

Ydinjätehuollon teknistieteelliset perusteet (TEPE)

Kari Rasilainen

Hanke lyhyesti

Kesto 2006 – 2007

Hankepäällikkö:

- 2006 1-12 Jarmo Lehikoinen
 - 2007 1-5 Jarmo Lehikoinen, 6-12 Kari Rasilainen
- Neljä pääaihepiiriä.

Turvallisuusanalyysimetodologia

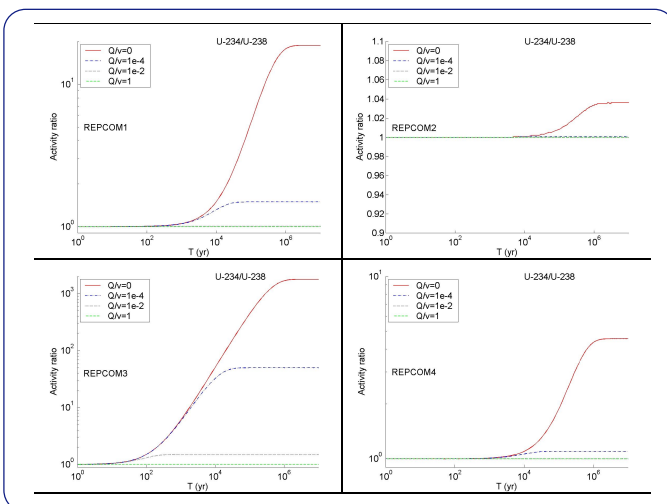
Osallistuttu käytetyn polttoaineen loppusijoituksen turvallisuusanalyysimetodiikan kehittämistä tukeviin kansainvälisiin ja kansallisiin yhteistyöhankkeisiin

- OECD/NEA IGSC (Integration Group for the Safety Case)
- OECD/NEA RWMC (Radioactive Waste Management Committee)
- Ydinturvallisuusneuvottelukunnan (YTN) ydinjätejaosto
- EU-projektin ERICA (Environmental Risk from Ionising Contaminants: Assessment and Management) kansallinen loppukäyttäjryhmä.

Paleohydrogeologiset tutkimukset safety casessa

Kiteisessä kallioperässä tehtyjä USD tutkimuksia (Uranium Series Disequilibrium) voidaan hyödyntää suomalaisessa turvallisuusperustelussa (safety case). Yksittäiset USD-havainnot on kuitenkin kytkettävä laajempaan kallioperän redox-käyttäytymisen osaamiseen.

Palmotun uraaniesiintymän vesinäytteille tehdyissä tutkimuksissa (VTT, HYRL, TKK, GTK) havaittiin, että U-234:n suora alfa-rekyyli kiteisestä kivistä veteen ei todennäköisesti riitä yksin selittämään vedessä mitattuja U-234/U-238 radioaktiivisia epätasapainoja. Tarvitaan lisäksi kemiallinen vapautumismekanismi.



Mallinnettuja U-234:n alfa-rekyyllin aiheuttamia U-234/U-238 aktiivisuussuhteita raossa virtaavaan veteen. REPCOM1: U vedessä 1e-6, U rakopinnassa 5e-3. REPCOM2: U vedessä 1e-6, U rakopinnassa 1e-5. REPCOM3: U vedessä 1e-8, U rakopinnassa 5e-3. REPCOM4: U vedessä 1e-8, U rakopinnassa 1e-5. Raon avauma 1e-5 m. Veden vaihtuvuus raossa: 0 (stagnantti), 1e-4 1/a, 1e-2 1/a, 1 1/a.

(Rasilainen, K., Nordman, H., Suksi, J. & Marcos, N. 2006. Direct alpha-recoil as a process to generate U-234/U-238 disequilibrium in groundwater, 29th International Symposium on the Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXIX, Ghent, Belgium, 12–16 Sept. 2005, Vol. 932 (2006), 1041-1048.)

Monte Carlo –simuloinnin soveltaminen ydinjätehuollon kustannusriskien tarkastelussa

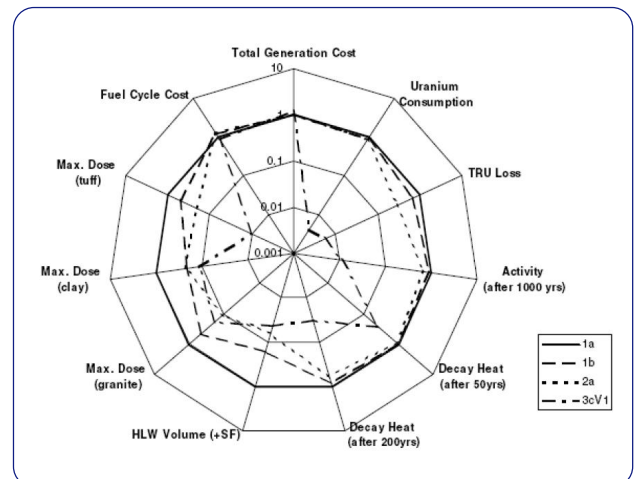
Laadittu Monte Carlo -simulointiin perustuva ydinjätehuollon kustannusriskimalli:

- Perustavoite oli selvittää ja demonstroida riskianalyysimenetelmän käytettävyyttä kustannusriskitarkasteluissa
- Tulokset liittävät yhteen kustannukset ja epävarmuuden, syventäen riskien ymmärrystä ja edesauttaen vastuumääräarvion määrittämistä.

Toteutettu VTT:n vuotuinen lausunto kauppa- ja teollisuusministeriölle (KTM, nyttemmin työ- ja elinkeinoministeriö TEM) ydinjätehuollon kustannusarvioista, jotka ydinjätehuoltovelvolliset olivat vuosittain toimittaneet ministeriöön.

Ydinpolttoainekierron yleiset säteilyturvatarkastelut

Osallistuttu erilaisten ydinpolttoainekiertojen radiologisiin vaikutuksiin keskittyviin kansainvälisiin ja niitä tukeviin kansallisiin hankkeisiin. Yhteistyössä Markku Anttilan (VTT) kanssa on laadittu raportti "Kehittyneet polttoainekierrat ja ydinjätehuolto" (Anttila & Rasilainen 2007). Raportissa arvioidaan OECD/NEA:ssa aihepiiristä laaditun työryhmäraportin suomalaisittain kiinnostavimpia osia.



Avoimen (1a ja 1b), osittain suljetun (2a) ja suljetun (3cV1) polttoainekierron vertailu 11 kriteerin perusteella. Tapaus 1a suora loppusijoitus UOX-polttoaine. Tapaus 1b nykyinen PUREX-jälleenkäsittely, Pu:n kerran tapahtuva kierrätys, MOX-polttoaine. Tapaus 2a osittain suljettu kierto, Pu:n toistuva kierrätys, MOX-polttoaine, PUREX-jälleenkäsittely. Tapaus 3cV1 suljettu kierto, pyrokemiallinen jälleenkäsittely, karbidipolttoaine.

(OECD/NEA 2006, Advanced Fuel Cycles and Radioactive Waste Management.)

KYT2010 loppuseminaari

18.3.2011

Sähkötalo, Helsinki