



DokumentID 1196468	Version 1.0	Status Godkänt	Reg nr	Sida 1 (27)
Författare Ingrid Aggeryd			Datum 2009-02-11	

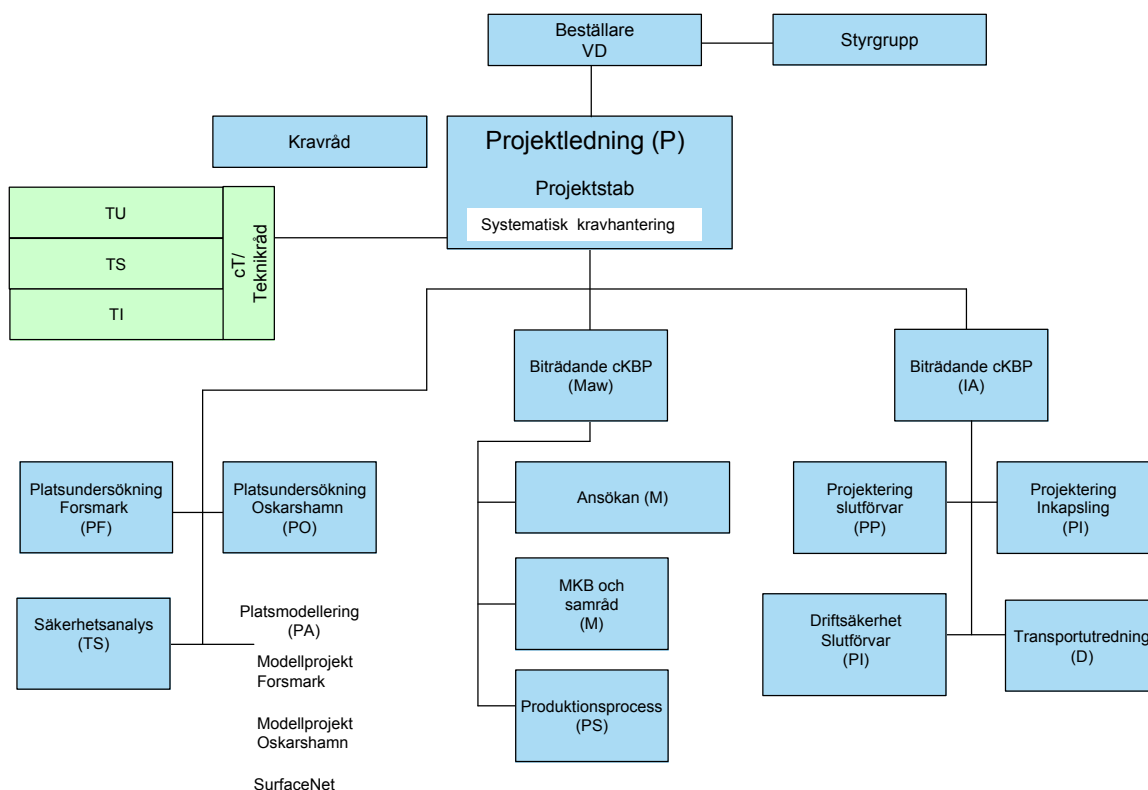
Anteckningar expertgruppsmöte säkerhetsredovisning 2009-02-10

Plats: SKB Blekholmstorget, E4:115
Tid: 2009-02-10 kl 9-13
Deltagare: SSM Bengt Hedberg, Bo Strömberg, Stig Wingefors, Öivind Toverud, Anders Wibert, Patrik Borg
SKB Olle Olsson, Ingrid Aggeryd, Allan Hedin (pkt 1-3), Kerstin Blix, Johan Andersson, Rolf Christiansson, Sverker Nilsson, Marika Westman, Eva Widing, Erik Lindgren, Magnus Westerlind, Martina Sturek,

1 Mötets öppnande (Olle Olsson, SKB)

Dagordningen för dagens möte godkändes. Inga övriga punkter anmäldes.

SKB har genomfört ändringar i Kärnbränsleprojektets organisation med syfte att få effektivare uppföljning och framdrift av projektet. Kärnbränsleprojektet kommer att bestå av samma delprojekt som tidigare och Olle Olsson är projektchef för projektet. Styrningen av delprojekten delas mellan Olle Olsson, Ingrid Aggeryd och Magnus Westerlind enligt figur 1. Johan Andersson ansvarar för teknksamordningen mot avdelning T och Anders Ström är linjechef för avdelning P.



Figur 1. Kärnbränsleprojektets organisation

Kontaktpersoner från Kärnbränsleprojektet mot SSM är Olle Olsson, Ingrid Aggeryd och Lotta Rubio Lind.

2 Inledande presentation av SKB:s säkerhetsredovisning (Olle Olsson, SKB)

SKB har tidigare visat den övergripande strukturen för ansökan enligt Kärntekniklagen, där säkerhetsredovisningen är en viktig del. Underlag om innehåll i de olika bilagorna har också överlämnats. SKB kan fortfarande göra omdisponeringar av innehåll mellan olika bilagor och mot toppdokumentet, men avser inte att göra avgörande förändringar av helheten. En fråga från SKB till SSM är om det som lämnats är tillräckligt som underlag för SSM:s planering av granskningen av ansökan.

SKB kommer att lämna in en säkerhetsredovisning med kopplingar mellan drift och långsiktig säkerhet. Linjerapporterna utgör huvudreferenser till SR-Site. En målsättning för säkerhetsredovisning för slutförvarsanläggning, allmän del är att den i kommande skeden ska utgöra underlag för STF:er. En annan fråga som måste hanteras är kravet på att hålla säkerhetsredovisningen ständigt aktuell när det gäller den långsiktiga säkerheten och om detta ska ske genom en regelbunden översyn eller när det tillkommer något nytt.

Diskussion

SSM framhåller att ett bra och detaljerat underlag om ansökan behövs för att planera granskningen. Det är svårt att med nuvarande underlag göra denna planering.

SKB svarar att mer konkretisering av underlaget kommer att ges inom de planerade expertgruppsmötena.

SSM återkommer med ytterligare synpunkter på frågan vid kommande möten. En fråga som tagits upp tidigare är hanteringen av konstruktionsförutsättningar för olika komponenter inför ansökan.

SKB svarar att man nu har en omarbetad struktur med linjerapporter för de olika barriärerna. Kopplingar mellan konstruktionsförutsättningar och linjerapporter kommer att tas upp vid expertgruppsmötena om linjerapporter i maj. SKB återkommer också till frågan vid nästa presentation (punkt 3 nedan).

SSM framhåller att det är ett föreskriftkrav att en SAR ska hållas aktuell och även analysen av den långsiktiga säkerheten måste uppdateras när det tillkommer något nytt som har påverkan på säkerheten.

3 Design premises from SR-Can (Johan Andersson, SKB)

SKB:s presentation av Design premises from SR-Can framgår av bilaga 1. Presentationen ger en mer övergripande redovisning av syfte och struktur för design premises medan en mer detaljerad genomgång av sakfrågor kommer att göras vid kommande expertgruppsmöten om linjerapporterna.

Diskussion

SKB frågar om hantering av tidsskalan för redovisning av långsiktig säkerhet med hänsyn till de föreskrifter som finns sedan tidigare från SKI respektive SSI.

SSM svarar att hanteringen av tidsskalan är en av de frågor som ses över vid arbetet med nya föreskrifter efter sammanslagningen av de två myndigheterna. Det är sökande som ska visa under hur lång tid barriärer behövs. SSM framhåller också att det är viktigt att se till helheten och inte bara till enskilda barriärer.

SKB svarar att konstruktionsförutsättningar som hämtas från SR-Can och läggs in i linjerapporterna följs upp i den integrerade säkerhetsanalysen SR-Site. Design premises garanterar inte att det finns tillräckliga villkor för uppfyllande av långsiktig säkerhet men ger goda förutsättningar för nästa säkerhetsanalys som i sin tur kommer att kopplas till nya krav.

SSM påpekar att arbetet i SR-Can med funktionsindikatorer är en bra metod enligt granskningen av SR-Can även om det finns problem med hur olika gränsvärden har härletts. Det är också viktigt med säkerhetsmarginaler och hantering av potentiella fall som tas bort. Det behövs ett utvecklat tankesätt som tydligt framgår.

SKB kommenterar att det är svårt att ge en kort presentation av en generell filosofi utan att man också måste gå igenom enskilda fall, vilket kommer att göras vid kommande möten. Vissa av konstruktionsförutsättningarna kan komma att ändras i framtiden, under förutsättning att man når bibehållen eller ökad säkerhet genom detta. Krav på berget kommer att utvecklas när man kommer ner under jord och får andra möjligheter att undersöka berget.

SKB kommer att redovisa Design premises i en separat rapport som blir en del av säkerhetsredovisningen.

4 PSAR allmän del, redovisning (Martina Sturek, SKB)

SKB:s presentation av PSAR allmän del framgår av bilaga 2.

Diskussion

SSM framhåller att det är viktigt att SKB till kommande SAR tar fram STF:er som även tar hand om frågor rörande långsiktig säkerhet.

SKB svarar att rapporten och därmed de krav och de missöden som hanteras beaktar barriärernas initialtillstånd som därmed är en del av driftsäkerheten som tas med i STF.

SSM föreslår att utbyggnaden under drift skulle kunna hanteras inom ett kapitel 9.

SKB svarar att utbyggnaden hanteras inom ramen för de nuvarande 8 kapitlen, framförallt inom kapitel 4 och 5 med hänvisningar till linjerapport berg vad gäller detaljer kring bergarbeten och observationsmetod.

SSM frågar om hänsyn tagits till att det kan komma nya bränsletyper från kärnkraftverken.

SKB svarar att man i nuläget arbetar med förutsättningar grundande på dels det bränsle som idag finns i Clab dels framtida bränsle med en utbränning på 60 MWd/kg U och en maximal anrikning av 5 % för BWR- och PWR-bränsle. Motsvarande data finns MOX-bränsle. När det gäller långsiktig säkerhet är det temperaturkravet som är styrande och de optimeringar som hittills gjorts grundas på en maximal effekt på 1700 W i varje enskild kapsel. Detta kan komma att ses över i ett senare skede.

SKB förtydligar avseende deponeringstakt att 200 kapslar per år är dimensionerande medan ca 150 kapslar per år är den planerade deponeringstakten.

5 Byggande i berg, observationsmetoden (Rolf Christiansson, SKB)

SKB:s presentation av byggande i berg enligt observationsmetoden framgår av bilaga 3.

Diskussion

SKB pekar på att det är viktigt att det vid byggande i berg finns handlingsramar för mindre justeringar som inte ska ses som rapportervärd omständighet (RO) enligt föreskrifterna.

SSM håller med om att överenskommelse om sådana förutsättningar behövs. Det är viktigt med en tydlig strategi för hur man ska arbeta och som också beskrivs bra.

SSM frågar om detaljundersökningarna vid byggande i berg.

SKB svarar att man med detaljundersökningar avser undersökningar som genomförs för att ta hand om frågor för projektering och långsiktig säkerhet. Undersökningar för projektering görs för att säkerställa att krav på långsiktig säkerhet uppfylls vid framdrift. Andra undersökningar görs för att skapa grundläggande förståelse utan att påverka anläggningens utformning.

SSM noterar att program för detaljundersökningar är viktigt för en helhetsbedömning.

SKB svarar att ett sådant program tas fram och kommer att ingå i handlingarna för ansökan.

SSM konstaterar vad gäller observationsmetoden att det finns standardiserade underlag och allmänna krav avseende undermarksanläggningar. Till detta kommer för slutförvaret krav enligt KTL och SSL avseende kärntekniska anläggningar samt ytterligare krav med avseende på långsiktig säkerhet. Observationsmetoden ställer krav på SKB som beställare mot entreprenörer. SSM ser observationsmetoden som en möjlig metod för att uppnå de krav som ställs.

6 Byggskedet i ansökan (Erik Lindgren, SKB)

SKB:s presentation av byggskedet i ansökan framgår av bilaga 4. Presentationen baseras på underlag från FUD-2007 som har utvecklats vidare. Grunden för arbetet är att slutförvaret påverkas under byggskedet. Ledningssystem under uppförande och driftsättning utgör fokus för att hantera detta.

Diskussion

SSM kommenterar att det är viktigt att SKB tydligt anger vad man vill göra och att man kan argumentera för varför man vill det. Man har i övrigt inga synpunkter på redovisningen.

7 Hantering av referenser i ansökan och under tillståndsprovning m m (Stig Wingefors, SSM)

SSM:s presentation av hantering av referenser i ansökan och andra frågor framgår av bilaga 5.

Diskussion

SKB har vid tidigare möte ställt frågan om hur mycket av de referenser som finns under framförallt SR-Site som ska levereras med ansökan. SKB har också velat ha ett klarläggande angående hanteringen av kompletteringar till ansökan.

SSM svarar att det inte går att ge något generellt svar. Hur viktiga säkerhetsfrågorna är måste också vara styrande för detaljeringsgraden, speciellt vad gäller långsiktig säkerhet. SKB äger frågan att hitta en balanserad detaljering. SKB bör lämna ett konkret förslag till SSM som utgångspunkt för fortsatta diskussioner i frågan.

När det gäller remisshanteringen framför SSM att det inte är självklart att alla dokument ska ingå i en remiss oavsett om de ingår i den ursprungliga ansökan eller om de inkommit som komplettering.

SSM pekar på att det är viktigt att PPSAR är ändamålsenligt utformad med avseende på granskningen vid tillståndsprövning. För kommande PSAR och SAR behövs en fullständig integration av driftsäkerhet och långsiktig säkerhet. Ett förslag kan vara ett extra kapitel för utbyggnad under drift, men det är SKB som får avgöra det. SSM instämmer med SKB om att det inte ska finnas något extra kapitel för byggskedet. Inför uppförande av anläggningen kommer SKB att behöva lämna in en PSAR och en projektplan för granskning av SSM.

8 Översättning av dokument (Kerstin Blix, SKB)

Diskussion

SKB kommer att skriva och granska SR-Site på engelska. En översättning till svenska kommer att vara framme ca 3 månader efter färdigställande av den engelska versionen. SKB:s fråga till SSM är om man kan inleda sin granskning med en ansökan där SR-Site levereras på engelska för att kompletteras med svensk version 3 månader senare.

SSM svarar att det krävs en svensk version av SR-Site för att remisshanteringen ska kunna inledas. Att den engelska versionen av SR-Site finns tillgänglig tidigare kan underlätta SSM:s arbete.

9 Pågående arbete och planering för nya föreskrifter (Stig Wingefors, SSM)

SSM:s presentation av pågående arbete och planering för nya föreskrifter framgår av bilaga 5 bild 9 och 10.

Diskussion

SKB väcker åter frågan om hantering av tidsperspektivet för långsiktig säkerhet.

SSM tar med sig frågan och återkommer vid senare möte.

SSM informerar om att en översyn pågår av KTL, SSL och miljöbalken vilket kan leda till förändringar i lagstiftningen som berör ansökan för slutförvaret.

Bilaga 1

Presentation: Design premises from SR-Can



Föreskrifter

- SKIFS 2002:1 (SSMFS 2008:21) - allmänna råd:
 - Med utgångspunkt i scenarier som kan visa vara särskilt viktiga från risikypunkt bör ett antal konstruktionsstyrande fall identifieras. Dessa fall bör tillämnas med annan information, t.ex. om tillverknings teknik och kontrollerbarhet användas för att underbygga konstruktionsförutsättningar såsom krav på barieregenskaper.
- SSMFS 2008:1, §15 allmänna råd
 - Säkerhetsredovisningen för en anläggning ska minst innehålla
Redovisning av de krav med konstruktionsprinciper samt konstruktionsförutsättningar och konstruktionsregler som har styrt anläggningens konstruktion och utförande
- Engelska:
 - "Based on scenarios that can be shown to be especially important from the standpoint of risk, a number of design basis cases should be identified. Together with other information, such as on manufacturing method and controllability, these cases should be used to substantiate the design basis such as requirements on barrier properties."



Approach to develop design premises

- Reference design in SR-Can starting point
- A few design basis cases - mainly related to the canister
 - The design basis cases are based on several assumptions on the state of other barriers. Design premises are derived
 - from the conditions developed in the design basis case and
 - the implied conditions being part of the design basis case
- SR-Can also provides substantial feedback on most aspects of the analysed reference design. This feedback is also formulated as design premises
- Also the SR-Can safety function indicator criteria are a basis for formulating design premises
 - but not the same as the design premises
- Function indicator criteria should be upheld throughout the assessment period
- Design premises refer to the initial state - must be defined such that they give a margin for deterioration over the assessment period.
- The basic approach for prescribing such margins is to consider whether the design assessed in SR-Can was sufficient to result in safety.
- Some additional analyses have been undertaken to provide a better basis for setting the design premises.




Design premises for a KBS-3V repository based on results from the safety assessment SR-Can and some subsequent analyses

Expertgruppsmöte Säkerhetsredovisning
2009-02-10

Design Basis Cases

- Role of the safety assessment
 - Iterative
 - Based on suggested design
 - Modified requirements: Feedback to next design step
- Main risk contributing scenarios in SR-Can
 - canister corrosion for an eroded buffer
 - shear movements
- Time scales
 - strict application of the risk criterion is relevant in a 100,000 year time scale, but BAT must be considered in 1,000,000 yrs
 - Does not imply a need to withstand every load
- Integrated approach
 - Only a few cases on individual barriers can be directly derived from the analyses.
 - Feedback on what "worked" in SR-Can can still be given



Current design premises will evolve!

- The resulting design premises
 - constitute design constraints, which, if all fulfilled, form a good basis for demonstrating repository safety, according to the analyses in SR-Can and subsequent analyses.
 - However, some of the design premises may be modified in future stages of SKB's programme, as a result of analyses based on more detailed site data and a more developed understanding of processes of importance for long-term safety.
- We need to show that we can follow the currently stated design premises
- SR-Site, as well as subsequent understanding and assessments gained e.g. during excavating the access will form a basis for revising the Design Premises for the Detailed Design Stage



Relation to production reports

- Production reports should **verify** that the chosen design complies with the design premises.
- The design premises report takes the burden of justifying why these design premises are relevant.
- Production reports **should also demonstrate** that the final product after construction and quality control fulfils the specifications of the reference design.
 - to cover uncertainties in production and quality control the reference design need usually consider a margin to the conditions that would verify the design premises.
- The more specific aims and objectives of the production reports are provided in these reports.



Relation to safety functions

	Design function (see Figure 3.1)	Design function (see Figure 3.2)	Design function (see Figure 3.3)
01	3.1.3	3.07	3.08
02	3.1.1	3.16	3.17
03	3.1.2	3.18	3.19
04a	3.2.2, 3.4.1	3.24	3.25
04b	3.2.2, 3.4.1	3.26	3.27
05	3.2.2, 3.4.1	3.28	3.29
06	3.2.2, 3.4.1	3.30	3.31
07	3.2.2, 3.4.1	3.32	3.33
08	3.2.2, 3.4.1	3.34	3.35
09	3.2.2, 3.4.1	3.36	3.37




Content

1	Introduction	
1.1	Objectives and scope	
1.2	Approach	
1.3	Structure of the document	
2	Design basic cases	
2.1	General about design basic cases	
2.1.1	Regulatory requirements	
2.1.2	The role of the safety assessment	
2.1.3	Scenarios	
2.1.4	Time scale	
2.1.5	Design approach	
2.2	Canister, for the long term	
2.3	Canister, Short term	
2.4	Canister, Corrosion load	
2.4.1	Introduction	
2.4.2	Compliance with static criteria	
2.4.3	The one million year perspective	
2.4.4	Conclusion	
2.5	Buffer	
3	Safety related design premises	
3.1	Canister	
3.1.1	Withstand seismic load	
3.1.2	Withstand shear load	
3.1.3	Withstand corrosion load	
3.1.4	Canister stability	
3.1.5	Additional canister design premises	
3.2	Buffer	
3.2.1	Buffer material – long-term durability	
3.2.2	Buffer deposited buffer mass	
3.2.3	Buffer material	
3.2.4	Mineralogical composition of buffer material	
3.2.5	Non-diminishing buffer design requirements	
3.3	Deposition holes	
3.3.1	Provide mechanically stable conditions	
3.3.2	Provide favourable hydrologic and transport conditions	
3.3.3	Provide favourable chemical conditions	
3.3.4	Provide favourable mechanical conditions	
3.3.5	Accepted tolerances and distributions prior to emplacement	
3.4	Deposition tunnels and boreholes	
3.4.1	Restricting buffer expansion	
3.4.2	Limiting advective transport	
3.4.3	Deposition tunnel – tolerances and construction damage	
3.4.4	Impacts on barrier functions from grouting, underpinning and filling material	
3.4.5	Impacts on barrier functions from grouting, underpinning and filling material	
3.4.6	Compositional backfill material	
3.5	Main tunnel, transport tunnel, access tunnels, shaft, central area and closure	
3.5.1	Impact on barrier function due to hydraulic properties	
3.5.2	Impact on barrier function from grouting and reinforcement	
3.5.3	Impact on barrier function by boreholes	
3.5.4	Closure – plug – removal borehole and closure material expansion	
4	Summary of design premises	
4.1	Comprehensiveness of design premises as regards long-term safety	
4.2	Overview of design premises	

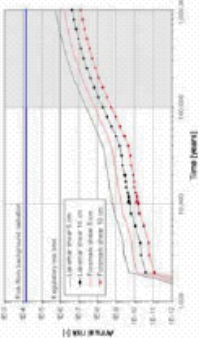


Design Basis Cases

- Selection
 - Only shear movements and corrosion load after lost buffer contributed to risk in SR-Can
 - Also some other important external loads the barrier system will be exposed to that need to be considered when the design premises are developed
- Design basis cases:
 - Canister; Isostatic load
 - Canister; Shear movements
 - Canister; Corrosion load
 - External loads on the buffer




Example Design Basis Case: Shear load



- In rare cases, earthquakes could induce secondary movements in fractures intersecting a deposition hole.
- Risk contribution
 - SR-Can assumed 10 cm shear limit – risk orders of magnitude below risk limit
 - Additional analysis: Failure at 5 cm – "only" 8 times increase in risk. A more reasonable design requirement
- Indirect requirements due to assumptions in analyses
 - Maximum buffer density < 2050 kg/m³
 - Avoid large fractures (EFPC)

Design Premises:

- The copper corrosion barrier should remain intact after a 5 m/s² seismic event. The design should take into account the mechanical properties of a 2050 kg/m³ Ca-bentonite, and for all locations and angles of the shearing fracture in the buffer. The design should maintain a pressure-dependent permeability to localize radionuclides.
- The initially deposited buffer mass should be such that it corresponds to a saturated buffer density in the volume initially filled with buffer (water loss less than 2000 kg/m³).
- The design should be such that the risk of secondary movements is higher than the canister can withstand. To achieve this, the EFPC criterion should be applied in selecting deposition hole positions.




Example of other type of feedback from SR-Can: Buffer material

- Two basic mineralogical criteria concerning the buffer material.
 - Montmorillonite content has to be sufficiently high, and
 - Content of harmful accessory minerals has to be low enough
- Is assessed in detail in /SR-Can Buffer and backfill process report section 2.5.6/.
 - The total sulphur content (including the sulphide) should not exceed 1 wt-%.

Design Premises

- The montmorillonite content of the dry buffer material shall be 75-90% by weight.
- The content of organic carbon should be less than 1 wt-%.
- The sulphide content should not exceed 0.5 weight percent of the total mass, corresponding to approximately 1% of pyrite.




Example of additional calculation - EDZ

Case	Edz, m	Edz, m	Edz, m	Edz, m	Edz, m	Edz, m
SR-Can	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity + limited impact	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity + limited impact + May still be hard to prove that the EDZ has such a low conductivity.	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity + limited impact + May still be hard to prove that the EDZ has such a low conductivity + A further sensitivity study has been undertaken (Joyce et al. 2008).	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity + limited impact + May still be hard to prove that the EDZ has such a low conductivity + A further sensitivity study has been undertaken (Joyce et al. 2008) + Even with a connected EDZ transmissivity up to 10 ⁻¹² m ² /s the impact is negligible.	22	24	27	30	33	36
SR-Can + 100% higher conductivity + limited impact + May still be hard to prove that the EDZ has such a low conductivity + A further sensitivity study has been undertaken (Joyce et al. 2008) + Even with a connected EDZ transmissivity up to 10 ⁻¹² m ² /s the impact is negligible. + Analyses suggests that an even higher transmissivity would be acceptable.	22	24	27	30	33	36

- SR-Can /Main report section 10.5.7/
 - 10-100 times higher conductivity than the surrounding rock – only a limited impact
- May still be hard to prove that the EDZ has such a low conductivity.
- A further sensitivity study has been undertaken (Joyce et al. 2008).
 - Even with a connected EDZ transmissivity up to 10⁻¹² m²/s the impact is negligible.
 - Analyses suggests that an even higher transmissivity would be acceptable.

Design Premises

- Excavation induced damage should be limited and not result in a connected effective transmissivity along a significant part (i.e. at least 20-30 m) of the disposal tunnel and averaged across the tunnel floor, higher than 10⁻⁶ m²/s. Due to the preliminary nature of this criterion, its adequacy needs to be verified in SR-Can.



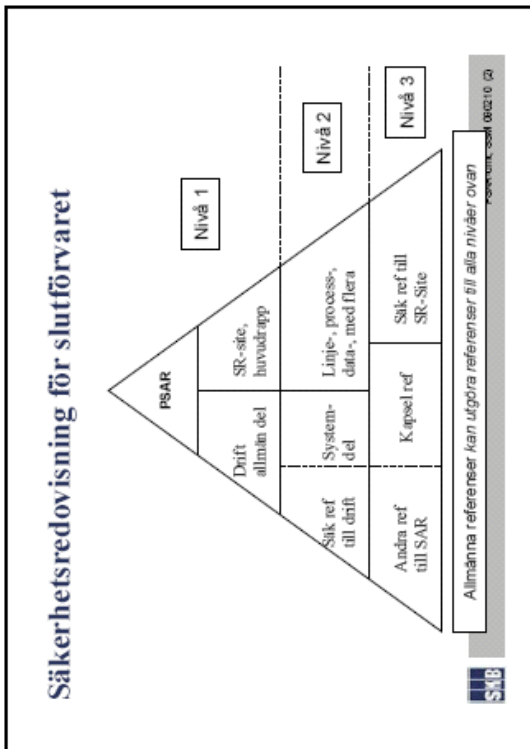
Status 2009-02-10

- Formellt granskade under oktober 2008
- Internt fastlagda som förutsättning för linjerapporterna (november 2008)
- Införda i linjerapporterna som krav!
- Möjlighet att uppdatera som resultat av arbetet med linjerapporterna (våren 2009)
- De specifika konstruktionsförutsättningarna för varje linje presenteras i samband med expertmöten för respektive linjerapport.
- Publicering – hösten 2009



Bilaga 2

Presentation: PSAR Allmän del, redovisning

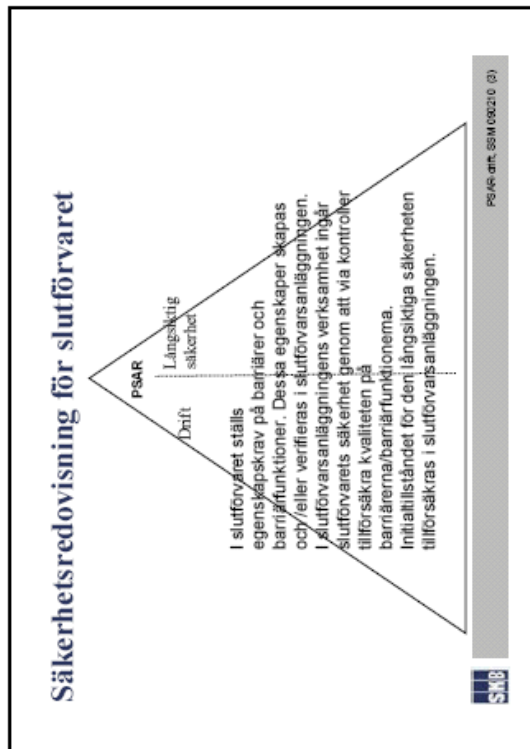


- ### Åtta Kapitel
1. Inledning
 2. Förläggningsplats
 3. Krav och konstruktionsförutsättningar
 4. Anläggningens drift och Kvalitetssäkring
 5. Anläggningens och funktionsbeskrivning
 6. Radioaktiva ämnen i anläggningen
 7. Strålskydd och strålskärning
 8. Säkerhetsanalys
- SKB
- PSAR-ent. SSAM 0021.0 (4)

PSAR = Preliminär säkerhetsredovisning

PSAR-drift avser driftiden av slutförvarsanläggningen

Martina Sturek



1 Inledning

- Bakgrund och grundläggande information om slutförvarsanläggningen
- Huvuddata för anläggningen
 - 6000 kapslar
 - 200 kapslar/år
 - dimensioner
- Definitioner av begrepp
- Systemlista

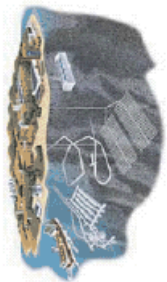


PSVA-art. SSM 0822.0 (6)




2 Förläggningsplats

- Oskarshamn respektive Forsmark
- Omgivningsförhållanden som kan påverka anläggningen:
 - meteorologi
 - hydrologi
 - geologi
 - sismologi




PSVA-art. SSM 0822.0 (8)



3 Krav och konstruktionsföresättningar


- Alla krav och konstruktionsföresättningar som ska tillämpas vid slutförvarsanläggningens konstruktion och uppförande
- Alla SSM-krav redovisas liksom tolkning och tillämpning
- Egenpåtagna krav

PSVA-art. SSM 0822.0 (7)




Övergripande krav

- Anläggningen inklusive dess lyft- och hanteringsutrustning ska dimensioneras så att ingen händelse inom händelseklass H1- H4 kan leda till sådan påverkan på kapseln att dess integritet föroras



PSVA-art. SSM 0822.0 (9)



Påverkan på barriärer



- Krav på bentonitbuffertens samtliga egenskaper som ställs från slutförvaret ska vara uppfyllda då kapseln placeras i deponeringshållet. En händelse kan medföra att bufferten underkänns och måste bytas ut.
- Analyserad och provad del av berget på vilket egenskapskrav som barriär ställs i slutförvaret ska uppfylla ställda krav. En händelse kan medföra att deponeringshål underkänns.



SKB PSAR-art. SSM 002/10 (9)

Klassning

- Säkerhetsklass
- Kvalitetsklass
- Elektrisk funktions klass
- Seismisk klass
- Händelseklassning

SKB PSAR-art. SSM 002/10 (10)

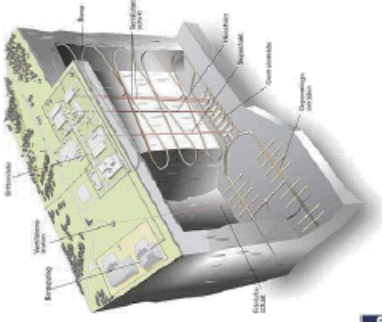
4 Anläggningens drift och Kvalitetssäkring

- SKBs organisation
- Principer för ledning och styrning
- Kvalitetssäkring, Säkerhetsarbete, erfarenhetsåterföring
- Beredskap
- Kärnämneskontroll
- Fysiskt skydd

SKB PSAR-art. SSM 002/10 (11)

5 Anläggnings och funktionsbeskrivning



- Slutförvarsanläggningens utförande o funktion
- De system som har barriär-, säkerhets-, eller skyddsfunktion, samt system som behövs för att processerna i slutförvarsanläggningen ska förstås, redovisas

SKB PSAR-art. SSM 002/10 (12)

6 Radioaktiva ämnen i anläggningen

- Redovisning av radioaktiva ämnen i anläggningen
- Grund för kap. 7 o 8
- Krav i kap. 3 → inget brott på kapseln → inget läckage av aktivitet
- Minsta mängd aktivitet är den som finns i en kapsel
- Max 3 kapslar hanteras samtidigt
- Aktiviteten i bränslet består av fissionsprodukter, aktinider samt inducerad aktivitet

PSA/G-GR, SSM BDC 10
(13)



7 Strålskydd och strålskärmning

- Redovisar principer för strålskydd och strålskärmning
- Utgår från SSM:s (SSI's) föreskrifter angående begränsning av stråldoser till omgivning o personal
- Ingen frigjord aktivitet
- Stråling från kapsel och från radon
- Förväntad persondos ska redovisas

PSA/G-GR, SSM BDC 10
(14)



8 Säkerhetsanalys

- Analyser avseende slutförvarsanläggningens respons på störningar och missöden
- Syfte: Verifiera att anläggningen uppfyller alla ställda säkerhetskrav och konstruktionsföresättningar för tänkbara störningar och missöden

PSA/G-GR, SSM BDC 10
(15)



Analys redovisas för

- Störningar, H2, $f \geq 10^{-2}$ per år
Utvärderas mot acceptanskriterier som om de uppfylls innebär att kapseln och övriga barriärer uppfyller de krav som slutförvaret ställer i form av initialtillstånd
- Missödeshändelser, H3/H4, $10^{-2} > f \geq 10^{-6}$ per år
Utvärderas mot acceptanskriterier som om de uppfylls innebär att acceptanskriterier för kapseln innehålls. Tillåten konsekvens: Kapseln är ej acceptabel för slutförvar → reversibel process, underkända deponeringshäl

PSA/G-GR, SSM BDC 10
(16)



Viktig konstruktionsförutsättning för kapseln:

- Ingen händelse inom händelseklass H1 – H4 ska kunna medföra en genomgående skada i kopparhöjlet.
- Inget radioaktivt utsläpp kan därmed förekomma i slutförvaret förutsatt att acceptanskriterierna för kapseln är uppfyllda.

SKB P 5/16-art. SSM 06/2-10 (17)

Metodik

1. Inventering av tänkbara störningar och missöden
2. Uppskattning av frekvens
3. Indelning i händelseklasser
4. Markering av konsekvensområde:
 - radioaktivt utsläpp
 - persondos
 - påverkan på slutförvarsbarriärerna
5. Tillåten konsekvens per händelseklass definieras

SKB P 5/16-art. SSM 06/2-10 (18)

Analyserade händelser

- Lyft och transporthändelser
- Inre händelser
- Yttre händelser
- Kriticitet
- Påverkan på barriärer
- Persondos
- Påverkan på reversibel process
- Längre driftstopp

SKB P 5/16-art. SSM 06/2-10 (19)

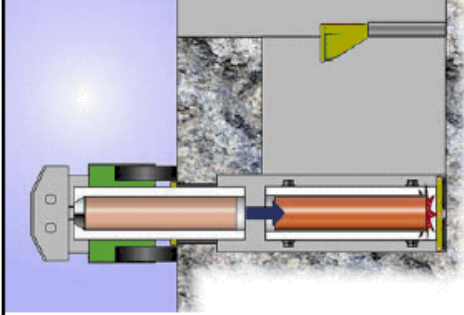


Illustration av fallande kapsel vid överföring från KTB till deponeringsmaskinens strålskärmsstub i omlastningshallen. Kapseln kan teoretiskt falla 7,1 m

SKB P 5/16-art. SSM 06/2-10 (20)

För varje händelse bedöms:

- Radiologisk konsekvens
 - Händelser som kan skada kapsel:
 - Lyft- och transporthändelser
 - Brand, Bergras
 - Yttre utlösningsfall
 - Påverkan på bariärer
 - Händelser som påverkar initialtillståndet:
 - Lyft och hanteringsstörning som skadar kapsel, bentonit
 - Fel avseende deponeringshålet, defekter i kapsel, berg, bentonit
 - Översvämning, bergras
- Persondos
 - Händelser som leder till direkt ökad dos:
 - Fel på strålsäkerhetsanordningen
 - Förändrade hanteringssekvenser, reversibel process



PS/AE-gr. SSM 090210
(27)

SLUT



PS/AE-gr. SSM 090210
(24)

Bilaga 3

Presentation: Byggande i berg, observationsmetoden

Osäkerheter och geoteknisk projektering

- Geotekniska parametrar varierar inte slumpmässigt, men är oftast dåligt kända pga få prover i heterogen grund
- Geoteknisk respons för en viss konstruktion kan inte alltid beskrivas i förväg pga sin komplexitet, och kan därför approximeras med en slumpmässig variabilitet
- Geotekniska modeller är ofta osäkra pga brist på detaljerad kunskap och gjorda förenklingar, men kan vägledas av konceptuell geovetenskaplig förståelse

SKB

Ämne för presentationen: 2

Tunnel under Heathrow

21 oktober 1994



22 oktober 1994

Åtgärdsplan för avvikande respons saknades

SKB

4



Observations metoden

Allmänt och tillämpat för slutförvarsanläggningen

Observationsmetoden (Peck, 1969)

- Översiktlig förundersökning → överblick
- Fastställ troliga förutsättningar samt mest ofördelaktiga avvikelser i relation till dessa
- Upprätta preliminär design baserat på b)
- Identifiera parametrar som kan observeras under uppförandet, och bedöm dess beteende baserat på c)
- Beräkna dessa parametrars mest ofördelaktiga beteende (kan inkludera riskanalyser)
- Fastställ en åtgärdsplan för tänkbara avvikelser före konstruktion
- Mät och utvärdera parametrar enligt d)
- Anpassa vid behov konstruktionen till aktuella förhållanden


SKB

OOB-metoden:3

Observationsmetodens tillämpning för slutförvarsanläggningen

1. Layoutens platsanpassning med hänsyn till långsiktig säkerhet
 - Löpande i främst deponeringsområden
2. Kontroll av vatteninläckage
 - Viktig miljöfråga i yttre berg, samt för att möta krav från återfyllningen
3. Stabilitet
 - Passage genom deformationszoner
 - Yttligt berg i tillfarter
 - Försvarsnivån
(Inga stora problem förväntade på någon av platserna)

Observationsparametrar är relaterade till deformation, flöde, tryck, samt geologisk och hydrogeologisk karaktärisering




Ämne för presentationen: 6

Eurocode och Observationsmetoden

EN 1997-1:2004, kapitel 2.7


1. När det är svårt att förutsäga det geotekniska beteendet kan det vara lämpligt att applicera det tillvägagångssätt som benämns observationsmetoden, där designen granskas och revideras under konstruktionens uppförande.
2. Följande krav ska vara uppfyllda innan byggandet startar:
 - Gränser för acceptabelt beteende ska upprättas.
 - Intervall för möjligt beteende skall fastläggas och det ska visas att det finns en acceptabel sannolikhet för att det faktiska beteendet ska vara inom de fastställda gränserna för acceptabelt beteende.
 - En kontrollplan skall utarbetas som kan visa om det faktiska beteendet ligger inom gränserna för det acceptabla beteendet. Kontroller ska ske i god tid och med tillräckligt korta intervall för att möjliggöra att framtida åtgärder kan vidtas.
 - En åtgärdsplan skall utarbetas som kan användas om mätningarna visar på att konstruktionen inte uppför sig som förväntat.
3. Under konstruktionens uppförande skall kontroller utföras som planerat.
4. Resultaten från kontrollplanerna skall utvärderas vid lämpliga skeden och planerade åtgärder skall utföras om gränserna för beteendet överskrids.
5. Mätutrustning skall antingen bytas ut eller utökas om de inte tillhandhåller pålitliga data av rätt slag eller i tillräcklig omfattning.



Design process 1

System projektering:

- Ta fram preliminär layout för en eller flera utrymmen
- Verifiera layoutens genomförande och identifiera osäkerheter i platsförhållanden
- Ta fram och genomför ett undersökningsprogram med syfte att
 - reducera aktuella design-osäkerheter
 - Öka platsförståelsen
- Ta fram projekteringshandlingar (system-nivå)




8

Beslutsprocess för stegvis utbyggnad

1. Avgränsa nästa utbyggnadsetapp
2. Läge för tunnlar (tillfarter, deponeringstunnlar)
3. Läge för deponeringshål
4. Acceptera/förkasta utfört deponeringshål

Projekteringsaktiviteterna går genom utredningsstegen:
System (preliminär) → Detaljerad → Slutlig

Flera beslut och projekteringssteg kan pågå parallellt



7

Design process 2

Detaljerad projektering:

- Vidareutveckla layouten för den aktuella anläggningsdelen, dvs verifiera eller revidera system projekterings handlingar
- Verifiera layoutens genomförande och identifiera osäkerheter i platsförhållanden
- Ta fram och genomför ett undersökningsprogram med syfte att
 - reducera aktuella design-osäkerheter för den aktuella anläggningsdelen
 - Öka platsförståelsen
- Producera bygghandlingar.



9

Design process 2, produkter

- Ritningar, tekniska specifikationer
- Utredningsresultat
 - Uppdaterad modell (lokalt för utbyggnadsområdet)
 - Fastställt intervall för möjligt beteende/platsförhållanden
 - Fastställt det faktiska beteendet och visa att det finns en acceptabel sannolikhet för att beteendet ska vara inom de fastställda gränserna för acceptabelt beteende/alternativt acceptabelt platsförhållande
 - Upprätta gränser för acceptabelt beteende/ acceptabelt platsförhållande
- Planer
 - Genomförande-planer (undersökningar, byggkontroller, tider etc)
 - Kontrollplan för att visa om det faktiska beteendet ligger inom gränserna för det acceptabla beteendet/ acceptabelt platsförhållande.
 - Åtgärdsplan som kan användas om mätningarna visar på att konstruktionen inte uppfyller sig som förväntat, alternativt riktlinjer för platsanpassning.



10

Design process 3

Slutlig projektering:

- Genomför bygge enligt plan
- Etablera slutlig layout under byggprocessen, dvs verifiera eller revidera konstruktionshandlingarna mot krav och efter observerade platsförhållanden
- Verifiera konstruktionens och layouts lämplighet mot ställda krav, inklusive genomförande av undersökningar, inspektioner och monitoring
 - Exempelvis godkänna deponeringshållens platsanpassning
- Sammanställ relationshandlingar
- Etablera erforderliga monitoring program.



11

Design process 3, produkter



- Relationshandlingar, tunnel
 - Läge, geometri
 - Förstärkning, tätning
 - QA-dokument
- Undersökningsresultat
 - Borrhålsundersökningar
 - Tunnelkartering
 - Speciella mätningar
 - Monitoring
 - QA-dokument
- Uppdaterad lokal modell
- Beslutsdokument





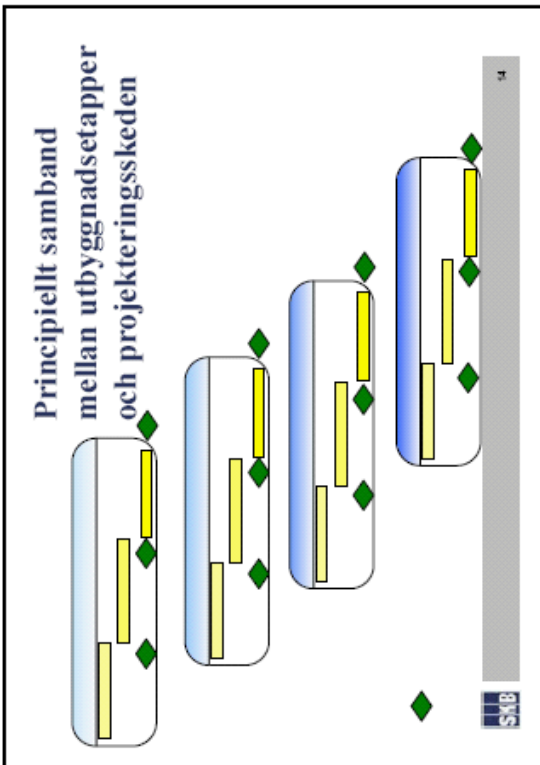
12

Projekteringsresultat som kan förändras genom projekteringsprocessen

- Läge och omfattning av undersökningshål
- Platsanpassning av tunnlar och deponeringshål
- Läge och omfattning av bergförstärkningsåtgärder
- Läge och omfattning av tättnings- och dräneringsåtgärder
- Läge och omfattning av utrustning för geo-relaterad monitoring
- Brandcellsindelning
- Placering av utrustning för mediaförsörjning



Principiellt samband mellan utbyggnadsetapper och projekteringskedjen



Innehållsförteckning

- Inledning
- Avgränsningar
- Organisation, ledning och styrning (beskrivning av projektet)
 - Projektets plats inom SKB
 - Viktiga funktioner i projektet, beställare, entreprenör
 - Organisationsstrukturer etc
- Genomförandeplan (beskrivning av verksamheten)
 - Mål och huvudprocesser
 - Huvudprocesser
 - Indelning av etapper
 - Kärnteknisk säkerhet under uppförandet
 - Milstolpar

Expertgruppen för kärntekniksäkerhet
Grippebyggnadsavdelningens rapport nr 18

SKB

Uppförande - Huvudprocesser och mål

Expertgruppen för kärntekniksäkerhet
Grippebyggnadsavdelningens rapport nr 18

SKB

Uppförande – Exempel på delprocesser

Expertgruppen för kärntekniksäkerhet
Grippebyggnadsavdelningens rapport nr 18

SKB

Säkerhetsanalys och platsmodellering – Exempel på delprocesser

Expertgruppen för kärntekniksäkerhet
Grippebyggnadsavdelningens rapport nr 18

SKB

Principer för ledningssystemets utformning

- Ledningssystemet ska knyta an till verksamhetens huvud- och delprocesser.
- Ledningssystemet består av flera "ämnensvis avgränsade delar" och ska koppla ihop krav på utförande och verifiering av resultat.
- Ledningssystemet fokuserar på kvalitetskritiska moment.
- Den del av ledningssystemet som avser kärnteknisk säkerhet ska vid övergång från uppförande till drift anpassas till krav på formell redovisning (SAR, STF och instruktioner).

Expertgruppsmöte 18 februari 2009
©: P. P. Högström, M. K. Ing, O. S. Sjöström

Koppling till kravdatabas och rutiner

Kärnteknisk säkerhet	Arbetsmiljö	Miljö	Tid, kostnad
Krav	Krav	Krav	Krav
Verifiering	Verifiering	Verifiering	Verifiering
Kvalitetsdatabas		Projektets styrande rutiner	

Expertgruppsmöte 18 februari 2009
©: P. P. Högström, M. K. Ing, O. S. Sjöström

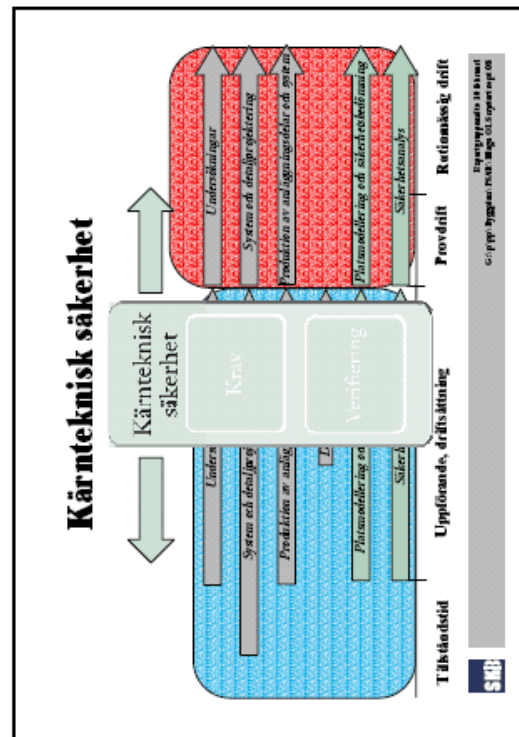
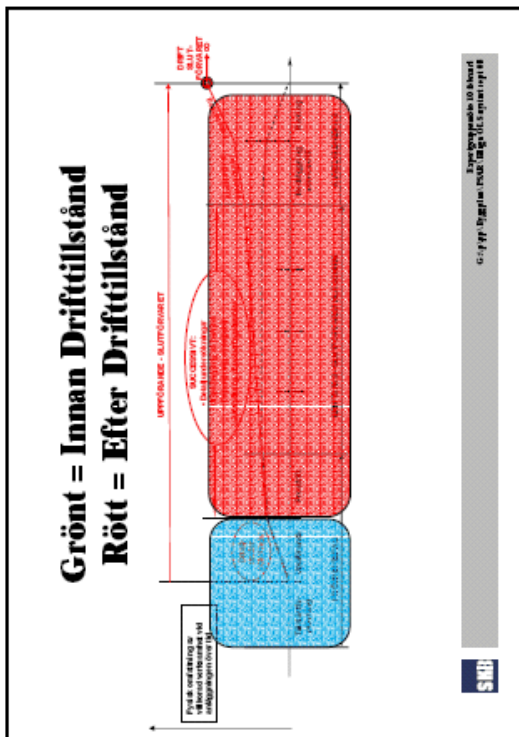
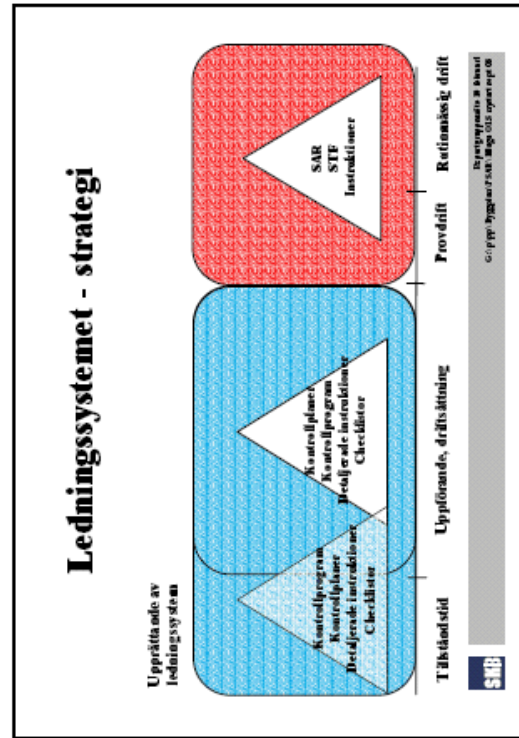
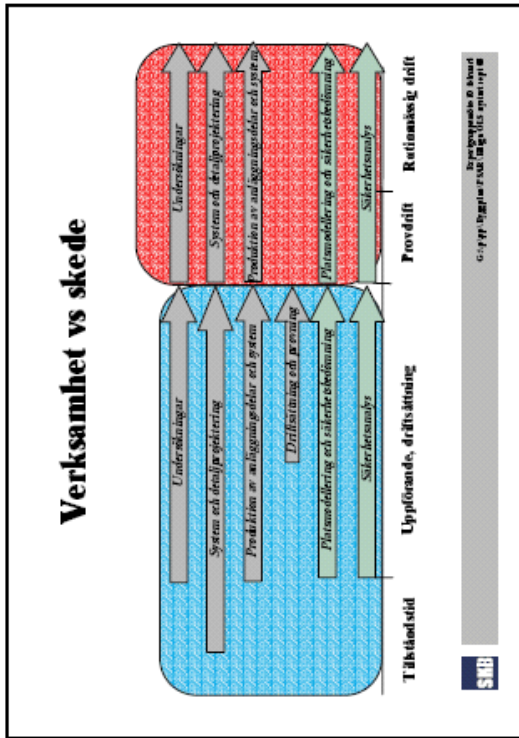
Uppförande - Huvudprocesser och mål

Expertgruppsmöte 18 februari 2009
©: P. P. Högström, M. K. Ing, O. S. Sjöström

Exempel på "ämnensvis avgränsade delar" i ledningssystemet

Kärnteknisk säkerhet	Arbetsmiljö	Miljö	Tid, kostnad
Krav	Krav	Krav	Krav
Verifiering	Verifiering	Verifiering	Verifiering

Expertgruppsmöte 18 februari 2009
©: P. P. Högström, M. K. Ing, O. S. Sjöström



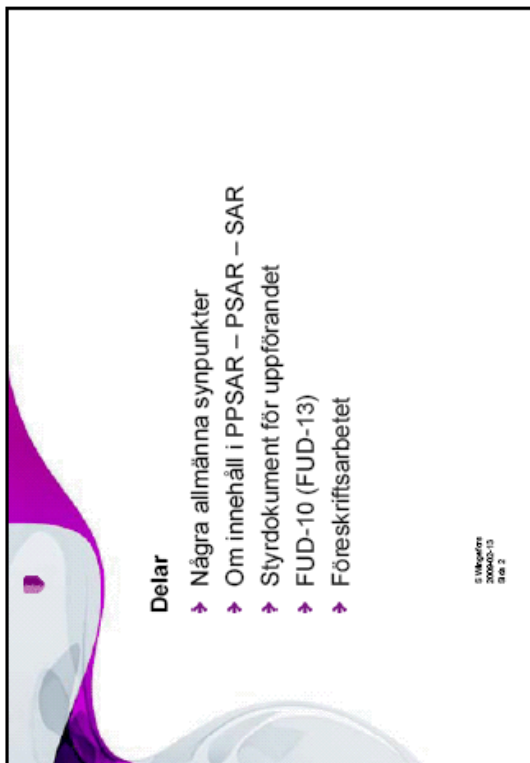
Summering

- Ledningssystemet syftar till att hålla samman kvalitetskritiska krav på projektet och verifiering av kravuppfyllnad.
- Krav relaterar till verksamhetens ingående processer.
- Bilaga OLS beskriver SKBs strategi för uppbyggnad av ledningssystem och dess innehåll. Därtill beskrivs projektets genomförandeplan.
- Uppförandet hanteras ej i (P)PSAR kapitel 9.
- SKBs ambition är att ledningssystemet ska hålla så hög kvalitet och vara så implementerat att det första deponeringsområdet ska kunna användas för skarp deponering.



Bilaga 5

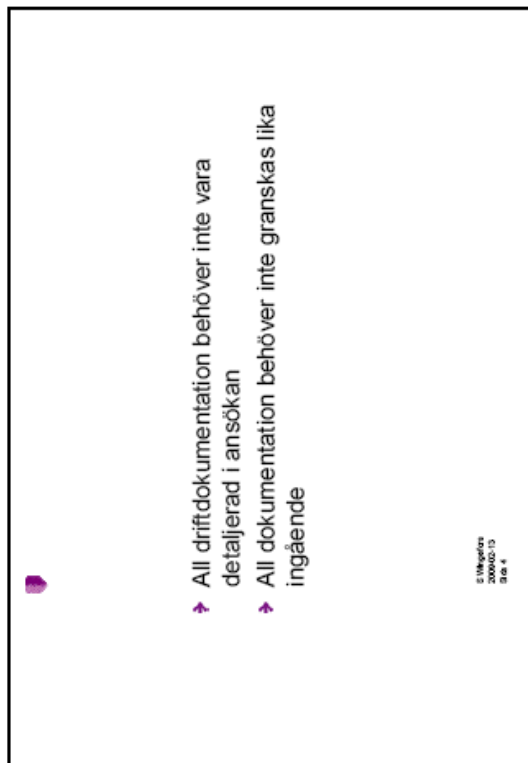
Presentation: Hantering av referenser, arbete och planering av nya föreskrifter, m m



Delar

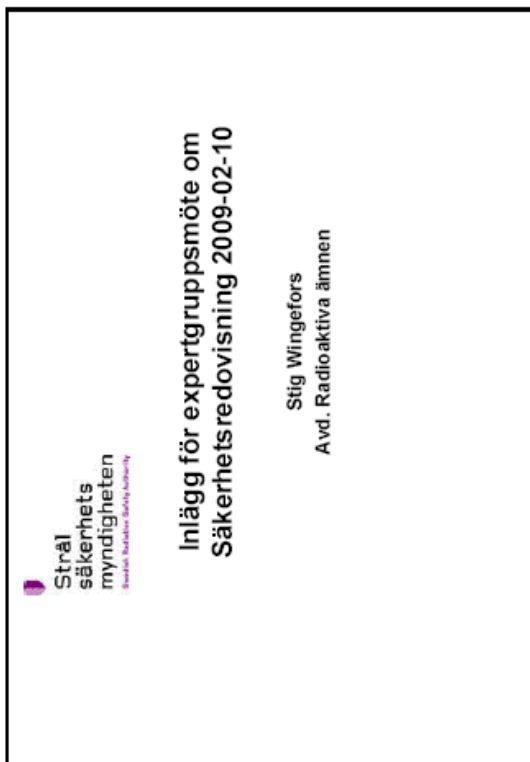
- Några allmänna synpunkter
- Om innehåll i PPSAR – PSAR – SAR
- Styrdokument för uppförandet
- FUD-10 (FUD-13)
- Föreskriftsarbetet

S Wingefors
2009-02-10
Sida 2



- All driftdokumentation behöver inte vara detaljerad i ansökan
- All dokumentation behöver inte granskas lika ingående

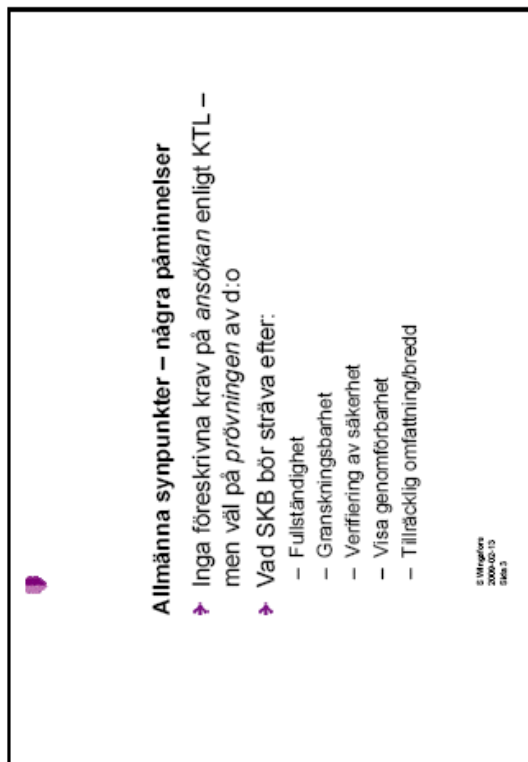
S Wingefors
2009-02-10
Sida 4



**Strål
säkerhets
myndigheten**
Svenska Kärnbränslehanterings AB

**Inlägg för expertgruppsmöte om
Säkerhetsredovisning 2009-02-10**

Stig Wingefors
A vd. Radioaktiva ämnen



Allmänna synpunkter – några påminnelser

- Inga föreskrivna krav på *ansökan* enligt KTL – men väl på *prövningen* av d:o
- Vad SKB bör sträva efter:
 - Fullständighet
 - Granskningsbarhet
 - Verifiering av säkerhet
 - Visa genomförbarhet
 - Tillräcklig omfattning/bredd

S Wingefors
2009-02-10
Sida 3

- ▶ Ett "Kapitel 9" bör omfatta utbyggnad under drift
- ▶ Säkerhetsredovisningen ändras och förnyas efter hand till den förnyade SAR som behövs inför provdriften.
- ▶ PSAR kvarstår som referens
- ▶ PSAR måste därför *hålla sig inom ramarna för PPSAR (som definerar anläggningen inom tillståndet).*

S. Wingefors
2009-02-13
Sida 6

- ▶ **FUD-10 (och FUD-13)**
- ▶ FUD-program ska finnas och vara formellt heltäckande
- ▶ Ansökan ska vara fullständig och stå för sig själv m.h.t. FUD-aspekter
- ▶ Avgränsning mellan FUD och ansökan är då en myndighetsfråga: Hur undviker man dubbelprövning och förhandstalanden om ansökan?


S. Wingefors
2009-02-13
Sida 6

- ▶ **Om innehåll i PPSAR - PSAR - SAR**
- ▶ Struktur och innehåll i PPSAR bör vara ändamålsenlig för granskning/prövning – SKB:s förslag kan vara tillräckligt
- ▶ PSAR ska ha struktur enligt SSMFS
- ▶ PSAR (och SAR) bör ha bättre (fullständig) integration av säkerhet under drift och efter förslutning (S.k. "Allmän del" bör fokusera på den senare.)

S. Wingefors
2009-02-13
Sida 5


- ▶ **Styrdokument under uppförandet**
- ▶ Inför uppförandet behövs en granskad och godkänd Projektplan eller *Uppförandepjan (jmf Avvecklingsplan).*
- ▶ SKB:s förslag till d.o i Ansökan saknar en *kravbild.*

S. Wingefors
2009-02-13
Sida 7



- ➔ Avvecklingsföreskrifterna: Antingen separata eller integrerade i SSMFS 2008:1.
- ➔ Ingen plan *f.n.* att revidera slutförvarsföreskrifterna (viss ensning kan komma tas om hand per PM).
- ➔ Tidplan:
 - Första arbetsmöte 18 februari
 - Intern remiss 2009-06-30
 - Externa remisser och beslut hösten 2009.

S. Wikner
2009-02-15
2009-02-10



Föreskriftsarbetet

- ➔ I första hand revidering av SSMFS 2008:1
- ➔ Fyra års tillämpning; WENRA:s benchmarking; sammanslagningen (ensning av SKI:s och SSI:s gamla föreskrifter).
- ➔ SSMFS 2008:1 (= gamla SKIFS 2004:1) kommer som förut att utgöra generella föreskrifter för all kärnteknisk verksamhet.
- ➔ I denna första omgång kan SSI:s avfallsföreskrifter (troligen) integreras med SSMFS 2008:1.

S. Wikner
2009-02-15
2009-02-10