



## Tulvariskien alustava arviointi Saaristomeren ja Saaristomeren rannikkoalueelle

Julkaistu 15.3.2024

### Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi

Saaristomeren rannikkoalueelta ehdotetaan merkittäväksi tulvariskialueeksi Turun rannikon aluetta. Tulvariskialueen rajauksen löydät alta. Ehdotuksessa on otettu huomioon meritulvien todennäköisyys ja tulvista aiheutuvat yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan keskeytyminen Turun satamassa. Perusteluina ovat aiemmin tapahtuneet tulvat, tulvavaara-alueella sijaitseva ympäristöä pilaavat toiminnot sekä tie-, rautatie- ja laivaliikenneyhteydet.

Muulla Saaristomeren rannikkoalueella ei ole esiintynyt tulvia, joista olisi aiheutunut tulvariskien hallinnasta annetun lain 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Rannikkoalueella ei ole myöskään arvioitu esiintyvän tulevaisuuden tulvia, joista aiheutuisi edellä tarkoitettuja vahingollisia seurauksia.

Saaristomeren rannikkoalueella nousi tarkasteluissa kuitenkin erityisesti esille Naantalin Ruonan alue sekä Paraisten keskusta. Näille alueille on muodostunut tiheää asutusta tulvaherkälle alueelle ja sinne suositellaan kiinnittämään erityistä huomiota alueen tulvariskeihin.

Muutokset edelliseen suunnittelukauteen verrattuna

Edellisellä suunnittelukaudella rannikkolalueiden alustava arviointi tehtiin alueittain vesistöalueiden yhteydessä. 3. kauden alustavan arvion käsittelyalue on koko Saaristomeri rannikkoalueineen Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueella.

Tulvariskeissä ei ole tapahtunut muutoksia edellisen suunnittelukauden jälkeen.

## Kommentoi ehdotuksia tulvariskialueista

Onko merkittävät tulvariskialueet tunnistettu? Kommentoi ELY-keskusten ehdotuksia merkittäviksi tulvariskialueiksi kuulemisessa 15.3.2024-17.6.2024.

### Mistä asioista nyt toivotaan palautetta?

Suomen merkittävien tulvariskialueiden nimeämistä valmistellaan parhaillaan kaudelle 2024-2030. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistetaan merkittävät tulvariskialueet. Näille laaditaan tulvakartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Mielipidettäsi tarvitaan kahdesta kokonaisuudesta:

- Onko ehdotukset vesistöjen ja rannikkoalueen tulvariskeistä arvioitu ja nimetty oikein? Onko arvioinnissa tunnistettu merkittävimmät alueet ja huomioitu olennaisimmat tulvariskiinkin vaikuttavat tekijät?
- Hyväksytkö tulvariskien hallintasuunnitelmien ympäristöselostuksen lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelun? Jos et hyväksy, mitä pitäisi korjata?

### Kuulemisasiakirjat ja ohjeet palautteen antamiseksi:

Palautteen voi antaa sähköisen lausuntopalvelun kautta tai sähköpostitse kyseessä olevan alueen ELY-keskuksen kirjaamoon. Voit myös tehdä epävirallisempia merkintöjä suoraan tälle sivustolle.

Tarkemmat ohjeet ja kuulemisaineisto löytyvät [Tulvariskien hallinta](#) -sivuilta.

## Yleistä tulvariskien alustavasta arvioinnista

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistetaan tulvien aiheuttamia riskejä muun muassa asutukselle, yhteiskunnan toiminnoille, liikenteelle, ympäristölle ja kulttuuriperinnölle. Arviointi tehdään kaikille vesistö- ja rannikkoalueille ja arvioinnin perusteella nimetään merkittävät tulvariskialueet. Tulvariskialueiden tunnistaminen perustuu aiempiin tulviin sekä saatavissa oleviin tietoihin ilmasto- ja vesilojen kehitymisestä.

Ne alueet, joilla tulvariski saattaa olla alustavan arvioinnin perusteella merkittävä, nimetään merkittäviksi tulvariskialueiksi. Näillä alueilla vesistöjen tai merivedenpinnan nousu voi aiheuttaa huomattavia tulvavahinkoja. Merkittävälle tulvariskialueelle laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Alustava arviointi tarkistetaan kuuden vuoden välein. Tältä sivustolta löydät tulvariskien alustavan arvioinnin taustatiedot sekä tiedot vuonna 2024 ehdotetuista tulvariskialueista. Osa taustatiedoista, esimerkiksi kartat ja raportit, päivittyvät automaattisesti vuosittain tai jopa useammin.

[Taustatietoa tulvariskien hallinnan suunnittelusta](#)

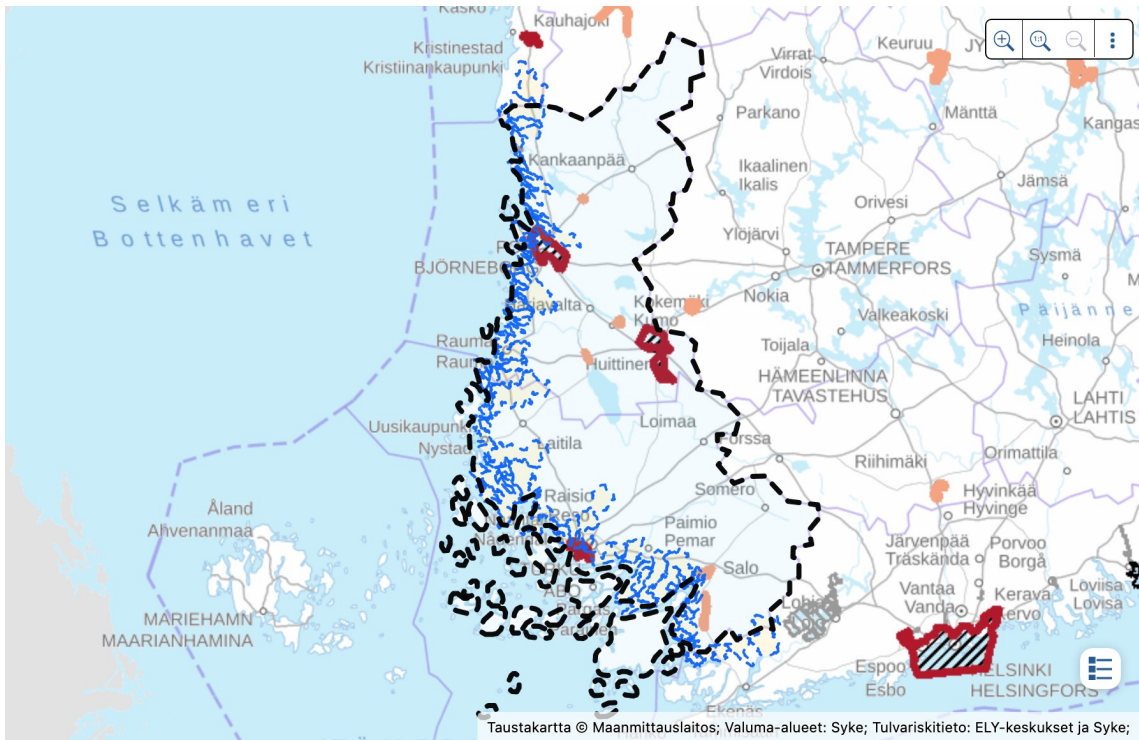
Tarkasteltavan alueen tulvariskien alustava arviointi perustuu mahdollisimman kattavaan saatavilla olevaan tietoon esiintyneistä tulvista sekä tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvistä tulvista ja niiden vaikutuksista. Tulevaisuuden tulvia on arvioitu saatavilla oleviin tulvakarttoihin ja paikkatietopohjaisiin vaikutusarvioihin perustuen.



## Ehdotetut tulvariskialueet

Ehdotettujen merkittävien tulvariskialueiden sekä tunnistettujen muiden tulvariskialueiden rajaukset.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Ehdotetut merkittävät tulvariskialueet

Ehdotetut merkittävät tulvariskialueet perusteinen tarkastellulta vesistö- tai merialueelta.

[Avaa taulukko](#)

## Tulvariskit ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Nimettäessä tulvariskialueita tarkastellaan erityisesti tulvan aiheuttamia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen. Riskiä lisäävät tulvalle altistuvan väestön suuri määrä sekä tulvavaara-alueella sijaitsevat vaikeasti evakuoitavat kohteet, kuten sairaalat, terveyskeskukset, vanhainkodit, päiväkodit ja koulut. Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle voi johtua myös altistumisesta tulvan mukana leviävillä taudinaiheuttajille.

Saaristomeren rannikkoalueen merkittävin tulvariski ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle on Turun satamassa alavalla paikalla sijaitseva hotelli. Vaikeasti evakuoitavia kohteita ei ole Saaristomeren rannikkoalueella.

## Tulvariskit yhteiskunnalle tärkeille palveluille

Yhteiskunnalle tärkeät palvelut muodostuvat asioista, jotka pitävät turvallisen arjen rattaat pyörimässä – esimerkiksi toimivasta lämmön- ja sähkönjakelusta, liikenne- ja tietoliikenneyhteyksistä ja vesihuollosta. Kun yhteiskunnan perustoiminnot ovat kunnossa, tulvan jälkeen voidaan palata normaaliin elämään ilman, että koko yhteiskunnan perusta järkkyy.

Saaristomeren rannikolla sijaitsee ulkomaankaupalle tärkeitä satamia Turussa ja Naantalissa. Satama-alueilla on sähköasemia ja energiansiirtoon liittyviä rakenteita. Satamiin on myös rautatieyhteys tulvariskialueilla.

## Tulvariskit ympäristölle

Tarkasteltaessa ympäristölle koituvaa tulvariskiä otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa äkillistä ympäristön pilaantumista tai vahingollisia seurauksia ihmisen terveydelle esimerkiksi talousveden pilaantuessa. Tulvariskin merkittävyyteen vaikuttaa vahingollisten seurausten laajuus ja kesto. Tulvan sattuessa ympäristölle voivat aiheuttaa vahinkoa muun muassa polttoainesäiliöt ja muut kemikaalisäiliöt sekä jätevedenpuhdistamot.

Saaristomeren rannikkoalueella merkittävimmät ympäristön pilaantumisriskit sijaitsevat alueen satamien yhteydessä (Turku ja Naantali). Ympäristöä tulvatilanteissa pilaavia laitoksia on tunnistettu Turun rannikon tulvariskien hallintasuunnitelmassa noin 30 kappaletta.

## Tulvariskit kulttuuriperinnölle

Kulttuuriperintöön kohdistuvaa tulvariskiä tarkasteltaessa otetaan huomioon aineellinen perintö, kuten rakennukset ja rakennelmat, jotka voisivat kärsiä korjaamatonta vahinkoa. Tulvavesi voi aiheuttaa monenlaista vahinkoa, esimerkiksi romahduttaa rakenteita tai kuluttaa pintoja. Vettyminen voi synnyttää myös mikrobiongelman tai aiheuttaa maaperän eroosiota perintökohteen alla.

Saaristomeren rannikkoalueella on muinaismuistokohteita 15 kappaletta. Suojeltuja kirkkoja alueella on yksi. Rakennettuja kulttuuriympäristöjä on Turun rannikkoalueella viisi kappaletta ja valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä yksi. Vaalittavia valtion rakennusperintökohteita alueella sijaitsee seitsemän ja rautatiekohteita kaksi kappaletta. Alueella sijaitsee yksi linna, Turun linna.

## Muut tulvariskit

Saaristomeren rannikkoalueella meritulvien lisäksi tulvariskiä lisää kaupunkiseuduilla hulevesitulvat ja niiden yhteisvaikutus meritulvien kanssa.

Hyde- tai jääpatotulvia ei tiedetä tapahtuneen Saaristomeren rannikkoalueella. Saaristomeren rannikkoalueella ei ole tulvariskejä lisääviä vesistö rakenteita.



## 2 Alueella esiintyneet tulvat

### Esiintyneet tulvat

Aiempien tulvatilanteiden tietoja viime vuosikymmeniltä on kerätty uutisointien ja Turun Sataman raporttien pohjalta. Vuonna 1975 syyskuussa merivesi nousi eteläisellä rannikolla toista metriä normaalia ylemmäs. Vahinkoja syntyi veneille niiden täyttyessä ja kiinnitysköysien katkeillessa. Joulukuussa 1986 merivesi nousi tulvakorkeuksiin pitkin rannikkoa. Turussa merivedenkorkeudeksi mitattiin 120,8 cm teoreettisesta keskivedestä ja Turun satamassa vesi nousi satamalaitureille ja satamahotelli oli veden saartama. Helmikuussa 1990 oli vuosisadan syvin matalapaine ja merivedenkorkeus nousi lounaisrannikolla paikasta riippuen noin 100-130 cm. Tammikuussa 1995 merivedenkorkeus Turun satamassa nousi maksimissaan tasoon +127 cm, mistä aiheutui vesivaurioita kiinteistöille ja muutaman auton kastuminen.

Tammikuussa 2005 Turussa meriveden mitattiin nousseen Turun satamassa maksimissaan tasoon +137 cm teoreettisesta keskivedestä, mikä on ennätys Turussa. Tulvasta aiheutui tuolloin pahoja vesivaurioita sataman kiinteistöille ja noin 200 auton kastuminen piloille.

Tammikuussa 2007 vesi nousi lounaisrannikolla yli metrin normaalitasosta ollen Turun Satamassa maksimissaan + 116 cm. Tapaus aiheutti vähäisiä vahinkoja kiinteistöille ja muutaman auton kastumisen.



Tammikuussa 2007 merivesi nousi matkustajaterminalille.

Helmikuussa 2020 merivesi koko talven jatkuneen matalapaineen ja myrskyn seurauksena Selkämeren rannikolla mittaushistorian ennätykseen ja Turun Satamassakin tasoon +115 cm.



Helmikuussa 2020 matkustajaterminaalin ja hotellin välinen katu

## Taustatietoa

### Lisätietoa esiintyneistä tulvista

Esiintyneistä tulvista ja niistä aiheutuneista vahingoista saadaan tietoa myös ilma- ja satelliittikuvien, maksettujen vakuutuskorvauksien sekä pelastuslaitosten tehtävien perusteella:

Ilma- ja satelliittikuvista voidaan arvioida esiintyneen tulvan laajuutta. Näiden perusteella rajattuihin tulva-alueisiin pääset tutustumaan [Tulvakarttapalvelun laajassa versiossa \(Havaitut tulva-alueet\)](#).

Vakuutusyhtiöiden maksamat korvaukset kuvaavat tulvista aiheutuneiden rakennus- ja irtaimistovahinkojen taloudellista arvoa yksityishenkilöille. Vuoteen 2013 asti valtio maksoi korvaukset. Vuodesta 2014 saakka korvauksia on maksettu koti- ja kiinteistövakuutukseen sisältyvän tulvaturvan kautta. Tulvaturva korvaa vain poikkeuksellisista tulvista (n. 2 %, 1/50 v) aiheutuvat vahingot. Tilastoihin vakuutuskorvauksista pääset tutustumaan: [Tulvariskien hallinnan indikaattorit](#)

Tiedot pelastustoimen tulviin liittyvistä tehtävistä löytyvät Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto Prontosta. Pelastuslaitoksille tulvista aiheutuvat tehtävät ovat enimmäkseen vahingontorjuntatehtäviä, mutta sisältävät myös muita tehtävätyyppejä, kuten avunanto-, tarkastus- ja ihmisenpelastustehtäviä. Interaktiivisessa karttapalvelussa on mahdollista tarkastella tehtävien alueellista ja ajallista jakautumista sekä kehittymistä eri suodattimien avulla. Karttapalvelua pääset katselemaan vastaavasti [Tulvariskien hallinnan indikaattorit](#) -sivun kautta (Tulviin liittyvät pelastustoimen tehtävät).



Raportilla on esitetty vesistöalueen menneitä tulvahuippuja perustuen hydrologiseen havaintosarjaan. Raportille on laskettu aikasarjan tunnusluvut MHW eli vedenkorkeuden vuosimaksimien keskiarvo sekä HW eli korkein havaittu vedenkorkeus. Pylväskuvaajassa on esitetty vedenkorkeuden vuosimaksimit ja -minimit. Voit itse säätää pylväskuvaajan skaalauksen.

[Avaa kuvaaja](#)



## Ylivirtaamat

Raportilla on esitetty vesistöalueen menneitä tulvahuippuja perustuen hydrologiseen havaintosarjaan. Raportille on laskettu aikasarjan tunnusluvut MHQ eli virtaaman vuosimaksimien keskiarvo sekä HQ eli korkein havaittu virtaama. Pylväskuvaajassa on esitetty virtaaman vuosimaksimit ja -minimit. Voit itse säätää pylväskuvaajan skaalauksen.

[Avaa kuvaaja](#)

## Esiintyneiden tulvien vaikutus nykytilanteessa

Saaristomeren rannikkoalueen tulvaherkillä alueilla on tehty merkittäviä tulvasuojelutoimenpiteitä, kuten teiden nostamisia ja kriittisen infrastruktuurin suojauksia tai siirtoja pois tulva-alueilta. Myös maankäytön ohjauksessa huomioidaan tulvariski tarkoin.

Voidaan arvioida, ettei tulvista aiheutuneet vahingot ole nykytilanteessa merkittävästi kasvaneet.



## Ilmastonmuutoksen vaikutus

Ilmastonmuutos vaikuttaa monin tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Vaikutusten voimakkuudessa on eroja Suomen eri osien välillä. Sisävesien hydrologisissa oloissa merkittävin muutos on se, että valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikaiset vaihtelut lisääntyvät. Rannikkoalueilla maankohoamisella on merkitystä sille, kuinka paljon ennustetut muutokset Itämeren keskivedenkorkeuksissa vaikuttavat eri alueilla. Eniten merenpinta nousee Suomenlahden rannikolla.

Tutkimusten mukaan ilmastonmuutos on lisännyt ja lisää meriveden pinnankorkeuden ääriarvojen kasvua. Kasvua on tapahtunut sitä enemmän, mitä harvinaisemmista ääriarvoista on kysymys. Ilmatieteenlaitoksen mukaan syynä ovat muutokset tuulioiloissa ja Itämeren kokonaisvesimäärässä.

Saaristomeren rannikkoalueen kevättulvien ennustetaan pienenevän ja aikaistuvan. Talven lumimäärien ennustetaan vähenevän, joten keväiset lumensulamistulvat jäävät pienemmiksi. Keväällä tulvahuipun ennustetaan esiintyvän hieman nykyistä aiemmin. Syys- ja talvitulvien puolestaan ennustetaan yleistyvän ja voimistuvan.

Vesistötulvissa ilmastonmuutoksen ei ennakoida aiheuttavan alueella suurta muutosta vuoteen 2050 mennessä, mutta vaikutus voi vaihdella vesistöalueittain kevättulvien pienenemisestä aiheutuvasta tulvariskin pienenemisestä rankkojen sateiden ja talvitulvien lisääntymisen aiheuttamaan kasvuun.

### Taustatietoa

#### Vesistötulvat ja ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesistöjen virtaamiin ja vedenkorkeuksiin on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän simuloinneilla WaterAdapt-hankkeessa (2012) sekä tuoreimpana ClimVeturi-hankkeessa (2020). Simuloinnit on tehty vertailujaksolle 1981–2010 sekä kahdelle tulevaisuuden jaksolle, 2010–2039 ja 2040–2069.

Tulokset osoittavat, että ilmastonmuutos muuttaa merkittävästi jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vuodenaikaista vaihtelua. Keväällä lumen sulamistulvat lievenevät huomattavasti etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa, koska talvet ovat nykyistä lauhempia. Kesällä vedenpinta laskee entistä alemmas useissa järvissä siksi, että keväät tulevat aikaisemmin ja kesäinen haihdunta lisääntyy. Näin käy etenkin runsasjärvisillä alueilla, missä järvihaihdunta vaikuttaa voimakkaimmin. Kesän ja alkusyksyn kuivuus ja alhaiset vedenpinnat ovatkin tulevaisuudessa entistä suurempi ongelma joillakin järvillä. Syksyn sateet

lisääntyvät, ja loppusyksyn virtaamat kasvavat tulevina vuosikymmeninä. Talviset vedenkorkeudet ja virtaamat kasvavat selvästi, kun entistä suurempi osa talvisateista tulee vetenä ja lunta sulaa talven aikana. Muutokset talven virtaamissa ja vedenkorkeuksissa ovat suurimpia Etelä- ja Keski-Suomessa, kun taas Pohjois-Suomessa luminen talvi säilyy pidempään.

Jaksolla 2010–2039 hydrologiset muutokset ovat Pohjois-Suomessa vielä melko pieniä, kun taas eteläisemmille alueille suurin osa ilmastoskenaarioista osoittaa melko selkeitä muutoksia jo lähivuosikymmeninä. Eri ilmastoskenaarioiden antamat tulokset poikkeavat merkittävästi toisistaan, mutta muutoksen suunta on kaikissa skenaarioissa samankaltainen.

## Meritulvat ja ilmastomuutos

Merivedenkorkeuden noususkenaariot (SSP1-2.6, SSP2-4.5 ja SSP5-8.5) ja niitä vastaavat meritulvakartat on määritetty eri todennäköisyyksille Itämerellä vuoteen 2100 saakka. Skenaarioissa ja kartoissa on otettu huomioon sekä meriveden pinnan nousu (ilmastonmuutos ja maankohoaminen huomioiden) että vedenkorkeuden lyhytaikaiset vaihtelut (Ilmatieteenlaitos, 2023). Merivedenkorkeuden lyhytaikainen vaihtelu johtuu Itämerellä muun muassa tuulesta, ilmanpaineesta ja jääpeitteestä.

Keskitason skenaarion (SSP2-4.5) ennustamat muutokset Suomen rannikon keskivedenkorkeuksissa (-28 cm–+31 cm) vaihtelevat alueittain, mikä johtuu ennen muuta maankohoamisesta. Vähiten merivesi nousee Perämerellä ja Pohjanlahdella, missä maankohoaminen on suurinta. Meriveden pinta nousee eniten Suomenlahden rannikolla, jossa sijaitsee myös paljon tulville alttiita kohteita.

Lue lisää ja tarkastele tuloksia ilmastomuutoksen vaikutuksista tulviin:

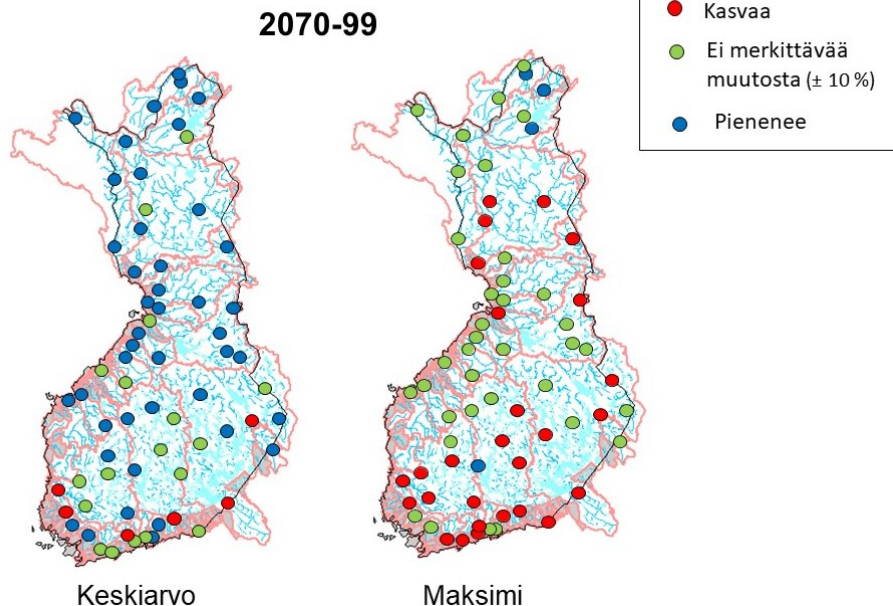
[Ilmastomuutoksen vaikutus vesistöihin -visualisointityökalu](#)

[Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 \(nykytilanne\), 2050 ja 2100 eri päästöskenaarioilla ja eri suuruisilla tulvilla](#)



## Ilmastomuutoksen vaikutus vesistötulviin

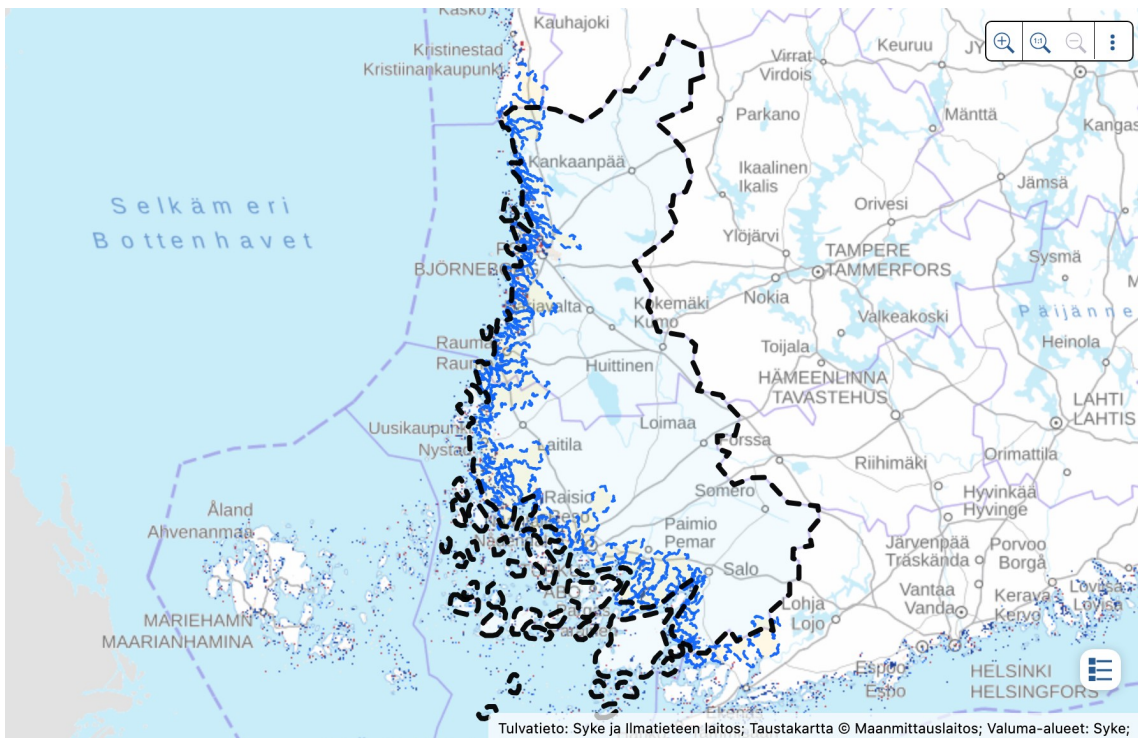
Ilmastoskenaarioiden (25 kpl) antama keskimääräinen muutos ja maksimimuutos (verrattuna jaksoon 1981–2010) kerran 100 vuodessa toistuviin vesistötulviin eri puolella Suomea 2070–2099.



## Kartta ilmastonmuutoksen vaikutuksista meritulviin

Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 (nykytilanne), 2050 ja 2100 eri päästöskenaarioilla ja eri suuruisilla tulvilla.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Väestönkehitys on ollut erilaista eri osissa vesistöaluetta. Rannikon läheisyydessä sijaitsevat kunnat ovat kasvaneet voimakkaasti, kun taas sisämaan kunnat ovat kärsineet väestökadosta. Väestöennusteen mukaan tämä kehitys jatkuu myös tulevaisuudessa.

Väestön ikääntyminen on myös merkittävä trendi, joka voi vaikuttaa tulvariskiinkin esimerkiksi heikentämällä ihmisten sopeutumiskykyä tai lisäämällä erityistarpeita tulvatilanteissa. Vesistöalueen väestö keskittyy suurimpiin kaupunkeihin ja niiden lähiympäristöihin, kun taas maaseutualueiden väestö vähenee.

Pitkällä aikavälillä tietoisuus maankäytön muutosten vaikutuksesta valuntaan, ja sitä kautta tulvariskiinkin, voi lisätä koko valuma-alueella vedenpidätyskykyä.

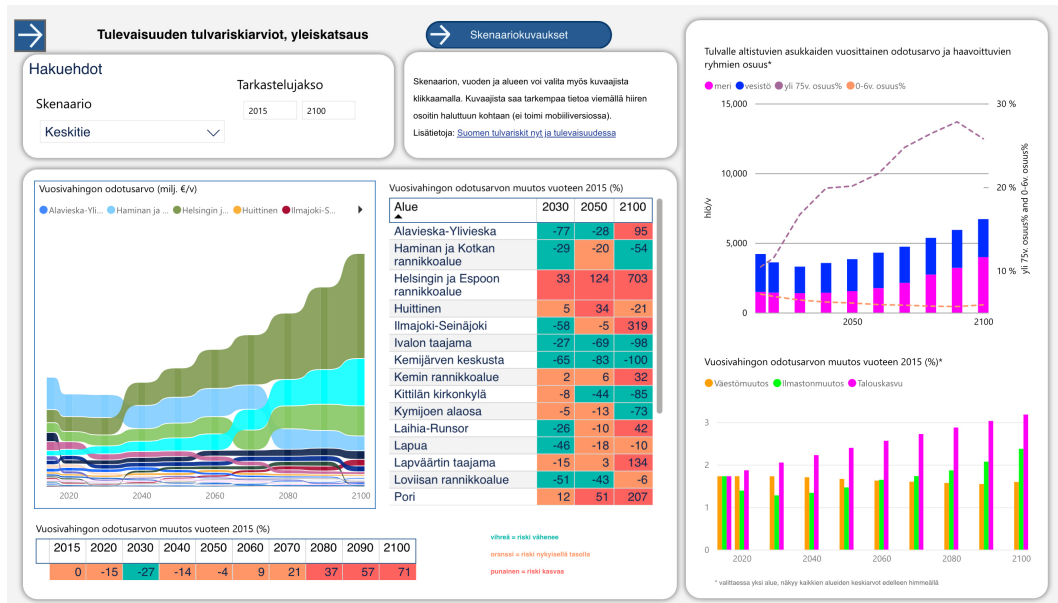
Turun satamaan kohdistuva tulvariski tulee vähenemään suunnitteilla olevien tulvasuojelutoimenpiteiden myötä. Satama-alueen rantamuureja tullaan nostamaan meritulvia kestäväälle tasolle. Muutostyöt tulevat toteutumaan nykykäsityksen mukaan 2030-luvulla.

Taustatietoa

Tulvariskin kehittämiseen vaikuttavat pitkällä aikavälillä ilmastonmuutoksen lisäksi etenkin maankäytön muutokset, väestökehitys ja talouskasvu. Alueelliset erot tulvariskin kehittämisessä kasvavat kaupungistumisen myötä. Rakennusten teknistyminen ja talouskasvu voivat lisätä tulvavahinkojen suuruutta. Väestön ikääntyessä haavoittuvuus tulville kasvaa.

Tulvariskiinkin voidaan vaikuttaa merkittävästi, kun maankäyttöä ohjataan erityisesti uusilla rakentamiskohteilla tulvavaara-alueiden ulkopuolelle esimerkiksi antamalla suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista. Maankäytön suunnittelussa tulvariskit tulisi ottaa huomioon muun muassa kaavoituksessa ja kuntien rakennusjärjestyksessä.

Merkittäville tulvariskialueille on laadittu arviot tulvariskin kehittämisestä vuoteen 2100 saakka. Tutustu arvioihin interaktiivisella raportilla:



Tulevaisuuden tulvariskit (PowerBI-raportti)



## 4 Tulvariskien arviointimenetelmät

### Tulvariskin merkittävyyden arviointi

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon alueelliset ja paikalliset olosuhteet, tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

1. vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle
2. välttämättömyyspalvelun, kuten vesihuollon, energiahuollon, tietoliikenteen, tieliikenteen tai muun vastaavan toiminnan, pitkäaikainen keskeytyminen
3. yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen
4. pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle
5. korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle.

#### Taustatietoa

Maa- ja metsätalousministeriön nimittämä valtakunnallinen tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä on antanut esimerkkikriteereitä merkittävästä tulvariskistä muistiossaan 22.12.2010. Näitä kriteereitä ovat muun muassa:

- enemmän kuin 500-1000 vakituista asukasta erittäin harvinaisen tulvan (~1/1000 v) peittämällä asuinalueella,
- useita terveydenhuoltorakennuksia tai huoltolaitosrakennuksia, joissa on useita pysyviä vuodepaikkoja sekä lasten päiväkoteja erittäin harvinaisen tulva peittämällä alueella,
- alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenottamo erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla,
- merkittävä voimalaitos tai useita sähköasemia erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- useita maanteitä, katuja, rautatieosuuksia tai vesiliikennereittejä katkeaa erittäin harvinaisella tulvalla

Myös huomattavat vahingot aiheuttava, useammin toistuva tulva (esim. ~1/100 v) tai tulvan kasvaminen ilmastonmuutoksen myötä voisivat olla riittäviä nimeämisperusteita. Samoin huomattava jäännösriski (tulvasuojeltujen alueiden haavoittuvuus) voi johtaa siihen, että tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa sovelletaan tiukempia kriteerejä. Jos tarkastellulta alueelta on käytettävissä yksityiskohtaisia tulvakarttoja ja ilmastonmuutoksen ennustettu vaikutus tulviin on pystytty ottamaan huomioon, epävarmuuden pienentyminen tekee mahdolliseksi käyttää riskien arvioinnissa myös tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyjä, eri tavoitetasojen mukaisia tulvan suuruuksia.

### Tulvariskialueiden tunnistamisen lähtötiedot

Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti tietoa tulvavaarasta eli tulvan todennäköisyydestä sekä tulvan aiheuttamista mahdollisista vahingoista eli riskikohteista.

Lähtötiedot voidaan jakaa 1) yksityiskohtaisiin tulvavaarakarttoihin ja niihin perustuviin riskikohteisiin sekä 2) yleispiirteisempiin, mutta alueellisesti kattavampiin tulvakarttoihin ja vahinkoarvioihin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty erilaisia tulvariskien arvioinnin lähtötietoja. Tulvakartat kattavat vain osan Suomesta, mutta niitä on toisaalta laadittu juuri niille alueille, joiden tulvariskejä on ollut tarvetta selvittää tarkemmin.

## Tulvavaara- ja tulvariskikartat

Saaristomeren rannikkoalueen tulvariskien alustavassa arvioinnissa on hyödynnetty alueelle jo aiemmin laadittuja tulvavaara- sekä tulvariskikarttoja. Tulvavaara- ja riskikartoitus on tehty [Turun rannikon ja Naantalin alueelta](#). Lisäksi alueen kattaa koko Suomen meren rannikon [meritulvavaarakartta](#).

Tulvakartat muodostavat perustan tulvariskien tehokkaalle hallinnalle. Tulvakarttoja on kahdenlaisia: tulvavaarakarttoja ja tulvariskikarttoja. Molemmat kartat pitää laatia kaikille niille alueille, jotka on nimetty merkittäviksi tulvariskialueiksi, mutta niitä voidaan laatia myös muille alueille.

Tulvavaarakartta kertoo, mille alueille tulva voi levitä. Tulvariskikartta taas kuvaa, mitä riskikohteita tulvavaara-alueilla sijaitsee. Tulvariskikartta antaa siis käsityksen mahdollisten tulvavahinkojen suuruudesta.

### Taustatietoa

Merkittäville tulvariskialueille laadittavista tulvavaarakartoista säädetään tulvariskiasetuksessa (659/2010). Karttoja laaditaan useita, vähintäänkin sellaisille tulville, joiden vuotuinen todennäköisyys on 2 ja 1 prosenttia (tulvan toistuvuudet 1/50 v, 1/100 v), sekä tulvalle, joka on erittäin harvinainen mutta erityisolissa mahdollinen. Arviot perustuvat mallinnukseen ja aiempiin hydrologisiin havaintoihin.

Tulvavaara-alueen asukasmäärä kuvataan kartalla ruuduilla, joiden sivun pituus on 250 metriä. Aineistona käytetään väestötietojärjestelmää, jonka tiedot yhdistetään tulvavaara-alueisiin. Tulvien peittämät tiedot esitetään vastaavasti yhdistämällä tulvavaarakartat Väyläviraston Digiroad-aineistoon.

Tulvariskikartat laaditaan niin, että tulvavaarakarttoihin yhdistetään paikkatietoaineistoista ja esimerkiksi mahdollisilta maastokäynneiltä saatava tieto tulvavahingoille alttiista kohteista. Näin saadaan esitettyä kartalla, kuinka suuren vahingon tietyn suuruinen tulva saattaa aiheuttaa.

Lue lisää tulvakartoituksesta ja tutustu tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin:

[Tulvakartoitus](#)

[Tulvakarttapalvelu](#)

## Meritulvien tulvavaara-alueet nykyisessä ilmastossa

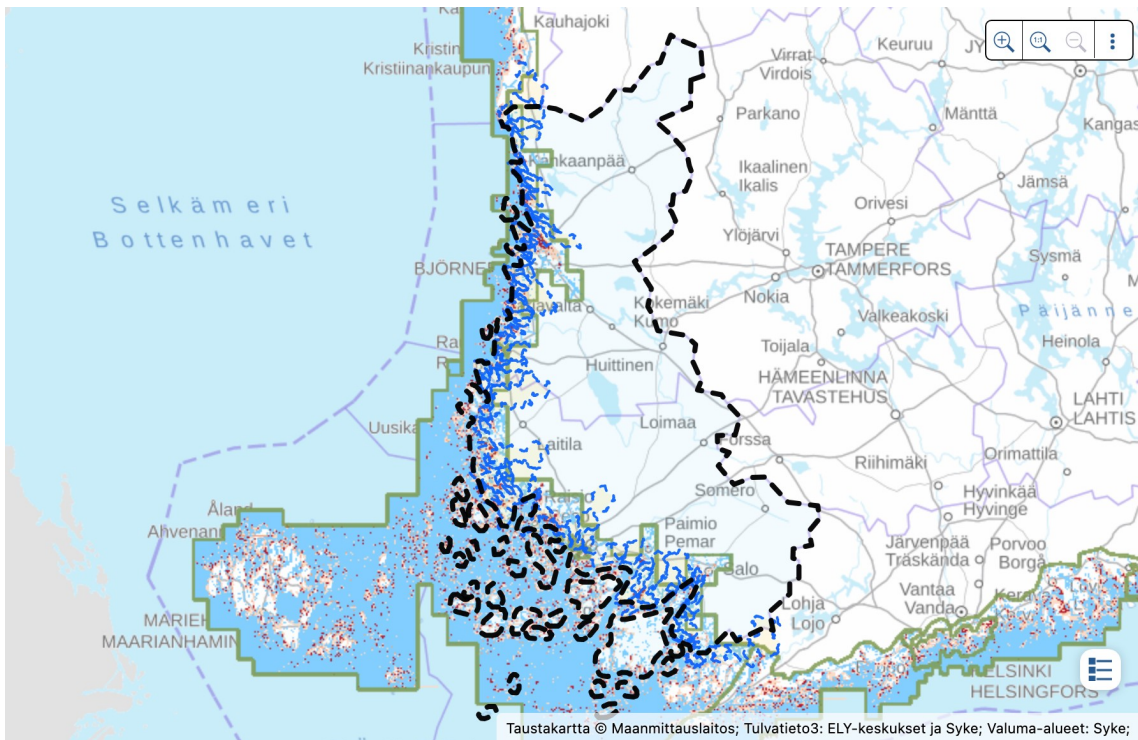
Tarkastellulla alueella sijaitsevat meritulvien tulvakartoitetut alueet. Kartalla on esitetty kolmen suuruisen (yleinen, harvinaisen ja erittäin harvinaisen) tulvan peittämät alueet. Tarkemmat tulvakartat, jotka sisältävät mm. tiedot vesisivyyksistä ja riskikohteista löydät tulvakarttapalvelusta.



## Meritulvien tulvavaara-alueet nykyisessä ilmastossa

Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 (nykytilanne), 2050 ja 2100 eri päästöskenaariolla ja eri suuruisilla tulvilla.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Tulvakarttoihin perustuvat vahinkoarviot

Asukkaiden, rakennusten ja teiden määrä tulvavaara-alueella on oleellinen tieto arvioitaessa tulvan aikana syntyviä mahdollisia vahinkoja eli tulvariskiä. Tämä tieto on tuotettu kaikille tulvavaarakartoitetuille alueille. Paikkatietoanalyysissä on huomioitu ne asukkaat, jotka ovat suorassa tulvariskissä eli rakennus sijaitsee tulvavaara-alueella.

Tarkastele tulvavahinkoarvioita (asukkaat, rakennukset ja tiet) tulvavaarakartoitetuilla alueilla:

[Tulvavahinkoarviot \(asukkaat, rakennukset ja tiet\) -visualisointityökalu](#)

Visualisointityökalu on valtakunnallinen, mutta kattaa vain tulvavaarakartoitetut alueet.



## Asukkaat, rakennukset ja tiet merenrannikon tulvavaara-alueella

Taulukossa on esitetty kunnittain tilastot merenpinnan noususta aiheutuvan tulvan vaara-alueen asukkaista, rakennuksista ja teistä. Tilastot on esitetty tässä vain harvinaisten tulvien osalta, ja ne

sisältävät kaikki rakennustyypit ja tieluokat. Lukemat ovat suuntaa antavia, esim. penkereillä tulvasuojellut alueet on huomioitu ja maankäytön muuttumisen myötä karttoihin on tehty korjauksia vain merkittävien tulvariskialueiden osalta nykyisen ilmaston mukaisille tulvakartoille.

## Asukkaat, rakennukset ja tiet merenrannikon tulvavaara-alueella

# Tulvariskikartoituksien riskikohteet

Edellä mainitun paikkatietoanalyysin lisäksi ELY-keskukset ovat tehneet ainakin merkittäville tulvariskialueille tarkemman riskikohteiden kartoituksen. Kartoituksessa on hyödynnetty valtakunnallisten paikkatietoaineistojen ohella myös muun muassa kunnilta ja muilta toimijoilta saatuja tietoja.



## Riskikohteet tulvavaara-alueella

Tarkastellulla vesistö- tai rannikkoalueella sijaitsevat tulvakartoitetut alueet. Kartalla on esitetty kolmen suuruisen (yleisen, harvinaisen ja erittäin harvinaisen) tulvan peittämät alueet. Tarkemmat tulvakartat, jotka sisältävät mm. tiedot vesisyvyyksistä ja riskikohteista, löydät tulvakarttapalvelusta.

## Avaa taulukko

### Taustatietoa

Tulvariskien hallinnan asetus (659/2010) velvoittaa, että tulvariskikartoilla esitetään seuraavat vahinkoluokat:

1. asukkaiden arvioitu määrä
2. erityiskohteet kuten sairaalat, oppilaitokset ja päiväkodit
3. infrastruktuuri kuten tiet, energiaverkot, tietoliikenneverkot ja vesihuoltolaitosten laitteistot
4. yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta merkittävä taloudellinen toiminta
5. ympäristön pilaantumista aiheuttavat kohteet sekä pilaantumisesta kärsivät erityiset alueet
6. lain nojalla suojellut taikka kaavassa suojelluiksi määrätyt kulttuuriperintökohteet
7. muut tarpeelliset tiedot, kuten alueet, joilla tulva voi aiheuttaa jäiden haitallista kulkeutumista tai maaperän merkittävää eroosiota

## Valuma-alueitasoinen tulvakartta

Valuma-alueitasoinen tulvakartta auttaa tunnistamaan riskialueet etenkin niillä vesistöalueilla, joille ei ole laadittu tarkempia tulvavaarakarttoja. Valuma-alueitasoinen tulvakartta on alueellisesti kattavampi kuin tulvavaarakartta, mutta epätarkempi, koska esimerkiksi uoman syvyystiedot puuttuvat.

### Taustatietoa

Valuma-alueitasoinen tulvakartta hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen (Syke) kehittämää pintavaluntamallinnusta ja Syken Vesistömallijärjestelmää. Lähtötietoina mallille ovat Maanmittauslaitoksen KM2-korkeusmalli, Väyläviraston tie- ja ratarekisteri sekä maankäyttöaineistot. Imeytymisen ja virtausvastuksen laskennassa hyödynnetään lisäksi veden läpäisemättömyys -aineistoja. Uoman syvyytiedon puuttuminen on huomioitu korjauskertoimella.

## Muut lähtötiedot

Tulville haavoittuvia riskikohteita kartoittaessa voidaan hyödyntää lisäksi useita paikkatietoaineistoja mm. väestörakenteesta, rakennuksista, teistä, infrastruktuurista, ympäristölupavollisista toimijoista, luonnonsuojelualueista, vedenottoaikoista ja -kaivoista, vesistö rakenteista, kulttuuriperintökohteista ja peltolohkoista.

## Taustatietoa

Väestörakenteesta on saatavilla Tilastokeskuksen ruututietokanta (YKR), jota voidaan käyttää esimerkiksi sosiaalisen haavoittuvuuden arvioinnissa. Mahdollisesti sovellettavia muuttujia 250 m ruuduittain ovat mm. ikä, tulotaso, koulutus, työllisyys.

Rakennustietoja ylläpitää Digi- ja väestötietovirasto Rakennus- ja huoneistorekisterissä (RHR). Rekisteri sisältää tietoa kaikkien rakennusluvan vaatineiden rakennusten sijainnista, käyttötarkoituksesta, pinta-alasta, varustustasosta ja asukasmäärästä.

Tie- ja katuverkon sijaintitiedot ja tärkeimmät ominaisuustiedot (mm. väylätyyppi, toiminnallinen luokka, keskimääräinen vuorokausiliikenne sekä tien numero ja nimi) löytyvät Väyläviraston Digiroad-paikkatietoaineistosta.

Infrastruktuurikohteita kartoitettaessa tietoa löytyy Maanmittauslaitoksen ylläpitämästä Maastotietokannasta, joka sisältää tiedot esim. muuntajista ja sähkölinjoista.

Riskiä tulvan aiheuttamasta ympäristön pilaantumisesta arvioitaessa voidaan hyödyntää tietoa tulvavaara-alueella sijaitsevista ympäristölupavollisista toimijoista, joiden toiminnasta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Ympäristölupavolliset toimijat on rekisteröity YLVA-tietojärjestelmään.

Luonnonsuojelualueiden tietoja (mm. Natura 2000 -alueet, valtio- ja yksityisomisteiset luonnonsuojelualueet sekä koskiensuojelulla suojellut vesistöt) ylläpitää Suomen ympäristökeskus.

Vesistö rakenteiden, kuten patojen, penkereiden ja pumppaamoiden sijainti ja ominaisuustietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä Vesistötyöt -tietojärjestelmästä (VESTY).

Vesihuoltolaitosten ja vedenottamoiden tietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä vesihuollon tietojärjestelmästä (VEETI). Vedenottamoiden sijaintitiedot eivät ole julkisesti saatavilla

Pohjavesialueiden sekä vedenottoaivojen ja -hanojen sijainti- ja ominaisuustietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä Pohjavesitietojärjestelmästä (POVET).

Museovirasto ylläpitää tietoaineistoja kulttuuriympäristöstä. Näihin kuuluvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), muinaismuistolain tarkoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja

lainsäädännöllä (rakennussuojelulaki, kirkkolaki, rakennusperinnönsuojelulaki) suojellut rakennukset sekä maailmanperintökohteet.



## 5 Rannikkoalueen kuvaus

### Valuma-alueet, korkeussuhteet ja maaperä

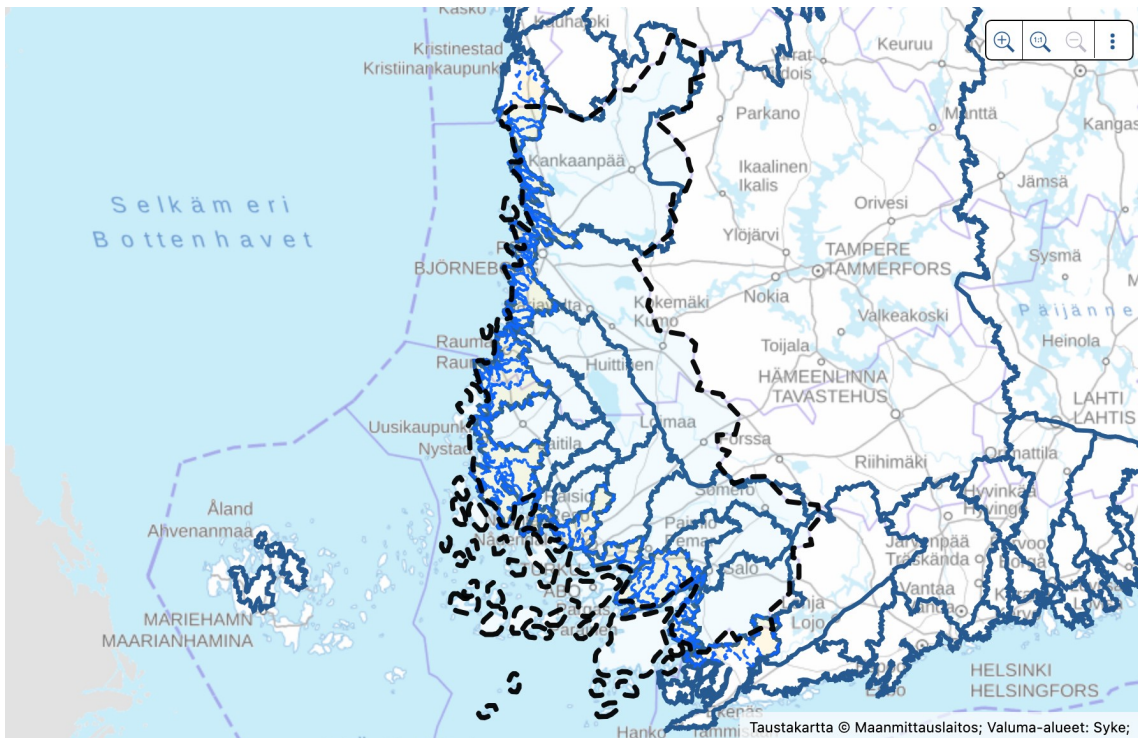
Saaristomeren rannikkoalueen merkittävimmät osavaluma-alueet ovat Raisionjoki, Velluanjoki sekä Sauvonjoki. Valuma-alueet ovat suhteellisen tasaisia ja korkeimmat paikat sijaitsevat Raisionjoen valuma-alueella noin 80 m:n korkeudella.



#### Rannikkoalue

Päävesistöalueen sekä osavaluma-alueiden rajaukset.

Valuma-alueet tai tarkastellun merialueen rajaus



#### Osavaluma-alueet

Vesistöalueen osavaluma-alueiden pinta-alat (km<sup>2</sup>) sekä järvien osuus pinta-aloista (%) (Ekholm 1993).

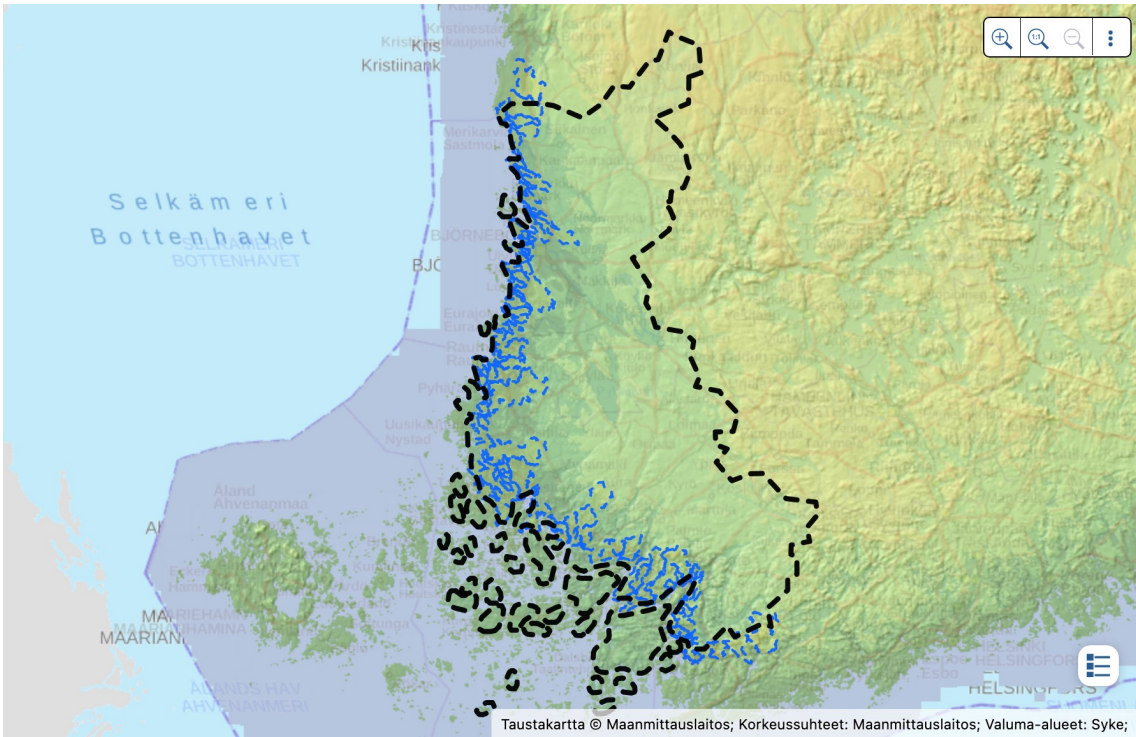
[Avaa taulukko](#)



#### Korkeussuhteet

Vesistöalueen korkeussuhteet.

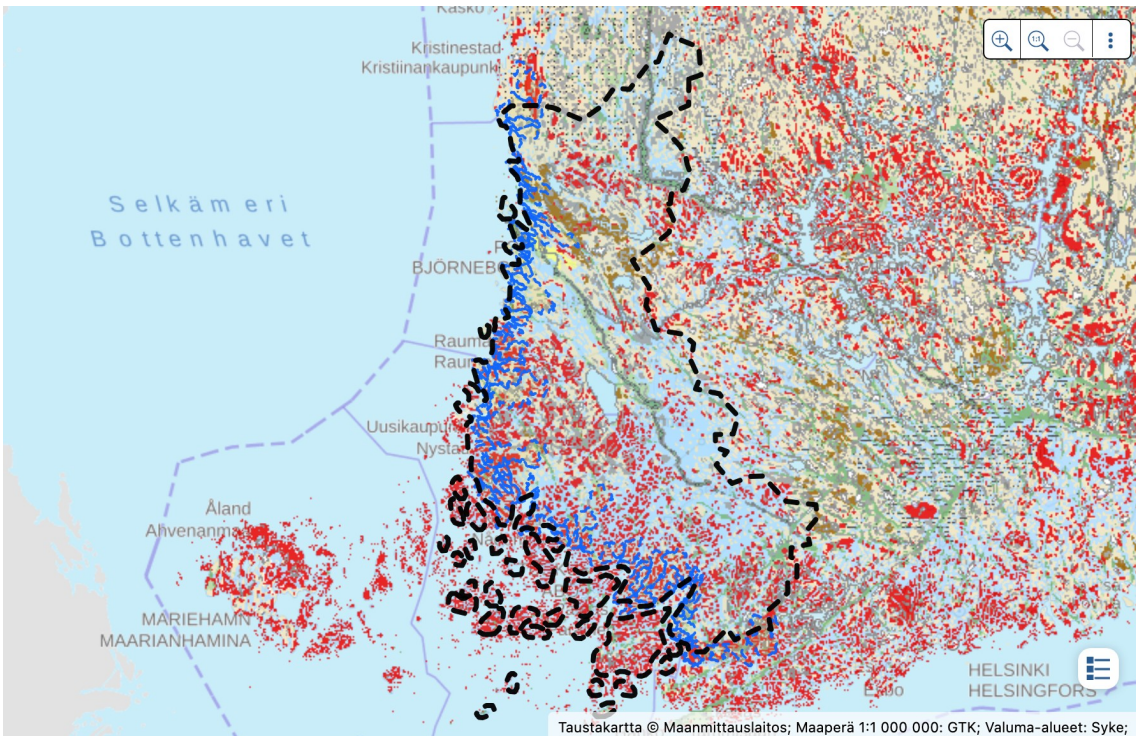
[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Maaperä

Vesistöalueen maaperä.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Joet ja järvet

Alueella sijaitsee seitsemän yli 50 ha järveä ja alueen suurin järvi on Dragsfjärden. Saariston alueella on runsaasti pieniä uomia.

## Virtaamat ja vedenkorkeudet

Saaristomeren rannikkoalueen joet ovat pieniä ja niiden valuma-alueet vähäjärvisiä. Virtaamavaihtelut ovat nopeita ja rannikon läheisyydessä yhdessä meriveden pinnan nousun kanssa joet ovat herkästi tulvivia.

Hydrologisia seuranta-asemia ei Saaristomeren rannikkoalueella ole. Suomen rannikolla sijaitsee 13 mareografia eli merenpinnankorkeutta jatkuvasti mittaavaa asemaa. Saaristossa merivedenkorkeuksia voidaan seurata Mäntyluodon, Rauman ja Turun asemilla.

Turun sataman sääasema mittaa myös meriveden korkeutta. Havaintojen mukaan meriveden korkeus satamassa Aurajoen suulla nousee otollisissa olosuhteissa jopa useita kymmeniä senttimetrejä korkeammalle, kuin ulompana Ruissalon merenpuoleisessa päässä olevan mareografin kohdalla.

## Vesien tila

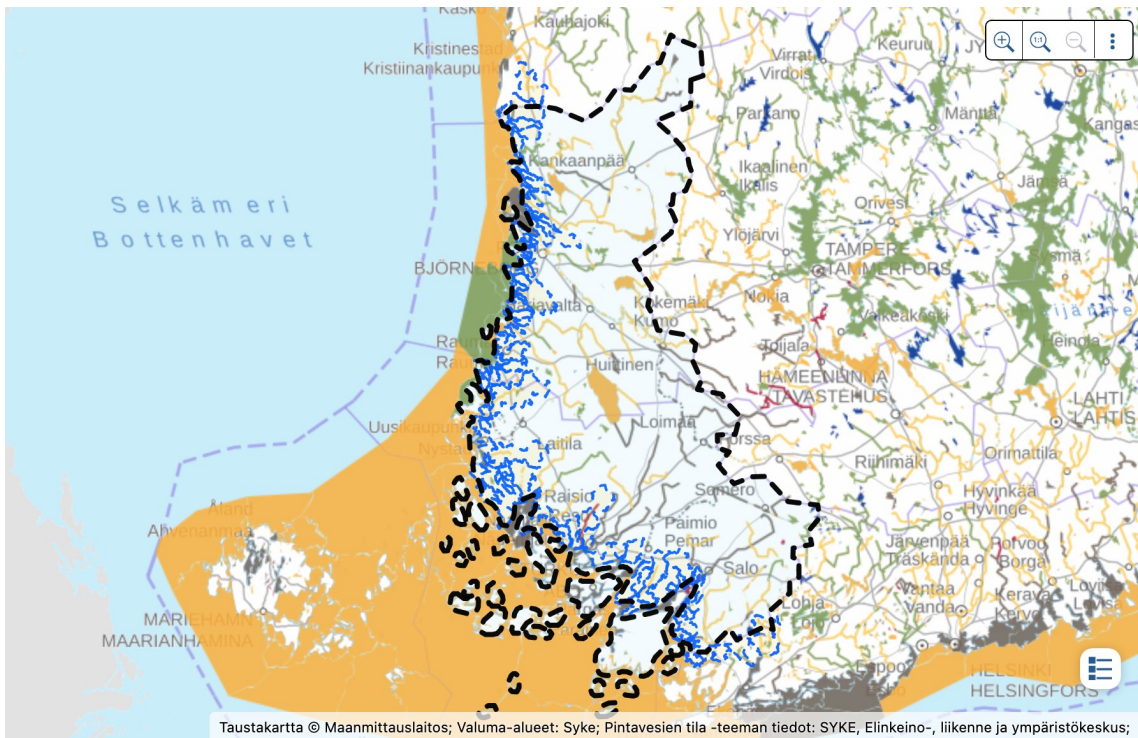
Saaristomeren ekologinen tila on luokiteltu pääasiassa tyydyttävään tilaan vuonna 2019 tehdyssä arviossa. Vesienhoidon luokitteluasteikko jakaa vedet viiteen ekologiseen luokkaan: huonoihin, välttäviin, tyydyttäviin, hyviin, ja erinomaisiin.



### Pintavesien tila

Pintavesien ekologinen ja/tai kemiallinen tila. Pintavedet luokitellaan viiteen tilaluokkaan niiden ekologisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteella.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Nykyinen maankäyttö

Saaristomeren rannikkoalueelle sijaitsee useita kaupunkeja. Kaupunkialueet ovat Parainen, Kaarina, Turku, Raisio ja Naantali. Saaristomeren alueella maankäytölle on tunnusomaista asutuksen, varsinkin vapaa-ajan asutuksen, runsas määrä. Saaristomeren rannikkoalueella sijaitsee ulkomaankaupalle tärkeitä satamia Turussa ja Naantalissa.



### Nykyinen maankäyttö

Eri maankäyttöluokkien pinta-alat ja suhteelliset osuudet vesistöalueen kokonaispinta-alasta. Pinta-alojen laskenta perustuu Corine maankäyttö- ja maanpeite 2018 -aineistoon.

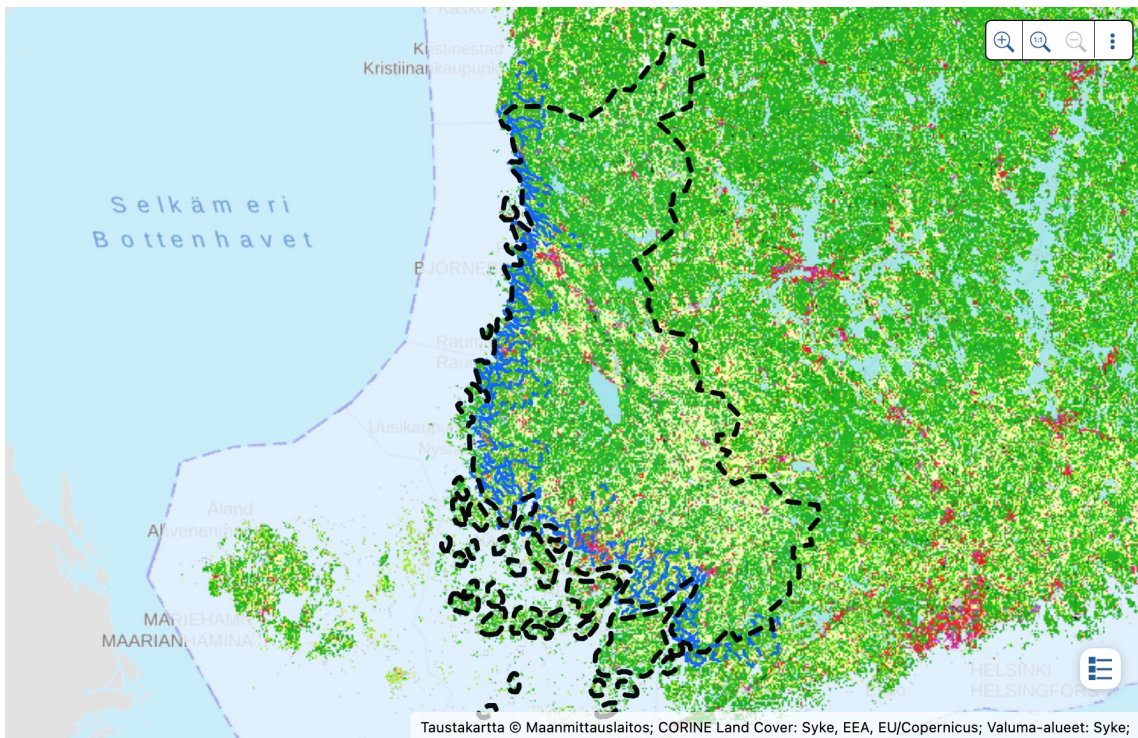
[Avaa taulukko](#)



### Maankäyttö

Vesistöalueen maankäyttöaineisto, joka on jaettu kymmeneen luokkaan.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Suunniteltu maankäyttö

Saaristomeren ja Saaristomeren rannikkoalueella on voimassa

- Varsinais-Suomen maakuntakaava
- Turun kaupunkiseudun maakuntakaava
- Turun seudun kehyskuntien sekä Turunmaan, Vakka-Suomen ja Loimaan seudun maakuntakaava.

Maakuntatason kaavasuunnittelun lisäksi kaavoitusta ohjaavat yleis- ja asemakaavoitus. Saaristomeren ja sen rannikkoalueen asemakaavoitetut alueet ovat keskittyneet alueen kuntakeskusten alueille.

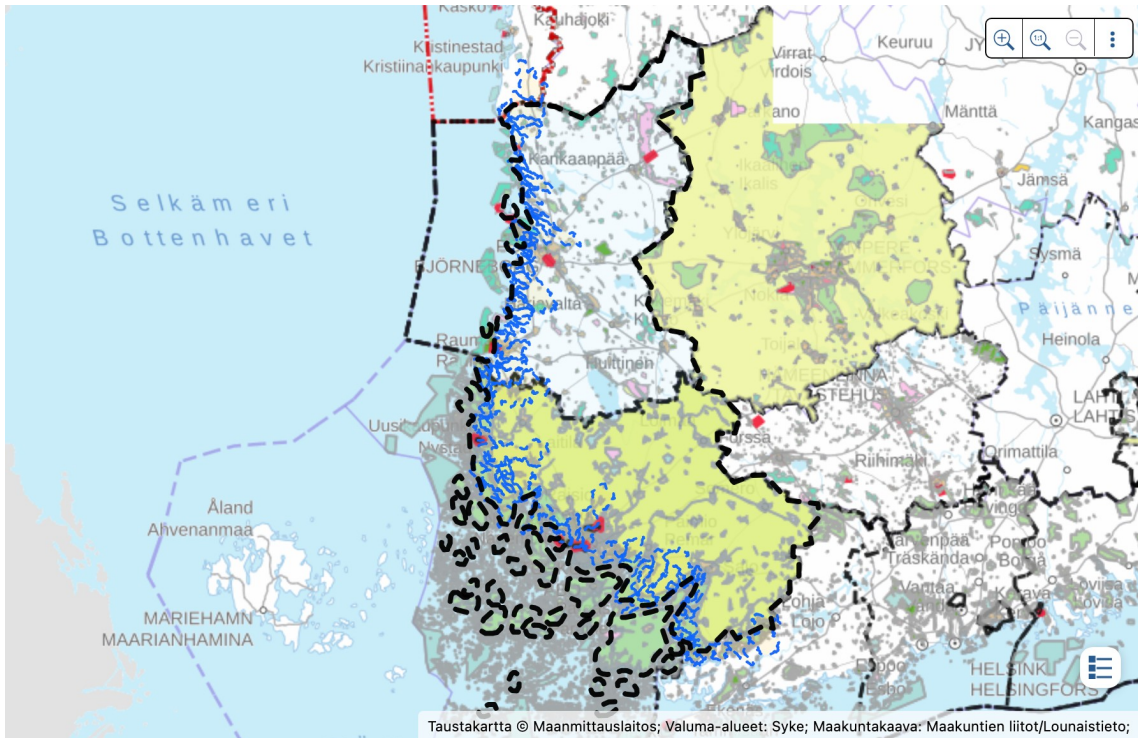
### Taustatietoa

Maankäytön suunnittelun tehtävänä on ohjata alueiden käyttöä ja rakentamista. Maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla ja kaavoituksella. Kaavoitus käsittää maakunta-, yleis- ja asemakaavat. Nämä yhdessä muodostavat maankäytön suunnittelujärjestelmän. Ranta-alueilla tapahtuvaa rakentamista, erityisesti loma-asutusta, ohjataan ranta-asemakaavalla. Rakentamista tulvariskialueiden ulkopuolelle ohjataan kaavamääräyksillä, joissa voidaan määrittää esimerkiksi alin lattiakorkeus. ELY-keskukset laativat suosituksia alimmista tulvan kannalta riittävän turvallisista rakentamiskorkeuksista. Haja-asutusalueilla rannoille rakennettaessa tarvitaan poikkeuslupa. Poikkeusluvassa otetaan tarvittaessa huomioon myös tulvariski.

## Maakuntakaava

Alueen ajantasainen maakuntakaava niiltä osin kuin tulvariskien hallinnalle on oleellista.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Suojelualueet ja kulttuuriperintö

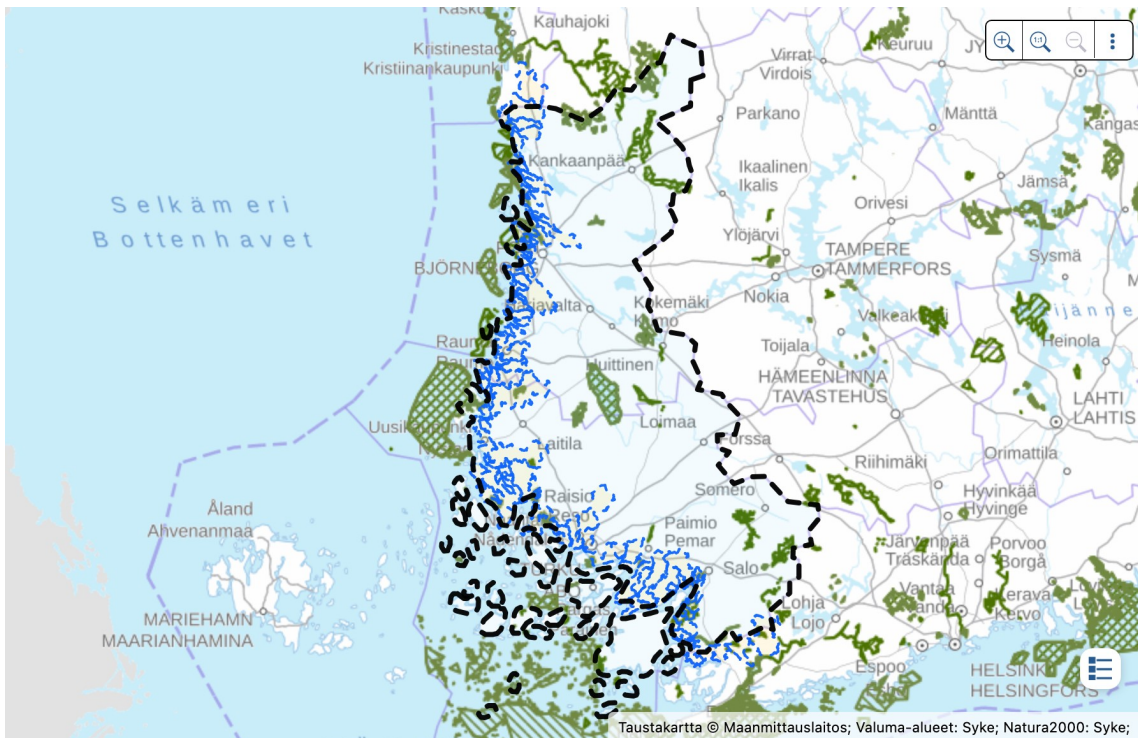
Saaristomeren merkittävin luonnonsuojelukohde on Saaristomeren kansallispuisto.



### Luonnonsuojelualueet

Vesistöalueella sijaitsevat luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset keskeiset suojelualueet eli ne Natura 2000 -alueet, jotka ovat merkittäviä vedestä riippuvaisten elinympäristöjen ja lajien suojelulle.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



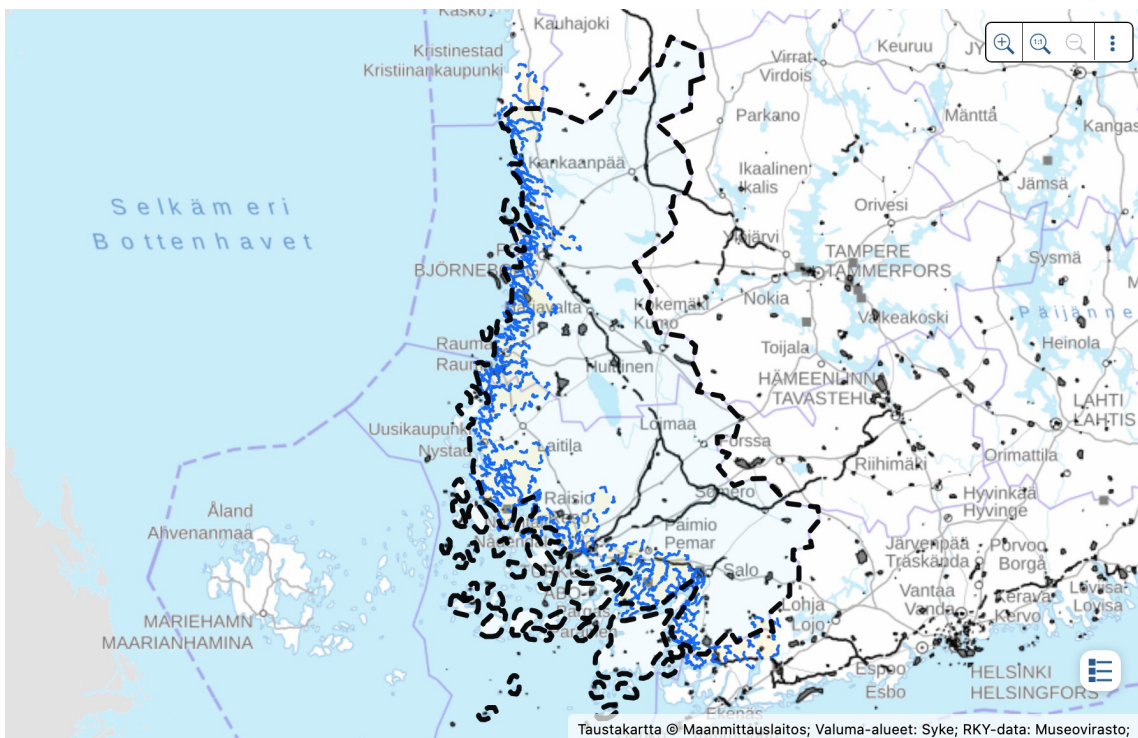
Muinaismuistokohteita saaristoalueella on noin 600 kappaletta. Suojeltuja kirkkoja alueelta löytyy 19 kappaletta ja valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä yli 80 kappaletta. Vaalittavia valtion rakennusperintökohteita saaristoalueella on yli 30 kappaletta ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä on yli 80 kappaletta (GEO-liittymä). Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta, mutta yhtään kohdetta ei sijaitse saaristoalueella. Alueella sijaitsee Kuusiston kartano ja Kuusiston linnan rauniot Kaarinan Kuusistossa. Kuusiston kartanon päärakennus vuodelta 1738 on maamme vanhimpia säilyneitä puisia asuinrakennuksia. Kuusiston keskiaikainen piispanlinna rakennettiin Suomen katolisen kirkon piispojen turvapaikaksi Piikkiönlahden rannalle. Linna oli ainutlaatuinen rakennus Suomessa. Se purettiin Kustaa Vaasan käskystä vuonna 1528 ([www.nba.fi](http://www.nba.fi)).



## Kulttuuriympäristökohteet

Vesistöalueella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY).

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Tulvasuojelu

Saaristomerellä ei ole toteutettu tulvasuojelutoimenpiteitä. Veden laadun parantamiseksi on Saaristomerellä rakennettu lukuisia kosteikkoja ja muita vedenpidätystä lisääviä rakenteita.

## Vesistörakenteet ja vesistön käyttö

Saaristomerellä on yhteensä 51 käytössä olevaa patoa, jotka ovat pääosin pieniä, aikanaan mylly- tai sahatoimintaan rakennettuja ja ovat nykyään muussa käytössä. Patojen merkitys tulviin on vähäinen.

Saaristomerellä on Paraisten makeaveden allas, Allas on padottu merestä ja sitä säännöstellään yhdyskunnan ja teollisuuden tarpeeseen. Säännöstelyllä ei ole merkittävää vaikutusta tulvariskeihin.

### Taustatietoa

Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määräämien toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon sortuman aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariskialueeksi.

[Vesistöjen säännöstely](#)

[Patoturvallisuus ja sen valvonta](#)

## Säännöstellyt vesistöt

Vesistöalueella sijaitsevat säännöstellyt vesistöt. Valitsemalla taulukosta säännöstelyn tai järven, saat kohdistettua kartan kyseiselle alueelle. Valinnan saa poistettua klikkaamalla valittua järveä uudestaan.

[Avaa taulukko](#)

## Viitteet

- [Valuma-aluekohtaiset tulvakartat \(TIIMA-hanke\)](#)
- Parjanne, Antti, Rytkönen, Anna-Mari, Veijalainen, Noora. 2020. [Ilmastonmuutoksen ja vesienhoidon huomioon ottaminen tulvariskien hallinnassa.](#)
- Parjanne, Antti; Silander, Jari; Tiitu, Maija; Viinikka, Arto, 2018. [Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa - Varautuminen maankäytön, talouden ja ilmaston muutokseen.](#)
- Perrels, Adriaan; Haakana, Juha; Hakala, Outi; Kujala, Susanna; Láng-Ritter, Ilona; Lehtonen, Heikki; Lintunen, Jussi; Pohjola, Johanna; Sane, Mikko; Fronzek, Stefan; Luhtala, Sanna; Mervaala, Erkki; Luomaranta, Anna; Jylhä, Kirsti; Koikkalainen, Kauko; Kuntsi-Reunanen, Eeva; Rautio, Tuukka; Tuomenvirta, Heikki; Uusivuori, Jussi; Veijalainen, Noora (2022-04-28) [Kustannusarviointi ilmastonmuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta \(KUITTI\)](#)
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M. ja Aaltonen, J. 2012 [Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos - vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen WaterAdapt-projektin loppuraportti.](#) Suomen ympäristö 16/2012. Helsinki. 138 s. ISBN (pdf) 978-952-11-4018-1.

Visualisointityökaluja, joilla voi tarkastella tietoja eri alueilla:

- [Vähintään hehtaarin kokoiset järvet -visualisointityökalu](#)
- [Säännöstellyt järvet -visualisointityökalu](#)
- [Maankäyttöluokkien pinta-alat valuma-alueittain -visualisointityökalu.](#) Perustuu Corine maankäyttö- ja maanpeite 2018 -aineistoon