



Domstolens frågor

Fråga 4. Återtag

- *Hur sker ett återtag i Kärnbränsleförvaret i driftskedet?*
- *Hur omhändertas kapseln efter ett återtag?*
- *Hur sker transporten till Clink? Hur hanteras den skadade kapseln i Clink?*

• Fråga 5. Återfyllning och förslutning

- *Vilken betydelse för den långsiktiga strålsäkerheten har återfyllnaden från deponeringstunnlarnas förslutning till den slutliga förslutningen?*
- *Omfattar tillåtlighetsprövningen detta skede?*

Återtag av kapslar

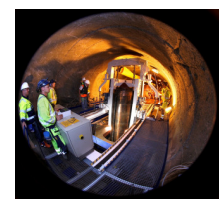
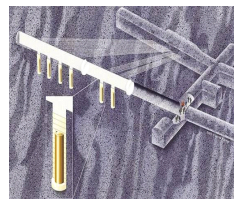
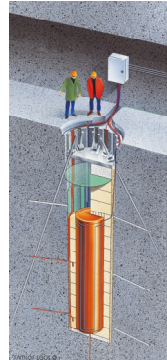
Skäl till återtag

- Händelser som t ex misslyckad installation av återfyllning (fel mängd bentonitmaterial, misslyckad vattenhantering)
- Senare upptäckta fel i kvalitetsarbetet
- Indikationer från övervakningsprogrammet som inte kan tolkas på annat sätt än att det kan vara något fel på kapsel eller buffert

Återtag av kapslar som deponerats kan alltid genomföras på ett säkert sätt

- Återtag i full skala har provats vid Äspö (Canister Retrieval Test, Brytning av prototypförvaret)
- Teknik för en mer industrialiserad process är under utveckling

Kontroll görs om återtagna kapslar på nytt kan deponeras eller måste skickas till Clink för att öppnas och inkapslingen göras om (i en ny kapsel)



Återtag i Kärnbränsleförvaret

Beslut om återtag

- Beslutet innefattar antalet kapslar och eventuella tillhörande mängder buffert och återfyllning som ska återtas.
- Om kapsel återtas från deponeringstunnel som redan är återfylld måste troligen alla kapslar återtas i denna tunnel eftersom återfyllningen troligen skadas vid återtaget. Återtag av en hel tunnel bedöms maximalt kunna inträffa någon till några enstaka gånger under hela driftskedet.
- **Det finns inget fall där kapseln skadas så att radioaktivitet läcker ut från den – däremot skulle det kunna finnas fall där kapselns långtidsegenskaper skulle kunna äventyras**

En principiell lösning för den praktiska hanteringen har tagits fram

- Slutgiltig lösning inte fastslagen.

Återtag – plugg, återfyllning och buffert

Avlägsna plugg (om den finns)

- Bilning eller andra konventionella metoder.

Avlägsna återfyllning (om sådan finns)

- Konventionell grävmaskin för snabbt genomförande.
- Kan genomföras utan ytterligare strålskärning eftersom kapseln kommer att vara täckt av bufferten.

Avlägsna buffert

- **Lösa buffertblock:** Normala buffertnedläggningsutrustningen, mindre vakuumliftverktyg eller industridammsugare.
- **Buffert som börjat svälla:** Slammas upp genom att dess yta spolats med saltlösning. När bentoniten har avskilts från saltlösningen kan saltlösningen återföras till uppslammningsprocessen i deponeringshålet.
- Arbetet genomförs strålskärmat.



Återtag – kapselhantering

Grepp och lyft av kapseln ur deponeringshål

- Deponeringsmaskinen greppar kapseln i lyftfläns och lyfter upp den i dess strålskärmstub.

Transport av kapseln till omlastningshallen

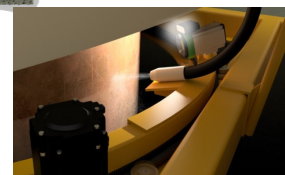
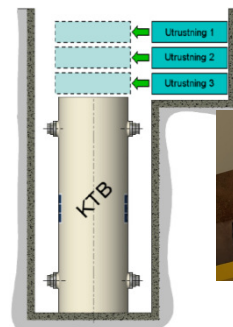
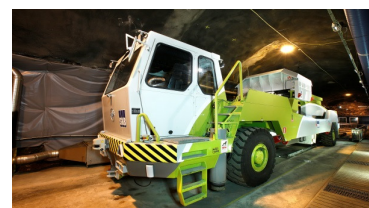
- Sker med deponeringsmaskinen.

Rengöring och avsyning av återtagen kapsel

- Kapseln anländer till omlastningshallen i deponeringsmaskinen. Kapseln sänks sedan ned i en av cellerna i omlastningshallen.
- **Rengöring:** Beroende på anledningen till återtagandet kan kapseln vara nedsmutsad med bentonitrestor eller med andra föroreningar som olja, sot etc. Som rengöringsmetod används kolsyreblästring.
- **Avsyning:** Ytinspektion för att kontrollera eventuella ytdefekter.

Hantering av återtagen kapsel

- Beslut om kapseln åter ska deponeras eller ej.
- Om kapseln inte uppfyller acceptanskriterierna måste den returneras till Clink.



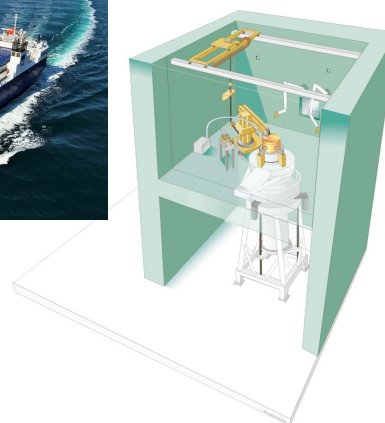
Returnering av återtagen kapsel till Clink

Transport

- I omlastningsstationen placeras kapseln i en kapseltransportbehållare (KTB)
- Transport tillbaka till Clink med m/s Sigrid

Hantering i Clink

- KTB med kapsel förs till stationen för maskinbearbetning i Clink
- Kopparlocket maskinbearbetas bort
- Bränslet kapslas in i ny kapsel eller återförs till förvaringsbassängerna



Station för maskinbearbetning i Clink

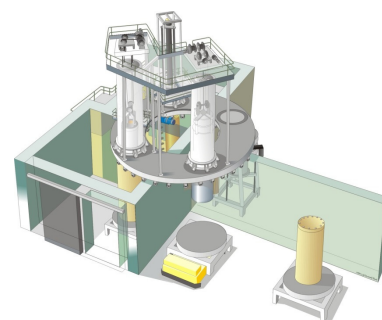
Hantering av utgrävd bentonit och kapselrester

Kapselmaterial

- Dekontamineras ("tvättas") från eventuell radioaktivitet
- Det mesta materialet bedöms kunna friklassas och återvinnas
- De mindre mängder material som inte skulle kunna renas hanteras som kärnavfall för slutförvaring i SFR eller SFL

Bentonitrester

- Om bentoniten inte är förorenad kan den återanvändas
 - **Torr bentonit:** Möjligt att använda det returflöde som skapas för kassation av block i produktionsanläggningen
 - **Blöt bentonit:** Bentoniten transporteras tillbaka till Hargs hamn för att kunna torkas och återföras till produktionskedjan igen
- Om bentoniten är förorenad av brandgaser eller fluider
 - Bentoniten kommer behöva deponeras (dock ej som kärnavfall)
 - Begränsade mängder eftersom brandgaser och fluider endast påverkar exponerade ytor av buffert och återfyllning



Station för mätning och dekontaminering i Clink

Domstolens frågor

Återtag

- Hur sker ett återtag i Kärnbränsleförvaret i driftskedet?
- Hur omhändertas kapseln efter ett återtag?
- Hur sker transporten till Clink? Hur hanteras den skadade kapseln i Clink?

Återfyllning och förslutning

- Vilken betydelse för den långsiktiga strålsäkerheten har återfyllnaden från deponeringstunnlarnas förslutning till den slutliga förslutningen?
- Omfattar tillåtlighetsprövningen detta skede?

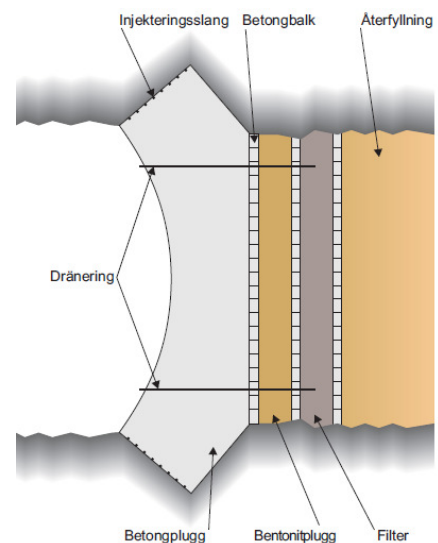
Återfyllning och plugg – skyddar bufferten

Återfyllning av deponeringstunnlarna

- Kompakterade bentonitblock omgivna av bentonitpellets
- Hindrar att bufferten sväller upp ur deponeringshålet
- Säkerställer att grundvattnet inte hittar en enklare väg än genom berget

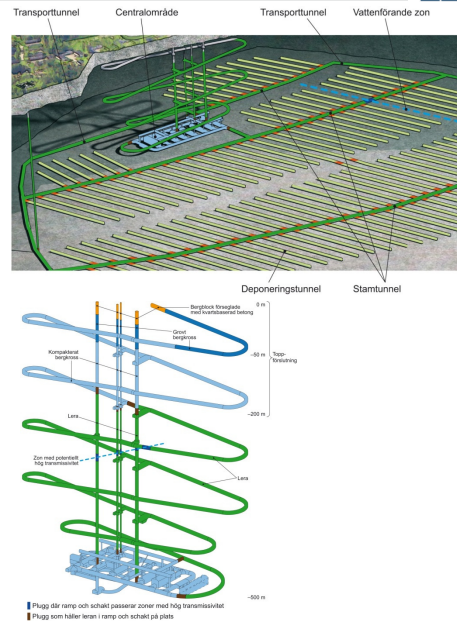
Plugg i änden av varje deponeringstunnel

- Betong med en särskild bentonittätning
- Säkerställer att återfyllningen är på plats under drifttiden och att inte för mycket vatten rinner ut ur tunnlar under drifttiden
- Ingen funktion efter förslutning när även stamtunneln är återfylld



Återfyllning och förslutning

- Stam- och transporttunnlar återfylls på liknande sätt som deponeringstunnlar, med bentonitblock och bentonitpellets (pluggarna utanför deponeringstunnlarna sitter kvar)
- Centralområdet och de övre delarna av rampen återfylls med kompakterat bergkross
- Rampen återfylls med bentonit upp till ca 200 m under markytan



Förslutningen – säkerhetsrelaterade egenskaper och krav (SR-Site kap 5)

Minska risken för oavsiktliga intrång

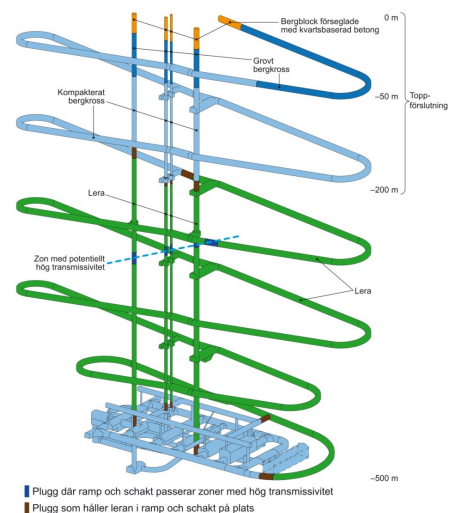
- Förslutningen av ramp, schakt och övre delarna av borrhål ska utformas så att oavsiktliga intrång i förvaret försvåras

Ska inte försämra bergets barriärfunktioner

- Vattengenomsläppligheten i förslutna borrhål, ramp, schakt och tunnlar får inte vara för hög (10^{-8} m/s)
- Under en viss nivå (200 m) får endast material som inte försämrar bentonitens svällning användas (pH < 11)

Hålla deponeringstunnlarnas återfyllning på plats

- Förslutningen av stamtunnlarna ska förhindra att återfyllningen i deponeringstunnlarna sväller ut eller expanderar ut ur deponeringstunnlarna



Konsekvenser om slutförvaret inte försluts

Ett hypotetisk fall har analyserats (SR-Site avsnitt 14.2.8) i syfte att analysera konsekvenserna av att förvaret inte försluts. Ett sådant fall bör ingå i säkerhetsanalysen enligt de allmänna råden till SSMFS 2008:21.

Förutsättningar

- Deponeringstunnlar återfylls och försluts (pluggas) så snart de har fyllts.
- Stam- och transporttunnlarna, centralområdet, tillfarten till förvaret och ventilationsschakten i deponeringsområdet fortfarande är öppna.

Konsekvens

- Öppna volymer kommer successivt att vattenfyllas. Pluggarnas funktion antas att gå förlorad och återfyllningen i deponeringstunneln antas svälla ut in i stamtunnlarna varvid densiteten i återfyllningen ovanför ett deponeringshål kan bli så låg att bufferten i deponeringshålet expanderar.
- Korrosionsgenombrott förväntas inte inom de närmaste cirka 60 000 åren.
- Löst syre kan komma ner i samband med glaciation (först om cirka 60 000 år) som skulle kunna leda till korrosionsgenombrott för kapslar nära tunnelmynning.
- Pessimistiskt beräknad maxdos, om korrosionsgenombrott uppstår efter 60 000 år, blir ca 56 $\mu\text{Sv}/\text{år}$.

Viktigt att förvaret försluts

Omfattar tillåtlighetsprövningen detta skede?

SKB:s svar: Ja

- Som framgår av toppdokumentet avsnitt 3.3.6 *Verksamheten i slutförvarsanläggningen* ingår arbetet med förslutningen som en del av verksamheten