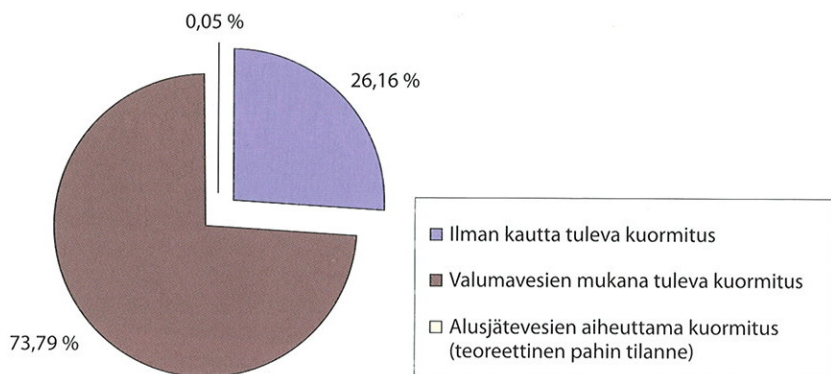


# Laivojen jätevedet rasittavat Itämerta

Vaikka alusjäteveden ravinnekuormituksen osuus Itämereen tulevasta ravinnekuormituksesta on melko pieni, sillä on vaikutusta Itämeren jo hyvin rehevöityneeseen ja herkkään meriympäristöön. Välittömästi sinilevien käytössä oleva, laivaväylille keskittyvä ravinnekuormitus lisää omalta osaltaan Itämeren rehevöitymistä. Tutkimustuloksia hyödynnetään mietittäessä alusten jätevedenpuhdistuslaitteiden päästövaatimusten tiukentamista Itämeren suojelemiseksi. Tutkimuksen rahoittivat ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö sekä Merenkululaitos.



**Jorma Rytönen**  
asiakasjohtaja  
VTT  
jorma.rytkonen@vtt.fi



**Kuva 1. Typen kokonaiskuormitus Itämeren alueella.**



**Jukka Sassi**  
tutkimusinsinööri  
VTT  
jukka.sassi@vtt.fi

**Alusjätevesien** laskemisesta mereen säädetään MARPOL 73/78 -yleissopimuksessa. Suomen mielestä yleissopimuksen säädöksillä ei pystytä riittävästi suojelemaan Itämerta, jonka rehevöitymisen torjumiseksi kaikkien päästölähteiden tuottamia päästöjä on vähennettävä. Tutkimus sai alkunsa, kun Suomi esitti päästöjen tiukentamista Itämeren suojelukomissiolle HELCOM:ille viime keväänä, ja HELCOM kehotti Suomea teettämään taustaksi selvityksen alusjätevesien ravinnekuormituksen suuruudesta.

VTT:n suorittamassa tutkimuksessa arvioitiin aluksista Itämereen tulevaa typen ja fosforin ravinnekuormitusta se-

kä kartoitettiin alusjätevesien vastaanottomääriä Itämeren satamissa. Tutkimuksessa ei huomioitu huviveneilystä aiheutuvaa ravinnekuormitusta. Typen ja fosforin kuormitusta laskettaessa oletettiin, että kaikki jätevedet lasketaan aluksista mereen käsittelemättöminä eikä laivalla syntyvää jätevettä pumpata satamassa viemäriverkostoon. Selvitys kuvaa täten ns. teoreettista pahinta tilannetta, jossa kaikki aluksilta tuleva jätevesi päätyisi mereen. Käytännössä ainakin Suomen aluevesillä liikkuvat Viking Line, Silja Line (nykyisin Tallink Silja), Eckerö Line ja Superfast ferries ilmoittivat toimittavansa jätevedet sataman viemäriverkostoon.

**Taulukko 1. Haminan, Kotkan, Porvoon ja Espoon jätevesien ravinnekuormitukset suhteessa laivojen jätevesien aiheuttamaan ravinnekuormitukseen.**

Kaupunki	Typpikuormitus [tonnia/vuosi]	Fosforikuormitus [tonnia/vuosi]	Asukasmäärä
Hamina	66	0,9	22 000
Kotka	189	3,1	53 000
Porvoo	48	1,4	37 000
Espoo	439	15,5	295 000
Yhteensä	742	20,9	407 000
Alusjätevesien aiheuttama ravinnekuormitus Suomenlahdella	65	22	-

Tutkimuksen perusteella alusjätevesien typpikuormituksen osuus Itämereen tulevasta kokonaistyyppikuormituksesta on 0,05 % (kuva 1). Alusjätevesien fosforikuormituksen osuus Itämereen tulevasta kokonaisfosforikuormituksesta on 0,5 % (kuva 2).

Kun aluksilta tulevaa typpi- ja fosforikuormitusta verrataan maamme neljän rannikkokaupungin Haminan, Kotkan, Porvoon ja Espoon jätevesien ravinnekuormitukseen, alusjätevesien typpikuormitus on laskelmissa mukaan näiden rannikkokaupunkien jätevesien typpikuormitusta pienempi. Sen sijaan alusjätevesien fosforikuormitus on yhtä suuri kuin näiden kaupunkien yhteenlaskettu jätevesien fosforikuormitus (taulukko 1).

Edellinen tutkimus alusliikenteen Itämereen aiheuttamasta ravinnekuormasta tehtiin vuonna 1994 ruotsalaisen SSPA:n toimesta. SSPA:n raportissa arvioidut alusjätevesien ravinnekuormitukset olivat tyypin osalta 132 tonnia/vuosi ja fosforin osalta 33 tonnia/vuosi. VTT:n laskelmissa arvioitiin alusjäteveden typpikuormituksen olevan 469 tonnia/vuosi ja fosforikuormituksen 156 tonnia/vuosi. On huomattava, että laskemat pe-

rustuvat useisiin oletuksiin mm. matkustajamääristä ja matka-ajasta.

Osana tutkimusta Itämeren alueen satamilta kysyttiin aluksilta vastaanotettuja jätevesimääriä ja jätevesien vastaanottomahdollisuuksia. Myös varustamoilta tiedusteltiin satamiin toimitettuja jätevesimääriä. Valitettavasti kyselyihin vastattiin melko laiskasti, joten kyselyiden tuloksia voidaan pitää lähinnä suunta-antavina. Aikaisempaan tutkimukseen verrattuna satamat ovat panostaneet enemmän jätevesien vastaanottoon sekä varustamot ovat tulleet ympäristötietoisimmiksi. Vastausten perusteella laivojen satamiin jättämät jätevesimäärät ovat jääneet melko vähäisiksi.

Suomi esitti HELCOMin vuosikokoukselle maaliskuussa 2007 aloitteen siitä, että Itämeren maat ehdottaisivat IMO:lle käymäläjätevesipäästöjen kieltämistä Itämerellä, mutta aloitetta ei hyväksytty. Suomi teki kokouksessa kuitenkin uuden aloitteen asian eteenpäin viemiseksi niin, että käymäläjätevesien lasku Itämereen sisällytettäisiin parhailaan valmistetuilla olevaan Helcomin Itämeren suojelun toimintaohjelmaan (Baltic Sea Action Plan). Asiaa ryhtyy valmistele-

maan työryhmä. Aluksilta tuleva jätevesikuormitus voi myös alentua vapaaehtoisesti varus-

tamoiden ja matkustajien ympäristötietoisuuden kasvaessa sekä alusten jätevedenpuhdistusjärjestelmien kehittyessä.

## Lähteet

HELCOM 2005. Baltic Marine Environment Protection Commission. Nutrient Pollution to the Baltic Sea in 2000. Baltic Sea Environment Proceedings No. 100.

Knuuttila, S. 2006. Personal communication.

SSPA Maritime Consulting AB. 1994. Discharges of sewage and grey water from passenger ships in the Baltic Sea area. ■

## Uutuuksia

### Bio-pienpuhdistamo talousjätevesien käsittelyyn

**WatMan** on tuonut markkinoille mekaanis-biologis-kemiallisen puhdistamon, Bion, joka on tarkoitettu talouksien sekajätevesille mukaan lukien WC-vedet. Bio-pienpuhdistamo on tarkoitettu yhden tai muutaman perheen (1-15 asukasta) kaikkien talousjätevesien käsittelyyn. Puhdistamon tekniikka perustuu mikrobien ja saostuskemikaalien yhteistyöhön. Järjestelmän liikkuvien osien määrä on minimoitu, joka tekee laitteesta erittäin luotettavan.

Bio sisältää sakokaivon, bio-reaktorin, ohjauskeskuksen sekä kemikaalin annostuksen – vain laitteen kansi jää näkyviin. Kaikki sähköiset komponentit, kuten pumput ja kompressori, on valmiiksi kytketty ja sähköistetty. Bio on lähes äänetön, koska laitteet on sijoitettu eristetyn kannen alle. Biossa käytetty biosuodatinperiaate on haju- ja hajuttomampi kuin perinteinen panosaktiivilieteprosessi.

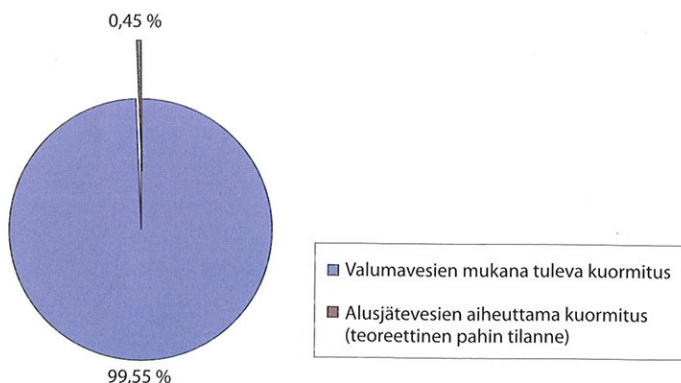
Bio on valmistettu lasikuidusta/muovista, sille annetaan mekaaninen lujuus- ja vuotamattomuustakuu 10 vuodeksi. Kansi voidaan lukita, jolloin asianttomilla, esimerkiksi lapsilla, ei ole pääsyä puhdistamoon.

Muista pienpuhdistamoista poiketen Biossa käytetään magneettitoimista kalvo-pumppua. Kalvopum-

pun vaihtokalvon kestoikä on 10–15 vuotta.

Biossa käytetään samaa bio-reaktoritekniologiaa kuin moderneilla kunnallisilla jätevedenpuhdistamoilla. Biolle on haettu CE-sertifikaattia EN 12566-3 mukaan – VTT ja Suomen ympäristökeskus vahvistavat Bion tehon standardoiduissa olosuhteissa, myös talvella. Bio ei muodosta juurikaan biologista jälkiliettä, koska mineralisointisaste on noin 95 %. Bion tarvitsema sähköenergiämäärä on 2 kWh vuorokaudessa. Kemikaalin annostukseen tarvitaan rauta- tai alumiinisuola rahallisesti keskimäärin 75 euroa vuodessa. Sakokaivon tyhjennykseen tulee varautua 1-3 kertaa vuodessa laitetyypin ja henkilömäärän mukaan.

Lisätietoja: Oy WatMan Ab, 020 741 7220, [www.watman.fi](http://www.watman.fi), [info@watman.fi](mailto:info@watman.fi) ■



**Kuva 2. Fosforin kokonaiskuormitus Itämeren alueella.**

