



Strål
säkerhets
myndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Hydrologi och granskning av slutförvarsansökningar

Georg Lindgren

Georg Lindgren
2014-03-18



Disposition

- Om Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM)
- Om slutförvaring av kärnavfall
- Säkerhetsanalys och dess granskning
- Vattenflödenas roll i säkerhetsanalyser
- Hydrogeologiska frågor att bedöma
- Granskningsverktyg
- Avslutande ord



Om Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM)

- ➔ En central myndighet med samlat ansvar för strålskydd och kärnsäkerhet
- ➔ Verksamhetsidé
Strålsäkerhetsmyndigheten arbetar pådrivande och förebyggande för att skydda människor och miljö från oönskade effekter av strålning, nu och i framtiden.
- ➔ En uppgift
Myndigheten bereder ansökningar om tillstånd för slutförvar för kärnavfall vilka beslutas av regeringen



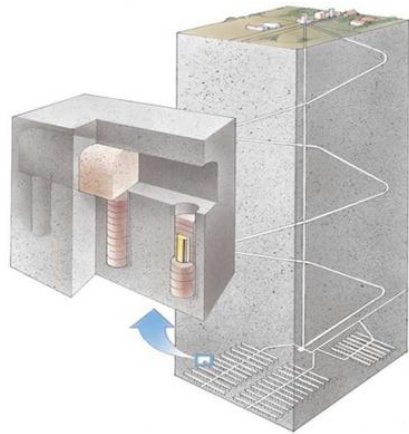
Slutförvar för kärnavfall

Georg Lindgren
2014-03-18

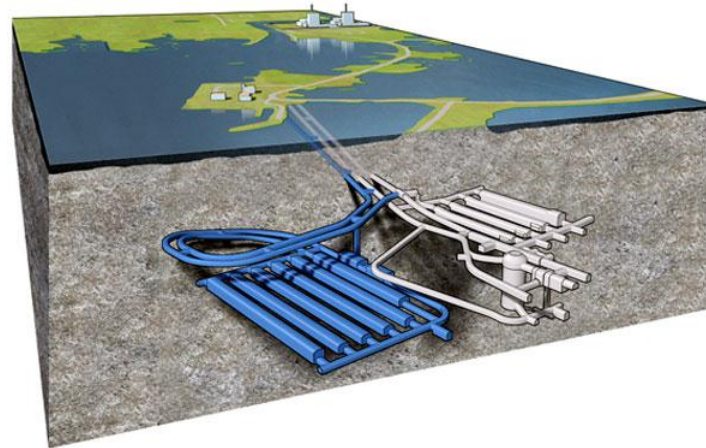


Slutförvar för kärnavfall

Slutförvar för använt kärnbränsle

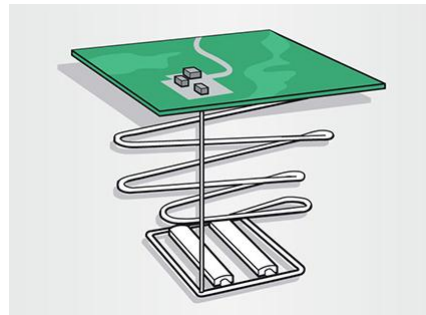


Slutförvar för *kortlivat* radioaktivt avfall (SFR, i drift)



Slutförvar för *långlivat* låg- och medelaktivt avfall

Markförvar
För mycket lågaktivt
avfall



Konceptstudie – ansökan
till SSM ca 2031



Säkerhetsanalys och dess granskning

Georg Lindgren
2014-03-18



Krav på säkerhetsanalys (SA)

- Kapaciteten hos anläggningens barriärer att förbygga radiologiska olyckor och lindra olyckors konsekvenser ska analyseras
- Kvantitativ analys av spridning av radionuklider med flera scenarier, risker ska vara begränsade
- SA bör ge grundläggande förståelse av slutförvarets funktion i olika tidsrymder
- SA bör identifiera krav på funktion och konstruktion av slutförvaret
- Utvärderingen av osäkerheter är en viktig del av säkerhetsanalysen

Hur kommer vattenflöden in i bilden?

➔ Grundvattenflöde centralt i analyser av långsiktig säkerhet i ansökningar för geologiska slutförvar

Krav på konstruktion

– Vattenåtermättnad av lerbarriärer efter förslutning

Tekniska barriärers integritet

– Koppling till hydrokemi

– Salthalt påverkar lerbarriärer (svälltryck & erosion)

– Sulfidhalter påverkar kopparkapslar (korrosion)

– Syrenedträngning (korrosion)

Fördröjning av utsläpp

– Kemin kan påverka sorption av radionuklider

– Radionuklidtransport

– Strömningsvägar och platsval

Del av grundläggande förståelse



Hydrogeologiska frågor att granska och bedöma

- ➔ Mätningar
- ➔ Konceptualisering av modellen
- ➔ Matematisk modell
- ➔ Parametrisering, rand- & initialvillkor
- ➔ Sökandes tolkning av resultat
- ➔ Kvalitetssäkring
- ➔ Konstruktionsförutsättningar
- ➔ Betydelse i förhållande till efterföljande beräkningssteg i säkerhetsanalysen



Granskningsverktyg

Georg Lindgren
2014-03-18

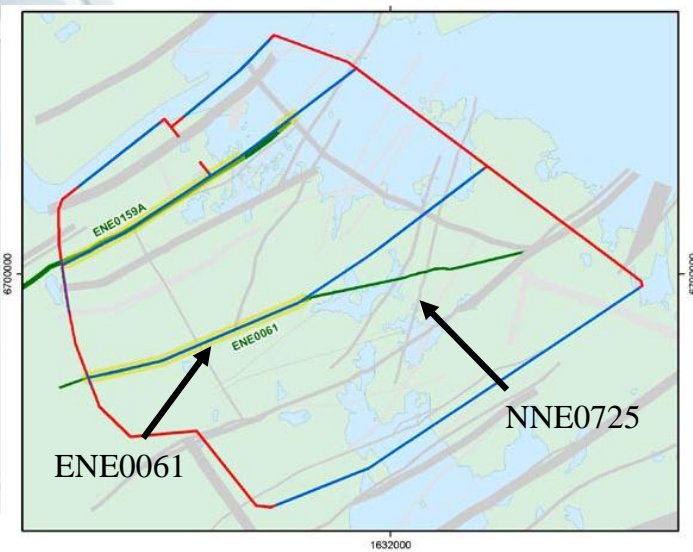


Granskningsverktyg

- ➔ Konsultutredningar
 - Granskning och bedömning i sak
 - Granskning av SKB:s QA hantering
- ➔ Modellering (konsulter & SSM)
 - DFN modellering och uppskalning
 - Saltvattenuppträngning
 - Radionuklidtransport och konsekvensanalys
- ➔ Workshopar
- ➔ Kompletteringsbegäran
- ➔ Intern granskning och samlad bedömning

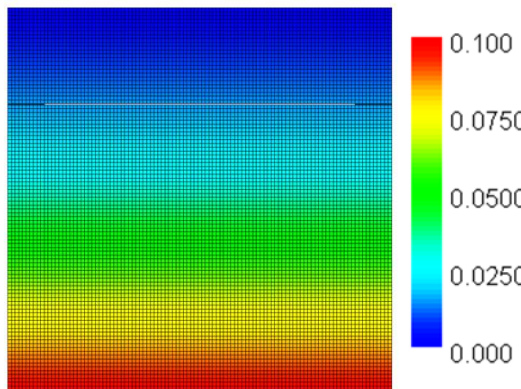
Undersöka uppträngning av salta grundvatten

Modellsammanställning



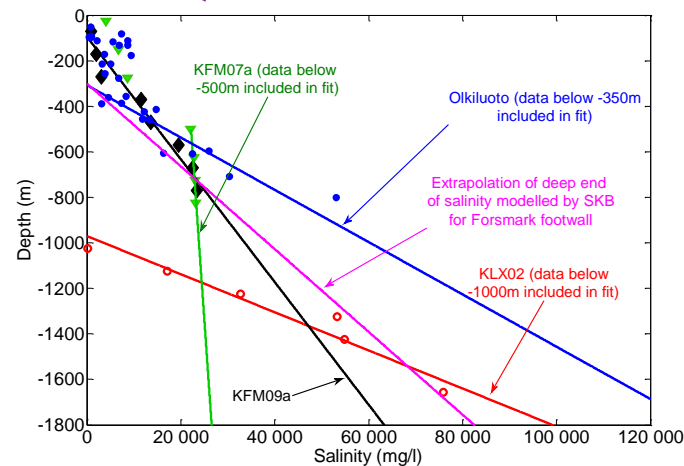
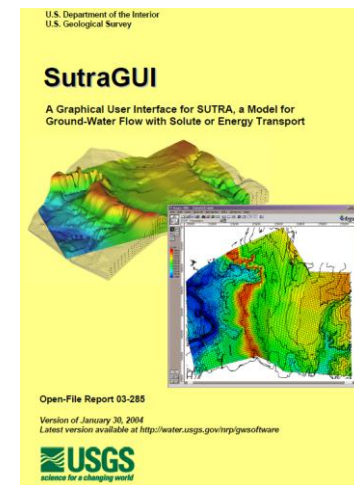
SKB, 2009 med ändringar

Georg Lindgren
2012-03-14



1 km

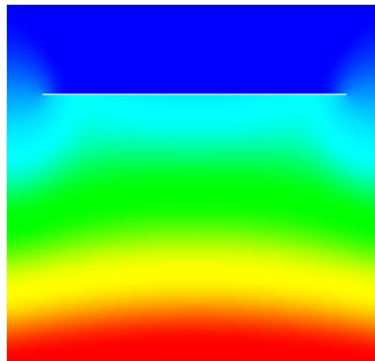
- Sprickapertur
- Permeabilitet
- etc.





Resultat: salthalt i sprickvattnet

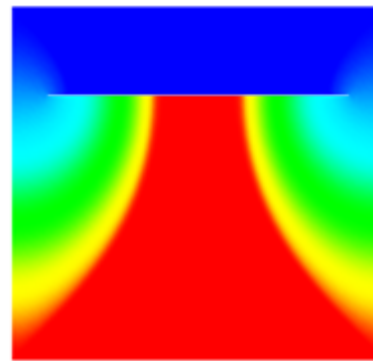
Permeabilitet zon 61



200 år efter
öppning av tunnlrar

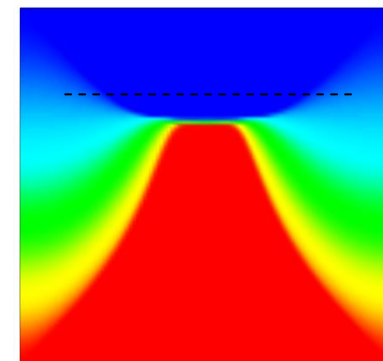
1 km

Permeabilitet zon 725



10 år efter
öppning av tunnlrar

Permeabilitet zon 725



Sjunkande saltvattenkon
10 år efter förslutning
av tunnlrar





Avslutande ord

Georg Lindgren
2014-03-18



Avslutande ord

- Komplex stokastisk hydrogeologisk modellering
 - Utmaning att granska
 - Konsulter nödvändiga
 - Modellering ett användbart verktyg
- Efterföljande beräkningsstegs känslighet viktig utgångspunkt för bedömningen
- Interdisciplinärt samarbete viktigt
- Upphandling inför granskning av SFR utbyggnad ligger ute



Tack för uppmärksamheten!