

VÄSTERBERGSLAGENS BERGGRUND  
OCH MALMBILDNINGAR  
av Erich Spicar

Inom Västerbergslagen dominerar två huvudgrupper av bergarter, nämligen leptiter och s.k. urgraniter plus grönstenar.

Leptiter är ett äldre namn för suprakrustala vulkaniska och sedimentära bergarter. Bägge grupperna bildades för ca 2000 till 1700 miljoner år sedan, varvid leptiterna är de äldre av dessa två. Om urgraniter och grönstenar längre ner.

Under den äldre delen av perioden fanns i våra trakter ett grunt hav, ungefär motsvarande havet mellan Japan och Kina. Öst eller väst om detta hav måste det ha funnits en djupgrav, d v s en plattgräns, där en oceanisk platta trängde under en annan, vilken sistnämnda "bar" grundhavet. Material från den oceaniska plattan smälte så småningom upp och trängde som vulkanpipes upp till havets botten, vilka event. nådde vattenytan. Materialet i lavan var sur, d v s innehöll mycket fri kvarts, var därför segflytande. Vulkaner av denna typ tenderar till vålsamma explosioner, lavan slänges ut som droppar av pimsten, vilken kan sprida sig på långa avstånd. På dess stora yta reagerade pimsten lätt med havsvattnet och omvandlades till en kiselrik slamma som sjönk till havsbotten. Slammet kunde vara olika mycket rik på fältspater. Den äldsta delen av sedimentet innehöll huvudsakligen albit (Na-fältspat), den yngre delen huvudsakligen K-fältspat. Därför skiljer man mellan natron- och kalirika leptiter. Det är en smakfråga, om man vill beteckna slammet som vulkaniskt bildat eller som sediment.

Mycket finkornigt slam, rikt på kisel, ledde till bildning av en tät, flintlik bergart, kallat hälleflinta. Denna kan ha alla färger mellan vit till svart, allt efter andelen färgande oxider. Hälleflintor har dock alltid uppstått ur en samling av små partiklar, i skillnad mot kalcedon eller äkta flinta från t.ex. Kritan, vilken har uppstått som anhopning av enskilda kvartsmolekyler. Därför kan man aldrig polera upp hälleflinta till samma glans som äkta flinta.

In i dessa bäddar av delvis härdad slam, parallellt till havsbotten, har skikt av äkta lava pressats från vulkanröret. Dessa skikt är i dag grövre än hälleflintan och kallas metaryoliter. De har samma kemiska och mineralogiska sammansättning som graniter, dock ingen spaltbarhet, som vanliga grovkorniga graniter. Man känner igen rhyoliterna på inlagrade, väl rundade och något större kvartskorn. Vid sidan om metarhyoliterna finns det även metadaciter, vilka innehåller mera plagioklas än rhyoliterna. Skikten avlagrades självfallet nära horisontellt.

Under det nyss beskrivna vulkaniska skedet cirkulerade havsvattnet genom sprickor ner i de nybildade sedimenten (säkerligen även ner in i den underliggande gamla berggrunden) och kom på andra ställen upp som het källa. Det heta vattnet löser lätt och bryter ner på djupet befintliga mineral till rester som kvartsgel, metalloxider, metall-

hydroxider, sulfider och karbonater. Dessa spyddes ut som plym av svart "rök" som lade sig runtom källan. På detta sätt uppstod linser av malm eller karbonater med källan i centrum. Av okänd anledning producerade källan växelvis järnoxider/karbonater resp. kvartsgel. I dag hittar vi tjocka bäddar av växellagrad magnetit eller hematit och kvarts, skiktjtjockleken några millimeter. Gruvan i Bispberg levererade mycket fin kvartsrandig hematitmalm.

Den exhalativa aktiviteten (=varma källor på havsbotten) förekom dock inte ständigt utan intermitent. Källorna låg självfallet i en given gemensam horisont. Under tiden av frånvarande aktivitet täcktes de gamla källorna över av nya sediment, tills den exhalativa aktiviteten kom i gång igen. Detta betyder, att malmlinserna ligger i olika horisonter: Somliga horisonter är rika på malmlinser, andra helt tomma.

Det måste nämnas, att vid denna tid halten syre i atmosfären (och i havsvattnet) fortfarande var låg. De blågröna alger, vilka sedan dess har producerat allt syre på jorden, var precis "uppfunna". Genom att malmerna oxiderades från järnkarbonat till magnetit och från magnetit till hematit förbrukades enorma kvantiteter syre och därmed hölls syrekoncentrationen ner, vilket hämmade utvecklingen av andra livsformer. Samtidigt reducerades halten koldioxid i atmosfären (algerna tog ju koldioxid till att bygga upp sin egen kroppssubstans och frisläppte syre som avfallsprodukt), så att även organiskt material bildades och så småningom kom in i sedimenten. En del av detta material hittas i dag som grafit i leptiten vid Karbenning eller som tunna silvervita flagor i Mälardalens gneiser.

Även tack vare den låga syrehalten i havsvattnet kunde sulfidslam deponeras och undkom oxidation. All järnmalm som har bildats senare är redan oxiderad till hematit eller limonit. Sedimentära magnetitmalmer tillhör definitivt tiden mellan 2000 till 1700 miljoner år. Tidsepoken (eran) kallas den svekofenniska och malmerna kallas på engelska "banded iron ores".

De sedimentära järnmalmerna kan innehålla sulfidrester, ibland så mycket sulfid, att de förr var oanvändbara. Vissa malmkroppar för så mycket blyglans (Svartberget i Stollen och Hillängsgruvan vid Ludvika), att de kunde tas tillvara genom handskrädning. I andra fanns det större mängder kopparkis.

Mot slutet av den svekofenniska eran skedde stora tektoniska rörelser i vårt område, dels veckning, men även förkastning av berggrunden. De ursprungligen horisontella strata veckades till nästan vertikala veck, vilka i vårt område har tippat något västerut, så att liggväggen stupar ca 70 till 80°. I Grängesberg är liggväggen den som hyser gruvkontoret. Veckning betyder också sträckning. De ursprungligen linsformade malmerna har nu blivit nästan vertikalt resta men samtidigt sträckta och har så antagit formen av en stående cigarr. I denna skepnad har vi hittat och brutit dem i våra dagar.

Avsättningen på en speciell, ursprungligen horisontell yta med följande veckning har gjort, att dessa sedimentära malmer i dag hittas utefter stråk som i vårt område går

SSW till NNE. Ståket från Iviken vid Väsman över Ickorrbotten, Håksberg till Gräsberg är ett bra exempel för detta.

Under den nyss beskrivna veckningen har grönstenar trängd fram, ofta in i anti-klinalen. Dessa har varit äkta basiska magmor eller en halvsmält mineralgröt, är i dag omvandlade till det vi kallar grönsten. Samtidigt har lokalt en värmefront (kanske från underliggande magmor) vandrat genom berggrunden och omvandlat vissa leptitpartier genom lokal uppsmältning (palingenes) till urgraniter. Dessa har aldrig varit riktiga tunnflytande magmor, eftersom de är helt fria från pegnatiter, vilka bildas av äkta magmor. De gamla horisonterna (vilka avgränsar skikt med litet olika kemisk sammansättning) var nu uppresta till nästan vertikalen. Därför kunde granitseringen avstanna vid ett sådant skikt. Under veckningen och sträckningen har särskilt den här beskrivna graniten (urgraniten) förskiffrats, d v s fått en mikrostruktur av parallella glimmerkristaller, vilka underlättar granitens klyvbarhet. De basiska magmorna var säkerligen av samma typ som moderna basalter, har under årmiljardernas gång omvandlats till det vi i dag kallar grönstenar. Den gröna färgen härrör från tvåvärd järn.

Vid sidan av "basalterna" fanns det även andra lavor, vilka har utgjutits på havsbotten och därför är rika på gashål, vilka i dag är utfyllda av kalcit. De kallas för spilit, innehåller förhållandevis mycket natrium; detta genom senare byte av kalcium mot natrium från havsvattnet. Vid sundet mellan Övre och Nedre Hillen finns det ett stråk med vackra spilit.

I och med att en horisont rikt på malmlinser reses nästan vertikalt, kommer dagens markyta (=erosionsyta) att skära en del av dessa linser (nu omvandlade till stående cigarrer). Därför ligger dessa malmkroppar på en rad, parallellt med veckningens riktning och parallellt med gränsen mellan leptit och urgranit. Utefter dessa uppresta horisonter måste på djupet ytterligare malmer ligga, vilkas brytning är helt olönsam i dag. Kartan över gruvor visar tydligt, att det finns flera rader av gruvor. Dessa kan tillhöra olika horisonter eller tillhöra samma horisont, vilken p g av veckning kommer upp ett antal kilometer öster om vår referenshorisont.

Ett exempel för denna veckning är Hillen-synklinalen. Mot slutet av leptit-tiden avsattes en horisont med malmlinser rika på sulfider och med manganhaltig järnmalm. Veckningen gjorde, att denna horisont har bildat ett U, vars västra skänkel innehåller Hillängsgruvan och vars östra skänkel Stollbergsfältet med ett otal sulfid- och järnmalmsgruvor. Veckaxeln (synklinalens djupaste ränna) fylldes i det följande ut med vittringsmaterial från skänklarna. Genom extraktion av kvarts under vittringsprocessen anrikades det nya sedimentet med aluminium, vilket under årmiljonernas gång ledde till bildning av mineralet andalusit i en muskovitrik skiffer. Detta är dagens bergart i centrum av Hillensynklinalen. Öster och väster om den finns det snygga och samhörande band av en basisk magma med beteckning spilit. Mineralen i Hillängsgruvan och i Stollbergsstråket är mycket lika, med samma sulfider och samma sällsynta silikater som pyroxmangit.

Till sist några ord till Grängesmalmen. Den torde vara en fraktion av en basisk magma, en magma av smält magnetit, under bergkedjeveckningen inpressad till betydligt högre nivåer. Skälen till denna hypotes är

- dess storlek, kanske hundra gånger större än de största sedimentära malmerna
- dess kemiska sammansättning, närmast den höga halten fosfor som apatit.

Av samma typ är och i samma stråk ligger Blötbergsmalmen, Lekobergsmalmen och Idkerberget. Malmen skiljer sig så fundamentalt från alla andra (sedimentära) järnmalmer i trakten, att den måste ha uppstått på annat sätt, som nyss beskrivits. Att magnetit mycket väl kan uppträda som differentiationsprodukt ur en basisk eller alkalisk magma vet vi från förekomsten av magnetitmalm på Alnön och i Norge vid Ulefoss, där tillsammans med djupbergarten kimberlit. Det finns även magnetit i mängder upp till 20% i Åsby-diabasen vid Åsens By intill Österdalälven. Även denna diabas innehåller apatit.

#### TERMFÖRKLARING

Andalusit	Ett aluminiumrikt rosa mineral
Antiklinal	Den övre delen av ett veck, liknar tecknet $\cap$
Dacit	En vulkanisk bergart, innehållande ungefär samma delar kvarts och plagioklas
exhalativ	Aktivitet av heta vattenkällor eller gaskällor, drivna av underliggande magmor
Granit	Djupmagmatisk, ofta grovkornig bergart, bestående av kvarts, kalifältspat, hornblende och glimmer
Grönstenar	Gamla basiska lavar, ca 2000 milj. år gamla, i dag helt omvandlade till en grön, tät bergart
Leptit	Äldre beteckning för vulkaniskt-sedimentära bergarter, ca 2000 milj. år gamla. De består av kvarts och kalifältspat eller natronfältspat
Magma	Smält eller halvsmält berg med fullt synlig flytbarhet
Muskovit	Kaliumrik glimmer, ofta färglös eller ljus
Plagioklas	Natrium-kalciumrik fältspat
Ryolit	En finkornig ljus vulkanisk bergart av samma sammansättning som graniten
Synklinal	Den undre delen av ett veck, liknar tecknet U.

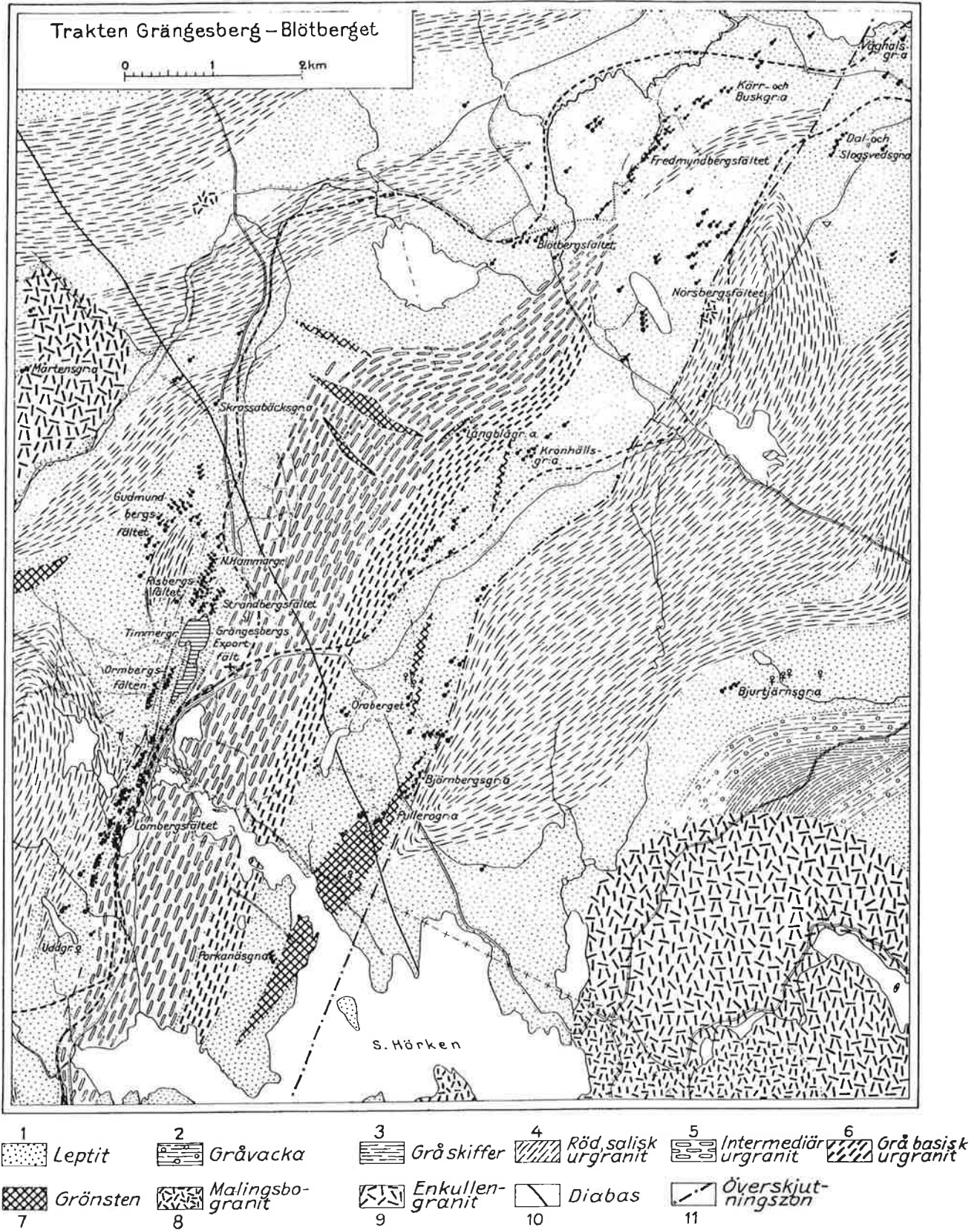
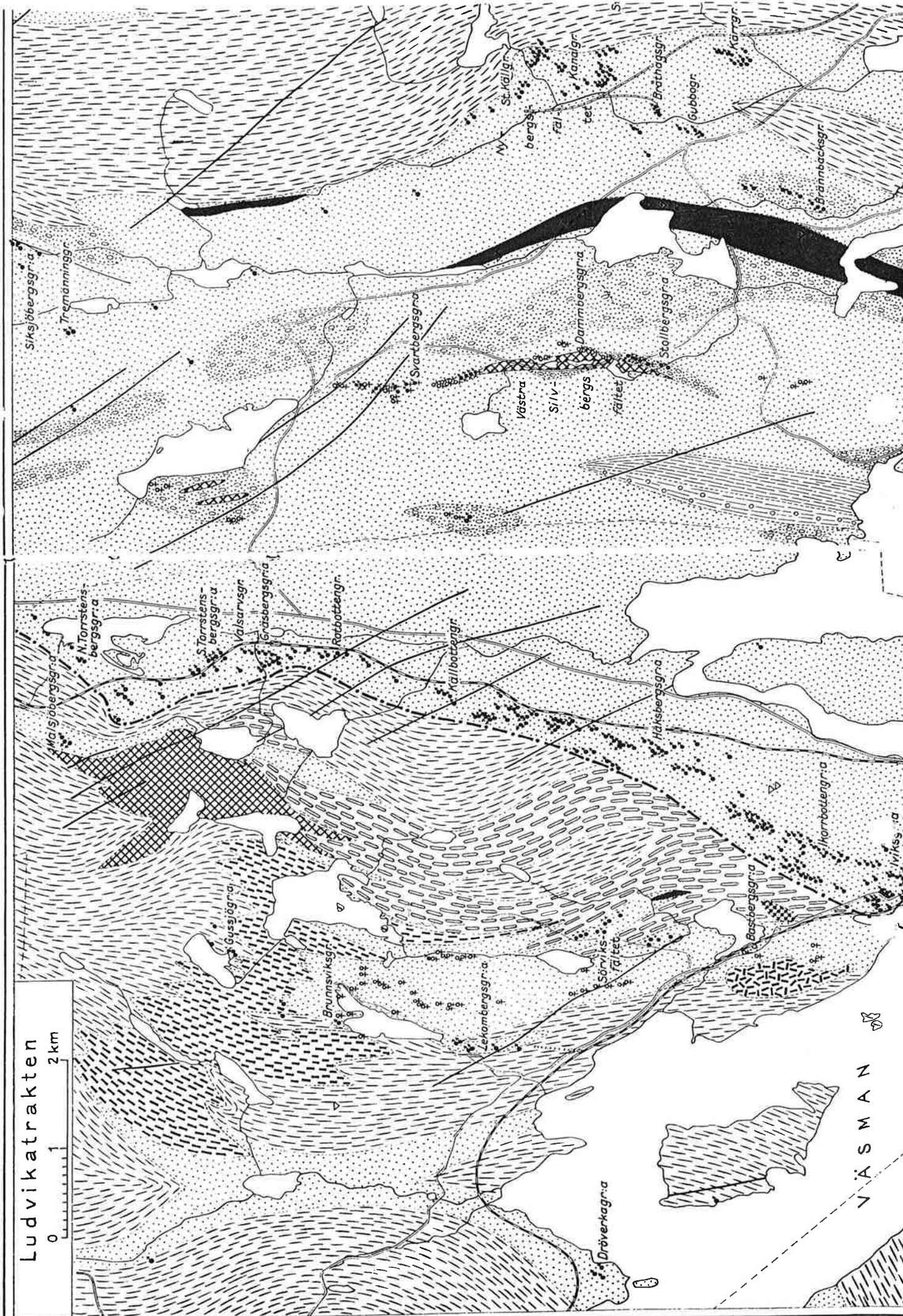


Fig. 161. Map of the Grängesberg and Blötberget fields. (After N. H. Magnusson.) Legend: 1. Leptite; 2. Greywacke; 3. Grey schist; 4. Red Svecofennian synorogenic granite; 5. Svecofennian granodiorite; 6. Svecofennian tonalite; 7. Svecofennian greenstone; 8 and 9. Late Svecofennian palingenic granites; 10. Diabase; 11. Fault.



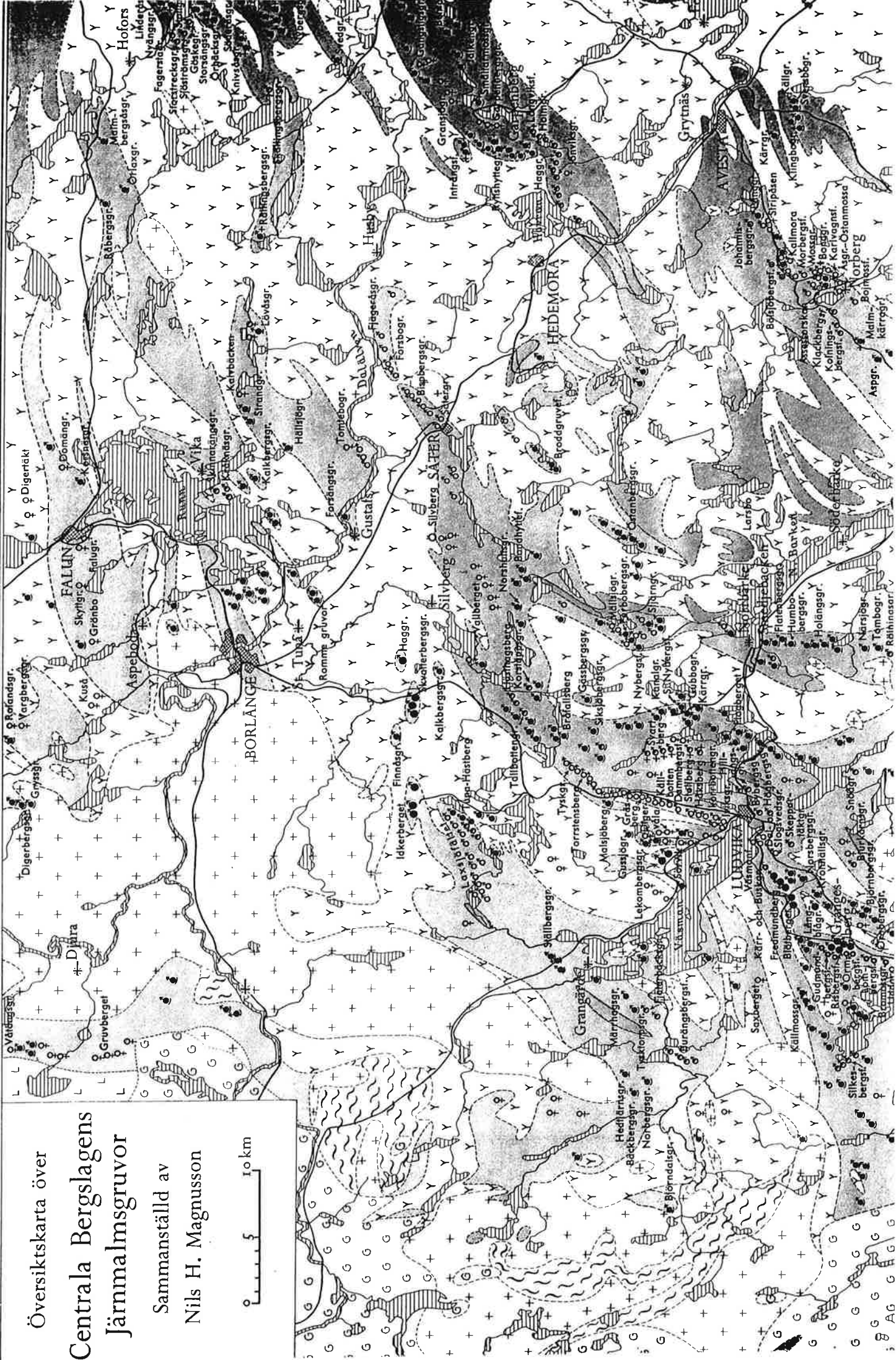
Ludvikatrakten  
0 1 2 km

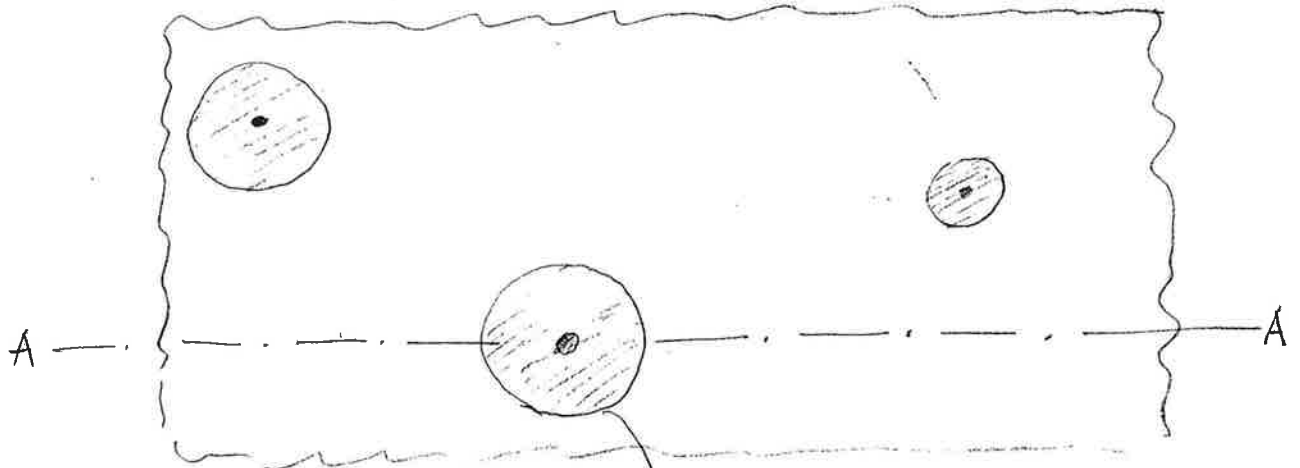
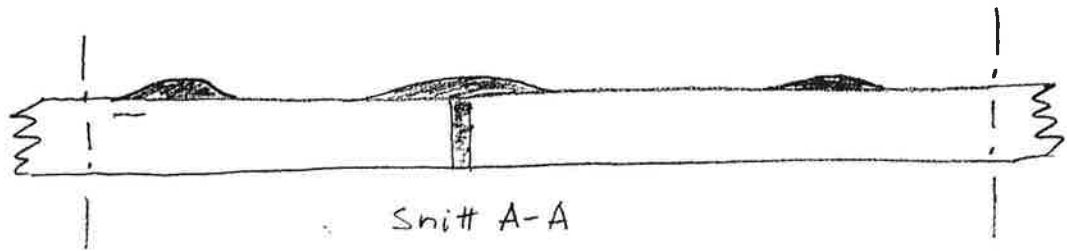
VÄSMAN

# Översiktskarta över Centrala Bergslagens Järnmalmgruvor

Sammanställd av

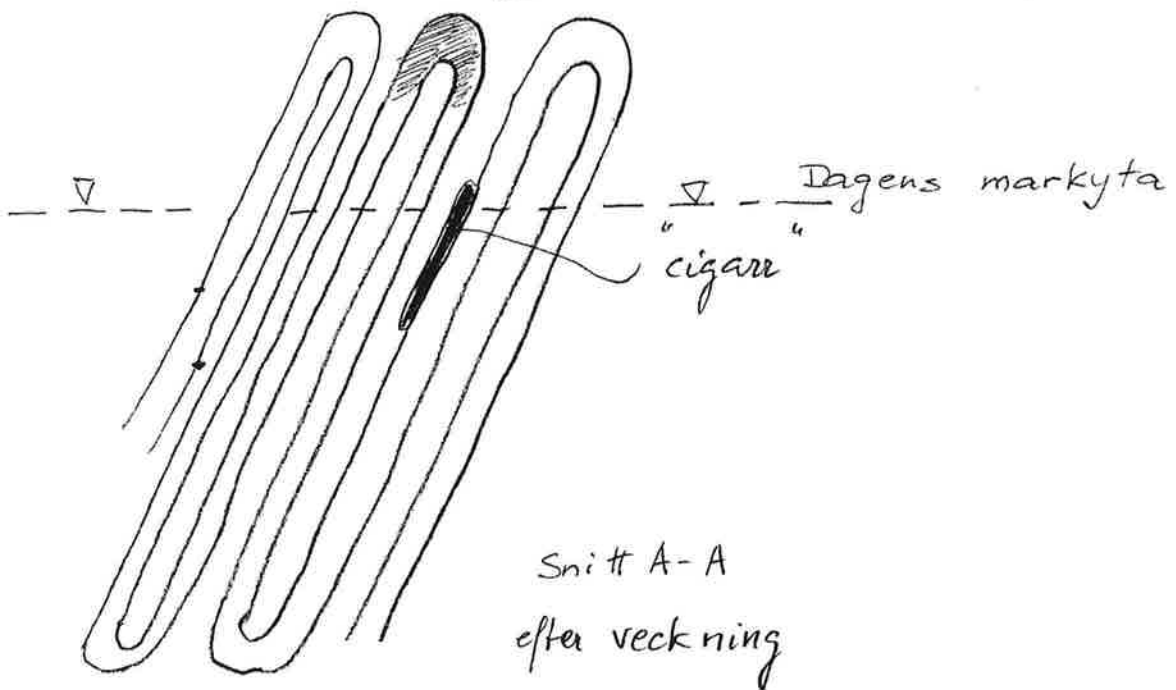
Nils H. Magnusson





malmlins

långsmal kalkkropp



Snitt A-A  
efter veckning



Den geologiska utvecklingen i Bergslagen i stora drag

(Ludvika bergslag)

~ 1900 milj. år - ~1700 milj. år      Den svekokarelska bergskedjebildningen

(Havsmiljö, med relativt grunt vatten)

- 1/ Fortgående sedimentation av skiffrar och gråvackor
- 2/ Äldre granit mobiliserar genom kontinentblockrörelser och bildar magmareservoarer på flera km djup i jordskorpan, troligen associerade med gabbrodierade
- 3/ Från granitmassiven kommer ytvulkanism i form av stora utflöden av övervägande kiselsyrerika lavar och tuffer. Troligen caldera-typ av vulkanism. Tidig och sen basisk vulkanism. Deformation I.
- 4/ Deformation II. Granitdomer höjs.
- 5/ Tensionsfas, med intrusion av amfibolitgångar av Härräng-typ
- 6/ Deformation III. Isoklinalveckning.
- 7/ Yngre granit med pegmatit.
- 8/ Deformation IV.

Post-svekokarelsk utveckling

- ~ 1300 milj. år      Breccia av Digerbergsålder på eroderad leptitformation i Pellesberget.
- ~ 1370 milj. år      Gångar med riktning N - NO av Tunadiabas med porfyr i skaror. Deformationer övervägande längs NV-förkastningarna.
- ~ 1000 milj. år      Glesa diabasgångar, som stryker NNV. (Troligen under tension i jordskorpan i samband med den svekonorvegiska-dalsländiska bergskedjebildningen).

(Senare vittring och erosion har tagit bort flera tusen meter berg.)

*Timberget var närmaste vulkan. med Breccia, Gabbro, Grönsten*