

R-99-61

Förstudie Nyköping

Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden

Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén,
Ingmar Lundström, Michael Stephens
Sveriges geologiska undersökning

Hans Isaksson
GeoVista AB

December 1999

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 Nyköping

Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden

Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén,
Ingmar Lundström, Michael Stephens
Sveriges geologiska undersökning

Hans Isaksson
GeoVista AB

December 1999

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.

Sammanfattning

En fältkontroll har utförts av berggrunden inom sju områden i Nyköpings kommun. Områdena har definierats av SKB utifrån en sammanvägd bedömning av samtliga förstudieresultat, bland annat geologiska förutsättningar, markanvändningsintressen och miljövårdsaspekter. De utgör därmed primära intresseområden om fortsatta undersökningar för att lokalisera ett djupförvar för utbränt kärnbränsle till kommunen skulle bli aktuella.

Syftet med fältkontrollen har varit att genom fältbesök av strategiskt viktiga lokaler kontrollera och utvärdera tidigare tolkningar. Arbetet har omfattat dokumentation av berggrundens karaktär med avseende på bergartstyp, homogenitet, deformationsgrad och sprickfrekvens. Vid flertalet observationspunkter har också bergartens magnetiska egenskaper uppmätts för att kunna göra en säkrare koppling mellan observerade bergarter och den magnetiska anomalikartan. Inom vissa områden där förhöjd gammastrålning tidigare konstaterats har mätningar utförts för att beräkna halten av de radioaktiva elementen uran, torium och kalium. Förhöjda uranhalter kan medföra höga radiumhalter i en underjordsanläggning, vilket i sin tur medför ett ökat ventilationsbehov. Den kartskala som tidigare använts vid motsvarande studie av kommunen som helhet är mera översiktlig än den som används i föreliggande arbete. Därför har en ny och mer detaljerad tolkning av regionala sprickzoner gjorts över de nu aktuella områdena.

Fältkontrollen har bekräftat berggrundens allmänt inhomogena karaktär som huvudsakligen beror på att en stor del av bergarterna blev kraftigt omvandlade för ca 1 850–1 800 miljoner år sedan när de befann sig på ca 20 km djup i jordskorpan och var utsatta för mycket hög temperatur. Värmen förorsakade dels omkristallisering, dels uppsmältning av bergarterna. Smältorna stelnade sedan till granit och pegmatit i form av ådror, gångar och större kroppar. En annan orsak till att berggrunden är mindre homogen är förekomsten av inneslutningar av äldre bergarter i yngre djupbergarter.

Det finns emellertid flera stora områden inom vilka berggrunden är mer homogen eller där variationerna i bergartstyp sker mycket reguljärt och i mindre skala i form av exempelvis åderbildning. Vidare uppvisar dessa områden endast ett fåtal tolkade regionala sprickzoner samt låg sprickfrekvens i hållskala. Inom sex av de utvalda områdena som presenterades i förstudien preliminära slutrapport kvartstår därför betydande delar, i genomsnitt ungefär hälften av områdena, som intressanta för vidare undersökningar. Endast ett mindre område beläget runt Svankäng, nordost om Sibbofjärden, bedöms i sin helhet som mindre intressant.

Modernt berggrundsgeologiskt underlag saknas i stort sett inom flera av de utvalda områdena och fältkontrollen har visat att det befintliga kartunderlaget ibland kan vara missvisande. En översiktlig fältkontroll ger dock inte underlag till omfattande revideringar av befintliga berggrundskartor. För detta krävs en mer omfattande karteringsinsats.

Innehåll

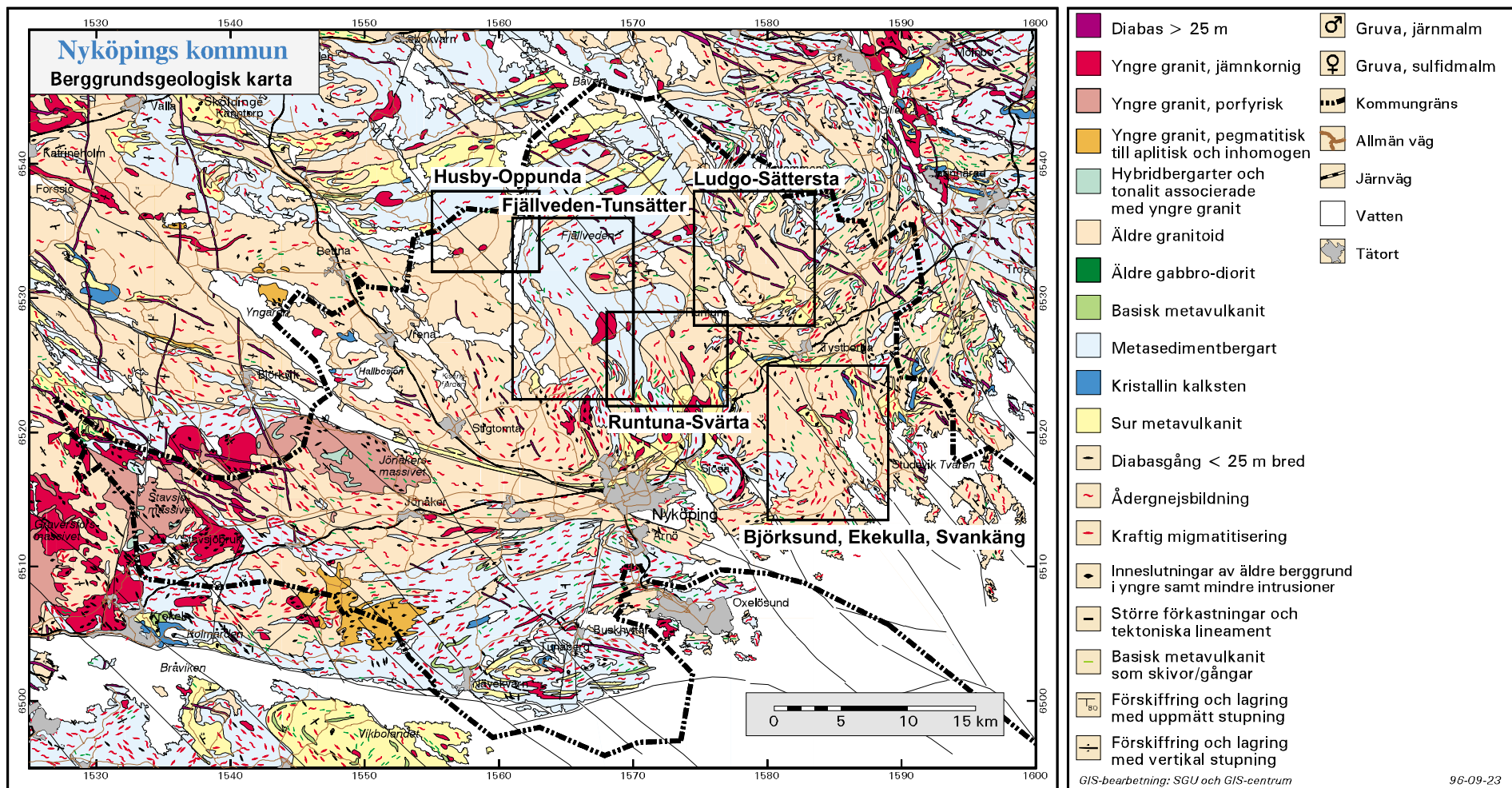
Sammanfattning	3
1 Bakgrund och syfte	7
2 Allmän geologisk översikt	9
3 Metodik	11
4 Undersökta områden	15
4.1 Björksundsområdet	15
4.1.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	15
4.1.2 Deformationszoner	19
4.1.3 Sammanfattande bedömning	19
4.2 Ekekullaområdet	20
4.2.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	20
4.2.2 Deformationszoner	22
4.2.3 Sammanfattande bedömning	22
4.3 Svankängområdet	22
4.3.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	22
4.3.2 Deformationszoner	25
4.3.3 Sammanfattande bedömning	25
4.4 Runtuna-Svärtaområdet	25
4.4.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	25
4.4.2 Deformationszoner	28
4.4.3 Sammanfattande bedömning	28
4.5 Ludgo-Sätterstaområdet	28
4.5.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	28
4.5.2 Deformationszoner	29
4.5.3 Sammanfattande bedömning	29
4.6 Fjällveden-Tunsätterområdet	32
4.6.1 Bergarter, berggrundens homogenitet samt deformationszoner	32
4.6.2 Sammanfattande bedömning	36
4.7 Husby-Oppundaområdet	37
4.7.1 Bergarter och berggrundens homogenitet	37
4.7.2 Deformationszoner	40
4.7.3 Sammanfattande bedömning	40
5 Slutsatser och rekommendationer	41
6 Referenser	43
Bilaga 1. Geologisk ordlista	45

1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Svensk kärnbränslehantering AB (SKB) har Sveriges geologiska undersökning i samarbete med GeoVista AB utfört fältkontroll av berggrunden inom sju områden i Nyköpings kommun, se figur 1. Områdena ligger inom den del av kommunen där berggrunden tidigare bedömts vara potentiellt gynnsam för vidare undersökningar (Bergman m fl, 1996). Valet av områden har dock gjorts av SKB utifrån en sammanvägd bedömning av samtliga förstudieresultat innefattande bl a geologiska förutsättningar, markanvändningsintressen och miljövårdsaspekter. Resultaten av dessa arbeten är sammanställda i förstudiens preliminära slutrapport (SKB, 1997).

Syftet med föreliggande arbete har varit att genom fältbesök av strategiskt viktiga lokaler kontrollera och utvärdera tidigare tolkningar. Däremot har ingen uppdaterad berggrundskarta över de undersökta områdena sammanställts i detta skede. Resultatet av fältkontrollen kommer att utgöra en del av beslutsunderlaget vid bedömningen av de geologiska förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar till Nyköpings kommun.

För förklaringar och definitioner av geologiska termer som används i texten hänvisas till bifogad ordlista, Bilaga 1, samt till Bergman m fl (1996).



Figur 1. Berggrundsgeologisk karta över Nyköpings kommun med omgivning (efter Bergman m fl, 1996). Rutorna visar områden undersökta i denna studie.

2 Allmän geologisk översikt

Berggrunden i Nyköpingsområdet utgörs till största delen av omvandlade djupbergarter (metagranitoider) och omvandlade ytbergarter (metasedimentära och metavulkaniska bergarter), se figur 1. Prefixet ”meta” betecknar att bergarten är omvandlad och dess ursprungliga magmatiska eller sedimentära karaktär har överpräglats av deformation, rekristallisation och i vissa fall uppsmältning, s k migmatitisering.

Bergarterna bildades för ca 1 900–1 870 miljoner år sedan och omvandlades senare i varierande grad för ca 1 850–1 800 miljoner år sedan, under den svekokarelska bergskedjebildningen.

Stora delar av berggrunden utsattes då för plastisk deformation och omvandling under hög temperatur på ca 20 km djup i jordskorpan. Omvandlingen var delvis så kraftig att den gav upphov till uppsmältning. Av den uppsmälta berggrunden bildades lokala smältor som senare kristalliserade som granitådror och gångar av mer grovkorniga kalifältspatrika bergarter (pegmatit) men även som större kroppar av vanligtvis finkornig granit. Den kraftiga omvandlingen har resulterat i en allmänt inhomogen berggrund i hela Nyköpingsområdet. Det är i några fall svårt att bedöma om berggrunden utgörs av en omvandlad djupbergart eller en omvandlad ytbergart samt även att skilja äldre komponenter från nybildade.

På berggrundskartorna i denna rapport betecknas graden av omvandling med hjälp av olika sk överbeteckningar. Röda ”spolar” visar att en stor del av bergartsmassan har bedömts utgöras av nybildat material. ”Spiriller” indikerar en betydande gnejsighet i bergarten, men ursprungsbergarten är dock i allmänhet möjlig att bestämma.

Alla bergarter har i senare skeden, efter det att de svalnat och blivit spröda, lokalt intruderats av basisk magma. För ca 1 600–1 500 miljoner år sedan bildades på detta sätt gångbergarter med dominerande västnordvästlig riktning och för ca 1 000–900 miljoner år sedan gångar med mer nordlig riktning.

Den plastiska deformationen gav upphov till gnejsighet, veckning, plastiska skjuvzoner och förskiffring i berggrunden. Senare spröd deformation, framför allt genom reaktivering av de plastiska skjuvzonerna, men även genom bildande av nya sprickor har givit upphov till betydande regionala sprickzoner med i huvudsak nordvästlig strykning. Aldern på dessa zoner är svårbestämd, men de har förmodligen bildats eller reaktiverats under en lång tidsrymd från ca 1 600 och fram till för ca 470 miljoner år sedan. Under denna period har förmodligen, åtminstone i vissa zoner, rörelser skett vid upprepade tillfällen.

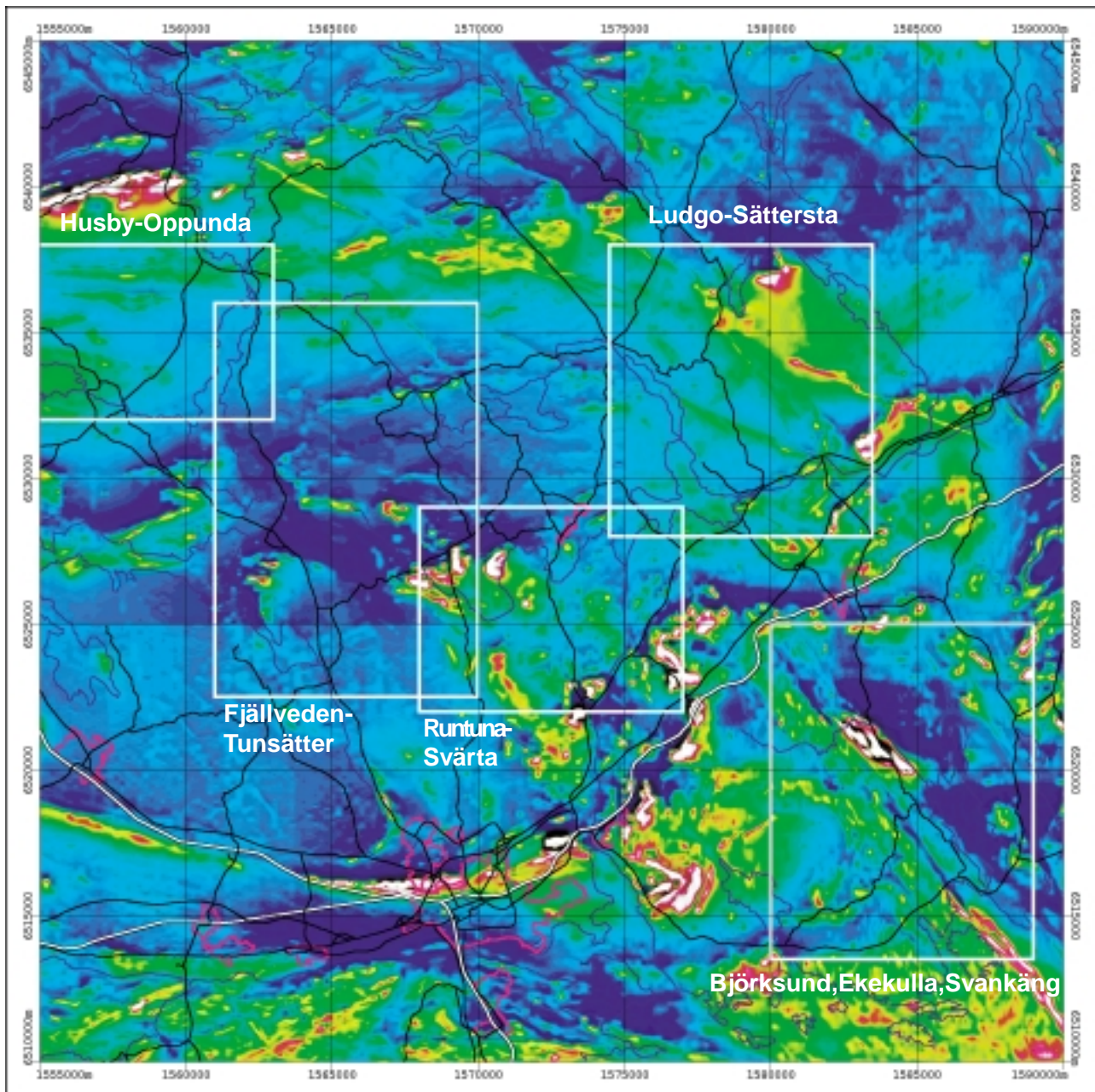
3 Metodik

Fältkontrollen, av 235 hållar, har innefattat dokumentation av berggrundens karaktär med avseende på bergartstyp, homogenitet, deformationsgrad och sprickfrekvens. Endast mer uthålliga sprickor, som kunnat följas flera meter, har beaktats. Vid flertalet observationspunkter har också bergartens magnetiserbarhet (susceptibilitet) uppmätts. Detta för att kunna göra en säkrare koppling mellan observerade bergarter och den magnetiska anomalikartan, se figur 2. Susceptibiliteten har dock inget direkt samband med om ett område bedöms som potentiellt gynnsamt eller ej.

Inom några områden i kommunen är den naturliga gammastrålningen förhöjd (Bergman m fl, 1996). Detta kan, om strålningen beror på förhöjda uranhalter, medföra höga radonhalter i en underjordsanläggning, vilket i sin tur kräver ökat ventilationsbehov. Befintliga totalstrålningsdata visar emellertid inte det relativa bidraget från de tre radioaktiva elementen uran, kalium och torium. Därför har spektrometermätningar utförts på sammanlagt 27 hållar för att bestämma halten av de radioaktiva elementen. Fem punkter ligger i kommunens norra del, utanför de nu aktuella områdena men i motsvarande geologiska miljö och med förhöjd totalstrålning. Dessa referensmätningar visar likartade resultat som de övriga 22 och berörs inte vidare i denna rapport.

Den kartskala som användes av Bergman m fl (1996) är mer översiktlig än den som används i föreliggande arbete. Därför har en ny och mer detaljerad tolkning av regionala sprickzoner gjorts över de aktuella områdena. I vissa fall har tidigare tolkningar modifierats något när data studerats i mer detaljerad skala. Tolkningen är i huvudsak baserad på flygburna magnetiska mätningar och digitala höjddata (figur 2 och 3). Jämförelser har också gjorts med information från SGUs tryckta tektoniska kartor, topografiska kartan i skala 1:50 000 samt tidigare regionala arbeten i Fjällveden och Björksund. VLF-data har funnits tillgängligt över de nordvästra delområdena. Ofta sammanfaller topografiska lineament med storskaliga veckstrukturer i berggrunden och karaktären på dessa tolkade sprickzoner är då mer svårbedömd.

De nya tolkningarna över respektive område presenteras på berggrundskartor som i princip är uppförstorade utsnitt ur den översiktliga kartan i figur 1. En något mer detaljerad bild visas dock över de områden där SGUs tryckta berggrundskartor i skala 1:50 000 finns att tillgå, d v s inom kommunens östra och södra delar. Tolkade regionala sprickzoner visas på kartorna som linjer med två olika tjocklekar. De kraftigare linjerna representerar zoner som tolkats fram av Bergman m fl (1996) och som ofta kan följas flera tiotals km. De tunnare linjerna visar zoner som framkommit vid den mer detaljerade tolkning som nu gjorts.



2500 0 2500 5000 meter

Magnetiskt anomalifält

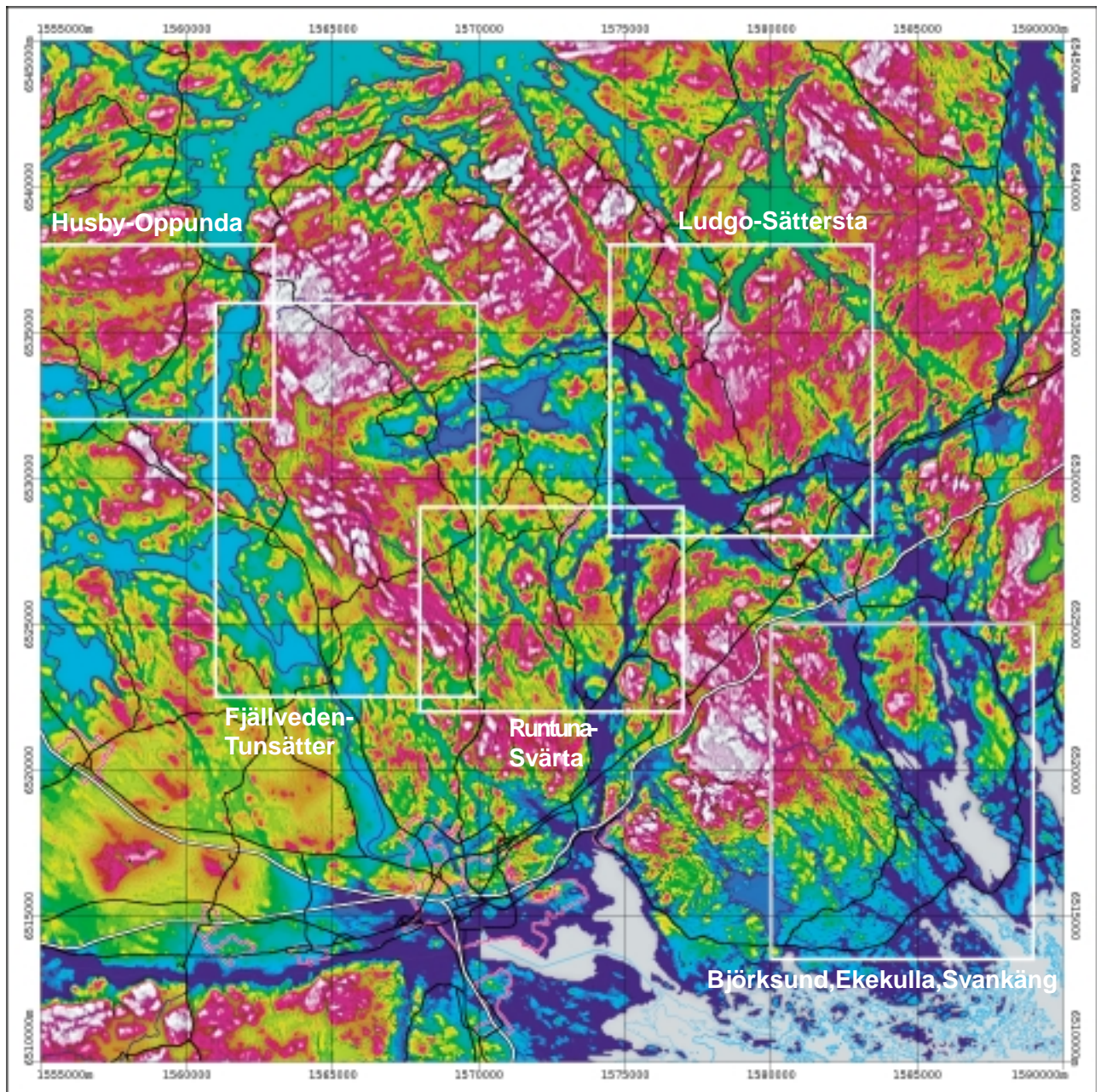
Geofysisk flygmätning, SGU
Anomalifält i nanoTesla, gradienter förstärkta
genom skuggning med vertikaldervatan

-640 1120



Magnetisk anomali [nT]

Figur 2. Magnetiskt anomalifält. Violetta-ljusa färger visar hög magnetisering och blå färger visar låg magnetisering. Rutorna visar områden undersökta i denna studie.

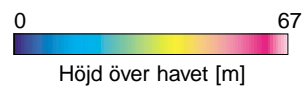


2500 0 2500 5000 meter



Topografisk karta

Höjddata (Lantmäteriet),
gradienter förstärkta genom skuggning med vertikaldervatan.
Djupkurvor (Sjöfartsverket) redovisas över havsområdet.



Djupkurvor:
3,6,10[m]

Figur 3. Topografisk karta. Rutorna visar områden undersökta i denna studie.

4 Undersökta områden

Fältkontroller har utförts inom sju områden, se figur 1, som här benämns Björksund, Ekekulla, Svankäng, Runtuna-Svärta, Ludgo-Sättersta, Fjällveden-Tunsätter respektive Husby-Oppunda. Resultaten av fältkontrollen, samt en sammanfattande bedömning redovisas nedan för vart och ett av dessa områden.

I den sammanfattande bedömningen av respektive område har stor vikt lagts vid berggrundens homogenitet i "djupförvarsskala" (1–2 km²), förekomst av regionala sprickzoner samt observerad sprickfrekvens i håll.

4.1 Björksundsområdet

Björksundsområdet är ca 20 km² stort och beläget strax väster om Sibbofjärden, ca 15 km öster om Nyköping, se figur 1 och 4. Blottningsgraden (andelen kalt berg) är mycket hög, vilket underlättar geologiska undersökningar. Fältkontrollen har omfattat dokumentation av ett 40-tal berghällar samt spektrometermätning i 17 punkter i eller i omedelbar anslutning till området. Hällarnas och mätpunkternas lägen framgår av figur 4.

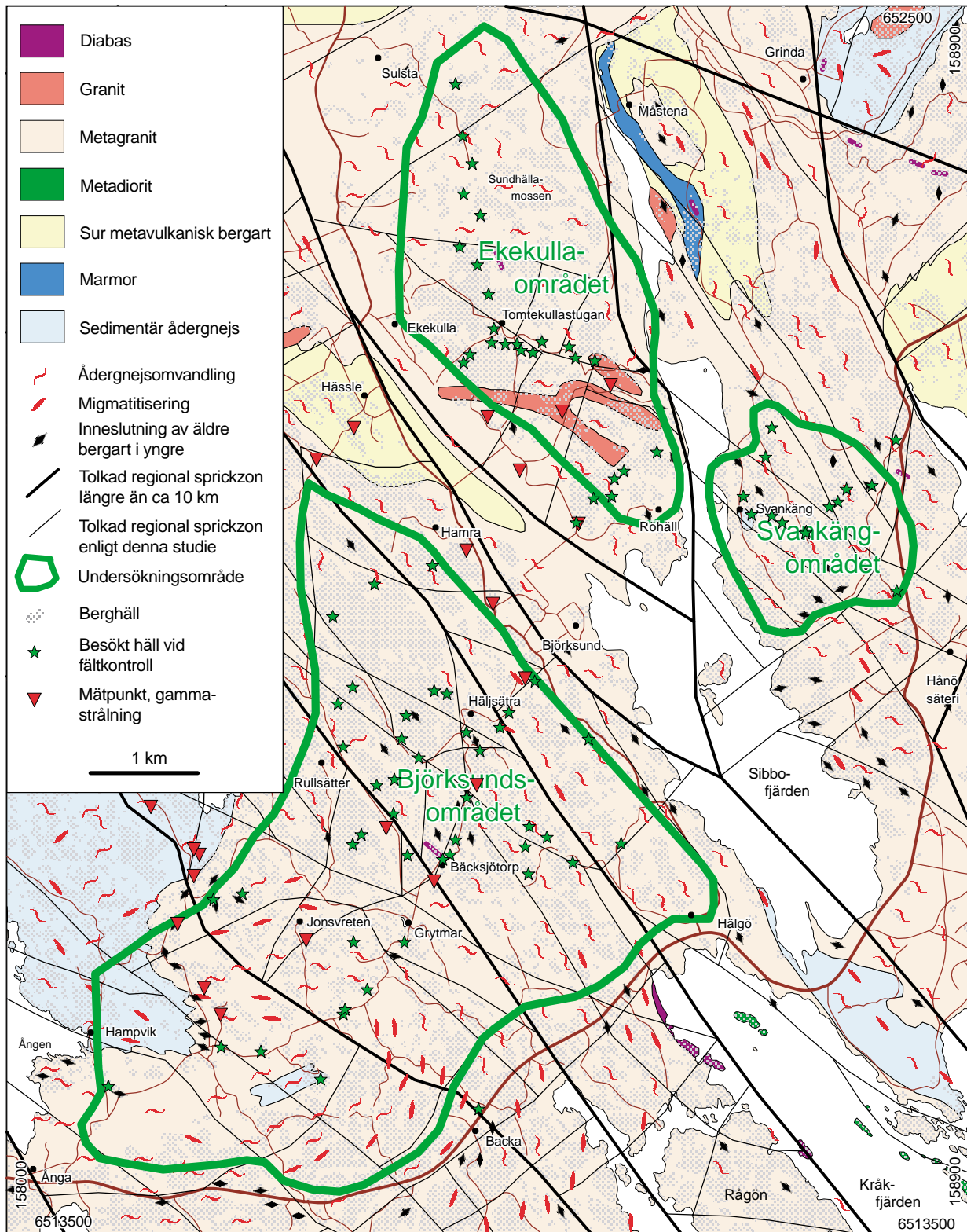
Den norra delen av Björksundsområdet utvaldes i början av 1980-talet för inledande studier inom SKBs typområdesprogram. I samband därmed gjordes översiktliga markundersökningar och ett flertal hammarborrhål borrades i en tolkad sprickzon. Borrhålen visade på relativt hög vattenföring. En sammanfattning av undersökningarna finns redovisad i Leijon m fl (1996). Undersökningarna drevs inte vidare utan de fortsatta insatserna koncentrerades till det samtidigt undersökta Fjällvedenområdet.

4.1.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Björksundsområdet domineras av metagranit men underordnat förekommer mindre områden med sedimentär ådergnejs. Metagranit uppträder i ett flertal varianter, vilka huvudsakligen skiljer sig genom grad av omvandling och deformation. Dominerar gör en kraftigt omvandlad och migmatitiserad typ med varierande innehåll av nybildad granit och pegmatit.

Områdets östra del, öster om det nordvästliga lineament som sträcker sig öster om Häljsätra och genom Kråkfjärden, utgörs av grovkornig, kraftigt omvandlad granit med relativt stort inslag av inneslutningar av en finkornig metasedimentär bergart och av amfibolit, se figur 5a. Stora delar av detta område kan betecknas som inhomogent.

Åt väster övergår den inhomogena och kraftigt migmatitiserade graniten gradvis i en mer homogen metagranit, huvudsakligen röd till gråröd, medel till grovkornig och inom stora områden porfyrisk, se figur 5b och 5c. Denna bergart dominerar i området från strax sydväst om Hamra i norr och vidare söderut ungefärligen till Grytmar, se figur 4.



Figur 4. Berggrundskarta över områdena Björksund, Ekekulla och Svankäng.



a) Banded, migmatitic metagranite with pegmatite and fine-grained inclusions of metasedimentary rock and amphibolite (strax väster om Sibbofjärden, RAK 6518136/1585446).



b) Homogeneous, gneissic, porphyritic metagranite (500 m sydväst om Häljsåtra, RAK 6518201/1584300).



c) Homogeneous, gneissic, porphyritic metagranite (1 km nordost om Rullsätter, RAK 6518065/1583149).

Figur 5a-c. Typiska bergarter från området Björksund.



d) Inhomogen, gnejsig, migmatitisk metagranit med finkorniga inneslutningar av metavulkanisk och meta-sedimentär bergart (ca 1 km öster om Hampvik, RAK 6515800/1581850).



e) Välblottade hälltytor av sprickfattig, porfyrisk metagranit (ca 1 km nordost om Rullsätter. RAK 6518625/1583236).

Figur 5d-e. Typiska bergarter från området Björksund.

Vid Bäcksjötorp sker mot sydost successivt en ökning i metamorf överprägling och bergarten övergår i mer diffust porfyrisk, gnejsig metagranit med stora områden av nybildad granit och pegmatit. I området ner mot Hälögö ökar också den inhomogena karaktären med ökat inslag av finkorniga, bandade bergartsfragment i migmatitisk metagranit. Inslaget av inneslutningar utgör dock aldrig mer än ca 5 % av blottad hällyta.

Graden av inhomogenitet och komplexitet ökar också mot sydväst. Där förekommer mindre områden med metasedimentära bergarter och närmare kontakten till det större området av metasedimentär ådergnejs ökar dessutom inslaget av inneslutningar och gångar av finkornig röd granit. Vidare har inneslutningar av metavulkaniska- och metasedimentära bergarter samt amfibolit och skarn noterats, se figur 5d. Området kan betecknas som mycket inhomogent.

Den porfyrisk metagraniten i områdets centrala och norra delar uppvisar relativt hög magnetisk susceptibilitet med typiska värden i intervallet $500\text{--}4\,000 \times 10^{-5}$ SI. De mer migmatitiserade, och inhomogena delarna av området är mer varierande men vanligtvis något mindre magnetiska och värden under $1\,000 \times 10^{-5}$ SI dominerar. Amfibolit och sedimentär ådergnejs är i allmänhet lågmagnetisk ($20\text{--}80 \times 10^{-5}$ SI).

Den naturliga gammastrålningen som uppmätts vid flygmätningar är förhöjd i området. Markmätningar med gammaspektrometer visar att detta beror på att bergarterna är allmänt kalirika i kombination med förhöjda halter av torium. Uranhalterna är i allmänhet 30–60 Bq/kg (2,5–5,0 ppm), vilket är normala eller endast måttligt förhöjda värden. Strax norr om Björksundsområdet finns en mätpunkt där uranhalten 160 Bq/kg (ca 13 ppm) uppmätts i ett pegmatitrikt område. Pegmatit är dock en generellt sett underordnad bergart.

4.1.2 Deformationszoner

Strukturellt sett utgör hela det undersökta området en del av en större veckstruktur och den allmänna foliationen i bergarterna varierar från ungefär öst-västlig med medelbrant stupning åt söder i den södra, centrala delen, till nordvästlig med medelbrant stupning mot öster i de centrala och norra delarna. Foliationen är i allmänhet relativt svag i den centrala delen men ökar något mot öster.

Regionala sprickzoner med nordvästlig strykning och med 1–2 km mellanrum framtolkades i det tidigare förstudiearbetet (Bergman m fl, 1996). Ett flertal zoner med något mer västlig riktning samt enstaka zoner i riktning nord-syd och nordost har framkommit vid den mer detaljerade tolkning som företagits i föreliggande arbete, se figur 4. Avståndet mellan dessa zoner är ca 500 meter. Zonerna i Björksundsområdet har vid fältkontrollen vare sig kunnat verifieras eller avfärdas. De flesta framträder i terrängen som tydliga topografiska lineament i en snabbt växlande, bruten topografi utan blottad berggrund. Erfarenheter från andra områden (t ex Fjällveden), där borrningar har gjorts, visar att sådana zoner vanligtvis utgörs av flera tiotal meter kraftigt uppkrossad berggrund (Ahlbom m fl, 1991).

Den i hållskala dokumenterade sprickfrekvensen är i allmänhet mycket låg i hela området, vanligtvis ca 1–3 sprickor/10 meter hällyta. Nordostliga och nordvästliga sprickriktningar dominerar. I den centrala delen av området, nordväst om Häljsätra, är metagraniten påtagligt sprickfattig och hällitor med 5–10 meter mellan sprickorna är mycket vanligt förekommande, se figur 5e.

4.1.3 Sammanfattande bedömning

En betydande del av berggrunden inom Björksundsområdet bedöms som homogen och sprickfattig. Detta gäller framför allt området med porfyrisk gnejsig metagranit inom ett ca 5 km² stort område mellan Hamra i norr och Grytnar i söder, se figur 4. Övriga delar bedöms som mer komplexa med stora bergartsvariationer huvudsakligen förorsakade av den kraftiga omvandlingen samt förekomst av inneslutningar. Sprickfrekvensen är dock även i dessa områden låg.

Tolkade regionala sprickzoner, som kan följas flera tiotals km, förekommer i området med ca 1–2 km avstånd och kortare zoner med ca 500 m mellanrum. På grund av låg blottningsgrad längs zonerna har de inte kunnat vara sig verifieras eller avfärdas i denna undersökning. Utförda strålningsmätningar visar att den förhöjda gammastrålningen huvudsakligen beror på kalirika bergarter samt förhöjda halter av torium.

4.2 Ekekullaområdet

Ekekullaområdet är ett välblottat, ca 7 km² stort skogsområde beläget nordväst om Sibbofjärden, se figur 4. Vid fältkontrollen har 26 berghällar besökts. Spektrometermätningar har gjorts på fem hållar i och i anslutning till området.

4.2.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Berggrunden i Ekekullaområdet liknar den som tidigare beskrivits i Björksundsområdet och domineras följaktligen av olika typer av metagranit. Däremot förekommer inte någon sedimentär ådergnejs.

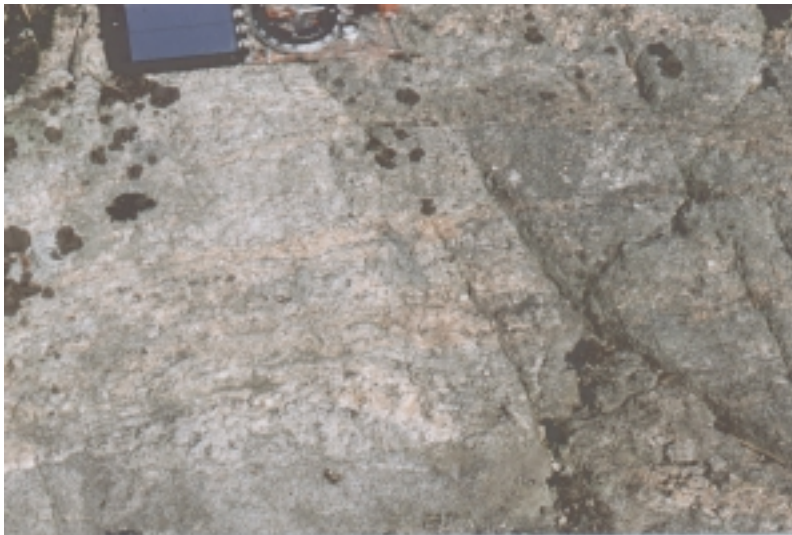
I den centrala delen, i området norr och söder om Tomtekullastugan, dominerar grovkornig, porfyrisk, gnejsig metagranit liknande den i den centrala delen av Björksundsområdet, se figur 6a. Metagraniten förekommer inom ett ca 3 km² stort område och är mycket homogen.

I den nordligaste delen, norr om Sundhällamossen, ökar graden av omvandling och därmed också graden av inhomogenitet. Detta tar sig uttryck i stora variationer i framför allt kornstorlek, från finkornig till grovkornig i hållskala. En ökad frekvens av basiska inneslutningar har också noterats, se figur 6b. Mot sydost, från Tomtekullastugan räknat, förekommer liksom i den norra delen mer inhomogena, migmatitiserade metagraniter med stora texturella variationer. Även här förekommer rikligt med inneslutningar i metagraniten. I den södra delen av Ekekullaområdet förekommer också stora områden med finkornig granit, liksom gångar av finkornig granit och pegmatit.

Den magnetiska susceptibiliteten varierar mycket men är i den porfyriska gnejsiga metagraniten vanligtvis $200\text{--}2\,000 \times 10^{-5}$ SI. I de mer inhomogena områdena i norr och söder är variationerna ännu större men susceptibiliteten vanligen något lägre. Detta gäller också de större områdena av finkornig yngre granit i områdets södra del ($200\text{--}600 \times 10^{-5}$ SI). Den naturliga gammastrålningen är förhöjd i den södra delen av området och låg till måttlig i den norra delen. Markmätningar med gammaspetsrometer i den södra delen visar, som i Björksundsområdet, på kalirika bergarter med förhöjda halter av torium. Uranhalterna är även här normala eller endast måttligt förhöjda. En mätning har dock gett resultatet 180 Bq/kg (ca 15 ppm) uran.



a) Grovkornig, porfyrisk metagranit (Tomtekullastugan, RAK 6521986/1584557).



b) Migmatitisk, gnejsig metagranit med finkornig, basisk inneslutning (ca 1 km norr om Sundhällamossen, RAK 6524277/1584197).



c) Hällrygg utbildad i migmatitisk metagranit (ca 500 m nordväst om Röhäll, RAK 6520651/1585773).

Figur 6. Typiska bergarter från området Ekekulla.

4.2.2 Deformationszoner

Strukturellt karakteriseras Ekekullaområdet av en tydlig västnordvästlig gnejsig foliation med medelbrant stupning åt norr. I områdets centrala del är den gnejsiga bergarten också stänglig och stängligheten stupar då mot ostsydost. Foliationen är lokalt utbildad i den röda finkorniga graniten i områdets södra del men har inte noterats i de klippande gångarna av samma typ.

Området utgör ett höjdområde som huvudsakligen ligger mellan två regionala, nordvästliga sprickzoner, se figur 4. Endast den östligaste delen av området tangeras av en sådan zon. I den mer detaljerade tolkning som gjorts i föreliggande studie indikeras dock mindre zoner, särskilt i områdets södra del. Avståndet mellan dessa zoner är 0,5–1 km. De är i första hand topografiskt indikerade och har inte kunnat verifieras i håll genom fältkontrollen, vilket delvis kan förklaras av den låga blottningsgraden utefter zonerna.

Hela området präglas i hållskala av sprickor med riktning nordväst och nordost. Sprickorna uppträder vanligtvis med 5–10 meters mellanrum. I den södra delen av området karakteriseras terrängen av nordvästliga bergryggar utbildade i det nordvästliga spricksystemet, se figur 6c.

4.2.3 Sammanfattande bedömning

Ett ca 3 km² stort område i den centrala delen av Ekekullaområdet, omkring Tomtekullastugan, utgörs av en homogen, porfyrisk och gnejsig metagranit som är påfallande sprickfattig. De norra och södra delarna av området är mer komplexa med större variationer i bergartstyp och kornstorlek.

Strukturellt domineras hela området av västnordvästlig foliation och är beläget mellan två regionala sprickzoner. Därutöver förekommer emellertid ytterligare zoner särskilt i den södra delen.

4.3 Svankängområdet

Svankängområdet är ett välblottat, ca 2,5 km² stort område strax öster om Sibbofjärden, se figur 4. Området har översiktligt undersökts genom besök av 14 berghällar.

4.3.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Området utgörs av en berggrund med stora bergartsvariationer. Större delen domineras av migmatitisk metagranit med stora kornstorleksvariationer, se figur 7a. I den centrala delen uppträder ett mindre område (ej markerat på berggrundskartan i figur 4) med homogen, finkornig röd, s k stockholmsgranit. Vanligt i hela området är också klippande gångar av pegmatit och inneslutningar av amfibolit, se figur 7b. I den västra delen av området förekommer dessutom ett mindre område med en sedimentär ådergnejs.

Området som har en oregelbunden, låg magnetisering ($0\text{--}40 \times 10^{-5}$ SI) är avgränsat i öster och väster av bredare lågmagnetiska zoner. Den naturliga gammastrålningen är måttlig.



a) Kornstorleksmässigt inhomogen, migmatitisk metagranit (ca 1 km öster om Svankäng, RAK 6521986/1584557).



b) Migmatitisk, gnejsig metagranit med finkornig, basisk inneslutning (ca 600 m sydost om Svankäng, RAK 6520069/1587472).



c) Kraftigt plastiskt deformerad metagranit (ca 500 m nordost om Svankäng, RAK 6520779/1587100).

Figur 7a-c. Typiska bergarter från området Svankäng.



d) Topografiskt väl markerat lineament, tolkat som en regional sprickzon (ca 800 m öster om Svankäng, RAK 6520315/1587710).



e) Metagranit, påverkad av kraftig spröd deformation, med epidotläkta sprickor (ca 1,6 km sydost om Svankäng, RAK 6519527/1588327).

Figur 7d-e. Typiska bergarter från området Svankäng.

4.3.2 Deformationszoner

Strukturellt domineras större delen av området av en svag gnejsig foliation i nordvästlig riktning och med brant stupning mot norr. Lokalt är den dock starkare och ett stråk av kraftig plastisk deformation har noterats i områdets centrala norra del, se figur 7c. Platsen sammanfaller med en av de topografiskt indikerade, regionala sprickzoner som tolkats fram inom denna studie, se figur 4.

I den östligaste delen av området, i anslutning till en av de topografiskt (figur 7d) och magnetiskt väl indikerade regionala sprickzonerna med nordvästlig riktning, är meta-graniten påverkad av spröd deformation och ådror av epidot och kvartsläkta sprickor är vanliga, se figur 7e.

Generellt sett karakteriseras hela området av högre sprickfrekvens jämfört med Björksunds- och Ekekullaområdena, med vanligtvis 1–3 sprickor/meter hållitya. Sprickor förekommer i nordvästlig och nordostlig riktning.

4.3.3 Sammanfattande bedömning

Berggrunden inom Svankängområdet är mycket varierande och kan betecknas som genomgående inhomogen. Sprickzonstolkningen indikerar flera regionala sprickzoner och bergarter påverkade av spröd deformation har konstaterats i anslutning till några av dessa.

4.4 Runtuna-Svärtaområdet

Runtuna-Svärtaområdet är ett ca 15 km² stort, välblottat område ca 10 km nordost om Nyköping. Området har undersökts genom dokumentation av 20 berghällar, se figur 8.

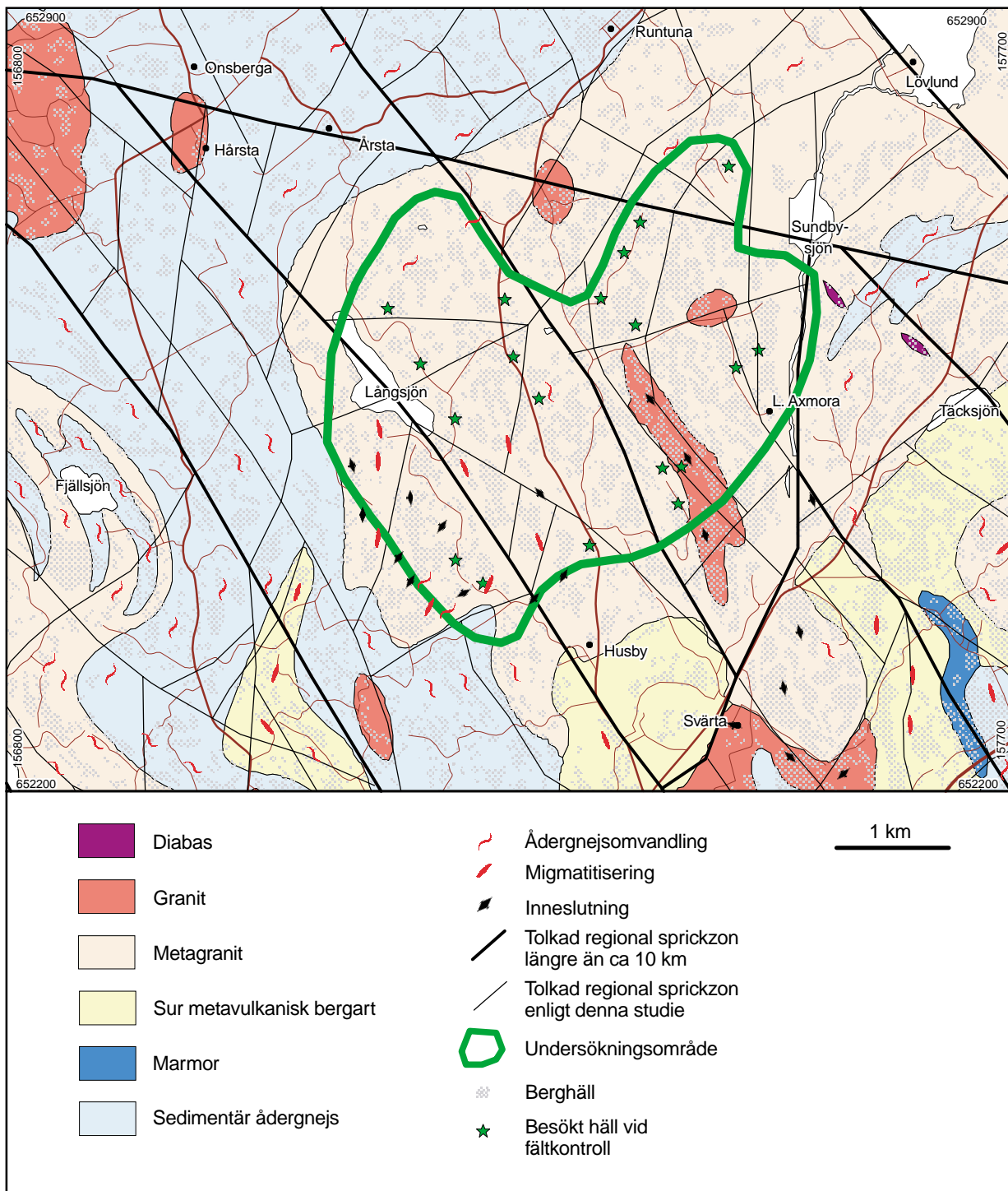
Befintlig berggrundsgeologisk information är bristfällig för större delen av området och modern information finns endast över den södra delen. Berggrundskartan i figur 8 är ett uppförstorat utsnitt ur figur 1.

4.4.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Berggrunden i området utgörs av olika varianter av gnejsig metagranit och massformig yngre granit. Den yngre graniten förekommer dels inom större områden som relativt inhomogen, vanligtvis grovkonig granit, dels som finkornig granit i decimeter- till meterbredda klippande gångar.

I områdets västra del, väster om vägen mellan Runtuna och Husby, dominerar en migmatitisk metagranit med stort inslag av amfibolit och finkorniga, skiktade metasedimentära och metavulkaniska inneslutningar, se figur 9a. Lokalt förekommer också i detta område centimeter- till decimeterbredda kvartsgångar med klippande relation till både metagranit och yngre granit.

Den östra delen av området, öster om vägen mellan Runtuna och Husby, framstår som något mer homogen och inneslutningar är mindre vanliga. Finkornig, yngre granit förekommer dock även här, som gångar och inom större områden. Söder om Sundbysjön och ner mot Lilla Axmora, dominerar välbevarad, grovkonig, porfyrisk metagranit som utseendemässigt liknar den som tidigare beskrivits från Björksundsområdet, se figur 9b.



Figur 8. Berggrundskarta över området Runtuna-Svärta.



a) Inhomogen, migmatitisk metagranit med inneslutningar av amfibolit (ca 1,5 km sydost om Långsjön, RAK 6523863/1572276).



b) Porfyrisk, gnejsig metagranit (ca 500 m nordväst om Lilla Axmora, RAK 6525790/1574520).



c) Kraftigt uppsprucken, porfyrisk metagranit (ca 600 m norr om Lilla Axmora, RAK 6525948/1574722).

Figur 9. Typiska bergarter från området Runtuna-Svärta.

Bergarternas magnetiska susceptibilitet är oregelbunden men vanligtvis låg (mindre än 100×10^{-5} SI). Den porfyrisk metagraniten i öster har dock något högre susceptibilitet med värden mellan $300\text{--}2\,000 \times 10^{-5}$ SI, se även figur 2. Lokalt förekommer också högre susceptibilitet i de metasedimentära och metavulkaniska inneslutningarna i områdets västra del, se figur 2.

Den naturliga gammastrålningen är allmänt måttlig. Ett mindre område i den centrala delen uppvisar dock förhöjd strålning.

4.4.2 Deformationszoner

Bergarterna är i allmänhet relativt svagt förskiffrade. Förskiffringen är i huvudsak nordvästlig med medelbrant stupning åt nordost i den västra delen av området och nordostlig med medelbrant stupning åt sydost i den östra delen. Mycket uthålliga regionala sprickzoner förekommer med ca 1–2 km mellanrum men därutöver har kortare zoner framkommit vid den mer detaljerade sprickzonstolkningen, se figur 8. De senare förekommer i flera riktningar och bildar vanligen dalgångar mellan de mer uthålliga zonerna.

Den i håll noterade sprickfrekvensen är i allmänhet låg med ca 1–3 sprickor/10 meter hällyta. Lokalt förekommer dock betydligt mer uppsprucket berg i anslutning till de regionala sprickzonerna. Strax söder om Sundbysjön har t ex ett område med kraftigt uppsprucken porfyrisk metagranit noterats med 10–20 sprickor/meter, se figur 9c. Sprickor läkta med kvarts och epidot har också observerats.

4.4.3 Sammanfattande bedömning

Generellt sett framstår den östra delen av Runtuna-Svärtaområdet som mer homogent och välbevarat jämfört med den västra delen, där inneslutningar i metagraniten är vanligt förekommande. Regionala sprickzoner uppträder i nordvästlig riktning med ca 1–2 km avstånd men den mer detaljerade tolkningen indikerar även förekomst av kortare zoner där emellan. Frekvensen av sprickor i hällarna är i allmänhet mycket låg men i anslutning till en av de regionala sprickzonerna har kraftigt uppsprucket berg noterats.

4.5 Ludgo-Sätterstaområdet

Ludgo-Sätterstaområdet är ett relativt välblottat, ca 25 km² stort område beläget mellan sjöarna Likstammen och Runnviken, se figur 10. Området har översiktligt undersökts genom fältbesök av 21 berghällar.

4.5.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Området domineras av grå, medelkornig, gnejsig och delvis migmatitisk metatonalit till metagranodiorit med betydande andel nybildat granitiskt material, se figur 11a. Underordnat förekommer mindre områden med sedimentär ådergnejs, se figur 11b, och nybildad grovkornig yngre granit. Lokalt förekommer inblandning av delvis assimilerade

rester av sedimentär ådergnejs, vilket gör att gränsen mellan dessa båda bergarter vanligtvis är diffus. Även glimmersliriga övergångsformer med mineralen granat och cordierit förekommer. Större diabasgångar, följbara över flera tiotals kilometer i väst-nordvästlig riktning, återfinns på flera platser inom området. De framträder tydligt på den magnetiska anomalikartan eftersom de vanligtvis är magnetitförande i kontrast till de metagranitoida och metasedimentära bergarterna vilkas susceptibilitet är lägre än 20×10^{-5} SI. Diabaserna är dock sällan blottade och hittills uppmätta susceptibilitetsvärden är låga, $40\text{--}80 \times 10^{-5}$ SI.

Den mest homogena berggrunden finns i området kring Lövhagen strax söder om Trönsjön i områdets östra del. I detta område förekommer homogen metagranodiorit med endast liten inblandning av metasedimentära bergarter.

4.5.2 Deformationszoner

Den allmänna foliationen stryker nordostligt med brant stupning åt sydost inom större delen av området med undantag för den nordvästliga delen där strykningen är nordvästlig och stupningen medelbrant åt nordost.

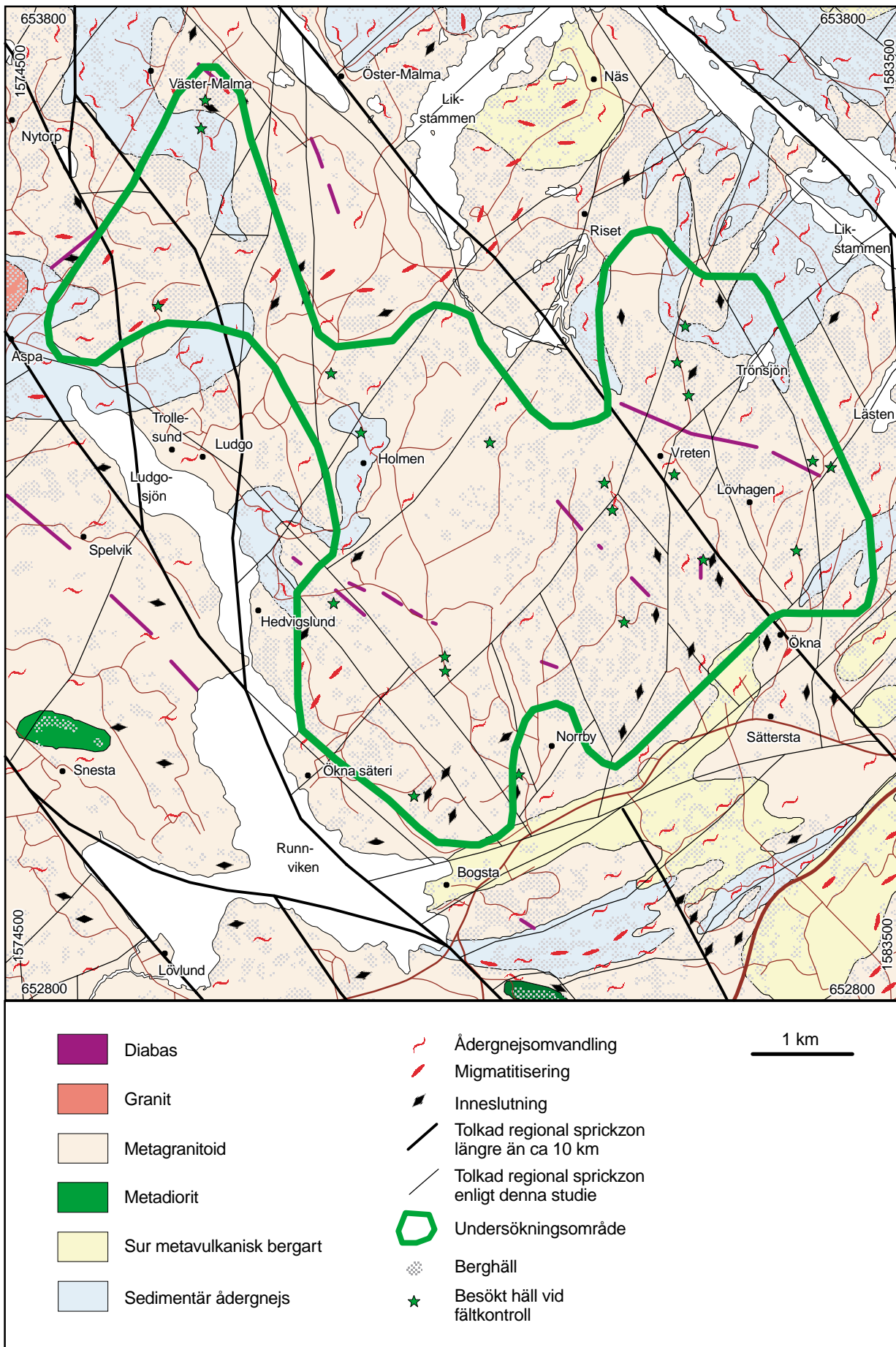
Särskilt i den centrala delen av området har relativt få regionala sprickzoner kunnat tolkas fram, se figur 10. Den förhållandevis flacka topografin samt den allmänt låga magnetiseringen i området kan dock vara en möjlig orsak till att de tolkade sprickzonerna är få.

Den i håll konstaterade sprickfrekvensen är i allmänhet låg med ca 1–2 sprickor/10 meter hållyta. Sprickorna förekommer huvudsakligen i nordvästlig och nordostlig riktning. I områdets östligaste del, strax sydväst om sjön Låsten, har en metagranodiorit som blivit påverkad av spröd deformation och med epidotläkta sprickor noterats i håll, se figur 11c. Platsen ligger utefter den tolkade nordostliga sprickzonen genom sjön Låsten, se figur 10.

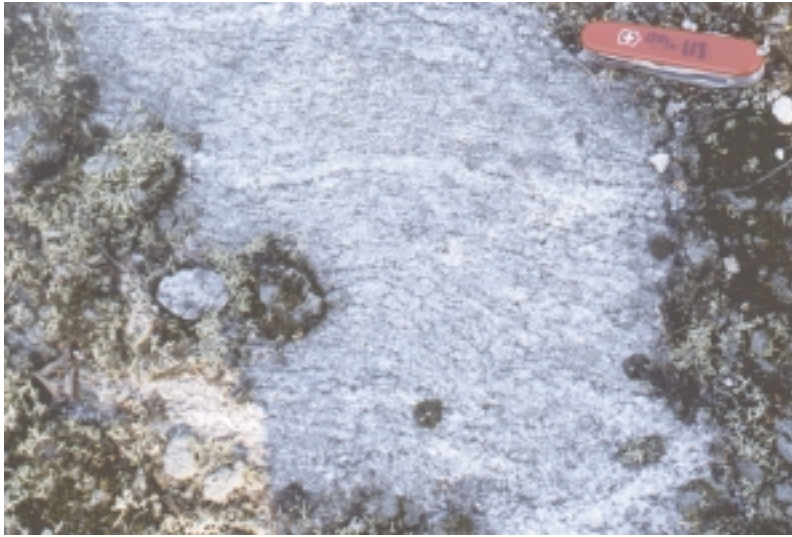
4.5.3 Sammanfattande bedömning

Berggrunden inom Ludgo-Sätterstaområdet domineras av en gnejsig och delvis migmatitisk metagranitoid. Trots lokal inblandning av granitiskt material som bildats i samband med den kraftiga omvandlingen kan stora delar av området betecknas som tämligen homogent. Bergarternas relativt höga omvandlingsgrad och delvis migmatitiska karaktär gör att gränsdragningen mellan metagranitoid (omvandlad djupbergart), sedimentär ådergnejs (omvandlad ytbergart) och yngre granit är något flytande. På berggrundskartan (Stålhös, 1975) förefaller dessutom andelen yngre granit något underskattad i områdets centrala och västra delar. De mest homogena delarna, med lägre inblandning av sedimentär ådergnejs, förekommer söder om Trönsjön i områdets östra del.

Tolkningen av geofysiska data samt digitala höjddata indikerar att i områdets centrala del finns ett ca 10 km² stort område med få tolkade zoner. I detta område förekommer dock diabasgångar med regional utbredning i västnordvästlig riktning. Den i hållskala observerade sprickfrekvensen är i allmänhet mycket låg.



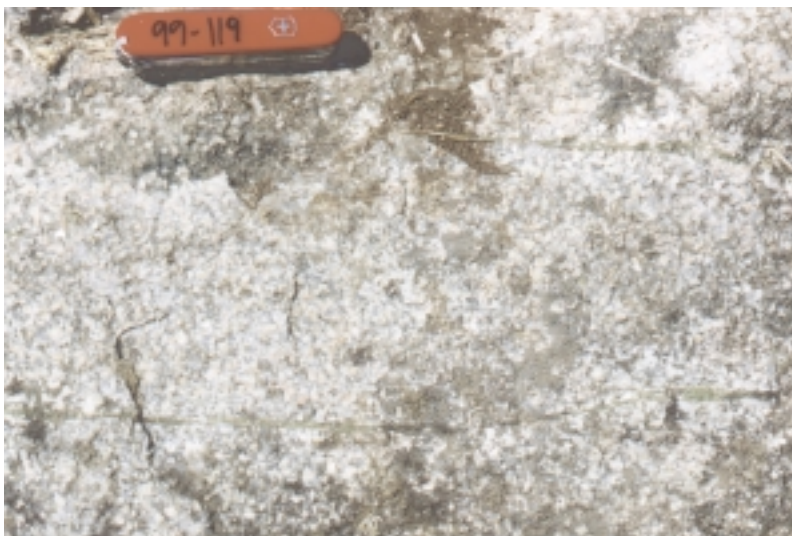
Figur 10. Berggrundskarta över området Ludgo-Sättersta.



a) Gnejsig metatonalit (ca 1,3 km nordväst om Norrby, RAK 6531376/1578974).



b) Sedimentär ådergnejs (ca 300 m norr om Holmen, RAK 6533791/1578105).



c) Metagranit, påverkad av spröd deformation, med epidotläkta sprickor (ca 2 km öster om Vreten, RAK 6533389/1582793).

Figur 11. Typiska bergarter från området Ludgo-Sättersta.

4.6 Fjällveden-Tunsätterområdet

Fjällveden-Tunsätterområdet är det största av de undersökta områdena (ca 50 km²) och utgör ett relativt välblottat område mellan Tunsätter i söder och Fjällveden i norr, se figur 12. Modern berggrundsgeologisk information saknas över större delen av området med undantag för den sydligaste delen som omfattas av SGUs kartläggning och den nordligaste delen som omfattas av SKBs typområde Fjällveden. Fjällveden är ett ca 10 km² stort, välblottat skogsområde inom vilket omfattande undersökningsarbeten, bl a geologisk kartläggning, geofysiska markmätningar, borrhning och hydrogeologiska undersökningar, har gjordes inom ramen för SKBs typområdesprogram (Ahlbom m fl, 1991). Arbetena sammanfattas kort i Bergman m fl (1996).

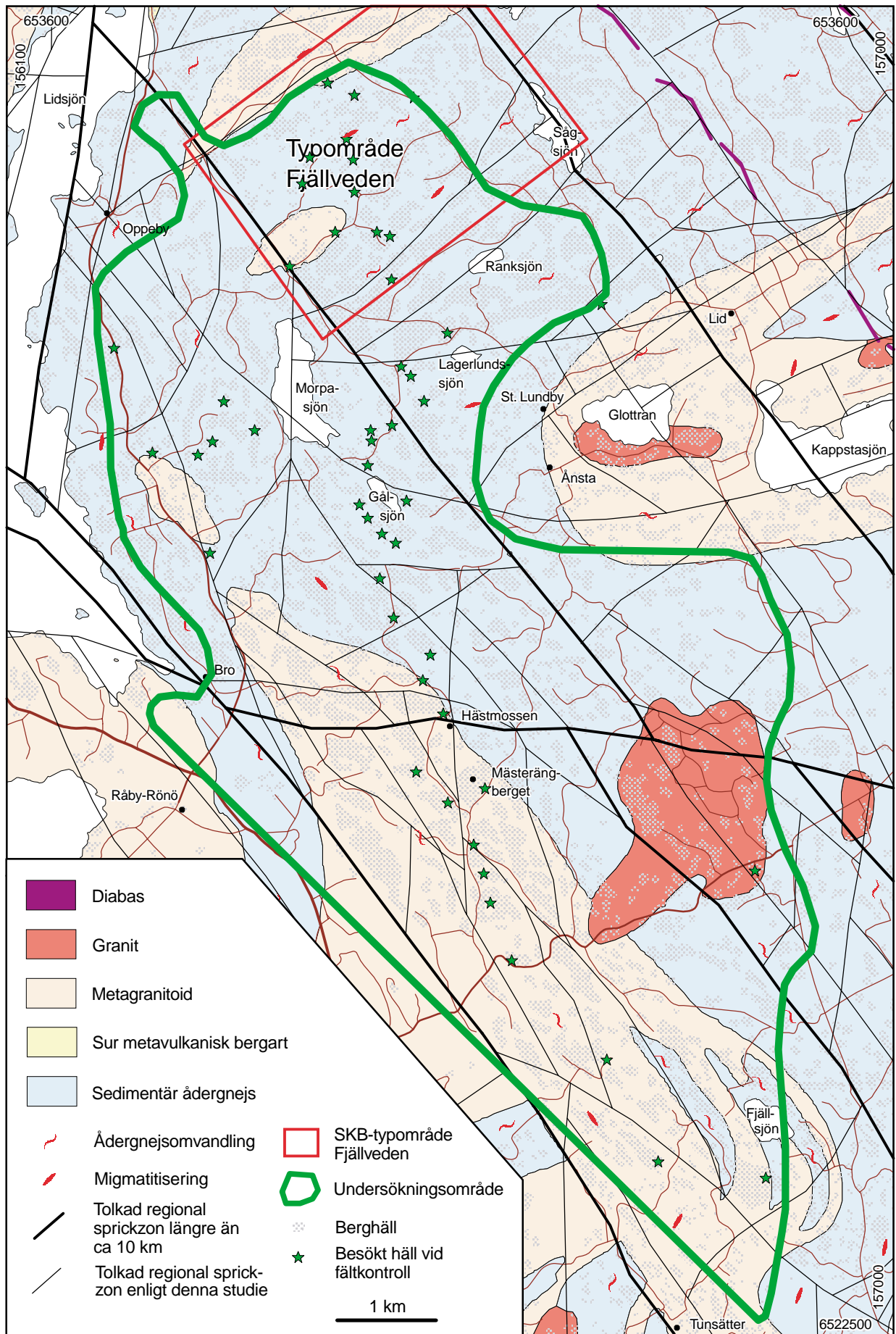
Översiktlig fältkontroll har företagits på ett 50-tal hållar utefter en ungefärligen nord-sydlig profil genom området, se figur 12. Resultatet av detta arbete redovisas nedan från söder mot norr.

4.6.1 Bergarter, berggrundens homogenitet samt deformationszoner

Det fältkontrollerade området är det mest varierande av de undersökta områdena och innefattar många olika bergartstyper och varianter; finkornig granit, komplex migmatitisk metagranit, homogen gnejsig metagranit och sedimentär ådergnejs. Strukturellt sett är området en del av en storregional veckstruktur. I den södra delen är foliation och gnejsighet huvudsakligen nordvästlig med brant stupning åt nordost och övergår i den centrala delen till nordostlig med brant stupning åt sydost, se figur 1 och 12. Regionala sprickzoner med nordvästlig riktning dominerar och avståndet mellan zonerna är ca 2–3 km (Bergman m fl, 1996). Den mer detaljerade tolkningen som nu gjorts indikerar även regionala sprickzoner med nordlig och nordostlig riktning, se figur 12.

Området söder och sydväst om Fjällsjön består huvudsakligen av relativt homogen, migmatitisk metagranit med något varierande kornstorlek, vanligtvis dock medelkornig, se figur 13a. Hela detta område karaktäriseras av mycket sprickfattig berggrund med endast 1–2 sprickor/10 meter hällyta. De enstaka sprickor som noterats har ca nordvästlig eller nordostlig riktning.

Vidare åt norr, nordväst om Fjällsjön, övergår den migmatitiska metagraniten i porfyrisk gnejsig metagranit, se figur 13b, liknande den som beskrivits t ex från Björksundsområdet. Denna bergartstyp har dokumenterats i ett flertal hållar upp till Mästerängberget öster om Råby-Rönö, d v s inom ett ca 3–4 km² stort område. Metagraniten är mycket homogen och uppvisar låg sprickfrekvens, vanligtvis endast ca 1–3 sprickor/10 meter hällyta. Sprickor förekommer i nordvästlig och nordostlig riktning. Den magnetiska susceptibiliteten är i allmänhet låg i denna bergartstyp ($10\text{--}30 \times 10^{-5}$ SI). Öster om den porfyrisk metagraniten uppträder ett ca 3 km² stort område med finkornig yngre granit, se figur 12. Den har relativt hög susceptibilitet ($400\text{--}1\ 000 \times 10^{-5}$ SI) jämfört med den porfyrisk metagraniten och framträder därför på den magnetiska anomalikartan, se figur 2.



Figur 12. Berggrundskarta över området Fjällveden-Tunsätter.



a) Migmatitisk metagranit
(ca 1,5km nordväst om
Fjällsjön, RAK 6525308/
1567089).



b) Gnejsig, porfyrisk meta-
granit (ca 1 km söder om
Mästerängberget, RAK
6527199/1565842).

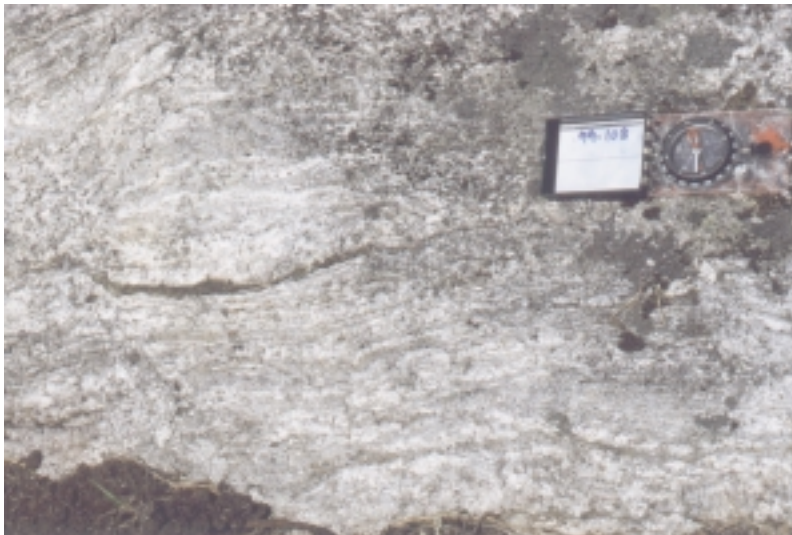


c) Migmatitisk metagranit
(ca 500 m väster om
Mästerängberget, RAK
6528233/1565154).

Figur 13a-c. Typiska bergarter från området Fjällveden-Tünsätter.



d) Porfyrisk, högmagnetisk metagranit (ca 500 m nordväst om Hästmossen, RAK 6529159/1565223).



e) Biotitskiktad, sedimentär ådergnejs (ca 1 km norr om Hästmossen, RAK 6529419/1656298).



f) Medelkornig metatonalit med veckade pegmatitgångar (ca 200 m väster om Gålsjön, RAK 6530809/1564663).

Figur 13d-f. Typiska bergarter från området Fjällveden-Tunsätter

Väster om Mästerängberget minskar den porfyrisk karaktären och en grå, migmatitisk metagranit tar vid, liknande den i områdets södra del. I och med detta blir också berggrunden mer inhomogen och förekomsten av finkorniga inneslutningar av amfibolit ökar, se figur 13c. Metagraniten kan variera i kornstorlek från pegmatitisk till finkornig i samma håll. Lokalt förekommer stort inslag av pegmatitiskt material. Bergarten är liksom den porfyrisk metagraniten sprickfattig med endast 1–3 sprickor/10 meter hållyta. Susceptibiliteten är vanligtvis låg med undantag för ett stråk med glest porfyrisk, grovkornig metagranit, se figur 13d, som uppvisar värden mellan $3\ 000\text{--}5\ 000 \times 10^{-5}$ SI. Denna bergart har en mycket tydlig signatur på den magnetiska anomalikartan, se figur 2, vilket framhäver den storskaliga veckningen i området.

Vid Hästmossen övergår den högmagnetiska metagraniten norrut i en tydligt biotitskiktad, bandad sedimentär ådergnejs, se figur 13e. Enligt den äldre geologiska sammanställningen dominerar sedimentär ådergnejs sedan berggrunden längs hela den resterande norra delen av profilen, se figur 12. Enda undantaget är en metagranitoid inom typområde Fjällveden. Att denna kartbild inte alltid är korrekt framgår av den fortsatta beskrivningen.

Ca 1 km söder om Gålsjön uppträder återigen migmatitiserad metagranit med ett stort inslag av nybildat pegmatitiskt material. Sprickfrekvensen är något högre här jämfört med tidigare, ca 1 spricka/meter hållyta i nordvästlig riktning och ca 1–2 sprickor/5 meter hållyta i nordostlig riktning.

I området väster om Gålsjön finns ett större område med relativt välbevarad, medelkornig metatonalit. Bergarten genomslås av pegmatitgångar och både pegmatit och metatonalit är veckade, se figur 13f. Området utgör den centrala delen av den större veckomböjning som tidigare nämnts, se figur 1. Medelkornig metatonalit har också noterats i ett större område väster om Morpasjön och utgör förmodligen fortsättningen av samma bergartskropp. Metatonaliten övergår i detta område åt väster i biotitskiktad, typisk sedimentär ådergnejs. Sprickfrekvensen är ungefär som tidigare, ca 1–2 sprickor/5 meter hållyta.

I området öster om Morpasjön och söder om Lagerlundssjön förekommer både glimmerrik, bandad, sedimentär ådergnejs och glimmerfattigare migmatitisk metagranit. Den sedimentära ådergnejsen i detta område utgör en mindre än 0,5 km bred enhet.

Undersökningsområdets norra del, som till stor del omfattas av SKBs typområde Fjällveden (se figur 12), har tidigare kartlagts och presenterats på en berggrundskarta i skala 1:10 000 (Ahlbom m fl, 1983). Kartan visar sedimentär ådergnejs över större delen av området med undantag för dess nordligaste del och enskilda tunna horisonter i söder med ”granitgnejs”. En översiktlig fältkontroll visar en relativt tydlig skillnad i bergartstyp mellan den södra delen, där en relativt glimmerfattig migmatitisk metagranit dominerar och den norra delen där tydligt biotitskiktad, sedimentär ådergnejs dominerar. Längst i norr förekommer dock en medelkornig, grå, migmatitisk metagranit liknande den i söder. Hela typområdet är över lag homogent och endast i den nordligaste delen har enstaka amfibolitinneslutningar och pegmatitgångar noterats. Sprickfrekvensen är genomgående låg, endast 2–3 sprickor/10 meter hållyta. Sprickorna förekommer konsekvent i nordvästlig och nordostlig riktning.

4.6.2 Sammanfattande bedömning

Fältkontrollen har påvisat större bergartsvariationer inom området Fjällveden-Tunsätterområdet än vad som framgår av den befintliga berggrundskartan. Stora områden som betecknats som sedimentär ådergnejs har vid fältkontrollen konstaterats bestå av migmatitisk metagranit. Någon skillnad i sprickfrekvens mellan dessa bergartstyper har dock inte konstaterats. Inom större delen av området och oberoende av bergartstyp är sprickfrekvensen låg. Regionala sprickzoner med nordvästlig utbredning förekommer och avståndet mellan zonerna är ca 2–3 km.

Den mest homogena berggrunden har genom fältkontrollen konstaterats i ett ca 3–4 km² stort område nordväst om Fjällsjön och upp mot Mästerängberget, med porfyrisk, gnejsig metagranit. I området förekommer dock flera regionala sprickzoner men några tecken på brecciering eller störningar har inte noterats i undersökta hållar i anslutning till dessa zoner.

Större delen av SKBs typområde Fjällveden är relativt homogent och utgörs i den centrala delen av glimmerrik, sedimentär ådergnejs. Bergarten har vid tidigare undersökningar bedömts ha för ett djupförvar gynnsamma egenskaper, bl a genom dess i allmänhet låga vattengenomsläpplighet (Ahlbom m fl, 1991). Det är värt att återigen poängtera att utbredningen av sedimentär ådergnejs i andra delar av Fjällveden-Tunsätterområdet är betydligt mindre än vad den befintliga översiktliga geologiska kartan visar.

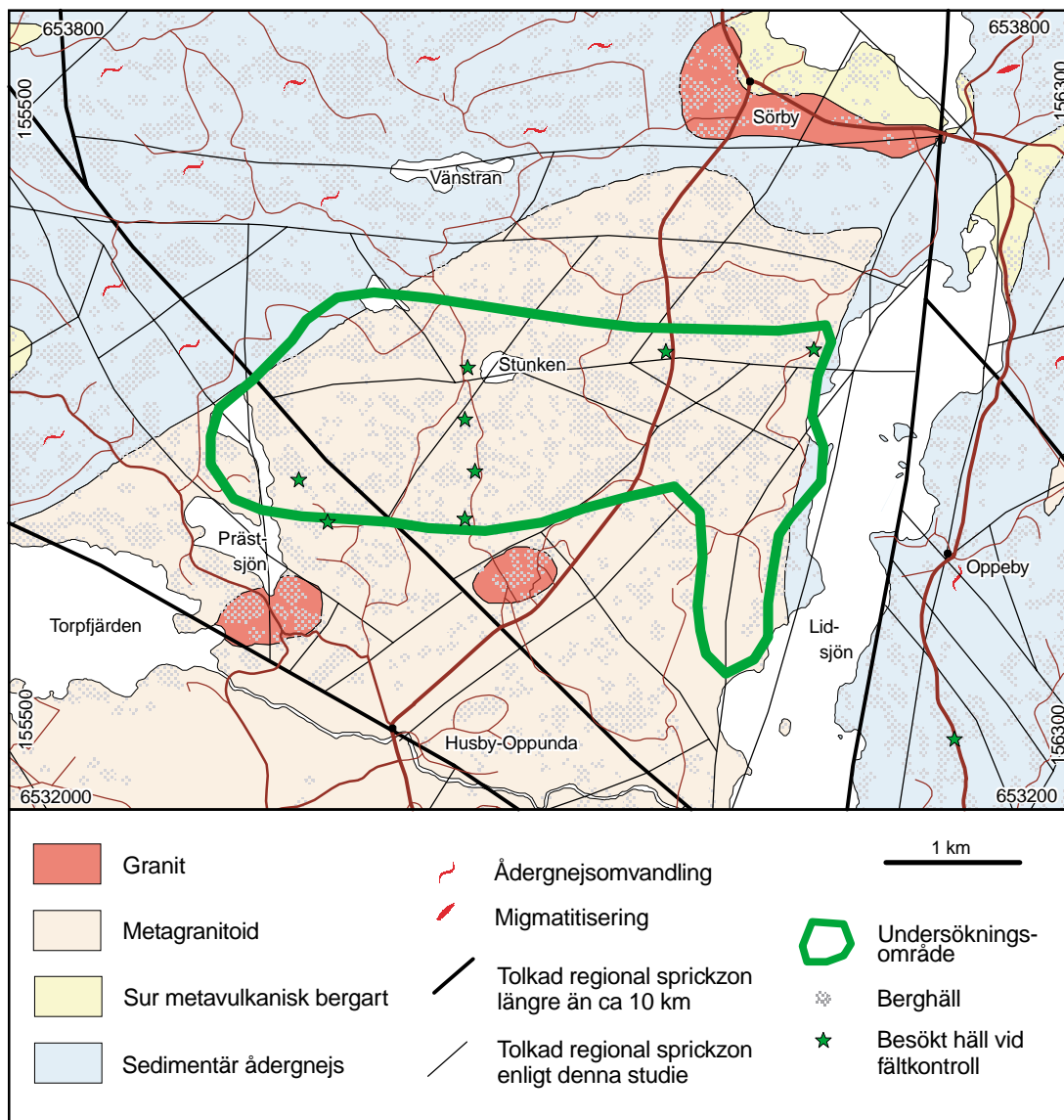
4.7 Husby-Oppundaområdet

Husby-Oppundaområdet är ett ca 7 km² stort, relativt välblottat område beläget mellan Prästsjön och Lidsjön i kommunens nordvästligaste del, se figur 14. Modern berggrundsinformation saknas över detta område. Kartan som visas i figur 14 är hämtad från figur 1. Vid fältkontrollen i området har totalt 8 representativa hållar besökts, se figur 14.

4.7.1 Bergarter och berggrundens homogenitet

Undersökningarna visar att området är homogent och domineras av en medel- till grovkornig metagranitoid, huvudsakligen av granitisk till granodioritisk sammansättning, se figur 15 a–b. Bergarten är välbevarad och endast lokalt migmatitisk med partier av nybildat pegmatitiskt material. Ett fåtal meterstora inneslutningar av amfibolit och metasedimentär bergart har noterats i de observerade hållarna. Värde att notera är den överlag homogena karaktären i jämförelse med stora delar av kommunen i övrigt.

Magnetiseringen är homogen och mycket låg. Uppmätta susceptibilitetsvärden är vanligtvis lägre än 20×10^{-5} SI. Det lågmagnetiska området utgör en avgränsad tektonisk enhet och kan utgöra en central del av en veckstruktur. Strålningsnivån är låg i den västra delen och måttlig i den östra. Omedelbart söder om området är den naturliga gammastrålningen något förhöjd.



Figur 14. Berggrundskarta över området Husby-Oppunda.



a) Medelkornig metagranit (ca 500 m sydväst om Stunken, RAK 6534934/1558417).



b) Medel- till finkornig metagranit (ca 1,5 km sydväst om Stunken, RAK 6534479/1557170).



c) Plastisk skjuvzon i metagranit (ca 100 m väster om Stunken, RAK 6535324/1558436).

Figur 15. Typiska bergarter från området Husby-Oppunda.

4.7.2 Deformationszoner

Området domineras av en relativt svag penetrativ och brant stupande foliation i riktning nordnordost till öst-väst. Foliationen är dock lokalt kraftigare och i en häll strax väster om sjön Stunken har en kraftig plastisk deformation noterats i en decimeterbred zon, se figur 15c. Zonen sammanfaller med ett relativt tydligt topografiskt lineament i öst-västlig riktning.

Den allmänt låga magnetiska susceptibiliteten gör att en sprickzonstolkning utifrån magnetdata inte kan förväntas ge ett normalt resultat. Tolkningen har i stället gjorts utifrån höjddata och VLF-data. Zonerna har inte, med undantag för ovan beskrivna zonen genom sjön Stunken, kunnat verifieras i fält på grund av låg blottningsgrad längs zonerna.

Sprickfrekvensen i observerade hällar är generellt sett låg, vanligtvis 2–3 sprickor/10 meter hällyta. Berggrunden strax söder om Stunken är dock mer sprickrik, ca 1 spricka/meter hällyta. Sprickriktningarna är huvudsakligen nordvästliga och nordostliga med undantag för i området strax söder om Stunken där sprickorna är östvästliga och nordsydliga.

4.7.3 Sammanfattande bedömning

Berggrunden i detta relativt begränsade område (ca 7 km²) är homogen. Stark omvandling med nybildning av pegmatit har endast skett lokalt och bara enstaka inneslutningar har noterats. Vid sprickzonstolkningen har ett antal regionala zoner identifierats.

5 Slutsatser och rekommendationer

Fältkontrollen har bekräftat berggrundens allmänt inhomogena karaktär i Nyköpings kommun. Den inhomogena karaktären beror huvudsakligen på den kraftiga omvandling av en stor del av bergarterna som skedde för ca 1 850–1 800 miljoner år sedan när de befann sig på ca 20 km djup i jordskorpan och var utsatta för mycket hög temperatur. Värmen förorsakade dels en kraftig omkristallisering av mineralen i de äldre (ca 1 900–1 870 miljoner år gamla) bergarterna, dels uppsmältning av dessa bergarter. Smältorna stelnade sedan till granit och pegmatit i form av ådror, gångar och större kroppar. En annan orsak till att berggrunden är mindre homogen är förekomsten av icke assimilerade inneslutningar av äldre bergarter i yngre djupbergarter.

Det finns emellertid flera stora områden inom vilka berggrunden är mer homogen eller där variationerna i bergartstyp sker mycket reguljärt och i mindre skala i form av t ex åderbildning. Vidare uppvisar de inga eller bara ett fåtal tolkade regionala sprickzoner samt låg sprickfrekvens i hållskala (1–3 sprickor/10 meter hålllyta). Det är i första hand dessa områden som bör beaktas vid eventuella vidare undersökningar.

Områden av intresse för vidare undersökningar finns:

- Mellan Hamra i norr och Grytnar i söder i den norra och centrala delen av Björksundsområdet.
- Omkring Tomtekullastugan i den centrala delen av Ekekullaområdet.
- Öster om vägen mellan Runtuna och Husby i den östra delen av Runtuna-Svärtaområdet.
- I området kring Lövhagen och söder om Trönsjön i den östra delen av Ludgo-Sätterstaområdet samt i den centrala delen av samma område.
- I stora delar av Fjällveden-Tunsätterområdet, särskilt nordväst om Fjällsjön och i den sedimentära ådergnejsen i områdets nordligaste del (Typområdet Fjällveden).
- I större delen av Husby-Oppundaområdet.

På grund av stora bergartsvariationer, högre frekvens av regionala sprickzoner, förhöjd sprickfrekvens i hållskala eller någon kombination av dessa faktorer bedöms de andra delarna av dessa sex undersökningsområden som mindre lämpliga för vidare undersökningar. Det bör dock noteras att gränserna mellan mer respektive mindre lämpliga delområden är diffusa och svårbestämda eftersom de styrande faktorerna vanligen förändras gradvis. Området Svankäng bedöms i sin helhet vara mindre intressant för vidare undersökningar på grund av berggrundens inhomogenitet och hög sprickfrekvens i hållskala.

Fältkontrollen har visat att stora delar av Fjällveden-Tunsätterområdet som tidigare be-tecknats som sedimentär ådergnejs utgörs av delvis starkt omvandlade, men även relativt välbevarade granitoider. Detta illustrerar problemet med att basera bedömningar och slutsatser på ett bristfälligt underlag. En översiktlig fältkontroll kan bekräfta eller i vissa avseenden förkasta tolkningar som baserats på bristfälligt material men ger inte underlag till omfattande revideringar av befintliga berggrundskartor. När det som i fallet ovan

visar sig att underlaget är missvisande krävs en mer omfattande karteringsinsats för att göra en sådan revision. En sådan kartläggning bör genomföras om det skulle bli aktuellt med en platsundersökning av något av de områden där ett modernt geologiskt underlag saknas.

Modernt berggrundsgeologiskt underlag saknas i stort sett inom tre av de utvalda områdena, nämligen Runtuna-Svärta, Fjällveden-Tunsätter och Husby-Oppunda. I fallet Fjällveden-Tunsätter finns dock, längst i norr, detaljerad information från SKBs typområdesundersökningar (typområde Fjällveden). Detta innebär att i vissa fall saknas modern information inom områden som även efter den nu företagna fältkontrollen framstår som intressanta för vidare undersökningar.

6 Referenser

Ahlbom K, Andersson J-E, Nordqvist R, Ljunggren C, Tirén S och Voss C, 1991: Fjällveden study site. Scope of activities and main results. SKB Teknisk Rapport 91-52, 1-104.

Ahlbom K, Carlsson L, Carlsten L-E, Duran O, Larsson N-Å och Olsson O, 1983: Evaluation of the geophysical and hydrogeological conditions at Fjällveden. SKB Teknisk Rapport 83-52, 1-72.

Bergman T, Isaksson H, Johansson R, Lindén A, Persson C och Stephens M, 1996: Förstudie Nyköping - Jordarter, bergarter och deformationszoner. SKB PR D-96-013, 1-82.

Leijon B, Windelhed K och Ekman L, 1996: Förstudie Nyköping. Erfarenheter från berganläggningar i regionen samt undersökningsresultat från Björksund. SKB PR D-96-023, 1-38.

Lundström I, 1974: Beskrivning till berggrundskartan Nyköping SV. Sveriges geologiska undersökning Af 109, 1-123.

Lundström I, 1976: Beskrivning till berggrundskartan Nyköping SO. Sveriges geologiska undersökning Af 114, 1-81.

SKB, 1997: Förstudie Nyköping, preliminär slutrapport, 1-186.

Stålhös G, 1975: Beskrivning till berggrundskartan Nyköping NO. Sveriges geologiska undersökning Af 115, 1-99.

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 prismatisk 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 avvikelser.

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 SiO_2 .

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. Mineralet 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 inlandsisens.

Isälvsavlagring. Se isälvs sediment.

Isälvssediment. 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 borrhärax. 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 jordytan.

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.

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

Lineament. Rak eller svagt böjd långsträckt struktur.

Läsidemorän. Moränrygg avsatt längs med isrörelseriktningen. I allmänhet sydost om en håll.

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.

Mikroklin. 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.

Mylonitizonen. 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.

Plattektonik. 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.

Protoginizonen. 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. Lättvitträd 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 0,06–2.0 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 tvåaktigt 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 sk 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. förskiffning, sprickzon, bergartskontakt).

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

Stänglighet. Linjär struktur hos bergart, vilket innebär att långsträckta mineral eller aggregat är orienterade parallellt. Till skillnad från plana strukturer.

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 utträdande 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 domineras av kalifältspat och mörka mineral. Kvartsförande 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.

Tidigrogen. 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 tidig orogena 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.