



## Tulvariskien alustava arviointi Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueilla

Julkaistu 15.3.2024

### Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi 2024-2030

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueelta ei ehdoteta merkittäviä tulvariskialueita. Ehdotuksessa on otettu huomioon meri- ja vesistötulvien todennäköisyys ja tulvista aiheutuvat vahingolliset seuraukset alueella.

Merkittävien tulvariskialueiden lisäksi ELY-keskus on tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistanut muita tulvariskialueita, joilla tulvasta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan yleiseltä kannalta katsoen merkittäviä vahingollisia seurauksia. Muuksi tulvariskialueeksi esitetään Vöyrinjoen vesistöalueelta Vöyrin taajamaa ja Petolahdenjoen vesistöalueelta Petolahden taajamaa. Tulvariskialueiden rajaukset on esitetty alla olevalla kartalla. Perusteluina ovat asutus tulva-alueella sekä aiemmin esiintyneet tulvat.

#### Muutokset edelliseen suunnittelukauteen verrattuna

Muutos edelliseen suunnittelukauteen verrattuna on, että Petolahden taajamaa esitetään muuksi tulvariskialueeksi.

#### Kuulemisen perusteella tehdyt muutokset

Kuuleminen tulvariskialueista järjestettiin 15.3.2024–17.6.2024. Kuulemisaineisto, ml. palautekooste sekä tarkistettut ehdotukset, ovat saatavilla [tulvariskien aluesivujen](#) kautta. Myös tätä alustavaa arviointia on tarvittaessa päivitetty saadun palautteen pohjalta. [Maa- ja metsätalousministeriö nimesi 19.12.2024 vesistöjen ja merenpinnan noususta aiheutuvien tulvien merkittävät tulvariskialueet vuoteen 2030 ja asetti tulvaryhmät näille alueille. Nimeäminen tehtiin \[ELY-keskusten ehdotuksien mukaisesti\]\(#\).](#)

## 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 kehittymisestä.

Ne alueet, joilla tulvariski saattaa olla alustavan arvioinnin perusteella merkittävä, nimetään merkittäviksi tulvariskialueiksi. Näillä alueilla vesistöjen tai merivedenpinnan nousu voi aiheuttaa huomattavia tulvavahinkoja. Merkittäville tulvariskialueille 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](#)

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueen merivesitulvien osalta tulvariskien alustavassa arvioinnissa on hyödynnetty valtakunnallista meritulvakarttaa. Mahdollisten riskikohteiden tunnistamiseen on käytetty saatavilla olleita paikkatietoaineistoja. Tulvariskien tarkastelun perustaksi on otettu vedenkorkeus, jonka ylittymisen todennäköisyys vuonna 2100 on 1/250 (0,4 %).

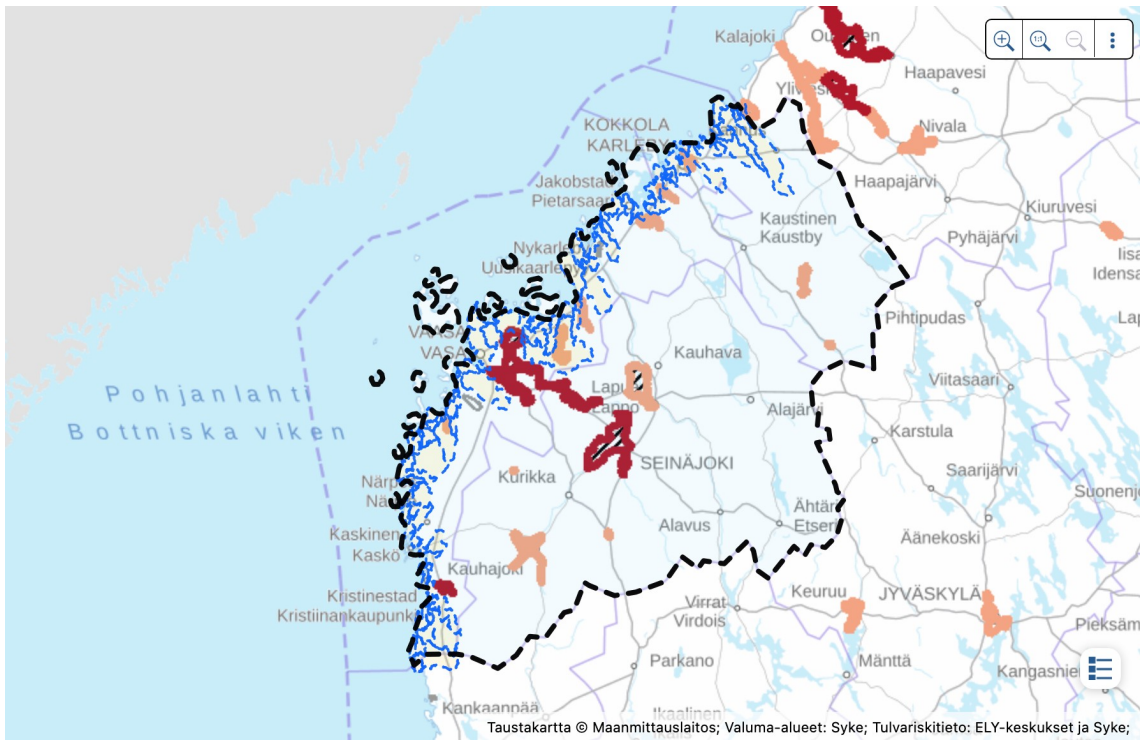
Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueen pienten vesistöalueiden tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei ole ollut käytettävissä tulvamallinnuksia tai tulvakarttoja, joten arviointi pohjautuu lähinnä karkeaan korkeusmallitarkasteluun sekä kokemuseräiseen tietoon aiemmista tulvista. Mahdollisten riskikohteiden tunnistamiseen on käytetty saatavilla olleita paikkatietoaineistoja. Esitetyt vahinkoarviot ovat näin ollen lähinnä suuntaa antavia.



## Ehdotetut tulvariskialueet

Ehdotettujen merkittävien tulvariskialueiden sekä tunnistettujen muiden tulvariskialueiden rajaukset.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Tunnistettut muut tulvariskialueet

[Avaa taulukko](#)

# 1 Tulvariskit tarkastellulla alueella

## 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.

### **Rannikon merivesitulvat**

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella tarkastellun merivesitulvan (todennäköinen tulvantoistuvuus 1/250 vuonna 2100) peittämällä alueella on noin 600 asukasta. Eniten asukkaita tulva-alueella on Luodossa (noin 200), Mustasaassa (noin 90) ja Vaasassa (noin 80). Alueen asutukselle ei ole tiettävästi aiemmin aiheutunut merivesitulvista merkittäviä vahinkoja.

### **Pienten valuma-alueiden vesistötulvat**

Tarkasteltaessa tulvavaarassa olevaa väestöä rannikon pienillä vesistöalueilla nousee esille Vöyrinjoen ja Petolahdenjoen vesistöalueet. Vöyrinjoen vesistöalueen tulvariskejä tarkasteltaessa huomioitiin vuonna 2004 havaittu tulva-alue. Tällä tulva-alueella on noin 80 asukasta Vöyrin taajamassa. Lisäksi tulva-alueella sijaitsee kolme vaikeasti evakuoitavaa kohdetta (2 opetusrakennusta, 1 hoitoalan rakennus). Petolahdenjoen vesistöalueelta osalta arvio tulvavaarassa olevien asukkaiden määrästä pohjautuu karkeaan korkeusmallitarkasteluun. Petolahden taajamassa on noin 50 asukasta, jotka saattavat olla tulvavaarassa. Kokemusperäisen tiedon mukaan tulvat ovat joskus kasteleet muutamia rakennuksia alueella.

Muilla pienillä vesistöalueilla (Harrströminjoki, Härkmerenjoki, Munsalanjoki, Sulvanjoki, Lohtajanjoki, Viirretjoki) arvio tulvavaarassa olevien asukkaiden määrästä pohjautuu karkeaan korkeusmallitarkasteluun. Näillä vesistöalueilla tulvavaarassa olevien asukkaiden määrä taajama-alueilla jää selvästi vähäisemmäksi (0-20 asukasta).

## 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.

## **Rannikon merivesitulvat**

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella tarkastellun merivesitulvan (todennäköinen tulvantoistuvuus 1/250 vuonna 2100) peittämällä alueella sijaitsee muutamia energiantuotannon rakennuksia. Sähkönjakelussa voi ilmetä katkoksia, jos tulva kastelee esimerkiksi puistomuuntajia, sähköasemia tai sähkönjakokaappeja. Rannikon tulva-alueella sijaitsee yhteensä noin 100 muuntaja, joita määrällisesti on eniten (20-30 kpl/kunta) Mustasaassa, Närpiössä ja Vaasassa.

Tulvavedet voivat nousta monin paikoin ajoteille, jolloin teitä voidaan joutua sulkemaan liikenteeltä. Pääosin tulvan alle jäävät tiet ovat pienempiä yksityisteitä. Paikoitellen valtatie 8 kulkee niin lähellä merta, esimerkiksi Mustasaassa, Vaasassa ja Vöyrillä, että tulvat voivat aiheuttaa haittaa tieliikenteelle.

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella sijaitsevista teollisuus-, voimalaitos- ja satama-alueista suurimmat ovat Kokkolan Ykspihlaja, Vaasan Vaskiluoto ja Kristiinankaupungin Karhusaari sekä Pietarsaaren Leppäluoto. Näiden toiminnalle voi aiheutua haittaa merivesitulvista, jos tulva esimerkiksi aiheuttaa häiriöitä sähköntuotannolle ja liikenneyhteyksille tai vaurioittaa satama-alueiden rakenteita. Merenrannassa sijaitsevat toimijat osaavat tavallisesti varautua korkean meriveden aiheuttamiin riskeihin.

## **Pienten valuma-alueiden vesistötulvat**

Tarkasteltaessa tulvariskejä yhteiskunnan tärkeille palveluille rannikon pienistä vesistöalueista nousee esille Vöyrinjoen vesistöalue. Vöyrinjoella vuonna 2004 havaitulla tulva-alueella sijaitsee useita kymmeniä muuntajia ja suurjännitelinjan pylviäitä. Sähkönjakelussa voi ilmetä katkoksia, jos tulva esimerkiksi kastelee puistomuuntajia, sähköasemia tai sähkönjakokaappeja. Vuoden 2004 tulvan ei kuitenkaan tiedetä aiheuttaneen ongelmia sähkönjakelulle. Lisäksi tulvavedet voivat nousta monin paikoin ajoteille, jolloin teitä voidaan joutua sulkemaan liikenteeltä. Vuonna 2004 tulva aiheutti yli 40 tie-, silta-, pengertai ojavahinkoa.

## **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.

## **Rannikon merivesitulvat**

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella tarkastellun merivesitulvan (todennäköinen tulvantoistuvuus 1/250 vuonna 2100) peittämällä alueella on saatavilla olleiden paikkatietoaineistojen mukaan noin 50 ympäristölupavelvollista toimijaa. Näistä kohteista noin puolet on venesatamia tai kalankasvatuslaitoksia. Määrällisesti eniten kohteita on Vaasan alueella (noin 20 kpl). Meritulvakartan mukaan eri puolilla rannikkoa on joitakin yksittäisiä polttoaineen tai jätteiden käsittelyyn liittyviä toimintoja sekä muutamia tehtaita,

jotka voivat olla tulvavaarassa.

Tulvatilanteessa ympäristölupavelvollinen toiminto voi aiheuttaa ympäristön pilaantumista. Rannikkoalueella on yli 20 Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta muun muassa Kokkolan saaristo, Luodon saaristo, Merenkurkun saaristo, Petolahdenjoen jokisuisto, Närpiön saaristo ja Kristiinankaupungin saaristo. Merenkurkun saaristo on myös Unescon maailman luonnonperintökohde.

### **Pienten valuma-alueiden vesistötulvat**

Tarkasteltaessa tulvariskejä ympäristölle rannikon pienistä vesistöalueista nousee esille Vöyrinjoen, Munsalanjoen ja Lohtajanjoen vesistöalueet. Vöyrinjoella vuonna 2004 havaitulla tulva-alueella sijaitsee kuusi ympäristölupavelvollista toimijaa. Tulvan tiedetään aiheuttaneen vahinkoja muun muassa lietalotaloille ja jätevedenpuhdistamoille, minkä vuoksi jätevettä ja lietalantaa pääsi ympäristöön. Kaivovesiä pilaantui ja merialueen uimarannat suljettiin muutamiksi viikoiksi. Munsalanjoen ja Lohtajanjoen osalta ympäristölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnissa on käytetty lähinnä karkeaa korkeusmallitarkastelua. Munsalanjoella ja Lohtajanjoella on molemmissa kymmenkunta kastumisvaarassa olevaa ympäristölupavelvollista toimijaa.

## **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.

### **Rannikon merivesitulvat**

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella tarkastellun merivesitulvan (todennäköinen tulvantoistuvuus 1/250 vuonna 2100) peittämällä alueella on saatavilla olleiden paikkatietoaineistojen mukaan noin 40 valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöaluetta. Tulvista voi aiheutua kastumisvahinkoja rakennetulle kulttuuriympäristölle, jos tulvavesi pääsee kastelemaan vanhoja rakennuksia. Tulva-alueelle näyttäisi kuitenkin jäävän vain vähän rakennuksia. Rannikon tulva-alueella on noin 140 muinaisjäännöstä, joista suurin osa sijaitsee Mustasaassa ja Kokkolassa (30–40 kpl/kunta).

### **Pienten valuma-alueiden vesistötulvat**

Kulttuuriperinnölle aiheutuvia tulvariskejä tarkasteltaessa rannikon pienistä vesistöalueista nousee esille erityisesti Vöyrinjoen ja Lohtajanjoen vesistöalueet. Vöyrinjoella vuonna 2004 havaitulla tulva-alueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, joilla tulva tietyvästi aiheutti vahinkoa muutamalle rakennukselle. Lohtajanjoen osalta kulttuuriperinnölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnissa on käytetty lähinnä karkeaa korkeusmallitarkastelua. Lohtajanjoella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristöä jokilaaksossa, mutta itse rakennukset eivät todennäköisesti ole tulvavaarassa.

## Muut tulvariskit

### **Rannikon merivesitulvat**

Tarkastellulta rannikkoalueelta löytyy vähän dokumentoitua tietoa aiemmista merivesitulvista tai niiden aiheuttamista vahingoista. Tulvavahinkotilastojen (1995–2015) mukaan vuonna 2011 on merivesitulvien aiheuttamista vahingoista maksettu korvauksia Vaasassa ja Maalahdessa (yhteensä noin 10 000 euroa) sekä Kokkolan alueella vuosina 2011 ja 2013 (yhteensä noin 3000 euroa). Saatavilla olleiden tietojen perusteella arvioidaan, että tarkastellulla rannikkoalueella ei kuitenkaan ole esiintynyt merivesitulvia, joista olisi aiheutunut merkittäviä vahingollisia seurauksia.

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueella maankohoamisen arvioidaan kumoavan ilmastonmuutoksen aiheuttamaa merenpinnan nousua vielä useita vuosikymmeniä. Näin ollen alueen tulvariskien ei ennusteta lisääntyvän ilmastonmuutoksen myötä vuosikymmeniin.

### **Pienten valuma-alueiden vesistötulvat**

Rannikkoalueen pienten vesistöalueiden osalta kattavimmat tiedot löytyvät vuoden 2004 rankkasadetulvasta, joka aiheutti paljon vahinkoja erityisesti Vöyrinjoella ja Kimojoella. Tulva aiheutti vahinkoja muun muassa rakennuksille, teille, silloille, pelloille, lietalantaloille ja jätevedenpuhdistamoille.

Jokisuille muodostuvat jääpadot voivat aiheuttaa tulvaongelmia rannikkoalueilla. Esimerkiksi Vöyrinjoella ja Petolahdenjoella muodostuu ajoittain jääpatoja. Suuria vahinkoja niiden ei kuitenkaan tiedetä aiheuttaneen.



## 2 Alueella esiintyneet tulvat

### Esiintyneet tulvat

#### Merivesitulvat

Eteläisen Perämeren, Merenkurkun ja Pohjoisen Selkämeren rannikkoalueilla meritulvista aiheutuneet vahingot ovat olleet harvinaisia. Meritulvat aiheutuvat yleensä myrskyistä, jotka ovat voimakkaimmillaan tavallisesti syksyllä ja alkutalvesta. Korkeat vedenkorkeudet ovat kuitenkin mahdollisia kaikkina vuodenaikoina. Ilmatieteenlaitoksen havaintojen mukaan suurin havaittu merivedenkorkeus kaikilla kolmella havaintoasemalla (Pietarsaari, Vaasa ja Kaskinen) on mitattu tammikuussa 1984. Vedenkorkeus oli Pietarsaassa +139 cm, Vaasassa +144 cm ja Kaskisissa +148 cm (suhteessa teoreettiseen keskivedenkorkeuteen). (Ilmatieteenlaitos, 2021)

Selkämeren keskiosassa aaltomittaukset on aloitettu vuonna 2011. Selkämeren toistaiseksi korkein merkitsevä aallonkorkeus, 8,1 metriä, mitattiin tammikuussa 2019. Korkein mitattu yksittäinen aalto oli lähes 15 metriä. Perämerellä aaltomittaukset aloitettiin uudelleen vuonna 2012 kolmenkymmenen vuoden tauon jälkeen. Syyskuussa 2018 mitattiin korkein merkitsevä aallonkorkeus 4,6 metriä. Arvion mukaan korkein yksittäinen aalto oli tuolloin noin 8 metriä. (Ilmatieteenlaitos, 2022)

Ilmatieteenlaitos määrittää alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolle. Suositusten lähtökohtana on merivedenkorkeus, joka nykytiedon mukaan saavutetaan korkeintaan kerran uusien rakennusten käyttöiän aikana (noin 200 vuotta) (Kahma K. ym., 2014)

Merivedenkorkeus vaikuttaa rannikon makeavesialtaiden juoksutuksiin ja tätä kautta voi epäsuorasti aiheuttaa tulvavahinkoja makeavesialtaiden rannoilla. Esimerkiksi syksyllä 2006 merivesi pysyi yli normaalin tason monta viikkoa ja Luodon-Öjanjärven makeavesialtaasta ei voitu johtaa vettä mereen, koska meri oli merkittävästi korkeammalla kuin altaan vedenpinta. Makeavesialtaan vedenpinta ehti nousta noin puoli metriä. Altaaseen laskeneet happamat vedet aiheuttivat laajoja kalakuolemia, koska vettä ei voitu juoksuttaa mereen. Lisäksi muutamia vapaa-ajan asuntoja kastui.



## Rannikon pienten vesistöalueiden tulvat

Rannikon pienet vesistöalueet ovat herkkiä tulvimaan etenkin keväisin. Vesistöalueilla on vain vähän virtaamaa tasaavia järviä. Tulvat ovat aiheuttaneet vahinkoja erityisesti maataloudelle, mutta myös asutukselle. Vuosikymmenten saatossa tehdyt tulvasuojelutyöt ovat vähentäneet tulvahaittoja joillakin vesistöalueilla. Esimerkiksi Härkmerenlahdella tilanne parantui pumppaamojen uusimisella.

Yksi merkittävästä tulvatapahtumista on ollut elokuun 2004 rankkasadetulva, joka aiheutti tulvavahinkoja muun muassa Vöyrinjoella, Kimojoella ja Munsalanjoella. Yhden päivän aikana satoi 150 mm vettä. Tulva aiheutti vahinkoja muun muassa rakennuksille, teille, silloille, pelloille, lietalantaloille ja jätevedenpuhdistamoille. Jätevettä ja lietalantaa pääsi valumaan ympäristöön. Kaivovesiä pilaantui ja merialueen uimarannat suljettiin muutamiksi viikoiksi. Vuonna 1967 kerrotaan olleen vastaavansuuruinen rankkasadetulva, joka myös ajoittui elokuulle.

Jokisuille muodostuvat jääpadot voivat aiheuttaa tulvaongelmia rannikkoalueilla. Esimerkiksi Vöyrinjoella ja Petolahdenjoella on joskus ollut jääpatoja. Suuria vahinkoja niiden ei kuitenkaan tiedetä aiheuttaneen.

### Taustatietoa

Lue lisää pitkän aikavälin tulvariskeistä ja alimmista suositeltavista rakentamiskorkeuksista Suomen rannikolla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/aa1c1d60-6630-4f30-a97c-16f1096c637a/content>

### Lisätietoa esiintyneistä tulvista

Esiintyneistä tulvista ja niistä aiheutuneista vahingoista saadaan tietoa myös ilma- ja satelliittikuvien, maksettujen vakuutuskorvausten 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 kiinteistövuokratukseen sisältyvän tulvaturvian 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).

## Esiintyneiden tulvien vaikutus nykytilanteessa

### Merivesitulvat

Eteläisen Perämeren, Merenkurkun ja Pohjoisen Selkämeren rannikkoalueilla tapahtuneet meritulvat eivät tiettävästi ole aiheuttaneet suuresti vahinkoja. Suurin havaittu merivedenkorkeus on ollut Pietarsaaren, Vaasan ja Kaskisten havaintoasemilla tammikuussa 1984. Asutus ja muu rantarakentaminen on lisääntynyt tämän jälkeen, joten vastaavan suuruinen merivesitulva voi nykytilanteessa aiheuttaa enemmän vahinkoja. Rantarakentamisessa käytetään kuitenkin ilmatieteenlaitoksen määrittämiä suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista, joten uusia vahinkokohteita ei synny niin helposti.

### Rannikon pienten vesistöalueiden tulvat

Vuosien saatossa toteutetuilla tulvasuojelutoimilla, kuten perkauksilla, penkereillä ja pumppaamoilla, on tulva-alueita saatu pienennettyä. Tosin asutus ja rantarakentaminen on lisääntynyt viime vuosikymmeninä, joten vastaavanlaisten tulvien vahingot voivat paikoin olla suuremmat. Rannikon pienten vesistöalueiden tulvavahingot ovat tiettävästi kohdistuneet etupäässä maatalouteen.

Vuoden 2004 tulva oli kuitenkin poikkeuksellinen ja sen toistuvuuden on arvoitu olleen keskimäärin kerran sadassa toistuva tulva. Tämän jälkeen muun muassa Vöyrinjokea on perattu. Vastaavanlaisen tulvan sattuessa vahingot saattaisivat olla pienemmät, mutta silti vahinkoja syntyisi paljon, koska tulva oli harvinaisen suuri.



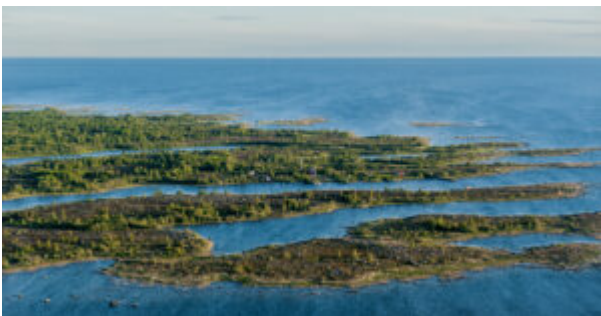
## 3 Tulevaisuuden tulvariskit

### 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.

Tulvista aiheutuvien vahinkojen ennustetaan kasvavan vuosisadan loppuun mennessä ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa monella tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta Pohjoisen Itämeren pintalämpötilan arvioidaan nousevan 2-4 astetta vuoteen 2100 mennessä. Sen lisäksi ilmastonmuutoksen ennustetaan leudontavan jääoloja ja laskevan meren suolapitoisuutta. Ilmastonmuutos näkyy jo Itämeren vedenkorkeudessa, mutta Pohjanlahdella maankohoaminen kumooaa merenpinnan nousun vielä useita vuosikymmeniä. (Suomen ympäristökeskus, 2020) Esimerkiksi vuoteen 2100 saakka keskivedenkorkeuden ennustetaan muuttuvan Vaasan kohdalla -26 cm (keskitason merivedennoususkenaariolla SSP2-4.5). (Pellikka H. ym., 2023)



Lue lisää aiheesta maankohoaminen hillitsee merenpinnan nousua Suomen rannikolla:  
<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/maankohoaminen-hillitsee-merenpinnan-nousua-suomen-rannikolla>

#### 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 runsasjärvillä 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 ilmastonmuutos

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.

Keskitaso 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 ilmastonmuutoksen vaikutuksista tulviin:

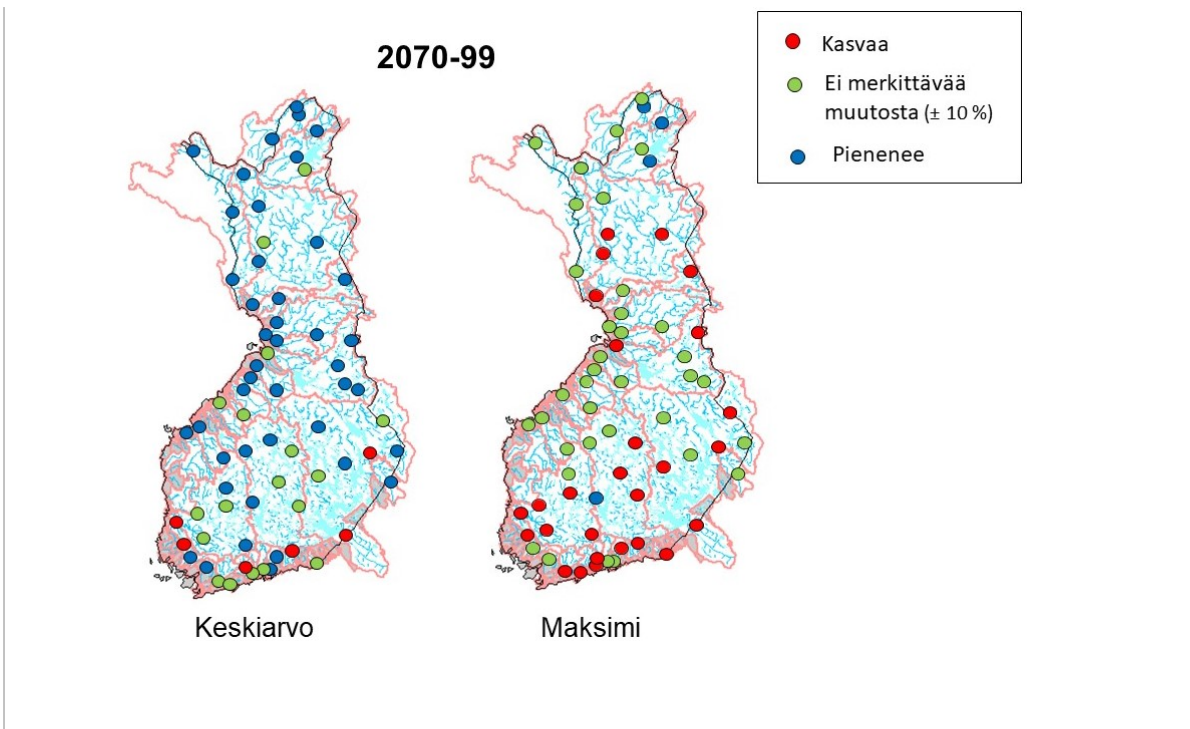
[Ilmastonmuutoksen vaikutus vesistöihin -visualisointityökalu](#)

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



### Ilmastonmuutoksen vaikutus vesistötulviin

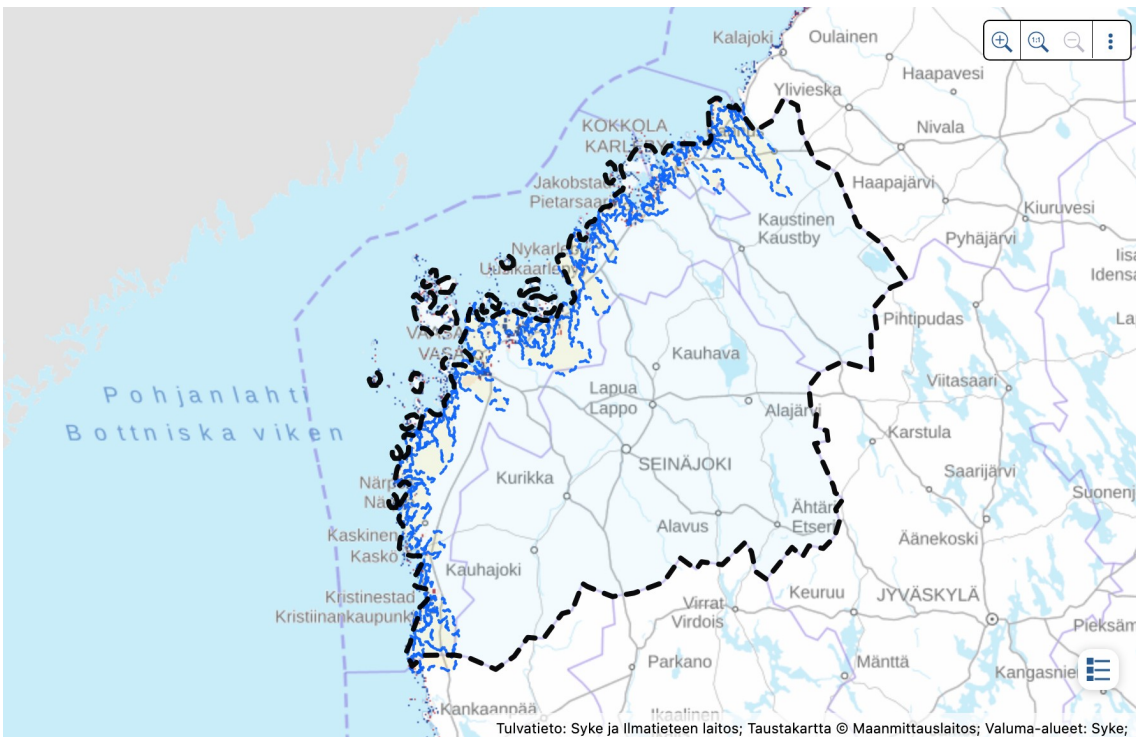
Ilmastoskenaarioiden (25 kpl) antama keskimääräinen muutos ja maksimimuutos (verrattuna jaksoon 1981–2010) kerran 100 vuodessa toistuviin vesistötulviin eri puolella Suomea 2070–2099.



## Kartta ilmastonmuutoksen vaikutuksista meritulviin

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

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Tulvariskit ovat suurimmillaan asutuksen keskuudessa, joten asutuksen leviäminen tulvaherkille alueille kasvattaa tulvavahinkojen laajuutta. Asutus keskittyy jatkossakin lähinnä kaupunkien ja kuntakeskusten ympäristöön, mutta myös ranta-alueet ovat suosittuja asumispaikkoja. Tulvariskit säilyvät joko nykyisen kaltaisena tai kasvavat, mikäli rakentaminen meren äärelle tai rannikon pienten vesistöjen läheisyyteen lisääntyy. Myös rakentamisen teknistyminen voi lisätä tulvavahinkojen määrää. Rannikkoalueen väestön määrän kehittymistä ei ole arvioitu erikseen, mutta kuntakohtaisia arvioita voidaan käyttää suuntaa antavina. Rannikkoalueen kuntien asukasmäärien ennustetaan pääosin vähenevän vuoteen 2040 mennessä, mutta poikkeuksena on Luodon kunta, jossa asukasmäärän ennustetaan kuitenkin kasvavan (Tilastokeskus 2023).

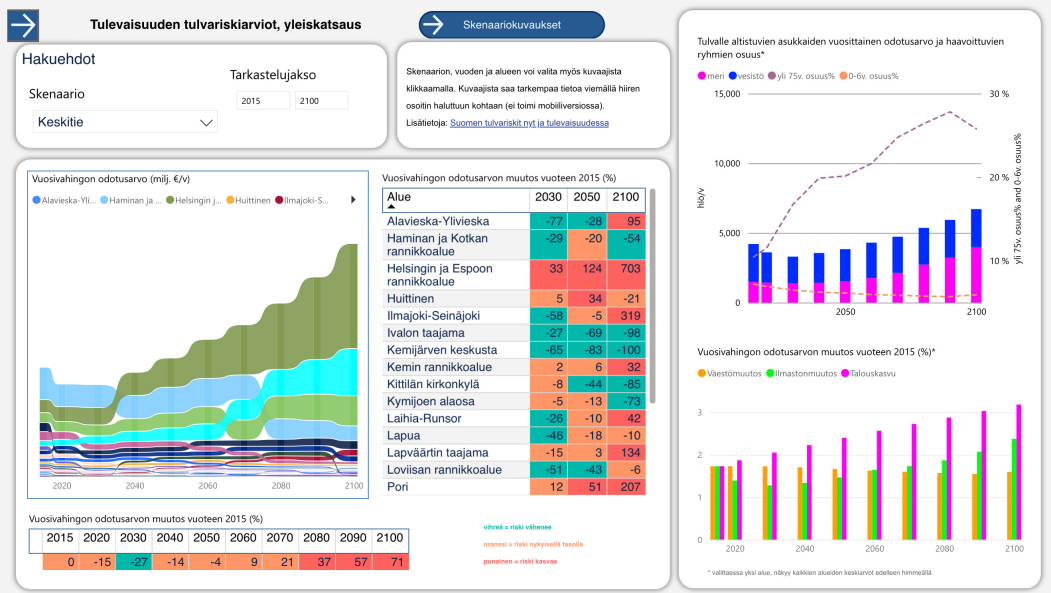
Rannikon pienillä vesistöalueilla pellot painuvat ja kuluvat viljelyn vaikutuksesta ajan myötä. Myös aikaisemmin tehtyjen tulvasuojelutöiden hyötyvaikutukset vähenevät vähitellen. Penkereet painuvat ja uomat liettyvät, mikä lisää alueen tulvimisherkkyttä tulevaisuudessa. Maankäytön tehostuminen voi äärevöittää jokien virtaamia ja siten lisätä tulvimista. Lisäksi ojituksilla voi olla haitallisia vaikutuksia vedenlaatuun sekä jokien ja järvien tilaan. Myös muut suuret muutokset maankäytössä voivat muuttaa valuntaolosuhteita. Tällaisia voivat olla esimerkiksi suurten teollisuusalueiden tai aurinko- ja tuulivoimala-alueiden rakentamiset. Lisäksi uusien tieyhteyksien rakentamisella tai olemassa olevien teiden korottamisella voidaan paikoin pahentaa tulvaongelmia.

## Taustatietoa

Tulvariskin kehittymiseen 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.

Tulvariskiin 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

Merivesitulvien osalta Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueen tulvariskien alustavassa arvioinnissa on hyödynnetty valtakunnallista meritulvakarttaa. Arvioinnin perustaksi on otettu vedenkorkeus, jonka ylittymisen todennäköisyys vuonna 2100 on 1/250 (0,4 %). Tämä vastaa lähes täysin ilmastonmuutoksen päästöskenaarion (RCP4.5/SSP2-4.5 ”keskitie”) mukaisia merivedenkorkeuksia. Mahdollisten riskikohteiden tunnistamiseen on käytetty saatavilla olleita paikkatietoaineistoja.

Vesistötulvien osalta rannikon pienten vesistöalueiden tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei ole ollut käytettävissä tulvamallinnuksia tai tulvakarttoja. Näin ollen arviointi pohjautuu lähinnä kokemusperäiseen tietoon sekä karkeaan korkeusmallitarkasteluun. Mahdollisten riskikohteiden tunnistamiseen on käytetty saatavilla olleita paikkatietoaineistoja. Tämän vuoksi esitetyt vahinkoarviot ovat lähinnä suuntaa antavia.

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 erityisololoissa 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.



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 harvinaisien tulvien osalta, ja ne sisältävät kaikki rakennustyyppit 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

## Tulvariskikartoitusten 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.

### 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 syvyystiedon 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, vesistörakenteista, 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.

Vesistörakenteiden, 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 tietoaaineistoja kulttuuriympäristöstä. Näihin kuuluvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), muinaismuistolain tarkoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja lainsäädännöllä (rakennussuojelulaki, kirkkolaki, rakennusperinnönsuojelulaki) suojellut rakennukset sekä maailmanperintökohteet.



## Valuma-alueet, korkeussuhteet ja maaperä

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan edustan merialue koostuu Perämeren eteläosasta ja Selkämeren pohjoisosasta sekä näiden väliin jäävästä Merenkurkun alueesta. Mereen laskevia vesistöjä on useita kuten Perhonjoki, Ähtävänjoki, Lapuanjoki, Kyrönjoki, Närpiönjoki ja Lapväärtin-Isojoki.

Tällä alueella rannikko on maastonmuodoltaan hyvin loivapiirteistä ja korkeuserot ovat pieniä. Rannikkoalueen erityispiirteinä ovat maankohoaminen sekä happamat sulfaattimaat. Saaret sijaitsevat pääosin rannikon läheisyydessä. Saarien määrä ja koko kasvavat jatkuvasti maankohoamisen myötä. Alueella voi esiintyä meriveden noususta aiheutuvia merivesitulvia tai pienten jokien tulvimisesta johtuvia vesistötulvia.

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikkoalueiden kuntia ovat Kannus, Kokkola, Luoto, Kruunupyy, Pedersöre, Pietarsaari, Uusikaarlepyy, Vöyri, Mustasaari, Vaasa, Maalahti, Korsnäs, Närpiö, Kaskinen ja Kristiinankaupunki.

Maankohoaminen, joka on seurausta mannerjään painon poistumisesta, jatkuu yhä Itämerellä. Suomen mittakaavassa katsottuna maankohoaminen on suurinta Selkämeren ja Perämeren rannikoilla ja pienimmillään Suomenlahdella. Voimakkaimmin maa kohoaa Merenkurkun alueella. (Maanmittauslaitos 2023) Maankohoamisen seurauksena uusia maa-alueita syntyy koko ajan.

### Taustatietoa

Maaperällä tarkoitetaan kallioperän päällä olevaa irtonaista maa-ainesta. Rannikkoalueen maaperä muodostuu pääosin sora- ja hiekkamoreenista tai silttimoreenista. Savi- ja silttikerrostumia alueella on myös paljon. Kokkolan ja Uudenkaarlepyyn alueilta löytyy laajoja harjumuodostumia.

Rannikon maaperän erityispiirteenä ovat happamat sulfaattimaat, jotka ovat muodostuneet Litorina-vaiheen aikana yli 4000 vuotta sitten. Happamien sulfaattimaiden alemmissa kerroksissa on sulfideja, jotka joutuessaan tekemisiin ilman hapen kanssa hapettuvat rikkihapoksi. Näille maille on nimensä mukaisesti tyypillistä happamuus ja tavanomaista suurempi rikkipitoisuus. Happamissa oloissa myös metallit liukenevat maasta. Liuenneet metallit sekä veden pH-arvoa laskeva rikkihappo saattavat aiheuttaa merkittäviä ongelmia vesieliöstölle. Happamat sulfaattimaat sijaitsevat pääosin 80 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

[Lisätietoja happamista sulfaattimaista \(gtk.fi\)](#)

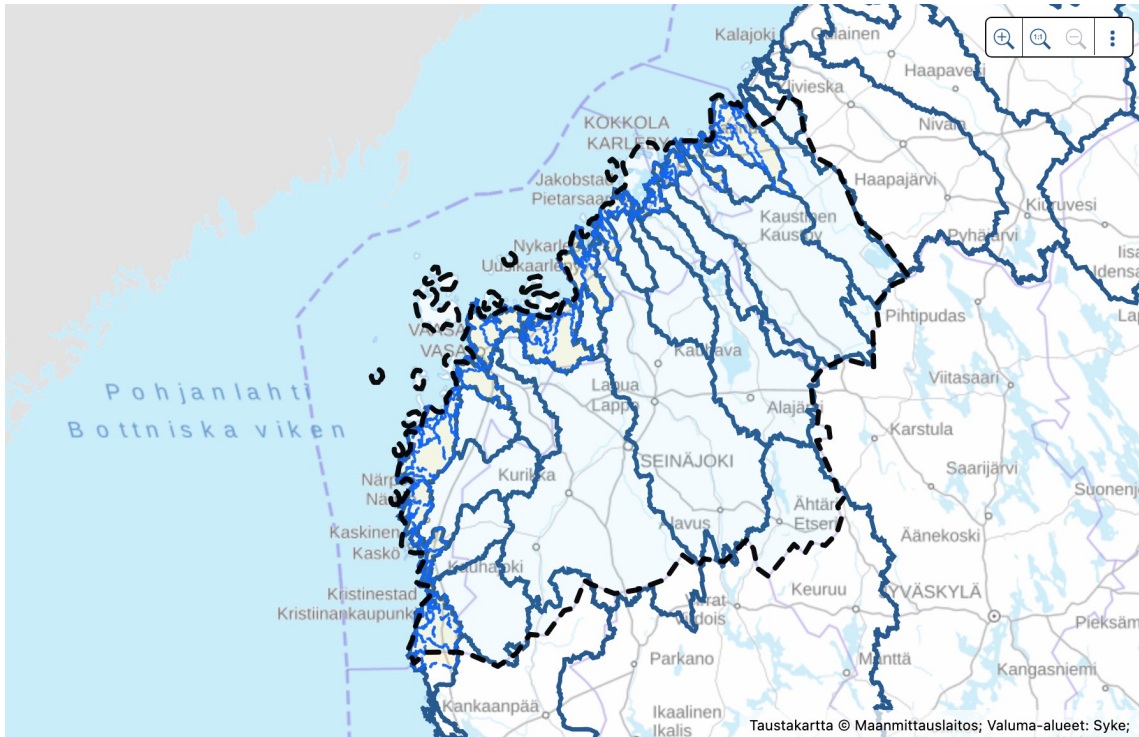
Muulla verkossa:  
Maanmittauslaitos, maannousu



## Rannikkoalue

Kartalla on esitetty päävesistöalueen sekä osavalmu-alueiden rajaukset.

### Valuma-alueet tai tarkastellun merialueen rajaus



## Osavalmu-alueet

Taulukossa on esitetty vesistöalueen osavalmu-alueiden pinta-alat (km<sup>2</sup>) sekä järvien osuus pinta-aloista (%) (Ekholm 1993).

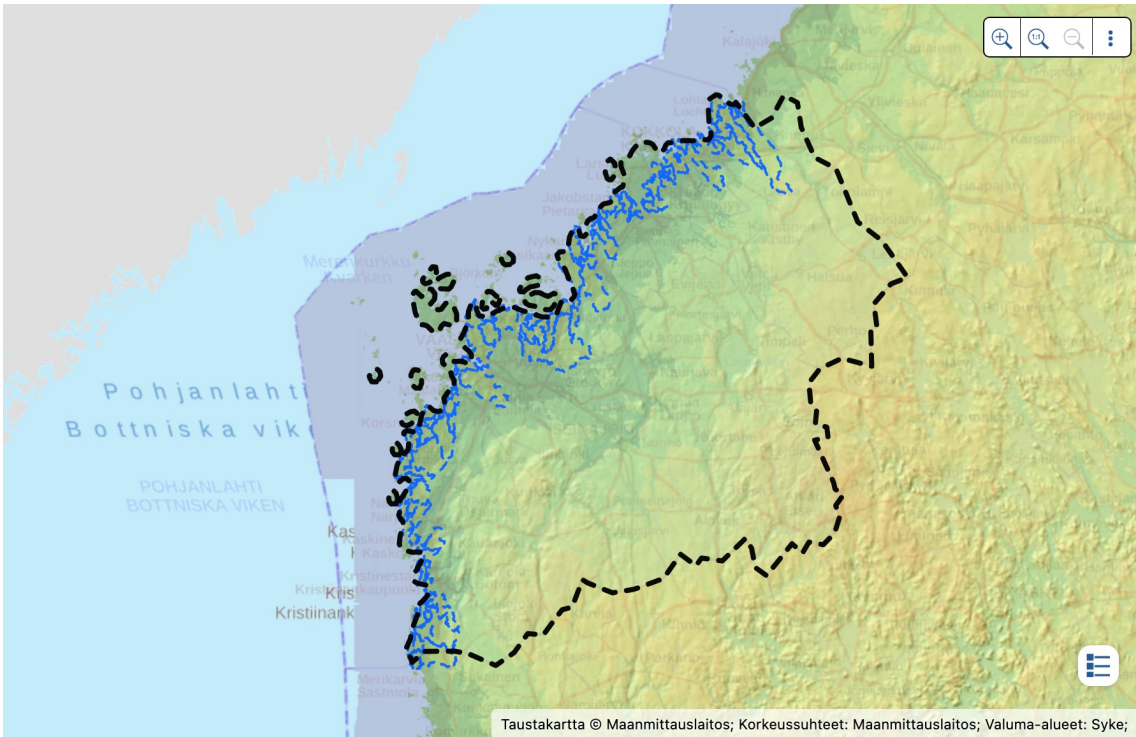
[Avaa taulukko](#)



## Korkeussuhteet

Kartalla on esitetty vesistöalueen korkeussuhteet.

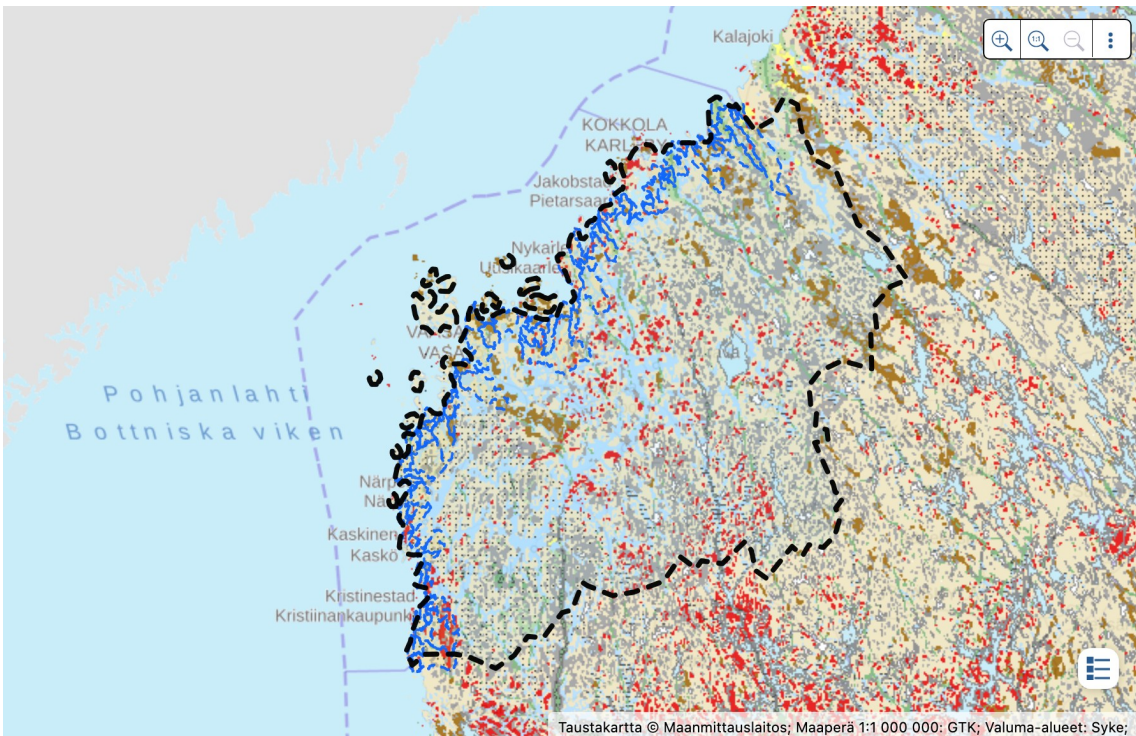
[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



## Maaperä

Kartalla esitetty vesistöalueen maaperä

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Joet ja järvet

Eteläisen Perämeren rannikon pieniä vesistöalueita ovat Viirretjoki, Lohtajanjoki, Munsalanjoki ja Vöyrinjoki. Näillä vesistöalueilla järvisuusprosentti vaihtelee välillä 0,04 ja 0,4 eli järviä on vähän. Viirretjoen vesistöalueen suurin järvi on Iso-Kaihilajärvi ja Lohtajanjoen vesistöalueen Sivakkajärvi. Vöyrinjoen ja Munsalanjoen vesistöalueet ovat lähes järvettä. Pietarsaaren edustalla sijaitseva Luodon-Ojanjärvi on merenlahdesta patoamalla tehty makeavesiallas.

Pohjoisen Selkämeren rannikon pieniä vesistöalueita ovat Sulvanjoki, Petolahdenjoki, Harrströminjoki ja Härkmerenjoki. Sulvanjoen vesistöalueella ei ole järviä. Petolahdenjoen järvisuusprosentti on 0,67 ja vesistöalueen suurin järvi on Nojärvsträsket. Harrströminjoen vesistöalueen järvisuusprosentti on Pohjanmaan vesistöille epätyypillisen korkea 6,5. Alueen suurin järvi on Hinjärvi, jota säännöstellään. Härkmerenjoen vesistöalueen järvisuus on 1,3 %. Alueen suurimmat järvet ovat Lilla Sandjärv ja Stora Sandjärv. Närpiön edustalla sijaitseva Västerfjärden on merenlahdesta patoamalla tehty makeavesiallas.



### Taulukko vesistöalueen järvistä

Taulukossa on kuvattu vesistöalueella sijaitsevat järvet.

[Avaa taulukko](#)

## Virtaamat ja vedenkorkeudet

Rannikkoalueen merivedenkorkeuteen vaikuttaa muun muassa ilmanpaine, tuuliolosuhteet sekä talvella jääolot. Korkea ilmanpaine painaa vedenpintaa alaspäin ja tällöin vedenpinta on alhaalla. Matalapaine vastaavasti aiheuttaa tuulisen sään, joka nostaa vedenpintaa. Aaltoiluvara rannikolla on paikkakohtaista ja se vaihtelee muutamasta kymmenestä sentistä yli kymmeneen metriin. (Ilmatieteenlaitos 2023b) Merivesi on tavallisesti korkeimmillaan joulukuussa ja matalimmillaan huhti-toukokuussa. Merivesitulvien kannalta ongelmallisia paikkoja ovat merenlahtien pohjukat, joissa vesi voi tuulen vaikutuksesta nousta huomattavasti avovettä korkeammalle. Avoimilla merialueilla puolestaan jäät ja ahtojäät saattavat aiheuttaa vahinkoa rantarakennuksille ja laitureille. Rannikolla vedenpintaa saattavat nostaa myös jokisuilla muodostuvat jääpadot. Ilmatieteenlaitos seuraa merivedenkorkeutta jatkuvatoimisesti kolmella mittausasemalla Pietarsaassa (Leppäluoto), Vaasassa (Vaskiluoto) ja Kaskisissa (Ådskär). (Ilmatieteenlaitos 2023a)

Rannikon pienillä vesistöalueilla virtaamat ovat korkeimmillaan keväisin lumen sulamisen seurauksena. Kesäisin joen virtaamat ovat tavanomaisesti alhaisia, mutta kasvavat syksyä kohti mentäessä. Rannikon pienillä vesistöalueilla sijaitsee kaksi jatkuvatoimista vedenkorkeuden havaintoasemaa: Hinjärvi Kamb ja Vörå å. Merivesitulvan ja vesistötulvan osuminen samalle ajankohdalle on melko epätodennäköistä, vaikkakaan ei mahdotonta.

## Vesien tila

Suomen merialueille on laadittu kansallinen merenhoitosuunnitelma, jonka tavoitteena on saavuttaa meren hyvä tila. Itämeren suurin ongelma on rehevöityminen. Mereen päätyy

ravinteita esimerkiksi maataloudesta, yhdyskunnista, metsätaloudesta ja laivaliikenteestä. Rehevöitymisen lisäksi meriluonto kärsii mm. haitallisista aineista ja roskaantumisesta. Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan isojen kaupunkien eli Kokkolan, Pietarsaaren ja Vaasan edustoilla vesientila on välttävä. Mereen laskevat joet tuovat ravinteita jokisuistoon, joten suistoalueilla olosuhteet ovat ravinteikkaammat kuin sisäsaariston alueilla. (Suomen ympäristökeskus 2018)

Vesienhoitoa suunnitellaan Suomessa vesienhoitoalueittain. Eteläisen Perämeren ja Pohjoisen Selkämeren rannikkoalueet kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitoalueilla laaditaan hoitosuunnitelmia ja toimenpideohjelmia, joiden tavoitteena on saavuttaa vesien hyvä tila. Rannikkoalueen joet ovat pääosin pieniä ja keskisuuria turve- tai kangasmaiden jokia. Vesien tilaan vaikuttaa erityisesti maatalouden kuormitus sekä happamilta sulfaattimailta tuleva happamuuskuormitus. Alueen jokia on myös perattu maankuivatuksen ja tulvasuojelun tarpeisiin, mikä on heikentänyt niiden ekologista tilaa. Rannikkoalueella on hyvin vähän järviä. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2020)

## Taustatietoa

Vesien ekologinen luokittelu kuvaa vesien tilaa. Pintavesien ekologisessa luokittelussa vedet jaetaan ekologisen tilansa perusteella viiteen tilaluokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vuonna 2019 tehdyn ekologisen luokittelun mukaan rannikon pienten vesistöjen vedenlaatu on joko tyydyttävä, välttävä tai huono. Viirretjoen ja Lohtajanjoen ja Härkmerenjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Petolahdenjoella ja Harrströminjoella tila on välttävä. Vöyrinjoella, Sulvanjoella ja Munsalanjoella vesien tila on huono. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2020)

Kemiallisessa luokittelussa pintavedet jaetaan kahteen luokkaan: hyvä tila tai hyvää huonompi tila. Kemiallinen tila on hyvä, jos aineiden ympäristönlautunormit eivät ylity. Kaikki alueen vedet ovat hyvää huonommassa kemiallisessa tilassa PBDE-aineiden (polybromatut difenyylietterit) vuoksi. Happamien sulfaattimaiden kuivatus aiheuttaa kadmiumkuormitusta moneen pieneen jokeen. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2020)

[Vesien ekologinen ja kemiallinen tila \(vesi.fi\)](#)

[Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma 2022-2027 \(etpo.fi\)](#)

[Lue lisää vesistöjen ekologisesta tilasta \(vesi.fi\)](#)

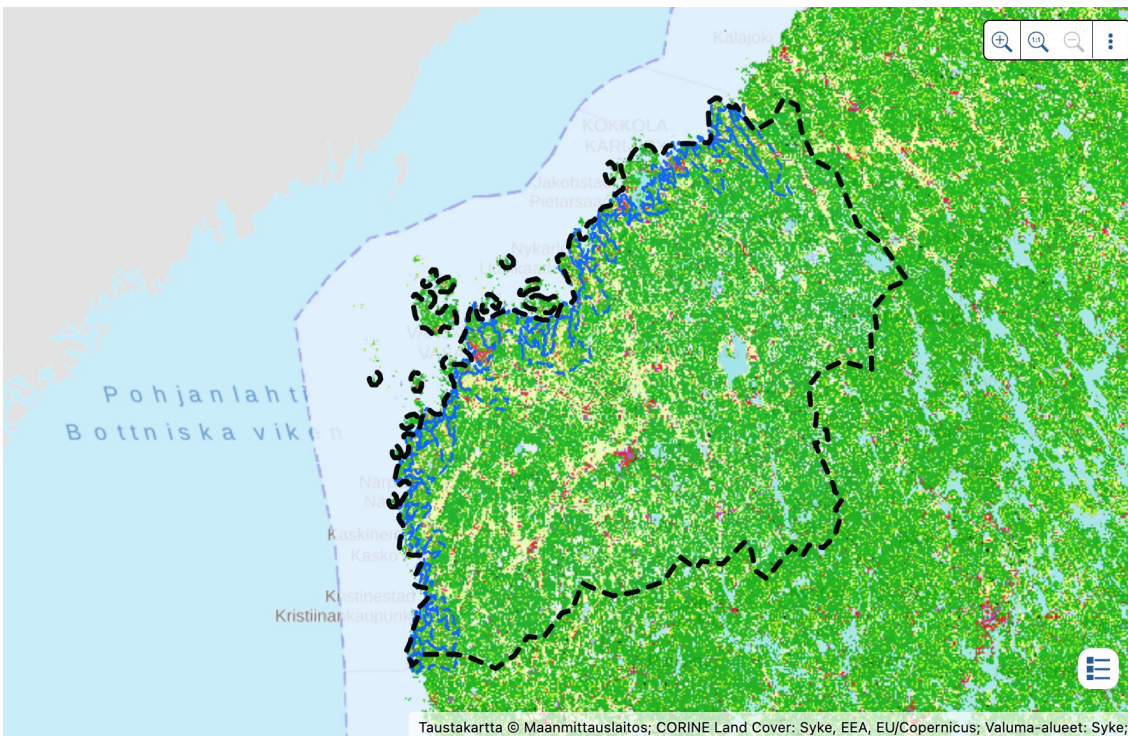


## Pintavesien tila

Kartalla on esitetty pintavesien ekologinen ja/tai kemiallinen tila. Pintavedet luokitellaan viiteen tilaluokkaan niiden ekologisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteella.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)





## Suunniteltu maankäyttö

Rannikkoalueella on voimassa Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntakaavat. Maakuntatason kaavasunnittelun lisäksi kaavoitusta ohjaavat yleis- ja asemakaavoitus, joissa tulvien vaikutus huomioidaan tarkemmin.

Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan rannikolla asemakaavoitettuja alueita on etenkin kaupunkien keskustoissa (pohjoisesta etelään): Kokkola, Pietarsaari, Uusikaarlepyy, Vaasa, Kaskinen ja Kristiinankaupunki. Myös asutuksen laajentuminen on suurinta näillä alueilla.

### Taustatietoa

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavaa uudistetaan asteittain eri vaihemaakuntakaavoilla. Tällä hetkellä voimassa on viisi vaihekaavaa ja kuudes on valmisteilla. Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä on huomioitu tulvariskit taajamatoimintojen alueilla seuraavasti: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää erityishuomio alavilla ja avoimilla alueilla sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskien minimoimiseen.

[Lisätietoja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavasta \(keski-pohjanmaa.fi\)](https://keski-pohjanmaa.fi)

Pohjanmaan maakuntakaavan suunnittelumääräyksissä on huomioitu tulvariskialueet siten, että rakentamista ei tule osoittaa tulva-herkille alueille. Lisäksi kaavassa on yleinen suunnittelumääräys, jossa todetaan, että maankäytön ja toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida sään ääri-ilmiöiden ja tulvien riskien minimoiminen. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavahaneille alueille. Tästä voidaan poiketa, jos voidaan osoittaa, että tulvariskit pystytään hallitsemaan.

[Lisätietoja Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040 \(obotnia.fi\)](https://obotnia.fi)

Pohjanmaan maakuntakaava tarkemmin (arcgis.com)

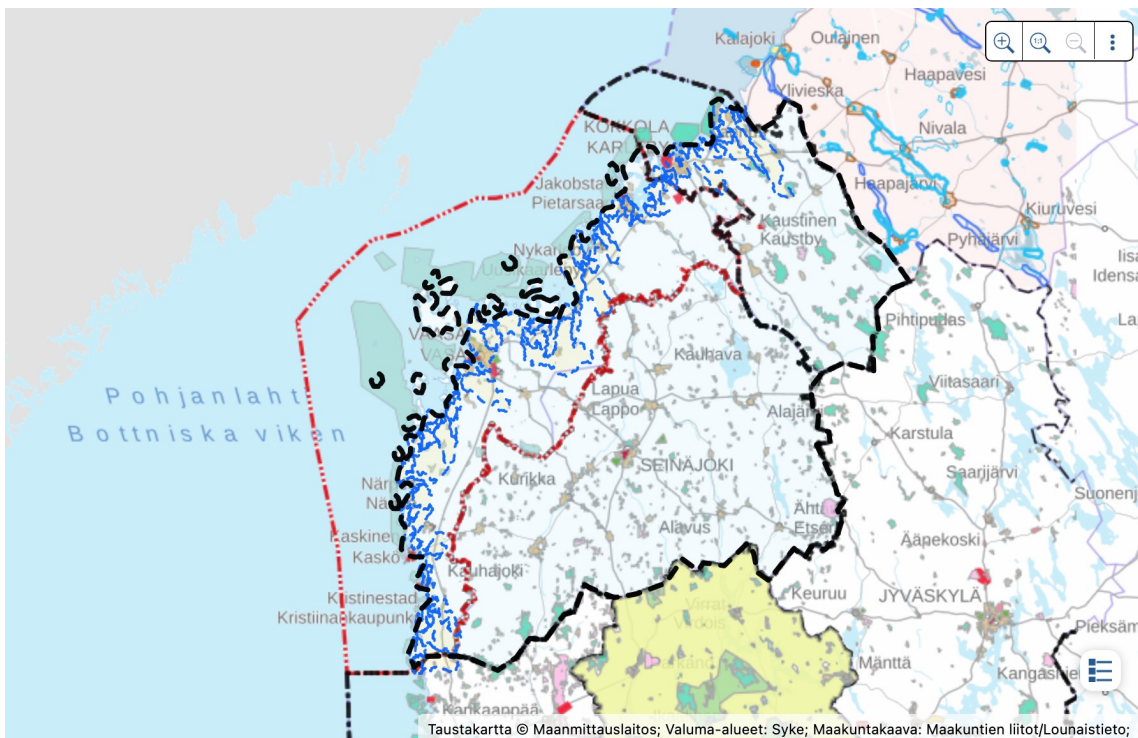
Maankäytön suunnittelun tehtävänä on ohjata alueiden käyttöä ja rakentamista. Maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla ja kaavoituksella. Kaavoitus käsittää maakunta-, yleis- ja asemakaavat. Nämä yhdessä muodostavat maankäytön suunnittelujärjestelmän. Ranta-alueilla tapahtuvaa 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

Kartalla on esitetty ajantasainen maakuntakaava.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)

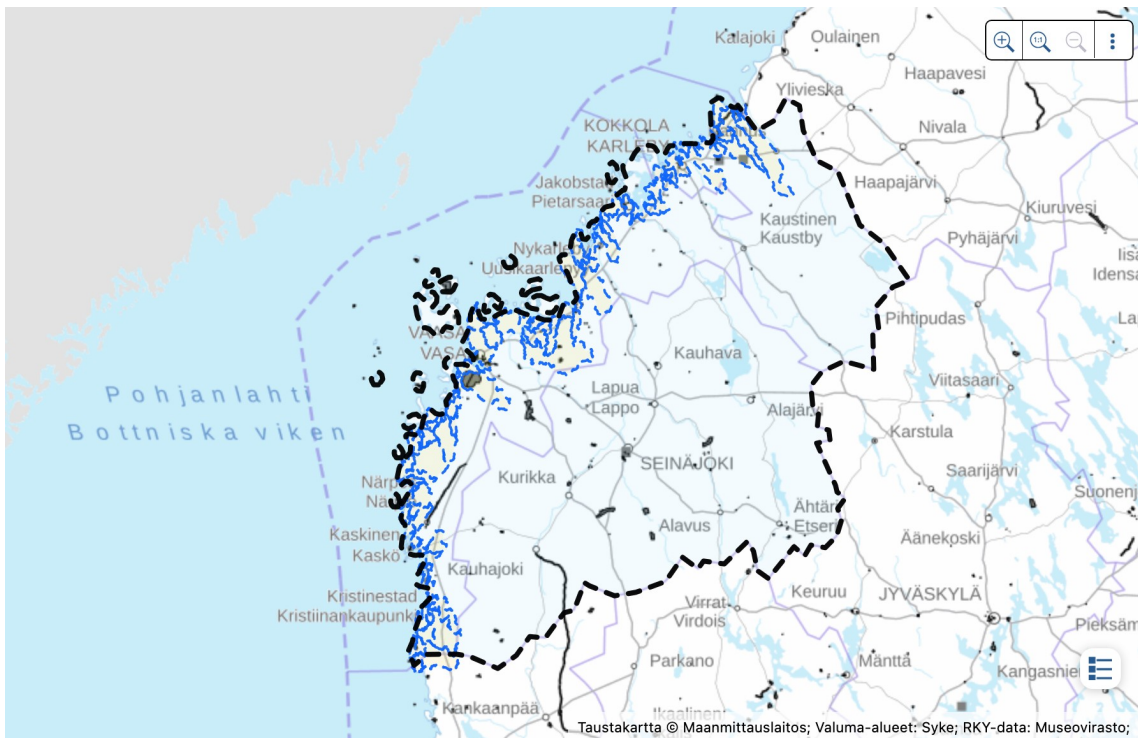


## Suojelualueet ja kulttuuriperintö

Vesienhoidon suunnittelussa on tunnistettu sellaisia Natura 2000 -verkostoon kuuluvia alueita, joilla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta. Eteläisen Perämeren, Merenkurkun ja pohjoisen Selkämeren rannikkoalueella tällaisia kohteita on yli 20 muun muassa Kokkolan saaristo, Luodon saaristo, Merenkurkun saaristo, Petolahdenjoen jokisuisto, Närpiön saaristo ja Kristiinankaupungin saaristo. Merenkurkun saaristo on myös Unescon maailman luonnonperintökohde.

[Lue lisää Natura 2000 -alueista \(ymparisto.fi\)](#)





## Tulvasuojelu

Eteläisen Perämeren, Merenkurkun ja pohjoisen Selkämeren rannikkoalueilla meritulvista aiheutuneet vahingot ovat olleet vähäisiä eikä tarkkoja tietoja niistä ole saatavilla.

Maannousun vuoksi jatkuvasti mataloituvia rantoja ja merenlahtia kuitenkin ruopataan paljon.

Rannikon pieniä jokia on perattu moneen otteeseen vuosien saatossa. Perkausten tavoitteena on ollut vähentää tulvia sekä niiden haitallisia vaikutuksia eritoten maataloudelle. Esimerkiksi Vöyrinjokea, Munsalanjokea, Harrströminjokea ja Härkmerenjokea on perattu monena eri vuosikymmenenä 1900-luvulla. Harrströminjoella perkauksien yhteydessä aloitettiin Hinjärven säännöstely. Sulvanjoella ja Härkmerenlahdella matalalla olevia peltoalueita pidetään kuivana pumpaamalla.

## Vesistö rakenteet ja vesistön käyttö

### Rannikon pienten vesistöalueiden vesistö rakenteet

Eteläisen Perämeren, Merenkurkun ja Pohjoisen Selkämeren rannikkoalueilla sijaitsee muun muassa seuraavat pengerrykset ja pohjapadot:

- Kokkola: Karajärven pato ja pengeri, Möllersfjärdenin pohjapato ja pengeri sekä Krekilän pato.
- Luoto: Luodon-Öjanjärven patorakenteet ja Hermassundetin pohjapato.
- Vöyri: Kaurajärven pengeri, neljä pohjapatoa ja myllypato.
- Korsnäs: Hinjärven patorakenteet.
- Närpiö: Västerfjärdenin patorakenteet.
- Kristiinankaupunki: Härkmerifjärdenin Stora Sundetin pohjapato ja Storträsketin pohjapato.

Lisäksi rannikon matalia peltoalueita pidetään kuivana pumppaamojen avulla.

Rannikon tuntumassa sijaitsee paljon muitakin vesistö rakenteita, mutta ne sijoittuvat päävesistöalueille, joten niitä käsitellään kyseisten vesistöalueiden tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä.

## Makeavesialtaat ja säännösteltävät järvet

Pietarsaaren edustalla sijaitseva Luodon-Öjanjärvi on merenlahdesta patoamalla tehty makeavesiallas, joka rakennettiin 1960-luvulla tarkoituksena turvata teollisuuden makean veden saanti. Luodon-Öjanjärveen laskee neljä jokea Ähtävänjoki, Kovjoki, Kruunupyynjoki ja Purmonjoki.

Närpiön edustalla sijaitseva Västerfjärden on merenlahdesta patoamalla tehty makeavesiallas, joka rakennettiin 1970-luvun alussa tarkoituksena turvata teollisuuden raakavesitarve. Västerfjärdenin altaan säännöstelystä vastaa sopimuksen mukaisesti Metsä Board Oyj. Närpiönjoki laskee Västerfjärdeniin.

Harrströminjoen vesistöalueella sijaitsevaa Hinjärveä on säännöstelty vuodesta 1983. Järvi toimii tasoittavana tekijänä joen tulville. Järveä säännöstellään padolla, joka on sijoitettu järven luusuaan Harrströminjokeen.

Merivedenkorkeus vaikuttaa makeavesialtaiden juoksutuksiin. Kun merenpinta on korkealla pitkän ajan, altaista ei voida juoksuttaa vettä mereen. Sen vuoksi merivedenkorkeus voi epäsuorasti aiheuttaa tulvia makeavesialtaiden rannoilla.

## Jätepadot

Kokkolassa sekä Kaskisissa sijaitsee jätepatoja meren rannalla. Patojen aiheuttamat riskit huomioidaan patoturvallisuuslain ja -asetuksen määrittämässä toimenpiteissä.

### Taustatietoa

Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määrittämin 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](#)

# Viitteet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2020. Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2023. Natura 2000 -alueet.

Ilmatieteenlaitos. 30.9.2021. Vedenkorkeustilastot.

Ilmatieteenlaitos. 16.5.2022. Aaltoennätykset Itämerellä.

Ilmatieteenlaitos 2023a. Merivedenkorkeus.

Ilmatieteenlaitos 2023b. Vedenkorkeusvaihtelut Suomen rannikolla.

Kahma K., Pellikka H., Leinonen K., Leijala U. & Johansson M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla.

Ilmatieteenlaitos. Raportteja 2014:6.

Keski-Pohjanmaan liitto. 2021. Keski-Pohjanmaan 5. vaihemaakuntakaava. Viitattu 11/2023.

Maanmittauslaitos 2023. Maannousu.

Pellikka, H., Johansson, M. M., Nordman, M., and Ruosteenoja, K. 2023. Probabilistic projections and past trends of sea level rise in Finland, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 23, 1613–1630.

Pellikka H., Leijala U., Johansson M.M., Leinonen K., Kahma K.K. 2018. Future probabilities of coastal floods in Finland. Continental Shelf Research 157, 32–42.

Pohjanmaan liitto. 2020. Kaavamerkinnot ja suunnittelumääräykset. Viitattu 11/2023.

Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste [verkojulkaisu].

ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 12/2023.

Suomen ympäristökeskus 2020. Itämeri.fi.

Suomen ympäristökeskus 2018. Suomen meriympäristön tila 2018.

- Valuma-aluekohtaiset tulvakartat (TIIMA-hanke)
- Parjanne, Antti, Rytönen, 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; Lång-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