The background of the slide is an aerial photograph of a large, calm lake surrounded by a dense forest. The trees show a mix of green and yellow, suggesting an autumn setting. The sky is filled with soft, white clouds. A large, blue, rounded hexagonal shape is overlaid on the left side of the image, containing white text.

Diskussionsmöte  
Projekt SFR-utbyggnad  
Östhammars kommun  
5 okt 2015

- Kort information kring läget i tillståndsprövningen
- Genomgång av de frågor som Östhammars kommun ställt skriftligen till SKB 2015-08-28
- Diskutera ställda frågor informellt
- Diskussion kring eventuella följdfrågor
- Eventuellt ytterligare möte

# SKB:s uppgift och ansvar

SKB:s uppdrag är att ta hand om radioaktivt avfall från de svenska kärnkraftverken, industri, sjukhus och skolor. Det ska göras på ett säkert sätt för både människor och miljö.

Ett led i detta är ansökan om en utbyggnad av SFR för omhändertagande av låg- och medelaktivt avfall.

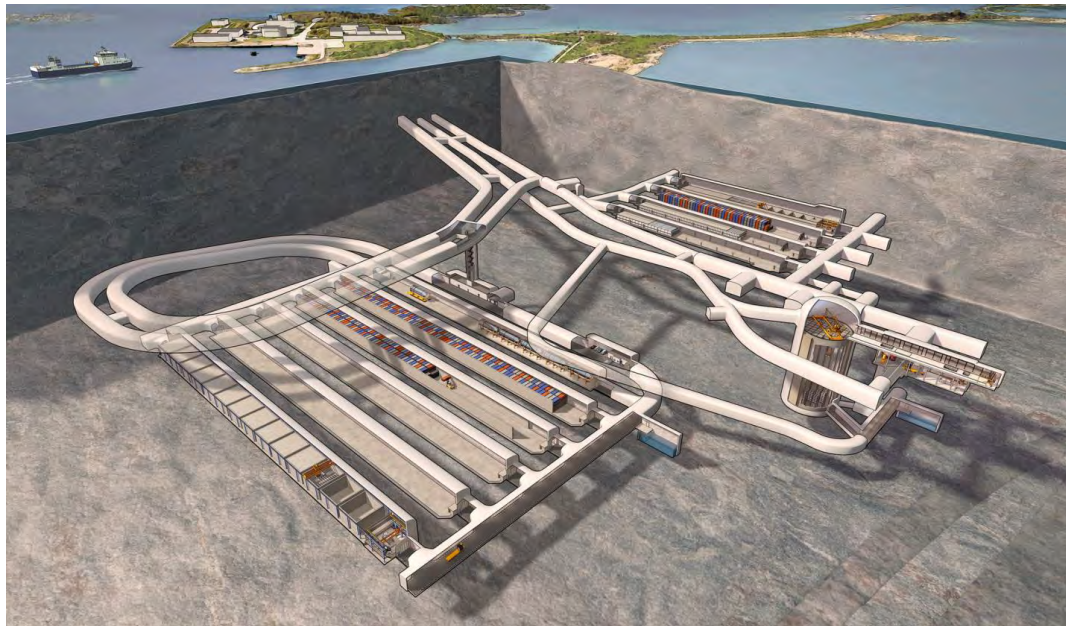
# Ändamål och ramar för den sökta verksamheten



- Slutförvaring för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från drift- och rivningsfall, nu och i framtiden.
- Säkerheten efter förslutning ska baseras på ett system av passiva barriärer.

# Vad har SKB sökt för

- Bergsalsutrymme för 108 000 m<sup>3</sup> radioaktivt avfall
- Bergssal för 9 st. BWR reaktortankar
- Mellanlagring långlivat avfall (Härdkomponenter)
- Ny tunnel för reaktortankar
- Vattenverksamhet, igenfyllnad av vik för utökad industriområde och bergupplag



# Tillståndsprövningen lägesstatus miljöbalken

- Arbete pågår med att förbereda svar på de yttranden som inkommit (**Kärnavfallsrådet, Länsstyrelsen i Uppsala län, Östhammars kommun, Havs- och vattenmyndigheten**).
- **Myndigheten för samhällsskydd och beredskap** har avböjt att yttra sig.
- **Naturvårdsverket, Naturskyddsföreningen och MKG** svarstid till den **30 september**.
- Domstolen har beviljat **SSM** anstånd till **29 december**.

# Tillståndsprövningen lägesstatus kärntekniklagen

- SSM har skickat ut KTL-ansökan på remiss till ett stort antal remissinstanser med svarstid till den **30 september**. Östhammars kommun har fått förlängning till den **24 november**.
- SKB arbetar med att färdigställa komplettering kopplat till beräkningar med nya data avseende molybden-93.

# Genomgång av kommunens frågor



## F-PSAR allmän del 1



- Syfte med säkerhetsanalysen
- Presentation av Kompletteringen av ansökan
  - Vad har ändrats
  - Vad leder ändringarna till för skillnad
  - Vilka dokument berörs
- Svar på inkomna frågor inför dagens möte

# Syfte med säkerhetsanalysen, SR-PSU



Att utvärdera om ett utbyggt SFR uppfyller svenska myndighetsföreskrifter för slutförvaring av radioaktivt avfall.

Utvärdering av frågan "Är förvaret långsiktigt säkert?"

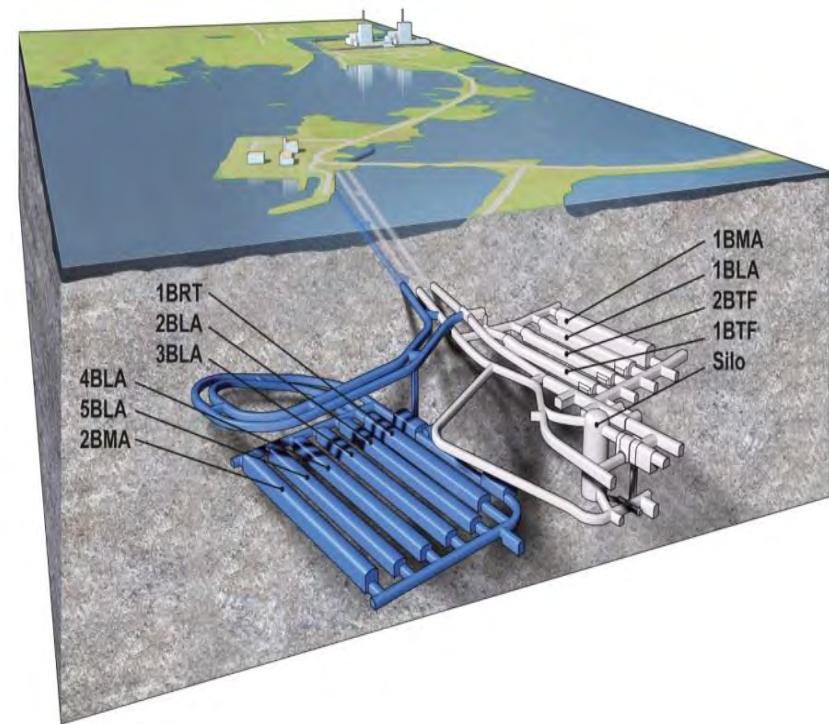
## **SSM 2008:37**

*Ett slutförvar för använt kärnbränsle eller kärnavfall ska utformas så att den årliga risken för skadeverkningar efter förslutning blir högst  $10^{-6}$  för en representativ individ i den grupp som utsätts för den största risken.*

En risk på  $10^{-6}$  är omräknat till dos 14  $\mu\text{Sv}/\text{år}$  vilket motsvarar ungefär en procent av bakgrundsstrålningen som är 1  $\text{mSv}/\text{år}$ .

# Detta innebär bland annat:

- Vi räknar inte ut risken utan inriktar oss på att visa att risken ligger under riskkriteriet.
- För att utvärdera olika aspekter av en process kan samma kunskap behandlas olika så länge det är ett försiktigt antagande med avseende på effekten.
- En säkerhetsanalys är en del i en iterativ process. Kunskap från säkerhetsanalysen om hur förvarssystemet beter sig på lång sikt ger återkoppling till vidare arbete med processförståelse, drift, avfall, utformning och uppförande.
- Scenarier återspeglar osäkerheter i initialtillstånd, interna processer och externa förhållanden.



# Komplettering av ansökan: Vad har ändrats?



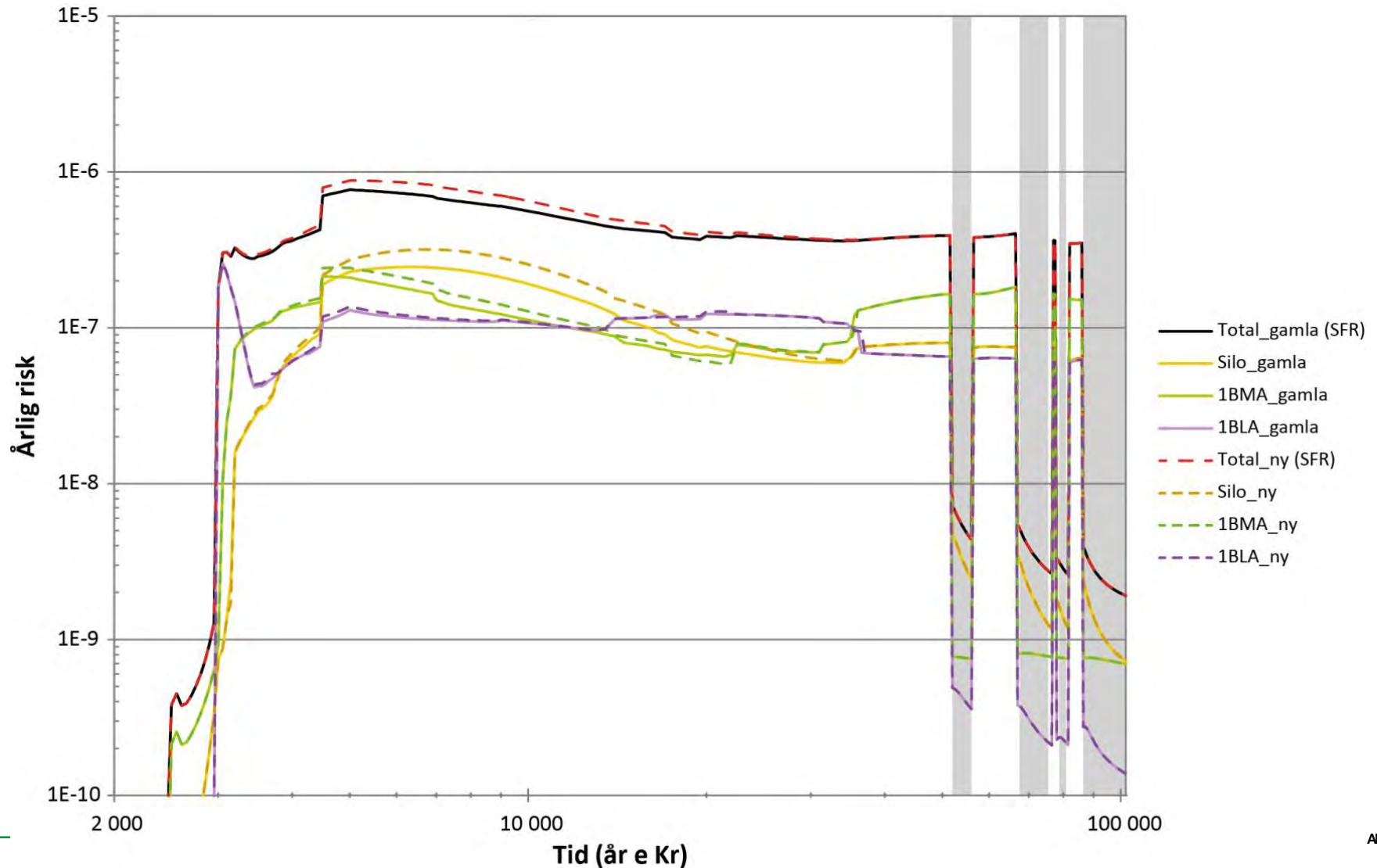
- **Inventariet av Mo-93 är uppdaterad.** En ändring har införts i den beräkningsmodell som används för att beräkna mängden Mo-93 i driftavfallet. Ändringen resulterar i ett högre inventarium av Mo-93 jämfört med det inventarium som låg till grund för beräkningarna i engelska versionen av huvudrapporten.
- **Högt inventarium för Mo-93 o andra svärmätbara nuklider är uppdaterat.** Värden för C-14, Cl-36, Mo-93, Tc-99, I-129, Cs-135, Pu-238/239/240, Am-241/243 och Cm-243/244 hade inte beräknats med den metod för beräkning av högt inventarium som numera används (och angivits i huvudrapporten).
- **Mindre justeringar:** kollektivdosen (ändras från 2.3 till 2.5 manSv), antal iterationer för silon i beräkningsfallet med global uppvärmning (2% skillnad)

# Skillnad i uppdaterad analys jämfört med tidigare inlämnad huvudrapport



Scenario	Nytt inventarium Risk	Gammalt inventarium Risk
<b>Huvudscenario</b>		
Variant Global uppvärmning	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$4,0 \cdot 10^{-7}$
Variant tidigt periglacialt klimat	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$9,0 \cdot 10^{-9}$
<b>Mindre sannolika scenarier</b>		
Högt inventarium	$6,5 \cdot 10^{-8}$	$8,3 \cdot 10^{-8}$
Högt flöde i berggrunden	$7,1 \cdot 10^{-8}$	$5,4 \cdot 10^{-8}$
Accelererad betongdegradering	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-8}$
Bentonitdegradering	$5,6 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-8}$
Jordskalv	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$2,5 \cdot 10^{-8}$
Höga koncentrationer komplexbildare	$7,8 \cdot 10^{-8}$	$7,6 \cdot 10^{-8}$
Brunnar nedströms förvaret	$1,5 \cdot 10^{-7}$	$1,4 \cdot 10^{-7}$
Intrångsbrunnar (1BLA)	$2,6 \cdot 10^{-7}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$

# Skillnad i uppdaterad analys jämfört med tidigare inlämnad huvudrapport



- Den totala risken med uppdaterat inventarium blir  $9,0 \cdot 10^{-7}$  och är därmed under riskkriteriet. Därmed kvarstår slutsatsen från redan inlämnad säkerhetsanalys att:

**Det utbyggda SFR-förvaret uppfyller föreskrivna kriterier avseende säkerhet efter förslutning**

- Eftersom i princip alla resultatfigurer och tabeller ändras något togs beslutet att ta med det nya resultatet i den svenska versionen av huvudrapporten och lämna in reviderad version av radionuklidtransportrapporten samt att ta fram errata för andra berörda rapporter.

# Dokument som påverkas av kompletteringen



- Reviderad version av Radionuklidtransportrapporten TR-14-09 för att ta med de nya resultaten med uppdaterat inventarium.
- Uppdatering i form av erratablad för Initialtillståndsrapporten (TR-14-02), Datarapporten (TR-14-10) och Indatarapporten (TR-14-12) för att inkludera det nya inventariet.
- Uppdatering i form av erratablad för FHA-rapporten (TR-14-08) för att ta med uppdaterade dosberäkningar för mänskligt intrång. Skillnaderna är dock ytterst små (från  $4.0 \cdot 10^{-7}$  till  $4.1 \cdot 10^{-7}$  och från  $9.9 \cdot 10^{-9}$  till  $1.0 \cdot 10^{-8}$  för odling på deponi med borrhax från 1BMA respektive 1BLA).
- Utöver denna komplettering tas en reviderad engelsk version av huvudrapporten TR-14-01 fram som överensstämmer med den svenska versionen.

## F-PSAR allmän del 2

På sidan 23 i bilaga SR PSU anges att ” The assumptions made in the present assessment on future disposal strategy are necessary for the assessment, but the degree to which uncertainties in the disposal strategy affect the results has not yet been investigated.”

*Östhammars kommun önskar en redovisning av hur osäkerheterna i antagandena påverkar den långsiktiga säkerheten.*

För att möjliggöra beräkning av risk krävs en prognos gällande avfallet som baseras på en deponeringsstrategi gällande både vad som ska deponeras i SFR och hur det ska fördelas inom SFR. Innan ett avfall får deponeras i SFR krävs en godkänd typbeskrivning (godkänd av både SKB och SSM) som säkerställer att avfallet är lämpligt att deponera i SFR. Den långsiktiga säkerheten kan således inte äventyras på grund av osäkerheter i deponeringsstrategin.

På sidan 26 framgår att SKB just nu undersöker om ett markförvar kan vara ett alternativ för delar av det avfall som idag är tilltänkt att deponeras i SFR. Ett markförvar skulle kunna minska behovet av bergutrymme under mark vilket potentiellt skulle kunna innebära en mindre miljöpåverkan.

*Vilka är resultaten av utredningen om ett markförvar?*

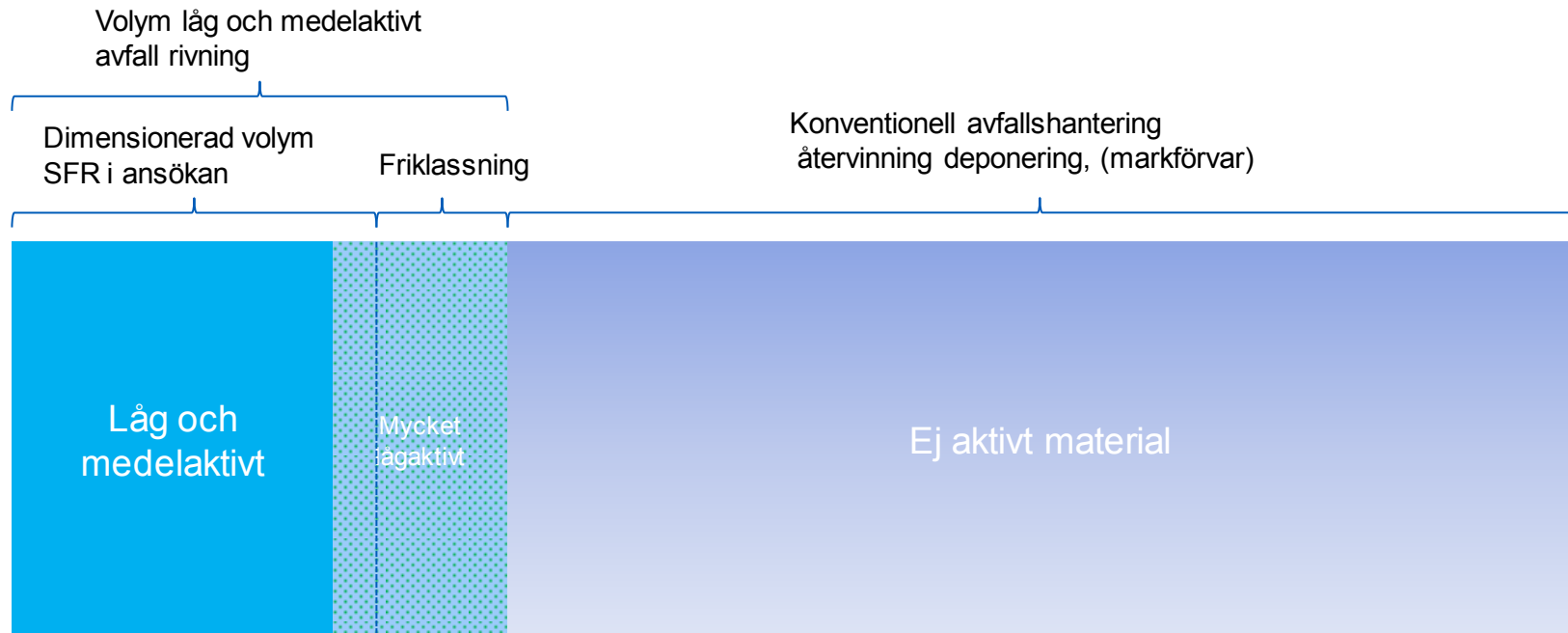
Resultatet av förstudien visar att markförvar är ett genomförbart alternativ men att SFR rekommenderas för omhändertagande av det mycket lågaktiva och kortlivade avfallet från nedmontering och rivning av kärnkraftverk som studien identifierat.

Anledningen till detta är de oklarheter som har identifierats kring markförvarets framtida regelverk. I och med att markförvar för rivningsavfall, precis som dagens markförvar, kommer att regleras via tillståndsärenden kan förutsättningar komma att förändras vilket gör utslagen från tillståndsprocesserna ovissa. Ett slutförvarskoncept för mycket lågaktivt rivningsavfall som baseras uteslutande på markförvar anses därför i dagsläget som alltför sårbart.

Alternativen konventionell avfallshantering efter friklassning till särskilda gränsvärden respektive konventionell avfallshantering efter avklingningslagring och friklassning bedöms inte utgöra helhetslösningar för allt det studerade avfallet.

På sidan 26 framgår att SKB just nu undersöker om ett markförvar kan vara ett alternativ för delar av det avfall som idag är tilltänkt att deponeras i SFR. Ett markförvar skulle kunna minska behovet av bergutrymme under mark vilket potentiellt skulle kunna innebära en mindre miljöpåverkan.

*Vilka är resultaten av utredningen om ett markförvar?*



- Svårt att mäta, konstiga geometrier
- Passar inte i ett markförvar
- Förändringar i föreskrifter, strängare krav på friklassning
- Kostnadsoptimering

På sidan 80 framgår att ingen aktivitet har tillskrivits avvecklingsavfallet (decommissioning waste) från AB Svafo och Studsvik AB på grund av avsaknad av information. En möjlig väg, som kommunen ser det, att hantera osäkerheten rörande Studsvik AB:s drift är att ansätta dagens verksamhet fram till tiden för förslutning av SFR, alternativt en avveckling av verksamheterna idag eller inom 10 år.

*Kommunen önskar en bedömning av aktivitetsinnehåll och totala mängder avvecklingsavfall från AB Svafo och Studsvik AB.*

**Arbetet med att uppskatta ett radionuklidinventarium från avveckling och rivning av anläggningarna på Studsviksområdet pågår** hos Studsvik Nuclear AB och AB SVAFO i samverkan med SKB och färdigställs under 2016. Därigenom kommer SKB inför sammanställningen av inventariet till PSAR att erhålla de uppskattade aktivitetsmängder som avveckling och rivning av dessa anläggningar genererar. SKB följer arbetet och utvärderar resultatet och dess påverkan fortlöpande.

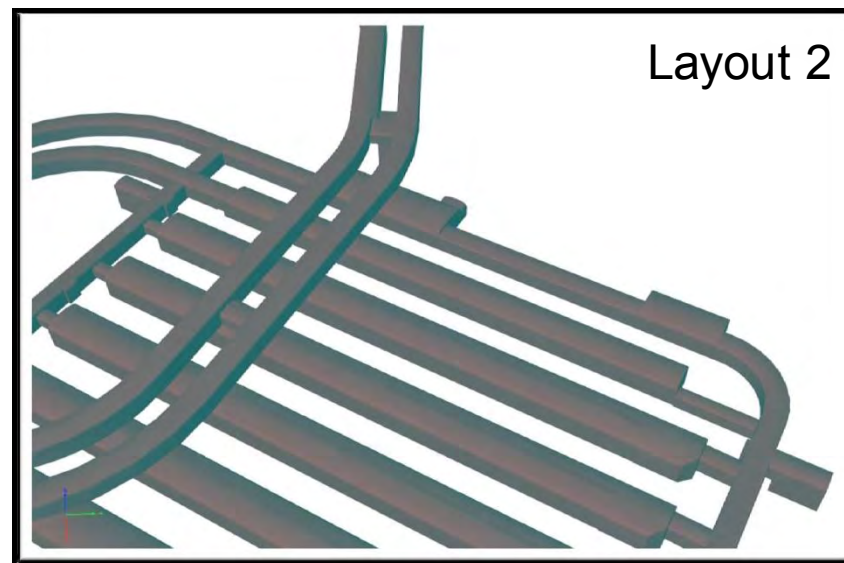
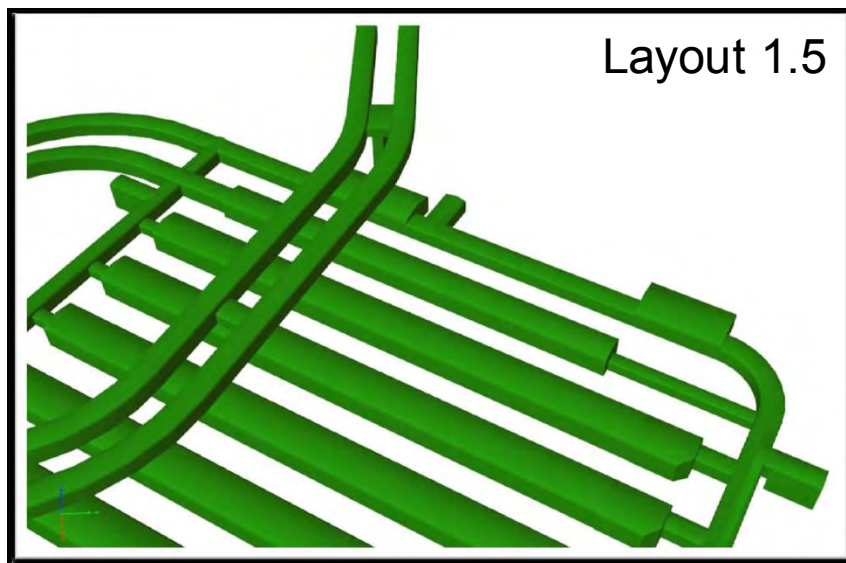
Avfallsmängder som ingår i ansökansinventariet från avveckling och rivning av anläggningarna på Studsviksområdet ingår i den befintliga redovisningen, se Inventarierrapporten (R-13-37).

# F-PSAR Allmän del 2 - layout

På sidan 84 anges att designen för BRT har förändrats.

*Östhammars kommun önskar en beskrivning av varför designen förändrats samt om förändringarna kan förändra förvarets funktion.*

BRT – Bergssalen har förändrats, förlängts från 210 m till 240 m för att möta kommande utrymmeskrav.



# Förstärkning och reparation av 1BMA

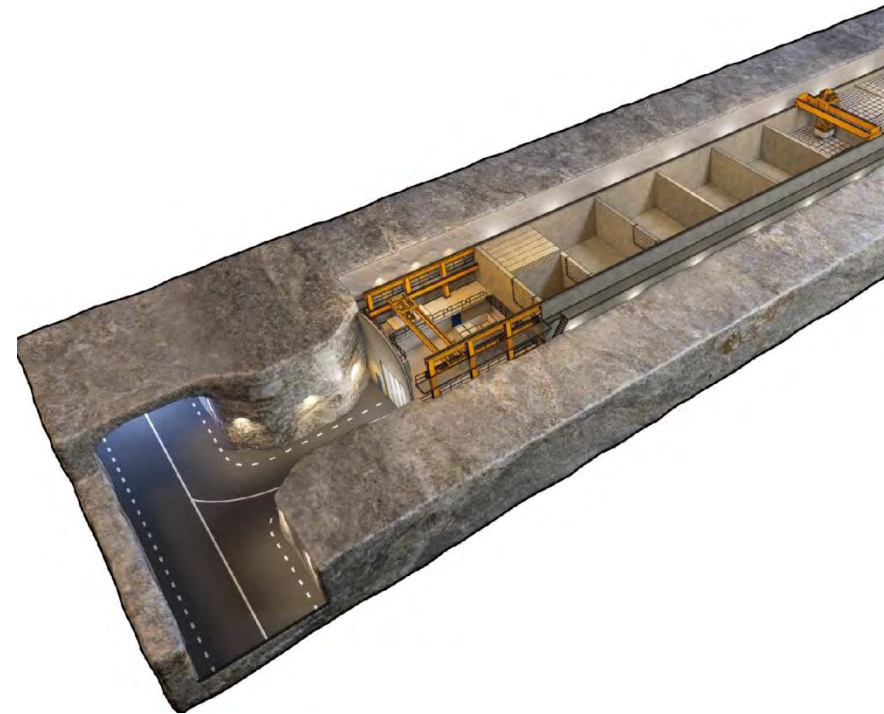


På sidan 85 redovisas behovet av förstärkning och reparation av betongkonstruktioner i 1BMA.

*Beskrivningen är väldigt kortfattad och Östhammars kommun önskar ytterligare beskrivning av förstärkningen och reparation.*

## Förstärkningsåtgärder 1BMA :

- förstärkning av betongkonstruktionens ytterväggar med utanpåliggande betongkonstruktion,
- en kraftigare pågjutning på locket, samt
- injektering av bottenbädden med cementbruk som skapar ett fundament med låg hydraulisk konduktivitet och förmåga att ta upp laster.



På sidan 93 redovisar SKB att man avser att konvertera Ca-bentonit till Na-bentonit med sodabehandling. Östhammars kommun följer SKB:s arbete rörande slutförvaret för använt kärnbränsle, målnummer M 1333-11. SKB har i samband med den prövningen ställt sig negativa till behandling av bentoniten för att uppnå önskvärda egenskaper.

*Östhammars kommun önskar en redovisning av vilka fördelar respektive nackdelar som en behandling av bentoniten innebär.*

Sidan 93 beskriver den bentonit som installerades i Silon på 1980-talet. SKB planerar inga bentonitbarriärer i utbyggnaden av SFR, förutom i pluggar i tunnlarna vid förslutningen.

Na-bentonit har förmågan att ta upp stora mängder vatten och svälla till många gånger sin ursprungliga volym. Ca-bentonit kan också ta upp vatten och svälla, men här är svällningen mer begränsad om den inte är kompakterad.

När Silon projekterades ställdes krav på bentonitens svälltryck och hydrauliska egenskaper. Dessa krav kunde mötas antingen med en naturlig Na-bentonit eller en Ca-bentonit konverterad till Na-bentonit. I dessa avseenden ansågs alltså naturlig och konverterad Na-bentonit vara likvärdiga.

På sidan 98 framgår att avfallspaket i stål kommer att börja rosta redan under slutförvarets drifttid.

*Östhammars kommun önskar en beskrivning av vilken betydelse detta kan ha för den långsiktiga säkerhet samt varför man inte använder sig av ordentligt rostskyddade konstruktioner.*

Stålkokillerna är målade med en rostskyddande färg men det går inte att utesluta att korrosion kommer att ske under drifttiden. Stålet i avfallsbehållarna tillgodoräknas inte någon flödesbegränsande förmåga i säkerhetsanalysen och korrosion av avfallsbehållarna är därmed konservativt behandlade i analysen av säkerhet efter förslutning

På sidan 147 samt 275 redovisas riskerna för jordskalv i Forsmarksområdet.

*Östhammars kommun saknar redovisning av nya resultat som indikerar stora jordskalv i Vättern och Bollnäsområdet efter den senaste istiden och önskar en redovisning av vad dessa skalv skulle kunna få för konsekvenser för slutförvarets långsiktiga säkerhet. Vidare önskas en förklaring till varför endast påverkan av silon beräknas vid ett jordskalv och inte andra delar av förvaret.*

Fynden i Bollnäs, Vättern och på andra ställen i Sverige, främst i Lappland, har inte på något dramatiskt sätt ändrat SKB:s förståelse för hur glacialt inducerade skalv uppkommer. SKB följer, och deltar aktivt, i forskningen kring några av dessa fynd för att säkerställa att beräkningsantaganden är fortsatt konservativa och för att fördjupa vår kunskap om de bakomliggande mekanismerna. SKB har för både SFR och SFK antagit att mycket stora skalv kan ske i förvarens närområde trots att platsundersökningarna mycket tydligt visade att sådana inte skett i samband med Weichselglaciationen.

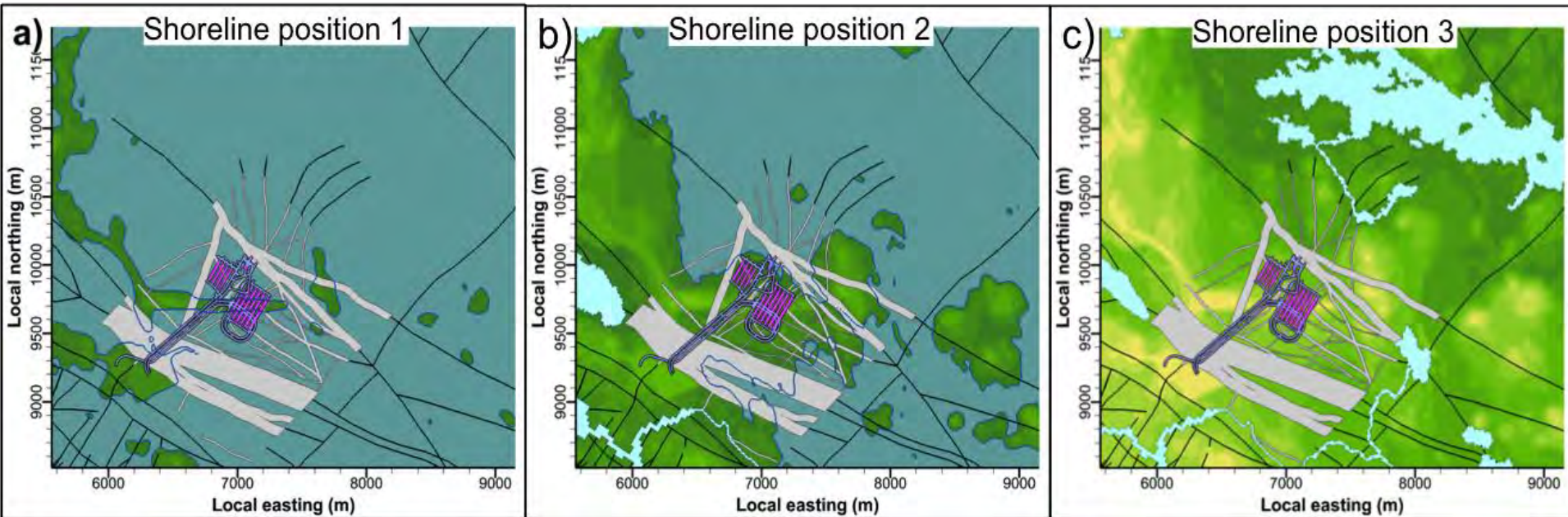
I kap. 7.6.5, Scenariot med jordskalv, redovisas att scenariot endast beaktar Silon: ”Eftersom de radiologiska effekter som orsakas av en skadad BMA-konstruktion har visat sig vara små i SAR-08-analysen gäller detta scenario endast för silon.”

På sidan 151 framgår att kustens förflyttning på grund av landhöjningen innebär en ökning av flödet genom förvarsutrymmena med 100 gånger.

*Östhammars kommun önskar en redovisning av vad en lokalisering inåt landet skulle innebära för vattenflödet.*

Det är svårt att redovisa vad en lokalisering inåt landet skulle innebära för vattenflödet genom förvarsutrymmena utan att genomföra en platsundersökning för en specifik plats inåt landet. Om man antar att platsen inåt landet har samma platsegenskaper som gäller för SFR-området, så kan man studera flödena som redovisas för "Shoreline position 3". Havet har då dragit sig tillbaka så långt att det inte längre påverkar flödena i förvarutrymmena, utan lokala gradienter styr. Dessa flöden, som är något större än för "Shoreline position 2", motsvarar flödena för ett inlandsförvar lokaliserat i ett berg med egenskaper liknande de i SFR området

# Lokalisering inåt landet forts.



På sidan 165 anger SKB att man antagit att 50 % av gaserna som produceras av mikroorganismer inte reagerar med slutförvarat material.

*Östhammars kommun har ur underlaget svårt att bedöma rimligheten i antagandet och önskar således en ytterligare redovisning med bakgrund till antagandena.*

*Processförståelse: 50% av den gas som genereras bedöms utgöras av CO<sub>2</sub> (Rout et al. 2014, Askarieh et al. 2000). CO<sub>2</sub> binds i förvaret på grund av kemiska processer.*

*Säkerhetsanalys: Konservativt antagande att ingen gas kvarhålls i förvaret.*

# Montmorillonitombvandling



På sidan 168 anges att resultaten från olika modelleringar av montmorillonitombvandling skiljer sig kraftigt åt.

*Östhammars kommun önskar ett förtydligande i hur SKB ser på montmorillonitombvandling.*

Olika modelleringar ger olika resultat beroende på vilka förutsättningar som har antagits, gemensamt är dock att ombvandlingen är långsam i de tidskalor som är aktuella för Silon i SFR.

Texten på sidorna 167-168 sammanfattar ganska väl hur SKB ser på montmorillonitombvandling till följd av reaktion mellan bentonit och porvatten från betong.

I projektet har montmorillonitombvandling modellerats (Cronstrand, SKB TR-15-XX). Rapporten belyser betydelsen av olika antaganden i modelleringen.

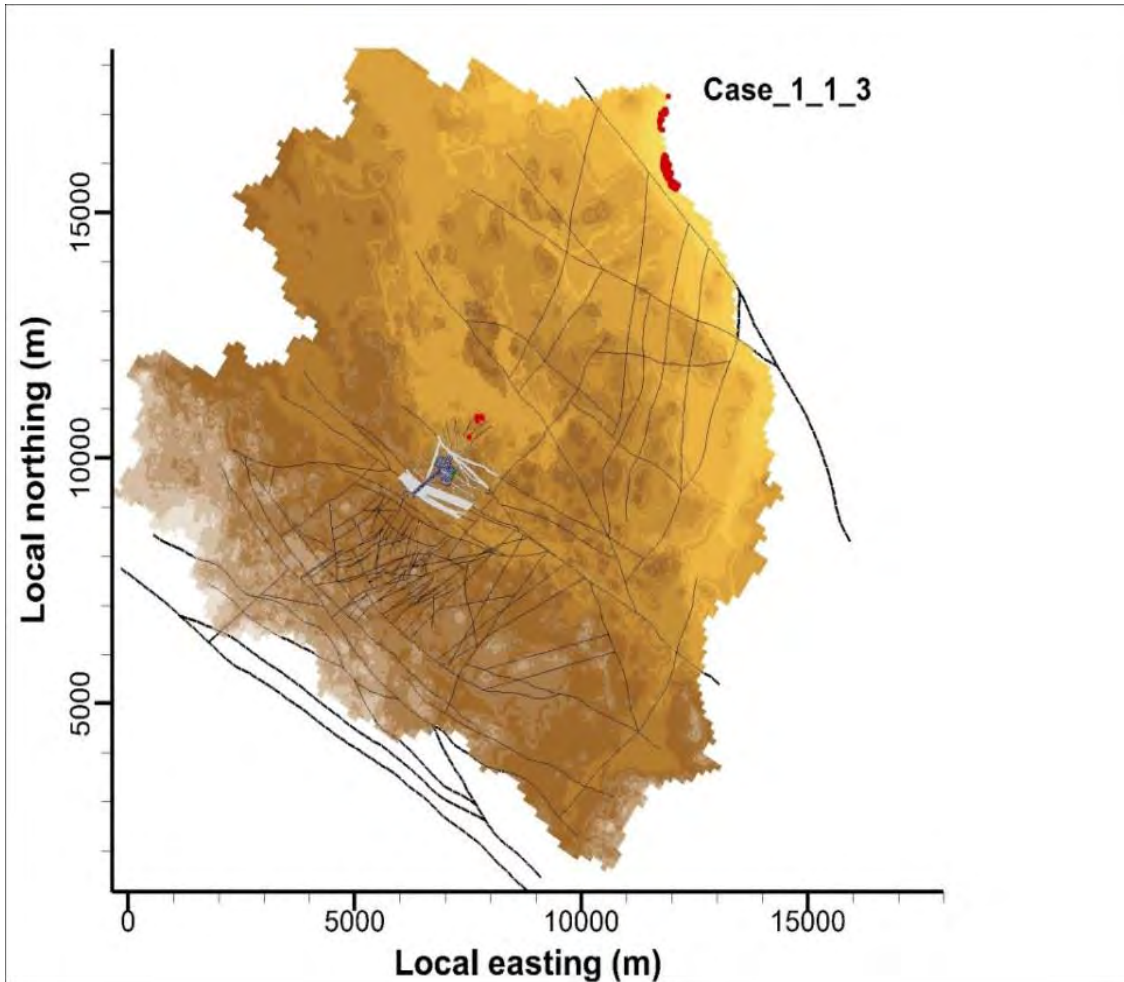
SKB följer utvecklingen inom området cement-bentonitinteraktioner och det finns möjligheter att osäkerheterna kan minskas inom den närmaste framtiden.

På sidan 198 anges att lokalerna där utflöde av radionuklider från förvaret förväntas ligga väl inom modellen. I figur 6-30 på sidan 199 verkar utflödet snarare ligga precis på gränsen för modellen.

*Östhammars kommun önskar en förklaring till den upplevda skillnaden mellan text och figur.*

I Odén et al 2014 visas två figurer, 5-9 och 5-10, i samband med att utsläpp under den periglaciala perioden diskuteras. I fallet med en tjockare permafrost och färre talikar så som visas i figur 5-9 (6-30 i huvudrapporten) är det korrekt att det visuellt ser ut som om partiklarna kommer upp längs sidoranden. Partiklarna kommer emellertid upp längs talikarna/sjöarnas strandlinjer. I alla utförda simuleringar kommer samtliga släppta partiklarna upp genom markytan inom modellområdet och även de, nästan 99%, som kommer upp i talikarna gör så på grund av taliken och inte som en effekt av närheten till randen. Valet av ordet "well", dvs väl, används här i ett rent modelleringsteknisk perspektiv. Ordet väl är i den svenska översättningen borttaget eftersom det inte tillför något utan snarare medför en otydlighet.

# Utsläppsområden forts.



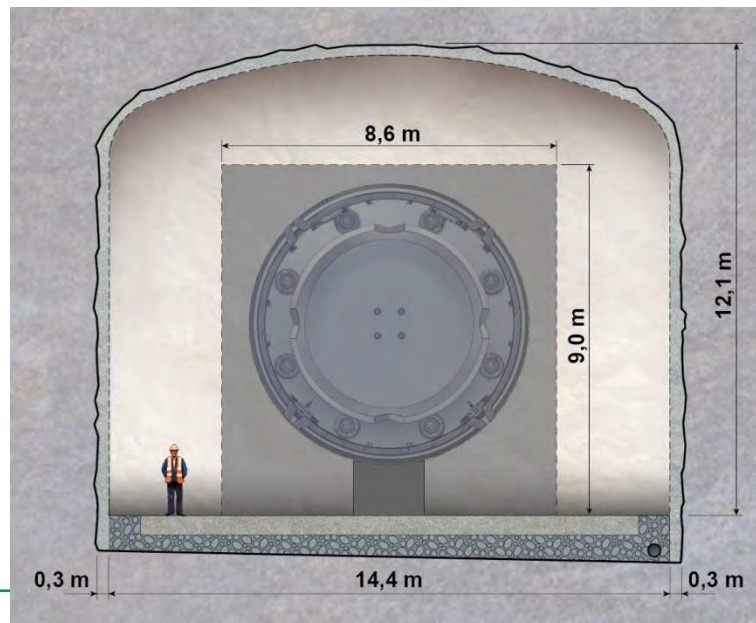
# Korrosion av reaktortankar

Korrosionen av reaktortankarna i BRT som beskrivs på sidan 218 ger upphov till frigörelse av radionuklider.

*Östhammars kommun önskar ett resonemang kring andra konsekvenser av att reaktortankarna korroderar, till exempel skapandet av hålrum i förvaret och påverkan på vattenflödet genom förvarsutrymmet.*

Det bildas inga hålrum då bildade korrosionsprodukter är svårlösliga.

Dessutom är korrosionen under de specifika betingelserna väldigt långsam.



# Deponering och förslutning

Förslutning av förvaret beskrivs på sidorna 240-241 samt 323.

*Hur ser SKB på blandning av drift och rivningsavfall i förvarsutrymmen för att på så sätt fylla utrymmen och kontinuerligt försluta dessa under drifttiden?*

- Hur avfallet får placeras styrs av de villkor som SSM givit för respektive förvarsutrymme.
- Blandning av drift- och rivningsavfall planeras för Silo, 2BMA, XBLA
- 1BLA är redan "fullt" baserat på deponerat och uppkommet driftavfall som lagras på kkv.
- Löpande driftförslutning (kringgjutning) görs idag i Silo samt i BTF. Eventuellt i 2BMA.
- Förslutning av ett enskilt förvarsutrymme är inte aktuellt innan hela anläggningen ska förslutas.

På sidan 71 anges att SKB förväntar sig institutionell kontroll i 300 år.

Östhammars kommun ser det som väldigt lång tid att behålla kontrollen över ett förvar som inte kräver någon aktivitet från samhället.

*Vilka åtgärder SKB avser vidta för att den institutionella kontrollen ska upprätthållas över så pass lång tid? Vem som ansvarar för både förvaret och den institutionella kontrollen av detsamma efter förslutning?*

Skrivningen är otydlig, syftar till **Kännedom om förvaret** som antas kunna bestå i några hundra år.

Det är vedertagen praxis att mänskliga **intrång i förvar analyseras enbart utifrån aspekten att intrånget utförs utan vetskap om förvaret och dess innehåll**

**Förvarets läge under vatten viktigare för att undvika mänskliga intrång** i förvaret eftersom förvaret kommer ligga under havet i ca 1000 år.

- **Det långsiktiga ansvaret för ett förslutet slutförvar för använt kärnbränsle eller annat radioaktivt avfall bör, enligt riksdagens uttalanden, ligga hos staten.**  
Säkerheten efter förslutning av en slutförvarsanläggning ska upprätthållas genom ett system av passiva barriärer. Det finns därför inga krav på att bevakning eller kontroller ska ske efter det att stängning av slutförvaret genomförts. Innan en slutförvarsanläggning försluts slutgiltigt görs dock en sista bedömning av säkerheten. Om denna godkänns av granskande myndighet kan tillståndshavaren befrias från ansvar efter beslut av regeringen. Om kontroller eller annan form av insats behöver göras efter detta tillfälle ligger ansvaret på staten. (SSM 2015:31 Nationell plan).

Borring in i förvaret i 1BMA, 1BLA alternativt 2BMA och resulterande dos till borrningspersonal presenteras på sidorna 71 samt 278. Enligt analysen kommer borringen endast att ske en meter in i förvarsutrymmena. Vidare anges att det vid bergsborring kommer radioaktiviteten att upptäckas.

*Östhammars kommun önskar ett förtydligande rörande val av förvarsutrymmen som det borrar in i samt varför borringen förväntas att avbrytas efter endast 1 meter in i förvarsutrymmet.*

- Att förutsäga vad människor kommer att göra under 100 000 år är omöjligt! IAEA, ICRP and NEA rekommenderar att ett eller flera stiliserade scenarier tas fram för att demonstrera robustheten hos ett förvarskoncept istället för att spekulera om alla typer av mänskliga intrång som skulle kunna ske.
- Valt att inte räkna på alla förvarsutrymmen utan fokuserat på de 4 förvarsutrymmen som bidrar mest till maxdoserna i huvudscenariot (Silon, 1BMA, 1BLA och 2BMA ).
- Antagandet att en borrhärna på 1 meter ner i avfallet är ett förenklat och stiliserat val. Som anges i FHA-rapporten kan doserna bli högre eller lägre beroende på om en kortare eller längre borrhärna tas upp.
- Den troligaste orsaken till att borra är för göra dricksvattensbrunnar och en typisk dricksvattenbrunn i området är 60 meter varför en stor del av förvaret inte skulle nås vid borring. Olika materialsammansättning i barriärer och förvar skulle kunna leda till tidig upptäckt av att något är annorlunda.

# FHA - distribution av radionuklider i avfallet



På sidan 278 anges att SKB vid modellering har antagit att radionukliderna är likformligt distribuerade i förvarsutrymmet.

*Kan den förenklingen påverka resultaten genom att koncentrationsgradienten gentemot inströmmande vatten blir mindre än vid mer koncentrerad distribution inom förvarsutrymmena?*

Antagandet om likformig distribution rör specifikt FHA analysen där en borkärna tas upp till ytan, därmed påverkas det inte av inströmmande vatten i förvaret. Som står i FHA rapporten TR-14-08 kan det givetvis påverka analysen om en borkärna med högre alternativt lägre koncentration av aktivitet tas upp vilket skulle leda till högre respektive lägre dos. FHA analysen görs dock stiliserat för att illustrera vad framtida intrång skulle kunna ha för effekt och detta angreppssätt anses ge en rättvis bild av effekten av intrång. För resterande scenarier tas hänsyn till olika fördelning i förvarsutrymmena.

På sidan 280 presenteras beräkningar av två olika scenariokombinationer. Vidare redovisas fler scenarier på sidan 330.

*Östhammars kommun önskar en motivering till varför just dessa två kombinationer valts av alla de olika beräkningsfallen samt varför inga ytterligare kombinationer beräknats.*

Vid beräkning av den totala risken kombineras huvudscenariot (den variant som ger högst risk) med alla mindre sannolika scenarier. Detta beskrivs i avsnitt 10.3 (dvs sidan 330). Detta avsnitt har förtydligats i den svenska versionen och i den kommande uppdaterade engelska versionen av TR-14-01.

Dessa två så kallade scenariokombinationer har valts för att illustrera effekten av att kombinera osäkerheterna för mindre sannolika scenarier i ett beräkningsfall. Detta beskrivs i avsnitt 7.8 i TR-14-01 "Andra scenariokombinationer än de ovan är helt klart möjliga, såväl som scenariokombinationer som omfattar mer än två mindre sannolika scenarier. **Med oberoende scenariogenererande osäkerheter** är sannolikheten för scenariokombinationer av tre eller fler scenarier mycket låg. De två utvalda scenariokombinationerna bedöms vara tillräckliga för att belysa frågan om scenariokombinationer."

*Östhammars kommun kan inte utläsa vad den kumulativa risken från både ett utbyggt SFR och kärnbränsleförvaret blir och önskar en redovisning av den.*

- SSM 2008:37:

*Ett slutförvar för använt kärnbränsle eller kärnavfall ska utformas så att den årliga risken för skadeverkningar efter förslutning blir högst  $10^{-6}$  för en representativ individ i den grupp som utsätts för den största risken.*

- Riskkriteriet gäller för ett förvar och är satt så lågt (1 % av bakgrundsstrålningen) att flera förvar kan byggas nära varandra utan att den sammanslagna effekten av flera förvar ska utgöra en risk för framtida människor.
- Vi utvärderar inte den faktiska risken utan visar för vart och ett av förvaren att risken är under riskkriteriet på  $10^{-6}$ . Den faktiska risken är betydligt mindre eftersom vi har flera konservativa antaganden i beräkningarna och risksummeringen.

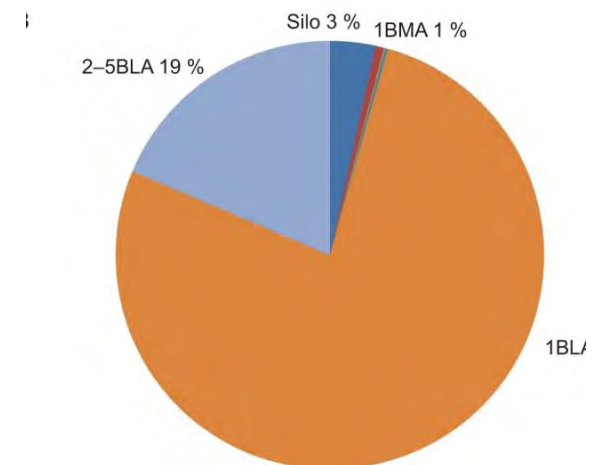
# 1BLA - bidrag till dos och risk



På sidan 300 anges 1BLA:s bidrag till dosen.

*Östhammars kommun finner det förvånande att en förvarsvolym med så pass lite radionuklider kan bidra så pass mycket till risken och önskar en förklaring.*

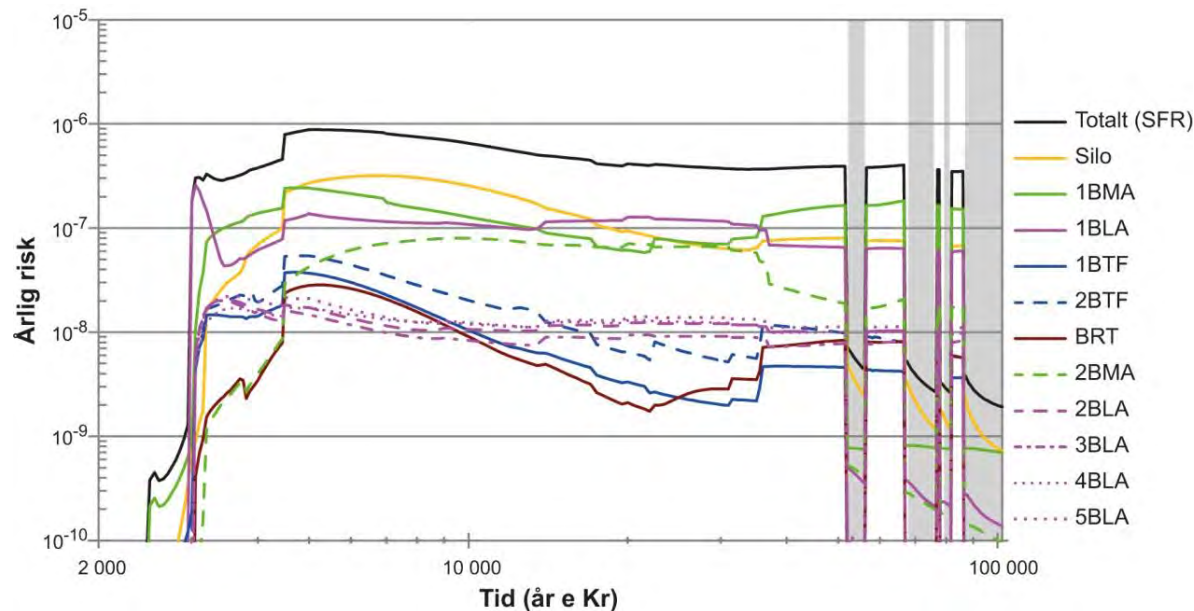
- Den relativa uppskattningen av dos och risk från olika radionuklider och förvarsutrymmen är präglade av graden av konservatism som finns i antaganden som gjorts i analysen.
- Graden av konservatism är hög för 1BLA.
- Anledningen till den relativt höga dosen och risken beror bland annat på uraninnehållet i vissa avfallstyper i 1BLA. Uran utgör ett litet procentuellt bidrag till aktivitet och radiotoxicitet i förvaret men av det uran som finns återfinns en stor andel i 1BLA.



# 1BLA forts.

Uran och urandöttrar från 1BLA utgör huvuddelen av dosbidraget i brunnsscenarioet. Radionuklidtransportmodellen för 1BLA är försiktig i sina antaganden vad gäller löslighet och fastläggning av radionuklider vilket bidrar till resultatet.

Bidraget från 1BLA till totala risken beror till stor del på scenariot med intrångsbrunnar och brunnar nedströms förvaret. Det finns konservatism i summeringen av brunnsscenarioer och därmed är det inte den faktiska risken vi presenterar utan vi presenterar att resultatet är under riskkriteriet.



På sidan 377 samt 379 beskrivs det fortsatta arbetet som kommer att bedrivas i inom ramen för säkerhetsanalysen.

*Östhammars kommun är angelägen om att fokus i det framtida arbetet är kritiska punkter i systemet snarare än att reducera konservatism.*

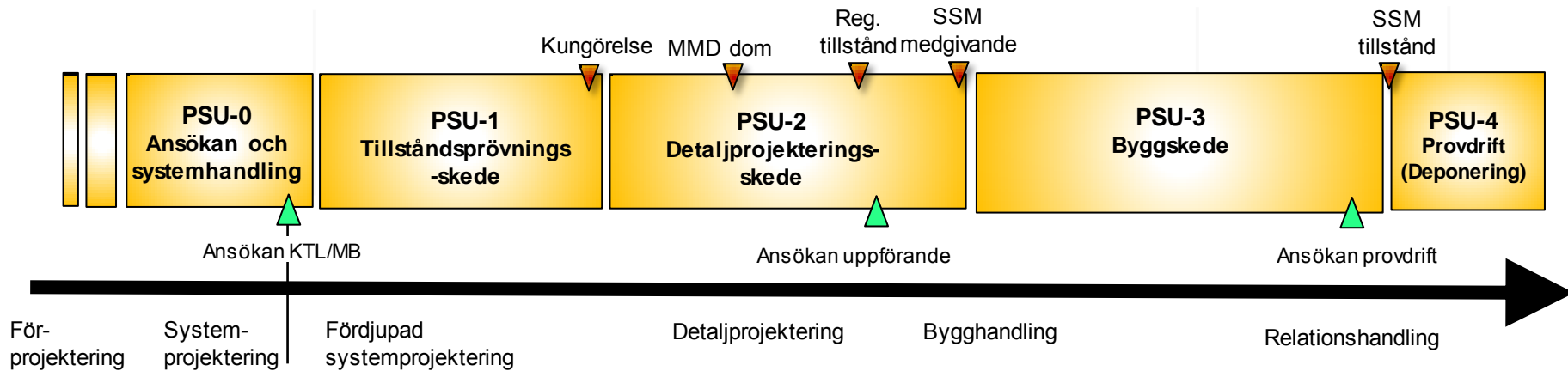
Vi är helt överens!

Dock är det så att vi har konservatism för processer som är kritiska för resultatet av säkerhetsanalysen och det är även där vi kommer lägga fokus på ökad processförståelse, vilket kan (men inte nödvändigtvis) leda till minskade konservatism.

# F-PSAR Allmän del 2 – Stegvis projektering

På sidan 378 framgår att krav för konstruktionen exempelvis användningen av bergförstärkningar, materialval och för situationer där extra hänsyn/försiktighet bör tas behöver specificeras ytterligare.

*Östhammars kommun önskar en redovisning av när detta kommer att ske, samt hur mycket av specifikationerna är klara redan idag.*



Stegvis projekteringen, fördjupning av anläggningens konstruktion och konfiguration

# Mellanlagring av OKG:S SFL-avfall



I Kapitel 9 Varför planeras inget SFL-avfall från OKG att mellanlagras i SFR?

*Vad finns för lösning för detta avfall?*

*Hur mellanlagras andra avfallstyper, t.ex. industri och sjukvårdsavfall?*

OKG har tillräcklig egen kapacitet (i BFA) för mellanlagring av sitt långlivade avfall.

Radioaktivt avfall från icke kärnteknisk verksamhet (IKA) från industri, sjukvård och forskning tas om hand av Studsvik Nuclear AB som även förvarar avfallet i väntan på SFL.

I data report TR-14-10 redovisar bland annat osäkerheter rörande barriärer.

*Östhammars kommun efterfrågar en samlad bedömning av osäkerhetens påverkan på resultaten av säkerhetsanalysen.*

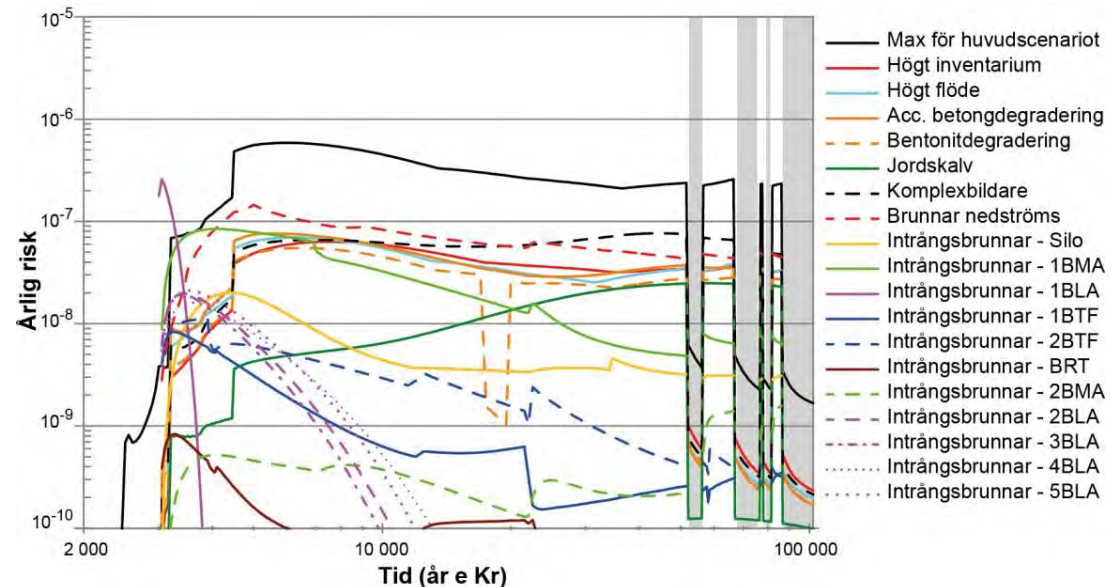
Osäkerheter diskuteras i avsnitt 2.6.2 och delas in i

- Identifiering av FEP och scenarier.
- Konceptuella osäkerheter och modellosäkerheter.
- Osäkerheter i indata.

# Identifiering av FEP och Scenarier

- Tre källor användes för att identifiera relevanta egenskaper, händelser och processer, FEPs som påverkar den långsiktiga säkerheten för SFR (redovisas i kap 3).
  - FEP-katalogen för SR-Site,
  - Interaktionsmatriser som tagits fram för SFR 1,
  - Projektrelaterade FEP i version 2.1 av NEA:s FEP-databas

- Scenarier väljs för att analysera osäkerheter initialtillstånd, interna processer och externa förhållanden utöver vad som ingår i referensutvecklingen (Kap 5, 7).
- Resultat av scenarier redovisas i kap 9 och 10.



Figur 10-3

# Konceptuella osäkerheter och modellosäkerheter



Termen "konceptuell osäkerhet" används för osäkerheter som följer av det faktum att den grundläggande förståelsen av en process inte är fullständig, eller av det faktum att en matematisk modell inte korrekt eller helt beskriver en process.

En målsättning i SR-PSU har varit att beskriva alla processer så realistiskt som möjligt. Där realistiska antaganden inte kan underbyggas har dock antaganden gjorts så att konsekvenserna av ogynnsamma processer överskattas och omvänt så att potentiellt positiva konsekvenser av gynnsamma processer underskattas eller försummas (kap 6 och 8).

Utöver detta konservativa antaganden i själva risksummeringen, där tex intag av vatten räknas flera gånger i och med summeringen av huvudfall, nedströms brunn och intrångsbrunnar (kap 10).

Probabilistiska beräkningar jämförs med deterministiska beräkningar ger ett mått på osäkerheter i indata.

Datarapporten (TR-14-10) och Grolander 2013 (R-13-18) beskriver framtagandet och osäkerheter i enskilda parametrar.

Sammanfattningsvis, anser att vi att vi har tagit hand om osäkerheterna på ett sånt sätt att vi känner oss trygga med slutsatsen att SFR är långsiktigt säkert!

I TR-14-08 som behandlar FHA anges i tabell 5-7 på sidan 48 att endast radionuklider med koncentration över 0,1 Bq/g inkluderas i beräkningarna.

*Hur stor effekt innebär den förenklingen?*

- Att radionuklider med en koncentration mindre än 0,1 Bq/g exkluderas från beräkningarna är felaktigt (kommer upprättas i erratablad).
- Hanteringen av vilka radionuklider som ska beaktas i beräkningarna skiljer sig inte i FHA-beräkningarna och i resten av säkerhetsanalysen.
- Den enda radionuklid exkluderad på basis av låg aktivitetskoncentration var Be-10 (max 2.6E-5 Bq/g i silon). Inkludering av Be-10 skulle haft en försumbar inverkan på resultaten. Förutom Be-10 så exkluderades Cs-134, Eu-154, Eu-155, Fe-55, Pm-147 och Sb-125 från dosberäkningarna. Dessa sex radionuklider exkluderades på grund av att deras halveringstider är tillräckligt korta (ca 2 till 9 år) så att de i praktiken nått en försumbara aktivitet vid år 3000 när det antas att borring tidigast kan ske.

# Frågor!

