

Kuvaus tulvakarttojen tarkistamisesta Suomessa vuonna 2025

Suomen ympäristökeskus (Syke) ja Elinvoimakeskukset
20.3.2026 (v. 1.1)

Sisältö

Päivitykset	2
Tulvakarttojen tarkistaminen	3
Tulvavaarakartat.....	6
Tulvakartoitetut skenaariot	6
Tulvavaarakarttojen laadinta	8
Vesistötulvat	9
Meritulvat	9
Hulevesitulvat	10
Muu tulvatyyppi.....	11
Tulvapenkereiden huomioiminen	11
Ilmastonmuutoksen huomioiminen	12
Tulvariskikartat.....	13
Asukasmäärät	13
Taloudellinen toiminta	14
Ympäristöriskikohteet	15
Suojelualueet	16
Muut tiedot.....	18
Epävarmuudet	19
Tulvakarttojen käyttö	20
Rajavesien tulvakartat.....	23
VHA1: Vuoksen vesienhoitoalue.....	24
VHA5: Kemijoen vesienhoitoalue	24
VHA6: Tornionjoen vesienhoitoalue.....	24
1. ja 2. suunnittelukausi	24
3. suunnittelukausi.....	25
VHA7: Tenon–Näätäjärven–Paatsjoen vesienhoitoalue	26
Liite 1. Merkittäviin tulvariskialueisiin liittyvät tulvakartoitukset päivitysajankohtineen	27

Päivitykset

Versio	Pvm	Muutokset	Päivittäjä
1.0	20.3.2026	Reportnet3-raportointi tehty ¹	Mikko Sane
1.1	22.3.2026	Päivitetty linkkejä yms. pientä tekstin viimeistelyä	Mikko Sane

¹ Floods Directive - Floods Hazard and Risk Maps [2025]: <https://reportnet.europa.eu/public/dataflow/1587>

Tulvakarttojen tarkistaminen

Tulvariskilainsäädännön (620/2010², 659/2010³) mukaisesti merkittävien tulvariskialueiden tulvakartat tarkistettiin ja tarvittaessa päivitettiin tulvariskien hallinnan suunnittelun 3. suunnittelukaudella 22.12.2025 mennessä. Edellisen kerran tulvakartat tarkistettiin vuonna 2019⁴. Tarkistetut/päivitetyt kartat on esitetty Tulvakarttapalvelun⁵ kautta sekä tarjottu avoimena datana⁶. Tulvakarttojen päivittämisestä tiedotettiin/tiedotetaan tarvittaessa alueellisesti esim. kevättulvien 2026 yhteydessä⁷. Vesienhoitoalueilta VHA1 ja WDA ei ole nimetty merkittäviä tulvariskialueita, joten niiltä ei raportoitu myöskään tulvakarttoja.

Tässä dokumentissa kuvataan tulvakarttojen tarkistamisprosessi 3. suunnittelukaudella. Se toimii myös taustadokumenttina Reportnet3-alustalle tehdylle EU-raportoinnille, jossa tähän dokumenttiin ja sen eri lukuihin on viitattu. Tulvakarttojen tarkistamisen lisäksi kehitettiin suunnittelukauden aikana niin tulvakartoitus-menetelmiä kuin niihin liittyviä tietojärjestelmiä ja palveluita. Seuraavassa on listattu keskeisiä uudistuksia ja muutoksia:

- Käytettiin tulvakartoituksissa lähinnä 2D-mallinnusta
- Tulvariskikartoitus tehtiin samoin periaattein, riskikartoitussovellus uusittiin
- Kriittisen infran tulvariskikohteita ei enää tarjota internetissä turvallisuussyistä
- Meritulvakartat päivittyivät koko rannikolta ja myös ilmastoskenaariot julkaistiin internetissä
- Uusi yleispiirteinen hulevesitulvakartta julkaistiin kaikille avoimena palveluna
- Tulvakarttapalvelu uudistettiin vesi.fi-palvelun yhteyteen, uutena englanninkielisen version lisäksi ruotsinkielinen versio
- Julkaistiin uutena kuntakohtaiset tulvatilastot mukaan lukien myös erikoisskenaariot
- Paikkatietoinfra uudistui. Siirryttiin GeoServer-rajapintoihin

Tulvakarttojen tarkistaminen tarkoitti sitä, että käytiin sekä tulvavaara- ja tulvariskikartat läpi ja tarkastettiin ovatko ne riittävän ajan tasalla. Tavoitteena oli, että tulvakartat tarjoaisivat ajantasaisen tiedon niin tulvariskien hallinnan, alueiden käytön kuin pelastustoiminnankin suunnittelua varten. Tarkistustyö toteutettiin vastaavasti kuin 2. suunnittelukaudella⁸. Tarkistamisen ja tarvittaessa päivittämisen tekivät vesistö- ja meritulvariskien hallinnan suunnittelusta vastaavat ELY-keskukset (vuoden 2026 alusta elinvoimakeskukset). Suomen ympäristökeskus (Syke) avusti ja tuki ELY-keskuksia ja konsultteja esim. järjestämällä koulutuksia.

Käytännössä tulvakarttoja on tarkistettu ja päivitetty pitkin suunnittelukautta. Kolmentoista merkittävän tulvariskialueen (yhteensä 18 merkittävää tulvariskialuetta) tulvavaarakarttoja päivitettiin tällä suunnittelukaudella (taulukko 1 ja liite 1). Muutoksia oli voinut tapahtua niin alueen maankäytössä, hydrologiassa kuin riskikohteissa. Viimeaikaiset tulvat olivat saattaneet vaikuttaa tulvan toistuvuuteen, esim. aikaisemmin tilastollisesti kerran 50 vuodessa toistuvaa tulvaa vastaava tulvakartoissa

² Laki tulvariskien hallinnasta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100620>

³ Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100659>

⁴ Kuvaus tulvakarttojen tarkistamisesta Suomessa vuonna 2019 https://www.i9.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/materiaalit/tulvakarttojen_tarkistaminen_suomessa_vuonna_2019.pdf

⁵ Tulvakarttapalvelu: <https://www.vesi.fi/tulvakartat>

⁶ Syken Ympäristötieto: <https://www.syke.fi/ymparistotieto>

⁷ Esimerkkinä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tiedote tulvakarttojen tarkistamisesta: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/71705729/kyron-joen-ja-lapuanjoen-tulvakartoituksia-paivitetty-etela-pohjanmaa?publisherid=69817874&lang=fi>

⁸ Opastus tulvakarttojen tarkistamiseen 2. suunnittelukaudella: https://www.i9.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/materiaalit/Tulvakarttojen_tarkistaminen_2019_internet.pdf (sivulta: <https://www.vesi.fi/trhs-materiaalit>)

käytetty virtaama saattoikin esiintyä nyt aikaisempaa useammin. Tuoreita tulvahavaintoja voitiin myös hyödyntää virtausmallin tarkistamisessa ja edelleen tarvittaessa uudelleen kalibroinnissa. Esimerkiksi Kalajoen tulvakarttaa validoitiin kevään 2024 tulvasta saatuun kaukokartoitusaineistoon perustuen. Käytössä oli drone-kuvia, ICEYE:n tutkasatelliittikuvista tulkitsemat tulva-alueet, Maanmittauslaitoksen laajaformaattiset ortokuvat⁹, FC-FloDA¹⁰ sekä Sentinel-satelliittikuvia.

Taulukko 1. Tulvariskialueisiin liittyvien tulvakarttojen viimeisimmät päivitykset.

Vesienhoitoalue	Tulvariskialue	Tulvakartan viimeisin päivitys	Päivitys
VHA2	Haminan ja Kotkan rannikkoalue	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus
VHA2	Helsingin ja Espoon rannikkoalue	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus
VHA3	Huittinen	11/18/2025	Osittain uusi tulvakartoitus
VHA3	Ilmajoki-Seinäjäki	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA7	Ivalon taajama	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA5	Kemin rannikkoalue	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus
VHA6	Tornion kaupunki	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA3	Turun rannikkoalue	11/18/2025	Uusi tulvakartoitus
VHA4	Alavieska-Ylivieska	5/20/2025	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA5	Kittilän kirkonkylä	5/20/2025	Lisätty tulvasuojeltua aluetta
VHA5	Rovaniemen kaupunki	11/12/2024	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA3	Pori	11/14/2023	Uutena hyydetulvaskenaariot
VHA4	Pyhäjoen alaosa	11/16/2021	Uusi tulvakartoitus (2D)
VHA3	Laihia-Tuovila-Runsor	11/12/2019	Ei tarvetta päivittää
VHA3	Lapväärtti	11/12/2019	Ei tarvetta päivittää
VHA3	Ylistaro-Koivulahti	11/12/2019	Ei tarvetta päivittää
VHA2	Kymijoen alaosa	2/20/2014	Ei tarvetta päivittää
VHA4	Pudasjärven taajama	5/21/2013	Ei tarvetta päivittää

Maankäytön tai topografian muutoksiin liittyen alueella saattoi olla uutta rantarakentamista, jota varten maata oli korotettu. Tämän takia tulvavaarakartoissa saattoi olla niissä aikaisemmin käytetyn mutta nyttemmin vanhentuneen korkeustiedon takia virheellisiä tulva-alueita. Kittilän tulvavaarakarttaa päivitettiin valmistuneen tulvapenkereen myötä. Kahdeksalla alueella koko tulvavaarakartoitus uusittiin virtausmallinnusta myöten. Lisäksi rannikkoalueen meritulvakartat päivitettiin. Useilla alueilla oli saatavilla ajantasaistettu korkeusmalli ja näin ollen voitiin tulvavaara-alueet mallintaa uudelleen sitä hyödyntäen.

Tulvavaarakartoituksen lisäksi tarkistettiin vuoden 2025 aikana myös tulvariskikartoitukset. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että tulvariskikohteet käytiin läpi ja tarvittaessa niitä täydennettiin, kohteita lisättiin tai niitä poistettiin ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmän¹¹ tulvariskikartoitus-sovelluksella, joka hyödynsi uusimpia tulvahaavoittuvuutta kuvaavia paikkatietoaineistoja lähinnä rajapintojen kautta. Uutena vihjetietona oli tarjolla esimerkiksi kulttuuriperinnön osalta valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet.

⁹ Paikkatietoikkuna: Ortokuvat luonnontuho: Kalajoki, kevät 2024: https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/?zoom-Level=9&coord=377219.5249259528_7112652.296722685&mapLayers=801+100+default,261+78+&uuid=90246d84-3958-fd8c-cb2c-2510cccca1d3&noSavedState=true&showIntro=false

¹⁰ Satellite-based flood mapping in the boreal region for improving situational awareness: <https://doi.org/10.1111/jfr3.12744>

¹¹ Ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmän metatiedot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B58AAFEFC-1429-4343-8EE2-F5E136E0A276%7D>

Kuvassa 1 on esitetty vuokaaviona tulvakartoituksen tarkistusprosessi sisältäen mahdolliset päivitystoimet. Tulvakartoitus on jatkuva prosessi. Keskeistä on jatkuvuus. Esim. jos vielä tällä hetkellä ei ollut saatavilla ajantasaistettua korkeusmallia, voitiin päivitys suunnitella tehtäväksi seuraavalla suunnittelukaudella yhtenä tulvariskien hallinnan toimenpiteenä. Tällä kaudella riitti näin ollen mahdollisten virheiden korjaus ja riskikohteiden päivittäminen. Erityisesti tulvariskikohteiden osalta tehdään päivitystyötä jatkuvasti. Tulvariskikartoitus-sovelluksella tehdyt muutokset päivittyvät internetin Tulvakarttapalveluun aina seuraavana yönä.



Kuva 1. Turvakartoituksen tarkistus- ja päivitysprosessi vuokaaviona.

Valtakunnallista opastusta tulvariskien hallinnan suunnitteluun on koottu vesi.fi-verkkopalveluun¹². Tulvakartoitusta ja virtausmallinnusta varten on perustettu myös Teams-ryhmä, jossa voi kysyä tukea, keskustella, esittää kehitysideoita ja vaihtaa tietoja tulvakartoituksesta ja siihen liittyvästä virtausmallinnuksesta. Ryhmän tiedostojen kautta on saatavilla erilaisia ohjeita sekä koulutusmateriaalia teemaan liittyen. Kohderyhmänä ovat tulvariskien hallinnan suunnittelun parissa työskentelevät henkilöt elinvoimakuksista sekä konsultit. Tulvakartoissa käytetty korkeusaineisto, mallinnusmenetelmä, päivitysajankohdat yms. on dokumentoitu kartoituskohtaisesti ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmään sekä luokiteltu myös paikkatietoaineistoihin¹³.

¹² Tulvariskien hallinnan suunnittelun materiaalia: <https://www.vesi.fi/trhs-materiaalit>

¹³ Tulvavaaravyöhykkeet, perusskenaariot, metatiedot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvavaaravyohykkeet-perusskenaariot-flood-hazard-zones-basic-scenarios>

Tulvakartoituksiin liittyen on tunnistettu mm. seuraavia kehitystarpeita, joita on tarkoitus kehittää seuraavilla suunnittelukausilla:

- Tulvakartoituksien metatiedot/raportit saataville internetiin
- Käytön ohjeistusta Tulvakarttapalvelun yhteyteen, käyttöehdot
- Meritulvien dynaaminen mallintaminen (SFINCS-malli)
- Tulvariskikartoituksien kehittäminen, mm. sosiaalisen haavoittuvuus ja välilliset vaikutukset
- Ilmastoskenaarioiden laatimista myös vesistötulvakartoista
- Opastuksen, arkistoinnin ja dokumentoinnin kehittäminen

Tulvavaarakartat

Tulvakartoitetut skenaariot

Valtioneuvoston asetuksella tulvariskien hallinnasta (659/2010) on säädetty, että tulvavaarakartat laaditaan ainakin tulville, joiden vuotuinen todennäköisyys on 2 % (toistuvuusajaksi 1/50a), 1 % (1/100a) sekä tulvalle, joka on mahdollinen erityisissä olosuhteissa tai jonka vuotuinen todennäköisyys on hyvin vähäinen. Asetuksen edellyttämät tulvavaarakartat on laadittu tai päivitetty kaikilta merkittäviltä tulvariskialueilta. Lisäksi tulvakarttoja on laadittu asetuksen vaatimuksia useammille todennäköisyyksille/toistuvuusajoille. Tulvakartoitetut toistuvuusajat vaihtelevat alueittain – yleisimmin kartoitetut toistuvuusajat ovat 1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a.

Osassa tulvakartoituksista on myös kartoitettu pienempiä, useammin toistuvia tulvia: ~1/2a (vuoden keskiylivirtaama MHQ tai vuoden keskiylivedenkorkeus MHW), 1/5a ja 1/10a. Useammin toistuvien tulvien tulvakartat ovat osoittautuneet tärkeiksi ajankohtaisessa tulvatiedottamisessa. Näiden tilanteiden mallintaminen on tärkeää myös siksi, että saadaan tietoa keskimäärin vuosittain tulvan alle jäävistä alueista ja siitä onko tulvariskiä usein toistuvilla tulvilla.

EU:lle on raportoitu vesistötulvista (joesta tai järvestä nousevat tulvat, avovesitilanne) ja meritulvista edellä mainitut asetuksen mukaisten toistuvuuksien (1/50a = High ja 1/100a = Medium) sekä erittäin harvinaisen tulvan (1/1000a = Low) tulvavaara- ja tulvariskikartat. Viimeksi mainittu on pääosin vastaava skenaario kuin raportoitiin tulvariskien alustavien arviointien yhteydessä, jossa sitä käytettiin avuksi merkittävien tulvariskialueiden tunnistamisessa ja erityisesti ilmastonmuutoksen vaikutuksen huomioon ottamisessa. (Tulvakarttojen osalta erittäin harvinaisen tulvan raportointi onnistui 1. kaudella, mutta ei ollut mahdollista 2. kaudella). Raportoitujen muiden ns. perusskenaarioiden valintaan on vaikuttanut asetuksen ohella myös seuraavat asiat: (1) keskimäärin kerran 100 vuodessa esiintyvää tulvaa käytetään tulvariskien hallinnan tavoitetasona, jota alemmaksi ei tule sijoittaa ympärivuotista asutusta. Tätä käytetään myös indikaattorina tulvariskien hallinnan seurannassa ¹⁴(2) keskimäärin kerran 50 vuodessa tai sitä harvemmin toistuva tulvaa käytetään pääsääntöisesti raja-arvona tulvavakuutusten korvausperusteissa¹⁵.

¹⁴ Tulvariskien hallinnan indikaattorit <https://vesi.fi/tulvaindikaattorit>

¹⁵ Tulvavahinkojen korvaaminen <https://www.vesi.fi/vesitieto/tulvavahinkojen-korvaaminen>

Tietyiltä alueilta raportointia tietyiltä skenaarioilta perusskenaarioiden (avovesitilanne) mukaisten tulvakarttojen sijasta erikoisskenaarioista ¹⁶jää- ja hyhydepadoista aiheutuvien tulvien tulvakarttoja. (Näiden raportointimahdollisuutta ei ollut 2. suunnittelukaudella. Nyt raportointia kuitenkin rajoitti 1. kaudesta poiketen se, että kunkin suuruista tulvaa (High, Medium, Low) pystyi raportoimaan vain yhden kappaleen). Lisäksi on laadittu yhtäaikaisten vesistö- ja meritulvien tulvakarttoja. Nämä on mallinnettu virtausmallilla käyttäen alapuolisena reunaehtona valittuja merivedenkorkeusskenaarioita (esim. Kokemäenjoen, Kyrönjoen, Laihianjoen ja Lapväärtinjoen suistot VHA3:lla). Erikoisskenaarioiden mukaisia tulvakarttoja raportointia 1. suunnittelukauden tavoin niiltä alueilta, joita oli nimetty kyseisten erikoisempien tulvatyyppien esiintymisen takia merkittäviksi tulvariskialueiksi. Ne on julkaistu erillisenä aineistona Tulvakarttapalvelussa sekä paikkatietorajapintoina.

Uutena tällä suunnittelukaudella valmistui Porin merkittävältä tulvariskialueelta (VHA3) hyhydepatoa kuvaavat tulvakartat erilaisille jää- ja virtaamatilanteille, jotka raportointia nyt Medium ja Low -skenaarioina. Edellisillä kausilla käytettiin raportoinnissa korkean merivedenkorkeuden ja vesistötulvan yhteysvaikutuksen mukaisesti määritettyä tulva-alueita, jonka katsottiin kuvaavan vaara-alueita myös jäistä aiheutuneella tulvalla. Tornion merkittävältä tulvariskialueelta (VHA6) valmistui puolestaan useamman erilaisen jääpatotulva-skenaarioiden tulvakartta. Näistä yksi raportointia Medium-skenaarioiden. Low-skenaarioiden raportointia avovesitilanteen 1/1000a tulva, joka aiheuttaa ko. alueella suurimmat vahingot.

Ylistaro-Koivulahden (VHA3) nimeämiseen merkittäväksi tulvariskialueeksi vaikutti myös riski jääpadoista. Merikaarosta ja Isostakyröstä on saatavilla kartat vuosien 1984 ja 2006 jääpatojen aiheuttamista tulva-alueista. Kyrönjoen suistosta laadittiin 2. suunnittelukaudella jäät huomioiva tulvakarttoitus. Pyhäjoelta (VHA4) mallinnettiin puolestaan kevään 2013 jääpatotulva, joka oli yhtenä merkittävyyden perusteena.

Erikoisskenaarioiden mukaisia tulvakarttoja laaditaan lisää sekä niiden sisältöä tarkennetaan seuraavilla suunnittelukausilla, esimerkiksi Kymijoen virtausmallinnus ja tulvakartoitus (VHA2), sisältäen hyhydetulvakartoituksen, on viivästysten jälkeen valmistumassa näiltä näkymin vielä tällä suunnittelukaudella. Uomamittaukset tehtiin jo vuosina 2018-2019. Karttoitus tulee korvaamaan nykyiset 1. suunnittelukaudella laaditut tulvakartat, joissa on käytetty virtausmallin sijasta ko. jokijaksolta tiheästi saatavilla olleita tulvahavaintosarjoja. Tulvakartoituksessa käytetyt eri skenaarioiden mukaiset tulvavedenkorkeudet on laskettu näistä tilastollisen menetelmän sekä tunnetun pituusprofiilin avulla. Näistä kaksi on raportoitu Medium ja Low -skenaarioina. Tarkoituksena on kehittää tulevilla suunnittelukausilla myös useiden samanaikaisten tulvatyyppien yhteistodennäköisyyksien määrittämistä. Näitä tarvitaan erityisesti alueiden käytön suunnittelua varten.

Osasta merkittäviä tulvariskialueita (Huittinen ja Ylistaro-Koivulahti VHA3:lla sekä Pyhäjoki VHA4:lla) merkittävän tulvariskialueen kattaa alueellisesti useampi erillinen tulvakartoitus. 1. ja 2. suunnittelukaudesta poiketen raportointiyksikkönä oli nyt kartoituksen sijasta merkittävä tulvariskialue, johon nyt yhdistettiin kunkin tulvariskialueeseen liittyvän kartoituksen tiedot ko. tulvariskialueen alueelta.

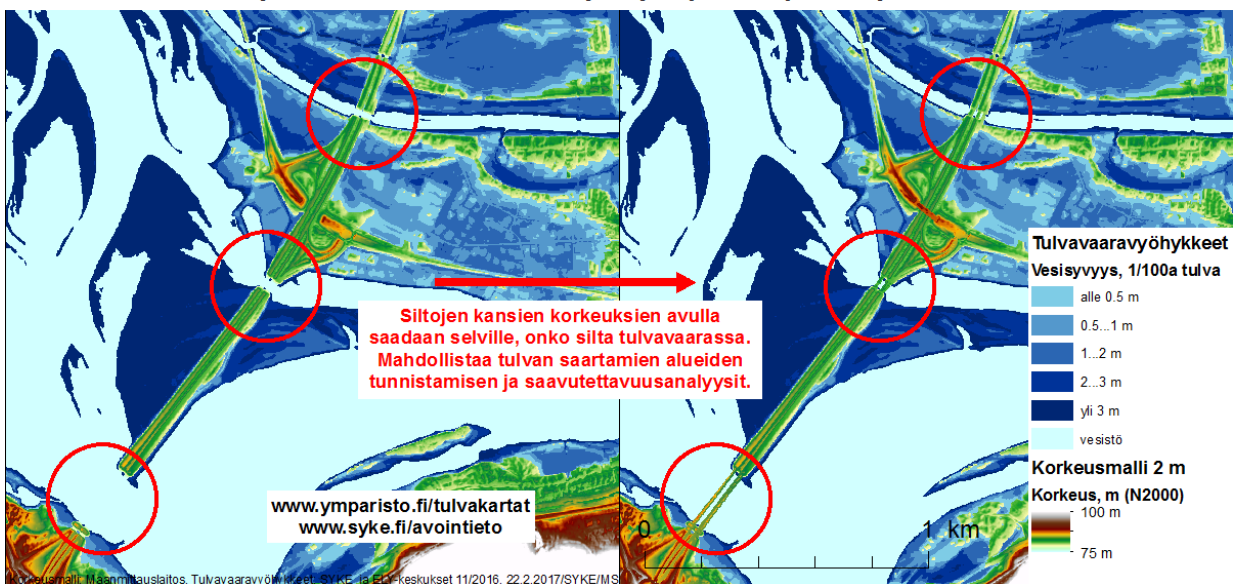
¹⁶ Tulvavaaravyöhykkeet, erikoisskenaariot, metatiedot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvavaaravyohykeet-erikoisskenaariot>

Tulvavaarakarttojen laadinta

Kaikki EU:lle raportoidut tulvavaarakartat, kuten muutkin uudet tulvakartat, on laadittu yksityiskohdaisiksi. Maanpinnan korkeusmallina näissä on käytetty Maanmittauslaitoksen laserkeilauksella tuotamaa tarkkaa 2 m x 2 m ruutukoon KM2-korkeusmallia¹⁷, jonka laatiminen aloitettiin vuonna 2008 priorisoiden merkittäviä tulvariskialueita. Korkeusmalli on tuotettu laserkeilausaineistosta, jonka pistetiheys on vähintään 0,5 pistettä neliömetrille. Korkeustiedon tarkkuus on 95 %:sta tarkempaa kuin 0,3 metriä. Korkeusmallia ajantasaistetaan uusien laserkeilausten myötä alueilta, joilla maankäytössä on tapahtunut muutoksia¹⁸. Tästä huolimatta malliin jää paikoin laserkeilausten aikaisista rakennusmontuista aiheutuneita virheitä, jotka muutetaan ennen tulvakartoitusta rakentamisen jälkeiselle maanpinnan korkeuden tasolle tai korjataan jälkikäteen tulvavaaravyöhykkeisiin.

KM2-korkeusmalli on kattanut koko Suomen vuodesta 2020 alkaen, jolloin käynnistyi myös seuraava kansallinen laserkeilausohjelma. Pistetiheys nousi 5 pistettä neliömetrille ja keilaukset tehtiin 6 vuoden välein (pl. Pohjois-Lapissa 12 vuoden kierto). Tämä palveli hyvin myös tulvariskien hallinnan suunnittelua. Vuodesta 2026 alkaen keilaus tehdään 9 vuoden välein ja pistetiheys on 20 pistettä neliömetrillä. Esimerkiksi pohjoisimmasta Lapista kuitenkin kerätään aineistoa, jonka pistetiheys on edelleen 5 pistettä neliömetrillä. Kaikilta merkittäviltä tulvariskialueilta oli käytössä kevätkeilauksella tuotettu laatuluokan 1 korkeusmalli. Tulvakartoituksissa hyödynnettiin myös siltojen kansien korkeustietoa (kuva 2)¹⁹.

MML korkeusmalli 2 m ja tulvavaarakartta ilman siltoja ...ja täydennettynä siltojen korkeuksilla Rovaniemeltä.



Kuva 2. Siltojen kansien korkeuksien hyödyntäminen tulvavaarakartoituksessa.

¹⁷ Korkeusmalli 2 m: www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantunneville-kayttajalle/tuotekuvaukset/korkeusmalli-2-m

¹⁸ Laserkeilaukset ja korkeusmallin ylläpito: <https://www.maanmittauslaitos.fi/maastotiedonkeruu>

¹⁹ Siltojen kansien korkeudet: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/siltojen-kansien-koikeudet>

Vesistötulvat

Vesistötulvakarttojen tulvatilanteiden virtaamat jokijaksoille ja vedenkorkeudet järville on määritetty käyttäen joko mitattuja havaintoja ja tilastollista menetelmää tai mikäli havaintoja ei ole ollut saatavilla, niin hydrologisen mallin tuloksia (Vesistömallijärjestelmä, Syke-WSFS²⁰). Tilastollista menetelmää käytettäessä on poimittu havaintoaseman mahdollisimman pitkältä havaintojaksolta kultakin vuodelta suurin yhden vuorokauden keskivirtaama-arvio. Tähän ns. ylivirtaama-aineistoon on sovitettu Gumbelin todennäköisyysjakauma, jota tarkastelemalla ja ekstrapoloimalla on saatu arvioitua tietyn toistuvuusajan ylivirtaaman (tai ylivedenkorkeuden) suuruus. Vesistömallijärjestelmää käytettäessä toistuvuusajaltaan tietty tulva on saatu käyttämällä avuksi tietyllä toistuvuudella esiintyvää mitoitussadantaa ja laskemalla esim. 40 vuoden ajanjakson ylivirtaamat. Menetelmä soveltuu käytettäväksi myös voimakkaasti säännöstellyissä vesistöissä.

Jokikohteissa on käytetty vedenkorkeuksien laskemiseksi yksiulotteista tai kaksiulotteista virtausmallinnusta (hydraulinen mallinnus) tai 1D- ja 2D-mallin yhdistelmää. Kolmannella suunnittelukaudella valmistuneista merkittävien tulvariskialueiden tulvakartoista kuusi kahdeksasta olivat 2D-mallilla tuotettuja. Ohjelmistona oli pääosin käytössä HEC-RAS-virtausmalli²¹. Lähtötietoina tarvittavia poikkileikkauksia on mitattu mm. kaikuluotaukseen ja GPS-paikannukseen perustuvalla linjaluotauksella. Malli on kalibroitu havaituilla vedenkorkeuksilla ja validoitu vedenkorkeuksien lisäksi usein myös ilma- tai satelliittikuvien tulvatulkinnan perusteella. Kustakin tulvakartoituksesta on laadittu raportti, metatiedot tai vastaava, jossa kartoitus on kuvattu tarkemmin.²² Nämä ovat saatavilla tulvatietojärjestelmästä / elinvoimakkeuksista. Raportteja ei ole laadittu ainakaan toistaiseksi saavutettaviksi, joten niitä ei ole viety internetiin.

Suomi on topografialtaan melko tasainen ja järvet tasoittavat virtaamia, joten veden virtausnopeus tulva-alueella uoman ulkopuolella nousee vesistötulvassa harvoin tulvavaaran kannalta merkittäväksi (yli 1 m/s). Tästä syystä tulvavaarakarttojen vaaran asteena on voitu Suomessa käyttää vesisyvyyttä. Poikkeuksena ovat patojen vahingonvaaraselvityksien tulvavaarakartat, joissa on esitetty vesisyvyyden ja virtausnopeuden lisäksi myös tulvan peittävyys eri ajanhetkillä. Vaaran asteena on käytetty näiden lisäksi myös vahinkoparametria eli vesisyvyyden ja virtausnopeuden yhdistelmää. Useille järville on laadittu esitetyn (kuva 2) syvyyssuokittelun ohella myös tarkempi luokittelu 10 cm syvyydsäleihin.

Meritulvat

Ilmatieteenlaitos määrittäi uutena tietopohjana kolmannelle suunnittelukaudelle arviot meritulvien toistuvuuksista kolmelle eri päästöskenaariolle (RCP2.6/SSP1-2.6, RCP4.5/SSP2-4.5, RCP8.5/SSP5-8.5) vuodelle 2020 (nykyhetki) sekä vuosille 2050–2100 kymmenen (10) vuoden välein. Nykyhetken arviot laskettiin vain keskitasoiselle skenaariolle (RCP4.5/SSP2-4.5). Arviot saatiin yhdistämällä keskimääräiset merenpinnan tason skenaariot ilmastomuutos ja maankohoaminen huomioiden sekä vedenkorkeuden lyhytaikaisvaihtelu eli ääriarvojakauma²³. Lyhytaikainen vaihtelu johtuu Itämerellä muun muassa tuulesta, ilmanpaineesta ja jääpeitteestä. Raportti työstä julkaistaan vuonna 2026.

²⁰ Vesistömallijärjestelmä (WSFS): <https://www.syke.fi/fi/palvelut/mallinnus-ja-laskenta/vesi-ja-merimallinnus/vesistomallijarjestelma>

²¹ HEC-RAS-virtausmalli: <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

²² Esimerkkinä Kittilän tulvavaara- ja tulvariskikartoituksen raportti https://www.i9ymparisto.fi/i9/fi/tulvariskit_alueella/LAPELY/Tulvakartoitus_Kittila_2019.pdf

²³ Probabilistic projections and past trends of sea level rise in Finland <https://doi.org/10.5194/nhess-23-1613-2023>

Edellisten pohjalta päivitettiin tulvavaarakartoitus interpoloimalla vedenkorkeudet (N2000-korkeusjärjestelmässä) kohtisuorasti rantaviivaa vastaan kunkin mareografin eli merivedenkorkeuden mittausaseman (13 kpl) välille kunkin skenaarion osalta. Viivojen arvojen perusteella lasketusta vedenkorkeuspinnasta on tämän jälkeen vähennetty maanpinnan korkeus (MML:n KM2-korkeusmalli, ajantasaistus 4/2025), jolloin on saatu vesisyvyys kullakin skenaariolla kullakin 2x2 m solulla.

Tulvakartat julkaistiin vesi.fi:n Tulvakarttapalvelussa sekä paikkatietorajapinnoilla 2.12.2025 sisältäen SSP2-4.5 ja SSP5-8.5 -päästöskenaarioiden tulvakartat vuosille 2020 (nykytilanne) ja 2100 eri tulville: 1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a. Lisäksi vuoden 2020 osalta esitettiin mallinnetut pienempien tulvien tulvakartat: 1/2a, 1/5a ja 1/10a. Tulvakarttojen perusteella on myös laskettu vuosittain päivitettävät tilastot rannikkokunnittain (asukkaiden määrä, rakennukset rakennustyypeittäin sekä tiestö tieluokittain)²⁴. Myös ilmastoskenaarioiden mukaisia riskikohteita on kartoitettu, mutta EU:lle on raportoitu nykyisen ilmaston mukaiset tulvakartat. Nämä on esitetty myös meritulvaennustekuvien yhteydessä vesi.fi-asiantuntijan työpöydän kautta kohdasta Meritulvaennusteita vastaavat tulvakartat²⁵. Työpöydällä on koottu myös muita tulvariskien hallinnan tehtävissä hyödyllisiä palveluita.

Tulvakartoissa ei ole huomioitu aaltoilua, mikä voi nostaa vedenkorkeutta huomattavastikin. Myöskään pitkien, matalien lahtien pohjukoissa veden kallistumasta aiheutuva lisäkorkeutta ei ole huomioitu. Tulvan oletetaan leviävän kaikkialle mareografin välille interpoloitujen vedenkorkeuksien mukaisesti. Myöskään rumpujen mahdollisesti aiheuttamaa padotusta tai tulvan dynaamisesta etenemistä ajan suhteen ei ole huomioitu. Luonteeltaan varsin nopea meritulva ei välttämättä ehdi levitä tulvakartan mukaisesti. Tavoitteena on pilotoida jossakin hankkeessa SFINCS-mallia, jolloin tämä saadaan paremmin huomioitua.

Hulevesitulvat

Hulevesitulvien merkittäviä tulvariskialueita ei ole nimetty Suomeen ensimmäisellä, toisella eikä kolmannellakaan suunnittelukaudella²⁶. Hulevesitulvariskien arvioinnin helpottamiseksi kuntien avuksi laadittiin kuitenkin jo toisella suunnittelukaudella ns. alustava hulevesitulvakartta ja edelleen kolmannella suunnittelukaudella yleispiirteinen hulevesitulvakartta²⁷, joka kattoi nyt kaikki Suomen taajama- ja asemakaavoitetut alueet mukaan lukien uutena myös Ahvenanmaan (yht. n. 70 000 km²). Yleispiirteinen hulevesitulvakartta julkaistiin nyt myös ilman käyttörajoitusta (aikaisempi tuote oli lähinnä vain kuntien ja pelastuslaitoksien käytössä). Sitä voi tarkastella karttapalvelussa sekä käyttää ja ladata myös paikkatietorajapinnoilta.

Yleispiirteinen hulevesitulvakartta kuvaa taajamien mahdolliset hulevesitulvavaara-alueet kahdella eri sadetapahtumalla vuonna 2100 RCP8.5-ilmastoskenaariolla: tilastollisesti kerran sadassa vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla (1/100a) 52 mm/h sekä vertailuksi tätäkin harvinaisemmalla sadetapahtumalla 80 mm/h. Laskenta-aika on kaksi tuntia. Laskenta tehdään 2x2 m ruutukoossa Syken kehittämällä pintavaluntamallilla. Sade tapahtuu ensimmäisen tunnin aikana. Sateena on sama ajasta riip-

²⁴ Asukkaat tulvavaara-alueella: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrl-joiNzZkOGI1YzUtZmM1Yy00NzVmLTg1NzMtNjVhZmZlQWwNWMSYTNhliwidCI6JiY2MTA-zOGQ5LTExMTEtNGE4NS1hZGI5LWU3YjQ4OGVmNGUxMjI0j9>

> Asukkaat laaja > Rannikkoalueen meritulvakartta

²⁵ vesi.fi asiantuntijan työpöytä > tulvariskien hallinta <https://www.vesi.fi/asiantuntijan-tyopoyta/teema/tulvariskien-hallinta/#>

²⁶ Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista Suomessa vuonna 2024: https://www.i9.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/tulvariskien_alustava_arvointi_suomessa_vuonna_2024.pdf

²⁷ <http://www.vesi.fi/hulevesitulvat> > Hulevesien tulvakartta auttaa kuntia riskien hallinnassa

puva sateen intensiteetti koko laskenta-alueelle. Kartalla on esitetty kunkin laskentasolun vesisyvyyden maksimi. Mallinnuksen lähtötietoina on käytetty mm. KM2-korkeusmallia, Maanpeite 2 m -aineistoa (sis. läpäisemättömät pinnat), maaperä-aineistoa sekä uomakorjaus-aineistoa.

Epävarmuuksien huomiointi on keskeistä. Kartassa on merkittäviä virheitä esimerkiksi puuttuvien tie-rumpujen ja hulevesiputkien takia. Hulevesiviemärointi on huomioitu vain käyttämällä rakennetulla alueella vakiohäviötä (mm/h). Rakennuskohtainen tarkastelu ei ole näin ollen mahdollista. Tätä on pyritty korostamaan hyväksynnän vaativissa käyttöehdoissa palvelua avatessa sekä varoitustekstein itse kartan yhteydessä.

Pintavaluntamallilla tuotettiin 3. suunnittelukaudella hulevesitulvakartan lisäksi myös valuma-alueita soista tulvakartoitusta yhteensä n. 20 000 km²:n alueelle²⁸ melko yleiselle kerran 20 vuodessa toistuvalla tulvalle (1/20a) ja erittäin harvinaiselle (1/1000a) tulvalle. Valuma-alueitasoisia tulvakarttoja on esitetty digitaalisten tulvariskien alustavien arviointien yhteydessä²⁹.

Muu tulvatyyppi

Pohjavesitulvia ei ole tunnistettu tulvariskien alustavassa arvioinnissa merkittäväksi tulvatyyppiksi Suomessa. Hulevesien tulvakartoista voidaan kuitenkin tunnistaa mahdollisia vaara-alueita näiden osalta. Hulevesiverkostosta nousevia viemäritulvia ei ole kartoitettu.

Tulvapenkereiden huomioiminen

Patoturvallisuuslain (494/2009)³⁰ mukaan pato sijoitetaan vahingonvaaran perusteella luokkaan 1, jos se onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. 1-luokan padon omistajan on laadittava selvitys padosta aiheutuvasta vahingonvaarasta³¹. Merkittävien tulvariskialueiden osalta tällaisia selvityksiä on laadittu mm. Porin tulvapenkereille sekä ja Ilmajoki-Seinäjoen Kyrkösjärven padolle (VHA3).

Vahingonvaaraselvityksessä muun muassa kuvataan suurimman vahingonvaaran aiheuttama sortuma padolla sekä selvitetään vahinkokohteet tällä patosortuman tulva-alueella. Vahingonvaaraselvityksiä ei ole raportoitu EU:lle. Ne ovat salassa pidettävää tietoa eikä niissä esitettyjä tulvavaara-alueita ole esitetty enää aikaisemmasta poiketen edes yleispiirteisinä esimerkiksi Tulvakarttapalvelussa.

Tulvakarttapalvelussa esitetyissä tulvakartoissa on kuitenkin huomioitu jäännösriski siten, että skenaariolla penkereiden takana olevat tulvasuojellut alueet on rajattu 1D-mallinnuksen tuloksista, luokiteltu omaan luokkaansa ja viivoitettu kartalle. Tulvasuojelluilla alueilla on käytetty samaa vedenkorkeutta kuin itse uomassa tulvasuojelurakenteen toisella puolella. 2D-mallinnuksen tapauksessa tulvakartoitukseen ei jää kuitenkaan tietoa jäännösriskistä, mikäli penkereen korkeus riittää tarkastellulla skenaariolla (eli mallinnuksessa oleva pengerrakenteen estää tulvaa leviämästä tulvasuojellulle alueelle). Tämän takia jäännösriskien kuvaamiseksi 2D-tulvamallinnus suoritetaan sekä penkereiden kanssa, että poistamalla penkereet tai tekemällä aukkoja penkereisiin kriittisissä kohdissa, jolloin vesi

²⁸ Tietopohjaa ilmastoviisaaseen maankäyttöön (TIIMA) <https://www.syke.fi/hankkeet/tiima>

²⁹ esim. Tulvariskien alustava arviointi Lapväärtinjoen vesistöalueella https://www.vesi.fi/tra_arviointi/tulvariskien-alustava-arviointi-lapvaartinjoen-vesistoalueella > Arviointimenetelmät > Valuma-alueitasoinen tulvakartta

³⁰ Patoturvallisuuslaki: <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2009/494>

³¹ Patojen vahingonvaara: <https://www.vesi.fi/vesitieto/patojen-vahingonvaara/>

saadaan virtaamaan mallinnuksessa pengerretylle alueelle. Näillä kahdella eri tavalla tehtyjen kartoitusten päällekkäisanalyysillä saadaan luokiteltua jäännösriskialueet yleispiirteisellä tasolla ja esitettyä Tulvakarttapalvelussa vastaavasti viivoitettuna.

Näin saadaan yleispiirteinen kuva tulvasuojelusta hyötyvästä alueesta sekä karkea käsitys tulvan peittävydestä, jos tulvapenkereet eivät kestäisi tai niiden korkeus ei riittäisi ko. skenaariolla. Ko. alueella saattaa olla edelleen esim. myös viemäritulvariski. Tulvariskikartoitus kattaa myös ko. tulvasuojellut alueet. Luokiteltujen patojen osalta on tulvapenkereistä ja padoista laadittu myös viivamainen paikakatietoaineisto, mutta tämä on vastaavasti salassa pidettävää tietoa, eikä sitä näin ollen voida esittää julkisilla tulvakartoilla.

Jos tulva ylittää tulvasuojelutason yhdellä tai useammalla skenaariolla, on raportoinnissa valittu tulvatyyppiä penkereen pettäminen / ylittyminen (Defence exceedance, Defence failure).

Ilmastonmuutoksen huomioiminen

Merivesitulvat yleistyvät pitkällä aikavälillä ja hulevesitulvariskit kasvavat. Sen sijaan vesistötulvien osalta vaikutukset vaihtelevat vesistön sijainnista ja sen hydrologisista ominaisuuksista riippuen³². Ilmastonmuutoksen huomioivia tulvakarttoja laadittiin nyt meritulvien ja hulevesitulvien osalta. Ilmastonmuutoksen huomion ottamisesta vuoden 2024 tulvariskien alustavassa arvioinnissa sisältäen niin vesistö-, meri- kuin hulevesitulvat on kerrottu EU-raportoinnin taustadokumentissa³³.

Uutena kolmannella suunnittelukaudella julkaistiin ilmastonmuutoksen huomioivat meritulvakartat ja hulevesitulvakartat. Näistä on kerrottu edellä kohdassa tulvavaarakarttojen laadinta. Meritulvien osalta aikaisemmin käytössä oli vain yksi jakauma, joka yhdisti kaikki päästöskenaariot³⁴. Nyt vedenkorkeudet laskettiin kolmelle eri päästöskenaariolle. Käytössä oli myös uudempi jakauma vedenkorkeuden ääriarvoista (lyhytaikaiset vedenkorkeusvaihtelut). Hulevesitulvien mallinnuksessa käytettyyn sateeseen lisättiin puolestaan aikaisemmasta poiketen ilmastokerroin.

Ilmastonmuutos tulee nostamaan suurten keskusjärvien vedenkorkeuksia nykyistä ylemmäksi. Esimeriksi Saimaalla onkin laadittu ilmastomuutoksen huomioivat tulvakartat, jotka ovat katsottavissa myös Tulvakarttapalvelussa. Tarkoituksena on laatia jatkossa lisää erillisiä ilmastonmuutoksen huomioivia tulvakarttoja erityisesti niille alueille, joille ilmastonmuutos tulee kasvattamaan tulvia.

Ilmastonmuutoksen vaikutusta voidaan esittää tulvariskien hallintasuunnitelmissa vastaavuutena nykytilanteen tulvakarttoihin esimerkiksi ilmastokestävien toimenpiteiden suunnittelussa³⁵. Tässä voidaan hyödyntää ilmastonmuutoksen vaikutus vesistöihin -visualisointityökalua³⁶, jolla voi havainnollistaa ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesistöjen virtaamiin ja tulviin eri puolilla Suomea noin 30 paikalle eri hydrologisten skenaarioiden avulla. Esimerkiksi Kalajoella 1/100a avovesitulvan arvioidaan muuttuvan (pienenevän) ajanjaksolla 2040-2069 suhteessa referenssijaksoon (1981-2010) keskimäärin -20 % (vaihteluväli -30 % ... +2 %). Nykyisen tulvakartan virtaamat ovat Niskakoskella seuraavat:

³² Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet <http://hdl.handle.net/10138/341832>

³³ Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista Suomessa vuonna 2024: https://www.i9.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/tulvariskien_alustava_arvio_inti_suomessa_vuonna_2024.pdf

³⁴ Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135226>

³⁵ Framework for climate proofing of flood risk management strategies in Finland <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2021.100096>

³⁶ Ilmastonmuutoksen vaikutus vesistöihin -visualisointityökalu <https://vesi.shinyapps.io/ilmastonmuutos>

1/100a: 519 m³/s, 1/50a: 460 m³/s ja 1/20a: 398 m³/s. Näin ollen tulevan ilmaston mukaista 1/100a tulvakarttaa kuvaa nykyisen ilmaston tulvakartoista varsin hyvin 1/50a tulvakartta tai jopa vain 1/20a tulvakartta.

Tulvariskikartat

Asukasmäärät

Tulvavaarakarttojen lisäksi tulvariskikartoituksessa käytetään lähtötietoina sekä valtakunnallisia että paikallisia eri sidostahoilta saatuja tietoja. Valtakunnallisista aineistoista tärkeimpänä on väestötietojärjestelmään kuuluva rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR)³⁷, josta saadaan tietoa mm. tulvavaara-alueilla olevien asukkaiden määrästä. Asetuksessa (659/2010, 3§) edellytettyä asukkaiden arvioitua määrää tulvavaara-alueella kuvataan tulvariskikartassa 250 m tulvariskiruuduittain. Tulvariskiruudut³⁸ on laskettu tulvavaaravyöhykkeiden sekä RHR:n rakennuspisteiden päällekkäisanalyysillä erikseen kullekin tulvan toistuvuusajalle.

Tulvariskiruutujen ominaisuustietoihin (attribuutteihin) sisältyvät:

- ruudun asukasmäärä (hlö, sis. vakituiset ja tilapäiset asukkaat)
- kokonaiskerrosala (m²)
- maksimivesisyvyys
- ns. riskiluokat
- riskialueet
- rakennusten lukumäärät käyttötarkoituksittain

Tulvariskiruuduissa on esitetty asukkaiden määrä luokiteltuna kolmeen luokkaan: alle 10 asukasta (pienin ihmissymboli), 10-60 (keskikokoinen ihmissymboli) ja yli 60 asukasta (suurin ihmissymboli). Kunkin ruudun kohdalle on merkitty myös ko. ruudun likimääräinen asukasmäärä. Kuvaustekniikka on laadittu mittakaavaan 1:20 000. Oletuksena on suodatettu pois ruudut, joissa ei ole asukkaita. Ruudut kattavat myös tulvasuojellut alueet (jäännösriski). Raportoinnin residentPopulationAffected-kentässä on raportoitu kuitenkin vain suorassa tulvavaarassa olevat asukkaat merkittävällä tulvariski-alueella.

Esitystavassa noudatetaan Digi- ja väestöviraston suosituksia, joiden mukaan asukasmäärien esittämisessä tulisi käyttää vähintään neljänneskilometrin (250 m x 250 m) ruutuja ja harvimmin asuttujen ruutujen luokitteluväli tulisi olla 1-10 henkilöä. Ympäristöhallinnon sisäisessä palvelussa (viranomaiskäyttö) on saatavilla myös ruudun todellinen RHR:n mukainen asukasmäärä.

Riskiluokat on laskettu sisäasiainministeriön toimintavalmiusohjetta A:71³⁹ soveltaen. Riskiluokka muodostuu, kun luokalle määrätty asukasluvun tai kerrosalan raja-arvo ruudulla täyttyy. Ruudut,

³⁷ Väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotiedot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BDFF8F355-667F-4968-8666-DA6130AEF41A%7D>

³⁸ Tulvariskiruutujen metatiedot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvariskiruudut>

³⁹ Sisäasiainministeriön toimintavalmiusohje: <https://www.finlex.fi/api/media/authority-regulation/566537/media/toimintavalmiusohje.pdf?timestamp=2025-04-16T20%3A29%3A56.000Z>

joissa on suurin riski, merkitään riskiluokkaan 1 ja ruudut, joissa on pienin riski, merkitään riskiluokkaan 5. Riskialue puolestaan muodostuu, kun vähintään kymmenen samaan tai sitä korkeampaan riskiluokkaan kuuluvaa riskiruutua ovat yhteydessä toisiinsa.

Aineistot päivitetään kaikilta tulvaskenaarioilta aina kun tulvavaarakartat päivitetään. Päivityksessä käytetään aina uusinta rakennus- ja huoneistorekisteriä (kolmannen suunnittelukauden raportoinnissa käytössä oli RHR 2024). Tulvariskiruutujen laskennan yhteydessä tuotetaan myös tunnusluvut kunkin tulvakartoitetun alueen ja tulvariskialueen osalta syvyysluokittain: asukasmäärät (vakituiset ja tilapäiset erikseen), rakennuksien määrät ja kerrosalat käyttötarkoituksittain sekä tulvavaarassa olevan tiestön pituus tieluokittain.

Paikoin tulvariskikohteissa on esitetty myös ihmismääriä (muut kuin asukkaat) erikseen päivä- ja yöaikaan (esim. päiväkodit, koulut ja hoitolaitokset), mikäli ko. tieto on ollut saatavilla. Tätä tietoa ei ole kuitenkaan raportoitu, koska sitä ei ole kattavasti saatavilla.

Taloudellinen toiminta

Tulvariskikartoissa tulee esittää asetuksen (659/2010, 3§) mukaan taloudelliseen toimintaan liittyen:

- infrastruktuuri kuten tiet, energiaverkot, tietoliikenneverkot ja vesihuoltolaitosten laitteistot (välttämättömyyspalvelut) ja
- yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta merkittävä taloudellinen toiminta

Yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta merkittävällä taloudellisella toiminnalla tarkoitetaan sellaista omaisuutta ja elinkeinotoimintaa, jonka toimivuus tulisi varmistaa kaikissa olosuhteissa.

Tulvariskikohteet on tunnistettu käyttäen suurinta tulvaskenaariota. Tulvariskikohteet on luokiteltu lainsäädännön mukaisiin vahinkoryhmiin. Elinvoimakeskukset ovat tallentaneet sekä toisella ja nyt kolmannella suunnittelukaudella tarkistaneet tulvariskikohteet hyödyntäen alue- ja paikallistuntemustaan sekä myös kuntien ja muiden sidostahojen apua. Tulvakarttoja on käyty läpi myös tulvaryhmissä.

Tulvariskikohteiden tunnistamisessa ja ominaisuuksissa on otettu huomioon mm. vesisyvyys, tulvan saartomahdollisuus (esim. pelastusasema tai sairaala), pysyvät ja tilapäiset tulvasuojelurakenteet, mahdollinen tulvariskikohde lähellä varsinaista vaara-aluetta (ilmastonmuutos/aaltoiluvara, viemäritulva/kellaritulvavaara, jätevedenpumppaamo jne.) ja tulvan välillinen vaikutus (esim. sähkönjakelu katkeaa sairaalaan tulvan takia tai voimalaitoksen jäähdytysjärjestelmä ei toimi tulvan takia). Tulvasuojellulla alueella olevat riskikohteet ja niiden kautta aiheutuvat vahingolliset seuraukset on myös raportoitu (jäännösriski) kuten edellisilläkin suunnittelukausilla.

Tulvariskikarttojen EU-raportointi on tehty vahingollisten seurausten perusteella. Pääpainona ovat olleet lainsäädännön hengessä yleiseltä kannalta katsoen vahingollisen seuraukset. Riskikohteita ei ole tunnistettu eikä valittu EU-raportoitavaksi yksinomaan taloudellisten vahinkojen perusteella, sillä yleiseltä kannalta merkittävä taloudellinen toiminta on aina kytköksissä tulvariskikartoissa esitettyihin ja raportoituihin riskikohteisiin. Yksittäiset omaisuusvahingot, maa- ja metsätalousvahingot ja yk-

sityisen teollisuuden ja liiketoiminnan vahingot eivät täytä yleiseltä kannalta merkittävän taloudellisen toiminnan kriteeriä. Tämän takia enumeraatioita property, ruralLandUse ja commercialProperty ei ole myöskään raportoitu. Teollisuusvahinkoihin on pureuduttu esimerkiksi laajan kyselytutkimuksen avulla Saimaalla vuosina 2019-2020. Saatuja tuloksia voidaan hyödyntää yleisellä tasolla myös valtakunnallisesti tulvariskien hallinnassa⁴⁰.

Tietoliikenteeseen kuuluvia riskikohteita (tukiasemat, tietoliikennekeskukset, kuitukaapelit) on tunnistettu rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) avulla (laiterakennukset) sekä tietoliikenneoperaattoreilta ja paikallisilta puhelinverkkoyhtiöiltä saatuja tietoja käyttäen. Vedenottamoista on kerrottu suojelualueita käsittelevässä kohdassa.

Energiantuotannon ja siirron (voimalaitokset, sähköasemat, tulvahaavoittuvat muuntajat ja sähkölinjat) kohteita on tunnistettu mm. seuraavien aineistojen avulla: RHR, Ympäristönsuojelun valvonnan sähköinen asiointijärjestelmä (YLVA), Maanmittauslaitoksen (MML) maastotietokannan johtoverkosto, paikalliset sähkö/sähköverkkoyhtiöt ja kantaverkkoyhtiö Fingrid. Tähän riskikohdetyyppiin on kiinnitetty erityistä huomiota sen takia, että mahdolliset häiriöt voivat aiheuttaa kaikkiin vahinkoryhmiin kohdistuvia välillisiä vahingollisia seurauksia.

Tieverkon riskikohteiksi on valittu ensisijaisesti valtateitä ja pääkatuja (kuten tulvariskien alustavassa arvioinnissa) sekä pelastustoimen kannalta tärkeitä tieyhteyksiä, esim. päivystyspoliklinikalle tai pelastusasemalle. Tulvakarttapalvelussa esitetään myös omana karttatasona tulvan peittämät tiet, joka on laadittu tulvavaaravyöhykkeitä ja Väyläviraston Digiroad⁴¹-aineistoa käyttäen. Tulvariskikartoituksessa on tunnistettu myös raideliikenteen, lentoasemien ja satamien kaltaisia tulvariskikohteita.

Taloudellista toimintaa on kuvattu Tulvakarttapalvelussa myös maanpeitettä ja maankäyttöä esittävällä Corine Land Cover 2018 -aineistolla, joka on valittavissa taustakartoista.

Ympäristöriskikohteet

Tulvariskikartoissa tulee esittää asetuksen (659/2010, 3§) mukaan ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistämiseksi annetun direktiivin 2008/1/EY liitteessä I tarkoitetut laitokset (IED), joiden toiminnasta voi tulvatilanteessa aiheutua ympäristön äkillistä pilaantumista. Asetuksen perustelumuioston mukaan kartoilla tulee esittää myös muu saatavilla oleva ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttava toiminta. Tiedot on saatu pääosin olemassa olevista tietojärjestelmistä kuten ympäristönsuojelun valvonnan sähköisestä asiointijärjestelmästä YLVA:sta⁴². Tämä on korvannut 1. suunnittelukaudella käytetyn valvonta- ja kuormitustietojärjestelmä Vahdin.

Vesihuoltolaitosten osalta on tarkasteltu myös jätevesipumppujen kaltaisia laitteistoja, sillä jäteviesien tulviessa kaivon kansien tai muiden viemäröintipisteiden kautta kiinteistöön, pihalle tai kadulle aiheutuu usein terveydellistä haittaa. Ympäristö-vahinkoryhmään kuuluvia kohteita on luokiteltu seuraaviin riskikohdetyyppeihin:

- polttoaine/kemikaalivarasto (SEVESO-kohteet sekä esim. polttoaineen jakeluasemat),

⁴⁰ Saimaan tulva- ja kuivuusvahinkoarvioiden yhteenveto : Suomalais-venäläisen Vuoksen ja Saimaan tulva- ja kuivuusriskien hallintaohjelma <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-135-5>

⁴¹ Digiroad-aineisto: www.vayla.fi/avoindata/digiroad

⁴² Ympäristönsuojelun valvonnan sähköinen asiointijärjestelmä YLVA: <https://lvv.fi/ymparisto/ylva-palvelukokonaisuus/yleista-ylva-palvelu-kokonaisuudesta>

- jätevedenpuhdistamot ja -pumppaamot,
- eläinsuojat,
- jätteenkäsittely ja
- kalankasvatus.

Jos tulvariskikohde on ympäristölupavelvollinen, on se liitetty YLVA:n osioon. Osalla YLVA:n tiedoista on edelleenkin puutteellisia koordinaatteja, mikä on vaikeuttanut tallennustyötä. Raportoidut IED-kohteiden lukumäärät ja luokat perustuvat YLVA-tietojärjestelmän IED-luokiteltujen osioiden määrään ja luokkaan.

Pilaantuneet maa-alueet on mainittu asetuksen (659/2010) perusteluissa. Pilaantuneita maa-alueita on tunnistettu käyttäen maaperän tila ja pilaantuneet maa-alueet -paikkatietoaineistoa (MATTI-tietojärjestelmä⁴³) sekä kaatopaikat ja muut jätteen loppusijoituspaikat⁴⁴ -paikkatietoaineistoa. Suurimmat riskit ovat alueilla, joiden maaperässä on korkeita öljyhiilivetytypitoisuuksia, esim. öljysatamat, vanhat huoltoasemat tai toisaalta alueilla, joilla käsitellään kemikaaleja. Nopeat tulvat eivät aiheuta niin suurta riskiä kuin hitaat tulvat, jotka huuhtovat pilaantunutta maa-aluetta pidempiaikaisemmin.

Vaarallisia kemikaaleja ja räjähteitä käsittelevien tuotantolaitoksien tunnistamisessa (SEVESO-kohteet) on käytetty Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) rekisteriä. Laitoksessa tapahtunut käyttöhäiriö saattaa aiheuttaa myös välittömän vaaran ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle (esim. tulvavesi käynnistää kemiallisen reaktion, jossa vapautuu ilmaan myrkkypilvi). Tämän tyyppinen vahingollinen seuraus on raportoitu enumeraationa humanHealth. Tätä enumeraatiota ei ole käytetty muiden vahingollisten seurausten osalta, esimerkiksi tulvavaara-alueen asukkaat on raportoitu residentPopulationAffected-kentässä.

Riskin suuruus on luokiteltu myös tällä suunnittelukaudella kaikkien tulvariskikohteiden osalta kahden pääluokkaan: merkittävä ja ei-merkittävä. Merkittävät kohteet on raportoitu EU:lle. Ei-merkittäviä kohteita (vähäinen riskikohde) hyödynnetään kuitenkin kansallisesti, vaikka ne eivät myöskään täytä asetuksen (659/2010) vaatimuksia (yleiseltä kannalta katsoen merkittävät vahingot). Käytäntö on sama kuin tulvariskien alustavien arviointien ja merkittävien tulvariskialueiden raportoinnissa.

Suojelualueet

Tulvariskikartoissa tulee esittää asetuksen (659/2010, 3§) mukaan vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (2006/1040) 4 §:ssä tarkoitetut erityiset alueet, joilla pilaantumisesta voi aiheutua vahinkoa:

- alue, josta otetaan tai on tarkoitus ottaa vettä talousvesikäyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m³ vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin
- yhteisön lainsäädännön perusteella uimavedeksi määritelty alue
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, jolla veden tilan ylläpito tai parantaminen on tärkeää elinympäristön tai lajin suojelun kannalta

⁴³ Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BBB4FD42D-EDA1-4AC2-8D64-A4253EDCDB94%7D>

⁴⁴ Kaatopaikat ja muut jätteen loppusijoituspaikat <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BDC28438C-E41D-4C3C-B564-E553239D56EA%7D>

Vedenottopaikkojen tunnistamisessa on käytetty Vesihuollon tietojärjestelmää (VEETI)⁴⁵ sekä pohjavesitietojärjestelmää (POVET)⁴⁶. Kansallisesti nämä kuuluvat välttämättömyyspalvelut-vahinkoryhmään. Jos vedenjakelua ei saada katkaistua riittävän ajoissa, saattavat verkoston asiakkaat altistua tulvaveden mukana vedenottamoon päässeille mikrobiologisille taudinaiheuttajille. Vesihuollon tulvariskejä on selvitetty tarkemmin esimerkiksi Saimaalla⁴⁷. Tuloksia voidaan hyödyntää yleisellä tasolla myös valtakunnallisesti.

Vesipuitedirektiivin mukainen vesimuodostuma on valittu riskikohteeksi, jos sen tilan on voitu olettaa heikkenevän tulvan seurauksesta, esim. jos vesimuodostuman rannalla tai yläpuolella on ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaa toimintaa. Tähän on vaikuttaa mm. vesistön suuruus, esim. suuremmilla vesistöillä tai merialueilla ei tulvalla ole välttämättä niin paljon vaikutusta vedenlaatuun. Suomi ei ollut raportoinut nykyisellä suunnittelukaudella vesimuodostumia (designatedWaters, drinkingWaterProtectionArea) Reportnetiin, joten tulvariskissä olevia pinta- ja pohjavesimuodostumia ei pystytty raportoimaan tulvadirektiivin raportoinnin yhteydessä (enumeraationa on kuitenkin raportoitu waterBody). Nämä ovat saatavilla kuitenkin erillisestä excel-taulukosta⁴⁸.

Uimarannat kuvaavat uimavesiksi määritellyjä alueita. Uimaranta on valittu riskikohteeksi, jos sen on voitu olettaa saastuvan tulvan seurauksesta, esim. jos vesimuodostuman, johon uimaranta kuuluu, rannalla tai sen yläpuolella on ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaa toimintaa. Uimarannan saastuminen aiheuttaa ihmisille terveysvaaran. Uimarannat on tunnistettu käyttäen EU-uimavesidirektiivin mukaista uimarannat-paikkatietoaineistoa⁴⁹.

Vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualuerekisteriin kuuluva Natura-alue⁵⁰ on valittu tulvariskikohteeksi, jos sen luontoarvojen on voitu olettaa kärsivän tulvasta, esim. jos vesimuodostuman, johon suojelualue kuuluu, rannalla tai sen yläpuolella on ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaa toimintaa. Jos ympäristöä pilaava toiminto heikentää tietyn vesimuodostuman tilaa ja vaikuttaa sitä kautta haitallisesti tiettyyn suojelualueeseen, on kukin näistä tallennettu erikseen (esim. jätevedenpuhdistamo, vesimuodostuma, suojelualue).

Pääpaino tulvariskikartoituksessa on ollut tulvan välittömien (suorien) vaikutuksien tunnistamisessa. Tulvan välillisistä vaikutuksista (epäsuorat) on huomioitu tässä vaiheessa lähinnä sellaiset, joilla on välittömästi ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavia vahingollisia seurauksia; esim. riski myrkylliselle kemikaalipäästölle ilman kautta. Seuraavilla suunnittelukausilla on tarkoitus kiinnittää enemmän huomiota myös muihin välillisiin vaikutuksiin.

Kukin tulvariskikohde on liitetty ko. kohdetta kuvaavaan paikkatietoaineistoon (esim. rakennukset RHR:ään, ympäristölupavelvolliset kohteet YLVA:aan sekä muut kohteet erilaisiin paikkatietoaineistoihin). Tämä tarjoaa mahdollisuuden esittää aluemaiset ja viivamaiset kohteet jatkossa käyttäen alkuperäistä geometriaa. Nyt kaikki kohteet on esitetty tulvariskikartalla pisteenä.

⁴⁵ Vesihuollon tietojärjestelmä (VEETI): <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B373B7BEC-F23D-4AEF-9194-A646006F95AD%7D>

⁴⁶ Pohjavesitietojärjestelmä (POVET): <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BC594F22E-B642-434D-B6F2-6ECB03F760C7%7D>

⁴⁷ Saimaan alueen vesihuoltolaitosten tulva- ja kuivuusriskiarviointikyselyn vastauskooste <https://vesi.fi/aineistopankki/saimaan-alueen-vesihuoltolaitosten-tulva-ja-kuivuusriskiarviointikyselyn-vastauskooste/>

⁴⁸ https://www9.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/FloodHazardRisksMaps_APSFR_ProtectedArea_designatedWaters_drinkingWaterProtectionArea_FI_2025.xlsx

⁴⁹ Uimavesidirektiivin mukaiset uimavedet: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/uimavesidirektiivin-mukaiset-uimavedet>

⁵⁰ Natura2000 alueet: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/natura2000-alueet>

Ensimmäisestä ja toisesta suunnittelukaudesta poiketen nyt kolmannella suunnittelukaudella on internetin Tulvakarttapalvelussa esitetty turvallisuussyistä aikaisempaa rajatumminkin riskikohteita. Vedenottamoiden sijaintitiedot ovat kuuluneet jo aikaisemmin turvallisuusluokkaan IV, mutta näiden lisäksi on internetin tulvakarttapalvelusta poistettu lain 621/1999⁵¹ sekä paikkatietojen kansallisen riskiarvion työryhmän ja sitä seuranneen arviointityön perusteella myös seuraavat kohteet: tietoliikenne, energiantuotanto ja -siirto, polttoaine/kemikaalivarasto, jätevedenpuhdistamo/pumppaamo. Samoin viranomaisen on tallentaessaan voinut rajata muutamissa erityistapauksissa tietyt kohteet ei-julkisiksi. Tällaisia kohteita ovat olleet esimerkiksi kohteet, joiden tiedon omistajan kanssa on sovittu, että kohteita ei julkaista. Kaikki riskikohteet ovat kuitenkin tulvariskien hallinnan viranomaiskäytössä sisäisessä järjestelmässä niille, joiden tiedon käyttämiseen on käyttöperuste. Vaikka tieto ei olisi julkista, lähtökohtaisesti se tilastoidaan ja raportoidaan (esim. vedenottamot määrät).

Yhdyskuntajätevesidirektiivin mukaisia herkkiä alueita (sensitiveArea) ei raportoitu, koska koko Suomi on ko. aluetta. Kansallisen lainsäädännön perusteella perustettuja suojelualueita (nationally-DesignatedArea) ei puolestaan raportoitu, koska näitä ei ollut Reportnetin referenssiaineistosta.

Muut tiedot

Tulvariskikartoissa tulee esittää tulvariskiasetuksen (659/2010, 3§) mukaan seuraavia muita tietoja: erityiskohteet, kuten sairaalat, oppilaitokset ja päiväkodit. Nämä kuuluvat kansalliseen vahinkoryhmään: ”vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle” ja vastaavat raportoinnissa tulvariskien alustavassa arvioinnissa käytettyä enumeraatiota communityAndIntangibleHeritage (raportoitu otherTypeOfPotentialConsequencesDescription-kentässä). Tämän vahinkoryhmän kohteet on tunnistettu lähinnä rakennus- ja huoneistorekisteristä, ja se sisältää seuraavia riskikohdetyppejä:

- terveydenhuoltorakennus: sairaalat, terveyskeskukset yms.
 - vaikeasti evakuoitava rakennus: vanhainkodit, kehitysvammaisten hoitolaitokset yms.
 - päiväkotit
 - paloasema: pelastusasemat tai muut tulvahaavoittuvat pelastustoimen tai ensihoidon kohteet
 - oppilaitos: yleissivistävät oppilaitokset
- Lähde: rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR)

Kulttuuriperintökohteista tulee tulvariskiasetuksen (659/2010, 3§) mukaan esittää lain nojalla suojellut taikka kaavassa suojelluiksi määrätyt kulttuuriperintökohteet. Tähän kulttuuriperinnön vahinkoryhmään kuuluu seuraavia riskikohdetyppejä ja vihetietoja:

- Kirjastot, arkistot, kokoelmat ja museot sekä taidegalleriat
Lähde: Rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR)
- Kiinteät muinaisjäännekohteet ja uutena prioriteettiaineistona valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet⁵²
Lähde: Museoviraston muinaisjäännekohteiden rekisteri⁵³

⁵¹ Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621>

⁵² VARK - Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/valtakunnallisesti-merkittavat-arkeologiset-kohteet-vark>

⁵³ Muinaisjäännekohteiden rekisteri: <https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki>

- Suojellut rakennukset
Lähde: Lailla rakennusperinnön suojelemisesta / rakennussuojelulailla suojellut kohteet⁵⁴, erityislaeilla suojellut rakennusperintökohteet (asetus, kirkkolaki, rautatiesopimus)⁵⁵, kunnat
- Kulttuuriympäristö
Lähde: Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) -paikkatietoaineisto⁵⁶
- Maailmanperintö
Lähde: Museoviraston paikkatietoaineisto: maailmanperintökohteet⁵⁷

Lisäksi asetuksen mukaan tulvariskikartoissa tulee esittää muut tarpeelliset tiedot, kuten alueet, joilla tulva voi aiheuttaa jäiden tai muun kiinteän aineksen haitallista kulkeutumista, maaperän merkittävää eroosiota tai sortumavaaraa taikka merkittävää ympäristön pilaantumisen vaaraa. Tulvasta voi aiheutua haittaa myös vesiliikenteelle, jos kanavien käyttö estyy tai siltojen ali ei päästä korkean vedenpinnan johdosta. Muina tulvariskikohteina on esitetty myös tulvariskien hallinnan toimenpiteitä. Esimerkiksi Porin tulvariskialueella on esitetty paikat, jossa tie kaivetaan auki tulvatilanteessa tulva-veden laskemiseksi.

Tulvariskikohteiden tilastot valituilta skenaarioilta kultakin tulvakartoitukselta on esitetty vesistö-aluekohtaisien tulvariskien alustavien arviointien⁵⁸ yhteydessä kohdassa Arviointimenetelmät.

Epävarmuudet

Tulvakarttoihin liittyy tulvien mallinnuksesta johtuvia epävarmuuksia. Kartat myös perustuvat kartan laatimisajankohtaan niin maanpinnan muotojen kuin tulvahaavoittuvuuden osalta. Nämä molemmat ovat voineet muuttua, jos aluetta on rakennettu. Myös arviot eri suuruisten tulvien todennäköisyyksistä saattavat muuttua lähitulevaisuudessa.

Eri tulvaskenaarioita voidaan käyttää kuvaamaan tulvaskenaarioiden epävarmuutta, esim. 1/250a:n suuruisen tulvan todennäköisyys voi olla 95 % luottamustasolla 1/100a...1/1000a, tai vastaavan toistuvuuden ilmastomuutoskenaarioita. Epävarmuudet vaikuttavat tulvakartan käyttömahdollisuuksiin esim. maankäytön suunnittelussa. Epävarmuuksia on tarkasteltu tulvavaarakartoitusten raporteissa tai tuodaan esille hallintasuunnitelman yhteydessä. Tarkastelussa on erilaiset kartoituksessa olevat virhemahdollisuudet ja niiden vaikutukset tuloksiin. Meri- ja hulevesitulvakarttojen epävarmuuksia on kuvattu edellä omissa luvuissaan.

Korkeusmallin epävarmuuksiin liittyen tutkittiin vuosina 2019-2020 Rääkkylän Oravilahden penger-rysalueella korkeustiedon laadun merkitystä tulvasuojelun näkökulmasta⁵⁹. Työssä vertailtiin VRS-GPS-menetelmällä kerättyjä mittauspisteitä, UAV-kuvauksella tuotettua korkeusmallia, sekä Maanmittauslaitoksen ilmalaserkeilauksella tuotettua pistepilveä ja siitä muodostettua KM2-korkeusmallia. Tilastollisten virhelukujen perusteella KM2-korkeusmalli kuvaa penkereen korkeutta

⁵⁴ Rakennussuojelu-aineistot: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/rakennussuojelu>

⁵⁵ Erityislaeilla suojellut rakennusperintökohteet: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/erityislaeilla-suojellut-rakennusperintokohteet>

⁵⁶ Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY): <http://www.rky.fi>

⁵⁷ Maailmanperintökohteet: <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa>

⁵⁸ Tulvariskien hallinta > alueelliset tulvariskisäälöt: <https://www.vesi.fi/trh>

⁵⁹ Korkeusmallin laadun merkitys tulvasuojelun näkökulmasta <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20200864>

hyvin sen keskikohdassa, jossa keskivirhe on noin 5 cm. Tutkimus vahvisti, että KM2-korkeusmallin tarkkuus riittää yksityiskohtaisen tulvakartoituksen tarpeisiin.

Tulvariskiruuduissa esitettyjen rakennuksien korkeusasemat on määritetty maanpinnan korkeusmallia ja valtakunnallista rakennus- ja huoneistorekisteriä (RHR) käyttäen, jossa rakennukset kuvataan pistemäisenä. Lähtökohtaisesti pisteet sijaitsevat rakennuksien keskellä, mutta paikoin voi olla myös huomattavastikin virheellisiä sijainteja. Rekisteri ei sisällä tietoa esimerkiksi sokkelin, kapillaarikatkon tai alimman lattiapinnan korkeuksista, joita voitaisiin hyödyntää perustamistavasta riippuen tarkemmassa kartoituksessa. Koska kartoituksessa käytetty maanpinnan korkeustieto poikkeaa todellisesta alimmasta vahinkoja aiheuttavasta korkeudesta, vahinkoja ei välttämättä aiheudu, vaikka rakennus sijaitsisikin tulvavaara-alueella. Toisaalta esim. kellarit voivat kastua, vaikka tulva ei leviäisikään rakennuksen juureen. Tulvakartalla siis näkyy, mitkä alueet ovat tulvavaarassa erisuuruksilla tulvilla. Kartat eivät kuitenkaan suoraan kerro, mitkä rakennukset kastuvat.

Tulvariskiruutujen laskentatapa myös vaikuttaa vahinkoarvioiden tarkkuuteen. Nykyisen pistemäisen laskentamenetelmän rinnalla on kokeiltu myös polygon-pohjaista laskentamenetelmää hyödyntäen Maanmittauslaitoksen maastotietokannan⁶⁰ rakennuksia eli vastaavaa aineistoa kuin on esitetty maastokartassa. Esimerkiksi pistemäisellä laskentamenetelmällä saatiin Inarijärvellä osalta vedenkorkeudella 121,00 m (N2000) rakennuksien määräksi n. 360 rakennusta ja rakennus-polygoneihin perustuvalla menetelmällä puolestaan n. 730 rakennusta. Molemmissa menetelmissä on omat epävarmuutensa. Polygon-pohjaisessa menetelmässä rakennus on tulkittu tulvavaarassa olevaksi, vaikka vain pieni kulma siitä sijoittuisi mallinnetulle tulva-alueelle ts. jos käytetty rakennuksen kohdalla olevaa alinta korkeusmallin mukaista maanpinnan korkeutta. Tarkoituksena on tarkentaa arvioita lähivuosina, kun RHR ja maastotietokanta on saatu linkitettyä toisiinsa (PRT-linkitys⁶¹), jolloin maastotietokannan kautta saadaan esitettyä myös asukastieto.

Vahinkoarvioita pystytään tarkentamaan mittaamalla rakennuksien todelliset alimmat kastuvat korkeudet. Esimerkiksi Kittilässä (VHA5) vertailtiin korkeusmallista poimittuja ja paikan päällä mitattuja korkeustasoja vuoden 2005 tulvan jäljiltä⁶². Tuloksena sokkelin mitattu korkeus oli keskimäärin noin puoli metriä ylempänä kuin KM2-korkeusmallin mukainen maanpinnan korkeus rakennuksen kohdalla. Lapuan, Seinäjoen ja Ilmajoen kuntien alueella (VHA3) on mitattu tulvavaara-alueen kiinteistöjen todellisia alimpia vahinkoja aiheuttavia korkeuksia ja pilotoitu näin edelleen vahinkoarvioiden tarkentamista.

Tulvakarttojen käyttö

Tulvakartat muodostavat perustan tehokkaalle tulvariskien hallinnalle. Ne auttavat tunnistamaan tulvavaara-alueet etukäteen ja varautumaan tulviin. Karttapohjainen tieto tulvavaarasta ja -riskistä on välttämätöntä tulvariskien hallinnassa. Tulvavaarakartoilla lisätään viranomaisten ja kansalaisten tie-

⁶⁰ Maanmittauslaitoksen maastotietokanta: <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/tuotekuvaukset/maastotietokanta-0>

⁶¹ Rakennustietojen laadunparannus <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/peruspaikkatietojen-tuotanto/tiedontuottajille/rakennustiedot>

⁶² Tulvariskien hallinnan suorien rakennussuojeluhöytyjen arvioinnin pilottitestaus Kittilässä: https://www.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/materiaalit/Tulvariskien%20hallinnan%20suorien%20rakennussuojeluhöy%C3%B6tyjen%20arvioinnin%20pilottitestaus%20Kittil%C3%A4ss%C3%A4_Nettiin.pdf

toisuutta tulvavaara-alueista. Karttojen avulla voidaan ohjata rakentamista niin, että uusia tulvariski-alueita ei pääse syntymään. Toisaalta tulvatilanteessa tulvakarttoja voidaan käyttää tukena mm. suo-
javäistettävien alueiden määrittämisessä, teiden sulkemisten ja kiertoteiden suunnittelussa sekä vies-
tinnässä. Kartat tukevat myös vesienhoidon suunnittelua ja valuma-alesuunnittelua sekä esimerkiksi
tulvasta riippuvaisten luontotyyppien tunnistamista. Karttoja hyödyntävät muun muassa asukkaat,
kiinteistöjen omistajat, vakuutusyhtiöt, konsultit, kaavoittajat ja pelastuslaitokset sekä muut viran-
omaiset.

Syke ylläpitää tulvariskilain mukaisesti (620/2010, 27 §) Tulvakarttapalvelua, jossa ovat esillä elinvoi-
makeskusten laatimat tulvavaara- ja tulvariskikartat merkittäviltä tulvariskialueilta. Myös muu tulva-
riskialueet⁶³ on esitetty palvelun kautta. Lisäksi palvelu sisältää tulvakartat tällä hetkellä yli 120
muulta alueelta ja Suomen koko rannikolta. Palvelun kautta löytyy myös rajoituksia esiintyneistä tul-
vista (havaitut tulva-alueet)⁶⁴. Tulvakarttapalvelu julkaistiin tulvariskien hallinnan 1. suunnittelukau-
della vuonna 2013. Vuoden 2025 alussa aikaisempi karttapalvelu korvattiin vesi.fi-palvelun yhtey-
dessä olevalla Tulvakarttapalvelulla⁶⁵. Otteita tulvakartoista julkaistaan tulvariskien hallintasuunnitel-
mien yhteydessä.

Tulvakarttapalvelu avautuu ensin perusnäkömään, jossa on esitetty yleistettynä kolmen eri suuruisen
tulvan (melko yleinen 1/20a, harvinainen 1/100a ja erittäin harvinainen 1/1000a) tulvan peittämät
alueet. Käyttäjä voi valita näkyviin perusskenaarioista (avovesitilanne) joko vesistö- tai meritulvat.
Karttapalvelun värit on pyritty valitsemaan saavutettaviksi⁶⁶. Napsauttamalla päälle asiantuntijanäky-
män, pääsee tarkastelemaan varsinaisia perusskenaarioiden tulvavaara- ja tulvariskikarttoja eri tul-
van toistuvuuksilta. Toistuvuus valitaan liukusäätimestä. Palvelu ilmoittaa, jos joltakin kartoitukselta
puuttuu käyttäjän valitseman toistuvuuden mukainen tulvavaarakartta.

Oletuksena Tulvakarttapalvelussa esitetään kaikki tulvavaaraa ja tulvariskiä kuvaavat karttatasot,
joista käyttäjä voi halutessaan sulkea osan. Eri tulvatyyppit voi esittää samanaikaisesti. Oletuksena esi-
tetään myös havaintoasemat, joita napsauttamalla pääsee tarkastelemaan ennustettua tulvatilan-
netta vastaavaa tulvakarttaa. Käyttäjä voi valita näytettäväksi myös tulvakarttoja vastaavat vedenkor-
keudet, tulvariskialueet ja valuma-alueet. Perusskenaarioiden tulvakartat ovat saatavilla myös paik-
katietoikkunan⁶⁷ kautta, missä niiden kanssa voi tarkastella erittäin monipuolisesti erilaista paikkatie-
toa.

Muut tulvakartat eli ns. erikoisskenaariot, muun muassa jää- ja hydepadoista aiheutuvien tulvien
tulvakartat sekä tulvakartat, joissa on huomioitu samanaikaiset vesistö- ja meritulvat, ovat saatavilla
kohdasta Muut tulvakartat. Käyttäjä voi valita esitettäväksi tulvakartan avautuvasta listasta, joka päi-
vittyy lähentäessä ja loitontaessa karttanäkymää. Havaittujen tulva-alueiden esittäminen toimii vas-
taavasti. Palvelussa on saatavilla useita erilaisia taustakarttoja (taustakartta, maastokartta, ilmakuva,
selkokartta, korkeusmallin vinovalovarjoste ja CLC 2018 20 m -maanpeite-aineisto). Näitä voi visuali-
soida läpinäkyvyyttä hyödyntäen myös samanaikaisesti.

⁶³ Tulvariskialueet-paikkatietoaineisto: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/tulvariskialueet>

⁶⁴ Havaitut tulva-alueet -paikkatietoaineisto: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BD8DE03E4-3F49-4BC1-9C58-3FADF80F369A%7D>

⁶⁵ Tulvakarttapalvelu: <http://www.vesi.fi/tulvakartat>

⁶⁶ Karttapalvelun saavutettavat värit: <https://vesi.fi/ohjeisto/ui-karttapalvelun-varit.html>

⁶⁷ Paikkatietoikkuna: Näyteikkuna eri organisaatioiden julkaisemiin karttatasoihin: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Kunkin karttatason perässä on linkki metatietoihin. Lisätietoja ja ohjeita on saatavilla omista painikkeistaan. Jaa linkki -painiketta napsauttamalla pystyy luomaan linkin kulloiseen näkymään ja valittuihin skenaarioihin. Tätä voidaan hyödyntää esimerkiksi tulvaviestinnässä, kun halutaan linkittää ennustettua tulvatilanne vastaavan tulvakartta. Tulvakarttapalvelusta on laadittu kieliversiot suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi. Tulvakarttapalvelu toimii myös mobiilisti. Palvelusta on käytettävissä myös suppeampi, pilvipohjainen varapalvelu mahdollisia häiriötilanteita varten.

Tulvakartat ovat saatavilla vapaasti käytettäväksi myös Syken Ympäristötieto-palvelusta paikkatietoaineistona ja -GeoServer-rajapintoina, ml. INSPIRE-direktiivin mukaiset rajapinnat. Aikaisemmat ArcGIS Server -rajapinnat poistuivat käytöstä vuoden 2025 lopussa. Rajapinnat ja palvelut on listattu raportoinnin MapReference-aulussa. Aineistoja päivitetään pääsääntöisesti kerran vuodessa marraskuussa (muutospäivä liitteessä 1, MapReference-aulussa puolestaan uusimman tulvakartan laatimispäivä ko. tulvariskialueelta). Palvelusta löytyvät myös aineistojen metatiedot. Lisäksi tulvakarttoja on esitetty vesistöennustekuvien⁶⁸ yhteydessä, josta käyttäjä voi valita ennustettua tulvatilannetta vastaavan tulvakartan. Yleisemmin toistuvien tulvien tulvakartat palvelevat tätä käyttötarkoitusta.

Tulvakarttapalvelun ja -rajapintojen käyttömäärä seurataan vuosittain yhtenä tulvariskien hallinnan indikaattorina⁶⁹. Seurattavana mittarina on tulvakarttojen INSPIRE-direktiivin mukaisen ja tulvakarttapalvelun käyttämän rajapinnan palvelupyyntöjen määrä yhteensä vuodesta 2013 lähtien, jolloin palvelut alun perin julkaistiin. Tulvat luonnollisesti lisäävät palveluiden käyttöä, esimerkiksi keväällä 2020 varauduttiin Lapissa suurtulvaan, mikä näkyy mittarissa. Tavoitteena on, että tulvakarttojen käyttö säilyy nykyisellä tasolla tai kasvaa myös sellaisina vuosina, jolloin ei ole koettu suurempia tulvia. Tämä indikoi karttojen hyödyntämistä varautumisessa niin väestön ja viranomaisten osalta kuin tulvariskien hallinnan ja alueiden käytön suunnitteluprosesseissa sekä ilmastonmuutokseen sopeutumisessa.

Tulvavaarakartalla esitetään toistuvuudeltaan tietyn suuruisen tulvan vesisyvyydet tulvavaaravyöhykkeittäin eri sinisävyjä käyttäen (luokitus: 0...0,5 m, 0,5...1 m, 1...2 m, 2...3 m ja yli 3 m). Vaalein sininen kuvaa matalinta tulva-aluetta ja tummin sininen syvintä tulva-aluetta. Vesistö ja merialue on luokiteltu erikseen. Erilaiset luokitukset ja symbolit kuvataan kartan selitteessä. Kartalla esitetään myös mallinnettua tulvatilannetta vastaavat vedenkorkeudet infoviivoina (1D-malli) tai infopisteinä (2D-malli). Aineistossa on esitetty vedenkorkeus kultakin skenaariorilta viivan/pisteen attribuuttina sekä paikoin myös vastaavasti virtaamia. Nämä saa näkyviin infoviivaa/pistettä/järveä napsauttamalla. Lisäksi aineistoon kuuluu kartoitetun alueen rajausta, jota klikkaamalla käy ilmi mm. tulvavaaravyöhykkeiden laatimis/päivityspäivämäärä. Päivityserien (lähtökohtaisesti vuosittain marraskuussa) välissä havaitut virheet kartoituksissa on rajattu huomioita tulvakartoituksista -karttatasolle.

Tarkastellulla tulvaskenaariorilla tulvasuojellut alueet esitetään kartalla viivoituksella. Nämä alueet ovat turvassa niin kauan kuin tulvapenkereet kestävät ja niiden korkeus riittää. Myös ennakkoon suunnitelluilla tilapäisillä toimenpiteillä tulvasuojellut alueet on esitetty omana luokkanaan. Lisäksi

⁶⁸ Vesistöennusteet ja varoitukset: <https://www.vesi.fi/vesitilanne> > <https://wwwi2.ymparisto.fi/i2/95/vesiA.html> esim. <https://wwwi2.ymparisto.fi/i2/65/q6503220y/wqfi.html>

⁶⁹ Tulvariskien hallinnan indikaattorit: <https://vesi.fi/tulvaindikaattorit>

on kokeiltu tulvan saartamien alueiden automaattista luokittelua ja esittämistä tulvavaaravyöhykkeissä. Uuden luokan avulla saataisiin vahinkoarvioihin tieto tulvan saartamien alueiden asukasmäärästä.

Tulvariskikartoilla esitetään tulvan peittävyys ja syvyys lisäksi mm. tulvavaara-alueen asukkaiden määrä, tulvan alle jäävä tiestö sekä erilaiset tulvasta mahdollisesti kärsivät erityiskohteet, kuten vaikeasti evakuoitavat rakennukset, ympäristöä pilaavat toiminnot, suojelualueet ja kulttuuriperintö. Näiden kartalla punaisilla symboleilla esitettyjen erityiskohteiden päivitys on jatkuvaa. Elinvoimakukset ovat tallentaneet tiedot ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmään, jota kautta ne siirtyvät julkisilta osin myös internetin palveluihin ja tuotteisiin. Viranomaisten saatavilla ovat myös rajatun käyttöoikeuden piirissä olevat riskikohteet (esim. vedenottamot) sekä lisätietoja (ominaisuustietoja) kohteista.

Tulvavaarakartoitetuille alueille lasketaan vuosittain karkeita arvioita tulvan aiheuttamien vahinkojen suuruudesta. Vahinkoarviot perustuvat tulvakarttoihin sekä valtakunnallisiin paikkatietoaineistoihin: vuosittain päivitettävään rakennus- ja huoneistorekisteriin (RHR) sekä tie- ja katuverkkoon (Digiroad). Vahinkoarviot on esitetty asukasmäärän sekä rakennuksien lukumäärän ja käyttötarkoituksen sekä tiestön pituuden osalta interaktiivisena PowerBI-visualisointina⁷⁰ kunkin kartoituksen/tulvariskialueen ja tulvan suuruuden (toistumisajan) osalta. Ko. tietopohjaa on hyödynnetty niin tulvariskien alustavassa arvioinnissa kuin tulvariskin kehittymistä kuvaavana vuosittaisena indikaattorina asukkaiden määrästä merkittävillä tulvariskialueilla. Uutena saatavilla on myös erikoisskenaarioiden sekä kunta-kohtaiset tilastot. Tilastoissa on erikseen luokiteltu tiedot tulvasuojelluilta alueilta (jäännösriski). Tämä mahdollistaa esim. tulvasuojelutoimien vaikutuksen seuraamisen (valtakunnallisen indikaattorina asukkaiden määrä merkittävällä tulvariskialueella) tai toisaalta tilastojen avulla voidaan esim. selvittää, kuinka paljon asukkaita on riippuvaisia tulvasuojelusta.

Luvussa Hulevesitulvat-mainittu hulevesien tulvakartta on tarjottu ainakin vielä toistaiseksi omassa erillisessä palvelussaan. Se tukee kuntia tarkempien selvitysten kohdentamisessa ja voi auttaa hulevesi-infrastruktuurin suunnittelussa ja ylläpidossa sekä edistää varautumista tulevaisuuden tulvimiseen ja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen. Karttaa on käytetty tausta- ja lähtötietona erilaisissa hulevesiselvityksissä esim. yleiskaavatöiden yhteydessä. Lisäksi karttaa on hyödynnetty mm. pelastustoiminnan suunnittelussa ja pienvesiselvityksissä. Hulevesille alttiit alueet kannattaa jättää rakentamatta tai toteuttaa niille laajamittaisia luontopohjaisia hulevesien hallinnan ratkaisuja⁷¹.

Rajavesien tulvakartat

Yleinen kuvaus rajavesiyhteistyöstä (esim. sopimukset, lainsäädäntö, yhteistyö viranomaisten välillä) on raportoitu tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä⁷². Seuraavassa on esitetty tarkempia tietoja yhteistyöstä erityisesti Tornionjoen osalta, jonka suistossa sijaitsee kaksi merkittävää tulvariski- aluetta, Tornio Suomen puolella ja Haaparanta Ruotsin puolella.

⁷⁰ Tulvariskien hallinnan indikaattorit: <https://www.vesi.fi/tulvaindikaattorit>

⁷¹ Syke Policy Brief: Cities can be densified nature-smartly https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/cities_can_be_densified_nature-smartly

⁷² Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista Suomessa vuonna 2018: http://www.ymparisto.fi/i9/fi/trhs/Tulvariskien_alustava_arvointi_Suomessa_vuonna_2024.pdf

VHA1: Vuoksen vesienhoitoalue

Vuoksen vesistöalueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita. Suomen ja Venäjän välillä tulvariskien hallinnan yhteinen suunnittelu ja tietojen vaihto tapahtuvat yhteisen suomalais-venäläisen rajavesistöjen käyttökommision ohjaamana. Käyttökommision venäläistä osapuolta on informoitu Suomessa ja rajavesistöissä tapahtuvasta tulvariskien hallintatyöstä.

VHA5: Kemijoen vesienhoitoalue

Suomen ja Venäjän välillä tulvariskien hallinnan yhteinen suunnittelu ja tietojen vaihto tapahtuvat yhteisen suomalais-venäläisen rajavesistöjen käyttökommision ohjaamana. Käyttökommision venäläistä osapuolta on informoitu Suomessa ja rajavesistöissä tapahtuvasta tulvariskien hallintatyöstä. Kemijoen vesistöalueella on kolme merkittävää tulvariskialuetta Kittilä, Kemijärvi ja Rovaniemi. Kemijoen vesienhoitoalueen yläosasta vain pieni osa (2,9 %) on Venäjän alueella ja merkittävät tulvariski-alueet sijaitsevat varsin kaukana valtioiden välisestä rajasta. Näin ollen yhteistyö tulvakartoituksessa ei ole ollut tarpeen normaalia rajavesiyhteistyötä lukuun ottamatta.

VHA6: Tornionjoen vesienhoitoalue

1. ja 2. suunnittelukausi

Tornionjoen alaosalle laadittiin ensimmäiset yhteiset tulvavaarakartat vuosina 2009-2012 toteutuksessa suomalais-ruotsalaisessa Interreg IV A Pohjoinen ohjelman rahoittamassa yhteistyöhankkeessa. Hankkeessa laadittiin tulvavaarakartat tulvatoistuvuuksille 1/100a, 1/250a ja Ruotsissa käytössä olevalle skenaariolle ”suurin mahdollinen” (BHF), mikä vastaa keskimäärin noin 1/10 000a tulvatoistuvuutta. Tulvavaarakarttojen laadinnasta vastasi Ruotsin ilmatieteenlaitos (SMHI) ja alueen laserkeilauksesta ja korkeusmallista Suomen maanmittauslaitos (MML).⁷³

Suomessa tarvittiin tulvavaarakarttoja myös yleisemmille tulvatoistuvuuksille, joten Suomi päivitti Tornionjoen alaosan tulvavaarakartoitusta vuonna 2013. Tulvavaarakarttojen päivitys teetettiin suomalaisella konsulttitoimistolla. Tulvavaarakarttojen päivittämisen yhteydessä SMHI:n yhteisessä projektissa käyttämän virtausmallin (MIKE-11) aineisto muunnettiin Suomessa käytössä olevaan HEC-RAS virtausmalliin sopivaksi. HEC-RAS virtausmalli kalibroitiin muunnoksen jälkeen. Tämän jälkeen Torniojoen alaosalle laadittiin päivitetty tulvakartat toistuvuuksille 1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a. Päivityksen tulva-alue kattaa Suomen ja Ruotsin puolen jokivarresta aikaisemman yhteisen projektin tavoin. Tornion alueelle on lisäksi laadittu jääpatoskenaario, jonka pohjana on ollut ruotsalaisten vuonna 1989 tekemä mallinnus (SMHI, Amren).

Ensimmäisellä suunnittelukaudella Suomessa päädyttiin käyttämään kokonaan päivitettyjä tulvavaarakarttoja. Ruotsissa sen sijaan päädyttiin käyttämään yhteisestä tulvakartoituksesta 1/100a ja BHF skenaarioita, ja päivitetystä tulvakartoituksesta 1/50a skenaariota. Asia on molempien osapuolten tiedossa, ja siitä on keskusteltu suunnittelutyön eri vaiheissa.

Päivityksen jälkeen on huomattu, että aiemmin yhteisessä projektissa tehdyn kartoituksen ja vuonna 2013 tehdyn päivitetyn kartoituksen vedenkorkeudet 1/100a skenaariolla eivät ole täysin yhtenevät Tornion alueella. Selvitystyö eroavaisuuksien syiden selvittämiseksi ja ongelman ratkaisemiseksi on

⁷³ Detaljerad översvämningskartering i nedre delen av Torneälven: <https://www.doria.fi/handle/10024/91482>

käynnistetty yhteistyössä ruotsalaisten viranomaisten (SMHI, Myndigheten för samhällsskyd och beredskap MSB ja Länsstyrelsen) kanssa, mutta karttoja ei ole vielä saatu tältä osin yhteneväisiksi. Päivityksessä kartoituksessa Tornion vedenkorkeudet ovat jonkin verran matalammat verrattuna yhteisessä projektissa tehtyyn kartoitukseen.

Liittyen edellä mainittuihin vedenkorkeuseroihin tulvavaarakartoissa MSB aloitti konsulttityönä Tornionjoen alaosan MIKE-11 virtausmallin päivittämisen vuonna 2017. Virtausmallin kalibrointi saatiin valmiiksi vuonna 2019. Päivittämisen tavoitteena oli ratkaista 1. suunnittelukauden suomalaisten ja ruotsalaisten tulvavaarakarttojen tulvakorkeuksiin liittyvät ongelmat. Päivityksen myötä suomalaisen ja ruotsalaisten tulvavaarakarttojen vedenkorkeuserot pienenevät. Vuoden 2019 aikana MSB teetti Tornionjoen alaosalle ilmastonmuutoksen huomioivat tulvavaarakartat toistuvuuksille 1/100a ja 1/250a. Samassa yhteydessä päivitettiin tulvavaarakartat nykyilmastolla toistuvuuksille 1/50a ja BHF. Päivitettyjä karttoja voidaan hyödyntää kummassakin valtiossa. Tulvavaarakartoituksien päivittäminen on tehty yhteistyössä Suomen ja Ruotsin viranomaisten (Lapin ELY-keskus, MSB) ja asiantuntijaorganisaatioiden (SMHI, Syke, IL) kesken.

Suomessa käytettiin aikatauluihin liittyvistä haasteista johtuen tulvariskien hallinnan 2. suunnittelukaudella 1. suunnittelukaudella laadittuja suomalaisia tulvavaarakarttoja. Tulvariskikarttojen kohteiden tiedot tarkistettiin ja päivitettiin tulvariskikartalle, mikäli niihin oli tullut muutoksia. Suomalainen 1. suunnittelukaudella laadittu 1/50a tulvatoistuvuuden tulvavaarakartta tullaan päivittämään vuonna 2019 laadittuun tulvavaarakarttaan. Päivityksellä ei ole merkittävää vaikutusta tulvariskikarttaan, koska tulva-alue ei merkittävästi muutu.

3. suunnittelukausi

Tornionjoen alaosan aiemmat virtausmallinnukset on laadittu 1-dimensionaalisella hydraulisella mallilla. Malli ei kuitenkaan riittävän tarkasti huomioi Tornionjoen alimman osan monimutkaista uomaverkostoa, joten Suomi päätti vuonna 2020 päivittää virtausmallin 2-dimensionaaliseen malliin. Mallin lähtötietojen osalta (mm. Ruotsin puolen maanpinnan korkeustiedot) tehtiin tiivistä yhteistyötä Ruotsin MSB:n kanssa. Uudella mallilla laskettiin tulvatoistuvuudet 1/20a, 1/50a, 1/100a, 1/250a ja 1/1000a. Mallin kalibrointia tarkistettiin vuoden 2023 tulvan jälkeen ja tulvavaarakartat laskettiin uudelleen vuonna 2025. Uudella mallilla laskettiin lisäksi vuonna 2019 Ruotsin laatimat ilmastonmuutoksen huomioivat tulvavaarakartat sekä Ruotsissa käytössä oleva BHF-tulvaskenaario. Sekä Suomi että Ruotsi ovat käyttäneet 3. suunnittelukaudella vuonna 2025 laadittuja suomalaisia tulvavaarakarttoja. Vuonna 2025 laaditut ajantasaisiin tietoihin ja tarkempaan mallinnukseen perustuvat tulvavaarakartat ovat korvanneet aiemmin laaditut tulvavaarakartat.

Suomessa laadittiin konsulttityönä (insinööritoimisto Pekka Leiviskä) vuonna 2025 lisäksi Tornion alueelle uusia jääpatotulvavaarakarttoja. Jääpatotulvavaarakarttojen laskennassa hyödynnettiin sekä vanhaa 1-dimensionaalista että uutta 2-dimensionaalista virtausmallia. Uudet kartat tulevat korvaamaan aiemman Tornion alueelle laaditun jääpatotulvavaarakartan.

Yhteistyö maiden viranomaisten välillä on jatkuvaluonteista. Viranomaisten ohella myös suomalais-ruotsalainen rajajokikomissio osallistuu tiiviisti tulvariskien hallinnan suunnitteluun ja edistää suunnitelmien ym. yhteensovittamista rajavesistössä. Tietoja on vaihdettu esimerkiksi mahdollisten IED-kohteiden sekä Natura 2000 -alueiden osalta. Tulvariskikohteiden määritysmenetelmät ja esitystavat poikkeavat jonkin verran maiden välillä, minkä takia tulvariskikartat eivät ole aivan samanlaisia.

Suomi ja Ruotsi julkaisevat tulvakartat omissa karttapalveluissaan. Kumpikin maa käyttää samoja suomalaisia vuonna 2025 päivitettyjä tulvavaarakarttoja. Tulvariskikarttojen tarkistamisen osalta on pidetty vuonna 2025 yhteisiä kokouksia ruotsalaisten kanssa (Lapin ELY-keskus, nyk. Lapin elinvoimakeskus ja Norrbottenin lääninhallitus). Lisäksi on keskusteltu vuoden 2025 lopulla mahdollisuudesta laatia yhteinen tulvariskikartta Tornio-Haaparanta alueelle. Toteuttamismahdollisuuksia selvitetään vuoden 2026 aikana. Keväällä 2017 julkaistiin yhteinen tulvaopas sekä suomeksi että ruotsiksi. Se sisältää myös tulvakartat ja palvelee asukkaita rajan molemmin puolin. Tornionjoen tulvaopas on päivitetty vuonna 2023⁷⁴.

VHA7: Tenon–Näätämöjoen–Paatsjoen vesienhoitoalue

Suomen ja Norjan välisessä rajavesistössä ei ole merkittäviä tulvariskialueita. Tulvariskien alustava arviointi tehtiin tiiviissä yhteistyössä Norjan viranomaisten kanssa.

Suomen ja Venäjän välillä tulvariskien hallinnan yhteinen suunnittelu ja tietojen vaihto tapahtuvat yhteisen suomalais-venäläisen rajavesistöjen käyttökomission ohjaamana. Käyttökomission venäläistä osapuolta on informoitu Suomessa ja rajavesistöissä tapahtuvasta tulvariskien hallintatyöstä. Paatsjoen vesistöalueella on tunnistettu yksi merkittävä tulvariskialue, Ivalo. Ivalon tulvariskialue sijaitsee Paatsjoen vesistöalueen yläosassa ja Ivalojoen valuma-alue on kokonaisuudessaan Suomen puolella. Näin ollen yhteistyö tulvakartoituksessa ei ole ollut tarpeen yleistä suomalais-venäläisen rajavesistöjen käyttökomission kautta tapahtuvaa tiedon vaihtoa lukuun ottamatta.

⁷⁴ Opas Torniojokilaakson asukkaille - Omatoiminen tulviin varautuminen: <https://www.vesi.fi/tulvariskien-alesivut-lappi/>, <https://doria.fi/handle/10024/186900>

Liite 1. Merkittäviin tulvariskialueisiin liittyvät tulvakartoitukset päivitysajankohtineen

Seuraavassa on listattu merkittäviin tulvariskialueisiin liittyvät tulvakartoitukset päivitysajankohtineen järjestettynä uusimmasta vanhimpaan. Muutospäivämääräksi on merkitty kyseisen paikkatietopäivityksen ajankohta (MapReference-taulun created-kentässä on puolestaan esitetty ko. tulvakartoituksen laatimisajankohta). Tämä tarkoittaa päivämäärää, jolloin on julkaistu joko uusi kartoitus tai olemassa olevan kartoituksen korjaus esim. havaittujen virheiden osalta. Raportoidut erikoisskenaariot on nostettu taulukkoon omina riveinään. Yksi tulvakartta voi sijoittua useamman tulvariskialueen alueelle.

apsfrcode	kohdenro riskialue	tulvariskialue	kohdenro kartoitus	skenario id	kartoitus	muutospvm
FITulvaTietold143Alueld6	6	Haminan ja Kotkan rannikko-alue	100		Haminan ja Kotkan meritulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold141Alueld1	1	Helsingin ja Espoon rannikko-alue	97		Helsingin ja Espoon meritulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold49Alueld3	3	Huittinen	136		Punkalaitumenjoen tulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold130Alueld9	9	Ilmajoki-Seinäjoki	188		Kyrönjoen yläosan tulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold95Alueld17	17	Ivalon taajama	56		Ivalon tulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold2260Alueld24	24	Kemin rannikkoalue	145		Kemin meritulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold32Alueld21	21	Tornion kaupunki	185	672	Tornionjoen alaosan ja Liakanjoen tulvakartta: jääpato, paksuus 1,2 m, rautatiesillan alapuolella (C), virtaama 1500 m3/s, merivesi 1,1 m (N2000) (skenaario b)	2025-11-18
FITulvaTietold58Alueld23	23	Turun rannikkoalue	65		Turun ja Raision meritulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold126Alueld12	12	Ylistaro-Koivulahti	188		Kyrönjoen yläosan tulvakartta	2025-11-18
FITulvaTietold103Alueld13	13	Alavieska-Ylivieska	184		Kalajoen tulvakartta	2025-05-20
FITulvaTietold94Alueld19	19	Kittilän kirkonkylä	22		Kittilän kirkonkylän tulvakartta	2025-05-20
FITulvaTietold32Alueld21	21	Tornion kaupunki	185		Tornionjoen alaosan ja Liakanjoen tulvakartta	2025-05-20
FITulvaTietold94Alueld19	19	Kittilän kirkonkylä	130		Ounasjoen alaosan tulvakartta	2024-11-12
FITulvaTietold90Alueld20	20	Rovaniemen kaupunki	130		Ounasjoen alaosan tulvakartta	2024-11-12
FITulvaTietold90Alueld20	20	Rovaniemen kaupunki	180		Kemijoen Valajaskoski-Vanttauskosken tulvakartta	2024-11-12
FITulvaTietold39Alueld4	4	Pori	15	632	Porin tulvakartta: hyydetulva, pakkasjakso 07 vrk, virtaama 500 m3/s, meri 0,67 m (N2000)	2023-11-14
FITulvaTietold39Alueld4	4	Pori	15	633	Porin tulvakartta: hyydetulva, pakkasjakso 07 vrk, virtaama 600 m3/s, meri 0,67 m (N2000)	2023-11-14
FITulvaTietold2258Alueld26	26	Pyhäjoen alaosa	123		Pyhäjoen alaosan tulvakartta	2021-11-16
FITulvaTietold140Alueld10	10	Laihia-Tuovila-Runsor	37		Laihianjoen tulvakartta	2019-11-12
FITulvaTietold178Alueld25	25	Lapväärtti	107		Lapväärtin tulvakartta	2019-11-12

apsfrcode	koh- denro ris- kialue	tulvariskialue	koh- denro kartoitus	ske- naa- rio id	kartoitus	muutospvm
FITulvaTietold39Alueld4	4	Pori	15		Porin tulvakartta	2019-11-12
FITulvaTietold126Alueld12	12	Ylistaro-Koivulahti	134		Kyrönjoen suiston ja Vassorinlahden tulvakartta	2019-11-12
FITulvaTietold49Alueld3	3	Huittinen	144		Loimijoen tulvakartta	2019-05-14
FITulvaTietold2258Alueld26	26	Pyhäjoen alaosa	143		Pyhäjoen Kulju-Hirsiperän tulvakartta	2018-11-27
FITulvaTietold2258Alueld26	26	Pyhäjoen alaosa	63		Oulaisten tulvakartta	2016-11-15
FITulvaTietold49Alueld3	3	Huittinen	40		Huittisten tulvakartta	2015-09-22
FITulvaTietold144Alueld7	7	Kymijoen alaosa	102	383	Kymijoen alaosan tulvakartta: hyydetulva 1/0100a	2014-02-20
FITulvaTietold144Alueld7	7	Kymijoen alaosa	102	384	Kymijoen alaosan tulvakartta: hyydetulva 1/0250a	2014-02-20
FITulvaTietold140Alueld10	10	Laihia-Tuovila-Runsor	187		Kyrönjoen alaosan tulvakartta	2013-11-12
FITulvaTietold126Alueld12	12	Ylistaro-Koivulahti	187		Kyrönjoen alaosan tulvakartta	2013-11-12
FITulvaTietold144Alueld7	7	Kymijoen alaosa	102		Kymijoen alaosan tulvakartta	2013-05-21
FITulvaTietold21Alueld15	15	Pudasjärven taajama	61		Pudasjärven tulvakartta	2013-05-21