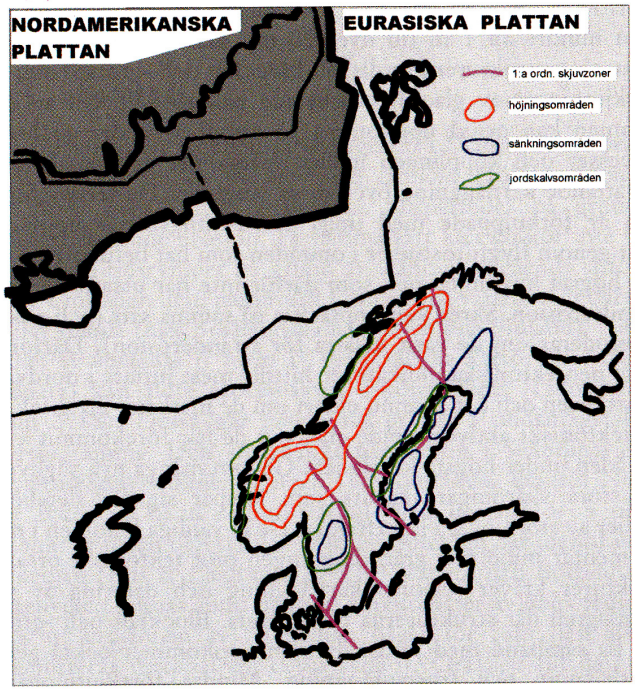
Strålsäkerhetsmyndigheten SSM
171 16 Stockholm
Nationell remiss av slutförvarsansökan

Kritik av avfallsförvaringen med KBS metoden och placering i en skjuvzon samt riskspridningen

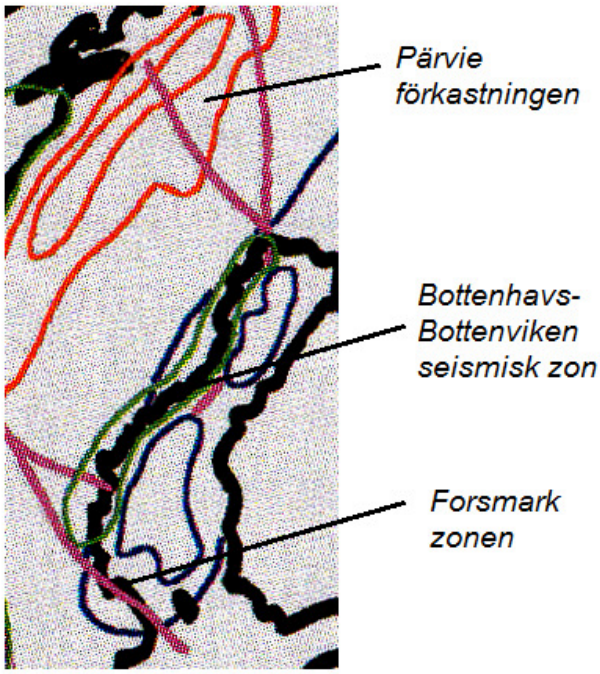
MÅLSKÄTTINGSRÄTT
Avdelning 4
INKOM: 2016-04-26
MÅL NR: M 333-11
AKTBILAGA: 285

1 – Inkapslingen / barriärerna sägs bestå av (utifrån räknat): berggrund med salthaltigt grundvatten, lera, koppar, järn omkring de koncentrerade högradioaktiva sönderfallsprodukterna med nyskapat plutonium. Den joniserande strålningen innebär att ett system skapas med elektriskt ledande inpackning (dvs. en elektrolyt) kring ett starkt elektriskt ledande skal och en kraftigt förhöjd temperatur. Elektriska strömmar förekommer hela tiden i jordskorpan bla. på grund av induktion från elektromagnetiska fält och åskurladdningar på global nivå. Strömmarna färdas i elektriskt ledande zoner i berggrunden. Dessa strömmar är inte starka men den ackumulerade effekten under tusentals år kan bli avsevärd. Det föreslagna systemet är som skapt för korrosion.
Inkapslingen bör istället göras med ett elektriskt isolerande material, till exempel keramer och de uinkalslade volymerna bör vara avsevärt mindre.

2 – Förvaringen i ett stort lager i berggrunden förutsätter geologisk stabilitet i förvaringsvolymen under mycket lång tid. Den volymen avses lokaliseras i ett utsträckt skikt på ca 500 m djup i en garanterad instabil geologisk miljö i form av en skjuvlins i ett större system av skjuvzoner.
Man antog felaktigt att en skjuvlins inte berörs av eventuell rörelse i skjuvzonen då dessa rörelser förmodas tas upp av de omgivande zonerna. Deformation av skjuvlinserna i skjuvzoner är emellertid en förutsättning för att de angränsande bergblocken ska kunna röra sig i relation till varandra. Skjuvlinserna deformeras genom kompression eller tension.
Den NV-SO orienterade skjuvzon där förvaringen är tänkt att ske ansluter till den södra ändpunkten till den seismiskt aktiva västra kanten av Bottenhavet-Bottenviken. Denna zons norra del ansluter i sin tur till en NV-riktad skjuvzon i vilken den aktiva Pärvie förkastningen är en del. NV-zonen zonen emanerar från plattgränsen i Barents hav. Eftersom de NV-orienterade zonerna är parallella med den horisontella huvudspänningen sker rörelser i huvudsak aseismiskt. Att hela systemet är aktivt bevisas av de skalv som förekommer dels utmed Pärvie förkastningen och dels utmed Bottenhavet-Bottenvikskusten.



Figur 3.16. Sveriges plattektoniska läge. Den Mittatlantiska ryggen är vår närmaste plattgräns mellan den Nordamerikanska (mörkgrå) och den Eurasiska (ljusgrå) litosfärplattan. De stora geomorfologiska områdena är höjningsområdet i de skandinaviska fjällen (röda linjer) och de parallella ca 400 km österut belägna sänkningsområdena (blå linjer) kring Vänern och Bottenhavet-Bottenviken. Generaliserade jordskalvsområden är markerade med gröna linjer. Första ordningens skjuvzoner är markerade med lila linjer (Henkel & Roslund 1994).



Figur 3.16 i KASAM Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2004 SOU 2004:67

Att förvaringen är tänkt att ske i ett potentiellt geologiska aktivt område är inte förenligt med målsättningen om ett säkert förvar.

3 – Prognoser om framtiden. I alla bergarter finns en minsta volym som inte har förändrats sedan bergarten bildats. Den kanske är någon kubikmeter. Men det förhållandet kan inte överföras till bergmassan som också inkluderar alla spricksystem som påverkat bergarten sedan bildningen. I stora delar av den svenska berggrunden saknas i dag de bergarter som bildats efter de över en miljard år gamla kristallina bergarterna och som skulle kunna ge information om de geologiska processer som har skett sedan dess. Att urbergsskölden är ett särdeles stabilt område motsägs av att de bergarter som avsattes på urbergsskölden under paleozoisk och mesozoisk tid är borteroderade, delvis så sent som under miocen. Under sen tid har hela den Skandiska bergskedjan uppstått, liksom Bottenhavet och Bottenviken som helt saknar sedimentavsättningar från tertiärtiden.
Samtidigt pågår en substantiell landhöjning med en komplex orsaksbild och hela litosfärsystemet förflyttas med flera cm per år över astenosfären. Det styr förståss bergspänningarna och leder till deformation av jordskorpan - i första hand utmed de skjuvzoner som lättast kan aktiveras av spänningsmönstret. Jordskalv utlöses där deformationsprocessen råkar haka upp sig men den kan också försiggå aseismiskt.
För att förstå hur aktiv en skjuvzon är, är man hänvisad till geologisk information och observationer av jordskalv och faktiska förskjutningar. För dessa tre observationsmöjligheter finns olika tidshorisont. Den geologiska är kanske 10 000 år – dvs. de senkvartära bildningarnas ålder i området. För jordskalv är tidshorisonten högts några 100 år och för faktiska observationer kanske 10 år (i fall man har startat lämpliga mätningar). Data baserade på så korta tidsspann är helt otillräckliga för att göra prognoser om berggrundens stabilitet på 100 000 år med ett antal förväntade istider.
Med målsättningen att hålla den globala temperaturökningen vid eller under 2 grader kommer havsnivån att stiga 7 - 8 m (motsvarande situation förekom under Eem för ca 120 000 år sedan). Tre perioder med istider (eller en mycket lång och extrem istid) kan förväntas inträffa om den globala temperaturen styrs av solinstrålningen på 60° nordlig bredd.
Prognoserna om förvaringsplatsens långsiktiga geologiska stabilitet är grundade på otillräcklig information om de geologiska processer som sker i dag och hur dessa förändras under den påtänkta förvaringstiden.

4 Riskspridning för avfallshanteringen sker efter två strategier. Dels en minimering av risker genom koncentration av verksamheten som hanterar avfallet till få platser, där det utgör en kortvarig rikskoncentration. Det kan vara motiverad av säkerhetsskäl och kan övervakas.
Dels en riskkoncentration över mycket lång tid till förvaringsplatsen. Här borde i stället en riskspridning eftersträvas eftersom det inte finns några möjligheter till framtida miljökontroll eller hantering. Ser man över hela kärnkraftscykeln så karakteriseras den av uttag av mycket utspädd och i berggrunden välinkapslad riskråvara som är biologisk ofarlig, en mycket stark koncentration under processering och användning, och efterlämnande av koncentrerade rester som är biologiskt oerhört mer riskabla än ursprungsmaterialet. Även om mängden riskabla isotoper avtar exponentiellt på grund av radioaktivt sönderfall så är mängden fortfarande substantiell även efter 100 000 år. Kulturell / politisk stabilitet kan inte förutses med säkerhet ens över 100 år. Förvaringsplatsen är ett riskområde vid obemärkt läckage för mycket lång tid och det finns inga sätt att uppmärksamma framtida invånare om saken. Att hålla förvaringsplatsen under uppsikt är ett åtagande som inte är trovärdigt ens under 100 år.
Till riskbilden hör också att material från det använda kärnbränslet kan användas för kärnvapen.
Det är synnerligen olämpligt att koncentrera extremt riskabelt avfall på ett sätt som både kan göra det åtkomligt för missbruk och utgöra en dold långtidsrisk.

5 – Slutsatser: Den föreslagna platsen för kärnavfallet är direkt olämplig, liksom den föreslagna inkapslingen och koncentrationen till ett enda område i en konstruktion som är åtkomlig för missbruk. En förvaring bör ske i områden som rimligen kan förväntas vara geologiskt stabila och inte i en zon som är en del av ett aktivt plattektoniskt deformationssystem.
Ett helt annat koncept behöver utredas som inte är behäftat med de uppenbara brister som är förenade med KBS metoden.

Sollentuna 2016 - 04 - 18

Herbert Henkel
Geofysiker, docent historisk och allmän geologi
Runbovägen 15, 192 48 Sollentuna