



DokumentID
1396324

Ärende

Strålsäkerhetsmyndigheten
Att: Ansi Gerhardsson
171 16 Stockholm

Handläggare
Jan-Olof Selroos
Er referens
SSM2011-2426-109
Kvalitetssäkrad av
Allan Hedin
Helene Åhsberg
Godkänd av
Martin Sjölund
Kommentar
Granskning, se SKBdoc 1387259

Sida
1(4)
Datum
2013-05-24
Ert datum
2012-03-15
Kvalitetssäkrad datum
2013-12-19
2013-12-20
Godkänd datum
2013-12-20

Svar till SSM på begäran om komplettering rörande osäkerheter i hydrogeologiska beräkningar

Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM, har i skrivelse till Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, daterad 2012-03-15, begärt komplettering av ansökan om slutförvaring av använt kärnbränsle angående osäkerheter i hydrogeologiska beräkningar på följande fem områden:

- 1. En diskussion av osäkerheter i hydrogeologiska beräkningar som härrör från kalibreringen, mätmetoderna och de konceptuella modellerna. Därefter bör det redovisas hur dessa osäkerheter förs vidare in i säkerhetsanalysen i SR-Site när det gäller nyckelfaktorer som är betydelsefulla för analysens resultat (exempelvis fördelningar av flödet till deponeringshål, transportmotstånd och påverkan av grundvattenflöde på geokemisk stabilitet i närområdet).*
- 2. SSM önskar beräknade indata för ECPM simuleringarna för en realisering av den så kallade base-case hydro DFN modellen. Mer specifikt önskas konduktivitetvärdena, kinematiska porositeten och flödesvätta ytan per bergvolym för ECPM gridcellerna tillsammans med tillhörande rumsliga koordinater.*
- 3. SSM önskar en uppskattning av den effektiva hydrauliska konduktiviteten på en 500 m skala för varje huvudbergdomän i den nordvästra delen av Forsmarkplatsen (dvs. bergdomänerna RFM029, RFM032 och RFM045). Därvid önskas en redogörelse för utgångspunkterna för dessa uppskattningar, exempelvis om de har härletts från storskaliga fältmätningar, genom uppskalning från detaljerade modeller eller genom annat tillvägagångssätt.*
- 4. SSM önskar en förklaring av mätningarna och de hydrogeologiska antaganden som har gjorts i härledningen av sambandet mellan parametrarna sprickapertur och flöde i sprickor (engelska "fracture flow rate") för Forsmarkplatsen. Därutöver önskas en diskussion kring konsekvenserna av andra möjliga hydrogeologiska antaganden på spannen av dessa parametervärden och uppskattningar av maximala buffererosionshastigheter.*

5. *SSM önskar beräknade fördelningar av inflöden (engelska volumetric flow rate [L3/T]) till deponeringshål för det så kallade basecase fallet utöver de av SKB redovisade fördelningarna av ekvivalent flöde och Darcyflöde. SSM önskar även en redovisning av ekvationerna som tillämpats vid beräkningarna av inflödena till deponeringshålen.*

Nedanstående svar från SKB är en uppdatering av det svar som gavs i juni 2013. Svar på fråga 1 har tillkommit i denna version. Svar på övriga frågor är oförändrade. SKB anser nu att samtliga frågor i kompletteringen är besvarade.

Nedan redovisas SSM:s frågeställningar samt SKB:s svar på respektive frågeställning.

1. *En diskussion av osäkerheter i hydrogeologiska beräkningar som härrör från kalibreringen, mätmetoderna och de konceptuella modellerna. Därefter bör det redovisas hur dessa osäkerheter förs vidare in i säkerhetsanalysen i SR-Site när det gäller nyckelfaktorer som är betydelsefulla för analysens resultat (exempelvis fördelningar av flödet till deponeringshål, transportmotstånd och påverkan av grundvattenflöde på geokemisk stabilitet i närområdet).*

SKB:s svar

Denna fråga besvaras i separat PM, bilaga 4. Frågan ställd av SSM har tolv delfrågor. I bilaga 4 (Hartley et al. 2013) ges först en övergripande osäkerhetsdiskussion följt av svar på de tolv delfrågorna. För varje delfråga ges först SSM:s explicita frågeställning följt av en diskussion samt en sammanfattning av vad osäkerheten betyder för analyserna utförda i SR-Site.

2. *SSM önskar beräknade indata för ECPM simuleringarna för en realisering av den så kallade base-case hydro DFN modellen. Mer specifikt önskas konduktivitetvärdena, kinematiska porositeten och flödesvätt ytan per bergvolym för ECPM gridcellerna tillsammans med tillhörande rumsliga koordinater.*

SKB:s svar (svar lämnat i juni 2013)

Egenskaperna (hydraulisk konduktivitet, kinematisk porositet, flödesvätt yta per volym berg) för varje finit element i ECPM beräkningen av det så kallade basfallet av den Hydrogeologiska DFN modellen har exporterats till Excel-filen "SSM-properties-question2.xlsx", som biläggs detta svar. En fullständig redogörelse för vad filen innehåller och hur informationen har tagits fram finns i bilagt PM (Hartley och Joyce 2013).

3. *SSM önskar en uppskattning av den effektiva hydrauliska konduktiviteten på en 500 m skala för varje huvudbergdomän i den nordvästra delen av Forsmarkplatsen (dvs. bergdomänerna RFM029, RFM032 och RFM045). Därvid önskas en redogörelse för utgångspunkterna för dessa uppskattningar, exempelvis om de har härletts från storskaliga fältmätningar, genom uppskalning från detaljerade modeller eller genom annat tillvägagångssätt.*

SKB:s svar (svar lämnat i juni 2013)

I bilagt PM (Hartley och Joyce 2013) finns en utförlig redogörelse för olika uppskattningar av den hydrauliska konduktiviteten i aktuella bergdomäner. Både uppskattningar baserat direkt på data, samt uppskattningar baserat på DFN modellering presenteras. Vidare presenteras resultat för flera olika skalor (5 m, 20 m, 100 m); resultat på 500 m skala presenteras dock inte med motivering att på denna skala så domineras den effektiva hydrauliska konduktiviteten av deformationszoner.

4. *SSM önskar en förklaring av mätningarna och de hydrogeologiska antaganden som har gjorts i härledningen av sambandet mellan parametererna sprickapertur och flöde i sprickor (engelska "fracture flow rate") för Forsmarkplatsen. Därutöver önskas en diskussion kring konsekvenserna av andra möjliga hydrogeologiska antaganden på spannen av dessa parametervärden och uppskattningar av maximala buffererosionshastigheter.*

SKB:s svar (svar lämnat i juni 2013)

I bilagt PM (Hartley och Joyce 2013) finns en redogörelse för hur beräknad sprickapertur påverkar buffererosion, och hur tidigare rapporterade resultat använts i beräkningarna. Vidare finns en redogörelse för konsekvenserna av det alternativa apertur-transmissivitetssambandet på buffererosion.

5. *SSM önskar beräknade fördelningar av inflöden (engelska volumetric flow rate [L3/T]) till deponeringshål för det så kallade basecase fallet utöver de av SKB redovisade fördelningarna av ekvivalent flöde och Darcyflöde. SSM önskar även en redovisning av ekvationerna som tillämpats vid beräkningarna av inflödena till deponeringshålen.*

SKB:s svar (svar lämnat i juni 2013)

I den bilagda Excel-filen "hydrogeological_base_case_r0_velocity.xls" finns efterfrågad data. I bilagt PM (Hartley och Joyce 2013) ges en beskrivning av hur värdena har beräknats, dvs vilka ekvationer som använts. Som framgår av svaret till denna fråga så ges ekvationerna i samband med svaret till fråga nr 4 ovan.

Med vänlig hälsning

Svensk Kärnbränslehantering AB
Avdelning Kärnbränsleprogrammet

Helene Åhsberg
Projektledare Tillståndsprövning

Bilagor

1. **Hartley L, Joyce S, 2013.** Responses to SSM on hydrogeology. AMEC. SKBdoc 1396325 ver 1.0. Svensk Kärnbränslehantering AB.
2. Excelfil ”SSM-properties-question2.xlsx”. SKBdoc 1396327 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB. (33MB)
3. Excelfil ”hydrogeological_base_case_r0_velocity.xls”. SKBdoc 1396328 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB. (6MB)
4. **Hartley L, Follin S, Selroos J-O, 2013.** Responses to SSM on uncertainties in hydrogeological calculations, Question 1. SKBdoc 1416510 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Revisionsförteckning

Version	Datum	Revideringen omfattar	Utförd av	Kvalitetssäkrad	Godkänd
2.0	Se sidhuvud	Svar på fråga 1	Jan-Olof Selroos	Se sidhuvud	Se sidhuvud
1.0	2013-06-27	Svar på frågorna 2-5	Jan-Olof Selroos	Saida Engström Allan Hedin Olle Olsson	Anders Ström