

Väitöstiedote

13.5.2022

Mukavasti kohti parempaa energiatehokkuutta – paikallisten rakenteiden huomiointi matkustajalaivan värähtelylaskennassa

Väitöskirjan nimi	Matkustajalaivan rakenteiden värähtely - mittakaavojen erottaminen ja inertian aiheuttama vuorovaikutus. Englanniksi Vibration of passenger ship structures by length-scale separation and inertia-induced interaction.
Väitöskirjan sisältö	Tietotekniikan ja laskennallisen lujuusopin kehitys 1900-luvun jälkipuoliskolta alkaen on osaltaan mahdollistanut matkustajalaivojen koon kasvamisen ja vaikuttavamman arkkitehtuurin toteuttamisen. Mittakaavojen skaala suuressa risteilijässä on valtava: Teräslevyn paksuuden ja laivan kokonaispituuden suhteellinen ero on kuin juoksulenkillä ja kuulennolla. Nykyaikaiset suuret matkustajalaivat lukeutuvatkin rakennesuunnittelun näkökulmasta ihmiskunnan monimutkaisimpiin aikaansaannoksiin. Mitoittavana tekijänä näiden rakenteiden suunnittelussa on riittävän lujuuden ohella matkustusmukavuus rakenteellisen värähtelyn osalta. Laivojen suuren koon takia tarkan tiheäverkkoisen laskentamallin käyttäminen suunnittelun värähtelyanalyseissä ei ole nykyisillä tietokoneilla mahdollista. Suunnittelussa käytetäänkin homogenisoituja mallinnustekniikoita laskentakuorman keventämiseksi. Homogenisoitu malli kuitenkin jättää huomiotta rakenteen paikallisen kinematiikan. Väitöskirjassa esitetään menetelmä, jolla tämän paikallisen mittakaavan dynaaminen vaikutus saadaan lisättyä laskentatulokseen analyttisesti. Paikallisten rakenteiden kollektiivisella osallistumisella havaitaan olevan vaikutusta globaalin mittakaavan värähtelykäyttäytymiseen. Ilmiön merkitys korostuu korkeammilla taajuuksilla tai toisaalta ohuemmillä levyillä. Laivojen energiankulutuksen kannalta rakenteiden keventäminen on tärkeässä osassa. Alalla onkin pyrkimyksenä yhä ohentaa käytettävissä olevia levynpaksuuksia energiatehokkuuden parantamiseksi. Väitöstutkimuksessa esitetyllä menetelmällä pystytään huomioimaan ohuissa levyissä korostuva dynaaminen vuorovaikutus ja siten kevyempiin rakenneratkaisuihin liittyvät riskit matkustusmukavuudelle. Väitöstutkimus on toteutettu Aaltoyliopiston ja Meyer Turku Oy:n yhteistyönä.
Väitöskirjan ala	Meritekniikka
Väittelijä	DI Aleksі Laakso, syntynyt Espoossa 1984
Väitöksen ajankohta	3.6.2022 klo 12:00
Paikka	Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden korkeakoulu, Otakaari 4, 02150 Espoo, K215
Vastaväittäjä	Professori Aki Mikkola, LUT-yliopisto
Valvoja	Professori Jani Romanoff., Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden korkeakoulu
Väitöskirjan verkko-osoite	https://aaltodoc.aalto.fi/handle/.....
Väittelijän yhteystiedot	Aleksі Laakso, Aalto-yliopisto; aleksi.laakso@aalto.fi ; puh.+358408489861

