

R-03-12

Prioritering av områden för platsundersökningen i Oskarshamn

Svensk Kärnbränslehantering 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



ISSN 1402-3091

SKB Rapport R-03-12

Prioritering av områden för platsundersökningen i Oskarshamn

Svensk Kärnbränslehantering AB

Mars 2003

Förord

Platsundersökningen i Oskarshamns kommun har nu kommit så långt att begränsade områden av särskilt intresse för ett eventuellt djupförvar kan prioriteras. Därmed kan de fortsatta undersökningarna koncentreras till dessa områden. Denna rapport redovisar de prioriteringar SKB nu gör och det bakomliggande underlaget. De prioriteringar som redovisas har också en annan betydelse nämligen att vi därmed pekar ut det område inom vilket vi vill träffa överenskommelser med fastighetsägarna om att få tillträde till marken för olika undersökningar. Liksom tidigare benämns detta område P2, ett begrepp som myntats i den diskussionen mellan SKB och fastighetsägarna i närheten av Simpevarp.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Denna rapport	8
1.3	Beteckningar	10
2	Underlag från förstudien	11
2.1	Berggrunden	12
2.2	Industriableringen	13
3	Underlag från inledande undersökningar	15
3.1	Väster om Simpevarp	15
3.1.1	Styrande faktorer	15
3.1.2	Undersökningar	15
3.1.3	Resultat från linjekartering	16
3.1.4	Identifiering av lineament	18
3.1.5	Geofysiska indikationer på inhomogeniteter	22
3.2	Simpevarp	25
3.2.1	Styrande faktorer	25
3.2.2	Undersökningar	26
3.2.3	Resultat	26
4	Övrigt geovetenskapligt underlag	29
4.1	KLX01 och KLX02	29
4.1.1	Berggrund	29
4.1.2	Berggrundens vattengenomsläpplighet	29
4.1.3	Grundvattnets kemiska sammansättning	30
4.1.4	Bergmekaniska förhållanden	30
4.2	In- och utströmning	30
5	Bedömning och val	31
6	Fortsatta undersökningar	35
6.1	Översikt	35
6.2	Väster om Simpevarp	35
6.3	Simpevarp	37
7	Referenser	39

1 Inledning

1.1 Bakgrund

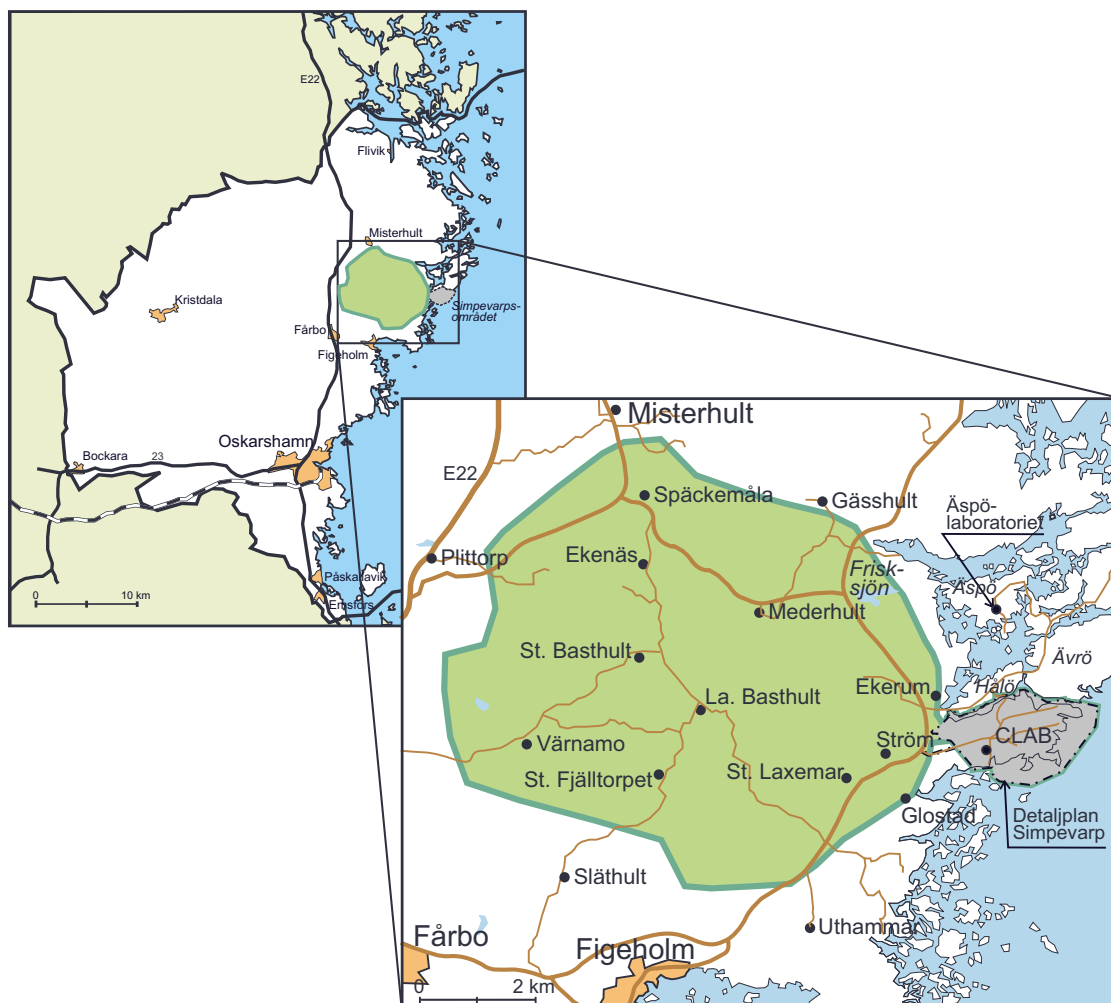
SKB gav i december 2000 en samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet, den så kallade FUD-K-rapporten /SKB, 2000/. SKB föreslog där att Simpevarpshalvön och området väster därom i Oskarshamn kommun skulle studeras vidare, som ett av tre lokaliseringalternativ för djupförvaret. De båda övriga var Forsmark i Östhammars kommun och ett område i Tierps kommun. För dessa alternativ föreslogs platsundersökningar för att få fram det underlag som krävs för att i ett senare skede välja plats för djupförvaret. Den 1 november 2001 fattade regeringen ett beslut som innebar klartecken för SKB att inleda platsundersökningar på dessa platser. Kommunfullmäktige i både Oskarshamn och Östhammar beslutade att, med vissa villkor, låta SKB genomföra platsundersökningar i sina respektive kommuner. Tierp avböjde fortsatt medverkan i lokaliseringsprocessen för djupförvaret. I Östhammar inleddes platsundersökningarna i början av 2002 inom ett område i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk.

För platsundersökningen i Oskarshamn prioriterades i den samlade redovisningen ett kandidat område som bestod av Simpevarpshalvön och ett stort område på fastlandet väster om Simpevarp, se figur 1-1. Det senare benämns i denna rapport kandidatområdet väster om Simpevarp. Prioriteringen av dessa områden grundar sig på bedömningen att de uppvisar berggrund som är potentiellt lämplig för ett djupförvar, samt det rimligt nära läget till befintligt industriområde och kärnteknisk verksamhet på Simpevarpshalvön.

Kandidatområdet väster om Simpevarp är drygt 50 kvadratkilometer, vilket är väsentligt större än de 5–10 kvadratkilometer som behövs för att genomföra alla stegen i en platsundersökning. Skälen för att utgå från en så stor area var att det saknades naturliga geologiska avgränsningar, samt att en inledningsvis stor areal gav flexibilitet att, i det fortsatta undersökningsarbetet, fokusera mot ett eller flera mindre områden där platsundersökningen har goda förutsättningar att leda till önskat resultat.

I den samlade redovisningen skisserades även ett program för platsundersökningen som senare mera detaljerat redovisats i /SKB, 2001b/. Där anges följande arbetsgång för den första fasen av platsundersökningen:

- Simpevarpshalvön: Undersök berggrunden på halvön och dess omgivning med tre djupa kärnborrhål, kompletterat med olika undersökningar på ytan. Syftet är att klargöra om området är lämpligt för ett djupförvar. Viktiga frågor att besvara är om det finns berggrundsblock som är tillräckligt stora och har lämpliga egenskaper.
- Kandidatområdet väster om Simpevarp: Ta fram ett mera detaljerat geologiskt underlag med hjälp av kartläggning och studier på ytan, samt luftburna mätningar. Syftet är att få underlag för att prioritera och avgränsa ett mindre område inom vilket de fortsatta undersökningarna kan koncentreras.



Figur 1-1. Kandidatområdet bestod av Simpevarpshalvön och ett större område väster om halvön.

Denna uppläggning har följts under den första etapp av platsundersökningen som nu genomförs. På Simpevarpshalvön har ett borrhål ner till 1 000 meters djup färdigställt och ett andra borrar för närvarande (mars 2003). Resultaten hittills uppfyller förväntningarna, men det är för tidigt att dra några tillförlitliga slutsatser. I kandidatområdet väster om Simpevarp har ett program för helikopterburna geofysiska mätningar och fältuppföljningar av specifika geologiska frågor genomförts. Resultaten har utvärderats och ett mindre område har prioriterats för fortsatta undersökningar.

1.2 Denna rapport

Denna rapport redovisar de områden som prioriteras för platsundersökningen framledes, det underlag som möjliggjort prioriteringen, samt de bedömningar som gjorts för att ta detta steg. Vidare redovisas kortfattat vilka undersökningar som planeras, fram till avslutningen av den inledande delen av platsundersökningen.

Den totala yta som nu prioriteras omfattar cirka 15 kvadratkilometer, se figur 1-2. Den östra delen som kallas Simpevarp är cirka 5 kvadratkilometer och innefattar Simpevarpshalvön, Hälö och Ävrö samt närliggande vattenområden. Den västra delen benämns området väster om Simpevarp och är cirka 9 kvadratkilometer.



Figur 1-2. De två prioriterade områdena är Simpevarp och området väster om Simpevarp.

Underlaget för denna prioritering återfinns huvudsakligen i rapport /Wahlgren m fl, 2003/ som därmed utgör det viktigaste underlaget för denna rapport.

Planeringen för återstoden av den inledande platsundersökningen innebär nu i korthet att:

- fortsätta undersökningarna på Simpevarp, med syftet att nå de generella mål som SKB angett för den inledande platsundersökningen /SKB, 2001a/ samt
- göra motsvarande undersökningar i området väster om Simpevarp med motsvarande mål.

Detta innebär i praktiken att inledande platsundersökning bedrivs parallellt på två platser. Avsikten är att därefter göra ytterligare prioriteringar som avgör var den kompletta platsundersökningen ska genomföras.

De undersökningar som planeras i området väster om Simpevarp kräver överenskommelser med berörda fastighetsägare. SKB har inlett en dialog med dessa, med målet att kunna träffa avtal som ger tillträde för undersökningarna. Att sådana avtal kan träffas är en förutsättning för det program som skisseras i slutet av rapporten.

2 Underlag från förstudien

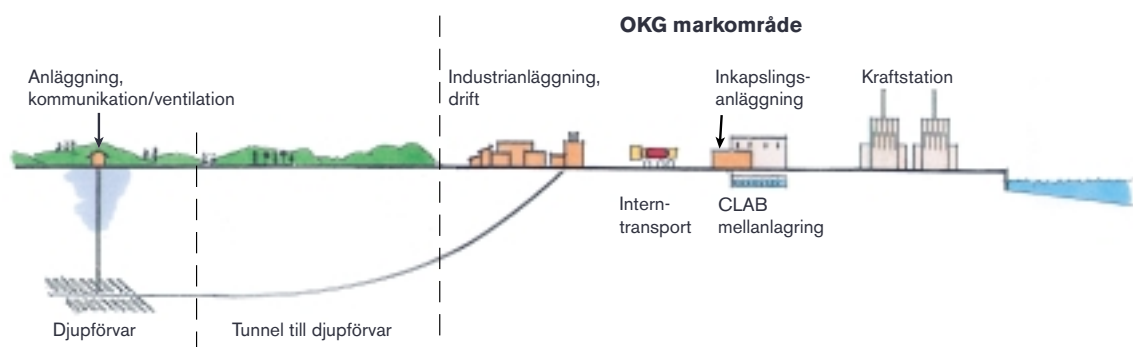
Det samlade underlaget från förstudieskedet, liksom de bedömningar och prioriteringar som gjordes på basis av detta underlag, sammanfattas som följer i SKB:s samlade redovisning inför platsundersökningsskedet /SKB, 2000, sidan 199/:

”Stora områden med potentiellt lämplig berggrund finns väster om Simpevarp, och området närmast kärnkraftverket prioriteras. Här avser SKB även att undersöka förutsättningarna för en förläggning av djupförvarets underjordsdel till Simpevarpshalvön trots att området inte prioriterats ur geologisk synpunkt. SKB anser det motiverat att undersöka om berggrunden fyller kraven mot bakgrund av att en etablering av hela anläggningen inom befintligt industriområde ger minst störning.”

I det följande återges, i något förkortad form, den utvärdering av lokaliseringalternativet Simpevarp som redovisades i samma rapport.

Mot väster från Simpevarpshalvön finns berggrund som bedöms potentiellt lämplig för ett djupförvar. Det område som bedöms vara intressant har ingen geologiskt betingad begränsning västerut. Avgränsningen är preliminär och baserad på önskemålet om en ur systemteknisk synpunkt rimlig närhet till Simpevarp.

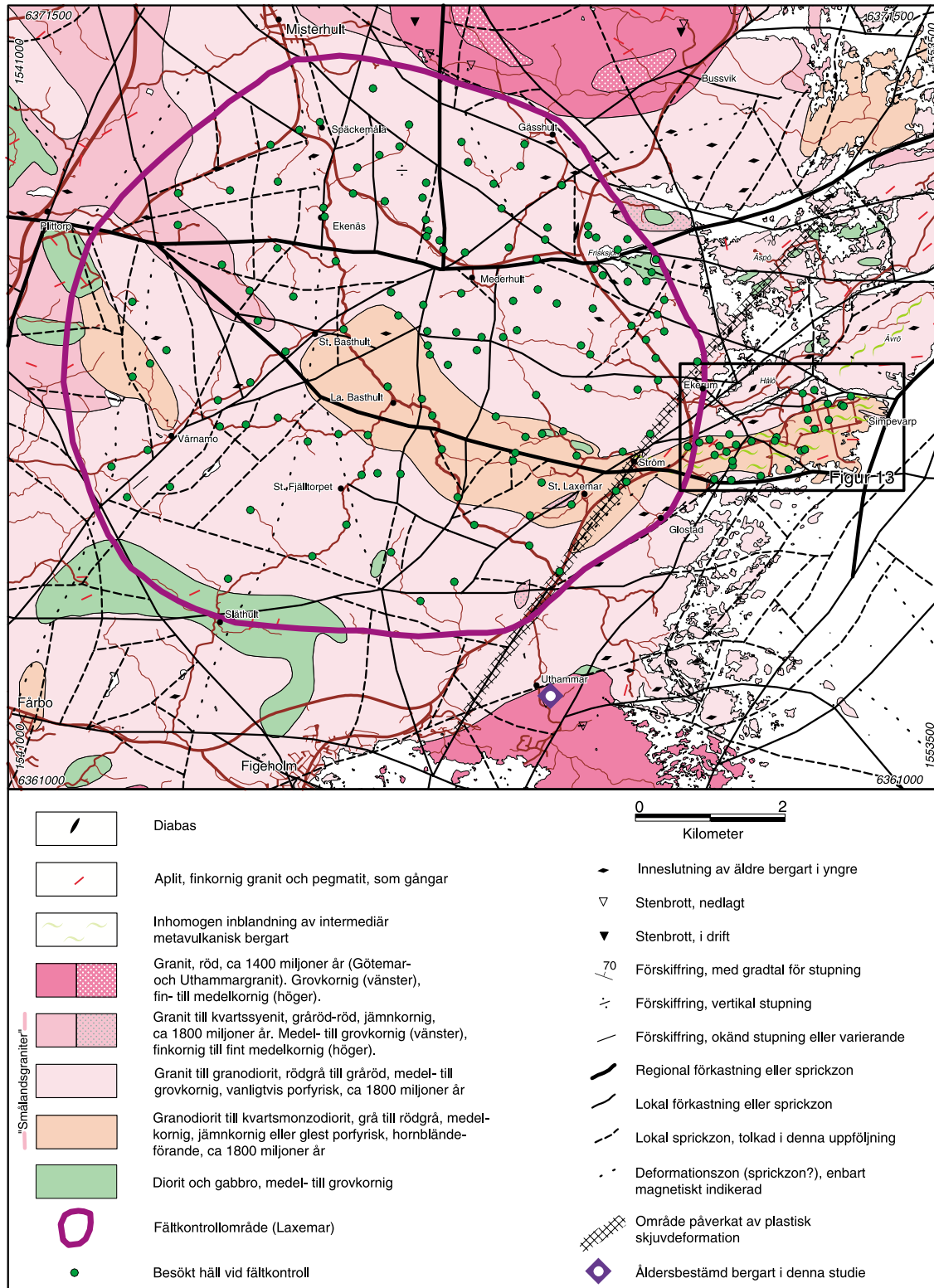
Vilken systemutformning som är mest lämplig beror på var i området förvaret kan förläggas. Figur 2-1 visar ett alternativ som innebär att anläggningarna ovan jord förläggs inom det befintliga industriområdet på Simpevarpshalvön och förvaret längre västerut, inom ett avstånd som gör en förbindelse via tunnel möjlig. Ovanför förvaret behövs troligen en mindre anläggning för kommunikation, ventilation med mera. För detta alternativ bortfaller helt behovet av att transportera kapslar med avfall på allmänna kommunikationsleder. Återfyllnadsmaterial kan lämpligen transporteras med större fartyg till Oskarshamn, eftersom Simpevarps hamn har begränsad kapacitet. Transporter från Oskarshamn kan ske antingen på väg, eller med kusttonnage som kan angöra Simpevarp. Liknande transportalternativ finns för avyttring av bergmassor.



Figur 2-1. Möjlig systemutformning vid en lokalisering till Simpevarpshalvön /från SKB, 2000/.

2.1 Berggrunden

Förhållandena väster om Simpevarpshalvön är i huvudsak typiska för områden i regionen som domineras av olika varianter av Smålandsgranit, se figur 2-2.



Figur 2-2. Geologisk karta över kandidatområdet för platsundersökning i Oskarshamn /från Bergman m fl, 2000/.

De sprickzoner som kunnat tolkas i förstudiens undersökningsskala avgränsar i många fall bergblock som är tillräckligt stora för att inrymma ett djupförvar. Tillgången till stora arealer med potentiellt lämplig berggrund bedöms ge goda möjligheter att i den inledande fasen av en platsundersökning identifiera en plats som geologiskt sett är lämplig för att inleda borrhningar, samtidigt som den ger goda lokaliseringsförutsättningar ur andra aspekter. Gångar av finkornig granit förekommer i området. I likhet med sprickzoner bör dessa särskilt uppmärksammas vid vidare undersökningar därför att de erfarenhetsmässigt kan ha betydelse för bergets vattengenomsläpplighet.

I Laxemarområdet, cirka tre kilometer nordväst om Simpevarpshalvön, finns två djupa borrhål. Dessa bekräftar i stort den bild av områdets berggrund som fås från undersökningar på ytan. Grundvattnet är salthaltigt, men halterna är låga ner till cirka 1 000 meters djup. Vattengenomsläppligheten är mestadels låg i bergpartier mellan sprickzoner, men ofta hög i de sprickzoner som borrhålen genomkorsar.

Berggrunden på Simpevarpshalvön är generellt mer heterogen än längre västerut. En förläggning till Simpevarpshalvön skulle innebära många fördelar ur etableringssynpunkt och SKB fann det därför motiverat att även halvöns berggrund skulle undersökas på djupet. En undersökning av halvön motiverades även av att tillfartstunneln till ett djupförvar väster om Simpevarp troligen startar på halvön.

2.2 Industrietableringen

På Simpevarpshalvön finns CLAB, mellanlager för använt kärnbränsle. SKB utreder förutsättningarna att även förlägga inkapslingsanläggningen dit. Att förlägga djupförvaret till Simpevarp eller området väster om Simpevarp skulle innebära att hela hanterings-systemet för använt kärnbränsle, med mellanlagring, inkapsling, nertransport till djupförvaret och deponering, sker på en och samma plats. En sådan samlokalisering ger många fördelar. Den viktigaste är att behovet av långväga transporter av använt bränsle från CLAB elimineras. Vidare finns driftsmässiga fördelar med en kort hanteringskedja genom att funktioner för exempelvis radiologisk kontroll, underhåll och service kan samutnyttjas med CLAB och kärnkraftverket.

Förstudien har visat att ett lämpligt markområde för djupförvarets ovanjordsanläggning finns inom det befintliga industriområdet. En sådan lösning reducerar markbehovet utanför industriområdet till vad som behövs för de mindre anläggningar som kan behövas ovanför förvaret. Därmed minskas också miljöpåverkan.

Med undantag för kustområdet, som berörs av miljöbalkens skydd av vissa kust- och skärgårdsområden, saknar området väster om Simpevarp skyddsvärden av riksintresse.

3 Underlag från inledande undersökningar

3.1 Väster om Simpevarp

3.1.1 Styrande faktorer

Baserat på vad som är känt om berggrunden i Simpevarpsområdet från förstudien och de överväganden som gjorts i FUD-K togs ett platsspecifikt program fram /SKB, 2001b/. I programmet konstateras att de geologiska förutsättningarna i kandidatområdet väster om Simpevarp kan anses gynnsamma för placering av ett djupförvar i området. Hela området är möjligt att nå via tunnel från Simpevarpshalvön, men ju närmare Simpevarpshalvön förvaret ligger, desto enklare blir en eventuell förvarsetablering.

Viktiga geologiska frågeställningar som måste utredas och besvaras innan det prioriterade området väster om Simpevarp kan väljas är:

- Storlek och läge av berggrundsblock med gynnsamma egenskaper.
- Förekomst av sprickzoner och gångar av finkornig granit samt deras betydelse för främst vattengenomsläppligheten.

Utöver ovanstående frågor finns det andra frågor som också måste besvaras. Det gäller till exempel förekomst av höga bergspänningar, samt vattenkemiska, termiska och bergmekaniska förhållanden. Dessa kan endast bestämmas genom mätningar i borrhål vilket kommer att ske under den fortsatta platsundersökningen.

3.1.2 Undersökningar

De inledande undersökningar som ligger till grund för valet av geologiskt intressant område för djupförvaret har främst inriktats mot att belysa de två viktiga geologiska frågeställningar som identifierats i det platsspecifika programmet. Med syfte att utöka kunskapen om områdets lineament (möjliga deformationszoner) samt att göra en bedömning av intensitet och fördelning av inhomogeniteter (inslag av avvikande bergarter) inom kandidatområdet väster om Simpevarp har följande arbeten utförts under hösten 2002:

- Geofysiska mätningar med helikopter över hela kandidatområdet.
- Identifiering av lineament genom översiktlig tolkning av detaljerade topografiska data från flygfotografering och geofysiska data från helikopterburna mätningar, samt omarbetade äldre VLF-mätningar.
- Översiktlig inventering i fält av inhomogeniteter inom åtta utvalda lokaler med vardera två cirka 200 meter långa profiler i vinkel mot varandra.
- Identifiering av områden som baserat på data från helikopterburna mätningar indikerar att berggrunden kan vara inhomogen.
- Fältuppföljning av vissa geofysiskt anomala områden och lineament inom cirka en kvadratkilometer stora områden i anslutning till de åtta linjekarteringslokalerna där inhomogenitetsinventeringen utförts.

Den översiktliga inventeringen av inhomogeniteter utfördes genom linjekartering av berghällar på 8 utvalda lokaler utspridda över kandidatområdet. Valet av undersökningslokaler för linjekartering styrdes huvudsakligen av följande faktorer:

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

Lokalerna valdes utifrån den information som fanns tillgänglig innan helikoptermätningarna genomfördes. Denna information är presenterad i den regionala platsbeskrivande modellen version 0 över Simpevarpsområdet /SKB, 2002/.

När resultaten från helikoptermätningarna förelåg valdes nya lokaler för kontroll av geofysiska anomalier, i första hand i anslutning till de lokaler där linjekartering tidigare utförts. Avsikten med fältuppföljningen var att verifiera lineament och möjliga geologiska inhomogeniteter (t ex gångar av finkornig granit och basiska inneslutningar) som indikerats vid de geofysiska helikoptermätningarna. Som exempel på dataanomalier från helikoptermätningarna kan nämnas:

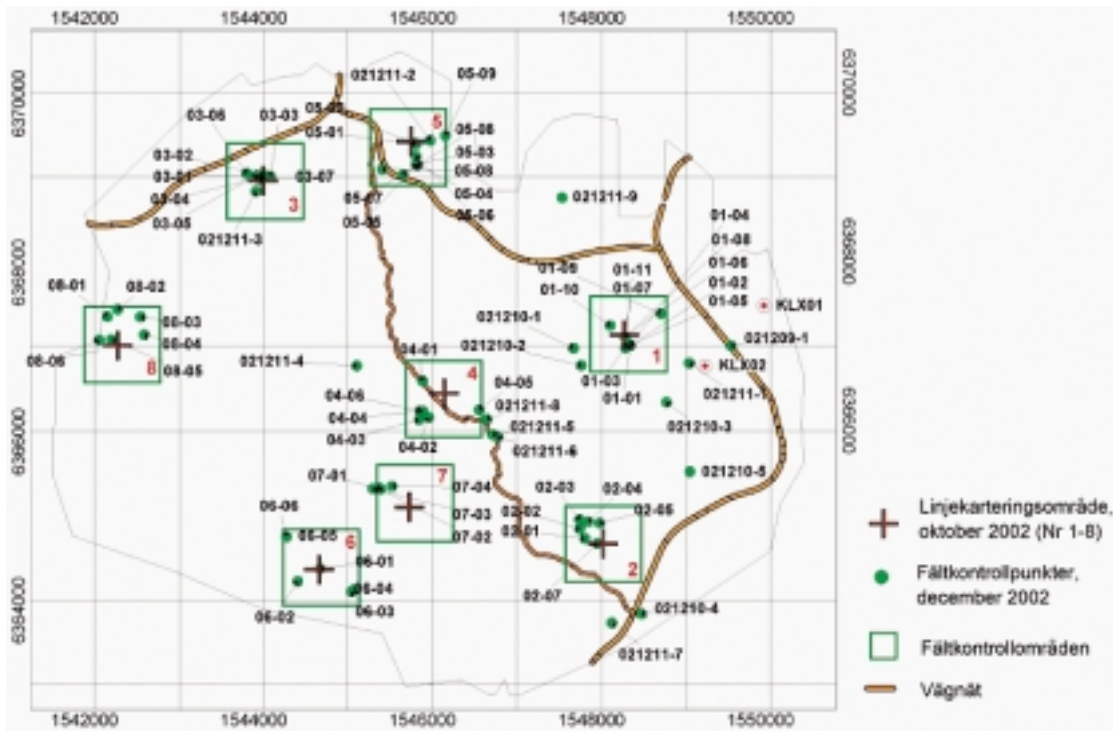
- Avvikande höga/låga magnetfält där höga magnetfält kan indikera mera basiska granitvarianter (kvartzmonzodiorit) eller t ex basiska bergarter (diorit-gabbro).
- Avvikande hög kvot mellan thorium och kalium vid strålningsmätningar kan tyda på hög frekvens av finkorniga granitgångar, alternativt förekomst av mindre massiv av kalifältpatrik granit.
- Avvikande låg elektrisk resistivitet som kan indikera områden med förhöjd sprickighet men också elektriskt ledande jordarter t ex lera.

I figur 3-1 finns samtliga fältkontrollpunkter och -områden markerade.

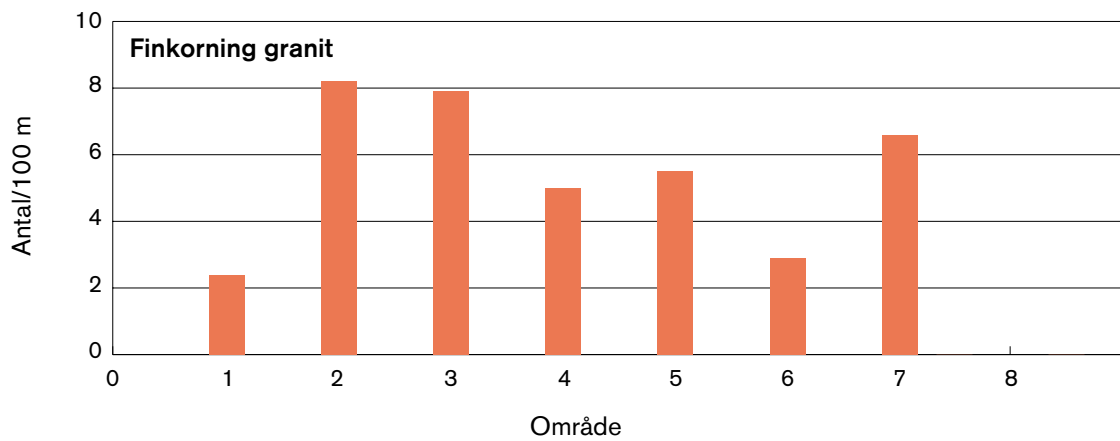
3.1.3 Resultat från linjekartering

Den totalt undersökta linjelängden inom varje område varierar mellan cirka 250 och 600 meter och finkorniga granitgångar har dokumenterats i 7 av de 8 undersökta områdena. Undersökningen bekräftar att finkorniga granitgångar är allmänt förekommande och utgör en viktig, om än volymmässigt underordnad, bergartskomponent inom undersökningsområdet.

Om alla finkorniga granitgångar beaktas visar resultaten att område 1 och 6 uppvisar en något lägre andel än övriga områden, se figur 3-2. Inom område 8 i den västligaste delen av undersökningsområdet noterades inga finkorniga granitgångar vid linjekarteringen, men däremot förekommer mafiska inneslutningar eller gångar i betydligt högre omfattning än inom övriga områden.



Figur 3-1. Linjekarteringar och fältkontroller som utförts under bösten 2002.



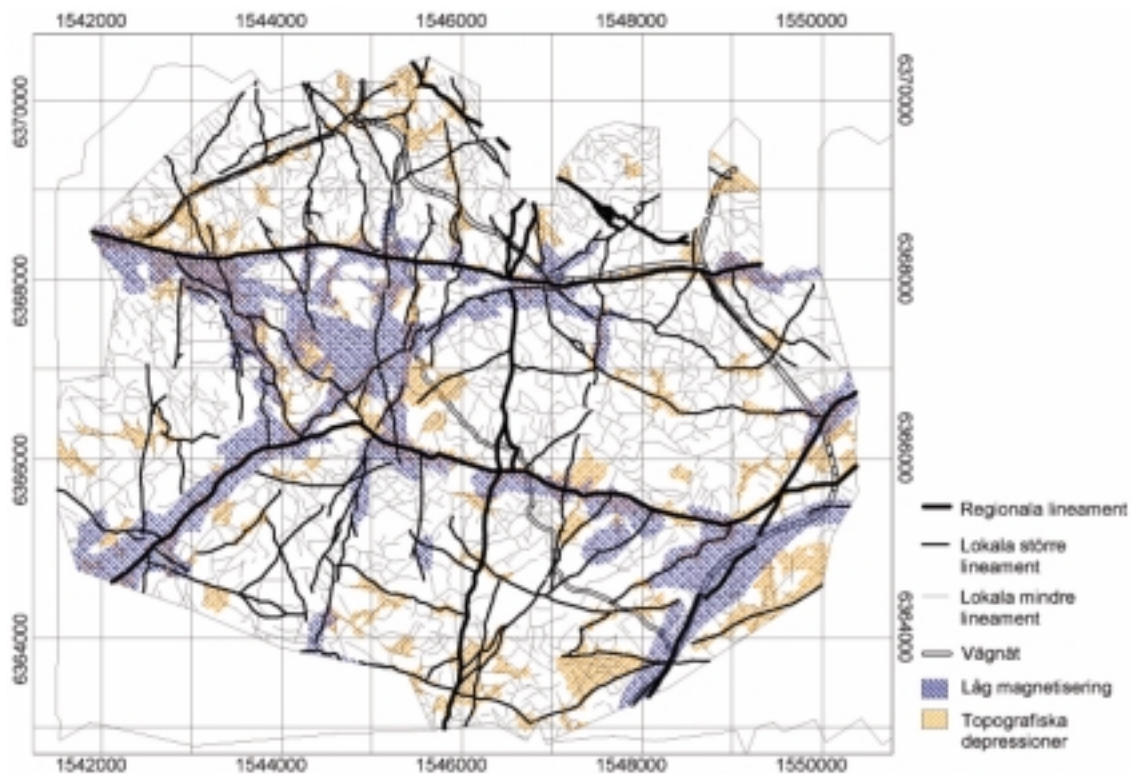
Figur 3-2. Totala antalet finkorniga granitgångar/100 meter inom de linjekarterade områdena.

Erfarenheter från anläggningar på Simpevarp och Äspö visar att finkorniga granitgångar som är smalare än en decimeter saknar betydelse för vattengenomsläppligheten /Rhen och Stanfors, 1995/. Om man endast beaktar gångar som är bredare än 1 decimeter uppvisar områdena 2, 5 och 7 en något högre andel finkorniga granitgångar än övriga områden /se Wahlgren m fl, 2003, delrapport 1/.

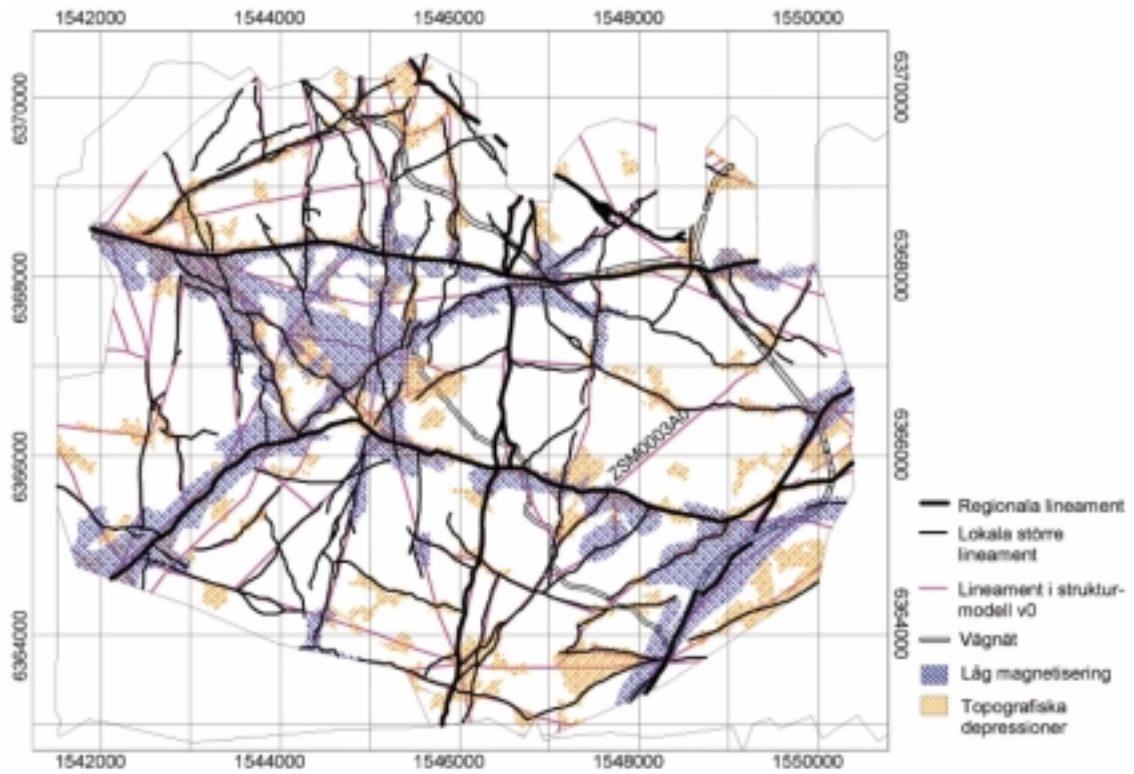
3.1.4 Identifiering av lineament

Vid tolkningen av geofysiska och topografiska data har de identifierade lineamenten indelats i regionala, lokala större och lokala mindre beroende på uppskattad längd (figur 3-3). Vidare har utbredda topografiska depressioner (sänkor) och områden med låg magnetisering markerats (figur 3-3). En jämförelse med de lineament och deformationszoner som är presenterade i den regionala platsbeskrivande modellen i version 0 över Simpevarpsområdet visar på huvudsaklig överensstämmelse med nu presenterade regionala och lokala större lineament (figur 3-4). Vissa avvikelser förekommer dock, t ex har inte hela längdutsträckningen av deformationszonen ZSM0003A0 i modellversion 0 kunnat identifieras (se figur 3-4).

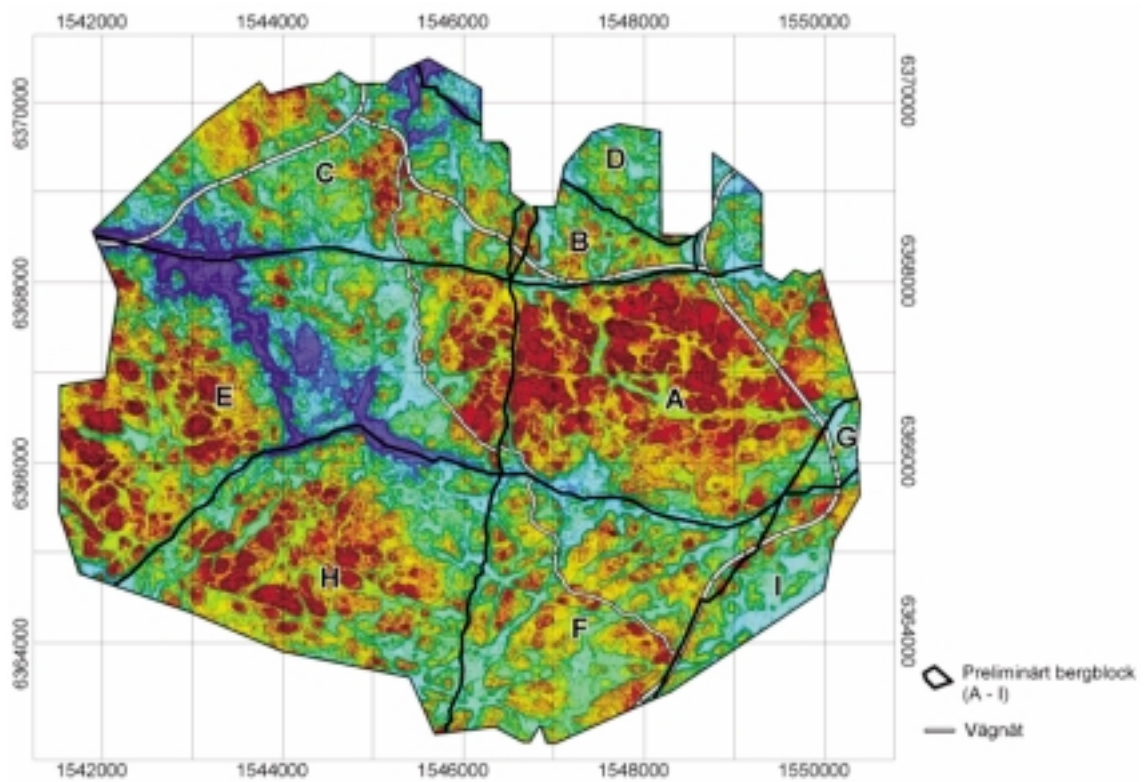
För att bland annat belysa lineamentsfördelningen har undersökningsområdet indelats i nio preliminära berggrundsblock vars gränser sammanfaller med förmodade regionala sprickzoner /jämför SKB, 2002/. Arealen av dessa berggrundsblock varierar mellan cirka 0,5 och 12 kvadratkilometer (figur 3-5).



Figur 3-3. Identifierade lineament.



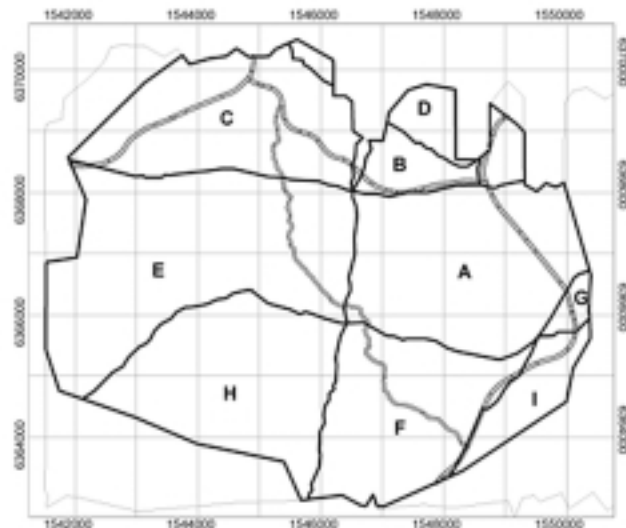
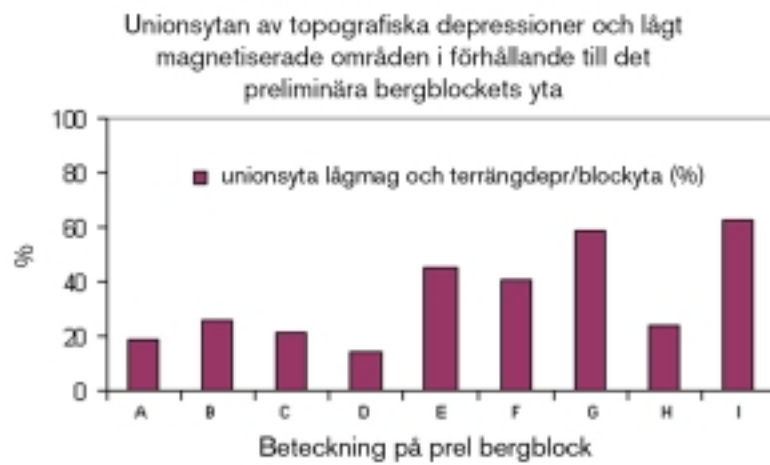
Figur 3-4. Jämförelse av regionala och lokala större lineament från föreliggande lineaments-identifiering (i svart) och lineament i modellversion 0 (i violett).



Figur 3-5. Preliminär indelning av undersökningsområdet i nio berggrundsblock med bearbetade höjddata som bakgrund.

Ett försök har gjorts att kvantifiera lineamentstätheten inom varje berggrundsblock genom att beräkna den totala längden av lokala större och lokala mindre lineament. Summan har sedan normerats mot ytan av berggrundsblocket. En beräkning har också gjorts av hur stor ytandel av varje berggrundsblock som utgörs av topografiska depressioner och lågmagnetiska områden. Resultaten av dessa beräkningar är redovisade i figur 3-6. Om endast berggrundsblock med en yta som är större än 5 kvadratkilometer beaktas, varierar lineamentstätheten (lineamentskilometer/kvadratkilometer) mellan 8 och 11 medan ytandelen topografiska depressioner och lågmagnetiska områden varierar mellan 19 och 45 procent.

För vidare och mer detaljerad information om resultatet av tolknings- och identifieringsarbetet av lineament hänvisas till /Wahlgren m fl, 2003, delrapport 3/.



Figur 3-6. Histogram över lineamentstäthet samt andel topografiska depressioner och lågt magnetiserade områden.

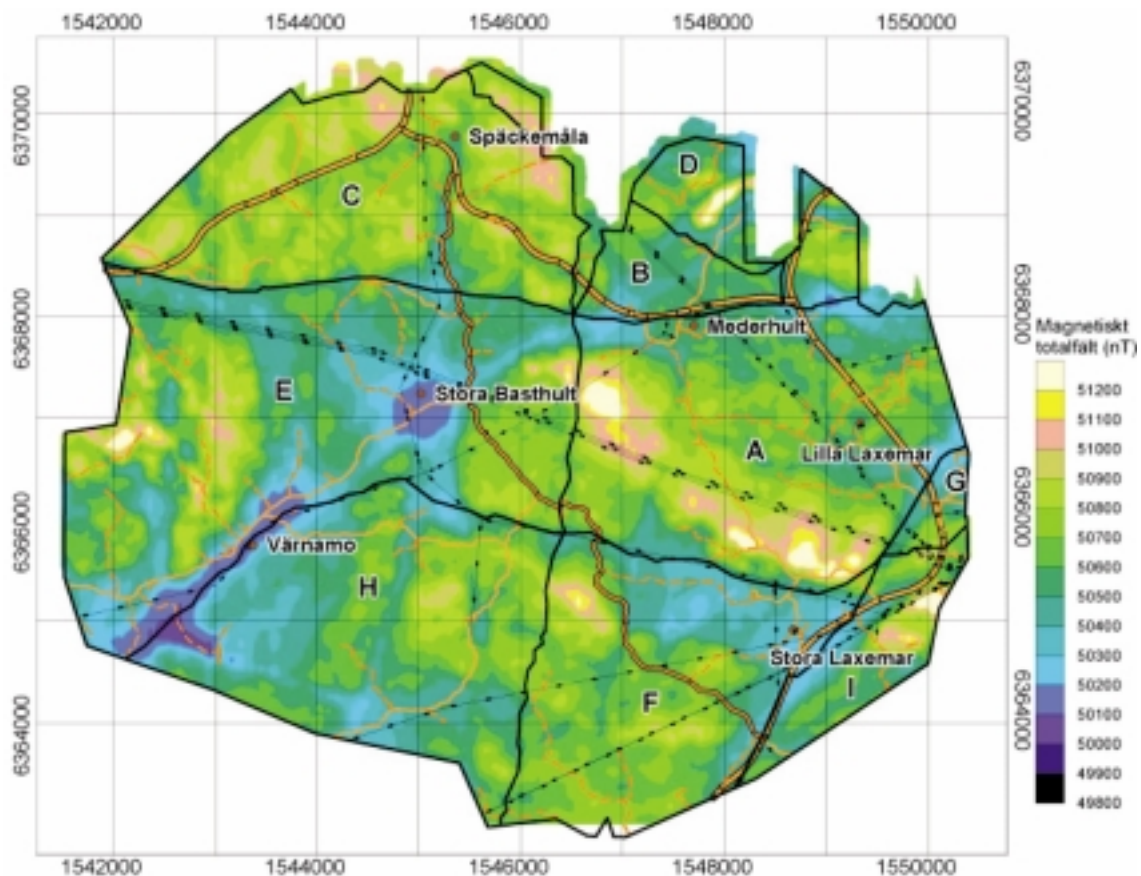
3.1.5 Geofysiska indikationer på inhomogeniteter

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

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

Magnetiska anomalier behöver 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.

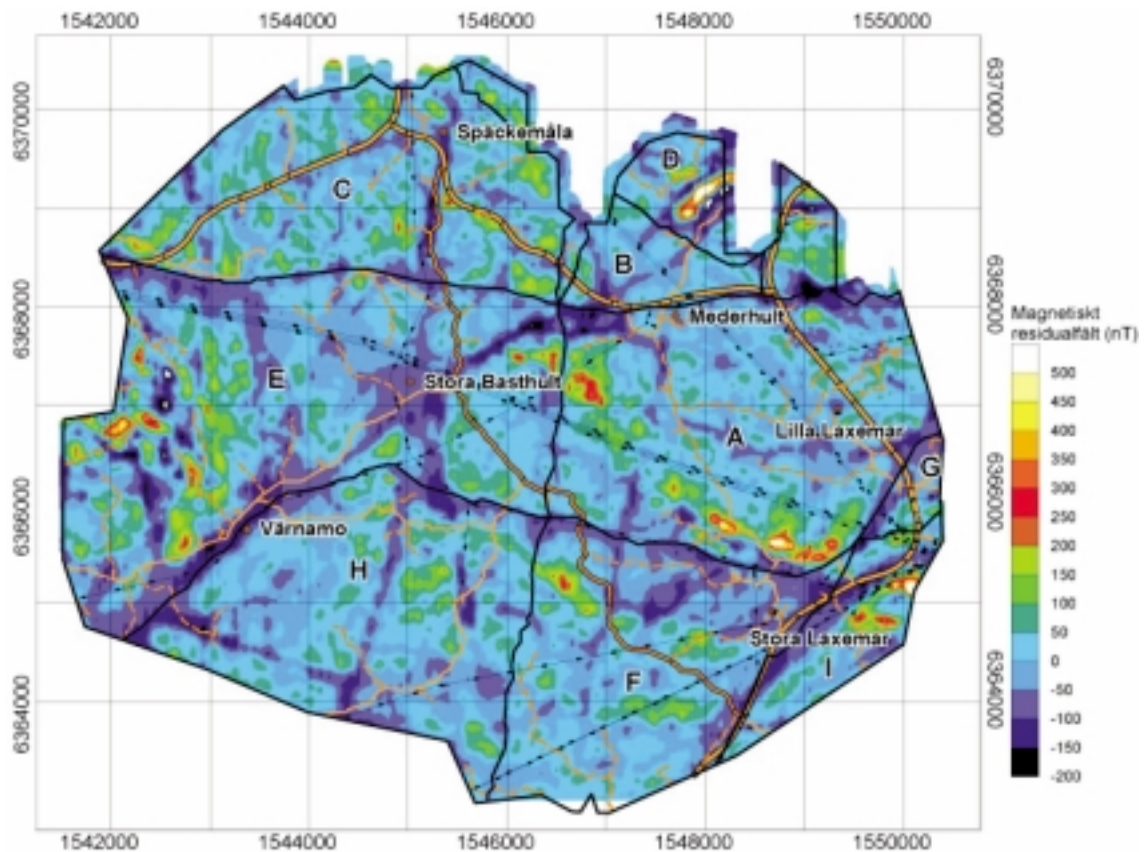
Det mest markanta högmagnetiska området förekommer i den södra delen av berggrundsblock A i den centrala, östra delen av kandidatområdet (se figur 3-7). Utbredningen av anomalin indikerar att den är kopplad till det område med kvartsmonzodiorit som sträcker sig västerut från Simpevarpshalvön till trakten av Stora Basthult.



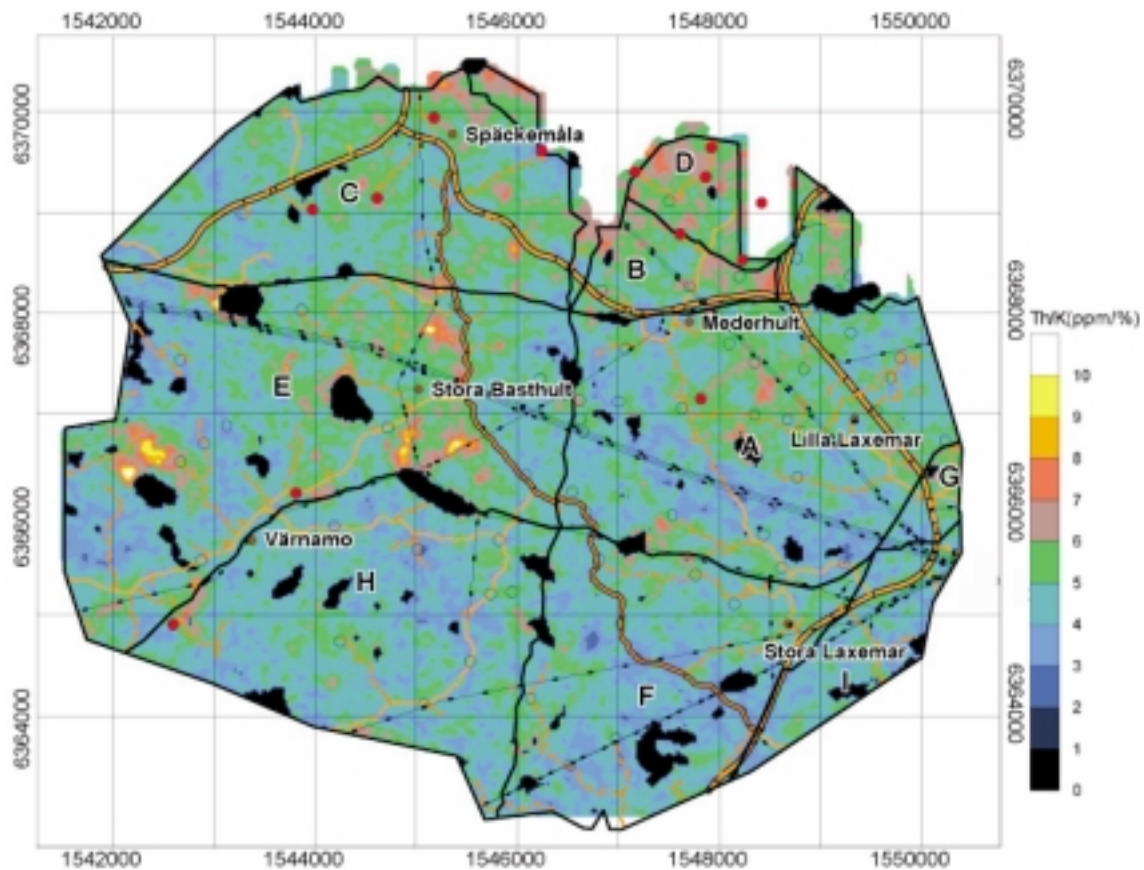
Figur 3-7. Magnetiska totalfältet. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är markerad.

Kvartsmonzodioritens utbredning korrelerar dock inte med den högmagnetiska anomalin. Mindre kroppar av gabbro till diorit med hög magnetisk susceptibilitet har noterats längs kvartsmonzodioritens norra kontakt i den östra delen närmast Simpevarps-halvön /Bergman m fl, 1998, 2000/. Dessa indikeras av höga värden i det magnetiska residualfältet (figur 3-8). De framträdande långsträckta lågmagnetiska områdena (figur 3-7 och figur 3-8) indikerar förekomsten av möjliga deformationszoner.

Finkorniga granitgångar är som nämnts ovan en typ av inhomogenitet som kan vara viktig att beakta. /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. Beroende på avsaknaden av ett detaljerat hållunderlag och jordtäcket effekt på signalstyrkan, är dock korrelationen mellan granitgångar och Th/K förhållandet från de helikopterburna mätningarna oklar (figur 3-9).

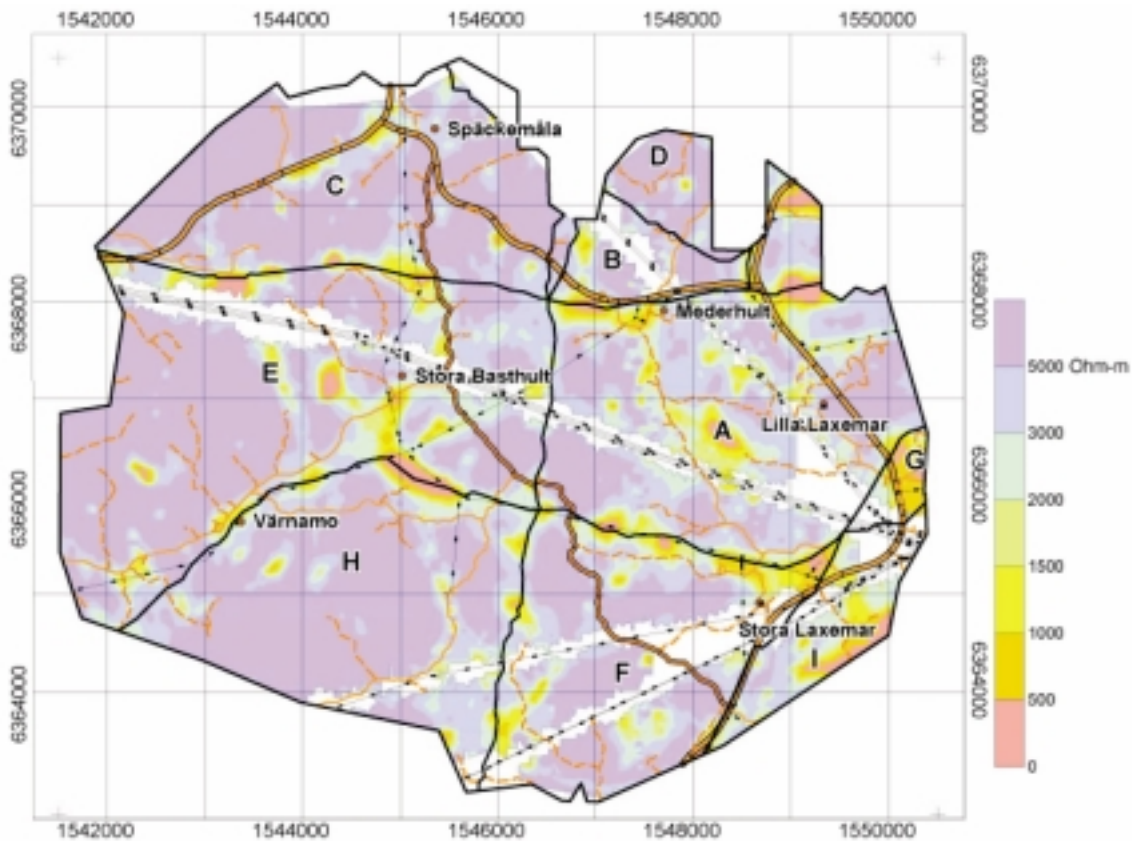


Figur 3-8. Magnetisk residualkarta som visar högre frekventa variationer i magnetfältet över det tolkade området. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.



Figur 3-9. 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 gråröd, jämnkornig granit, och svarta ringar förekomst av finkorniga granitgångar /Bergman m fl, 2000/. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

En låg skenbar resistivitet kan orsakas av en förhöjd sprickfrekvens, eftersom det framförallt är sprickorna som bidrar till den elektriska konduktiviteten i kristallin berggrund. Det tunna täcket av glaciala avlagringar, framförallt morän, i området väster om Simpevarp bedöms inte påverka den erhållna skenbara resistiviteten märkbart. En annan orsak till låg skenbar resistivitet kan vara salint grundvatten och tjockt och/eller lågresistivt jordtäckte. Den senare förklaringen stöds av att de områden som uppvisar låg skenbar resistivitet nästan undantagslöst är relaterade till linjära, topografiska depressioner (jämför bl a begränsningslinjerna för berggrundsblocken i figur 3-10). Dessa är dessutom vanligtvis fyllda med lera och gyttjeler vilka sänker den skenbara resistiviteten avsevärt. Inga större sammanhängande områden mellan de topografiska depressionerna uppvisar resistiviteter understigande 3 000 Ωm .



Figur 3-10. Skenbar resistivitet beräknad ur imaginärkomponenten för 6 606 Hz koplanara ramar. Den föreslagna preliminära indelningen i nio berggrundsblock är inlagd.

3.2 Simpevarp

3.2.1 Styrande faktorer

I förstudien poängterades att inhomogen berggrund kan göra det svårt att placera ett förvar på Simpevarpshalvön. Eftersom Simpevarp redan är ett industriområde fanns det ändå skäl att föreslå Simpevarpshalvön för inledande undersökningar. Indikationerna från de borrhningar som hittills gjorts på Simpevarpshalvön är positiva. Det finns därför anledning att gå vidare och även inkludera Ävrö och Hälö i begreppet Simpevarp. Detta område är cirka 5 kvadratkilometer vilket är lämpligt för undersökning inför eventuell förvarsplacering.

På Simpevarpshalvön är berggrunden relativt väl känd ner till cirka 100 meters djup från befintliga anläggningar och undersökningar i samband med lokalisering och bygge av dessa. På Ävrö finns information om berggrundsförhållandena ner till 750 meters djup från ett borrhål och på Hälö finns information om den ytliga berggrunden i det parti där tillfartstunneln till Äspölaboratoriet passerar.

3.2.2 Undersökningar

De planerade undersökningarna på halvön inleds med borrning av tre djupa kärnborrhål ned till 1 000 meters djup. Figur 3-11 visar lägen för de borrhål som hittills borrats eller påbörjats.

KSH01 har redan borrats och en översiktlig kärnkartering har gjorts. Syftet med KSH01 var att undersöka bergarter och sprickzoner i den östra delen av Simpevarpshalvön. Borrhålet riktades mot söder och lutades cirka 80 grader för att kunna penetrera eventuella sprickzoner som kunde antas stupa in under halvön. Hydrogeokemiska undersökningar prioriterades i detta borrhål. När dessa genomförts vidtar övriga mätningar.

KSH02 är placerat centralt på Simpevarpshalvön. Borrningen inleddes i början av februari 2003 med syfte att undersöka de bergmekaniska förhållandena på försvarsnivå. Dessutom fås kunskap om bergarter och förekomst av sprickzoner i området.

Placeringen av det tredje djupa borrhålet görs på basis av resultat från de två första borrhålen och sammanställning av redan existerande data från bl a Åvrö och Hålö.

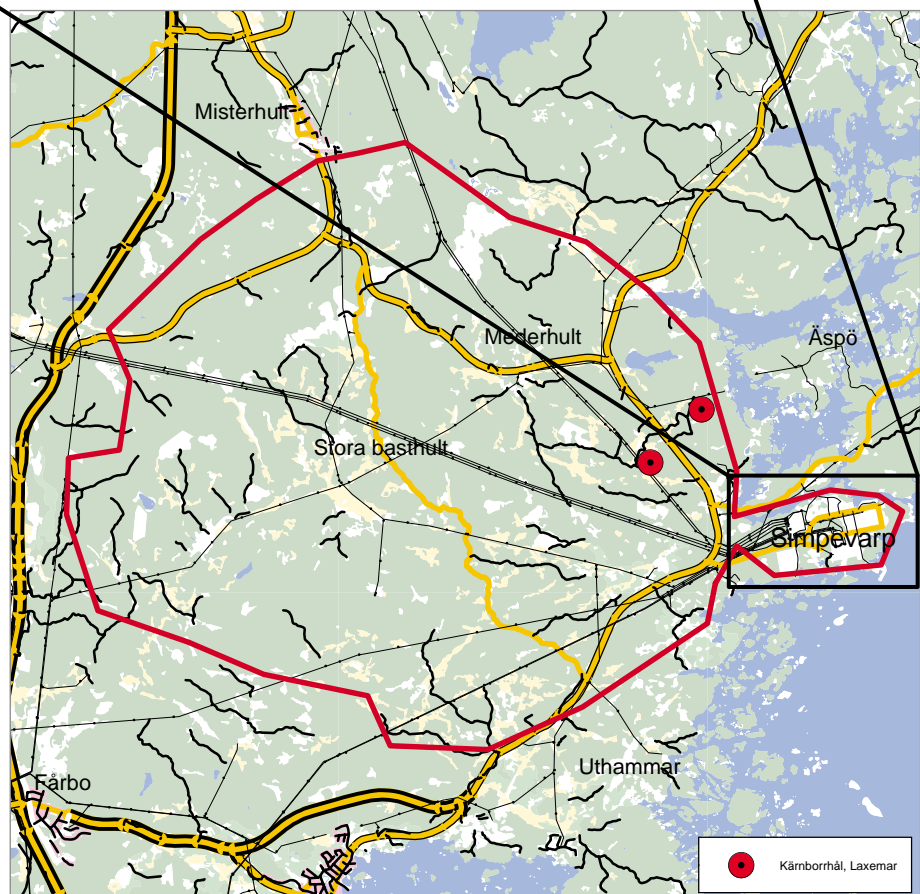
3.2.3 Resultat

Berggrunden på den östra delen av Simpevarpshalvön där KSH01 finns består av en variant av Smålandsgranit som benämns kvartsmonzodiorit.

Sprickfrekvensen i kärnan får betecknas som låg-medelhög (1–4 sprickor/meter) med undantag för ett antal avsnitt med större sprickfrekvens som sannolikt kan sättas i samband med lokala sprickzoner. Under 750 meters djup är kärnan mycket sprickfattig.

Ett antal av de avsnitt i borrhållskärnan som uppvisar såväl förhöjd sprickfrekvens som kraftig omvandling kan sannolikt sättas i samband med några av de lokala deformationszoner (sprickzoner) som indikerats på eller i nära anslutning till Simpevarpshalvön. Av intresse är också att kärnan inte visar några indikationer på effekter av höga bergspänningar i form av så kallad corediscing.

Även om det i borrhållskärnan finns ett antal avsnitt med hög sprickfrekvens så verkar sprickorna vara läkta och vattengenomsläppligheten låg. Provpumpningar som genomförts vid olika tillfällen under borrningen har givit låga flöden och en avslutande kapacitetstest gav ett konduktivitetssvärde på 7×10^{-9} m/s för hela hålet, inklusive de uppspruckna partierna.



Figur 3-11. Borrhål på Simpevarp och i området väster om Simpevarp (Laxemar).

4 Övrigt geovetenskapligt underlag

4.1 KLX01 och KLX02

I området Lilla Laxemar finns två djupa kärnborrhål, se figur 3-11, KLX01 är borrarat till 1 100 meters djup och KLX02 till 1 700 meters djup. Båda dessa borrhål har undersökts med geofysiska, hydrogeologiska och hydrogeokemiska metoder. I KLX02 har även mätningar av bergspänningar genomförts. Data från undersökningar /Ekman, 2001/ i de båda borrhålen har använts för att prova metodiken för platsbeskrivande modellering /Andersson m fl, 2003/. Resultaten från dessa undersökningar sammanfattas nedan.

4.1.1 Berggrund

Borrkärnekartering, geofysisk borrhålsloggning och radarmätning har utförts i båda dessa borrhål. I KLX01 är olika varianter av Smålandsgranit helt dominerande (cirka 90 procent), basiska bergarter uppgår till cirka 7–8 procent och 2 procent består av finkornig granit. Antalet sprickor per meter borrhärna är för större delen av borrhålet mindre än fem. Avsnitt med förhöjd sprickfrekvens, 5–15 sprickor per meter, förekommer längs hela borrhålet, särskilt i avsnittet cirka 400–650 meter. Påträffade radarreflektorer i KLX01 har vanligtvis en stupning på 50–55 grader mot horisontalplanet.

Även i KLX02 dominerar Smålandsgraniten (88 procent) men den mera basiska varianten kvartsmonzodiorit (Äspödiorit) utgör här en större andel än i KLX01, speciellt i intervallet 1 600–1 700 meter. Basiska bergarter förekommer i ett stort antal 5–10 meter breda avsnitt – speciellt frekvent i delen cirka 540–960 meter. Finkornig granit förekommer mycket sparsamt och utgör mindre än 2 procent av kärnan. Sprickfrekvensen i borrhärnan varierar starkt. I intervallet 202–730 meter är sprickfrekvensen endast 1–3 sprickor/meter men på var cirka 50:e meter förekommer 1–2 meter breda sprickrika partier. I merparten av intervallet 730–1 130 meter är sprickfrekvensen förhöjd upp till 15 sprickor/meter. Inom avsnittet 1 130–1 550 meter är sprickfrekvensen låg, mindre än 2 sprickor/meter över långa sträckor. Endast tre sprickrika avsnitt noteras inom detta avsnitt. Inom sektionen 1 550–1 700 meter är sprickfrekvensen åter förhöjd – i nivå med vad som konstaterats i avsnittet 730–1 130 meter. Sammanfattningsvis noteras att sprickfrekvensen är lägre i Laxemarhålen (2,6 respektive 2,4 sprickor/meter) jämfört med Äspöborrhålen (3,7 sprickor/meter)

4.1.2 Berggrundens vattengenomsläpplighet

Berggrunden har en hydraulisk konduktivitet på i storleksordningen 10^{-8} m/s beräknat från 300 meters testskala. I övre delen av KLX02 finns en vattenförande zon med högre vattengenomsläpplighet. Vid en långtidspumpstest i KLX02 (cirka 1 månad) kunde tryckresponser mätas på några nivåer i KLX01, beläget cirka 1 kilometer från KLX02. Samtolkning med geologiska resultat tyder på hydraulisk kontakt mellan borrhålen via flera spricksystem.

Sammanfattningsvis bedöms hydrogeologiska förhållandena som normala för denna typ av berggrund /Folin m fl, 2000/ men mer detaljerade undersökningar måste göras i flera djupa borrhål för att ge en säker analys av bergets hydrogeologiska egenskaper.

4.1.3 Grundvattnets kemiska sammansättning

I den övre delen av borrhålen är vattnet av meteoriskt ursprung med låg salthalt av natrium/kalciumkarbonat typ. Vid 600 meter djup i KLX01 och vid 800 meter djup i KLX02 ökar salthalten, i KLX02 mycket kraftigt. På alla nivåer under 100 meter är vattnet fritt från löst syre.

4.1.4 Bergmekaniska förhållanden

I borrhål KLX02 utfördes bergspänningsmätningar med så kallad hydraulisk spräckning, varvid orienteringen på huvudspänningarna och beloppet på den minsta horisontal-spänningen kan bestämmas relativt noggrant. Från omfattande mätningar i Äspöområdet är det väl känt att den största huvudspänningen oftast är cirka 3 gånger större än den minsta. Bergspänningar ökar generellt sett mot djupet och medelvärdet för den största huvudspänningen i området har uppskattats till $0,066z+3$ MPa (där z är djupet i meter) och för den minsta huvudspänningen till $0,022z+1$ MPa. Orienteringen för den största huvudspänningen uppskattas ligga i nordvästlig riktning.

4.2 In- och utströmning

Vid myndighetsgranskningen av SKB:s samlade redovisning inför valet av platser för platsundersökningsskedet /SKB, 2000/ framkom krav på att SKB ska ta fram ett bättre underlag för bedömning av in- och utströmningsområden och av djupet till förekomst av salt grundvatten som lokaliseringsfaktorer.

Mot bakgrund av myndigheternas påpekanden har SKB genomfört ett omfattande forskningsprojekt med syfte att dokumentera och diskutera processer av betydelse för grundvattnets cirkulation och salthaltsfördelning i svensk berggrund. Vidare bedöms fördelningen av in- och utströmningsområden samt djupet till förekomst av höga salthalter och därtill kopplade faktorer som geovetenskapliga lämplighetsindikatorer.

Resultatet av det genomförda arbetet ger ingen anledning att i grunden förändra de bedömningar som gjorts i SKB:s arbete med krav och kriterier för djupförvaret /SKB, 2003/. Principiellt strömmar grundvattnet från höjdpunkter (inströmningsområden) till lågpunkter (utströmningsområden), men djupet och längden av dessa flödesvägar bestäms av den lokala topografins variation i förhållande till den regionala. I östra Småland dominerar den lokala topografien och flödescellerna blir i huvudsak lokala. Slutsatsen är att avståndet mellan förvaret och kusten är av mindre betydelse. Det är till exempel viktigare att förlägga förvaret i berg med låg vattengenomsläpplighet än att välja en plats med eventuellt långa transportvägar.

5 Bedömning och val

De inledande undersökningarna på Simpevarpshalvön tyder på att området är geologiskt intressant för ett djupförvar. Eftersom halvön troligen är för liten för att rymma ett djupförvar utökas området och innefattar nu även Ävrö, Hälö och närliggande vattenområden. Området som vi kallar Simpevarp är cirka 5 kvadratkilometer stort. Några ytterligare avgränsningar behöver inte göras utan området betecknas i sin helhet som ett av två som prioriteras.

Väster om Simpevarp har undersökningar gjorts inom det stora kandidat område som avgränsades inför starten av platsundersökningen. En sammanställning av resultaten ges i avsnitt 3.1. I det följande redovisas den prioritering som SKB gör baserat på dessa resultat och annat relevant underlag, samt argumenten för denna.

Berggrunden består till övervägande del av Smålandsgranit. En mer basisk variant (kvartsmonzodiorit) sträcker sig från Simpevarpshalvön västerut mot Stora Basthult. Detta bekräftas av resultaten från de flygmagnetiska mätningarna (figur 3-7 och figur 3-8). I figurerna ses de nio berggrundsblock som identifierades vid tolkning av data från mätningarna. De har sedan använts vid prioriteringen av området väster om Simpevarp. Variationerna i Smålandsgranitens sammansättning bedöms i sig inte ha någon avgörande betydelse ur förvarssynpunkt. Det krävs borrhålsundersökningar för att avgöra om det finns skillnader av någon betydelse, exempelvis i bergmekaniska förhållanden. De flygmagnetiska mätningarna visar även på ett antal basiska inneslutningar (diorit-gabbro) i anslutning till kvartsmonzodioriten i berggrundsblock A samt i berggrundsblock D och västra delen av E. Det kan finnas skillnader i egenskaperna mellan dessa inneslutningar och den omgivande Smålandsgraniten som har betydelse ur förvarssynpunkt. Inneslutningarna svarar emellertid för en volymmässigt liten andel av berggrunden. Det bör därför finnas goda möjligheter att anpassa utformningen av ett förvar så att dessa kan undvikas, varför de inte tillmäts någon större betydelse i den områdesprioritering som görs nu.

Den lineamentsidentifiering som gjorts på basis av data från helikoptergeofysik och topografisk information visar i huvudsak god överensstämmelse med tolkningen från förstudien. Den enda betydelsefulla skillnaden är att lineament ZSM0003A0 i figur 3-4 inte har kunnat verifieras i hela sin längd.

Berggrundsblockens storlek är en av de parametrar som avgör lämpligheten för ett förvar. Figur 3-5 visar bearbetade höjddata, där block som avgränsas av regionala lineament (förmodade regionala sprickzoner) framgår. I första hand betraktas berggrundsblock med en storlek över 5 kvadratkilometer som intressanta. Dessa är fem till antalet, se figur 3-5, men block E faller bort eftersom det innehåller större lokala lineament som delar upp området i mindre delar. De återstående berggrundsblocken är med figurens beteckningar A, C, F, och H.

Resultaten från helikoptermätningarna ger tillsammans med höjddata underlag för att tolka även mindre lineament inom de nämnda större berggrundsblocken. En inbördes jämförelse mellan blocken visar att mindre lineament förekommer i jämförbar omfattning (se figur 3-6), varför denna parameter inte ger grund för att prioritera något av blocken.

Tolkningen av förekomst av finkorniga granitgångar har baserats på linjekarteringar, spektrometerdata från helikoptermätningarna och fältkontroller. Linjekarteringarna ger en god bild av de finkorniga granitgångarna i de delområden som undersökts. Resultaten visar att de karterade områden som har lägst andel finkorniga graniter ligger inom berggrundsblocken A och H, se figur 3-2.

Kartan över kvoten mellan thorium/kalium (Th/K) från helikoptergeofysiken är svår att direkt korrelera till observationer i fält. En tidigare tolkning av geofysiska data /Mattsson m fl, 2002/ pekar på att en hög kvot kan indikera en förhöjd frekvens av röda graniter eller finkorniga granitgångar i området mellan kvartsmonzodioriten och Göttemargraniten. Det nyare och mer detaljerade helikoptergeofysiska underlaget ger endast anledning att markera mindre områden inom det nu undersökta området som möjliga innehållande en förhöjd andel av röda graniter eller finkorniga granitgångar.

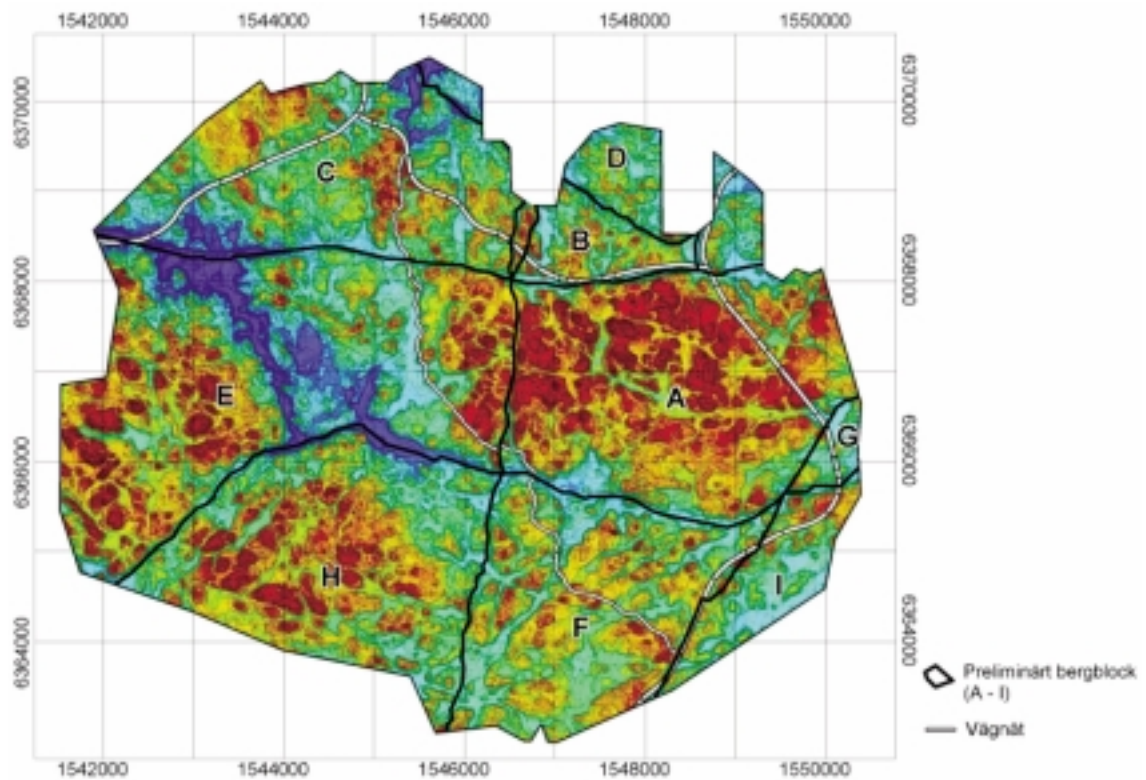
Däremot visar en jämförelse av Th/K-kvoten för kandidatområdet väster om Simpevarp och Äspö att andelen finkorniga graniter verkar vara högre på Äspö. Detta överensstämmer väl med den nu utförda linjekarteringen och fältobservationer från Äspö. Vidare gjordes fältkontroller för ett antal av de tolkade geofysiska Th/K-anomalierna. Inom berggrundsblock A finns ett litet område med förhöjd Th/K-kvot. I samband med de fältkontroller som gjordes kunde det dock inte konstateras någon förhöjd andel av finkorniga graniter inom den kontrollruta som sammanfaller med denna anomali.

Från de flyggeofysiska mätningarna av elektromagnetiska egenskaper har resistivitetskartor tagits fram. Låg resistivitet kan bero på att de övre delarna av berggrunden är mera uppsprucken, men det kan också finnas andra orsaker. Jordtäckets ger en sådan påverkan och detta gäller särskilt för leriga jordar. Kartans lågresistiva områden är nästan undantagslöst relaterade till topografiska lineament, där såväl sprickighet som jordtäckets kan vara huvudorsaker till de låga resistivitetsvärdena. Mindre variationer utanför dessa lineament är av underordnad omfattning och används därför inte som underlag för val av geologiskt intressant område.

Den lågresistiva anomalin i mitten av berggrundsblock A kan särskilt kommenteras. Anomalin sammanfaller med det som markerats som "topografiska depressioner" (sänkor), vilket framgår av lineamentkartan i figur 3-3 och höjddata i figur 3-5. Dessa topografiska sänkor har enligt ovan oftast tjockare jordtäckes och innehåller dessutom ofta leriga jordarter. Att den aktuella anomalin inom block A endast skulle bero på högre allmän sprickighet bedöms därför inte som sannolikt.

Sammantaget kan vi konstatera att geofysikdata från helikoptermätningarna varit användbara för att bekräfta de regionala lineamenten och därmed för identifieringen av möjliga berggrundsblock för ett djupförvar, samt för identifiering av lokala lineament. Linjekartering har visat sig mest användbar för att identifiera inhomogeniteter inom blocken.

I sin helhet visar resultaten från utförda undersökningar att det inte finns några större skillnader i vare sig lineamenttäthet eller förekomst av finkorniga graniter inom de fyra större berggrundsblocken som identifierats. Ur geologisk synvinkel ter sig alla dessa block som möjliga kandidater för en prioritering. Därmed styrs prioriteringen av andra faktorer än geologiska. Närheten till Simpevarpshalvön tillmäts då avgörande betydelse. En förläggning av djupförvaret i närheten av Simpevarpshalvön gör det möjligt att förlägga tillhörande industriverksamhet till Simpevarpshalvön och med en tunnel nå förvarets underjordsdelar väster om Simpevarp. Mot denna bakgrund framstår berggrundsblock A som det mest gynnsamma alternativet. Det är relativt stort (9 kvadratkilometer), innehåller få lokala större lineament och ligger närmast Simpevarpshalvön. Vi väljer således det område som motsvaras av berggrundsblock A i figur 5-1.



Figur 5-1. Preliminär indelning av undersökningsområdet i nio berggrundsblock med bearbetade höjddata som bakgrund.

Sammanfattningsvis prioriterar SKB nu att:

- Fortsätta undersökningarna på Simpevarp med syftet att nå de generella mål som angetts för den inledande platsundersökningen /SKB, 2001a/.
- Göra motsvarande undersökningar i det område som motsvaras av bergblock A i figur 5-1. Även här är målet att ta fram underlag som motsvarar en inledande platsundersökning.

Lokaliseringsarbetet för ett eventuellt djupförvar till Oskarshamn fokuseras framöver till de två prioriterade områdena. Undersökningarna kommer huvudsakligen att utföras inom dessa vilket gör att SKB önskar träffa avtal med berörda fastighetsägare om tillträde till marken för undersökningarna. Av det skälet har det så kallade P2-området definierats. Området omfattar de fastigheter som befinner sig inom och i direkt anslutning till de prioriterade områdena. P2-områdets gränser följer fastighetsgränserna, se figur 5-2.

6 Fortsatta undersökningar

6.1 Översikt

Detta avsnitt ger en kortfattad presentation av de undersökningar som planeras för fortsättningen av de inledande platsundersökningarna i Oskarshamn. Planeringen är baserad på det generiska undersökningsprogrammet /SKB, 2001a/ platsspecifika undersökningsprogrammet /SKB, 2001b/ och de prioriteringar som redovisats ovan. Under 2002 har också andra undersökningar påbörjats, däribland maringeologiska undersökningar, inventeringar av flora och fauna och provtagning av ytvatten. På Simpevarps-halvön har undersökningsborrningen inletts. Ett 1 000 meter långt kärnborrhål har slutförts och ett andra har påbörjats. För att få spolvatten till dessa borrningar har tre hammarborrhål, liknande vanliga brunnsborrhål, borrats. Under kärnborrningen gjordes vissa mätningar, men det mer omfattande mätprogrammet har just inletts i det första kärnborrhålet.

Planerade undersökningar kommer nu att fokuseras till de prioriterade områdena Simpevarp och området väster om Simpevarp. De planerade undersökningarna presenteras under två separata avsnitt, ett för vardera av dessa områden. Vid utförandet kommer arbetena i de två områdena i möjligaste mån att samordnas.

Även om undersökningarna koncentreras till de två prioriterade områdena kommer vissa mätningar också att behöva utföras utanför dessa områden. Att få en viss kunskap om förhållandena i den regionala omgivningen är nödvändigt. Under de inledande undersökningarna rör sig dessa regionala studier huvudsakligen om geologisk kartläggning och andra ytbaserade undersökningar. Något kärnborrhål i den regionala omgivningen har inte planerats.

En inledande platsundersökning resulterar i en preliminär platsbeskrivning. En platsbeskrivning grundar sig på en modell som på ett systematiskt sätt beskriver platsen med dess egenskaper i lokal och regional skala. Huruvida den preliminära platsbeskrivningen kommer att bestå av en gemensam platsbeskrivning för de båda områdena eller av en platsbeskrivning för respektive område har ännu inte bestämts. Det beror bland annat på om undersökningarna kan drivas parallellt. Resultatet från den inledande platsundersökningen kommer att ligga till grund för var och hur den kompletta platsundersökningen sedan kommer att genomföras.

6.2 Väster om Simpevarp

I enlighet med det generiska undersökningsprogrammet /SKB, 2001a/ fokuseras undersökningarna nu på att karakterisera förhållandena mot djupet. I första hand gäller det att identifiera eventuella förhållanden som skulle vara olämpliga för ett djupförvar. Grundvattenkemi och bergmekaniska egenskaper har här lyfts fram som speciellt viktiga.

Inom området väster om Simpevarp finns, som tidigare nämnts, två djupa borrhål KLX01 och KLX02. I vilken grad undersökningsresultat från dessa två borrhål liksom från andra undersökningar inom detta område kan påverka undersökningarnas omfattning är ännu inte klarlagt. Tills vidare utgår vi från att de grundvattenkemiska resultaten från KLX02 kan användas och att det första kärnborrhålet därför inte behöver vara särskilt kemiprioriterat utan snarare användas för bergspänningsmätningar med överborrningsmetoden. Om inga oväntade resultat framkommer vid den inledande borringen torde det då vara tillräckligt med två nya djupa kärnborrhål och några hammarborrhål för att tillsammans med kompletterande mätningar i de befintliga kärnborrhålen ge ett tillräckligt underlag för en preliminär platsbeskrivning av området.

I varje nytt borrhål genomförs mätningar enligt det särskilda basmätprogrammet samt kompletterande mätningar vars innehåll och omfattning är olika för olika borrhål. Basmätprogrammet består av videofilmning med BIP-Systemet, geofysisk loggning, Boremapkartering och flödesloggning under pumptest. Bergspänningsmätningar med såväl överborrningsmetoden som metoden med hydraulisk spräckning är ett exempel på kompletterande mätningar. Hydrauliska tester för bestämning av bergets vattengenomsläpplighet är ett annat exempel som kommer att utföras i båda borrhålen. I ett borrhål planeras en seismisk undersökning, särskilt vertical seismic profiling (VSP), att utföras.

De under 2002 inledda inventeringarna av flora och fauna på ytan och i sjöar, hav och vattendrag kommer att fortsätta liksom pågående ytvattenprovtagningar. De nämnda undersökningarna omfattar också Simpevarp och i tillämplig omfattning den regionala omgivningen. Vi planerar att uppföra en meteorologisk mätstation inom området och för att kunna mäta vattenföringen kommer vi att bygga mätstationer i några av vattendragen.

Geologisk kartläggning kommer att göras i området och i den regionala omgivningen. Både jordartskartering och berggrundskartering kommer att göras. De geologiska undersökningarna omfattar också en studie av huruvida det finns indikationer på sena rörelser i berggrunden, särskilt neotektonik. De lineament inom området som bedöms representera betydelsefulla deformationszoner kommer att undersökas med markgeofysik och ibland även med hammarborring. Vid jordartskartering, undersökningar av deformationszoner och neotektoniska studier kan det bli aktuellt att frilägga bergytan genom grävning. Bland väsentliga geofysiska undersökningar kan särskilt nämnas reflektionsseismik som planeras utföras längs ett par kilometerlånga profiler. Denna metod planeras så att resultaten kan samtolkas med ovan nämnd VSP-metod.

Vid alla våra undersökningar ser vi till att områdets natur- och kulturvärden i möjligaste mån inte påverkas menligt. Som hjälp för detta har vi ett miljökontrollprogram för undersökningarna. Innan borringen inleds på området väster om Simpevarp kommer vi att presentera våra planer för länsstyrelsen på samma sätt som gjordes innan borringarna på Simpevarpshalvön inleddes 2002.

6.3 Simpevarp

Området Simpevarp omfattar nu förutom Simpevarphalvön också Hålö, Ävrö och intilliggande vattenområden. Denna utökning innebär viss omplanering av undersökningarna i förhållande till det platsspecifika programmet /SKB, 2001b/. För närvarande sammanställs vår kunskap om förhållandena på Ävrö där undersökningar utförts vid flera tillfällen och i olika syften. Eventuellt kan detta medföra att läget för det tredje planerade borrhålet ändras så att även södra delen av Ävrö undersöks. Vilka undersökningar som utöver basmätningarna kommer att utföras i detta borrhål har ännu inte bestämts.

I det första kärnborrhålet KSH01 som borrats färdigt på Simpevarphalvön har basmätningar och differensflödesloggning utförts varefter omfattande kemiundersökningar nu ska inledas. Därefter ska framförallt hydrauliska tester genomföras. I det andra kärnborrhålet som för närvarande borrar kommer bergspänningsmätningar att utföras med överborrningsmetoden. Senare kommer också bergspänningsmätningar med metoden hydraulisk spräckning att utföras, men först ska basmätprogram och hydrauliska tester genomföras även i detta borrhål.

Ytundersökningar på Simpevarp, i form av naturinventering, geologisk kartering, geofysiska mätningar och hydrologiska studier, kommer att omfatta samma metoder som på området väster om Simpevarp, vilka också omnämns i avsnitt 6.2.

På Simpevarp är berggrunden väl känd ner till 100 meters djup och därmed minskar behovet av grunda hammarborrhål. Innan den inledande platsundersökningen avslutas måste vi också ha kartlagt de geologiska egenskaperna hos berget mellan Simpevarp och området väster om Simpevarp. Ett gradat borrhål i väst-nordvästlig riktning från Simpevarp ger till exempel information om hur bergförhållandena kan bli i en tunnel som förbinder Simpevarp med området väster om Simpevarp.

7 Referenser

Andersson J, Berglund J, Follin S, Hakami E, Halvarson J, Hermanson J, Laaksoharju M, Rhén I, Wahlgren C-H, 2003. Testing the methodology for site descriptive modelling. Application for the Laxemar area. SKB TR-03-01, 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, 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, Asklings P, Carlsten S, Strähle 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.

SKB, 2000. Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2001a. Platsundersökningar. Undersökningsmetoder och generellt genomförandeprogram, SKB R-01-10, Svensk Kärnbränslehantering AB.

SKB, 2001b. Geovetenskapligt 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.

SKB, 2003. Grundvattnets regionala flödesmönster och sammansättning och dess betydelse för lokalisering av djupförvaret, SKB TR-03-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Wahlgren C-H, Danielsson P, Berglund J, Triumf C-A, Mattsson H, Thunehed H, Persson L, 2003. Geologiskt underlag för val av prioriterad plats inom området väster om Simpevarp. SKB P-03-06, Svensk Kärnbränslehantering AB.