denuderad och omlagrad. I detta konglomerat träffades äfven flere af de flintlika fragmenten, men några af dem, mer än knytnäfsstora, voro af intensivt röd färg och af alldeles samma utseende som den vid Ottarp in situ förekommande jaspisen<sup>2)</sup>. Detta gaf mig anledning att i fråga sätta, huruvida ej alla dessa »flintstycken» kunde vara en kemisk omvandlingsprodukt, uppkommen vid gneisens förvittring, och ett stöd härför vanns snart genom fyndet af ett stycke konglomerat, der bindemedlet mellan bollarne utgjordes af en liknande flintlik massa. En gång på rätt väg föreföll det mig underligt, att jag ej förr tänkt derpå, ty konglomeratets uppkomst låg nu för mig fullkomligt klar. Quartzbollarne härröra från pegmatitgångarne och quartzådrorna i gneisen, de hafva såsom olösliga kunnat motstå förvittringen och äro de enda resterna af en till stort djup förvittrad gneismassa. Man kunde ju äfven i fråga sätta, huruvida de i stället ej kunde vara så öfvervägande till följd af en långvarig och ihållande mekanisk inverkan på gneisen, hvarvid denna såsom mjukare söndersmulats och endast de hårdare quartzpartierna återstode. Men detta kan ej vara fallet ty konglomeratets efter tyngden föga ordnade beståndsdelar och de i de finare varieteterna förekommande växtlemningarne visa noggsamt, att ingen stark böljrörelse varit förhanden. Än

<sup>1)</sup> Jag skall på annat ställe söka visa det oberättigade i att genast tala om en annan moderklyft för bollar af sandsten eller quartzit i bergarter af samma slag blott derför, att de visa annan färg och hårdhet.

<sup>2)</sup> NATHORST, A. G. Om förekomsten af kalcedonartad jaspis vid Ottarp i Skåne. Geol. Fören. Förhandl. Bd III, p. 167.

mera bestämdt visas detta af de stora fältspatspartierna med ända till 4 kvadrattums yta, hvilka ej äro rundade och hvilka dock förekomma omgifna af de hårda kvartsbitarne; äfven dessa senare äro i allmänhet föga rundade. Och närvaron af jaspisen talar just om en fältspatshaltig bergarts förvittring, fältspatens kali, kalk, natron och jernoxidul förvandlades genom kolsyrehaltigt vatten till karbonater, hvilka jemte den dervid frigjorda kiselsyran bortfördes, under det att den återstående kiselsyrade lerjorden upptog något vatten och förvandlades till kaolin. »Die gelöste, aber nur auf geringe Entfernung entführte Kieselsäure hat zur Bildung von Concretionen von Opal, Chalcedon und Hornstein Veranlassung gegeben, welche sich in den Kaolinablagerungen vieler Localitäten finden» (CREDNER, Elemente der Geologie. Dritte Auflage, pag. 194).

I »Upplysningar till geologisk karta öfver Vätte härad jemte Strömstads område samt öfver norra delen af Tanums härad uti Bohus Län» (Göteborg 1866) p. 10 omnämner E. W. OLBERS tvänne fall af på stället förvittrade pegmatitgångar, hvarvid dels ett kaolinlikt ämne, dels i den ena gången, der denna var mindre vittrad, äfven »ett tumstjockt lager af hornsten» uppkömit.

Jaspisens närvaro i Hörs konglomerat är således en gifven följd af den förvittring, om hvilken redan kvartsbollarne gifvo vittnesbörd. Den och kvartsen jemte någon gång fältspaten äro de enda olösliga förvittringsresterna, och denna förvittring har ej varit obetydlig. Kvarts- och pegmatitådrorna äro långt ifrån allmänna här, och dock är det uteslutande från dem, som konglomeratet erhållit sitt material; detta konglomerat af några få fots mäktighet har en ganska stor utsträckning, såväl inom Fulltofta fältet som inom Hörs fältet. Man kan häraf inse, att förvittringen måste hafva sträckt sig djupt ned i gneissmassan.

En omständighet tycktes i början tala emot denna förvittring, nemligen den friska fältspatens närvaro i åtskilliga af Hörsandstenens varieteter. Särskildt vid Kycklingahus i Full-

tofta socken består den grofva sandstenen af glänsande friska fältspatskorn jemte quartz och har derigenom ett nästan granit-artadt utseende. Men så egendomligt detta än i förstone må förefalla, kan det dock sägas, att just denna friska fältspat är ett ytterligare tecken till att förvittring ägt rum. Såsom nedan skall visas, ville det nemligen synas, som skulle tvänne i det hänseendet olika ortoklasvarieteteter förekomma, att den ena icke angripes af förvittring, under det att den andra deremot fullständigt omvandlas. Då detta är fallet, är det tydligt, att förvittringsåterstoden af en på dylikt sätt sammansatt gneis eller granit måste blifva quartz och oförvittrad fältspat; under andra förhållanden skulle deremot — såsom på flere ställen är fallet — sandstenens fältspat vara kaoliniserad. Hvad orsaken är till denna olikhet, kan jag ej uppgifva, det tillkommer kemisten och mineralogen att afgöra. Sjelfva faktum kan dock här ytterligare konstateras. För att utröna underlaget af Hörs sandsten verkställdes för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning tvenne stora brytningsförsök, hvilka på ett särdeles utmärkt sätt leddes af extra geologen J. JÖNSSON. Då jag på annat ställe kommer att behandla nämnde sandsten, är det öfverflödigt att här orda något om lagerföljden, utan torde det vara nog att nämna, det sandstenen befanns hvila på en i större eller mindre grad förvittrad gneis med fältspaten ersatt af blöt, half-flytande kaolin. Denna gneis var på det ena stället så lös, att den kunde söndersmulas mellan fingrarne. I densamma förekommo några smärre fältspatsrika — pegmatitlika — ådror och lager, och i dessa funnos totalt oförvittrade glänsande fältspats-individer midt uti kaolinmjölet. Denna gneis, utsatt för vattnets sorterande inverkan, skulle såsom återstod lemnat quartz och oförvittrade fältspatskorn, under det att kaolinslammet bortsköljts för att aflagras på annat håll. På samma gång visar gneisens beskaffenhet under sandstenen, att antagandet af en djupgående förvittring af hela traktens gneismassa såsom förklaring för quartzbollarnes och jaspisens förekomst i konglomeratet är fullkomligt riktigt. Liksom Skånes kaolinlager och

troligen äfven en del af de s. k. keuperbildningarne, blir således Hörs sandsten ett ytterligare bevis för det under långa geologiska perioder öfver hafvet höjda urbergets sekulära förvittring. Men det lär oss mera, nemligen att man inom konglomeraten bör kunna särskilja ett kemiskt förvittringskonglomerat — der bollarne utgöras af sådana mineral, hvilka ursprungligen ej af förvittring kunna påverkas, samt af de vid förvittringen uppkomna sekundära olösliga produkterna — från det mera vanliga rent mekaniska, der bollarne äro på mera mekanisk väg uppkomna spillror af en eller flere bergarter. Och för uppkomsten af Skånes kolförande bildningar blir kännedomen om denna urbergets förvittring af väsentlig betydelse. Vi veta nu, att det inkräktande hafvet ej fann för sig en hård oförvittrad bergstomme utan en genom den sekulära förvittringen uppkommen lös massa, hvars material böljorna endast hade att sortera och sedan nedlägga under form af de olika sandstenarne och skiffrarne, de eldfasta lerorna m. m. Flera frågor i samband härmed kunde vara intressanta nog att diskutera, men de må här lemnas åsido. Blott det skall framhållas, att den relativa fattigdomen på marina försteningar i de kolförande bildningarne genom denna omständighet blir lätt förklarlig — de kunde sannolikt ej trifvas i det grumliga vattnet utanför dessa stränder, hvilkas lösa material det allt mera inkräktande hafvet i stora massor sorterade och omlagrade.

Quartsen och jaspisen i Hörs konglomerat äro sålunda bevis, att *urberget i Skåne före den rätiska tiden till ansenlig grad förvittrat*. Och det är väl sannolikt, att denna förvittring egt rum mellan nämnda tid och den siluriska, under hvilken senare hafsvågorna måste hafva utöfvat samma inverkan på det förvittringsgrus, som då fanns. Studium af de kambriska och siluriska konglomeraten i samma riktning måste därför vara af stor vigt för frågan, om någon förvittring äfven före denna tid egt rum. Der man i konglomeraten har kvartsbollar, men inga eller få af de äldre bergarterna, eller der man har kvarts och jaspis, der kan man sålunda — under förutsättning att dessa

konglomerat hvila på urberget, så att deras material ej är sekundärt — vara säker, att en förvittring af den azoiska berggrunden föregått deras bildning. Jag var nog lycklig att under förflutna sommar finna ett dylikt konglomerat inom sparagmitbildningen på Smålands högplatå, genom hvilket till fullo bevisades, att en ganska betydlig förvittring af urbergen i dessa trakter egt rum äfven före sparagmitens aflagring. Denna är på alla sidor omgifven af azoiska bergarter och på grund deraf lika väl som Hörs konglomerat egnad att lemna inblick i urbergens beskaffenhet vid tiden för sparagmitens afsättning.

Vid dennas byggnad i dessa trakter skall jag här ej uppehålla mig, enär jag i en särskild uppsats ämnar redogöra derför. Det kan för ifrågavarande ändamål vara nog att anmärka, att den består af mäktiga rödletta och hvita kvartsitsandstenar med röd lerskiffer samt någon gång kalkstenar. Diabas är inom sparagmitfältet mycket allmän, och jag tror mig ega bevis för att den flerstädes äfven här är bäddformigt inlagrad i sparagmiten. I kvartsitsandstenen finnas flere konglomeratlager, af hvilka de mäktigaste jag iakttagit träffats i Hjertsölahöjden i Bringetofta socken, nära gränsen mot Almesåkra socken. Samma konglomerat igenfinnes äfven något vestligare, vid Storeqvarn, längs bäcken, hvilken rinner från Almesåkrasjön. Det är på dessa ställen beläget nära formationens vestra gräns, ty vid Almesåkrasjöns vestra sida är granit anstående, och längre vesterut möta fortfarande blott azoiska bildningar. Man skulle sålunda kunnat vänta sig att i konglomeratet träffa bollar af nämnda bildningars bergarter, men så är ej förhållandet. Konglomeratet bildar flere olika bäddar från gränsen mellan den röda och hvita kvartsitsandstenen till ett stycke upp uti den senare och består allestädes af bollar af sandsten (från underliggande lager), jaspis och kvarts; i grundmassan äro derjemte mer och mindre vittrade fältspatskorn vanliga. Till sin sammansättning öfverensstämmer således

detta kambriska<sup>1)</sup> konglomerat fullkomligt med det rätiska konglomeratet vid Fulltofta i Skåne, och de äro stundom så lika hvarandra, att det i handstycken kan vara svårt att afgöra, hvilketdera man har framför sig. Jaspisen<sup>2)</sup> är här ganska ymnig, ymnigare än kvartsbollarne och betydligt allmännare än vid Fulltofta. Dess mer eller mindre afrundade bollar kunna hafva en storlek af ända till tvenne knytnäfvar, färgen är mycket vexlande, varierande mellan ljusare och mörkare grå, gulaktig och vackert röd. De äro, med undantag af det i allmänhet splittriga brottet, stundom så lika flinta, att man kunde tro dem härröra från Skåne. Stundom är brottet något skåligt. Kvartsbollarne äro här ej stora, sällan större än hönsägg, stundom dock som en knytnäfve. Detta låter förmoda, att kvarts- och pegmatitådror i den närstående graniten skola vara sällsynta, hvilket äfven verkligen — såsom ofta i »Vexiögraniten» — visade sig vara förhållandet. Äfven här hafva vi sålunda spår efter en total förvittring af urbergen, och i betraktande af jaspisens stora mängd måtte den i sanning hafva varit oerhörd. Detta inses ytterligare, om man betänker, att blott en ringa del af fältspatens kiselsyra vid vittringen blir fri.

Genom Hjertsökonglomeratets beskaffenhet bevisas sålunda, att *redan vid den kambriska tiden hade urbergen till ansenlig grad förvittrat.*

Det låg derföre nära till hands att antaga, att liknande bevis flerstädes inom de kambriska konglomeraten skulle vara

<sup>1)</sup> Att denna bildning är kambrisk är väl otvifvelaktigt, sannolikt motsvarar den åtminstone delvis Dalasandstenen och är väl äldre än både Eophytonsandstenen och Fucoidsandstenen.

<sup>2)</sup> Adjukt E. W. OLBERS på Alnarp har godhetsfullt undersökt ett stycke (af ovanligt mörk färg) af i fråga varande mineral och derom meddelat mig följande: »Mineralet är så vidt jag kan se öfverensstämmande med det vid Ottarp förekommande; alltså en vittringsprodukt af en kiselhaltig bergart. Det innehåller 0,3 % vatten och 4,6 % amorf kiselsyra, som med kalilut kan utdragas, och för öfrigt till större delen kristallinisk kiselsyra.» Äkta jaspis innehåller egentligen ingen amorf kiselsyra, men då å andra sidan kaledon innehåller minst 20 % deraf kan mineralet ej heller anses såsom sådan. Kaledonartad jaspis torde derför vara rätta benämningen, fastän här för korthetens skull blott användes namnet jaspis.

till finnas, och detta är i sjelfva verket äfven fallet. Visserligen har jag ej sjelf under förflutna sommar haft tillfälle att i naturen verkställa flere undersökningar i denna rigtning, men såväl vid granskning af en del af de på Sveriges Geologiska Undersöknings Museum befintliga samlingarne, som vid studium af litteraturen öfver de kambriska bildningarne, har jag funnit att åtskilliga konglomerat äro sammansatta i likhet med de förut beskrifna. Några af dessa må här anföras.

Som bekant hvilar Eophytosandstenen i Vestergötland på gneisens uppresta skikthufvuden. Denna senare bergart är öfverst mycket vittrad med fältspaten kaoliniserad, och dess lösa beskaffenhet möjliggör bergartens användning till qvarnsten. Den derpå följande eophytosandstenen är »nederst städse konglomeratartad»<sup>1)</sup>. Dr J. A. WALLIN, som närmare beskriver detta konglomerat<sup>2)</sup>, uppger dess mäktighet varierande från ett par tum till två och en half fot, i allmänhet är den omkring en fot. »Hufvudmassan af konglomeratet utgöres af större och mindre rullstenar af kvarts, de största af ett hufvuds storlek eller deröfver. Dertill komma samma beståndsdelar, som i den underliggande qvarnstensgneisen.» I Geologiska Undersökningens museum finnes prof af detta konglomerat från Kinnekulle, i hvilket bollarne — af dufäggs storlek — uteslutande utgöras af kvarts. Vi hafva således här ett bevis på urbergets vittring före Eophytosandstenens bildning.

HISINGER omnämner i sin mineralgeografi öfver Sverige (Tyska upplagan, öfvers. af BLÖDE, pag. 269), att ett jaspiskonglomerat, sannolikt hörande till samma formation som de talrika sandstensblocken vid Finnerödja, af GYLLENHAL funnits anstående vid Åleqvarn i Elgarås socken. Jag har ej kunnat erhålla någon närmare uppgift om detta konglomerats beskaffenhet.

1) G. LINNARSSON, Eophytosandstenen i Vestergötland. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 9 N:o 7.

2) J. A. WALLIN, Bidrag till kännedomen om Vestgötabergets byggnad. I. Akademisk afhandling. Lund 1868.

Liknande spår till förvittring skola sannolikt flerstädes kunna uppdragas i Geflebackenets kambriska sandsten, hvilken på ömse sidor omgifves af gneiser. Konglomeratblock från Limön utanför Gefle bestå af kvarts- och sandstensbollar (i massan stundom äfven vittrad fältspat). Ett stycke konglomerat ur »fast häll i botten af den stora kanalen V. om Jädrans järnvägsstation vid Storsjön i Ofvansjö socken» (såsom det heter på etiketten), består äfvenledes af sandstens- och kvartsbollar<sup>1)</sup>, de förra öfvervägande; derjemte finnes i denna stuff ett stycke gulgrått jaspislikt mineral.

Enligt Geologen M. STOLPE består Oboluskonglomeratet i Dalarne till största delen af kvartsbollar, bland hvilka stundom äfven bollar af jaspis skola vara till finnandes. Ett prof, på Geologiska Undersökningens Museum, från Silfberget i Boda socken innehåller mest kvartsbollar, fältspat (frisk och vittrad) samt ett gråaktigt jaspislikt stycke.

Ett vackrare förvittringskonglomerat än det berömda kalcedon- eller agat-konglomeratet, som arbetats vid Elfdalens porfyrverk, och som (TÖRNEBOHM, Geogn. d. schwed. Hochgebirge p. 17) skall hemtas såsom lösa block från trakten sydost om Horrmundsjön, låter väl knappast tänka sig. Det anföres därför här, ehuru väl det ej härrör från urbergens förvittring. En slipad skifva deraf visar de olika bollarne särdeles tydligt, och man finner bland dem inga sådana som kunna mera förvittra utan endast kvarts, kalcedon och agat, samt grönaktiga partier, hvilka väl äro »Grünerde». Detta konglomerat härrör enligt TÖRNEBOHM (l. c.) sannolikt från en förvittrad diabasmandelsten, och äfven här synes förvittringen hafva varit total. I Professor A. ERDMANNNS efterlemnade bergartssamling finnes ett annat konglomerat från Transtrand, betecknad såsom »hornstenskonglomerat». Detta består af kalcedon eller jaspis samt bitar

<sup>1)</sup> Dr TÖRNEBOHM säger deremot i sin uppsats om sandstensbäckenet i Gestrikland, att sandstenen är »mindre ofta utbildad såsom ett verkligt konglomerat med rödletta kvartsitbollar af äggs storlek och derutöver.» Geol. Fören. Förh. Bd. III. p. 413.

af en finkornig porfyr (eller hälleffinta). Om dess förekomst-sätt har jag mig intet bekant.

I Band I pag. 115 af Geologiska Föreningens Förhandlingar har Bergmästaren A. SJÖGREN redogjort för lagerföljden i Tåsjöberget i Ångermanland. De kambriska bildningarne utgöras der af alunskiffer med primordialfaunans försteningar, underlagrad af »qvartsit» (qvartsitsandsten?), stundom utbildad som konglomerat. Bollarne äfven i detta konglomerat bestå af kvarts. (»Bäcken har här skurit sig ned i sjelfva gränsen emellan alunskiffern och kvartsiten, hvilken här utgöres af ett groft konglomerat af hvit kvarts.» SJÖGREN l. c.). Såsom man redan häraf kunde förmoda, hvilat denna kvartsit på granit eller gneis.

I Nerikes kambriska sandstensområde har man ingenstädes funnit den undre afdelningen — Eophytonsandstenen — blottad, men der träffas dock flerstädes lösa block såväl af sandsten, liknande den nämnda, som af konglomerat, liknande Vestergötlands<sup>1)</sup>. Prof af detta konglomerat, som jag på Geologiska Undersökningens museum granskat, bestå uteslutande af något gulaktiga kvartsbollar af ungefär ett dufäggs storlek. Herr E. ERDMANN har dessutom meddelat mig, att han flerstädes söder om Nerikes siluområde funnit lösa block af detta konglomerat, bestående af kvartsbollar.

I Mälarbäckenet finnes som bekant äfven en sandstensbildning på några ställen anstående, nemligen på öarne Pingst och Midsommar i södra Björkfjärden samt på ett ställe på Ekerön. På den förstnämnde finnes konglomerat, bestående »af kvartsit- och granitstycken, temmeligen rundade och stundom ända till ett hufvuds storlek, sammankittade genom ett kvartsigt binde-medel etc.» (Sveriges Geologiska Undersökning, »Södertelje» p. 17), Det enda och temligen otydliga stycke af detta konglomerat, som jag sett, har graniten frisk och oförvittrad. Konglomeratartad sandsten från Midsommar samt Ekerön innehåller små kvartsbollar jemte

<sup>1)</sup> G. LINNARSSON, Öfversigt af Nerikes Öfvergångsbildningar. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1875.

de trakter, der bergarten varit en sådan finkornig jerngneis som den skånska och der kvarts- och pegmatitådror äro sällsynta, blir då naturlig.

För vågsvallet sönderföll den vittrade gneisen i sina beståndsdelar, den vittrade fältspaten och glimmern sköljdes till stor del bort och endast kvarts och oförvittrad fältspat återstodo, den förra naturligtvis öfvervägande, därför gifvande upphof till sandstenar. Samma resonnemang kan tillämpas för Östra Småland.

För att i korthet sammanfatta de fakta, som ofvan anförts, har det sålunda visat sig, att den egentliga fucoidsandstenen samt eophytonsandstenen, ehuru de påtagligen äro strandbildningar och ehuru deras material tala om en storartad förstöring af urbergen, likvisst ofta sakna egentliga konglomeratbildningar; när sådana förekomma utgöras de städse af kvartsbollar, man har i dem hittills aldrig iakttagit en enda granit- eller gneisboll; gneisen under eophytonsandstenen i Vestergötland är öfverst vittrad och denuderad, fältspaten i densamma kaolinvandlad. Andra konglomeratbildningar, såsom vid Humlenäs och på öarne i Vettern, utgöras af hvad som återstår af den på stället omvandlade, men ej *totalt* vittrade graniten. Konglomeraten i den småländska högplatåns kvartsitsandsten innehålla ej heller några brottstycken af omgifvande urberg, men deras kvarts- och jaspisbollar visa, att urbergen undergått en kemisk förvittring till stort djup. Detsamma visa kvartsbollarne i konglomeraten vid Gefle, i Siljans silurbäcken och i Ångermanland. Någon gång, såsom på Pingst i Mälaren, består bottenkonglomeratet äfven af bollar af den underliggande bergarten<sup>1)</sup>. Detta synes äfven vara regel inom den till sin ålder delvis ovissa Dalasandstenen, åtminstone på de ställen, der den hvilar på porfyr eller hälleflinta.

Om vi emellertid blott fästa oss vid södra och mellersta Sverige, kan sålunda såsom ett ådagalagdt faktum uttalas det påståendet, att urbergen redan före de kambriska bildningarnes uppkomst hade vittrat till större eller mindre djup, så att det

<sup>1)</sup> Jag har endast sett en otydlig stuff härifrån; kanske är det ej alldeles omöjligt, att detta konglomerat är af samma slag som det vid Humlenäs.

inkräktande hafvet endast hade att sortera det temligen lösa förvittringsgruset.

Der pegmatit- och kvartsådror voro allmännare, kunde konglomeratlager uppkomma af de genom vittringen ej angripna kvartspartierna, och der genom fältspatens förvittring i tillräckligt stor mängd lager och bollar af jaspis hade uppstått, måste äfven dessa följaktligen ingå i konglomeraten. De olika lerskiffrarne blifva på detta sätt att anse såsom de finare förvittringsprodukterna. Om, såsom ofta påstås, atmosfären under denna tid varit rikare på kolsyra, bör detta hafva föranledt att förvittringen både fortare och kraftigare kunnat verka. Dala-sandstenens ålder i förhållande till södra Sveriges kambriska sandstenar är tyvärr icke känd, man kan därför ej draga några slutsatser angående tiden för förvittringen af den diabasmandelsten, som sannolikt gifvit upphof till Elfdalskonglomeratet.

Sveriges brist på aflagringar från perioderna mellan silur-tiden och slutet af triastiden gör, att man inom vårt land ej kan döma något om förvittringen under hela denna tid, hvilket deremot bör kunna ske i de länder, som i detta hänseende äro bättre lottade. Men Hörs konglomerat och sandsten med sina kvarts- och jaspisbollar ådagalägga, att under en ansenlig tid före den rätiska hade en dylik förvittring egt rum, så att när hafvet ånyo bröt in öfver södra delen af Sverige, fann det åter endast lösa förvittringsrester att bearbeta; resultatet häraf äro nämnda sandstenar och Skånes kolförande bildningar.

Huruvida äfven Skånes kritbildningar lemna några bevis för en liknande vittring eller ej, kan jag f. n. v. ej säga, dock saknas ej skäl för det antagandet, att så verkliga är fallet.

Af Sveriges Geologiska Undersökning äro hittills utgifna

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

1. Westerås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ångsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Wårgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Åmål, 35. Baldernäs, 36. Wingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Wenersborg, 41. Wiskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn & Tärnskar, 60. Båstad, 61. Hesselholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort & Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 71. Norrköping och 72. Möja.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66 och 72 med beskrifningar .....	1,00 kr
» » » 34, 38, 51, 53 och 58 & 59 » » .....	1,50 kr
» » » alla öfriga blad » » .....	2,00 kr

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo och 5. Ölmeå.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B. Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver Glacialerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1:1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1:200000. 1870. Pris 1,50 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges kvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 6 kr.
4. ERDMANN, E. Samma arbete åtföljdt af en résumé på franska. Pris 10 kr.
5. BÖRTZELL, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. GUMÆLIUS, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, J. G. O. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordiazon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krossstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. HUMMEL, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. GUMÆLIUS, O. Om malmlagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 5 kr.
15. HUMMEL, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. SANTESSON, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis ("eurit") och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 krona.
18. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. 1873. 8:o.
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. NATHORST, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. LINNARSSON, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. LINNARSSON, G. Om faunan i lagren med *Paradoxides ölandicus*. 1877. 8:o. Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. TORELL, O. On the causes of the the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29 och 33.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 33.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 29.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i coronatus-kalken, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om Spirangium och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands Graptoliter, med 1 tafla, 1879, 8:o. Pris 0,75.