



Väitöstiedote

21.03.2019

## Malli kastuessaan turpoaville huokoisille aineille

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Väitöskirjan nimi</b>        | A large deformation model for chemoelastic porous media – Bentonite clay in spent nuclear fuel disposal<br>Suurten muodonmuutosten malli kemoelastisille huokoisille aineille – Bentoniitti-savi käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksessa   |
| <b>Väitöskirjan sisältö</b>     | <p>Väitöstyössä on kehitetty jatkuvan aineen malli huokoisille materiaaleille, jotka turpoavat kastuessaan. Malli on suunniteltu erityisesti paisuvalle bentoniitti-savelle ja sillä voidaan simuloida kyseisen saven käyttäytymistä käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksessa.</p> <p>Paisuvat savet koostuvat noin nanometrin paksuisista ja halkaisijoiltaan satojen nanometriä kokoisista mineraalilevyistä, jotka muodostavat päällekkäisiä rakenteita. Savien kastuessa levyjen väleihin ja pinnoille adsorpoituu vettä, mikä saa saven turpoamaan. Jos turpoamiseen käytettävä tila on rajoitettu, savi täyttää tilan ja saveen kehittyä paisuntajännitys. Muodostuvan tiiviin rakenteen vuoksi paisuvia savia käytetään tiivisteaineena geoteknisissä sovelluksissa, kuten ydinpolttoaineen loppusijoituksessa.</p> <p>Usein paisuvien savien kastumista ja mekaanista käyttäytymistä simuloidaan alun perin kapillaarisille materiaaleille kehitetyille malleilla, jotka eivät kuitenkaan sovi vettä adsorpoiville materiaaleille kovinkaan hyvin. Väitöstyössä onkin kehitetty vettä adsorpoiville huokoisille aineille uusi matemaattinen malli seuraamalla johdonmukaisesti jatkuvan aineen mekaniikan ja termodynamiikan periaatteita. Mallin kuvaamat ilmiöt ovat veden adsorption aiheuttama paisuminen, adsorpoituneen veden kulkeutuminen, paisumisjännityksen vaikutus veden adsorptioon, kapillaarinen veden kulkeutuminen, veden kemiallisen koostumuksen vaikutus paisumiseen, aineen elastoplastinen käyttäytyminen ja suuret muodonmuutokset.</p> |
| <b>Väitöskirjan ala</b>         | Teknillinen fysiikka  |
| <b>Väittelijä</b>               | Veli-Matti Pulkkanen, DI  |
| <b>Väitöksen ajankohta</b>      | 05.04.2019 klo 13   |
| <b>Paikka</b>                   | Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulun sali E, Otakaari 1, Espoo  |
| <b>Vastaväittäjä</b>            | Associate Professor David Mašin, Charles University, Praha, Tšekki  |
| <b>Kustos</b>                   | professori Martti Puska, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, teknillisen fysiikan laitos   |
| <b>Elektroninen väitöskirja</b> | <a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8372-8">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8372-8</a>   |
| <b>Väittelijän yhteystiedot</b> | Veli-Matti Pulkkanen<br>Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy<br>040 833 6452<br><a href="mailto:veli-matti.pulkkanen@vtt.fi">veli-matti.pulkkanen@vtt.fi</a>   |