

Geologiskt underlag för val av prioriterad plats inom området väster om Simpevarp

Delrapport 1–4

Carl-Henric Wahlgren, Lena Persson
Sveriges Geologiska Undersökning

Peter Danielsson, Johan Berglund
SwedPower AB

Carl-Axel Triumf, Håkan Mattsson, Hans Thunehed
GeoVista AB

Mars 2003

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



Geologiskt underlag för val av prioriterad plats inom området väster om Simpevarp

Delrapport 1-4

Carl-Henric Wahlgren, Lena Persson
Sveriges Geologiska Undersökning

Peter Danielsson, Johan Berglund
SwedPower AB

Carl-Axel Triumf, Håkan Mattsson, Hans Thunehed
GeoVista AB

Mars 2003

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.

Rapporten finns också i pdf-format på www.skb.se

Innehåll

Delrapport 1	5
1 Inledning	7
2 Berggrundsgeologisk översikt	8
3 Linjekartering av inhomogeniteter	10
3.1 Syfte och genomförande	10
3.2 Resultat	11
4 Översiktlig identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter	13
4.1 Syfte och metodik	13
4.2 Resultat	14
4.2.1 Identifiering av lineament	14
4.2.2 Geofysiska indikationer på inhomogeniteter	18
5 Fältkontroll av lineament och inhomogeniteter	22
5.1 Syfte och metodik	22
5.2 Resultat	22
6 Geologisk bedömning baserad på erhållna resultat	23
7 Referenser	25
Delrapport 2	27
1 Allmänt	29
1.1 Syfte	29
1.2 Urval av inventeringsområden	29
2 Genomförande	31
2.1 Linjelägen och linjelängder	31
2.2 Användning av scintillometer vid linjekarteringen – beskrivning av metod	32
3 Redovisning	34
3.1 Statistisk bearbetning	34
3.2 Fältprotokoll	35
4 Resultat	37
4.1 Område 1	37
4.2 Område 2	38
4.3 Område 3	39
4.4 Område 4	40
4.5 Område 5	41
4.6 Område 6	42
4.7 Område 7	43
4.8 Område 8	44
4.9 Referensområden	45
Referenser	46

Bilaga 1	47
Bilaga 2	57
Bilaga 3	63
Bilaga 4	67
Delrapport 3	117
1 Inledning	119
1.1 Bakgrund och syfte	119
1.2 Angränsande arbeten	119
1.3 Tolkat område	120
1.4 Primärt dataunderlag	120
2 Metodik	121
2.1 Identifiering av lineament	121
2.2 Identifiering av inhomogeniteter	125
3 Primära underlagsdata och förberedelser av data för identifieringsarbetet	128
3.1 Topografiska data	128
3.2 Magnetisk totalfältsanomali från helikopterburen geofysik 2002	129
3.3 Elektromagnetiska data från helikopterburen geofysik 2002	131
3.4 Spektrometerdata från helikopterburen geofysik 2002	132
3.5 VLF-data från flygburen geofysik 1986	133
4 Identifiering av lineament	134
4.1 Allmänt	134
4.2 Topografiska data	134
4.3 Magnetiska data	134
4.4 Helikopter-EM och VLF-EM	134
4.5 Samtolkning	135
4.6 Förekomst av lineament, utbredda topografiska depressioner och lågmagnetiska områden inom olika preliminära bergblock	136
5 Identifiering av möjliga inhomogeniteter	139
5.1 Magnetiska data	139
5.2 Spektrometerdata	141
5.3 Helikopter EM-data	143
5.4 Förekomst av indikationer på inhomogeniteter inom olika preliminära bergblock	145
6 Diskussioner om osäkerhet	148
7 Referenser	150
Delrapport 4	153
1 Introduktion	155
2 Syfte och angränsande arbeten	156
3 Metodik och utförande	157
4 Resultat	160
5 Diskussion och slutsatser	170
6 Referenser	171
Bilaga	173

Delrapport 1

Sammanfattning

Carl-Henric Wahlgren
Sveriges Geologiska Undersökning

1 Inledning

I program för platsundersökningen vid Simpevarp (SKB, 2001) framhålls att avgränsningen av en prioriterad plats inom området väster om Simpevarp ska göras tidigt i den inledande fasen av platsundersökningen. Viktiga geologiska frågeställningar som måste utredas och besvaras är:

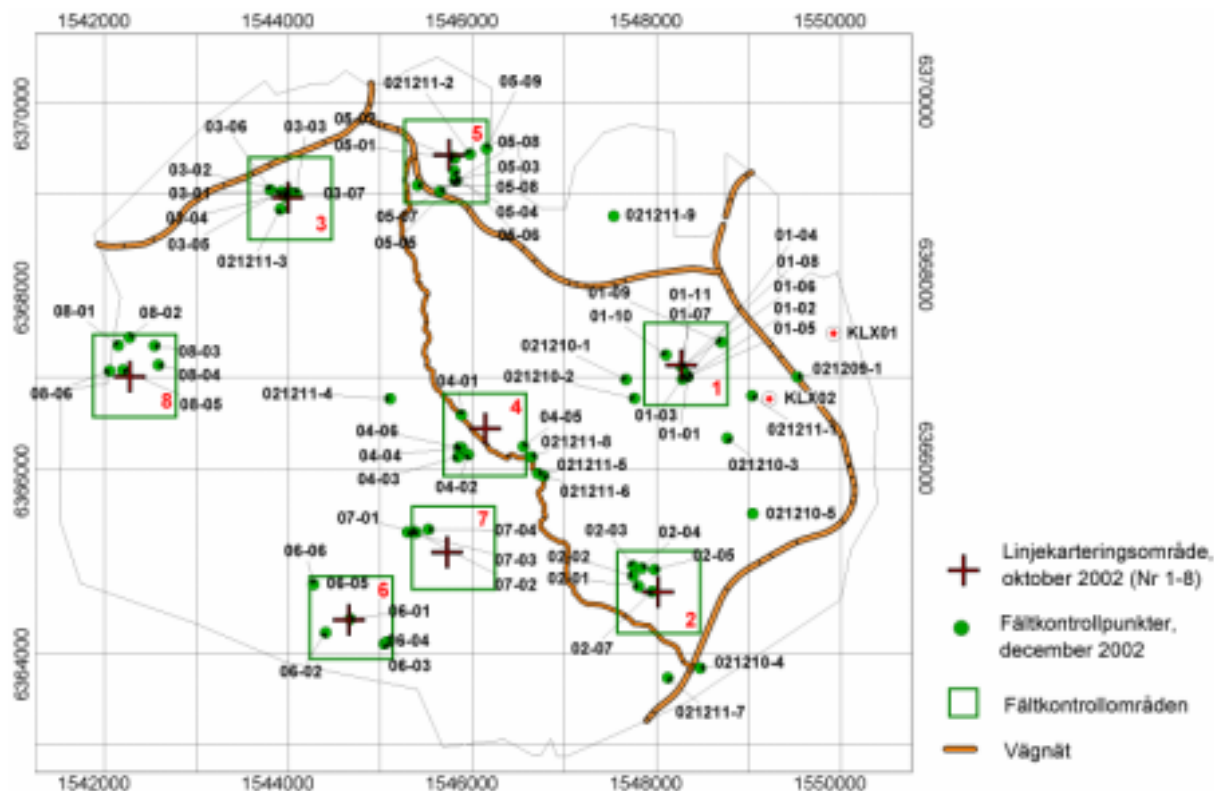
- Storleken och läge av berggrundsblock med gynnsamma egenskaper. Frågan om berggrundsblockens storlek är särskilt betydelsefull när det gäller Simpevarpshalvön
- Förekomst och betydelse, främst för vattengenomsläppligheten, av gångar av finkornig granit och sprickzoner. Området utmärks av en relativt riklig förekomst av gångar av finkornig granit vilka erfarenhetsmässigt kan uppvisa förhöjd vattengenomsläpplighet.

Kunskapen om regionala och lokala större lineament inom Simpevarpsområdet är relativt god och grundar sig på de identifieringar som gjordes i samband med förstudien i Oskarshamns kommun (Bergman m.fl., 1998, 1999, 2000). I samband med framtagandet av modellversion 0 över Simpevarpsområdet bearbetades informationen ytterligare och vissa lineament uppgaderades till deformationszoner (SKB, 2002).

Då den tillgängliga geovetenskapliga information inom den större delen av området väster om Simpevarp enbart är baserad på översiktliga undersökningar är kunskapen om inhomogenitetsfrekvensen och förekomsten av lokala mindre lineament i berggrunden bristfällig.

Med syfte att utöka kunskapen om områdets lineament, såväl regionala som lokala större men framförallt förekomsten av lokala mindre lineament, samt göra en bedömning av frekvensen av inhomogeniteter inom området väster om Simpevarp, har följande arbetsmoment utförts under hösten 2002 (se även Figur 1-1):

- Översiktlig inventering i fält av inhomogeniteter inom åtta utvalda, ca 1 km² stora delområden under en vecka i slutet av oktober (Delrapport 2)
- Identifiering av lineament genom översiktlig tolkning av detaljerade topografiska data från flygfotografering och geofysiska data från helikopterburna mätningar, samt omarbetade äldre VLF-mätningar (Delrapport 3)
- Identifiering av områden som baserat på geofysiska data från helikopterburna mätningar indikerar att berggrunden kan vara inhomogen (Delrapport 3)
- Fältuppföljning av vissa geofysiskt anomala områden och lineament under tre dagar i mitten av december inom i första hand de åtta delområden där inhomogenitetsinventeringen utfördes (Delrapport 4)

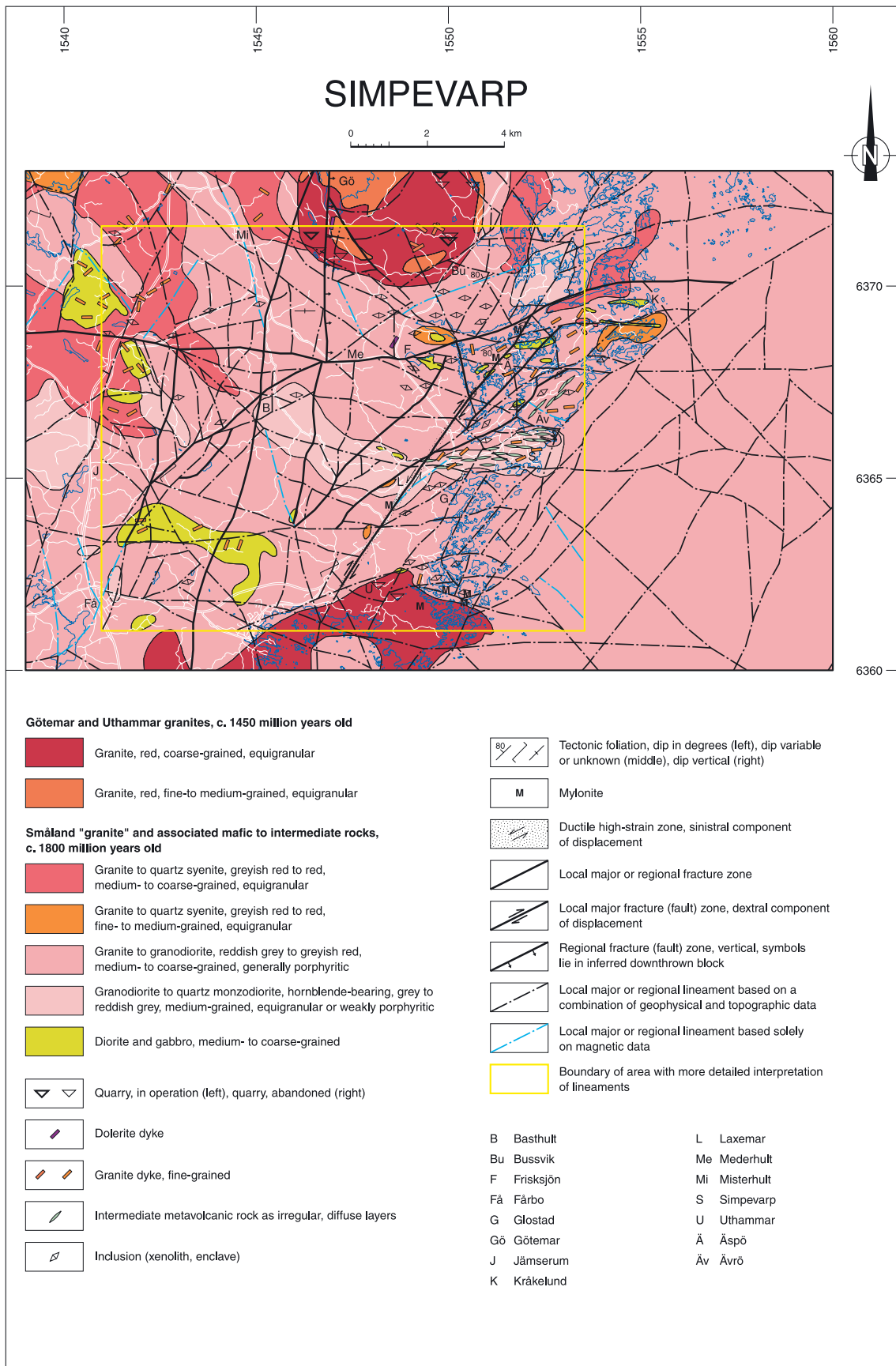


Figur 1-1. Karta som visar områden där fältundersökningar utförts.

2 Berggrundsgeologisk översikt

Berggrunden inom området väster om Simpevarp domineras av ca 1800 milj. år gamla graniter till syenitoider vilka tillhör det ca 1850-1660 milj. år gamla transskandinaviska magmatiska bältet (Figur 2-1). Den dominerande bergarten är en rödgrå till gråröd, medel- till grovkornig, vanligtvis porfyrisk granit till granodiorit. Vidare förekommer en grå till rödgrå, medelkornig, jämnkornig till svagt porfyrisk granodiorit till kvartsmonzodiorit, vilken sträcker sig från Simpevarpshalvön i öster till området kring Basthult i väster. Röd till gråröd granit förekommer framförallt i norra och västra delen av området. Underordnat förekommer mindre kroppar av gabbro till diorit och finkornig röd granit.

I Simpevarpsområdet utgör inhomogeniteter ett karakteristiskt inslag i berggrunden, framförallt gångar och mindre kroppar av röd finkornig granit, men även inneslutningar av mafiska till intermediära bergarter och zoner med ökad uppsprickning och omvandling. Erfarenhetsmässigt är de röda finkorniga granitgångarna vanligtvis mer uppspruckna än sidoberget (t.ex. Axelsson m.fl., 1990, Stanfors och Larsson, 1998, Bergman m.fl., 2000) och uppvisar även en högre vattenföring (Follin m.fl., 2000, Rhén och Forsmark, 2000). Inför platsundersökningen och specifikt för val av prioriterad plats inom området väster om Simpevarp, är det således väsentligt att beakta dessa inhomogeniteter. Bortsett från förekomsten av ovan nämnda inneslutningar och gångar, samt vissa interna sammansättningsmässiga och texturella variationer, är dock huvudbergarterna inom området relativt homogena.



Figur 2-1. Berggrundsgeologisk karta över Simpevarpsområdet (SKB, 2002).

Förutom den plastiska s.k. Äspöskjuvzonen bedöms alla verifierade regionala och lokala större deformationszoner inom Simpevarpsområdet vara huvudsakligen av spröd karaktär. En äldre plastisk deformation, som sedan reaktiverats under sprödtektoniska förhållanden, kan dock inte uteslutas i åtminstone vissa av zonerna.

För vidare information om berggrunden inom Simpevarpsområdet hänvisas till modellversion 0 (SKB, 2002).

3 Linjekartering av inhomogeniteter

3.1 Syfte och genomförande

Syftet med linjekarteringen av inhomogeniteter är att ta fram ett underlag för att kunna bedöma om några variationer föreligger i frekvensen av inhomogeniteter i berggrunden inom området väster om Simpevarp. Undersökningen är av översiktlig karaktär, och de inhomogeniteter som beaktats är:

- Finkorniga till fint medelkorniga granitgångar och mindre kroppar
- Mafiska till intermediära inneslutningar eller gångar
- Pegmatiter
- Zoner med ökad uppsprickning och/eller omvandling

Den viktigaste inhomogenitetsfaktorn är frekvensen av finkorniga till fint medelkorniga granitgångar, då dessa erfarenhetsmässigt är mer uppspruckna än sidoberget (t.ex. Axelsson m.fl., 1990, Stanfors och Larsson, 1998, Bergman m.fl., 2000). Hydrauliska tester i borrhål har dessutom visat att sektioner som domineras av finkorniga granitgångar är mer permeabla än sektioner utan granitgångar (Follin m.fl., 2000, Rhén och Forsmark, 2000). Syftet är att bilda sig en uppfattning om frekvensen av dessa inhomogeniteter varierar inom området väster om Simpevarp.

Vid planeringen och rekognosceringen av vilka områden som skulle undersökas bedömdes följande kriterier vara av vikt för att kunna göra en bedömning av eventuella variationer i inhomogenitetsfrekvensen i berggrunden inom den västra delen av Simpevarpsområdet (se Figur 1-1):

- Områdena skall vara fördelade mellan olika huvudbergarter
- Områdena skall vara relativt jämnt fördelade inom området väster om Simpevarp
- Blottningsgraden skall vara relativt hög

Undersökningen utfördes i form av linjekartering utefter korsande N-S-liga och O-V-liga linjer inom åtta, enligt ovanstående kriterier utvalda områden. För mer detaljerad information

om genomförandet av undersökningen och lokaliseringen av de undersökta områdena hänvisas till Delrapport 2.

3.2 Resultat

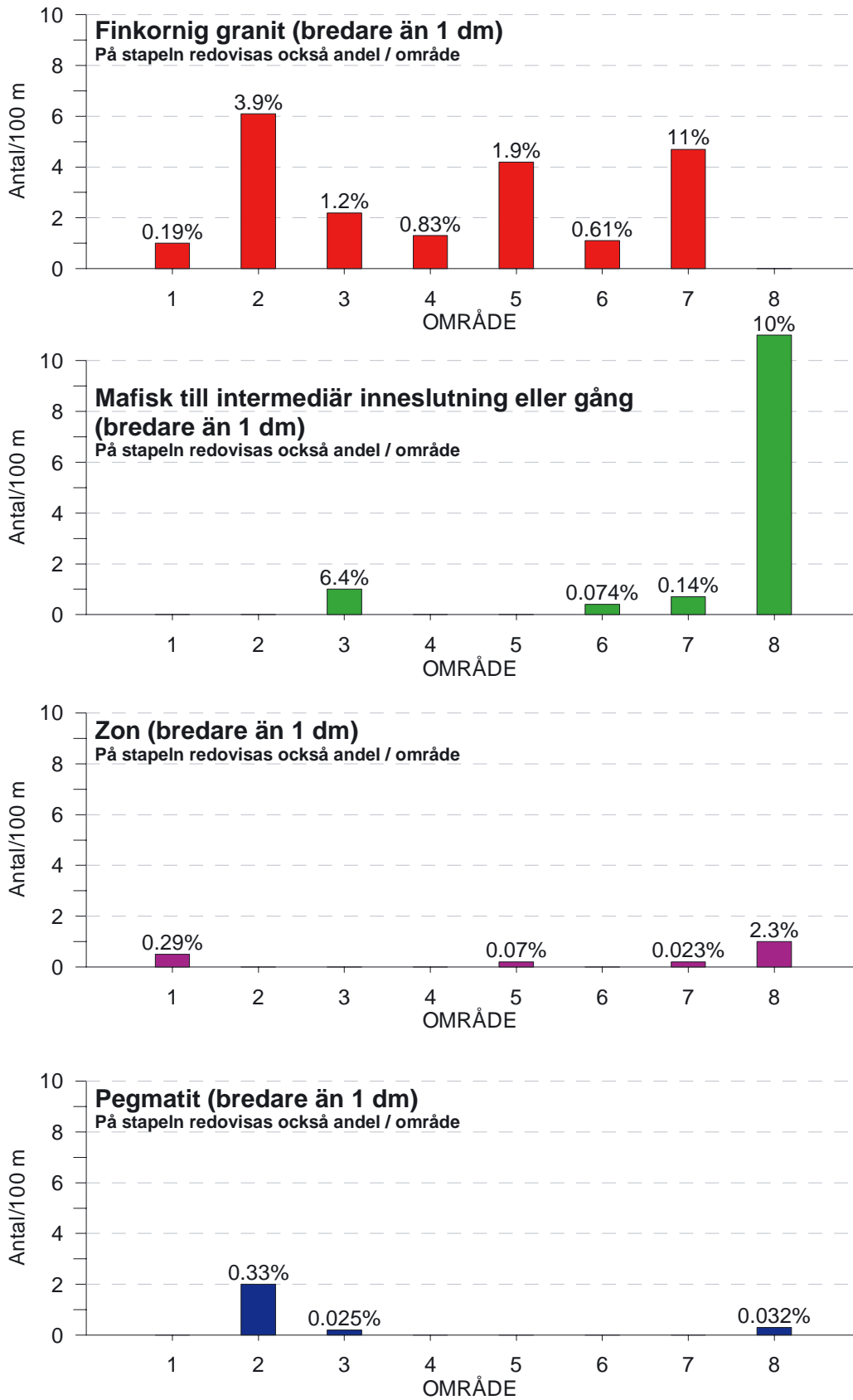
Den totalt undersökta linjelängden inom varje område varierar mellan ca 250 och 600 m. Noterbart är att finkorniga granitgångar har dokumenterats i 7 av de 8 undersökta områdena. Undersökningen bekräftar följaktligen att finkorniga granitgångar är allmänt förekommande och utgör en viktig, om än volymmässigt underordnad, bergartskomponent inom undersökningsområdet. Övriga inhomogeniteter har bara dokumenterats inom vissa av områdena (Figur 3-1), och är sålunda mer ojämnt fördelade inom undersökningsområdet.

Linjekarteringen visar att någon väsentlig skillnad inte föreligger i antalet inhomogeniteter mellan de olika undersökta områdena (se Delrapport 2). Om endast inhomogeniteter $> 0,1$ m beaktas, då de som är $< 0,1$ m erfarenhetsmässigt inte haft någon väsentlig betydelse vid byggnationen av befintliga anläggningar inom Äspö- och Simpevarpsområdet (jfr Rhén och Stanfors, 1995), uppvisar område 2, 5 och 7 dock en något högre andel finkorniga granitgångar (Figur 3-1). Om däremot alla finkorniga granitgångar beaktas, dvs. även de som $< 0,1$ m, framgår det av Figur 3-2 att område 1 och 6 uppvisar en något mindre andel än övriga områden. Inom område 8 i den västligaste delen av undersökningsområdet noterades inga finkorniga granitgångar vid linjekarteringen, medan däremot andelen mafiska till intermediära inneslutningar eller gångar är betydligt högre än inom övriga områden.

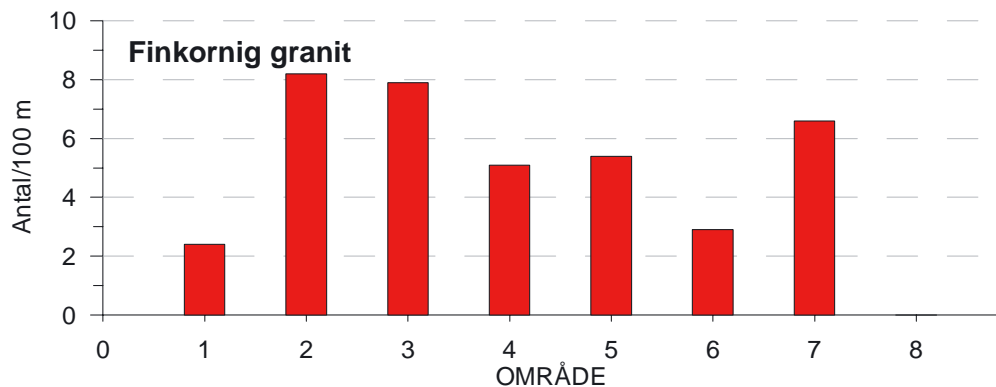
Resultatet av den utförda inventeringen av inhomogeniteter indikerar att det inte föreligger någon korrelation mellan inhomogenitetstyp och huvudbergart. Som exempel kan nämnas områdena 2 och 4 där huvudbergarten utgörs av den jämnkorniga granodiorit till kvartsmonzodiorit vilken sträcker sig från Simpevarpshalvön och västerut. Inom område 2 är antalet finkorniga granitgångar ($> 0,1$ m) ca 6 per 100 m, medan motsvarande värde för område 4 är ca 1,3 (Figur 3-1). Sammanfattningsvis indikerar resultaten att variationen av antal inhomogeniteter, t.ex. finkorniga granitgångar, är lika stor inom samma huvudbergart som mellan olika huvudbergarter.

I syfte att jämföra antalet inhomogeniteter i området väster om Simpevarp med vad som är känt från den kustnära delen av det regionala modellområdet, har tillgängliga data från Simpevarpshalvön och Äspö använts (se Delrapport 2). Jämförelsen visar att totala antalet inhomogeniteter/100 m är större på Simpevarpshalvön och Äspö, förutom i ett av jämförelseobjekten (tilloppstunnel, se Delrapport 2), än i det nu undersökta området väster om Simpevarp. Finkorniga granitgångar utgör den dominerande inhomogeniteten på Simpevarpshalvön, men på Äspö utgör även mafiska till intermediära inneslutningar eller gångar ett viktigt och ställvis dominerande inslag.

För vidare resultatredovisning hänvisas till Delrapport 2.



Figur 3-1. Antal inhomogeniteter/100 m som är >0,1 m inom de linjekarterade områdena.



Figur 3-2. Totala antalet finkorniga granitgångar/100 m inom de linjekarterade områdena.

4 Översiktlig identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter

4.1 Syfte och metodik

Syftet med en översiktlig identifiering av lineament är att förbättra den information som låg till grund för den platsbeskrivande modellen, version 0, inom området väster om Simpevarp (SKB, 2002). Framförallt är identifieringen av lokala mindre lineament viktig inom de berggrundsblock som definieras av regionala och lokala större lineament i modellversion 0. En översiktlig tolkning av den geofysiska informationen är också utförd med syfte att identifiera områden där geofysiska data kan indikera inhomogeniteter i berggrunden. Dessa kan utgöras av t.ex. högre frekvens av granitgångar, mafiska inneslutningar, ökad sprickighet etc.

Identifieringen av lineament och inhomogeniteter är baserad på en översiktlig tolkning av:

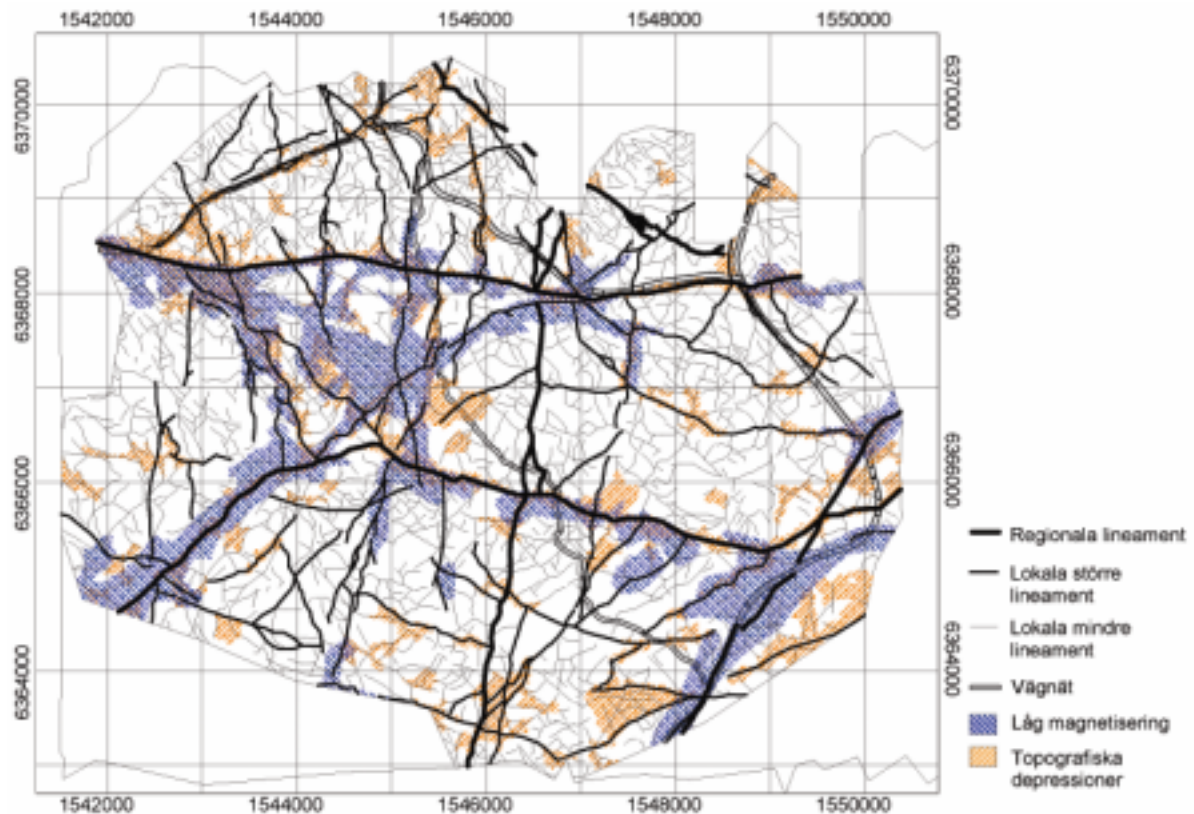
- magnetiska och elektromagnetiska data samt spektrometerdata från helikopterburna geofysiska mätningar utförda hösten 2002
- VLF-data från flygburna geofysiska mätningar utförda 1986
- en detaljerad höjdmodell baserad på flygfotografering utförd 2001

För vidare information om metodik, bearbetning av data, tolkningsarbetet, identifieringen och osäkerheter vid bedömningen av lineament och inhomogeniteter hänvisas till Delrapport 3.

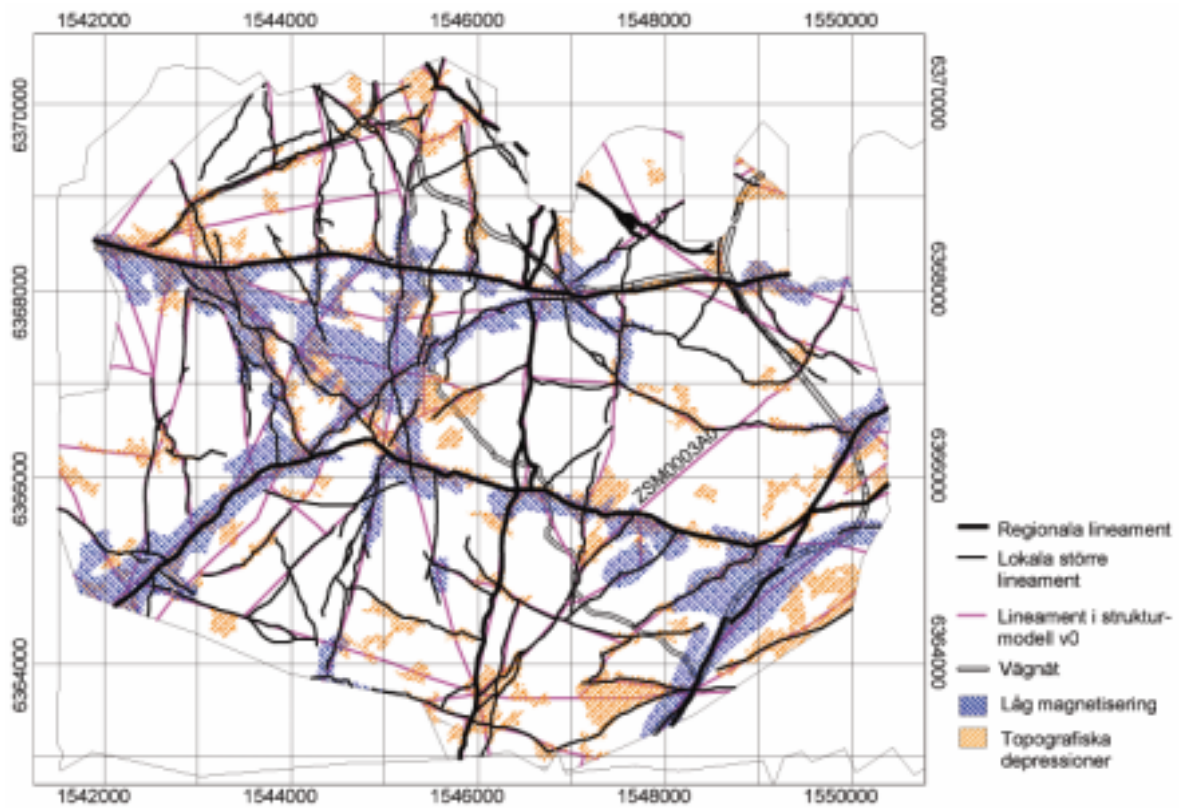
4.2 Resultat

4.2.1 Identifiering av lineament

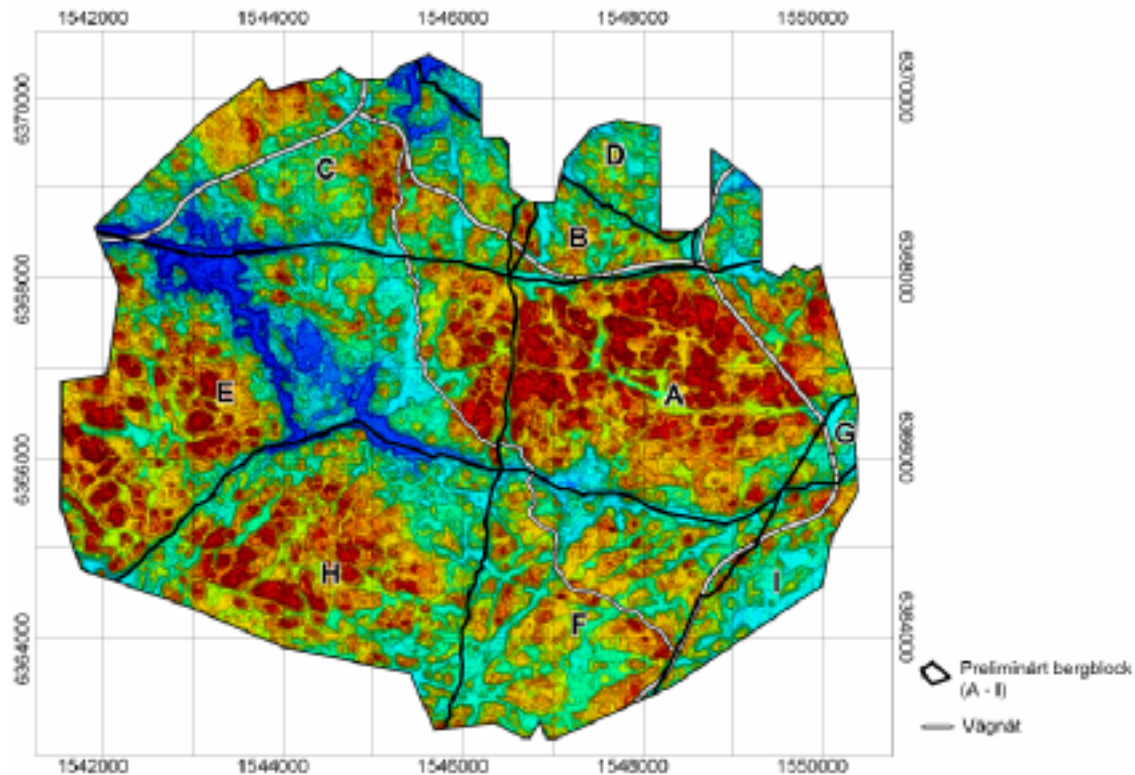
Vid tolkningen av den geofysiska och topografiska informationen har de identifierade lineamenten indelats i regionala, lokala större och lokala mindre beroende på den uppskattade längden (Figur 4-1). Vidare har utbredda topografiska depressioner (sänkor) och områden med låg magnetisering markerats (Figur 4-1). En jämförelse med de lineament och deformationszoner som är presenterade i modellversion 0 över Simpevarpsområdet visar på huvudsaklig överensstämmelse med den nu presenterade identifieringen av regionala och lokala större lineament om man beaktar de olika presentationsskalorna och det betydligt mer detaljerade tolkningsunderlaget i denna studie (Figur 4-2). Vissa avvikelser förekommer dock, t.ex. har inte hela längdutsträckningen av deformationszonen ZSM0003A0 i modellversion 0 kunnat identifierats i den nu utförda tolkningen (se Figur 4-2).



Figur 4-1. Karta som visar resultatet av lineamentsidentifieringen.



Figur 4-2. Jämförelse av regionala och lokala större lineament från föreliggande lineamentsidentifiering (i svart) och lineament i modellversion 0 (i violett).

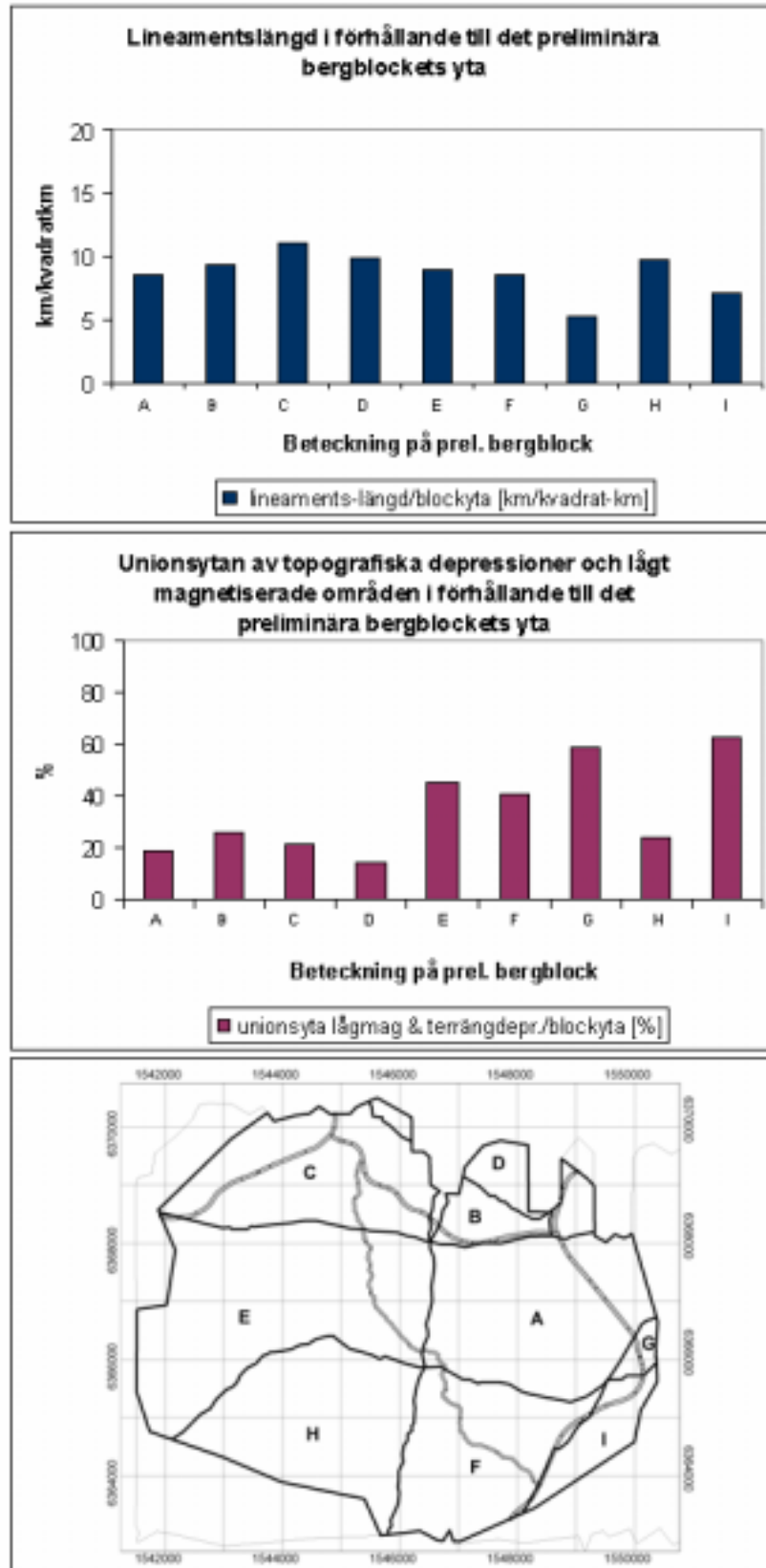


Figur 4-3. Preliminär indelning av undersökningsområdet i nio berggrundsblock med bearbetade höjddata som bakgrund.

Med avsikt att bland annat belysa lineamentsfördelningen inom undersökningsområdet har det indelats i nio preliminära berggrundsblock vars gränser sammanfaller med lineament, vilka förmodas utgöra regionala sprickzoner (jfr SKB, 2002). Ytan på dessa berggrundsblock varierar mellan ca 0,5 och 12 km² (Figur 4-3).

Ett försök har gjorts att kvantifiera lineamentstätheten inom varje berggrundsblock genom att beräkna den totala längden av lokala större och lokala mindre lineament, vilken sedan normerats mot ytan av berggrundsblocket (se Delrapport 3). En beräkning har också gjorts av hur stor yttandel av varje berggrundsblock som utgörs av topografiska depressioner och lågmagnetiska områden (se Delrapport 3). Resultaten av dessa beräkningar är redovisade i Figur 4-4 och i Tabell 5-1 i Delrapport 3. Om endast de berggrundsblock med en yta som är större än 5 km² beaktas, varierar lineamentstätheten (lineamentskilometer/km²) mellan 8 och 11 i de preliminära berggrundsblocken, medan yttandelen topografiska depressioner och lågmagnetiska områden varierar mellan 19 och 45% för de fem större berggrundsblocken.

För vidare och mer detaljerad information om resultatet av tolknings- och identifieringsarbetet av lineament hänvisas till Delrapport 3.



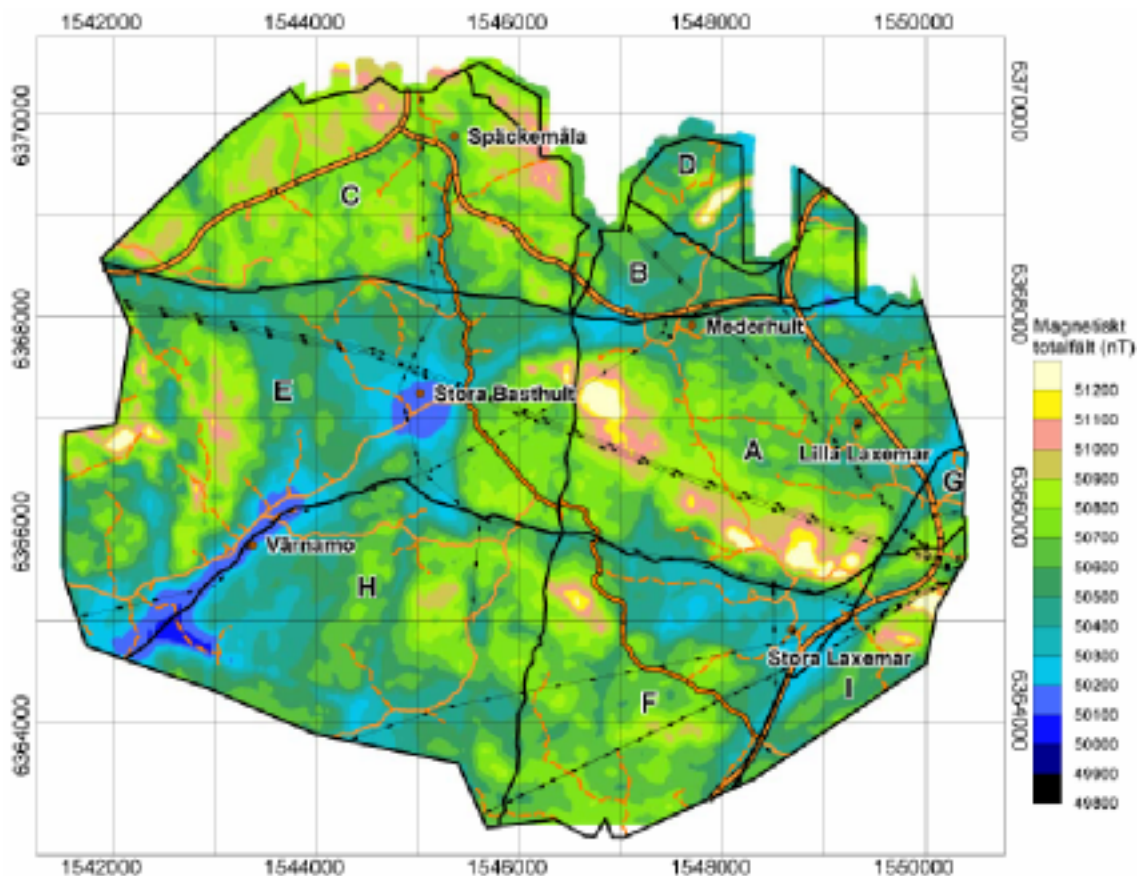
Figur 4-4. Histogram över lineamentstäthet samt andel topografiska depressioner och lågt magnetiserade områden.

4.2.2 Geofysiska indikationer på inhomogeniteter

De geofysiska anomalier som beaktats som indikationer på att berggrunden kan vara inhomogen är

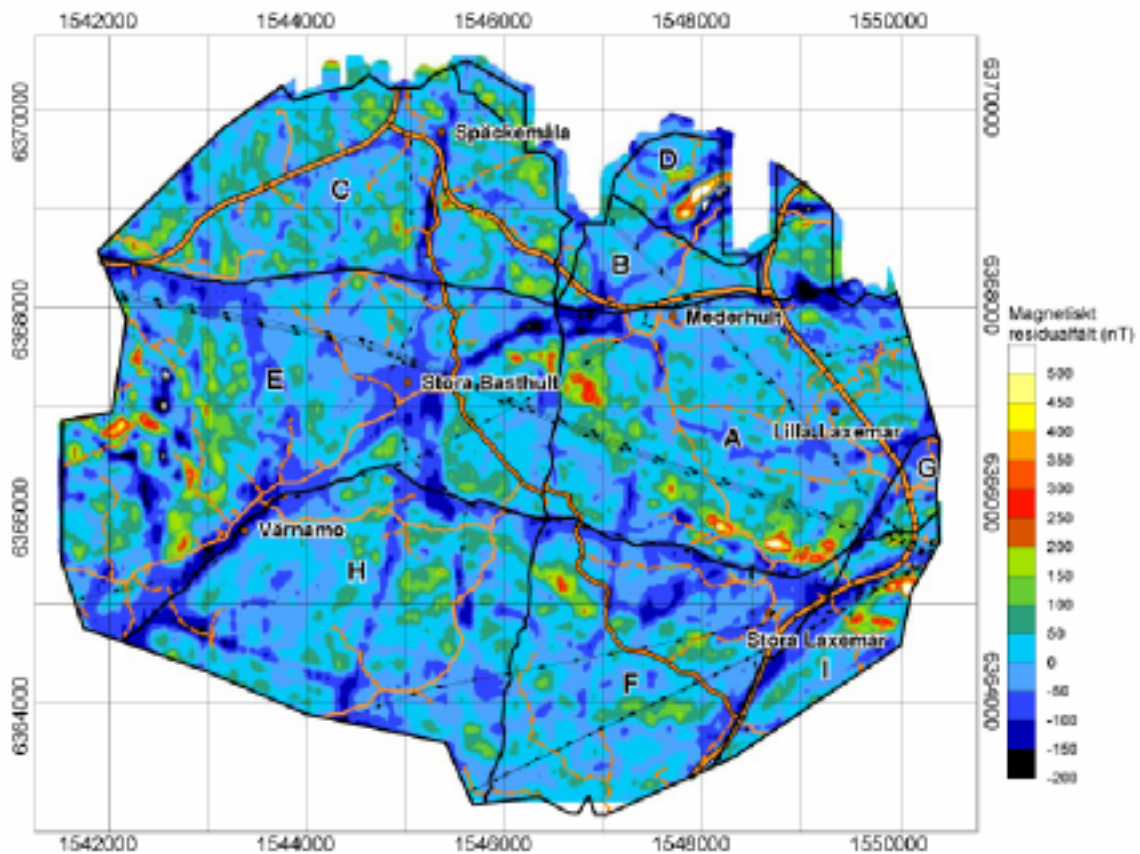
- avvikande hög och låg magnetisk flödestäthet, dvs. positiva resp. negativa anomalier
- högfrekventa variationer i det magnetiska fältet
- kvoten mellan halterna av torium och kalium
- låg skenbar resistivitet

De magnetiska anomalierna behöver dock inte betyda att berggrunden är inhomogen, utan kan bero på primärt eller sekundärt betingade naturliga variationer i magnetithalt i berggrunden. Inneslutningar eller gångar av t.ex. hög- eller lågmagnetiska mafiska till granitiska bergarter kan också orsaka dessa anomalier.

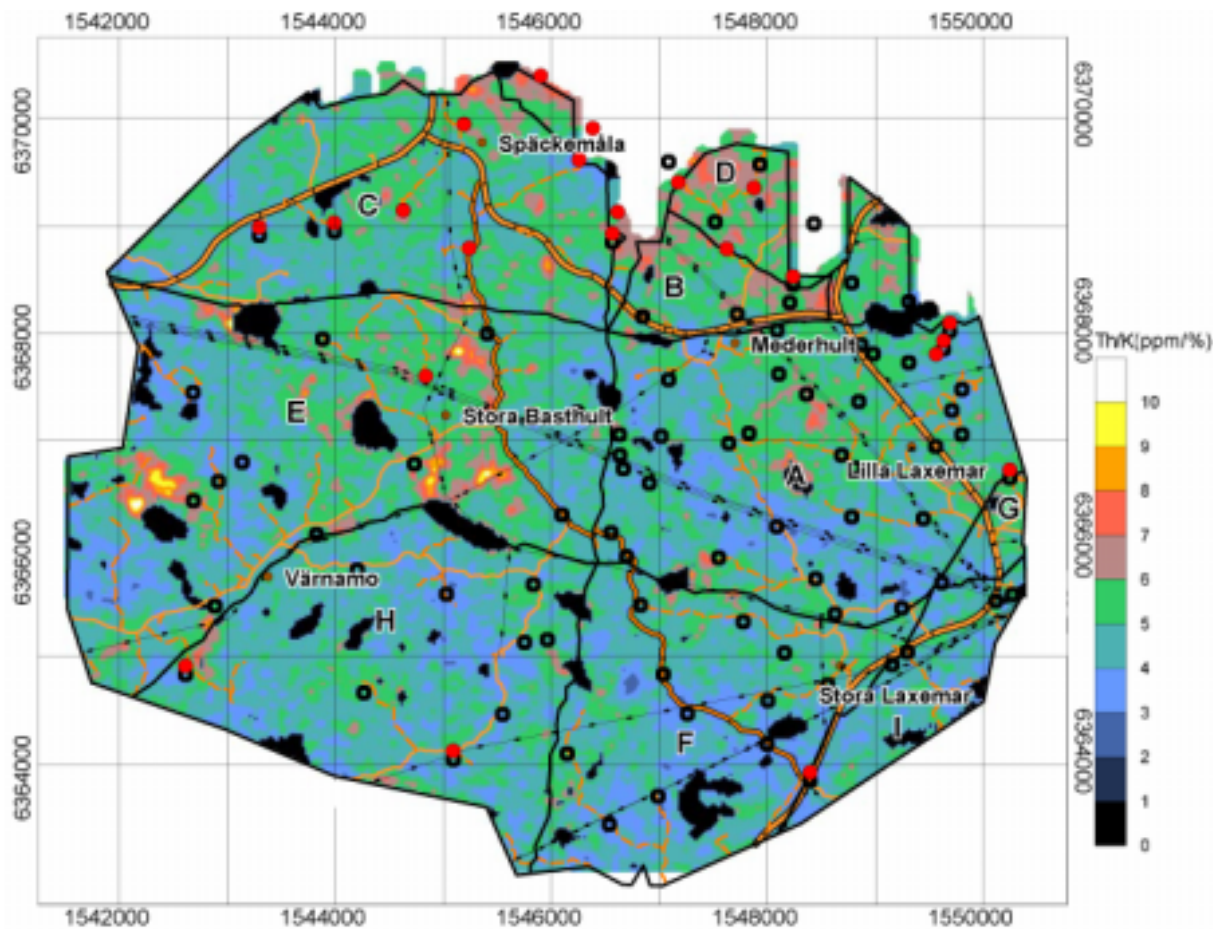


Figur 4-5. Karta över det magnetiska totalfältet över det tolkade området. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

Det mest markanta högmagnetiska området förekommer i den södra delen av berggrundsblock A i den centrala, östra delen av undersökningsområdet (se Figur 4-5). Utbredningen av anomalin indikerar att den är orsakad av den granodiorit till kvartsmonzodiorit som sträcker sig västerut från Simpevarpshalvön till trakten av Basthult. Granodioritens till kvartsmonzodioritens utbredning korrelerar dock inte med den högmagnetiska anomalin, utan kontakten till den norr därom förekommande glest porfyrisk granit till granodiorit löper i princip mitt i det högmagnetiska området. Mindre kroppar av gabbro till diorit med hög magnetisk susceptibilitet har noterats längs granodioritens till kvartsmonzodioritens norra kontakt i den östra delen närmast Simpevarpshalvön (Bergman m.fl., 1998, 2000). Detta indikeras också av att området uppvisar högfrekventa variationer i det magnetiska fältet (Figur 4-6). De framträdande långsträckta lågmagnetiska områdena (Figur 4-5 och 4-6) indikerar förekomsten av deformationszoner.



Figur 4-6. Magnetisk residualkarta vilken visar högfrekventa variationer i magnetfältet över det tolkade området. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

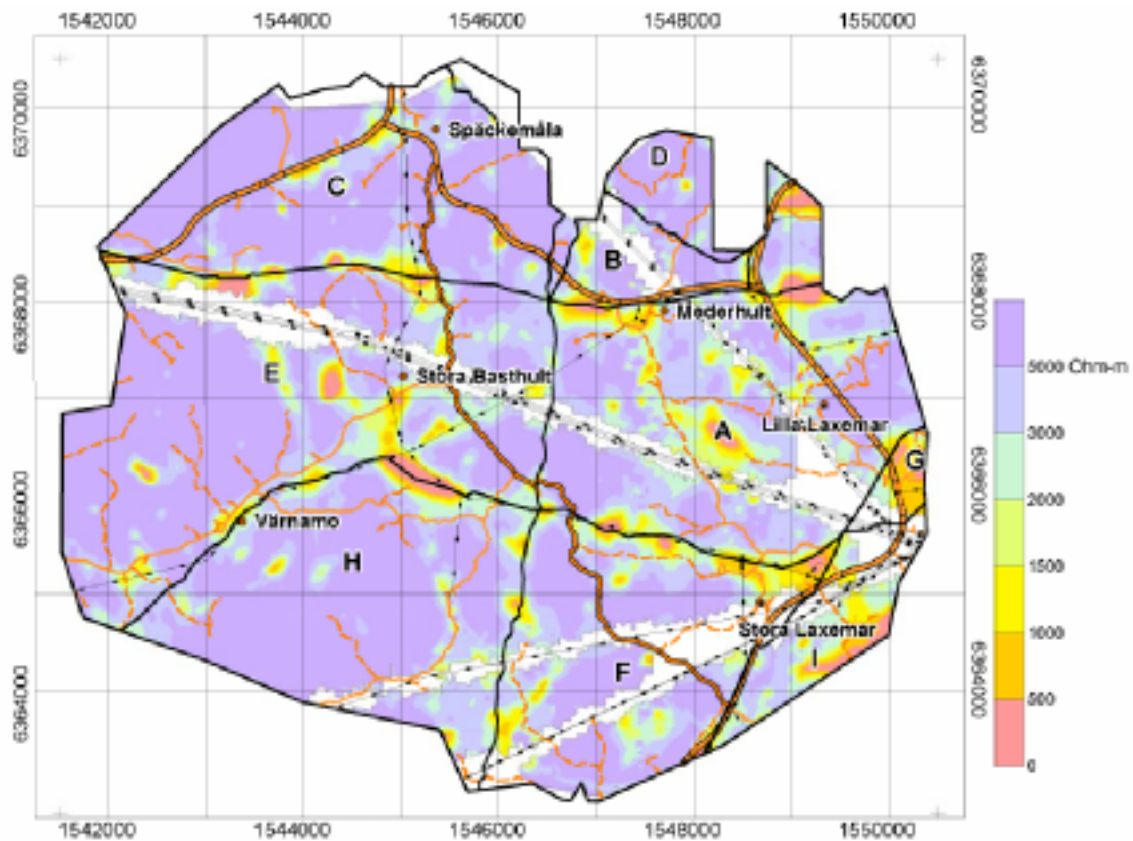


Figur 4-7. Karta över kvoten mellan torium och kalium. Svart färg visar områden med låg signalstyrka där data maskats bort. Röda punkter markerar förekomst av röd till grård, jämnkornig granit, och svarta ringar förekomst av röda granitgångar (Bergman m.fl., 2000). Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

Finkorniga granitgångar är som nämnts ovan en viktig inhomogenitet att beakta vid val av prioriterad plats. Mattsson m.fl. (2002) har visat att dessa granitgångar har ett förhöjd Th/K förhållande i jämförelse med huvudbergarterna i området. En förhöjd kvot mellan torium och kalium skulle sålunda kunna indikera områden med en högre frekvens av finkorniga granitgångar eller mindre kroppar av finkornig granit (Figur 4-7). Beroende på avsaknaden av ett detaljerat hållunderlag och jordtäcket effekt på signalstyrkan, är dock korrelationen mellan förekomsten av granitgångar och Th/K förhållandet från de helikopterburna mätningarna oklar.

En låg skenbar resistivitet kan orsakas av en förhöjd sprickfrekvens, då det är framförallt sprickor som bidrar till den elektriska konduktiviteten i kristallin berggrund. Det tunna täcket av glaciala avlagringar, framförallt morän, i området väster om Simpevarp bör erfarenhetsmässigt inte påverka den erhållna skenbara resistiviteten märkbart. Låg skenbar resistivitet kan också orsakas av salint grundvatten och tjockt och/eller lågresistivt jordtäck. Det senare indikeras av att de områden som uppvisar låg skenbar resistivitet nästan undantagslöst är relaterade till linjära, topografiska depressioner (jfr bl.a. begränsningslinjerna

för berggrundsblocken i Figur 4-8), vilka vanligtvis är fyllda med lera och gyttjelera som sänker den skenbara resistiviteten avsevärt. Inga större sammanhängande områden mellan de topografiska depressionerna uppvisar resistiviteter understigande 3000 Ωm .



Figur 4-8. Karta över skenbar resistivitet beräknad ur imaginärkomponenten för 6606 Hz koplanara ramar. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

Då endast översiktlig information om berggrunden finns från den största delen av undersökningsområdet är det svårt att bedöma orsaken till de olika anomalierna, dvs. om dessa orsakas av inhomogeniteter eller av primärt eller sekundärt orsakade variationer i t.ex. magnetithalt eller Th/K förhållande hos huvudbergarterna. För en sammanfattning av indikationer på presumtiva inhomogeniteter i berggrunden inom undersökningsområdet, se Tabell 5-1 i Delrapport 3.

5 Fältkontroll av lineament och inhomogeniteter

5.1 Syfte och metodik

Syftet med fältkontrollen var att undersöka om orsaken till vissa av de identifierade lineamenten och geofysiskt indikerade inhomogena områden kunde förklaras. Fältarbetet bestod av geofysiska markmätningar och geologiska observationer, och koncentrerades huvudsakligen till de områden där linjekarteringen av inhomogeniteter tidigare utförts (Figur 1-1). Kontroll av vissa lineament och anomalier gjordes dessutom utanför linjekarteringsområdena. Det bör noteras att fältkontrollen av lineament koncentrerades till sådana som enbart är magnetiskt, EM- eller VLF-indikerade och som enligt tolkningsarbetet (Delrapport 3) passerar över hällområden. Topografiskt indikerade lineament kontrollerades endast undantagsvis, då dessa per definition utgör svackor i terrängen och därmed inte är blottade.

Som underlag vid fältkontrollen användes tolkningskartor i skala 1:10 000 med markerade identifierade lineament och geofysiskt indikerade inhomogeniteter såsom:

- områden med avvikande hög och låg magnetisering
- områden med högfrekventa variationer i det magnetiska fältet
- områden med avvikande hög kvot mellan torium och kalium
- områden med avvikande låg elektrisk resistivitet

För vidare och mer detaljerad information hänvisas till Delrapport 4.

5.2 Resultat

I Delrapport 4 redovisas resultatet av fältkontrollen områdesvis. Sammanfattningsvis kan det konstateras att fältkontrollen resulterade i att orsaken till de flesta av de anomalier som undersöktes kunde förklaras.

Lågmagnetiska lineament visade sig i de flesta fall korrelera med låga magnetiska susceptibilitetsvärden i de delar av hällen (hällområdet) där lineamentet hade identifierats. Orsaken till den lågmagnetiska anomalin var vanligtvis en spröttektonisk påverkan, men även lågmagnetiska inneslutningar såsom finkorniga granitgångar visade sig också förklara dessa anomalier.

Fältuppföljningen av områden med hög magnetisering och högfrekventa variationer i det magnetiska fältet visar att dessa kan orsakas av inneslutningar av mafiska till intermediära bergarter.

Spektrometermätningar på håll bekräftade i de flesta fall att områden med ett Th/K förhållande överstigande 6 enligt de helikopterburna spektrometermätningarna, indikerar en ökad frekvens av finkorniga granitgångar eller mindre kroppar av finkornig granit.

Resultatet av de elektriska resistivitetsmätningar som utfördes inom hållområden under fältkontrollen visade på en god korrelation med de erhållna resultaten av skenbar resistivitet från helikoptermätningarna. Ett undantag utgör detekteringen av mindre volymer av högresistiv berggrund inom berggrundsområden som enligt helikoptermätningarna indikerats som lågresistiva.

För en mer detaljerad redovisning och sammanställning av resultaten hänvisas till Tabell 1 och 2 i Delrapport 4.

6 Geologisk bedömning baserad på erhållna resultat

Bedömningen av de berggrundsgeologiska förutsättningarna inför val av prioriterad plats inom området väster om Simpevarp grundar sig på den information som är presenterad i modellversion 0 (SKB, 2002). För att utöka kunskapen om storleken av de berggrundsblock som definieras av regionala lineament (deformationszoner) och deras interna geologiska karaktär, såsom inhomogenitetsfrekvens och förekomst av lokala större och mindre lineament, ingår resultaten av följande arbeten vilka utförts under hösten 2002 i den geologiska bedömningen:

- Översiktlig inventering i fält av inhomogeniteter inom åtta utvalda, ca 1 km² stora delområden i slutet av oktober (Delrapport 2)
- Identifiering av lineament genom översiktlig tolkning av detaljerade topografiska data från flygfotografering och geofysiska data från helikopterburna mätningar, samt omarbetade äldre VLF-mätningar (Delrapport 3)
- Identifiering av områden som baserat på geofysiska data från helikopterburna mätningar indikerar att berggrunden kan vara inhomogen (Delrapport 3)
- Fältuppföljning av vissa geofysiskt anomala områden och lineament under tre dagar i mitten av december inom i första hand de åtta delområden där inhomogenitetsinventeringen utfördes (Delrapport 4)

Som nämnts ovan indikerar resultaten av inventeringen att inga väsentliga skillnader föreligger i frekvensen av inhomogeniteter mellan olika delar av undersökningsområdet, men där dock linjekarteringsområdena 2 och 8 uppvisar något högre antal inhomogeniteter per 100 m. Om enbart finkorniga granitgångar beaktas, oberoende av bredd, uppvisar område 1 och 6 en något mindre andel än övriga områden. Undersökningarna indikerar att den lokala variationen i frekvensen av inhomogeniteter är lika stor som variationen mellan olika delar av området väster om Simpevarp. Detta indikeras också vid en jämförelse av fördelningen av mafiska bergarter och finkornig granit mellan de två kärnbrorrhålen KLX01 och KLX02 (se Figur 1-1). I KLX01 är andelen mafiska bergarter lägre än i KLX02, medan finkornig granit utgör en något större andel av borrhållan i KLX01 än i KLX02 (Ekman, 2001). Dessutom

indikerar den nu utförda undersökningen att ingen korrelation föreligger mellan inhomogenitetsfrekvensen och de olika huvudbergarterna inom området.

Den utförda översiktliga identifieringen av lineament uppvisar stora likheter med modellversion 0, bortsett från att mer detaljerad information och presentationsskalan (1:10 000) medgivit identifiering av lokala mindre lineament inom de berggrundsområden som begränsas av regionala och lokala större lineament. Det bör dock noteras att t.ex. hela längdutsträckningen av deformationszonen ZSM0003A0 i modellversion 0 över Simpevarpsområdet inte kunnat identifieras i det nuvarande tolkningsarbetet. I syfte att bl.a. bedöma lineamentsfördelningen inom undersökningsområdet har detta indelats i nio preliminära berggrundsblock. Blockens begränsningslinjer utgörs av regionala, i första hand topografiskt indikerade lineament. Bedömningen av lineamentstätheten inom de preliminära berggrundsblocken indikerar att inga väsentliga skillnader förekommer. Vid betraktande av ytandelen topografiska depressioner och lågmagnetiska områden inom de olika preliminära berggrundsblocken föreligger dock vissa skillnader.

Identifieringen av de geofysiskt indikerade inhomogena områdena är baserad på olika geofysiska data, och den förmodade orsaken till den indikerade inhomogeniteten varierar således. Sammantaget förekommer de geofysiskt indikerade inhomogeniteterna spritt inom undersökningsområdet, och beroende på osäkerheten i anomaliorsaken och dess eventuella betydelse, kan undersökningsområdet inte värderas ur denna aspekt. Några undantag utgör möjligen den norra delen av området där kvoten mellan torium och kalium indikerar en ökad frekvens av gångar eller mindre kroppar av finkornig granit, samt den västra delen av området där talrika inneslutningar av basiska till intermediära bergarter förekommer i huvudbergarten.

Resultatet av den översiktliga fältkontrollen visade att orsaken till de flesta av de kontrollerade geofysiskt indikerade inhomogena områdena och lineamenten kunde förklaras.

Under givna förutsättningar och med beaktande av den översiktliga karaktären av de undersökningar som utförts inför val av prioriterad plats, indikerar sammanfattningsvis de erhållna resultaten av de utförda undersökningarna att några avgörande berggrundsgeologiska skillnader inte föreligger mellan olika delar av undersökningsområdet.

7 Referenser

Axelsson C, Jonsson E-K, Geier J, Dershowitz W, 1990. Discrete fracture modelling. SKB PR 25-89-21, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Bergman T, Isaksson H, Johansson R, Lindén A H, Lindgren J, Lindroos H, Rudmark L, Wahlgren C-H, 1998. Förstudie Oskarshamn. Jordarter, bergarter och deformationszoner. SKB R-98-56, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Bergman T, Follin S, Isaksson H, Johansson R, Lindén A H, Lindroos H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H, 1999. Förstudie Oskarshamn. Erfarenheter från geovetenskapliga undersökningar i nordöstra delen av kommunen. SKB Rapport R-99-04, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Bergman T, Isaksson H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H, Johansson R, 2000. Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Ekman L, 2001. Project Deep Drilling KLX02 – Phase 2. Methods, scope of activities and results, Summary report. SKB TR-01-11, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Follin S, Askling P, Carlsten S, Stråhle A, 2000. Smålandsgranitens vattengenomsläpplighet. Jämförelse av borrhålsdata från Äspö, Laxemar och Klipperås. SKB R-00-46, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Mattsson H, Triumf C-A, Wahlgren, C-H, 2002. Prediktering av förekomst av finkorniga granitgångar i Simpevarpsområdet. SKB P-02-05, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Rhén I, Stanfors R, 1995. Supplementary investigations of fracture zones in Äspö tunnel. SKB PR 25-95-20, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Rhén I, Forsmark T, 2000. Äspö Hard Rock Laboratory. High-permeability features (HPF). SKB IPR-00-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2001. Program för platsundersökning vid Simpevarp. SKB R-01-44, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2002. Simpevarp – site descriptive model version 0. SKB R-02-35, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Stanfors R, Larsson H, 1998. Förstudie Oskarshamn. Simpevarpshalvön - Sammanställning av befintlig geoinformation. SKB AR L-98-24, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Delrapport 2

Översiktlig inventering av inhomogeniteter i berggrunden i området väster om Simpevarp

Peter Danielsson, Johan Berglund
SwedPower AB

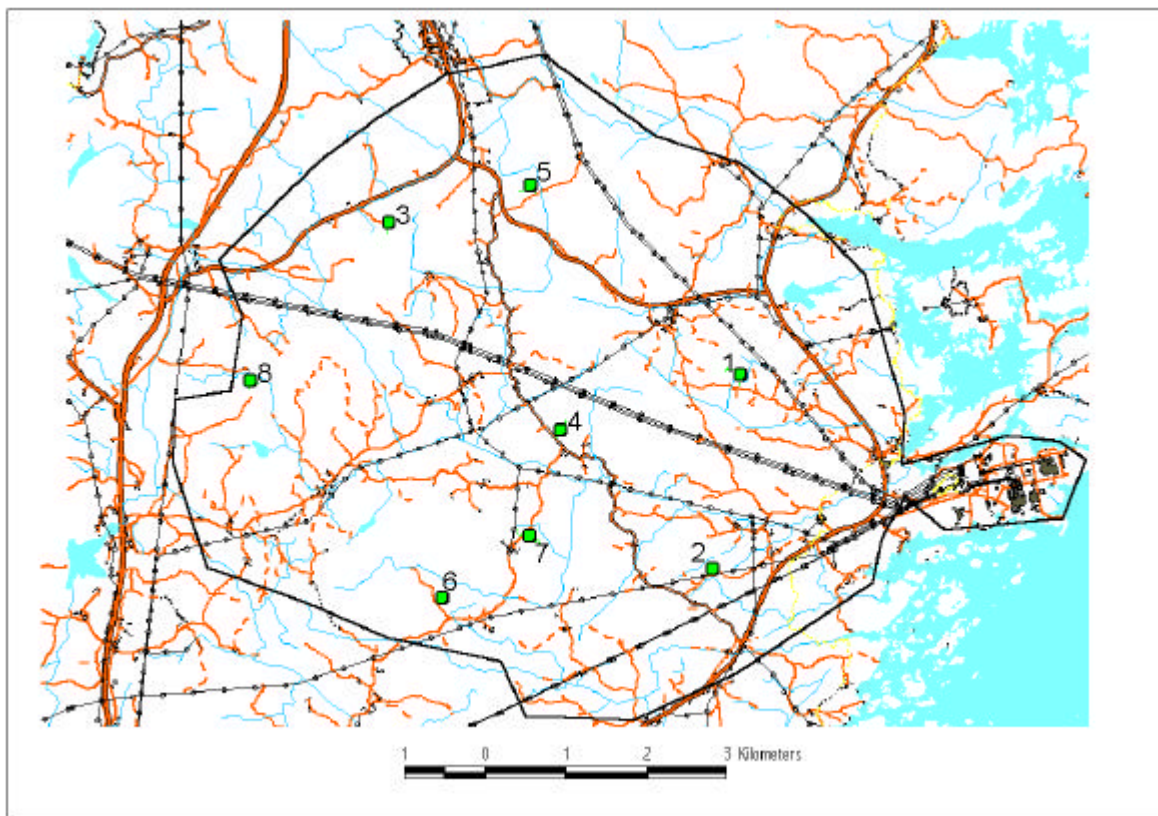
Carl-Axel Triumf, Håkan Mattsson, Hans Thunehed
GeoVista AB

1 Allmänt

Undersökningen innefattar en översiktlig inventering (utfördes under 6 dagar under v 43–v44 2002) av inhomogeniteter i berggrunden (finkorniga granitgångar, mafiska till intermediära inneslutningar eller gångar och zoner med ökad uppsprickning och/eller omvandling) i åtta utvalda områden enligt Figur 1-1 nedan. Som referensområde utnyttjades tidigare utförda karteringar på Äspö och på Simpevarpshalvön, öster om aktuellt inventeringsområde.

1.1 Syfte

Syftet med inventeringen var att få ett översiktligt underlag för bedömning om fördelningen av ovan nämnda typer av inhomogeniteter inom undersökningsområdet. Inventeringen utfördes genom att 8 platser undersöktes, någorlunda jämnt fördelade inom området och mellan olika bergarter. Undersökningarna följde i princip den fastställda aktivitetsplanen, men en viss anpassning till rådande terrängförhållanden och tidsfaktorn var nödvändig att göra. Mer om detta under kapitel 2 nedan.



Figur 1-1. Översiktskarta med linjekarteringsområden (1-8) inlagda.

1.2 Urval av inventeringsområden

Lokaliseringen av undersökningslokaler för linjekartering utfördes av SKB, genom Roy Stanfors och Carl-Henric Wahlgren, och styrdes huvudsakligen av följande faktorer:

1. Lokalerna skulle vara belägna inom större "berggrundsblock" begränsade av regionala eller lokala större lineament (sprickzoner).
2. Lokalerna skulle omfatta större sammanhängande hållområden (blottat berg) som möjliggjorde utplacering av karteringslinjer med en längd av minst något hundratal meter. Minsta möjliga åverkan genom avrymning skulle eftersträvas.
3. Bästa möjliga fördelning regionalt inom hela kandidatområdet skulle eftersträvas vid utplacering av lokalerna.
4. Vid fördelning skulle hänsyn även tas till de olika huvudbergarterna (varianter av Smålandsgranit) som uppträder inom kandidatområdet.

På grund av problem med marktillträde flyttades det åttonde området (område 8 i Figur 1-1) något åt nordväst. En viss justering och utvidgning av områdena har också skett vid inventeringen på grund av svårighet att hitta karteringsbar håll.

2 Genomförande

Inventeringen utfördes i form av linjekarteringar i huvudsak enligt SKB:s aktivitetsplan. På grund av rådande terrängförhållanden så var det dock inte möjligt att utföra mätning i ett kors med enbart en N-S-lig och en O-V-lig linje i varje område utan mätförfarandet fick modifieras något. Hur lokaliseringen av linjerna i praktiken skett illustreras i Figur 2-1 och i texten nedan (se även IR-bild under områdesbeskrivningarna nedan). Strävan var att inom varje område undersöka en ungefär lika lång sträcka i bägge riktningarna.

Beroende på undersökningens översiktliga karaktär, där endast frekvens och omfattning av inhomogeniteter inom respektive område var av intresse, så noterades inhomogeniteternas läge utefter karteringslinjerna enbart med hjälp stegning. Strykning och stupning mättes med kompass mot magnetiskt norr. Linjernas start- och slutpunkt mättes in med GPS.

Vid karteringen utnyttjades även en scintillometer som hjälpmedel att detektera finkorniga graniter. En beskrivning av detta ges nedan.

2.1 Linjelägen och linjelängder

Vid positionering av karteringslinjerna i terrängen har toleransen varit omkring +/- 10–20 grader från önskade riktningar, dvs. N-S respektive O-V. Målsättningen har också varit att nå en karterad sträcka av omkring 150 - 300 m (stegat mått) per huvudriktning och område.

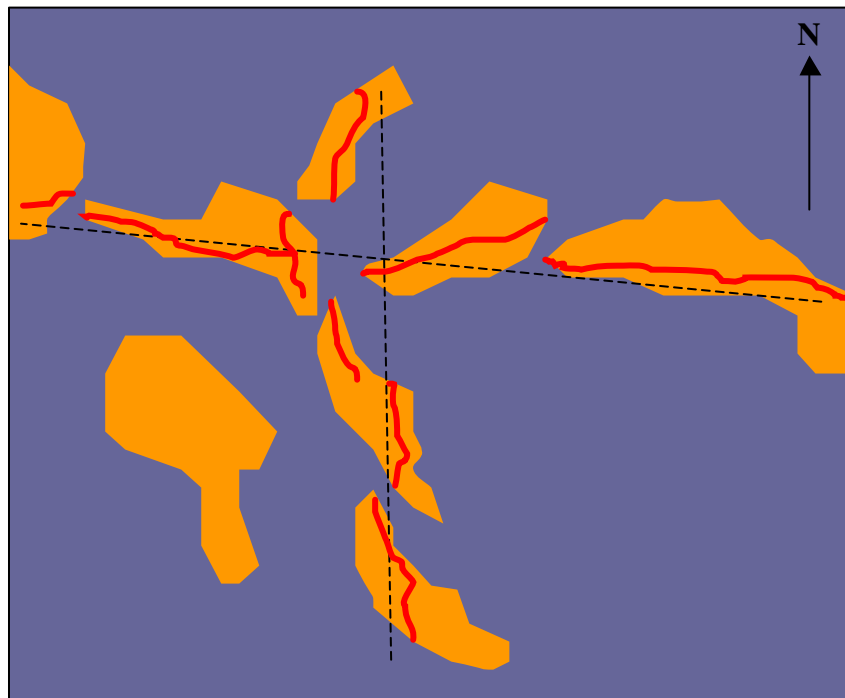
Inför definitivt val av linjelägen har området rekognoserats. Linjelägena har därefter styrts till områden där hälltytor kunnat studeras med minimal friläggningsinsats. Trots detta har ganska omfattande friläggning varit nödvändig att genomföra på de flesta linjer. Friläggningen (ca 3-5 dm bred gång) har genomförts av kartörerna med hjälp av händer, kratta och spade. I vissa fall har hälltytan även rengjorts med borste. Efter utförd kartering har på uppmaning av SKB friläggningarna i görligaste mån återställts.

Anpassningen av linjelägen till de faktiska förhållandena, exempelvis genom att hoppa över sektioner där hällen dolts av för mäktiga lager jord och organiskt material, har medfört att linjerna ej blivit raka och sidoförflyttningar och /eller luckor i linjerna förekommer, vilket illustreras i Figur 2-1. Ej frilagda avsnitt i linjerna längre än ca 2 meter har noterats i protokollet som överhoppad sträcka, kortare sträckor har ej noterats.

Längdangivelser längs de karterade linjerna bygger som ovan nämnts på stegat mått. Stegningen utfördes av samma person för samtliga linjer. Vid stegning har den karterade linjen följts varför stegantalet alltid överskred antalet faktiska meter, framräknat med hjälp av GPS bestämd start- och slutpunkt. Start- och slutpunkternas koordinater har bestämts med enkel GPS, vilken bedöms ge en noggrannhet i normalfallet av omkring +/- 5 m i koordinatbestämningen.

Linjernas läge i terrängen har rekonstruerats med hjälp av detaljerade IR-bilder och GPS-bestämningar av start- och slutpunkt. Dessa rekonstruerade lägen finns presenterade i figurer under områdesbeskrivningar nedan i dokumentet, inlagda på IR-bilder. I samma figurer redovisas också den ideala linjen som baserats på GPS-bestämningar. I vissa fall är överensstämmelsen dålig mellan GPS-linjen och den faktiskt karterade linjen, denna diskrepans tillskrivs fel i koordinatbestämningen med GPS vilka ofta orsakas av temporärt

ogynnsamma satellitkonstellationer och/eller försämrade mottagningsförhållanden beroende på den lokala topografin, skog m.m.



Figur 2-1. Schematisk illustration av relationen mellan faktiskt karterade linjer (röda) och den "ideala linjen" (svarta streckade) inmätt med GPS. Som framgår av skissen har de karterade linjernas lägen anpassats till tillgängliga hällägen (orange) med sidoflyttningar och luckor i längsled och sidled som följd. Även de kortare, verkliga lägena (röda) är inte helt rätta som synes. Detta beror på den lokala situationen för vegetation och jordtäckte på respektive häll.

2.2 Användning av scintillometer vid linjekarteringen- beskrivning av metod.

Flera tidigare arbeten har visat att de finkorniga granitgångarna som förekommer i Simpevarpsområdet, och som är en av de viktigare inhomogeniteterna att detektera i denna linjekartering, ofta har förhöjda halter av uran och torium i förhållande till områdets övriga bergarter. De förhöjda halterna medför en förhöjd gammastrålning som kan detekteras med exempelvis en s.k. scintillometer.

Vid linjekarteringen har en scintillometer av märket Saphymo Sr4 använts. Den mäter totalstrålning och redovisar strålningsmätningen i ett visarinstrument i enheten counts/seconds. Det är också möjligt att använda en högtalare där känsligheten ställs in så att en ton erhålls då totalstrålningen når det satta tröskelvärdet.

Scintillometern har förts längs karteringslinjerna cirka 0.2 – 0.3 m över markytan. Vid signal har hällen kontrollerats och eventuell inhomogenitet markerats. Scintillometervärden har dock inte protokollförts eftersom de i sig inte tillför något med beaktande av målsättningen för linjekarteringen.

Erfarenheten av tillvägagångssättet är att metoden fungerat väl. Som helhet inom linjekarteringsprojektet har instrumentet gett signal på över hälften av de finkorniga granitgångar som observerats, om deras mäktighet överstigit 0.05 m.

I några delområden registreras en allmänt förhöjd bakgrundsstrålning där någon enkel förklaring ej kunnat observeras i hällen. En möjlig tolkningen kan vara att denna förhöjda bakgrundsstrålning orsakas av rester av finkorniga graniter på eller i flacka sprickplan eller zoner som i vissa fall utgör hällytan.

3 Redovisning

3.1 Statistisk bearbetning

För att ge en överblick av inventeringens resultat, så har en statistisk bearbetning av materialet skett (se Bilagor 1-3). Fältdata finns redovisade i bifogade protokoll (Bilaga 4). I den statistiska redovisningen så har följande generella förenklingar av inhomogeniteternas benämningar skett:

- **Finkornig granit.** Alla gångar av röd granit benämns finkorniga, trots att många av dessa gångar snarare är fint medelkorniga.
- **Mafisk till intermediär inneslutning eller gång.** Här inkluderas samtliga mörka inneslutningar och gångar oavsett om det rör sig om en vulkanit eller plutonit och oberoende av sammansättning och metamorf grad.
- **Zon.** Den generella beteckningen zon används för alla typer av deformationszoner, dvs partier i den karterade linjen där deformationen av berggrunden (spröd eller duktil) är markant högre än i omgivningen.
- **Pegmatitgångar**

Tabell 3-1 Statistisk överblick av omfattning och frekvens av inhomogeniteter i de inventerade områdena.

	Omr 1	Omr 2	Omr 3	Omr 4	Omr 5	Omr 6	Omr 7	Omr 8
Linjelängd (stegade m)	594	244	405	469	427	272	427	307
Andel inhomogeniteter (%) *	0.01	4.8	7.9	1	2.1	0.7	11.2	15.6
Antal per 100 m (st) **	2.5	14.8	11.9	6.6	6.6	2.9	7.5	12.3
Antal >0.1 m per 100 m (st)**	1.52	8.2	3.5	1.3	4.5	1.5	5.6	12.3

* Alla inventerade inhomogeniteter (se protokoll i bilaga 4).

** Enbart de ovan beskrivna inhomogenitetstyperna ingår i dessa resultat.

I bilagorna 1 och 2 redovisas några olika typer av diagram i ett försök att visa fördelningen av inhomogeniteter inom och mellan områden. I bilaga 3 redovisas resultatet av de studier av referensområden som utförts (se kap 4.9). Protokoll från inventeringen redovisas i bilaga 4.

Sliror registrerades i samband med inventeringen och är protokollförda. Med sliror menas i detta fall sura, avlånga, begränsade partier med oregelbundna kontakter till värdbergarten. Dessa tolkas som bildade under den magmatiska processen och får därför ses som en del av

magman snarare än som gångar. Sliror finns således med i protokollen, men har inte redovisats bilaga 1-3.

I Bilaga 1 redovisas den rumsliga fördelningen grafiskt. Här finns samtliga linjer redovisade intill varandra, skalenligt och uppdelat områdesvis. Samtliga linjer har lagts parallella för att ge bättre överblick. Endast inhomogeniteter överstigande 1 dm finns med i linjerna, då dessa bedöms som mest signifikanta i sammanhanget. Varje inhomogenitet är utplacerad på respektive linje i enlighet med uppstegade lägen, dokumenterat i protokollen (Bilaga 4). I de fall inhomogenitetens verkliga längd utmed linjen överstiger symbolens bredd i Bilaga 1, så anges utbredningen av inhomogeniteten.

Den statistiska fördelningen av inhomogeniteter redovisas i Bilaga 2. Det finns några olika typer av redovisningar och här görs en kort förklaring till dessa typer :

- 2.1 Stapeldiagram med antalet inhomogeniteter per område, fördelat på olika typer och storlekar. I varje diagram anges också andel inhomogeniteter totalt, samt antal per 100 m.
- 2.2 Stapeldiagram med antalet inhomogeniteter (större än 1 dm) per 100 m och område.
- 2.3 Stapeldiagram där en redogörelse görs avseende förekomst av olika typer av inhomogeniteter (större än 1 dm) mellan område 1 till 8.

I bilaga 3.1 (motsvarande 2.1) och 3.2 (motsvarande 2.3) redovisas en statistisk bearbetning av referensområden (Äspö, CLAB 2 och en utloppstunnel från OKG). Mer information om dessa områden ges i kapitel 4.9 nedan.

På grundval av våra besök i områdena, då vi förutom att kartera utmed själva linjerna också fick en generell bild av geologin i varje område, kan vi göra en bedömning av hur representativa linjerna är. Vår uppfattning är att de inventerade linjerna väl representerar geologin i varje enskilt område (1-8), som vart och ett motsvarar en yta av uppskattningsvis 500-1500 m².

3.2 Fältprotokoll

Det fältprotokoll som användes tillhandahölls av SKB. För att bättre anpassas till hur det praktiska genomförandet av inventeringen skedde har en viss modifiering av det ursprungliga protokollet gjorts. Den ursprungliga protokollmallen utnyttjades dock för att med blyerts fylla i alla nödvändiga uppgifter i fält. I den slutliga renskrivningen av protokollen (Bilaga 4) inför leverans hade följande information:

Område:	Avser område 1-8, dvs löpande numrering på de åtta inventerade områdena.
Aktivitetplansnummer:	AP PS 400-02-015, ver 0.9
Företag:	SwedPower AB/Geovista
Linjeid:	LSM000805 till LSM000847
Huvudriktning:	N-S eller O-V
Start i:	Aktuellt väderstreck
Datum:	Inventeringsdatum

Startpunkt, respektive

Slutpunkt för linje: GPS-koordinater (horisontalkomponenter) i rikets nät med 1 meters precision och ca +/- 5 meters noggrannhet.

Kommentar: Kommentarer angående eventuella avvikelser från den räta N-S respektive O-V-linjen

Antal inhomogeniteter: Alla inventerade inhomogeniteter på linjen medräknade, oavsett storlek. Dock är inte avbrott i linjen, orsakade av avsaknad av blottad håll, medräknade.

Antal < 1 dm: Antal små inhomogeniteter, det vill säga understigande 1 dm.

Andel inhomogeniteter

av total längd: Procentandel av stegad längd som utgörs av inhomogeniteter.

Typ av inhomogenitet: Här protokollfördes de olika förekommande inhomogeniteterna. Storleken på dessa var ner till 1-2 cm, ibland enskilda sprickor om dess sprickmineral var framträdande. Speciell vikt har lagts vid att få med inhomogeniteter bestående av finkornig granit (benämnt fk granit), mafiska till intermediära inneslutningar eller gångar samt sprickzoner och pegmatiter.

Start: Startpunkt i stegade meter för inhomogeniteten.

Slut: Slutpunkt (i förekommande fall) i stegade meter för inhomogeniteten.

Strykning: Uppmätt strykning (i förekommande fall) för inhomogeniteten.

Stupning: Uppmätt stupning (i förekommande fall) för inhomogeniteten.

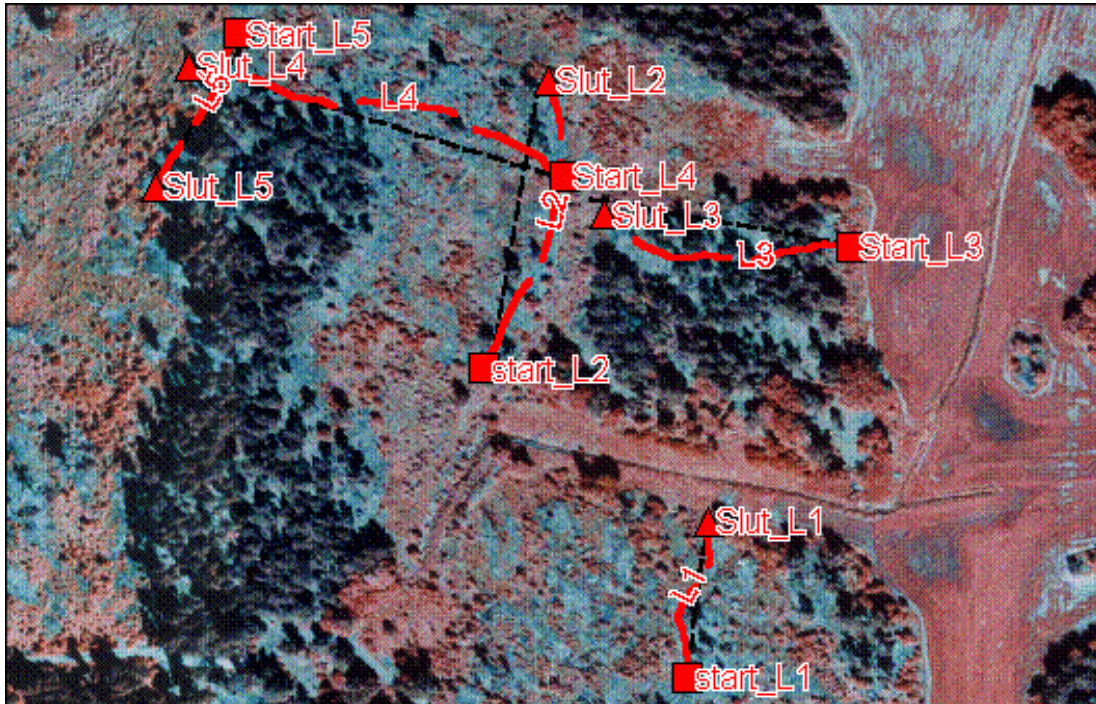
Anmärkning: Bredd och andra kommentarer rörande inhomogenitetens karaktär.

De ifyllda fältprotokollen redovisas i Bilaga 4. Protokollen är underlag för inlagring i SICADA.

4 Resultat

Resultaten av inventeringarna redovisas i Bilagor 1 och 2. Här följer en generell områdesbeskrivning.

4.1 Område 1



Figur 4-1. Område 1. Linjer 1 – 5, vilket motsvarar LSM000805 till LSM000809.

Området utgörs i till största delen av ett hygge med en småskuren topografi. En stor del av området utgörs av berghäll. De flesta hållarna är beväxna med mossa och lav som fick tas bort i de linjer som karterades.

5 st linjer inventerades i område 1 (LSM000805 till LSM000809) varav 3 st i N-S och 2 i O-V. Totalt utfördes 302 meter N-S och 292 meter i O-V.

Huvudbergarten utgörs av en rödgrå-gråröd medel- till grovkornig i huvudsak massformig granit-granodiorit, ställvis svagt porfyrisk.

Sprickor omgärdade av en oxiderad zon förekommer frekvent.

Små diffusa områden med förhöjd totalstrålning förekommer i hela området.

De finkorniga graniter som noterats är i flera fall inte i form av gångar utan förekommer som mindre "sliror" eller "körtlar" med diffus utsträckning och storlek.

Inga inneslutningar av mafiska eller intermediära bergarter noterades vid inventeringen.

4.2 Område 2



Figur 4-2. Område 2. Linjer 6 – 7, vilket motsvarar LSM000810 till LSM000811.

Området är till största delen beläget i en kraftledningsgata. Hällarna var oftast bevuxna med lav och mossa förutom på kanter vilket innebar att sådana ofta utnyttjades i linjen. Eftersom området med häll var något begränsat inventerades enbart 2 stycken linjer (LSM000810 och LSM000811), 137 m i ca O-V (i kraftledningsgatan) och 107 meter i ca N-S. Om ytterligare linjer skulle utföras skulle dessa hamna parallellt och relativt nära de redan utförda.

Huvudbergarten utgörs av en grå till rödgrå, medelkornig relativt massformig granodiorit till kvartsmonzodiorit,.

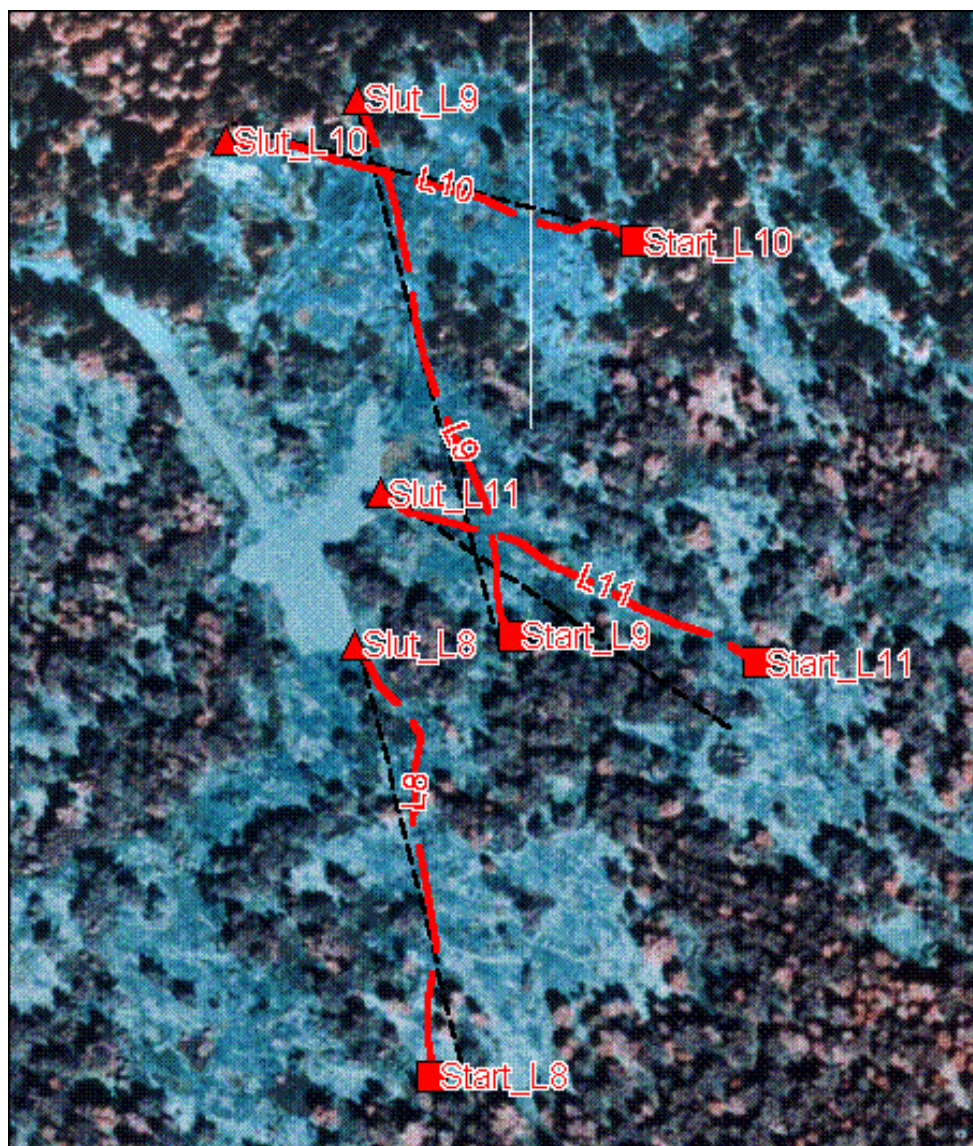
Inga röda (oxiderade) sprickor noterades i området.

Inga inneslutningar av mafiska eller intermediära bergarter noterades vid inventeringen.

Inventeringen visade att det i området förekommer rikligt med inhomogeniteter i form av finkornig granit (gångar och sliror) och tunna pegmatiter.

Linje 7 är delvis karterad enbart med scintillometer och selektiv friläggning (från 0-57 m) vid anomalier. Detta pga. att friläggning inte bedömdes vara möjlig med en rimlig arbetsinsats. Detta arbetssätt visade sig vara verkningsfullt i detta område (de finkorniga graniterna uppvisade förhöjd strålning) och ett flertal finkorniga granitgångar lokaliserades.

4.3 Område 3



Figur 4-3. Område 3. Linjer 8-11, vilket motsvarar LSM000812 till LSM000815.

Området består av ett höjdparti med mycket relativt kal häll med lite lav och mossa. Linjerna lades i de stråk med häll som fanns och som inte krävde alltför mycket fläkning. Dock innebar detta att linjerna inte kom helt i N-S och O-V. Detta hade krävt en hel del grävning som under rådande förhållanden bedömdes som uteslutet.

4 stycken linjer inventerades i område 3 (LSM000812 till LSM000815), 2 i N-S och 2 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 223 meter och i O-V 182 meter.

Berggrunden utgörs av en gles porfyrisk granit till granodiorit, rödgrå-gråröd medel- till grovkornig.

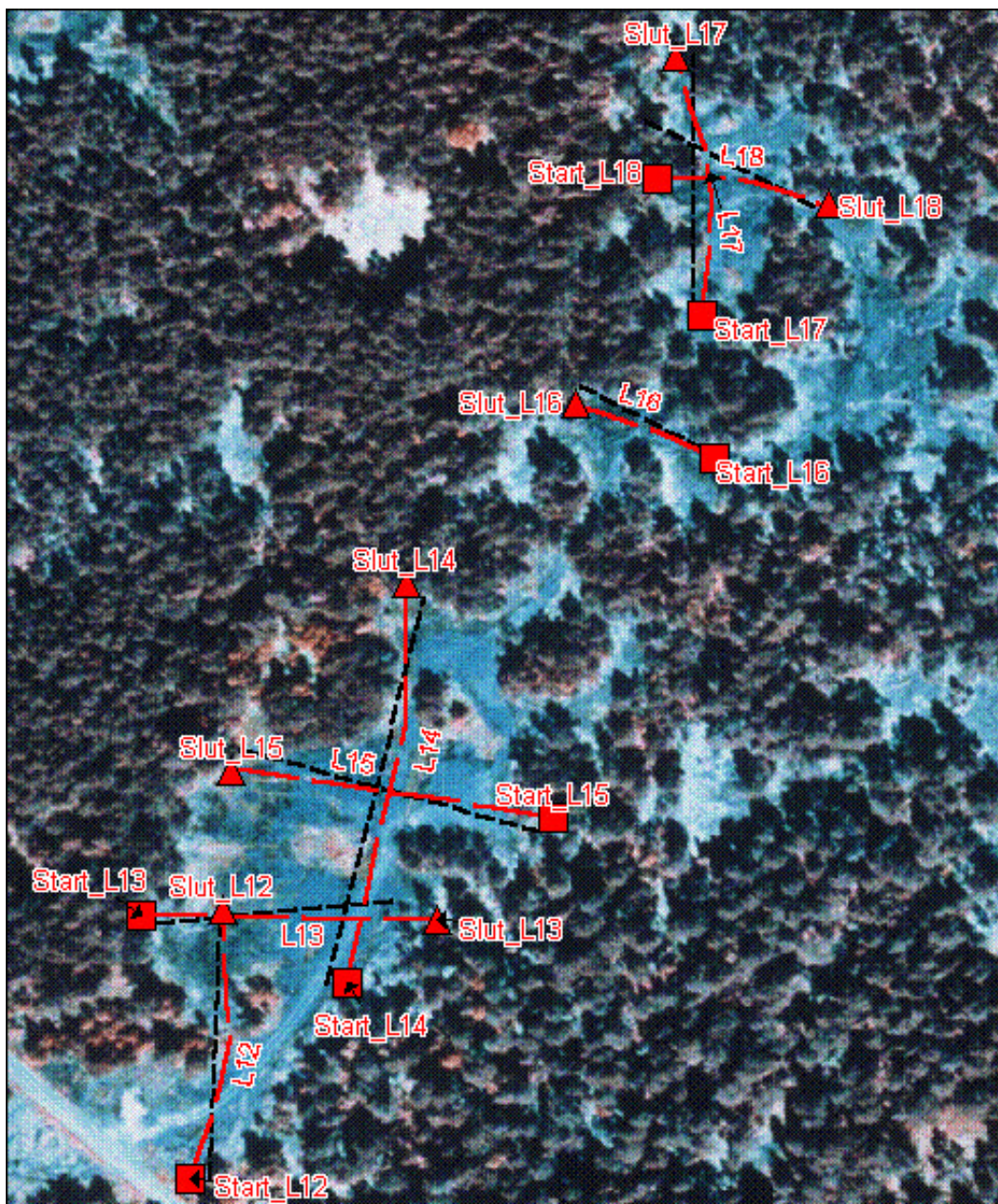
Ett antal mafiska-intermediära inneslutningar påträffades vid inventeringen. Dessa var i några fall relativt stora. Den största hade en bredd i linjen på ca 10 meter och var synlig mer än 25 meter i strykningsriktningen (O-V). Denna inneslutning förekommer i två linjer, LSM000813 och 815.

Inga röda (oxiderade) sprickor noterades.

Generellt i hela området var det relativt hög totalstrålning. Detta kan vara orsakat av att de flacka hällarna till viss del utgörs av sprickplan med en tunn beläggning av finkornig granit.

I linje 9 har ett flertal av de finkorniga gångarna inte någon förhöjd strålning.

4.4 Område 4



Figur 4-4. Område 4. Linjer 12 – 18, vilket motsvarar LSM000816 till LSM000822.

Området består av ett väldigt flackt hällområde med stora plana homogena hällar med relativt lite lav och mossa vilket innebar att väldigt lite friläggning var nödvändig att utföra.

7 stycken linjer inventerades i område 4 (LSM000816 till LSM000822), 3 i N-S och 4 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 236 meter och i O-V 233 meter.

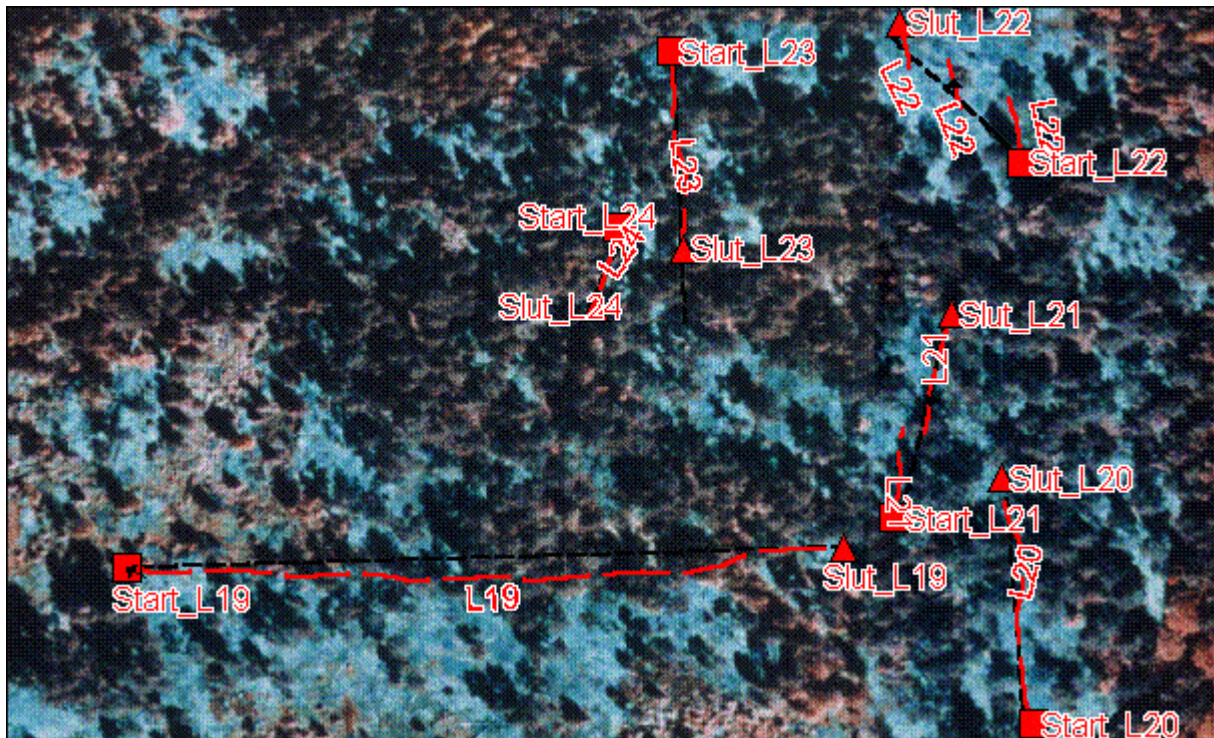
Bergarten består av en massformig mycket glest porfyrisk, rödgrå-gråröd, medel- till grovkornig granodiorit till kvartsmonzodiorit.

Ställvis i området förekom det relativt hög totalstrålning, detta kan vara orsakat av att de flacka hållarna till viss del utgörs av sprickplan med en tunn beläggning av finkornig granit.

Röda (oxiderade) sprickor förekommer i vissa delar av området.

Inga inneslutningar av mafiska eller intermediära bergarter noterades vid inventeringen.

4.5 Område 5



Figur 4-5. Område 5. Linje 19 – 24, vilket motsvarar LSM000823 till LSM000828.

Område 5 består av ett ganska stort mer eller mindre sammanhängande hållområde. Vanligtvis är hållarna täckta med vitmossa eller annan mossa och lav, varför ganska omfattande fläkning krävdes i upp till en halv meter breda stråk.

6 stycken linjer inventerades i område 5 (LSM000823 till LSM000828), 5 i N-S och 1 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 185 meter och i O-V 242 meter. Hela ost-västlinjen är sammanhängande, medan det var nödvändig att dela nord-sydlinjerna upp i 5 kortare linjer för att uppnå tillräcklig längd. För att någorlunda sammanhängande linjer skulle åstadkommas så är linjerna något undulerande, så att de följer hållområdena.

Bergarten i området består i huvudsak av en grovkornig, porfyrisk, gråröd granit. Dock förekommer partier där bergarten är mer jämnkornig.

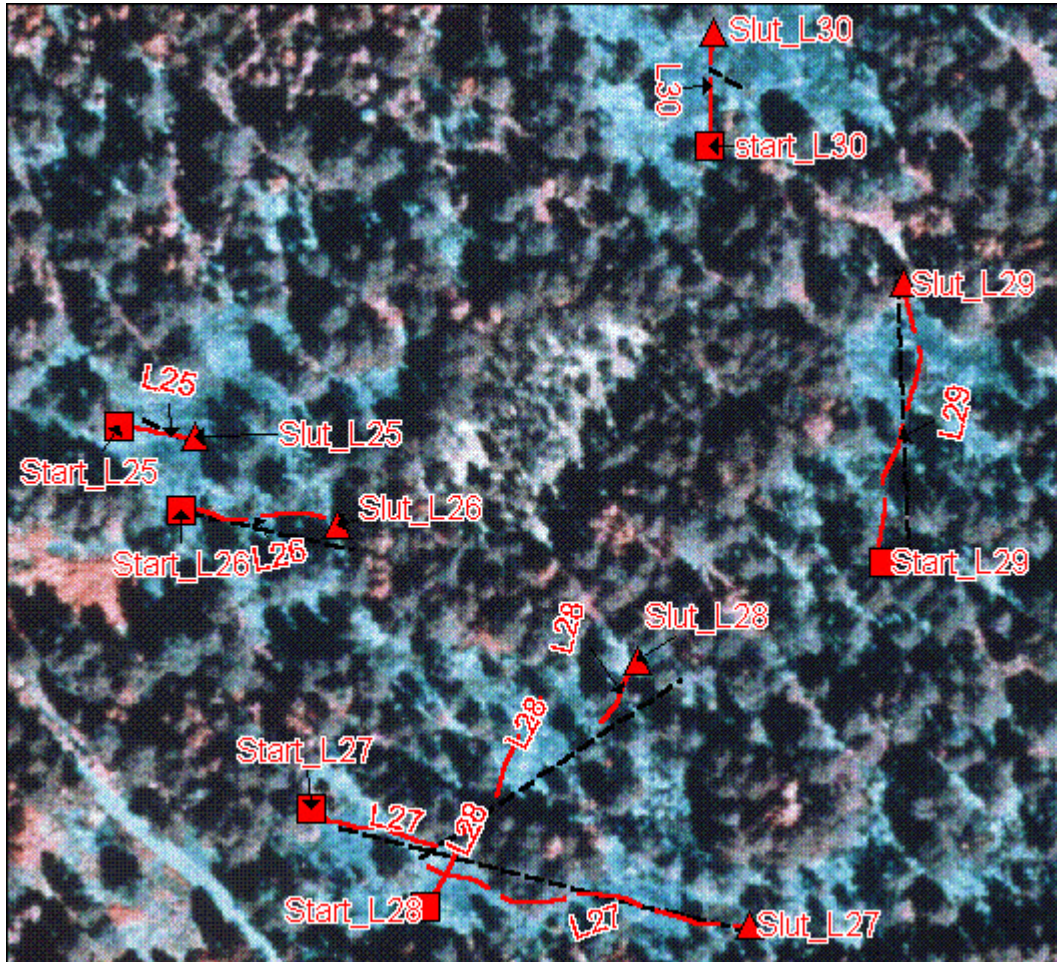
Enstaka sprickor (3 st observerade) omgivna av en tunn (~5 cm bred) zon med oxiderad bergart finns i området.

Ett antal av de tunnare, finkorniga granitgångarna visar inte någon förhöjd strålning.

Generellt sett är strålningen normal i området. De flesta röda finkorniga granitgångarna ger ett markant utslag på scintillometern, men några få ger inget nämnvärt utslag.

Inga inneslutningar av mafiska eller intermediära bergarter noterades vid inventeringen.

4.6 Område 6



Figur 4-6. Område 6. Linje 25 - 30, vilket motsvarar LSM000829 till LSM000834.

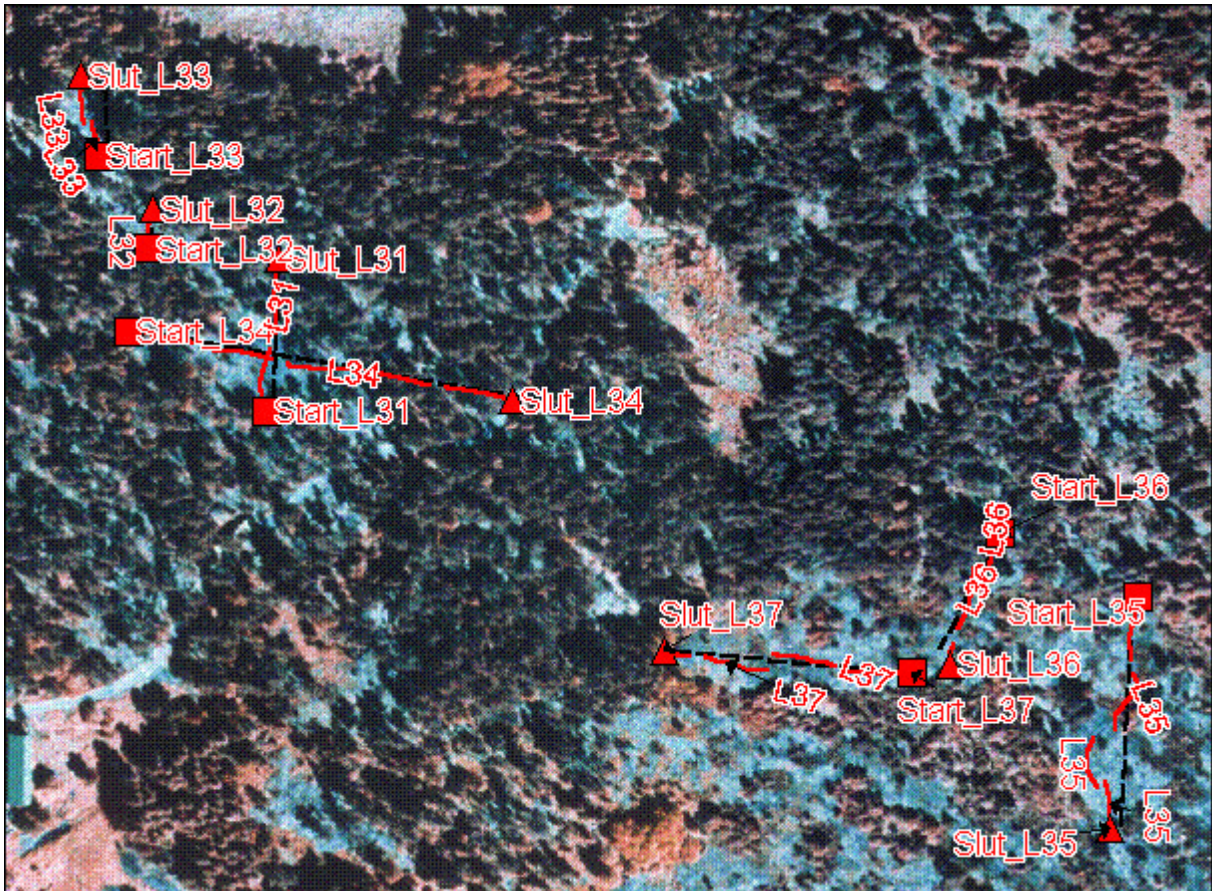
Hällområde med relativt flack topografi.

6 stycken linjer inventerades i område 6 (LSM000829 till LSM000834), 3 i N-S och 3 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 136 meter och i O-V 123 meter.

Dominerande bergart är en relativt homogen, porfyrisk, gråröd granit med medelkornig mellanmassa. Porfyroblasterna är upp till ca 4 cm stora och vanligen rektangulära. Normalt är de dock bara 1-2 cm stora. Enbart ett fåtal och i huvudsak små inhomogeniteter påträffades.

En mafisk-intermediär inneslutning noterades vid inventeringen efter linje LSM000831.

4.7 Område 7



Figur 4-7. Område 7. Linje 31 - 37, vilket motsvarar LSM000835 till LSM000841.

Hällområdet är småkuperat och enskilda hållar är sällan större än 100-200 m². De flesta hållarna är beväxna med mossor och lavar som fick tas bort i de linjer som karterades.

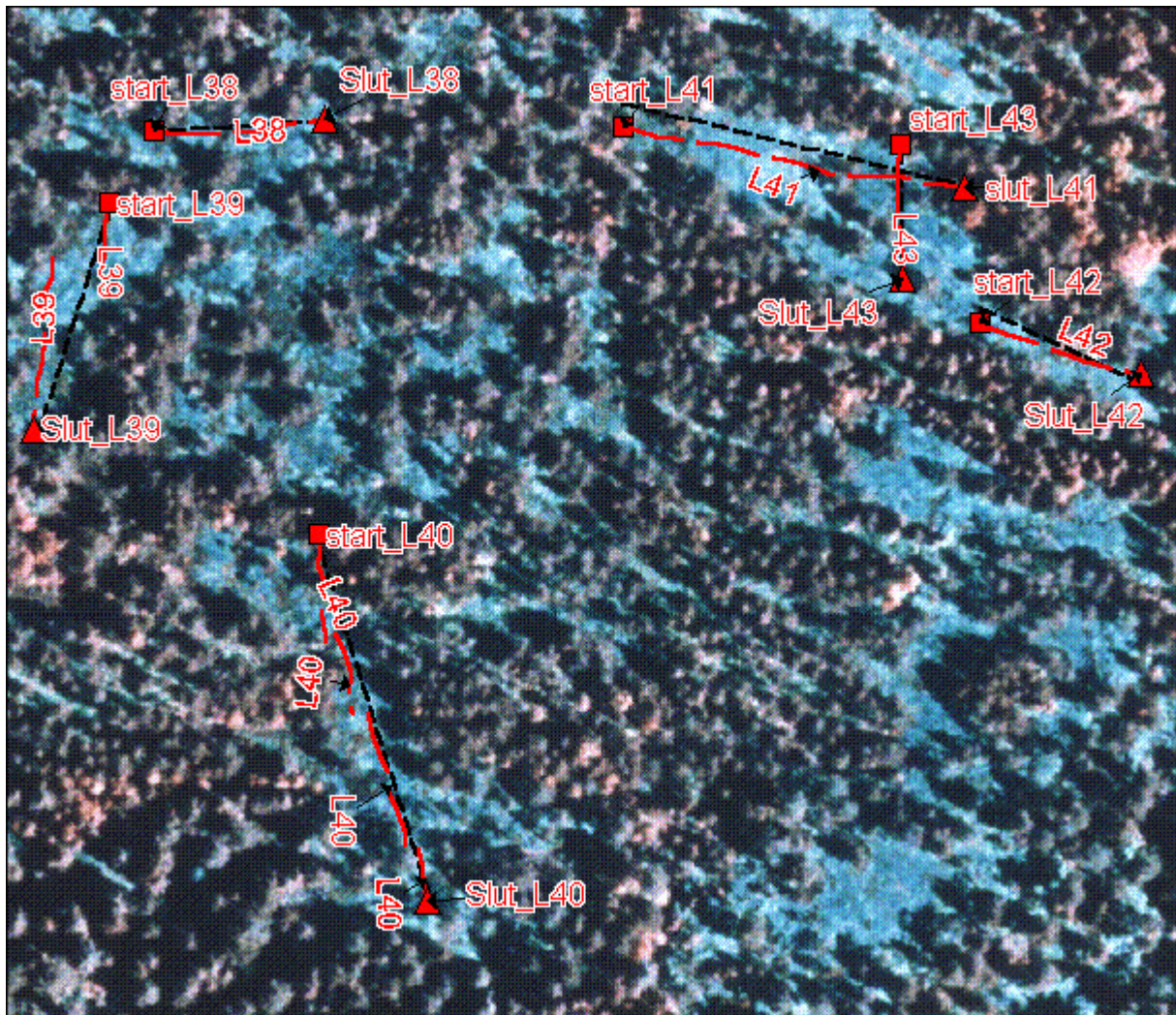
7 stycken linjer inventerades i område 7 (LSM000835 till LSM000841), 5 i N-S och 2 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 227 meter och i O-V 200 meter.

Grundbergarten i detta område är en grovporfyrisk, gråröd till rödgrå granit, där porfyroblasterna är upp till 3-4 cm stora och vanligen rektangulära. Mellanmassan är medelkornig till grovt medelkornig. I den centrala delen av området förekommer ett större parti med finkornig granit, som annars bara finns som tunnare gångar.

Ett område med röd, jämnkornig granit (medelkornig), norr om grusvägen korsas av två linjer (LSM000835 och 838). Denna granittyp ger inget utslag på Scintillometern. I övrigt är strålningen markant högre i dessa än i den "vanliga" graniten.

Brottstycken av mafiska eller intermediära bergarter noterades vid inventeringen i början på linje LSM000838.

4.8 Område 8



Figur 4-8. Område 8. Linje 38 - 43, vilket motsvarar LSM000842 till LSM000847.

Ett höjdområde där linjerna uppdelats på flera mindre bergspartier med god blottningsgrad. Bitvis krävdes dock en del fläkning av mossa och dylikt.

6 stycken linjer inventerades i område 8 (LSM000842 till LSM000847), 3 i N-S och 3 i O-V. I N-S inventerades totalt ca 157 meter och i O-V 156 meter.

Dominerande bergart i detta område är mer svår att avgöra med utgångspunkt från de hållar som iaktogs i samband med linjekarteringen. Med största sannolikhet dominerar dock en röd till gråröd, endast svagt porfyrisk, medelkornig granit. Graniten dominerar helt i den södra delen av hållområdet.

I den norra delen av området finns rikligt med brottstycken av en finkornig mörkt grå bergart, tolkad som vulkanit. Kornstorleken varierar något i brottstyckena och vissa partier ser ut att kunna härstamma från en plutonisk bergart, troligen diorit till kvartsmonzodiorit.

Utmed långa sträckor dominerar brottstyckena över graniten. Även gångar av granit som slår igenom brottstyckena har registrerats.

Normalstrålningen områdets norra delar är lägre än normalt, vilket förmodas bero på det stora inslaget av vulkaniska brottstycken. Dessa avger nästan ingen strålning medan graniten i området avger normal strålning. I området, dock ej i någon inventeringslinje, noterades ett fåtal röda finkorniga granitgångar som uppvisade markant högre strålning.

4.9 Referensområden

För att få en uppfattning om omfattningen av inhomogeniteter i de åtta inventerade områdena gjordes en jämförelse med berggrund som tidigare undersökts i regionen. Fyra stycken referenslinjer i tidigare berggrundskarterade områden utvaldes. Dessa områden, Äspö och Simpevarpshalvön ligger öster om det aktuella undersökningsområdet. Referensområdena besöktes inte i fält, utan jämförelsematerial är enbart baserat på befintliga ritningar och dylikt. Två linjer utvaldes på norra, respektive södra Äspö. Där skedde på 80-talet en fullständig avtäckning av hällytan, med efterföljande kartering (Kornfält och Wikman., 1988). Bägge linjerna ligger ungefär i nord-syd. Den centrala delen av Äspö undveks, då karteringen där passerar igenom en bred skjuvzon. Liknande områden har medvetet undvikits för område 1-8. De andra två linjerna placerades på Simpevarpshalvön, dels en nord-sydlig linje i berggrummet (på golvet) för CLAB etapp 2 och dels en nordvästlig-sydostlig linje i utloppstunneln från OKG:s område under Östersjön.

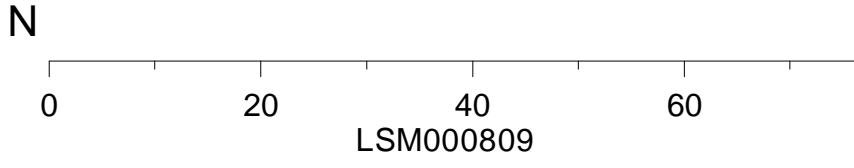
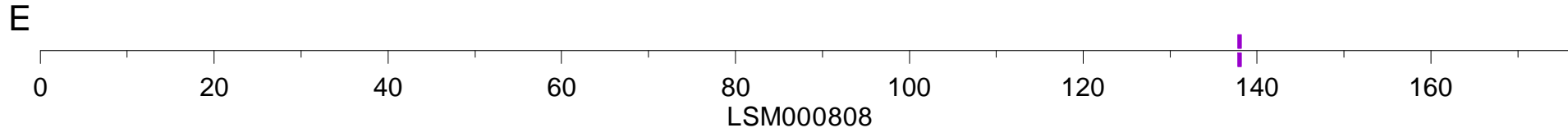
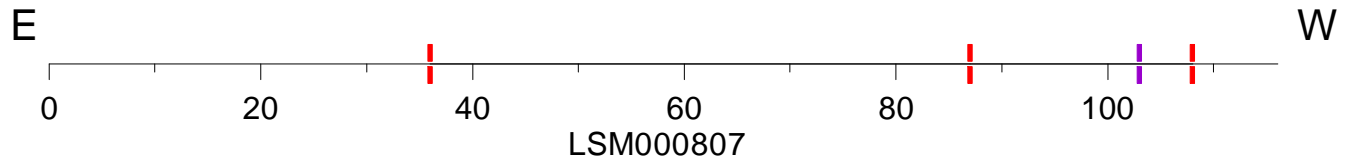
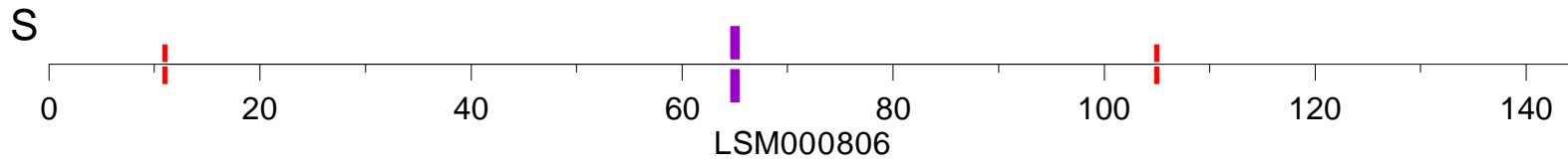
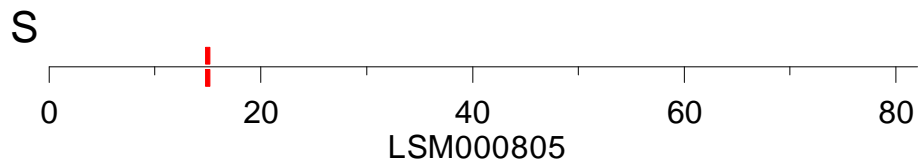
I Bilaga 3 redovisas den statistiska bearbetningen för referensområdena. Generellt gäller för alla dessa fyra linjer att alla större inhomogeniteter (större än ca 1 dm) är väl dokumenterade i ritningsmaterialet. Upplösningen i karteringen för mindre inhomogeniteter (< 1 dm) är inte lika god. Detta innebär att antalet inhomogeniteter per längdenhet inte är fullt ut jämförbar, dock bör andelen större inhomogeniteter vara mer jämförbar. Även procentandel (i längdandel) inhomogeniteter bör vara jämförbara, eftersom små inhomogeniteter endast bidrar till en försumbar andel i detta avseende. Ett undantag kan vara linjerna på Äspö, där mindre inhomogeniteter (vanligen i form av gångar) på kartan redovisats som gröna och röda ”pinnar”. Det var här inte klart om varje pinne representerar en eller flera gångar (eller inneslutningar) och heller inte redovisat någon bredd på gångarna. I sammanställningen antogs varje pinne representera en gång med 0.2 meters bredd. Detta får anses vara en försiktig uppskattning och medför därför troligen att andelen inhomogeniteter av detta slag är underrepresenterat i redovisningen från Äspö.









Referenser

Bergman, T., Isaksson, H., Rudmark, L., Stanfors, R., Wahlgren, C-H. och Johansson, R. 2000. Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45. Svensk Kärnbränslehantering AB.

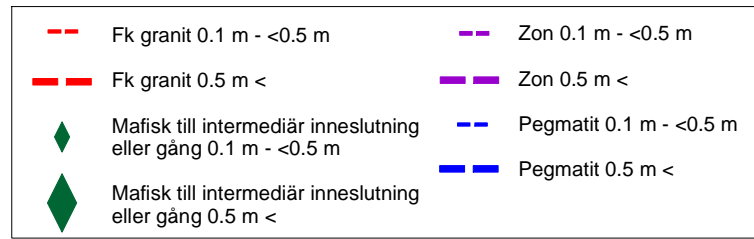
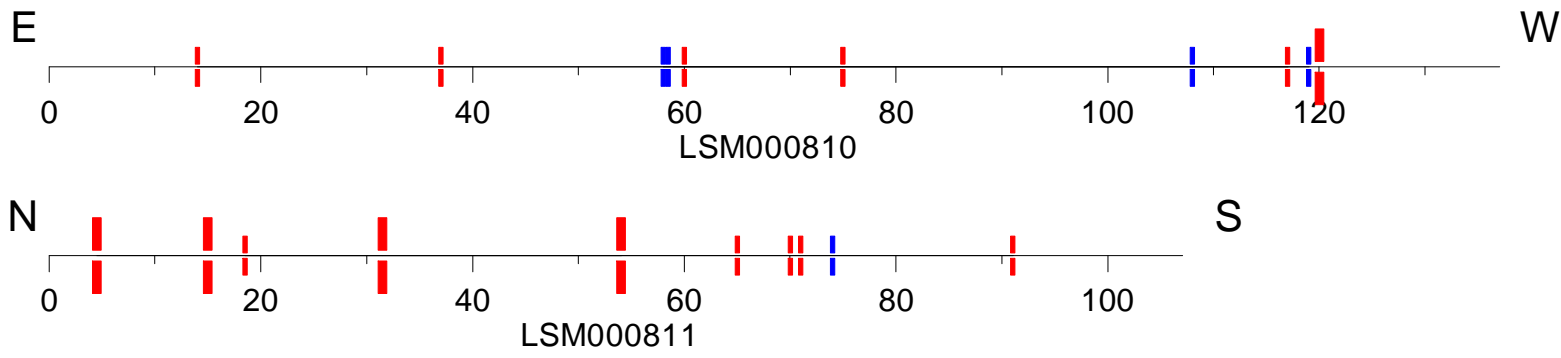
Kornfält, K.A. and Wikman, H. 1988. The rocks of the Äspö island. Description to the detailed maps of solid rocks including maps of 3 uncovered trenches. SKB HRL Progress report 25-88-12. Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Grafisk redovisning av större inhomogeniteter
för respektive linje**

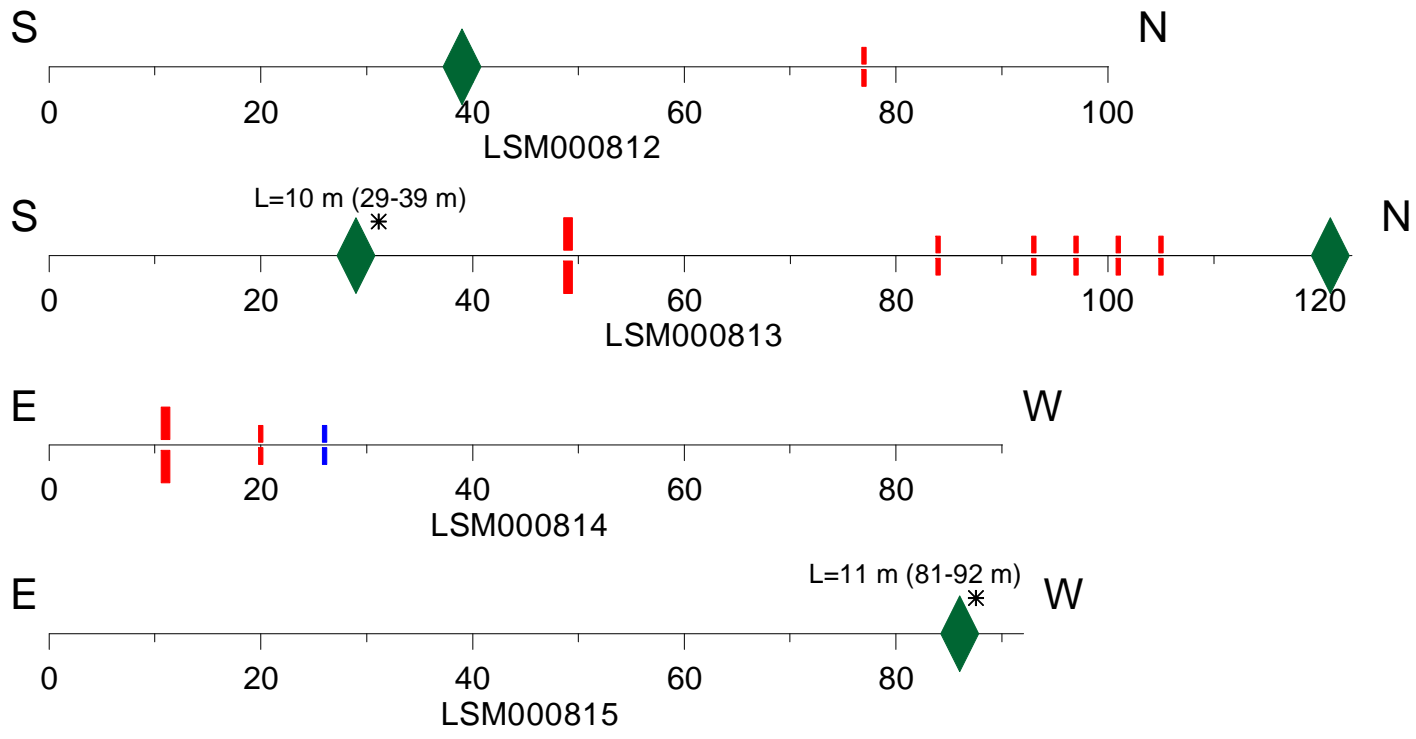


- | | | | |
|---|--|---|-------------------------|
|  | Fk granit 0.1 m - <0.5 m |  | Zon 0.1 m - <0.5 m |
|  | Fk granit 0.5 m < |  | Zon 0.5 m < |
|  | Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.1 m - <0.5 m |  | Pegmatit 0.1 m - <0.5 m |
|  | Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.5 m < |  | Pegmatit 0.5 m < |

OMRÅDE 1
 Inhomogeniteter >1dm



OMRÅDE 2
 Inhomogeniteter >1dm

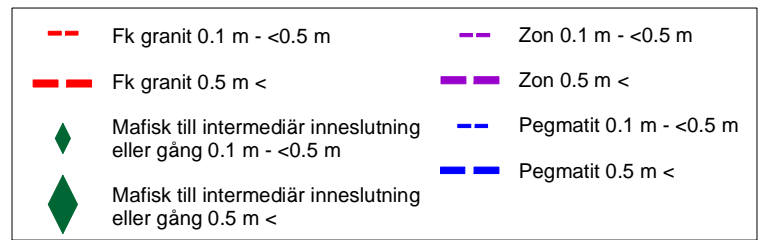
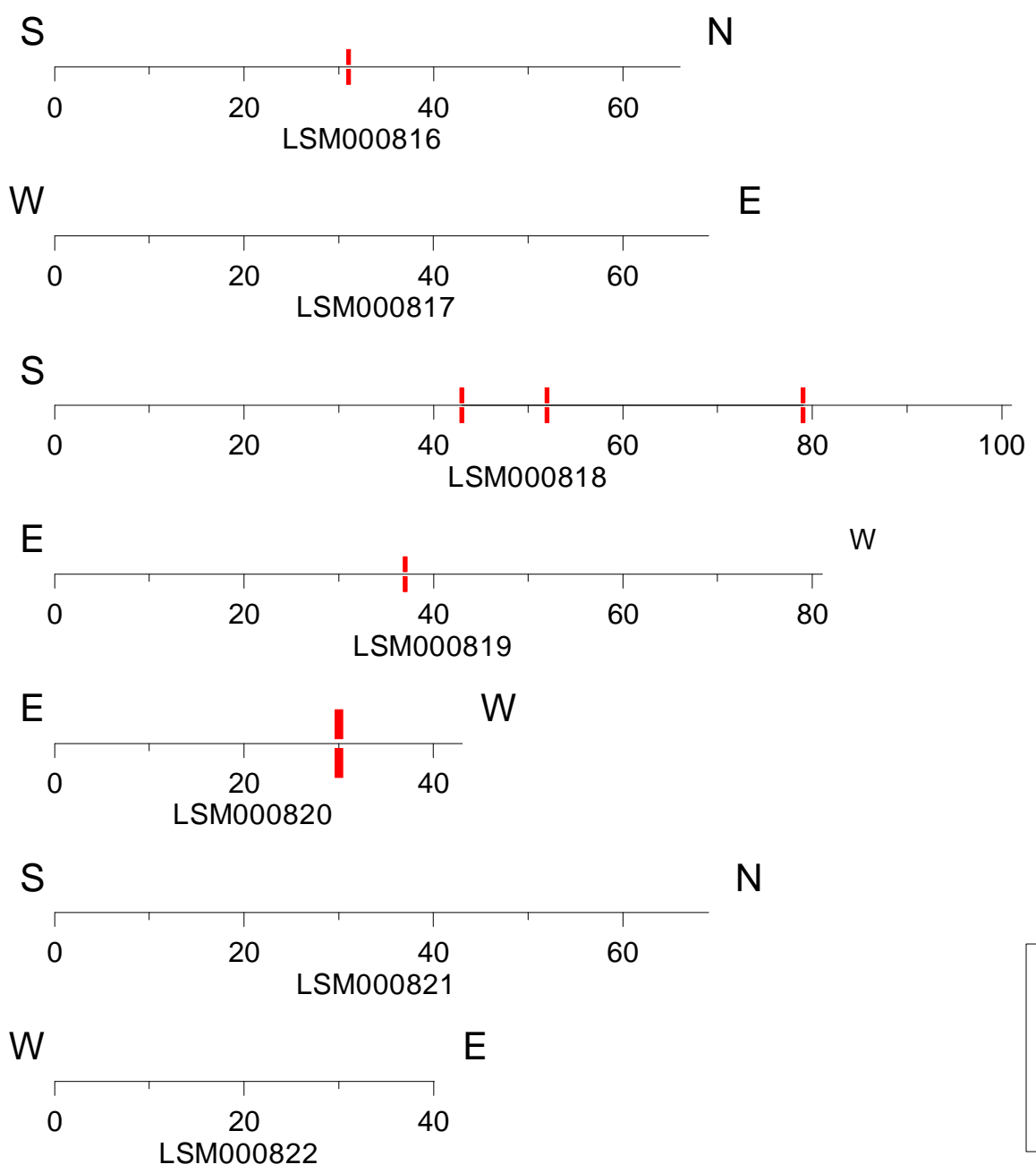


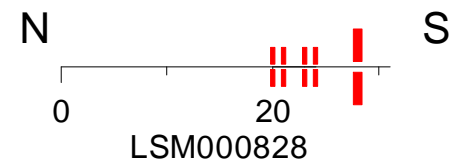
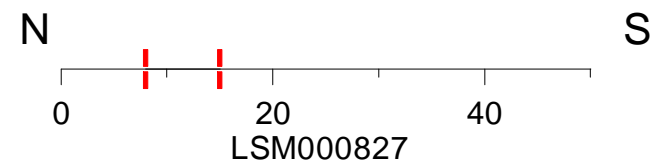
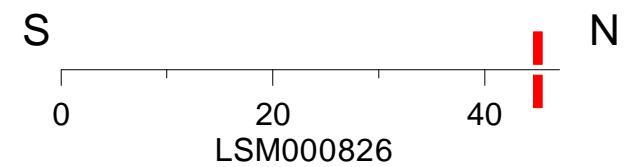
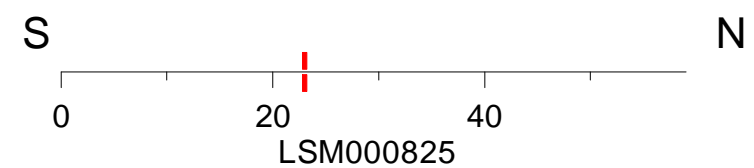
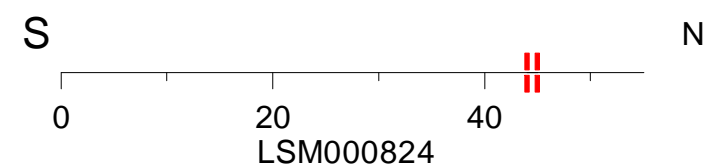
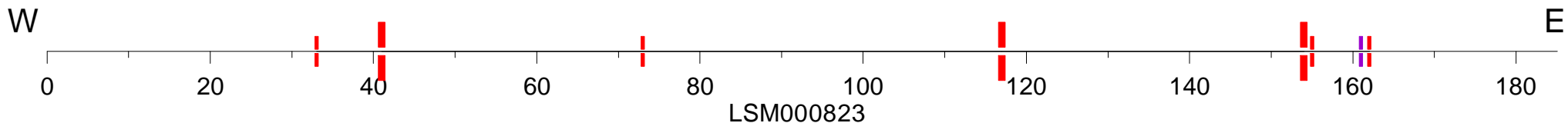
* = Samma inhomogenitet

	Fk granit 0.1 m - <0.5 m		Zon 0.1 m - <0.5 m
	Fk granit 0.5 m <		Zon 0.5 m <
	Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.1 m - <0.5 m		Pegmatit 0.1 m - <0.5 m
	Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.5 m <		Pegmatit 0.5 m <

OMRÅDE 3
 Inhomogeniteter >1dm

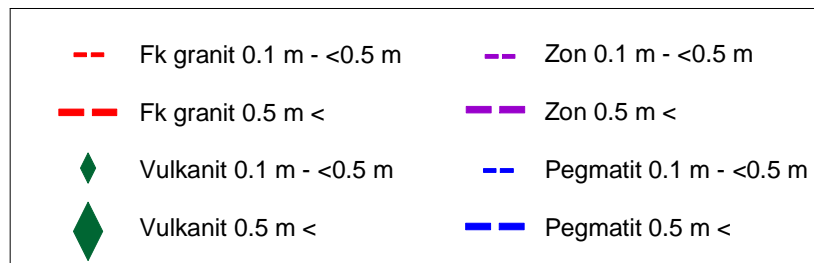
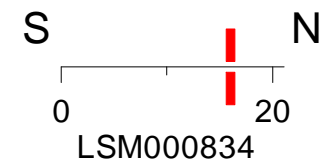
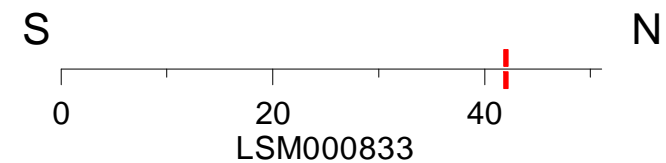
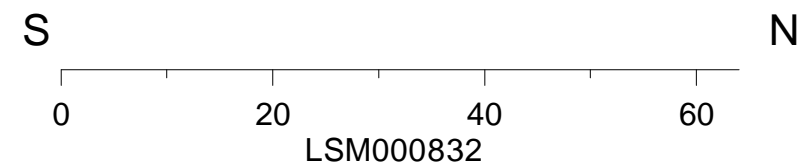
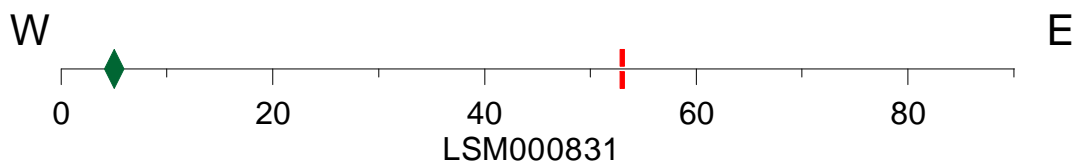
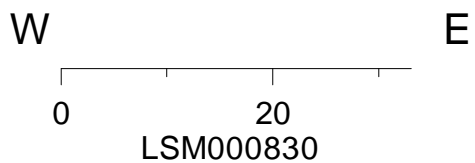
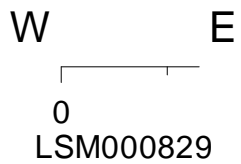
OMRÅDE 4
Inhomogeniteter >1dm



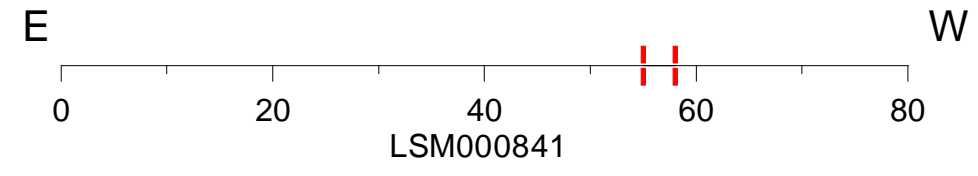
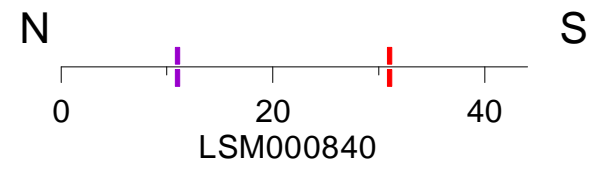
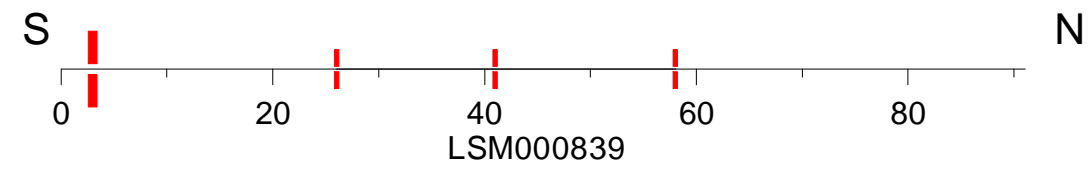
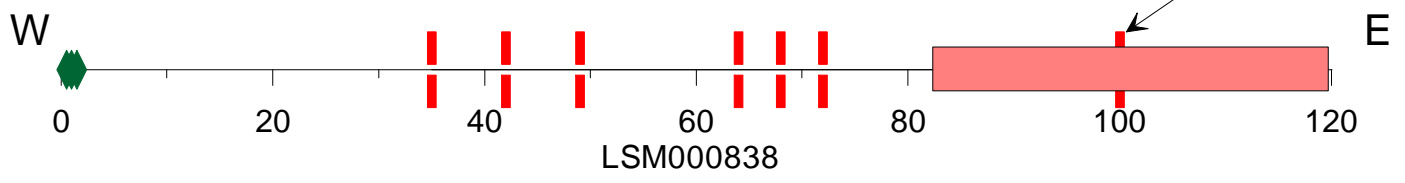
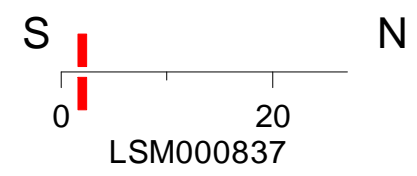
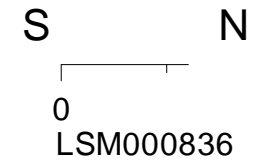
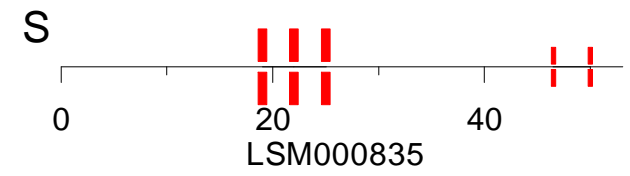


- - - Fk granit 0.1 m - <0.5 m
- - - Fk granit 0.5 m <
- ◆ Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.1 m - <0.5 m
- ◆ Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.5 m <
- - - Zon 0.1 m - <0.5 m
- - - Zon 0.5 m <
- - - Pegmatit 0.1 m - <0.5 m
- - - Pegmatit 0.5 m <

OMRÅDE 5
Inhomogeniteter >1dm



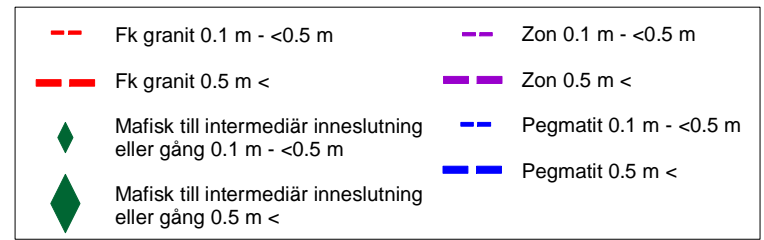
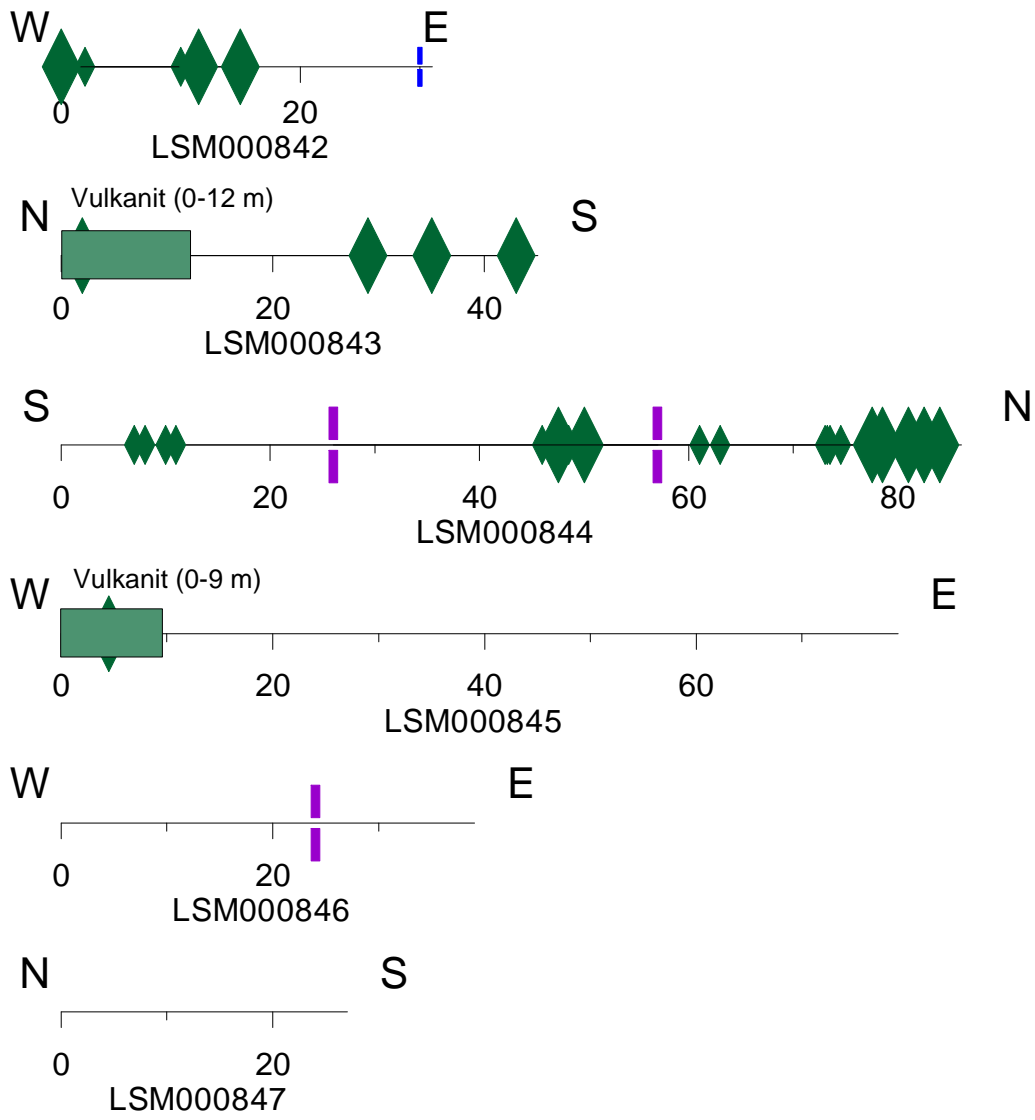
OMRÅDE 6
Inhomogeniteter >1dm



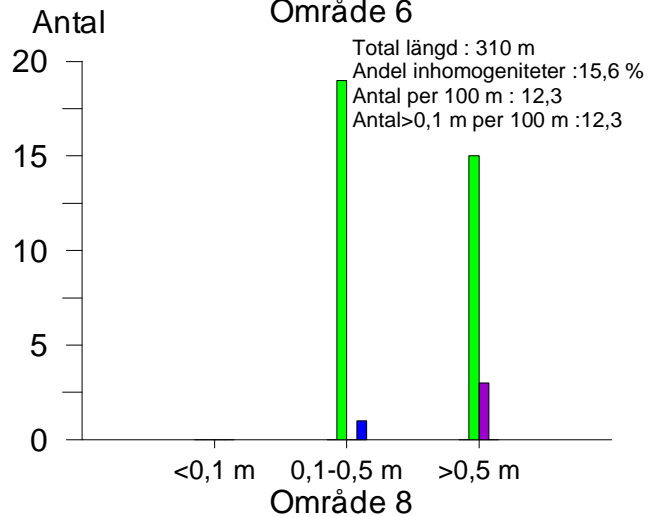
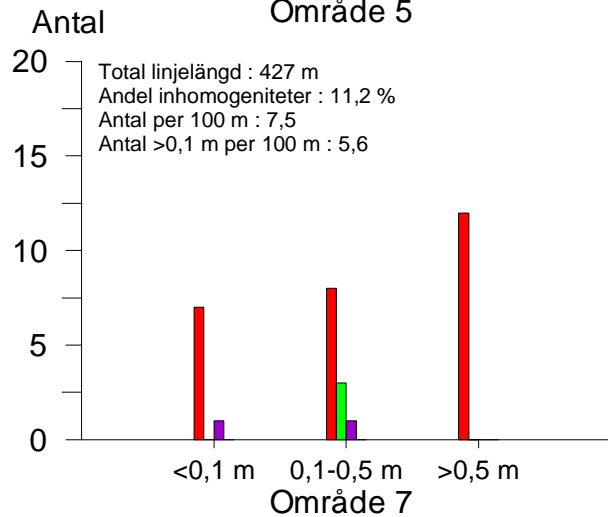
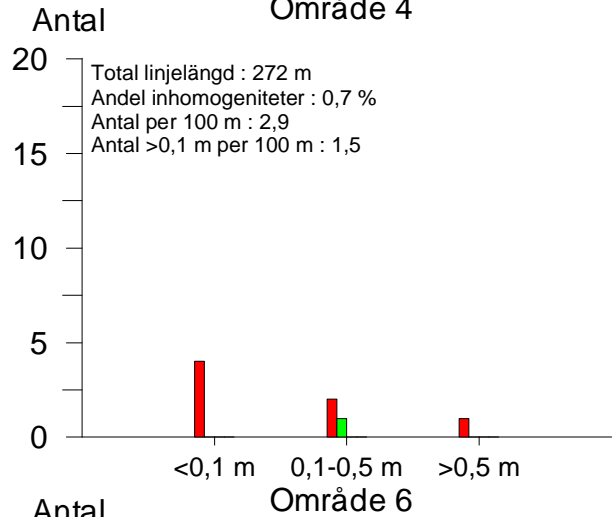
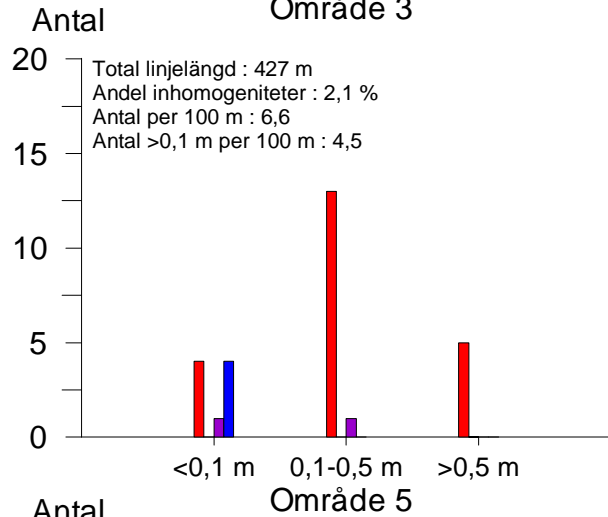
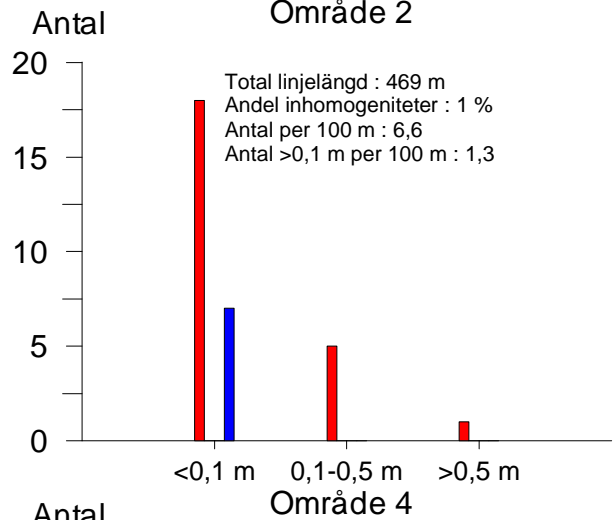
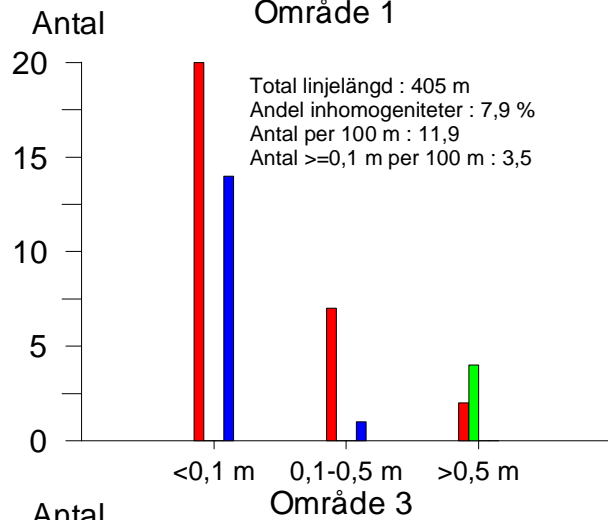
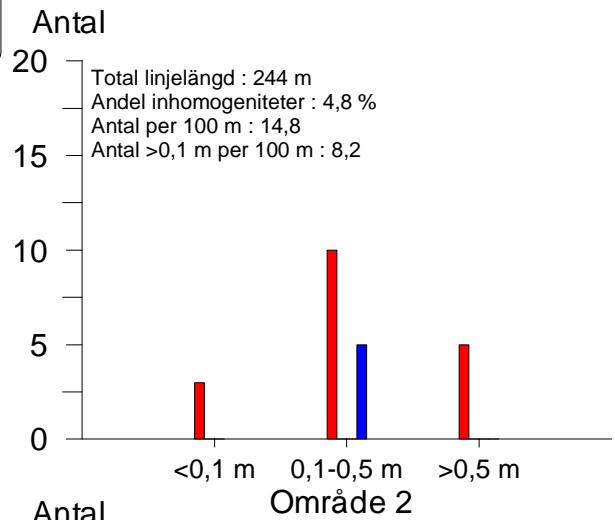
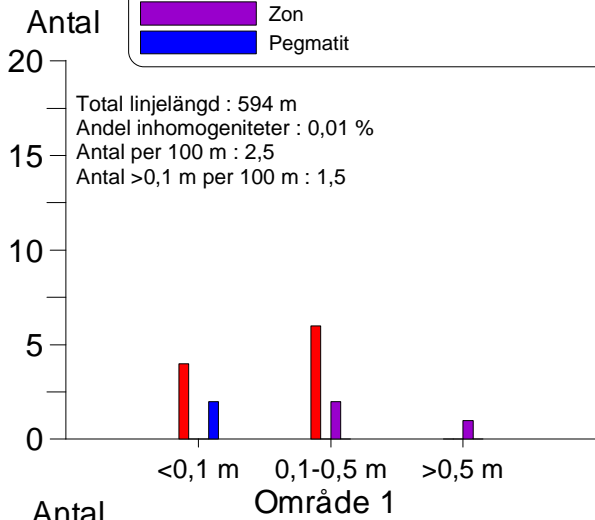
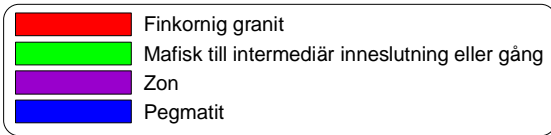
- Fk granit 0.1 m - <0.5 m
- Zon 0.1 m - <0.5 m
- Fk granit 0.5 m <
- Zon 0.5 m <
- ◆ Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.1 m - <0.5 m
- Pegmatit 0.1 m - <0.5 m
- ◆ Mafisk till intermediär inneslutning eller gång 0.5 m <
- Pegmatit 0.5 m <

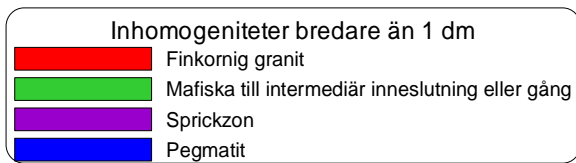
OMRÅDE 7
 Inhomogeniteter >1dm

OMRÅDE 8
Inhomogeniteter >1dm

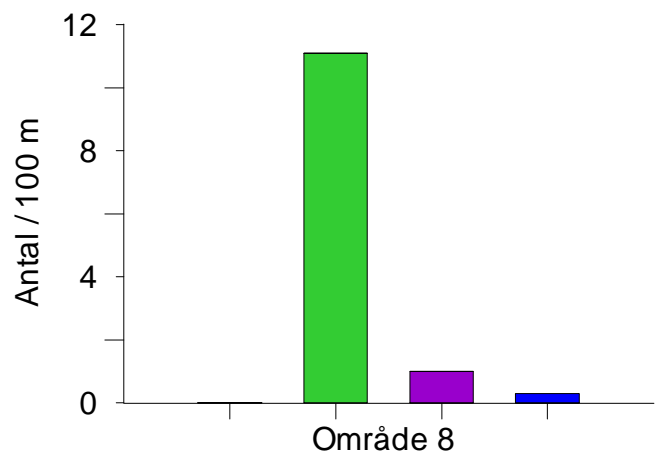
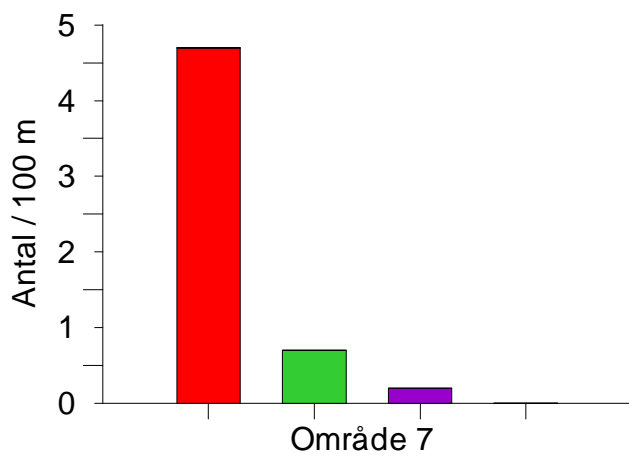
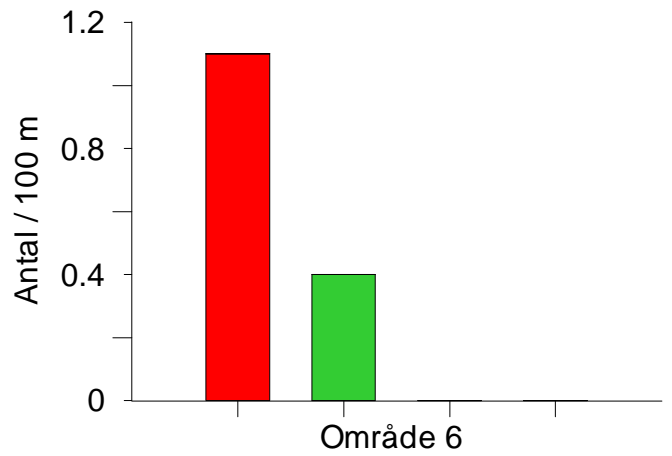
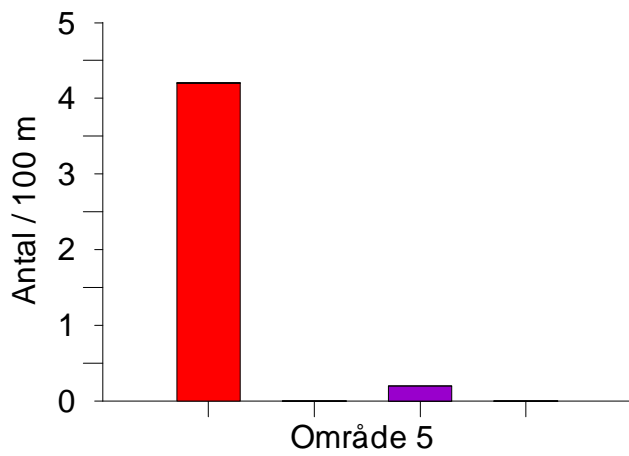
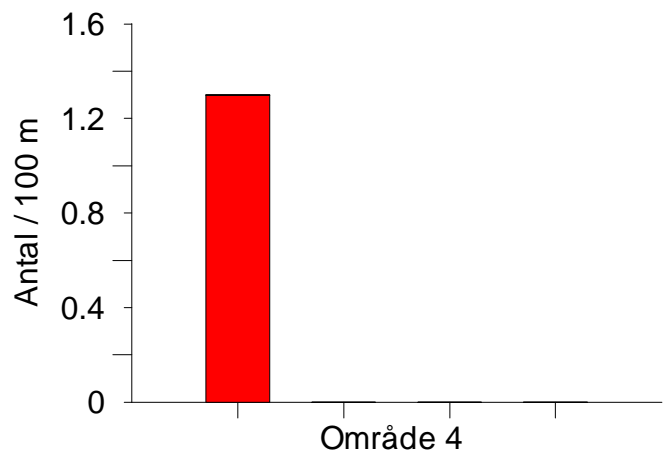
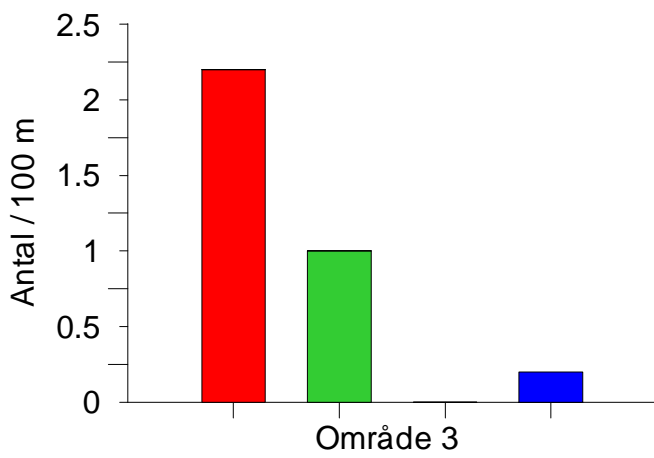
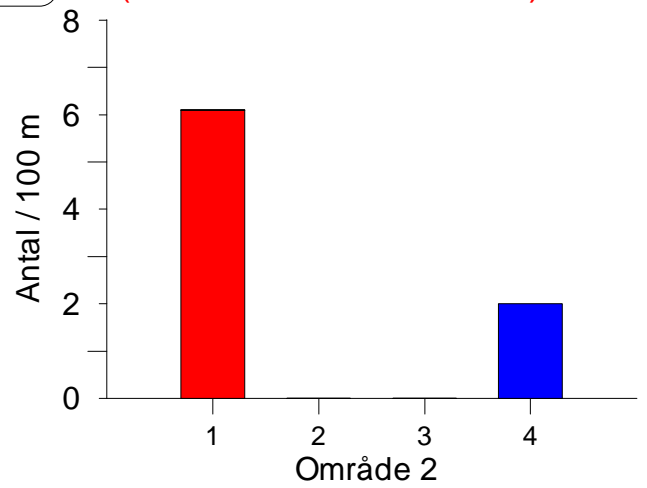
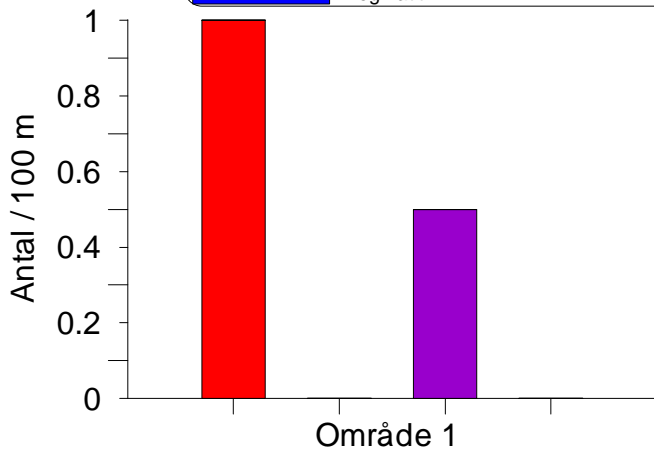


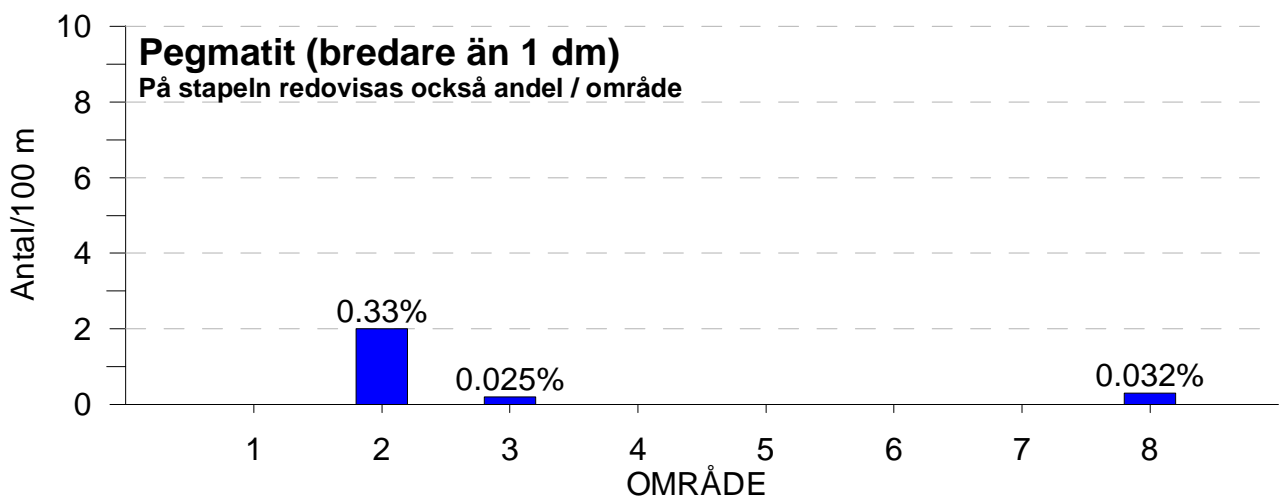
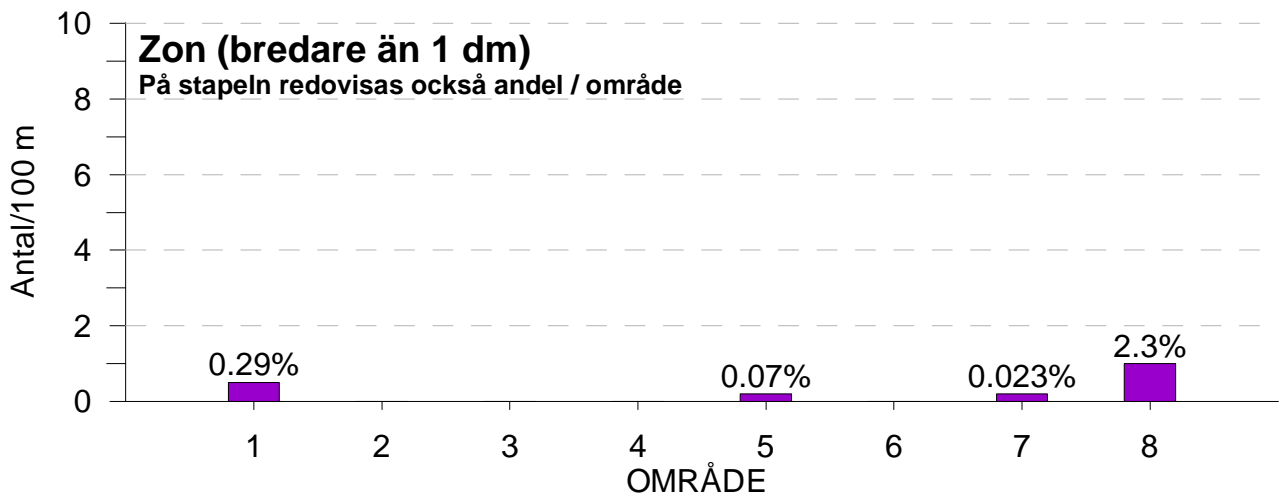
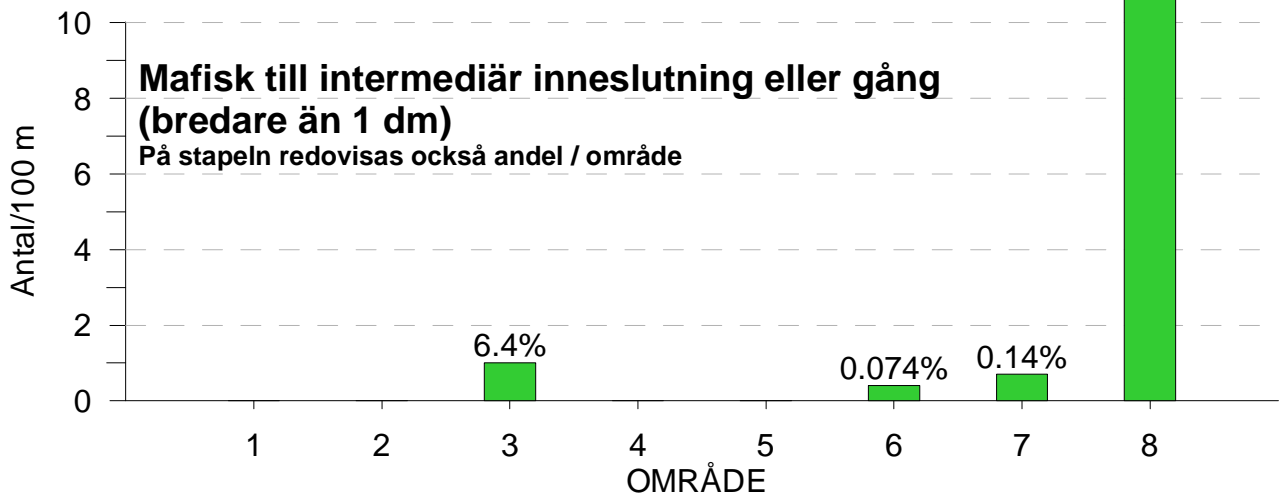
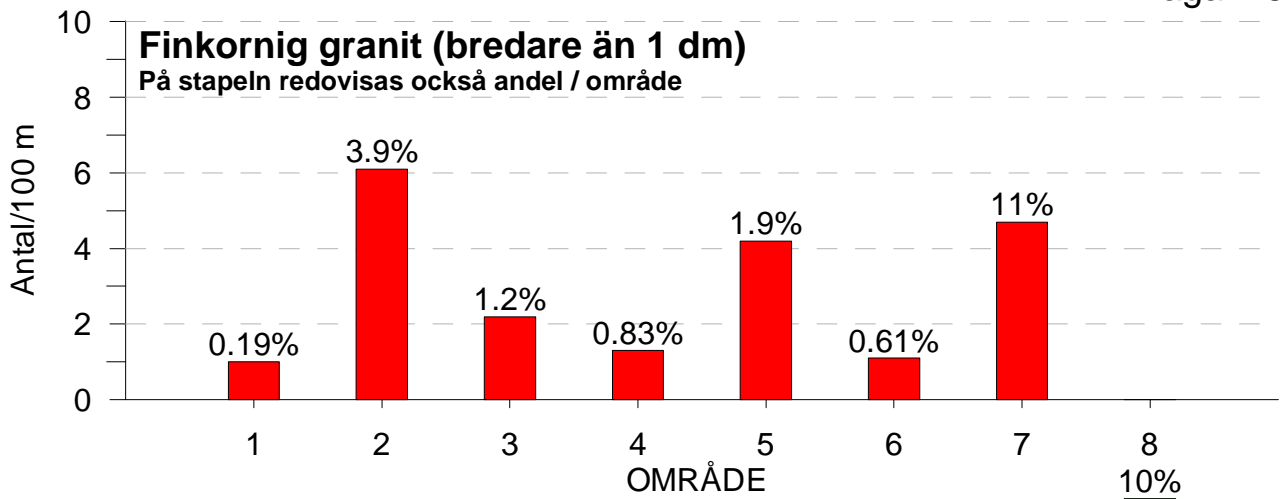
**Statistik över fördelningen av inhomogeniteter i
respektive område (område 1–8)**



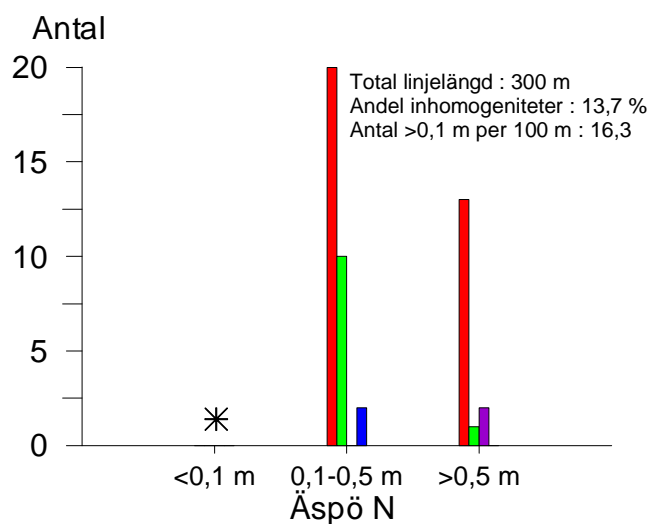
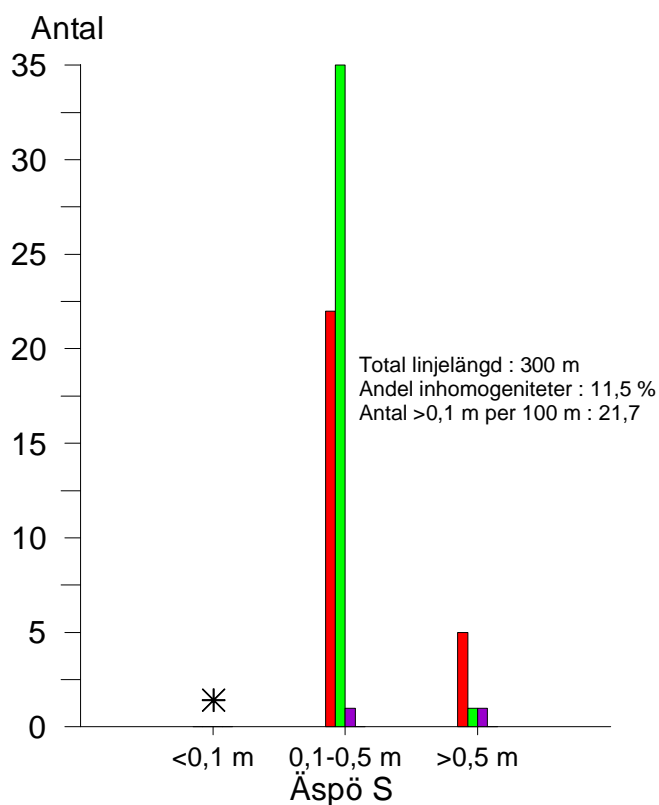
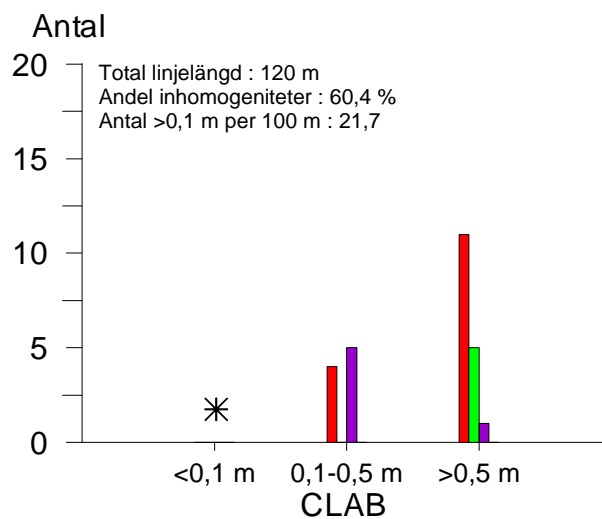
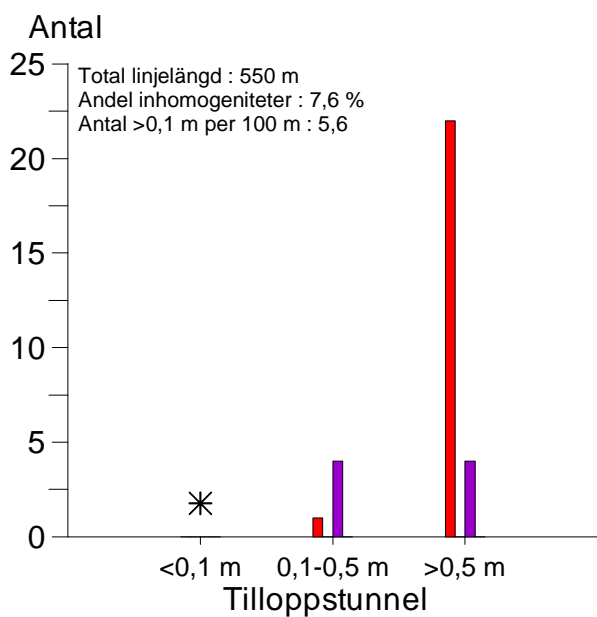
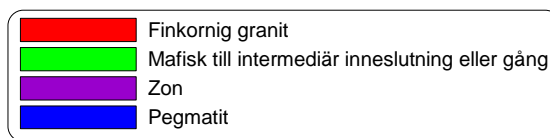


(OBS OLIKA Y-SKALOR)

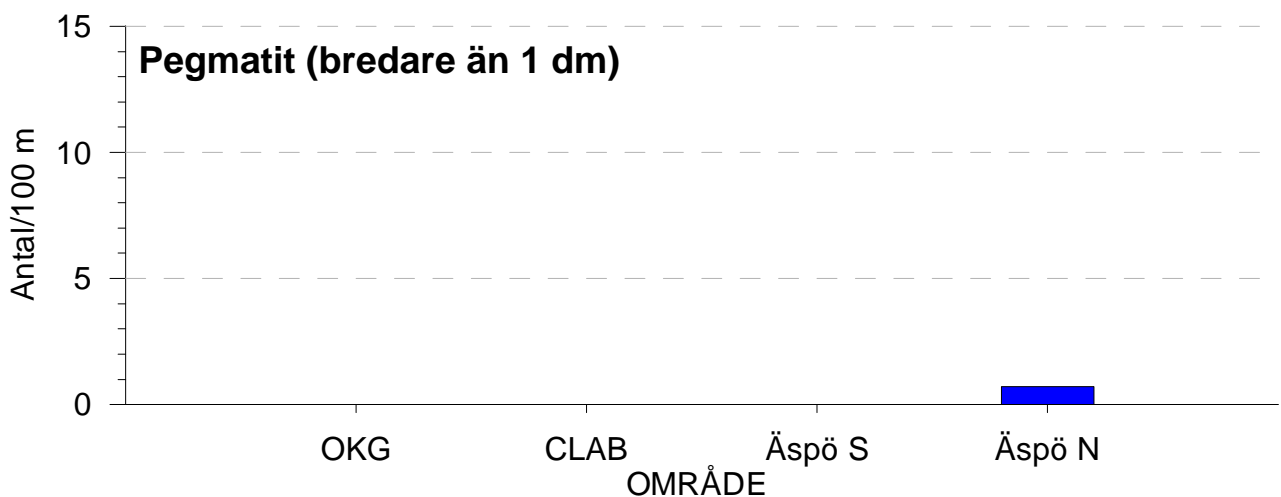
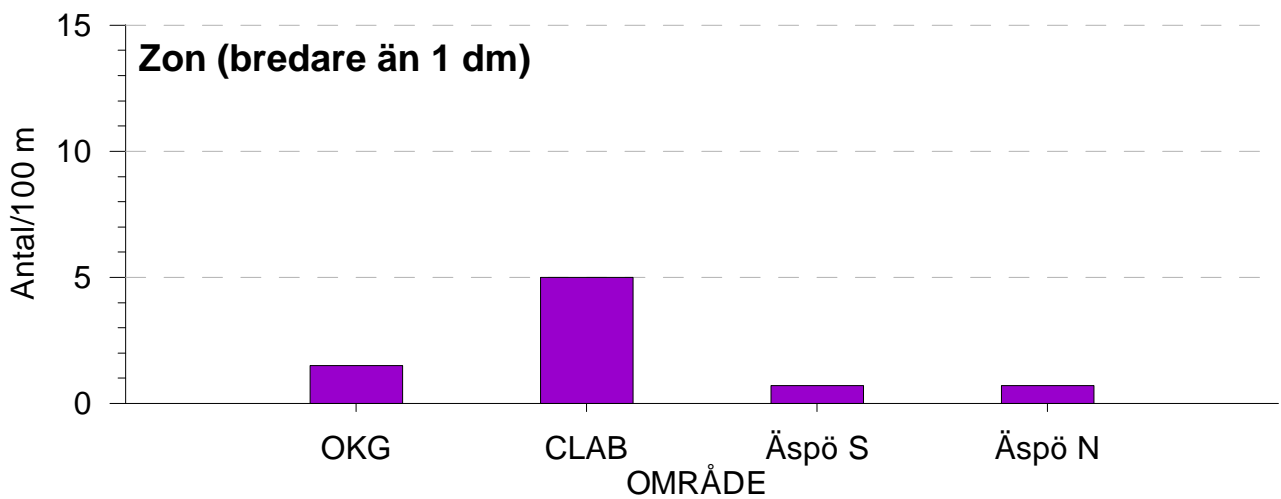
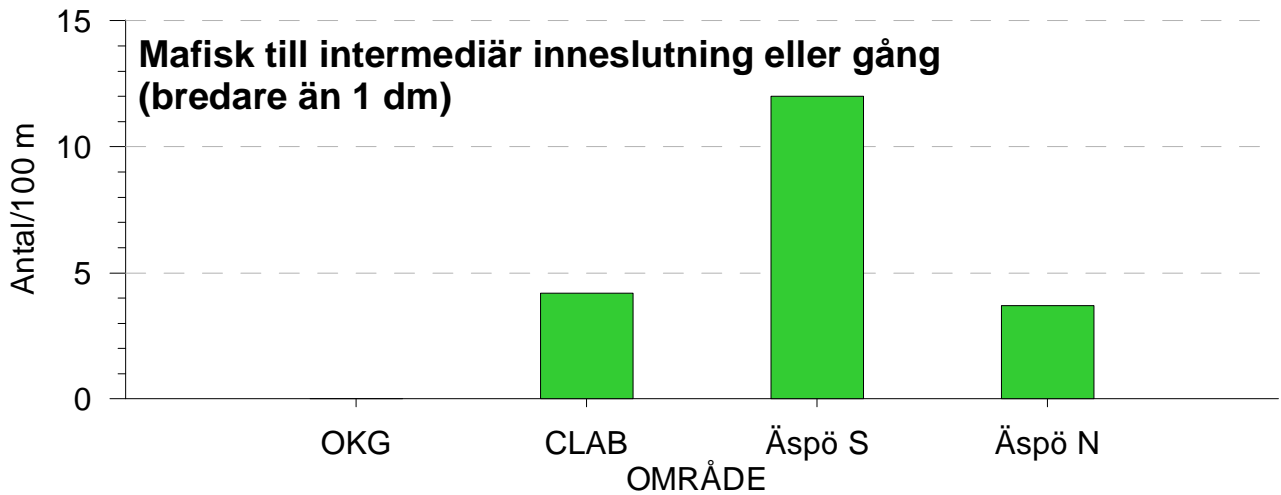
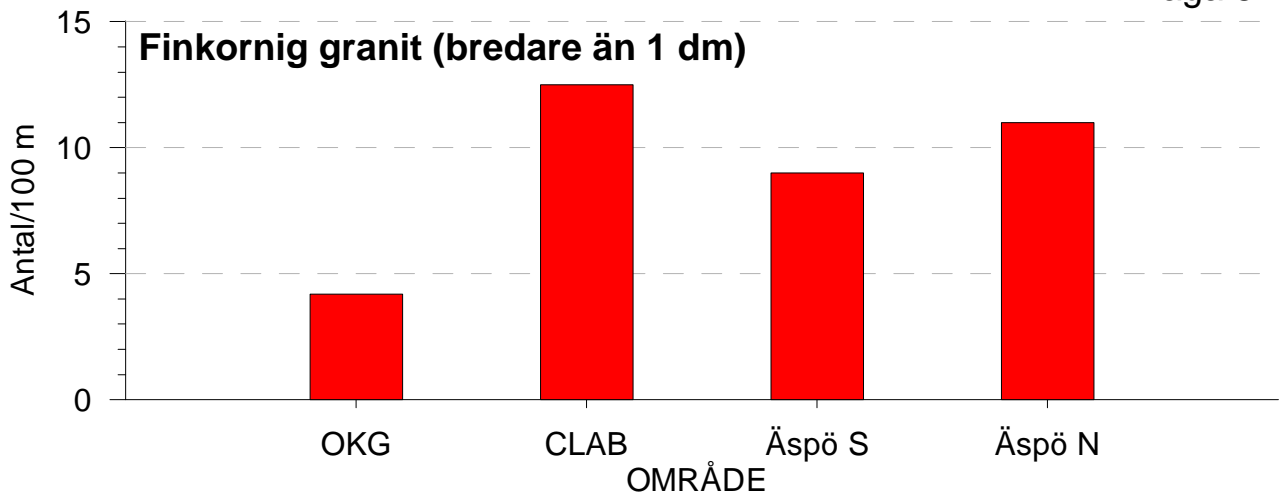




**Statistik över fördelningen av inhomogeniteter
i referensområde**



* Inhomogeniteter < 0,1 m ej tillgängliga för dessa objekt.



Fältkontroll från linjerna LSM000805–LSM000847



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 1		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000806	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-23
Startpunkt för linjen	1548270		6367108	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.			
Slutpunkt för linjen	1548287		6367205				

Antal inhomogeniteter (st):	6	Antal < 1 dm (st):	2	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	1
-----------------------------	---	--------------------	---	---	---

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	11		270	70	5-10 cm bred
Fk granit	29		60		5 cm bred
	42				små fk partier (dm) med förhöjd strålning
Sprickzon	65		95	70	7 sprickor på 1 m
hopp	87	97			
Fk granit	105		270	70	2 dm bred
Fk granit	106		40		5 cm bred
slut	144				

Uppdragsgatares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund	
------------------	----------	----------------	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 1		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000807	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	E	Datum:	2002-10-23
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1548395	6367150	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1548305	6367166	

Antal inhomogeniteter (st):	7	Antal < 1 dm (st):	3	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,9
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	36		80		2 dm bred gång. Går nästan parallellt med linjen
Fk granit	49				Diffus slira, förhöjd strålning
hopp	60	66			
Fk granit	87		75		1-2 dm bred
Fk granit	100		80		5 cm bred
Pegmatit	100		15		4 cm bred
Sprickzon	103				3 dm kraftigt uppsprucket parti (3 x 8 dm), diffus utsträckning
Fk granit	108		80		1-2 dm bred, otydlig
slut	116				

Uppdragsstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum		
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 1		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000808 Huvudriktning ca: EW Start i : E Datum: 2002-10-23

Startpunkt för linjen	1548300	6367172	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1548165	6367213	

Antal inhomogeniteter (st): 4 Antal < 1 dm (st): 2 Andel inhomogeniteter av total längd (%): 0,3

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	42		90		5 cm bred delvis parallell med linjen
hopp	70	75			
hopp	120	133			
Skjuvzon	138		360		4 dm bred
	139				Finkornig granit på sprickyta, ingen gång
hopp	141	144			
Pegmatit	165		35		5 cm bred
Fk granit	173		55		1 dm bred slira med diffus utsträckning
slut	176				

Uppdragsgatares signaturer samt datum SKB:s signaturer samt datum

Upprättad av Kvalitetsgodkänd för leverans Leverans godkänd Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 1		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000809	Huvudriktning ca: NS	Start i : N	Datum: 2002-10-23
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1548185	6367221	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1548157	6367174	

Antal inhomogeniteter (st):	1	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,4
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	1		100		1-3 dm bred slira
kors med L4	27				
slut	76				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 2

Område 2		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000810	Huvudriktning ca: EW	Start i : E	Datum: 2002-10-24
------------	-----------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1548034	6364687	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1547926	6364661	

Antal inhomogeniteter (st):	27	Antal < 1 dm (st):	15	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	7,2
-----------------------------	----	--------------------	----	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Kvartsgång	8		360	85	1dm bred
Kvartsgång	10		360	90	2 cm bred
Fk granit	11,5		35		2 dm bred slira
Pegmatit	12		60		4 cm bred
Fk granit	14		40		2 dm bred gång
hopp	24	27			
Fk granit	37		65		2 dm bred gång ca 1 meter utanför linjen parallellt med linjen, förkastad ca 1 meter på ett ställe
Pegmatit	48		360		4 cm bred
Pegmatit	55,5		30		5 cm bred
Pegmatit	56		30		5 cm bred
Pegmatit	58		360		1 dm bred
Pegmatit	58,5		360		1 dm bred
Fk granit	60		40		4 dm bred gång

Uppdragstaqaers signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 2 av 2

Område 2		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000810	Huvudriktning ca: EW	Start i : E	Datum: 2002-10-24
------------	-----------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1547926	6364687	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1547926	6364661	

Antal inhomogeniteter (st):	27	Antal < 1 dm (st):	13	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	7,2
-----------------------------	----	--------------------	----	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Pegmatit	69		320		2 cm bred
Pegmatit	71		350		2 st gångar 2 cm breda på 0,3 meters avstånd
Fk granit	75		70	80	3 dm bred gång
Kvartsgång	83,5		10		1 dm bred
Fk granit	85		45		2 cm bred gång
Pegmatit	86		50		1 cm bred
Pegmatit	94		15	70	3 cm bred
Pegmatit	106		70		1 cm bred
Fk granit	107				3 dm bred slira
Pegmatit	108		30	70	2 dm bred
Fk granit	116		90		2 cm bred gång
Fk granit	117		295		2 dm bred gång
Pegmatit	119		60	65	2 dm bred
Fk granit	120		60	70	1-3 meter bred, går delvis i linjen delvis parallellt
slut	137				Slutar ca 7 meter NE södra stolpbenet

Uppdragsgatares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 2

Område 2		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000811	Huvudriktning ca: NS	Start i : N	Datum: 2002-10-24
------------	-----------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1547999	6364760	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1548020	6364671	

Antal inhomogeniteter (st):	14	Antal < 1 dm (st):	4	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	5,3
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Pegmatit	2		90	70	5 cm bred
Fk granit	4,5		75		1 m bred gång
Fk granit	10		75	60	5 cm bred gång
Pegmatit	13,5		75		5 cm bred
Fk granit	15		85		1 meter bred gång
Fk granit	18,5		65		4 dm bred gång
Fk granit	31,5		70		1 meter bred gång
Fk granit	54		70		1 meter bred gång
Fk granit	65		65		3 dm bred gång
Pegmatit	69		65		4 cm bred
Fk granit	70		35	70	2 dm bred gång
Fk granit	71		45		1 dm bred gång

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 2 av 2

Område 2		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id:	LSM000811	Huvudriktning ca:	NS	Start i:	N	Datum:	2002-10-24
-----------	-----------	-------------------	----	----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1547999	6364760	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1548020	6364671	

Slutpunkt för linjen	1548020	6364671
----------------------	---------	---------

Antal inhomogeniteter (st):	14	Antal < 1 dm (st):	4	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	5,3
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

--	--	--	--	--	--

Pegmatit	74		55		2 dm bred
----------	----	--	----	--	-----------

kors med L6	90				Korsning linje 6
-------------	----	--	--	--	------------------

Fk granit	91		70	70	3 dm bred gång
-----------	----	--	----	----	----------------

slut	107				
------	-----	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Uppdragsgatares signaturer samt datum			SKB:s signaturer samt datum		
---------------------------------------	--	--	-----------------------------	--	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund
------------------	----------	----------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 3		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000812	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-24
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1543987	6368881	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1543968	6368958	

Antal inhomogeniteter (st):	5	Antal < 1 dm (st):	3	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	2,3
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Pegmatit	18		20		3 cm bred
Pegmatit	29				Liten slira
Mafisk inneslutn	39	41	80		Synlig 4 m i EW och 2 m NS
Stråln. anomali	45	48			Ev flacka sprickplan (röda) med tunn fk granit
Fk granit	58				Slira
Fk granit	77		360		15 cm bred gång nästan parallell med linjen
hopp	89	93			
Stråln. anomali	98				Ev flacka sprickplan (röda) med tunn fk granit
slut	100				

Uppdragsgatares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund
------------------	----------	----------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 3		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000813	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-24
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1543994	6368959	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1543967	6369061	

Antal inhomogeniteter (st):	22	Antal < 1 dm (st):	14	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	11,8
-----------------------------	----	--------------------	----	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	15		80		5 cm bred slira
Pegmatit	20		60		3 st 3 cm breda
Mafisk inneslutn	29	39	90		> 25 lång, gång eller utsträckt kropp
Pegmatit	48		50		3 cm bred gång
Fk granit	49	50	50		1 m bred gång
Fk granit	84		335		1 dm bred gång nästan parallell med linjen
Fk granit	93		285		1 dm bred gång
Fk granit	97	105			7 st gångar 2- 20 cm breda, korsande och ungefär parallella med linjen
Pegmatit	102		90		3 st 3 cm breda gångar
hopp	112	116			
Fk granit	117				2 st 5 cm breda sliror
Intermediär gång	121	123	60		Intermediär gång med basiska inneslutningar och urvittrade partier 1-5 cm (utsträckta)
slut	123				

Uppdragsgatares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 3		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000814	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	E	Datum:	2002-10-24
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1544019	6369036	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1543944	6369057	

Antal inhomogeniteter (st):	12	Antal < 1 dm (st):	7	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	4,2
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	7		330		5 cm bred gång
Fk granit	11	14	340		3 m i linjen (kropp), den totala storleken okänd.
Fk granit	20		320		1 dm bred gång
Pegmatit	26		340	80	1 dm bred
Fk granit	29		355		5 cm bred gång
Fk granit	30		325		5 cm bred gång
Pegmatit	43		90		3 cm bred
kors L9	53				
Fk granit	54		340		7 cm bred gång, medräknad på linje 9
Fk granit	55		340		7 cm bred gång, medräknad på linje 9
Fk granit	57				10 cm bred slira
Fk granit	65				10 cm bred slira
hopp	69	74			
Fk granit	75		30		2 cm bred gång
slut	90				

Uppdragsgatares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund	
------------------	----------	----------------	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 3		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista			AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000815	Huvudriktning ca: EW	Start i : E	Datum: 2002-10-24
Startpunkt för linjen	1544037	6368944	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1543973	6368988	

Antal inhomogeniteter (st):	12	Antal < 1 dm (st):	11	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	12,4
-----------------------------	----	--------------------	----	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
hopp	22	31			
Pegmatit	41		340		2 cm bred
Pegmatit	47		20		2 cm bred
hopp	47	52			
Pegmatit	59		50		5 cm bred
Fk granit	60		350		7 cm bred gång
Fk granit	61		360		3 st 2 cm breda parallella gångar på 30 cm bredd
Fk granit	65		55		2 st 4 cm breda parallella gångar medräknade på linje 9
korsning	65				korsning med linje 9 (22 m)
Fk granit	71		70		4 cm bred gång
Pegmatit	79		20		3 cm bred
Mafisk inneslutn	81	92			Samma som på linje 9 (29-39 m), det förekommer granitiska brottstycken och sliror
slut	92				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 4		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000816	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-25
Startpunkt för linjen	1546079	6366361	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546081	6366418	

Antal inhomogeniteter (st):	6	Antal < 1 dm (st):	5	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,5
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Pegmatit	13		90		5 cm bred gång
Fk granit	24		65		5 cm bred gång
Fk granit	25		65		2 cm bred gång
Fk granit	31		100		1 dm bred gång
Fk granit	33		70		4 cm bred gång
Fk granit	43		75		5 cm bred gång
kors med L13	65				
slut	66				

Uppdragsgatares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 4		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista			AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000817	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1546062	6366416	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546118	6366421	

Antal inhomogeniteter (st):	2	Antal < 1 dm (st):	2	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,1
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
kors med L12	16				
kors med L14	51				
Fk granit	62				5 cm bred gång
Fk granit	64		70		4 cm bred gång
slut	69				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 2

Område 4		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000818	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1546104	6366403	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546125	6366486	

Antal inhomogeniteter (st):	14	Antal < 1 dm (st):	11	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	1
-----------------------------	----	--------------------	----	---	---

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	5		50		6 cm bred gång
Fk granit	12				3 cm bred slira
kors med L13	15				
Fk granit	43				1 dm bred gång
Fk granit	45		45		2 cm bred gång
kors med L15	50				
Fk granit	52		20		1 dm bred gång. Vindlar, är delvis parallell gången
Pegmatit	63		60		5 cm bred gång
Fk granit	73		330		5 cm bred gång
Fk granit	74		70		4 cm bred gång
Fk granit	78		70		1 cm bred gång
Fk granit	79		70		4 dm bred gång
Fk granit	79,5		70		5 cm bred gång

Uppdragsgatares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund
------------------	----------	----------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 2 av 2

Område 4		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000818	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-25
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1546104	6366403	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546125	6366486	

Antal inhomogeniteter (st):	14	Antal < 1 dm (st):	11	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	1
-----------------------------	----	--------------------	----	---	---

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	80		70		5 cm bred gång
Fk granit	85		70		2 cm bred gång
Fk granit	93		80		3 cm bred gång
slut	101				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund	
------------------	----------	----------------	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 4		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000819	Huvudriktning ca: EW	Start i : E	Datum: 2002-10-25
Startpunkt för linjen	1546150	6366436	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546084	6366454	

Antal inhomogeniteter (st):	6	Antal < 1 dm (st):	5	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,3
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
hopp	2	5			
Pegmatit	6		80		1 cm bred gång
Fk granit	14				5 cm bred slira
Fk granit	37		330		1 dm bred gång
kors med L14	38				
Fk granit	51		65		5 cm bred gång
Kvarts	74				2 gångar som är 1 cm breda
slut	81				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Peter Danielsson	02-12-20	Johan Berglund
------------------	----------	----------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 4	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000822	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-25
Startpunkt för linjen	1546173	6366589	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1546212	6366569	

Antal inhomogeniteter (st):	2	Antal < 1 dm (st):	2	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,2
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
kors med L17	11				
Pegmatit	34		345		2 cm bred gång
Fk granit	35		90		7 cm bred gång
slut	40				

Uppdragstagaers signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Peter Danielsson 02-12-20 Johan Berglund



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 2

Område 5		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000823	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-25
Startpunkt för linjen	1545610	6369424	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.	
Slutpunkt för linjen	1545760	6369428		

Antal inhomogeniteter (st):	15	Antal < 1 dm (st):	6	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	1,8
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
hopp	24	29			
Skjuvzon	32		154	subvertikal	5 cm bred
Fk granit	33		50		1 dm bred gång
hopp	35	36			
Fk granit	40				1 dm bred slira
Fk granit	41		350	40	5 dm bred gång, oregelbunden bredd och riktning
Pegmatit	48		60		7 cm bred gång
Pegmatit	61		70		7 cm bred gång
Fk granit	73		75		1 dm bred gång. Förskifrad parallellt gången.
hopp	73	80			
Fk granit	83		75		2 cm bred gång
hopp	104	114			
Fk granit	117		110		~0.5 m bred gång. Oregelbunden förkomst.
hopp	121	123			

Uppdragsgatares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 2 av 2

Område 5		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista			AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000823	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1545610	6369424	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545760	6369428	

Antal inhomogeniteter (st):	15	Antal < 1 dm (st):	6	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	1,8
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
hopp	132	138			
Pegmatit	153		125		5 cm bred gång
Fk granit	154		350	50	1 m bred gång
Fk granit	155				1 dm bred gång
hopp	156	158			
Förskiffringsstråk	161		90	brant	3 dm bred gång
Fk granit	162		90		3 dm bred gång
hopp	166	175			
Kvarts	179		180		2 cm bred gång
slut	185				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20	Peter Danielsson	
----------------	----------	------------------	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 5	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000824	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1545799	6369394	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545795	6369444	

Slutpunkt för linjen	1545795	6369444	
----------------------	---------	---------	--

Antal inhomogeniteter (st):	3	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,6
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Pegmatit	26		30	80	4 cm bred, kvartsrik gång
hopp	36	38			
hopp	40	43			
Fk granit	44		95	75	1 dm bred gång
Fk- mk röd granit	45		70	90	2 dm bred gång
hopp	50	52			
slut	55				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund	02-12-20	Peter Danielsson
----------------	----------	------------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 5		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000825	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1545773	6369434	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen är uppdelad i två linjer med en större sidoförskjutning på mitten, bägge linjerna ligger ungefär i N-S och undulerar något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545783	6369477	

Antal inhomogeniteter (st):	2	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,3
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	23		70	brant	1 dm bred, vindlande gång
Fk granit			45	brant	<5 cm bred gång
slut	59				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
---------------------------------------	--	-----------------------------	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 5	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000826	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-25
Startpunkt för linjen	1545800	6369510	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Denna linje är uppdelad i tre kortare parallellförskjutna linjer där varje linje ligger ungefär i N-S. Detta innebär att huvudriktningen för denna linje ej redovisar karteringsriktningen.				
Slutpunkt för linjen	1545771	6369537					
Antal inhomogeniteter (st):	3	Antal < 1 dm (st):	2	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	2,3		

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	18		155	60	3 cm bred gång
Fk granit	30		100	brant	5 cm bred gång
Fk granit	45		95	brant	1 dm till 1 m bred gång, vid själva linjen avskuvad och väldigt tunn.
slut	47				

Uppdragsgatares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
---------------------------------------	--	-----------------------------	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund

02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 5	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000827	Huvudriktning ca: NS	Start i : N	Datum: 2002-10-25
Startpunkt för linjen	1545725	6369530	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp", dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545727	6369476	
Antal inhomogeniteter (st): 2		Antal < 1 dm (st): 2	Andel inhomogeniteter av total längd (%): 1

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	8		90	brant	4 dm bred gång
Fk granit	15		100	brant	1 dm bred gång
slut	50				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 5	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000828	Huvudriktning ca: NS	Start i : N	Datum: 2002-10-25
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1545714	6369497	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545707	6369479	

Antal inhomogeniteter (st):	5	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	12,3
-----------------------------	---	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	20	24	115	85	Flera gånger med oregelbunden bredd och oregelbundna kontakter
Fk granit	27	30	170	brant	3 m bred gång
slut	31				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20 Peter Danielsson
----------------	---------------------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 6		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9	

Linje id : LSM000830	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-26
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1544588	6364389	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1544615	6364383	

Slutpunkt för linjen	1544615	6364383
----------------------	---------	---------

Antal inhomogeniteter (st): 1	Antal < 1 dm (st): 1	Andel inhomogeniteter av total längd (%): 0,1
-------------------------------	----------------------	---

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Epidot	5,5		30	brant	2 cm bred läkt spricka
slut	33				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
---------------------------------------	--	-----------------------------	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20 Peter Danielsson		
----------------	---------------------------	--	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 6		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000831	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	W	Datum:	2002-10-26
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1544613	6364338	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1544679	6364321	

Slutpunkt för linjen	1544679	6364321	
----------------------	---------	---------	--

Antal inhomogeniteter (st):	3	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,4
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

--	--	--	--	--	--

Vulkanit/fk basit	5				Brottstycke ca 2x2 dm
-------------------	---	--	--	--	-----------------------

Fk granit	41		85		5 cm bred vindlande slira eller gång
-----------	----	--	----	--	--------------------------------------

Fk granit	53		80		Ca 1 dm bred gång
-----------	----	--	----	--	-------------------

slut	90				
------	----	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Uppdragsstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
--	--	-----------------------------	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20	Peter Danielsson	
----------------	----------	------------------	--



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 6		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000833	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-26
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1544705	6364381	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1544703	6364428	

Antal inhomogeniteter (st):	1	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,7
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
hopp	7	10			
Fk granit	42		45	brant	35 cm bred gång
slut	51				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Område 6	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000834	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-26
Startpunkt för linjen	1544678	6364458	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.	
Slutpunkt för linjen	1544673	6364461		

Antal inhomogeniteter (st):	2	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	5,1
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Fk granit	10		230	75	8 cm bred gång
Fk granit	16	17			Oregelbunden slira/gång 1 dm till 1 m bred. Parallell med förskiffringen.
Finkornighet	20				Parti med finkornigare granit. Diameter 1-3 dm.
slut	21				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 7		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000835	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-28
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1545630	6365159	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545632	6365206	

Antal inhomogeniteter (st):	10	Antal < 1 dm (st):	5	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	4,1
-----------------------------	----	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	19				Oregelbunden röd finkornig granit. Rikligt förekommande inom ca 10x10 meter. Ingen strålning.
kors med 34 kontakt	20				
hopp	30				Diffus kontakt mot mer tydligt porfyrisk (grovporfyrisk) granit.
hopp	34	36			
Fk granit	36,5		80	brant	2 cm bred gång
Fk granit	43				5 cm bred slira
Granit	43,5				3 cm bred granitgång, fint medelkornig.
Epidot	45		7	brant	2 cm bred sprickläkning
Fmk granit	46,5				1 dm bred slira
Fk-fmk granit	50		60	brant	40 cm bred gång
Epidot	52		120	brant	3 cm bred sprickläkning
slut	53				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 7		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000838	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	W	Datum:	2002-10-28
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1545590	6365185	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545705	6365165	

Antal inhomogeniteter (st):	14	Antal < 1 dm (st):	4	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	35,2
-----------------------------	----	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Vulkanit/basit	0,5		20	15	Brottstycken (2-3 st) av trolig vulkanit/basit. 1-3 dm stora, utdragna parallellt stryk/stup som anger den lokala förskiffringen runt brottstyckena. I övrigt verkar den svaga förskiffringen i graniten vara brantare.
Fältspat	1,5				2 stycken aggregat av Kalifältspat
hopp	17	20			
Fk granit	35	49	50	85	Parti med många oregelbundna finkorniga granitgångar. 2 kontakter tydliga.
kors med L31	48				
Fk granit	64	72	60	brant	Parti med oregelbundna finkorniga granitgångar, Medräknat på L31
Fältspat	78		50	brant	5 cm bred kalifältspatslira
Sprickor	81		65	brant	Ett antal sprickor med epidot, klorit och omgivande oxidering.
Fk granit	83	120			37 m. Hela detta parti domineras av finkornig granit med hög strålning. Innehåller många partier/brottstycken av den "vanliga" graniten.
slut	120				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20	Peter Danielsson
----------------	----------	------------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 7		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista			AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000839	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	S	Datum:	2002-10-28	
Startpunkt för linjen	1545872	6365043	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.					
Slutpunkt för linjen	1545875	6365112						
Antal inhomogeniteter (st):		4	Antal < 1 dm (st):		0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):		1

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Fk granit	3				Oregelbunden gång, 1 dm till 0.5 m
Fk granit	26		230	80	2 dm bred gång
Fk granit	41		95	brant	1 dm bred gång
Fk granit	58		90	brant	1 dm bred gång
hopp	60	64			
slut	91				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
---------------------------------------	--	-----------------------------	--

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund

02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 7		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000841	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	E	Datum:	2002-10-28
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1545810	6365087	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1545742	6365093	

Antal inhomogeniteter (st):	8	Antal < 1 dm (st):	5	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,6
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Kvarts	11				Mindre körtel
Fk granit	15		25	brant	2 cm bred gång, uppsprucken.
Oxiderat	18		5	brant	3-4 sprickor
Fk granit	22		95		Oregelbunden körtel/slira
Epidot	32		80		Läkt spricka, ca 3 cm bred
hopp	33	35			
Fk granit	49		60	brant	3 cm bred gång
Fk granit	55		60	brant	
Fk granit	58				Trolig xenolit. Kantigt part.
Fk granit	80		170	flack	Mindre än 5 cm bred gång
slut	80				

Uppdragstagaers signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000842	Huvudriktning ca:	EW	Start i :	W	Datum:	2002-10-29
Startpunkt för linjen	1542208		6367085	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.			
Slutpunkt för linjen	1542240		6367087				

Antal inhomogeniteter (st):	7	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	21,1
-----------------------------	---	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Vulkanit	0				Xenolit av intermediär vulkanit, finkornig. 3x5 dm.
Vulkanit	2				Xenolit av intermediär vulkanit, finkornig. 3x3 dm.
Granit	3		50	brant	Ca 2 dm bred gång i xenoliten. Gången något grövre än omgivningen.
Vulkanit	10				Ca 3 dm stor xenolit
Vulkanit	11,5	12,5			Ca 1 m stor xenolit
Vulkanit	13	18			5 m bred
Granit	18	18,5			
Kontakt	19,5				mot granit
Pegmatit	30		45	brant	Ca 10 cm bred gång
slut	35				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000843	Huvudriktning ca: NS	Start i : N	Datum: 2002-10-29
Startpunkt för linjen	1542202	6367072	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1542189	6367031	

Antal inhomogeniteter (st):	6	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	38,9
-----------------------------	---	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Vulkanit	0	4			12 m intermediär finkornig mörkt grå vulkanit med inslag av grövre partier (kvartsmonzodiorit?)
Granit	4				Ca 1 m bred gång, porfyrisk
Kontakt	12				Kontakt mellan vulkaniten (0-12) och granit, grovt medelkornig, gråröd, svagt porfyrisk.
Vulkanit	29	30			Intermediär finkornig mörkt grå vulkanitulkanit
Vulkanit	34	37			Intermediär finkornig mörkt grå vulkanitulkanit
Granit	35				Intermediär finkornig mörkt grå vulkanitulkanit
Kontakt	37				Intermediär finkornig mörkt grå vulkanitulkanit
Vulkanit	43				Intermediär finkornig mörkt grå vulkanitulkanit
slut	45				

Uppdragstagares signaturer samt datum		SKB:s signaturer samt datum	
Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8		Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id : LSM000844	Huvudriktning ca: NS	Start i : S	Datum: 2002-10-29
Startpunkt för linjen	1542258	6366950	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1542238	6367014	

Antal inhomogeniteter (st):	29	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	15,9
-----------------------------	----	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Kvarts	4		70	80	4 cm bred gång
Vulkanit	7	11	95	brant	Flera xenoliter av Intermediär finkornig mörkt grå vulkanit innehållande dm-breda granitgångar. Allt utdraget i den uppmätta riktningen.
Kvarts	23		50	brant	1 dm bred gång
Kvarts	23,5		75	brant	1 dm bred gång
Sprickzon	24	28	30	brant	kvarts och epidotläkta sprickor, i huvudsak i en zon
Vulkanit	46	50			Flera mindre xenoliter 1 dm - 1 m stora.
Sprickzon	56	58	70	brant	2-4 epidotläkta sprickor i zonen som också innehåller mindre xenoliter av vulkanit.
Vulkanit	61				ca 4 dm stor xenolit
Vulkanit	63				ca 2 dm stor xenolit
Vulkanit	73				Hela detta område innehåller många xenoliter av intermediär finkornig mörkt grå vulkanit. Storleken och formen varierar kraftigt och de sträcker sig utanför linjen på så sätt att storlekarna är svåra att bedöma.
Vulkanit	73,5				
Vulkanit	77	79			
Vulkanit	81	84			
slut	85				

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund

02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8	Aktivitetsplansnummer:
Företag: SwedPower AB/Geovista	AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000845	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-29
Startpunkt för linjen	1542292	6367090	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.	
Slutpunkt för linjen	1542354	6367075		

Antal inhomogeniteter (st):	1	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	11,4
-----------------------------	---	--------------------	---	---	------

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
Vulkanit	0	9			Heterogent parti med bara mindre inslag av granit, i övrigt Intermediär finkornig mörkt grå vulkanit
hopp	9	12			
hopp	45	48			
slut	79				

Uppdragstagaress signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
--	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8		Aktivitetsplansnummer:	
Företag: SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9	

Linje id : LSM000846	Huvudriktning ca: EW	Start i : W	Datum: 2002-10-29
----------------------	----------------------	-------------	-------------------

Startpunkt för linjen	1542355	6367054	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den rätta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1542385	6367040	

Antal inhomogeniteter (st):	1	Antal < 1 dm (st):	0	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	2,6
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Sprickzon	24	25	5	brant	Ca 1 m bred sprickzon
slut	39				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund	02-12-20 Peter Danielsson
----------------	---------------------------



LINJEKARTERING AV INHOMOGENITETER

Blankett 1 av 1

Område 8		Aktivitetsplansnummer:	
Företag:	SwedPower AB/Geovista		AP PS 400-02-015, ver 0.9

Linje id :	LSM000847	Huvudriktning ca:	NS	Start i :	N	Datum:	2002-10-29
------------	-----------	-------------------	----	-----------	---	--------	------------

Startpunkt för linjen	1542341	6367082	Kommentar: Koordinaterna för start och slutpunkt har en noggrannhet på ca +/- 5 meter i x och y-led. Linjen kan vara karterad i kortare linjer med mindre "hopp" dvs längd- eller sidoförskjutningar, dellinjerna kan undulera något från den räta linjen mellan start och slutpunkt.
Slutpunkt för linjen	1542341	6367060	

Slutpunkt för linjen	1542341	6367060	
----------------------	---------	---------	--

Antal inhomogeniteter (st):	1	Antal < 1 dm (st):	1	Andel inhomogeniteter av total längd (%):	0,1
-----------------------------	---	--------------------	---	---	-----

Typ av inhomogenitet	Start (stegade m)	Slut (stegade m)	Strykning (°)	Stupning (°)	Anmärkning
----------------------	-------------------	------------------	---------------	--------------	------------

Kvarts	9		135	brant	ca 4 cm bred gång
slut	27				

Uppdragstagares signaturer samt datum	SKB:s signaturer samt datum
---------------------------------------	-----------------------------

Upprättad av	Kvalitetsgodkänd för leverans	Leverans godkänd	Införd i SICADA
--------------	-------------------------------	------------------	-----------------

Johan Berglund 02-12-20 Peter Danielsson

Delrapport 3

Översiktlig identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter i området väster om Simpevarp

Håkan Mattsson, Hans Thunehed, Carl-Axel Triumf
GeoVista AB

Lena Persson
Sveriges Geologiska Undersökning

Keywords: Geofysik, Geologi, Topografi, Lineament, Deformationszoner, Finkorniga granitgångar, Mafiska inneslutningar

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

SKB har inlett en platsundersökning i Simpevarpsområdet. Ett generellt genomförandeprogram med presentation av undersökningsmetoder för SKB:s platsundersökningar har upprättats /1-1/ liksom ett platsspecifikt geovetenskapligt program för undersökningar i Simpevarp /1-2/. Borrningar har inletts på Simpevarpshalvön under 2002. Ett inledande steg i platsundersökningen väster om Simpevarpshalvön är att inom det stora kandidatområdet välja prioriterad plats.

Valet av prioriterad plats förutsätter ett antal geologiska och geofysiska aktiviteter genomförande. Där ingår en översiktlig identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter. Den översiktliga identifieringen syftar till att redovisa:

- lineament som kan identifieras från topografiska och flyggeofysiska data då de kan indikera deformationszoner i berggrunden
- områden där flyggeofysiska data kan indikera förekomst av inhomogeniteter i berggrunden, såsom gångar av finkornig granit

1.2 Angränsande arbeten

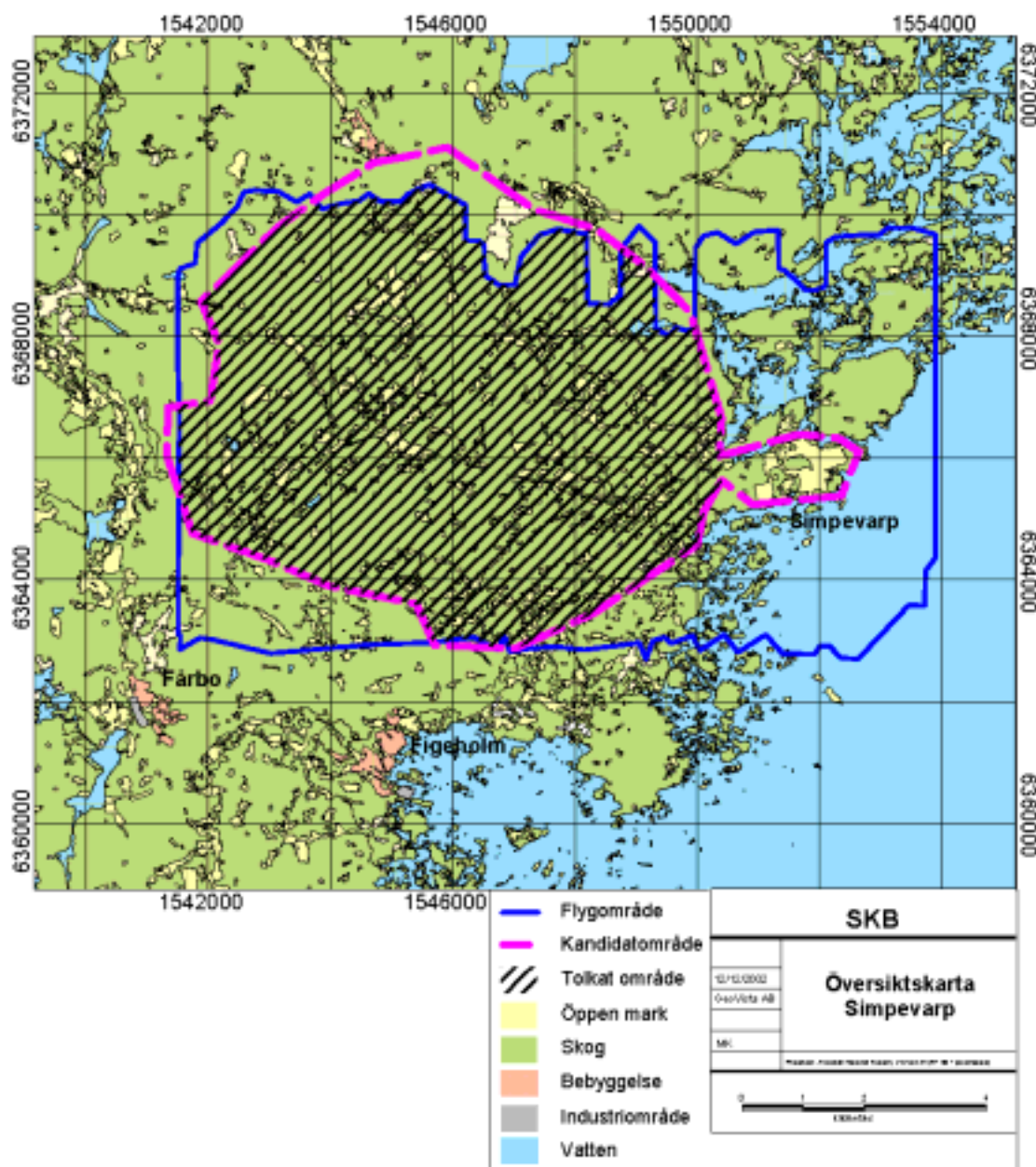
Den översiktliga identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter är en av de undersökningsaktiviteter som genomförs i avsikt att välja prioriterad plats. En översiktlig fältinventering av inhomogeniteter inom västra delen av Simpevarpsområdet har genomförts genom linjekartering (se Delrapport 2). En metodstudie har genomförts för att undersöka möjligheterna att prediktera förekomst av finkorniga granitgångar i Simpevarpsområdet med strålningsbaserade undersökningsmetoder /1-3/. Provtagning för en djupare analys av petrofysiska egenskaper har också påbörjats liksom ett program av elektriska sonderingar som ska utgöra stödjande data vid bearbetning och tolkning av helikopterburen geofysik.

Inför platsundersökningen har en modell i regional skala upprättats över bergarter och strukturer i Simpevarpsområdet /1-4/. Struktur- och bergartsmodellerna utgör utgångspunkter för den översiktliga identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter. Dessa är dock baserade på ett material som i många avseenden varit av mer översiktlig karaktär än det som nu finns tillgängligt.

I samband med genomförda undersökningar vid uppbyggnaden och driften av Äspölaboratoriet, har kunskap erhållits om bergarters och sprickzoners fysikaliska egenskaper. Exempelvis har de fysikaliska egenskaper som erhållits ur geofysisk loggning av borrhål kunnat jämföras med bergarter i borrhålen, se /1-5/. Relativt omfattande provtagning av bergarter ur borrhål har också genomförts /1-6/. I samband med fältobservationer under förstudien dokumenterades bergarters magnetiska egenskaper vilket gav en rumslig spridning av observationerna /1-7/.

1.3 Tolkat område

Den föreliggande översiktliga identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter täcker den del av kandidatområdet väster om Simpevarp som undersökts med helikopterburna geofysik under 2002 (Figur 1-1).



Figur 1-1 Utbredning av det område väster om Simpevarp där översiktlig identifiering genomförts av lineament och möjliga inhomogeniteter

1.4 Primärt dataunderlag

Tolkningen har huvudsakligen baserats på data från den flygfotografering som genomfördes under 2001 och från den helikopterburna geofysikundersökning som genomfördes under hösten 2002 /1-8/.

2 Metodik

Vid identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter har i huvudsak topografiska data och flyggeofysiska data använts. En mer detaljerad beskrivning av de data som använts och vilka förberedelser som genomförts ges i avsnitt 3.

Identifierade lineament har presenterats i en sammanställningskarta i skala 1:10000 med syfte att användas vid den fältkontroll som genomförts (se Delrapport 4). Identifierade lineament från de olika dataunderlagen har sedan samtolkats. Avsikten var att bättre kunna kategorisera och avgränsa mer eller mindre sammanfallande lineament från olika data. Resultatet av samtolkningen har presenterats i form av kartor som är anpassade för presentation i skala 1:20 000.

Beträffande identifieringen av möjliga inhomogeniteter har arbetet bedrivits i två parallella spår:

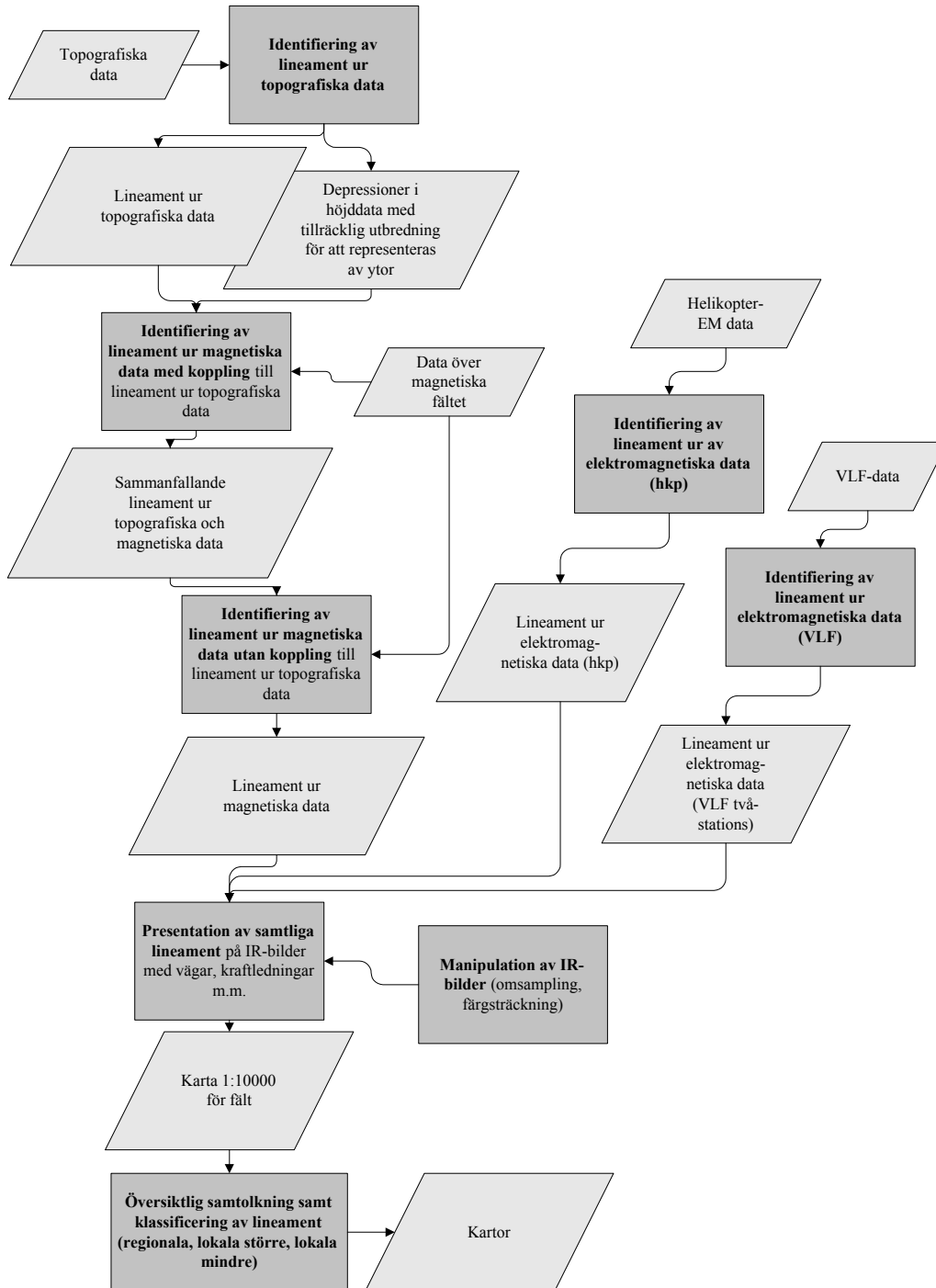
- En fältkontroll skulle utföras i huvudsak kring de linjekarteringsområden som tidigare inventerats med avseende på inhomogeniteter. Inför fältkontrollen genomfördes en översiktlig diskretiseringsprocess med avsikt att relativt snabbt arbeta fram ett underlag för fältkontrollen (se Delrapport 4). Här var ansatsen att dela upp undersökningsområdet i områden med olika fysikaliska egenskaper som kunde testas i fält. Produkten för de åtta linjekarteringsområdena med omnejd, framtagen i skala 1:10 000, visas i Delrapport 4. Diskretiseringen kan beskrivas som grov beträffande anpassning till lokala förhållanden.
- Dessutom genomfördes en identifieringsprocess av inhomogeniteter. Här har arbetet gett ett underlag av mer kontinuerlig karaktär för att kunna beskriva möjliga variationer i berggrundens homogenitet. I denna rapport presenteras endast resultaten från den senare processen.

2.1 Identifiering av lineament

För identifiering av lineament har topografiska data och geofysiska data från flygmätningar använts. Generellt har indikerade lineament, så långt möjligt, indelats i tre kategorier baserat på deras längd, s.k. ”regionala” för längder över 10 km, ”lokala större” för längder mellan 1 till 10 km och ”lokala mindre” för lineament kortare än 1 km. Det bör kommenteras att det tolkade områdets storlek egentligen knappt medger klassificering av lineament till gruppen ”regionala” eftersom lineamentet då måste kunna observeras över en längd av minst 10 km. I dessa fall har den platsbeskrivande modellen version 0 påverkat klassificeringen. Lineament kortare än cirka 100-200 m har endast undantagsvis markerats.

Identifieringen av lineament inleddes med tolkning av höjddata eftersom jordtäcket är tunt och blottningsgraden hög i området. Därefter tolkades data över det jordmagnetiska fältet. Vid tolkningen av magnetiska data användes lineament observerade i höjddata som underlag. Tolkningsen av elektromagnetiska data, både helikopterburen EM och flygburen VLF, gjordes däremot helt fristående såväl från varandra som från övriga data. Resultatet av lineamentsidentifieringen har i ett första steg presenterats som en

karta i skala 1:10000 där lineamenten lagts på ett underlag av en rektifierad IR-bild med något förändrad färgskala (se avsnitt 3.1). Samtolkningen presenteras på olika former av kartor som kan tas fram i skala 1:20 000. Processen beskrivs översiktligt i Figur 2-1.



Figur 2-1 Flödesschema för översiktlig identifiering av lineament.

Topografiska data

Uppsprucket berg är vanligen mer vittringsbenäget än sprickfattigare berg varför det förra ofta är associerat med sänkor i terrängen. Bland topografiska data utgör därför höjddata de viktigaste. Huvuddelen av arbetsinsatsen har genomförts på dessa. Övriga topografiska data, såsom IR-bilder och fastighetskartan, har tjänat som underlag för presentationen av tolkningen, och i viss mån som stöd för identifieringen av möjliga anomalorsaker.

Använda höjddata har sitt ursprung i den flygfotografering som utfördes under 2001. Ur detta dataunderlag har ett antal bilder framställts som därefter använts vid tolkningen. Dessa bilder presenterar höjddata på olika sätt. Vid tolkningen har mer eller mindre tydliga dalgångar och lutningsökningar i sluttningar markerats som möjliga lineament. Utbredda topografiska depressioner (sänkor) har markerats som ytor.

Ett exempel på bearbetade höjddata från området visas i avsnitt 4.6, Figur 4-3.

Magnetometri

Många arbeten har visat på sambandet mellan deformation och sänkt magnetisk susceptibilitet i berggrunden. Förhållandet är känt också från Simpevarpsområdet där bl.a. Åspö skjuvzon har en låg magnetisk susceptibilitet över stor bredd /2-1, 2-2, 2-3, 2-4/. Flera av de större deformationszonerna, som utvecklats i sprött tillstånd, uppvisar också sänkt magnetisk susceptibilitet. Oftast indikeras dessa strukturer av relativa minima eller diskontinuiteter i data över det magnetiska fältet.

Identifierade lineament ur topografiska data har använts som underlag för att identifiera möjliga lineament i magnetiska data. Detta har inneburit att också många svaga indikationer i det magnetiska anomalimönstret kunnat identifieras såsom lineament.

De magnetiska minima eller dislokationer i magnetiskt anomalimönster som inte kunnat kopplas till topografiska lineament har markerats i ett separat GIS-skikt. Områden med utbredd låg magnetisering har markerats som ytor.

Exempel på data över det magnetiska fältet från området visas i avsnitt 5.1, Figurerna 5-1 och 5-2.

Elektromagnetiska data

I kristallina bergarter bidrar framförallt vattenfyllda sprickor till den elektriska konduktiviteten. Eventuell leromvandling i sprickorna bidrar ytterligare till ledningsförmågan. Eftersom uppsprucket berg i många fall är mer vittringsbenäget än berg med låg sprickfrekvens uppstår dessutom ofta sänkor i terrängen som helt eller delvis fyllts med jord. Vattenmättad jord har god elektrisk ledningsförmåga. Över sprickzoner kommer därför ofta elektromagnetiska anomalier att erhållas dels från det uppspruckna berget och dels från det lokalt tjockare jordtäcket.

Lineament har tolkats ur kartor visande skenbar resistivitet från fyra av helikoptermätningens frekvenser. Härvid las särskild vikt vid att lineamenten skulle vara möjliga att identifiera i flera mätfrekvenser.

I ett inledande skede gjordes tolkningen av elektromagnetiska data utan jämförelse med andra datakällor. Eftersom flygriktningen varit nordsydlig och vissa nivelleringsfel kvarstår i data blir nordsydliga lineament svårare att identifiera då de eventuellt kan förväxlas med nivelleringsfel. En översiktlig tolkning av data från s.k. tie-lines har dock

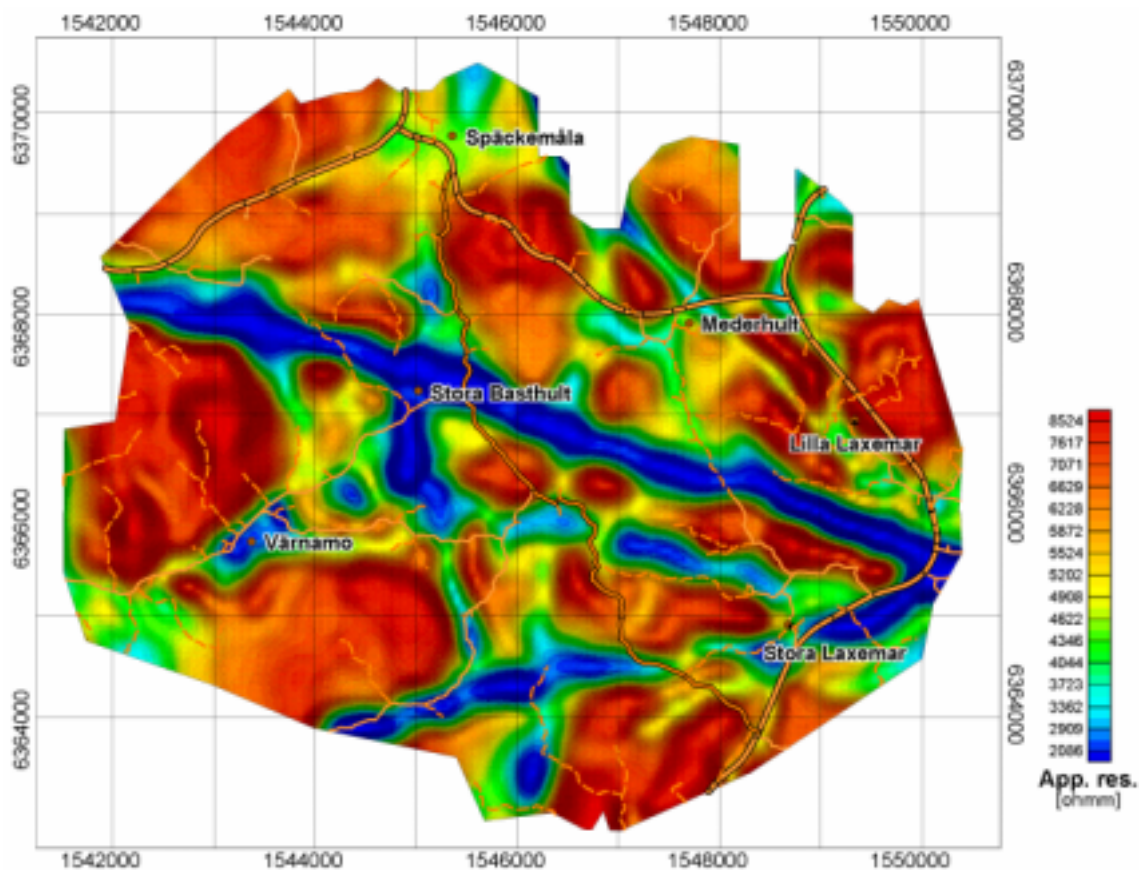
gjorts i profilform för att kompensera för detta och endast nordsydliga lineament som har identifierats i tie-lines och/eller har kraftig amplitud har markerats.

Senare gjordes en samtolkning med topografiskt och magnetiskt identifierade lineament. Eftersom dessa ger en bättre detaljupplösning justerades de elektromagnetiska lineamentens läge i de fall då de kunde relateras till topografiska och/eller magnetiska strukturer.

Inga elektromagnetiska lineament har identifierats i närheten av de större kraftledningarna, dels på grund av störningar på mätdata och dels på grund av sämre känslighet då helikoptern varit tvungen att stiga över kraftledningarna.

Ett exempel på data från helikopterburen EM visas i avsnitt 5.3, Figur 5-5.

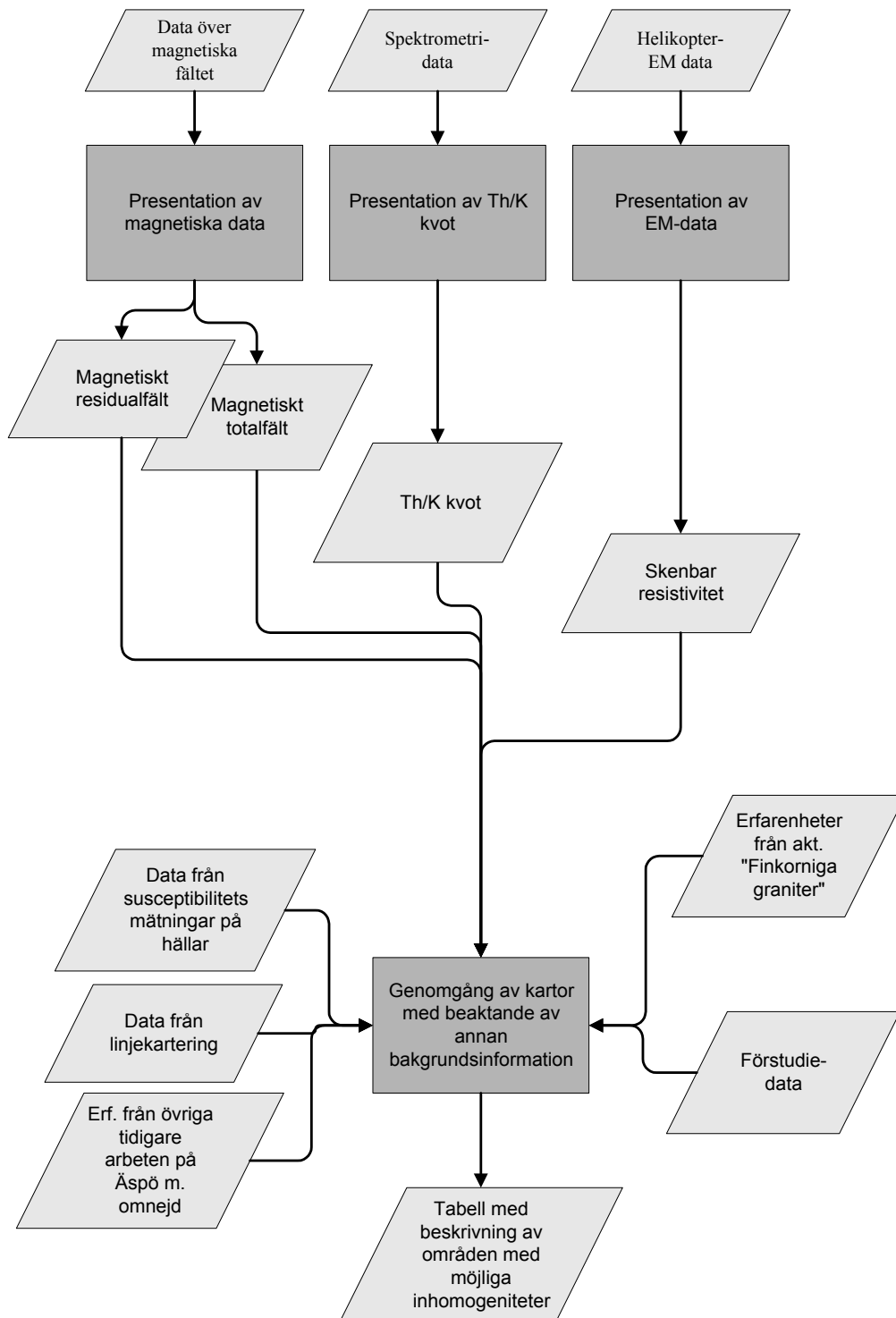
Vid identifieringen av lineament ur VLF-data baserad på SGU:s flygmätningar 1986, har den riktningsoberoende ”peakerkartan” samt resistivitetskartan använts. På peakerkartan har linjära maxima identifierats och på resistivitetskartan har lågresitiva långsträckta områden identifierats. Som stöd i tolkningen har ”grid peak”-funktionen i programvaran OasisMontaj använts. Ett exempel på VLF-data från SGUs flygmätning visas i Figur 2-2.



Figur 2-2 Riktningsoberoende resistivitetskarta baserad på SGU:s flygmätningar med VLF 1986.

2.2 Identifiering av inhomogeniteter

Områden med möjliga inhomogeniteter i berggrunden har identifierats och beskrivits med hjälp av speciellt framtagna kartor. Processen beskrivs översiktligt i Figur 2-3.



Figur 2-3. Flödesschema för översiktlig identifiering av inhomogeniteter ur data från helikopterburen geofysik.

Magnetometri

För magnetiska data har två tillvägagångssätt använts. I det ena tillvägagångssättet har områden med avvikande hög respektive låg magnetisering identifierats. Områden med framförallt låg magnetisering kan, om dessa förekommer i ett homogent bergartsparti, indikera någon form av kemisk omvandling eller större jorddjup. Bägge fenomenen förekommer ofta i anslutning till deformationszoner. Utan petrofysisk kontroll kan dessa områden inte skiljas från naturligt lågmagnetiska bergarter. Hög magnetisering i Simpevarpsområdet orsakas av hög magnetitihalt¹ och kan t.ex. innebära förekomst av mafiska bergarter.

Det andra tillvägagångssättet applicerat på magnetiska data har varit att lokalisera områden som uppvisar kraftiga variationer i magnetfältet med kort rumslig våglängd. Sådana variationer kan indikera förekomst av inneslutningar och gångar i bergmassan. Som stödande data har susceptibilitetsmätningar, utförda av Carl-Henric Wahlgren och Torbjörn Bergman under förstudien av Oskarshamnsområdet, använts /2-4/.

Spektrometri

I spektrometerdata har områden identifierats med hög kvot mellan torium och kalium vilket skulle kunna indikera förhöjd förekomst av gångar av finkornig granit. I Simpevarpsområdet förekommer dock en röd till rödgrå jämnkornig granittyp som också kan ge motsvarande höga kvoter. Vidare bör det poängteras att metoden, då den används vid flygmätning, ger den mest relevanta informationen om berggrunden i områden med blottat berg eller med spridd övertäckning. För att framhäva blottade ytor och undvika störningar i data orsakade av låg signalstyrka har därför samtliga områden med en totalstrålning mindre än 40 counts/s maskats bort.

Ett exempel på bearbetade resultat från helikopterburen spektrometri visas i avsnitt 5.2, Figur 5-3.

Elektromagnetiska data

Skenbar elektrisk resistivitet kan beräknas från elektromagnetiska helikoptermätningar genom att mätvärdet jämförs med motsvarande beräknad respons för en homogen mark. Beräkningen kan göras för real- respektive imaginärkomponenterna var för sig eller bägge två i kombination. I de första fallen krävs information om flyghöjden men ej i det senare. Realkomponenten har vid mätningarna i Simpevarpsområdet påverkats av högmagnetiska bergarter varför resistiviteter i detta skede endast har kunnat beräknas med hjälp av imaginärkomponenterna.

Låg elektrisk resistivitet kan indikera områden med förhöjd sprickighet i berget eller salint grundvatten. Även jordtäcket tjocklek och resistivitet inverkar på den skenbara resistiviteten, speciellt för höga mätfrekvenser. De lägsta frekvenserna ger svaga signaler och därför har bedömningen framförallt baserat sig på data från den mellersta frekvensen med koplanar konfiguration.

I de områden där inte jordtäcket påverkar den skenbara resistiviteten i någon högre grad kan man förvänta sig att en sprickfrekvens på 4 till 5 sprickor per meter sänker

¹ Mätningar på bergartsprover från området indikerar att den remanenta magnetiseringen i de flesta fall är av underordnad betydelse /2-5/ varför den sannolikt inte utgör en signifikant del av bergarternas magnetisering.

berggrundens resistivitet till ca. 3000 Ωm vid elektriska sonderingar på mark /2-6, 2-7/. Ett mäktigt eller lerrikt jordtäckte kan dock sänka den skenbara resistiviteten till ungefär samma nivåer.

Resistiviteten är frekvensberoende på grund av polarisationseffekter. För de frekvenser som använts vid helikoptermätningen kan man anta att resistiviteten är 20 till 30 % lägre än vid elektriska sonderingar med likström på marken. Dessvärre kommer eventuella små systematiska nivelleringsfel i mätdata att påverka uppskattade skenbara resistiviteter, speciellt för höga resistiviteter. Som stöd för tolkningen har uppskattade berggrundsresistiviteter från genomförda elektriska sonderingar i området använts.

3 Primära underlagsdata och förberedelser av data för identifieringsarbetet

Primära underlagsdata till den genomförda identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter insamlades i samband med följande undersökningsaktiviteter:

- en flygfotografering under 2001
- en helikopterburen geofysisk mätning under hösten 2002
- en flygburen geofysikundersökning under 1986

Dessa primära underlagsdata har bearbetats i varierande grad av de entreprenörer som genomförde undersökningarna.

Beträffande topografiska data har SKB erhållit färdigbearbetade höjddata och rektifierade IR-bilder från entreprenören vilka vidarebefordrats till projektets arbetsgrupp av SKB s GIS-avdelning på Äspö.

Data från helikoptermätningen har basbearbetats under hösten 2002 av entreprenören Norges Geologiska Undersökning och anlände till projektets arbetsgrupp i slutet av november 2002. Basbearbetningen av helikopterdata har genomförts av entreprenören till en nivå som varit användbar vid det översiktliga identifieringsarbetet. I ett senare skede behöver dock data bearbetas vidare enligt tidigare givna riktlinjer bl.a. för att minska nivåfel mellan flyglinjer.

Data från SGU s flygburna undersökning 1986 har basbearbetats av SGU i samband med flygningarna. Data till identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter har hämtats direkt ur SGU s dataarkiv.

Inför identifieringen av lineament och möjliga inhomogeniteter genomfördes olika efterbearbetningar av underlagsdata. Resultatet av efterbearbetningarna har sedan presenterats i bilder vilka implementerats i ett GIS. Nedan beskrivs de olika efterbearbetningarna och resulterande produkterna.

3.1 Topografiska data

De rektifierade IR-ortofotona har gjorts om från en cellstorlek av 0,2 m i den leverans som erhållits från SKB, till en cellstorlek av 0,8 m. Detta har ökat möjligheten att, med bibehållen kort reaktionstid i den använda datorkonfigurationen, beskåda data från stora områden. I samband med denna bearbetning gjordes också en kosmetisk färgkorrigering från de typiskt blå-röda färgerna i en IR-bild till färger som närmare överensstämmer med de naturliga. Exempel på resultatet av denna bearbetning visas i Delrapport 4.

Fastighetskartan har använts i befintlig form.

Höjddata fanns lagrade med en cellstorlek av 10x10 m. Rutnätsfilen interpolerades till ett nytt rutnät med cellstorlek 5x5 m (kosmetisk aktion utan tillförsel av information). Vid efterbearbetning applicerades transformationer på den resulterande rutnätsfilen enligt Tabell 3-1.

Höjdkurvor med 1 m:s ekvidistans har använts som presentationsunderlag för fältkontrollkartorna.

Exempel på bearbetade höjddata framgår av Figur 4-3 i avsnitt 4.6.

Tabell 3-1 Underlagsdata som användes vid identifieringen av lineament ur topografiska data

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resulterande GIS-skikt med typ
Höjddata, ursprunglig rutnätsfil 10x10 m interpolerad till 5x5 m (data från flygfotografering 2001)	Färgtabell och virtuell belysning med vertikalt infallande ljus. Framställning av residualhöjds-karta med vertikal belysning.	höjd_10m_5m_shd (MapInfo-tif) höjd_10m_5m_trnd_rem_shd (MapInfo-tif)
Höjddata, ursprunglig rutnätsfil 10x10 m interpolerad till 5x5 m (data från flygfotografering 2001)	AGC, filterstorlek 10 celler, maximal förstärkningskorrektion 10 ggr, arbetar på full amplitud	höjd_10m_5m_agc (MapInfo-tif)
IR-bild, ortogonaliserad/rektifierad, rutnätsfil 0,2x0,2 m	Omsampling till 0,8x0,8 m:s cellstorlek samt färgsträckning (minskat innehåll av blått och rött)	Ett stort antal georefererade tif-bilder vilka namngivits efter kartbladsbeteckning.
Höjdkurvor	Ingen	Ursprunglig (ArcView-shape)
Fastighetskartan	Ingen	Ursprunglig (ArcView-shape)

3.2 Magnetisk totalfältsanomali från helikopterburen geofysik 2002

Data levererades som Geosoft XYZ-filer. Flygdata beskrivs närmare i /3-1/. Ur XYZ-filerna skapades rutnätsfiler vilka sedan bearbetades enligt Tabell 3-2 (lineament) och Tabell 3-3 (inhomogeniteter).

Två exempel på bearbetade data över det magnetiska fältet framgår av Figurerna 5-1 och 5-2 i avsnitt 5.1.

Tabell 3-2 Underlagsdata som användes vid identifieringen av lineament ur magnetiska data

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resulterande GIS-skikt med typ
Magnetiskt totalfält, XYZ-fil (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfil genom interpolation med Geosofts Bigrid till 10x10 m samt reduction-to-pole (I=71grader, D=2 grader), färgtabell samt belysning med vertikalt infallande ljus	mag_a1_rtp_colshad (MapInfo-tif)
Magnetiskt totalfält, XYZ-fil (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfil genom interpolation med Geosofts Bigrid till 10x10 m samt reduction-to-pole (I=71grader, D=2 grader), vertikaldervata 1:a ordningens, gråskaletabell	mag_a1_rtp_zder (MapInfo-tif)
Magnetiskt totalfält, XYZ-fil (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfil genom interpolation med Geosofts Bigrid till 10x10 m samt reduction-to-pole (I=71grader, D=2 grader), högpasfiltrering, Butterworthfilter, cut-off wavenumber 0.0001 cycles/m, filter order 1, färgtabell samt belysning med vertikalt infallande ljus och gråskaletabell utan belysning	mag_a1_rtp_hp0001_colshad (MapInfo-tif) mag_a1_rtp_hp0001 (MapInfo-tif)

Tabell 3-3 Underlagsdata som användes vid identifieringen av inhomogeniteter ur magnetiska data

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resulterande GIS-skikt med typ
Magnetiskt totalfält, XYZ-fil (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfil genom interpolation med Surfers minimum curvature till 10x10 m samt reduction-to-pole (I=72 grader, D=0 grader). Konturering i Surfer till en fylld konturkarta.	Mag_karta2 (MapInfo-tif)
Magnetiskt totalfält, XYZ-fil (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfil genom interpolation med Surfers inverse distance to power 2 (1,5 anisotropi i öst-väst) till 10x 10 m samt reduction-to-pole (I=72 grader, D=0 grader). Upward continuation till 75m. Residual efter subtraktion av Upw.cont. 75m från red.to pole-rutnätsfilen. Konturering i Surfer till en fylld konturkarta	Magres75 (MapInfo-tif)

3.3 Elektromagnetiska data från helikopterburen geofysik 2002

Data levererades som Geosoft XYZ-filer. Flygdata beskrivs närmare i /3-1/. Mätningar har gjorts med koplans ramar för frekvenserna 880, 6606 och 34133 Hz samt med koaxiala ramar för frekvenserna 980 och 7001 Hz. Ur XYZ-filerna skapades rutnätsfiler vilka sedan bearbetades enligt Tabell 3-4.

Ett exempel på bearbetade elektromagnetiska data från den helikopterburna geofysiken framgår av Figur 5-5 i avsnitt 5.3.

Tabell 3-4 Underlagsdata som användes vid identifiering av lineament ur EM data.

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resultande GIS-skikt med typ
XYZ-fil med logaritmerade skenbara resistiviteter för de imaginära komponenterna där sensorns höjd över marken understiger 50 m	Rutnätsfil (10x10 m) genom interpolering med Kriging (Surfer, 2,0 anisotropi öst-väst). Riktningsskännande filtrering med WNF för dämpning av nordsydlig randighet. Konturering med Surfer.	q1_appres (7001 Hz) q2_appres (6606 Hz) q4_appres (880 Hz) q5_appres (34 kHz) (Map-Info tif)
XYZ-fil med nivellerade mätdata för de reella komponenterna	Rutnätsfil (10x10 m) genom interpolering med Kriging (Surfer, 2,0 anisotropi öst-väst, 1 ppm nugget)	ip1 (7001 Hz) ip2 (6606 Hz) ip3 (980 Hz) ip4 (880 Hz) ip5 (34 kHz) (Map-Info tif)

3.4 Spektrometerdata från helikopterburen geofysik 2002

Data levererades som Geosoft XYZ-filer. Flygdata beskrivs närmare i /3-1/. Ur XYZ-filerna skapades rutnätsfiler vilka sedan bearbetades enligt Tabell 3-5.

Ett exempel på bearbetade spektrometerdata framgår av Figur 5-3 i avsnitt 5.2.

Tabell 3-5 Underlagsdata som använts vid identifiering av inhomogeniteter ur radiometriska data.

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resultande GIS-skikt med typ
XYZ-fil med expositionsrat ($\mu\text{R/h}$), totalstrålning (counts/s), beräknade halter av Uran (ppm), Kalium (%) och Torium (ppm) (data från helikopterburen undersökning 2002)	Rutnätsfiler (25x25 m) för K, Th och totalstrålning genom interpolation med Surfes inverse distance to power 2, (1,5 anisotropi i öst-väst). Beräkning av kvoten mellan Torium och Kalium genom division mellan rutnätsfilerna. Alla celler i vilka totalstrålningen understiger 40 counts/s maskades bort. Konturering i Surfer till en fylld konturkarta.	T_K_cut40 (MapInfo-tif)

3.5 VLF-data från flygburen geofysik 1986

Bearbetning beskrivs i Tabell 3-6.

Ett exempel på bearbetade VLF-data framgår av Figur 2-2 ovan i avsnitt 2.1.

Tabell 3-6 Underlagsdata som användes vid identifiering av inhomogeniteter ur VLF data.

Basbearbetade primärdata	Bearbetning	Resulterande GIS-skikt med typ
Två-vägs VLF-data., dvs. real- och imaginär-komponenten av den elektromagnetiska vektorn i tre ortogonala riktningar (Hy, Hx och Hz) från två valda sändare.	Beräkning av tippervektorn (A,B) och den riktningoberoende Peakerfunktionen. Peakerkartan (real- och imaginär) skapas genom interpolation med Geosofts Bigrid till 50x50 m., färgtabell utan belysning	Preal Pimag (MapInfo-tif)
Två-vägs VLF-data., dvs. real- och imaginärkomponenten av den elektromagnetiska vektorn i tre ortogonala riktningar (Hy, Hx och Hz) från två valda sändare.	Beräkning av skenbar resistivitet. Resistivitetskartan skapas genom interpolation med Geosofts Bigrid till 50x50 m., färgtabell samt belysning med infallande ljus från två riktningar.	App_res App_res_abm (MapInfo-tif)

4 Identifiering av lineament

4.1 Allmänt

Resultaten från identifieringen av lineament presenteras med följande grupperingar:

- Lineament som linjer. Lineamentet har då en ringa bredd i förhållande till dess längd. Lineamenten har kodats i ett GIS så att deras ursprung kan härledas, exempelvis framgår i vilket dataunderlag (topografi, magnetometri, EM) som ett individuellt lineament har identifierats. Vidare har ett försök till klassning i tre grupper gjorts – regional, lokal större, lokal mindre (se avsnitt 2.1).
- Utbredda topografiska depressioner (sänkor).
- Utbredda områden med låg intensitet i det magnetiska totalfältet.

4.2 Topografiska data

Jordtäcket i Simpevarpsområdet är generellt sett relativt tunt, vilket medför att höjddata i hög grad torde avspegla berggrundsytans topografi. Eftersom sprickzoner är lättvittrade kan låglänta områden vara ett tecken på förekomst av ökad sprickighet i berggrunden. Det finns dock bergarter som också är mer lättvittrade än andra, dit hör mafiska bergarter som vittrar lättare än sura. Följaktligen kan ett bergartsberoende ej uteslutas.

En konsekvens av att vissa områden utgörs av utbredda depressioner blir att det i dessa områden endast i undantagsfall varit möjligt att identifiera några lineament.

4.3 Magnetiska data

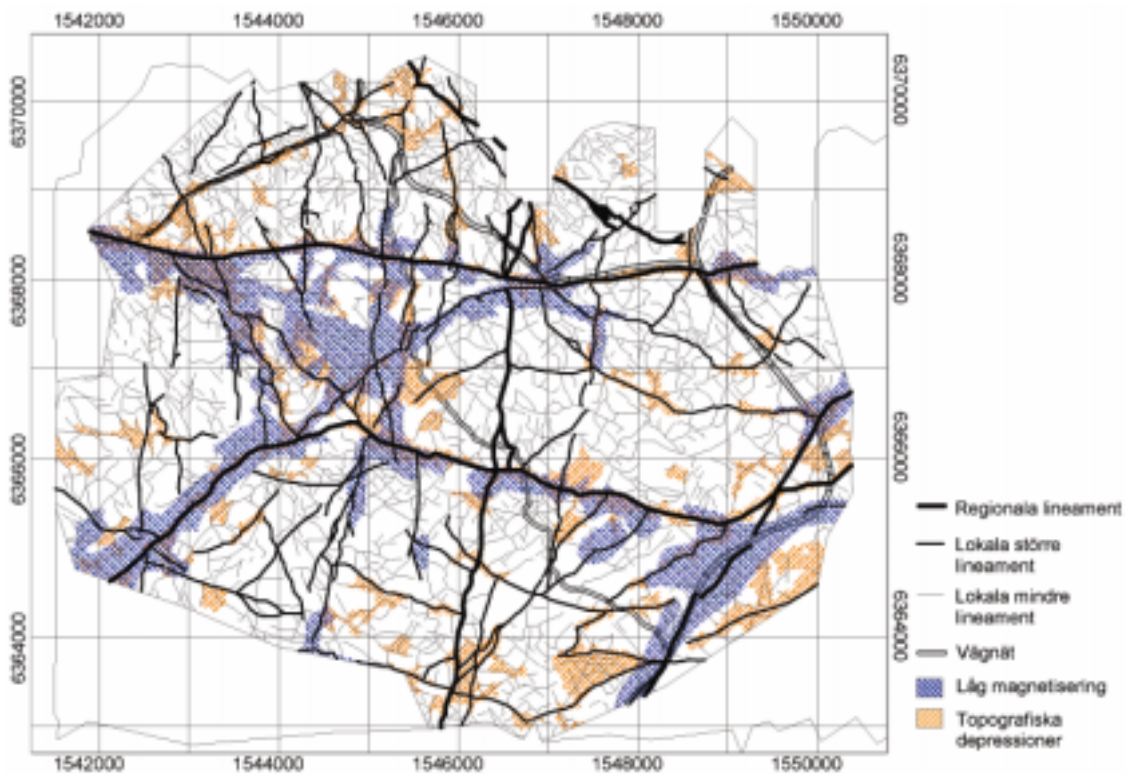
En stor del av de lineament som identifierats i topografiska data är också helt eller delvis associerade med linjära strukturer i bilden av det magnetiska anomalifältet. I några få fall finns dock lineament som i huvudsak bara kan identifieras i magnetiska data. Denna egenskap kan tolkas indikera att berggrunden inte är tillräckligt vittringsbenägen, men det kan också vara tecken på plastisk deformation.

4.4 Helikopter-EM och VLF-EM

Ett flertal elektromagnetiska lineament har identifierats i området. I de flesta fall sammanfaller de med topografiska och magnetiska lineament. Det finns också ett klart samband mellan lineamentens längd och anomaliernas storlek. Det bör också noteras att alla topografiska och magnetiska lineament inte ger upphov till elektromagnetiska anomalier. Detta gäller även för en del större lokala lineament. Detta kan tyda på att dessa lineament orsakas av sprickzoner med litet vatteninnehåll eller att de är läkta.

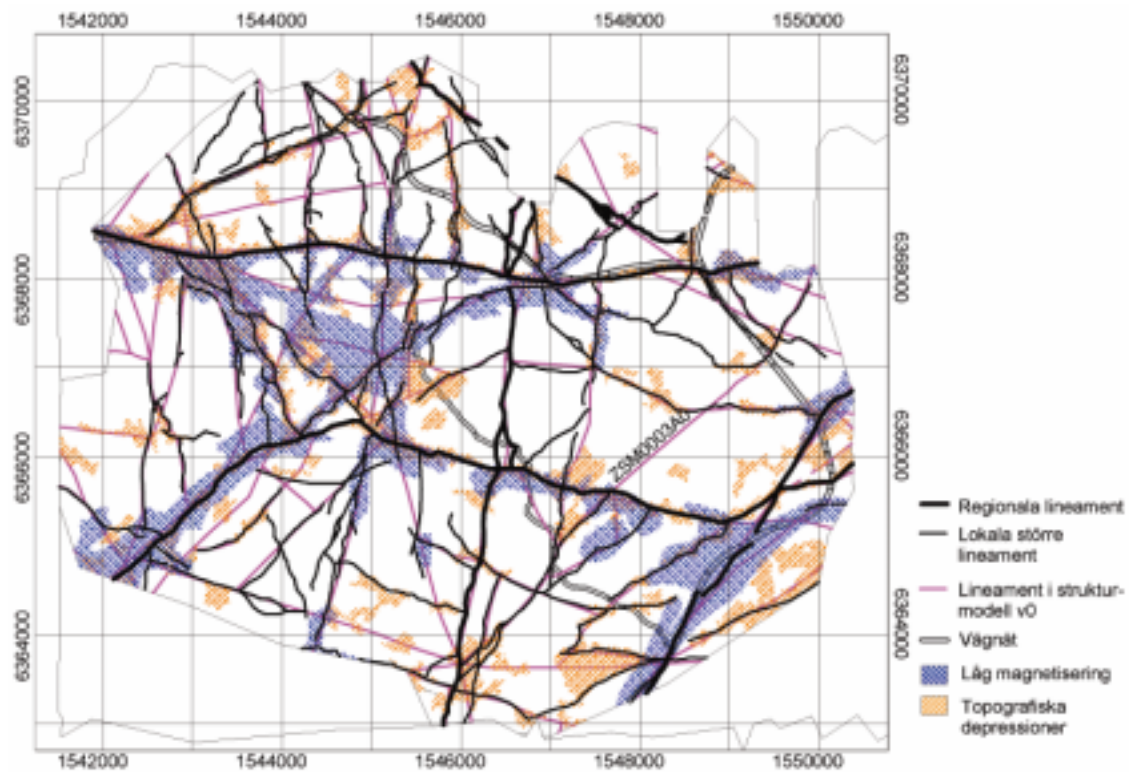
4.5 Samtolkning

Figur 4-1 visar identifierade lineament i topografiska, magnetiska och elektromagnetiska data. Ett försök till klassificering redovisas genom att lineamenten givits varierande linjetjocklek – den grövsta linjetypen indikerar lineament som klassificerats som regionala, mellangrov linje indikerar lokala större och tunn linje lokala mindre. Vidare redovisas områden som identifierats som utbredda topografiska depressioner (brun skraffering) samt områden med utbredd tolkad låg magnetisering (blå skraffering). Bägge områdena kan indikera förekomst av berg med ökad sprickighet eller förhöjd påverkan av deformation.



Figur 4-1 Identifierade lineament samt utbredda topografiska depressioner och utbredda lågt magnetiserade områden.

Figur 4-2 visar en jämförelse med strukturmodellen version 0 /4-1/. Som framgår av figuren finns stora likheter mellan föreliggande arbete och modell version 0 trots skillnaden i detaljrikedom hos de primärdata som använts i framtagandet av de två produkterna. Även om likheterna är stora mellan version 0 och den lineamentsmodell som presenteras i föreliggande arbete finns också skillnader. En är deformationszonen benämnd ZSM0003A0 i modell version 0 som inte med lätthet kan återskapas i den föreliggande lineamentsmodellen.



Figur 4-2 Jämförelse av resultatet från föreliggande lineamentidentifiering (i svart) och strukturmodell v0 (i violett). Från föreliggande arbete redovisas endast lineament klassificerade som regionala eller lokala större.

4.6 Förekomst av lineament, utbredda topografiska depressioner och lågmagnetiska områden inom olika preliminära bergblock

Det tolkade området har delats in i nio preliminära bergblock med storlekar varierande mellan ca. 0,5 – 12 km², Figur 4-3. Lineament som huvudsakligen tolkats kunna tillhöra gruppen ”regionala” har använts som indelningsgrund. Indelningen kan diskuteras, exempelvis skulle det preliminära bergblocket E kunna uppdelas i flera mindre. Indelningen ska dock relateras till dess avsikt att fungera som utgångspunkt för en diskussion kring variationen av lineament och andra störningar över det tolkade området.

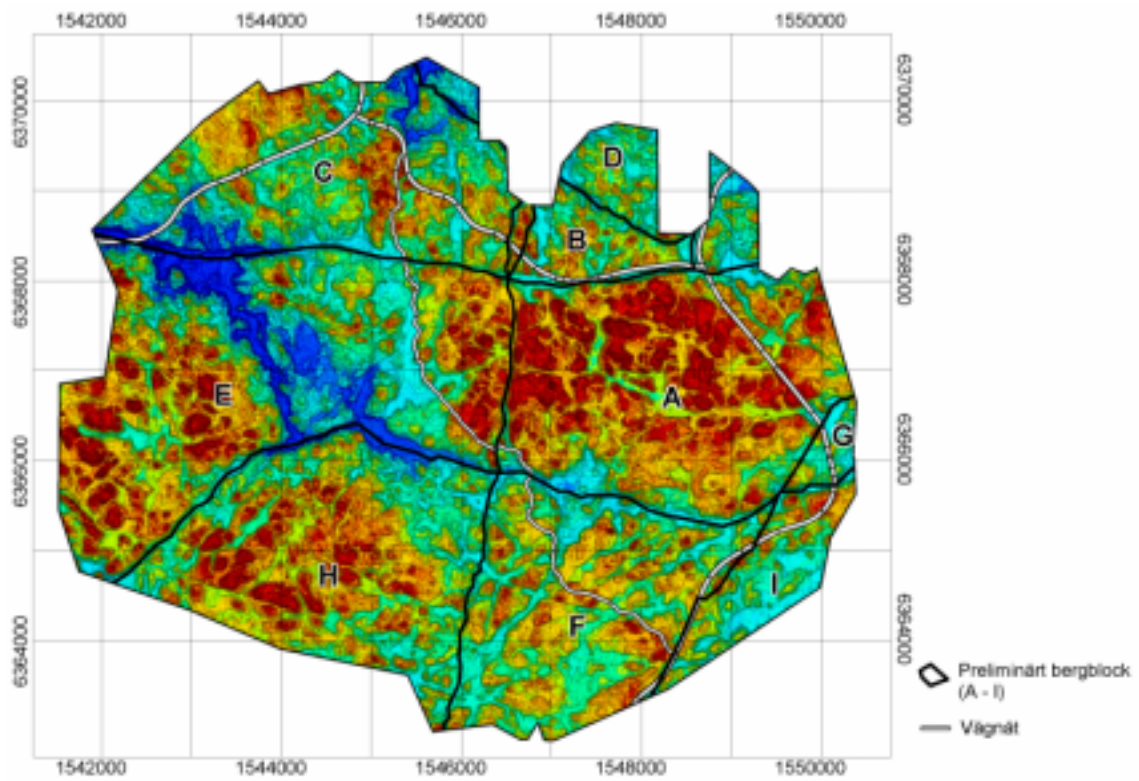
Inom de nio preliminära bergblocken har den totala längden av lineament beräknats, exklusive de lineament som använts som gräns. Den totala längden har sedan normerats mot arean hos det preliminära bergblocket. En beräkning har också gjorts av unionsarean av utbredda topografiska depressioner och lågmagnetiska områden. Denna unionsarea har sedan relaterats till det preliminära bergblockets area. Resultatet av beräkningarna redovisas i Tabell 4-1.

Tabell 4-1 Kvantifiering av lineament och utbredda topografiska depressioner samt lågmagnetiska områden inom nio preliminära bergblock.

Preliminärt bergblock med beteckn.	Bergblockets area [km ²]	Lineamentslängd[km]/Bergblockets area[km ²]	Unionsarean av topografiska depressioner och lågmagnetiska områden/Bergblockets area [%]
A	8,91	8,7	19
B	1,34	9,3	26
C	7,22	11,1	21
D	1,94	9,9	14
E	11,97	9,0	45
F	6,54	8,5	41
G	0,46	5,3	59
H	7,80	9,7	24
I	1,85	7,2	63

En allmän kommentar till resultatet är att de preliminära bergblock som har en stor andel områden som utgörs av topografiska depressioner och/eller lågmagnetiska områden har något lägre förekomst av identifierade lineament. Det kan bero på att dessa områden tenderar att dölja lineament.

Resultatet indikerar att förekomsten av lineament varierar mellan cirka 5 och 11 lineamentskilometer/km² mellan de olika bergblocken. Om endast bergblocken med en area överstigande 5 km² medräknas är variationen mindre, mellan 8 och 11 lineamentskilometer/km². Unionsarean relaterad till det preliminära bergblockets area varierar mellan 14 % och 63 %. Om endast preliminära bergblock med area större än 5 km² medräknas är variationen 19 % till 45 %.



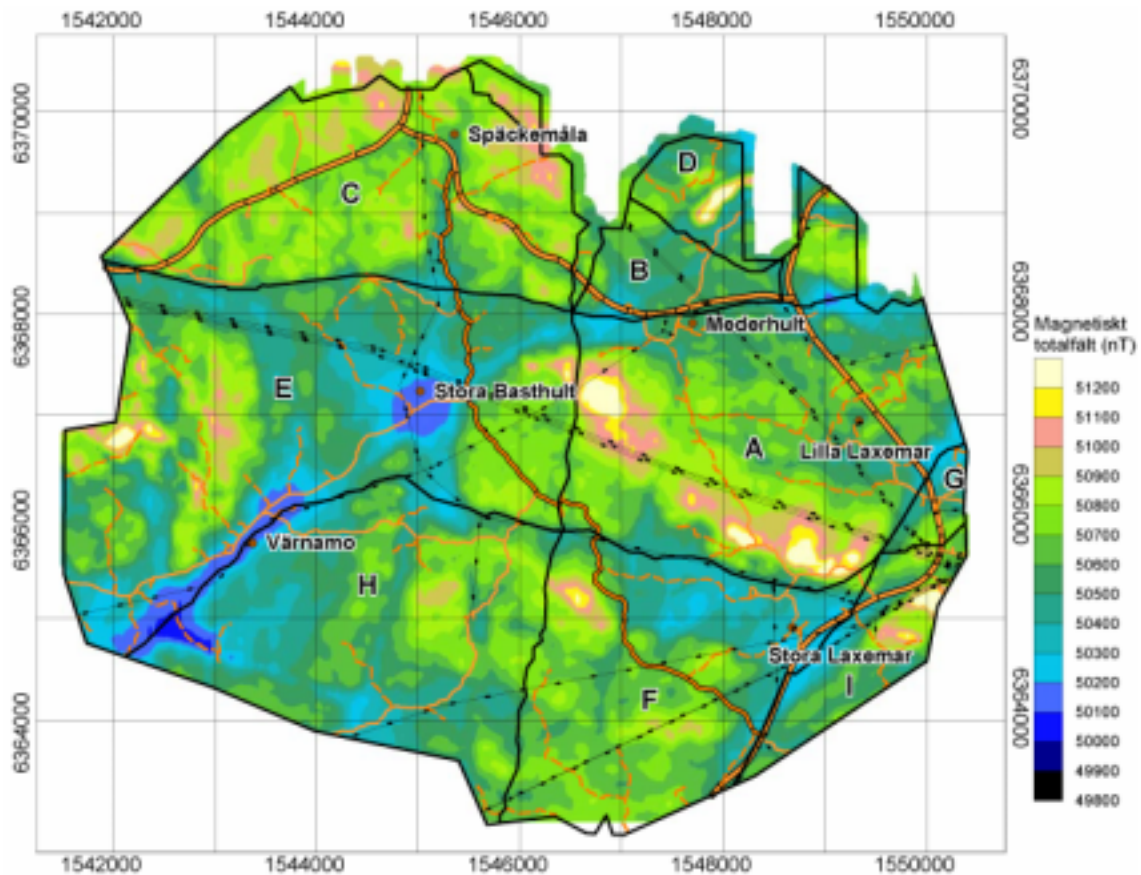
Figur 4-3 Försök till indelning av det tolkade området i nio preliminära bergblock som underlag för beskrivning. En residualhöjdsmodell presenteras i bakgrunden där gula-bruna färger markerar relativa höjder och blåa-gröna relativa sänkor.

5 Identifiering av möjliga inhomogeniteter

Resultaten från identifieringen av möjliga inhomogena områden i berggrunden inom platsundersökningsområdet presenteras i form av fyra kartor, en karta över magnetiskt totalfält (Figur 5-1), en som visar högfrekventa variationer i magnetfältet (magnetisk residualkarta; Figur 5-2), en karta över kvoten mellan halten torium och kalium (Figur 5-3) samt en karta över variationer i elektrisk resistivitet (Figur 5-5).

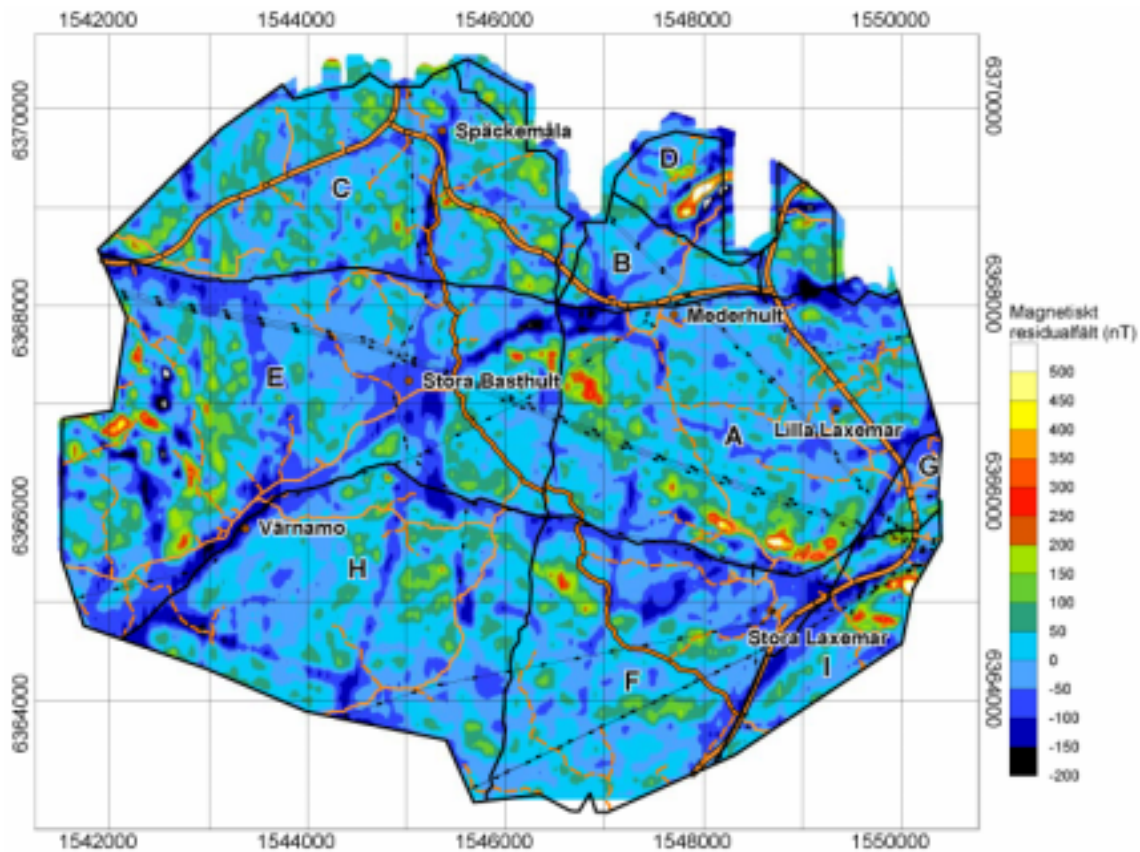
5.1 Magnetiska data

Områden med avvikande hög och låg magnetisk flödestäthet ses i Figur 5-1. Hög magnetisk flödestäthet (positiva anomalier) förekommer främst i det tolkade områdets centrala till östra del, där de är koncentrerade längs kontakten mellan den öst-västligt strykande granodiorit till kvartsmonzodioriten och omkringliggande "Smålandsgranit". Ett mindre högmagnetiskt område, som sammanfaller med en liten enhet granodiorit till kvartsmonzodiorit, finns även väster om Värnamo. Längs den norra kontakten av granodioriten till kvartsmonzodioriten i centrala platsundersökningsområdet sammanfaller de magnetiska anomalierna bitvis med kända förekomster av mafiska bergarter på vilka mycket höga magnetiska susceptibilitetsvärden har uppmätts /5-1/. Sydväst om Mederhult finns dock ett större högmagnetiskt område i vilket inga observationer av mafiska bergarter gjorts men där höga susceptibilitetsvärden i Smålandsgranit och förekomst av enklaver rapporterats /5-1/. I övrigt finns det tre positiva magnetiska anomalier i områdets norra del, där ingen förekomst av mafiska bergarter är känd, varför orsaken till dessa är okänd. Lågmagnetiska (negativa) anomalier förekommer bl.a. i områdets västra del längs ett NO-SV orienterat stråk som sammanfaller med lineament indikerade från topografiska och magnetiska data (se avsnitt 4). Runt Stora Basthult finns en större lågmagnetisk anomali som kan kopplas till en korsning mellan flera större lineament och norr därom, söder om Späckemåla, finns ett N-S utdraget område som också direkt kan knytas till ett topografiskt indikerat lineament. Nära Simpevarp förekommer en anomali, något utdragen NNO-SSV, som i huvudsak torde härröra från en sydlig fortsättning av den s.k. Äspöskjuvzonen. Två lågmagnetiska områden finns som inte verkar kunna kopplas till lineament. Det större av dem, med en öst-västlig utsträckning på ca 1,5 km, ligger väster om St. Laxemar och det andra ligger ca 2 km öster om Mederhult, i områdets nordöstra del. Den geologiska förklaringen till dessa anomalier är inte känd. Berggrunden i anslutning till den större lågmagnetiska anomalin utgörs av kvartsmonzodiorit till granodiorit med inslag av finkorniga granitgångar och mafiska enklaver. Vid den mindre lågmagnetiska anomalin har man observerat porfyrisk granit ("Smålandsgranit") med inslag av finkorniga granitgångar och kroppar av röd till rödgrå jämnkornig granit /5-1/.



Figur 5-1 Kartan över det magnetiska totalfältet över det tolkade området. Den föreslagna indelningen i nio preliminära bergblock är inlagd.

Högfrekventa variationer i magnetfältet sammanfaller i flertalet fall med positiva magnetiska anomalier, se Figur 5-2. Variationerna kan i dessa fall sannolikt kopplas till förändringar i andelen volymprocent magnetit, vilket kan återspegla naturliga variationer i magnetitförande bergarter, och behöver således inte svara mot en geologiskt betingad inhomogenitet. Norr och söder om vägen mellan Mederhult och Späckemåla finns en viss koncentration av anomalier där berggrunden främst ska utgöras av porfyrisk granit till granodiorit men där förekomst av gabbro/mafīt även observerats /5-1/. Väst och nordväst om Värnamo finns ett större sammanhängande område som bara delvis sammanfaller med positiva magnetiska anomalier. I detta område indikerar linjekarteringen i linjekarteringsområde nr 8 (se Delrapport 2) en hög frekvens av mafiska inneslutningar i huvudbergarten, vilken sannolikt kan kopplas till det erhållna anomalimönstret. Övriga områden med högfrekventa variationer utgör mindre ”klickar” spridda inom nästan hela platsundersökningsområdet, med en viss koncentration i den norra delen.



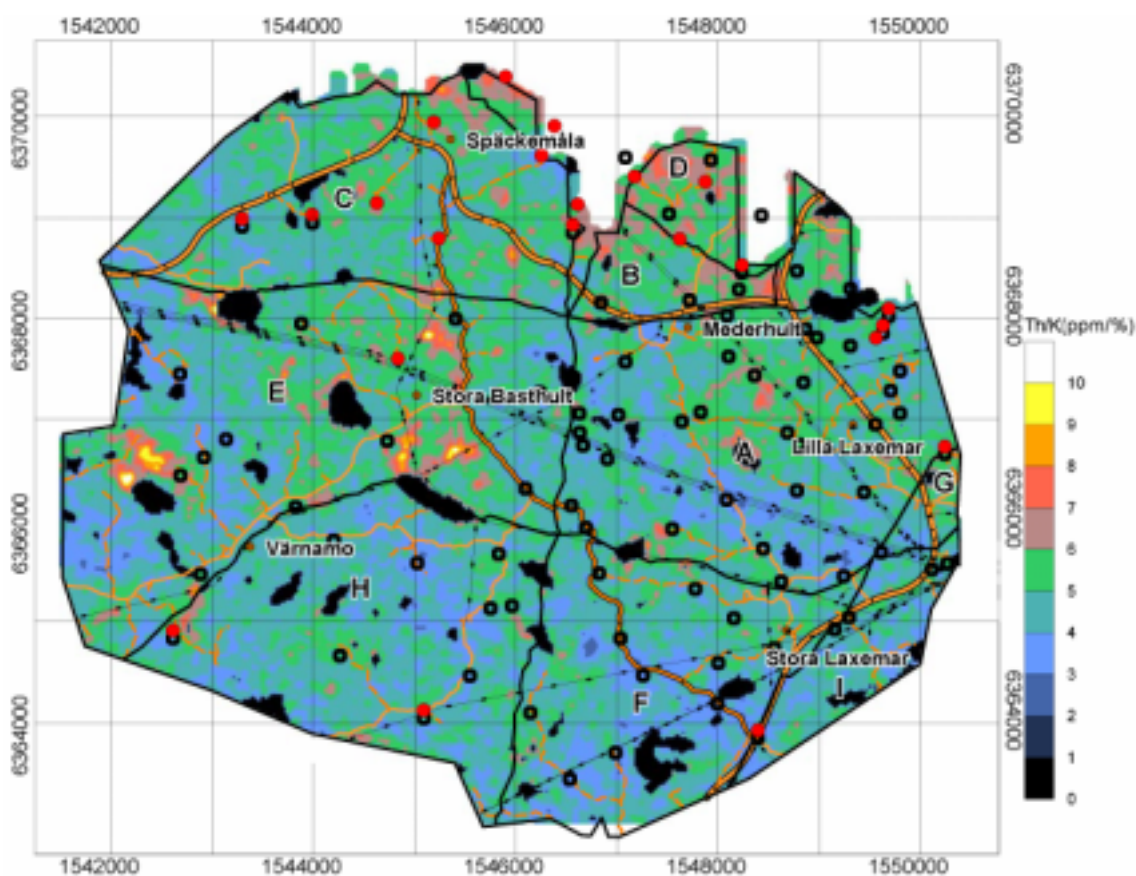
Figur 5-2 Kartan över högfrekventa variationer i magnetfältet (magnetisk residualkarta) över det tolkade området. Den föreslagna indelningen i nio preliminära bergblock är inlagd.

5.2 Spektrometerdata

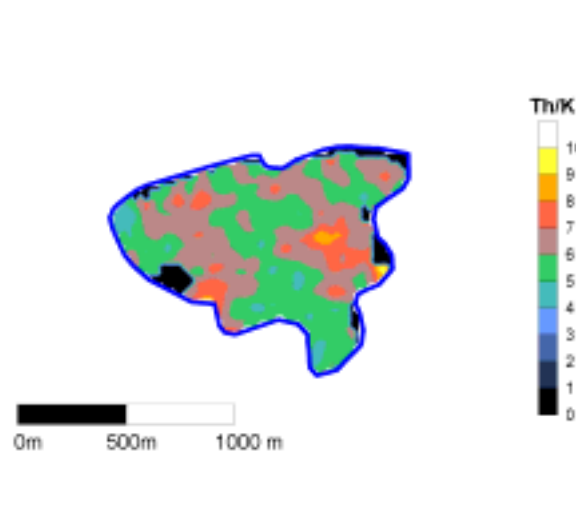
Kvoten mellan torium och kalium (Th/K), beräknat från flyggeofysiska spektrometerdata, presenteras i Figur 5-3. I figuren presenteras också vid tidigare fältstudier observerade förekomster av röd till rödgrå jämnkorniga granitkroppar markerade med en röd punkt, samt områden med finkorniga granitgångar markerade med en ring /5-1/. En tydlig koncentration av höga Th/K- kvoter finns i områdets norra, västra och centrala delar. Det verkar finnas ett rumsligt samband mellan anomalierna i den norra delen av området och de observerade röd till rödgrå jämnkorniga granitkropparna. Någon entydig koppling mellan höga Th/K-kvoter och observerade finkorniga granitgångar framgår dock inte av Figur 5-3, men detta behöver inte betyda att en koppling mellan torium/kalium kvoten och finkorniga granitgångar helt saknas. Enligt /5-2/ uppskattas andelen finkorniga granitgångar behöva uppgå till ca 10% för att kunna detekteras med flygspektrometri. Det är alltså volymsandelen finkornig granit snarare än antalet finkorniga granitgångar som ger utslag i spektrometerdata vilket kan förklara skillnaderna mellan fältobservationer och kvotkartan. Studier av data från Äspö, där det från kartering (se Delrapport 2) är känt att finkorniga granitgångar förekommer relativt frekvent, visar tydligt förhöjda torium/kalium kvoter över stora delar av ön, Figur 5-4. Det bör dock kommenteras att stora delar av Äspö också har ett tunt jordtäckte, eller att det helt saknas, vilket medför att en stor andel av strålningen från de gångar som finns, nått flygsystemet.

Mellan Mederhult och Lilla Laxemar förekommer ett antal begränsade områden med förhöjd torium-kaliumkvot vars orsak är okänd. Det kan dock inte helt uteslutas att någon eller några av dessa anomalier skulle kunna kopplas till granitgångar bl.a. därför att huvuddelen av de geologiska observationerna gjorda i detta område indikerar ”Smålandsgranit” med inslag av finkorniga granitgångar /5-1/.

Stora områden med höga torium-kaliumkvoter finns även runt Stora Basthult och väster om Värnamo. Över dessa områden saknas i princip geologiska observationspunkter varför orsaken till anomalierna är okänd.



Figur 5-3. Karta över torium/kalium kvoten. Svart färg visar områden med låg signalstyrka där data maskats bort. Röda punkter markerar kroppar eller massiv av röd till rödgrå jämnkornig granit, svarta ringar gånger av finkornig granit. Den föreslagna indelningen i nio preliminära bergblock är inlagd.



Figur 5-4. Karta över Äspö visandes variationer i kvoten mellan torium och kalium.

5.3 Helikopter EM-data

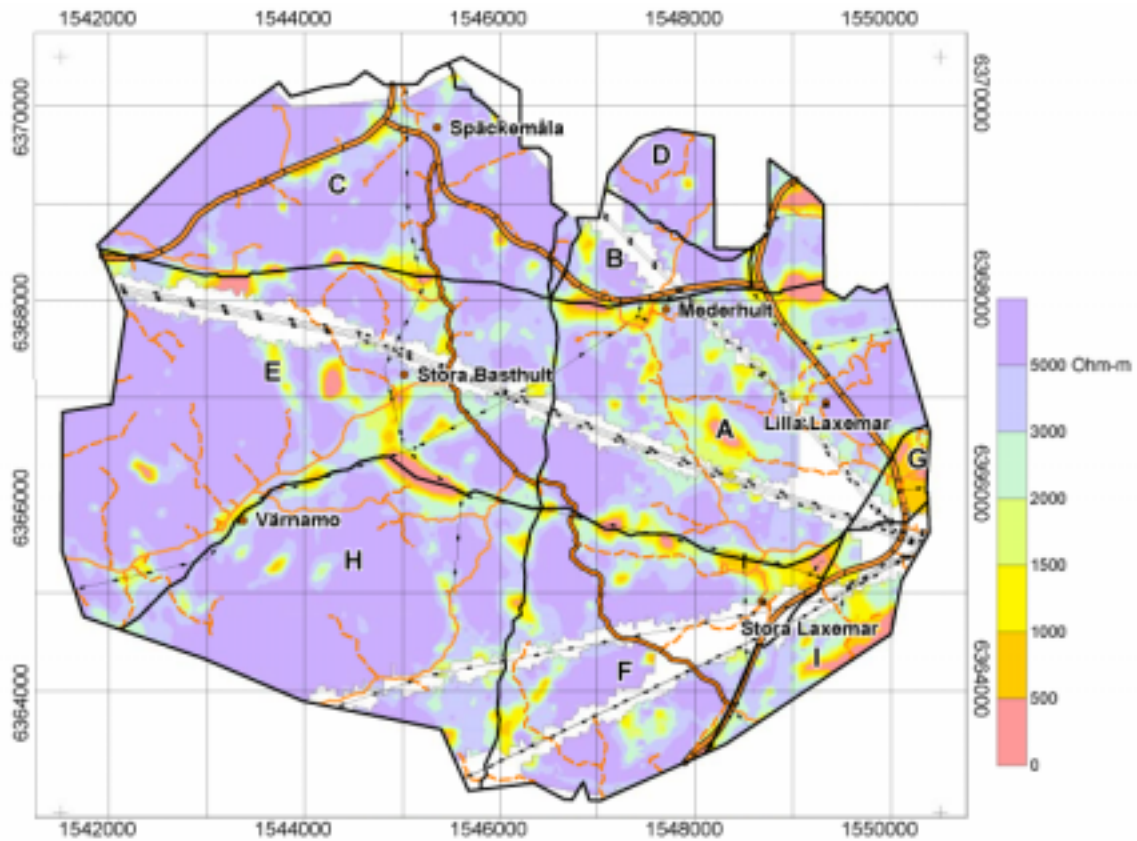
Områden med olika nivåer av skenbar resistivitet beräknad ur imaginärkomponenten av 6606 Hz koplanara ramar presenteras i Figur 5-5. Resistiviteter överstigande 5000 Ωm kan generellt sägas motsvaras av områden med låg sprickfrekvens i berget och tunt eller högresistivt jordtäckte. Lägre skenbara resistiviteter kan orsakas av förhöjd sprickfrekvens, salint grundvatten eller tjockt och/eller lågresistivt jordtäckte.

Det går inte att direkt relatera en viss berggrundsresistivitet till en viss sprickfrekvens men erfarenhet från tidigare projekt /5-3, 5-4/ tyder på att en resistivitet runt 3000 Ωm kan motsvara en sprickfrekvens på fyra till fem sprickor per meter i Simpevarpsområdet. I kristallina bergarter bidrar framförallt sprickor till den elektriska konduktiviteten. Om sprickornas egenskaper (sprickvidd, omvandling etc.) inte beror på deras förekomstsfrekvens kan alltså resistiviteten antas vara omvänt proportionell mot sprickfrekvensen.

Jordtäckte kommer att sänka den skenbara resistiviteten. Numerisk modellering visar dock att t.ex. en sänkning av den skenbara resistiviteten från 10000 Ωm till 3000 Ωm kräver ett moräntäckte med en resistivitet av 1000 Ωm och en mäktighet av cirka 8,5 meter (för 6066 Hz – koplanara ramar). Så stor moräntäckte är mycket ovanlig eller inte ens förekommande i området. Däremot förekommer lerhaltiga jordar i dalgångarna, i de flesta fall sammanfallande med åkermark. Resistiviteten för denna typ av jord är så låg att endast någon meters mäktighet sänker den skenbara resistiviteten avsevärt. Genom att jämföra anomalierna för de olika mätfrekvenserna och fältkomponenterna med varandra kan anomaliorsakerna i viss mån separeras. Realkomponenterna och de lägsta frekvenserna är mindre känsliga för övertäckte och att signifikanta anomalier finns i dessa tyder på att berggrundens resistivitet är låg i de områden som täcks av lerhaltiga jordar. En fullständig utredning av denna frågeställning kräver dock en noggrannare nivellering av data, ytterligare numerisk modellering, kompensation för magnetiska effekter och sannolikt inversion.

Områden med låg skenbar resistivitet är nästan undantagslöst relaterade till linjära strukturer. Inga stora sammanhängande områden med resistiviteter understigande 3000

Ωm förekommer mellan lineamenten, däremot förekommer mindre sådana, oftast i anslutning till lineamenten. Jämförelser med elektriska sonderingar styrker antagandet att resistiviteten är sänkt i berggrunden i de områden som markeras med låg resistivitet i Figur 5-5. Detta antyder att bergets resistivitet kan vara sänkt även vid sidan om egentliga sprickzoner genom en förhöjd sprickighet i jämförelse med opåverkat berg.



Figur 5-5. Kartan över skenbar resistivitet beräknad ur imaginärkomponenten för 6606 Hz koplanara ramar. Den föreslagna indelningen i nio preliminära bergblock är inlagd.

5.4 Förekomst av indikationer på inhomogeniteter inom olika preliminära bergblock

Den uppdelning av området i preliminära bergblock som gjordes i avsnitt 4.6 har använts som utgångspunkt för att sammanfattande beskriva indikationer på möjliga inhomogeniteter inom det tolkade området. Beskrivningarna har koncentrerats till uppgifter som kompletterar identifieringen av lineament. Därför är exempelvis inte beskrivningar med av lågmagnetiska zoner som tolkats vara kopplade till lineament. Beskrivningarna redovisas i Tabell 5-1.

Tabell 5-1 Sammanfattande beskrivning av indikationer på möjliga inhomogeniteter inom de nio preliminära bergblock som området delats upp i.

Prelimi-närt bergblock med beteckn.	Bergblockets area [km ²]	Indikationer i magnetiska data	Indikationer i spektrometri	Indikationer i EM-data
A	8,91	Stora områden med positiva magnetiska anomalier. Viss koppling till geol. obs. av basisk vulkanit. Område med neg. anomali i det preliminära bergblockets NÖ del, orsak okänd. Högfrekventa variationer kan kopplas till positiva magn. anomalier.	Hög Th/K kvot SÖ Mederhult. Viss koppling till geol. observ. av fink. granitgångar. Områden med hög Th/K kvot på gränsen mot det preliminära bergblocket F.	Lågresistiva områden: 1/ väster om L. Laxemar, 2/ norr om L. Laxemar, 3/ söder om Mederhult. Samtliga relaterade till lineament. Dessutom ett område NV om L Laxemar som dock troligen orsakas av ledning.
B	1,34	Det preliminära bergblocket domineras av negativa magn. anomalier, troligen kopplade till lineament.	Hög Th/K kvot i det preliminära bergblockets östra och västra del. Geol. obs. av fink. granitgångar och kroppar av röd till rödgrå jämnkornig granit.	Lågresistiva områden endast i det preliminära bergblockets ytterområden. Centrala delen av området utan data p.g.a. kraftledning.
C	7,22	Positiva magn. anomalier i det preliminära bergblockets norra del, orsak okänd. Många högfrev. anomalier inom hela det preliminära bergblocket.	Mindre områden med hög Th/K kvot inom hela det preliminära bergblocket. Vissa kan kopplas till geologiska observationer av kroppar av röd till rödgrå jämnkornig granit eller gångar av röd fink. granit.	Två mindre lågresistiva områden väster om Späckemåla.

Prelimi- närt bergblock med beteckn.	Bergbloc- kets area [km ²]	Indikationer i magnetiska data	Indikationer i spektrometri	Indikationer i EM-data
D	1,94	Kraftig NO-SV positiv magn. anomali i det preliminära bergblockets centrala del, sammanfaller med högfrkv. variationer. Orsak okänd.	Utbredda områden med hög Th/K kvot inom hela det preliminära bergblocket. Vissa kan kopplas till geol. obs. av kroppar av röd till rödgrå jämnkornig granit eller gångar av röd fink. granit.	Lågresistivt område längst i öster
E	11,97	Stort område med negativ magnetisk anomali runt St. Basthult. Tydlig koppling till korsning mellan flera lineament. Mindre positiva anomalier och mycket högfrekv. variationer i det preliminära bergblockets västra del. Orsaken till dessa kopplas delvis till mafiska inneslutningar.	Stora områden med hög Th/K kvot runt St. Basthult och väster om Värnamo, samt vissa mindre områden däremellan. Ingen koppling till geol. obs.	Lågresistiva områden kring St. Basthult. Mindre lågresistivt område SV Värnamo. Relativt stora sammanhängande områden med höga skenbara resistiviteter.
F	6,54	Liten positiv magn. anomali i bergblockets nordvästra del. Stort område med neg. magn. anomali väster om St. Laxemar, orsak osäker, geol. obs. av finkorniga granitgångar och mafiska enklaver.	Enstaka områden med hög Th/K kvot.	Lågresistivt i södra centrala delen väster om Basteböla samt i det preliminära bergblockets ytterområden.
G	0,46	Negativ magn. anomali i det preliminära bergblockets norra del, troligen orsakad av "Äspöskjuvzonen".	Enstaka områden med hög Th/K kvot.	Hela området lågresistivt. Eventuellt påverkat av kustnära förhållanden.

Prelimi- närt bergblock med beteckn.	Bergbloc- kets area [km ²]	Indikationer i magnetiska data	Indikationer i spektrometri	Indikationer i EM-data
H	7,8	Lågmagnetiskt område i det preliminära bergblockets sydöstra del, orsak okänd, möjlig koppling till lineament. Övriga neg. anomalier kan kopplas till lineament.	Område med hög Th/K kvot SV om Värnamo. Ev. koppling till geol. obs. av kroppar av röd till rödgrå jämnkornig granit eller gångar av röd fink. granit.	Inga betydande lågresistiva områden förutom i ytterområdena. Relativt stora sammanhängande områden med höga skenbara resistiviteter.
I	1,85	Positiv magn. anomali i det preliminära bergblockets östra del, orsak okänd. Neg. anomali i det preliminära bergblockets västra del, troligen orsakad av "Äspöskjuvzonen"		Hela östra delen lågresistivt. Eventuellt påverkat av kustnära förhållanden.

6 Diskussion om osäkerheter

Huvuddelen av arbetet har genomförts på flyggeofysiska data som basbearbetats av flygentreprenören. Basbearbetningen är tillräcklig för detta översiktliga arbete men behöver kompletteras med efterbearbetning för kommande tolkningsarbeten. En kompletterande efterbearbetnings- och tolkningsprocedur kommer att minska exempelvis nivåfel mellan flyglinjer. Den kommer också att öka möjligheterna att särskilja anomalier orsakade av jordtäckte från de som orsakats av berggrund vilket ökar möjligheterna att identifiera t.ex. allmänt uppspruckna partier av berggrunden.

Samtliga lineament har klassificerats, dels med avseende på i vilken/vilka datagrupp/-er de varit möjliga att identifiera, dels med avseende på tillhörighet till grupperna regional, lokal större respektive lokal mindre. Klassningen kan vara av vikt för de lineament som speglar deformationszoner som påverkar lokaliseringen av förvaret. Generellt har en av de större svårigheterna varit att avgöra om olika lineament kan bindas samman med varandra eller ej. I många fall har lineament som inte hängt samman i detaljskala, men som i översiktlig skala visat tydliga tecken på släktskap, bundits samman i klassningsprocessen. Som exempel kan flera korta lineament på några hundratal meter vardera, utan synlig kontakt med varandra, ha blivit klassificerade som ”lokala större” om de följt en och samma huvudriktning och legat på rad längs en sträcka längre än cirka en kilometer. Det har också varit svårt att bedöma relationen mellan olika lineament där flera sådana möts.

Vid klassningen används längden på lineamentet som klassningsgrund. Jämförs exempelvis höjddata respektive data över magnetiskt totalfält framgår att lineamenten är olika tydliga i de olika dataunderlagen där tydligheten inte alltid är kopplad till längden. I detta arbete har topografiska data i något högre grad styrt den preliminära indelningen i block än andra data. En orsak är att topografiska lineament kan förväntas vara något mer kopplade till uppsprucken berggrund än magnetiskt indikerade lineament då de senare även kan indikera plastiskt deformerade och läkta zoner. Å andra sidan kan senare spröd deformation också kanaliseras till långa plastiskt deformerade zoner.

I de områden som markerats som topografiskt låglänta finns ofta ett jordtäckte som döljer ojämnheter i berggrundstopografien. I dessa områden kan alltså lokala sprickzoner förekomma, det är t.o.m. sannolikt att de förekommer i väsentlig omfattning eftersom en topografisk depression ofta utbildats där berggrunden haft sämre motståndskraft mot vittringsprocesserna. Sådana områden måste beaktas vid bedömningar av lineamentsvariationen inom området.

Detalj-kunskaperna om berggrundsgeologin på Äspö och Simpevarpshalvön är relativt omfattande i jämförelse med det område som analyserats. Den relativt ringa detalj-kunskapen om geologin väster om Simpevarp påverkar prognosnivån för identifieringen av inhomogeniteter. Några av de möjliga inhomogeniteter som identifierats kan ha sin förklaring i normala sammansättningsvariationer i huvudbergarten, d.v.s. variationer som inte är direkt lokaliseringsstyrande. En osäkerhet utgör också det faktum att vissa kroppar eller massiv av röda till rödgråa jämnkorniga graniter uppvisar en likartad radiometrisk signatur som finkorniga granitgångar. Framtida geologisk kartering över området och petrofysisk karakterisering av olika bergarter kommer sannolikt att ge förklaringar till några av dessa indikationer.

Målet med arbetet att identifiera lineament och möjliga inhomogeniteter har varit att ge en översikt. Arbetet har innehållit ett väsentligt manuellt inslag. Då identifieringen bl.a. hanterat uppemot ett par tusen lineament har en av svårigheterna varit att behålla objektiviteten genom hela identifieringsproceduren. Genom att arbeta parallellt över stora områden har problemet förhoppningsvis minskat.

Även om resultatet av hela arbetet gett en tillräcklig prognosnivå för uppgiften, så kommer efterföljande arbeten att förbättra prognosen. Prognosförbättringen torde i sådana fall dock bli likvärdig över hela området, förutsatt att likvärdigt dataunderlag över hela området används. Framförallt kan klassningen av lineament i regionala, lokala större och lokala mindre komma att förändras.

7 Referenser

- /1-1/ **SKB, 2001.** Platsundersökningar. Undersökningsmetoder och generellt genomförandeprogram. SKB R-01-10, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- /1-2/ **SKB, 2001.** Geovetenskapligt program för platsundersökning vid Simpevarp. SKB R-01-44, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- /1-3/ **Mattsson, H., Triumph, C.-A., Wahlgren, C.-H., 2002.** Prediktering av förekomst av finkorniga granitgångar i Simpevarpsområdet. SKB P-02-05.
- /1-4/ **SKB 2002.** The Simpevarp regional model area. Site descriptive model version 0. SKB Rapport R-02-35.
- /1-5/ **Sehlstedt, S., Triumph, C.-A., 1988.** Interpretation of geophysical logging data from KAS02-KAS04 and HAS08-HAS12 at Äspö and KLX01 at Laxemar. SKB Progress report PR 25-88-15.
- /1-6/ **Nisca, D., H., 1988.** Geophysical laboratory measurements on core samples from KLX01, Laxemar and KAS02, Äspö. SKB Progress report 25-88-06.
- /1-7/ **Bergman T, Isaksson H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H och Johansson R, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45.
- /1-8/ **Rønning, J.S., Walker, P., Kihle, O., Mogaard, J.O., 2002.** SKB site investigations. Helicopter borne geophysics at Simpevarp, Oskarshamn, Sweden 2002. Norges Geologiske Undersøkelse, NGU report 2002.094. SKB P-rapport 03-xxx under framtagande.
- /2-1/ **Nisca, D.H., 1987.** Aerogeophysical interpretation bedrock and tectonic analysis. SKB PR 25-87-04.
- /2-2/ **Stanfors, R., 1988.** SKB Hard Rock Laboratory. Geological borehole description KAS02, KAS03, KAS04, KLX01. SKB PR 25-88-18.
- /2-3/ **Bergman, T., Johansson, R., Lindén, A.H., Lindgren, J., Rudmark, L., Wahlgren, C.-H., Isaksson, H., Lindroos, H., 1998.** Förstudie Oskarshamn – Jordarter, bergarter och deformationszoner. SKB R-98-56.
- /2-4/ **Bergman T, Isaksson H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H och Johansson R, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45.
- /2-5/ **Nisca, D. H., 1987.** Aerogeophysical interpretation bedrock and tectonic analysis. SKB PR 25-87-04.
- /2-6/ **Eriksson L., Johansson R., Thunhed H., Triumph C-A., 1998** Metodtester ytgeofysik -Bestämning av berggrundens bulkresistivitet och djupet till salint grundvatten med halvregional resistivitetsmätning, elektrisk sondering samt transient elektromagnetisk sondering. SKB PR D-98-01.

/2-7/ **Thunhed H., 2000.** Mapping and characterisation of Swedish bedrock by DC resistivity and transient-field electromagnetic measurements. Ph.D. thesis. Luleå University of Technology 2000:17.

/3-1/ **Rønning, J.S., Walker, P., Kihle, O., Mogaard, J.O., 2002.** SKB site investigations. Helicopter borne geophysics at Simpevarp, Oskarshamn, Sweden 2002. Norges Geologiske Undersøkelse, NGU report 2002.094. SKB P-rapport 03-xxx under framtagande.

/4-1/ **SKB 2002.** The Simpevarp regional model area. Site descriptive model version 0. SKB R-02-35.

/5-1/ **Bergman T, Isaksson H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H och Johansson R, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45.

/5-2/ **Mattsson, H., Triumpf, C.-A., Wahlgren, C.-H., 2002.** Prediktering av förekomst av finkorniga granitgångar i Simpevarpsområdet. SKB P-02-05.

/5-3/ **Eriksson L., Johansson R., Thunhed H., Triumpf C.-A., 1998** Metodtester ytgeofysik -Bestämning av berggrundens bulkresistivitet och djupet till salint grundvatten med halvregional resistivitetsmätning, elektrisk sondering samt transient elektromagnetisk sondering. SKB PR D-98-01.

/5-4/ **Thunhed H., 2000.** Mapping and characterisation of Swedish bedrock by DC resistivity and transient-field electromagnetic measurements. Ph.D. thesis. Luleå University of Technology 2000:17.

Delrapport 4

Fältkontroll av lineament och möjliga inhomogeniteter i området väster om Simpevarp

Håkan Mattsson, Hans Thunehed, Carl-Axel Triumf
GeoVista AB

Carl-Henric Wahlgren
Sveriges Geologiska Undersökning

Johan Berglund, Peter Danielsson
SwedPower AB

Keywords: Geofysik, Geologi, Topografi, Deformationszoner, Lineament, Finkorniga granitgångar, Fältkontroll, Basiska inneslutningar

1 Introduktion

Ett inledande steg i platsundersökningen väster om Simpevarpshalvön är att inom det stora kandidatområdet välja prioriterad plats.

Valet av prioriterad plats förutsätter ett antal geologiska och geofysiska aktiviteter genomförande. En av dessa utgörs av en översiktlig identifiering av lineament och möjliga inhomogeniteter baserad på höjddata samt flyg- och helikoptergeofysiska data.

Föreliggande rapport är resultatet av en fältkontroll av indikerade lineament och möjliga inhomogena områden utförd 9 – 11 december 2002.

2 Syfte och angränsande arbeten

Syftet med fältkontrollen var att med hjälp av geofysiska mätningar (spektrometri, elektrisk resistivitet och magnetisk susceptibilitet) och geologiska undersökningar kontrollera vissa lineament och möjliga inhomogena områden i berggrunden indikerade i höjddata eller flyggeofysiska data. Vidare kontrollerades några anomalier som misstänktes ha antropogena orsaker såsom el- eller teleledning.

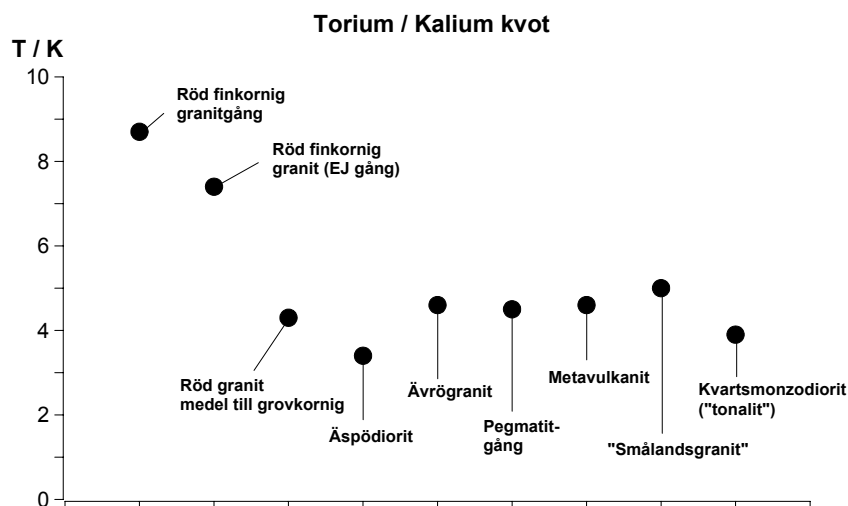
Fältkontrollområdena sammanföll huvudsakligen med de åtta områden som undersöktes under den föregående linjekarteringen, se Delrapport 2. Utbredning av möjliga inhomogena områden och lineament erhöles från tolkning av helikoptergeofysiska data, se Delrapport 3. Inom linjekarteringsområdena är berggrunden till största delen högresistiv. Kontroll av resistivitet har därför gjorts även på andra utvalda platser. Dessutom kontrollerades ytterligare några potentiellt inhomogena områden eller lineament utanför linjekarteringsområdena.

3 Metodik och utförande

Fältuppföljning genomfördes huvudsakligen i de områden som linjekarterats, se Delrapport 2. Som underlag för fältkontrollen användes preliminära tolkningskartor i skala 1:10 000 vilka var klara i början av december 2002. På dessa fanns resultaten från tolkningarna i form av en karta över möjliga lineament och en karta med områden för kontroll av möjliga inhomogeniteter. Dessa områden karakteriseras av:

- avvikande höga/låga magnetfält, högre/lägre än medelvärdet ± 1 standardavvikelse. Ansatsen för detta är att den magnetiska flödestätheten är normalfördelad över området, något den i princip är. I sådana områden kan berggrunden vara påverkad av exempelvis omvandling eller deformation vilka ofta är förknippade med låga relativa magnetfält. Där kan också påträffas högt magnetiserade bergarter i förhållande till huvudbergarten vilket skulle förklara områden med höga relativa magnetfält (ex. basiska bergarter i granit). Tidigare studier visar att mätningar av magnetisk susceptibilitet på hällar torde vara diagnostisk vid studier av variationer i magnetfältet då remanensen i de flesta fall är av underordnad betydelse/3-1/.
- högfrekventa variationer i magnetfältet. Sådana kan indikera förekomst av inneslutningar och gångar i bergmassan. Som stödjande data har susceptibilitetsmätningar, utförda av Carl-Henric Wahlgren och Torbjörn Bergman under förstudien av Oskarshamnsområdet, använts /3-2/. Dessa har i några fall gett en indikation om sannolik orsak till den identifierade variationen.
- avvikande hög kvot mellan halten torium och kalium. I sådana områden kan eventuellt en högre förekomst av finkorniga granitgångar påträffas. Gränsvärdet för hög kvot sattes till $\text{Th/K} > 5$ för fältkontrollen (Figur 3-1).
- avvikande låg elektrisk resistivitet. Låg elektrisk resistivitet kan indikera större områden med förhöjd sprickighet i berget eller salint grundvatten, men den kan också orsakas av mäktigt eller elektriskt lågresistivt jordtäckte. Gränsvärdet för låg resistivitet sattes till $3700 \Omega\text{m}$ för fältkontrollen.

Syftet med att använda tröskelvärden enligt ovan var att få överskådliga fältkartor där misstänkt inhomogena områden enkelt kunde jämföras mot förväntade mer homogena områden.



Figur 3-1. Diagram över torium/kalium-kvoter beräknade från markmätningar med gammaspetsrometer för de mest förekommande bergarterna inom platsundersökningsområdet väster om Simpevarpshalvön (preliminära data från den kompletterande petrofysiska provtagningen i samband med platsundersökningen samt från /3-3/).

De lineament som kontrollerades utgjordes främst av sådana som var enbart magnetiskt, EM- eller VLF-indikerade och samtidigt passerade över hällområden. Topografiska lineament kontrollerades endast undantagsvis.

Utförandet bestod i att en geolog och en geofysiker utförde geofysiska mätningar och geologiska observationer inom misstänkt inhomogena områden och på lineament inom varje kontrollområde (900×900 m eller ca 0,8 km²). För att få referenser gjordes mätningar även utanför indikerade inhomogena områden. De enbart magnetiskt, EM- eller VLF-indikerade lineamenten kontrollerades genom att undersöka ett mindre hällområde som lineamentet enligt kartan skulle korsa. Möjliga ledningsindikationer kontrollerades okulärt i terrängen.

Resistivitetsmätning utfördes med en ABEM SAS4000 Terrameter. Vid de aktuella mätningarna kunde strömstyrkor på 2 till 20 mA sändas ut. Instrumentet kan samtidigt mäta potentialskillnad med fyra elektroddar. Vid de aktuella mätningarna användes dock endast tre elektroddar. Den inducerade polarisationen (IP) fås som biprodukt vid mätningen. I det aktuella fallet mättes IP i tidsdomän i fem kanaler mellan 20 och 320 ms från strömavslag. Metallsruvar, ca. 100 mm långa, användes både som ström- och potentialelektroder. Dessa var anslutna till instrumentet via drygt 25 eller 5 meter långa kablar där det exakta måttet (25 resp. 5 meter) markerats på kabeln. Resistivitetsmätningarna centrumpunkt mättes in med GPS (noggrannhet ca. ±10 m).

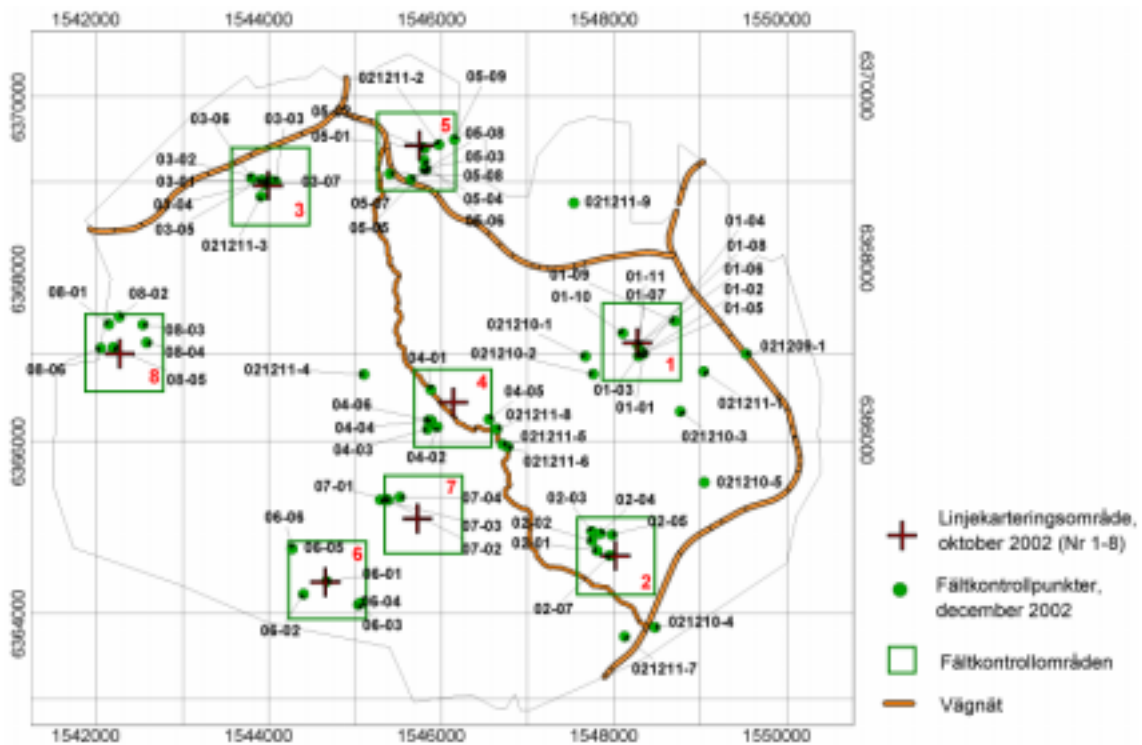
Mätning av elektrisk resistivitet utfördes delvis något mer spritt inom hela platsundersökningsområdet. Mätningarna gjordes av en ensam geofysiker. Terrameters kalibrering testades genom testmätning över ett referensmotstånd. Vid ett par mätningar byttes ström- och potentialelektroder mot varandra. Enligt reciprocitetsprincipen ska då

identiska resultat erhållas. Vid den aktuella mätmetodiken kommer vissa av elektroderna att användas som både ström- och potentialelektroder. Högt övergångsmotstånd i en potentialelektrod kan vara en källa till brus men detta upptäcks när samma elektrod ska användas som strömelektrod. Metodiken medför också att vissa mätresultat är redundanta eftersom de kan erhållas som linjärkombinationer av andra avläsningar. Detta medför att en kontroll fås av resultatens riktighet. Eftersom mätningar delvis utförts på blottlagda hållar har vissa mätvärden varit brusiga. Det har dock inte påverkat slutresultatet, den uppskattade bulkresistiviteten i mätvolymen.

Övrig utrustning som användes var en spektrometer (Exploranium GR130 BGO) för mätning av naturlig gammastrålning och ett antal susceptibilitetsmätare för mätning av inducerad magnetisering. Hållarna rengjordes från snö, is och mossa med hjälp av kvast och spade. Koordinaterna för varje kontrollpunkt mättes in med handburen GPS.

4 Resultat

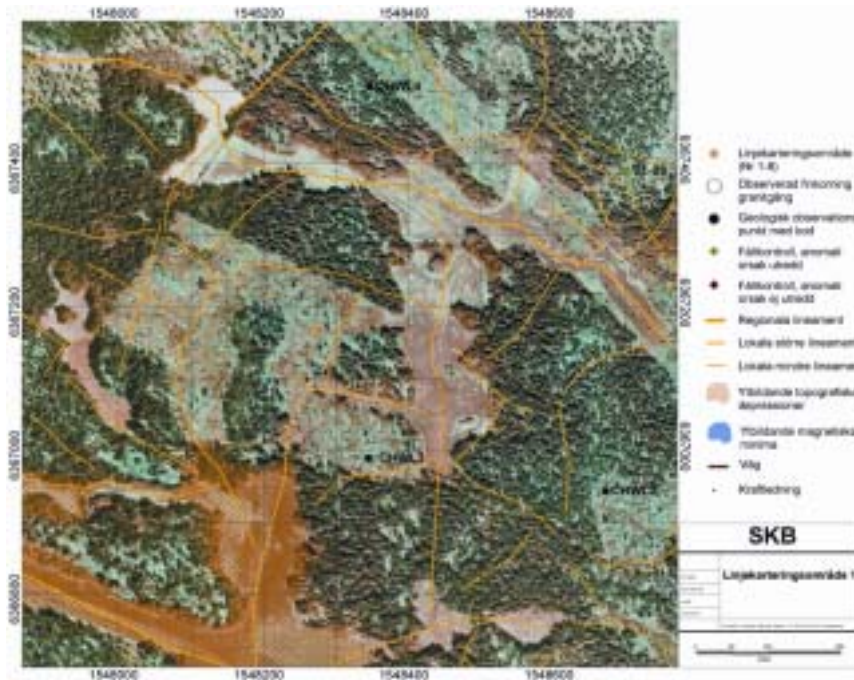
Resultaten av fältkontrollen presenteras nedan områdesvis (linjekarteringsområde 1 – 8, se också Delrapport 2). En sammanställning av samtliga resultat presenteras i Tabell 1 (linjekarteringsområdena) och Tabell 2 (kontroller utanför linjekarteringsområdena) i Bilaga 1. Läget på varje kontrollpunkt presenteras i Figur 4-1.



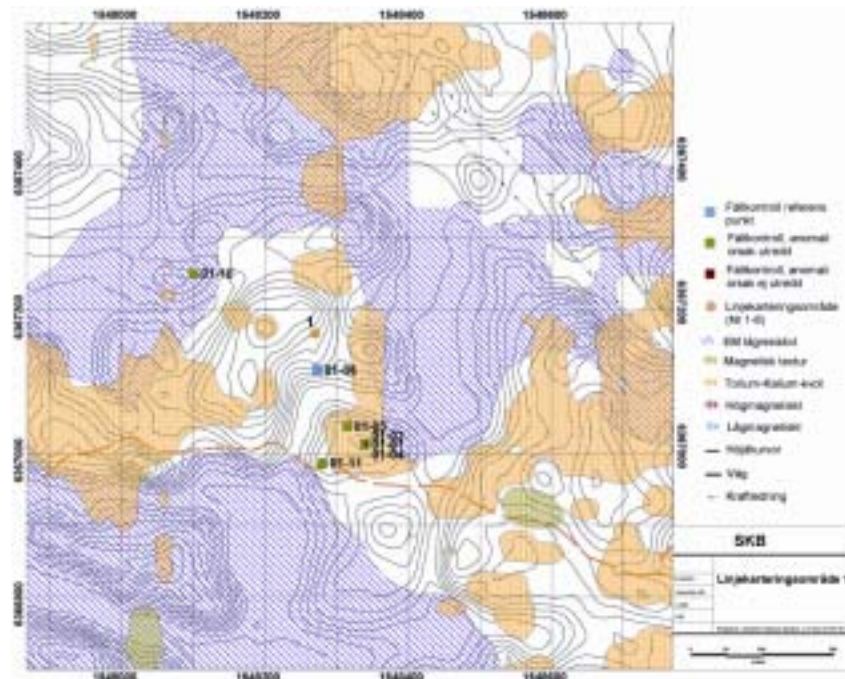
Figur 4-1. Karta över geografisk distribution av samtliga fältkontrollpunkter. Inom de åtta rutorna har linjekarteringar genomförts. Avgränsningen av det område som tolkats med avseende på lineament och möjliga inhomogeniteter framgår också.

Område 1

Inom området utfördes elva fältkontroller (Figur 4-2, 4-3 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Samtliga kontrollobjekt bedöms vara bekräftade. Ingen tydlig geologisk skillnad ses mellan de områden som enligt tolkningskartorna har höga Th/K-kvoter jämfört med områden med låga kvoter (referensområdena).



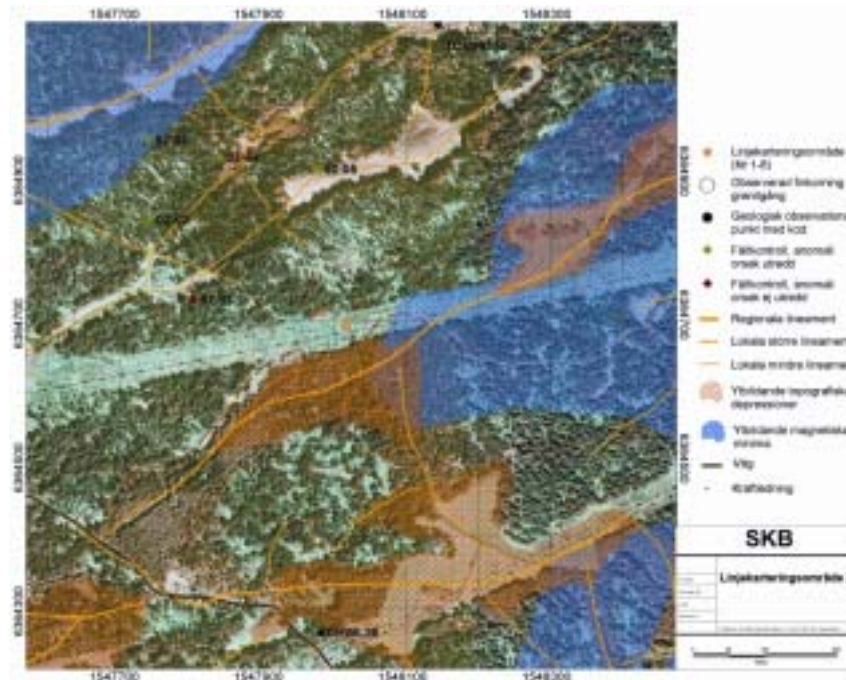
Figur 4-2 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 1.



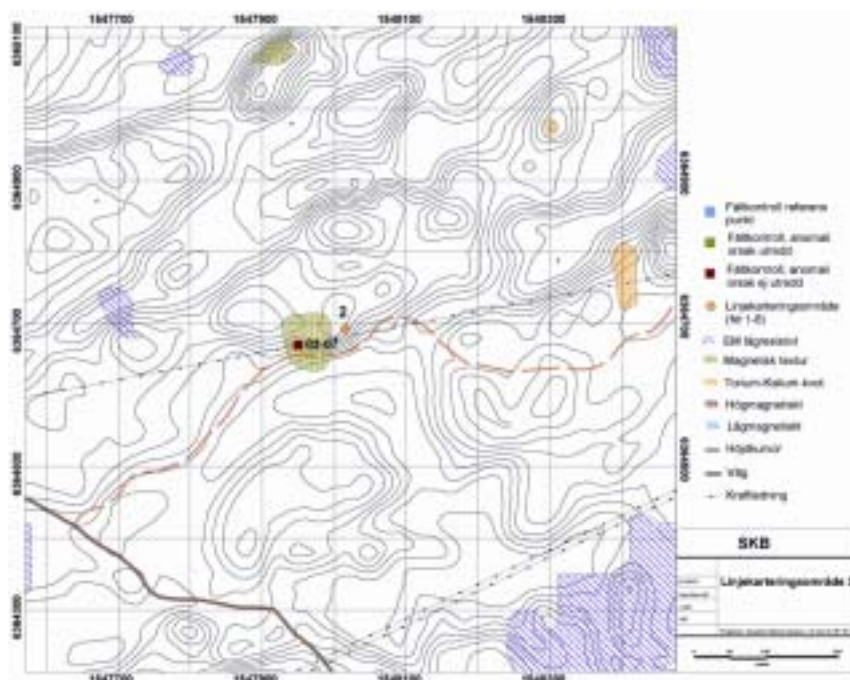
Figur 4-3 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 1.

Område 2

Inom området utfördes åtta fältkontroller (Figur 4-4, 4-5 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Ett lineament kunde kortas något efter fältkontrollen, ett område med magnetisk textur kunde ej kontrolleras p.g.a. kraftledningens menliga inverkan på susceptibilitetsmätaren. I övrigt kunde kontrollobjekten bekräftas.



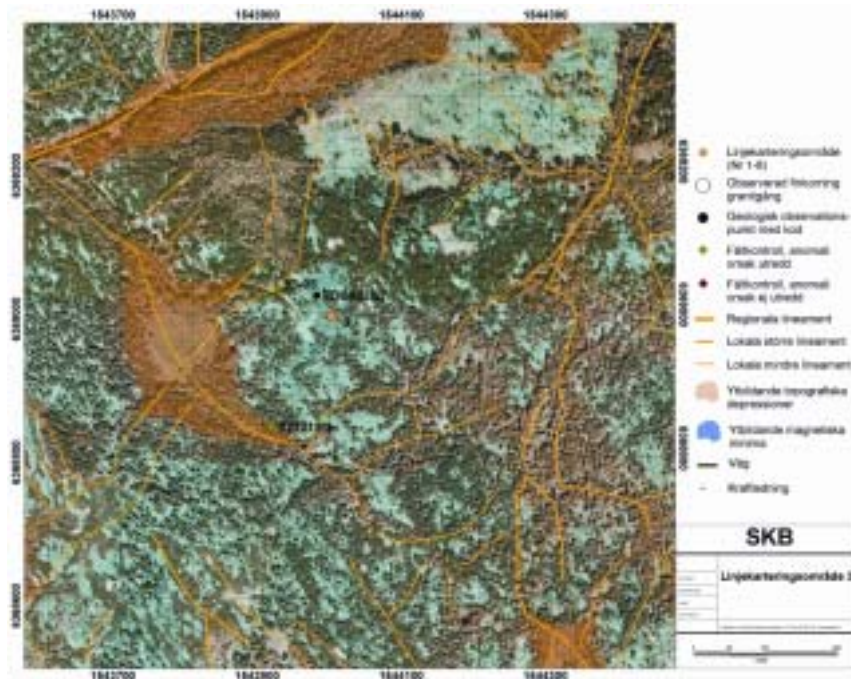
Figur 4-4 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 2



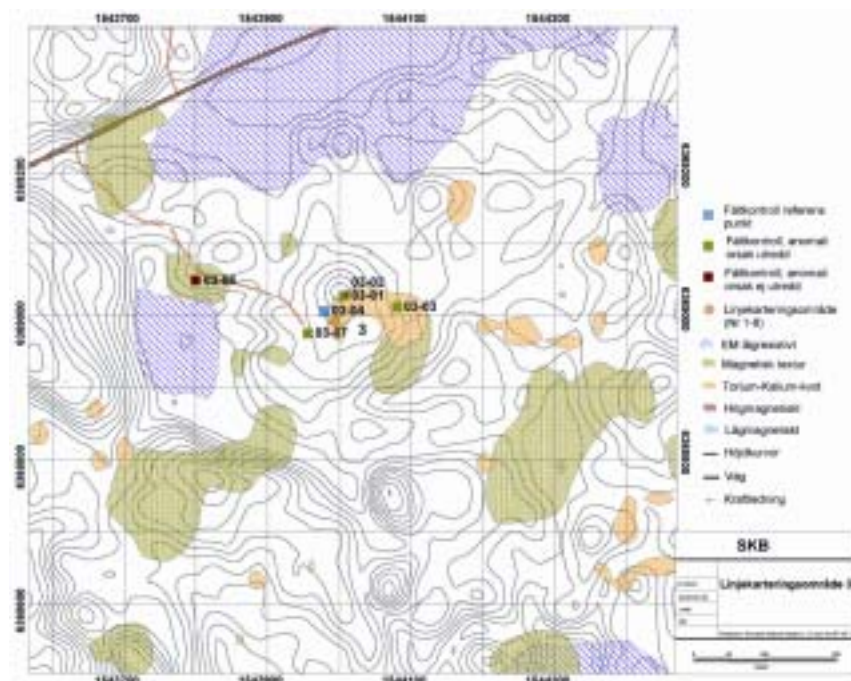
Figur 4-5 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 2

Område 3

Inom området utfördes sju fältkontroller (Figur 4-6, 4-7 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Orsaken till en av anomalierna kan inte förklaras.



Figur 4-6 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 3



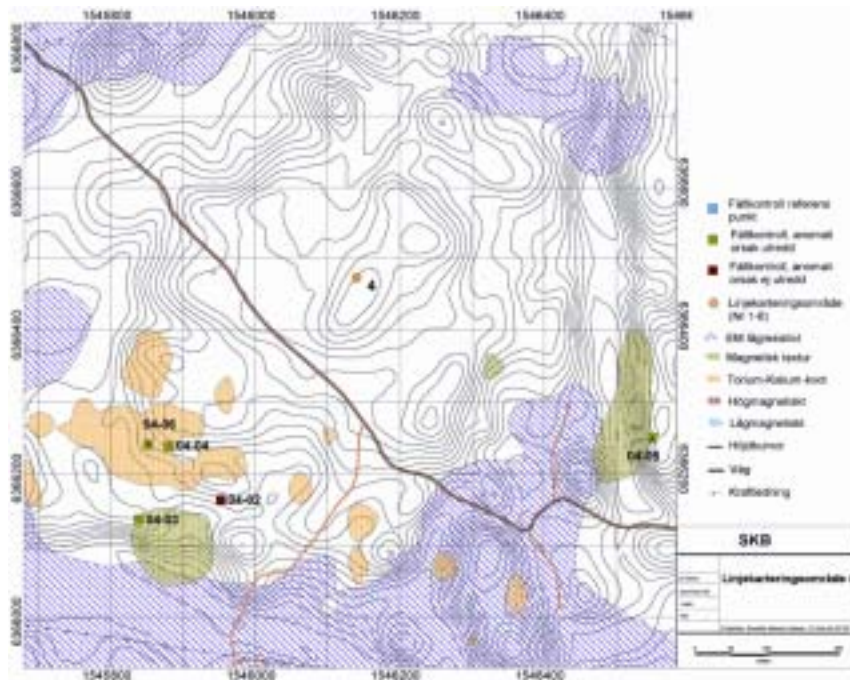
Figur 4-7 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 3

Område 4

Inom området utfördes sex fältkontroller (Figur 4-8, 4-9 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Orsaken till en av anomalierna kan inte förklaras helt.



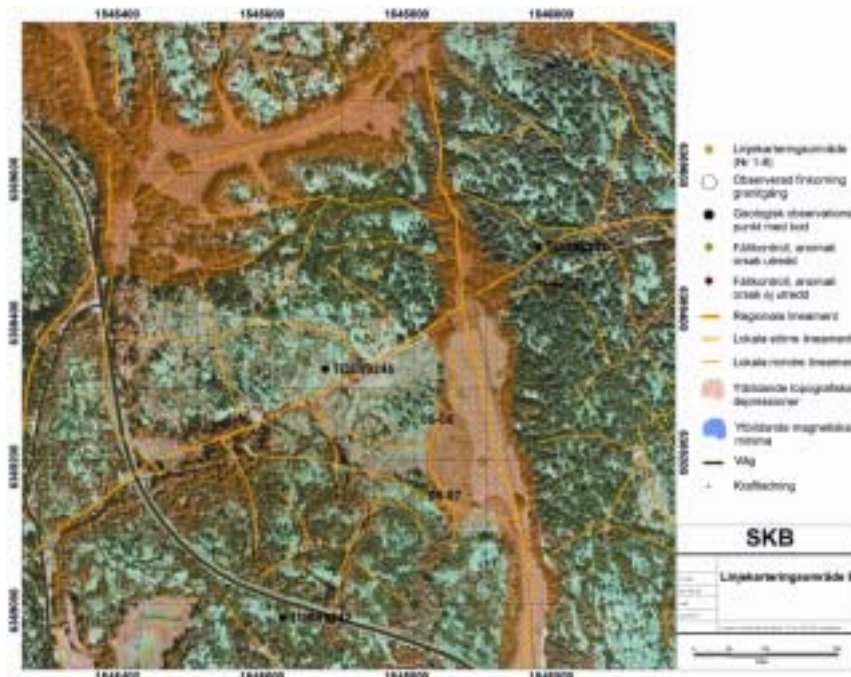
Figur 4-8 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 4



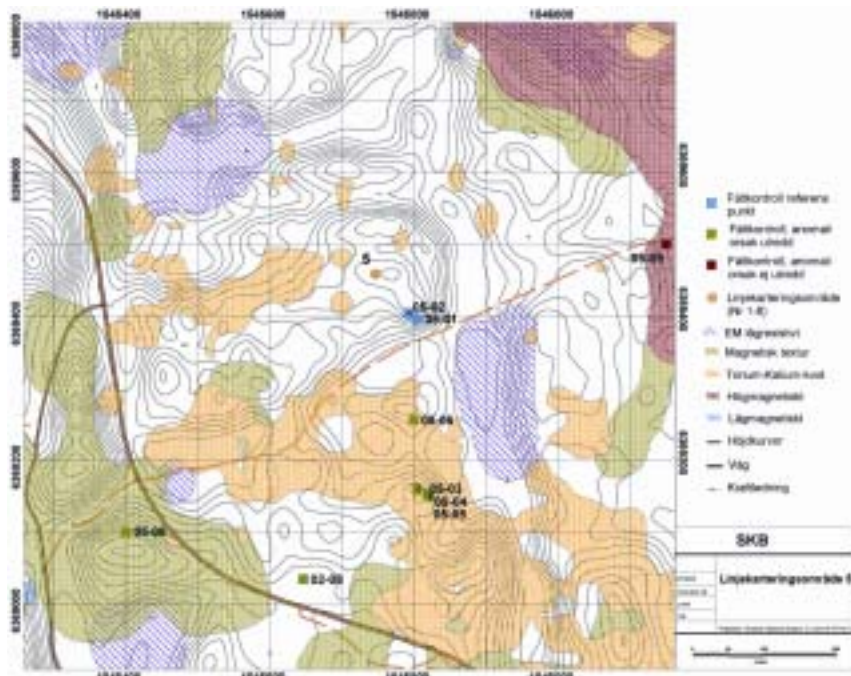
Figur 4-9 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 4

Område 5

Inom området utfördes nio fältkontroller (Figur 4-10, 4-11 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Orsaken till en av anomalierna kan inte förklaras.



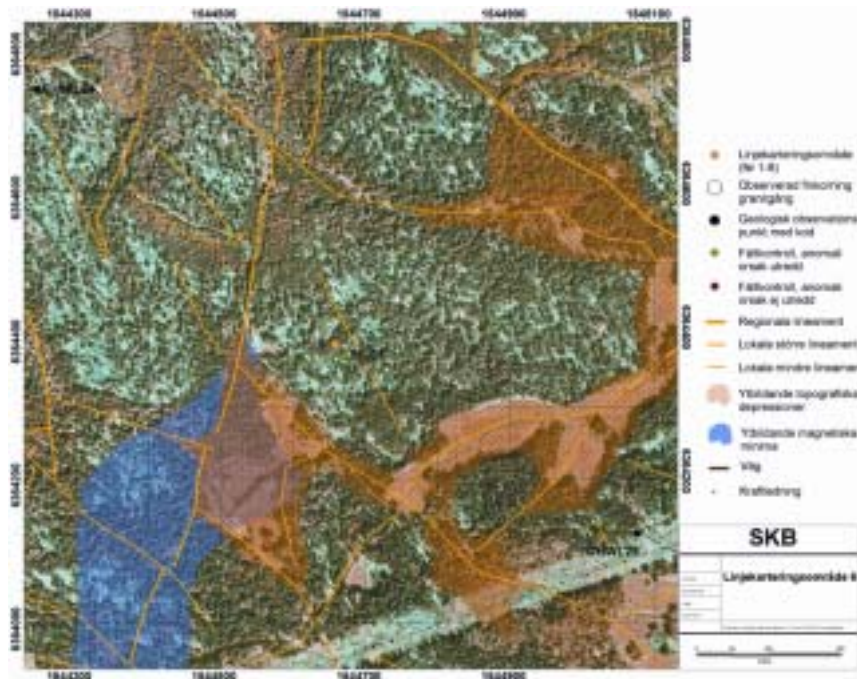
Figur 4-10 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 5



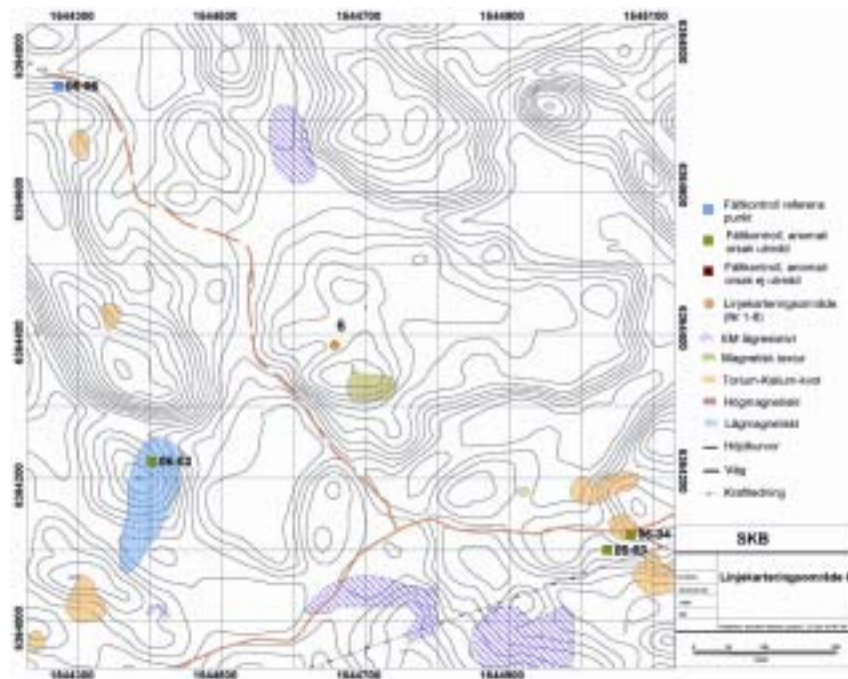
Figur 4-11 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 5

Område 6

Inom området utfördes sex fältkontroller (Figur 4-12, 4-13 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Samtliga kontrollobjekt tros vara bekräftade.



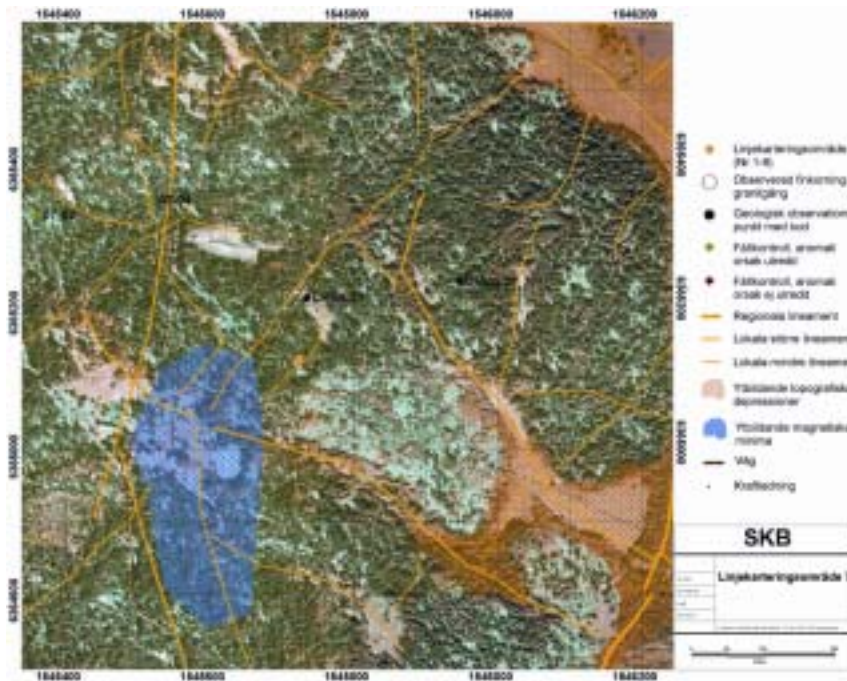
Figur 4-12 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 6



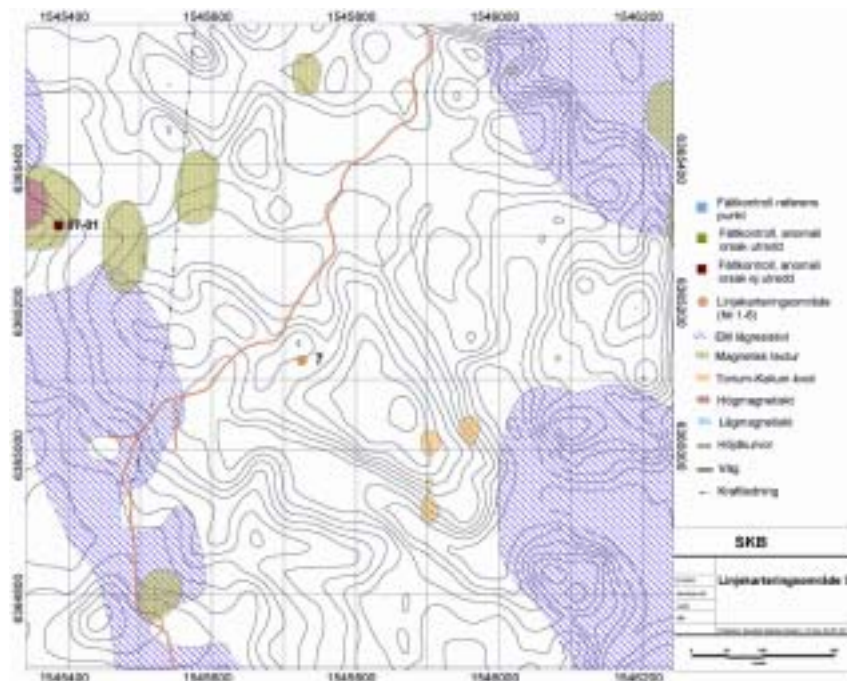
Figur 4-13 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 6

Område 7

Inom området utfördes fyra fältkontroller (Figur 4-14, 4-15 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Orsaken till en av anomalierna kan inte förklaras tillfredställande.



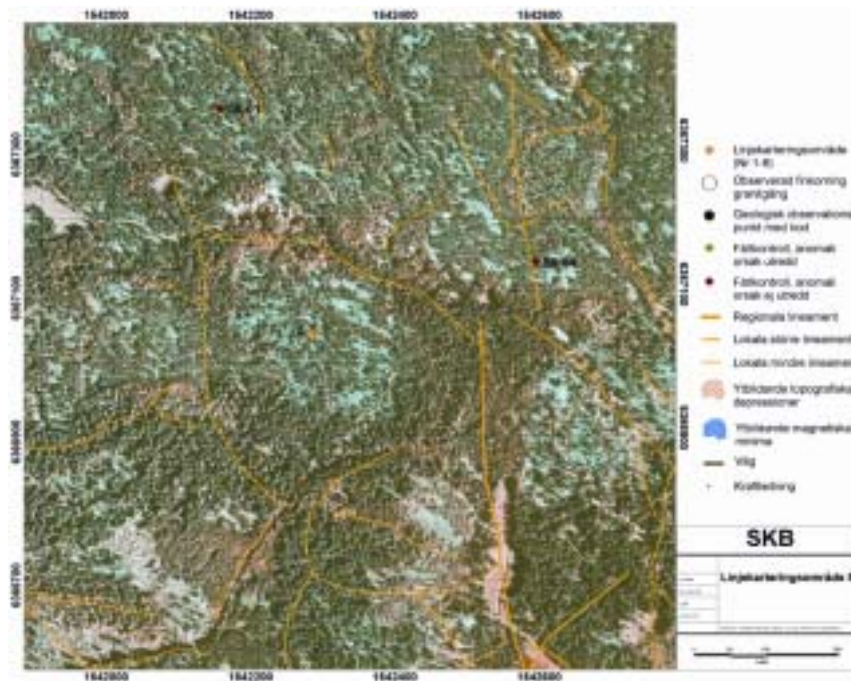
Figur 4-14 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 7



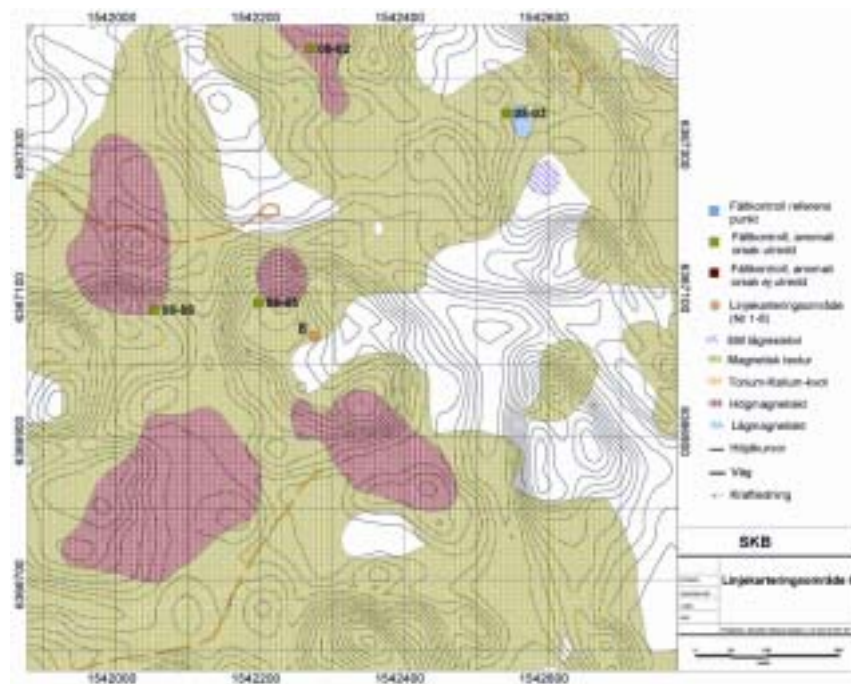
Figur 4-15 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 7

Område 8

Inom området utfördes sex fältkontroller (Figur 4-16, 4-17 samt Tabell 1 i Bilaga 1). Orsaken till två av anomalierna kan inte förklaras tillfredställande.



Figur 4-16 Fältkontroll av lineament inom linjekarteringsområde 8

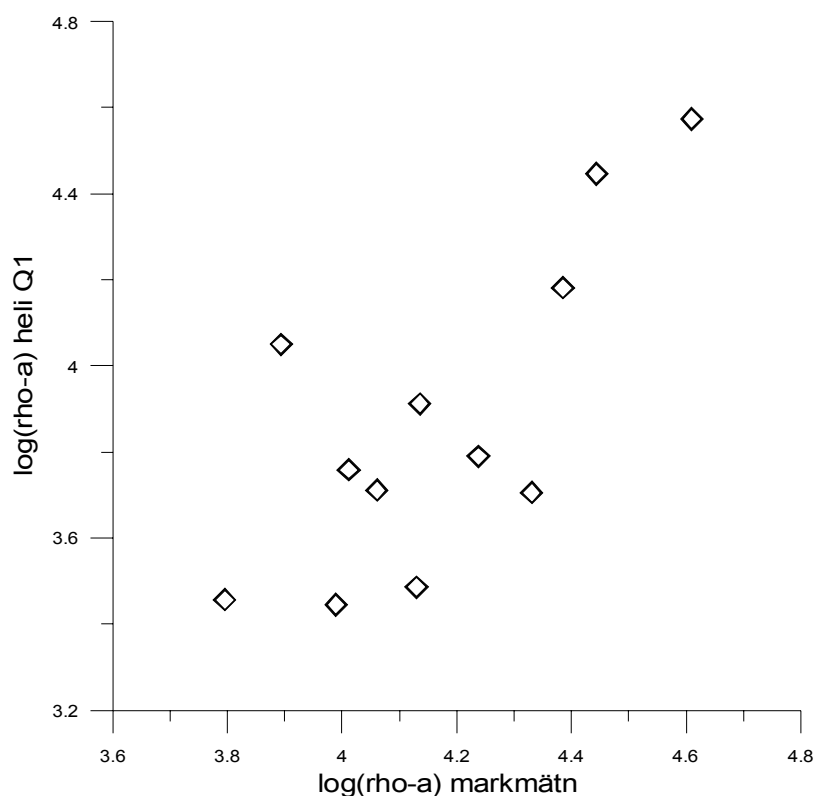


Figur 4-17 Fältkontroll av inhomogeniteter inom linjekarteringsområde 8

Mätningar av elektrisk resistivitet

Mätningarna av elektrisk resistivitet indikerar en förhållandevis god korrelation mellan resistiviteter beräknade från helikopter-EM data och data från markmätningarna (Figur 4-18). Markmätningarna indikerar dock genomgående högre resistiviteter speciellt i lågresistiva områden. Det finns dock förklaringar till detta. Markmätningarna har gjorts på eller vid exponerat berg. Det är troligt att sådana bergpartier är mer högresistiva än närliggande volymer som är jordtäckta. Dessutom är det möjligt att delar av den undersökta bergmassans volym inte är vattenmättad. Helikoptermätningen sker över en betydligt större volym och jordtäckta områden kommer att inverka. Resistiviteten är frekvensberoende och en rimlig uppskattning är att den är 20 till 30 % lägre vid de frekvenser som använts vid helikoptermätningen jämfört med de låga frekvenserna för markmätningen.

Tre punkter där relativt låg resistivitet indikerats i helikoptermätningen kunde inte verifieras med markmätningarna. Två av dessa ligger i närheten av ett nord-sydligt lineament söder om Mederhult och den tredje vid ett lineament vid Basteböla. Det är troligt att helikoptermätningens resultat i dessa fall varit påverkade av närliggande lågresistivt berg medan markmätningarna gjorts på relativt opåverkat berg vid sidan av lineamenten. Elektriska sonderingar har tidigare utförts i området söder om Mederhult och lågresistivt berg indikerades i dessa mätningar med större elektrodseparation /4-1/.



Figur 4-18. Skenbar resistivitet från helikoptermätningarna (interpolerade värden) som funktion av skenbar resistivitet från markmätningar. Resultat från 7001 Hz koaxiala ramar visas här men liknande resultat fås för andra mätfrekvenser.

5 Diskussion och slutsatser

Fältkontrollen resulterade i att orsaken till de flesta anomalierna kan förklaras.

Lågmagnetiska lineament sammanfaller ofta med områden där berggrunden uppvisar en lägre (eller kraftigt varierande) magnetisk susceptibilitet än omgivande berg, vilket ofta kan kopplas till deformation. I flera fall har rumsligt högfrekventa variationer i magnetfältet kunnat kopplas till observationer av kraftigt magnetiserade inhomogeniteter (andra bergarter än huvudbergarten) i berggrunden.

Torium-kaliumkvoten kan fungera som ett instrument för att detektera förekomst av finkorniga granitgångar och/eller kroppar/massiv av röda till rödgrå jämnkorniga graniter. Inför fältkontrollen hade en gräns för hög torium-kaliumkvot satts till $\text{Th/K} = 5$. Resultaten från de nya mätningarna under fältkontrollen indikerar att gränsen för anomalt område bör höjas till $\text{Th/K} = 6$.

En god korrelation mellan resistivitetsmätningarna på hällområden och skenbara resistiviteter från helikoptermätningarna erhöles. Det verkar dock som om det kan förekomma högresistiva, förmodligen mindre volymer av berg i de områden som indikerats som lågresistiva i helikoptermätningen. Däremot har endast högresistiva resultat erhållits där helikoptermätningarna indikerat så.

6 Referenser

/3-1/ **Nisca, D. H., 1987.** Aerogeophysical interpretation bedrock and tectonic analysis. SKB PR 25-87-04.

/3-2/ **Bergman T, Isaksson H, Rudmark L, Stanfors R, Wahlgren C-H och Johansson R, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier. SKB R-00-45

/3-3/ **Mattsson, H., Triumph, C.-A., Wahlgren, C.-H., 2002.** Prediktering av förekomst av finkorniga granitgångar i Simpevarpsområdet. SKB P-02-05

/4-1/ **Thunehed, H., 2002** Investigations in the Simpevarps area: Electric soundings supporting inversion of helicopterborne EM-data. Primary data and interpretation report. GeoVista-report GVR02023.

Bilaga 1

Tabell 1 Resultat av fältkontroll inom linjekarteringsområdena 1–8

Tabell 2 Resultat över fältkontroll utanför linjekarteringsområdena

I tabellhuvudena anges:

- område:obspunkt (Tabell 1)	kod som anger linjekarteringsområdets nummer samt numret på gjord observation (kontrollpunkt).
- datum:obspunkt (Tabell 2)	datum då kontrollen utfördes samt numret på gjord observation (kontrollpunkt).
- RT90 2,5 gon Y	öst-väst koordinat.
- RT90 2,5 gon X	nord-syd koordinat.
- Kontrollorsak	orsaken till varför punkten kontrollerades.
- Bergart	kort beskrivning av bergarten vid kontrollpunkten.
- Susceptibilitet (10^{-5} SI)	värden på magnetisk susceptibilitet om sådana mätningar gjorts på kontrollpunkten.
- Spektrometri (Th/K kvot)	Värde som anger kvoten mellan toriumhalt och kaliumhalt om sådana mätningar gjorts på kontrollpunkten.
- VES	Värde på skenbar elektrisk resistivitet om sådana mätningar gjorts på kontrollpunkten.
- Anmärkning	Kommentar om resultatet av kontrollen.
- Not	Notering om anomalorsaken tros vara förklarad (Ok = fältkontrollen har lyckats förklara orsaken till anomalin, ? = fältkontrollen har inte lyckats förklara orsaken till anomalin, Ref = referensmätning på icke anomalt område)

Tabell 1 Resultat av fältkontroll inom linjekarteringsområdena 1 - 8

Område: obspunkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
1:1	1548339	6367013	Hög Th/K kvot	Rödgrå-gråröd, ojämnkornig till glest porfyrisk granit till kvartsmonzonit. Viss oxidering (rödfärgning) kring vissa småsprickor.	1500-2000	11.4 (sannolikt felaktigt värde)		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
1:2	1548339	6367013	Hög Th/K kvot	Samma bergart som 1:1	1500-2000	4.5		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
1:3	1548315	6367038	Hög Th/K kvot	Samma som 1:1 och 1:2 fast en 1-10 cm bred finkornig granitgång i kanten av mätområdet.	1500-2000	4		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
1:4	1548339	6367013	Hög Th/K kvot	Samma bergart som 1:1-1:3 fast frekventa rödfärgade sprickor och en 1-3 cm bred granitgång.	400-600	4.5		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
1:5	1548339	6367013	Hög Th/K kvot	Samma som punkt 1:4 (1,5 m ifrån), men ingen granitgång.	400-600	4.5		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok

Område: obspunkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
1:6	1548273	6367116	Referensmätning låg Th/K kvot	Samma ojämnkornig till glest porfyrisk granit till kvartsmonzonit som 1:1-1:5. Vissa oxiderade tunna sprickor.	400-600	3.3		Referens	Ref
1:7	1548273	6367116	Referensmätning låg Th/K kvot	Samma bergart som ovan. Relativt frisk men en rödfärgad spricka.	400-600	3.5		Referens	Ref
1:8	1548273	6367116	Referensmätning låg Th/K kvot	Frisk, välbevarad granit till kvartsmonzonit. Inga rödfärgade sprickor och ingen granitgång.	2000	3.6		Referens	Ref
1:9	1548700	6367390	Magnetiskt lineament	Epidotfyllda sprickor observerades och dm-bred, mylonitisk zon (i lokalt block). Magnetiska susceptibiliteten sjönk och varierade över det tolkade lineamentet.	0-1500			Lineament bekräftat	Ok
1:10	1548100	6367250	Låg resistivitet				6240 Ωm	Resistiviteten högre än indikerat av flygmätningen men lägre än "normalvärde" för området	OK
1:11	1548280	6366986	Intermediär resistivitet				11490 Ωm		OK
2:1	1547803	6364727	EM lineament VLF					Stängsel (taggtråd/armeringsjärn) i riktning 55 grader. Knappast förklaring.	?
2:2	1547742	6364840	EM lineament VLF					Diffus sänka i terrängen, kan ej uteslutas sammanhänga med EM lineament	Ok

Område: obs punkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
2:3	1547740	6364950	Magnetiskt lineament	Granit, jämnkornig-svagt porfyrisk, rödgrå, medelkornig, homogen. Inga tecken på tektonisk påverkan uppe på kullen men i södra kanten rödfärgad och delvis starkt breccierad granit och brottstycken av röd finkornig granit. Svårt att se någon zon, möjligen parallellt med dalgång.	Frisk granit 1200-1700, tektoniskt påverkad <500			Kan vara förklaringen	Ok
2:4	1547840	6364925	Magnetiskt lineament	Granit, svag rödfärgning annars normal.	Frisk granit på kulle 2000 – 2700 nere i kanten 200 – 1000 median 400			Låg magnetisk susceptibilitet i kanten på liten kulle. Kan vara förklaringen.	Ok
2:5	1547975	6364910	Magnetiskt lineament	Granit-kvartmonzonit, grå här och var inslag av finkornig basit	Granit-kvartmonzonit, frisk 1500-2000, rödfärgad d:o 100, vulkanit cirka 100			Kan vara förklaringen.	Ok
2:6	1547950	6364770	Topografiskt lineament					Taget bort den från kartan p.g.a. för svag indikation i terrängen	
2:7	1547950	6364670	Magnetisk textur					Går ej att mäta magnetisk susceptibilitet, då kraftledning stör susceptibi-litetsmätaren	?
2:8	1545646	6369034	Hög resistivitet				24280 Ωm	Välblottad relativt flack terräng.	OK
3:1	1544007	6369028	På gränsen mellan hög och låg Th/K kvot	Medelkornig-grovkornig röd till gråröd granit.		4.1		Huvudbergart ”normal” Th/K kvot	Ok

Område: obs punkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
3:2	1544007	6369028	På gränsen mellan hög och låg Th/K kvot	Röd, finkornig granit.		5.5		Orsak bekräftad.	Ok
3:3	1544080	6369013	Hög Th/K kvot	Gråröd, medkornig granit.		4.9		Osäkert. Anomalin kan orsakas av förekomst av finkorniga granitgångar. Området har 3:e högsta förekomst av inhomogeniteter enl. linjekarteringen.	Ok
3:4	1543979	6369007	Referensmätning låg Th/K kvot	Röd till gråröd, medkornig-grovkornig ojämnkornig granit med vissa större fältspatkryster.		3.9		Referens	Ref
3:5	1543920	6369030	Magnetiskt lineament	I dikeskanten observerades en sprödekoniskt påverkad (uppsprucken) granit – låg susceptibilitet.				Bekräftat.	Ref
3:6	1543800	6369050	Magnetisk textur					Variation i susceptibilitet observerades men ingen uppenbar orsak observerades i hållarna.	?
3:7	1543956	6368976	Hög resistivitet				40740 Ωm	Mätning på slät sprickfattig håll	Ok
4:1	1545878	6366595	Magnetiskt lineament	Granit-kvartsmonzonit, grå, grovt medelkornig, porfyrisk. I ett område är den rödfärgad-oxiderad och där går susceptibiliteten ned	Frisk 1500-3500, rödfärgad 400			Källan till lineamentet möjligen funnen.	Ok
4:2	1545952	6366163	Hög Th/K kvot	Granit-granodiorit, gråröd medelkornig svagt porfyrisk, mer granitisk än 4:1	600-700			Enstaka gångar.	?

Område: obspunkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
4:3	1545838	6366136	Magnetisk textur	Granit-kvartsmonzonit?	200-1500, median 400, i enstaka gånger <100, dock ej förklaring. Se anm 2.			Varierar mycket i samman- sättning.	Ok
4:4	1545880	6366238	Hög Th/K kvot	Kvartsmonzodiorit-kvartsmonzonit, med enstaka granitgång, röd, ibland upp till 1 m bred		Uppmätt kvot på huvudbergart ger ej förklaring.		Enstaka smalare gånger men en eller ett par bredare gånger kan dock vara del av förklaringen.	Ok
4:5	1546550	6366250	Magnetisk textur	Granit-kvartsmonzonit, i sluttning oxidering/rödfärgning vanlig	Frisk 1000- 2500, rödfärgad 50- 700 median 400			Höjdrygg vid dal med hög relativ magnetisk susceptibilitet och låg relativ susceptibilitet i två parallella lineament i dalgången. Förklaring funnen.	Ok
4:6	1545851	6366240	Hög Th/K kvot	Gråröd, medkornig varietet av kvartsmonzodiorit	2000	3.7 (medelvärde av tre mätningar)		Förklaring till anomalin är troligen dm-m-breda inslag av röd, finkornig granit, vilken ställvis är diffust avgränsad.	Ok
5:1	1545804	6369396	Referensmätning låg Th/K kvot	Röd-gråröd, grovkornig, ojämnkornig till porfyrisk granit. Ställvis "fracture cleavage" (spröd foliation) i ca O-V/90. Diffust avgränsade inslag av pegmatit (dm-breda) förekommer ställvis samt även finkornigare partier inom hållområdet.	1500-2000	4.1		Referens.	Ref
5:2	1545792	6369404	Referensmätning låg Th/K kvot	Samma som ovan	1500-2000	4.5		Referens.	Ref

Område: obs punkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
5:3	1545804	6369160	Hög Th/K kvot	Porfyrisk rödgrå-gråröd granit		5.1		Anomali bekräftad. Området slås igenom av röda finkorniga granitgångar.	Ok
5:4	1545820	6369152	Hög Th/K kvot	Blandat finkornig röd och porfyrisk rödgrå granit		4.9		Anomali bekräftad. Området slås igenom av röda finkorniga granitgångar.	Ok
5:5	1545821	6369149	Hög Th/K kvot	Röd finkornigt granitparti		6.7		Anomali bekräftad. Området slås igenom av röda finkorniga granitgångar.	Ok
5:6	1545800	6369256	Hög Th/K kvot	Block med röd finkornigt granitparti med inslag av pegmatit		14.8		Anomali bekräftad. Området slås igenom av röda finkorniga granitgångar.	Ok
5:7	1545810	6369150	Magnetiskt lineament	Röd finkornig granit omgiven av porfyrisk rödgrå granit	50-100			Bekräftat! Det ca O-V-liga magnetiska lineamentet förefaller orsakas av lågmagnetisk röd, finkornig granitgång.	Ok
5:8	1545400	6369100	Magnetisk textur					Troligen bekräftat. Kraftigt varierande topografi i kombination med 2 lågmagnetiska lineament trolig anomaliorsak	Ok
5:9	1546150	6369500	Högmagnetiskt område		500-1500			Inga högmagnetiska bergarter funna. Anomaliorsak ej förklarad.	?
6:1	1544670	6364371	EM Hkp Lineament					Svag topografisk sänka – kan vara förklaringen	Ok

Område: obs punkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
6:2	1544402	6364223	Lågmagnetiskt område	Granit, gråröd, fint medelkornig till medelkornig	20-100			Förklarar anomalin	Ok
6:3	1545037	6364100	Hög Th/K kvot	Röd-gråröd, finkornig, ojämnkornig till porfyrisk granit. (Kvarts) och fältspatströkorna är 1-5 mm stora.		5.2		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
6:4	1545070	6364121	Hög Th/K kvot	Samma som ovan.		5.9		Ingen orsak verkar finnas att beteckna området som toriumanomalt. Th/K tröskelvärde bör höjas.	Ok
6:5	1544272	6364748	Referensmätning låg Th/K kvot	Rödgrå-gråröd, porfyrisk granit-kvartsmonzonit		3.9		Referens.	Ref
6:6	1544272	6364748	Referensmätning låg Th/K kvot	Samma som ovan		4		Referens.	Ref
7:1	1545386	6365314	Magnetisk textur	Granit, gråröd, fint medelkornig svagt porfyrisk	400-1200, median 700			Ger bakgrund i magnetisk susceptibilitet i området	?
7:2	1545359	6365326	EM VLF Lineament	Granit	300-1500			Tre kraftledningarna möts här, strykningar N15V och N70V, S150	Ok
7:3	1545292	6365318	Högmagnetiskt område och område med magnetisk textur	Kvartsmonzonit- kvartsmonzodiorit, medelkornig, ojämnkornig till finkornig till fint medelkornig, jämnkornig	Finkornigare partier tycks ha högre magnetisk susceptibilitet 2000-3500, median 2600			Förklarar anomalierna	Ok

Område: obs punkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
7:4	1545519	6365347	Magnetiskt lineament	Granit? Med skjuvzon i riktning ungefär N-S, cirka 1-2 dm bred	10-50			Förklarar i princip lineamentet, även om större bredd krävs, men större område kunde ej friläggas pga snö och is	Ok
8:1	1542148	6367354	EM VLF Lineament	Huvudbergart: kvartsdiorit-diorit, fint medelkornig Underordnad med högre magnetisk susceptibilitet: finkornig mafit	Mörka finkorniga partier 3000-7000, omgivningen annars 50-1000			Ingen förklaring till EM-lineament funnen. Men förklaring till den allmänna indikationen på magnetisk textur och högmagnetiska områden är funnen.	?
8:2	1542270	6367440	Magnetisk textur och högmagnetiskt område	Diorit med pyrit förekommer	Mörka partier 3000-7000			Förklaring funnen	Ok
8:3	1542543	6367350	Lågmagnetiskt område	Granit, röd-gråröd, medelkornig	Låga partier över lag 10-100, enstaka partier dock upp till 6000			Förklaring funnen	Ok
8:4	1542586	6367141	Magnetiskt lineament					Går ej att bekräfta eller förkasta. Det finns dock vertikala hållkanter i ungefär rätt position och med rätt strykningsriktning, vilket indikerar förekomst av sprickplan i rätt riktning	?

Område: obspunkt	RT902,5 gon Y	RT902,5 gon X	Kontrollorsak	Bergart	Magnetisk susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
8:5	1542198	6367086	Högmagnetiskt område	Kvartsdiorit-diorit	Inhomogeniteterna som registrerats i linjekarteringen har hög magnetisk susceptibilitet 7000 – 9000 i förhållande till bakgrunden <2000			Förklaring funnen	Ok
8:6	1542053	6367076	Högmagnetiskt område och nära gräns till område med magnetisk textur	Bergart som föregående	6500 - 8000			Förklaring funnen	Ok

Tabell 2 Resultat över fältkontroll utanför linjekarteringsområdena

Datum: obspunkt	X-koord.	Y-koord.	Kontrollorsak	Bergart	Susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
021209:1	1549528	6367010	Hög resistivitet				13650 Ωm	Mätningen kan vara något påverkad av topografi (vägskäring)	OK
021210:1	1547666	6366982	Låg resistivitet				13480 Ωm	Mätning på kulle intill dalgång. Resultatet sannolikt påverkat av topografi.	?
021210:2	1547759	6366776	Låg resistivitet				9760 Ωm	Mätning i närheten av dalgång på relativt plan mark. Tunt moräntäcke.	?
021210:3	1548767	6366342	Låg-Intermediär resistivitet				10270 Ωm	Tunt moräntäcke nedanför klippa	OK
021210:4	1548473	6363837	Låg-Intermediär resistivitet				21390 Ωm	Slät håll på kulle i närheten av dalgång	?
021210:5	1549043	6365520	Låg-Intermediär resistivitet				7820 Ωm	Mätning i smal svacka mellan två små kullar. Viss topografisk påverkan möjlig.	OK
021211:1	1549037	6366806	Hög Th/K kvot	Granit ojämnkornig-något porfyrisk, gråröd. Ett flertal cm-dm-breda gångar och inneslutningar av finkornig - fint medelkornig röd granit, ställvis pegmatitiska partier. Något lägre frekvens mot syd.				Gångar/inneslutningar och pegmatitiska partier kan ge upphov till någon toriumanrikning. Kan vara förklaringen!	Ok

Datum: obspunkt	X-koord.	Y-koord.	Kontrollorsak	Bergart	Susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
021211:2	1545970	6369440	Möjlig kraftledningsanomali					Ingen ledning konstaterad	Ok
021211:3	1543910	6368840	Möjlig kraftledningsanomali					Ingen ledning konstaterad	Ok
021211:4	1545102	6366773	Magnetiskt lineament	Granit?, mikrobrecia, mycket kvartsgångar, förstörda fältspater, tydliga tecken på spröd påverkan. Orsak till det magnetiska lineamentet: relativt frekvent förekommande mm-dm-breda kvartsfyllda sprickor, fragmenterade fältspatkorn, ställvis spröd foliation (fracture cleavage) samt breccierade partier. Grundmassan är ofta något grönaktig vilket tyder på att epidot-klorit nybildats. Den spröda deformationen är inhomogent utbildad inom hällområdet med oxidationen verkar ha drabbat hela bergmassan då susceptibiliteten är genomgående låg.	10-30, median 15			Anomalin förklarad	Ok
021211:5	1546707	6365958	Magnetiskt lineament	Granit?, här och var finkorniga partier med lägre magnetisk susceptibilitet	Frisk 1500 – 2500, finkorniga partier eller något påverkade 100-600			Ej entydigt förklarad	?
021211:6	1546771	6365930	Magnetiskt lineament	Granit?, rödfärgad	50 – 200 där den är påverkad			Kan vara förklaring	Ok
021211:7	1548120	6363730	Möjlig kraftledningsanomali					Ingen ledning konstaterad	Ok
021211:8	1546641	6366140	Hög resistivitet				27800 Ωm	Mätning på slät håll.	OK

Datum: obspunkt	X-koord.	Y-koord.	Kontrollorsak	Bergart	Susceptibilitet [*10 ⁻⁵ SI]	Spektrometri Th/K kvot	VES	Anmärkning	Not
021211:9	1547534	6368764	Hög resistivitet				17290 Ωm	Småkuperad terräng. Sannolikt viss topografisk påverkan.	OK