



## Minnesanteckningar

|                              |               |                     |               |
|------------------------------|---------------|---------------------|---------------|
| DOKUMENT-ID<br>10569931      | VER<br>0.2    | TILLHÖR             | SIDA<br>1 (7) |
| ÄRENDE NR                    | GÄLLER FR O M | GÄLLER T O M        |               |
| FÖRFATTARE<br>Kerstin Strand |               | DATUM<br>2006-08-29 |               |
| GRANSKAD                     |               | DATUM               |               |
| GODKÄND<br>Olle Olsson       |               | DATUM<br>2006-06-30 |               |

### DISTRIBUTION

Maria Nordén, Björn Dverstorp,  
Anders Wiebert, Fritz Kautsky,  
Öivind Toverud, Ove Stephansson,  
Bengt Hedberg, Olle Olsson, Rolf  
Christiansson, Kjell Mårtensson,  
Stig Pettersson, Sverker Nilsson,  
Anders Siljeström, Erik Lindgren,  
Eva Widing, Mats Holmberg, Bo  
Svedlund, Leif Lagerstedt, Kerstin  
Strand

### Närvarande:

**SSI:** Maria Nordén, Björn Dverstorp, Anders Wiebert  
**SKI + INSITE:** Fritz Kautsky, Öivind Toverud, Ove Stephansson, Bengt  
Hedberg  
**SKB + konsulter:** Olle Olsson, Rolf Christiansson, Kjell Mårtensson, Stig  
Pettersson, Sverker Nilsson, Anders Siljeström, Erik  
Lindgren, Eva Widing, Mats Holmberg, Bo Svedlund, Leif  
Lagerstedt, Kerstin Strand.

### Mötets öppnande

Olle Olsson öppnade mötet och hälsade välkomna, varefter en presentationsrunda hölls.

SKB arbetar med projekteringsfrågor parallellt med platsundersökningar och platsmodellering. Syftet med det här mötet är att presentera det arbete som görs i idag och vad som planeras framöver. Mötet bör också diskutera hur informationsutbytet mellan SKB och myndigheterna avseende projektering bör fortsätta.

### SKB:s arbete med projektering – övergripande struktur och planering – Eva Widing

Eva Widing höll en presentation utifrån bilderna i appendix 1, där hon beskrev projekteringssteg Layout D1, dess mål, genomförande och strategier, vilka frågor som prioriterats och vilka resultat och erfarenheter arbetet har givit. Den tillämpade projekteringsmodellen från förstudier till byggskedet redovisades och nyckelfrågor, såsom passage av vattenförande zoner, stabilitetsfrågor relaterade till bergspänningar i Forsmark etc. identifierades. Som återkoppling under slutfasen av Layout D1-arbetet har seminarium hållits tillsammans med platsundersöknings- och modelleringsgrupperna och resultatet av detta har sammanställts. Återkoppling har också gjorts från UDP D1, SR-CAN och MKB till projektering samt från systemprojektering och PSAR till anläggningsutformningen.

1. *Fråga från SSI:* Har krav och kriterier för projekteringen ändrats med tiden?

*Svar av SKB:* I princip har samma krav och kriterier för projekteringsarbetet bibehållits. Några mindre förändringar har gjorts och redovisats i SKB:s rapporter, i första hand de preliminära säkerhetsredovisningarna (PSE).

2. *Fråga från SSI:* Hur sker interaktion med säkerhetsanalysen för att ta fram alternativa lösningar?

*Svar av SKB:* Granskningsgrupper med personer från projektering och säkerhetsanalys tar delbeslut i val mellan olika alternativa lösningar och delfrågor inom ett projekteringssteg.

3. *Fråga från SSI:* Vilken säkerhetsanalys/utvärdering görs för att testa olika utformningar?

*Svar av SKB:* Endast en layout tas fram för varje plats. Inga storskaligt alternativa layouter tas fram, däremot sker en utvärdering av alternativ av delfrågor som en del av projekteringsmetodiken, t.ex. val av riktning på deponeringstunnlar (Se delfrågorna i projekteringsmetodiken UDP D1 i rapport R-04-60). Forsmarkslayouten på 400 m djup och Laxemarslayouten på 500 m djup har gått in som underlag i arbetet med Preliminary Safety Evaluation (PSE) och SR-CAN.

4. *Fråga från SKI:* Generisk design ger möjlighet att jämföra platserna, men om man inte gör designen nog platsspecifik, så riskerar man prioritera för tidigt. Vilka för- och nackdelar ser SKB med en generisk approach?

*Svar av SKB:* Den projekteringsmetodik vi valt bygger på en anpassning till platsen av ett antal moduler som i och för sig kan ses som generiska. Till exempel så bestäms dimensioner på tunnlar för olika ändamål av de maskiner som är tänkta att användas och planerad transportkapacitet. SKB har inte funnit en platsanpassning av t.ex. tunneldimensioner ändamålsenlig i detta skede.

5. *Fråga från SKI:* INSITE vill se fler alternativ, inte bara på modellering utan även på projekteringsarbetet. Är de alternativ som finns tillräckligt genomgripande för att kallas alternativ? Vore inte KBS-3H ett tydligare alternativ?

*Svar av SKB:* SKB ämnar ansöka för KBS-3V och projekterar för detta. SKB ser de två alternativa lägena för ovanjordsanläggningen som olika alternativ. KBS-3H är ännu inte färdigutvecklat för att utgöra grund för en ansökan.

6. *Fråga från SKI:* Hur kommer allmänheten att reagera om KBS-3H inte tas upp som alternativ.

*Svar av SKB:* SKB återkommer med kommentar på frågan efter samråden i maj/juni.

7. *Fråga från SSI:* Hur gör man optimeringen i säkerhetsanalysen om inte alla alternativa utformningar finns att utgå från?

*Svar av SKB:* Känslighetsanalyser genomförs för olika parametrar som påverkar layouten. Inom projekteringssteg D1 utförs känslighetsanalys i första hand för att svara på frågan om förvaret rymms eller ej på den undersökta platsen. Detta kommer att tas upp i Rolfs presentation, senare idag.

8. *Fråga från SSI:* Borde inte de stora frågorna behandlas så tidigt som möjligt i projektet?

*Svar från SKB:* Kraven på långsiktig säkerhet för slutförvaret ingår i projekteringsanvisningarna och är på så vis med i processen redan tidigt.

***Som ytterligare svar på fråga 8 redovisar Stig Pettersson projekteringsprocessen enligt appendix 1b.***

Projekteringsprocessen och de produkter som ska komma ur denna redovisades av Stig Pettersson. Stig gick igenom motiven för den stegvisa processen, där olika delar av slutförvaret färdigställs och projekteras vid olika tider. Denna process skiljer sig på flera punkter från den process som används för projektering av t.ex. kärnkraftverk, beroende på att slutförvaret byggs i berg, men också för att byggverksamheten pågår under lång tid.

9. *Fråga från SKI och SSI:* Fortsätter KPLU-programmet efter det att ansökan har lämnats in?

*Svar av SKB:* Nej, det gör det inte. Vissa kompletterande undersökningar kommer dock säkert att tillkomma även efter att ansökan har lämnats in för att få underlag till upphandling av bergentreprenaderna.

10. *Fråga från SSI:* Ingår deponeringsmaskinen i designen?

*Svar av SKB:* Vi måste alltid kunna visa att tekniken fungerar. I samband med ansökan redovisas en preliminär lösning. Sedan dröjer det ytterligare ett decennium till detta implementeras och blir verklighet. SKB vill ha möjlighet att göra förändringar och förbättringar under den tiden.

Det blir en successiv utbyggnad av slutförvaret. SKB kan inte följa projekteringsmodellen för kärnkraftverksbyggen rakt av.

### **Anläggningsbeskrivning R-06-31 – Kjell Mårtensson**

Kjell Mårtensson höll en presentation utifrån bilderna i appendix 2. I presentationen beskrevs de anläggningsbeskrivningar som har tagits fram inom Layout D1.

Anläggningsbeskrivningarna finns publicerade i R-06-31, R-06-32 och R-06-33 för Simpevarp, Laxemar respektive Forsmark. Layout D1 uppfyller inte alla aktuella SKIFS-krav, utan detta kommer att uppdateras i senare versioner av anläggningsbeskrivningen.

11. *Fråga från SSI:* Finns det en prioritering mellan olika alternativa områden?

*Svar av SKB:* Nej, utvärdering av lämpliga områden görs i andra dokument.

12. *Fråga från SSI:* Har hänsyn tagits till att en inkapslingsanläggning kan ligga i Forsmark?

*Svar av SKB:* Det bedöms inte göra någon skillnad i det här fallet.

13. *Fråga från SKI:* Riskerar man få problem med strukturerna (de mindre deformationszonerna) för centralområdet i det västra läget i Laxemar?

*Svar av SKB:* Detta har inte analyserats ännu. Läget på de mindre zonerna är osäkert ännu.

14. *Fråga från SKI:* Clab och slutförvaret har olika säkerhetskrav. Det talas om nya stängsel. Hur påverkar det?

*Svar av SKB:* Säkerhetsklassningen är: Clab är klass 1 enligt SKIFS 2005:1, Inkapslingsanläggning och slutförvaret är klass 2. SKB kommer att närmare utreda innebörden av de nya bestämmelserna om fysiskt skydd.

15. *Fråga från SKI:* Det finns en del ny design i rapporten, bland annat övergången mellan deponeringshål och tunnelgolv med fasad slits. Har ni någon kommentar om det?  
*Svar av SKB:* Syftet är att kunna minska höjden på deponeringstunneln.
16. *Kommentar från SKI:* Layouterna är spatiösa i bergrummen. Utformningen måste anpassas till spänningsförhållandena. Detta kan dessutom spara berg.  
*Kommentar av SKB:* En bearbetning av centralområdet funktioner och bergrum kommer att ske inom projekteringsstegen. Detta omfattar även anpassning till plats specifika spänningsförhållanden.
17. *Fråga från SKI:* Analyseras spalterna mellan berget, kapseln och bentoniten?  
*Svar av SKB:* Erfarenheterna från Äspö är goda och det försiggår diskussioner om att krympa spalterna. Detta kommer att testas i Äspö.
18. *Fråga från SKI:* Vad är läget vad det gäller TBM?  
*Svar av SKB:* TBM-borring torde vara svårt i detta fall med relativt korta deponeringstunnlar. TBM lämpar sig bättre för långa tunnlar. Borring/sprängning anser SKB vara den bästa metoden (R-04-62).
19. *Fråga från SSI:* När kommer nästa detaljerade redovisning av deponeringsförloppet?  
*Svar av SKB:* Detta har setts över internt, men finns ännu ej i extern rapport. Det kommer att ingå bland annat i systemanalysen.

### **Passage av zoner – Mats Holmberg**

Mats Holmberg höll en presentation utifrån bilderna i appendix 3. Presentationen baseras på rapport R-05-25 och behandlar passage av vattenförande zoner på stort djup. Studien bygger på erfarenheter från passage av zon NE-1 i Äspö, där omfattande undersökningar genomfördes för att karakterisera zonen och för att utvärdera dess hydrogeologiska egenskaper innan och under drivning genom zonen. Olika metoder för att hantera passage av vattenförande zoner, bland annat genom injektering och frysning, redovisades också.

20. *Fråga från SKI:* Hur mycket vatten håller EW-7 jämfört med NE-1?  
*Svar av SKB:* EW-7 innehåller mindre vatten, men med ett högre tryck om den ska passeras på förvarsdjup.
21. *Fråga från SKI:* Vad har SKB för förberedelse för passage av horisontella zoner, t.ex. i Forsmark? Har SKB några studier på gång angående detta?  
*Svar av SKB:* Det handlar om att hantera vatten. Detta har nyss gjorts i ONKALO-projektet i Olkiluoto i Finland. Utvecklingsprojekt inom bland annat injekteringsområdet pågår.
22. *Fråga från SSI:* Hur nära ett deponeringsområde kan man gå igenom en sådan zon?

*Svar av SKB:* Vad det gäller små strukturer, så är detta förmodligen mest en fråga om vattnets kemiska sammansättning. På djupare nivåer krävs dock ett större avstånd till en vattenförande zon för att undvika vatteninläckage och stabilitetsproblem.

### **Undermarksprojektering – Bo Svedlund**

Bo Svedlund höll en presentation utifrån bilderna i appendix 4. Presentationen omfattade metodik och resultat av undermarksprojekteringen av slutförvaret. Projekteringen har utförts av tre olika konsulter i separata uppdrag, och i enlighet med metodiken i UDP D1. Arbetet baseras på preliminär information, platsmodeller för bergdomäner, deformationszoner, bergtekniska och termiska egenskaper samt geo- och hydro-DFN-modeller. Avvikelse och avsteg från UDP:n har dokumenterats, arbetet har stämts av mot platsbeskrivningarna version 1.2 och projekteringsresultatet har granskats av oberoende bedömare som har engagerats av SKB. Optimeringen av olika delar av förvaret har varit en viktig del av arbetet, kopplat till resultat från säkerhetsanalysen SR-97. Orientering av deponeringstunnlar och avstånd mellan deponeringshål är centralt i detta arbete. Bedömning av tekniska risker på de tre undersökta platserna och en utvärdering av designmetodiken i UDP beskrevs också i presentationen.

23. *Fråga av SSI:* Varför har 400 m valts som förvarsdjup i Forsmark?

*Svar av SKB:* Vi har sett de höga bergspänningarna som ett problem i Forsmark och de tenderar att öka med djupet. Genom att lägga förvaret på mindre djup, som i detta fall 400 m, förväntar vi oss mindre bergmekaniska problem som t.ex. spalling.

24. *Fråga från SSI:* Är ett bortfall av deponeringshål ett fullständigt bortfall (dvs att man helt hoppar över hålet) eller flyttar man det bara lite?

*Svar av SKB:* I dessa layouter har vi tillämpat ett fullständigt bortfall, i layout D2 kommer vi att flytta hålet till en position som uppfyller kraven.

25. *Fråga från SSI:* Hur känsligt är det med avvikelser och osäkerheter i beräkningarna av värmeledning? Tas osäkerheterna omhand i säkerhetsanalysberäkningarna?

*Svar av SKB:* Ja, osäkerheten behandlas i säkerhetsanalysen. Sannolikheten för att ett antal kapslar ska överskrida en viss temperatur beräknas.

26. *Fråga från SSI:* I Forsmark var det 80 % sannolikhet att förvaret kommer att rymmas. SSI har trott att Simpevarp var mer kritiskt.

*Svar av SKB:* Det är analyser gjorda med olika förutsättningar. Begränsningarna av "tillgänglig yta" är styrda av layoutens utbredning i Forsmark.

27. *Fråga från SSI:* Med ändliga linjära element i två dimensioner är det svårt att definiera tredimensionella områden. Hur har detta gjorts rent matematiskt?

*Svar av SKB:* Detta står troligen beskrivet i UDP/D1, rapport R-04-60.

28. *Fråga från SKI:* När kommer dokumentationen i slutgiltig form av rapport R-06-35 som skickades som draft?

*Svar av SKB:* Rapporten är på gång. Den kommer gissningsvis vecka 18 – 19.

29. *Fråga från SSI:* Är beräkningarna som görs på värmeledning skalberoende?  
*Svar av SKB:* Ja, det finns beskrivet i platsmodellrapporterna hur beräkningarna görs.
30. *Fråga från SSI:* Kan man dra slutsatser för större dimensioner utifrån mätningar som är i centimeterstorlek?  
*Svar av SKB:* Ja, INSITE har begärt en dragning av detta på mötet i juni, så det kommer mer information om detta då.

### **Logistik under bygge och drift – Stig Pettersson**

Stig Pettersson höll en presentation utifrån bilderna i appendix 5. Presentationen behandlade logistik under bygge och drift av ett slutförvar. Begreppen ”byggverksamhet” och ”driftverksamhet” definierades och innebörden av samtidig utbyggnad och driftverksamhet diskuterades. För att undvika störningar mellan de olika verksamheterna beskrevs användningen av låsta portar som separerar deponeringsområdet i en sida för byggverksamhet (bergarbetsida) och en sida för driftverksamhet (deponeringssida).

31. *Fråga från SSI:* Klarar SKB av återfyllningsprocessen nu?  
*Svar av SKB:* Det har varit, och är till viss del fortfarande en utmaning, men det fungerar nu.
32. *Fråga från SSI:* Kommer samma schakt att användas för transport av återfyllnad och för bergmassor?  
*Svar av SKB:* Transporterna kommer att ske i olika plan på skipen, så att olika material hålls separerade.
33. *Fråga från SSI:* Kommer alla demonstrationer att göras på Äspö, eller kommer man också att gör någon typ av test av tekniken i slutförvaret?  
*Svar av SKB:* Någon typ av test/provning/generalrepetition utan kärnbränsle kommer troligen att genomföras även på plats i slutförvaret.

### **Projekteringsförutsättningar berg – UDP D2 – Rolf Christiansson**

Rolf Christiansson höll en presentation utifrån bilderna i appendix 6. Presentationen behandlade projekteringsförutsättningarna i berg, även kallade UDP D2, inför projekteringen av Layout D2. Att tillvarata alla de erfarenheter som har dragits under projekteringen av Layout D1 är en viktig del av UDP D2 och har bland annat genomförts med ett internt seminarium. Andra viktiga frågor som har avhandlats i seminarieform är riskhanteringsfrågan i undermarksprojektering och byggande samt gränssnitten mot leverantörer av indata till projekteringen samt mot avnämarna av projekteringsresultaten. För att underlätta användandet av indata till projekteringsarbetet har en arbetsgrupp tillsatts för att skapa en ”Site Engineering Report”. Fördelarna med detta arbetssätt diskuterades också under presentationen.

34. *Fråga från SKI:* Kommer Site Engineering Report att behandla frågan om respektavstånd?  
*Svar av SKB:* Ja, det kommer den att göra. SKB:s specialister inom detta område anlitas för den delen av arbetet.

## Status of Program for Rock Mechanics – Derek Martin and Rolf Christiansson

Derek Martin höll en presentation utifrån bilderna i appendix 7 och Rolf Christiansson höll en presentation utifrån bilderna i appendix 8. Båda presentationerna behandlar statusen för bergmekanikprogrammet och i synnerhet tester och beräkningar för bestämning av omfattningen av och potentialen för ”spalling”. I presentationerna visades bland annat tester och resultat från Äspö och Forsmark. Den metod som redovisas baseras på resultat från in situ experiment. De största osäkerheterna i metoden härrör från variationerna i den horisontella spänningsparametern. Termiska effekter utreds för närvarande.

Inom bergmekanikområdet sker mycket arbete för att få klarheter i två osäkerheter, dels gällande oklarheter i storleken på bergspänningarna i Forsmark och dels gällande oväntat låg hållfasthet i Ävrögraniten.

35. *Fråga från SSI:* Är detta (spalling) endast en teknisk byggutmaning, eller kan det skapa problem efter förslutning av förvaret?

*Svar av SKB:* Spalling skulle kunna ske även efter förslutning i deponeringshål på grund av termoinducerade spänningar. SKB utreder behovet av, och möjligheten att fylla spalten mellan buffert och berg.

36. *Fråga från SKI:* Vilken ny information finns om ”borehole breakouts”?

*Svar av SKB:* Det finns ett utkast till en rapport på området. Resultaten i denna rapport är för närvarande under granskning.

37. *Kommentar av SKI:* Om ”borehole breakouts” förekommer så bör dess utveckling analyseras.

*Svar av SKB:* De ”borehole breakouts” vi ser kan eventuellt bero på termomekaniska effekter av borrhningen.

## Avslutande diskussion

SKB vill veta hur SKI och SSI planerar fortsätta bevakningen av projekteringsarbetet. På SKI har ännu inga interna diskussioner om detta hållits, men man kommer att återkomma med svar i ärendet under INSITE/OVERSITE-seminariet i juni.

SSI önskar få en övergripande bild av vad som sker inom projekteringsarbetet, medan SKI troligen kommer att önska någon form av återkommande expertgruppsmöten.

SKB:s tolkning av SKIFS 2004:1 avseende säkerhet vid drift ska anges i ansökan. SKB kommer att ta fram ett förslag för SKI att kommentera. SKB vill i god tid före ansökan ha klargjort om SKB:s förslag strider mot SKI:s uppfattning.

*Kommentar av SKI:* Det krävs en dialog om vad som är styrande och vad som inte är det.

*Kommentar av SKB:* Inom SKB:s Djupförvarsprojekt pågår en ”Systematisk kravhantering” med ett kravråd. SKB kommer att meddela resultat av arbetet så småningom.

Inget nytt möte planeras i dagsläget angående projekteringsarbetet.