

. ppt bildmaterial till slutplädering

Herbert Henkel

Mål M 1333-11

1 - Begreppsförvirring och fel underlag

2 - Ofullständiga underlag

3 - Vilseledande argumentation under förhandlingen

4 - Barriärerna

5 - Historiskt beslut och riskspridning

6 - Alternativ saknas i ansökan

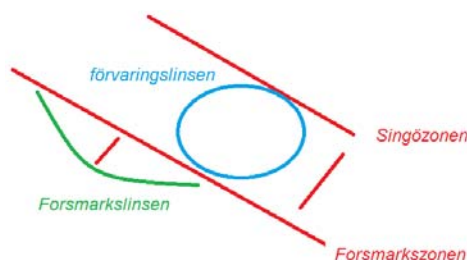
7 - Bedömning enligt miljöbalken och yrkanden

Del 1 - Begreppsförvirring och fel underlag

Förstärkande (tvär)**förkastning** – kan då tolkas som en förkastning som förstärker risken (för deformation) – dvs. försvagar linsen. Tvärförkastningar är interna strukturer i skjuvlinsen och når inte utanför den begränsande sidoförkastningen. Förekommer både i Forsmarkslinsen (i mitten) och i den öster angränsande förvaringslinsens södra del.

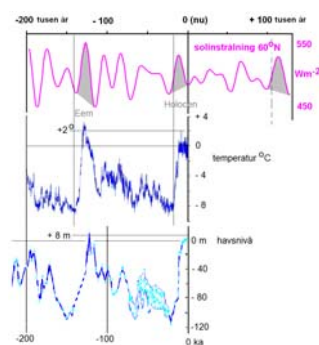
Begreppsförvirring

Namnet Forsmarkslinsen (dvs den skjuvlins som ligger utmed Forsmarkszonens västra sida och där orten Forsmark ligger) som använts av motparten har under förhandlingen av SKB i stället använts för förvaringslinsen öster om Forsmarkszonen.



Fel prognos om framtida klimatet

I flera av de aktbilagor (AB) som SKB presenterat förekommer klimatprognoser som inte är realistiska. Så antas t.ex. en fortsatt landhöjning i Forsmarksområdet de kommande 8000 åren. Med tanke på den målsättning om högst 2 graders global temperaturökning är det en havsnivåhöjning som kan förutses för de kommande åren. Om man jämför med förhållandena vid den föregående värmeperioden Eem kan en havsnivåhöjning på ca 8 m förutses. Det kommer således att ske en transgression i Forsmarksområdet så snart som havsnivåhöjningen överskrider landhöjningen – vilket sker redan innevarande århundrade. Vidare uppges att en nedisning av Weichsel typ förutses om ca 60 000 år. Den framtida temperaturinstrålningen på norra halvklotet vid 60o nordlig bredd pekar snarare på en dramatiskt olikartad utveckling med en kompakt istid (på grund av den låga solinstrålningen) möjligen med ett mindre avbrott vid ca 50 000 år fram i tiden.



Del 2 - Ofullständiga underlag

Fördelningen av bergspänningar i och omkring förvaringslinsen för att tjäna som randvillkor för modellering av långsiktig stabilitet är ofullständigt kartlagd.

Förvaringslinsens 3 dimensionella geometri (t.ex. sidostupning och djuputsträckning) är inte fastställd.

Angränsande strukturers funktion för att kunna förutsäga berggrundens stabilitet över lång tid har inte analyserats. T.ex. förekomsten av rörelsezon under förvaringslinsen. Varken Forsmarkzonens (som begränsar förvaringsområdet mot väster) eller Singözonens (begränsningen mot öster) uppenbara deformation av geologiska strukturer i förlängningen mot NV och SO har beaktats.

Undersökning av indikationer på postglacial deformation i Forsmarksinsen har inte gjorts.

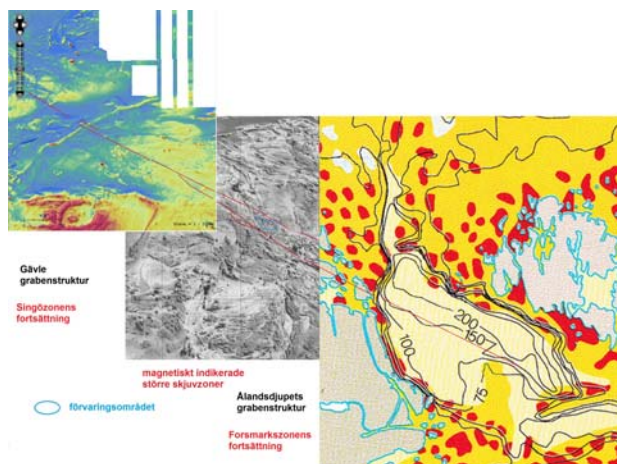
Kunskap om pågående plattetektoniska processer och effekter de kan ha på geologin i Forsmarksområdet har inte beaktats.

Om man hade sådan kunskap fanns möjlighet att demonstrera det under förhandlingarna i stället för att hitta på bortförklaringar till de anförda problemen eller dränka domstolen i vidlyftiga förklaringar av geologiska begrepp (överbelastade bilder med så mycket delar att de inte rimligen kan studeras den tid de visas).

För bedömning av den långsiktiga stabiliteten i en inspänd skjuvlins i en misstänkt rörelsezon krävs dynamisk modellering med hög rumslig upplösning där förändringar på grund av små gradvisa och ackumulerade förskjutningar i berggrunden kan studeras. Sådan modellering saknas.

Del 3 - Vilseledande argumentation under förhandlingen

SKB vilseleder genom hänvisning till stabilitetsmätningar (geodetiskt nät och radarinterferometri) som utförts på ett över tid och rum irrelevant sätt som påstås visa att området är geologiskt stabilt. SKB avleder uppmärksamheten från kritiska förhållanden till under förhandlingen påhittade förklaringar. Man pekar på platser som saknar relevans i stället för att kommentera de platser som kan visa risker.



Kartan har gjorts med anledning av SKBs upprepade påståenden (bla. under förhandlingen) att skjuvzonerna vid Forsmark inte påverkar Gävle grabenstrukturen. Gävle grabenstrukturen utmärks av en subhorisontellt utbredd diabasgång i den Jotniska ca 1.2 miljarder år gamla sandstenen som fyller grabenstrukturen. Påståendet är fel. Grabenstrukturen är kraftigt påverkad (flera km skala) vilket ses som en förskjutning av diabasgångens magnetiska anomali.

I skjuvzonernas fortsättning mot sydost ligger den flera mil långa och över 200 m djupa sänkan i Ålands hav – en av de mest markanta tektoniska strukturerna i Östersjön, Bottenviken och Bottenhavet. Sänkan saknar yngre sediment och tolkas därför som relativt nyligen bildad.

Tillsammans med de markanta lokala skjuvlinserna som kan ses förekomma både i magnetiska- och höjddata är de uttryck för den stela överpräglningen som skett i äldre duktila delarna av skjuvzonen.

Att SKB inte har kunskap om dessa viktiga geologiska strukturer och därmed inte beaktat dem i sin säkerhetsanalys är anmärkningsvärt eftersom de kan utgöra bevis på stora deformationer kopplade till pågående plattetektoniska processer. Det ska tilläggas att de magnetiska mätningar som visat i det nordvästra hörnet har tillkommit efter de som gjorts i den centrala delen (här visade med gråton).

Kombinationen av de tre kartorna har gjorts skalriktigt och geometriskt riktigt – men på ett översiktligt sätt. Exemplet visar också vådan med att inte beakta geologiska strukturer under vatten.

Information till SKB – Kriteriet för att klassa en 1^a ordningens skjuvzon är dels förekomsten av karakteristiska skjuvlinser (ofta med tvärförkastningar) i magnet- och höjddata, långsträckta lineära lågmagnetiska zoner i magnetiska bergarter och förekomst av tydliga förskjutningar av karakteristiska magnetiska strukturer.

SKB kan inte gärna hävda att man har varit okunnig om de frågeställningar som tagits upp i förhandlingarna angående berggrundens långsiktiga stabilitet.

Förekomsten av en regional skjuvzon som sträcker sig genom Forsmarksområdet har påtalats med SGU rapport på 1990-talet (kartkopia i AB 812, och demonstrerad i AB 638, 652 och 788), rapport till SKB om 1a ordningens skjuvzoner (AB 669) baserad på digital bildbehandling av ett omfattande (hela landet) dataset med höjddata, flygmagnetiska mätningar och tyngdkraftsdata, KASAM rapporten om geodynamiska förhållanden 2004 (AB 81y), debatt i Ny Teknik 2011 (AB 814) och Nationell remiss till SSM (2016-04-18, AB 385).

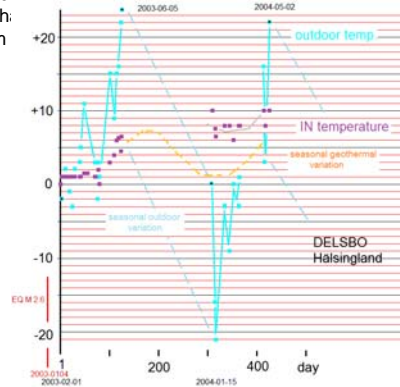
Trots detta föreslår SKB, i strid med de egna kriterierna för platsval, att kärnavfallet förläggs i en regional skjuvzon med över tiden instabil berggrund.

I ett sådant scenario är avsaknaden av ett relevant observationssystem / observationsnät för markrörelser och rörelser i den djupare berggrunden en fatal brist.

Del 4 – Barriärerna

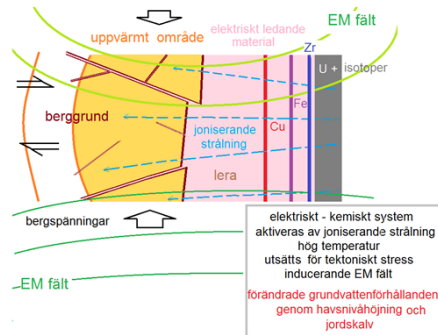
Risk för ändring av grundvattenflöden på grund av små jordskalv.

I samband med jordskalvet i januari 2003 med magnitud 2.6 i Delsbo (Hälsingland) observerades en oväntad temperaturändring i ett bergvärmsystem med + 8 grader som indikerar ett hydrauliskt samband med 700 m djupare belägen berggrund (AB 815). Fallet kunde ha varit bättre belagt med observationer men bör tas som en varning att oförutsedda grundvattenrörelser kan orsakas av små jordskalv.



Barriärerna

En uppsättning olika elektriskt ledande material omger uran och de andra radioaktiva restprodukterna. Flera metaller (Zr legering, järn, koppar), lera, och vattenförande sprickzoner. I de elektriskt ledande materialen induceras elektriska strömmar från omgivande elektromagnetiska fält, temperaturen är förhöjd, joniserande strålning når in i kapslarnas omgivning, grundvattenflödena är föränderliga och externa bergspänningar påverkar stabiliteten. Ur korrosionssynpunkt är detta en högriskuppsättning som bäddar för problem.



Del 5 - Historiskt beslut och riskspridning

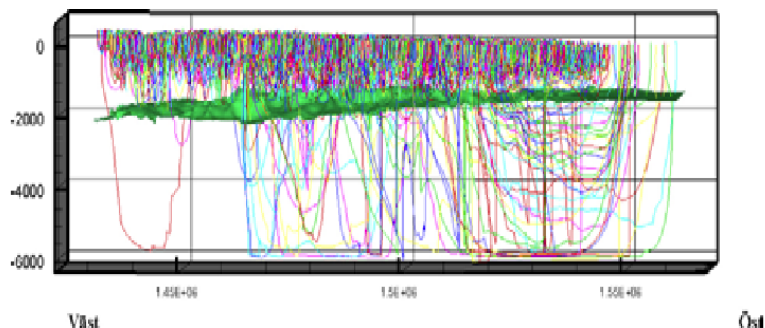
Det är unikt i människans historia att i domstol besluta i frågor med bäring för årtusenden framåt i tiden kring material som aldrig tidigare existerat i naturen och som på grund av sin extrema farlighet måste hållas helt avskilda från biosfären och inte heller via rörligt grundvatten kunna komma i kontakt med biosfären.

Sådant beslut motiverar en strikt tillämpning av försiktighetsprincipen, vilket bl.a. förutsätter att SKBs ansökan skall vara korrekt, allsidig och relevant, samt utformad så att läsare ges den information som behövs för att kunna ta ställning i centrala frågeställningar.

Mängden radioaktivt material är inte 0 ens efter 100 000 år. Av 10 000 ton avfall återstår t.ex. 10 ton plutonium efter 100 000 år. Ett antal bränslekutsar som malts sönder och är i kontakt med grundvattnet är en oacceptabel risk. Därför ska ett slutförvar inte koncentreras till en plats eller befinna sig i en del av jordskorpan där oavsiktligt eller avsiktligt intrång kan ske. Det högaktiva järnavfallet utgör även efter 100 000 en oacceptabel risk.

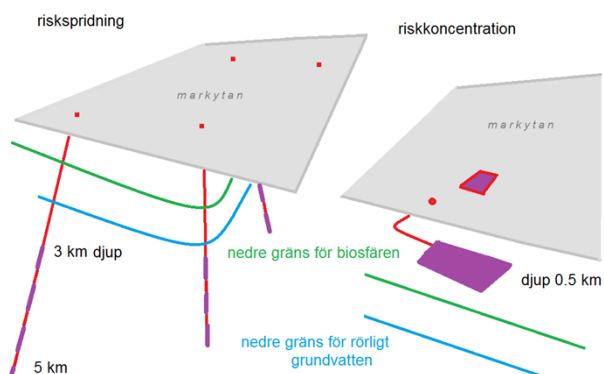
Modellering av grundvattenflöden

(bild från AB 672) visar att grundvattenströmning huvudsakligen sker i den allra översta delen av jordskorpan i sötvattensskiktet (som på grund av topografin varierar mellan ett djup på strax under 1 km vid kusten och något över 2 km i inlandet i Småland). Den gröna ytan i bilden är gränsen mellan lätt och rörligt grundvatten och djupt salt grundvatten. (Strömningsvägar genom den ytan är förmodligen beroende av antaganden i modellen och högst osannolika). Deponering av kärnavfallet under gränsytan avskärmar det från biosfären och området med rörligt grundvatten.



Riskspridning

Slutförvar för högaktivt kärnavfall samlat på en enda plats intill befintliga kärntekniska anläggningar utgör en oacceptabel riskkoncentration. Om kärnkraftverket havererar av olika skäl kan avfallshanteringen inte fortsätta. Den stora anhopningen av intressanta råvaror – koppar och plutonium på åtkomligt djup kan fresta till intrång. Oavsiktligt intrång kan ske när anläggningen av misstag utsätts med framtida teknik. (Skissen är från AB 652).



Del 6 - Alternativ saknas i ansökan

Djupa borrhål (DB)

Det har gjorts troligt under förhandlingen att DB är en alternativ och bättre metod därför att den helt uppfyller kriterierna med deponering **utanför biosfären** och **utanför rörligt grundvatten**. Se anföranden av Orell och Gibb (AB 651, 653 och 656). En tidig diskussion om djupa borrhål finns också i KASAM rapporten 2007 (AB 81x).

Den rådande geologiska ordningen störs mindre i ett djupt borrhål jämfört med en gruvanläggning på 1 kvadratkilometer i berggrunden på 500 m djup. I ett borrhål kan alla för förvaring nödvändiga parametrar mätas direkt och övervakning kan ske kontinuerligt.

Alla kalkyler för strålrisk vid markytan / i biosfären efter förslutning reduceras till 0, till skillnad från SKB och SSM scenarier med antaganden om x eller y antal kapselbrott, samt en översködlig härva av antaganden kring förvarets långsiktiga stabilitet baserade på många oklara, okända och okontrollerbara faktorer.

Djupa borrhål för forskning och utveckling hade kunnat sättas både i Forsmark och Oskarshamn inom de områden som upptas av den kärntekniska verksamheten.

Del 7 - Bedömning enligt miljöbalken och yrkanden

Försiktighetsprincipen

SKBs förslag till utformning lokaliserings strider mot försiktighetsprincipen och innebär om det genomförs allvarliga risker för bisfären under mycket lång tid (inte bara 100 000 år).

Bästa metod

Varken inkapslingen / barriärerna, anläggningen som en underjordsgruva eller lokaliserings i en misstänkt aktiv skjuvzon är ett uttryck för bästa metodval – tvärtom tas onödiga risker.

Alternativ

Alternativ sakas i utredningen och den följer därmed inte kriterierna för en miljökonsekvensbeskrivning.

Yrkanden

På grund av de anförda bristerna i SKBs underlag för slutförvaring av högaktivt kärnavfall avstyrks förvaring med KBS metoden. Förläggningen av förvaringsanläggningen förvaret till Forsmark avstyrks bestämt. Förslaget uppfyller inte heller kraven om försiktighet och bästa metod. En fullständig MKB med alternativ saknas.

Sollentuna 2017-10-26

Herbert Henkel



Docent Allmän och historisk geologi