

Protokoll

DATUM
2004-01-30

REG.NR
1022314

FÖRFATTARE
Ingrid Aggeryd

TILL
Deltagarna

Samråd om SKB:s platsundersökningar med SKI och SSI, möte nr 6

Plats: SKB, Brahegatan 47, plan 9

Tid: 2004-01-27, kl 9.00 – 15.00

Deltagare: SKI: Fritz Kautsky, Öivind Toverud, Bo Strömberg,
Eva Simic, Josefin Päiviö
SSI: Anders Wiebert, Shulan Xu, Maria Nordén,
Erica Brewitz
SKB: Olle Olsson, Ingrid Aggeryd, Kaj Ahlbom,
Karl-Erik Almén, Anders Ström, Tobias Lindborg,
Ulrik Kautsky, Jan-Olof Selroos, Sven Follin
Oskarshamns
kommun: Harald Åhagen

Bilagor: Bilaga 1: Minnesanteckningar från expertmöte om Verksamhetsplan
för platsundersökningarna, inklusive OH-kopior
Bilaga 2: Minnesanteckningar från expertmöte om SKB:s
ledningssystem
Bilaga 3: Frågelista för samråden, uppdaterad efter detta möte
Bilaga 4: PM till fråga 6
Bilaga 5: PM till fråga 31

1. Mötets öppnande

Olle Olsson, SKB, hälsar alla välkomna till mötet.

Dagordningen för mötet godkänns.

2. Föregående mötes protokoll

Föregående mötes protokoll har justerats och distribuerats och läggs därmed till handlingarna.

3. SKB redovisar aktuellt läge

Allmänt, Olle Olsson, SKB

En revision genomfördes den 2-4 december av certifieringsorganet SP. Resultatet blev att SKB certifieras enligt standarden ISO 9001:2000 och att SKB behåller certifikat sedan tidigare enligt standarden ISO 14001.

Den verksamhetsplan som redovisades för myndigheterna 2003-10-30 har godkänts av SKB:s styrelse.

SKB övergripande planering innebär att ansökan för djupförvaret lämnas in till slutet av 2008. Undersökningarna på platserna avslutas till halvårsskiftet 2007. Inledande platsundersökningar genomförs på tre platser: Forsmark, Simpevarp och Laxemar. Hösten 2005, när PSE för Laxemar och Simpevarp har redovisats, beslutas om de fortsatta undersökningarna i Oskarshamn ska göras i Simpevarp eller Laxemar. En kvantifiering av det fortsatta undersökningsprogrammet gjordes i samband med verksamhetsplaneringen hösten 2003 baserat på 1½ års erfarenheter.

Den tidsplan för undersökningarna i Laxemar som anges i verksamhetsplanen baseras på att undersökningarna kan inledas vintern 2004. Läget idag är att det finns avtal med markägare för tillträde till Laxemar utom för två större och några mindre fastigheter. Detta innebär att SKB bedömer att det nu går att genomföra undersökningar med god täckning i det ca 10 km² stora området. Planeringen är att genomföra ett intensivt undersökningsprogram i Laxemar med två kärnborrmaskiner och med start av borrhningar i februari.

Läget är bra för undersökningarna i Forsmark och Simpevarp. Forsmark ligger något före tidsplan. Aktuella milstolpar är modellversion 1.1 för Forsmark (mars 2004) och Simpevarp (april 2004). Därefter inleds arbetet med version 1.2 och med PSE.

SKB avser att under 2004 ta fram platsspecifika program för KPLU baserat på hittills vunna erfarenheter och genomförda analyser. Avsikten är att optimera programmet med avseende på kostnader och förväntad nytta av olika aktiviteter och att föreslå förenklade rutiner och arbetssätt. En undersökningsstrategi ska finnas framme till april 2004. En utvärdering av hittills genomfört arbete med förslag till optimeringar redovisas i juni 2004. Platsspecifika program för Forsmark och Oskarshamn tas fram till oktober 2004 koordinerat med verksamhetsplanering och budgetarbete. Rapporterna publiceras i december 2004. Programmen kommer sedan att uppdateras allteftersom nya modellversioner och PSE kommer fram. Underlag

för att upprätta program utgörs av tidigare generiska och platsspecifika program, PLUSLUT, verksamhetsplan 2004, ekonomiskt utfall, djupförvarsprojektets ledningssystem, metodbeskrivningar, aktivitetsplaner, modellversion 1.1, erfarenheter från platsmodellering, projektering (pilotprojekt), säkerhetsanalys (SR-Can interim) och MKB samt synpunkter och kommentarer från SKI, SSI, INSITE och SIERG.

Platsundersökningarna har nu pågått i två år. Vid Nordiska Geologiska Vintermötet hölls 23 föredrag av SKB (med konsulter). Sessionen hade 40-70 deltagare. Totalt hade konferensen ca 500 deltagare. SKB har också några föredrag anmälda till International Geological Congress i Florens i augusti.

SKB har översänt en månadsrapport till myndigheterna och upprättad en webbaserad Projektplats. Ett önskemål från SKB är att övergå till kvartalsrapporter.

Forsmark, Kaj Ahlbom, SKB

Mycket av verksamheten i Forsmark redovisades vid senaste mötet med INSITE i november. Vid detta möte görs därför en kort redovisning av dagsläget. Ca 30% av undersökningarna i Forsmark bedöms nu vara genomförda. I stort sett alla geovetenskapliga ytundersökningar är färdiga. Även de flesta ytekologiska undersökningarna är färdiga. Ett program för oceanografi ska påbörjas och monitoreringar genomförs. Detta innebär att nästa fas kommer att fokuseras på borrhningar.

Fyra kärnborrhål är färdigborrade. De tre första borrhålades vertikalt medan det fjärde är lutande. Kärnborrhål 5 och 6 borrhålades under vintern. Borrhålplatserna för dessa är färdiga och kärnborrning inleds i början av februari. Resultat från borrhål 5, som har som syfte att undersöka nord-sydliga lineament, kommer att ingå i modellversion 1.2. Resultat från borrhål 6 hinner inte komma med där.

I kärnborrhål KFM01 är metagranit huvudbergart. Sprickfrekvensen är normal (2-5 sprickor/meter) i den övre delen medan den är mycket låg mot djupet. Den hydrauliska konduktiviteten är mycket låg eller ligger på mätgränsen på större djup än 180 meter. En tolkad sprickzon finns kring 650 m. Tolkningen är att den är ganska brant och inget vatteninflöde har detekterats där.

Också i KFM02 är metagranit huvudbergart. Sprickfrekvensen är normal i den övre delen. På 400 - 500 meter skär en eller flera zoner borrhålet. Troligen rör det sig om flacka zoner. Därunder är sprickfrekvensen mycket låg. Den hydrauliska konduktiviteten i den övre delen är högre än i motsvarande del av KFM01.

KFM03 har något mer pegmatit i den övre delen än de tidigare hålen. Sprickfrekvensen i den övre delen är lägre än motsvarande för hål 1 och 2. På cirka 370 meters djup finns en sprickzon med högt inflöde av vatten. Detta stämmer väl överens med resultat från reflektionsseismiken som visar på flacka strukturer med nordostlig orientering och med stupning mot sydost. Ett stort inflöde finns också på 60 meters djup i detta borrhål.

En spekulativ utgångspunkt från hittills uppnådda resultat är att flacka zoner kan vara styrande för vattenflödet i området.

KFM04 borrades snett med start utanför intresseområdet för att vid ca 500 m komma in i området. Det finns en markant skillnad i sprickfrekvens mellan den del som ligger utanför intresseområdet och den del under 500 m som ligger innanför. Att gränsen ligger vid ca 500 m i borrhålet tyder på att gränsen mellan kandidatområdet och omgivningen stupar brant. Vattenflödet är inte uppmätt ännu men det kumulativa flödet vid pumpning av hela hålet visar inte på några anmärkningsvärda resultat.

Bergspänningsmätningar som gjordes på 1970-talet vid reaktorn Forsmark 3 gav indikationer på att det förekommer höga bergspänningar i området. Mätningar har nu gjorts i KFM01. Problem har uppstått vid mätningarna, bland annat beroende på core discing. Vid ca 250 meters djup har bergspänningar på 35-40 MPa uppmätts. Mätningar vid ca 450 m har gett ungefär samma värden. Det kan noteras att variationerna varit stora vid mätningarna. En slutsats från mätningarna av bergspänningar är att det finns höga bergspänningar i området men att variationerna är stora. Mätningar med hydraulisk uppspräckning kommer att göras under våren i KFM01 och KFM02.

Inför nästa datafrys i juli 2004 för modellversion 1.2 ska 123 P-rapporter tas fram (varav 11 finns framme idag). Till modellversion 1.1 var motsvarande siffra 43. Detta innebär att rapportering kommer att stå i fokus under våren.

Den 5 februari hålls utökat samråd i Forsmark.

Oskarshamn, Karl-Erik Almén, SKB

Nuläget för Laxemar är att det finns markägaravtal och att undersökningar därmed kan genomföras i full omfattning. Detta kommer att dominera verksamheten i Oskarshamn under 2004. För delområde Simpevarp har kärnborrhål 5 påbörjats. Undersökningsinsatserna inom IPLU är i huvudsak färdiga i det delområdet.

För delområde Simpevarp har jordartskartering utförts 2003. Området domineras av häll, morän och svallavlagringar med små mängder lera och torv. Karteringar av berggrund och jordmån utfördes 2003. Jordborrning pågår för undersökning av jorddjup och stratigrafi. Detaljerad sprickkartering har gjorts på fyra hällar. Hällarna har valts ut för att omfatta olika bergarter och med beaktande av att redan frilagda hällar förorsakar mindre störningar för miljön. Reflektionsseismik har gjorts av två profiler som korsar varandra. Lineamentstolkning har gjorts baserat på topografi, flyggeofysik och samtolkning av dessa. Refraktionsseismik i havet ska vara tolkad i februari. Med detta som grund görs ett program för hammarborrning av lineament. Ytvattenstationer byggs på Ävrö och oceanografiska mätningar planeras.

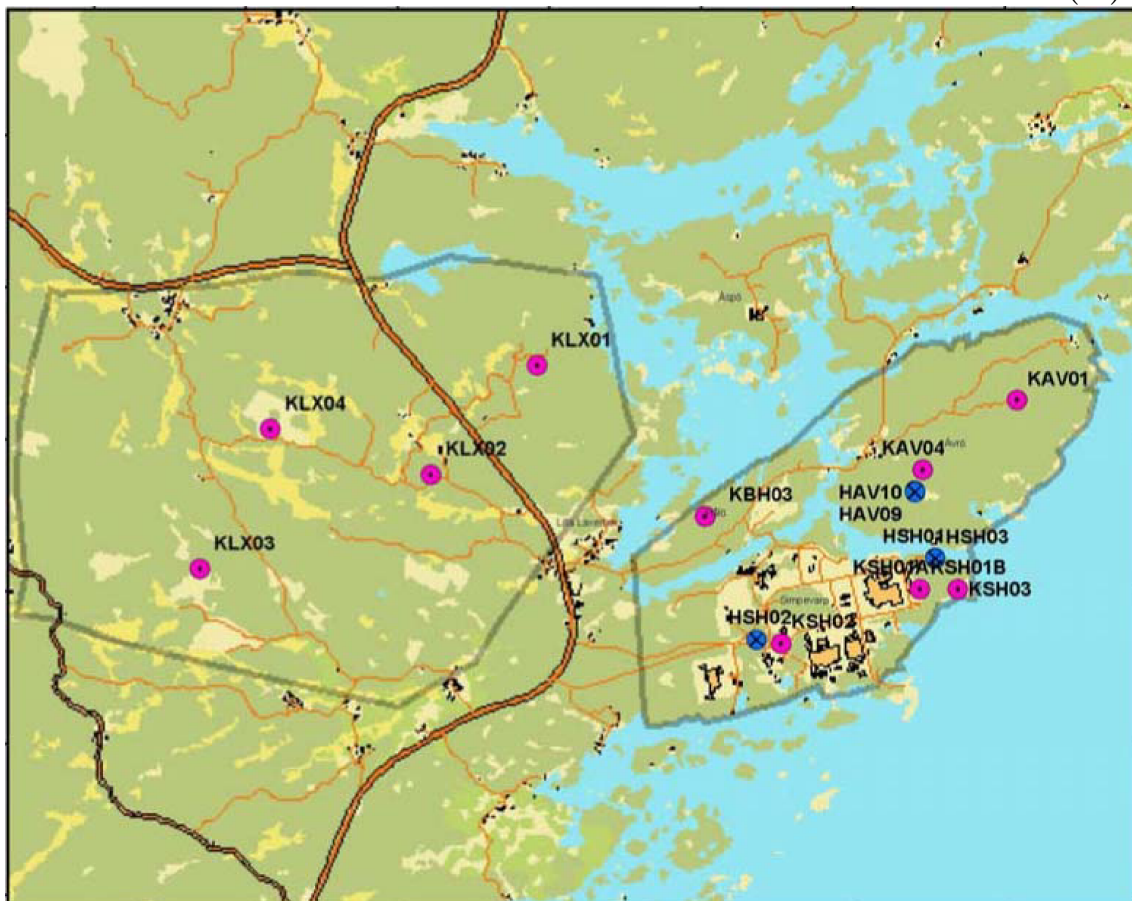
Tre kärnborrhål är färdigborrade och ett pågår. Bergspänningsmätningar med överborrningsmetoden har utförts denna vecka på 250 meters nivå i det fjärde borrhålet (KAV04) och ytterligare mätning planeras på 400-metersnivån. Några resultat har ännu inte presenterats men de spänningar som har uppmätts är förhållandevis låga. Förberedelser pågår för kärnborrning på Hålö. Borrningen beräknas börja om ca tre veckor och vara färdig i början av april. Undersökningar i borrhål pågår. I borrhål KSH01 slutförs injektionstester och därefter görs BSP-mätningar med metoden hydraulisk spräckning. I borrhål KSH02 startar mätningar av grundvattenflöde och enhålsspårförsök. När dessa undersökningar avslutats installeras utrustning för långtidsmonitoring i KSH01 och KSH02. Labanalyser för mätning av bergmekaniska och termiska egenskaper samt transportegenskaper har inletts.

Inom delområde Laxemar kommer undersökningar nu att genomföras i större omfattning. Under 2004 utförs jordartskartering, berggrundskartering, detaljerad sprickkartering och reflektionsseismik. Neotektoniska studier kommer att fortsätta. Jordmånskaraktärisering gjordes 2003 och eventuella kompletteringar görs 2004. En studie av nedbrytning av förna har inletts. Lineamentstolkning baserad på topografi och flyggeofysik har utförts och samtolkning pågår. Ytvattenprovtagning är inne på andra året. Ytvattenstationer i sjöar och vattendrag planeras, liksom en meteorologisk station vid väg E22. En meteorologisk station finns sedan tidigare på Äspö.

De två befintliga borrhålen i Laxemar, KLX01 och KLX02, kommer att återanvändas. Kompletterande mätningar har gjorts i KLX02. Installation för monitoring i det hålet sker under februari. Placeringarna av KLX03 och KLX04 har beslutats, se figur 1. KLX03 blir ett kemiprioriterat hål med ca 75 graders lutning mot söder. Avsikten är att i ett tidigt skede av borrningen komma in i ett område med kvartsmonzodiorit. Borrningen av det hålet beräknas börja i mars. KLX04 blir ett nära vertikalt, bergmekanikprioriterat hål som ska påbörjas i februari. Förutom det generella huvudsyftet att undersöka de geologiska förhållandena på djupet för denna del av området kan också den seismiska reflektor undersökas som enligt tidigare reflektionsseismik stupar in mot området från norr.

KLX04 kommer troligen att använda samma spolvattenbrunn som använts för KLX02. Samma vattenförande zon kan eventuellt också användas för vattenförsörjningen till KLX03. Diskussioner pågår med länsstyrelsen om hanteringen av spolvatten.

Möjligheterna att dra en tunnel från Simpevarp till Laxemar kommer att studeras i ett separat projekt. Det kommer att planeras för ev borrning vid slutet av året.



Figur 1. Placering av kärnborrhål KLX03 och KLX04.

Platsmodellering, Anders Ström, SKB

Modellprojekt Oskarshamn arbetar med den geometriska modellen för Simpevarps version 1.1. Inom modellprojekt Forsmark pågår slutfasen av rapportskrivningen för version 1.1.

Ämnesansvariga, projektledarna för modellprojekten och Anders Ström har bildat en grupp för teknisk koordinering av arbetet. Det är viktigt med nära kontakter såväl mellan de två modellprojekten som mellan modellprojekt och plats.

Modellversion 1.1 för Forsmark beräknas vara färdig för tryckning den 10 mars. Motsvarande datum för Simpevarpsrapporten är 1 april.

Styrning av arbetet sker genom strategi/metodikrapporter för varje ämnesområde, projektplan, delprojektplaner, aktivitetsplaner, ledningssystem, synopsis för modellrapporter, teknisk koordinering (se ovan) och modellprojektens styrgrupp.

Mål för modellversion 1.1 är att visa på metodiken för upprättande av platsbeskrivande modeller, finna former för arbetet inom projektgruppen och i förhållande till andra huvudaktiviteter samt att ge rekommendationer om fortsatta undersökningar.

Modellprojekt Forsmark har förstärkts med personer inom ämnesområdena lösa avlagringar och hydrologi. Till version 1.1 finns mycket ytdata, data från ett kärnborrhål och åtta hammarborrhål. Det finns inga kemidata från djup under 200 m för version 1.1. I rapportens kapitel 2 kommer en tabell att redovisas, som ska ge en överblick över hur data används i version 1.1.

Inom ämnesområdet geologi används tre modeller: litologisk modell, strukturmodell och DFN-modell. Exempel på alternativa tolkningar är utbredningen av subhorisontella zoner i Forsmark. Ett annat är modellering av sprickintensiteten mot djupet.

Det är möjligt att göra omfattande hydrogeologiska beräkningar i detta skede. Två team arbetar på de båda platserna. Det ena teamet använder DarcyTools och det andra ConnectFlow.

SR-Can interim kommer att baseras på den lokala modellen från Forsmarks version 1.1.

En "Overall confidence assessment" har gjorts för att bedöma tilltro och kopplingar mellan olika ämnesområden.

För Forsmark sker datafrys för modellversion 1.2 i juli. Den geologiska modellen tas fram till september. Utkast till version 1.2 redovisas i december 2004 och en TR-rapport publiceras i maj 2005. Det är hela tiden samma rapport som vidareutvecklas genom modellversionerna.

Modellprojektet för Simpevarp har ett kärnborrhål som underlag för modellversion 1.1. Ytterligare fyra hål tillkommer till version 1.2. Ett stort dataunderlag finns om ekosystem. För transportegenskaper görs en sammanställning av data från tidigare samtidigt som nya lab-mätningar har initierats.

Aktuella kritiska frågor för modellprojekten är utförande av hydrogeologisk modellering, principer för delleveranser inom modellprojekten, belastning inom speciellt geologi och hydrogeologi. Det är en utmaning att fokusera på uppgiften med att upprätta en modellversion och att samtidigt följa det pågående arbetet på platserna med att ta fram underlag för nästa modellversion.

Diskussion

SKI understryker vikten av att valet 2005 mellan Simpevarp och Laxemar måste baseras på ett i stort sett likvärdigt underlag.

SSI frågar om det kan bli aktuellt med ett "blandalternativ" med ett förvar på både Laxemar och Simpevarp.

SKB svarar att det inte är aktuellt att placera deponeringsområden på båda platserna. Däremot kan ett förvar med ovanjordsdelar på Simpevarp och underjordsdelar på Laxemar bli ett alternativ.

SKI frågar om det är möjligt att göra några undersökningar inom de fastigheter som inte har avtal med SKB på Laxemar.

SKB svarar att allemansrätten gäller och att den i allmänhet brukar tillämpas vid exempelvis karteringar som inte innebär ingrepp i miljön. Det är viktigt med goda relationer till de boende i området. De avtal som finns omfattar arrende under platsundersökningsskedet med särskild ersättning för ingrepp och eventuella skador. Vidare finns överenskommelse om vad som ska gälla vid en eventuell etablering av ett förvar i området.

SKI frågar varför man avser att fasa ut ett av delområdena i Oskarshamn.

SKB svarar att viktiga skäl är ekonomi och tidsplaner. Värdering av områdena kommer att göras när resultat finns framme. Inte bara PSE utan även bedömningar av byggbarhet, ekonomi m m kommer att ligga till grund för ett beslut. Strukturen för val av platser ges i FUD-K och den kommer att vidareutvecklas inför ett val mellan delområden hösten 2005.

SKI påpekar att utfasning av ett delområde mycket väl kan komma att bli en viktig komponent i ett slutligt platsval. SKI efterlyser en tydlig redovisning av de argument som SKB planerar utnyttja för val av område inom Oskarshamns kommun.

SSI frågar i vilken form redovisningen av val mellan Simpevarp och Laxemar kommer att ske.

SKB svarar att detta inte är planerat i detalj, men att det kommer att bli en särskild redovisning av detta.

Oskarshamns kommun frågar om det finns en samlad redovisning av förändringar som skett mot vad som anges i FUD-K. Det vore bra med en entydig plattform för de vidare diskussionerna.

SKI säger att det vore önskvärt att få en redovisning av detta i FUD-program 2004.

SKB svarar att en strategisk handlingsplan kommer att redovisas i FUD-program 2004. Planering pågår för upprättande av KPLU-program som ska ge en tydlig redovisning av planeringen framöver. SKB tar till sig synpunkterna från Oskarshamns kommun och SKI vad gäller redovisning av förändringar mot vad som angavs i FUD-K och ska se vad som kan göras och i vilken form det ska redovisas.

SKI framför att eventuell övergång till kvartalsrapportering behöver diskuteras särskilt. INSITE gruppens synpunkter på månadsrapporten redovisas under punkt 5.

4. Redovisning av aktualiserade frågor

Valideringstester (fråga 20), Anders Ström och Sven Follin, SKB

SKB tolkar frågeställningen som att det inte är verifiering av koder som avses utan att det gäller validering av platsmodeller. Byggande av tilltro för platsmodellerna är viktigt och detta innehåller flera komponenter. Denna diskussion kopplar också till diskussioner som förts vid möten med INSITE. I en valideringsprocess ingår att:

- formulera hypoteser (förväntningar) baserat på etablerade vetenskapliga samband och tillgänglig information.
- Föreslå mätningar/experiment som testar gjorda tolkningar
- Demonstrera att data bekräftar och helst stärker förväntningar/hypoteser eller alternativt leder till att en hypotes förkastas och att detta då kan förklaras.
- Iteration tills en tilltro till arbete och resultat har uppnåtts.

Som exempel används vid detta möte hydrogeologisk modellering för Forsmark. SKB:s systematik inom det ämnesområdet finns beskriven i metodikrapporten för hydrogeologisk modellering (R-03-08). På platsen finns en bild av etablerade processer i den hydrologiska cykeln. Informationskällor utgörs av hammarborrhål, kärnborrhål, avrinning i vattendrag och vattenstånd.

Hydrogeologisk validering innebär:

- jämförelse av data från olika discipliner
- jämförelse mellan olika hydrogeologiska metoder

I jämförelse mellan data från olika discipliner ingår att jämföra data från hydrogeologi med data från geologi, geofysik och hydrogeokemi. Vid jämförelse med geologi i Forsmark finns en överensstämmelse mot hydraulisk respons som gör att det går att sätta egenskaper på "nya" geologiska strukturer. Geometrisk och hydraulisk egenskaper blir bestämda med utgångspunkt från data och metoder för detta. Egenskaperna för ett fåtal zoner i Forsmark har bestämts med hög tilltro enligt klassificering i version 1.1. Ytterligare hydraulisk och geometrisk information kommer att finnas till version 1.2. Den hydrauliska responsen vid borrhning, mellan borrhplatser och även i hammarborrhål, har dokumenterats och ger underlag för att öka tilltron till tidiga modellversioner.

Vid jämförelse mellan geofysik och hydrogeologi visar reflektionsseismik på flacka nordostliga zoner som stupar åt sydost. Dessa resultat har bekräftats via borrhål. Observationer av inflöde vid borrhning, tolkade reflektorer och differensflödesloggning kan knyta hydrauliska egenskaper till geologiska och geofysiska data. I exempelvis KFM03 går alla nivåer med förhöjd hydraulisk konduktivitet att knyta till reflektorer.

Vid jämförelse mellan hydrogeokemi och hydrogeologi ställs frågan om förväntningsmodellen för Forsmark ska baseras på resultat från Olkiluoto eller från Laxemar. Olkiluoto och Forsmark ligger på ungefär samma breddgrad och områdena har varit frilagda på grund av landhöjning ungefär lika länge.

De resultat som rapporterats från konduktivitetmätningar blir olika för samma mätpunkt beroende på metodval. Detta innebär att det behövs en validering av metoder för detta.

Jämförelse mellan hydrogeologiska metoder visar att differensflödesloggning och injektionstester ger samstämmiga resultat. Enkelhålstester och interferenstester ska också jämföras. I ytligt berg blir det en speciell hydraulisk signatur som främst beror på bergmekaniska egenskaper

Diskussion, valideringstester

SSI frågar om det finns en plan för systematiska valideringstester för olika modeller.

SKB svarar att det centrala är byggandet av tilltro till en modell enligt det exempel som visats för hydrogeologi.

SKI säger att verifiering av koder och att de räknar rätt är en fråga och att ämnesspecifika modeller en annan fråga. Verifiering av koder kan ske genom specificering av minimikrav och kvalitetssäkring. Validering är mera ämnesspecifikt.

SKB svarar att till exempel DarcyTools har valts med utgångspunkt från detta perspektiv. Systematisk validering finns inbyggd i SKB:s systematik med stegvis modellering av versioner 1.1, 1.2, 2.1, 2.2. Förhoppningsvis stabiliseras modellen efterhand. En jämförelse kan göras med det betydligt mindre TRUE Blockscales projektet på Äspö som visat på att detta också sker. SKB avser att upprätta program för KPLU för att få mer detaljerad information om området, minska osäkerheter och för att testa hypoteser.

SSI frågar när det kommer alternativa strukturtolkningar.

SKI undrar om SKB kommer att avsätta data speciellt för att testa strukturmodellen.

SKB svarar att befintlig information utnyttjas maximalt för att rikta kommande insatser. "Blind prediction" har erfarenhetsmässigt visats ha begränsad nytta. Därför är inget sådant planerat och trovärdigheten i ett sådant förfarande är tveksam med tanke på det nära samarbete som finns mellan modellering och framtagning av data. Osäkerhetsanalys och värdering av att modellen är konsistent är viktiga komponenter. Det är viktigt att peka på punkter som inte är konsistenta så att dessa frågor kan hanteras vidare. Detta utgör ett viktigt underlag för rekommendationer om

undersökningar till platserna. Systemet med datafrysar ger i sig ett moment av validering av tidigare modeller. Den oceanografiska modellen är väl validerad med detaljerade data från år 1988 från SMHI.

Karaktärisering av biosfär och övergång till geosfär (fråga 6), Ulrik Kautsky, Jan-Olof Selroos och Sven Follin, SKB

Karaktärisering av biosfären har tagits upp vid ett tidigare expertgruppsmöte. En PM om ämnet har distribuerats inför detta mötet (bilaga 4). Det som återstår att redovisa är därför övergången mellan biosfär och geosfär. Ett sätt är att ställa frågan "Var kommer allting upp?". För modelleringen görs en indelning av området i avrinningsområden. Detta blir bra avgränsningar för ythydrologin. Var grundvattnet kommer upp kan i viss mån undersökas genom exempelvis indikatorer i växtligheten och genom att identifiera våta områden (sjöar, vattendrag, myrmarker, hav). Dessa sammanfaller ofta med svaghetszoner i berget. Låga punkter är potentiella utströmningsområden för grundvatten. Svaghetszoner och eventuell utströmning sammanfaller ofta med sjöar/hav. Frågan är var vattnet når ytan. Sjöar/hav har ofta täta skikt på botten bestående av lera och/eller gyttja. Därunder kan ett skikt med sand/morän finnas. Det är därför mer sannolikt att grundvattnet når ytan vid strandkanten än att det transporteras genom det täta skiktet. Under transporten av grundvatten kan radionuklider tas upp via växter i strandkanten så att det blir en exponeringsväg. En viktig fråga är vad som ackumuleras på botten och därmed inte är omedelbart tillgängligt och vad som tas upp vid strandkanten och blir omedelbart tillgängligt för vidare omsättning i biosfären. Ackumulation beror på olika processer. Det ska också noteras att sjöbotten förr eller senare torrläggs och kan bli åkermark och att ackumulerade nuklider då kan börja omsättas.

Övergången mellan biosfär och geosfär kan modelleras på olika sätt. Separata modeller används idag för ytligt och djupt grundvatten. Geosfärmodellering görs upp till ytan, medan biosfärmodellen går en bit ner i geosfären. Det blir med andra ord ett överlapp mellan modellerna. SKB planerar även att använda direkt kopplade modeller.

Den konceptuella bilden är att grundvattnet når ytan vid sprickzoner under sjöbotten och transporteras vidare till strandzonen. Modellerna för grundvattenflöde och radionuklidtransport till bergytan ger flödet av radionuklider vid utsläppspunkten. Utsläppspunkter modelleras med modellen för djupt grundvatten, medan ytavrinningen modelleras med ytmodellen.

Vid modellering i det så kallade bio-geo-projektet har data från Forsmark använts med beaktande av bland annat kvartära avlagringar och årstidsvariationer. Kvartära avlagringar är väl bestämda. Resultaten visar att utströmning av grundvatten sker i många punkter. Grundvatten från förvarsdjup (ca 500 m) har betydligt färre utsläppspunkter och punkterna återfinns i huvudsak under sjö/hav.

Enligt resultaten finns det inga långa horisontella flödesvägar i kvartära avlagringar. Horisontell transport sker främst under sjöar. Transienta randvillkor påverkar inte nämnvärt statistiken för partiklar som kommer från 500 meters djup.

Slutsatser är att utsläppsområden är stabila i låga punkter. Utsläpp sker till sjöars sediment (om låg resistens) eller till strandkanten. Flödesvägarna i kvartära avlagringar är korta.

Hur stor andel av utsläppta nuklider som går till sediment och hur stor andel som går till strandkanten beror på nuklidspecifika egenskaper. Vid strandkanten är växtligheten en viktig faktor.

För modellering av det ytliga grundvattnet har den numeriska modellen PCRaster använts. Syftet har varit att utveckla en ytvattenmodell för Forsmarksområdet baserat på tillgänglig geografisk, hydrologisk och hydrogeologisk information. Flödet av ytligt grundvatten, djupt grundvatten och ytvatten har beräknats. All transport har antagits ske i gradientens riktning, dvs styrt av topografin och summering har gjorts till en utsläppspunkt. Evapotranspiration kan beräknas empiriskt eller som en funktion av temperatur och nederbörd. Prediktioner görs med en modell för fyra mätstationer. Slutsats från studien är att resultat från PCRaster stämmer hyggligt överens med data från Forsmarksområdet. Modellen går troligen att utveckla för beräkningar av evapotranspiration och för koppling till grundvattenmodell.

Den kopplade modellen SHETRAN från NIREX ska förhoppningsvis testas och jämföras mot SKB:s kopplade modeller som har beskrivits ovan.

Evapotranspiration är viktig och svår att modellera. Transport i växter och växternas tillväxt är betydelsefulla. CoupModellen är en kopplad värme- och masstransportmodell för jord-, växt-, atmosfärssystemet. Massbalans (vatten, kol, näringsämnen) kopplas till radionuklidtransport. För dataunderlag finns det en bra databas vid SLU.

Korrelationen mellan utströmningspunkter och biosfärstyp (sjöar, hav, mossar) gör att detta är troliga biosfärstyper även för framtida utsläpp.

För undersökningarna i Forsmark görs en indelning i avrinningsområden. Vattendelarna ligger runt sjöar och fjärdar. I området finns två meteorologiska stationer: vid kärnkraftverket och vid Storskäret. Data från dessa kommer att vara underlag till modellversion 1.2 men inte till 1.1. Den meteorologiska beskrivningen till version 1.1 baseras på ett närliggande område. Avrinningsstation finns vid inloppet till Bolundsfjärden. Den kommer att följas av fler för att stärka den kvantitativa beskrivningen av Forsmarks hydrologi. Det finns 40-50 observationspunkter av vattenstånd. Grundvattenrör finns även i de kvartära avlagringarna under sjöar. Peglar finns i sjöar och hav. De hydrotester som gjorts redovisas i version 1.1 rapporten.

Utströmning till sjöar och stränder är viktigt att belägga från tidsserier. Detta är bara i en inledning. Data finns från augusti till oktober 2003 som visar etageavrinning från högre områden till fjärdar och vidare till hav med ett system av mätpunkter i tidsserier. På vintern är grundvattennivåerna höga och det blir en gradient från terrestra områden till sjöar. Trycket i sjön och under sjön är i balans medan trycket i strandzonen är högre. På sommaren är bäckarna torra och nivåerna i de terrestra områdena är ca 1,5 meter lägre. Sjöarna sjunker inte lika mycket. Detta gör att det blir en gradient från sjö till land. Sedimenten förhindrar att sjön torkar ut. Det blir en hydrologisk separation mellan sjö och grundvatten. Experimentella data visar att trycket i sediment under havet är lägre än trycket i havet. Växter i strandzonen drar till sig vatten. Evapotranspiration bidrar sommartid till att påverka utströmningsområdet. Vass i strandkanter kräver tillflöde av grundvatten för sin försörjning.

Kartering av jordarter, jordmån, kvartära avlagringar, sedimentprovtagning och mätning av hydraulisk konduktivitet ger en samlad bild av hur ytan fungerar. De mätprogram som finns på platserna bygger på krav både från säkerhetsanalysen och MKB. För MKB är dräneringen under förvarets öppethållande en viktig fråga.

Diskussion, karaktärisering av biosfär och övergång till geosfär

SSI frågar om det finns resultat kopplade till platsundersökningsdata.

SKB svarar att det arbete som hittills gjorts är för SAFE.

SSI påpekar att det är viktigt att SKB redovisar vilka mätdata som ska användas och vilka mätningar som görs för att samla dessa data.

SKI frågar hur transportparametrar för bottensediment mäts.

SKB svarar att man först ska utreda om detta är viktigt. Om det bedöms som viktigt tas sedimentprover. Många liknande studier har gjorts på miljögifter.

Koppling FoU-behov och platsundersökningar (fråga 31), Ulrik Kautsky och Tobias Lindborg, SKB

En PM finns till denna fråga som distribuerats inför mötet (se bilaga 5). Forskningsavdelningen på SKB tog, som slutsatser av SR 97 och SAFE, initiativ till arbetet med biosfärskaraktärisering. En variabelrapport har publicerats (R-00-19) som beaktar behoven från säkerhetsanalys och MKB. Behov av riktade insatser i potentiella kandidatområden som identifierats i SAFE-arbetet är kvartärgeologi och sjöundersökningar. Idag sker en kontinuerlig dialog mellan forskare och experter inom platsundersökningsprogrammet. Informationsutbyte sker inom den så kallade EKG-gruppen med företrädare från forskning, säkerhetsanalys, modellering, MKB och platserna. Riktade forskningsinsatser sker i samarbete med Limnologiska institutionen vid SLU.

Ett mål för det kommande arbetet är ett fortsatt nära samarbete mellan platser, modellering, säkerhetsanalys, MKB och forskning där samma expertis utnyttjas för platsspecifika frågor som för framtidsprognoser. Delar av samarbetet utgörs av fortsatt arbete inom EKG-gruppen, interna workshops för specifika frågor samt riktade insatser. En viktig komponent är samverkan med Limnologiska institutionen i Uppsala. Denna omfattar bland annat avrinningskaraktärisering och metodik och strategi för platsundersökningsinsatser.

Ett exempel på tillämpning av samverkan mellan plats – platsmodellering – forskning i Forsmark redovisades som en (icke protokollförd) avslutning till detta samrådsmöte.

Diskussion, koppling FoU-behov och platsundersökningar

SSI frågar om det finns utrymme för ytterligare undersökningar inom ämnesområdet ytekologi eller om allt är gjort.

SKB svarar att det görs en insamling av data och analys av vad som gjorts. Flera mätserier tas fram under lång tid. SKB avser att välja ut frågeställningar för riktade insatser.

SSI säger att timingen är en viktig fråga. Mätningarna inom ytekologi sker tidigt medan modellutvecklingen sker sent.

SKB svarar att mycket data har tagits fram tidigt för en kartering av området i tid och rum. Egenskaper som behöver mätas för säkerhetsanalysen anges i R-00-19. Strategi för beskrivning av ytekosystem ges i R-03-06.

SKI anser att SKB bör utnyttja resultat från inledande platsundersökningar för att identifiera och prioritera såväl grundläggande forskningsbehov som innehållet i den kompletta platsundersökningsfasen.

SKB svarar att det finns fenomen som kräver ytterligare forskning. Sådant som är mätbart sammanställs av modellprojekten från platsdata.

5. Frågeställningar aktualiserade av SKB:s redovisning för INSITE, Fritz Kautsky, SKI

SKI:s fullständiga lista över frågeställningar redovisas i de tre PM som nu är färdiga för tryckning.

SKI har låtit INSITE göra granskningar av SKB:s fältverksamhet. Eftersom granskningarna inte ska ses som formella revisioner har benämningen för dessa ändrats från "audits" till "Field Technical Reviews" (FTR). Syftet är att tränga in i det underlag som finns. Frågor som uppkommer kan hanteras på olika sätt: genom direkt kommunikation, i Tracking issues list, vid samråd, etc. Det finns olika syn på vissa

frågor kring den granskning som gjorts av geokemimätningar. Ett expertgruppsmöte om geokemi är planerat där bland annat denna fråga ska diskuteras. Därefter skrivs en FTR-rapport. För granskningen av bergspänningsmätningar kommer en FTR-rapport om mätningar med överborrning snart. En liknande rapport från mätning av bergspänningar med hydraulisk spräckning kommer senare när SKB inlett dessa mätningar våren 2004.

SKI och INSITE har fått en månadsrapport från SKB för september månad. INSITE ser rapporten som värdefull men anser att det är för få detaljer i den. Förslag på förbättringar är:

- information om oväntade/onormala resultat som kan påverka det fortsatta arbetet (exempelvis vattenprovtagning och bergspänningsmätningar i Forsmark)
- En lista på rapporter
- Notiser om när större dataset läggs in i SICADA (även om dessa inte är tillgängliga förrän i ett senare skede)
- GANTT-schema eller liknande som visar om undersökningarna fortskrider enligt uppgjorda planer.

INSITE:s Tracking issues list är användbar för att formulera och följa frågor och deras hantering i processen. Det är möjligt att från listan välja ut frågor för möten och den möjliggör en bra dialog mellan SKB – SKI – INSITE. Ett önskemål från INSITE är att få mer innehållsrika beskrivningar från SKB som svar på frågor.

SKB gjorde en redovisning om malmpotential vid förra mötet med INSITE. SKB:s studie förefaller vara på en anpassad nivå och med ett rimligt angreppssätt. Det finns emellertid en oro från INSITE för händelsen "intrång" vid eventuell framtida prospektering när kunskapen om förvarets existens gått förlorad. En fråga som SKB borde fundera över är om valda områden för pågående platsundersökningar har en sådan malmpotential att en prospektör skulle kunna tänkas välja ut dessa områden för prospekteringsborrning. En annan fråga att beakta är om det finns egenskaper (geofysiska anomalier) i området (lokalt – regionalt) som gör att borrning initieras och där borrningen också kan påverka ett eventuellt förvars framtida funktion. SKB bör också reflektera över vilka geofysiska anomalier ett framtida förvar kan komma att ge upphov till och vad anomalierna representerar. Förutsättningarna för förvars-inducerade anomalier bör sättas i relation till befintliga anomalier i området och frågan om de även kan förväxlas med varandra bör belysas. INSITE menar att det är viktigt att diskutera frågan i ett tidigt skede som gör det möjligt att minimera risken för intrång t ex genom val av förlägningsdjup.

När det gäller platsbeskrivande modeller har INSITE skrivit ett "Position paper" angående alternativa konceptuella modeller. SKB tog upp detta vid förra mötet och många frågor har besvarats. INSITE är imponerade av SKB:s hantering av konceptuella osäkerheter, men vissa meningsskiljaktigheter finns framförallt vad gäller al-

alternativa tolkningar, alternativa hypoteser och varianter och hur dessa utnyttjas i SKB:s analysarbete. INSITE konstaterar att SKB undviker termen alternativa modeller, vilket INSITE anser vara en viktig komponent i analyskedet. INSITE kommer att följa upp detta och se vad modellversion 1.1 rapporten innehåller och hur SKB hanterar frågan. SKB bör enligt SKI fundera vidare på implikationerna av de olika synsätten.

PLUSLUT är ett hjälpmedel för SKB för att bedöma när tillräckligt med undersökningar genomförts. INSITE anser att beslutsteknik kan vara kraftfullt som verktyg och ett adekvat sätt för beslutsfattande. Men det finns en oro för om det finns tillräckligt med tid för att kunna utnyttja verktyget innan de kompletta platsundersökningarna ska påbörjas. INSITE, och även SKI, vill fortsätta att följa upp PLUSLUT och få kompletterande information.

INSITE har identifierat ytterligare ett antal frågor som tas upp i den Tracking issues list (TIL) samt INSITE CG rapport som kommer inom kort.

Förslag på teman för nästa möte med INSITE är:

- bergmekanik och bergmekaniska egenskaper
- subhorisontella zoner, hantering och modellering
- KBS-3-H och hur det påverkar platsundersökningarna och förvarets design
- strategi för mätning av transportegenskaper (om tiden medger)

Fokus för mötet blir version 1.1 rapporten från Forsmark som kommer att gås igenom av INSITE inför mötet.

Diskussion

SKB kommer att ge ut en rapport från PLUSLUT-projektet under våren. Det kommer också att hållas ett internt seminarium. Upprättandet av KPLU-program blir SKB:s konkreta tillämpning av PLUSLUT, som SKI kan ta ställning till.

SKI vill gärna veta hur SKB tar till sig de synpunkter som framkommer i FTR-rapporterna.

SKB svarar att det finns många värdefulla synpunkter från FTR. SKB anser att geokemirapporten innehåller flera felaktigheter som kan diskuteras vid expertgruppsmöte om geokemi. SKB vill ha tydligare ramar inför kommande granskningar för att veta vilken information och personal man ska ställa upp med.

6. Redovisning från expertgruppsmöten

Två expertgruppsmöten har hållits sedan förra samrådsmötet. Den 30 oktober 2003 hölls expertgruppsmöte för redovisning av verksamhetsplan för platsundersökning-

arna. Den 4 december 2003 hölls expertgruppsmöte om SKB:s kvalitetssystem. Mötesanteckningar från båda mötena har översänts till SKI och SSI. Anteckningarna och tillhörande OH-material biläggs detta protokoll (bilaga 1 och 2).

Diskussion

SKI skriver en Rapport Anläggningsbevakning med utgångspunkt från SKB:s redovisning vid expertgruppsmötet och översänt material.

SKI önskar en årlig redovisning av verksamhetsplan för platsundersökningar.

SSI frågar om det finns någon i SIERG som hanterar biosfärsfrågor.

SKB svarar att dessa frågor hanteras av Mike Thorne i SIERG.

SKI påpekar att det är viktigt att SIERG:s granskningar dokumenteras om gruppen ska ha rollen som fristående granskare.

SKB svarar att minnesanteckningar från det SIERG-möte som hölls i anslutning till senaste INSITE-mötet ska översändas till myndigheterna så snart dessa färdigställts.

7. Frågor till nästa samrådsmöte

Vid nästa samrådsmöte önskar SKI redovisningar av:

- KBS-3-H
- Konkretisering av feedback från PSE (frågor 37 och 25)
- Respektavstånd till borrhål (fråga 4)

Diskussion

En ny version av frågelista tas fram av SKB i samverkan med SKI och SSI och biläggs detta protokoll (bilaga 3).

När det gäller feedback avser SKB att efter version 1.1 ta fram PM från projektering och säkerhetsanalys om deras synpunkter på vad som gjorts hittills och på kommande insatser.

8. Övriga frågor

Expertgruppsmöte om in- och utströmning hålls den 23 april. Rapport för Småland är utgiven. Rapport för Uppland kommer inom några veckor.

SKI vill att Joel Geier och Sven Tirén deltar i RVS-kurs. En sådan bör därför hållas 21-22 april (samordnas med datum för expertgruppsmötet ovan och med nästa INSITE-möte).

SKB har kontaktat myndigheterna angående lämpliga datum för expertgruppsmöte om geokemi. Myndigheterna återkommer med besked.

SKI har ännu inte bestämt datum och frågeställningar för kvalitetsrevision av SKB:s platsundersökningar.

SSI lämnade en kort information om att deras grupp för platsundersökningar byggs ut till att omfatta Shulan Xu och Maria Nordén. Erica Brewitz kommer att ersätta Björn Dverstorp som ansvarig.

9. Nästa möte

Nästa samråd om platsundersökningar hålls den 1/9.

Mötesordförande

Olle Olsson, SKB

Justeras

Fritz Kautsky, SKI

Anders Wiebert, SSI