

Kansallinen ydinjätehuollon tutkimusohjelma (KYT2014)  
Tutkimusyhteenvedo 2011

Tutkimushankkeen nimi Kolloidien vaikutus radionuklidien kulkeutumiseen (KOLORA)		
Tutkimushankkeen nimi englanniksi The effect of colloids on radionuclide migration		
Tutkimuslaitos Helsingin yliopisto, Kemian laitos, Radiokemian laboratorio	Vastuuhenkilö Pirkko Hölttä	
Mihin KYT-painopistealueeseen hanke kuuluu? (ks. puiteohjelma, Kuva 2) Ydinjätehuollon turvallisuus: Puskuri- ja täyteaineiden toimintakyky, Turvallisuusperustelu		
Tutkimusjatkumo (onko hanke jatkoa aiemmalle tutkimukselle, suunnitellaanko jatkoa?) Jatkoa KYT2010 KOLKU hankkeelle, suunnitelma on tehty koko KYT2014 kaudeksi		
Yhteistyökumppanit		
Kotimaiset organisaatiot VTT, JYFL, GTK, Posiva, B <sup>+</sup> Tech	Ulkomaiset organisaatiot NAGRA, KTH, University of Poitiers	Muut tutkimusohjelmat, tms. Nagra/Grimsel Test Site VI (CFM, LTD)
Miten tuloksien soveltaminen konkreettisesti liittyy Suomen ydinjätehuollon toteuttamiseen?  Tuloksia hyödynnetään käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuustarkasteluissa lähialueella arvioitaessa bentoniitin ja tunnelin täyteaineiden toimintakykyä sekä arvioitaessa radionuklidien pääsyä kolloidien mukana loppusijoitustilasta lähialueelle ja kaukoalueen kautta biosfääriin. Tuloksena saadaan tietoa mm. bentoniittipuskurin hajoamisesta, pohjaveden suolaisuuden vaikutuksesta kolloidien liikkuvuuteen ja aktinidien sorption pysyvyydestä. Lisäksi saadaan menetelmät määrittää kolloidien ominaisuuksia ja lähtödataa/testitapauksia mallinnusta varten. Mallittajien kanssa suunniteltujen safety case relevanttien kokeiden tuloksia voidaan käyttää parametreina mallien kehittämisessä ja testaamisessa. Tuloksia hyödynnetään myös Grimselin CFM projektissa.		
Tuloskategoria (esim. kokeellinen menetelmä, tietokoneohjelma) Menetelmät ja kokeelliset parametrit mallitukseen	Julkaisujen lukumäärä 2	Opinnäytetöiden lukumäärä
Tutkimuksen tavoite Tavoitteena on selvittää kolloidien muodostumista loppusijoitustilan materiaaleista sekä mikä on niiden merkitys radionuklidien kuljettajina erilaisissa pohjavesiolosuhteissa. Tavoitteena on myös saada tietoa bentoniittipuskurin rapautumismekanismeista ja –kinetiikasta. Koko hankkeen tavoitteena on yhdistää kokeellinen työ ja mallinnus suunnittelemalla yhdessä mallittajien kanssa safety case:n kannalta merkityksellisiä kokeita. Yleisenä teknisenä tavoitteena on kehittää kotimaista osaamista kolloidien vaikutuksesta ja reaktiivisesta mallinnuksesta sekä kouluttaa uusia asiantuntijoita (pro gradut ja väitöskirja).		
Sisällölliset tavoitteet ja tulokset osaprojekteittain <u>Kolloidien muodostuminen loppusijoitustilan materiaaleista (BOA:n osahanke):</u> Tavoitteena on selvittää kolloidien irtautumista bentoniitista, kivimurskeista, sementistä ja kolloidista silikasta eri pohjavesiolosuhteissa. Tavoitteena on myös jatkaa täydentävien karakterisointimenetelmien testausta ja soveltamista luotettavan tiedon saamiseksi. Tuloksena saadaan tietoa kolloidien partikkelikokojakaumasta, määrästä, stabiilisuudesta ja muodoista. Lisäksi saadaan tietoa mm. bentoniittipuskurin kolloidisessa muodossa tapahtuvasta massan hävikistä, hajoamismekanismeista ja –kinetiikasta.		

(JULKINEN)

Radionuklidien sorptio kolloideihin ja niiden kulkeutuminen

Tavoitteena on kehittää ja testata sorptio- ja kulkeutumiskokeiden koejärjestelyjä. Sorptiokokeet aloitetaan määrittämällä batch menetelmällä radionuklidien jakaantumiskertoimia ( $K_d$ ) kullekin materiaalille. Samanaikaisesti suunnitellaan ja testataan dynaamista koejärjestelyä, jotta saataisiin selvitettyä kilpailutilanteessa radionuklidin kiinnittyminen kolloideihin tai kallioraon mineraaleihin.

Radionuklidien kulkeutumisen vaihtoehtoiset tulokset (LS-TUPER:n osahanke)

Osaprojekti on osa LS-TUPER hanketta, jossa selvitetään vaihtoehtoisia käsitteellisiä malleja ja tuloksia käytetyn polttoaineen, loppusijoituskapselin, puskurin ja täyteaineen, ja kallioperän sekä niiden välisten rajapintojen käyttäytymiselle. Arvioidaan reaktiivisella kulkeutumismallinnuksella kallioperän rakopintojen ja pohjaveden vuorovaikutuksia, radionuklidien liukenemistä ja saostumista sekä liuenneiden aineiden kemiallisia muotoja, ja siten muodostaa aiempaa tarkempi ja kokonaisvaltaisempi käsitteellinen näkemys radionuklidien käyttäytymisestä lähi- ja kaukoalueella.

Julkaisut ja opinnäytetyöt

Referoidut artikkelit ja konferenssipaperit (2-3/vuosi). Väitöskirjatyö on aloitettu 2010

Muu tutkimuksista tiedottaminen (esim. seminaari, tiedote, tms.)

Tuloksia esitellään aiheeseen liittyvissä kotimaisissa ja kansainvälisissä seminaareissa (KYT, CFM)