

Meriliikenteen valvonta automatisoituu

Petri Koivula, Automaatiovylä

Suomen merialueilla on arvioitu todennäköisen laivaonnettomuuden suuruudeksi 30 000 tonnin öljyvuo to mereen. Otaniemessä pyritään vähentämään tämä todennäköisyys nolnaan automaattisen valvonnan ja mallinuksen tutkimuksen avulla.

Suomen merialueilla liikkuu kuukausittain tuhansia laivoja ja niiden sisällä kuljetetaan ympäristölle vaarallisia aineita, ei pelkästään matkustajia. Yksistään Suomenlahden yli kulkee vilkkaan kuukauden aikana yli tuhat laivaa ja lisäksi toista tuhatta pienempää, nopeakulkuista alusta. Kun määrään lisätään itälänsi suuntainen poikittaisliikenne, jota on yli 2000 alusta kuukaudessa, kasvaa onnettomuuden mahdollisuus melkoisesti.



Tankkeri Uikon pienoismallia on uittettu ja sen ominaisuuksia meriliikenteessä tutkittu Otaniemessä vuosien varrella todella paljon. Kuvassa professori Kujala pienoismallin vieressä.

Kotkan kaupunki lahjoitti kolme vuotta sitten Teknilliselle korkeakoululle meriliikenteen professuurin, jossa tutkitaan mahdollisuuksia toteuttaa automaattinen kulunvalvonta ja hälytysjärjestelmä laivaliikenteen ohjaukseen Suomenlahdelle. Meriliikenteen professori Pentti Kujala tähdentää, kuinka Suomenlahdella liikkuu päivässä satoja laivoja ja öljyonnettomuuden mahdollisuudet ovat olemassa. "Meidän tehtävämme on ennaltaehkäistä, teemme tutkimusta, jotta riski oli mahdollisimman pieni. Ainakin tunnemme riskin."

"Kesä- ja talvimerenkulkuun liittyy omat erityispiirteensä ja myös liikenne on erilaista eri vuodenaikoina", toteaa Pentti. Jääpeitteen lisäksi pimeys on riskiä lisäävää, vaikka laivoissa on tutka- ja muut navigointilaitteet.

Normaali talvena kun Suomenlahdella on jääkerros, on huolena muualta saapuvat jäihin sopimattomat alukset ja niiden miehistöt. Miehistönä voi olla henkilöstö, joka ei ole aiemmin seilannut jääolosuhteissa ja silloin riski kasvaa oleellisesti. "Miehistön kokemattomuus jäissä on



Meriliikenteen professori Pentti Kujala vastaa tutkimusryhmänsä kanssa meriturvallisuuden parantamisesta. Heillä on tavoitteena toteuttaa automaattinen hälytysjärjestelmä laivaliikenteen valvontaan Suomenlahdelle.

Meriliikenteen tutkimus Prof. Kujalan tutkimusryhmässä

- tutkijat tohtoriopiskelijoina
- kuusi tutkijaa ja 2 tekn. yo
- Inhimillisen tekijän mallinnus systeemitekniikkaan perustuen (Kotkassa tehtävää tutkimusta)
- Simulointimallin rakennus laivan liikkumisen tutkimiseen
- Laivan ja jään puristus-tilanteen mallinnus
- Vuodon simulointi
- Karilleajon tutkimus
- Talvimerenkulun mallinnus

suuri haaste."

Viranomaiset eivät vielä vaadi talvimerenkulkijoilta erillistä pätevyyttä. Myöskään simulaattoreilla tapahtuva opetus ei ole vielä levinnyt kovinkaan laajalle ja siksi miehistöjen kokemus jääolosuhteista vaihtelee merkittävästi.

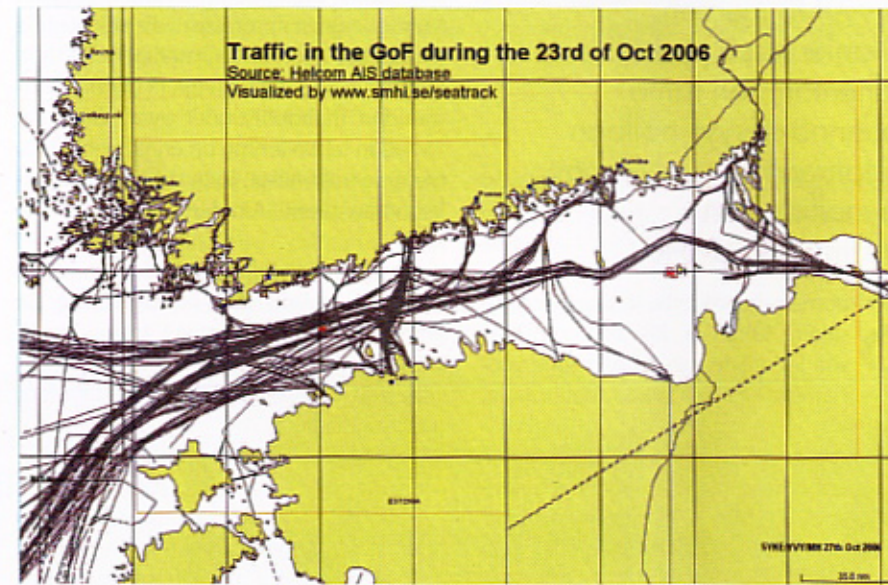
Simulaattorin rakentamisessa on haasteena todellisen, toimivan fyysikaalisen mallin rakentaminen. "Mikäli jääolosuhteisen malli ei ole todellisuutta vastaava, ei simulaattorista ole hyötyä", toteaa professori Kujala.

Merenkulkuooppilaitoksilla on simulaattoreita, mutta ne eivät ole vielä kovin kehittyneitä. Niiden parissa tehdään tutkimustyötä varsinkin todellisten mallien rakentamisessa. Laivaliikenteen kuvauksessa on myös haastetta kun mallinnetaan muuta liikennettä. Simulaattorin pitää ottaa huomioon simuloitavan laivan ominaisuuksien lisäksi ympäristö ja muu laivaliikenne. Laivan ohjaukseen voimakkaasti vaikuttavat jään murtamisesta laivaan kohdistuvat voimat. Tutkimuksessa keskitytään yhdistämään voimien vaikutus laivan- ja jään murtamisen mallien välillä. Malli jään murtamisesta tai malli laivan jäissä kulkemisesta ovat siis eri asia.

Vuonna 2004 Suomenlahdella otettiin käyttöön AIS (Automation Information System) -järjestelmä. Laivan saapua Suomenlahdelle miehistö ottaa yhteyden VTS-keskukseen Tallinnaan, Pietariin tai Helsinkiin ja ilmoittautuu kuten lennonjohtoon. Tämän jälkeen laiva siirtyy keskuksen seurantaan ja lähettää omaa paikkatietoaan muutamien kymmenien sekuntien välein. "Meillä on olemassa teknologia laivojen seurantaan." Gulf of Finland reporting system (GOFREP) on oma järjestelmänsä, joka on toteutettu järjestelmällisesti. Seurantatiedot välitty-



Jäänmurtaja Sampo kuljettaa nykyisin turisteja. Laivoja auttaessaan sen ennätys oli jopa 18 metriä korkean ahojään murtaminen.



Laivojen reitit Suomenlahdella kulkevat samoja väyliä.

vät Suomen, Viron ja Venäjän seuranta-järjestelmiin automaattisesti ja järjestelmä on läpinäkyvä kullekin maalle.

"Aiemmin tutkijoilla ei ollut mahdollisuuksia rakentaa meriliikenteen malleja

Pentti Kujala

- DI 1979, Tkl 1989 ja 1994 Tekn. tohtori kaikki TKK:lta
- Aiheina laivanrakennustekniikka, laivojen rakenteet ja laivojen jääkuormat
- Meriliikenteen professori TKK vuodesta 2006
- Ensimmäinen alan professori Suomessa
- Kotkan kaupungin lahjoitus 2007-2011, jatkosta neuvotellaan
- Keskittyy meriliikenteen turvallisuuteen, erityisesti Suomenlahden liikenteeseen
- Opetuksessa vastuulla meriliikenteen turvallisuuden moduuli TKK:lta

ja arvioida riskejä, koska ei ollut tietoa muun muassa liikennemääristä, suunnista ja tiheyksistä", kertoo professori Kujala. Tavoitteena on rakentaa reaaliaikaisesti meriliikenteen riskejä kartoittava järjestelmä, joka perustuu todelliseen tietoon. Vastaavaa järjestelmää ei ole vielä olemassa.

Tällä hetkellä on löydetty muutamia kriittisiä kohteita ja vuoden alusta aloitettiin uusi hanke automaattisen hälytysjärjestelmän toteuttamiseksi Suomenlahden laivaliikenteeseen. "Hankkeessa käytetään hyväksi nyt kehitettyjä malleja ja algoritmien avulla lasketaan mahdollisia onnettomuuksia. Järjestelmän havaitessa onnettomuusmahdollisuuden, voidaan niistä varoittaa aluksia ja viranomaisia ajoissa ja jopa välttää onnettomuuksia." Kyseessä on algoritmien avulla tapahtuva ennustava malli. Tutkimuksen kohteena



Laivojen rakenteet poikkeavat merkittävästi kestävyydeltään. Vasemmalla jäänmurtajan ja oikealla kauppalaisen teräsrakennellevyjä.



Jäänmurtaja tekee vapaan väylän seuraavalle laivalle.

on nimenomaan algoritmien hyvyden tutkiminen mallien kannalta.

Satoja laivoja liikkeellä

Meriliikenteen turvallisuuden tutkimus sai aivan uuden tarkoituksen Estonian onnettomuuden jälkeen vuonna 1994. Tällöin alettiin tutkia mm. laivojen rakenteiden pettämistä ja vuodon simulointia,

joita tehdään yhä edelleenkin. "Estonian onnettomuus käynnisti järjestelmällisen tutkimuksen", toteaa Pentti Kujala.

Tutkimuksissa viranomaisilla on tarkoituksena saada tieto öljyonnettomuudessa vapautuvan öljyn määrästä. "Isoin kysymys on, mikä on todennäköinen öljyn määrä onnettomuudessa. Todennäköisin on yhteentörmäys laivojen välillä tai karille ajo. Samalla halutaan tietää toden-

näköisin onnettomuuden tapahtumapaikka." Tietoa tarvitaan muun muassa öljyntorjuntakaluston mitoistusta varten. Tällä hetkellä arvio on liian korkea, eli 30 000 tonnia öljyä jonkin Suomenlahdelle. Professori Kujalan mielestä arvio saattaa olla jopa liian korkea nyt tutkittavien todennäköisyysmallien mukaan arvioiden. ■