

Väitöstiedote

8.11.2019

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen pitkäaikaisturvallisuus vaatii kapseleilta muodonmuutoskykyä

Väitöskirjan nimi	Localized deformation in spent nuclear fuel disposal canisters, Muodonmuutoksen paikallistuminen käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituskapseleissa
Väitöskirjan sisältö	Suomessa ja Ruotsissa käytetty ydinpolttoaine tullaan loppusijoittamaan kuparikapseleissa maanalaiseen loppusijoitusluolaan. Loppusijoitusolosuhteissa kapselien pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttaa monta eri tekijää, ja koska kuparikapseli muodostaa pääasiallisen esteen radioaktiivisten aineiden leviämisen estämiseksi, on tärkeää taata kuparivaipan mahdollisimman hyvä muodonmuutoskyky. Sitä tarvitaan esimerkiksi, jos kalliosierros vahingoittaa kapseleita. Kuparikapselin rakenteessa hitsit muodostavat mahdollisen heikon kohdan. Sen takia hitsien muodonmuutosta tutkittiin optisella venymämittauksella, jonka seurauksena muodonmuutoskyvyssä havaittiin epätasalaatuisuutta. Varsinaisten oikeiden kuparikapselien valmistuksessa tulisikin ottaa huomioon, että perusaineen ja hitsin välillä ei saisi olla kovin suurta lujuuseroa, koska se johtaa muodonmuutoksen paikallistumiseen. Lisäksi tutkittiin vedyn vaikutusta kuparihitsien ja sisäosan valuraudan mekaanisiin ominaisuuksiin. Kokeissa havaittiin, että kuparihitsit eivät ole alttiita vetyhauraudelle, mutta valurauta on hyvinkin altista vetyhauraudelle. Työ keskittyi myös optisen venymämittauksen menetelmäkehitykseen, jossa saavutettiin merkittävää parannusta mittatarkkuuden suhteen.
Väitöskirjan ala	Konetekniikka, koneenrakennuksen materiaalitekniikka, käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus ja optinen venymämittaus
Väittelijä	Forsström Antti, DI Syntynyt Espoossa 1986
Väitöksen ajankohta	29.11.2019 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulu, rakennus K1, sali 216, Otakaari 4, Espoo
Vastaväittäjä	Professori Hiroyuki Kokawa, Tohokun yliopisto, Japani
Valvoja	Professori Sven Bossuyt, Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulu, Konetekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8700-9
Väittelijän yhteystiedot	Antti Forsström, Advanced Manufacturing and Materials-tutkimusryhmä, Sähkämiehentie 3 02150 Espoo, antti.forsstrom@aalto.fi