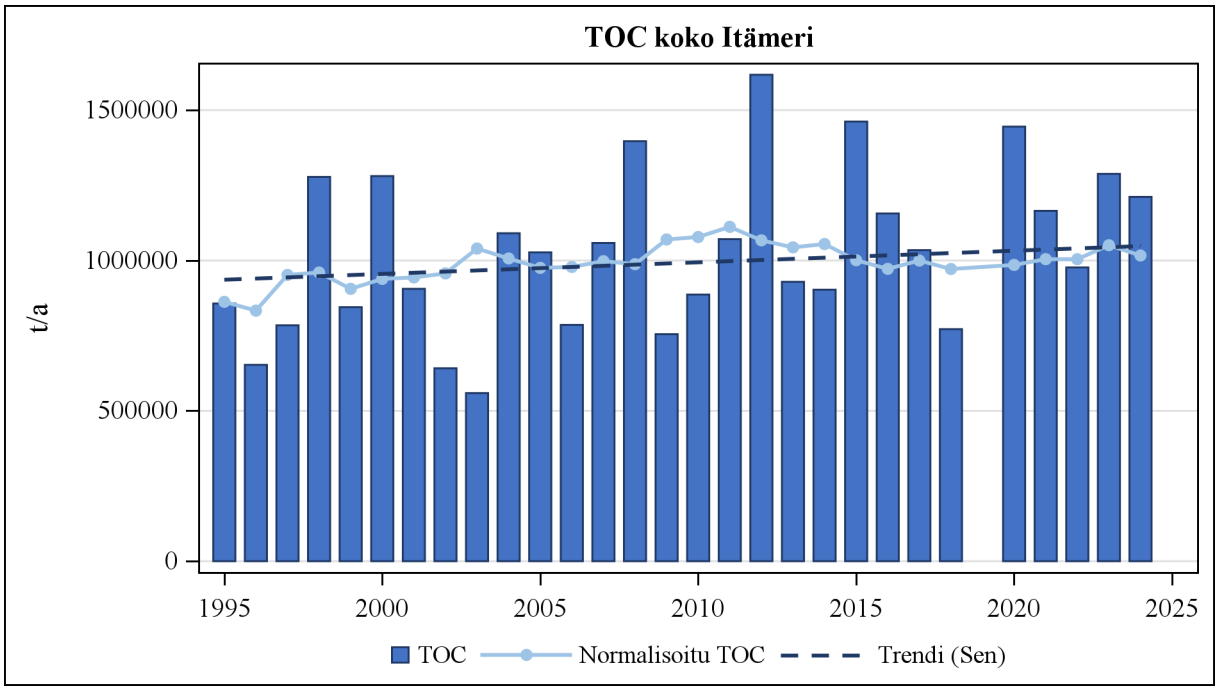
Suomen merialueille tuleva orgaanisen hiilen (TOC) kuorma

TOC-kuormitusta seurataan, koska sillä on vesistöissä ja Itämeressä monia epätoivottuja vaikutuksia: se mm. kuluttaa happea, muuttaa valoympäristön eliöille epäedulliseksi ja kuljettaa mukanaan raskasmetalleja ja ravinteita. Valtaosa TOC-kuormasta huuhtoutuu vesistöihin maaperästä, etenkin turvemailta. Ihmistoiminnoista varsinkin turvetuotanto, turvemaiden ojitukset, turvepellot ja metsätalous lisäävät TOC-kuormitusta. Muita TOC:n kuormituslähteitä ovat teollisuus, yhdyskunnat, kalanviljely ja laskeuma.

Jokien tuomaan TOC-kuormaan vaikuttaa oleellisesti sääolosuhteet, erityisesti sademäärä ja lämpötila. Viime vuosina yleistyneet leudot, vesisateiset talvet ovat osaltaan vaikeuttaneet vesiensuojelutoimenpiteiden vaikuttavuutta, sillä roudattomina talvina vesisateet lisäävät huomattavasti TOC:n huuhtoutumista vesistöihin. Jotta sääolosuhteiden aiheuttaman vaihtelun vaikutus saataisiin mahdollisimman hyvin poistettua ja muiden tekijöiden (kuten vesiensuojelutoimenpiteiden) vaikutus esille, jokien ainevirtaamat virtaamanormalisoidaan ja muutoksia tarkastellaan virtaamanormalisoiduista ainevirtaamista.

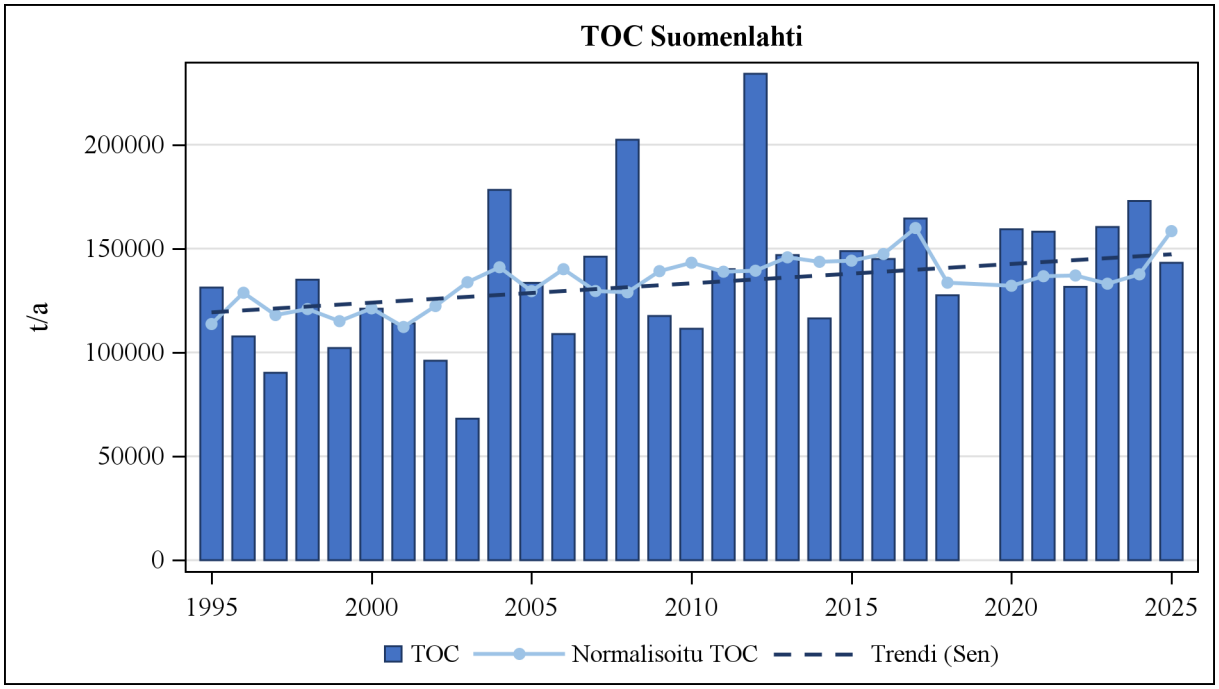
Suomen joet kuljettavat Itämereen vuosittain keskimäärin noin 1 000 000 t/v orgaanista hiiltä (TOC) (kuva 1). Suomen jokien TOC-kuorma on kasvanut tilastollisesti merkitsevästi vuosien 1995–2024 välisenä ajanjaksona (kuva 1). Koko Itämeren TOC-virtaamaa ei vuodelle 2025 voitu laskea puuttuvan datan takia. Kasvaneeseen TOC-kuormitukseen vaikuttaa usea eri tekijä: mm. vähentynyt hapanlaskeuma, lämpötilan nousun aiheuttama maaperän mineralisaatioprosessien kiihtyminen, ojitetut turvemaat ja leudot talvet.



Kuva 1. Suomen jokien Itämereen kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2024 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman ja musta katkoviiva sen tilastollisesti merkitsevästi kasvavan trendin.

SUOMENLAHTI

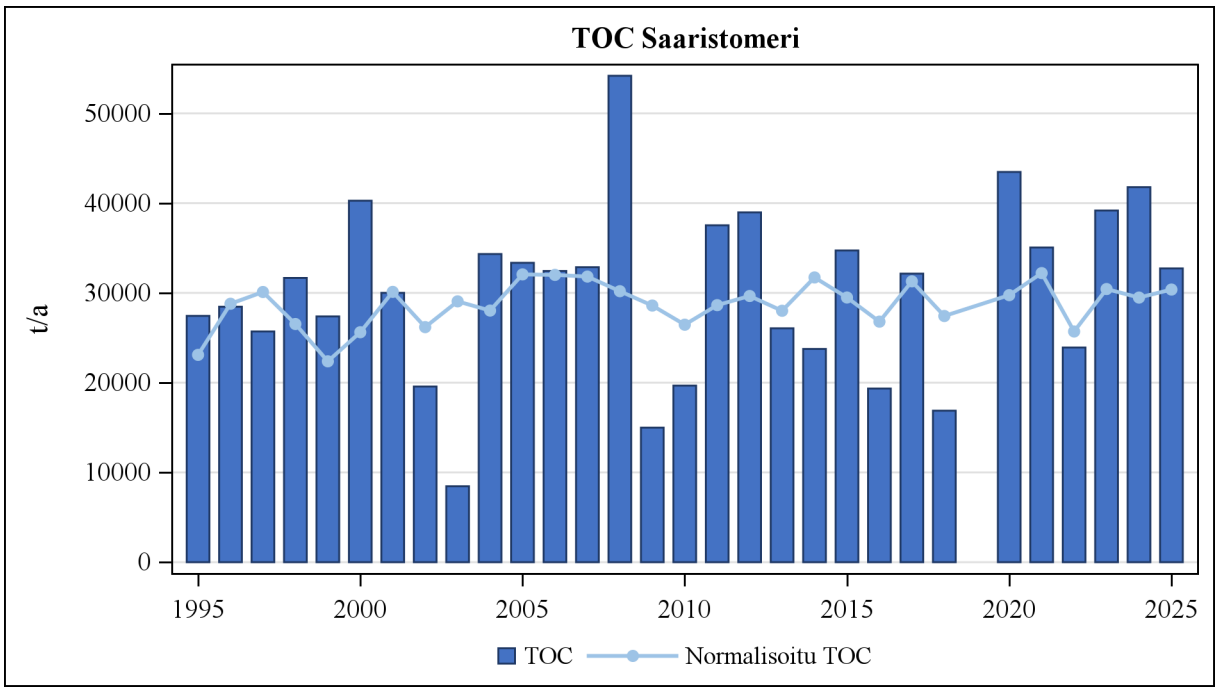
Suomen joet kuljettivat Suomenlahteen TOC:tä vuosittain keskimäärin 137 000 t/v (kuva 2). Jokien TOC-virtaama kasvoi tilastollisesti merkitsevästi vuosien 1995–2025 välisenä ajanjaksona.



Kuva 2. Suomen jokien Suomenlahteen kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2025 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman ja musta katkoviiva sen tilastollisesti merkitsevästi kasvavan trendin.

SAARISTOMERI

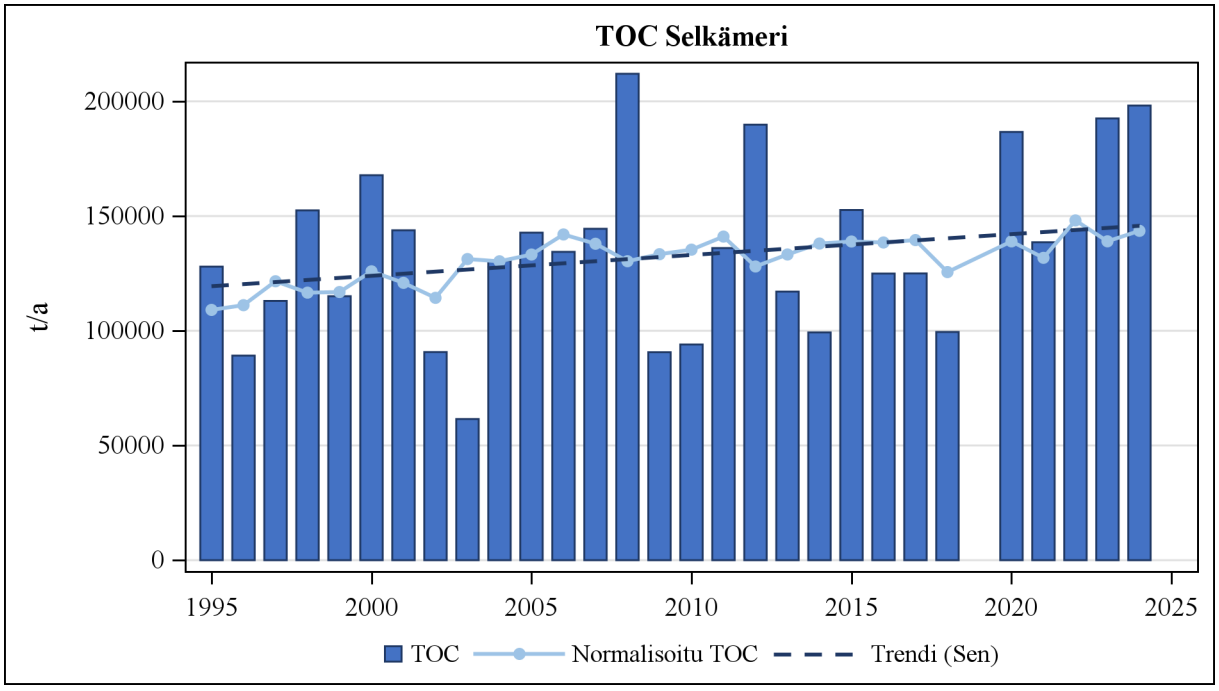
Suomen joet kuljettivat Saaristomereen TOC:tä vuosittain keskimäärin 30 000 t/v (kuva 3). Saaristomeren jokien TOC-virtaamassa ei havaittu muutosta vuosien 1995–2025 välisenä ajanjaksona.



Kuva 3. Suomen jokien Saaristomereen kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2025 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman.

SELKÄMERI

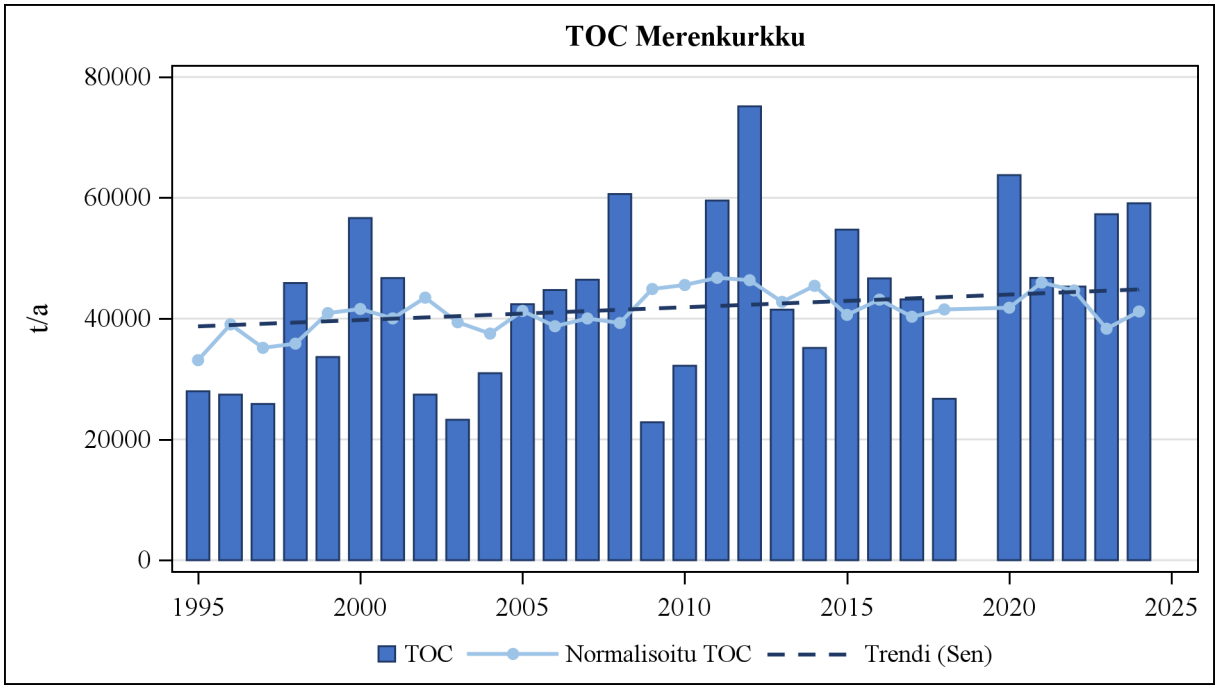
Suomen joet kuljettivat Selkämereen TOC:tä vuosittain keskimäärin 135 000 t/v (kuva 4). Selkämeren jokien TOC-virtaama kasvoi tilastollisesti merkitsevästi vuosien 1995–2024 välisenä ajanjaksona. TOC-virtaamaa ei vuodelle 2025 voitu laskea puuttuvan datan takia.



Kuva 4. Suomen jokien Selkämereen kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2024 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman ja musta katkoviiva sen tilastollisesti merkitsevästi kasvavan trendin.

MERENKURKKU

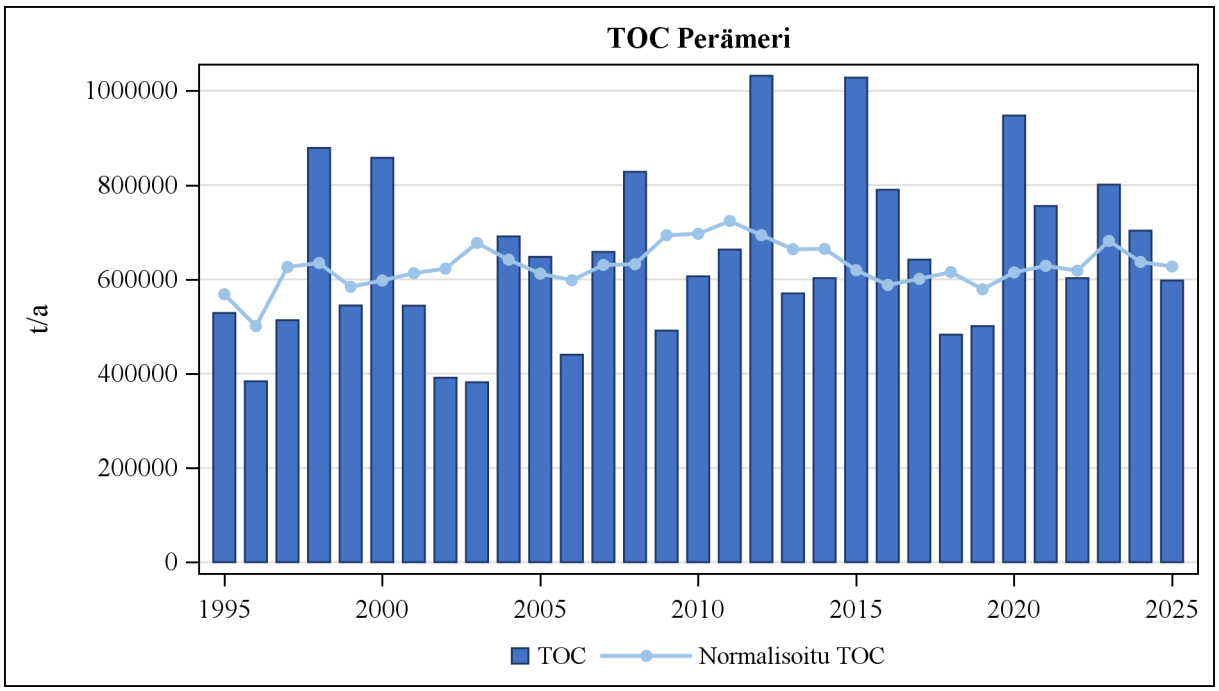
Suomen joet kuljettivat Merenkurkkuun TOC:tä vuosittain keskimäärin 43 000 t/v (kuva 5). Merenkurkun jokien TOC-virtaama kasvoi tilastollisesti merkitsevästi vuosien 1995–2024 välisenä ajanjaksona. TOC-virtaamaa ei vuodelle 2025 voitu laskea puuttuvan datan takia.



Kuva 5. Suomen jokien Merenkurkkuun kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2024 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman ja musta katkoviiva sen tilastollisesti merkitsevästi kasvavan trendin.

PERÄMERI

Suomen joet kuljettivat Perämereen TOC:tä vuosittain keskimäärin 649 000 t/v (kuva 6). Perämereen tuleva TOC-kuorma on selkeästi Suomen merialueista suurin, mikä johtuu paljolti valuma-alueen suuresta koosta sekä turvemaiden runsaudesta. Perämeren jokien TOC-virtaamassa ei ollut havaittavissa tilastollisesti merkitsevää muutosta vuosien 1995–2025 välisenä ajanjaksona.



Kuva 6. Suomen jokien Perämereen kuljettama TOC-kuormitus (t/v) vuosina 1995–2025 (siniset pylväät). Vaalean sininen viiva näyttää virtaamanormalisoidun TOC-kuorman(t/v).