

Väitöstiedote

25.11.2020

Uusia menetelmiä kvasihauraiden materiaalien murtumisprosessin kuvaamiseen

Väitöskirjan nimi	Development of methods for modelling the failure of quasi-brittle materials Kvasihauraiden materiaalien murtumisen mallinnusmenetelmien kehitys
Väitöskirjan sisältö	Kvasihauraan materiaalin murtumisprosessi on monivaiheinen ja hankala mallintaa. Tällaiset materiaalit ovat heterogeenisiä ja sisältävät sisäisiä vikoja, jotka kuormituksen alla kasvavat ja yhdistyvät makrosäröksi aiheuttaen materiaalin lopullisen vaurion. Tässä väitöskirjassa esitetään uusia numeerisia menetelmiä mallintamaan kvasihauraiden materiaalien murtumisprosessin eri vaiheita alkaen mikrosäröjen käyttäytymisestä ja niiden yhdistymisestä makrosäröiksi ja päättyen makrosäröjen etenemiseen sekä materiaalin jatkuvan murtumisen kuvaamiseen. Työssä osoitetaan miten mikrosäröjen vuorovaikutus vaikuttaa makrotason murtumisen käynnistymiseen. Säröt voivat voimistaa toistensa kokemaa kuormitusta, joka heikentää materiaalia, tai suojata toisiaan, jolloin materiaalin näennäinen kuormankantokyky kasvaa. Erityisesti puristuksessa säröjen kuormitusta vahvistava vuorovaikutus edesauttaa sisäisten säröjen kasvua, joka johtaa makroskooppiseen vaurioon, kun säröt yhdistyvät. Lisäksi työssä esitetään uudet mallinnusmenetelmät, joilla materiaaliin syntynyt yksi tai useampi makrotason murtuma voidaan sisällyttää rakenteen tai kappaleen numeeriseen malliin ja siten kuvata vaurion etenemisprosessia sekä vaurion jälkeistä lujuutta. Kehitetyt menetelmät sekä työssä tarkastellut esimerkitapaukset auttavat selittämään esimerkiksi betonirakenteiden vaurioitumisprosessia ja kiven murtumismekanismia kalliiorakenteissa sekä kuvaamaan jään murskautumiskäyttäytymistä, joka on oleellinen tekijä esimerkiksi offshore-rakenteiden mitoituksessa jääkuormia vastaan.
Väitöskirjan ala	Lujuusoppi
Väittelijä	Juha Kuutti, DI (syntynyt Helsingissä 1982)
Väitöksen ajankohta	15.12.2020 klo 13
Paikka	Väitös järjestetään etäyhteydellä Zoomissa: https://aalto.zoom.us/j/64875493481
Vastaväittäjä	Professor Rocky Taylor, Memorial University of Newfoundland, Canada
Valvoja	Professori Arttu Polojärvi, Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulu, Konetekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/55390
Väittelijän yhteystiedot	Juha Kuutti, Teknologian Tutkimuskeskus VTT p. 040-5655471, juha.kuutti@vtt.fi

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun virastomestarin ilmoitustaululla (Otakaari 4).

