



Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions
for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

De geologiska hufvuddragen af Västgötaberget och deras omgifning

Henr. Munthe

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Henr. Munthe (1905) De geologiska hufvuddragen af Västgötaberget och deras omgifning, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 27:6, 347-401, DOI: [10.1080/11035890509450927](https://doi.org/10.1080/11035890509450927)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035890509450927>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly

or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

De geologiska hufvuddragen af Västgötabergsen och deras omgifning.

Af

HENR. MUNTHE.

(Härtill tafl. 7.)

Västergötlands kambrisk-siluriska områden kunna med skäl räknas till de trakter af vårt land, som mera än de flesta andra varit föremål för geologiska undersökningar. Detta är också lätt förklarligt i betraktande däraf, att dessa områden jämte talrika stenbrott inrymma gamla odalbygder, som tidigt beröfvades sina skogar och därför lågo så att säga som en »uppslagen bok», hvars text var jämförelsevis lätt att tyda. Redan KALM och LINNÉ urskiljde sålunda platåbergens fem hufvudafdelningar: sandsten, alunskiffer med orsten, kalksten, lerskiffer och diabas. Sedermera hafva större eller mindre delar af områdena gjorts till föremål för stratigrafiska undersökningar af HERMELIN, HISINGER, WAHLENBERG o. a. samt längre fram i tiden af ANGELIN, grundläggaren af den naturvetenskapliga indelningen af vårt lands kambrisk-siluriska lager, och LINNARSSON, hvilkens klassiska verk: »Om Västergötlands kambriska och siluriska aflagringar»¹ alltjämt är den förnämsta hithörande källan. Mestadels senare hafva viktiga bidrag lämnats af WALLIN (1868), SIDENBLADH (se nedan), LINNARSSON, TÖRNQUIST, HOLM, WALLERIUS o. a. Med afseende

¹ K. Vet. Akad. Handl., Bd 8, N:o 2, 1869.

på Kinnekulle är särskildt att framhålla HOLMS förtjänstfulla arbete af 1901.¹

Om man undantager sistnämnda område, hvars nyss citerade beskrifning åtföljes af en berggrundskarta i skalan 1:40 000, samt Halle- och Hunneberg, hvaröfver redan sedan länge föreligger beskrifning med karta i skalan 1:50 000,² men hvilket område faller utanför det, hvarom här närmast blir fråga, inskränka sig hittills utgifna *kartor*, på hvilka Västergötlands kambrisk-siluriska områden finnas upptagna, hufvudsakligen till följande öfversiktskartor:

S. G. HERMELIN: Petrografisk karta öfver en del af Göta Rike. 1804. Skala c:a 1:500 000.

HISINGERS af år 1828, i skalan c:a 1:500 000.³

J. H. AF FORSELLES: Geognostisk karta öfver Sverige, södra delen — —, 1838—55, i skalan 1:800 000.

A. E. TÖRNEBOHM: Geologisk karta öfver mellersta Sveriges bergslag. Blad n:o 7. Stockholm 1881, i skalan 1:250 000. Bladets södra gräns når icke längre än till södra delen af Nord-Billingen (se längre fram).

Geologisk öfversiktskarta öfver Sverige, södra delen, utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning genom A. G. NATHORST, 1884. Skala 1:1 000 000.

Geologisk öfversiktskarta öfver Sverige, upprättad och utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning 1901 genom A. E. TÖRNEBOHM. Skala 1:1 500 000.

Med undantag af den sist anförda kartan, hvars obetydliga skala dock hindrade särskiljandet t. o. m. af öfver- och undersilur i Västergötland, äro de andra öfversiktskartorna utgifna vid tidpunkter, då här ifrågavarande trakter ännu icke blifvit närmare geologiskt kartlagda, och det ligger där-

¹ G. HOLM: Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 172.

² E. SIDENBLADH: Några ord till upplysning om bladet »Venersborg». S. G. U., Ser. Aa, N:o 40. Stockholm 1870.

³ W. HISINGER: Bidrag till Sveriges Geognosie. Forts. af Anteckningar etc., 4:e häft. Tab. 1.

för i sakens natur, att de i allmänhet icke kunna göra anspråk på större noggrannhet.

Först i och med afslutandet år 1899 af den geologiska kartläggningen af området för det topografiska bladet Skara hade ett jämförelsevis tillförlitligt material blifvit hopbragt för upprättandet af en tidsenlig berggrundskarta öfver Västgötabergsen och deras omgifning. När så frågan om framställandet af berggrundskartor till de under utgifning varande geologiska kartbladen *Sköfde*, *Tidaholm* och *Falköping* i skalan 1:50 000 kom på tal, ansågs det mindre lämpligt att, såsom hittills varit vanligt, låta en hvar af beskrifningarna till dessa åtföljas af en kartbladets omfattning motsvarande berggrundskarta i skalan 1:300 000, utan beslöts i stället att — med bibehållande af sistnämnda skala — upprätta en karta, omfattande icke blott de tre nämnda kartbladsområdena (jämte det redan utgifna bladet Skara i 1:50 000) utan äfven så pass stor del af den norr härom varande trakten, att Kinnekulle och Lugnås därå inrymdes. Härigenom vunnes nämligen den stora fördelen, att man erhöll en samlad bild af det geologiskt sedt ganska enhetliga område, som omfattar Västergötlands samtliga kambrium-silurtrakter, med undantag af de mera afsides liggande Halle- och Hunneberg.

Det material, som ligger till grund för den del af kartan, som motsvarar det topografiska bladet Skara i 1:100 000, har i hufvudsak hopbragts af S. G. U:s rekognoscörer.¹ En del spridda data förskrifva sig från G. HOLMS öfversiktsresor (1892 och 1896) samt JONSONS och mina revisionsarbeten inom området. För trakterna norr om Skara-bladet ligga TÖRNEBOHMS förut citerade blad n:o 7 äfvensom HOLMS Kinnekullekarta samt fältkartor öfver Lugnås och norra Billingen till grund.

¹ Större områden af J. V. JONSON, J. P. GUSTAFSSON, AXEL LINDSTRÖM, W. PETERSSON, A. HJ. OLSSON, O. BOBECK, P. DESÉN och mig; mindre delar af A. HENNIG, K. A. GRÜNWALL, P. STOLPE, K. RINGHOLM och A. HOLLENDER.

Den föreliggande kartan, taflan 7, är, som nämnt, ämnad att inflyta i tre af S. G. U:s kartbladsbeskrifningar; men då det ansågs vara af intresse, att frågor, som anknyta sig till hela eller större delar af kartområdet, behandlades på ett ställe, har prof. TÖRNEBOHM varit af godheten att medgifva kartans publicering äfven i dessa Förhandlingar. Jag har härvid begagnat tillfället att i efterföljande uppsats sammanställa det viktigaste af det nya, som rörande områdets berggrund hopbragts vid S. G. U:s senare undersökningar, och att anknyta detta till äldre, i främsta rummet till LINNARSSONS och HOLMS arbeten. Jag kommer härvid att först lämna en helt kort öfversikt öfver berggrundens byggnad och i anslutning härtill att meddela några drag ur berggrundens historia. Till sist redogöres för tektoniken inom området.

Förrän vi ingå på vårt egentliga ämne, torde det vara lämpligt att dels fixera några i det följande använda *geografiska namn*, hvilka betingas af berggrundens fördelning, dels ock lämna en kort öfversikt öfver områdets topografi.

Med *Billingen* förstå vi i enlighet med det allmännaste bruket området från Stolan i norr till linjen Skultorp—Häggum—Hornborgasjön i söder. *Billingen* kan lämpligen delas i: *Nord-Billingen* — från Stolan till en linje, som tänkes lagd från Mölltorpstrakten mot VNV;¹ *Mellan-Billingen* — eller området härifrån till dalgången mellan Sköfde och Varnhem, samt *Syd-Billingen* — eller området söderut till *Billingens* förut nämnda södra gräns.

Falbygden sträcker sig från nämnda gräns till silurens gräns mot söder och kan lämpligen delas i *Nord-Falbygden*, med sydgräns längs dalen: Dala järnvägsstation (NO om Stenåsen) mot VSV och NV längs Slafsans dalgång, *Öst-Falbygden*, området Ö om Åsledalen, samt *Väst-Falbygden*, området V om samma dalgång.

¹ Det isolerade diabastäckta berget NNV om Mölltorp kallas *Sätersberget*.

Af kartans höjdkurvor (med c:a 30 *m* ekvidistans) erhålles (efter något studium) en öfversikt af områdets topografi.¹

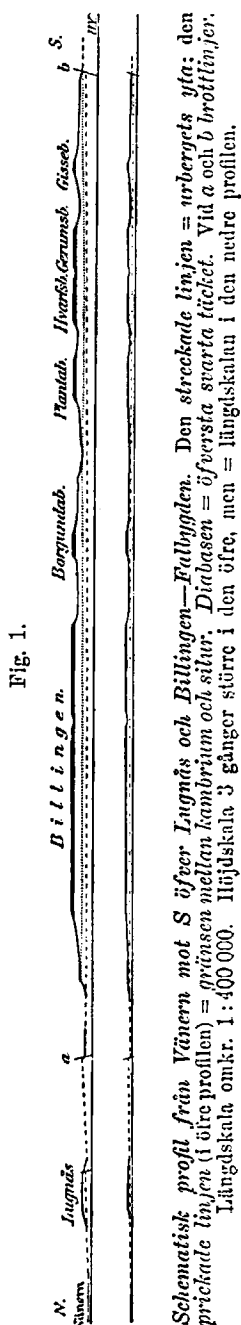
De gröfsta dragen af denna kunna sammanfattas sålunda. Norr om Hökensås-massivet (längst i SO å kartan), hvilket höjer sig 250—330 *m* ö. h., utbreder sig en någorlunda jämnt affallande urbergsslätt, som S om Tidaholm ligger c:a 155 *m* ö. h. och längst i N endast c:a 70 *m* ö. h. Urberget inom kartans sydligaste del för öfrigt befinner sig vanligen mellan 200 och 230 *m* ö. h. Härfån faller dess yta mot N och sedan mot NV och VNV till c:a 120 *m* i trakten af Lugnås och c:a 50 *m* vid Kinnekulle. SV om Lidköping dyker urberget(?) ned till endast c:a 20 *m* ö. h.

Öfver urbergsslätten reser sig den sträckvis diabastäckta kambrisk-siluriska lagerserien i mer och mindre typiska platåberg, hvilkas högsta delar i norr befinna sig c:a 300 *m* och i söder 325—335 *m* ö. h. (Jämför profilerna, fig. 1.)

Urberget.

Såsom kartan visar, upptager urberget större delen af området, men förnämligast dess lägre och lägsta delar. Urberget döljes emellertid till mycket stor utsträckning af lösa jordslag, och då det träder i dagen, är det mestadels blott i form

¹ Anmärkas må, att kurvorna för 150 och 300 *m* äro uppdragna kraftigare än de öfriga.



af smärre hållar eller, sträckvis, hållkomplex. Detta senare är särskildt fallet inom kartans SV:a del, mellan Skara och SV-ut till kartgränsen samt på Hökensås, längst i SO. Mellan Skara och Lidköpingstrakten, Ö om Mellan- och Nord-Billingen m. fl. st. träffas däremot så godt som inga hållar i dagen. Berggrunden har inom sådana områden gifvits samma beteckning som närmast angränsande traktens rådande bergart.

De bergarter, som uppbygga kartområdets urberg, äro förnämligast följande: gamla *gneisgraniter* och *graniter* med mer eller mindre utpräglad, sekundär gneisstruktur, *dioriter* och *gabbrodioriter* samt *hyperit*.

Bland graniterna märkas först och främst västra Sveriges rödletta *järngneis*, som har den ojämförligt största utbredningen af kartområdets bergarter, vidare gråaktig *hornblendegneis* samt blandningsformer dem emellan. Dessa bergarter äro oftast skiffriga, medel- till mer eller mindre grofkorniga, men vanligen af jämnkornigt gry. Hornblendegneisen uppträder hufvudsakligen inom kartområdets SV:a del och N därom inom ett bredt bälte i riktning mot Skara. Äfven annorstädes, såsom i trakten kring sjön Vristulfven S om Lugnås, skall den grå gneisen enligt TÖRNEBOHM (l. c.) hafva en rätt stor utbredning.

Dioriterna hafva de vanliga utbildningsformerna, i det de äro än medel- och än finkorniga, *gabbrodioriterna* och *skillerstenen*, som äro kvantitativt underordnade, grofkorniga och porfyriska. Mera sällan märkas *kvartsdiorit*. De dioritiska bergarterna uppträda vanligtvis såsom större eller mindre utdragna partier i de nämnda »gneiserna».

Étt ungefär liknande, fastän i topografien vanligtvis mera markeradt uppträdande har *hyperiten*, som mot gränserna till den omgifvande bergarten alltid är utbildad såsom granat- och biotitrik *hyperitdiorit*. Hyperitförekomsterna äro begränsade till gneisslätten inom kartområdets östra del, från

Tidaholmstrakten i S till NNO om Nord-Billingen i N, samt fortsätta mot N och NNV utanför kartområdet.

Topografiskt skarpt skild från järngneisslätterna reser sig Hökensås' markerade höjdrygg inom kartans SÖ:a hörn och fortsätter därutanför med NNO:lig riktning. Områdets hufvudbergart är en tydlig, mer eller mindre starkt pressad gråaktig till rödlett, medelgrof *granit*. De mera tryckskiffriga utbildningsformerna äro vanligen porfyriska och af ett »ögongneis»-artadt utseende. Ibland har utvalsningen varit så intensiv, att glimmerrika skölartade bildningar uppkommit. Inom Hökensåsmassivet märkas rätt talrika finkorniga, rödletta eller gråaktiga granitvarieteter, som synas gångformigt genomsätta Hökensåsgraniten. I en del fall visa dessa bergarter en utpräglad fin skiktning. De påminna då om »hülleflintgneis». Hithörande bergarter hafva en ringa utbredning och förekomma äfven, fast underordnad, inom järngneisområdet S om Falbygden. Liksom i järngneisen uppträda inom Hökensåsgraniten större och mindre partier af dioritiska och gabbrobergarter, hvaremot hyperit synes helt och hållet saknas härstädes.

Skiffrighetens strykning och stupning hos urbergets bergarter äro inom det vidsträckta område, kartan omfattar, ganska växlande, och det låter sig knappast göra att af de jämförelsevis få iakttagelser, som blifvit gjorda, uppställa några allmängiltiga regler härför annat än för en del mera begränsade områden. Så t. ex. är den allmänna strykningen inom kartans V:a och SV:a delar vanligen SO:lig med svängning mot Ö och NO, sträckvis t. o. m. tillbaka mot SO. Närmare Billingen är strykningen åter SO, väster om Hornborgasjön NO och SO samt sydligare NNO, SO och Ö—V; öster om Billingen och Falbygdens norra del hufvudsakligen ONO; öster om Falbygdens mellersta del OSO, östligare N—S och NO. Sistnämnda riktning är förhärskande äfven öster om Falbygdens södra del. Söder om Falbygden slutligen är

strykningen mestadels V—Ö med dragning åt SO och NO. Hökensåsmassivet visar strykningar hufvudsakligen från ONO inom östra delen och från NNO längre i V.

Hvad *stupningen* beträffar, är denna likaledes i hög grad växlande både med afseende på riktning och storlek. Allmännast synes den gå mot norrhållet (N, NO eller NV), mindre ofta mot söderhållet (S, SV eller SO). Stupningen är vanligen flack (mellan 5 och 30°) eller medelbrant (30—60°), mindre ofta brant (60—80°) eller lodrät.

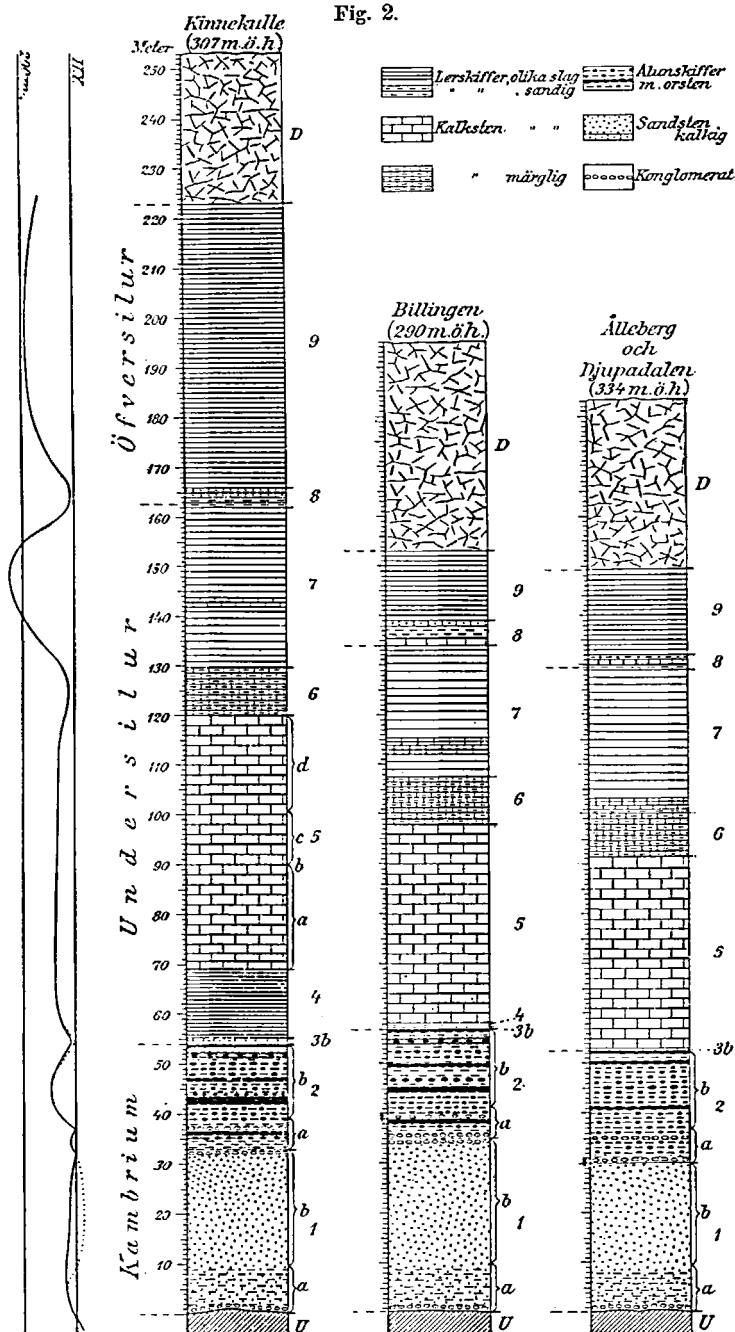
Kambrium-silur.

De lager, som uppbygga den kambrisk-siluriska serien inom kartområdet, äro upptagna i nedanstående schema (jfr profilerna på motstående sida).

	(Diabas).	
<i>Öfversilur</i>	{ 9 b. <i>Retiolitesskiffer</i> }	Öfre Graptolitskiffer.
	{ 9 a. <i>Rastrites-</i> , }	
	{ 8. <i>Brachiopodskiffer</i> .	
<i>Undersilur</i>	{ 7. <i>Trinucleusskiffer</i> .	Ortocerkalk.
	{ 6. <i>Chasmopskalk</i> .	
	{ 5 c. <i>Lituitkalk</i> }	
	{ 5 b. <i>Vaginatunkalk</i> }	
	{ 5 a. <i>Limatakalk</i> }	
	{ 4. <i>Phyllograptusskiffer</i> (Undre Graptolitskiffer).	
	{ 3 b. <i>Ceratopygekalk</i> .	
<i>Kambrium</i>	{ 3 a. <i>Dictyonemaskiffer</i> .	Alunskiffer.
	{ 2 b. <i>Olenidskiffer</i> }	
	{ 2 a. <i>Paradoxidesskiffer</i> }	
	{ 1 b. <i>Lingulidsandsten</i> .	
	{ 1 a. <i>Mickwitziasandsten</i> .	
	(Urberg).	

Härvid är att märka, att icke samtliga dessa led äro representerade öfverallt, där serien f. ö. är fullständig. *Retiolitesskiffern* finnes sålunda blott på Kinnekulle, medan *Dic-*

Fig. 2.



tyonemaskiffern hittills anträffats endast på ett ställe inom Öst-Falbygden, nämligen vid »Stenbrottet» mellan Vartofta och Gisseberg. *Phyllograptusskiffern* slutligen saknas inom vissa delar af Billingen och Falbygden.

Profilerna å omstående sida äro ägnade att visa lagrens petrografiska utbildning och mäktighet inom tre skilda delar af kartområdet, nämligen *Kinne-kulle* (efter HOLM, l. c.), *Billingen* och *Väst-Falbygden*.¹ Till redogörelsen för dessa profiler skola i det följande anknytas en del nya eller förut mindre beaktade data, som tillkommit hufvudsakligen under S. G. U:s senare arbeten.

Hvad som genast faller i ögonen är, att lagerserien å Kinnekulle är ej obetydligt mäktigare än inom de båda andra områdena, hvilka däremot sinsemellan nära öfverensstämma. Detta förhållande beror i väsentlig grad på den jämförelsevis stora mäktigheten hos följande lager inom det förra området:

	Mäktighet i meter.		
	Kinne-kulle.	Billingen.	Ålleberg-Djupadalen.
Öfre graptolitskiffern	56	c:a 20	c:a 16
Ortocerkalken	> 51	c:a 40	c:a 40
Phyllograptusskiffern	18—11 <i>m</i> (i V) (i Ö)	1.2—0.2	0

Det största absoluta beloppet kommer, som synes, på öfre graptolitskiffern. Härvid är dock att märka, att denna på Kinnekulle som nämndt inrymmer både *rastrites*- och *retiolitesskiffer*, medan denna senare torde saknas inom Billingen—Falbygden.

¹ Anmärkas må, att de i schemat å sid. 354 upptagna trenne lagren 5a—5c omfatta Kinnekulleprofilens fyra delvis ur praktisk synpunkt uppställda lager 5a—5d. 5a = »Undre rödsten», 5b = »Täljsten», 5c = »Öfre rödsten» och 5d = »Lefversten».

Hvad beträffar de olika lagrens *petrografiska utbildning* inom olika områden, kan denna sägas i stort sedt vara nägorlunda likartad, hvaremot i smått finnas en mängd växlingar, såsom skall framgå af den följande redogörelsen.

Kambriums underlag. Ehuru man ingenstädes inom Billingen—Falbygden, med undantag af dess nordligaste del, har iakttagit kontakten mellan det underkambriska konglomeratet och urberget, är det sannolikt, att den järngneis, som antagligen förefinnes under större delen af nämnda sträcka, är *vittrad*, i likhet med hvad fallet är vid Kinnekulle, Lugnås och norra Billingen. Ett direkt stöd härför har man i ett par inom sydligaste delen af kartområdet (söderut från Gisseberget) funna block, visande båda de nämnda bergarterna i kontakt. I det ena blocket bildar den vittrade järngneisens skiffriighet c:a 45 graders vinkel med konglomeratets undre yta. Enär landisens rörelseriktning i trakten varit från ungefär NNO mot SSV, är det all sannolikhet för att blocken hafva transporterats från fasta klyften någonstades i trakten SV om Tidaholm.

Kambrisk sandsten. Den kambriska sandstenens bottenkonglomerat och undre afdelning f. ö. eller *Mickwitzialagret*, som på Kinnekulle är utbildadt såsom en lerblandad sandstensskiffer, äro inom Billingen—Falbygden kända i fast klyft blott vid Stolan. Att konglomeratet dock åtminstone sträckvis finnes annorstädes, antydes af de nyss omtalade blocken. Dessa bestå af konglomerat med *flygsandslipide* kvartsbollar, som torde få anses inbäddade vid en strand, enär mellanmassan i konglomeratet utgöres af fint grus och grof sand, som knappast kan tänkas vara ett vindsediment. Det lider intet tvifvel, att det egentliga Mickwitzialagret är företrädt öfverallt inom Billingen—Falbygden, men lösa jordslag dölja de delar af sandstenen, inom hvilka det närmast är att söka. Fossil äro funna på Kinnekulle, Lugnås och vid Stolan (af HOLM).

Lingulidsandstenen har däremot inom Billingen—Falbygden träffats på en hel del ställen, där den icke förut var känd. Detta är särskildt fallet inom kartområdets södra del. Bergarten synes i allmänhet vara utbildad på samma sätt som på Kinnekulle. Sparsamma fossil äro hittills funna endast vid Djupadalen NO om Ålleberg (af LINNARSSON).

Såsom särskildt anmärkningsvärdt må framhållas, att block af ett *sandstenskonglomerat med bollar af sandsten* anträffats kring järnvägen öster om Hornborgasjön, d. v. s. i en trakt, hvarest gränsen mellan sandsten och alunskiffer kan förmodas framgå.¹ Det är därför sannolikt, att man vid Billingen har en motsvarighet till det konglomerat, som HOLM förut (l. c. p. 13—14) pavisat inom sandstenens öfversta del på Kinnekulle och där innehåller bollar af en svafvelkisrik sandsten. Lagrets mäktighet är där endast några få centimeter.

Inga andra spår af detta konglomerat äro funna på Billingen—Falbygden, men det förtjänar framhållas, att, såsom redan LINNARSSON (l. c.) visat, sandstenens öfversta del vid Djupadalen är rikligt insprängd med svafvelkis och sålunda af samma beskaffenhet som bollarna i det nyssnämnda konglomeratet på Kinnekulle. (Jfr HOLM, l. c. p. 14.)

Andra block i trakten öster om Hornborgasjön bestå af ett *gråbrunt sandstenskonglomerat*, förande *Acrotreta* sp., och torde, enligt benäget meddelande af G. HOLM, tillhöra själfva gränslagret mellan sandstenen och paradoxidesskiffern eller ock denna senares allra äldsta del.¹ Det är fynden af de båda nämnda slagen af konglomeratblock, som gifvit anledning att i profilen öfver Billingen upptaga konglomerat på de ifrågavarande horisonterna.

¹ Jämför HENR. MUNTHE: Beskrifning till kartbladet Sköfde. S. G. U., Ser. Aa, N:o 121, 1905, sid. 24—25.

Anmärkningsvärdt är, att sandstenslagret inom olika delar af Västergötland synes hafva i det närmaste samma mäktighet, uppgående till 30 å 35 *m*.

Alunskiffer. Alunskifferlagrets allmänna petrografiska karaktärer äro så väl kända, att vi här kunna förbigå dem, särskildt som de i stort sedt torde vara någorlunda ensartade inom olika delar af kartområdet. Lagret i sin helhet är närmare undersökt hufvudsakligen på Kinnekulle. Inom öfriga områden har sedan gammalt förnämligast blott dess öfre del, ungefär motsvarande *Olenidskiffern*, varit tillgänglig för undersökning. Dess undre afdelning eller *Paradoxiðesskiffern* är här i någon mån bekant endast på några få ställen, såsom vid Djupadalen och Gudhem inom västra Falbygden och vid Hvalstad, Ö om Gisseberget. Af särskildt intresse är det *konglomerat*, som WALLERIUS först omtalat¹ från de två förstnämnda lokalerna, och som synes motsvara dels ett af HOLM senare från Kinnekulle beskrifvet sådant, dels ock till någon del *exporrectakonglomeratet* inom några andra trakter af vårt land. WALLERIUS anser f. ö. sannolikt, att zonen med *Paradoxiðes Davidis* är representerad vid Djupadalen, detta på grund af fyndet här af den i Skånes davidiszon mycket allmänt uppträdande *Agnostus punctuosus* ANA. i själfva gränsen mellan forchhammeri- och tessinizonerna.

I anslutning härtill förtjänar påpekas, att understa delen af tessinizonen är funnen af WALLERIUS vid Djupadal och af mig vid Hvalstad. Den är på det senare stället utbildad såsom en svart, något glimmerhaltig lerskiffer, förande, enligt G. HOLMS bestämning, *Agnostus parvifrons* LINRS. och *A. cfr. gibbus* LINRS. Härtill kan läggas, att denna skiffer vid Hvalstad med skarp gräns öfverlagrar en grå till gröngrå, lerig och finskiffrig

¹ J. D. WALLERIUS: Geologiska studier i Västergötland. G. F. F. 16 (1894): 293.

Densamme: Undersökningar öfver zonen med *Agnostus laevigatus* i Västergötland. Akad. Afhandl., Lund 1895.

sandsten, som saknar fossil, men troligen är ekvivalent med en motsvarande skiffer på Kinnekulle, som af HOLM förmodas tillhöra *ölandicus* zonen¹

Å Falbygden äro alltså följande zoner tillhörande *Paradoxides* afdelningen sannolikt företrädade:

zonen med *Agnostus lævigatus* { a. *exsculptus* lagret²
b. *primordialis* lagret²

» » *Parad. Forchhammeri*.

» » *Davidis*?

» » *Tessini*.

» » *ölandicus*?

Med hänsyn till olenidafdelningen må nämnas, att fyndet af ett block af en *mörk flinta* med ortstenskalk i grannskapet af Bjellums järnvägsstation tyder på, att på Billingen finnes en motsvarighet till det flintlager, som HOLM (l. c.) påvisat på Kinnekulle inom olenidlagrets öfre del.

Slutligen må nämnas, att den radiumförande *kolmen* hittills blifvit funnen endast i Billingsens och Nord-Falbygdens olenidskiffer, men hvarken sydligare eller på Kinnekulle.

I likhet med hvad fallet är med sandstenen, synes alunskifferns mäktighet vara närmelsevis densamma inom olika delar af Västergötland.

Dictyonemaskiffern är inom Västergötland funnen endast vid Halle- och Hunneberg samt, såsom förut blifvit nämnt, vid »Stenbrottet» å Öst-Falbygdens SV:a del (vid siffran 229 ungefär midt emellan Gisseberget och Vartofta å berggrunds-kartan). Den är från det senare stället omtalad af LINNARSSON 1880 (G. F. F. 5: 108), men synes icke sedermera hafva varit föremål för undersökning. Vid ett kort besök på platsen 1902 fann jag *Dictyonema* sparsamt i lerskifferlameller inuti en breccieartad blandning af pyritimpregnerad kalk med enstaka

¹ Alunskifferlagret är i sin helhet genomgånet vid Hvalstad, men skärningen är till största delen dold genom stensättning.

² WALLERIUS, sist anf. st.

kvartskorn, glaukonitrik kalk, orstensalk och glaukonit-skiffer ofvanför ett tunt skikt af *Orthis*-förande glaukonit-skiffer, som hvilade på alunskiffern. Fyndorten synes vara värd en ingående undersökning.

Ceratopygelagret. — Detta är på Kinnekulle utbildadt såsom glaukonitrik skiffer nedtill och glaukonitförande kalksten upptill. Mäktigheten synes inom västra delen af berget vara c:a 2 m och inom dess östra del endast c:a 0,5 m.

Å Billingen—Falbygden har ceratopygelagret antagits »nästan helt och hållet saknas eller åtminstone ej uppträda under sin typiska form» (HOLM l. c. p. 38). Såsom redan framgår af PALMGRENS undersökningar,¹) saknas det emellertid här nästan ingenstädes i de ganska talrika stenbrott, som finnas anlagda på alunskiffern och ortocerkalken. I allmänhet är dess mäktighet ringa — mellan 0,5 och 0,1 m, mera sällan så stor som 1 m — och lagret är utbildadt enbart såsom glaukonitförande kalksten. Endast undantagsvis, såsom vid Ulunda, Skultorps norra stenbrott och det förut på tal om dictyonemaskiffern omnämnda »Stenbrottet», förekommer äfven glaukonit-skiffer. Den undre delen af ceratopygelagret är å Billingen—Falbygden vanligen rik på glaukonit och fosforit och kan därför benämnas *glaukonitlagret* eller *glaukonitkalken* i motsats till den öfre delen eller *egentliga ceratopygekalken*.

De på gränsen mellan alunskiffern och ceratopygelagret i orstenen utbildade egendomliga »korrosionsgroparna», hvilka af J. G. ANDERSSON² o. a. beskrifvits från Nerike, Öland, Bornholm m. fl. st. äfvensom från Våmb på Billingen, saknas sällan inom Billingen—Falbygden.

Phyllograptusskiffern. — Äfven uppfattningen af dennas förekomst inom Billingen—Falbygden bör något modifieras.

¹ L. PALMGREN: Om svenska fosforitförande konglomerat. Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd. I, n:r 6, 1872.

² Über cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. Bull. Geol. Inst. Uppsala, n:o 4, P. 2, 1895.

Enligt HOLM (l. c. p. 38) skall denna skiffer här »vanligen saknas, eller, när den någon gång kan spåras, ha sjunkit ned till en tjocklek af ofta endast en bråkdelen af en *m*.» På Kinnekulle samt Halle- och Hunneberg åter når lagret en mäktighet af c:a 9—12 *m*, inom Kinnekulles västra del ända till 18 *m*. Förhållandet är emellertid, att lagret på Billingen—Falbygden iakttagits på en hel del ställen, såsom vid Stolan, Ulunda, Bjellum, Kåpplunda och Skultorp å Billingen, vid Stenåsen och Kungslena inom norra delen och Stenbrottet inom SV:a delen af Öst-Falbygden samt vid Klefva på Mösseberg. Lagrets mäktighet är dock obetydlig, växlande mellan c:a 1.5 å 1 *m* (vid Stolan och Stenåsen, 0.9 vid Skultorps norra stenbrott) och ett par *cm*, såsom vid Kåpplunda och Kungslena. Anmärkningsvärdt är, att på ett par ställen, såsom vid Bjellum, Skultorp och Stenåsen, förefinnes i skiffern ett eller ett par tunna band af blågrå, hård och tät mörk kalksten, vanligen med insprängda korn af svafvelkis och ibland äfven af glaukonit. Förutom *Phyllograptus angustifolius* HALL, som är anträffad vid Ulunda, hafva endast sällsynta lämningar af *Lingulider*, *Acrotreta* sp. och en *Orthis* funnits i lagret inom Billingen—Falbygden.

Ortocerkalk. — Rörande denna är föga att tillägga till LINNARSSONS framställning (l. c.), hvori redan påpekats den väsentliga olikheten mellan Kinnekulle å ena sidan och Billingen—Falbygden å den andra, särskildt i hvad angår den understa delen af den mäktiga serien. Frånsett att LINNARSSON då ännu räknade ceratopyge- och »undre graptolitskiffern» inom Billingen—Falbygden till ortocerkalkens understa del på Kinnekulle, åtskilde han de närmast yngre af ljus kalksten bestående lagren — »hvitkalk» p. p. — såsom en parallell till den mäktiga »undre röda» ortocerkalken därstädes.

Det torde förtjäna framhållas, att den af MOBERG för Ölandslagren genomförda indelningen af ortocerkalken i *pla-*

nilimbata-, *limbata*-, *asaphus*-, *gigas*-, *platyurus*-, *centaurus*- och *ancistroceraskalk* (= *Strombolititkalk*) synes i väsentliga delar kunna tillämpas äfven på Västergötlands ortocerkalk.¹ Möjligt är dock, att ceratopygelagret, i hvars kalkband vid Skultorp anträffats en icke bestämbar *Megalaspis*, delvis är bildadt samtidigt med en del af t. ex. Ölands planilimbatakalk. Häraf skulle följa, att Västergötlands phyllograptusskiffer äfven skulle vara ekvivalent med nämnda kalk, enär i Västergötlands ortocerkalk finnes motsvarighet först till Ölands limbatakalk. Troligt är f. ö., att det c:a 10 m mäktiga lagret af phyllograptusskiffer på Kinnekulle ekvivalerar en del af den understa ortocerkalken på Billingen—Falbygden, hvarest phyllograptusskiffern, såsom vi sett, sträckvis saknas. Sedimentförhållanden, hafsbottnens konfiguration m. m. kunna nämligen tänkas hafva orsakat afsättningen af lera med graptolitfauna på vissa håll, samtidigt med att kalkafsättning med trilobitfauna o. s. v. försiggick på andra ställen. Gemensamma för båda äro brachiopoder af Lingulidernas grupp.

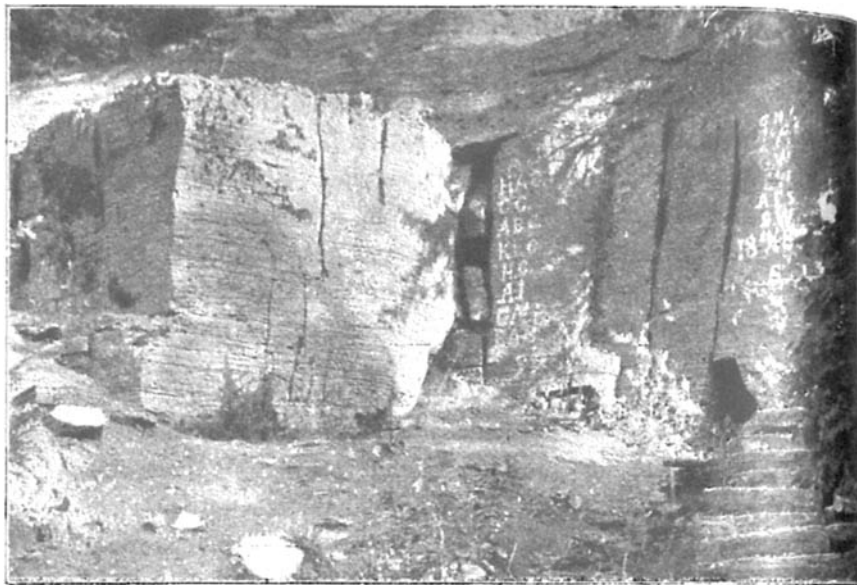
Chasmopskalken går endast sällan i dagen inom kartområdet. Den har en ganska växlande utbildning inom skilda delar, i det att än skiffer och än kalksten är den förhärskande bergarten. Kalkstenen är ställvis, såsom på Kinnekulle och Gisseberg, flintartad, eljest i allmänhet mer eller mindre lerig. På Billingen, där lagret icke förut varit iakttaget, äro två nya förekomster att anteckna, nämligen den ena 1 km. NV om Ryds herrgård (N om Sköfde) och den andra vid Höjen, c:a 4 km. NO om Öglunda kyrka. På båda ställena är bergarten en oren mörk kalksten, förande *Echinosphærites aurantium* GYLLENH. Kalken vid Ryd innehåller dessutom, enligt G. HOLMS bestämningar, *Chasmops Odini* EICHW., *Asaphus ludibundus* TÖRNQ., *Amplex rostratus* SARS, *A. costatus* BOECK och *Nileus armadillo* DALM. Bland dem äro de båda *Amplex*-arterna karakteristiska för lagret, medan

¹ Jämför särskildt HOLMS Kinnekullebeskrifning, kap. om ortocerkalken.

Nileus armadillo DALM. icke förut synes vara funnen inom Västergötland i yngre lager än ortocerkalken.

Den fullständigaste serie af chasmopslagret, som är känd inom Västergötland, synes vara den af WALLERIUS undersökta vid Ållebergs norra del.¹ Seriens mäktighet antages här vara 6 å 8 m eller kanske något mera.

Fig. 3.



Trinucleusskifferns 3,5 m. mäktiga kalkbank vid »Offerkällan», Jättedalen, Öglunda s:n. — O. BOBECK fot. 1899. (Ur beskrifn. till bl. Sköfde, sid. 42)

Trinucleusskiffern synes i stort sett vara tämligen likartadt utbildad inom olika delar af kartområdet, d. v. s. till sin hufvudmassa utgöras af en undre serie af svarta till mörka (ibland grönaktiga) skifferar och en öfre af öfvervägande rödbrun skiffer; uppåt afslutas serien vanligen af en svart skiffer. Underordnad förekomma dels konkretioner eller band af oren kalksten, dels ock en 2—4 m. mäktig bank af mörk, tät, nästan flintartad fossilfri kalk genomdragen af tunna

¹ I. WALLERIUS: Geologiska studier i Västergötland. G. F. F. 16 (1894): 298.

kalkspatådror. Motstående fotografi, fig. 3, visar denna banks utseende i profilen i Jättedalen vid Öglunda. Anmärkningsvärdt är, att skiffern, som underlagrar denna kalkbank på Kinnekulle, når en mäktighet af 10—12 m., medan densamma vid Älleberg (enligt LINNARSSON) sjunkit ned till en mäktighet af blott »några få tum». Äfven på Billingen synes denna undre skiffers mäktighet vara betydligt mindre än på Kinnekulle och kanske uppgå till några få meter.

Öfvergångsled. Ofvanpå trinucleusskiffers öfre svarta skiffer förekommer flerstädes inom Billingen—Falbygden en *spräcklig, delvis sandig, hård lerskiffer* med öfvervägande trinucleusskiffers fossil, men därjämte innehållande några öfversiluriska former, som uppträda först här, såsom *Calymene tuberculata* BRÜNN., *Staurocephalus clavifrons* ANG. Efter denna sistnämnda har LINNARSSON benämnt lagret *Staurocephalus*skiffer. LINNARSSON uppfattar denna skiffer såsom ett *öfvergångsled mellan trinucleus- och brachiopodskiffern*, men hänför den dock till denna senare, emedan den petrografiskt öfvergår i denna. HOLM åter anser (l. c. p. 60), att densamma riktigare bör räknas till trinucleusskiffern. Lagret är af intresse särskildt därför, att den öfversiluriska faunan kan sägas hafva sin rot här. Ett tredje och kanske riktigare alternativ vore att låta lagret bilda gräns mellan under- och öfversilur. Det är ännu icke iakttaget på Kinnekulle och saknas möjligen där.

Brachiopodskiffern. Såsom redan LINNARSSON påpekat, företer detta lager, oaktadt den obetydliga mäktigheten af några få meter, en växlande petrografisk utbildning såväl inom olika trakter, som inom ett och samma område. Sträckvis äro tjockskifviga, vanligen ljusgråa eller grönaktiga kalkhaltiga skiffrar förhärskande, sträckvis åter utgöres hufvudmassan af en svartaktig eller mörkgrå lerskiffer. Bankar af en hård, grå kalksten med otydlig skiktning uppträda

inom Billingen—Falbygden antingen undertill eller i lagrets mellerska del, på Kinnekulle åter i dess öfre del.

Det förtjänar erinras om, att de äldsta lämningarna af koral-
ler och krinoidéer visa sig först i brachiopodskiffern. De äro
emellertid förhanden i mestadels ringa antal och icke bergartsbil-
dande såsom i vissa yngre öfversiluriska lager, t. ex. på Gotland.

Ett i S. G. U:s samlingar förefintligt slippref från Ålle-
bergs brachiopodskiffer visar massor af *bryozoa* och talrika
ostracoder samt troligen äfven *foraminiferer*.

Anmärkningsvärdt är, att brachiopodskiffers lager del-
vis innehålla mer eller mindre rikligt med fin kvartssand.
Detta liksom ännu mera en ställvis hos sådana lager iakt-
tagen *diskordant skiktning* tyder på en förändring i sedimenta-
tionsvillkoren, eller från djupare vatten vid tiden för tri-
nucleusskiffers tillkomst till mindre djupt under brachiopod-
skiffers bildningstid. Någon verklig strandbildning i form
af konglomerat eller grofsandiga bergarter har emellertid,
lika litet som någon lucka i sedimentationen, någonstädes
anträffats, hvaraf kan slutas, att hafsbotten icke varit höjd
till eller öfver hafsytan.

Öfre graptolitskiffer. Detta lager uppbygges nästan ute-
slutande af hufvudsakligen svarta eller gråaktiga, tunnklufna
lerskiffrar. Endast helt underordnad förekomma inlagringar
af tunna, kalkiga bankar eller konkretioner, så t. ex. ställvis
på Billingen, Kinnekulle, Ålleberg och Mösseberg.

Inom Billingen—Falbygden är, såsom förut blifvit nämndt,
endast lagrets undre afdelning eller *Rastritesskiffern* represen-
terad, medan såväl denna som *Retiolitesskiffern* förefinnas på
Kinnekulle. Prof af skiffer närmast under diabasen ofvanför
Dälderna N om Sköfde har befunnits innehålla graptoliter,
bland hvilka HOLM trott sig kunna identifiera *Monograptus*
priodon (BRONX.) BARR., en art som är inskränkt till rastrit-
tesskiffers allra yngsta och retiolitesskiffers äldsta del.
Det är här af sannolikt, att åtminstone *rastritesskiffern* i sin

helhet finnes representerad å Billingen. Detsamma är förhållandet vid Ållebergsände, hvarest TÖRNQUIST,¹ 4—6 m under kontakten med diabasen, påvisat tillvaron af skiffer med bland andra *Monograptus nudus* LAPW. och *Diplograptus palmeus* BARR., hvilka anses tillhöra rastritesskifferns allra yngsta del. Det förtjänar på tal om öfre graptolitskiffern erinras därom, att MARR 1882 uppgifvit sig hafva funnit block af *colonusskiffer* nedanför diabasen på Kinnekulle. HOLM² håller före, att denna uppgift är oriktig och beroende på felbestämning. Han påpekar f. ö., att retiolitesskiffern fortsätter upp till kontakten mot diabasen.

Öfre graptolitskiffern, eller åtminstone rastritesskiffern, innehåller flerstädes inom Billingen—Falbygden olika slags skiffrar. Flertalet äro makroskopiskt täta, andra hafva ett egendomligt om mandelstenstruktur påminnande utseende och äro än ljusa med mörka prickar, än mörka med ljusa prickar. Professor TÖRNEBOHM har godhetsfullt undersökt några slipprof af dessa skiffrar och däromi meddelat, att de samtliga innehålla lerslam såsom hufvudbeståndsdel, men därjämte mer eller mindre rikligt små skarpkantiga kvartskorn. »Mandlarna» äro uppkomna genom nybildning förnämligast af kvarts.

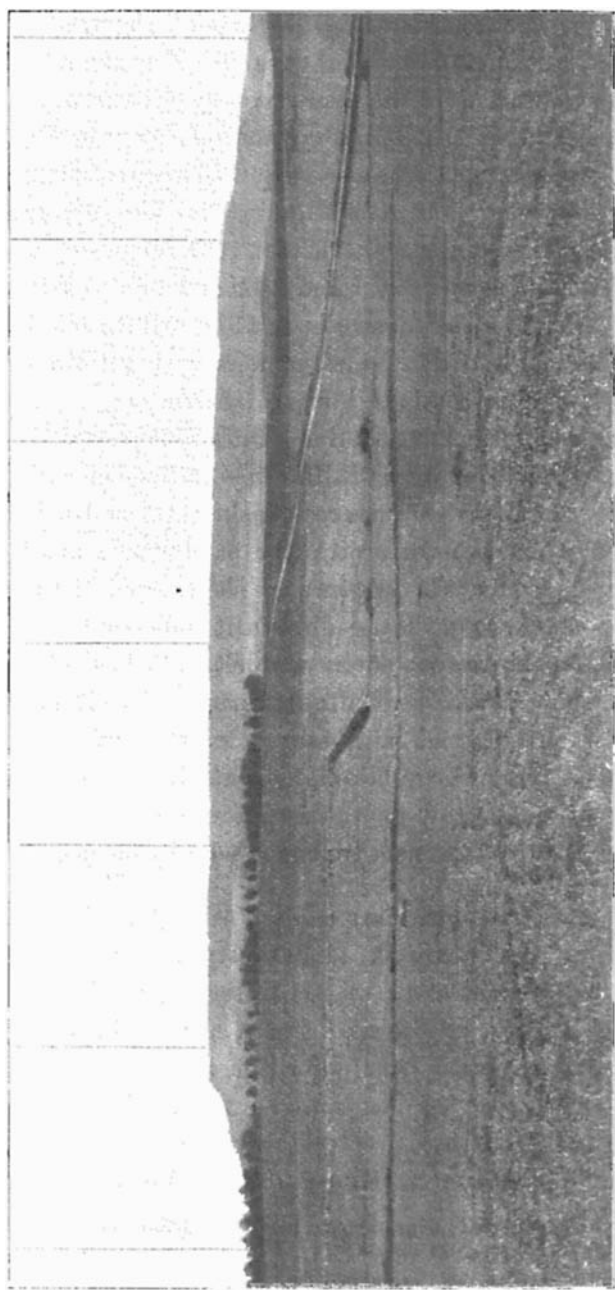
Anmärkningsvärdt är, att serien af rastritesskiffer är så godt som lika mäktig inom Billingen—Falbygdens olika delar.

Bilden å nästa sida visar en för Västergötlands kambrium-silurtrakter karakteristisk landskapstyp: en slätt med ortocerkalk som grund, öfver hvilken reser sig ett isolerad skifferberg med täcke af diabas. Denna har skyddat den underliggande skiffern, som därutanför, i motsats till ortocerkalken, varit ett lätt byte för landisens angrepp. Ett annat karaktärsdrag äro »*helfvar*» i ortocerkalk och sandsten. Sådana finnas hufvudsakligen på Kinnekulle och Mössebergs V:a sida.

¹ S. L. TÖRNQUIST: Några anteckningar om Västergötlands öfversiluriska graptolitskiffrar G. F. F. 21 (1899): 641.

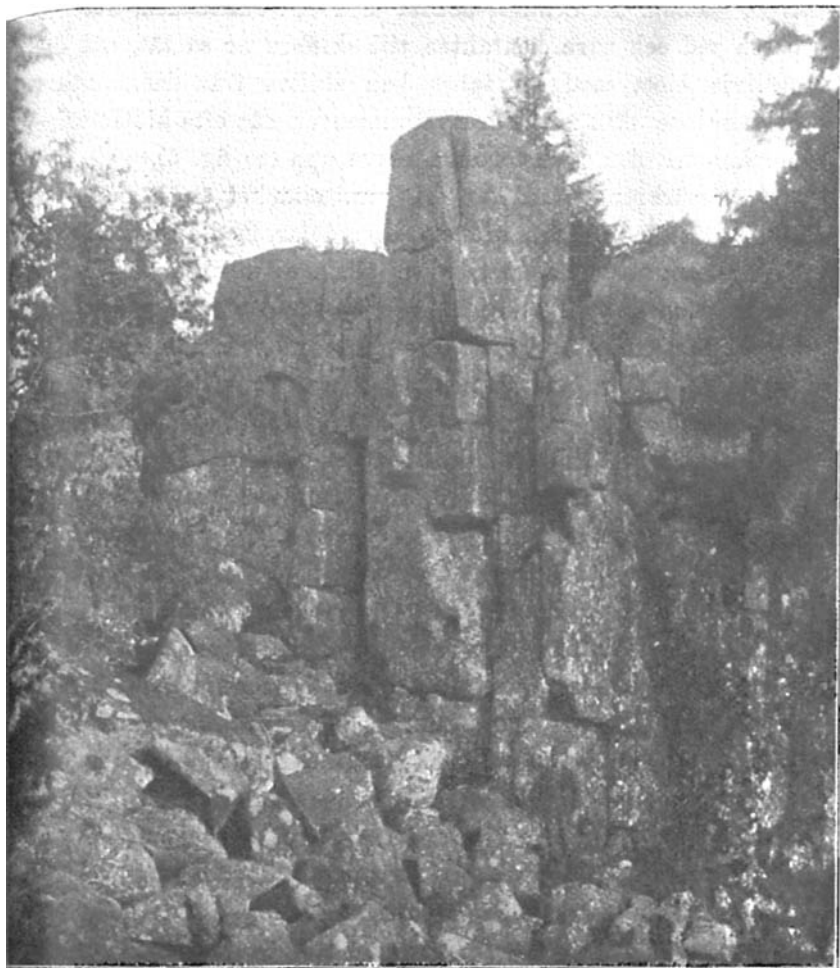
² G. HOLM: Om de öfre graptolitskiffrarna på Kinnekulle. G. F. F. 21 (1899): 305.

Fig. 4.



Ålleberg sedt från VNV på 1.5 km afstand. I förgrunden moränfält på ortocerulk-planct. — Förf. fot. 1903.

Fig. 5.



klarformigt förklyftad diabas med horisontalsprickor. Nedanför diabasen massor af abasblock. Öfverst i Jättedalen, Öglunda s.n. — O. HONECK fot. 1899. (Ur Sköfdebeskrifningen, sid. 12.)

Diabas.

Ofvanpå retiolitesskiffern å Kinnekulle och rastriteskiffern inom Billingen—Falbygden hvilar ett täcke af den diabastyp, som TÖRNEBOHM kallat *Kinnediabas*. Denna

synes inom kartområdets olika delar alltigenom hafva identiskt samma karaktärer, endast med den skillnaden, att diabasen vid och nära kontakten till skiffern är så tät, att den ställvis blott med svårighet kan skiljas från den kontaktomvandlade skiffern. Förklyftningen är här ofta klotformig i motsats till den pelarformiga högre upp (se fig. 5).

Anmärkningsvärdt är, att diabastäcket är närmelsevis lika tjockt inom kartområdets olika delar, med undantag dock för de trakter, där endast en till arealen obetydlig del af täcket finnes kvar, och hvarest diabasen därför måste antagas hafva blifvit jämförelsevis starkt denuderad. Detta är t. ex. fallet på Kinnekulle, hvarest mäktigheten uppgår till blott c:a 30 m mot c:a 40 à 45 på Billingen. Diabasen har antagligen trängt upp genom flera skilda eruptionskanaler eller rännor. Hvarest dessa äro belägna, känner man icke, men sannolikast är, att de äro att söka under de kvarvarande diabasområdena. En antydning härom har man på Kinnekulle, hvarest den af delvis väldiga diabasblock uppbyggda markerade rygg, som, å ömse sidor omgifven af djupa erosionsdalar, uppträder söder om Högekullen, af TÖRNEBOHM antages bilda fortsättningen af Kinnekulles diabasgång. (Jämför HOLM l. c. p. 65 samt MUNTHE: III:e afdeln. af samma arbete, fig. 71, sid. 129.) Genom en borrhning intill Högekullens södra diabasvägg skulle frågan tvifvelsutan lättast kunna lösas. Genom några borrhningar inom Billingen—Falbygden torde spörsmålet äfven med hänsyn till detta område kunna få sin lösning. Så t. ex. är det möjligt, att det lilla diabasparti, som uppsticker i botten af dalgången mellan Sköfde och Varnhem, och hvilket befinner sig endast några få meter öfver den beräknade gränsytan mellan diabasen och rastritesskiffern (se längre fram), är en del af en diabasgång.

En annan lämplig undersökningspunkt vore sannolikt Gisseberget med sitt till arealen obetydliga diabastäcke.

Med hög grad af visshet kan man säga, att diabasgångar icke finnas inom de trakter, där urberget och de

Fig. 6.



Parti af diabasbranten med rasblock-bälte NV om Hvarfs kyrka. — Förf. fot. 1903.

kambrisk-siluriska lagren nu gå i dagen eller täckas af lösa jordslag, ty de borde då, på grund af diabasens stora motståndskraft, gifva sig till känna såsom i topografien starkt markerade partier. Den enda möjligheten är, att man inom sådana områden har att söka dem i de väldiga kullar, som ställvis resa sig 30 å 40 *m* öfver omgifningen, så t. ex. i Var-kullen NO om Vartofta samt i Odenskulle NO intill och i Tofarpskulle 5 km. S om Odensbergs järnvägsstation. Diabasen kan nämligen tänkas bilda dessa kullars »kärna», medan »skalet» utgöres af morän- eller isälfsgrus.

Bilden å föregående sida visar en karakteristisk diabasbrant med massor af rasblock (»ur»-bildningar) därnedanför.

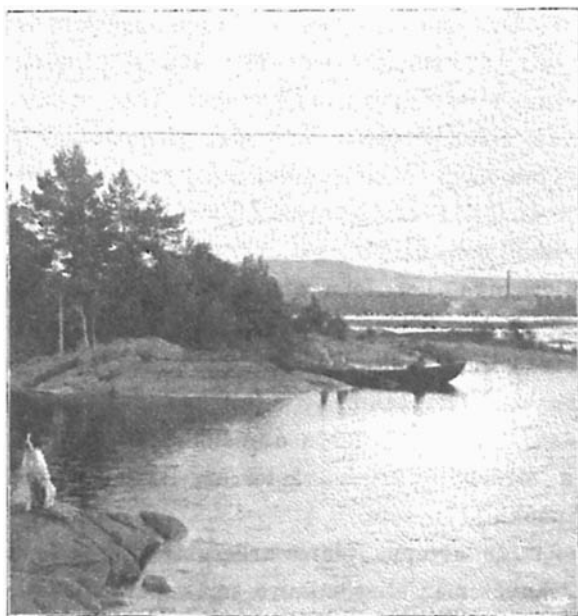
Några drag ur berggrundens historia.

Urbergets veckning och abrasion.

Den uppfattning af urberget som i det föregående blifvit antydd, eller att samtliga hithörande bergarter ursprungligen varit massformiga, men sedan i allmänhet undergått en mer eller mindre genomgripande metamorfos och omkristallation med ty åtföljande förskiffring, förutsätter högst betydande veckningar och andra rörelser i jordskorpan. Dessa veckningar af urberget hafva sannolikt försiggått hufvudsakligen under arkäisk, delvis måhända äfven under algonkisk tid. De voro i hvarje fall afslutade redan vid den kambriska tidens början, ty härefter hafva, såsom vi skola se, endast mer eller mindre vertikala instörtningar drabbat områdets berggrund. Den fullständiga frånvaron af algonkiska sediment inom här ifrågavarande områden är anmärkningsvärd, enär sådana aflagringar träffas t. ex. i Dalsland, Dalarne, Gäfletrakten och Småland (Almesåkraserien). Måhända är en af orsakerna till dylika sediments frånvaro inom SV:a Sverige att söka däruti, att området under algonkisk tid mesta-

dels legat relativt högt, så att hafvet eller större insjöar endast tillfälligtvis nådde hit och förmedlade afsättningen af sediment i jämförelsevis liten skala. Möjligt är också, att mäktiga algonkiska sediment funnits här, men att de lättare förstörts, på grund däraf att de — i motsats till Dalarnes, Almesåkraseriens och Gäfvetraktens sedimentformationer —

Fig. 7.



I förgrunden svagt vågiga, glaciälslipade urbergshällar. I bakgrunden Kinnekulles NÖ:a del med Högekullen. — Från Tjärholmarna i Vänern, 5 km NO om Högekullen. SVEN HAMMAR, Skara, fot.

saknat skyddet af motståndskraftiga eruptivbergarter (diabas-täcken eller -bäddar).

Vare härmed huru som helst, så är det ett anmärkningsvärdt faktum, att algonkiska sediment här nu fullständigt saknas, och icke mindre anmärkningsvärdt är, att den kambrisk-siluriska lagerserien hvilar på en nästan plan abrasionsyta. Sistnämnda förhållande, hvarpå NATHORST i fråga om vårt land (Skåne) först

gjort uppmärksam,¹ har med hänsyn till Västergötland och flera andra trakter påvisats af DE GEER,² som ådagalagt, att denna abrasionsyta fortsätter äfven utanför de kambriska lagren och är bunden vid gamla postsiluriska sänkningsfält. Denna abrasionsyta tyder f. ö. därpå, att de kambriska lagren flerstädes funnits kvar här så länge, att de denuderande krafterna ännu icke hunnit i högre grad åverka urbergssytan. Fig. 7 kan tjäna som exempel på en svagt vågig sådan urbergssyta. DE GEER förlägger (l. c.) uppkomsten af denna abrasionsyta till *prekambrisk* tid, men då, som nämnt, inga konglomerat eller andra aflagringar från denna tid äro kända från SV:a Sverige, kan det ifrågasättas, huruvida abrasionsytan inom Västergötland icke snarare utbildats förnämligast då det kambriska hafvet bröt in öfver stora delar af vårt land och därvid gaf upphof åt det vanligtvis på kvartsbollar rika konglomerat, som bildar den kambriska sandstenens bottenlager. Detta antagande förutsätter, att berggrunden under algonkisk tid undergått en djup sekulär förvittring och denudation, ty eljest kan man knappt förklara uppkomsten af de vidsträckta abrasionsytor, som finnas t. ex. öster och sträckvis äfven väster om Billingen—Falbygden, Ö om Kinnekulle o. s. v.

Utanför de nämnda plana urbergstrakterna är urbergets yta i allmänhet mer eller mindre småkuperad, så t. ex. inom trakten S och SV om Skara, inom kartområdets SV:a del o. s. v. Ehuru uppkomsten af dessa ytformer i många fall kan tillskrifvas endogena och exogena krafter, som varit verk samma i silurisk och postsilurisk tid, är det dock uppenbart, att den gammalkambriska abrasionen icke förmått öfverallt nivellera urbergets senalgonkiska ojämnheter, utan att här och hvar, förnämligast utanför kartområdet, kvarstått höjder,

¹ A. G. NATHORST: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. G. F. F. 9 (1887): 108.

² G. DE GEER: Über die Beziehungen unserer Seenplateaus zu der einstmaligen Abrasionsflächen. Förhandl. nordiska Naturforskare- och Läkaremötet i Helsingfors 1902. VI Sekt. f. geologi o. mineralogi, sid. 2.

hvilkas högsta partier rest sig öfver det kambriska och kanske t. o. m. öfver det siluriska hafvets yta. Hit hör t. ex. Hökensås' förut omtalade, markerade granitmassiv.¹

Ett stöd för att abrasionsytan varit jämn öfver stora sträckor ligger dessutom i det förut omnämnda förhållandet, att de kambriska lagren äro närmelsevis lika mäktiga inom kartområdets skilda delar, samt att de i stort sedt ligga mycket regelbundet.

Nivåförändringar under den kambrisk-siluriska perioden.

Efter den i det föregående lämnade redogörelsen för kartområdets kambrisk-siluriska lager skall jag i korthet söka belysa gången af de nivåförändringar, området under ifrågasvarande tidskeden undergått. För korthetens och öfversiktens skull har jag försökt att genom en kurva grafiskt framställa detta. Se fig. 2 (till vänster). Det må starkt betonas, att denna kurva naturligtvis blott afser att angifva de allra gröfsta dragen af nivåförändringarna. Endast genom framtida ingående petrografiska och paleontologiska undersökningar kunna detaljerna utredas.

Såsom redan förut blifvit framhållet, måste man antaga, att trakten under långa skeden af den algonkiska tiden legat höjd öfver hafvets nivå. Det är då påfallande, att denna och f. ö. kringliggande trakter till stor omfattning liksom »med ett slag» blifvit sänkta under hafvets yta och sedan i allmänhet så förblifvit under tidrymder, som måste räknas i miljoner år. Under detta långa skede hafva emellertid negativa och positiva strandförskjutningar ägt rum, såsom framgår af den växling, som gifver sig till känna både i lagrens petrografiska beskaffenhet och i vissa karaktärsdrag hos faunan.¹

¹ En närmare inblick i dessa förhållanden fås af den topografiska kartan jämförd med de geologiska, af hvilka bladen »Skara» och »Sköfde» äro utgifna och »Tidaholm» och »Falköping» äro att förvänta under vinterns lopp.

¹ Jämför Törnqvists intresseväckande uppsats: Några anmärkningar om Västra Europas kambriska och siluriska korologi. G. F. F. 11:299.

I stort sedt torde man kunna påstå, att de sediment, som uppbygga de kambrisk-siluriska lagren, äro af terrigen natur och hafva kommit till afsättning dels inom litoral- och dels inom grundhafsregionen, eller på sin höjd inom områden, som med afseende på djupet skulle motsvara djuphafsregionens öfre eller periferiska delar.¹ Ett undantag från denna regel gör möjligen den röda trinucleusskiffern eller de delar af denna, som innehålla blinda trilobiter och därför, såsom HOLM förmodat,² skulle kunna räknas till djuphafssedimenten.³ Men t. o. m. denna skiffer innehåller liksom de öfriga kambrisk-siluriska skiffrar, som kunna antagas vara bildade på djupt vatten, i regel något glimmer och ofta äfven små kvarts-korn förutom det lerslam, som bildar deras hufvudmassa. Kalkstenarna torde i allmänhet vara bildade inom grundhafvet.⁴ Till dettas öfre delar synes man böra förlägga tillkomsten af seriens lerblandade sandlager (t. ex. den egentliga mickwitziasandstenen och ölandicuszonen p. p.) samt

¹ Jag fattar de batymetriska regionerna i samma betydelse som J. G. ANDERSSON (G. F. F. 19, 1897, sid. 252 följ.), nämligen *litoralregione* = från stranden till det djup, där vågornas korrasionskraft under ebbtid upphör; *grundhafsregionen* = från litoralregionens nedre gräns och ned till c:a 200 m djup, där kontinentalplattan öfvergår i sluttningen mot den tredje eller *djuphafsregionen*, som i hufvudsak upptages af oceanbassängernas vanligen jämna botten.

² G. HOLM: De svenska arterna af trilobitslägtet *Illænus* (Dalman). Bih. K. Vet.-Akad. Handlingar, Bd 7, Nr 3, sid 32, 1882, not 2.

³ Moberg är af en alldeles m. tsatt åsikt, i det han anser den röda trinucleusskiffern liksom f. ö. åtskilliga andra rödfärgade lager vara *strandbild*-bildningar eller afsatta »åtminstone i närheten af en strand» [G. F. F. 26 (1904): 134 o. följ.]. Det förefaller dock, som om Moberg hade kommit sanningen närmare, om han utbytt »strand» mot »grundhaf» i den nyss anförda betydelsen. Det är nämligen svårt att tänka sig, att t. ex. den rödfärgade ortocerkalken — med sina öfrer stora sträckor jämntjocka hvarf samt totala frånvaro af diskordanser och konglomerat — skulle, såsom Moberg förmodar, hafva varit torrlagd under ebb. Det är visserligen uppenbart, att den kambrisk-siluriska hafsbotten öfver betydande sträckor varit mycket jämn, och att urbergsöar där varit sällsynta, men påtagliga verkningar af bränningarna borde dock litet hvarstades gifva sig till känna, om kalken hade aflagrats inom det öfre litorala bältet.

⁴ Jämför J. G. ANDERSSON (l. c.), hvarest äfven en del äldre uttalanden i frågan omnämnas.

sandblandade ler- eller kalklager (t. ex. hufvudmassan af brachiopodskiffern). Hit hör troligen helt eller delvis den finkorniga lingulidsandstenen, såframt man icke får uppfatta denna hufvudsakligen såsom flygsand(?), hvars öfre del omlagrats och utjämnats af hafvet. De tunna och lätta skal af Lingulider, som sällsynt förekomma i sandstenen, kunna mycket väl tänkas med vinden hafva transporterats från stranden upp i flygsanden.

Såsom verkliga strandbildningar eller strandfenomen äro konglomeraten att betrakta. De uppträda, såsom förut blifvit nämnt, vid kambriums botten, sandstenens öfre och alunskifferns undre delar samt i forehammerizonen. Hit höra möjligen äfven de ställvis förekommande sandhaltiga, på svafvelkis, glaukonit och fosforit rika bildningarna på gränsen mellan kambrium och undersilur, men knappast den sandiga brachiopodskiffern med diskordant skiktning vid Ållebergsände, liksom det är ovisst, om de på den förra nivån uppträdande egendomliga korrosionsgroparna äro bildade litoralt eller i grundhafvet. (Måhända kunde de rättast tänkas uppkomma inom bältet mellan ebb och flod?) Efter den föregående framställningen torde kurvan å fig. 2 knappast behöfva någon ytterligare belysning.¹

Ingenstädes hafva i kartområdets konglomerat (och naturligtvis ej heller i andra bergarter) funnits några bollar af urbergsbergarter, om man undantager den kambriska sandstenens bottenkonglomerat. Detta ganska märkliga förhållande är i sin mån ett stöd för, att inga eller på sin höjd sällsynta urbergsryggar här höjt sig öfver urbergets gamla abrasionsyta. Inom åtminstone ett närliggande område hafva däremot sådana bollar anträffats, nämligen vid Omberg, hvarifrån HOLM

¹ En tacksam uppgift vore tvifvelsutan att upprätta liknande kurvor för ett flertal skilda kambrium-silurumråden och försöka ur dem deducera fram relationerna mellan dessa senares nivåförändringar. Visserligen är det ingen säkerhet för att faunistiskt identiska lager kommit till utbildning samtidigt inom skilda områden, men måhända kunde ett dylikt studium gifva uppslag af vikt äfven i denna fråga.

omtalat tillvaron af sådana, bestående af *kvarts*, som jämte orstensbollar och fosforitknölar funnits inbäddade i en sandstensartad massa i lager på gränsen mellan kambrium och undersilur.¹ Detta konglomerats förekomst och beskaffenhet föranleder HOLM till det antagande, att på den plats, som nu intages af Vättern, under den kambrisk-siluriska tiden funnits ett högt urbergsområde, som åtminstone tidvis begränsat Östergötlands kambrisk-siluriska haf mot väster. Är detta antagande riktigt — och det förefaller ganska rimligt — följer häraf, att samma urbergsområde, eller dess fortsättning mot väster, direkt eller indirekt också begränsat Västergötlands samtida haf. Det ligger f. ö. nära till hands att tänka sig, att denna gräns framgått utesluten genom senare denudation till sin höjd kanske betydligt reducerade urbergssträcka, som nu representeras af Hökensåsmassivet V om Vättern, detta så mycket mer som detta massiv hufvudsakligen uppbygges af granit, som varit mera motståndskraftig mot de redan under algonkisk tid verksamma exogena krafternas arbete än »järngneisen» och därför troligen vida bättre än denna motstått äfven den därpå följande kambriska abrasionens anfall.

En annan närliggande fråga, hvaråt likaledes ägnats föga uppmärksamhet, är den, hvarifrån i hufvudsak det material härstammar, som uppbygger vår mäktiga kambrisk-siluriska lagerserie. Svaret på denna fråga kan icke finnas enbart genom undersökningar inom det förevarande kartområdet, utan måste sökas genom studier utanför detsamma. Här kan endast erinras därom, att phyllograptusskiffernas mäktighet tilltager mot NV (Kinnekulle) och V (Halle- och Hunneberg), hvarest den uppgår till c:a 18—9 m mot 1—0 m inom Billingen—Falbygden, samt att detsamma äfven är fallet särskildt med ortocerkalken. Dessa förhållanden tyda *möjligen* på gamla landområden i V eller NV?

¹ GERHARD HOLM: Om Vättern och Visingsöformationen. Bih. K. Vet.-Akad. Handl., Bd 11, Nr 7, 1885, sid 6—9.

Ett tredje närliggande, endast obetydligt undersökt, men synnerligen viktigt spörsmål är det om orsakerna till den väsentligt olikartade petrografiska utbildningen och ofta hand i hand därmed gående förändringen i faunans karaktär och sammansättning hos den kambrisk-siluriska seriens lager. Den växling; som äger rum t. ex. från skiffer till tät, nästan flintliknande kalksten, och som förefinnes särskildt i trinucleusskiffern, brachiopodskiffern och öfre graptolitskiffern, förefaller ganska gåtfull. Kanske lika märkvärdigt är uppträdandet, särskildt i öfre graptolitskiffern, af de förut omnämnda på flera olika sätt prickiga skifferarna.

Dessa korta antydningar må vara nog för att ådagalägga, att Västergötlands kambrisk-siluriska lager erbjuda ett flertal problem, som äro väl förtjänta af ingående undersökningar, genom hvilka säkerligen skall vinnas klarhet rörande de villkor, batymetriska och andra, hvarunder hit hörande aflagringar tillkommit. Det ligger i sakens natur, att rörande dessa problem endast sporadiska iakttagelser kunnat göras vid de vanliga kartbladsarbeten, som utförts genom Sveriges Geologiska Undersökning.

Tektoniken inom kartområdet.

Det har sedan länge och med rätta gällt såsom ett allmänt omfattadt axiom, att den kambrisk-siluriska lagerserien engång varit — mer eller mindre fullständig — utbredd såsom ett täcke öfver högst betydande delar af den skandinaviska halfön och fortsatt äfven utanför dess gränser. Det har vidare efter BRÖGGERS epokgörande undersökningar inom Kristiania-fältet varit allmänt erkändt, att en af orsakerna till seriens kvarvaro inom några få och merendels inskränkta områden af de forna stora kambrium-silurvidderna, varit den, att serien på dessa ställen skyddats från förstörelse i följd af en tidigt försiggången insänkning i urberget. En annan och väsentligt bidragande orsak till lagrens bevarande var den, att serien ställvis

skyddats af ett diabastäcke. Såsom typen inom vårt land för områden af det senare slaget märkas de kambrium-silur-trakter, som vi här närmast behandlat. En detaljerad utredning rörande omfattningen och arten af den insänkning, som drabbat detta område, har emellertid icke, om man undantar Kinnekulle, blifvit verkställd. Vid Sveriges Geologiska Undersöknings arbeten i Västergötland hafva emellertid en del iakttagelser, som belysa denna fråga, blifvit gjorda, och som de erbjuda ett ej ringa intresse, hafva de begagnats vid utarbetandet af berggrundskartan. Vi skola nu lämna en redogörelse härför liksom för tektoniken i allmänhet inom området.

Första gången den tanken kom till uttryck, att den del af vårt områdes kambrium-silur, som omfattar Billingen—Falbygden, i väster begränsas af en brottlinje, synes vara år 1887, då NATHORST¹, i kapitlet om »*Dislokationssystem utom Skåne, hvilka öfverensstämma med de skånska*», anför denna linje såsom en bland dem, hvilka i södra Sverige representera det NNO:liga spricksystem, han förut omtalat från Skåne. Han säger härom: »Denna gräns (= brottlinjen V om Billingen—Falbygden) synes mig säkert framgå längs en förkastning — att döma af dess raka förlopp samt af den omständigheten, att flere sjöar äro belägna längs densamma» (l. c., p. 114, noten 5). Han påpekar vidare, att detta system är bestämmande för Vättern m. fl. områden samt »vissa delar af södra Venerns stränder», och föreslår att kalla detsamma för *Vättersystemet*, en benämning, under hvilken det alltsedan dess också gått. Rörande sättet och tiden för detta systems tillkomst antager han, »att silurpartiernas sänkning och diabasernas utbrott äfven i öfriga delar af södra Sverige varit samtidiga med motsvarande företeelser i Skåne», hvilka han förlägger till något skede mellan silurtidens slut och keupern.

Förutom den af NATHORST omnämnda brottlinjen, som begränsar Billingen—Falbygden i V, märkas ytterligare en

¹ A. G. NATHORST: Till frågan om de skånska dislokationernas ålder. G. F. F. 9: 74 och följ.

eller, såsom vi skola se, sannolikt två sådana längre i S och därjämte möjligen en i SO med NO:lig riktning, som snart öfvergår i NNO:lig. Vi skola nu till en början något redogöra för dessa brottlinjer samt för arten och storleken af den insänkning, som längs dem ägt rum (se berggrundskartan).

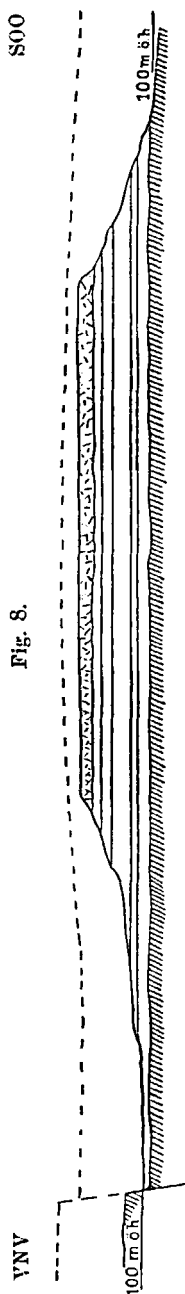
Billingen—Falbygden.

Yttre brottlinjer.

Brottlinjen V intill Billingen—Falbygden. Denna linje, som i väster begränsas af urberget (järngneisen), i öster åter af kambriska lager och nordligare, där de kambriska lagren blifvit förstörda, af urberg, framgar från trakten af Gök-hems kyrka i nästan rak linje mot NNO förbi N:a Vings och Skärfs kyrkor samt vidare till och utanför kartans nordgräns uppemot Mariestadstrakten, en sträcka af c:a 6 mil. Fortsättningen SSV om Gök-hems kyrka är däremot osäker och endast grundad på sannolikhetskäl.

V om Mössëberg gifver linjen sig tillkänna därigenom, att ställvis små järngneisbällar, som vanligen äro utdragna i NNO, höja sig några *m* öfver den i Ö anstående sandstensbrantens undre del, från hvilken urberget sträckvis är skildt genom en några hundra *m* bred och en eller annan *m* djup, af kvartära lager delvis utfyllt sänka. Språnghöjden måste här vara jämförelsevis ringa, kanske uppgående till ett par 10-tal *m*. Enär storleken af den denudation, urberget undergått efter sedan de kambriska lagren blifvit bortförda, icke är känd, kan språnghöjden inom kartområdet ingenstädes exakt beräknas.¹

¹ Storleken af denna urbergets denudation motsvarar möjligen ungefär den höjd, som den motståndskraftiga hyperiten når öfver den angränsande urbergssytan inom kartområdets östra delar. Det är emellertid tänkbart, att hyperitknömlarna höjt sig mer eller mindre högt redan öfver den gammalkambriska abrasionsytan. Det postsiluriska denudationsbeloppet skulle i så fall sannolikt blifva mindre än hyperitpartiernas nuvarande höjd, som inom kartbladen Sköfde och Tidaholm växlar mellan c:a 5 och 10 *m*.



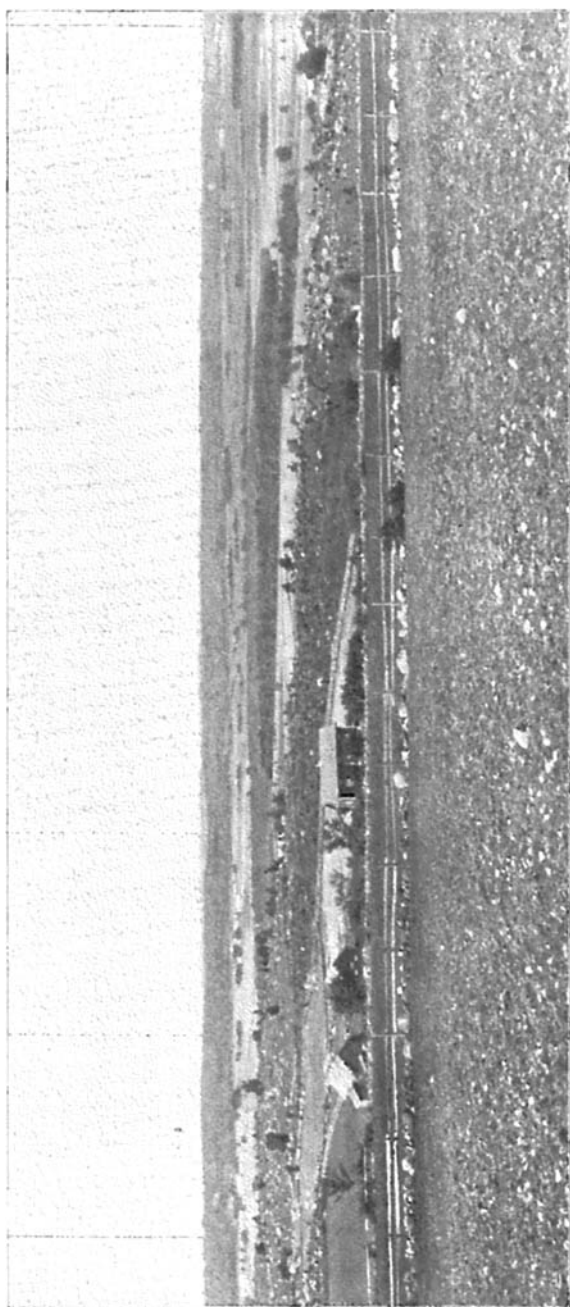
Schematisk profil längs linjen A-B å berggrundskartan (d. v. s. öfver södra delen af Nord-Billingen och angränsande trakter), visande förhållandet mellan berggrundens fördelning strax efter nedslänningen (den streckade linjen) och i nutiden. Längdskalan = 1:100 000. Höjdskalet 5 gånger större. (Ur Sköfde-beskrifningen, sid. 54.)

Mellan Mösseberg och närheten af Skärfs kyrka är brottlinjen ingenstädes direkt iakttagen. NNO om sistnämnda ställe framträder den såsom en några *m* hög, brant urbergsvägg, som i Ö begränsas af sjöar med ett maximidjup af c:a 20 *meter*. Förhållandena strax efter förkastningen, jämförda med de nutida, torde i hufvudsak hafva varit ungefär sådana, som fig. 8 visar. Språnghöjden beräknas här ha uppgått till c:a 40 *meter*.

NNO om Skärftrakten döljes linjen af mäktiga lösa jordlager, ända tills man kommer in på kartbladet Mariestad, då branten — från trakten NV om Lerdala kyrka — framträder mera markerad än förut och såsom en c:a 30—40 *m* hög mur sträcker sig i så godt som ett sammanhang ända fram emot Mariestadstrakten. Bilden fig. 9 visar branten, sådan den ter sig från närheten af Stolan. NV om sistnämnda plats anstår den kambriska sandstenen litet Ö om brottlinjen. Språnghöjden kan här beräknas uppgå till c:a 50 å 60 *m*, hvarefter dess storlek troligtvis åter aftar.

Öster om brottlinjen går berggrunden i allmänhet idagen först på ett par *km* afstånd. Inom sträckan Hornborgasjön—Stolan ligger den sannolikt i regeln rätt djupt och täckes här af morän- och isälfsaflagringar, som vanligen äro mycket oregelbundet hopade i ryggar

Fig. 9.



Urbergsbranten V intill förkastningslinjen, sedd från Billingsens nordspets (Stolan) mot VNV. (Närmare förgrunden en väldig, dalen öfvertvrande ändmorän). — Förf. fot. 1903.

och kullar till drumlins, ändmoräner, kames och tväråsar.¹ Detta är orsaken till traktens rikedom på sjöar.

Gökhem—Luttra—Näslinjen. Tillvaron af en brottlinje här har mera direkt iakttagits endast på ett ställe, nämligen litet NV om Luttra kyrka. Här hade AXEL LINDSTRÖM vid rekognosceringen utlagt en sandstenshäll litet SV samt en häll af ortocerkalk litet NO om järnvägen. Vid närmare undersökning befanns det, att dessa båda fyndorter ligga på nära 300 *m* afstånd från hvarandra, samt att sandstenens yta (som säkerligen icke är lagrets ursprungliga öfre yta) ligger ungefär i nivå med ortocerkalkens undre yta (kalken är grå och starkt glaukonithaltig, hvarför man har att göra med dess lägsta del). Man kan därför beräkna, att den nämnda sandstensytan befinner sig c:a 2 *m* högre än den under ortocerkalken liggande alunskifferns öfre yta. En sänkning har alltså träffat serien NO om järnvägen, och då alunskiffern i trakten torde hafva en mäktighet af c:a 30 *m*, uppgår språnghöjden till drygt detta mått plus det belopp, hvartill sandstenen är denuderad, men hvilket som nämnt är obekant. Anmärkas må emellertid, att sandstenen visade en stupning mot N eller NNO af 2—3 grader, hvilket förhållande, om det fortsätter ända fram till brottlinjen, naturligtvis något reducerar den antydda språnghöjdens belopp.

Brottlinjen fortsätter sannolikt mot VNV upp förbi Marka kyrka och vidare i riktning mot Gökhems kyrka, S om hvilken linje sandstenen — men inga yngre kambriska-siluriska bergarter — funnits anstående i dagen på några ställen, såsom mellan Marka kyrka och Odensbergs järnvägsstation (c:a 207 *m* ö. h.),² något SSO om sistnämnda ställe (på lägre nivå) samt nära vägkorset litet SO om Gökhems kyrka (c:a 205 *m* ö. h.). Mellan Luttra och Gökhem träffas berggrunden vanligtvis först på jämförelsevis stort afstånd NO

¹ Jämför kartbladet Sköfde med beskrifning.

² Möjligtvis anstår dock alunskiffer i en kulle inom sandstensområdet VNV om Luttra kyrka (se kartan); massor af större och mindre block af orsten och alunskiffer äro nämligen här förhanden.

från brottlinjen, med undantag af området längst i väster, hvarest först alunskiffer och, nordligare, ortocerkalk uppträda i lägen, som synas tyda på en sänkning i NO. Detsamma tyckes vara fallet äfven med sandstenen härstädes längre i NV.

OSO om Luttra har brottlinjen lagts utefter den sannolika gränsen mellan sandsten i S och den norrifrån på nära nog samma nivå tillstötande ortocerkalken, som närmast brottlinjen först anstår 1.2 *km* OSO om Luttra kyrka (vid c:a 225 *m*) och därefter 2.8 *km* NV om Näs kyrka (c:a 230 *m* ö. h.). I Vartoftatrakten är sandsten funnen på några ställen SV om den förmodade brottlinjen och c:a 211 *m*. ö. h. Den stupar här ett par grader mot ungefär NNO. I trakten NO om brottlinjen träffas bergarten först betydligt lägre, nämligen i Asledalen. För språnghöjdens storlek här gifvas dock inga säkra hållpunkter. Fortsättningen af linjen ner förbi Härja kyrka har dragits uteslutande med ledning af topografien, särskildt den markerade dalgång, som öfvertvärar Hökensås. Denna linje fortsätter möjligen ända ned mot Vättern.

Den sydligaste brottlinjen. Den brottlinje, som å kartan utmärkts S om den föregående, synes mig vara motiverad särskildt däraf, att urberget inom en c:a 5 *km* lång sträcka i trakten söder om Näs—Kymbo kyrkor (den senare något OSO om Näs) framträder såsom en nära nog rak, markerad vägg, som höjer sig 15 à 20 *m* öfver trakten närmast norrut. Urbergets högsta punkt ligger här 249.4 *m* ö. h. Linjens fortsättning mot väster har dragits N intill urbergets nordligaste i dagen gående hållar, som hitåt dock äro låga och befinna sig på ungefär samma höjd ö. h., som sandstenens (sannolikt denuderade) yta norrut. Längre i V har linjen dragits fram till den förmodade fortsättningen af Billingen—Falbygdens stora brottlinje, utan att härför dock gifves något särskildt skäl. Detsamma gäller om linjens fortsättning från Kymbotrakten mot OSO, tills den förenar sig med Gökhem—Näslinjen.

Brottnlinje VNV intill Hökensås. Inom kartområdet öster om Billingen—Falbygden synes ingen brottnlinje förefinnas, åtminstone ingen som är jämförlig med den väster om nämnda sträcka. Att döma af de visserligen fåtaliga urbergshällar, som här gå i dagen, vill det synas, som om urbergsytan gradvis faller från S mot N, eller från c:a 155 m ö. h. i trakten S om Tidaholm till c:a 117 m SO om Sköfde och c:a 80 m OSO om Stolan (se kartan). Däremot är det sannolikt, att denna synbarligen ganska jämna urbergsslätt blifvit, tillika med sitt täcke af kambrisk-siluriska lager, sänkt samtidigt med sträckan Billingen—Falbygden. Den östra brottnlinjen för hela detta stora sänkningsområde är närmast att söka vid västra kanten af den förut omnämnda Hökensåsen, som framstryker så godt som parallellt med Billingen—Falbygden. Östra sidan af Hökensås åter begränsas af en eller flera brottnlinjer, som uppstått i samband med Vätterbäckenets bildning. Hökensåsens förmodade västra brottnlinje svänger inom kartområdet mot SV, men återtager S om Härja kyrka sin SSV:liga riktning för att sydligare, i den markerade Stråkendalen, öfvergå i N—S:lig.

Af hvad ofvan blifvit sagdt angående områdets tektoniska förhållanden, synes det sålunda påtagligt, att den urbergsplatta, som sträcker sig mellan Hökensås i öster, Billingen—Falbygdens brottnlinje i väster och den sydligaste brottnlinjen i söder, jämte sitt täcke af kambrisk-siluriska lager och den därpå sträckvis hvilande diabasen varit utsatt för en insänkning, hvars belopp i NV synes uppgå till c:a 50 à 60 m, men inom öfriga gränsområden (mot SV, S och Ö?) troligtvis varit mindre. Härvid har berggrunden NO om brottnlinjen Gökhem—Härja sänkts i förhållande till området närmast söderut, hvilket därför nu har karaktären af en på urberget hvilande sandstensskolla, som i NO sträckvis gränsar direkt intill så pass unga lager som ortocerkalken.¹

¹ Inom sydligaste delen af Ålleberg visar kartan öfversilur direkt mot sandstenen. Detta är att tyda på sådant-sätt, att öfversiluren troligtvis anstår här,

Huru obetydlig denna insänkning på det hela taget är, framgår af profilerna, fig. 1 å sidan 351.

Tektoniken inom sänkingsområdet Billingen—Falbygden.

Vi skola nu nämna ett och annat om *tektoniken* förnäm-
ligast inom *Billingen—Falbygden*. Härvid ha vi att först
lägga märke till *stupningsförhållandena* hos lagren.

Såsom på föregående sida påpekats, faller urbergsytan inom
den stora östra slätten gradvis mot N. En liknande stup-
ning synes vara förhanden äfven inom *Billingen—Falbygden*
midtlinje, att döma af urbergets läge i Åsledalen (NO om
Ålleberg), c:a 165 m, och N om Stolan, 85 m ö. h. Detta
gör i båda fallen en lutning af i medeltal 0.22 på 100. Se
vi därefter på lutningen hos *sandstenens öfre yta* inom ungefär
samma sträcka, eller från Djupadalen (189 m ö. h.) till Stolan
(123 m ö. h.), finna vi en medellutning af 0.19 på 100 samt
mellan Hvalstad (187 m) och Stolan af 0.16 på 100.

Alunskifferns öfre yta gifver en något närmare inblick i
lutningsförhållandena inom området, enär denna blifvit till
sitt läge bestämd på jämförelsevis många och därtill van-
ligen någorlunda jämnt fördelade punkter (se kartan).

Inom *Väst-Falbygden* östra del är alunskifferytans lut-
ning följande:

Mellan Leaby Ö om Ålleberg (218 m) och Djupadalen (212 m) .	= 0.15	på 100
» Djupadalen och Uddagården (201)	= 1.0	» 100
» Uddagården » Vrangelsholm (c:a 191 m)	= 0.36	» 100
» Leaby (218 m) » Vrangelsholm	= 0.35	» 100

Lutningen är här, som synes, något ojämn; särskildt
mellan Djupadalen och Uddagården är den jämförelsevis stor
(1 på 100), men detta förhållande är tydligtvis af mera lokal
natur.

Inom *Öst-Falbygden* är alunskifferytans lutning:

men på högre nivå än sandstenen och så att säga i kontakt med förkastnings-
planet. De mäktiga kvartära lagren här i lä af berget bortskymma fullstän-
digt den af förkastningen orsakade nivåskillnaden. (Jämför fig. 4, sid. 368)

Mellan Stenbrottet (229 m) och St. Skarpås (2,4 km nordligare;

200 m) = 0.8 på 100

• St. Skarpås och NO om Åsle kyrka (185 m). = 0.33 på 100

• Hvalstad (211,5 m) och SV om Oltorp (192 m) = 0.36 på 100

Inom Öst-Falbygden N om Åsle—Oltorp befinner sig alunskifferns yta däremot, såsom kartan visar, på ungefär samma höjd ö. h., eller SV om Plantaberget 185, Ö om Hvarfs kyrka c:a 189, vid Öfvertorp 187, NV om Öfvertorp (eller Ö om Kungslena kyrka) 182 och 187 samt vid Stenåsen c:a 184 m ö. h. Härtill kommer, att alunskifferytan ställvis, såsom t. ex. öster om Kungslena kyrka, lutar svagt mot ungefär S och SSV d. v. s. i riktningar nästan motsatta den allmänna inom sydligare trakter, men denna lutning är helt lokal.

Inom sträckan *Nord-Falbygden—Nord-Billingen* synes skifferytans lutningsförhållanden i hufvudsak te sig sålunda:

Från Stenåsen vid Öst-Falbygdens nordspets (184 m) en svag lutning mot VNV och N, eller till c:a 171 m vid Stenstorp och 160 m vid Skultorp, d. v. s. resp. 0.33 och 0.31 på 100. Mellan Skultorp och Karlsro (156.4 m) är lutningen mot N i medeltal ytterst ringa eller 0.08 på 100, medan den N härom — mellan Karlsro (156.4 m) och Käpplunda (158.3 m) — åtminstone sträckvis går i motsatt led. Vid sistnämnda ställe lutar lagerserien f. ö. svagt mot ungefär VNV. Nordligare, mellan Käpplunda och Mölltorp (142.5 m), är medellutningen 0.28 på 100, medan den längre i norr åter synes delvis gå i motsatt led, i det att skifferytan vid Stolan (c:a 144 m) ligger vid pass 1.5 högre än vid Mölltorp.

På Billingens västra sida har man siffrorna 148.3 m¹ vid Bjellum och 139 vid Ulunda, motsvarande en lutning af 0.21 på 100. Nordligare är skifferns yta icke känd i dagen eller afvägd förrän vid Stolan, men den torde NV om Öglunda kyrka vara att söka vid c:a 140 m höjd ö. h. Mellan Ulunda, Mölltorp och Stolan skulle den alltså i stort sedt finna sig på ungefär samma nivå,

¹ Kartan uppgifver oriktigt 143.3

eller möjligen förete en svag stigning mot NNO. Frånsedt en del smärre oregelbundenheter är det dock påtagligt, att alunskifferytan söder om detta område visar en bestämd lutning mot N (se ofvan) NNV eller NV, såsom mellan Skultorp (160 m) och Ulunda (139 m) = 0.19 på 100 samt mellan Stenstorp (c:a 171 m) och Bjellum (148.3) = 0.23 på 100.

Bland andra lagerytor, som luta på samma sätt som de föregående, må nämnas *öfre graptolitskifferns öfre yta*, som å Hvarfsbergets norra del ligger c:a 276, ofvanför Ulunda åter c:a 245 m ö. h., motsvarande en lutning af 0.19 på 100; NO om Kjöplunda träffas samma yta 250.4 och i närheten af Ölunda kyrka c:a 236 och, något nordligare, 231.6 m ö. h., motsvarande i det förra fallet en lutning af 0.24 på 100 och i det senare af 0.19 på 100. Oaktadt sitt ringa antal tyda dessa iakttagelser på, att *öfre graptolitskiffern* inom Billingen-Falbygden har närmelsevis samma mäktighet, och att diabasen alltså här hvilar på i hufvudsak samma horisont inom denna skiffer.¹⁾

Äfven läget hos *diabasens öfre yta* inom området visar i stort sedt en liknande lutning som de förutnämnda lagerytorna, såsom kartans höjdsiffror för dess högsta punkter angifva.

Ålleberg	334.4 m	Gisseberg	327.0 m ²
Mösseberg	325.9 »	Gerumsbergets S:a del . .	324.9 »
		Hvarfsbergets » » . .	311.6 »
		Plantaberget	304.7 »
Brunnhemsberget	292.1 »	Borgundaberget	284.2 » ²
Syd-Billingens SV:a del . .	280.4 »	Syd-Billingens NÖ:a del . .	291.2 »
Mellan-Billingens V:a del .	278.2 »	Mellan-Billingens ÖSÖ:a del	290.4 »

¹ Ett undantag från denna regel föreligger möjligen ofvanför Stommen vid Hvarfsbergets NÖ:a del. LINNARSSON har nämligen påpekat (l. c. sid. 49—50), att *öfre graptolitskiffern* här skulle vara endast »några få fot» mäktig, medan den t. ex. ofvanför Svarittorp vid Gerumsbergets NV:a del är flerdubbel mäktigare. Af TÖRNQVISTS senare undersökningar [se G. F. F. 6 (1883):690] framgår emellertid, att den ifrågavarande skifferserien vid Stommen är flera gånger större än LINNARSSON uppgifvit. Såsom en förmodan vill jag framkasta den möjligheten, att serien här kan vara delvis dold af diabaspartier, som lokalt blifvit sänkta, i likhet med hvad fallet är på en del andra ställen vid diabasbranterna.

² Diabasen här jämförelsevis starkt denuderad?

Diabasens yta visar alltså liksom alunskifferns ett betydligt större fall inom Öst-Falbygdens södra hälft än inom områdets norra del (där alunskiffern dock synes ligga nästan horisontalt), eller från Gisseberget (327.0) till Hvarfsbergets S:a del (311.6) fall = 0.39 på 100; från Hvarfsbergets S:a del till Plantabergets NÖ:a del (304.7) = 0.16 på 100. Liknande med alunskifferns fall är diabasytans inom sträckan Nord-Falbygden—Billingen, eller i allmänhet fall från SO mot NV, med undantag för sträckan Syd-Billingens NÖ:a del (291.2) till NV om Käpplunda (290.4).

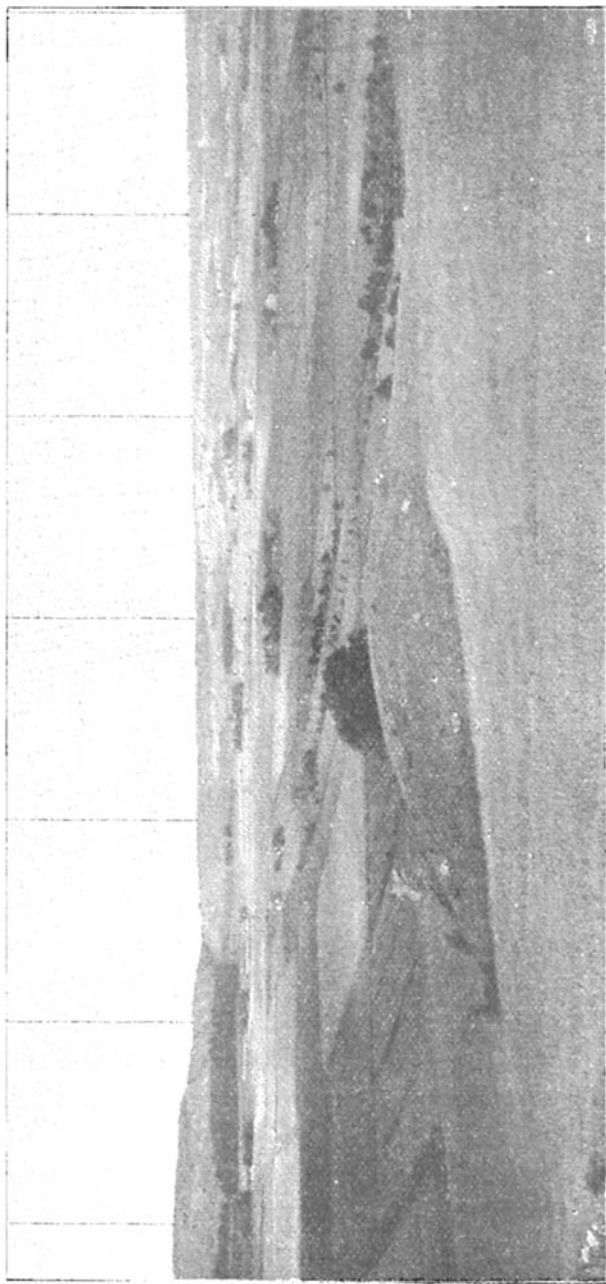
Det sagda synes gifva vid handen, att diabastäcket inom områdets skilda delar är i stort sedt något så när af samma mäktighet, endast ställvis, såsom särskildt på Borgunda- och Gissebergen, mera denuderadt. Denna likartade mäktighet torde dock knappast vara en ren tillfällighet, beroende på denudationens verksamhet. Den behöfver emellertid ingalunda utesluta den möjligheten, att diabastäckets öfre yta ursprungligen varit mera ojämn än i våra dagar.

Frånsedt de nu omtalade svaga lutningarna hos de kambrisk-siluriska lagren, hafva någon gång iakttagits större sådana, växlande mellan c:a 10 och 25° från horisonten. Dessa fenomen äro emellertid helt lokala, i det att lutningen i dylika fall vanligtvis går i andra riktningar än den normala.

Efter denna redogörelse för urbergets och de kambrisk-siluriska lagrens jämte diabasens lutningsförhållanden inom Billingen-Falbygden, skola vi nämna ett och annat om de bland områdets viktigare orografiska drag, som synas stå i bestämd relation till de förut omtalade brottlinjerna.

Bland de *spriksystem*, som äro parallella med den stora i NNO gående brottlinjen, märkes först och främst ett inom Mössebergs västra del. Bergsjön, som delvis har karaktären af en klippsjö, är belägen på denna linje, och härifrån utgår mot SSV en vanligtvis trång sprikdal, hvars västra

Fig. 10.



Sänkningsfältet S om Mässeberg med sina vinkelrätt gående bränner. Utsikt från norra slutningen af Odenskulle (nära Odensbergs station) mot NO. — Förf. fot. 1903.

vägg direkt fortsätter i den skarpt markerade höga brant, som i nära nog rak linje sträcker sig halfvägs ned mot Odensbergs järnvägsstation (se berggrundskartan jämförd med den topografiska kartan och med omstående fotografi, fig. 10). Branten torde i sig inrymma hela lagerserien från och med diabasen och ned i ortocerkalken. Den är dock nedanför diabasen så godt som fullständigt dold af ras. Åt andra hållet fortsätter brottlinjen från Bergsjön först i NO:lig och sedan i NNO:lig riktning utåt slätten SV om Gudhem.

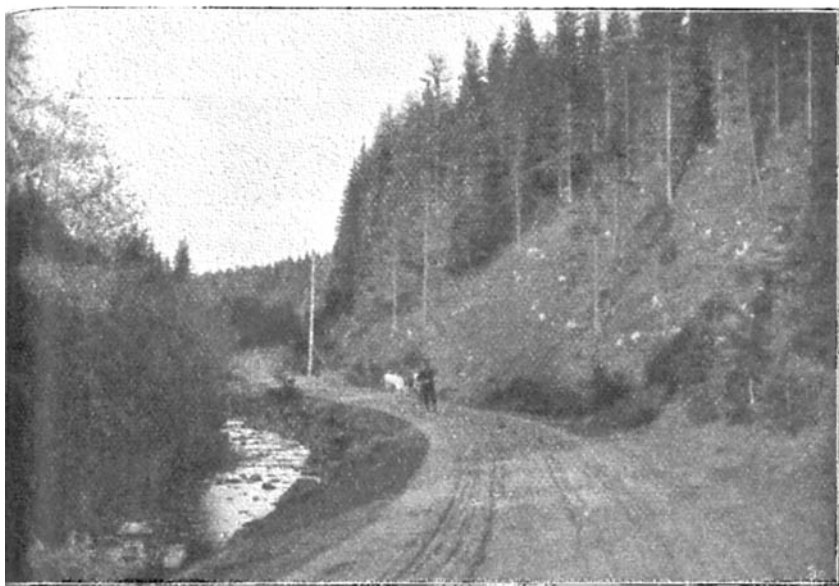
Vinkelrätt mot den nyssnämnda branten framstryker i riktning mot Falköping en sluttning, som till större delen utgöres af morän, döljande silurbranten inunder, och upptill afslutas af diabasen (se katorna och fig. 10). Det stora området i vinkeln mellan dessa branter är sannolikt ett sänkingsfält. Enär berggrunden ingenstädes går i dagen utan täckes af mäktiga moränmassor, är det ovisst, om underlaget för dessa utgöres af ortocerkalk, såsom kartan med ett? visar, eller icke snarare af diabas. Det är nämligen svårt att tänka sig denna (jämte underliggande skiffrar) bortförda inom ett sådant i lä för landisen liggande fält. Orsaken till att området endast delvis blifvit utfyllt af kvartära lager torde få sökas i den omständigheten, att här legat »dödis» i lä för den från ungefär NO kommande landisen och hindrat aflastningen af morän. Man kunde äfven tänka sig, att fältet instörtat först under istiden, men detta är endast en möjlighet, som bör prövas vid en kommande undersökning.

För att återgå till de NNO:lga spricksystemen, förtjänar först nämnas, att ett sådant, åtföljdt af förkastning, synes framgå upptill i branten vid Skår inom Mössebergs västra, nedre sluttning. Ytan af sandstenen i väster ligger nämligen här ett 10-tal *m* högre än alunskifferns undre yta strax i Ö.

Det NNO:lga spricksystemet framträder vidare inom Nord-Billingens västra del, särskildt i Sjömossens markerade dalgång och dess fortsättning mot SSV (se den topografiska kartan i skalan 1:100 000.) Det är vidare utbildadt i Klippsjön

å Sättersberget, i Simsjöns Ö:a strand (NV om Skultorp) m. fl. st. Från sistnämnda sjö synes sprickan fortsätta mot SSV i den sträckvis markerade dalen öster om Häggums kyrka och vidare förbi Stenstorp längs stambanan till Falköping. Samma NNO:liga eller ock ett mera NO:ligt spricksystem har sannolikt varit orienterade för uppkomsten af de markerade dalgångarna mellan Planta- och Hvarfsbergen samt mellan Gerums-

Fig. 11.



arti från dalgången (i diabas) mellan Sköfde och Varnhem. LUDV ERICSON
Sköfde, fot. (Ur Sköfde-beskrifn., sid. 9.)

och Gissebergen, medan ett N—S:ligt spricksystem torde hafva underlättat uppkomsten af Åsledalen.

Såsom ofvan nämndes, torde S intill Mösseberg finnas ett sänkningsfält, som i NNO begränsas af en VNV—OSO:lig brottlinje. Detta system, eller ett mera Ö—V:ligt, går igen på flera ställen inom det förevarande kartområdet, såsom i de markerade sprickdalarna mellan Gerums- och Hvarfsbergen, från Skultorpstrakten längs Syd-Billingens södra kant

och vidare ända till Björsjön SO om Bjellum, i den S-formiga dalen, som skiljer Syd-Billingen från Nord-Billingen (se fig. 11) och dalen mellan detta senare berg och Sättersberget. Härtill kan läggas tillvaron af en vid Ållebergsände i VNV—OSO gående förkastning, som emellertid synes vara af sen- eller postglacial ålder. (Härom mera vid ett annat tillfälle.)

Jämte de i det föregående skildrade stora tektoniska förhållandena gifves det en mängd *smärre* sådana, som yttra sig i form af otaliga sprickor och glidytor inom de särskilda lagren eller delar af dem. Af särskildt intresse är HOLMS iakttagelse af slintytor med horisontalt gående friktionsrepor på vertikala sprickväggar af ortocerkalk i stenbrottet vid Karlsro nära Sköfde. [G. F. F. 24 (1903): 375].

Tektoniken utanför Billingen—Falbygden.

Rörande *tektoniken* inom de delar af kartområdet, som ligga *utanför Billingen—Falbygden*, hafva vi först och främst att nämna *Kinnekulle*, som genom HOLMS förut citerade arbete af 1901 erhållit en god belysning. Å den nämnda arbete åtföljande kartan, tafl. 2, erhålles en klar öfversikt öfver de olika lagrens höjd öfver hafvet på olika punkter rundt omkring berget.¹ Dessa afvägningar gifva vid handen, att lagren i Kinnekulle såväl som dess underlag, urbergsytan, i stort sedt affalla svagt mot ungefär VNV, hvarjämte på ett par ställen konstaterats tillvaron af förkastningar. Lutningen synes vara störst hos sandstenen (0.33 på 100) och därefter aftaga uppåt t. o. m. den undre graptolitskiffern (0.20 på 100) för att sedan åter tilltaga (ortocerkalkens »likhall» 0.23 och brachiopodskiffern 0.53 på 100). Den jämförelsevis ringa lutningen hos undre graptolitskiffern är dock skenbar, af den orsak att

¹ HOLM har i anslutning härtill för S. G. U:s räkning utfört några afvägningar äfven inom Billingen—Falbygden (nämligen vid Stolan, Djupa-dalen och Ållebergsände), hvilkas resultat delvis tagits i anspråk för den föregående framställning. Flertalet afvägningar äro likväl gjorda under mina revisionsresor.

lagret, såsom förut anmärkts, i väster är ej obetydligt mäktigare än i öster, eller c:a 18 mot c:a 11 *m*. Såsom medelvärde för lutningen inom hela serien uppgifves 0.26 på 100.

En fullt säker *förkastning* är påvisad inom norra delen af Kinnekulle, nämligen vid Råbäcks herrgård. Brottlinjen går i nästan rakt V—Ö:lig riktning, och berggrunden har på norra sidan sjunkit c:a 13 *m*. Förkastningen gifver sig tydligt tillkänna i topografien mellan Råbäck och Vänern, samt kan spåras åt öster åtminstone intill »rödstensklefven», d. v. s. en sträcka af sammanlagdt nära 2 *km*. Vid Väsäter, OSO om Hügkullen, förefinnes möjligen en annan, i NNV gående brottlinje, åtföljd af en c:a 4.5 *m* sänkning af lagren i S. Den förra af de nämnda förkastningarna tillhör troligtvis det förut från Billingen—Falbygden omtalade V—Ö: eller VNV—OSO:liga systemet.

Anmärkningsvärdt är, att äfven *Lugnås* öfvertvåras af en brottlinje i ungefär V—Ö. TÖRNEBOHM, som först fäst uppmärksamheten härpå,¹ framhåller, att bergets högsta del består af sandsten, och att alunskiffern träffas först på den strax S därom belägna något lägre platån: »Detta i betraktande af lagrens nära horizontala läge något påfallande förhållande torde bero på en berget i O—V:lig riktning öfverskärande förkastning, en uppfattning, som ock bestyrkes af kvarnstensbrottens fördelning kring bergets fot.» Något mått på språnghöjden anföres ej.

Äfven inom urbergsområdena V om Billingen—Falbygdens stora brottlinje äro sådana linjer sträckvis förhanden.

Redan 1887 påpekade NATHORST (l. c), såsom förut nämnts, att Vättersystemets brottlinjer äro bestämmande bland annat »för vissa delar af södra Venerns stränder». Inom det föreliggande kartområdet har man härvid att i främsta rummet tänka på Kinnevikens depression (väster om Kinnekulle), som antingen bildar en grafsänka, eller kanske riktigare är att

¹ A. E. TÖRNEBOHM: Beskrifn. till bl. N:r 7 af Geologisk öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Stockholm 1881, sid. 27.

uppfatta såsom ett område, öfver hvilket Kinnekulletraktens mot VNV affallande berggrund engång fortsatt för att vid depressionens västra sida begränsas af en i NNO gående brottlinje.¹ Troligen saknande skyddet af diabastäcket har den kambrisk-siluriska serien här sedan blifvit kanske helt och hållet förstörd. Depressionen fortsätter SV om Kinnevik, hvilket bevisas däraf, att berggrunden hitåt ligger mycket djupt, 6 km SV om Lidköping minst 33 m under de kvartära lerlagrens yta och *minst 20 m under Vänerns yta* (= 44.1 m ö. h.).² På Kållandsö, väster om Kinnevik, äro urbergsryggarna utsträckta i NNO, ett karaktärsdrag i landskapet som fortsätter mot SV, såsom i trakten väster om linjen Hjerpås—Kedum kyrkor inom det topografiska bladet Vänersborg. SV härom svänger linjen af mot SV. Öster om samma linje har man fortsättningen af Kinnedepressionen, ställvis med markerade horstartade urbergsryggar utdragna i NNO, såsom särskildt öster intill Kedum kyrka.

Andra till det NNO:liga systemet hörande brottlinjer synas, att döma af den topografiska kartan, finnas t. ex. NNV om Lugnås, nämligen från grannskapet af Bredsätra kyrka och ut i Vänern. SV om Skara genomdrages urberget af markerade sprickdalar med NNO:lig hufvudriktning (jämför beskrifn. till bl. Skara, sid. 9 och 21). Äfven på Hökensås gå urbergsryggar och sänkor dememellan i ungefär samma riktning, och på längre afstånd från kartområdet har man denna

¹ På denna brottlinje har TÖRNEDH redan 1881 (l. c. p. 5) fäst uppmärksamheten. Han säger härom: »Närmast stranden förekomma (i gneisen) mycket glimmerika lager af en mörk smutsgrå färg. Körtlar och utskiljningar af kvarts äro i densamma mycket vanliga och bergartens hela utseende här — och i allmänhet utmed västra stranden af Kinnevik — synes antyda, att den blifvit förändrad, både genom mekanisk sönderdelning och kemisk omvandling. Möjligen kan detta stå i samband med den dislokationslinje, hvilken — att döma så väl af strandkonturernas form som af djupförhållandena i Venern — kan antagas här framgå, fortstrykande mot norr utmed östra stranden af Vernlandsnäs.» Frågan om förkastningens ålder vidröres icke.

² HENR. MUNTHE: Beskrifn. till bladet Skara S. G. U. Ser. Aa, N:r 116, 1903 sid. 44.

som bekant representerad bl. a. i Nerikesfältets gräns mot väster, medan det nära Ö—V:liga brottlinjesystemet är bestämmande för samma områdes södra och mellersta delar, för östgöta-fältets norra brottlinje o. s. v.

Huruvida Kinnekulle-trakten mot Ö begränsas af någon brottlinje, som utgjort gräns för ett särskildt sänkingsområde, är ovisst. Närmaste orsaken till att de kambrisk-siluriska lagren finnas i behåll på Kinnekulle, är därför uppenbarligen i främsta rummet diabasens härvaro. Troligen har äfven Lugnås en gång haft sitt diabastücker.¹

Hvad urbergsområdet väster om Billingen-Falbygdens stora brottlinje beträffar, faller detta, liksom inom östligare trakter, af mot ungefär VNV, såsom några å kartan utsatta höjdsiffror visa. Inom detta område är ytan emellertid mera oregelbunden än i öster. Så t. ex. ligger den i trakten af Bjerklanda kyrka, V om Hornborgasjön, ej obetydligt högre (ca 145 m) än N (125 m) och S (ca 120 m) härom. Huruvida detta är ursprungligt eller beroende på olikformig denuddation efter den kambrisk-siluriska seriens förstöring, torde vara omöjligt att afgöra.

Sänkningarnas och diabasens ålder.

För frågan om det tidskede, vid hvilket de nu skildrade, troligtvis ungefär samtidiga dislokationerna försiggått, gifves det för närvarande ingen annan hållpunkt än den diabasen lämnar. Vi hafva sett, att diabastücket inom Billingen—Falbygden med i hufvudsak samma mäktighet (hvilken fordom gifvetvis måste hafva varit större) hvilat konkordant eller nära nog konkordant på rastritesskiffern, inom Kinnekulle åter på retiolitesskiffern. Man kunde häraf vara benägen tro, att diabasen inom det senare området är yngre än inom det förre, eller ock att den är samtidig inom båda, men att

¹ Det förtjänar vid kommande undersökningar efterforskas, om icke någon diabasgång här döljer sig under täcket af lösa jordslag.

retiolitesskiffern blifvit bortdenuderad inom Billingen—Falbygden, innan diabasen bredde ut sig öfver båda områdena. Hvad det förra alternativet beträffar, synes detta falla på den omständigheten, att diabasen öfverallt är identiskt densamma, hvaraf åter torde följa, att den inom båda områdena är likåldrig. Att retiolitesskiffern icke gärna kan hafva bortdenuderats inom Billingen-Falbygden *före diabasutbrottet*, synes vara uppenbart däraf, att diabasen, som nämnt, hvilat i det närmaste konkordant på rastritesskiffern. Den antagna denudationen skulle, synes det, icke öfverallt hafva slutat vid samma nivå inom hela detta vidsträckt område, utan sträckvis lämnat kvar delar af retiolitesskiffer, sträckvis åter, om landhöjningen fortsatt så långt, att rastritesskiffern kommit ofvan hafsytan, gifvit upphof åt erosionsdalar i denna då sannolikt lätteroderbara skiffer. Vidare kunde man vänta att finna konglomerat eller andra strandsediment. Inga spår af denudation äro emellertid iakttagna, utan är skiffern tvärtom af samma finkorniga beskaffenhet ända upp till kontakten mot diabasen. Detta gör det sannolikt, att sedimentationen fortsatt och ej afbrutits.

Det anförda, i förening därmed att diabasen alltigenom (med undantag af kontaktzonen mot skifferna) är af samma strukturella beskaffenhet, men fullkomligt i saknad af blåsumsstruktur o. d., gör det i högsta grad sannolikt, att *diabasen är intrusiv*, mellan rastrites- och retiolitesskifferna på Billingen—Falbygden och inom retiolitesskiffern (eller mellan denna och sedermera förstörd colonusskiffer?) på Kinnekulle. Diabasens uppträdande på det senare stället gör det sannolikt, att åtminstone rastritesskiffern på Billingen—Falbygden var hårdnad, då intrusionen ägde rum.

Den omständigheten, att inga (säkra) spår af colonusskiffer eller andra yngre öfversiluriska lager blifvit anträffade i Västergötland, är intet bevis mot att sådana lager funnits här, när man betänker, dels huru mäktiga hithörande lager äro eller varit i Skåne (colonusskiffern t. ex. kanske

minst 800 m), dels, och i synnerhet, till hvilken kolossal utsträckning de kambrisk-siluriska lagren blifvit förstörda och bortförda inom trakter, där de saknat skydd af eruptivbergarter. Det är snarare troligt, att mäktiga och vidt utbredda lager af sen- och t. o. m. postsilurisk ålder en gång funnits i vårt land äfven norr om Skåne.

Af hvilken ålder är då Kinnediabasen? Svaret på denna viktiga fråga kan icke erhållas från hittills kända förhållanden i Västergötland, men synes däremot med en viss grad af sannolikhet kunna fås från andra håll.

De diabastyper i vårt land, som stå Kinnediabasen närmast och därför möjligen äro samtida med denna, äro dels varieteter af den s. k. *Kongadiabasen* i Skåne¹ dels ock *Särnadiabasen* i Dalarne,² den förra känd endast såsom gångar, den senare såsom täcken eller bäddar. Särnadiabasens ålder är ännu icke afgjord. Den anses vara samtidig med eller möjligen yngre än den algonkiska dalasandstensens öfre del, i hvilken den lokalt uppträder såsom en bädd, men som den eljes inom stora områden numera täckformigt öfverlagras — tydligtvis i följd däraf, att de yngsta sandstens- och skifferlagren blifvit bortdenuderade. TÖRNEBOHM anser Särnadiabasen vara bildad »genom injektion mellan sandstensens lager».³ Det är därför möjligt, att den är yngre än dessa och kanske t. o. m. af så sen ålder som silur. Kongadiabasens ålder är däremot närmare fixerad, i det att denna diabas genomsetter den ställvis ända till c:a 800 m mäktiga colonusskiffern, hvar emot den icke når upp i den yngsta öfversiluren eller Klinta-gruppen. Om Kinnediabasen är ungefär samtidig med Kongadiabasen, skulle den alltså vara af sensilurisk ålder.

¹ A. E. TÖRNEBOHM och A. HENNIG: Beskrifning till blad 1 och 2 (Skåne). S. G. U., Ser. A1 a. Stockholm 1904.

² A. E. TÖRNEBOHM: Om Sveriges viktigare diabas och gabbroarter. K. Vet. Akad. Handl., Bd 14, Nr 13. Stockholm 1877.

³ Upplysningar till Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund. S. G. U., Ser. Ba, N:o 6, 1901, sid. 28—29.

Det kunde visserligen ligga nära till hands att tänka sig Kinnediabasen samtidig med något af de devoniska(?) eruptionsskedena inom Kristianiafältet, men som här saknas diabaser af Kinnetypen, och inga andra hållpunkter för frågans bedömande gifvas än möjligen dislokationssystemens delvis öfverensstämmande riktning, torde detta antagande f. n. kunna anses mindre sannolikt.¹ Snarare kunde man måhända tänka sig, att *Hunnediabasen* vore samtidig med någon af Kristianiafacerna, enär den — såsom möjligen hvilande på den djupt eroderade(?) kambrisk-siluriska serien — kan vara ej obetydligt yngre än Kinnediabasen.²

Är det sålunda tills vidare endast sannolikt, att Kinnediabasens eruption inträffat under sensilurisk tid, torde det däremot kunna anses som otvifvelaktigt, att berggrundens insänkning på det närmaste sammanhängt med eller varit en följd af diabasmassornas utbrott. Detta bestyrkes bland annat däraf, att kartområdets vidsträcktaste sänkingsfält och sannolikt största vertikala insänkning sammanfalla med området för diabasens största utbredning. Den omständigheten, att den kambrisk-siluriska serien blifvit till sådan kolossal omfattning förstörd och bortförd inom och utanför det föreliggande kartområdet, låter förmoda, att diabastäcket, som i Västergötland otvifvelaktigt varit den främsta orsaken till seriens bevarande, aldrig sträckt sig väsentligt utanför sina nuvarande gränser, åtminstone icke med den stora maktighet det här har. Det torde sålunda i hufvudsak hafva varit inskränkt till Billingen—Falbygden och Kinnekulle samt närmast angränsande trakter, och troligen äfven betäckt

¹ DE GEER anser (l. c.), att insänkningarna i Västergötland icke kunnat äga rum tidigare än under senare delen af devontiden, enligt hvad tydligt framgår af förhållandena i Kristianiaområdet. Några skäl, på hvilka denna uppfattning grundas, anföras dock icke.

² Det förtjänar dock att undersökas, om icke äfven Hunnediabasen är intrusiv och möjligen af ungefär samma ålder som Kinnediabasen. Något bevis — vare sig petrografiskt eller geologiskt — emot dess intrusiva natur synes nämligen icke föreligga.

Lugnåsområdet. Dock är det ovisst, om diabastäcket någonsin i ett sammanhang utbreddt sig öfver Billingen—Falbygden, eller om icke detsamma här snarare varit, liksom i nutiden, uppdeladt i flera partier, t. ex. ett omfattande Billingen—Nord-Falbygden, ett Öst-Falbygden, ett östra delen af Väst-Falbygden och slutligen ett västra delen af sistnämnda område. Den djupa, ända ned till urberget nederderade Åsledalen, midt inne i den kambrisk-siluriska serien, synes antyda, att diabastäcket saknats åtminstone här. Huruvida diabasen trängt upp genom flere inom området förefintliga sprickor och kanaler, är en fråga, som, såsom förut påpekats, icke f. n. kan besvaras.

Hvad den *postsiluriska denudationen* beträffar, har denna, såsom vi redan förut haft anledning framhålla, varit mycket betydande *utanför* de nuvarande kambriska lagrens yttersta gränser. Den silurisk-kambriska serien torde därför här till största delen hafva varit förstörd och bortförd redan före kvartertidens inträde. Däremot är det sannolikt, att erosionen inom Billingen—Falbygden (jfr kartan och profilerna, fig. 1 och 8) i väsentlig grad är ett verk af landisen, hvars arbete afsevärdt underlättats af de berggrunden genomdragande såväl större som otaliga mindre sprickor, bland hvilka de förra i många fall varit särskildt orienterande för erosionen. I prekvartär tid torde förnämligast de djupare och på samma gång bredare dalgångarna i hufvudsak hafva utgräfts, i främsta rummet den ofvan omnämnda Åsledalen och dess fortsättning mot NV. Från en närmare skildring af förloppet vid utbildningen af områdets nuvarande ytskulptur måste jag emellertid f. n. afstå.