

R-00-44

Förstudie Hultsfred

Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden

Carl-Henric Wahlgren, Karl-Axel Kornfält,
Rune Johansson
Sveriges Geologiska Undersökning

Hans Isaksson
GeoVista AB

Oktober 2000

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864
SE-102 40 Stockholm Sweden
Tel 08-459 84 00
+46 8 459 84 00
Fax 08-661 57 19
+46 8 661 57 19



Förstudie Hultsfred

Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden

Carl-Henric Wahlgren, Karl-Axel Kornfält,
Rune Johansson
Sveriges Geologiska Undersökning

Hans Isaksson
GeoVista AB

Oktober 2000

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

Förord

Projektet "Förstudie Hultsfred – fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden" har genomförts av en grupp geovetare vid Sveriges geologiska undersökning (SGU) och GeoVista AB. Arbetet spänner över olika geovetenskapliga ämnesområden och gruppens sammansättning speglar detta.

Under det gemensamma arbetet har ansvaret fördelats på följande sätt:

| | |
|--------------------|---|
| Berggrundsgeologi | Karl-Axel Kornfält Carl-Henric Wahlgren |
| Deformationszoner | Karl-Axel Kornfält Carl-Henric Wahlgren Hans Isaksson |
| Geofysisk tolkning | Hans Isaksson |
| Sammanställning | Rune Johansson |

Sammanfattning

På uppdrag av Svensk kärnbränslehantering AB har Sveriges geologiska undersökning och GeoVista AB genomfört fältkontroll av berggrunden inom två områden i Hultsfreds kommun. Områdena är belägna väster respektive sydost om Hultsfred och benämns i denna rapport "Västra området" respektive "Östra området". Syftet med arbetet har varit att kontrollera och förbättra det geovetenskapliga underlaget för att bedöma förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar till kommunen.

Fältkontrollen har i allt väsentligt bekräftat den översiktliga bedömning som tidigare gjorts, vilket innebär att de nu kontrollerade områdena kvarstår som intressanta för vidare undersökningar. Dock måste understrykas att även fältkontrollen är av översiktlig natur och mer detaljerade undersökningar kan därför komma att påvisa ogynnsamma förhållanden inom delar av de aktuella områdena.

Berggrunden inom *Västra området* domineras helt av en röd-gråröd, medel- till grovkornig, jämnkornig, massformig och homogen varietet av Smålandsgranit. Kring Stora Hammarsjö och västerut till kommungränsen utgörs dock berggrunden av en subvulkanisk bergart och i den östligaste delen av området påträffades en vulkanisk bergart vars utbredning är oklar. Berggrunden bedöms vara homogen, en bedömning som huvudsakligen grundar sig på den nästan totala avsaknaden av kända gångbergarter och inneslutningar av andra bergartsled.

Förutom en lokal plastisk skjuvzon i närheten av Målilla har inga plastiska zoner observerats. Endast vissa sprickzoner har bekräftats genom fältobservationer men alla tolkade zoner bör betraktas som potentiella svaghetszoner. Berggrunden bedöms vara relativt sprickfattig även om en ökad sprickighet förekommer lokalt.

En faktor som bör beaktas vid eventuella framtida arbeten inom Västra området är utbredningen av den grusvittring som observerats i östra delen och hur den skulle kunna påverka driften av ett djupförvar. Vidare bör utbredningen av ett sprödttektoniskt påverkat område som observerats nordväst om Lilla Hammarsjö studeras. I detta område är kvartsläkta sprickor relativt vanliga.

Berggrunden i *Östra området* domineras helt av två massformiga varieteter av Smålandsgranit vilka sammantaget kan anses utgöra en homogen granitisk berggrund. Det homogena intrycket av berggrunden beror dock framför allt på den nästan totala avsaknaden av gångbergarter och inneslutningar.

Endast enstaka plastiska till spröd-plastiska skjuvzoner av lokal karaktär har observerats. Vissa av de tolkade sprickzonerna har bekräftats under fältarbetet. Alla tolkade sprickzoner bör dock tills vidare betraktas som potentiella svaghetszoner. Berggrunden bedöms vara relativt sprickfattig även om det lokalt förekommer en ökad frekvens av sprickor.

Innehåll

| | | |
|-----------------|--|----|
| 1 | Bakgrund och syfte | 9 |
| 2 | Allmän geologisk översikt | 11 |
| 3 | Fältkontroll av potentiellt gynnsamma områden | 17 |
| 3.1 | Metodik | 17 |
| 3.2 | Undersökta områden | 22 |
| | 3.2.1 Västra området | 22 |
| | 3.2.2 Östra området | 30 |
| 4 | Referenser | 37 |
| Bilaga 1 | Geologisk ordlista | 39 |

1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Svensk kärnbränslehantering AB (SKB) har Sveriges geologiska undersökning och GeoVista AB kompletterat det geologiska utredningsmaterialet från förstudien. Det kompletterande arbetet har omfattat fältkontroll av berggrunden inom två områden. Syftet har varit att kontrollera och förbättra det geovetenskapliga underlaget för att bedöma förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar för använt kärnbränsle till kommunen.

För förklaringar och definitioner av geologiska termer som används i texten hänvisas till bifogad ordlista (bilaga 1), samt Johansson m fl (2000).

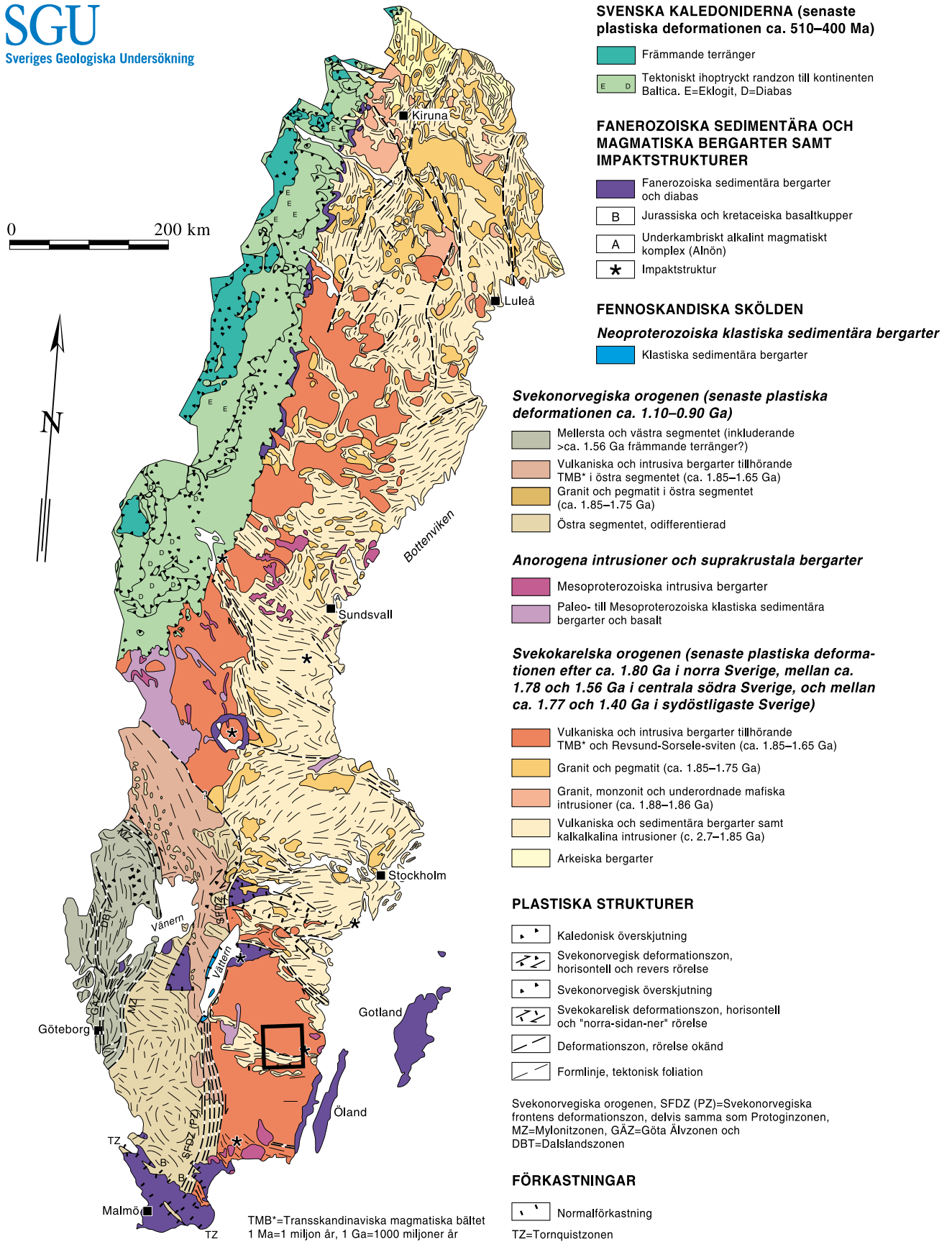
2 Allmän geologisk översikt

Berggrunden i den norra delen av Hultsfreds kommun domineras av ca 1800 miljoner år gamla djupbergarter tillhörande det transskandinaviska magmatiska bältet (TMB), vilket sträcker sig från sydöstra Sverige mot nordväst genom Småland, Värmland och Dalarna och vidare in i Norge (figur 1 och 2). Bergarterna utgörs till största delen av graniter till monzoniter, vilka i sydöstra Sverige vanligtvis benämns "Smålandsgranit". Smålandsgraniten varierar i färg från grå till röd och i kornstorlek från medel- till grovkornig. Både jämnkorniga och porfyriska varieteter förekommer. I det senare fallet består bergarten av större fältspatkristaller i en finkornigare grundmassa. Tillsammans med Smålandsgraniten förekommer associerade, väsentligen sura vulkaniska bergarter, s k Smålandsvulkaniter, vilka vanligen är porfyriska. Underordnat förekommer dioritiska-gabbroida djupbergarter.

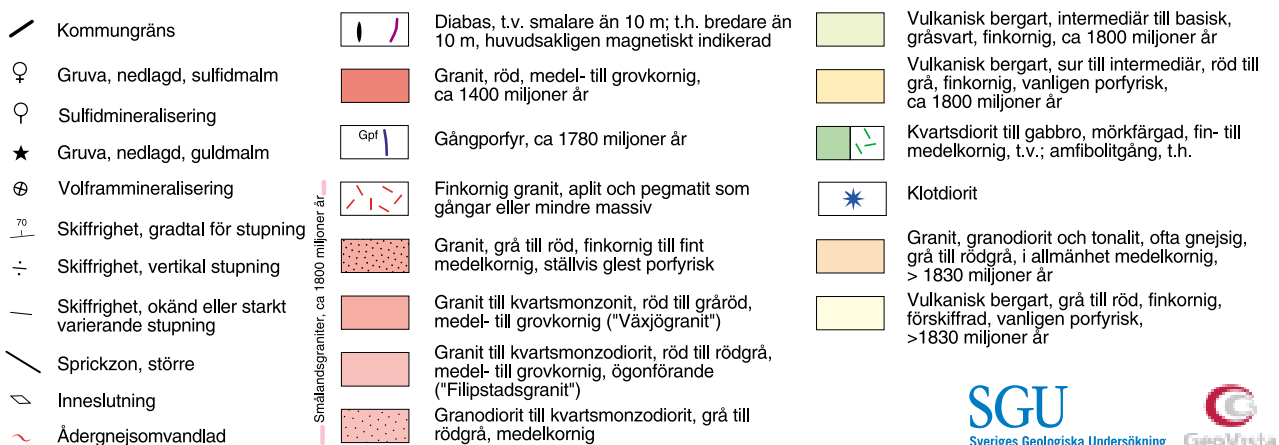
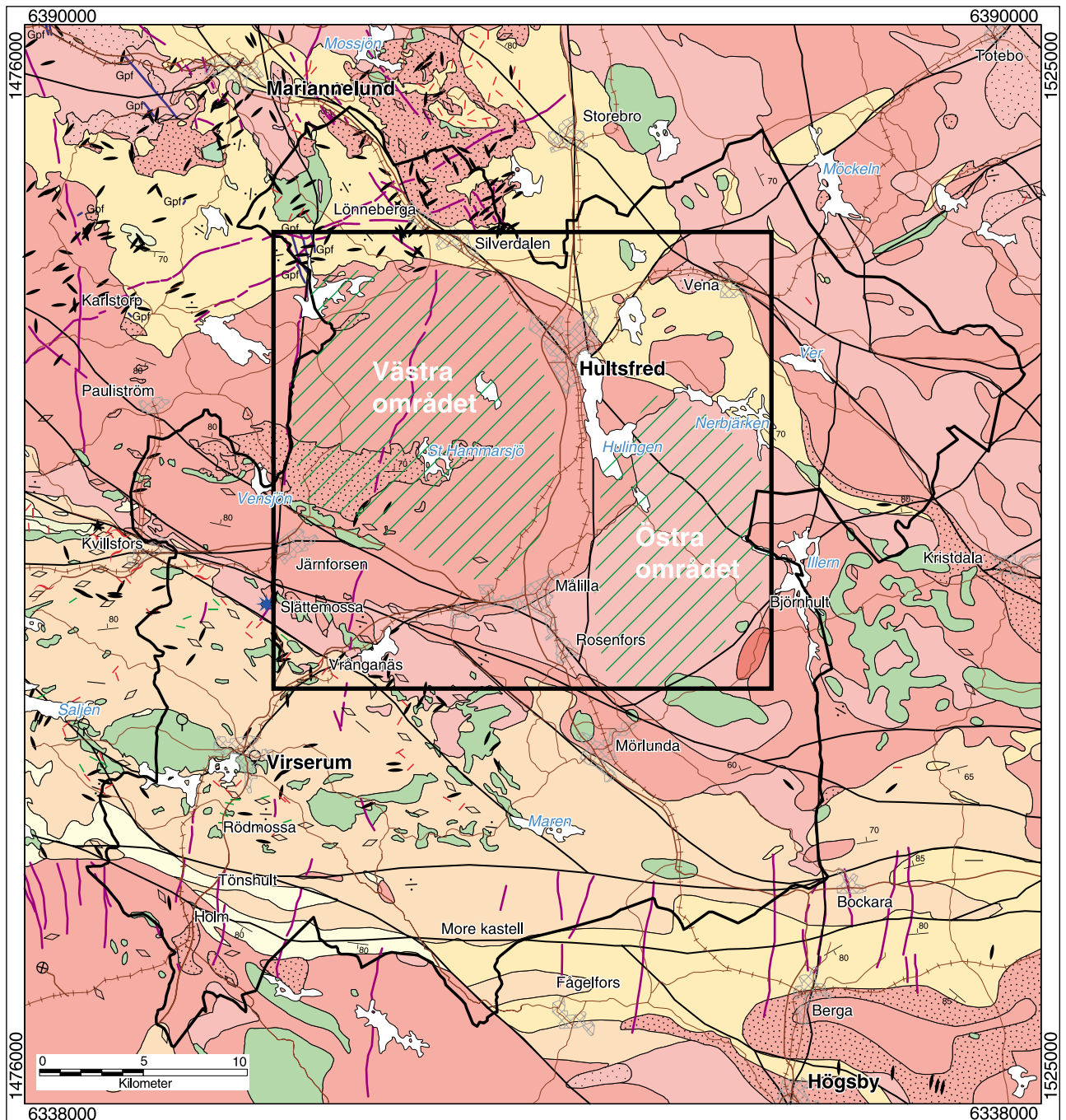
I den södra delen av kommunen, ungefärligen söder om en linje mellan Kvillsfors-Mörlunda, domineras berggrunden av en äldre, ca 1 830 miljoner år gammal, vanligtvis deformerad granitoid, s k metagranitoid. I denna uppträder rikligt med dioritiska-gabbroida djupbergarter, både som större eller mindre kroppar, och som mindre inneslutningar. I det sydvästligaste hörnet av kommunen, sydväst om nu nämnda bergarter, utgörs berggrunden av Smålandsgranit. I den sydligaste delen av kommunen förekommer även mindre områden med sura, vulkaniska bergarter, dels en äldre typ som är äldre än ca 1 830 miljoner år, dels en yngre vilken är associerad med den ca 1 800 miljoner år gamla Smålandsgraniten.

Söder om Björnhult förekommer en granit vilken i tidigare arbeten tolkats vara ca 1 400 miljoner år gammal (Lundegårdh m fl, 1985). En fältkontroll i samband med sammanställningen av förstudierapporten (Johansson m fl, 2000) indikerade dock att graniten i fråga sannolikt utgör en Smålandsgranit.

Gångbergarterna inom Hultsfreds kommun utgörs huvudsakligen av diabas. Underordnat förekommer även vissa s k gångporfyrer samt gångar av finkornig granit. Diabaserna tillhör olika åldersgenerationer. De äldsta, liksom gångporfyrerna och de finkorniga granitgångarna, är i tiden relaterade till Smålandgraniten, medan de yngsta diabaserna är ca 900 miljoner år gamla. Diabaserna är vanligast förekommande i nordvästra och sydvästra delen av kommunen.



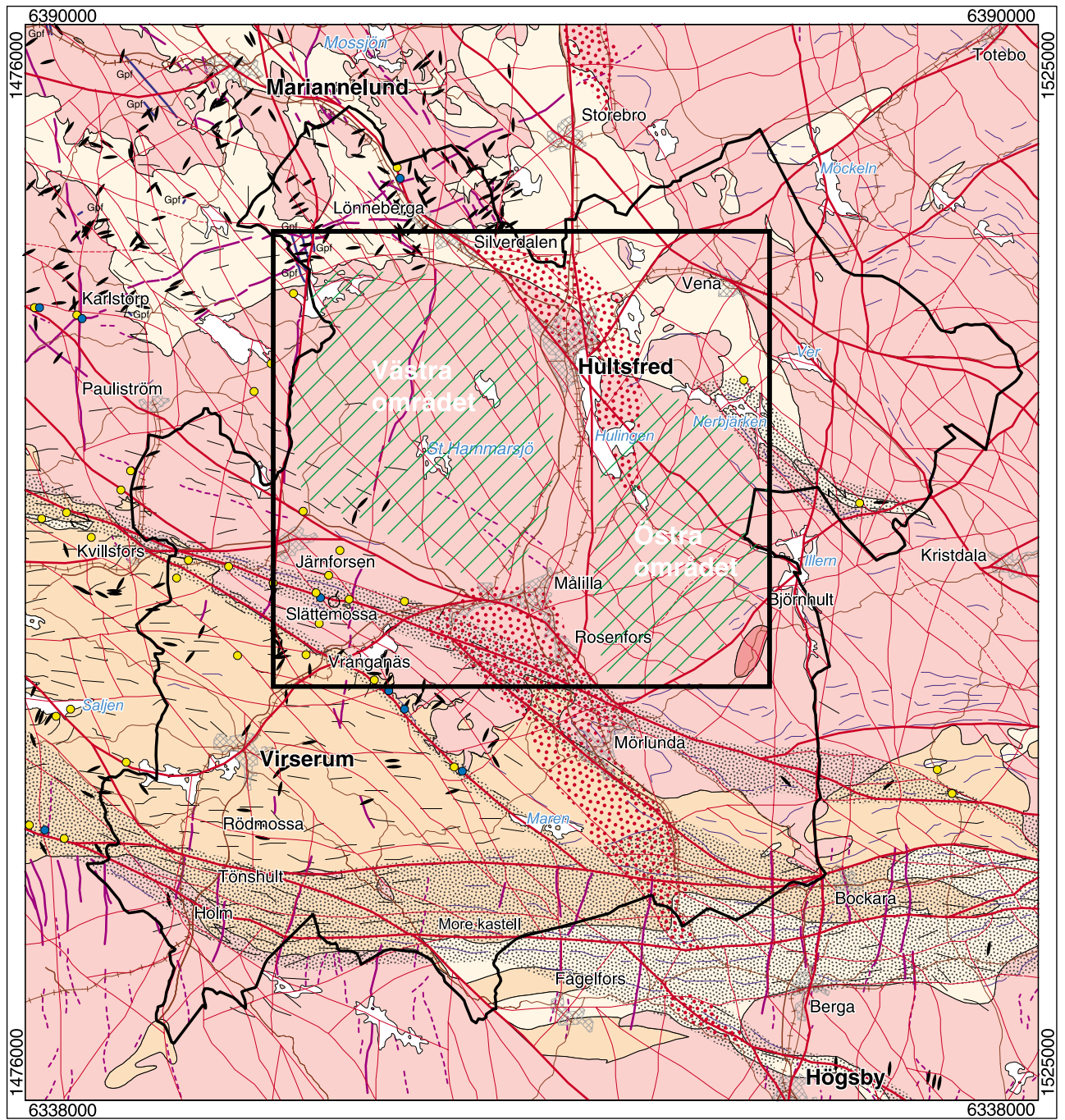
Figur 1. Tektoniska enheter i den svenska berggrunden. Modifierad efter Stephens m fl (1994). Rektangeln visar förstudiens undersökningsområde.



Figur 2. Berggrundskarta över Hultsfreds kommun med omgivning (Johansson m fl, 2000) samt områden för fältkontroll.

Ur deformationssynpunkt är bergarterna inom Hultsfreds kommun i de flesta fall relativt välbevarade. De äldre metagranitoiderna är dock i regel deformerade, och lokalt uppvisar även Smålandsgraniten en mer eller mindre homogen, om än svag, foliation. Förutom de vanligt förekommande spröda deformationszonerna (sprickzoner eller förkastningar) i olika skalor, förekommer även vissa plastiska deformationszoner (figur 3). De plastiska zonerna har förmodligen anlagts i samband med intrusionerna av Smålandsgranit och associerade bergarter, dvs för ca 1 800 miljoner år sedan eller något senare, medan sprickzonerna har bildats i ett senare skede av den geologiska utvecklingen. De plastiska zonerna, vilka utgör en del av ett storregionalt system av plastiska deformationszoner i berggrunden i sydöstra Sverige, har en O-V- till VNV-lig orientering och är koncentrerade till den södra delen av kommunen. I och utefter dessa zoner är även Smålandsgraniten och associerade bergarter mer eller mindre kraftigt förskiffrade. Även spröda deformationszoner förekommer utefter de plastiska zonerna vilket indikerar att dessa reaktiverats, dvs att rörelser har skett flera gånger under den geologiska utvecklingen.

För en mer utförlig beskrivning av bergarterna och deformationszonerna inom Hultsfreds kommun hänvisas till Johansson m fl (2000).



- Krossbreccia
- Mylonit
- Sprickzon
- Regional sprickzon
- Topografisk sänka
- Deformationszon (sprickzon?), enbart magnetiskt indikerad
- ↗ Medurs horisontell rörelse i plastisk skjvzon
- Vertikal rörelse i plastisk skjvzon, symbolen pekar mot det sänkta blocket
- ▨ Område tolkat att innehålla en hög frekvens av plastiska skjvzoner
- Formlinje
- Magnetisk konnektion
- Diabasgång, T.h. huvudsakligen magnetiskt indikerad
- Gånglik magnetisk anomali, ev. diabas
- Granit (ca 1400 milj. år)
- Gpf Gångporfyr (ca 1780 milj. år)
- Granit och associerade bergarter (ca 1800 milj. år)
- Vulkanisk bergart (ca 1800 milj. år)
- Vulkaniska och intrusiva bergarter (>1830 milj. år)
- Kommungräns



Figur 3. Deformationszonskarta över Hultsfreds kommun med omgivning (Johansson m fl, 2000) samt områden för fältkontroll.

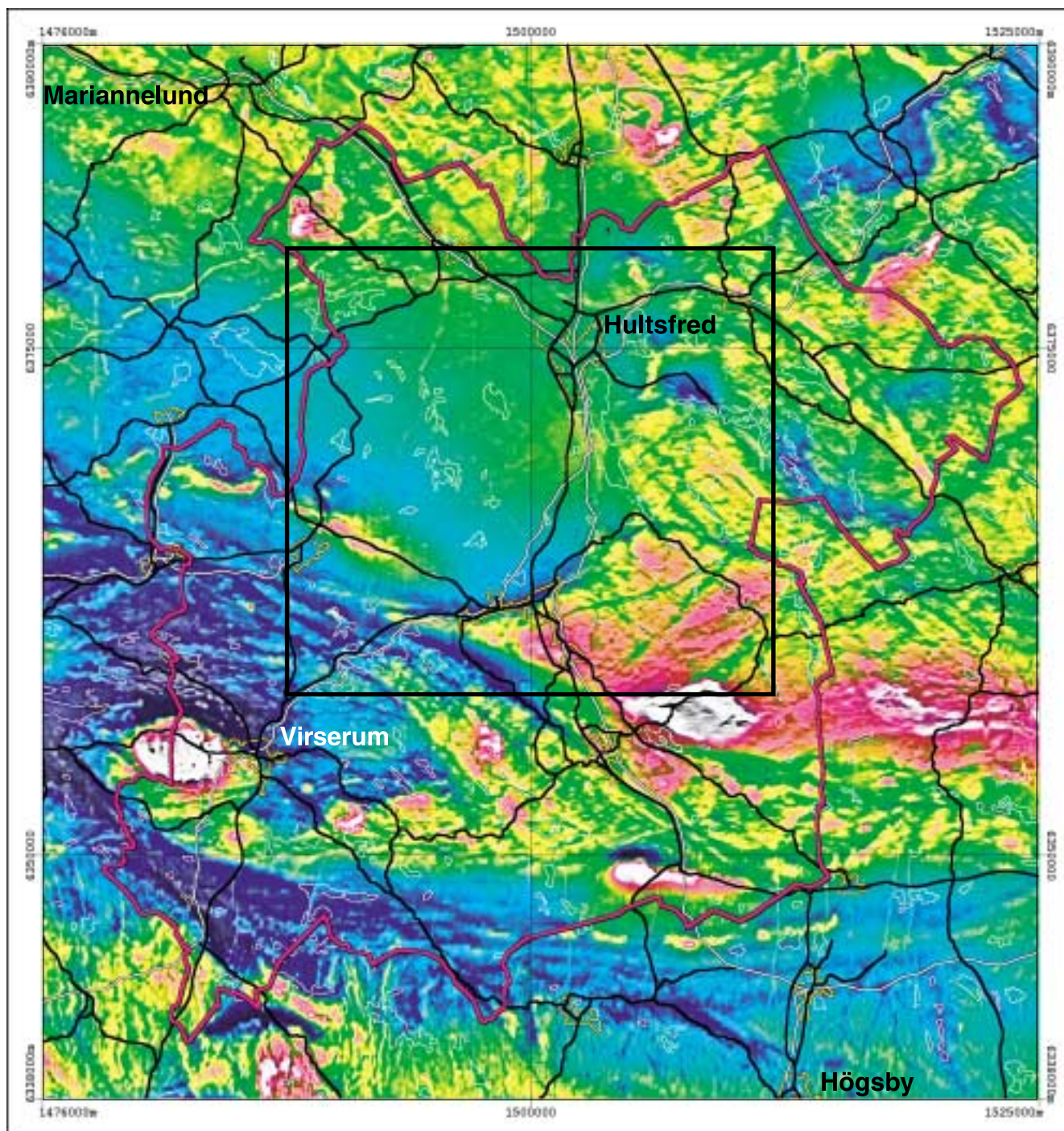
3 Fältkontroll av potentiellt gynnsamma områden

Fältkontroll har utförts inom två utvalda områden inom de delar av kommunen där berggrunden tidigare bedömts vara potentiellt gynnsam för vidare undersökningar (Johansson m fl, 2000). Valet av områden har gjorts av SKB utifrån en sammanvägd bedömning av samtliga förstudieresultat innefattande bl a geologiska förutsättningar, markanvändningsintressen och miljövärdsaspekter. Resultaten av dessa arbeten och prioriteringen av områden har presenterats i förstudiens preliminära slutrapport (SKB, 2000).

3.1 Metodik

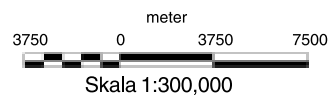
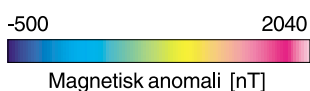
Fältkontrollen har innefattat dokumentation av berggrundens karaktär med avseende på bergartstyp, homogenitet, deformationsgrad och sprickfrekvens. Dokumentationen av sprickfrekvens avser i första hand förekomsten av mer uthålliga sprickor, som kunnat följas flera meter, men även zoner med ”småsprickigt” berg har dokumenterats. Det bör nämnas i detta sammanhang att sprickfrekvensen är svår att bedöma då hållarna i regel är mer eller mindre kraftigt lav- och mossbevuxna. Vid huvuddelen av observationspunkterna har också mätning av bergarternas magnetiska susceptibilitet utförts. Detta för att kunna göra en säkrare koppling mellan observerade bergarter och anomalierna på den magnetiska anomalikartan. Susceptibiliteten har dock inget direkt samband med om ett område bedöms som potentiellt gynnsamt eller ej.

Presentationsskalan för de olika kartprodukterna i förstudierapporten (Johansson m fl, 2000) är mer översiktlig än den i föreliggande arbete. En ny och mer detaljerad tolkning av sprickzoner har därför gjorts inom och i direkt anslutning till de aktuella områdena. Arbetet har bland annat resulterat i en viss modifiering av tidigare tolkningar, samt att nya tolkade sprickzoner tillkommit. Tolkningen är i huvudsak baserad på data från flygburna magnetiska mätningar och topografiska data (figur 4 och 5), kompletterade med information från flygburna VLF-mätningar.

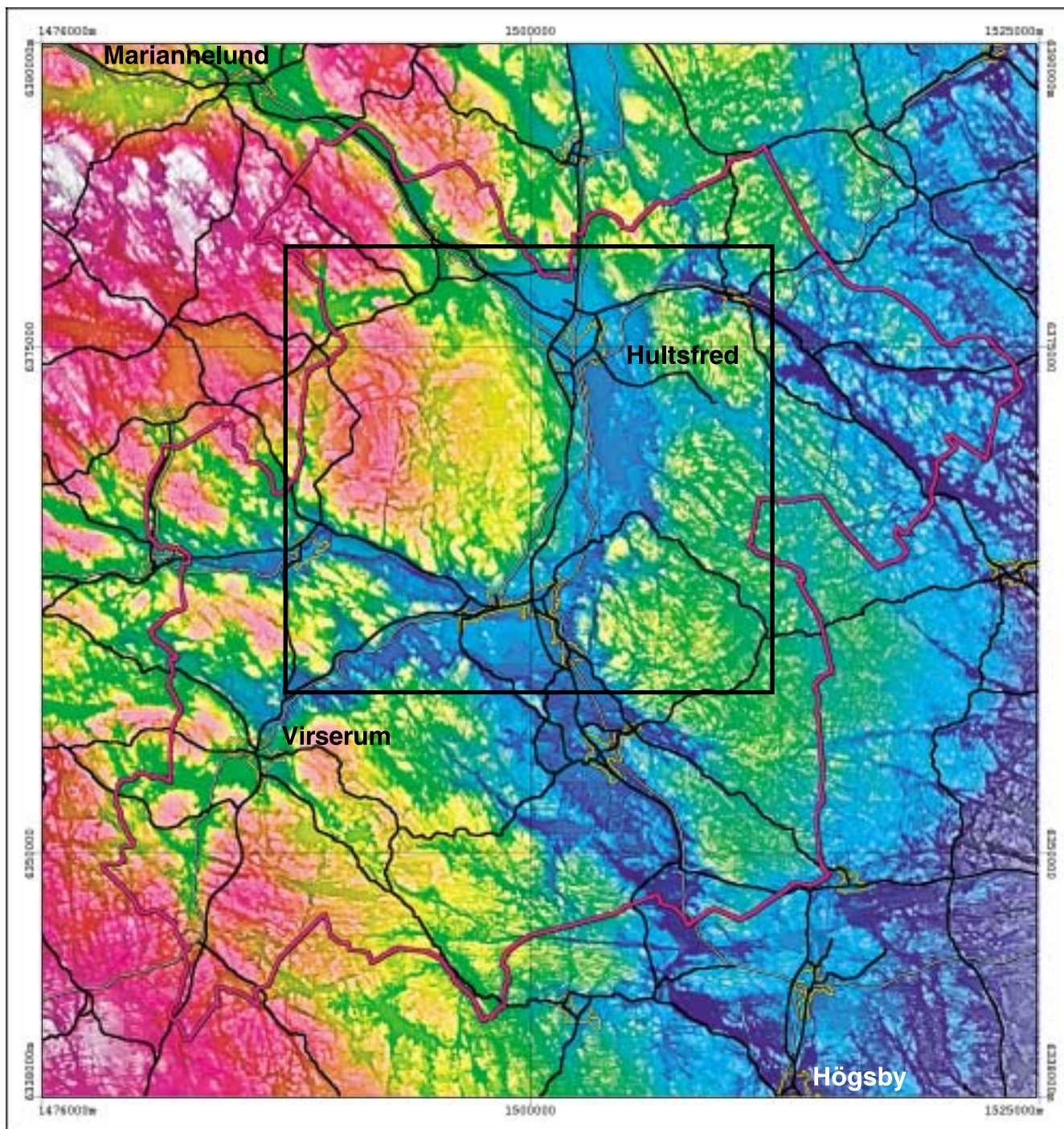


Magnetiskt anomalifält

Geofysisk flygmätning, SGU
 Anomalifält i nanoTesla, gradienter förstärkta
 genom skuggning med vertikaldervatan

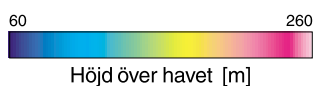
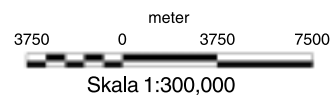


Figur 4. Magnetiskt anomalifält över Hultsfreds kommun med omgivning.



Topografisk karta

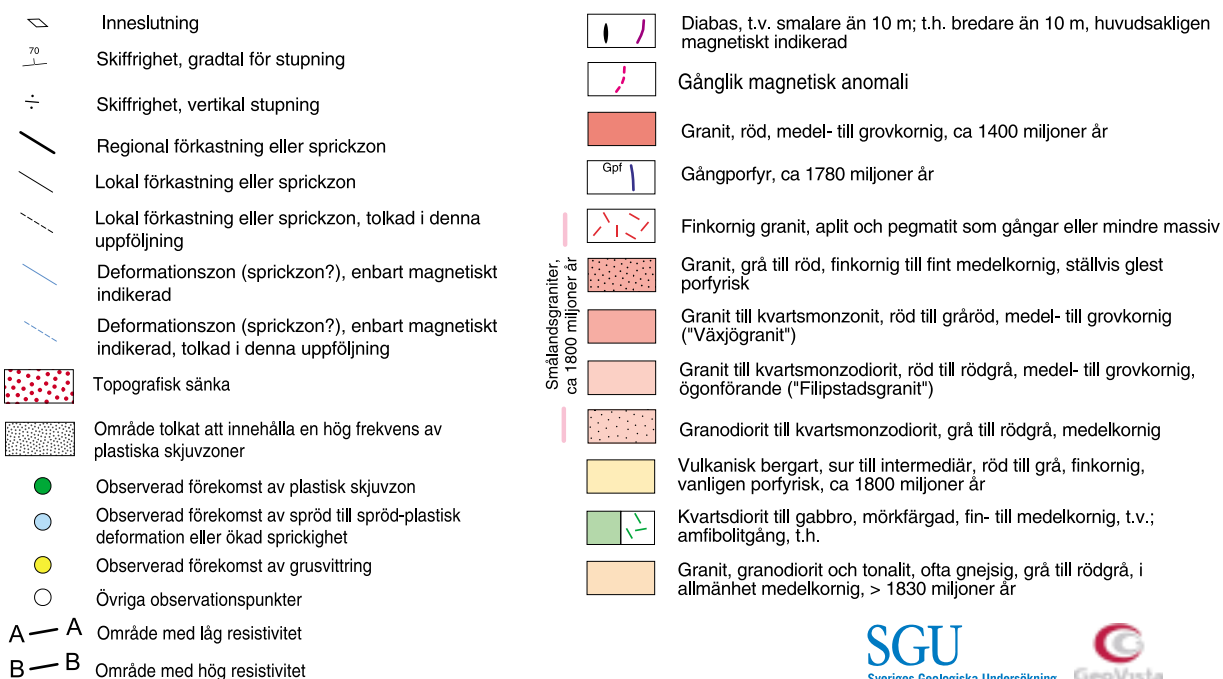
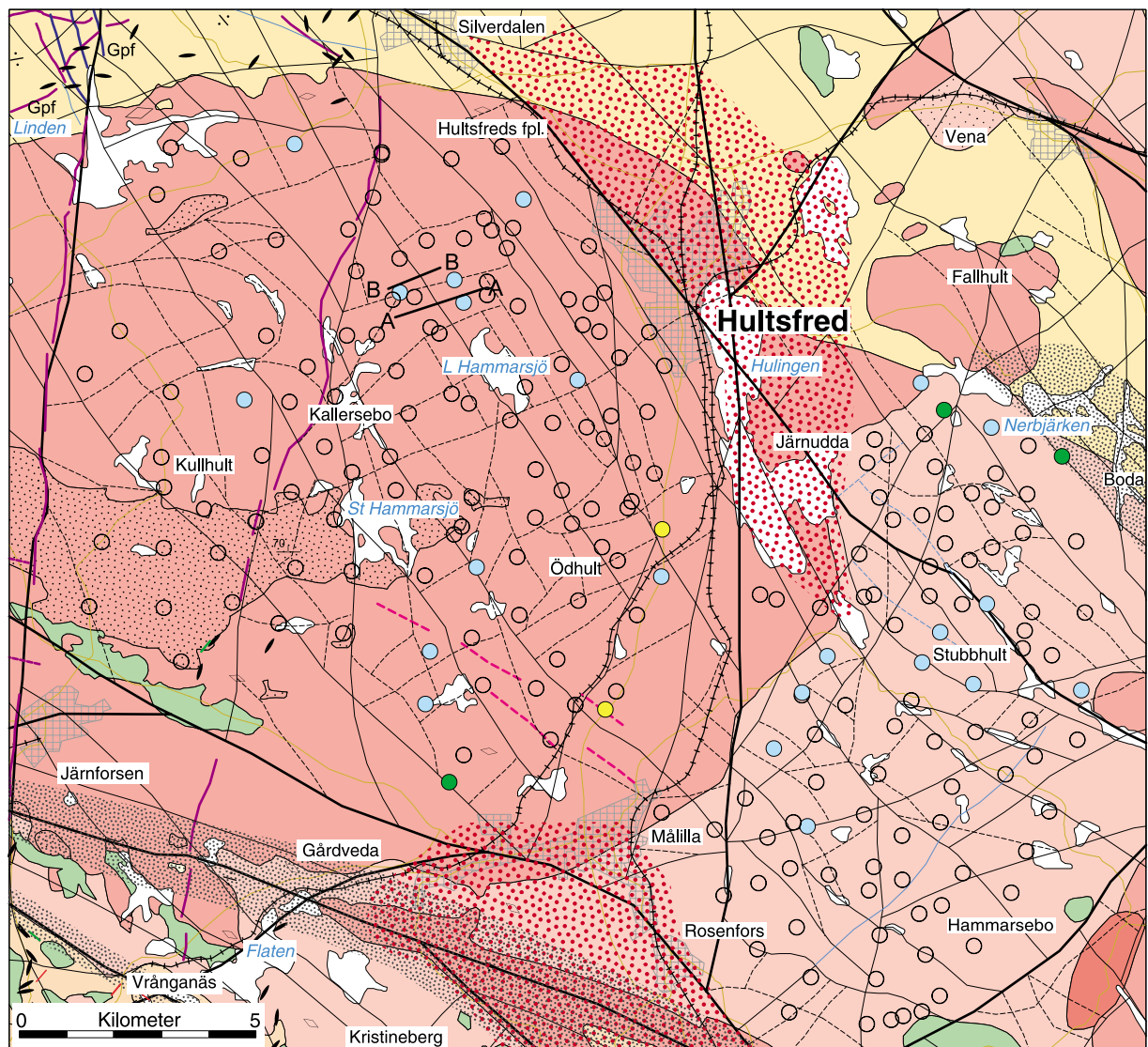
Höjddata (Lantmäteriet),
gradienter förstärkta genom skuggning med vertik Calderivatan



Figur 5. Topografisk karta över Hultsfreds kommun med omgivning.

Tolkningen av deformationszoner presenteras på ett berggrundsgeologiskt underlag i skala 1:150 000 (figur 6). Kartan är ett förstorat utsnitt av den översiktliga berggrundskartan (figur 2), kompletterad med deformationszoner från den tidigare sammanställda deformationszonskartan (figur 3) samt resultatet av den kompletterande tolkning som nu gjorts. Kartan visar också observationspunkter vid fältkontrollen. Tolkade sprickzoner presenteras som svarta linjer med olika tjocklekar och stil. De heldragna linjerna representerar de zoner som presenterades av Johansson m fl (2000), medan de streckade linjerna visar zoner, vanligen 1–5 km långa, som framkommit vid den mer detaljerade tolkning som nu gjorts. Zoner som är magnetiskt indikerade, men obetydligt topografiskt eller elektriskt indikerade, markeras med blå linjer. Streckade blå linjer visar enbart magnetiskt indikerade zoner som framkommit vid den mer detaljerade tolkningen. Beteckningen regionala sprickzoner används i föreliggande rapport för zoner som är följbara flera 10-tals kilometer och som markerats på kartorna med kraftiga heldragna linjer. Större topografiska sänkor är markerade med rött prickraster, medan plastiska skjuvzoner, dvs områden som tolkas innehålla en hög koncentration av enskilda plastiska skjuvzoner, betecknas med ett svart prickraster.

Resultatet av fältarbetet har inte, förutom de ovan nämnda sprickzoner som nu framtolkats, föranlett någon modifiering av den av Johansson m fl (2000) presenterade berggrundskartan. För detta skulle mer omfattande fältarbeten krävas. Avvikelser och mindre korrigeringar av bergarternas utbredning behandlas i stället i texten.



Figur 6. Berggrundskarta över Västra och Östra områdena med omgivning. Utsnitt ur Johansson m fl (2000) kompletterad med en reviderad och mer detaljerad tolkning av deformationszoner. Kartan visar också observationspunkter för fältkontroll samt de mest betydande observationer som gjorts.

3.2 Undersökta områden

De två områden inom vilka fältkontroll har utförts är belägna väster respektive sydost om Hultsfred och benämns i denna rapport "Västra området" respektive "Östra området" (figur 2 och 3).

Resultaten av fältkontrollen, totalt 216 hällobservationer, samt en sammanfattande bedömning redovisas nedan för vart och ett av områdena. I den sammanfattande bedömningen av respektive områdes lämplighet för vidare undersökningar har stor vikt lagts vid berggrundens homogenitet i "djupförvarsskala" (1–2 km²), förekomst av såväl plastiska som spröda deformationszoner och observerad sprickfrekvens i håll.

3.2.1 Västra området

Fältkontrollen har bedrivits inom hela det i den preliminära slutrapporten markerade området väster om Hultsfred (SKB, 2000), men med tätare observationer inom ett mindre, ca 60 km² stort område närmast tätorten. Arbetet har omfattat 121 hållobservationer, vilkas lägen framgår av figur 6. Blottningsgraden, dvs andelen kalt berg, är mestadels hög och jordtäcket är tunt (figur 7), vilket underlättar geologiska undersökningar. Den största delen av området täcks av moderna berggrundskartor i skala 1:50 000 (Persson, 1985, 1989).



Figur 7. Bilden åskådliggör det på många ställen mycket tunna jordtäcket. Notera de horisontella s k bankningssprickorna i den röda-gråröda graniten. Vägskärning utmed väg 34, ca 3 km NNO om Målilla kyrka (RAK 6365225/ 1500589).

Bergarter och berggrundens homogenitet

Berggrunden domineras av en röd-gråröd, medel- till grovkornig, jämnkornig, homogen och i allmänhet massformig granit i vilken kvartskornen ofta är blåaktiga (figur 8). Den hör till Smålandsgraniterna och brukar kallas Växjögranit.

Omkring Stora Hammarsjö och i ett band västerut utgörs berggrunden av en röd till gråröd granit med glest fördelade strökorn eller "ögon" (< 1 cm) av kalifältspat, plagioklas och kvarts i en fin- till fint medelkornig grundmassa. Bergarten, som uppvisar stora variationer i kornstorlek, strökornsmängd och struktur, har tolkats som en övergångsform mellan granit och vulkanit. Den är något äldre än Växjögraniten och kallas vanligen för subvulkanit (Persson 1989). Den är tydligt folierad i riktningar mellan O-V och NV. I kontaktområdet till subvulkaniten uppvisar även den omkringliggande Växjögraniten ställvis en svag foliation.



Figur 8. Röd-gråröd, medel- till grovkornig, massformig granit, s k Växjögranit. Häll ca 1,5 km väster om Lilla Hammarsjö (RAK 6373750/1496700).



a) Enklav (inneslutning) av finkornig, intermediär-basisk bergart i röd, grovkornig, massformig granit. Notera de diffusa kontakterna och förekomsten av stora fältspatkorn i enklaven. Häll ca 1,5 km öster om Stora Hammarsjö (RAK 6368226/1497869).



b) Inneslutning av grå, finkornig, vulkanisk bergart i röd, medel- till grovkornig, massformig granit. Vägskäring utmed väg 34, väster om Hultsfred (RAK 6372482/1501833).

Figur 9. Exempel på inhomogeniteter i berggrunden inom Västra området.

Ett karakteristiskt inslag i Växjögraniten såväl som i övriga Smålandsgraniter är förekomsten av i allmänhet decimeterstora, rundade så kallade enklaver (inneslutningar) av mörka bergarter (figur 9a) vilka dock är relativt sparsamt förekommande inom Västra området. Enklaverna är inte fragment av främmande bergarter, utan kan anses utgöra en del av Växjögraniten, eftersom de härrör från samma bergartsbildande process. Detta framgår av att enklaverna alltid är väl integrerade i graniten med mer eller mindre diffusa kontakter, samt att de ofta utgör en blandning av graniten och en mörkare, mer basisk bergart. Även ett fåtal inneslutningar av vulkaniska bergarter har observerats vid fältkontrollen. Vissa vägsjärningar utmed väg 34, sydväst om Hultsfred domineras dock av en finkornig, grå-rödgrå vulkanit. Tydliga inneslutningar av den senare förekommer i de granitiska delarna av vägsjärningarna (figur 9b), vilket indikerar att även de större partierna av den vulkaniska bergarten förmodligen utgör inneslutningar. Utbredningen av den vulkaniska bergarten bör dock utredas i samband med eventuella framtida undersökningar.

Centimeter- till halvmeterbredda gångar av röd, finkornig granit förekommer i Växjögraniten, men mycket sparsamt. Enstaka gångar av aplit och pegmatit har också observerats. Gångarna uppvisar ställvis diffusa kontakter mot omgivande Växjögranit. Vid Stämmeklint, i områdets nordvästligaste del, har en mycket smal diabasgång (ca 3 cm) med riktning N30°O observerats.

Resultatet av fältkontrollen visar att Västra området utgörs av en mycket homogen berggrund. Den helt dominerande röda-gråroda Växjögraniten är kornstorleksmässigt och textuellt mycket homogen. Gångbergarter och inneslutningar av främmande bergarter saknas nästan helt. De enda undantagen är det sammanhängande område av den subvulkaniska bergart som förekommer i området kring Stora Hammarsjö och västerut (figur 2) samt inslaget av vulkaniska bergarter i den sydvästra utkanten av Hultsfred.

Området karakteriseras geofysiskt av en låg till normal strålningsnivå och låg till måttlig magnetiseringsnivå. Växjögraniten uppvisar vanligen magnetiska susceptibilitetsvärden i intervallet $200\text{--}600 \times 10^{-5}$ SI-enheter. Både lägre och något högre värden förekommer dock, där de lägre värdena i de flesta fall förmodas vara relaterade till oxidation i samband med spröd deformation. Massivet med Växjögranit ger upphov till ett tyngdkraftsminimum, men befintliga mätningar är så glesa att någon bedömning av granitens utbredning mot djupet inte är meningsfull.

Deformationszoner

Den dominerande röda-gråroda, medel- till grovkorniga, jämnkorniga Växjögraniten är vanligen helt massformig. Lokalt förekommer dock en svag foliation eller tendens till foliation. Foliationen är förmodligen i de flesta fall av primärt magmatiskt ursprung, dvs kopplad till bergartens bildning, men uppvisar i vissa fall tydliga tecken på att vara av tektonisk karaktär, dvs orsakad av en deformation efter bergartens bildning.

Den enda plastiska skjuvzon som observerats är av lokal karaktär och förekommer ca 2 km nordväst om västra utkanten av Målilla (figur 6). Zonen är lågradig och av spröd-plastisk karaktär, har VNV-lig orientering och stupar brant mot norr. Foliationen är svag till medelkraftig, men mm- till cm-breda mylonitiska zoner förekommer (figur 10a). Zonen är förmodligen en sidoeffekt av och relaterad till den regionala, plastiska skjuvzonen mellan Mörlunda-Järnforsen-Kvillsfors.

De centrala delarna av Västra området utgör en höjdplatå med låg brutenhet samt till stora delar myr- och sjöterräng. Terrängens brutenhet ökar i sluttningarna i randområdet, där mer långsträckta dalar utbildats. Förutsättningarna för att tolka fram mindre sprickzoner samt karakterisera dessa är sämre i de centrala delarna. Den tidigare gjorda sprickzonstolkningen (Johansson m fl, 2000) visade att området karakteriseras av NV-ligt orienterade sprickzoner och den mer detaljerade tolkningen i samband med detta arbete bekräftar dominansen av zoner i denna riktning. Endast vissa tolkade zoner har bekräftats genom fältobservationer (figur 10b), men alla de i figur 6 markerade zonerna bör tills vidare betraktas som potentiella svaghetszoner, eftersom topografiska och magnetiska data och/eller VLF-data indikerar en svaghetszon i berggrunden.

Den i hållskala dokumenterade sprickfrekvensen är uppskattad till i medeltal 2–5 sprickor/10 m hällyta, men den är ställvis högre. Lokalt förekommer en ökad sprickighet, i regel intill tolkade sprickzoner eller i zoner av mer lokal karaktär (figur 10c). NV- och NO-liga sprickriktningar dominerar, där framförallt de NV-liga i regel är tydligt framträdande. Sprickor med andra riktningar förekommer dock. Ställvis har flacka till horisontella sprickor observerats. De är i de flesta fall så kallade bankningsprickor som är parallella med berggrundens överyta och ett yt nära fenomen som avtar mot djupet (figur 7). Bankningsprickor uppkommer till följd av tryckavlastning och är speciellt vanliga i intrusiva bergarter som till exempel graniter.

De på deformationszonskartan i förstudierapporten (Johansson m fl, 2000) markerade gånglika, NV-liga, magnetiska anomalierna i området mellan Målilla och Stora Hammarsjö är inte orsakade av diabaser. I en vägsärning ca 2 km norr om Målilla visade sig orsaken i stället vara en stråkviss förhöjd magnetisering, relaterad till förekomsten av mm- till dm-breda zoner av en mycket finkornig, grå bergart. Kontakten mot Växjögraniten är ställvis skarp, ställvis diffus. Den finkorniga grå bergarten tolkas vara en ultramylonit, dvs produkten av en mycket kraftig stråkviss deformation. Vissa zoner visade sig dessutom vara magnetitdominerade med en magnetisk susceptibilitet på upp till $40\,000 \times 10^{-5}$ SI-enheter. Stråket är ca 50 m brett, har en NV-lig orientering och kan vara relaterat till den regionala, plastiska skjuvzonen genom Mörlunda-Järnforsen-Kvillsfors (figur 3).

I samma vägsärning som ovan, samt i flera vägsärningar norrut mellan Målilla och Hultsfred förekommer ställvis grusvittrade partier eller zoner i Växjögraniten (figur 6, 11a och b). Grusvittringen är i första hand koncentrerad till flacka bankningsplan i graniten, men har även drabbat branta sprickzoner. En del, framför allt yngre, graniter har ofta en tendens att grusvittra. Det har visat sig att till synes friska delar av sådana graniter så småningom kan börja grusvittra när de utsätts för luftens inverkan. Detta sker ofta längs horisontella stråk under friskt berg (t ex Kornfält 1976, s. 75).

I ett område nordväst om Lilla Hammarsjö, markerat A-A i figur 6, förekommer relativt frekventa 1–5 mm breda kvartsfyllda sprickor (figur 10d). Graniten är dessutom något rödare än normalt, kvartskornen ofta brunröda och den magnetiska susceptibiliteten låg ($0\text{--}60 \times 10^{-5}$ SI-enheter). Allt detta indikerar att berggrunden i detta ONO-ligt orienterade, ca 1 km breda område utsätts för oxidation och sprödekonisk påverkan, vilket också indikeras av att området enligt VLF-mätningarna karakteriseras av låg resistivitet. Samma mätningar indikerar att berggrunden omedelbart norr om detta område har en anomalt hög resistivitet. Det högresistiva området betecknas B-B i figur 6.



a) Spröd-plastisk foliation i en skjuvzon av lokal karaktär. Notera de tunna mylonitiska banden. Häll ca 2,5 km västnordväst om Målilla kyrka (RAK 6363687/1497293).



b) Kvarts- och kloritläkta sprickor vilka bekräftar förekomsten av en tolkad sprickzon. Sydvästra kanten av samma häll som i Figur 9a (RAK 6368226/1497869).

Figur 10 a–b. Exempel på plastisk och spröd deformation inom Västra området.



c) Lokal kraftig uppsprickning. Samma vägsränning som i Figur 9b (RAK 6372482/1501833).



d) Relativt frekventa kvartsfyllda sprickor i området norr om vägen mellan Hammarsebo och Åkebo. Håll ca 750 m nordnordväst om Lilla Hammarsjö (RAK 6373826/1497598).

Figur 10 c–d. Exempel på spröd deformation inom Västra området.



a) Grusvittrad, brant zon i röd, medel- till grovkornig, massformig granit.
Vägsränning utmed väg 34 ca 3 km NNO om Målilla kyrka (RAK 6365225/1500589).



b) Närbild av grusvittrat parti
i samma vägsränning som i
Figur 11a ovan. (RAK 6365225/
1500589).

Figur 11. Grusvittring inom Västra området.

Sammanfattande bedömning

Vad gäller bergartsutbredningen inom Västra området har inga direkta avvikelser från den i förstudierapporten (Johansson m fl, 2000) presenterade berggrundskartan observerats. Berggrunden domineras helt av en röd-gråröd, medel- till grovkornig, jämnkornig, massformig och homogen granit som vanligen benämns Växjögranit. I området kring Stora Hammarsjö och västerut till kommungränsen utgörs dock berggrunden av en subvulkanisk bergart. I den östligaste delen av området, i den västra utkanten av Hultsfred, påträffades en vulkanisk bergart vars utbredning är oklar. Bedömningen av homogeniteten grundar sig på den nästan totala avsaknaden av gångbergarter och inneslutningar av andra bergartsled. Dessutom är graniten också kornstorleksmässigt och textuellt mycket homogen.

Förutom en lokal plastisk skjuvzon i närheten av Målilla har inga plastiska zoner observerats. Vissa av de sprickzoner som markerats i figur 6 har bekräftats i samband med fältarbetet. Övriga tolkade zoner bör dock betraktas som potentiella svaghetszoner.

Graniten inom området bedöms vara relativt sprickfattig med en sprickfrekvens som är uppskattad till i medeltal 2–5 sprickor/10 m hålläta. Lokalt förekommer dock en ökad sprickighet.

En faktor som bör beaktas vid eventuella framtida arbeten är huruvida den grusvittring som observerats i östra delen av området utmed väg 34 är ett lokalt fenomen, eventuellt kopplat till den stora N-S-liga topografiska sänkan mellan Hultsfred och Målilla, eller om denna typ av vittring har regional utbredning. En omfattande grusvittring skulle kunna medföra vissa anläggningstekniska komplikationer. Vidare bör utbredningen av det sprödkoniskt påverkade, lågresistiva och lågmagnetiska området nordväst om Lilla Hammarsjö utredas.

3.2.2 Östra området

Östra området är ett relativt välblottat, ca 85 km² stort område sydost om Hultsfred och öster om Målilla (figur 2). Vid fältkontrollen gjordes 95 hällobservationer vilkas lägen framgår av figur 6. Över området finns, till skillnad från Västra området, inga moderna berggrundskartor i skala 1:50 000, utan endast en översiktlig karta i skala 1:250 000 (Lundegårdh m fl, 1985).

Bergarter och berggrundens homogenitet

Berggrunden domineras av en rödgrå till gråröd, medel- till grovkornig, porfyrisk granit med ögon av kalifältspat som ibland är upp till 3 cm stora, men i allmänhet 1–2 cm (figur 12a). Frekvensen av ögon varierar men är vanligen 5–10 ögon per dm². Ställvis minskar ögonens antal till endast något enstaka per dm² och den porfyrisk graniten övergår då i en gråröd, medel- till grovkornig, sporadiskt porfyrisk granitvarietet (figur 12b), som med diffusa övergångar växlar med den tydligt porfyrisk, både i enskilda hållar och regionalt. De båda nämnda granitvarieteterna hör även de till Smålandsgraniterna, och den tydligt porfyrisk brukar kallas Filipstadsgranit. De diffusa kontaktrelationerna och de gradvisa variationerna i kornstorlek och textur mellan de två granitvarieteterna innebär att de i stort sett kan anses utgöra en homogen bergartsmassa vilken bildats mer eller mindre samtidigt. Fältkontrollen har inte innefattat någon mer ingående analys av bergarternas sammansättning, men att döma av fältobservationerna av mineralinnehållet övergår den porfyrisk graniten här och var sannolikt i kvartsmonzonit och/eller kvartsmonzodiorit, samt även granodioritiska varieteter.



a) Rödgrå-gråröd, medel- till grovkornig, porfyrisk, massformig granit, så kallad Filipstadsgranit. Häll ca 1,8 km sydsydost om Hyggelsebo (RAK 6361761/1508134).



b) Gråröd, medel- till grovkornig, jämnkornig till sporadiskt porfyrisk, massformig granit. Häll ca 3,5 km NO om Stubbhult (RAK 6368950/1509400).

Figur 12. Exempel på granitvarieteterna i Östra området.

I den nordvästra delen av området, närmast Hulingen, utgörs berggrunden av samma röda-gråröda, medel- till grovkorniga, massformiga Växjögranit som dominerar i Västra området. Röd, medelkornig, jämnkornig Växjögranit uppträder också i sydligaste delen av Östra området. Den ovan nämnda gråröda, sporadiskt porfyrisk graniten är i många fall mycket lik Växjögraniten vilket indikerar ett nära släktskap. Väster om Korpekullen, ca 3 km ONO om Målilla, observerades en småporfyrisk granit med finkornig eller mycket finkornig grundmassa (s k subvulkanit).

Precis som i Västra området är gångar av finkornig granit mycket sparsamt förekommande. Bredden på gångarna är i allmänhet någon eller några decimeter, men ställvis kan de vara meterbreda. Även diabaser är sparsamt förekommande. Bara tre diabasgångar har observerats, en ca 500 m nordväst om Hammarsebo (NNO-lig, 5–10 m bred), en ca 750 m sydväst om Stubbhult (NNO-lig, ca 1 dm bred) och en omvandlad, porfyrisk diabas mellan Hyltan och Stubbhult (ca 2 m bred). Enklaver av huvudsakligen basiska bergarter av den typ som beskrivits från Västra området förekommer, men även här relativt sparsamt. Enklaverna är vanligen decimeterstora men även större har observerats.

Resultatet av fältkontrollen visar att berggrunden i Östra området kan betraktas som homogen. De olika granitvarieteterna uppvisar endast små skillnader i sammansättning, kornstorlek och textur, samt övergår gradvis i varandra. De basiska enklaverna förefaller vara väl ”inbakade” i graniterna och har ofta diffusa kontakter mot sidobergarten. Det homogena intrycket är dock i första hand grundat på det mycket sparsamma inslaget av gångbergarter och inneslutningar.

Även om de ovan beskrivna granitvarieteterna uppvisar gradvisa övergångar och i många fall är svåra att särskilja, uppvisar de renodlade leden klart olika magnetisk susceptibilitet. Den gråröda, medel- till grovkorniga, sporadiskt porfyrisk graniten uppvisar vanligen susceptibilitetsvärden mellan $1\ 500\text{--}2\ 500 \times 10^{-5}$ SI-enheter, medan den rödgrå-gråröda, porfyrisk graniten vanligen uppvisar värden mellan $2\ 000\text{--}4\ 000 \times 10^{-5}$ SI-enheter. I bägge fallen förekommer dock både lägre och högre värden.

Området kännetecknas geofysiskt av en hög magnetiseringsnivå samt normala strålningsnivåer. Filipstadsgraniten har en mer intermediär sammansättning än Växjögraniten och tyngdkraftmätningarna, vilka även i detta område är mycket glesa, indikerar därför inget massunderskott. Terrängen karakteriseras av en hög brutenhet med välutbildade dalar.

Deformationszoner

De bägge granitvarieteterna inom Östra området är, utom i enstaka fall, mycket välbevarade och massformiga. En plastisk skjuvzon har observerats i den nordligaste delen av området, ca 200 m väster om Hagelsgöl och 750 m söder om västra delen av sjön Oppbjärken (figur 6). Zonen är låggradig, har ONO-lig orientering, stupar medelbrant mot söder och bredden uppskattas till ca 100 m. Den karakteriseras av en svag till kraftig foliation som stråkvis är mylonitisk (figur 13a), och framträder som en lågmagnetisk, linjär anomali på den magnetiska anomalikartan (figur 4). Zonens karaktär indikerar att den med all sannolikhet är relaterad till den NV-liga, plastiska skjuvzonen i området mellan Kristdala och Hultsfred (figur 3). En NV-ligt orienterad, spröd-plastisk till låggradigt plastisk foliation, vilken sannolikt är relaterad till zonen mellan Kristdala och Hultsfred observerades ca 500 m söder om sjön Nerbjärken (figur 6). Vidare förekommer en spröd-plastisk foliation med ca O-V-lig strykning ca 1 km norr om Stubbhult. I den senare hällen förekommer även kvarts- och epidotläkta sprickor.



a) Låggradig plastisk skjuvzon. Notera de cm-breda mylonitiska banden. Häll ca 750 m söder om västra delen av sjön Oppbjärken (RAK 6371550/1507740).



b) Ökad frekvens av småsprickor. Häll ca 100 m söder om västligaste delen av sjön Oppbjärken (RAK 6372124/1507247).



c) Epidotläkta sprickor i närheten av en NV-lig tolkad sprickzon. Häll ca 2 km nordost om Stubbhult (RAK 6367454/1508640).

Figur 13. Exempel på plastisk och spröd deformation i Östra området.

Den sprickzonstolkning som presenterades av Johansson m fl (2000) visade att Östra området karakteriseras av ett betydligt mer oregelbundet sprickzonsmönster än Västra området. De nya zoner som framkommit som ett resultat av den mer detaljerade tolkningen i samband med detta arbete bekräftar detta sprickzonsmönster. De mest markanta topografiska sänkorna (sprickzonerna) har dock samma NV-liga orientering som i Västra området. Vissa av zonerna har bekräftats genom fältobservationer, men alla de i figur 6 markerade zonerna bör betraktas som potentiella svaghetszoner vid eventuella framtida undersökningar. Figur 14 visar den tydligt markerade topografiska sänkan utmed sjön Norrlången, ca 2,5 km sydost om Målilla, vilken utgör en del av en tolkad regional sprickzon. Förekomsten av en sprickzon indikeras också av en något högre sprickfrekvens nere i dalsidan väster om sjön.

Sprickfrekvensen är relativt låg och uppskattad till i medeltal 2–4 sprickor/10 m hälllyta. Den relativt låga sprickfrekvensen inom området torde också vara anledningen till att blocken av den lokala berggrunden i vissa fall är mycket stora (figur 15). Lokalt är dock sprickfrekvensen högre. NV- och NO-liga sprickor dominerar, vilket innebär att de i häll dokumenterade sprickornas orientering sammanfaller med det tolkade sprickzonsmönstret (figur 6). Ställvis förekommer en ökad småsprickighet, både i form av oläkta och exempelvis epidot- eller kvartsläkta sprickor (figur 13b och c).



Figur 14. Vy över den topografiska sänkan utmed sjön Norrlången vilken utgör en del av en tolkad, regional sprickzon. Häll ca 2,5 km sydost om Målilla (RAK 6361293/ 1503082).



Figur 15. Karakteristiskt för Östra området är förekomsten av mycket stora block av de lokala granitvarieteterna. Elsebo (RAK 6359550/1509140).

Sammanfattande bedömning

Berggrunden i Östra området domineras helt av två massformiga granitvarieteter (Smålandsgraniter) med tämligen små skillnader i sammansättning, kornstorlek och textur, samt diffusa kontaktrelationer. Detta gör att de sammantaget kan anses utgöra en homogen granitisk berggrund. Det homogena intrycket av berggrunden är dock framför allt grundat på den nästan totala avsaknaden av gångbergarter och inneslutningar. Den i förstudierapporten (Johansson m fl, 2000) presenterade berggrundskartan stämmer sålunda relativt väl. En mer detaljerad undersökning av områdets olika granittyper skulle kräva en mycket noggrann kartering och även vid en sådan skulle det förmodligen i många fall vara svårt att särskilja bergarterna.

Endast enstaka plastiska till spröd-plastiska skjuvzoner av lokal karaktär har observerats, och då i norra delen av området. Vissa av de i figur 6 markerade sprickzonerna har bekräftats under fältarbetet. Alla tolkade sprickzoner bör dock tills vidare betraktas som potentiella svaghetszoner, då de indikeras av topografiska och magnetiska data. Berggrunden inom området bedöms annars vara relativt sprickfattig med en uppskattad sprickfrekvens på mellan 2–4 sprickor/10 m hällyta. Lokalt förekommer dock en ökad frekvens av sprickor.

4 Referenser

Johansson R, Kornfält K-A, Lindén A H, Svantesson S-I, Wahlgren C-H, Isaksson H och Lindroos H, 2000. Förstudie Hultsfred – Jordarter, bergarter och deformationszoner. SKB R-00-11, 1–113.

Kornfält K-A, 1976. Petrology of the Ragunda rapakivi massif, central Sweden. Sveriges geologiska undersökning C 725, 1–111.

Lundegårdh P H, Wikström A och Bruun Å, 1985. Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Oskarshamn. Sveriges geologiska undersökning Ba 34, 1–26.

Persson L, 1985. Beskrivning till berggrundskartorna Vetlanda NV och NO. Sveriges geologiska undersökning Af 150 och 151, 1–138.

Persson L, 1989. Beskrivning till berggrundskartorna Vetlanda SV och SO. Sveriges geologiska undersökning Af 170 och 171, 1–130.

SKB, 2000. Förstudie Hultsfred, preliminär slutrapport, 1–220.

Stephens M B, Wahlgren C-H och Weihed P, 1994. Karta över Sveriges berggrund. Sveriges geologiska undersökning Ba 51.

Geologisk ordlista

Förklaringarna bygger i huvudsak på ordlistan i Sveriges Nationalatlas, Band 12, Berg och jord, ordlistan i Bengt E H Loberg: Geologi, 4:e upplagan samt TNC 86 Geologisk ordlista.

Albit. Natriumrik plagioklasfältspat.

Alkalin bergart. Magmatisk bergart karakteriserad av hög halt av natrium och kalium i förhållande till kisel och aluminium.

Alkalinitet. Förmåga hos vatten att binda syror.

Amfibol. En grupp av silikater med prisma-tisk kristallform. De viktigaste mineralen i gruppen är hornblände och aktinolit-tremolit.

Amfibolit. Metamorf bergart bestående av huvudsakligen amfibol och plagioklas.

Anatektisk. Bildad genom uppsmältning av äldre bergarter.

Andalusit. Aluminiumsilikat.

Andesit. Intermediär vulkanisk bergart som domineras av plagioklas och mörka mineral t ex hornblände, pyroxen, biotit.

Anomali. Lokal avvikelse.

Antiform. En ryggformad upphöjning som uppkommit genom veckning av en lagerserie. Motsats till synform.

Antropogen. Orsakad eller påverkad av människan.

Aplit. Finkornig, granitisk bergart med låg halt av mörka mineral. Uppträder vanligtvis som gångar.

Arenit (sandsten). Sedimentär bergart med kornstorlek 0,06–2 mm.

Argillit. Finkornig sedimentär bergart som bildats ur lera och silt.

Arkos. Sandsten som innehåller minst 25 % fältspatfragment.

Aureol. Område med speciell karaktär kring en bergartsintrusion.

Axialplan. Se veckaxelplan.

Baltiska Issjön. En av flera isdämda sjöar som bildades i nuvarande Östersjö-området i samband med inlandsisens avsmältning. Baltiska Issjön dränerades för ca 11 200 år sedan.

Bandning. Omväxlande mer eller mindre parallella lager med olika färg, kornstorlek, mineralsammansättning osv.

Basalt. Basisk vulkanisk bergart.

Basisk bergart. Bergart med 45–52 viktprocent SiO₂.

Bergart. Sammanhållet aggregat av ett eller vanligen flera mineral.

Bentonit. Mjuk, plastisk lera.

Biotit. Mörkt glimmermineral.

Blyglans. Sulfidmineral. Blyglans är det viktigaste blymineralet.

Breccia. Bergart som består av kantiga bitar i en mer finkornig mellanmassa.

Böljeslagsmärke. Symmetrisk, vågliknande struktur i sediment bildad genom vattnets vågrörelser över sedimenten.

Charnockit. Granit som innehåller mineralen ortopyroxen (en pyroxen med rombisk kristallstruktur).

Cordierit. Ett silikatmineral vanligt i metamorfa bergarter.

Dacit. Intermediär vulkanisk bergart som domineras av plagioklas, kvarts och mörka mineral.

Deformationszon. En svaghetszon i berggrunden utefter vilken berggrunden på ömse sidor rört sig i förhållande till varandra.

Diabas. En gångbergart som bildar mer eller mindre branta skivor i berggrunden.

Diabasgång. Se diabas.

Diamantborrning. Undersökningsborrning med diamantsatt borrkrona. Borrningen syftar till att ta upp en serie prov, borrkärna, av berggrunden.

Digital. Representation av data med hjälp av siffror.

Diorit. Intermediär djupbergart som domineras av plagioklas och mörka mineral.

Diopsid. Se pyroxen.

Diskordans. Avbrott i en lagerserie där lagren över och under avbrottet bildar vinkel mot varandra.

Dissemination. Spridd fördelning i bergart av ett eller flera mineral.

Djupbergart. Magmatisk bergart som kristalliserat (stelnat) i djupare delar av jordskorpan.

Dolomit. Bergart huvudsakligen bestående av mineralet dolomit (Kalcium-magnesium-karbonat).

Drumlin. I inlandsisens eller glaciärs rörelseriktning utsträckt elliptisk rygg, huvudsakligen bestående av morän.

Eem. Värmeperioden före Weichsel-istiden.
Epicentrum. Punkt på jordytan belägen rakt ovanför en jordbävningens centrum.
Epidot. Ett mossgrönt vattenhaltigt silikat med kalcium, aluminium och järn. Mineralen är vanligt som sprickfyllnad.
Erosion. Nednötning. Den process vid vilken material på jordytan lösgörs och förs bort av vatten, rörlig is, vind eller vågor.
Fanerozoikum. Geologisk tidsålder, yngre än 545 miljoner år.
Fennoskandiska skölden. Urbergsområde som omfattar Sverige med undantag av fjällkedjan och sydvästra Skåne, större delen av Finland, nordvästra Ryssland och delar av Sydnorge.
Finmo. Jordart med kornstorleken 0.02–0.06 mm.
Flygsand. Sand avlagrad av vinden.
Flyttblock. Stora av inlandsisen transporterade block.
Formlinjer. Linjer som markerar en trend. Strukturella formlinjer visar trenden av planstrukturer i berggrunden. Magnetiska konnektioner länkar ihop magnetiska anomalier som bedöms representera strukturella trender.
Fossil. Förstenade lämningar efter djur och växter.
Fältspat. Sammanfattande namn för en grupp bergartsbildande mineral. De viktigaste är kalifältspat och plagioklas.
Förskiffring. Planstruktur i en bergart definierad av parallellorientering av mineral-korn. Bildad under högt tryck och temperatur.
Förkastning. En spricka eller sprickzon parallellt med vilken berggrunden har rört sig.
Gabbro. Basisk djupbergart som består av mineralen plagioklas, pyroxen, hornblände och i vissa fall även olivin.
Glacial. Istid. Betecknar även företeelser och bildningar relaterade till en inlandsis.
Glaciation. Nedisning.
Glimmer. Silikat som kristalliserar i bladiga eller fjälliga former. Vanligast är biotit och muskovit.
Gnejs. Högmetamorf bergart med mer eller mindre välutvecklad planstruktur, ofta också med bandning.
Gnejsgranit. Omvandlad (förgnejsad) granit.
Granat. Sammanfattande namn för en grupp av silikatmineral med kubisk kristallform och varierande sammansättning.
Granatådergnejs. Granatförande ådergnejs.
Granit. Djupbergart bestående av huvudsakligen mineralen kvarts, fältspat, glimmer och/eller hornblände.

Granitoid. Samlingsnamn för kvartsrika djupbergarter, dvs granit, granodiorit, tonalit.
Grus. Jordart med kornstorlek 2–20 mm.
Granodiorit. En sur djupbergart som domineras av kvarts och fältspat. Plagioklas dominerar över kalifältspat.
Gråvacka. Sandsten med varierande kornstorlek och 15 % eller mer lerigt material.
Gyttjelera. Jordart (lera) med 2–6 % organiskt material.
Gångbergart. En magmatisk bergart i form av en skiva. Utgör sprickfyllnader och har vanligen bildats i övre delen av jordskorpan.
Hematit. Järnoxidmineral.
HK = Högsta Kustlinjen
Hornblände. Se amfibol.
Hybridbergart. Blandbergart.
Hydraulisk konduktivitet. En jord- eller bergarts förmåga att släppa igenom vatten.
Hyperitdiabas. Svart diabas som vanligen innehåller två pyroxener och järnoxidpigmenterad plagioklas.
Högsta Kustlinjen. Den högsta nivå dit havet nådde i samband med den senaste isavsmältningen. Denna ligger olika högt i skilda delar av landet bl a beroende på hur stor landhöjningen varit.
Ignimbrit. Vulkanisk bergart avlagrad av ett pyroklastiskt flöde.
Ignimbritstruktur. Struktur i ignimbrit vari pimpstens- och andra fragment kraftigt plattats ut.
Illit. Glimmerliknande lermineral.
Inlandsis. Ismassa som täcker stora delar av en kontinent.
Interglacial. Tiden mellan två istider.
Intermediär bergart. Bergart med 52–65 viktprocent SiO₂.
Interstadial. Tiden mellan två kallare perioder inom samma istid.
Intrusiv. Magmatisk bergart som trängt in i och stelnat i jordskorpan som massiv eller som gångar.
Isostasi. Jämviktstillstånd i jordskorpan.
Isräffla. Repa i fast berg orsakad av block eller sten som transporterats i undre delen av inlandsisen.
Isälvsavlagring. Se isälvs sediment.
Isälvs sediment. Sediment som transporterats av isälvar och smältvattenströmmar för att sedan avlagras vid isfronten i samband med avsmältningen.
Jordart. Lösa avlagringar på jordytan.
Jordskorpa. Den yttersta delen av jordklotet, ned till 5–10 km under oceanerna och till ca 35 km under kontinenterna.
Kalcit. Kalciumkarbonat. Huvudmineral i kalksten.

Kalifältspat. En kaliumrik fältspat.

Kalksten. Bergart bestående av i huvudsak kalcit.

Kame. Kulle med markanta sidor eller oregelbunden rygg, huvudsakligen uppbyggd av isälvssediment i kontakt med inlandsis.

Kaolinit. Ett lermineral. Se kaolin.

Kaolin. Grå eller vit lera huvudsakligen bestående av kaolinit.

Kaxborrning. Undersökningsborrning i berg utan att något prov i form av borrhärna erhålles (jfr diamantborrning). Det finkorniga material som bildas vid borrningen kallas borrhär. Kaxet kan studeras på olika sätt och ge information om berggrunden i borrhålet.

Klorit. Glimmerliknande, vanligen grönt, silikatmineral.

Koboltglans. Ett silvervitt kobolthaltigt sulfidmineral.

Konduktivitet. Elektrisk ledningsförmåga hos vatten.

Konglomerat. Sedimentär bergart som består av rundade stenar i en oftast sandig eller grusig mellanmassa.

Kopparkis. Ett kopparsulfidmineral. Det i Sverige viktigaste mineralet för utvinning av koppar.

Kraton. Konsoliderad och stabil del av den kontinentala jordskorpan.

Kratonisering. Konsolidering och stabilisering av jordskorpan.

Krossbreccia. Bergart bildad genom mycket kraftig sprödd deformation. Består av kantiga fragment i en finkornig mellanmassa.

Kuddlavestruktur. Kuddliknande struktur i basisk bergart, bildad genom att lava flutit ut på havsbotten.

Kvarts. Kiseldioxid (SiO_2).

Kvartsit. Mycket hård, kvartsrik, sedimentär bergart.

Kvartärtid. Den senaste geologiska tidsperioden, vilken omfattar tiden från ca 2 milj år sedan till nutid.

Landhöjning. Höjning av landytan i förhållande till havsytan.

Laumontit. Silikatmineral bildat genom omvandling av fältspat.

Lava. Magma som trängt ut på jorden.

Leptit. Äldre beteckning, särskilt i Bergslagen, på en omvandlad sur vulkanisk bergart (metavulkanit).

Lera. Jordart med kornstorlek < 0.002 mm.

Lermineral. Olika grupper av mineral som bygger upp leriga sediment.

Lervarvmätningar. Studier av varvig lera. Ett varv motsvarar avsättningen under ett år.

Lineament. Rak eller svagt böjd långsträckt struktur.

Läsidesmorän. Moränrygg avsatt längs med isrörelseriktningen. I allmänhet sydost om en häll.

Magma. Smält berg.

Magmatisk bergart. Bergart bildad ur en bergarts-smälta (magma).

Magnetisk susceptibilitet (magnetiserbarhet). Parameter som beskriver ett geologiskt materials magnetiska egenskaper.

Magnetiska konnektioner. Se formlinjer.

Magnetiskt lineament. Rak eller svagt böjd långsträckt struktur som kan ses på en magnetisk karta.

Magnetit. Magnetiskt mineral (järnoxid).

Viktigt mineral för utvinning av järn.

Magnitud. Mått på styrkan av en jordbävning.

Malm. En mineralkoncentration som är ekonomiskt brytvärd.

Mantel. Den del av jordklotet som ligger under jordskorpan, ned till ca 2 900 m djup.

Marmor. Genom metamorfos omkristalliserad kalksten eller dolomit.

Massformig. Slumpmässig fördelning och orientering av mineralen i en bergart.

Meta- Prefix som används framför bergartsnamn för att indikera omvandlad karaktär (t ex metavulkanit). Jämför metamorfos.

Metabasit. Omvandlad basisk bergart.

Metamorf. Omvandlad.

Metamorfos. Den omvandling som en bergart genomgår när den utsätts för ändrat tryck och/eller ändrad temperatur.

Metasedimentär bergart. Omvandlad, ursprungligen sedimentär bergart.

Metavulkanisk bergart. Omvandlad, ursprungligen vulkanisk bergart.

Metavulkanit. Omvandlad, ursprungligen vulkanisk bergart.

Migmatit. Bergart bildad genom delvis uppsmältning och rekristallisation av äldre berggrund.

Migmatitgranit. Granit bildad genom uppsmältning av äldre berggrund.

Migration. Vandring. Exempelvis ett ämnes rörelse i ett medium.

Mikroclin. En varietet av kalifältspat. Ett av de vanligaste bergartsbildande mineralen.

Mineral. Fast, oorganisk substans som är definierad genom sin kemiska sammansättning och kristallsymmetri.

Mjåla. Jordart med kornstorlek 0.002–0.02 mm.

Mo. Jordart med kornstorlek 0.02–0.2 mm.

Monzodiorit. En intermediär djupbergart som innehåller fältspat och mörka mineral. Plagioklas dominerar över kalifältspat.

Monzonit. En intermediär djupbergart som innehåller huvudsakligen kalifältspat och plagioklas. Kvartsförande varianten kallas kvartsmonzonit.

Morän. Jordart som avlagrats av inlandsisen. Moränen har varierande sammansättning av block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler.

Moränbacklandskap. Kuperad terräng av morän.

Muskovit. Ljust glimmermineral.

Mylonit. Finkornig bergart bildad genom mycket stark plastisk deformation.

Mylonitzonen. En starkt mylonitiserad zon i Sydvästsveriges gnejsberggrund.

Nefelin. Ett fältspatliknande mineral rikt på natrium.

Nefelinsyenit. Intermediär alkalisk djupbergart som domineras av kalifältspat, nefelin och mörka mineral.

Neosom. Nybildat (rekristalliserat) material i en migmatit.

Neotektonik. Unga tektoniska rörelser i jordskorpan.

Norit. Basisk djupbergart.

Olivin. Järn-magnesiumsilikat som främst förekommer i basiska bergarter.

Ordovicisk. Från den tidsperiod ca 495–443 miljoner år sedan som benämns ordovicium.

Orogen. Se orogent bälte.

Orogent bälte. Vanligen långsmalt område av jordskorpan inom vilket bergskedjebildning sker eller har skett.

Orogenes. Bergskedjebildning.

Ortofoto. En bild av marken där hela bilden gjorts skalriktig.

Paleosom. Rester av moderbergarten i en migmatit.

Pechblände. Uranmineral.

Pegmatit. En grovkristallin granitisk bergart som vanligen bildar gångar eller mindre massiv.

Peneplan. En utbredd flack, relativt jämn berggrundsytta bildad genom långvarig erosion.

Permeabel. Genomsläpplig.

pH. Surhetsgrad hos vatten.

Pimpsten. Ljus, porös, pyroklastisk bergart.

Plagioklas. En fältspat rik i sodium och kalcium.

Plastisk deformation. Deformation vid vilken berggrunden reagerar plastiskt, dvs beter sig som en trögflytande massa. Vid denna deformation bildas t ex plastiska skjuvzoner med kraftig förskifning och linjärstruktur.

Plastisk skjuvzon. Se plastisk deformation.

Plattekttonik. Modell som beskriver jordskorpan uppdelning i plattor och hur plattorna rör sig.

Porfyr. Bergart som karaktäriseras av att enskilda större kristaller (strökorn) ligger spridda i en finkornig mellanmassa (matrix).

ppm. Parts per million. "en miljondel" Vanligt sätt att uttrycka låga halter. Jfr procent = "en hundraedel".

Postglacial. Efter istiden (post=efter)

Prehnit. Silikatmineral.

Prekambrium. Geologisk tidsålder, äldre än 545 miljoner år.

Primorogen. Se tidigorogen.

Protoginzone. En ungefär nord-sydlig zon från Skåne till norra Värmland. Den östra begränsningen av den svekonorvegiska orogenen.

Pyroklastisk bergart. Bergart bestående av brottstycken och andra partiklar bildade som ett direkt resultat av vulkanism.

Pyroklastiskt flöde. En kraftigt upphettad blandning av vulkaniska gaser och utbrottsprodukter. Flyter som laviner nedför vulkansidorna.

Pyroklastiskt fall. Nedfall av vulkaniska utbrottsprodukter från luften.

Pyroxen. Mineralgrupp med prismatisk kristallform.

Radioaktivitet. Spontan sönderfall av ett radioaktivt ämne, ofta via en sönderfallskedja, till ett stabilt ämne. Vid sönderfallet utsänds olika typer av strålning.

Radon. En färg- och luktlös radioaktiv ädelgas som bildas genom sönderfall av radium.

Randzon. Område där isfronten tidvis har stått stilla eller ryckt fram.

Rapakivigranit. Lättvittrad granit karakteriserad av större korn av kalifältspat klädda med tunna skal av plagioklas.

Refraktionsseismik. Geofysisk metod som utnyttjar seismiska vågors brytning (refraktion) i kontakten mellan olika media som t ex jord-berg i marken.

Regression. När havet successivt drar sig tillbaka med resulterande ökning av ett landområde. Motsats till transgression.

Resistivitet. (Elektriskt) motstånd.

Ryolit. Sur vulkanisk bergart (ytbergart) med granitisk sammansättning.

Rörelsebelopp. Mått på storleken av t ex en förkastning.

Sand. Jordart med kornstorlek 0,06–0 mm.

Sandsten. Se arenit.

Sandur. Sand- och grusavlagring bildad av smältvattenflöden från glaciär eller inlandsis.

Satellitdata. Mätningar, vanligen av elektromagnetisk strålning, gjorda från satelliter som cirklar runt jorden.

Sediment. Från luft, vatten eller is avlagrat fast material samt material som ackumulerats genom kemisk utfällning.

Sedimentgnejs. Gnejsomvandlad sedimentär bergart.

Sedimentär bergart. Till en bergart hopläkt sediment.

Seismicitet. Stötvågor (jordskalv) i berg orsakade av elastiska vågor alstrade genom rörelser på relativt stort djup i jordskorpan.

Sen-glacial förkastning. Se neotektonik.

Serpentin. Grupp av vanligen gröna och vid beröring tvålaktigt glatta mineral. Vanligen bildade genom omvandling av t ex olivin och pyroxen.

Siljansringen. Rund struktur vid Siljan bildad vid meteoritnedslag.

Silikat. Kemisk förening mellan kisel (Si) och syre (O). Se även silikatmineral.

Silikatmineral. Den typ sv silikat som förekommer i naturen. Över 90 % av jordskorpan består av bergartsbildande silikatmineral, främst amfiboler, pyroxener, oliviner och kvarts.

Sillimanit. Aluminiumsilikat.

Silt, -ig. Jordart med kornstorlek 0,002–0,06 mm.

Skarn. Äldre svensk benämning på mineral som hör ihop med järn- och sulfidmalmer. Det ofyndiga berget inom en malmförekomst.

Skjuvdeformation. Deformation vid vilken rörelser har skett inom och mellan berggrundsblocken.

Skjuvzon. Ett linjärt berggrundsområde som kännetecknas av intensiv deformation.

Skolla, skollkomplex. Ett bergartspaket som skjutits fram över den underliggande berggrunden längs en flack yta.

Sköl. Zon med svagare berg än omgivningen.

Slira. Ett oregelbundet slingrande parti i en bergart.

Smektit. Ett lermineral. Viktig beståndsdel i bentonit.

Susceptibilitet. En bergarts förmåga att magnetiseras.

Spektralmätning. Strålningsmätning som till skillnad från totalmätning mäter strålningen fördelad på olika våglängder.

Sprickzon. Se spröd deformation.

Spröd deformation. Deformation vid vilken berggrunden reagerar genom uppsprickning. Vid denna deformation bildas enskilda sprickor och ansamlingar av sprickor till s k sprickzoner.

Stadial. Kallare period under en istid, när inlandsisen tillväxer.

Stratigrafiska (undersökningar). Undersökningar som syftar till att utreda bergarternas inbördes åldersförhållanden.

Stromatoliter. Skiktade kupolformade strukturer i kristallin kalksten troligtvis bildade av alger.

Strukturella formlinjer. Se formlinjer.

Strykning. Riktning av en planstruktur (t ex förskiffring, sprickzon, bergartskontakt).

Stupning. Vinkel som en planstruktur (t ex förskiffring, sprickzon, bergartskontakt) bildar med horisontalplanet.

Stänglighet. Linjär, ”kappliknande” struktur i en bergart, beroende på att långsträckt mineral Korn eller aggregat är orienterade parallellt.

Subkambriska peneplanet. Ett peneplan (jämn berggrundsytta) som hade bildats innan för 545 miljoner år sedan.

Subvulkanisk intrusion. En vulkanitliknande bergart som dock visar klart intrusivt utprä-
dande mot omgivande bergarter.

Sur bergart. Bergart med > 65 viktprocent SiO₂.

Svallning. Vågornas eroderande verkan på en strand.

Svallsediment. Genom svallning frigjort material som sedan avsatts.

Syenit. Intermediär djupbergart som domine-
ras av kalifältspat och mörka mineral. Kvarts-
förande varianten kallas kvartssyenit.

Synform. En trågformad sänka i jordskorpan. Motsats till antiform.

Tektonik. Den storskaliga uppbyggnaden av jordskorpan. Termen omfattar geologiska processer och strukturer relaterade till rörelser i berggrunden.

Textur. Mineral Kornens orientering (”mönster”) i en bergart.

Tidigorogen. Beteckning på de äldsta djupbergarterna i en orogenes.

Tonalit. En sur djupbergart som domineras av kvarts och plagioklas.

Topografiskt lineament. Rak eller svagt böjd långsträckt struktur i naturen.

Torkspricka. Spricka uppkommen genom uttorkning av en finkornig sediment.

Tornquistzonen. En zon av förkastningar i nordväst-sydost mellan Svarta Havet och Nordsjön. Zonen går genom Skåne och markerar där sydvästra randen av den Baltiska skölden.

Torv. Organisk jordart som bildas genom nedbrytning av döda växt- och djurdelar.

Totalhårdhet. Sammanlagda halten av kalcium och magnesium i vatten.

Transgression. När havet successivt tränger in över ett landområde. Motsats till regression.

Tremolit. Se amfibol.

Tuff. Bergart bestående av bl a vulkanisk aska.

Tuffit. Bergart bestående av vulkanisk aska blandad med sediment.

Täljsten. Mjuk bergart som består av klorit och talk (ett magnesiumsilikat).

Ultrabasisk bergart. Djupbergart med extremt låg (< 45 viktprocent) SiO₂.

Units of radiation (ur). 1 ur motsvarar strålningen från 1 ppm uran i en bergart.

Ur. Se units of radiation.

Urbergssköld. Se kraton.

Urgranit. Äldre benämning på tidigorogena sura djupbergarter.

Veckaxelplan. Det plan som sammanbinder veckaxlarna för varje lager i en veckad bergartsserie.

Veckaxel. Omböjningslinjen för ett veck.

Veck. Böjd planstruktur i berg.

Vittring. Sönderdelning och omvandling av berg och jord genom mekaniska och kemiska processer.

VLF (Very Low Frequency) -mätning.

Elektromagnetisk mätmetod som kan användas för påvisning av brantstående kroppar eller strukturer med hög elektrisk ledningsförmåga.

Vulkanisk aska. Finkornig produkt vid vulkanutbrott.

Vulkanisk bergart. Bergart bildad genom vulkaniska processer.

Vulkanisk breccia. Vulkanisk bergart bestående av kantiga brottstycken större än 64 mm.

Vulkanisk process. Utströmning vid jordytan av magma, fragment, aska, gaser etc.

Vulkanit. Se vulkanisk bergart.

Weichsel-Istiden. Den senaste istiden i Sverige.

Ytbergart. Bergart bildad på eller nära jordens yta genom sedimentära eller vulkaniska processer.

Zinkblände. Ett gult, brunt eller svart diamantglänsande sulfidmineral (zinksulfid).

Ådergnejs. En form av migmatit med ådrig struktur.

Överskjutning. Den process vid vilken berggrundsskivor (skollor) skjuts upp över ursprungligen högre belägna lager.