



# Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma

vuosille 2016 - 2021

OLLI JAAKONAHO | TUUKKA JUSSILA | KARI RANTAKOKKO



# Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma

vuosille 2016-2021

JAAKONAHO OLLI (TOIM.)  
JUSSILA TUUKKA (TOIM.)  
RANTAKOKKO KARI (TOIM.)

RAPORTTEJA 97 | 2015

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma  
- vuosille 2016-2021

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kansikuva: Veijo Salonen

ISBN 978-952-314-334-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-334-0

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

## Alkusanat

Suomessa vuonna 2010 käynnistetyssä Euroopan Unionin tulvadirektiivin velvoittamassa kansallisen tulvariskien hallinnan suunnittelussa on merkittäviksi tulvariskialueiksi nimetty 21 kohdetta vesistöjen varsilla tai rannikon alueilla. Kullekin vesistölle tai rannikon osalle laaditaan erilliset tulvariskien hallintasuunnitelmat. Uudenmaan maakunnan alueella merkittäviksi tulvariskikohteiksi on nimetty Helsingin ja Espoon sekä Loviisan rannikkoalueet. Suomenlahden rannikkoalueella sijaitsee runsaasti vakituista asutusta ja vapaa-ajan rakennuksia. Erityisesti juuri Helsingin, Espoon ja Loviisan rannikoilla on lisäksi myös yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja, kuten tie- ja katuverkkoa, vesi- ja energiahuollon laitteita sekä julkisessa käytössä olevia rakennuksia. Myös rakentamispaine rannikon läheisyydessä on voimakasta. Meritulvat syntyvät yleensä nopeasti ja varautumisaikaa on rajallisesti. Lisäksi ilmaston muuttuminen tulee nostamaan merenpintaa myös Itämerellä.

Suunnittelutyö on käynnistetty vuoden 2011 lopulla, jolloin maa- ja metsätalousministeriö nimesi tulvaryhmät vastaamaan tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisesta. Helsingin ja Espoon rannikon tulvariskien hallintasuunnitelman laatimista varten nimetyssä ryhmässä ovat olleet edustettuina Uudenmaan liitto, Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, Helsingin pelastuslaitos, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos ja Uudenmaan ELY-keskus. Lisäksi työssä on ollut mukana asiantuntijaroolissa Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut-kuntayhtymä HSY. Suunnitelman runko on teetetty konsulttityönä. Suunnitelman viimeistelystä ja taitosta on vastannut Uudenmaan ELY-keskus.

Työryhmä on kokoontunut suunnittelukaudella kahdeksan kertaa. Esitys tulvariskien hallintasuunnitelmaksi valmistui syksyllä 2014 ja siitä järjestettiin kaikille avoin kuuleminen. Lisäksi suunnitelmaa on esitelty yhteistyötahoille. Suunnitelman sisältöön on tehty täsmennyksiä saadun palautteen pohjalta. Lopullinen esitys suunnitelmaksi valmistui syyskuussa 2015 ja se hyväksyttiin tulvaryhmässä yksimielisesti. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet pyritään toteuttamaan seuraavan suunnittelukauden 2016-2021 aikana. Pääpaino toimenpiteissä on ennakkovarautumisessa ja yksityisten kiinteistöjen omatoimisessa varautumisessa. Tietyissä kohteissa tulvasuojausta on mahdollista parantaa myös rakenteellisilla toimenpiteillä. Tulvariskien hallintasuunnitelman toimeenpanossa korostuu yhteistyö eri toimijoiden välillä ja tulvatietoisuuden lisääminen.

Helsingissä 30.9.2015

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Tulvariskien hallinnan suunnittelu</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1 Tiedottamisen, sidosryhmäyhteistyön ja kuulemisen järjestäminen</b> .....	<b>9</b>
3.1.1 Tiedottaminen.....	9
3.1.2 Sidosryhmäyhteistyö.....	9
3.1.3 Kuuleminen .....	10
<b>3.2 Selvitys kannanotoista ja niiden vaikutuksista</b> .....	<b>10</b>
3.2.1 Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi .....	10
3.2.2 Hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksen lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelu .....	12
3.2.3 Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotus.....	12
<b>4 Alueen kuvaus</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1 Meren rannikkoalueen kuvaus</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2 Merivedenkorkeus ja ilmastomuutoksen vaikutukset</b> .....	<b>16</b>
<b>4.3 Aikaisemmin suoritettut tulvariskien hallintatoimenpiteet</b> .....	<b>17</b>
<b>5 Tulvariskien ja niiden hallinnan huomioonottaminen säädösten mukaisissa menettelyissä</b> .....	<b>21</b>
<b>6 Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista</b> .....	<b>26</b>
<b>6.1 Kuvaus alustavan arvioinnin menetelmästä</b> .....	<b>26</b>
<b>6.2 Aikaisemmat tulvatilanteet</b> .....	<b>29</b>
<b>6.3 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit</b> .....	<b>33</b>
<b>6.4 Rannikkoalueen tulvariskit</b> .....	<b>33</b>
<b>7 Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot</b> .....	<b>34</b>
<b>7.1 Tulvakartoituksen menetelmä ja vahingonarvioinnin perusteet</b> .....	<b>34</b>
7.1.1 Tulvavaarakartoitus .....	34
7.1.2 Tulvariskikartoitus.....	34
7.1.3 Vahinkojen arviointi.....	35
<b>7.2 Helsingin alueelliset tulvariskikohteet</b> .....	<b>36</b>
<b>7.3 Espoon alueelliset tulvariskikohteet</b> .....	<b>38</b>
<b>7.4 Helsingin ja Espoon tulvavaara-alueella sijaitsevat yhdyskuntatekniset rakennukset, alueet ja laitteet</b> .....	<b>39</b>
7.4.1 Pilaantumisen vaaraa aiheuttavat alueet .....	39
7.4.2 Jätevedenhuoltoon liittyvät riskikohteet.....	39
7.4.3 Energianjakelu.....	40
<b>7.5 Kulttuuriperintökohteet</b> .....	<b>40</b>
<b>7.6 Maanalaiset tilat ja tunneleiden suuaukot</b> .....	<b>40</b>

<b>8 Tulvariskien hallinnan tavoitteet .....</b>	<b>41</b>
<b>8.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta .....</b>	<b>41</b>
<b>8.2 Tavoitteet .....</b>	<b>41</b>
<b>9 Toimenpiteiden arviointi .....</b>	<b>46</b>
<b>9.1 Kuvaus arviointimenetelmästä .....</b>	<b>46</b>
<b>9.2 Toimenpiteiden vaikutusten arviointi .....</b>	<b>46</b>
<b>9.3 Kustannushyötytarkastelu .....</b>	<b>47</b>
<b>9.4 Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen .....</b>	<b>47</b>
<b>9.5 Toimenpiteiden yhteensopivuus vesienhoidon tavoitteiden kanssa .....</b>	<b>47</b>
<b>10 Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutukset .....</b>	<b>49</b>
<b>10.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet .....</b>	<b>49</b>
10.1.1 Maankäytön suunnittelu .....	50
10.1.2 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet .....	53
<b>10.2 Tulvasuojelutoimenpiteet .....</b>	<b>53</b>
<b>10.3 Valmiustoimet .....</b>	<b>57</b>
10.3.1 Valmiussuunnitelmat .....	58
10.3.2 Kiinteistöjen suojauksen ohjeistus .....	61
<b>10.4 Toiminta tulvatilanteessa .....</b>	<b>62</b>
10.4.1 Tiedottaminen tulvatilanteessa .....	63
10.4.2 Tiedottaminen pelastustoimintatilanteessa .....	64
10.4.3 Alueiden ja kiinteistökohtaisten tilapäisten suojausten järjestäminen .....	64
10.4.4 Evakuointitoimenpiteet .....	68
10.4.5 Tie- ja liikennejärjestelyt .....	68
10.4.6 Kunnallisteknisten laitosten toiminta .....	68
<b>10.5 Jälkitoimenpiteet .....</b>	<b>69</b>
10.5.1 Tilapäismajoituksen järjestäminen .....	70
10.5.2 Tie- ja liikennejärjestelyiden normalisointi .....	70
10.5.3 Rakennuksiin liittyvät korjaustoimenpiteet .....	70
10.5.4 Ympäristön toipuminen .....	70
10.5.5 Tulvavahinkojen korvaukset .....	70
<b>10.6 Muut toimenpiteet .....</b>	<b>70</b>
<b>11 Yhteenveto ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano .....</b>	<b>71</b>
<b>11.1 Toimenpiteiden yhteenveto ja etusijajärjestys .....</b>	<b>71</b>
11.1.1 Toimenpiteet tavoitteiden 1, 4 ja 8 saavuttamiseksi .....	71
11.1.2 Tavoitteiden 2, 3, 5, 6, 7 ja 9 saavuttaminen .....	73
<b>11.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano ja seuranta .....</b>	<b>74</b>
<b>11.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio ja vastuut .....</b>	<b>74</b>
<b>Lähteet .....</b>	<b>76</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>78</b>

# 1 Johdanto

Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) ja asetuksen (VNA 659/2010) tavoitteena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvia sekä parantaa tulviin varautumista. Lain ja asetuksen mukaan vesistö-alueilta ja merenrannikon alueilta on tehtävä tulvariskien alustava arviointi ja laadittava tällä perusteella merkittäviksi tulvariskialueiksi todetuilta alueilta tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä koko vesistö- tai rannikkoalueen kattava tulvariskien hallintasuunnitelma. Lainsäädännön mukaan tulvavaara- ja tulvariskikartoituksen oli oltava valmiina 22.12.2013 mennessä ja tulvariskien hallintasuunnitelmien 22.12.2015 mennessä. Edellä kuvattu tulvariskien hallinnan prosessi tulee jatkossa toistumaan siten, että osavaiheet tarkistetaan tarpeellisin osin kuuden vuoden välein.

Tulvariskien alustava arviointi toteutettiin Suomessa ELY -keskusten toimesta vesistö- ja rannikkoalueittain. Alustavan arvioinnin perusteella Uudenmaan rannikkoalueelta tunnistettiin mahdollisiksi merkittäviksi tulvariskialueiksi Helsingin ja Espoon sekä Loviisan rannikkoalueet. Helsingin ja Espoon rannikkoalue nimettiin maa- ja metsätalousministeriön päätöksellä 22.12.2011 yhdeksi Suomen 21 merkittävästä tulvariskialueesta.

Suunnitelman keskeisenä tuotoksena esitetään tulvakartoituksen ja vahinkojen arvioinnin tulokset, alueille ehdotetut tulvariskien hallinnan toimenpiteet perusteluineen sekä viranomaisten toiminnan kuvaus tulvatilanteessa.

Meritulvat eroavat vesistötulvista mm. niiden laajuuden, esiintymisajankohtien ja keston osalta. Merivesitulva on tyypillisesti alle vuorokauden kestävä lyhykestoinen poikkeustilanne, joka voi periaatteessa esiintyä kaikkina vuodenaikoina. Tulvan vaikutusalueena ovat kaikki merenranta-alueet sekä mereen purkavien jokien, purojen ja ojien suistoalueet.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueelle on tyypillistä suuri asukastiheys, verrattain avoimet olosuhteet sekä ranta-alueiden nopea kehittyminen. Rannikko on pääosin rakennettua aluetta. Edustan kapean saaristovyöhykkeen jälkeen alkaa avomeri. Meritulvauhkaan on pääosin varauduttu rakentamalla merivedenpinnasta riittävän korkealla sijaitseville alueille. Osa etenkin 1900-luvun jälkimmäisellä puolella toteutetuista asuinalueista on rakennettu niin alaville alueille, että niihin kohdistuu meritulvariski. Tulvariskialueilla sijaitsevien alueiden tulvasuojaukseen on ryhdytty kiinnittämään huomiota etenkin viime vuosikymmenen aikana ja osa kriittisimmistä tulvasuojeluhankkeista on jo pääosin toteutettu.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma on laadittu Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristövastuualueen toimesta Helsinki - Espoon tulvaryhmän ohjauksessa. Suunnitelma perustuu Uudenmaan rannikkoalueelta tehtyyn tulvariskien alustavaan arviointiin sekä tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin. Suunnitelmaehdotus on ollut nähtävillä ja asianosaisilla on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä suunnitelmaehdotuksesta.

## 2 Tulvariskien hallinnan suunnittelu

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvien esiintymisen todennäköisyyttä tai tulvien vahingollisia seurauksia (Tulvariskityöryhmä, 2009). Tulvariskien hallinnan suunnitteluun kuuluvat tulvariskien alustava arviointi sekä tulvakarttojen laatiminen merkittävälle tulvariskialueille ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen niille vesistöille tai meren rannikon alueille, joilla on vähintään yksi merkittävä tulvariskialue. Hallintasuunnitelma sisältää tulvariskien hallinnan tavoitteet sekä näiden toteuttamiseksi ehdotetut toimenpiteet. Suunnitelman laadinnassa on otettu huomioon myös vesienhoidon tavoitteet.

### 2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet

Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessi koostuu kolmesta vaiheesta:

- 1) Tulvariskien alustava arviointi
- 2) Tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen
- 3) Tulvariskien hallintasuunnitelman tekeminen

Vesistö- ja merivesitulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet on esitetty kuvassa 2.1-1.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY -keskukset) ovat arvioineet Suomen tulvariskit. ELY -keskusten ehdotukset merkittäviksi vesistö- ja meritulvariskialueiksi olivat kuultavana 1.4.2011 - 30.6.2011. Kuulemisen aikana alueen kunnilla, toiminnanharjoittajilla ja kansalaisilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä tulvariskialueista ja niiden nimeämisen perusteista. ELY -keskukset tarkistivat ehdotuksiaan saadun palautteen perusteella. Maa- ja metsätalousministeriö nimesi merkittävät tulvariskialueet ELY -keskusten ehdotuksien mukaisesti sekä asetti tulvaryhmät merkittävälle tulvariskialueille 20.12.2011.

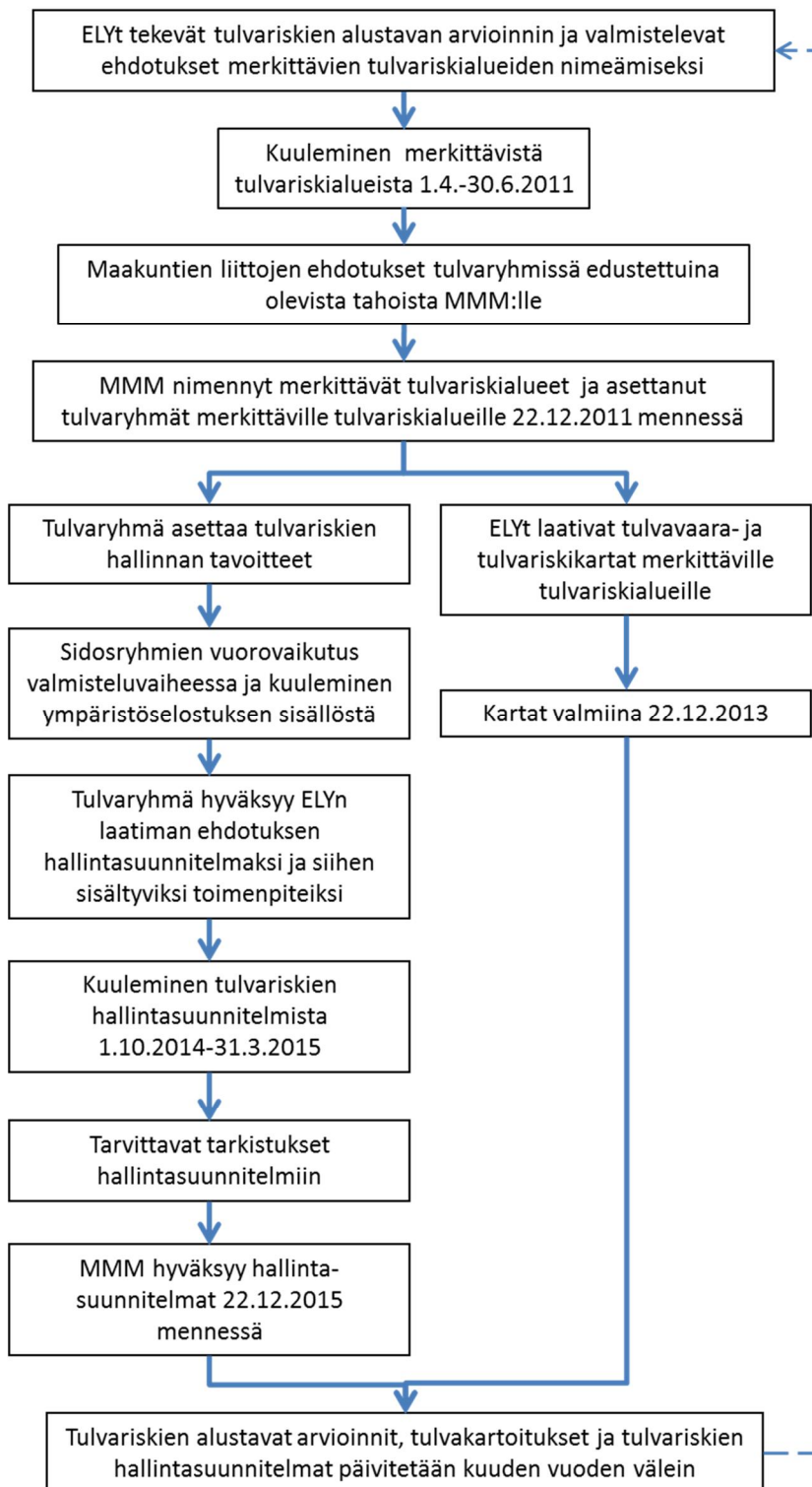
Merkittävälle tulvariskialueille on laadittu tulvavaara- ja tulvariskikartat, joista selviää, minne tulva voi levitä ja millaista vahinkoa se voi aiheuttaa. Tulvakarttojen tuli olla laadittuna 22.12.2013 mennessä.

Kaikille merkittävän riskialueen sisältäville vesistöille tai meren rannikon alueille on tehty myös tulvariskien hallintasuunnitelmat, joissa esitetään yhdessä sidosryhmien kanssa mietityt tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Toimenpiteillä pyritään vähentämään tulvan vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, välttämättömyyspalveluille, yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille, ympäristölle sekä kulttuuriperinnölle. Tarkastelussa on koko riskien hallinnan ketju tulvien ehkäisystä jälkihoitoon ja korvauksiin eli suunnitelmissa on tarkasteltu muun muassa tulvien ennustamista ja niistä varoittamista sekä maankäytön ja pelastustoimien suunnittelua. Toimenpiteitä valittaessa on mahdollisuuksien mukaan pyritty käyttämään muita kun tulvasuojelurakenteisiin perustuvia tulvariskien hallinnan keinoja.

Toimenpiteitä selvitetessä ja valittaessa tulvariskien hallinnan keinoa on tarkasteltu toimenpiteen hyödyt, alustavat kustannukset sekä mahdolliset haitalliset vaikutukset. Suunnittelu on tapahtunut vuorovaikutuksessa alueen asukkaiden ja toiminnanharjoittajien sekä etutahojen kanssa. Toimenpiteet on sovitettu yhteen vesienhoidon toimenpiteiden kanssa.



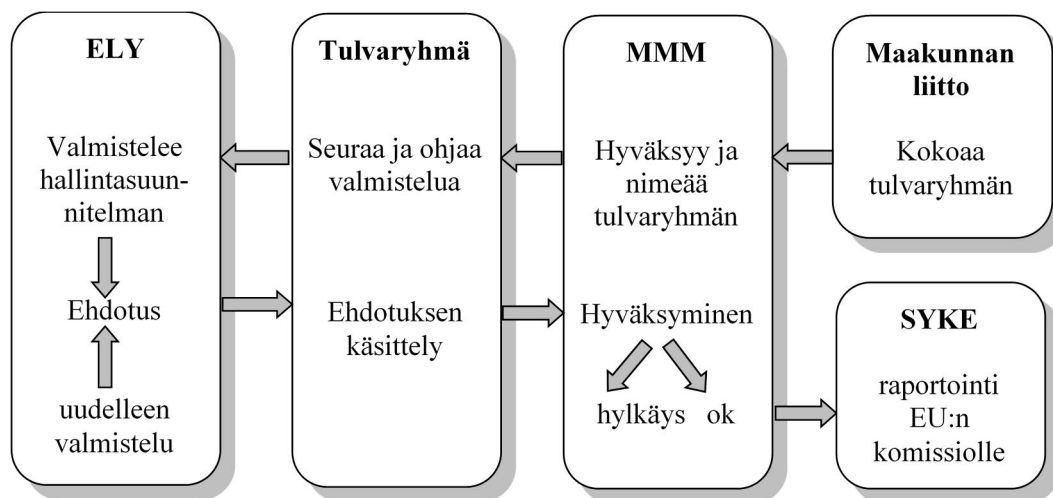
## Vesistö- ja meritulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet



Kuva 2.1-1. Vesistö- ja merivesitulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet.

## 2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät

Hallintasuunnitelmien valmistelussa tarvittavaa viranomaisyhteistyötä varten maa- ja metsätalousministeriö asetti 22.12.2011 asianomaisten maakunnan liittojen ehdotuksesta tulvaryhmät niille vesistöalueille ja rannikkoalueille, joilla sijaitsee yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue. Tulvaryhmän tehtävänä on viranomaisten yhteistyön järjestäminen ELY -keskusten, maakuntien liittojen, kuntien ja alueiden pelastustoimen kesken sekä muiden viranomaisten ja etutahojen kytkeminen suunnitteluun vuorovaikutuksen avulla. Tulvaryhmä asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet, käsittelee tarvittavat selvitykset ja hyväksyy ehdotuksen hallintasuunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi (Kuva 2.2 1). Tulvaryhmä on asetettu kerrallaan kudeksi vuodeksi siten, että sen toimiaika vastaa vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisten yhteistyöryhmien toimiaikaa. Ensimmäisen suunnittelukauden tulvaryhmän toimikausi päättyi 22.12.2015.



Kuva 2.2-1. Tulvariskien hallintasuunnitelman laadinnan vastuut tulvariskien hallinnasta annetun lain perusteella.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvaryhmän jäsenet on esitetty seuraavassa:

### Varsinaiset jäsenet

Riitta Murto-Laitinen	Uudenmaan liitto, johtaja (puheenjohtaja)
Kari Rantakokko	Uudenmaan ELY -keskus, yksikön päällikkö (varapuheenjohtaja)
Harri Tanska	Espoon kaupunki, kaupungininsinööri
Eija Kivilaakso	Helsingin kaupunki / kaupunkisuunnitteluvirasto, toimistopäällikkö
Jorma Lilja	Helsingin pelastuslaitos, pelastusjohtaja
Jaakko Niskala	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, palomestari

### Varajäsenet

Silja Aalto	Uudenmaan liitto, ympäristöasiantuntija (sihteeri)
Olli Jaakonaho	Uudenmaan ELY -keskus, suunnitteluinsinööri
Ossi Keränen	Espoon kaupunki, asemakaavapäällikkö
Mikko Stenius	Helsingin kaupunki, suunnitteluinsinööri
Mikael Siitonen	Helsingin pelastuslaitos, palomestari
Mikko Routala	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, palo esimies

Tulvaryhmän kokoonpanoon tehtiin suunnittelukauden aikana seuraavat muutokset:

Ympäristöasiantuntija Tanja Lamminmäki (Uudenmaan liitto) korvasi Silja Aallon tulvaryhmän sihteerinä.  
Ympäristöasiantuntija Inka Kytö (Uudenmaan liitto) korvasi Tanja Lamminmäen tulvaryhmän sihteerinä.  
Ympäristötarkastaja Paula Nurmi (Helsingin kaupungin ympäristökeskus) korvasi Mikko Steniuksen.  
Suunnittelupäällikkö Kaarina Rautio (Uudenmaan liitto) korvasi Riitta Murto-Laitisen tulvaryhmän puheenjohtajana.

Tulvaryhmän pysyvänä asiantuntijana toimi ilmastoasiantuntija Susanna Kankaanpää (HSY).

Tulvaryhmä kokoontui hankkeen aikana yhteensä kahdeksan kertaa:

- 1) Järjestäytymiskokous 01/2012, pvm. 24.4.2012
- 2) Kokous 02/2012, pvm. 19.9.2012
- 3) Kokous 03/2012, pvm. 4.12.2012
- 4) Kokous 01/2013, pvm. 15.11.2013
- 5) Suunnittelukokous 01/2014, pvm. 25.3.2014
- 6) Suunnittelukokous 02/2014, pvm. 13.6.2014
- 7) Suunnittelukokous 03/2014, pvm. 25.8.2014
- 8) Kokous 01/2015, pvm. 16.9.2015

Ryhmän jäsenet ja kokouspöytäkirjat ovat nähtävillä myös ympäristöhallinnon verkkosivuilla <http://www.ymparisto.fi>.

# 3 Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta

Espoon ja Helsingin rannikkoalueen tulvariskien hallintaan liittyvän osallistumisen, tiedotuksen ja kuulemisen osalta on noudatettu valtakunnallisesti yhtenäistä menettelytapaa ja aikataulua.

## 3.1 Tiedottamisen, sidosryhmäyhteistyön ja kuulemisen järjestäminen

Tiedottamisen ja kuulemisen keskeisenä tavoitteena on, että suunnitteluprosessin ja eri tahojen osallistumisen tuloksena saavutettaisiin mahdollisimman laaja hyväksyntä sille, millä tavoin tulvariskien hallinta voitaisiin alueella parhaiten järjestää. Tavoitteena on myös ollut parantaa tulviin liittyvää viestintää alueella.

Espoon ja Helsingin rannikkoalueen tulvaryhmä on tarvittaessa huolehtinut valmistelun eri vaiheissa vuorovaikutuksesta viranomaisten sekä elinkeinonharjoittajien, maa- ja vesialueiden omistajien, vesien käyttäjien ja asianomaisten järjestöjen edustajien kanssa. Suunnitteluprosessista on tiedotettu alueen asukkaita ja muita toimijoita.

### 3.1.1 Tiedottaminen

Tulvaryhmän tiedottaminen perustuu lähinnä ulkoiseen viestintään verkkosivuilla ja sanomalehdissä sekä kuulemisen järjestämiseen.

Tiedottamisen tavoitteena on ollut lisätä toimijoiden ja kansalaisten tietoa tulvariskien hallinnasta, kuten tulvavaara- ja tulvariskikartoista sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien valmistelusta. Lisäksi tiedottamisella on pyritty lisäämään kansalaisten tietoa eri mahdollisuuksista osallistua ja vaikuttaa hallintasuunnitelmien valmisteluun mm. kuulemisen ja muun palautteen antamisen avulla. Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessin aikana tulvaryhmä on tiedottanut kolmesta prosessin edellyttämästä kuulemisvaiheesta, tulvakarttojen valmistumisesta ja siihen liittyvästä tulvakarttapalvelusta sanomalehdissä sekä omilla verkkosivuillaan. Tiedottamisessa on painotettu erityisesti hallintasuunnitelmaehdotuksen kuulemistä ja muita osallistumisen sekä vaikuttamismahdollisuuksia. Myös suunnitelman valmistumisesta on tarkoitus tiedottaa mahdollisimman laajasti.

### 3.1.2 Sidosryhmäyhteistyö

Sidosryhmät ovat tahoja, joiden toimintaan tulvariskien hallinnan suunnittelu saattaa vaikuttaa ja/tai jotka voivat vaikuttaa toimenpiteisiin ja niiden toteutumiseen. Tulvariskien hallinnassa on pyritty yhteistyöhön eri sidosryhmien kanssa koko suunnitteluprosessin ajan. Läheistä yhteistyötä on tehty tulvaryhmän jäsenien ja heidän taustaorganisaatioidensa kanssa. Tulvaryhmän ulkopuoliset asiantuntijat ja keskeiset intressiryhmät, kuten vesienhoidon yhteistyöryhmä, vesialueiden omistajat, elinkeinonharjoittajat ja kansalaisjärjestöt, on otettu huomioon mm. toimenpiteiden ja niiden vaikutusten arvioinnissa. Muita rannikkoalueen toimijoita on informoitu median, internetin ja kuulemisten avulla.

### 3.1.3 Kuuleminen

Väestöllä on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä tulvariskien hallinnan suunnittelusta kolmessa eri vaiheessa. Kuulemismateriaalit ovat olleet esillä kunkin vesistö- ja rannikkoalueen kunnissa sekä kahden viimeisen kuulemisen osalta myös tulvaryhmän internet-sivuilla. Palautetta on voinut antaa myös sähköisesti.

Ensimmäinen kuuleminen järjestettiin tulvariskien alustavasta arvioinnista ja ehdotuksista merkittäviksi tulvariskialueiksi 1.4. - 30.6.2011. Kuuleminen toteutettiin ELY -keskuksittain, jolloin palautteen antajilla oli mahdollisuus lausua mielipiteensä yhdellä kertaa muistakin ehdotuksista Uudenmaan merkittäviksi tulvariskialueiksi. ELY -keskukset ottivat saadun palautteen huomioon merkittävien tulvariskialueiden ehdotuksissa sekä laativat koosteet saadusta palautteesta ja julkaisivat ne internetissä.

Uudenmaan ELY -keskus järjesti kuulemisen tulvariskien hallintasuunnitelman laadinnasta 2.5.2013 (Dnro UUDELY/32/07.02/2013). Asiakirja ”Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksen valmistelu” oli nähtävillä 2.5.2013 – 2.8.2013 kaupunkien virallisilla ilmoitustauluilla sekä sähköisesti ELY -keskuksen verkkopalvelussa. Kuulemisella täytettiin ns. SOVA -lain velvoitteet (laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista 200/2005). Kaikilla oli mahdollisuus esittää mielipiteensä hallintasuunnitelman sekä ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta kirjallisesti tai sähköisesti Uudenmaan ELY -keskukselle 2.8.2013 mennessä. Mielipiteitä toivottiin etenkin tulvaryhmän valmistelemissa asiakirjassa esitetyistä tavoitteista ja menettelytavasta.

Kolmannessa ja viimeisessä kuulemisessa 1.10.2014 - 31.3.2015 on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä hallintasuunnitelmasta ja siihen liittyvistä tulvariskien hallinnan tavoitteista, toimenpiteistä, ympäristöselostuksesta sekä suunnitelman toimeenpanosta.

## 3.2 Selvitys kannanotoista ja niiden vaikutuksista

Tulvariskien hallintasuunnitelman laadinnan eri vaiheista saatiin kuulemisten yhteydessä palautetta useilta eri tahoilta. Keskeisin palaute ja kannanottojen mahdolliset vaikutukset on kuvattu lyhyesti luvuissa 3.2.1-3.2.3.

### 3.2.1 Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi

Uudenmaan ELY-keskus on tulvariskien alustavaa arviointia ja ehdotuksia merkittäviksi tulvariskialueiksi koskevan ensimmäisen kuulemisen (1.4 - 30.6.2011) osalta saanut Helsingin ja Espoon rannikkoaluetta koskevaa palautetta seuraavilta tahoilta:

- Espoon kaupunki, ympäristölautakunta
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- Helsingin energia
- Helsingin kaupunki, tulvaryhmä
- Helsingin kaupungin pelastuslaitos
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY)
- Itä-Uudenmaan pelastuslaitos
- Uudenmaan liitto
- Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan ympäristösuojelupiiri

Yksittäisiltä kansalaisilta ei kuulemisen yhteydessä saatu palautetta.

Etelä-Suomen aluehallintovirastosta annettiin lausunto pelastustoimi ja varautuminen -vastuualueelta, peruspalvelut, oikeusturva ja luvat -vastuualueelta sekä ympäristölupa -vastuualueelta. Pelastustoimen ja varautumisen vastuualueen mukaan pelastuslaitosten tulisi saada riittävän tarkkaa aineistoa tulva-alueista ja niiden vaikutusalueilla asuvien ihmisten ja rakennusten määrästä, jotta ne voisivat ennakkosuunnittelulla

varautua tulviin. Peruspalvelut, oikeusturva ja luvat -vastuualueen mielestä esitettyjen tulvariskialueiden lisäksi voi olla tarpeen nimetä muitakin tulvariskialueita, joilla tulvavesi voi aiheuttaa merkittäviä vaaroja terveydelle ja turvallisuudelle. Vastuualue piti tarpeellisenä, että selvitystyön osin epätarkkoja ja puutteellisia tietoja tarkennetaan riskikohteiden kartoittamiseksi. Myös elintarviketuotantokohteiden kartoitus ja niiden merkittävyyden arviointi tulvariskin kannalta nähtiin tarpeelliseksi. Ympäristölupavastuualue painotti tulvariskeihin liittyvien lupaprosessien riittävää huomioimista. Etelä-Suomen aluehallintoviraston palautteessa korostettiin viranomaisten yhteistyön ja tiedon vaihdon tärkeyttä.

Helsingin kaupungin lausunnon on antanut tulvaryhmä, jossa on edustus kaupungin eri hallintokunnista. Lausunnossa esitettiin, että kaupunki omaa asiantuntemuksen ja riittävät edellytykset tulvariskien arviointiin. Kaupunkisuunnitteluvirasto esitti lausunnossaan että Helsingin rannikkoalueen tulvariskialueet nimettäisiin tulva-alueriskiluokkaan II siten, että kaupunki voisi itse vastata alueiden tulvavaara- ja tulvakarttojen tekemisestä ja tulvariskien hallintasuunnittelusta mm. kaupungin omaan tulvastrategiaan nojautuen. Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen lausunto oli Helsingin kaupungin lausunnon mukainen.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) totesi, että alustavassa tulvariskien arvioinnissa käytetyn tuhannen vuoden tulvatoistuvuudelle olisi hyvä esittää perustelut, kun maankäytön suunnittelu ja kaavoitus on perustunut kerran 200 vuodessa esiintyvään tulvaan. HSY totesi, että ilmastonmuutoskenaarioiden mukaan merenpinta saattaa nousta merkittävästi tulevaisuudessa, jolloin myös rannikkoalueisiin kohdistuva riski on suurempi kuin nykyilmaston mukaan arvioituna. Lausunnossaan HSY esitti, että organisaatio osallistuisi tulvariskien kartoituksen ja riskien ehkäisyn suunnittelun jatkotyöhön.

Helsingin energia ei erikseen ottanut kantaa ehdotukseen.

Uudenmaan liitto huomautti, että tulvariskialue rajautuu Helsingin ja Espoon kuntarajoihin, vaikka merkittäviä kasvupaineita kohdistuu myös Kirkkonummen ja Sipoon rannikkoalueisiin.

Espoon kaupungilla ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella ei ollut huomautettavaa ehdotuksesta.

Uudenmaan ELY-keskus käsitteli palautteen ja on ottanut sen huomioon tulvariskien hallinnan jatkotyössä. Palautteen käsittelyssä todettiin, että Helsingin ja Espoon rannikkoalueet täyttävät valtakunnallisen tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmän merkittävälle tulvariskialueelle asettamat tulvariskien hallinnasta säädetyn lain § 8 mukaiset kriteerit. Laki velvoittaa tulvariskialueen nimeämisen, vaikka Helsingin kaupunki onkin erityisen sitoutunut ja paneutunut alueensa tulvariskien hallintaan.

ELY-keskus totesi, että harvinaista kerran 1000 vuodessa (1/1000a) toistuvaa tulvakorkeutta käyttämällä voitiin riittävällä varmuudella rajata pois alueet, joihin ei kohdistu tulvariskiä. Näin saadaan myös suuremmalla todennäköisyydellä tarkempiin tarkasteluihin mukaan alueet, jotka lähtöaineistojen epätarkkuuksista johtuen saattaisivat muuten rajautua pois.

ELY-keskus totesi että mm. kaavoituksessa käytettäviä suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista tullaan päivittämään lähitulevaisuudessa ilmastonmuutoksesta johtuen. Ilmastonmuutoksen skenaarioita ja toteutumista seurataan.

ELY-keskus totesi, että alustava arviointi on tehty nykyisiä paikkatietoaineistoja hyödyntäen, jolloin on käyty läpi mm. ympäristöriskikohteet. Elintarviketuotantokohteita ei varsinaisesti ole käsitelty, koska paikalliset vaikutukset mm. satoon eivät aiheuta merkittävää yhteiskunnallista riskiä.

Kooste ehdotuksesta merkittäviksi tulvariskialueiksi nimettävistä kohteista saadusta palautteesta on esitetty kokonaisuudessaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (Uudenmaan merkittävät tulvariskialueet, kooste saadusta palautteesta, pvm. 11.10.2011, Dnro UUDELY/44/07.02/2011).

### 3.2.2 Hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksen lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelu

Uudenmaan ELY-keskus on 2.5.2013 järjestetyn kuulemisen osalta saanut palautetta seuraavilta tahoilta:

- Helsingin kaupungin pelastuslaitos, 26.7.2013
- Suomen luonnonsuojeluliitto, Uudenmaan piiri, 2.8.2013

Yksittäisiltä kansalaisilta ei kuulemisen yhteydessä saatu palautetta.

Helsingin kaupungin pelastuslaitos totesi palautteessaan pvm. 26.7.2013 mm., että ihmiset eivät käytännössä pysty varautumaan ja suojaamaan omaisuuttaan ilman asiantuntijoiden tai viranomaisten apua. Pelastuslaitoksen mukaan tiedottamista ja koulutusta kiinteistöjen suuntaan tulisi tehostaa ja kohdistaa huomiota etenkin ohjeiden toteuttamiskelpoisuuteen. Helsingin kaupungin pelastuslaitos painotti myös viranomaisten ja kunnan vastuiden ja resurssien kartoittamisen tärkeyttä tilanteessa, jossa tulvariski kohdistuu laajalle alueelle. ELY-keskus totesi, että kansalaisten aktivoiminen ja tietoisuuden lisääminen tulvariskien hallinnasta on meritulvatilanteessa ensiarvoisen tärkeää viranomaisten tulvanaikaisten resurssien niukkuudesta johtuen.

Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri totesi palautteessaan pvm. 2.8.2013, että ympäristöä koskevan tavoitteen (tavoite 6, ks. luku 8.2) sanamuotoa tulisi muuttaa. Luonnonsuojeluliitto huomautti myös Helsingin kantakaupungin viemäriverkoston huonosta kunnosta, mikä tulvatilanteissa johtaa laajoihin jätevesipäästöihin. Luonnonsuojeluliitto korosti ennaltaehkäisevien toimenpiteiden merkitystä ympäristöön kohdistuvien tulvariskien vähentämiseksi. Lisäksi Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri totesi, että tulisi tutkia mahdollisuutta ohjata ongelmallisia teollisia toimintoja pois tulvariskialueelta toiminnan ympäristöluopien päivitysten yhteydessä.

ELY-keskus on käsitellyt palautteen ja ottanut sen huomioon tulvariskien hallinnan jatkotyössä. Kooste hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksien lähtökohdista saadusta palautteesta on esitetty kokonaisuudessaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (Kooste saadusta palautteesta, pvm. 30.8.2013, Dnro UUDELY/32/07.02/2013).

### 3.2.3 Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotus

Uudenmaan ELY-keskus on saanut 1.10.2014-31.3.2015 järjestetyn kuulemisen osalta palautetta seuraavilta tahoilta:

- Uudenmaan liitto
- Helsingin kaupunki, kaupunginhallitus
- Espoon kaupunki
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- Uudenmaan ELY-keskus, SOVA-viranomainen
- Hämeen ELY-keskus, patoturvallisuusviranomaisen
- Liikennevirasto
- Museovirasto
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY
- Helsingin kaupungin liikennelaitos –liikelaitos HKL
- Helsingin seudun liikenne HSL
- Helsingin Satama Oy
- Suomen luonnonsuojeluliitto, Uudenmaan piiri
- Helen Oy
- Caruna Oy

Lisäksi palautetta saatiin kahdelta yksittäiseltä kansalaiselta. Lausunnoista ja palautteesta laadittiin kooste ja se julkaistiin suunnitelman internet-sivulla. Palaute otettiin tarpeellisilta osin huomioon tulvariskien hallintasuunnitelman viimeistelyssä.

Uudenmaan liitto piti tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimista tarpeellisena. Hallintasuunnitelmaehdotuksessa esitetyt toimenpiteet ennaltaehkäisevät tulvariskejä ja parantavat tulviin varautumista.

Helsingin kaupunki painotti jo tehtyjä toimenpiteitä ja selvityksiä. Vuonna 2009 valmistunut Helsingin kaupungin tulvastrategia on ohjannut tulvariskien hallintaa ja pitää sisällään mm. kaikille kaupungin hallintokunnille yhteisen strategisen toimenpideohjelman. Tämän lisäksi kaupungin laatimaa toimenpideohjelmää olisi pitänyt tuoda suunnitelmassa paremmin esiin. Helsingin kaupunki piti siinä esitettyjä toimenpiteitä ja erityisesti niiden etusijajärjestystä hyvinä. Ilmastonmuutoksen vaikutusta on syytä tarkastella enemmän tulvariskienhallintasuunnitelman tulevilla suunnittelukierroksilla.

Espoon kaupunki totesi suunnitelmaehdotuksen olevan perusteellisesti ja hyvin laadittu. Suunnitelma luo hyvän pohjan kaupungin alueella tapahtuvien toimenpiteiden toteuttamisen valmistelulle. Tulvariskialueille on vireillä useampia osayleiskaava- ja asemakaavahankkeita ja niissä on tulvariski huomioitu. Espoon kaupungin puolesta ehdotus oli hyväksyttävissä.

Etelä-Suomen aluehallintoviraston peruspalvelut, oikeusturva ja luvat –vastualueen ympäristöterveydenhuoltoyksikkö totesi tulvariskialueiden merkittävyyden osalta, että alue voi olla merkittävä tulvariskialue, vaikkei sille ole kustannustehokasta riskienhallintasuunnitelmaa. Yksikkö totesi, että talousveden laadun valvonnasta vastaavat viranomaiset hoitavat talousveden valvonta-asioita myös tulvan aikana, ja tulva-alueilla sijaitsevat talousvesikaivot tulisi kartoittaa. Lisäksi lausunnossa painotettiin tiedotusta ja viranomaisyhteistyön merkitystä sekä pidettiin tulvaopasta hyvänä tiedotuskanavana.

Uudenmaan ELY-keskus esitti SOVA-viranomaisena lukuisia erityisesti vaikutusten arviointiin liittyviä korjaus- ja täydennysesityksiä sekä suunnitelmaan että sen liitteenä olevaan ympäristöselostukseen.

Hämeen ELY-keskus esitti patoturvallisuuteen liittyvään kappaleeseen korjauksia ja täydennyksiä. Patoturvallisuusviranomaisen lausuntoa varten tulee toimittaa tiedot pysyvien tulvapenkereiden suunnittelusta ja rakentamisesta hyvissä ajoin.

Liikennevirasto kehotti pitämään viraston tietoisena jatkosuunnitelmista ja toimenpiteistä, joilla on vaikutusta väyliin. Virasto piti tehtyjä suunnitelmia rakenteeltaan raskaina ja osittain ristiriitaisina. Suunnitelmien tulisikin olla tiiviimpiä ja kertoa oleellimmat asiat.

Museovirasto piti hyvänä sitä, että kulttuuriperintö on huomioitu tulvariskien hallinnan suunnittelussa. Tulvariskien vaikutuksia kulttuuriperintökohteisiin ei kuitenkaan viraston mukaan ollut perusteltu riittävästi. Museoviranomaisia tulee kuulla hyvissä ajoin ennen sellaisten toimenpiteiden toteutusta, joilla voi olla vaikutusta kulttuuriperintöön.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY ehdotti suunnitelman rakenteeseen muutoksia sen luottavuuden parantamiseksi. Lisäksi HSY esitti, että ilmastonmuutoksen riskit ja vaikutus tuotaisiin suunnitelmissa paremmin ja laajemmin esiin.

Helsingin kaupungin liikennelaitos –liikelaite HKL piti tärkeänä, että Liikennelaitoksen toiminnan edellytykset huomioidaan ennaltaehkäisevien toimenpiteiden suunnittelussa. HKL:n mukaan Suomenlinnan lauttayhteydelle on järjestettävissä korvaava yhteys tulvan aikana, tosin liikenneyhteys voi hetkellisesti katketa kokonaan. Kaisaniemenkadun ja Mikonkadun risteyskohtaan nouseva tulvavesi voi vaatia raitiovaunulinjojen ohjaamisen poikkeusreiteille.

Helsingin seudun liikenne HSL piti tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotusta kattavana ja hyvin laadittuna. HSL:n johdolla valmisteltu liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015 pitää sisällään yleispiirteisen näkemyksen Helsingin metropolialueen tulevasta maankäytöstä. Jatkosuunnittelussa merivesitulvat on otettava huomioon kaikessa rantarakentamisessa.

Helsingin Satama Oy totesi, että tulvariski ei varsinaisesti kohdistu satamien toimintaan. Sitä vastoin hallittu saapuminen ja poistuminen satama-alueen ja katuverkon välillä tulee varmistaa. Helsingin Satama Oy:n toiminnasta ei aiheudu ympäristöä pilaavaa haittaa. Meritulvalla voi olla vaikutusta energiantuotannon palveluketjuun esim. merikuljetusten viivästyksen osalta.



Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piirin mukaan ehdotus on koottu hyvin selkeästi ja seikkaperäisesti. Luonnonsuojeluliitto esitti palautteessaan useita korjaus- ja täydennysehdotuksia mm. ilmastonmuutosta, jätevesijärjestelmiä ja hulevesiä koskeviin suunnitelmaosioihin.

Helen Oy:n mukaan hallintasuunnitelmaehdotus oli energianhuollon kannalta kattava. Helen Oy on vaaranarvioinneissaan varautunut ja varautuu jatkossakin tulvariskeihin energianhuollon eri osa-alueilla.

Caruna Oy toimitti tulvariskien hallinnan jatkosuunnittelua silmälläpitäen listauksen tulvariskialueella sijaitsevista sähköasemista.

Soukka-seura ry esitti tietoja aikaisemmin tapahtuneista tulvista sekä toi esille mielipiteensä, jonka mukaan suunnitelmassa ei ole varauduttu riittävän korkeisiin meritulviin eikä ilmastonmuutoksen vaikutusta ole huomioitu riittävästi. Lisäksi Soukka-seura ry piti kuulemisen aikaista tiedotusta puutteellisena.

Yksityishenkilöiden palautteista ensimmäinen koski Espoon Gräsanojan tulva-alueita. Tulvariski olisi palautteen antajan mukaan hoidettavissa Haukilahden kävelysillan kohdalle rakennettavalla tulvapidolla ja pumppaamolla. Toisessa palautteessa vaadittiin tulvariskialueita ehdottomaan rakennuskieltoon. Tämä tulisi huomioida erityisesti Östersundomin alueella, millä mahdollistettaisiin Natura-lintuvesille tärkeä puskuri-  
vyöhyke.

# 4 Alueen kuvaus

Espoo ja Helsinki sijaitsevat Uudenmaan historiallisen maakunta-alueen keskivaiheilla. Alue on Suomen tiheimmin asuttua ja sinne keskittyvät valtakunnallisesti suurimmat kasvupaineet. Alueelle keskittyy useita valtakunnallisesti tärkeitä hallinnollisia ja taloudellisia toimintoja.

## 4.1 Meren rannikkoalueen kuvaus

Espoon ja Helsingin edustan rannikkoalueet sijaitsevat Suomenlahden pohjoispuoleisilla rannoilla noin 120 km itään Itämeren pääaltaasta ja noin 300 km Suomenlahden pohjukan länsipuolella (Kuva 4.1.1.).

Merkittävin Espoon ja Helsingin rannikkoalueella laskeva joki on Vantaanjoki. Muita alueelle laskevia jokia ja puroja ovat mm. Espoonjoki, Mankinjoki, Finnöö, Gräsanoja, Mätäoja ja Mellunkylänpuro. Suomenlahteen laskevat merkittävimmät joet ovat Nevajoki, Narvajoki ja Kymijoki.



Kuva 4.1-1. Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue.

Merialue kuuluu itäisen Suomenlahden rannikkoalueeseen. Alue on pääosin suhteellisen matalaa saaristoa, jossa vesisyvyys vaihtelee ranta-alueita lukuun ottamatta pääosin 10–20 metrin välillä. Yli 20 metrin syvyysvyöhyke alkaa varsinaisesti vasta ulkosaaristoalueella.

Valtioneuvosto on 10.12.2009 yleisistunnossa hyväksynyt vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004, muutos 272/2011) edellyttämät alueelliset vesienhoitosuunnitelmat. Espoon ja Helsingin rannikkoalue kuuluu Kymijoen ja Suomenlahden vesienhoitoalueeseen ja Uudenmaan vesienhoidon toimenpidesuunnitelmaan (Uudenmaan ELY -keskus 1/2010).

## 4.2 Merivedenkorkeus ja ilmastonmuutoksen vaikutukset

Itämeren vedenkorkeuksiin vaikuttavat merkittävimmin altaan vesimäärä, tuulen voimakkuus ja suunta, ilmanpaine, virtaukset Tanskan salmien läpi sekä jäätilanne. Ukkonen ja voimakkaat tuulet voivat aiheuttaa yllättävän nopeita merenpinnan heilahduksia. Viimeaikaisten ukkosten yhteydessä Ilmatieteen laitos on pitkin Suomen rannikkoa tehnyt havaintoja poikkeuksellisen nopeista vedenkorkeuden vaihteluista sekä voimakkaista virtauksista. Nopeasti liikkuvat matalapaineet aiheuttavat merenpinnan heilahtelua, joka voi paikallisesti olla sekä nopeaa että voimakasta. Matalissa lahdissa vedenkorkeuden vaihtelut voivat olla selvästi suurempia kuin havaintoasemalla. Suomessa merivedenpinnan on havaittu laskevan tai nousevan enimmillään yli puoli metriä tunnin aikana. Nopeimpia merivedenpinnan vaihteluja ei havaita mareografilla, koska sen rakenne on suunniteltu suodattamaan pois nopeimmat vaihtelut, kuten aallokon. Vedenkorkeus vaihtelee Suomenlahden rannikolla keskivedestä noin -132 cm ja +200 cm välillä.

Merivedenkorkeutta mitataan Suomen rannikolla Ilmatieteenlaitoksen mareografiasemilla (yhteensä 13 kpl), joista Uudeltamaalta Suomenlahden pohjukkaan sijoittuvat Hangon, Helsingin ja Haminan asemat. Helsingin asemalla on tehty havaintoja vuodesta 1904 lähtien.

Suomenlahden rannikkoalueen vedenkorkeuksien suurimmat arvot (HW) on mitattu tammikuussa 2005 talvimyrsky Gudrun aikana. Vedenkorkeuden ääri- ja keskiarvot Helsingin mareografilla tehtyjen havaintojen mukaisesti on esitetty taulukossa 1. Helsingin mareografiaseman kohdalla  $N_{2000}$  -korkeusjärjestelmän ja aikaisemmin yleisesti käytetyn  $N_{60}$  -korkeusjärjestelmän välinen yhteys on  $N_{2000} = N_{60} + 0,252$  m.

Taulukko 4.2-1. Merivedenkorkeuden ääri- ja keskiarvot Helsingin mareografiasemalla (Ilmatieteen laitos 2011)

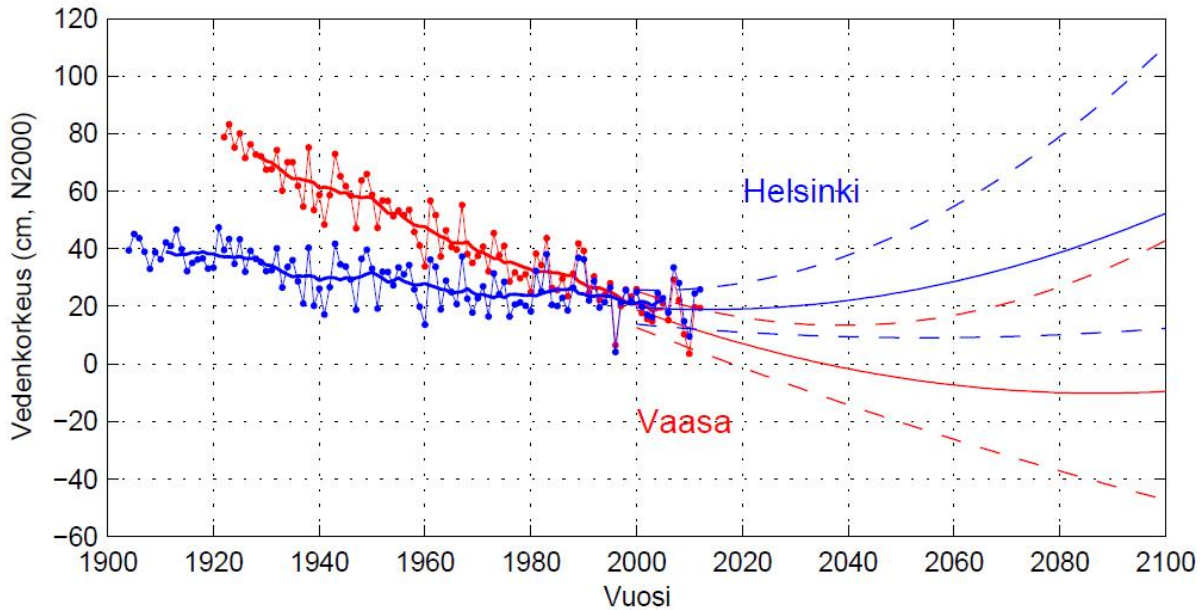
HW	MHW	MW	MNW	NW
$N_{2000} +1,71$	$N_{2000} +1,08$	$N_{2000} +0,199$	$N_{2000} -0,44$	$N_{2000} -0,73$

Aallokkoon vaikuttavat tuulen nopeus, tuulen kesto, pyyhkäisymatka, veden syvyys ja pohjan muoto. Ilmatieteen laitos mittaa avovesikaudella Uudenmaan edustan merialueen aallokkoa Helsingin edustalla sijaitsevalla aaltopojjulla. Suurin Suomenlahdella mitattu merkitsevä aallonkorkeus on 5,2 m, jolloin suurimmat yksittäiset aallot ovat olleet noin 9 m korkeita. Helsingin ja Espoon ranta-alueet sijaitsevat saariston takia pääosin suuremmalta aallokolta suojassa.

Ilmastonmuutos vaikuttaa monella tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Erityisesti sään ääri-ilmiöiden ennustetaan lisääntyvän. Vaikutusten arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppupuolelle edettäessä. Ilmastonmuutoksen on ennakoitu nostavan merivedenkorkeutta, mikä saattaa lisätä korkeasta merivedenpinnasta aiheutuvia tulvia rannikolla.

Merenpinnan nousun ennusteet vaihtelevat huomattavasti lähteestä riippuen. IPCC:n viidennessä arviointiraportissa merenpinnannousua vuoteen 2100 on ennustettu 21 ilmastomallilla ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuden kehityksestä riippuen. Ennusteiden mukaan merenpinta nousee skenaariosta riippuen todennäköisesti 28–98 cm (IPCC AR5 WG1, 2013). Aikaisemmassa IPCC:n arviointiraportissa (IPCC AR4 WG2, 2007) vastaava ennuste oli 18–59 cm. Ilmatieteen laitos on alimpia rakentamiskorkeuksia käsittelevässä ohjeistuksessaan arvioinut, että keskimääräinen merenpinnan taso nousisi Helsingissä 33 cm vuoteen 2100 mennessä (Kahma et. al. 2014). Kuvassa 4.2-1 on esitetty ilmatieteen laitoksen IPCC:n tutkimuksiin perustuvat arviot merenpinnan tason noususta Helsingissä ja Vaasassa.

Suurimpana ongelmakohtana keskimääräisen merenpinnan tason nousun ennustamisessa pidetään mannerjäätiköiden virtauksessa tapahtuvien muutosten mallintamista. Suomen rannikolla on lisäksi otettava huomioon maanpinnan kohoaminen merivedenpinnan korkeuden nousua pienentävänä tekijänä.



Kuva 4.2-1. Arvio keskimääräisen merenpinnan tason kehityksestä Helsingissä ja Vaasassa vuoteen 2100 mennessä. Yhtenäinen viiva on paras arvio, katkoviivat kuvaavat epävarmuusvälejä. Pisteet ovat vedenkorkeuden havaittuja vuosikeskiarvoja. (Kahma et al. 2014)

### 4.3 Aikaisemmin suoritettujen tulvariskien hallintatoimenpiteet

Helsingin ja Espoon alueella toteutettuja tulvariskien hallintaan liittyviä toimenpiteitä ovat mm. maankäytön suunnittelu, tulvariskeihin liittyvien selvitysten laadinta sekä tulvasuojelutoimenpiteet. Helsingin kaupunki on lisäksi laatinut tulva-alueiden asukkaille suunnatun omaisuuden suojausta käsittelevän ohjeistuksen ”Helsingin kaupungin tulvaohje”.

Tulvariskien hallintatoimenpiteiden painopiste on ollut ennaltaehkäisevissä tulvariskien vähentämiseen tähtäävissä toimenpiteissä, joista merkittävimmissä asemassa on Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen ja Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston maankäytön suunnittelu ja kaavoitus. Helsingin ja Espoon kaupunkien maankäytön suunnittelun merkitys tulvariskien vähentämisessä korostuu sekä uusilla kaava-alueilla että sellaisilla alueilla, joille kaavan laatimisen tarve on syntynyt alueen toiminnan muuttuessa. Espoon ja Helsingin uusien asuinalueiden suunnittelussa ja kaavoituksessa pyritään minimoimaan tulvariskit mm. määräämällä asuinrakennusten alimmat rakentamiskorkeudet kaavoitushetkellä voimassa olevien suositusten mukaisiksi ja kaavoittamalla yhteiskunnan toimivuuden kannalta oleelliset toiminnot tulva-alueiden ulkopuolelle. Rannikon alimpia rakennuskorkeuksia ohjaa Suomen ympäristökeskuksen, ilmatieteen laitoksen, ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön vuonna 2014 julkaisema opas ”Tulviin varautuminen rakentamisessa” (Parjanne & Huokuna 2014). Kaavoituksessa käytettävissä alimmissa rakentamiskorkeuksissa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen aiheuttama merenpinnan nousu sekä paikallinen aaltoiluvara. Helsingin kohdalla oppaan mukainen alin suositeltava rakentamiskorkeus ilman aaltoiluvaraa on N2000 +2,80 m.

Uudenmaan liitto laati vuonna 2007 Länsi-Uudenmaan yleispiirteiset tulvakartat, jotka kattoivat Hangon ja Helsingin välisen alueen. Uudenmaan ympäristökeskus on puolestaan teettänyt vastaavat meritulvavaarakartat Itä-Uudenmaan alueelle, joka kattoi Sipoon ja Ruotsinpyhtään välisen alueen. Vuonna 2014 Uudenmaan ELY-keskus päivitti koko Uudenmaan rannikon tulvakartat vastaamaan kansallista ohjeistusta mm. toistuvuuksien, tarkkuuksien ja esitystavan osalta.

Espoon ja Helsingin kaupungit ovat teettäneet mm. seuraavia tulvaselvityksiä:

#### Espoo

- Tulvaongelma Espoossa, 2005
- Espoon tulvavaara-alueiden rakennuskanta ja rakennuspaikat, 2006
- Suomenojan tulvakartoitus ja tulvareittiselvitys, Espoon kaupunki, 2009

#### Helsinki

- Selvitys merivedenpinnan nousun vaikutuksista, Helsingin kaupungin pelastuslaitos, 1993
- Perusselvitys Kruunuvuorenrannan kaavoituksen merenpinnan suunnitteluohjetta varten, KSV / Merentutkimuslaitos, 2002
- Tunnelien tulva- ja hätäpumpppaustyöryhmän raportti, Helsingin Energia, Helen tunnelit, pvm. 29.11.2005
- Tulvatorjuntatyöryhmän loppuraportti ja kaupunginhallituksen päätös, pvm. 30.12.2005 / 11.1.2006
- Keskustan tulvavesitunneli tilavarausselvitys, Kiinteistövirasto / GEO, pvm. 5.4.2006
- Tulvakohteiden määrittely, Helsingin kaupungin rakennusvirasto, katu- ja puisto-osasto, 2007
- Helsingin kaupungin tulvastrategia, 2009
- Töölönlahden tulvasuojelu, tulvatilanteisiin liittyvä rakennettavuusselvitys, Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2009
- Töölönlahden tulvasuojelu, tulvatilanteisiin liittyvä lisäselvitys, Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, 2010
- Merivesitulvan aikana ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat riskikohteet Helsingissä, 2010, Helsingin ympäristökeskus
- Töölönlahden tulvapumppaamon yleissuunnitelma, Helsingin kaupungin rakennusvirasto, katu- ja puisto-osasto, 2012
- Helsingin kaupungin tulvaohje, asukkaiden ja omaisuuden suojaaminen tulvavaara-alueilla Helsingissä, 2013

Espoon kaupungin julkaisussa "tulvaongelma Espoossa" (2005) on selostettu mm. toteutuneiden hulevesi- ja merivesitulvien aiheuttamia vahinkoja. Julkaisussa käsiteltiin kattavasti tulviin liittyviä vastuukysymyksiä ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä. Julkaisussa esitettiin lisäksi toimenpide-ehtoja tulvavaaran huomioonottamiseksi. Tulvavaara-alueen rakennuskanta inventoitiin selvityksen yhteydessä.

Helsinki on teettänyt meritulviin ja niiden hallintaan liittyen useita selvityksiä. Selvityksessä "tulvakohteiden määrittely" (2007) on käyty systemaattisesti läpi tulvavaara-alueilla sijaitseva rakennuskanta eri skenaarioilla. Selvityksessä käytetty pahin tulvaskenaario vastaa nykyarvion mukaan noin kerran 1000 vuodessa tapahtuvaa meritulvaa, mikä on huomattavasti harvinaisempi meritulva kuin tulvariskien hallintasuunnitelman tavoitteisiin sisällytetyt meritulvat (ks. luku 8.2). Potentiaalisia riskikohteita oli siten myös huomattavasti enemmän kuin tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt tulvariskikohteet.

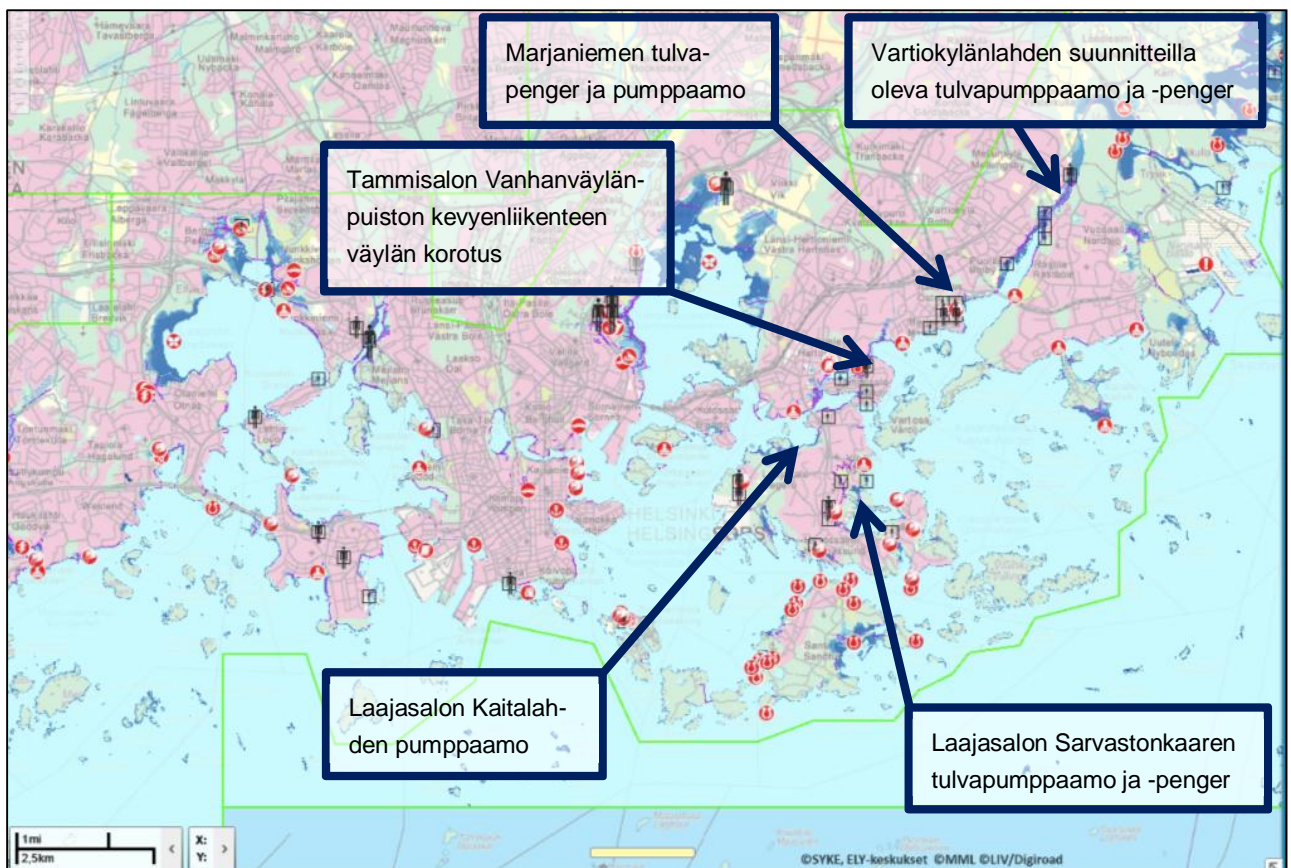
Helsingin kaupungin tulvastrategiassa (2009) on kokonaisvaltaisesti kartoitettu tulvasuojelua koskevia lähtökohtia, nykytilannetta ja alttiutta tulville. Tulvastrategiassa on esitetty kaikille kaupungin hallintokunnille yhteinen strateginen toimenpideohjelma. Tulvastrategian tavoitteena on ollut esittää keinot rakennettujen ja suunniteltavien alueiden tulvista aiheutuvien vahinkojen estämiseksi ja pienentämiseksi. Tulvastrategia sisältää kuvaukset kaupungin virastojen ja laitosten tehtäväjaosta ja vastuista tulvariskien pienentämiseksi.

Helsingin kaupungilla on käynnissä myös aaltopojuprojekti "Stadin Snadi", jolla kerätään tietoa merellisten asuinalueiden suunnittelua varten. Projektista saadaan mittaustietoa Helsingin edustan aallokosta. Kaa-voituksessa tarvittavat aallokkotiedot perustuvat nykyisellään aaltomalleilla suoritettuihin laskelmiin.

Seuraavassa on esitetty esimerkkejä Espoon ja Helsingin alueilla toteutuneista tulvasuojeluhankkeista (kts. kuva 4.3 1):

- I. Marjaniemeen on toteutettu tulvasuojeluhanke, joka käsittää kiinteän tulvapenkereen, tasausaltaan ja pumppaamon. Penkereen harjan yläpinta on tasolla  $N_{2000} +2,30$  m. Penkereen taustan tulva-vaara-alueella sijaitsee parikymmentä rakennusta.
- II. Tammisalossa sijaitsevaa Vanhanväylänpuiston kevyen liikenteen väylää on korotettu, jolloin se toimii samalla tulvapenkereenä. Penkereen harjan korkeus on pääosin tasolla  $N_{2000} +1,90$  m ... $+2,00$  m.
- III. Laajasalon Kaitalahden pumppaamon kohdalla sijaitsevan maapenkereen harjan tasoa on korotettu tasolle  $N_{2000} +3,3$  m. Kaitalahden pumppaamon taustan tulva-vaara-alueella sijaitsee noin 30 rakennusta.
- IV. Laajasalossa sijaitsevan Sarvastonkaaren ympäristössä on käynnissä tulvasuojeluhanke. Etelä-Sarvaston osalta tulvasuojelurakenteet käsittävät pumppaamon ja tulvapenkereen, jonka harja on tasolla  $N_{2000} +2,40$  m. Pohjois-Sarvaston osalta työt ovat vielä kesken. Sarvastonkaaren tulva-vaara-alueella sijaitsee noin 50–100 rakennusta.

Vartiokylänlahden ranta-alueille on laadittu yleissuunnitelmatasoinen tulvasuojelusunnitelma, jonka pohjalta on tehty Vuosaaren puoleiselle ranta-alueelle tulvasuojelun toteutussuunnitelma. Alueelle on tarkoitus toteuttaa mm. noin kilometrin pituinen maarakenteinen tulvapenger, jonka harja on tasolla  $N_{2000} +2,70$  m. Nykyisellään tulva-vaara-alueella sijaitsee yli kymmenen omakotitaloa. Alustavan arvion mukaan hankkeen toteutus aloitetaan valmistelevilla rakennustöillä vuosien 2014–2015 aikana.



Kuva 4.3-1. Helsingin ja Espoon rannikkoalueella toteutettuja tulvasuojeluhankkeita sekä käynnistymässä oleva Vuosaaren sijoittuva Vartiokylänlahden tulvapenger.

HSY:n hallinnoimissa sekaviemäreissä on tapahtunut ylivuotoja tulvien yhteydessä. Sekaviemäreitä on yhteensä noin 250 km ja ne sijoittuvat pääosin Helsingin keskustan alueelle. HSY on laatinut selvityksen yli-

vuotojen hillitsemiseksi. Sekaviemärointiä saneerattaessa selvitetään erillisviemäroinnin mahdollisuus. Kohteita toteutetaan erillisviemärointinä, mikäli se on teknistaloudellisesti mahdollista. Merenpinnan nousu on otettu huomioon HSY:n valmiussuunnitelman lisäksi mm. suunnitelmissa Water Safety Plan ja Sanitation Safety Plan, investointistrategian osana olevassa viemäroinnin kehittämissuunnitelmassa sekä laadittavassa sekaviemärointiä koskevassa suunnitelmassa.

# 5 Tulvariskien ja niiden hallinnan huomioonottaminen säädösten mukaisissa menettelyissä

Tässä luvussa selvitetään, mitä muussa lainsäädännössä on määrätty tulvariskien hallintaan liittyen ja miten tulvariskit on nykytilanteessa otettu huomioon muiden kuin tulvariskien hallintaa koskevien lakien mukaisissa toimenpiteissä.

Tulvariskien hallinnasta annetun asetuksen 659/2010 liitteessä A (Tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitettävät tiedot) kohdassa 6 määrätään muista tulvariskien hallinnan suunnittelua koskevista säädöksistä seuraavaa:

*"Tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitettävät tiedot:*

-- --

*6. Yhteenvedo siitä, millä tavoin tulvariskit ja niiden hallinnassa tarvittavat toimenpiteet on otettu huomioon suunnitelman kohteena olevaa aluetta koskevista säädösten mukaisissa menettelyissä:*

- i. laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004)*
- ii. maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)*
- iii. pelastuslaki (379/2011)*
- iv. terveydensuojelulaki (763/1994)*
- v. patoturvallisuuslaki (494/2009)*
- vi. laki ympäristövaikutusten arvioinnista (468/1994)*
- vii. laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005)*
- viii. laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)"*

Edellä mainittujen säädösten lisäksi tulvariskien hallintaa koskevia määräyksiä on tulvariskien hallintalain ja -asetuksen lisäksi vesilaissa (587/2011) sekä asetuksessa vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta (714/2015).

Vuoden 2014 alusta siirryttiin valtioperusteisesta tulvavahinkojen korvaamisesta vakuutus pohjaiseen korvauskäytäntöön. Samalla laki poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta (284/1983) kumottiin. Tämän jälkeen rakennuksille tai rakennelmille ja niissä olevalle irtaimistolle vesistötulvista aiheutuvia vahinkoja korvataan tällaisten vahinkojen varalta tarjolla olevista vakuutuksista valtion varojen sijaan. Tulvaturvan sisältävät vakuutukset tarjoavat aiempaan verrattuna laajemman korvaussuojan, koska niistä korvataan vesistötulvien lisäksi merenpinnan noususta ja rankkasateista aiheutuvia tulvavahinkoja. Vahingonkärsijän kannalta tilanne paranee, kun korvauksen voi saada huomattavasti nykyistä nopeammin. Toisin kuin valtion korvausjärjestelmässä, myös pienet yritykset voivat saada vakuutuksista korvauksia. Vakuutusyhtiöt tekevät korvauspäätöksen tulvan poikkeuksellisuuden perusteella hyödyntäen Suomen ympäristökeskuksen (vesistötulvat) ja Ilmatieteenlaitoksen (merivesi- ja rankkasadetulvat) antamia tulvan toistuvuuslausuntoja.

Hallitus on esittänyt eduskunnalle 3.10.2013 satovahinkolain muutosta niin, että myös satovahinkojen korvaamisessa siirryttäisiin valtion rahoittamasta korvausjärjestelmästä vakuutus pohjaiseen järjestelmään vuoden 2016 alusta lähtien. Yksityisille teille aiheutuvien vahinkojen korjaamiseen voidaan jatkossakin myöntää avustusta valtion varoista. Korvaamisen edellytyksenä on kuitenkin, että tulva on poikkeuksellinen.



Vesilaki voidaan pitää tulvariskien hallintalain ja -asetuksen jälkeen merkittävimpana tulvariskien hallinnan kannalta. Uusi vesilaki (587/2011) tuli voimaan 1.1.2012. Siihen ei sisälly suuria muutoksia vanhaan vesilakiin verrattuna, varsinkaan tulvien hallinnan osalta. Tavoitteena uudistuksessa oli säädännön selkeyttäminen ja ajanmukaistaminen. Uutta lakia sovelletaan 1.1.2012 jälkeen vireille tulleisiin hankkeisiin.

Vesitaloushanke on toteutettava sekä vesivaroja ja vesialueita muutoin käytettävä vesilain 2 luvun 7 § mukaan siten, ettei siitä aiheudu vältettävissä olevaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta, jos hankkeen tai käytön tarkoitus voidaan saavuttaa ilman kustannusten kohtuutonta lisääntymistä kokonaiskustannuksiin ja aiheutettavaan vahingolliseen seuraukseen verrattuna.

Vesilain mukaan vesitaloushankkeelle tarvitaan lupaviranomaisen lupa, mikäli hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää (3 luku, 2 §) tai jos hanke on aina luvanvarainen (3 luku, 3 §). Esimerkiksi vesistöissä tehtäviä toimenpiteitä vaativat tulvasuojelu- ja tulvantorjuntarakenteet kuuluvat lain piiriin. Tulvasuojeluhankkeiden vesilain mukaisessa lupaharkinnassa on otettava huomioon myös tulvariskien hallintasuunnitelmat. Muita vesilain nojalla myönnettujen lupien perusteella toteutettavia tulvariskien kannalta merkittäviä hankkeita voivat olla esimerkiksi vesistön säännöstely, voimalaitoksen rakentaminen, padon rakentaminen ja vesistön ruoppaaminen.

Luvan myöntämisen yleisistä edellytyksistä säädetään vesilain 3 luvun 4 §:ssä, jonka mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua tai hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koi-tuviin menetyksiin. Lupaa ei kuitenkaan saa myöntää jos vesitaloushanke vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonolosuhteissa tai vesiluonnossa tai suuresti huonontaa paikkakunnan asutus- ja elinkeino-oloja.

Vesilain 18. luvun 3 a § mukaan valtion valvontaviranomainen laatii tarvittaessa padotus- ja juoksutus-selvityksen toimenpiteistä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Selvityksessä tarkasteltavia vesitaloushankkeita ovat erityisesti säännöstely, vesistöarakenteet ja muut veden määrälliseen hallintaan liittyvät hankkeet. Selvityksessä on tarkasteltava mahdollisuuksia sovittaa toimenpiteet yhteen vesistöalueen muiden vesitaloushankkeiden kanssa siten, että tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvat vahingolliset seuraukset jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi. Selvitys on laadittava riittävässä yhteistyössä hankkeista vastaavien sekä asianomaisten kuntien ja muiden viranomaisten kanssa. Mikäli padotus- ja juoksutus selvityksen tulokset antavat aihetta, valtion valvontaviranomainen voi tehdä lupaviranomaiselle hakemuksen vesitaloushanketta koskevien lupamääräysten tarkistamiseksi tai uusien määräysten antamiseksi.

Vesilaissa (luku 18, 4 §) säädetään lupaviranomaisen mahdollisuudesta määrätä ELY -keskus tai vesitaloushankkeesta vastaava ryhtymään välttämättömiin väliaikaisiin toimenpiteisiin, jos poikkeuksellisista luonnonoloista aiheutuva tulva tai muu vesistön tai vesialojen muutos voi aiheuttaa yleistä vaaraa terveydelle tai turvallisuudelle tai suurta vahinkoa yksityiselle tai yleiselle edulle. Esimerkiksi säännöstelylupan haltija voidaan velvoittaa poikkeusluvalla poikkeuksellisiin juoksutuksiin tulvatilanteessa. Mikäli lain nojalla toteutettu toimenpide tai sen laiminlyönti aiheuttaa välitöntä haittaa tai vaaraa turvallisuudelle, terveydelle tai muulle tärkeälle edulle tai toisen omaisuudelle, voi ELY -keskus valvontaviranomaisena ryhtyä tarvitta-viin välittömiin toimenpiteisiin ilman erillistä lupaa (14 luku, 10 §).

Keskivedenkorkeuden pysyvistä muuttamisesta säädetään vesilain 6 luvussa, jota sovelletaan myös rantojen pengerryksiin ja joen perkauksiin. Lupaa näihin toimenpiteisiin voi hakea yksityistä hyötyä saavan kiinteistön omistaja, hyödynsaajien yhteisö, yhteisen vesialueen osakas tai osakaskunta, asianomainen valtion viranomainen tai kunta. Ellei kyse ole yleisen tarpeen vaatimasta hankkeesta, lupaa ei saa myöntää hankkeelle, josta aiheutuu rantakiinteistön käyttömahdollisuuksien olennaista huonontumista, kohtuutonta haittaa tai vahinkoa hankkeeseen suostumattomalle alueen omistajalle tai erityisen luonnonsuojeluarvon huomattavaa heikentymistä.

Asetus vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta (714/2015, kumonnut asetuksen 651/2001) mahdollistaa tulvista aiheutuvan vaaran, haitan tai vahingon vähentämiseen tähtäävien toimenpiteiden avustamisen. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi pengerrykset ja jokiuoman perkaukset. Avustettava toimenpide voi olla valuma-alueella kauempanakin vaaran, haitan tai vahingon ilmenemispaikasta. Valtion varoista voidaan myöntää avustusta myös toimenpiteelle, jonka tarkoituksena on vesistön monipuolisen käytön ja hoidon edistäminen, esimerkiksi tulvasuojelun kannalta tarkoituksenmukaisen kosteikon rakentaminen. Avustusta arvioitaessa otetaan huomioon siitä saatava hyöty suhteessa toimenpiteen kustannuksiin. Avustus on ELY -keskuksen harkinnan varaista ja valtion talousarviosta riippuvaa. Avustuksen osuus kustannuksista on yleensä korkeintaan 50 %. Avustuksen osuus voi kuitenkin olla suurempi, jos hanke sisältyy tulvariskien hallintasuunnitelmaan, edistää vesien- tai merenhoitoa, vahvistaa uhanalaisten tai vaarantuneiden vaelluskalakantojen elinvoimaisuutta tai edistää vesiluonnon monimuotoisuutta luonnonsuojelualueella. Myös valtion aikaisemmalla tuella toteutettu hanketta voidaan avustaa enemmän.

Lailla vesienhoito- ja merenhoitolain järjestämisestä (1299/2004) ja niihin liittyvillä asetuksilla on pantu kansallisesti toimeen EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY). Ne sisältävät säännökset vesienhoidon suunnittelusta, siihen liittyvistä ympäristötavoitteista ja viranomaisjärjestelyistä sekä vesien tilan luokittelusta. Vesienhoidon tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa pinta- ja pohjavesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Manner-Suomi on jaettu seitsemään vesienhoitoalueeseen, ja kaikille alueille on laadittu ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat vuonna 2009. Ahvenanmaa tekee oman vesienhoitosuunnitelman. Vesienhoitoalueet ja niiden tehtävät määritellään asetuksessa vesienhoitoalueista (1303/2004). Vesienhoitosuunnitelmissa on otettava huomioon tulvariskien hallinta ja vastaavasti tulvariskien hallintasuunnitelmissa on otettava huomioon vesienhoidon tavoitteet. Jatkossa näiden suunnitelmien tarkistukset tehdään samanaikaisesti.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999, MRL) säädetään muun muassa rakennuspaikkaa koskevista vaatimuksista sekä alueidenkäyttöä ja rakentamista ohjaavien kaavojen sisältövaatimuksista. Tulvariskien hallinnan osalta siinä veloitetaan muun muassa asemakaava-alueen ulkopuolella ottamaan rakennuspaikan kelpoisuutta harkittaessa huomioon mahdolliset tulvan, sortuman tai vyörymän aiheuttamat vaarat, MRL 116 §. Maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n perusteella on annettu valtakunnalliset alueidenkäyttövaatimet, jotka sisältävät myös tulvariskien hallinnan tavoitteita.

Asemakaava-alueilla rakennuspaikan sopivuus ratkaistaan asemakaavassa (MRL 116 § 1 mom.). Lisäksi rakennusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että rakennus soveltuu paikalle; rakennuspaikalle on käyttökelpoinen pääsytie tai mahdollisuus sellaisen järjestämiseen ja että vedensaanti ja jätevedet voidaan hoitaa tyydyttävästi ja ilman haittaa ympäristölle (MRL 135 §.). Lisäksi rakennukset on voitava sijoittaa riittäväälle etäisyydelle kiinteistön rajoista, yleisistä teistä ja naapurin maasta (MRL 116 § 2 mom.). Rakentamisessa tulee ottaa huomioon myös MRL:n 117 pykälän vaatimukset, jonka mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on muun muassa huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen rakenteet ovat lujia ja vakaita, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käyttöiän.

Kunnan tulee seurata asemakaavojen ajanmukaisuutta ja tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin vanhentuneiden asemakaavojen uudistamiseksi (MRL 60 § 1 mom.). Kunnan velvollisuus ryhtyä toimenpiteisiin asemakaavan uudistamiseksi korostuu uusilla, muuttuneilla tulvavaara-alueilla.

Valtakunnalliset alueidenkäyttövaatimet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioonottaminen kaavoituksessa ja viranomaisten toiminnassa. Tavoitteet tarkistettiin vuonna 2008 pääteemanaan ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Tavoitteiden mukaan alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja

että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista. Lisäksi yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Maankäyttö- ja rakennuslain mahdollistamia toimenpiteitä tulisi suosia tulvariskien hallinnassa tulvariskilain ja -asetuksen mukaan. Maankäyttö- ja rakennuslain keinovalikoima tulvariskien ehkäisemiseksi on lisäksi erittäin laaja ja tarjoaa siten monia eri mahdollisuuksia tulvariskien hallinnan kehittämiseen. Toisaalta on myös varmistettava, että muut maankäyttö- ja rakennuslain nojalla toteutetut toimenpiteet eivät aiheuta kasvavaa tulvariskiä tai esteitä suunnitelluille tulvariskien hallinnan menetelmille. Asema- yleiskaavoihin on ehdotettu lisättäväksi tulva-alueen rajat. Lisäksi kaavoissa voitaisiin esittää myös mahdollinen tulvan vesisyvyys, pidätysalueet, tulvatasanteet ja osavaluma-alueiden rajat (Tulvariskityöryhmä, 2009).

Kunnilla ei ole ehdotonta velvoitetta kaavan laatimiseen, vaan se tulee laatia alueiden käytön ohjaukseen liittyvistä syistä. Tulvariskit voisivat olla esimerkiksi merkittäväillä tulvariskialueilla sellainen tekijä, joka johtaisi kaavan laatimistarpeeseen. Kaavamuutoksilla ei kuitenkaan voida velvoittaa jo rakennetulla alueella kiinteistön omistajia suorittamaan tulvasuojelun vaatimia toimenpiteitä.

Pelastuslaissa (379/2011) ja sitä täydentävässä asetuksessa (407/2011) säädetään onnettomuuksien ehkäisystä, pelastustoiminnasta ja väestönsuojelusta. Pelastustoimintaan tulvatilanteessa kuuluu lain 32 §:n mukaan väestön varoittaminen, torjuntatoimet, vaarassa olevien ihmisten tai omaisuuden suojaaminen, ihmisten pelastaminen ja jälkiraivaus sekä näihin liittyvät johtamis- ja tiedotustehtävät. Uusitusussa pelastuslaissa on korostettu omatoimista varautumista ja muun muassa pelastussuunnitelmien laatimisvelvollisuuksiin on tullut muutoksia siten että suunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen omistaja ja se tulee laatia entistä pienemmille kohteille. Lisäksi haavoittuvien kohteiden poistumisturvallisuutta pyritään parantamaan. Tärkeä osa pelastuslaitoksen työtä tulviin varautumisessa on yhteistyö elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskusten kanssa pelastustoiminnan ja tulvatorjunnan suunnittelussa. Tämän hallintasuunnitelman luvussa 11.3 on esitetty ELY -keskusten, pelastustoimen ja muiden tahojen tehtäväjako tulvatilanteessa.

Pelastuslain 4 §:n yleisen velvollisuuden mukaan jokaisen on oltava huolellinen onnettomuuden tai vaaran välttämiseksi sekä 14 §:n mukaan rakennuksen omistajan tai haltijan on varauduttava suojaustoimenpiteisiin tulvatilanteessa.

Terveydensuojelulain (763/1994) tavoitteena on väestön ja yksilön terveyden ylläpitäminen ja edistäminen sekä terveyshaittaa aiheuttavien tekijöiden ennaltaehkäisy, vähentäminen ja poistaminen. Tulvariskien hallinta tulisi lain perusteella toteuttaa siten, että terveyshaittojen syntyminen mahdollisuuksien mukaan estyy. Sosiaali- ja terveysministeriö vastaa valtakunnallisesta terveydensuojelusta, alueellinen vastuu on aluehallintovirastolla ja kunnan tehtävänä on edistää ja valvoa alueellaan terveydensuojelua siten, että asukkaille turvataan terveellinen elinympäristö. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla erityistilannesuunnitelma talousveden laadun turvaamiseksi. (Perustuu asetukseen 461/2000 11a§).

Patoturvallisuuslaissa (494/2009) säädetään patojen rakentamisen, kunnossapidon ja käytön turvallisuudesta. Patoturvallisuuslakia täydentää patoturvallisuusasetus (319/2010). Patoturvallisuuslain piiriin eri luokkiin kuuluvia vesistö- ja jätepatoja on Suomessa noin 455 (patoturvallisuuden tietojärjestelmä). Näihin sisältyvät myös maanpäälliset kaivospatot ja tulvapenkereet. Patoturvallisuusviranomaisena toimii 1.9.2015 alkaen Kainuun ELY-keskus. Padon omistaja on velvollinen pitämään padon sellaisessa kunnossa, että pato toimii suunnitellulla tavalla ja on turvallinen. Padot on luokiteltu niiden aiheuttaman vahingonvaaran mukaan kolmeen luokkaan. 1-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa ilmeisen vaaran ihmishengelle tai terveydelle, ympäristölle tai omaisuudelle. 2-luokan pato saattaa aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. 3-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vain vähäistä vaaraa. Mikäli padon sortumasta ei aiheudu vaaraa, voidaan pato jättää luokittelematta.

Patoturvallisuuslain 11 §:n mukaan padon omistajan on kuitenkin huolehdittava myös luokittelemattomien patojen kunnosta, käytöstä ja onnettomuuksien ehkäisemisestä. Meren rannoille tehtävien tulvapenkereiden rakennetta ja toimintaa koskevat samat periaatteet kuin vesistöjen tulvapenkereitä. Tulvapenkereet rakennetaan tapauskohtaisesti tehtyjen suunnitelmien mukaan. Tulvasuojelua varten tehty pysyvä penger suunnitellaan kuten vastaava pato ottaen huomioon mm. patoturvallisuuslain 6 §:n mukaiset pätevyysvaatimukset. Tulvapenkereiden suunnittelussa huomioitava erityispiirre on padotuksen lyhytaikaisuus.

Uusia tulvapenkereitä rakennettaessa on niistä toimitettava tiedot hyvissä ajoin alueelliselle patoturvallisuusviranomaiselle. Tietoihin tulee sisällyttää alustava arvio penkereen vahingonvaarasta, jolloin patoturvallisuusviranomaisen tekee päätöksen penkereen luokituksista/luokitustarpeesta.

Patoturvallisuuslaissa säädetään pato-onnettomuuksiin varautumisesta ja toiminnasta onnettomuustilanteessa. Korkeimman vahingonvaaraluokan (1-luokan) padoille tulee laatia lain 12 §:n mukaan vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma, joissa esitetään padon omistajan toimenpiteet onnettomuustilanteessa. Pelastusviranomaisten vastuulla on pelastustoiminta sekä pelastuslain mukaisen pelastussuunnitelman laatiminen niille padoille, joille se katsotaan tarpeelliseksi.

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) eli ns. YVA-laissa säädetään ihmisten terveyteen, ympäristöön, yhdyskuntarakenteeseen sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvien hankkeiden tai toimintojen arviointimenettelystä. Lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhteistä huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Lakia sovelletaan hankkeisiin ja suunnitelmiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, esimerkiksi veden pilaantumista tai tulvariskin kasvua. Ympäristövaikutusten arviointi on suoritettava ennen hankkeeseen ryhtymistä ja siinä kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on säädetty erillisellä asetuksella (713/2006). Merkittävistä tulvariskien hallinnan toimenpiteistä (pato jolle laaditaan vahingonvaaraselvitys, yli 10 miljoonan kuutiometrin tekoaltaat, suuret säännöstelyhankkeet sekä hyötyalaltaan yli 1000 hehtaarin tulvasuojeluhankkeet) tulee laatia ympäristövaikutusten arviointi jos toteuttajana ei ole viranomaistaho. Siinä tapauksessa noudatetaan lakia 200/2005 (kts. alla).

Viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista on säädetty erillisellä lailla (200/2005) eli ns. SOVA -lailla ja tätä täydentävällä asetuksella (347/2005). Tulvariskien hallintasuunnitelmassa käsiteltäville hallinnan toimenpiteille pitää asetuksen (659/2010) mukaan laatia ympäristöselostus. Ympäristöselostus on dokumentti suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisesta todennäköisesti aiheutuvista merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointi tehdään sillä tarkkuustasolla kuin suunnitelmasta riippuen on mahdollista. Ympäristöselostus on esitetty tämän suunnitelman liitteenä.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005, ns. kemikaaliturvallisuuslaki) perustuu EU:n neuvoston direktiiviin (2012/18/EY, ns. SEVESO III). 2012 päivitetyn direktiivin muutokset on otettu huomioon kemikaaliturvallisuuslain 1.6.2015 voimaan tulleissa muutoksissa sekä kemikaalien käsittelyn turvallisuutta koskevissa uusissa asetuksissa. Muutoksen myötä kemikaalilaitosten tiedottamisvelvollisuus laajenee suuremmalla joukolla toiminnanharjoittajia ja yleisön osallistumismahdollisuudet lupaprosesseihin paranevat. Lainsäädännöllä pyritään ehkäisemään vaarallisista aineista aiheutuvia suuronnettomuuksia ja rajoittamaan niiden ihmisille ja ympäristölle aiheuttamia seurauksia suojelun korkean tason varmistamiseksi. Lain mukaan toiminnanharjoittaja on vastuussa onnettomuuksien ehkäisemisestä ja niistä ihmisille ja ympäristölle sekä omaisuudelle aiheutuvien seurausten rajoittamisesta.

# 6 Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista

Tulvariskien alustava arviointi toteutettiin lakisääteisesti kaikille Suomen vesistöalueille ja rannikkoalueelle merkittävien tulvariskialueiden tunnistamiseksi. Tulvariskien alustava arviointi tehtiin toteutuneista tulvista sekä mahdollisten tulevien tulvien vahingollisista seurauksista, ilmaston ja vesilojen kehitymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä. Arvioinnissa käytettiin olemassa olevaa tai suoraan johdettavissa olevaa tietoa, kuten tulvia ja tulvahaavoittuvuutta kuvaavia paikkatietoaineistoja, hydrologisia havaintoja, kokemusperäistä tulvatietoa sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Myös vesienhoidon suunnittelussa tuotettuja aineistoja ja apuvälineitä voitiin hyödyntää. Maa- ja metsätalousministeriö nimesi merkittävät tulvariskialueet ELY -keskusten ehdotuksien mukaisesti sekä asetti tulvaryhmät merkittäville tulvariskialueille 20.12.2011.

## 6.1 Kuvaus alustavan arvioinnin menetelmästä

Tulvariskit arvioitiin tulvariskien alustavan arvioinnin myötä koko maassa aikaisempaan järjestelmällisemmin sekä valtakunnallisesti yhdenmukaisin perustein. Laissa ja asetuksessa tulvariskien hallinnasta (620/2010 ja 659/2010) on määrätty asioita, joita arvioinnin tulee pitää sisällään. Merkittävien tulvariskialueiden ehdotuksien tausta-asiakirjana toimiva tulvariskien alustavan arvioinnin raportti laadittiin kaikille Suomen vesistöalueille sekä merenrannikolle ELY -keskuksen toimialueittain. Vesistöalueen alin ELY -keskus vastasi raportin kokoamisesta. Raportissa kuvataan muun muassa esiintyneet ja mahdolliset tulevaisuuden tulvat vahinkotietoineen sekä tunnistetut tulvariskit. Raportit ovat saatavilla internetissä ELY -keskuksittain. Uudenmaan ELY-keskuksen tekemä raportti ”Ehdotus Uudenmaan merkittäviksi tulvariskialueiksi” löytyy ympäristöhallinnon sivuilta <http://www.ymparisto.fi/>.

### Aiemmin esiintyneiden tulvien arviointi

Tulvariskiasetuksen mukaan tulvariskien alustavassa arvioinnissa tuli esittää kuvaus aiemmin esiintyneistä tulvista ja niiden laajuudesta. Kuvauksessa esitettiin myös tulvista aiheutuneet vahingolliset seuraukset. Edellytyksenä on se, että samankaltaisia tulvia ja niistä aiheutuvia vahingollisia seurauksia voidaan edelleen pitää mahdollisina. Suunnitelman kohdealueella tapahtuneet aikaisemmat tulvatilanteet on kuvattu lyhyesti luvussa 6.2.

### Mahdollisten tulevaisuuden tulvien ja tulvariskien arviointi

Tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvillä tulvilla tarkoitetaan tulvia, joita ei ole käytettävissä olevien tietojen perusteella toistaiseksi esiintynyt, mutta joihin tulisi varautua. Arvio tulevaisuuden tulvariskeistä tehtiin korkeusmalli- ja paikkatietoaineistojen avulla ottaen huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvien esiintymiseen.

Tulevaisuuden tulvien peittävyys- ja vahinkopotentialitietoja saatiin aiemmin tunnistetuilla tulvariskialueilla tulvavaarakarttoihin pohjautuen. Paikkatietoanalyysissä määritettiin korkeusmallin avulla alavat, mahdollisesti tulville alttiit rannikkoalueet. Arvioinnissa käytettiin parasta mahdollista saatavilla olevaa Maanmittauslaitoksen korkeusmallia. Merenrannikolla käytetyt vedenkorkeudet perustuivat merentutkimuslaitoksen määrittämiin keskimäärin kerran seuraavan 200 vuoden aikana (vuoteen 2200 mennessä) saavutettaviin vedenkorkeuksiin, joihin lisättiin vielä aaltoiluvара 30 cm sekä edelleen lisäkorkeus 20 cm. Näin saatiin arvio

erittäin harvinaisen tulvan peittämistä alueista. Tulvatarkastelussa käytetyt tulvavedenkorkeudet perustuivat seuraaviin paikallisiin arvoihin ( $N_{2000}$ ):

Hangon mareografin ympäristössä:	2,29 m + 0,3 m + 0,2 m	= 2,79 m
Helsingin mareografin ympäristössä:	2,55 m + 0,3 m + 0,2 m	= 3,05 m
Haminan mareografin ympäristössä:	2,90 m + 0,3 m + 0,2 m	= 3,40 m

Espoon ja Helsingin rannikkoalueen vedenkorkeudet interpoloitiin lineaarisesti edellä esitetyistä arvoista. Käytetyt korkeudet vastasivat vuodelle 2200 ennustettujen maksimien vedenkorkeus-taajuus -kuvaajien 95 % luottamusrajojen karkeaa ekstrapolointia todennäköisyyteen 0,1 % (toistuvuus aika ~ 1/1000a).

Edellä esitetyt tulvariskien alustavassa arvioinnissa käytetyt tulvavedenkorkeudet ovat huomattavasti korkeammat kuin tulvariskien hallintasuunnitelman mukaiset arvot (ks. luku 7.1.1).

Tulvariskialueiden, ja toisaalta tulvariskien kannalta vähämerkityksellisten alueiden, tunnistamisessa hyödynnettiin paikkatietoaineistoja ja niiden pohjalta laskettuja vahinkopotentiaalia kuvaavia tunnuslukuja yhdessä tulvavaarakarttojen ja tulvariskien alustavan arvioinnin tulva-alueen kanssa.

### Tulvariskien merkittävyyden arviointi

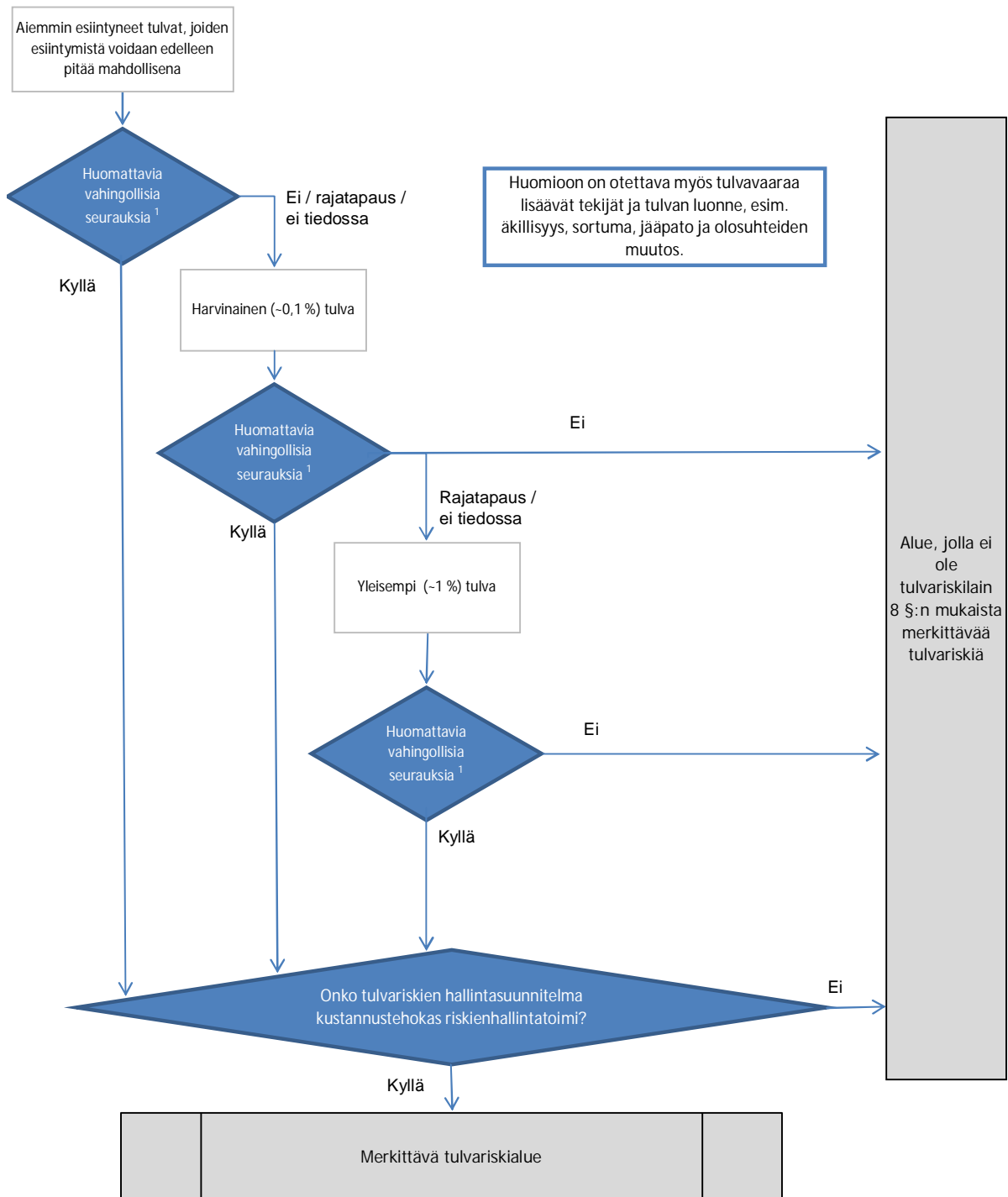
Merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen tapahtui tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella. Nimeämisen kriteereistä on säädetty tulvariskilain (620/2010) 8 §:ssä. Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otettiin huomioon tulvan todennäköisyys, alueelliset ja paikalliset olosuhteet sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

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

Valtakunnallisen yhtenäisyyden varmistamiseksi tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä katsoi tarpeelliseksi tarkastella lähemmin asiaa ja laati muistion merkittävien tulvariskialueiden kriteereistä ja rajaamisesta (MMM, 2010). Tulvariskialueiden merkittävyyden arviointia on havainnollistettu kuvan 6.1.1. kaaviossa.

Tulvariskialueiden lisäksi voitiin tunnistaa myös yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden tulvariskejä voidaan hallita paikallisilla tulvasuojelutoimenpiteillä. Merkittävä tulvariskialue rajattiin kartalle siten, että alueesta muodostui tarkoituksenmukainen tulvavaara- ja tulvariskikartoitettava kokonaisuus ottaen huomioon myös mahdolliset suunnitellut rakentamisalueet.

Tulvariskien alustava arviointi toteutettiin vuodenvaihteeseen 2010/2011 mennessä. Tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella tehtiin ehdotus alueen merkittäviksi tulvariskialueiksi. Ehdotus oli kuultavana 1.4.2011–30.6.2011. Ehdotuksessa esitettiin nimeämisehdotukseen vaikuttaneet olennaiset kriteerit vahinkoryhmittäin. Kohdassa "muut perusteet" esitettiin muut perustelut, kuten esiintyneet tulvat, yleisemmät tulvat, tulvavaaraa lisäävät tekijät ja tulvan luonne. Tämän lisäksi esitettiin luettelo muista tunnistetuista tulvariskialueista perusteluineen. Yhtenä tavoitteena oli se, että mielipiteiden esittäjät pystyisivät näin paremmin ottamaan kantaa merkittävän ja muun tulvariskialueen rajaamiseen.



<sup>1</sup> Yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset (620/2010, 8 §). Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, jos taulukossa 1 olevat esimerkkikriteerit täyttyvät harvinaisella tulvalla (-0,1 %).

Kuva 6.1-1. Tulvariskin merkittävyyden arviointiprosessi.

## 6.2 Aikaisemmat tulvatilanteet

Meritulvien aiheuttamat vahingot ovat viimeisimmän 50 vuoden aikana jääneet Helsingin ja Espoon alueella verrattain pieniksi. Taulukossa 6.2.-1. on yhteenvetona esitetty suurimmat tulvavedenkorkeudet Helsingissä viimeisimmän 50 vuoden ajalta.

Taulukko 6.2-1. Suurimmat vedenkorkeudet.

Päivämäärä	Vedenkorkeus (N <sub>2000</sub> +cm)
7.1.2005	170
31.12.1983	153
18.10.1967	148
16.11.2001	146
29.3.2003	135

Seuraavassa on esitetty lyhyt kuvaus Espoon ja Helsingin rannikkoalueen merkittävimmistä aikaisemmista toteutuneista tulvista. Listaus on koonti mm. viranomaisten, sanomalehtien sekä myrskyharrastajien julkaisuista ja verkkosivuilta.

### Lokakuun tulva vuonna 1967

Lokakuun 18 päivän myrskyssä alukset olivat vaikeuksissa erityisesti Saaristomerellä ja Suomenlahdella. Merivedenpinta nousi etelärannikolla lehtitiedon mukaan korkeammalle kuin 30 vuoteen: Helsingissä N<sub>2000</sub> +1,48 (MW<sub>teor</sub> +1,24) ja Loviisassa N<sub>2000</sub> +1,61 (MW<sub>teor</sub> +1,35). Porvoossa tulvavesi saartoi mm. kaupungintalon (kanslian lattiallakin vettä 30 cm), Helsingissä merivesi tulvi Kauppatorille ja laiturit jäivät monin paikoin veden alle veneiden päästessä irti kiinnityksistä. Lisäksi merivesi nousi Helsingin ja Porvoon väliselle tieosuudelle, jossa Sipoon Östersundomissa vettä oli 40 metrin matkalla puolen metrin syvyydeltä.

### Syyskuun tulva vuonna 1975

Etelä-Suomeen saapunut lounaismyrsky nosti syyskuun 28 päivänä merivedenpinnan rannikolla toista metriä normaalia ylemmäksi. Helsingissä myrsky täytti veneitä ja katkoi niiden kiinnitysköysiä. Tuuli voimistui yltyen Uudellamaalla 11 boforiin (28 - 32 m/s).

### Joulukuun tulva vuonna 1983

Lounaisilla merialueilla joulukuun 31 päivänä alkaneessa myrskyssä tuulennopeus oli puuskissa jopa 36 m/s. Tammikuun alkupäivien jatkuvat lounaisvirtaukset Pohjanmerellä ja Itämerellä nostivat Suomenlahdella meriveden paikoin uusiin ennätyskorkeuksiin. Helsingissä merivedenpinta nousi korkeimmillaan tasolle N<sub>2000</sub> +1,53 (MW<sub>teor</sub> +1,33).

### Marraskuun tulva vuonna 2001

Suomeen saapui marraskuun 15–16 päivinä lännestä voimakas myrsky, joka osoittautui lopulta epätavallisen voimakkaaksi, laaja-alaiseksi ja pitkäkestoiseksi. Merialueilla myrsky oli voimakkaimmillaan Suomenlahdella, jossa tuulennopeudeksi mitattiin Jussarössä 26 m/s ja Bågaskärissä 24 m/s. Merivesi nousi marraskuun osalta Helsingissä uuteen ennätykseen tasolle N<sub>2000</sub> +1,46 (MW<sub>teor</sub> +1,28).

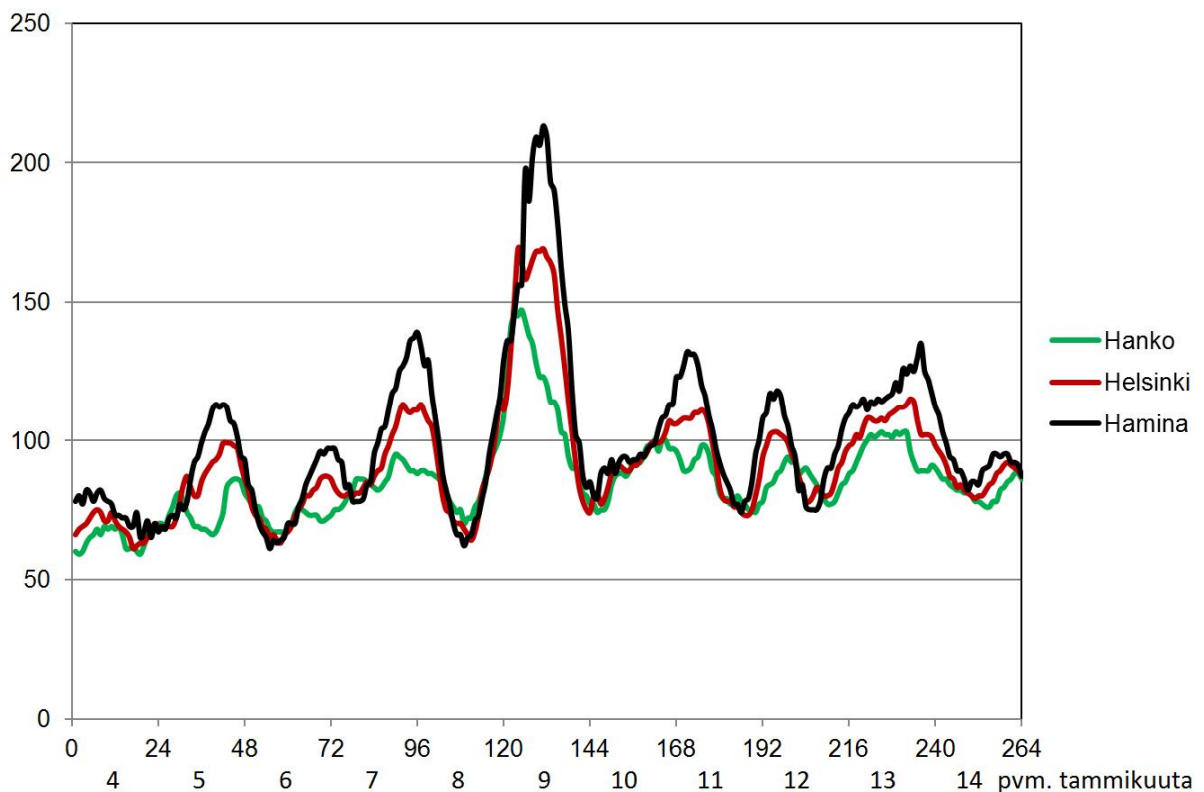


### Joulukuun tulva vuonna 2003

Etelä-Suomea joulukuun 28–29 päivinä koetellut voimakas matalapaine nosti merivedenkorkeuden lähelle uusia ennätyskorkeuksia. Helsingissä meriveden korkeus oli korkeimmillaan tasolla  $N_{2000} + 1,35$  ( $MW_{teor} + 1,17$ ). Helsingissä kauppatori oli peittyä veden alle, kun suurimmat aallot löivät reunakiveyksen yli. Suomenlinnan lautta oli vaikeuksissa korkean veden ja tuulen vuoksi. Kaksipäiväisen myrskyn nostama merivesi katkaisi myös maantien nro 170 Sipoon Östersundomissa Karhusaaren risteyksen kohdalla. Rahtilaivat jäivät odottamaan myrskyn tyyntymistä Helsingin edustan merialueella.

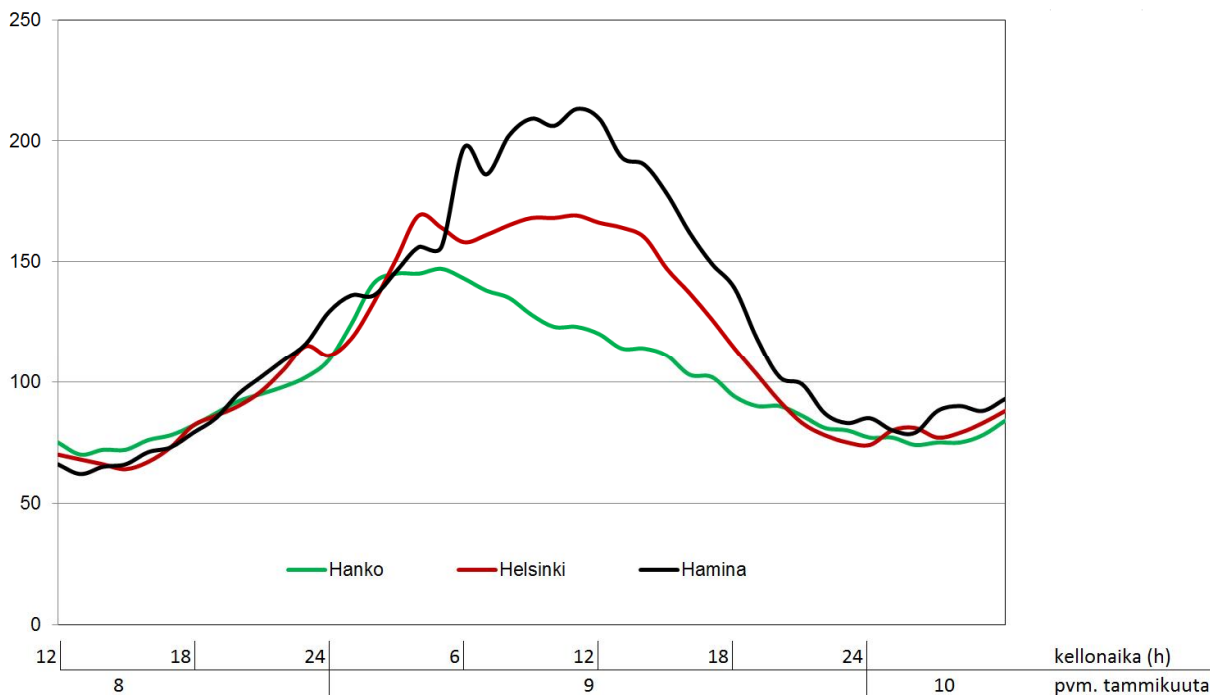
### Tammikuun tulva vuonna 2005

Tammikuun 8-9 päivinä tapahtunut Itämeren talvimyrsky nosti tulvat Suomen etelä- ja lounaisrannikon kaupunkeihin ja kyliin. Hirmumyrskyn voiman saavuttanut Gudrun -talvimyrsky raivosi viikonloppuna Itämeren rannikkovaltioissa. Myrsky aloitti tuhonsa Brittein saarten pohjoisosista ylittäen Tanskan ja Etelä-Ruotsin ja iski voimalla Baltian rannikolle. Tuulen keskinopeus oli noin 32 m/s ja puuskissa jopa 42 m/s. Vaarallisesta myrskystä annettiin Suomessa ennakkovaroitus noin 1,5 vuorokautta aikaisemmin. Meriveden nousu saavutti monin paikoin ennätyskorkeuden, jonka mahdollisti jo valmiiksi ylhäällä ollut vedenkorkeus. Tulvaa edeltävänä päivänä esim. Helsingissä merivesi oli tasolla  $MW_{teor} + 0,80$ . Tulva nosti meriveden Helsingissä korkeimmillaan tasolle  $N_{2000} + 1,70$  ( $MW_{teor} + 1,51$ ) (Ilmatieteen laitos 2010).



Kuva 6.2-1. Merivedenkorkeus  $N_{2000}$ -korkeusjärjestelmässä (cm) mitattuna Hangon, Helsingin ja Haminan mareografiasemilla tammikuussa 2005. (Ilmatieteen laitos).

Tammikuun tulvatilanteen poikkeuksellisuutta kuvaa se, että Merentutkimuslaitos antoi historiansa ensimmäisen tulvavaroituksen Sisäasiainministeriön pelastusosastolle perjantaina 7.1.2005. Varoituksessa ilmoitettiin vakavan tulvan uhkaavan Suomenlahtea sunnuntaina 9.1.2005 aamuyöllä ja vedenkorkeuden nousu kestää tunteja. Tulvavaroituksen pohjalta ministeriössä käynnistettiin asianmukaiset toimet ja paikalliset pelastuslaitokset ryhtyivät asian vaatimiin toimiin.



Kuva 6.2-2. Tulvahuipun kehitys 8.1.2005 klo 12:00 ja 10.1.2005 klo 4:00 välisenä aikana Hangossa, Helsingissä ja Hamina N2000-korkeusjärjestelmässä (Ilmatieteen laitos).

Tulvavesi nousi mm. Helsingin Kauppatorille, kiinteistöjen kellareihin rannikkokaupungeissa, katkaisi useita teitä ja esti mm. Suomenlinnan lauttaliikenteen laitureiden jäädessä veden alle.

Espoossa pelastuslaitokselle tuli Espoossa yli 20 ilmoitusta meritulvaan liittyneistä vahinkotapauksista (Espoo 2005). Sörnäisten vapaasataman varastoalueella lukuisia uusia tuontiajoneuvoja kärsi vesivahinkoja.

Pääkaupunkiseudulla tulva katkaisi osittain Kehä I:n Otaniemessä, ja myös Kehä III:n ja Itäväylän risteysalue oli osittain poikki. Tulvavesi katkaisi myös Pohjoisrannan ja Pohjois-Esplanadin liikenteen. Kaivopuiston Ehrenströmintiellä autot lipuivat vesipatjan läpi vähän yli puoleenpäivään asti, kunnes tie suljettiin. Vesi katkaisi teitä pitkin rannikkoa. Helsingissä tulva tunkeutui kymmeneen taloihin. Kauppatorilla veden pääsyä keskustan kellareihin torjuttiin siten, että viemäriverkostosta pumpattiin vettä mereen, jottei se viemärien kautta tunkisi keskustan kellareihin. Kaivopuiston Kompassitori oli täysin veden alla ja Suomenlinnan laiturialue oli veden vallassa ja lauttaliikenne keskeytettiin. (HS 10.1.2005).

#### Joulukuun tulva vuonna 2006

Joulukuun 14–15 päivinä tuuli yltyi merellä myrskyksi. Matalapaineen osakeskus kulki Oulun läänin ylitse itään. Suomenlahdella ja Pohjois-Itämeren itäosissa kovimmat puuskat olivat 26 - 29 m/s. Merivesi nousi Helsingissä vuoden ennätyskorkeuteen, mutta normaalitason ylitys jäi niukasti alle metrin.

#### Tammikuun tulva vuonna 2007

Tammikuussa 14-15.1.2007 hirmumyrsky luokan sykloni (Per) sai aikaan suurta tuhoa pääasiassa Etelä-Ruotsissa, jossa tuulennopeudet kohosivat jopa 33 m/s ja puuskissa 40 m/s. Voimakkaan matalapaineen vuoksi tuulet aiheuttivat Itämerellä vedenkorkeuden heilahtelua (ns. kylpyammeilmiö), jonka seurauksena merivesi pysytteli korkealla noin viikon ajan myös Suomen rannikolla. Helsingissä merivesi nousi hetkellisesti korkeimmillaan tasolle  $N_{2000} + 1,40$  (MWteor +1,23).



Kuva 6.2-3. Roihuvuoren ja Tammissalon välinen Strömsinkanava tavallisella vedenkorkeudella pvm. 10.6.2007 (ylh.) ja noin N2000 +1,20 m meritulvan aikana pvm. 27.12.2011 (alh.). (Kuva: M. Vähäkäkelä)

## 6.3 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

Rannikkoalueelle rakentaminen liittyy tulevaisuuden tulvariskeihin. Lähtökohtaisesti kaikessa maankäytön suunnittelussa ja uudisrakentamisessa otetaan huomioon Espoon ja Helsingin alueelle suositeltavat alimmat rakentamiskorkeudet, jotka viimeisen 15 vuoden aikana ovat perustuneet julkaisuun ”Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa” (Syke, ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, julkaisu 52, toim. Ollila, M.). Suosituksia rannikon alimmista rakentamiskorkeuksista päivitettiin vuonna 2014 mm. lainsäädännön ja ilmastomuutonskenaarioiden muutoksista johtuen. Suosituksista on julkaistu ohjeet ”Tulviin varautuminen rakentamisessa” (Parjanne & Huokuna 2014, ks. luku 10.1.1) ja ”Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikoilla” (Kahma et. al. 2014). Rannikkoalueiden rakentamiseen liittyvien tulevaisuuden tulvariskien hallitseminen on otettu yhdeksi tulvaryhmän päätavoitteeksi (ks. tavoite 9 luvussa 8.2).

Tulevaisuuden tulvariskien suurin epävarmuus liittyy mahdollisiin ilmastomuutokseen liittyviin vaikutuksiin. Pitkällä aikavälillä riskeihin vaikuttaa myös maan kohoaminen, joka pienentää tulvariskiä. Helsingissä maankohoaminen on n. 37 cm sadassa vuodessa. Tässä tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyissä tulvaskenaarioissa ei ole otettu huomioon ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttamaa vaikutusta meritulvien vedenkorkeuksiin (tulvavedenkorkeudet luvussa 7.1.1). Ilmastomuutosta ja sen vaikutuksia on käsitelty kattavammin Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rannikkoalueiden alustavassa tulvariskien arvioinnissa. Ilmastomuutoksen on ennustettu aiheuttavan merenpinnan nousua, mikä on otettu huomioon pitkän tähtäimen tulvariskien hallinnan toimenpiteissä, kuten maankäytön suunnittelussa.

Mikäli ilmastomuutoksen aiheuttamista muutoksista merivedenpinnan korkeuksiin havaitaan muutoksia, on ilmastomuutoksen aiheuttamat vedenkorkeudenmuutokset otettava huomioon tulvariskien hallintasuunnitelman päivityksessä.

## 6.4 Rannikkoalueen tulvariskit

Helsingin ja Espoon rannikkoalue on suuren asukasmäärän, katkeavien teiden sekä suuren kaavoituspaineen takia kokonaisuudessaan nimetty merkittäväksi tulvariskialueeksi meritulvien osalta. Perusteluissa merkittäväksi tulvariskialueeksi nimeämisestä esitettiin tulvariskien alustavan arvioinnin pohjalta seuraavaa (Uudenmaan merkittävät tulvariskialueet, UUDELY/44/07.02/2011):

Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle:

- yli 25 000 asukasta harvinaisen tulvan peittämällä asuinalueella (1/500a...1000a tulva)
- useita terveydenhuoltorakennuksia sekä lasten päiväkotia harvinaisen tulvan peittämällä alueella

Pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle:

- jätevedenpuhdistamo

Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen:

- tie- ja raideliikenneyhteydet

Muut perusteet:

- merkittävät kaavoituspainet

# 7 Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot

## 7.1 Tulvakartoituksen menetelmä ja vahingonarvioinnin perusteet

Tulvakartoja sekä niiden pohjalta tehtyjä vahinkoarvioita hyödynnetään tulvariskien hallinnan suunnittelussa monin eri tavoin. Tulvariskikartat ja arviot mahdollisista vahingoista auttavat luomaan kuvan tulvariskien hallinnan nykytilasta ja asettamaan hallinnan tavoitteet mahdollisimman järkevästi. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet määritellään näiden tavoitteiden mukaisesti. Toimenpiteiden suunnittelussa sekä tulvatilannetoiminnassa tulvakartoitusten ja vahinkoarvioiden tiedoilla on myös suuri merkitys.

### 7.1.1 Tulvavaarakartoitus

Tulvavaarakartta kuvaa veden alle jäävät alueet ja vesisyvyyden sekä vallitsevan vedenkorkeuden tietyllä tulvan todennäköisyydellä.

Tulvavaarakartat on tulvariskilainsäädännön mukaisesti laadittu kaikille merkittävälle tulvariskialueille vuoden 2013 loppuun mennessä. Yksityiskohtaiset valtakunnalliseen tarkkaan korkeusmalliin KM2 perustuvat kartat on tehty taulukossa 7.1.1.-1. esitettyjen toistuvuuksien mukaisille skenaarioille.

Taulukko 7.1.1-1. Tulvavaarakartoitetut skenaariot.

Toistuvuus (vuotuinen todennäköisyys)	Hangon mareografin kohdalla (N <sub>2000</sub> )	Helsingin mareografin kohdalla (N <sub>2000</sub> )	Haminan mareografin kohdalla (N <sub>2000</sub> )	sanallinen kuvaus
MHW	+1,00 m	+1,21 m	+1,48 m	vuosimaksimien keskiarvo
1/5a (20 %)	+1,19 m	+1,43 m	+1,73 m	hyvin yleinen tulva
1/10a (10 %)	+1,31 m	+1,54 m	+1,89 m	yleinen tulva
1/20a (5 %)	+1,42 m	+1,66 m	+2,05 m	
1/50a (2 %)	+1,56 m	+1,81 m	+2,27 m	melko harvinainen tulva
1/100a (1 %)	+1,68 m	+1,93 m	+2,43 m	harvinainen tulva
1/250a (0,4 %)	+1,82 m	+2,08 m	+2,64 m	erittäin harvinainen tulva
1/1000a (0,1 %)	+2,05 m	+2,31 m	+2,96 m	

Tulvavaarakartoitus perustuu rannikolla sijaitsevien mareografien kohdalla esitettyihin laskennallisiin vedenkorkeuksiin. Mareografien väliset vedenkorkeudet on interpoloitu siten, että kartoissa esitetyt tulvavedenkorkeudet vastaavat mahdollisimman hyvin tulvariskialueen todellisia tulvavedenkorkeuksia.

### 7.1.2 Tulvariskikartoitus

Tulvariskikartalla esitetään tietyn tulvan toistuvuuden (eli tulvavaarakartoitetun skenaarion) aiheuttama riski. Riskillä tarkoitetaan todennäköisyyden, tulvavaaran ja haavoittuvuuden yhteisvaikutusta. Tulvariskikartoissa esitetään tulva-alueen asukkaiden viitteellinen määrä, vaikeasti evakuoitavat kohteet, yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot, mahdollisesti äkillistä pilaantumista aiheuttavat laitokset ja seurauksista mahdollisesti kärsivät suojelualueet sekä kulttuuriperintökohteet. Tiedot ovat pääosin peräisin valtakunnallisista paikkatietoaineistoista kuten rakennus- ja huoneistorekisteristä (RHR), CORINE -maankäyttöaineistosta,

valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) ja erilaisista ympäristötietokannoista. Kohteiden tiedot on tarkistettu vuoden 2013 aikana yhteistyössä ELY -keskuksen ja alueen kuntien kanssa.

### 7.1.3 Vahinkojen arviointi

Tulvista mahdollisesti aiheutuvien vahinkojen arviointi on tehty pääosin tulvariskikartoituksen perusteella. Vahinkoja on arvioitu myös tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä silloin käytävissä olleiden tietojen perusteella, mutta tulvariskikartoituksen myötä tulvavaara-alueen kohteiden sijainti- ja ominaisuustiedot ovat tarkentuneet.

Suoriin euromääräisiin vahinkoarvioihin liittyvien erittäin suurten epätarkkuuksien ja epävarmuuksien vuoksi on vahinkojen arvioinnissa päädytty käyttämään tulvavaara-alueen rakennuskannan, infrastruktuurin sekä asukkaiden lukumäärällisiä kuvauksia. Kaikkia tulvan aiheuttamia vahinkoja ei voida arvioida absoluuttisesti määrällisesti, joten on päädytty vahinkojen sanalliseen kuvaukseen. Tulviin liittyy myös vaikeasti arvioitavia välillisiä vaikutuksia kuten esim. tulvan vaikutusten takia tilapäisesti poissa käytössä olevien tilojen käyttöön liittyvät vaihtoehtokustannukset. Toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa on kokonaisuuden hahmottamiseksi hyödynnetty arviointimatriisia (ks. liite 3).

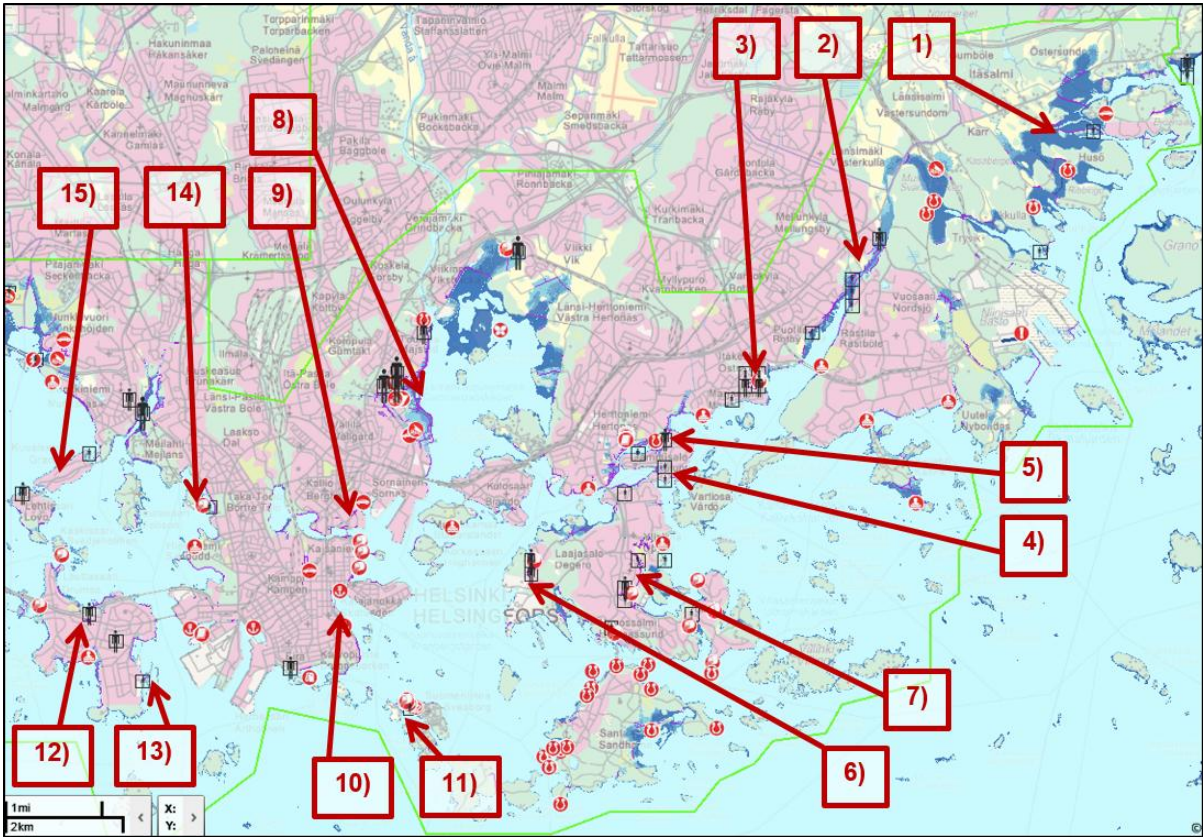
## 7.2 Helsingin alueelliset tulvariskikohteet

Helsingin ja Espoon merkittävällä tulvariskialueella sijaitsevia tulvariskejä on tarkasteltu jakamalla alue kaupungeittain tulvakohteisiin. Tulvakohteet ovat alueita, joilla sijaitsee useita kiinteistöjä tai tie- ja katuosuuksia tulvavaara-alueella. Alueellisiin kokonaisuuksiin jaoteltujen tulvakohteiden lisäksi on esitetty erikseen lisätaukset tulvavaara-alueen yksittäisistä pitkin rannikkoa sijaitsevista yhdyskuntateknisistä alueista, rakennuksista ja laitteista.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa on esitetty myös tulvakohteet, joihin on viime vuosikymmenien aikana jo toteutettu tai vähintään yleissuunnitelmatasolla suunniteltu tulvasuojauksia. Jo suunnitellut ja toteutetut suojaustoimenpiteet on esitetty tulvakohteiden esittelyn yhteydessä. Tulvien aiheuttamat vahingot nykytilanteessa on arvioitu tulvakohtekohtaisesti. Tulvariskien hallintasuunnitelman yhteydessä esitetyt mahdolliset tulvasuojelutoimenpiteet kohteisiin on esitetty luvussa 10. Helsingin kaupungin rannikkoalueella on 15 kpl alueellisia kokonaisuuksia muodostavia tulvakohteita, joiden yhteenveto on esitetty taulukossa 7.2-1 ja sijainti kuvassa 7.2-1.

Taulukko 7.2-1. Tulvakohteet Helsingin kaupungin alueella.

Tulvakohde	Tulvasuojelun tila (vihreä=toteutunut, keltainen=toteutumassa, oranssi=riski tiedossa, vaaleanpunainen= uusi riskikohde)	Rakennukset ja asukkaiden lukumäärä 1/100a tulvariskialueella (YAT = yhden asunnon talot, RT = rivitalot, KT= kerrostalot, VAR = vapaa-ajan rakennukset MR = muut rakennukset)
1) Björkudden, Karhusaari, Långör, Talosaari ja Ribbingö	Tunnistettu tulvariski. Maankäytön suunnittelu / kaavoitus käynnissä	1 YAT, 2 VAR, 15 MR, 2 as
2) Vuosaari, Vartiokylänlahti	Rakennesuunnitelma tulvaperikereestä	5 YAT, 1 VAR, 14 MR, 10 as
3) Marjaniemi	Toteutettu tulvapenger	(22 YAT ja RT, 18 MR, 75 as, alue suojattu) 3 YAT, 1 VAR, 11 as
4) Tammisalo, Pyörökiventie	Tunnistettu tulvariski	1 YAT, 3 RT, 1 MR, 15 as
5) Tammisalo, Vanhanväylänpuisto	Toteutettu tulvapenger, pengertä tulisi korottaa	4 RT, 1 MR, 54 as
6) Laajasalo, Kaitalahti	Toteutettu tulvapenger ja -pumppaamo	(13 YAT ja RT, 18 MR, 31 as)
7) Laajasalon Sarvastonkaari ja Jollas	Toteutettu tulvapenger ja -pumppaamo	(6 YAT ja RT, 5 MR, 29 as)
8) Verkkosaari, Kyläsaari, Arabia	Tunnistettu tulvariski. Maankäytön suunnittelu / kaavoitus käynnissä	15 MR
9) Merihaka, Sörnäisten rantatie	Tunnistettu tulvariski	-
10) Olympiaterminaalin, Kauppatorin ja Eteläsataman ympäristö	Tunnistettu tulvariski. Maankäytön suunnittelu / kaavoitus käynnissä	-
11) Suomenlinna	Tunnistettu tulvariski	1 YAT, 4 MR, 2 as
12) Lauttasaari, Länsiväylän eteläpuolinen alue	Tunnistettu tulvariski	2 KT, 53 as
13) Lauttasaari, Vattuniemi	Tunnistettu tulvariski	12 MR
14) Rajasaarenpenger	Tunnistettu tulvariski	8 MR, 3 as
15) Kuusisaari, Lehtisaari ja Kaskisaari	Tunnistettu tulvariski	1 YAT, 1 RT, 8 MR, 15 as



Kuva 7.2-1. Helsingin alueelliset tulvarisikohteet (karttapohja: [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat)).

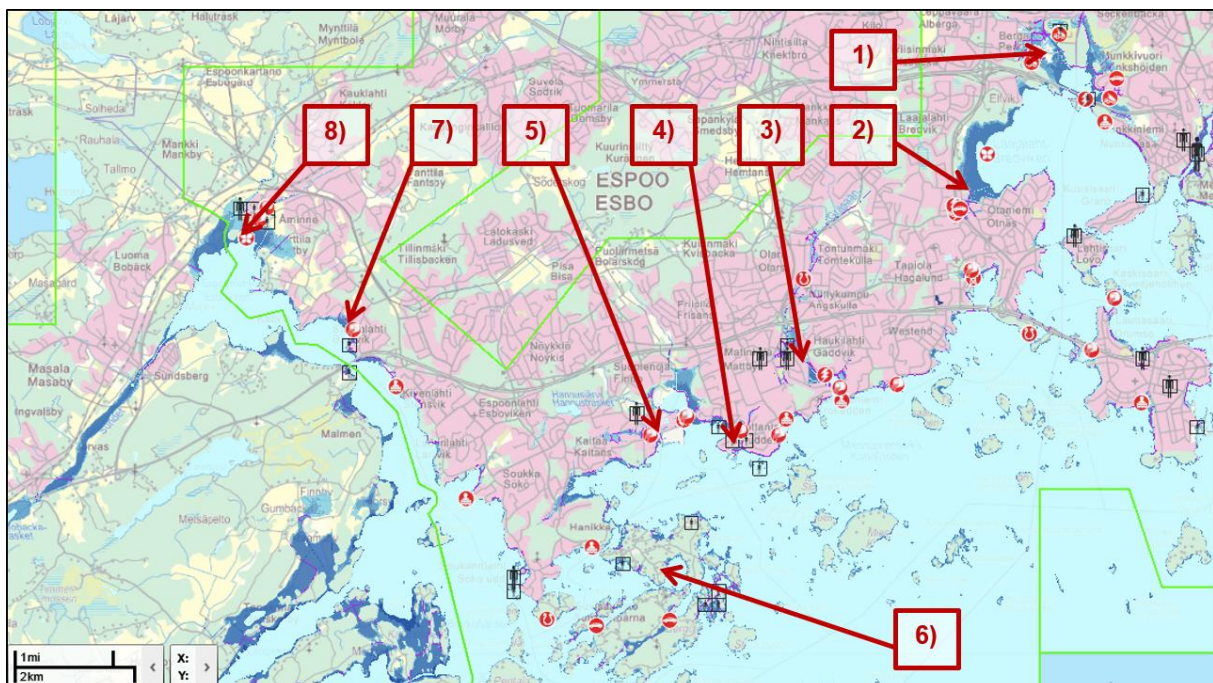


## 7.3 Espoon alueelliset tulvariskikohteet

Espoon kaupungin alueella ei toistaiseksi ole vielä toteutettu tulvasuojeluhankkeita esitettyjen tulvakohteiden yhteyteen. Espoon rannikkoalueella sijaitsee kahdeksan merkittävämpää alueellista tulvariskikohdetta, joiden yhteenveto on kuvattu taulukossa 7.3-1 ja kuvassa 7.3-1.

Taulukko 7.3-1. Tulvakohteet Espoon kaupungin alueella.

Tulvakohde	Tulvasuojelun tila (vihreä=toteutunut, keltainen=toteutumassa, oranssi=riski tiedossa, vaaleanpunainen= uusi riskikohde)	Rakennukset ja asukkaiden lukumäärä 1/100a tulvariskialueella (YAT = yhden asunnon talot, RT = rivitalot, KT= kerrostalot, VAR = vapaa-ajan rakennukset MT = muut rakennukset)
1) Vermo, Perkkää, Turunväylä	Alustava tulvariskien tarkastelu	8 MT, 1 as
2) Tapiola, Kehä I:n ja Kalevantien-Otaniementie risteyskohta	Alustava tulvariskien tarkastelu	4 MT
3) Gräsanoja	Alustava tulvariskien tarkastelu	8 YAT ja RT, 7 MR, 43 as
4) Espoon Nuottalahti ja Nuottaniemi	Alustava tulvariskien tarkastelu	17 YAT, 2 MR, 47 as
5) Suomenojan ympäristö	Alustava tulvariskien tarkastelu	3 YAT, 2 RT, 40 as
6) Suvisaaristo, Staffanholmen ja Nätholmen	Alustava tulvariskien tarkastelu	19 YAT, 22 VAR, 196 MR, 42 as
7) Saunalahti	Alustava tulvariskien tarkastelu	2 YAT, 2 VAR, 9 MT
8) Mustalahden poukama, Mankki ja Lasilaakso	Alustava tulvariskien tarkastelu	5 YAT, 1 RT, 1 VAR, 9 MT, 20 as



Kuva 7.3-1. Espoon alueelliset tulvariskikohteet (karttapolhja: [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat)).

## 7.4 Helsingin ja Espoon tulvavaara-alueella sijaitsevat yhdyskuntatekniset rakennukset, alueet ja laitteet

Espoon ja Helsingin tulvavaara-alueilla sijaitsee useita yhdyskuntatekniikan alueita, rakennuksia ja laitteita käsittäen mm. jätevesipumppaamoja, puhdistamon ja tulotunneleiden ylivuotopaikkoja, energiatuotannon ja -verkoston rakennuksia, polttoaineenjakuasemia, kemikaalivarastoja sekä jätehuollon rakennuksia ja alueita.

### 7.4.1 Pilaantumisen vaaraa aiheuttavat alueet

Helsingin kaupunki kartoitti meritulville alttiit mahdollisesti ympäristön pilaantumista aiheuttavat maa-alueet vuosituhaten vaihteessa (Vaitomaa et. al 2010). Osa kyseisessä kartoituksessa todetuista kohteista on otettu huomioon tulvariskien hallintasuunnitelmassa, mutta osa kohteista on jätetty pois arvioidun riskitason pienuuden takia tai sen takia, että kartoitetut alueet eivät sijaitse tavoitetason mukaisten meritulvien vaikutusalueella. Yleisellä tasolla on todettava, että kaikilta kattamattomilta ravinnepitoisilta maa-alueilta tai pilaantuneita maita sisältäviltä alueilta saattaa meritulvan aikana liueta meriveteen orgaanisia aineita, ravinteita sekä mahdollisesti myös haitallisia aineita. Kyseisiä aineita saattaa liueta meriveteen myös rankkasateiden aikana.

Vaitomaa et. al. (2010) laatimassa Helsingin aluetta koskevassa selvityksessä oli lueteltu myös satamat, telakat ja veneiden talvisäilytysalueet pilaantumista mahdollisesti aiheuttavina kohteina. Veneiden rakentamisessa ja huollossa käytetään monenlaisia kemikaaleja, jotka maahan joutuessaan saattavat aiheuttaa maaperän pilaantumista. Veneiden talvisäilytysalueilla suoritettujen maaperätutkimusten mukaan alueiden pitkäaikaisen käytön aikana syntyneet haitta-ainepitoisuudet olivat kohtuullisia ja rajoittuivat pääasiassa maan pintakerrokseen.

Helsingin Hanasaaren kivihillen varastointialueen luoteis-länsipuoleinen sivu tulvii osittain 1/250a meritulvatilanteessa. Tulvavesi rajoittuu suhteellisen pienelle alueelle, joten myös ympäristövaikutukset jäänevät pieniksi.

### 7.4.2 Jätevedenhuoltoon liittyvät riskikohteet

Tulvavaara-alueella sijaitsee useita jätevedenpumppaamoita ja sekavesiviemäriverkoston ylivuotokaivoja. Viemäriverkoston ylivuotokaivojen kautta johdetaan häiriötilanteissa ja verkoston ylikuormittuessa jätevettä pois verkostosta. HSY on varautunut tulvatilanteisiin rakentamalla tulvaluukut kaikkiin ylivuotokaivoihin, joiden kansitaso on alle  $N_{2000} + 1,70$ . Tulvaluukut toimivat siten, että ne sulkeutuvat kun ulkopuolinen vedenpaine on suurempi kuin viemäriverkossa oleva paine. Varautumistoimenpiteistä huolimatta sekaviemäreiden ylivuotoja tapahtuu myös nykyisin. Yhdyskuntajätevesien osuus ylivuotovesistä on yleensä suhteellisen pieni. Ylivuotovedet purkautuvat lähelle rannikkoa ylivuotokaivojen edustalle.

Espoon ja Helsingin rannikon tulvavaara-alueilla sijaitsee yhteensä 34 jätevedenpumppaamoja, joille meritulvien aikana saattaa aiheutua kapasiteettiongelmia ja pumppaamojen ylivuotoja (ks. liite 4). Meritulvan aikana merivesi voi peittää jätevesipumppaamojen kannet, jolloin jätevesipumppaamojen kaivot saattavat täytyä vedellä. Meritulvat saattavat paikoitellen aiheuttaa myös muita häiriöitä pumppaamoihin esim. tilanteissa, joissa merivesi ulottuu pumppaamoiden sähkö- ja automaatiokeskuksiin. Pumppaamoiden ylivuotokaivot purkavat poikkeustilanteissa mereen useasta kohtaa Helsingin ja Espoon rannikon edustalla.

Jätevedenhuoltoon liittyvät tulvanaikaiset haitat ovat lähinnä paikallisia ja tilapäisiä ympäristöhaittoja. Yhdyskuntajätevesien pääsy rantavesiin saattaa vaatia esim. uimarantojen tilapäisen sulkemisen ja saattaa aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä vesiluonnon ravintotasapainossa. Häiriöiden kustannusten suuruuden arvioiminen on hankalaa.

### 7.4.3 Energianjakelu

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen energianjakeluun liittyviä ja meritulvien tulvavaara-alueella (1/10a...1/250a) sijaitsevia kohteita on yhteensä 6 kpl (ks. liite 4). Meritulvien ei arvioida aiheuttavan laajempia häiriöitä sähköjakelussa tai vaurioita sähköjakeluverkoston.

### 7.5 Kulttuuriperintökohteet

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen meritulvan tulvavaara-alueella (1/2a...1/20a) sijaitsee yhteensä 25 kulttuuriperintökohdetta (ks. liite 4). Tulvavaara-alueen kulttuuriperintökohteet ovat nykyisellään sään armoilla olevia muinaismuistoja, joiille ei arvioida koituvan merkittävää haittaa tulvista eikä niiden suojaaminen siten ole erikseen tarpeen meritulvatilanteissakaan. Aikaisemmin esiintyneet tulvat eivät tiettävästi ole olleet vahingollisia listan mukaiselle kulttuuriperintökohteille.

### 7.6 Maanalaiset tilat ja tunneleiden suuaukot

Helsingin ja Espoon alueella sijaitsee lukuisia maanalaisia tiloja ja tunneleita. Vaikutuksia tunneleille on selvitetty mm. Helsingin energian ja kiinteistöviraston toimesta. Tunneleita hallinnoivat tahot ovat tunneleiden osalta varautuneet meritulvien vaikutuksiin ja huolehtivat riittävästä ennaltaehkäisevien ja tulvanaikaisten toimenpiteiden järjestämisestä.

# 8 Tulvariskien hallinnan tavoitteet

## 8.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta

Tulvariskien hallinnan yleisenä tavoitteena on tulvariskien vähentäminen, tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Tavoitteet on esitetty tulvariskien hallintasuunnitelmassa ja tulvaryhmä on asettanut ne viranomaisyhteistyön ja riittävän laajan sidosryhmävuorovaikutuksen jälkeen. Tavoitteiden määrittäminen on ollut monivaiheinen ja hallintasuunnitelmatyön kuluessa tarkentunut prosessi.

Kunkin tavoitteen osalta tulisi käydä ilmi, miten tavoite huomioi tulvariskilaisissa mainitut vahingolliset seuraukset, miten tavoitteet on huomioitu yhteen vesienhoidon tavoitteiden kanssa ja miten laajaa aluetta tavoite koskee. Tavoitteissa on pyritty lisäksi huomioimaan muun muassa tulvien ehkäisy, tulvasuojelu, valmiustoimet sekä rannikkoalueen tai sen osan erityispiirteet. Tavoitteet on pyritty muodostamaan realistisiksi, ottaen huomioon esimerkiksi tulvasuojelurakenteiden mahdollisuudet ja teknistaloudelliset toteutusedellytykset.

Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä laati tulvaryhmien tueksi suuntaa antavan, tulvariskien hallinnan tavoitteiden asettamista koskevan muistion, jonka suositusten oli tarkoitus toimia tulvaryhmien apuna tulvariskien nykytilan arvioinnissa, alustavien tavoitteiden asettamisessa sekä tavoitteiden valtakunnallinen yhtenäisyyden saavuttamisessa (MMM, 2012). Muistiossa korostettiin, että tulvaryhmät asettavat kuitenkin tavoitteensa omien merkittävien tulvariskialueidensa tarpeita vastaavaksi.

## 8.2 Tavoitteet

Tulvariskien hallinnan tavoitteet ovat tulvaryhmän asettamia pvm. 15.11.2013. Tavoitteiden yhteydessä on esitetty myös tulvaryhmän alustavasti arvioimat tavoitteisiin liittyvät mahdolliset hallintatoimenpiteet. Helsingin ja Espoon rannikon osalta on esitetty 9 päätavoitetta tulvien vaikutusten ja vahinkotyyppien perusteella jaoteltuna. Tavoitteilla pyritään pienentämään Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävän tulvariskialueen tulvariskiä. Lisäksi on esitetty yleisiä toimenpiteitä. Tavoitteet, riskien kuvaus ja niihin liittyvät mahdolliset hallintatoimenpiteet on esitetty seuraavassa:

### Yleiset toimenpiteet:

- alimpien rakentamiskorkeuksien huomioiminen uusia kohteita suunniteltaessa
- tiedottaminen tulvakartoista ja tulvariskeistä ennen tulvaa
- tiedottaminen tulvatilanteessa
- ilmastomuutokseen varautuminen tulvasuojauksia suunniteltaessa

## Ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät tavoitteet

***Tavoite 1: Harvinaisen tulvan (1 %; 1/100a) peittämällä alueella sijaitseva vakituinen asutus on suojattu tulvalta tai tulvaan on varauduttu siten, ettei ihmisten terveys ja turvallisuus vaarannu.***

Tunnistettu riski: Merkittäväällä tulvariskialueella on runsaasti vakituista asutusta sekä kaavoitus tai rakennuspaineita

- asukkaiden varoittaminen tulvasta mahdollista vähintään 24 tuntia etukäteen
- asukkailla on tiedossa, sijaitseeko rakennus tulvavaara-alueella
- asukkailla on tiedossa, miten toimia tulvatilanteessa ja varautua siihen
- rakennuksien haavoittuvuus on mahdollisimman pieni
- kaikkien asukkaiden evakuointi on tarvittaessa mahdollista

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- tiedottaminen ennen tulvaa, tulvan aikana ja tulvan jälkeen
- laajempien kokonaisuuksien suojaaminen penkereitä rakentamalla, huomioiden korotusmahdollisuus tilapäisillä ratkaisulla
- varautuminen tilapäisten tulvasuojausten toteuttamiseen, kiinteistöt
- evakuointien suunnittelu ennen tulvaa, evakuointi tulvatilanteessa

***Tavoite 2: Erittäin harvinaisen tulvan (0,4 %; 1/250a) peittämällä alueella ei sijaitse vaikeasti evakuoitavia kohteita tai kohteet on suojattu ja evakuointiyhteydet on varmistettu***

Tunnistettu riski: Merkittäväällä tulvariskialueella sijaitsee useita hoitoalan rakennuksia.

- vaikeasti evakuoitavien kohteiden toiminta ei keskeydy tai toimintaa pystytään jatkamaan muissa tiloissa
- tarvittavat evakuointireitit ja -paikat ovat selvillä

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla
- varautuminen tilapäisten tulvasuojausten toteuttamiseen, kunta
- evakuoinnin suunnittelu ennen tulvaa, evakuointi tulvatilanteessa

## Välttämättömyyspalveluihin liittyvät tavoitteet

### **Tavoite 3: Sähkön-, lämmön ja vedenjakelu tai merkittävien tietoliikenneyhteyksien toiminta ei keskeydy erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %, 1/250a)**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee useita energiantuotannon-/jakelun, muun yhdyskuntatekniikan sekä tietoliikennejärjestelmien rakennuksia ja rakenteita.

- käyttövedenjakelu pystytään turvaamaan
- sähkön- ja lämmönjakelun keskeytys ei aiheuta merkittäviä haittoja
- jätevesijärjestelmien toiminnan häiriintyminen ei aiheuta merkittäviä haittoja
- yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavat tieto- ja viestintäjärjestelmät toimivat

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- riskikohteiden ja niiden riskitasojen kartoittaminen
- yksittäisten kohteiden suojaaminen tulvankestävillä materiaaleilla
- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla
- yksittäisten kohteiden suojaaminen tilapäisillä ratkaisuilla
- kohteiden tai toimintojen uudelleensijoittelu
- kohteiden tai toimintojen korottaminen

### **Tavoite 4: Merkittävät tie-, katu-, raide- ja vesiliikenneyhteydet eivät katkea erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %, 1/250a)**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee useita korkeustasoltaan alhaisia pääväyliä, metro, ajotunneleita sekä lauttaliikenteen rakenteita.

- pääväylien liikennöitävyys säilyy, tarvittaessa kiertotiejärjestelyt ovat kunnossa
- tulvavettä ei pääse tunneliverkoston (mm. metro)
- Suomenlinnan lauttaliikenteen keskeytys ei aiheuta merkittävää haittaa

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- tierakenteen korottaminen
- tieosuuksien suojaaminen kiinteillä tai tilapäisillä rakenteilla
- kiertotiejärjestelyjen suunnittelu ennen tulvaa
- yksittäisten kohteiden suojaaminen kiinteillä tai tilapäisillä rakenteilla (tunnelien suuaukot)
- lauttaliikenteen korvaavan liikennejärjestelyn suunnittelu

## Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta

### **Tavoite 5. Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta voidaan turvata erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %, 1/250a)**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee useita henkilö- ja tavarakuljetuksiin käytettäviä satamia.

- satamien toiminnalle ei aiheudu merkittäviä keskeytyksiä
- tulvakorkeudet otetaan huomioon sijoitettaessa uusia yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan kohteita

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- yksittäisten kohteiden suojaaminen tulvankestävillä materiaaleilla
- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla
- kohteiden tai toimintojen uudelleensijoittelu
- kohteiden tai toimintojen korottaminen

## Ympäristöön liittyvät tavoitteet

### **Tavoite 6. Ympäristölle ei aiheudu palautumatonta vahinkoa erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %, 1/250a)**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee Suomenojan jätevedenpuhdistamo, useita huoltoasemia, polttoaineenjakeilupisteitä ja pilaantuneen maan alueita.

- ympäristölle vahingollisten laitosten prosessit voidaan tarvittaessa ajaa alas hallitusti
- ympäristölupavollisten kohteiden toiminta on lupaehtojen mukaista
- vesien tila ei heikkene pysyvästi

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- laitosten ja toimintojen prosessien tulvaherkkien osien kartoittaminen
- pilaantuneiden maa-alueiden riskinarviointi, tulvan vaikutus
- yksittäisten kohteiden suojaaminen tulvankestävillä materiaaleilla
- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla
- kohteiden tai toimintojen uudelleensijoittelu
- kohteiden tai toimintojen korottaminen

## Kulttuuriperintöön liittyvät tavoitteet

### **Tavoite 7. Kulttuuriperintökohteille ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta harvinaisella tulvalla (1 %, 1/100a)**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee useita valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristökohteita.

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- kulttuuriperintökohteiden kartoitus ja riskikohteiden tunnistaminen
- yksittäisten kohteiden suojaaminen tulvankestävillä materiaaleilla
- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla, kunta/kiinteistö
- varautuminen tilapäisten tulasuojausten toteuttamiseen

### Omaisuuteen liittyvät tavoitteet

#### **Tavoite 8. Omaisuuksvahingot eivät kasva nykyiseen verrattuna harvinaisella tulvalla (1 %, 1/100a)**

Tunnistettu riski: Merkittäväällä tulvariskialueella on runsaasti ympärivuotiseen asumiseen ja taloudelliseen sekä julkiseen toimintaan tarkoitettuja rakennuksia.

- vastuunjako rakennusten ja omaisuuden tulvasuojelusta on tiedossa kiinteistönomistajan, kunnan ja pelastustoimen välillä
- ihmiset/kiinteistönomistajat osaavat suojata omaisuuttaan ja varautuvat tulvatilanteeseen omatoimisesti

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

- tiedottaminen tulvavaarasta ja -riskistä, varautumisen parantaminen
- laajempien kokonaisuuksien suojaaminen penkereitä rakentamalla, kunta
- yksittäisten kohteiden suojaaminen penkereitä rakentamalla, kiinteistöt
- varautuminen tilapäisten tulvasuojausten toteuttamiseen, kiinteistöt

### Suunnitteluun liittyvät tavoitteet

#### **Tavoite 9. Kaavoituksessa ja toimintojen sijoittamisessa otetaan huomioon rakentamiskorkeussuositukset**

Tunnistettu riski: Merkittäväällä tulvariskialueella on runsaasti rakentamis-/kaavoituspaineita.

Mahdolliset hallintatoimenpiteet:

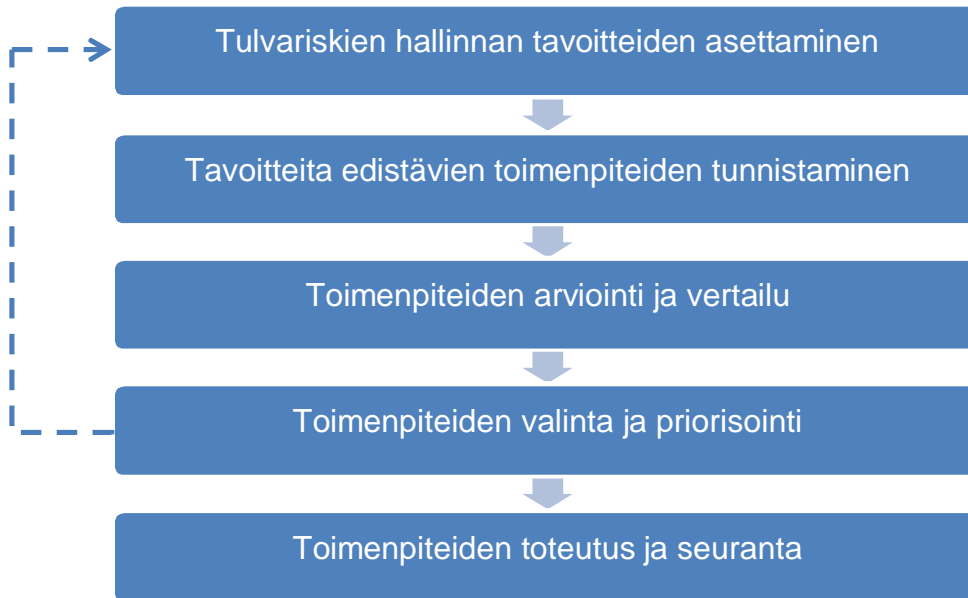
- alimpien rakentamiskorkeuksien huomioiminen uusia kohteita suunniteltaessa
- ilmastonmuutoksen huomioiminen
- maankäytön suunnittelu, tulvien huomioiminen kaikilla kaavatasoilla
- rakennusjärjestys, rakentamismääräykset

Edellä esitetyt tavoitteet eivät ole ristiriidassa muun lainsäädännön tai ympäristöllisten tavoitteiden kanssa. Espoon ja Helsingin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelman varsinaisen laadinnan aikana on koko suunnitteluprosessin ajan pysytty alkuperäisissä määritetyissä tavoitteissa.



# 9 Toimenpiteiden arviointi

Tulvariskien hallinnan tavoitteet toimivat lähtökohtana toimenpiteiden arvioinnille ja valinnalle (Kuva 9-1). Toimenpiteiden arvioinnissa tarkasteltiin toimenpiteiden vaikutuksia, kustannuksia ja toteutettavuutta. Arvioinnin jälkeen tulvaryhmä on tehnyt päätöksen hallintasuunnitelmaan valittavista toimenpiteistä (luku 10). Hallintasuunnitelmassa on otettu kantaa toimenpiteiden etusijajärjestykseen (luku 11.1) ja toteutusvastuisiin (luku 11.3). Lisäksi on kuvattu, miten suunnitelman täytäntöönpanon edistymistä tullaan seuraamaan (luku 11.2).



Kuva 9-1. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden ja toimenpiteiden tason määrittäminen.

## 9.1 Kuvaus arviointimenetelmästä

Tulvariskien hallinnan toimenpiteet jaotellaan tulvariskiä vähentäviin toimenpiteisiin, tulviin varautumiseen, tulvasuojelurakenteisiin, tulvatilanteen aikaisiin toimenpiteisiin sekä jälkitoimenpiteisiin. Toimenpiteitä valittaessa on pyritty vähentämään tulvien todennäköisyyttä ja käyttämään ensisijaisesti muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia keinoja. Arviointimenetelmä perustuu pääasiassa kokemusperäiseen arviointiin. Lisäksi tulvariskien hallinnan toimenpiteet on sovitettava yhteen vesienhoitosuunnitelmien kanssa. (Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010).

## 9.2 Toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Espoon ja Helsingin rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelman mukaisten toimenpiteiden vaikutusasteen, toteutettavuuden ja vastuutahojen arvioimiseksi on laadittu vaikutusmatriisi (liite 3). Vaikutusmatriisiin on tarkoitus edistää tulvahallinnan ja siihen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuuden hahmottamista. Toimenpiteiden vaikutusten kohdistumista on arvioitu asetettujen tavoitteiden pohjalta. Yksittäisillä toimenpiteillä ei saavuteta tulvaryhmän asettamia tavoitteita, vaan niiden saavuttaminen edellyttää useiden pitkällä aikavälillä toteutettavien toimenpiteiden yhdistelyä. Painoarvo on ollut tulvariskiä vähentävissä toimenpiteissä ja

tulviin varautumisessa, sillä niiden investointikustannukset ovat verrattain pienet ja saavutettavat hyödyt ovat esim. rakennusvolyyymeihin nähden suuret.

## 9.3 Kustannushyötytarkastelu

Toimenpiteiden alustavan kustannusten ja hyödyn tarkastelun tavoitteena oli koota tiedot alueelle jo suunnitelluista ja mahdollisista uusista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä ja arvioida yleisellä tasolla niiden vaikutusta tulvahaittojen vähentämiseen. Lisäksi arvioitiin toimenpiteen luontovaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia, kustannuksia, toteutettavuutta ja mahdollisia riskejä. Toimenpiteiden kustannukset koostuvat tulvasuojelurakenteiden osalta rakennuskustannuksista ja käyttökustannuksista. Hyödyt koostuvat pääasiassa rakennuksille ja irtaimistolle tulvatilanteessa koituvien vahinkojen estämisestä. Tulvariskiä vähentävien toimenpiteiden ja tulviin varautumiseen liittyvien toimenpiteiden kustannusten arvioiminen on toimenpiteiden sisällöllisestä vaihtelusta johtuen hyvin epävarmaa. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa ei siksi ole esitetty euromääräisiä lukuja.

## 9.4 Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen

Suunnitelmassa esitetyillä toimenpiteillä pyritään saavuttamaan tulvariskien hallinnalle asetetut tavoitteet. Tavoitteet on asetettu nykytilanteen perusteella erisuuruisille tulville. Suunnitelmassa toteutettavaksi ehdotettuja toimenpiteitä ei ole valittu sillä perusteella, että niillä pystyttäisiin estämään mahdollisesti ilmastonmuutoksen seurauksena kasvavaa tulvariskiä, vaan että ne vastaisivat asetettuja tavoitteita ja nykyistä tulvariskiä. Toimenpiteiden ilmastonmuutoskestävyydestä on kuitenkin tehty yleinen arvio, ja ilmastonmuutoskestävyys on myös otettu huomioon toimenpidetarkastelussa yhtenä arviointitekijänä. Tarkasteluun on sisällytetty myös erilaiset ilmastonmuutoskenaariot ja niiden vaikutus tulvien muuttumiseen.

Ilmastonmuutoksen arvioidaan nostavan merenpinnan keskivedenpintaa, jolloin myös meritulvat nousevat nykyisestä. Ilmastonmuutos ja merenpinnan nousu huomioidaan jo nykyisin etenkin maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa käyttämällä rannikon läheisyyteen rakennettaessa alimpia suositeltavia rakentamiskorkeuksia. Suosituskorkeuksia määritettäessä on huomioitu tuoreimmat arviot ilmastonmuutoksen vaikutuksista. Vaikutuksia on kuvattu tarkemmin Suomen ympäristökeskuksen, ilmatieteen laitoksen, ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön vuonna 2014 julkaisemassa oppaassa ”Tulviin varautuminen rakentamisessa” (Parjanne & Huokuna 2014). Muiden tulvasuojelutoimenpiteiden osalta voidaan varautua tulevaan merenpinnan nousuun esimerkiksi varmistamalla tulvasuojelurakenteiden korotusmahdollisuus tulevaisuudessa.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulvariskiin on käsitelty edellä luvussa 6.3. Jos tulvien ennakoitaan ilmastonmuutoksen myötä kasvavan, tulisi ennakoitu kasvu huomioida uusia suunnitelmia tehtäessä esim. kaavoituksessa ja rantarakenteita toteutettaessa.

## 9.5 Toimenpiteiden yhteensopivuus vesienhoidon tavoitteiden kanssa

Tulvariskien hallintaa ja vesienhoitoa koskeva lainsäädäntö edellyttää, että tulvariskien hallinnan toimenpiteet on sovittava yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa. Tulvariskien hallinnan suunnittelussa on otettava huomioon, että suunniteltavat toimenpiteet eivät saa vaarantaa merkittävästi vesienhoidossa suunniteltujen ja toteutettujen toimenpiteiden tavoitteita ja vaikutuksia. Vesienhoitosuunnitelmien ja tulvariskien hallintasuunnitelmien kuuleminen toteutetaan siksi samanaikaisesti. Myös merenhoidon suunnitelmaan sisältyvästä merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelmasta kuullaan samassa yhteydessä. Parhaassa

tapauksessa tulvariskien hallinnan toimenpiteet voivat tukea vesienhoidon hyvän ekologisen tilan tavoitetta ja parantaa vedenlaatua.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelman mukaiset toimenpiteet eivät ole ristiriidassa vesienhoidon kanssa. Tulvariskien hallintasuunnitelma ja vesienhoitosuunnitelma liittyvät toisiinsa lähinnä meritulvien aiheuttaman ympäristön pilaantumisriskin osalta. Meritulvilla ei luvussa 7.4.1 ja 7.4.2 esitetyn mukaisesti arvioida olevan pysyvää vaikutusta vedenlaatuun tai vesiluonnon tilaan.

# 10 Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutukset

Toimenpiteitä tarkasteltaessa on tulvariskilain (620/2010) 10 §:n mukaisesti pyritty etsimään toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää tulvien todennäköisyyttä sekä muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia toimenpiteitä. Ei-rakenteellisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi tulvariskien huomioon ottaminen alueiden käytön suunnittelussa, ennustus- ja varoitusjärjestelmät, viestintä, tulviin keskittyvät pelastussuunnitelmat sekä toimintaa tulvatilanteessa.

Sopeutuminen ja ei-rakenteelliset ratkaisut ovat pitkällä aikavälillä tehokkaimpia ja kestävimpiä ratkaisuja, vaikka rakenteellisia keinoja tarvitaankin tietyissä tilanteissa. Sellaiset toimenpiteet, joita on tutkittu alustavissa tarkasteluissa, mutta on myöhemmin todettu tarpeettomiksi esim. tulvariskin pienuuden takia, on jätetty pois tulvariskien hallintasuunnitelmasta (esim. kulttuuriperintökohteiden suunnittelu ja toteutus).

## 10.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet

Tulvariskien vähentämisellä tarkoitetaan sellaisia ennakkoon toteuttavia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on vähentää mahdollisia tulvavahinkoja, alueen vahinkopotentiaalia sekä estää tulvariskin kasvua. Tulvariskien syntymistä voidaan ennaltaehkäistä erityisesti maankäytön suunnittelun avulla: huomioimalla tulvariski-alueet rakennuspaikan valinnassa ja pienentämällä myös tulvariskialueella tapahtuvan rakentamisen herkkyyttä tulvan aiheuttamille vahingoille. Keinoina tähän ovat esimerkiksi kaavoitus, rakentamismääräykset sekä suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista.

Tulvariskiä ennaltaehkäiseviksi toimenpiteiksi voidaan lukea myös tulvien todennäköisyyksien ja vahinkojen arviointi sekä tulvavaara- ja tulvariskikartoitukset. Tärkeä ennaltaehkäisykeino on myös alueen asukkaiden tulvatietoisuuden lisääminen ja siihen tähtäävät toimet kuten esimerkiksi ohjeet tulvaan varautumisesta.

Tässä yhteydessä tulvariskiä vähentäviksi toimenpiteiksi luetaan myös yksittäisiin sähkön- ja kaasunjakelun, lämmönjakelun, tietoliikenteen tai vedenjakelun rakenteisiin liittyvä suojausten suunnittelu ja toteutus-toimenpiteet. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa tulvariskiä vähentäviksi toimenpiteiksi on määritetty seuraavassa taulukossa esitetyt toimenpiteet (Taulukko 10.1-1).

Taulukko 10.1-1. Tulvariskiä vähentävien toimenpiteiden jaottelu.

Toimenpiteiden jaottelu		Toimenpiteiden kuvaus	Vastuutaho
Tulvariskien vähentäminen	Suunnittelu	Maankäytön suunnittelu, kaavoitus	Helsingin ja Espoon kaupungit
	Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet	Sähkön, kaasun, kaukolämmön ja kaukokylmän ja kuluun sekä tietoliikenteeseen liittyvien laitteiden suojaus	Energia- ja kaasuyhtiöt, puhelin- ja tietoliikenneyhtiöt
		Vedenjakeluun ja viemärointiin liittyvä suojaus	Vesihuollon ja viemäröinnin tulvanaikaisen toimivuuden suunnittelu. Takaiskuventtiilien asennus. Viemäröintikapasiteetin lisäys. Jätevesipumppaamoiden suojaustoimenpiteet.

Helsingin ja Espoon meritulvavaara-alueella sijaitsevat kulttuuriperintökohteet ovat sään vaikutuksille alttiina olevia muinaismuistoja, joiden tulvanaikainen suojaus ei ole tarpeen.

### 10.1.1 Maankäytön suunnittelu

Ranta-alueille rakennettaessa on rakenteiden sijoitus suunniteltava valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden sekä maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) mukaan siten, ettei rakennuspaikalla ole tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa.

Asemakaava-alueilla rakennuspaikan sopivuus ratkaistaan asemakaavassa (MRL 116 § 1 mom.). Lisäksi rakennusluvan myöntämisen edellytyksenä on, että rakennus soveltuu paikalle; rakennuspaikalle on käyttökelpoinen pääsytie tai mahdollisuus sellaisen järjestämiseen ja että vedensaanti ja jätevedet voidaan hoitaa tyydyttävästi ja ilman haittaa ympäristölle (MRL 135 §.). Lisäksi rakennukset on voitava sijoittaa riittäväälle etäisyydelle kiinteistön rajoista, yleisistä teistä ja naapurin maasta (MRL 116 § 2 mom.). Rakentamisessa tulee ottaa huomioon myös MRL:n 117 pykälän vaatimukset, jonka mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on muun muassa huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen rakenteet ovat lujia ja vakaita, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käytön.

Valtioneuvosto päätti 13.11.2008 valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista.

Alueidenkäytön suunnittelussa on tarvittaessa osoitettava korvaavat alueidenkäyttöratkaisut yhdyskuntien toimivuuden kannalta erityisen tärkeille toiminnoille, joihin liittyy huomattavia ympäristö- tai henkilövahinkoriskejä.

Yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys.

Alueiden käytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueiden käytön suunnittelussa luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

Tärkeimpiä tulvariskien hallinnan toimenpiteitä maankäytön suunnittelussa on alimpien suositeltavien rakentamiskorkeuksien huomioon ottaminen mm. ranta-alueiden kaavoituksessa. Suositusten keskeisenä ohjeena on Suomen ympäristökeskuksen, Ilmatieteen laitoksen, Ympäristöministeriön ja Maa- ja metsätalousministeriön julkaisussa ”Tulviin varautuminen rakentamisessa” (toim. Parjanne & Huokuna, ympäristö-opas 2014). Ohjeessa on taulukoin ja kuvin esitetty miten alin rakentamiskorkeus määritetään sekä mitä tekijöitä siinä on otettava huomioon.

Suomen ympäristökeskuksessa laadittujen alimpien rakentamiskorkeussuositusten tavoitteena on, että rakennuksille aiheutuisi tulvavahinkoja vain keskimäärin kerran noin 100–200 vuodessa tai harvemmin esiintyvillä tulvilla. Itämeren rannalla suositusten perustana on vedenkorkeus, jonka ylittymisen todennäköisyys vuoden 2100 aikana on 1/250 (0,4 %). Helsingin kohdalla alin suositeltava rakentamiskorkeus on ilman aaltoiluvaraa  $N_{2000} + 2,80$  m. Rantojen läheisyydessä on lisäksi otettava huomioon aaltoiluvara, joka määräytyy pyyhkäisymatkan, eli käytännössä avoimen vesialueen laajuuden, ja rannan ominaisuuksien perusteella. Aaltoiluvara voidaan ottaa huomioon esim. taulukon 10.1.1-1. mukaisesti (Parjanne & Huokuna 2014, s. 44).

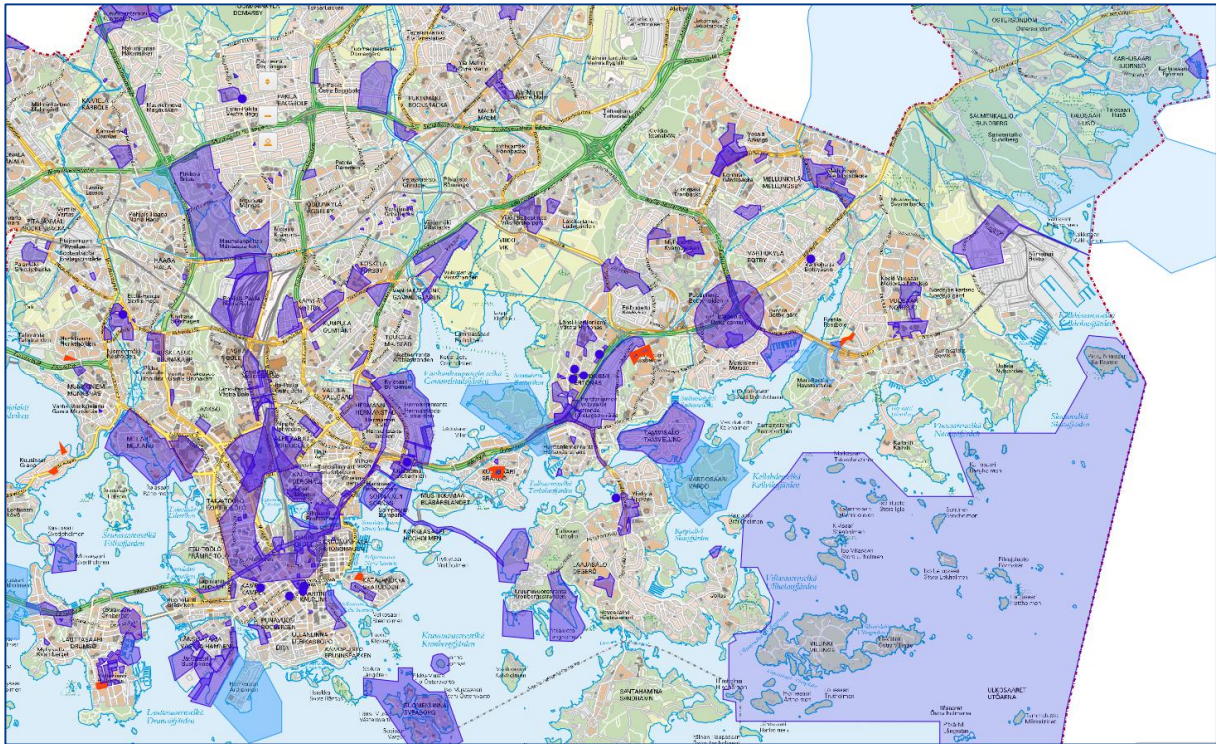
Taulukko 10.1.1-1. Likimääräinen aaltoiluvara rannan eri kaltevuuksilla. Taulukossa on oletettu tuulennopeudeksi 25 m/s (Parjanne & Huokuna 2014, s. 44).

Pyyhkäisymatka (tuulen yläpuolinen matka)	Aaltoiluvara, loiva ranta, kaltevuus 1:10	Aaltoiluvara, jyrkkä ranta, kaltevuus 1:3
1 km	30 cm	90 cm + pärskeet
2 km	40 cm	130 cm + pärskeet
5 km	70 cm	200 cm + pärskeet
10 km	100 cm	290 cm + pärskeet

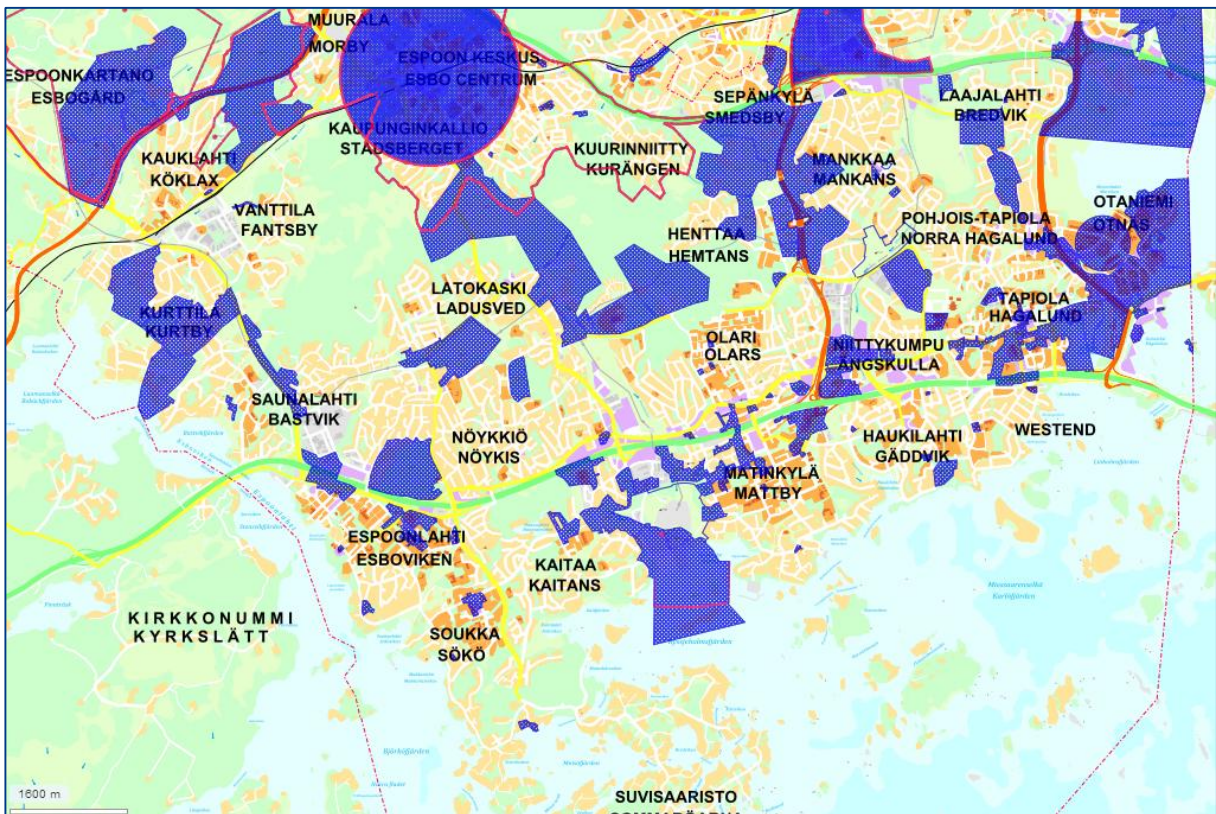
Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus on uusien alueiden osalta tärkein tulvariskienhallinnan toimenpide. Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella edistetään pitkällä aikavälillä tulvariskienhallinnan tavoitteita Helsingin alueellisissa tulvakohteissa nro 1) ja 8) (ks. luku 7.2) ja Espoon alueellisissa tulvakohteissa 1) ja 5) (ks. luku 7.3). Kaavoituksen tulvariskejä pienentävä merkitys korostuu myös olemassa olevien alueiden kaavojen päivitysten ja uusimisen yhteydessä.

Helsingissä merenrannan läheisyyteen kaavoitettuja, kaavoitettavia sekä tulevaisuudessa kaavoitettavia uusia alueita ovat mm. Sompasaari, Kyläsaari, Kalasatama, Verkkosaari, Jätkäsaari, Herneasaari, Östersundomin ympäristö ja Koivusaari. Tällä hetkellä Helsingin kasvun painopiste on kaupungin ranta-alueilla (Kuva 10.1.1-1).

Espoossa vastaavasti merenrannan läheisyyteen kaavoitettuja, kaavoitettavia sekä tulevaisuudessa mahdollisesti kaavoitettavia uusia alueita on mm. Vermon ympäristössä, Otaniemessä, Tapiolassa, Haukilahdessa, Finnoossa, Kallvikissa ja Kurtilassa (Kuva 10.1.1-2).



Kuva 10.1.1-1. Helsingin kaupungin valmisteilla olevat asemakaavat (lila rasteri) ja osayleiskaavat (sininen rasteri).  
(Ote Helsingin paikkatietopalvelun kartasta, kartta.hel.fi)



Kuva 10.1.1-2. Espoon kaupungin valmisteilla olevat kaava-alueet.  
(Ote Espoon paikkatietopalvelun kartasta, kartat.espo.fi)

## 10.1.2 Yhdyskuntatekniikan suojaustoimenpiteet

Tulvariskiä vähentäviksi toimenpiteiksi tässä yhteydessä myös luetaan infrateknisten rakennusten ja laitteiden suojaustoimenpiteet.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) vastaa Espoon ja Helsingin alueen vesihuoltojärjestelmästä, johon kuuluu myös hulevesi- ja sekaviemäriverkosto. HSY on varautunut meritulviin asentamalla tulvaluukut viemäreiden ylivuotokaivoihin. Tulvaluukuilla pienennetään tulvasta ympäristölle kohdistuvaa riskiä.

Hulevesikaivoihin on paikoitellen asennettu takaiskuventtiilit, joilla estetään meriveden nousu alaville alueille hulevesiverkoston kautta. Hulevesiverkoston meritulvanaikainen puutteellinen hallinta vaarantaa myös muiden tulvasuojelutoimenpiteiden toimivuuden. Esim. tulvapenkereestä ei ole hyötyä, jos merivesi pääsee nousemaan mereen purkavaa hulevesiverkostoa pitkin tulvapenkereen taakse. Hulevesikaivojen tulviminen on mahdollista estää myös tilapäisillä toimenpiteillä tulvan aikana, mutta kyseiset toimenpiteet sitovat tulvan aikana muutenkin niukkoja resursseja. Hulevesiverkoston tulvanaikaisen hallinnan tulisi siksi pääasiassa olla etupainotteista.

Sähkö-, energia-, puhelin- ja tietoliikenneverkostojen tulvanaikaisen toimivuuden varmistaminen kuuluu kyseisiä laitteita ja verkostoja hallinnoiville laitoksille tai yrityksille. Kaikki sellaiset laitteet, jotka ovat tulvavaara-alueella ja joiden suojausta ei voida varmistaa tulvanaikaisilla tilapäisillä suojauksilla, tulee suojata laitosten ja yritysten toimesta.

## 10.2 Tulvasuojelutoimenpiteet

Tulvasuojelulla tarkoitetaan sellaisten pysyvien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Meritulvien osalta pääasiallisia keinoja ovat rantojen pengerrykset, teiden korottaminen sekä tilapäisten tulvarakenteiden nopean pystytyksen mahdollistavien rakenteiden asentaminen. Esimerkki viimeksi mainituista rakenteista on esim. padotuksen mahdollistavien settiurien asentaminen uomiin tai kapeikkoihin, joiden kautta vesi pääsisi meritulvan aikana leviämään laajalle alueelle. Toinen esimerkki maailmalla käytetystä menetelmästä on esim. kadun pintaan asennettavat urat, joiden varaan voidaan tulvan uhatessa pystyttää tilapäinen tulvaseinärakenne. Tilapäisten tulvarakenteiden kuten esim. edellä mainittujen tilapäisten padottavien seinämien mahdollistavien rakenteiden hyödyntäminen vaativat tulvanaikaisia tai tulvaa edeltäviä toimenpiteitä. Alueelliset tulvasuojelutoimenpiteet tulevat kyseeseen lähinnä alueilla, joilla tulvavaara-alueella on useita kiinteistöjä tai esim. vaikeasti evakuoitava kohde.

Tilapäiset tulvanaikaiset tulvasuojelutoimenpiteet on esitetty kohdassa 10.4 (toiminta tulvatilanteessa). Tulvariskien hallintasuunnitelmassa tulvasuojelutoimenpiteiksi luokitellut toimenpiteet on esitetty taulukossa 10.2-1.

Taulukko 10.1-1. Tulvariskiä vähentävien toimenpiteiden jaottelu.

Toimenpiteiden jaottelu		Toimenpiteiden kuvaus	Vastuutaho
Tulvasuojelu	Rakennustoimenpiteet	Tilapäisten tulvarakenteiden nopean pystytyksen mahdollistavien rakenteiden asentaminen	Helsingin ja Espoon kaupungit
		Suojaus pysyvillä tulvarakenteilla	Helsingin ja Espoon kaupungit

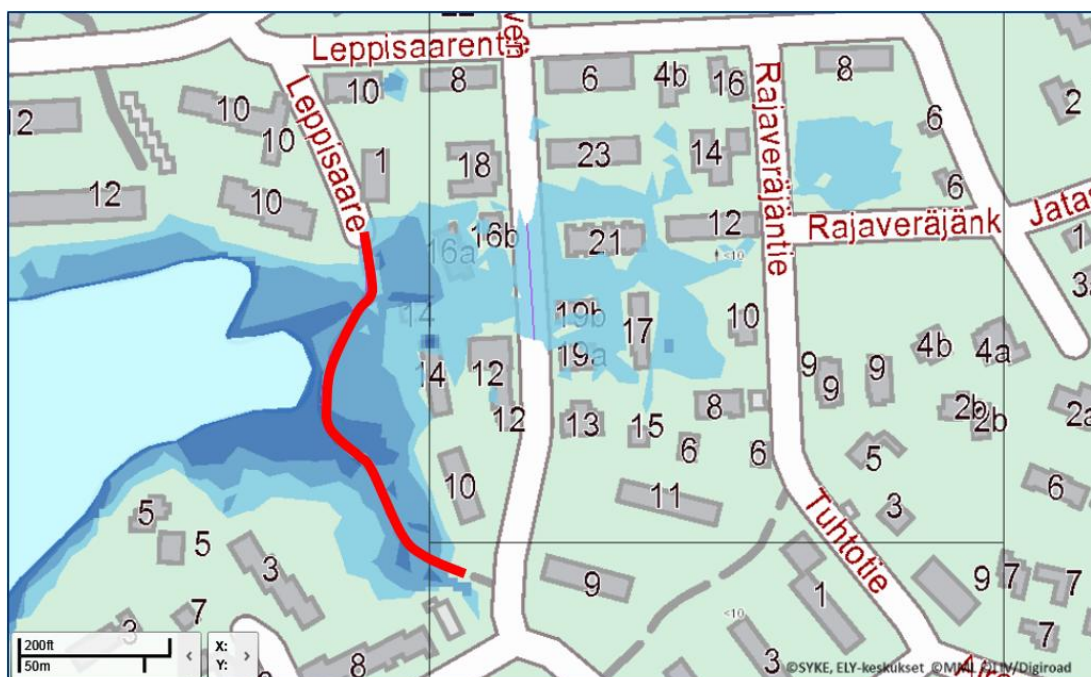


Espoon alueelta on mahdollisina tulvasuojelutoimenpiteinä esitetty tilapäisten tulvarakenteiden nopean pystytyksen mahdollistavien rakenteiden asentaminen kolmeen erilliseen tulvakohteeseen. Kyseessä on tierumpujen yhteyteen asennettavista tierumpujen sulkemisen mahdollistavista rakenteista, joilla meriveden virtaus tierumpujen läpi voidaan tulvatilanteessa estää. On mahdollista, että tierummut voidaan sulkea tilapäisesti myös ilman sulkemista helpottavien rakenteiden asentamista. Espoon kaupungin tulisi yhteistyössä Itä-Uudenmaan pelastuslaitosten kanssa suunnitella ja sopia niistä toimenpiteistä, joilla voidaan varmistaa, että tierumpu saadaan suljettua meritulvan ajaksi. Meritulvan ajaksi suljettavat tierummut sijaitsevat Otaniemessä Otaniemien yhteydessä, Matinkylässä Matinpuronkujan alittavan tierummun yhteydessä sekä Iivisniemessä Hyljelahdentien yhteydessä.

Tilapäisten tulvaseinämien nopean pystytyksen mahdollistavien rakenteiden asentaminen tulisi kyseeseen lähinnä kohteissa, joissa rakenne voi tukeutua asfaltilla päällystettyyn katuun. Helsingin ja Espoon meritulvavaara-alueella sijaitsevat kohteet sijaitsevat pääsääntöisesti päällystämättömien kevyenliikenteen väylien taustalla, jolloin kyseeseen tulevana suojausmenetelmänä on kevyenliikenteen väylän korottaminen tulvapenkereeksi.

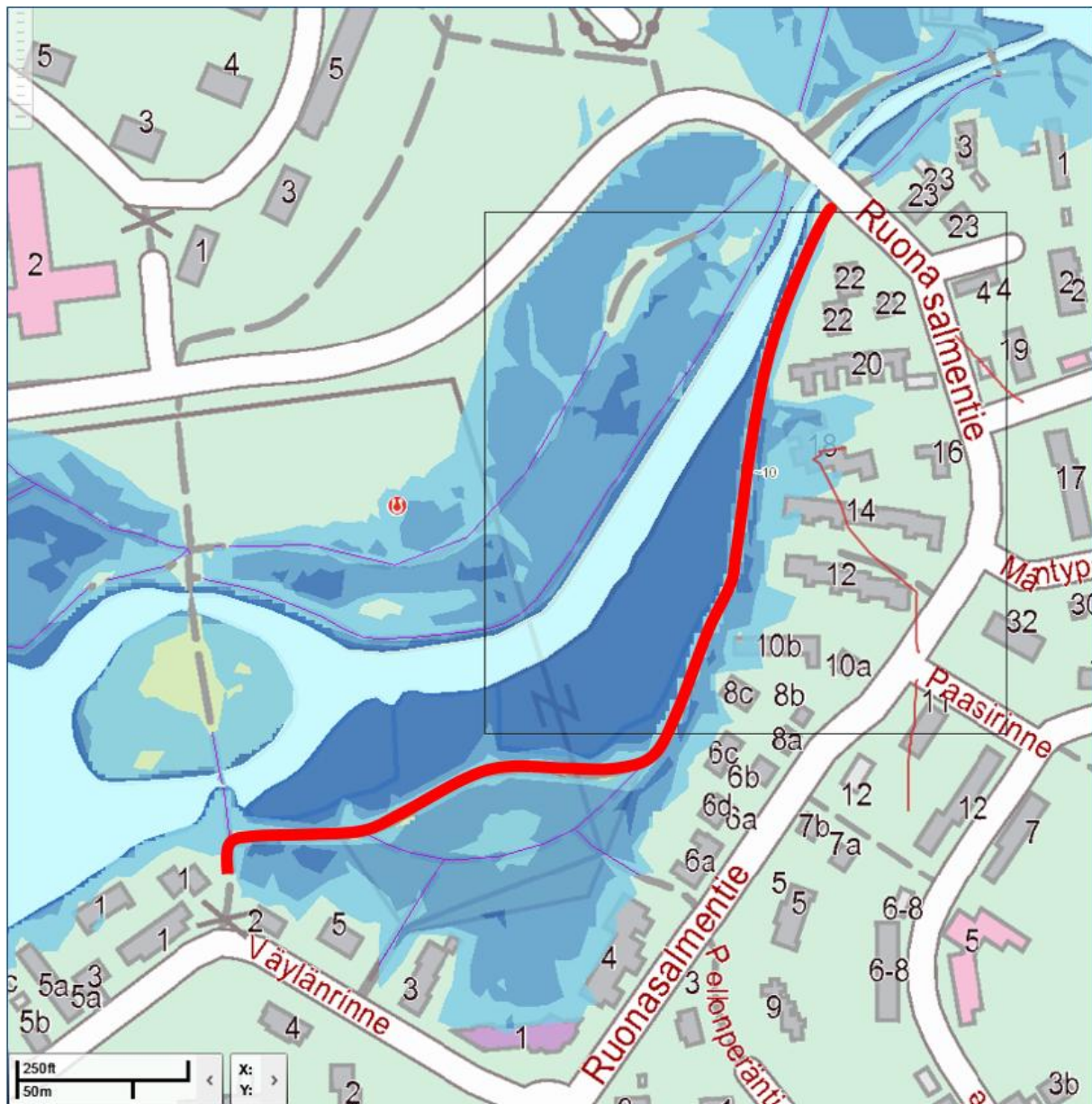
Helsingin alueella on Tammisalons Pyörökiventietä lukuun ottamatta pääasiassa jo olemassa tulvasuojelusuunnitelmat niistä alueista, joilla suorien tulvasuojelutoimenpiteiden on todettu olevan tarkoituksenmukainen keino mahdollisten tulvavahinkojen pienentämiseksi (ks. taulukko 7.2-1). Pyörökiventien alue kuuluu HKR:n vuonna 2007 laatimassa esiselvityksessä "Tulvakohteiden määrittely" Tammisalons osalta esitettyjen riskikohteiden suojauksesta laadittuun alustavaan toimenpideohjelmaan. Merivedenkorkeuden nousulta suojattavan tulvavaara-alueen koko on noin 4 ha.

Pyörökivenpuiston ja sen itäpuolella sijaitsevan Pyörökiventien alueen (Kuva 10.2-1) asuintalojen suojaamiseksi esitetään mahdollisena tulvasuojelutoimenpiteenä nykyisen kevyen liikenteen väylän yhteyteen toteutettavaa kiinteää maarakenteista tulvapengertä. Tulvapenger, jonka pituus olisi noin 180 m, rajautuisi pohjoisesta Leppisaarenkujaan ja etelästä Pyörökivenpuistoon johtavaan kevyen liikenteen väylään Pyörökiventien ja Aiotien risteyksen länsipuolella. Lähtökohtana on, että tulvapenger voidaan perustaa maanvaraisesti ilman erillisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä. Penkereen yhteyteen esitetään sijoitettavaksi pumppukaivo, joka tulvatilanteessa varustetaan pumpulla tausta-alueen sadevesien ym. kuivattamiseksi. Lisäksi penkereeseen toteutettaisiin sulkuläpällä varustettu rumpu tausta-alueen kuivattamiseksi normaalin merivedenkorkeuden aikana.



Kuva 10.2-1. Pyörökiventien edustalle esitetty kevyenliikenteen väylän korotus.

Helsingin Tammisalon Vanhankylänpuistoon (Kuva 10.2-2) on toteutettu kevyenliikenteen väylän korotus. Kevyenliikenteen väylää tulisi korottaa lisää, jotta pengert suojaisi sen taakse jääviä rakennuksia 1/100a-meritilvalta. Korotustarve on arviolta noin 0...0,5 m yhteensä noin 500 m matkalla. Lähtökohdana on, että tulvapenger voidaan perustaa maanvaraisesti ilman erillisiä pohjanvahvistustoimenpiteitä.



Kuva 10.2-2. Tammisalon Vanhankylänpuiston kevyenliikenteenväylän korotustarve on noin 0...0,5 m yhteensä noin 500 m matkalla.

Espoon alueella ei ole vielä toteutettu laajempia tulvasuojeluhankkeita. Espoon osalta tulsi alustavien tulvatarkastelujen perusteella harkita tulvasuojelurakenteiden toteuttamista etenkin Sepetlahden pohjukkaan ja Nuottaniemen eteläosaan.

Espoon Sepetlahden pohjukkaan (Kuva 10.2-4) ja Nuottaniemen eteläosaan (Kuva 10.2-3) sekä Helsingin Pyörökiventielle (Kuva 10.2-1) esitetyissä mahdollisissa tulvasuojelutoimenpiteissä on kyse kevyenliikenteen väylien korottamisesta tulvapenkereiksi. Kevyenliikenteen väylien korkeustasot ovat nykyisellään alimmillaan noin +0,5 m ja ylimmillään noin +1,5 m ( $N_{2000}$ ).



Kuva 10.2-3. Nuottaniemen eteläosaan ehdotettu kevyenliikenteen väylän korotus.



Kuva 10.2-4. Sepetlahden pohjukkaan ehdotettu kevyenliikenteen väylän korotus.

Rannikkoalueen mahdollisesti tulvasuojelutoimenpiteitä käsittävät kohteet on esitetty taulukossa 10.2-2.

Taulukko 10.2-2. Esitetyt mahdolliset tulvasuojelutoimenpiteet.

Kaupunki	Alue	Tulvasuojelutoimenpide
Espoo	Nuottaniemen eteläosa	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=250 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Sepetlahden pohjukka	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=220 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Otaniementie	Tierummun sulkemisen mahdollistavan rakenteen asentaminen tierummun yhteyteen (mahdollinen toimenpide, ks. luku 10.4.3)
	Matinpuronkuja	
	Hyijelahdentie	
Helsinki	Tammisalons Pyörökiventie	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=200 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Tammisalons Vanhanväylänpuisto	Kevyenliikenteen väylän (nykyisen tulvapankereen) korotus L=500 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m

## 10.3 Valmiustoimet

Valmiustoimilla tarkoitetaan menetelmiä, toimenpiteitä ja varallaolojärjestelmiä, joilla pyritään edistämään tulviin varautumista ja siten vähentämään mahdollisen tulvan aiheuttamia vahinkoja. Myös tulvatilannetoiminnan suunnittelu ja harjoittelu kuuluvat valmiustoimiin. Valmiustoimet käsittävät muun muassa tulvaennusteet, varoitusjärjestelmät, ennakkotiedottamisen, pelastussuunnitelmat, tulvatorjunnan harjoitukset ja omatoimisen varautumisen edistämisen. Yhteenveto valmiustoimista on esitetty taulukossa 10.3-1.

Taulukko 10.3-1. Valmiustoimien jaottelu.

Toimenpiteiden jaottelu		Toimenpiteiden kuvaus	Vastuutaho	
Valmiustoimet	Valmiussuunnitelmat	Kaupungin valmiussuunnitelmat	Helsingin ja Espoon kaupungit, pelastuslaitokset	
		Evakuointisuunnitelmat	Pelastuslaitokset, Helsingin ja Espoon kaupungit	
		Keskeisten yhdyskuntateknisten laitosten sekä teollisuuslaitosten ja -yri-tysten turvallisuus- ja aluesuunnitelmat	Laitoskohtainen tulviin liittyvän riskin kuten säiliörakenteiden ja altaiden turvallisuuden tarkistus tulvien osalta, suojausten suunnittelu ja toteutus sekä varautuminen tulvatorjuntaan liittyvään suojaustyöhön.	Teollisuuslaitokset, lupaviranomaiset (AVI )ja valvojat (TUKES, ELY) pelastuslaitokset
		Yritysten valmiussuunnitelmat	Yrityskohtainen tulviin varautuminen vahinkojen minimoimiseksi	Yritykset
		Keskeisten liikenneväylien toimivuuden varmistaminen	Tilapäisten tieyhteyksien sekä teiden suojausten ja korotusten suunnittelu ja toteutus	Helsingin ja Espoon kaupungit, ELY -keskus
	Varautumisjärjestelmien kehittäminen, tiedotus	Meritulvaennusteiden kehittäminen	Pitkällä aikavälillä toteutuva meritulvaennusteiden paraneminen edistää yhteiskunnan mahdollisuuksia varautua tulviin.	Tulvakeskus
		Viestinnän kehittäminen	Viestinnän ja viestintämenetelmien suunnittelu ja kehitys.	Helsingin ja Espoon kaupungit, pelastuslaitokset, ELY -keskus
		Varoitusjärjestelmän kehittäminen	Varoitusjärjestelmän kehittäminen siten, että varoitukset tavoittavat mahdollisimman laajan yleisön.	Ilmatieteen laitos yhteistyökumppaneineen
		Kiinteistöjen suojausten ohjeistus ja omatoimisen varautumisen edistäminen	Kiinteistöjen suojausta vaativan ohjeistuksen laadinta ja kiinteistöomistajien neuvonta tulvasuojausmenetelmien osalta.	Helsingin ja Espoon kaupungit, ELY -keskus, pelastuslaitokset
	Harjoitukset	Tulvatorjunta- ja valmiusharjoitukset	Järjestetään harjoituksia, joissa testataan valmiussuunnitelmien toimivuutta ja tulvatorjunnan toteuttamista.	Helsingin ja Espoon kaupungit, pelastuslaitokset, ELY -keskus

Tulvatilannetoimintaan liittyvien harjoitusten järjestämisvastuusta on säädetty valtioneuvoston asetuksella pelastustoimesta (VNA 787/2003). Asetuksen mukaan lääninhallituksen tehtävänä on järjestää pelastustoimen alueiden ja pelastustoimeen osallistuvien muiden viranomaisten yhteistoimintaa edistäviä väestönsuojelu- ja suuronnettomuusharjoituksia. Myös alueen pelastustoimen tehtäväksi on määritelty järjestää väestönsuojelu- ja suuronnettomuusharjoituksia.

Nykyisen menettelyn mukaisten paikallisten tulvantorjuntaharjoitusten lisäksi on jatkossa syytä säännöllisesti järjestää koko Helsinki-Espoon merkittävälle tulvariskialueelle keskittyviä valmiusharjoituksia, joissa harjoitellaan ennusteiden ja varoitusjärjestelmien tulkintaa sekä yhteistyötä tulvien ehkäisemiseksi.

### 10.3.1 Valmiussuunnitelmat

Helsingin ja Espoon kaupungeilla, Helsingin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksilla, keskeisillä energiantuotannon, teollisuuden ja vesihuollon laitoksilla tulee olla valmiussuunnitelma meritulvien varalta. Lisäksi on suotavaa, että yrityksillä, jonka tiloihin tai joiden toimintaan meritulva vaikuttaa, on jonkinasteinen valmius- tai toimintasuunnitelma tulvien varalta. Valmiussuunnitelmien tarkempaan sisältöön tai muotoon ei tulvariskien hallintasuunnitelmassa oteta kantaa. Valmiussuunnitelmat voivat niiden tarkoituksesta tai harjoitettavasta toiminnasta riippuen koostua tulvanaikaista toimintaa ohjaavista tekstidokumenteista, kartoista tai luetteloista. Valmiussuunnitelmissa varaudutaan ennalta tulvanaikaiseen toimintaan.

Valmiussuunnitelmien tulisi käsittää tiedot niistä alueellisista tulvakohteista, jotka vaativat tilapäisten tulvasuojausten pystyttämistä tai muita tilapäisiä tulvasuojelutoimenpiteitä, kuten esim. tierumpujen sulkemista ja pumppauksen järjestämistä. Pelastuslaitoksella tulee olla tieto niistä alueista, joiden tieyhteys katkeaa tulvan myötä. Pelastuslaitoksella on oltava riittävä evakointivalmius myös tulvatilanteissa esim. sairaskohtauksien tms. varalta. Pelastusajoneuvolle kriittisenä tekijänä tiestön käytettävyyden osalta voidaan pitää vesisyvyyttä noin 0,5 m. Mikäli vesisyvyys ainoalla tulvakohteeseen johtavalla tiellä on suurempi kuin 0,5 m, on pelastus- ja evakointitoimenpiteitä varten oltava käytössä ajoneuvoja korvaavia liikennevälineitä. Espoon ja Helsingin rannikkoalueella 1/100a tulvalla saarroksiin jäävät tulvakohteet on esitetty taulukossa 10.3.1-1.

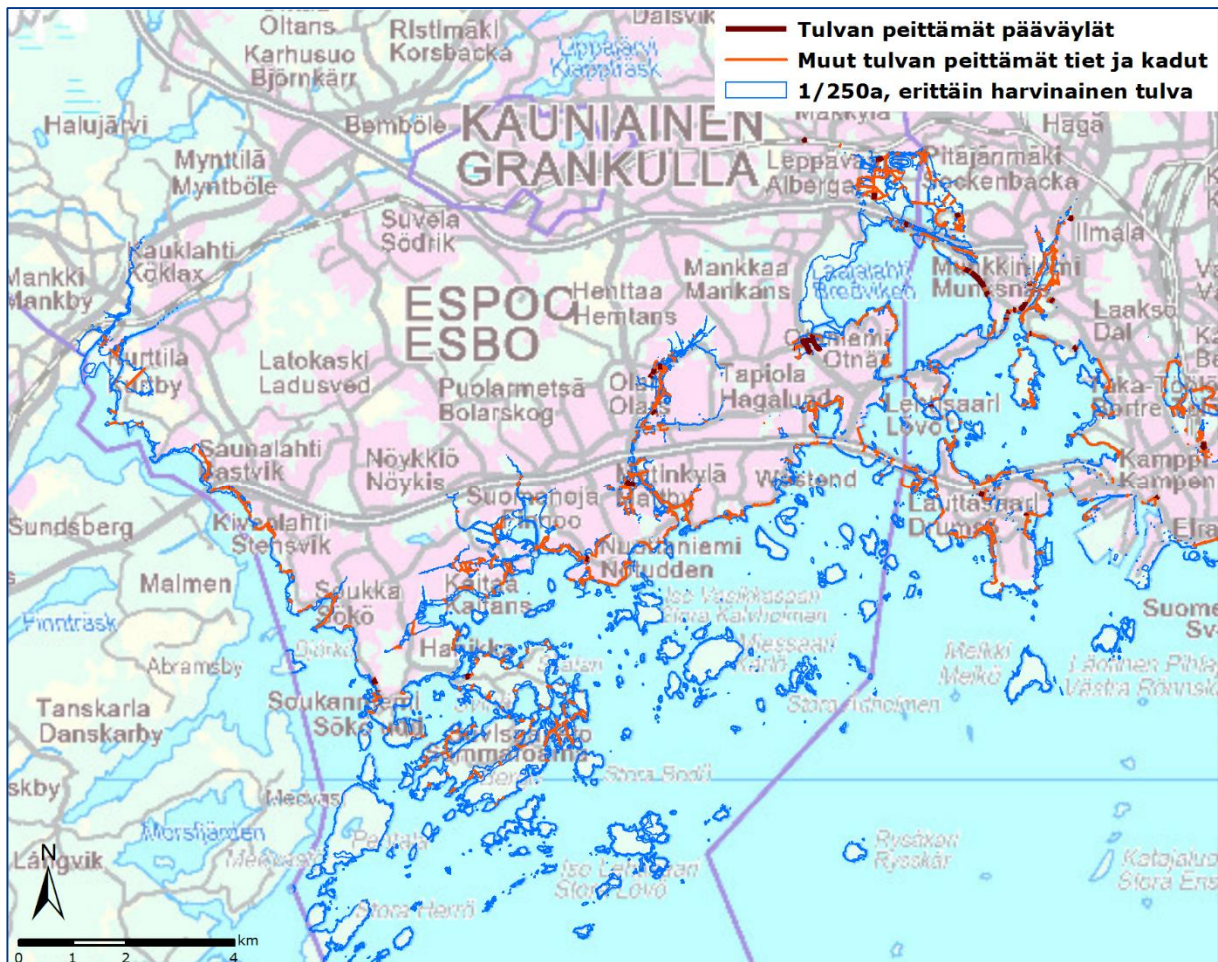
Taulukko 10.3.1-1. Toistuvuudeltaan 1/100a meritulvalla saarroksiin jäävät tulvakohteet (alueelle johtavan tiestön vesisyvyys yli 0,5 m).

Alueen kuvaus		Vakituisten asukkaiden lukumäärä	Mahdollisten pelastus- ja evakointitoimenpiteiden vastuutaho
Espoo	Suvisaaristo (Bergön pohjoisosa, Skataholmen, Svartholmen, Moisö)	n. 630 as	Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
	Staffan, Nätholmen	n. 20 as	
Helsinki	Jollas, Viiktorpantie ja Poikasaartentie	n. 20+20 as	Helsingin kaupungin pelastuslaitos
	Ribingö, Talosaari, Långören, Skutholmen, Björnsö, Björkudden, Korsnäs	n. 500 as	

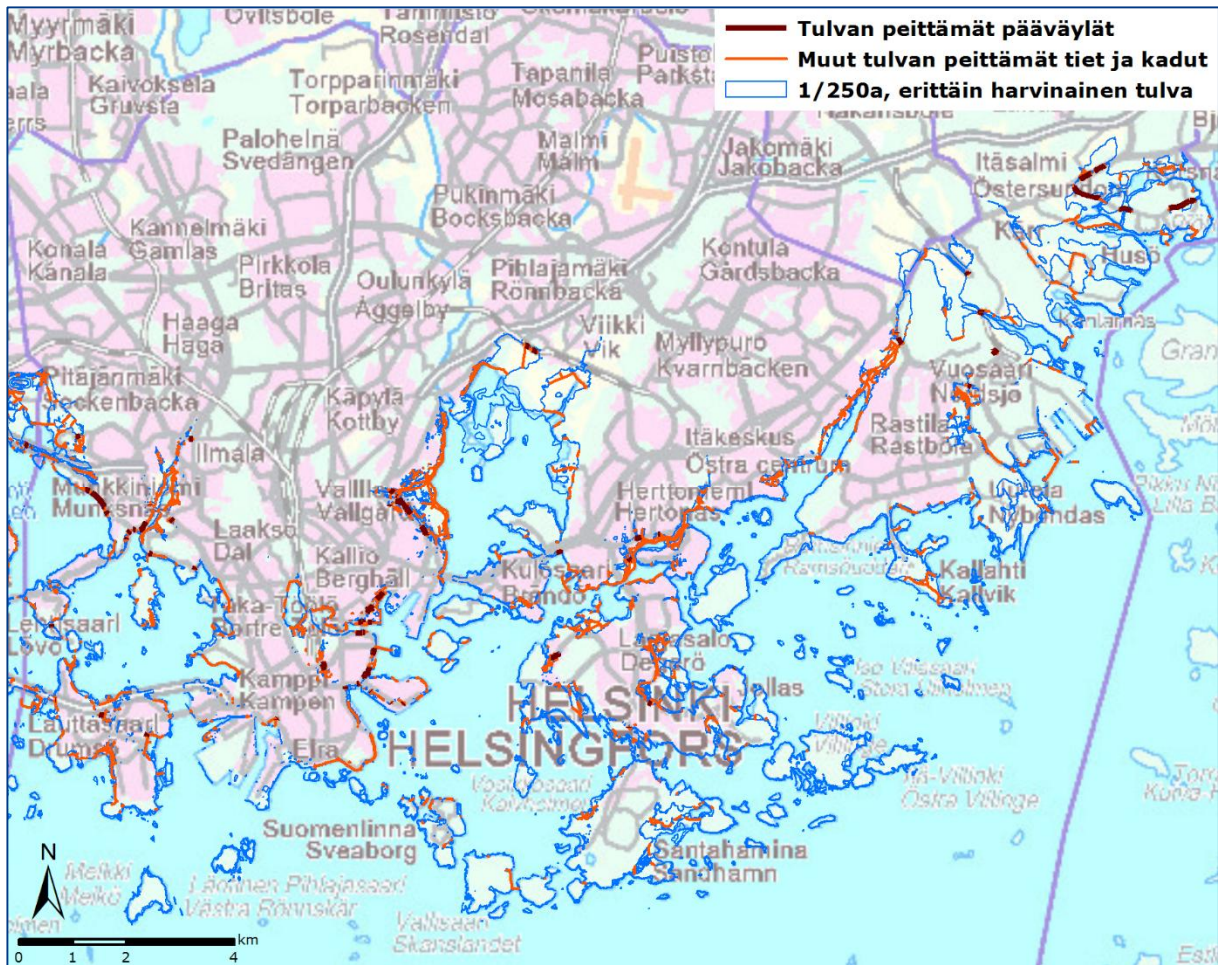
Suomenlinnan lauttaliikenteelle koituu merkittäviä ongelmia jo 1/100a tulvalla ( $N_{2000} +1,93$ ). Ongelmat liittyvät mm. lautan laiturisiin kiinnittymiseen sekä matkustajien liikkumiseen veden peittämällä laiturialueella. Suomenlinnan lauttayhteyden meritulvien aikaisen liikennöinnin varmistamiseksi tulisi laatia valmiussuunnitelma harvinaisten tulvien varalta. Korvaava lauttayhteys ja huoltoliikenne on mahdollisesti järjestettävissä Katajanokan itäpäädyn laiturin ja Suomenlinnan Iso-Mustasaaren itäosassa sijaitsevan huoltolaiturin välille. On myös mahdollista, että liikenneyhteys katkeaa hetkellisesti kokonaan tulvahuipun ajaksi.

Valmiussuunnitelmassa tulisi ottaa kantaa esim. laiturin tausta-alueen mahdolliseen tilapäiseen korottamismahdollisuuteen sekä harvennettuun aikatauluun ja siihen liittyvään lauttayhteyden välityskykyyn. Nykyään M/S Ehrensvärdin liikennöimän reitin laiturit ovat rakenteeltaan kiinteään maatukeen ja ponttoneihin tukeutuvia kalturnilaitureita. Suomenlinnan johtava huoltotunneli on nykyisessä kunnossaan poissa käytöstä harvinaisten meritulvien aikana. Satamien osalta tulee yleisesti varmistaa erityisesti henkilöiden ja kuljetusten hallittu saapuminen ja poistuminen katuverkkoon ja mahdollisille kiertoteille. Tällöin riittävä tiedotus ja viestintä on ensiarvoisen tärkeää.

Helsingin ja Espoon kaupungit vastaavat katujensa suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta. Meritulvien aikana kaupunkien tulee sulkea sellaiset kadut, joilla liikennöinti vesisyvyyden takia saattaa olla tietön käyttäjille vaarallista. Suljetuilta tieosuksilta ohjataan mahdollisuuksien mukaan liikenne kiertoteille. Maanteiden ja valtaväylien tulvanaikaisesta tilapäisestä sulkemisesta vastaa ELY-keskuksen L-vastuualue. Tie- ja liikennejärjestelyiden toimivuuden varmistamiseksi on viranomaisilla syytä olla etukäteen tiedossa ne kohteet, joilla normaali liikenne estyy tulvan aikana. Suljettavat tie- ja katukohteet on osittain arvioitava ta-pauskohtaisesti tulvan laajuudesta ja liikennemääristä riippuen. Alustavan tulvariskien tarkastelun mukaan suljettavat tie- ja katuosuudet on esitetty kuvissa 10.3.1-1 ja 10.3.1-2 sekä luetteloituna liitteessä 5.



Kuva 10.3.1-1. Tulvan peittämät tie- ja katuosuudet Espoossa.



Kuva 10.3.1-2. Tulvan peittämät tie- ja katuosuudet Helsingissä.

Meritulvat eivät vaikuta junaliikenteeseen, mutta raitiovaunuliikenteelle saattaa koitua ongelmia Kaisaniemenkadun ja Mikonkadun risteyskohdassa, jonne meritulva leviää hulevesiviemäriverkostoa pitkin. Kyseisen risteyskohdan kautta kulkevat raitiovaunulinjat voidaan tarvittaessa ohjata kulkemaan Liisankadun ja Snellmaninkadun kautta.

Keskeisillä teollisuuslaitoksilla tulee olla käsitys tulvariskeistä sekä toimintansa meritulvan aikaisista edellytyksistä. Valmiussuunnitelmien osalta ovat tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä sellaiset laitokset ja yritykset, joiden toiminnasta saattaa aiheutua vaaraa ihmisten turvallisuudelle ja terveydelle tai ympäristölle. Kyseiset laitokset ja yritykset toimivat esim. kemikaalien, öljyn tai jätteiden käsittelyn yhteydessä. Kaupunkien lupaviranomaisilla, AVI:lla ja ELY-keskuksella on vastuita kyseisten laitosten ja yritysten lainmukaisesta toiminnasta mm. ympäristölupien myöntämisen yhteydessä sekä ELY-keskuksella luvanmukaisen toiminnan valvonnan osalta.

Muiden kuin turvallisuuteen ja terveyteen liittyvien tulvariskien osalta on tulvavaara-alueen yrityksillä sekä sellaisilla yrityksillä, joiden toiminnalle meritulvat aiheuttavat haittaa, syytä olla valmiussuunnitelmat etenkin tulvien aiheuttamien omaisuusvahinkojen minimoimiseksi.

### 10.3.2 Kiinteistöjen suojausten ohjeistus

Viranomaisten velvollisuudet yksittäisten kiinteistöjen suojausten osalta koskevat riittävän tiedottamisen ja varoittamisen järjestämistä. Olisi suotavaa, että kaupungin tulvavaara-alueiden asukkailla olisi käytössään mahdollisimman yksiselitteinen ja käytännönläheinen tilapäisten tulvasuojausten toteutusta ja tulvan osalta huomioon otettavia asioita käsittelevä opas. Suomessa jotkin suuremmat kaupungit (mm. Helsinki, Vantaa) ovat julkaisseet asukkaille jaettavat tulvaohjeet. Ohjeistaminen käsittää myös reaaliaikaisen esim. puhelimitse toteutettavan ohjeistamisen. Uudenmaan ELY -keskus antaa asiantuntija-apua tulvatorjuntatöihin liittyen.

Lähtökohtana on, että tiedotus- ja varoitusjärjestelmän tieto meritulvasta saavuttaa sen vaikutusalueen asukkaat tai omaisuuden omistajat mahdollisimman nopeasti, niin että aikaa jää riittävästi varautumistoimenpiteiden toteuttamiseen.

Tulvavaara-alueilla sijaitsevien kiinteistöjen suojauksesta vastaavat pääsääntöisesti kiinteistöjen asukkaat tai muut hallintatahot. Suojausten toteutuksesta vastaavat siten yleensä yksityishenkilöt, taloyhtiöt tai huoltoyhtiöt.

Kiinteistöjen omatoiminen varautuminen perustuu riittävään tiedonsaantiin, jossa on apuna suojausta koskevat ohjeistukset esim. kaupunkien tai ELY-keskuksen tahoilta. Keskeisimpiä varautumistoimenpiteitä ovat mm. tulvalle herkän omaisuuden siirtäminen tulvalta suojaan, takaiskuventtiilien asentaminen viemäriin, lattiakaivojen peittäminen muovilla ja sen päälle asennettavilla painoilla, ikkuna- ja oviaukkojen tiivistäminen, turvallisuuteen liittyvät lasten, vanhusten ja liikuntarajoitteisten evakuointi sekä tilapäisten tulvarekenteiden pystyttäminen.



## 10.4 Toiminta tulvatilanteessa

Aikaisemmin yleisesti käytetty käsite "tulvantorjunta" kattaa ennakolta varautumisen, sen suunnittelun sekä ennen tulvaa ja sen aikana suoritettavat toimenpiteet pois lukien tulvasuojelutoimenpiteet. Käsitteet ovat olleet osittain päällekkäisiä ja siksi jossain määrin epäselviä. Tulvariskityöryhmä (2009) ehdotti käsitteiden selkeyttämistä ja käsitteestä tulvantorjunta luopumista. Näin jako ja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden ja tulvatilannetoiminnan välillä selkeytyi.

Tässä yhteydessä käsitellään vain tulvanaikaisia toimenpiteitä ja niitä toimenpiteitä, joihin ryhdytään kun on saatu tieto tulevasta meritulvasta. Ajallisesti toiminta kattaa käytännössä tulvaa edeltävät päivät sekä tulvan keston. Toimintaan tulvatilanteessa kuuluvat tulvan aikana suoritettavat toimenpiteet tulvasta aiheutuvien vahinkojen estämiseksi tai vähentämiseksi kuten pelastustoiminta sisältäen evakuoinnin ja tilapäisin rakentein tapahtuvan suojaamisen (Tulvariskityöryhmä, 2009). Yhteenveto tulvanaikaisista toimenpiteistä on esitetty taulukossa 10.4-1.

Taulukko 10.4-1. Toiminta tulvatilanteessa, toimenpiteiden jaottelu.

Toimenpiteiden jaottelu		Toimenpiteiden kuvaus	Vastuutaho	
Toiminta tulvatilanteessa	Tiedotus	Viestintä ja tiedottaminen	Tiedottamisen koordinointi ja toteutus.	Uudenmaan ELY -keskus, tulvakeskus, pelastuslaitokset
	Tulvantorjunta-toimenpiteet	Evakuointitoimenpiteet	Evakuointisuunnitelman mukaisten toimenpiteiden toteutus (tarvittaessa).	Pelastuslaitokset
		Alueiden sekä yksittäisten kiinteistöjen suojaus tilapäisillä tulvarakenteilla	Valmiussuunnitelman mukaisten tilapäisten tulvarakenteiden toteutus kuten esim. hiekkasäkeillä eristäminen, padottavien settien asentaminen, tierumpujen tilapäisen sulkeminen tai tilapäisten tulvaseinämien asentaminen. Yksittäisten kiinteistöjen suojaus esim. hiekkasäkeillä.	Helsingin ja Espoon kaupungit, kiinteistöjen omistajat
		Tie- ja liikennejärjestelyt	Tilapäisten teiden ja katujen sulkeminen, kiertotieyhteyksien järjestäminen.	ELY -keskuksen L-vastuualue, Helsingin ja Espoon kaupungit
		Viemärlaitosten toiminnan hallinta	Ennalta määritettyjen toimenpiteiden toteutus.	HSY
		Vedenjakelun varmistaminen	Ennalta määritettyjen toimenpiteiden toteutus.	HSY
Sähkön, kaasun sekä kaukolämmön ja -kylmän jakelun varmistaminen	Ennalta määritettyjen toimenpiteiden toteutus. Kaasunjakelun osalta siirtoputkiton, venttiiliasemien, linkkiasemien, kompressoriasemien sekä paineenvähenneysasemien toimivuuden varmistaminen.	Sähkö- ja energiayhtiöt, Gasum Oy		

## 10.4.1 Tiedottaminen tulvatilanteessa

Tiedotustoimintaa tarvitaan tietojen välittämiseksi tiedotusvälineille, tulvauhka-alueen asukkaille ja tulvaonnettomuuden kohdanneille. Tietoa tarvitaan tulvatilanteen kehittymisestä ja toimista sen torjumiseksi. Näiden tietojen on oltava oikeita ja täsmällisiä sekä aina ajanmukaisia. Tulvantorjuntaa hoidettaessa on myös välttämätöntä, että tulvantorjuntaorganisaation ja tiedotusvälineiden välillä vallitsee luottamuksellinen yhteistyö.

Tulvan vaaran tiedostaminen sekä tiedottaminen uhkaavasta tilanteesta ennakkoon auttavat asukkaita varautumaan tulvaan ja siihen liittyvään tarvittavaan omaisuuden suojaamiseen ja siirtämiseen sekä evakuoimiehin. Tällä voi olla suuren tulvan sattuessa merkittävä vaikutus vahinkojen määrään.

Tiedotustoiminnan tehostamiseksi turvaututaan erityisjärjestelyihin vain siinä laajuudessa kuin poikkeustilanne välttämättä vaatii. Tiedonvälitystä on tulvatilanteen pahetessa voitava nopeasti tehostaa. Vaikeassa tulvatilanteessa tarvitaan tiedotustoimintaan keskittynyt henkilö, joka tuntee myös tulvatilanteen, tulvantorjuntatoimet ja niiden vaikutukset sekä meren rannikon alueen. Tämän vastuuhenkilön tulee olla tulvantorjunnan johtoryhmän jäsen tai ainakin erittäin kiinteässä yhteistoiminnassa johtoryhmän kanssa.

Tulvatiedotteiden laatimisesta vastaa kukin alueellinen ELY-keskus omalla toimialueellansa. Tulvatiedottamisen aloittamisajankohdasta päätetään järjestäytymispalaverissa, jossa hyväksytään tiedotussuunnitelma. Tiedottamista varten laaditaan tarvittavat jakelulistat, jotka päivitetään järjestäytymisen yhteydessä. Tiedottaminen tapahtuu sovitun mukaisesti sähköpostilla ja internetissä.

Jo tulvan uhatessa tulee tiedotuksesta vastaavan henkilön ryhtyä aktiiviseen tiedotustoimintaan. Tiedotuksesta vastaavan tehtävänä on muun muassa:

- tiedottaa tulvauhasta,
- antaa yleisölle / asukkaille jatkuvasti tietoa tulvatilanteen kehittymisestä ja torjuntatoimenpiteistä,
- järjestää tulvantorjunnan johtoryhmän tiedotustilaisuudet,
- hoitaa yhteydet julkisiin tiedotusvälineisiin,
- seurata julkista tiedonvälitystä tulvasta annettavan informaation osalta,
- tiedottaa suurtulvauhasta.

Ennusteista ja varoituksista vastaa SYKE:n ja Ilmatieteen laitoksen vuonna 2013 perustama ja alkuvuodesta 2014 toimintansa aloittanut tulvakeskus. Ilmatieteen laitoksen merialueita koskevien vedenkorkeusennusteiden perusteella varoitetaan 2-5 päivää ennen meritulvaa. Tulvakeskuksessa on vuorokauden ympäri toimiva asiantuntijapäivystys. Ilmatieteen laitos on meriveden korkeushavaintojen perusteella asettanut varoituskynnykset, jotta Suomenlahden osalta ovat taulukon 10.4.1-1 mukaiset.

Taulukko 10.4.1-1. Ennakkovaroitusten varoituskynnykset Suomenlahdella (N<sub>2000</sub>, Ilmatieteen laitos).

Alue	Matala vesi	korkea vesi	erittäin korkea vesi	vaarallisen korkea vesi
Saaristomeri (Turku), Suomenlahden länsiosa (Hanko)	-30	90	115	130
Suomenlahden länsiosa (Helsinki)	-40	100	135	150
Suomenlahden itäosa	-50	130	165	195

Tulvakeskus julkaisee tulvatilanteissa tiedotteita sen toimintaan osallistuvien organisaatioiden internetosoiteissa [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) ja <http://ilmatieteenlaitos.fi/tulvakeskus>. Vakavissa tapauksissa annetaan vaaratiedote televisiossa ja radiossa. Tulvakeskus toimittaa lisäksi viranomaisille tiedotteita ja varoituksia luonnononnettomuuksien varoitusjärjestelmän (LUOVA) kautta.

Tulvanaikainen tiedottaminen käsittää mm. liikenteelle suunnatut varoitukset tiestön käyttöön liittyen ja tulvan kehitystä ja tilannetta koskevat tiedotteet.

## 10.4.2 Tiedottaminen pelastustoimintatilanteessa

Pelastustoiminnan johto vastaa pelastustoimintatilanteessa tiedottamisesta ja tiedotteiden antamisesta. Pelastustoiminnan johtaja kutsuu tarvittaessa avukseen lisähenkilöstöä tiedotuksen järjestämiseen. Onnettomuudesta tiedottaminen toteutetaan pelastustoimen yleisten periaatteiden mukaisesti. Tiedottaminen jaetaan tiedotteisiin, tarvittavaan määrään tiedotustilaisuuksia sekä omaisille ja onnettomuuden kohdanneille henkilöille suunnattuun tiedottamiseen.

Tarkemmat tiedot kunkin merkittävän tulvariskikohteen tiedottamisesta pelastustoimintatilanteessa määritetään tulvariskikohteittain paikallisessa erityissuunnitelmassa tulviin varautumisesta.

## 10.4.3 Alueiden ja kiinteistökohtaisten tilapäisten suojausten järjestäminen

Alueellisilla suojauksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä niiden tulvakohteiden suojausta, joiden toteutuksesta vastaavat viranomaiset.

Tilapäisten alueellisten tulvasuojausten järjestämisestä on esitetty kolmeen Espoon Otaniemessä, Matinkylässä ja Suomenojassa sijaitsevaan kohteeseen (Taulukko 10.4.3-1). Espooseen ehdotetut alueelliset tilapäiset tulvasuojaukset perustuvat tulvatilanteissa patorakenteina toimivien teiden alittavien tierumpujen tilapäiseen sulkemiseen. Tierumpujen sulkemiseen käytettävät rakenteet voivat tukeutua luvussa 10.2 esitettyihin tilapäisiin sulkemista helpottaviin rakenteisiin. Sulkeminen saattaa olla mahdollista järjestää myös kokonaan tilapäisin ratkaisuin. Espoon kaupungin ja Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen tulee yhteistyössä sopia sovellettavista sulkemistoimenpiteistä. Tierumpujen sulkemisen yhteydessä on varauduttava hulevesien ja suotautuvien merivesien pumppaamiseen tausta-alueen tulvimisen estämiseksi. Tierumpujen sulkemisen yhteydessä on varauduttava myös alavilla alueilla sijaitsevien hulevesikaivojen tulvimisen estämiseen.

Helsingin alueella on esitetty toteutettavaksi tilapäinen alueellinen tulvasuojaus Lauttasaarissa Ruukinlahdentien varrella sijaitsevaan kohteeseen. Kohteen suojaus perustuu hulevesiviemäreiden tulvimisen estämiseen esim. hulevesikaivojen päälle asennettavilla muovikalvoilla ja painoilla.

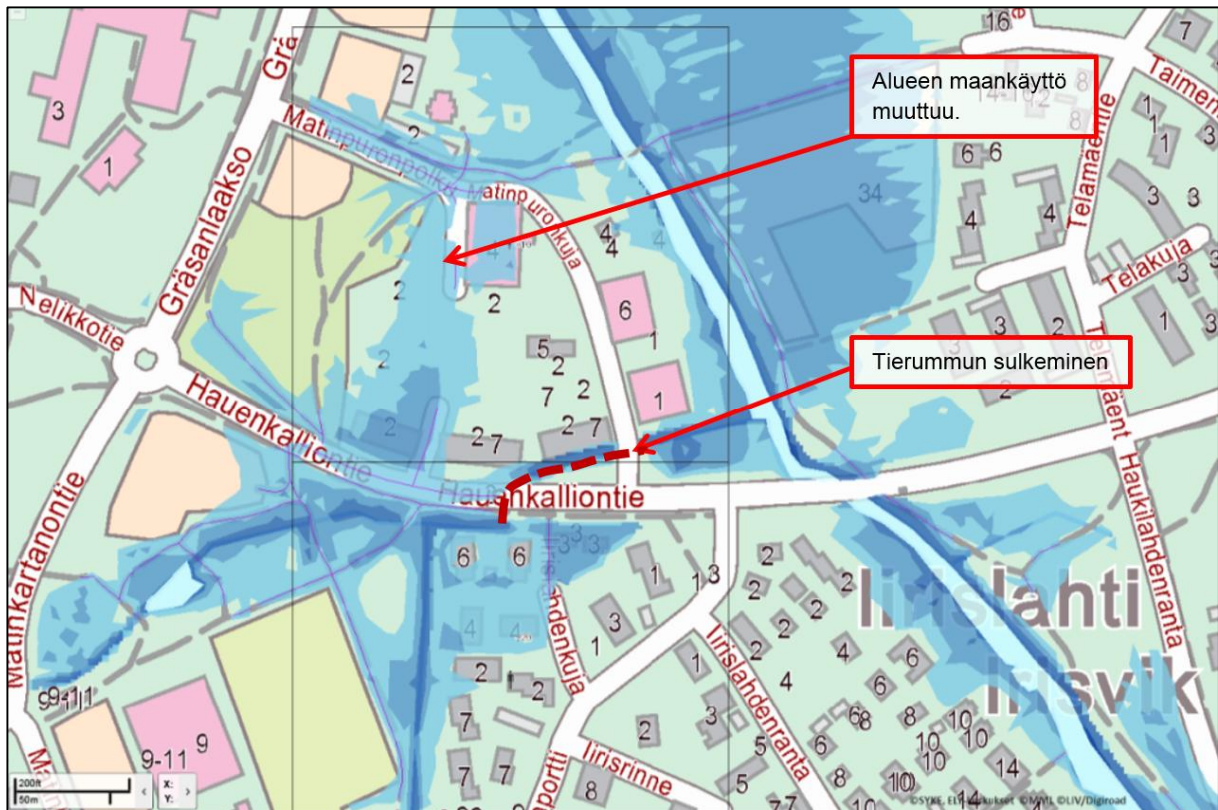
Taulukko 10.4.3-1. Esitys alueellisiksi tilapäisiksi tulvasuojelutoimenpiteiksi.

Kaupunki	Kohde	Toimenpide
Espoo	Otaniemien tierumpu	Tierumpujen sulkeminen
	Matinpuronkujan tierumpu	
	Hyljelahdentien tierumpu	
Helsinki	Ruukinlahdentie, Lauttasaari	Hulevesikaivojen tulvimisen estäminen

Otaniemien tierummun sulkeminen saattaa tulla kyseeseen jo 1/50a meritulvan aikana, jotta Kehä I:n itään päin suuntautuvalla liikenteelle ei koituisi haittaa. Myös Matinpuronkujan alittavan tierummun ja Hyljelahdentien alittavan tierummun sulkeminen saattaa tulla ajankohtaiseksi jo 1/20a meritulvan aikana. Tierumpujen sulkemiskäytännön lopulliseen muotoon ei tulvariskien hallintasuunnitelmassa oteta kantaa.



Kuva 10.4.3-1. Otaniementien tierummun sulkeminen (kartassa 1/100a meritulvan mukainen tilanne). Alemmassa kuvassa on tierummun merenpuolinen pääty.



Kuva 10.4.3-2. Matinpuronkujan tierummun sulkeminen sekä tilapäisen tulvavettä padottavan rakenteen ohjeellinen sijainti (kartassa 1/100a meritulvan mukainen tilanne).



Kuva 10.4.3-3. Hyljelahdentien tierummun sulkeminen (kartassa 1/100a meritulvan mukainen tilanne). Alemmassa kuvassa on ylä-juoksun puolinen tierummun pääty.

Nykyisten kiinteistöjen kiinteistökohtaisten tilapäisten tulvasuojausten järjestäminen tulee kyseeseen kun alueellisen tulvasuojauksen järjestäminen ei ole mahdollista tai taloudellisissa puitteissa tarkoituksenmukaista. Suurin osa kohdan 7 mukaisten tulvariskikohteiden kiinteistöjen tulvasuojauksista on esitetty toteutettaviksi tilapäisin tulvasuojauksin kiinteistöjen omistajien ja/tai kiinteistöjen hallinnoinnista vastaavien toimesta.

#### **10.4.4 Evakuointitoimenpiteet**

Meritulvat eivät yleensä ole niin äkillisiä tapahtumia, etteivätkö sen vaikutusalueella olevat henkilöt ehtisi tarvittaessa siirtymään turvaan nousevan meriveden tieltä. Meritulvien yhteydessä on kuitenkin luvun 10.3.1 mukaisesti otettava huomioon mm. liikuntarajoitteiset henkilöt sekä mahdolliset sairaskohtaukset, joiden takia alueesta vastaavalla pelastuslaitoksella on tulvan uhatessa oltava valmius myös ihmisten evakuointiin. Tulvan aikana evakuoinnin järjestäminen saattaa olla haastavaa esim. katkenneiden tieyhteyksien takia, mikä saattaa edellyttää vaihtoehtoisten kuljetusmuotojen käyttöä esim. vesialueella.

#### **10.4.5 Tie- ja liikennejärjestelyt**

Helsingin ja Espoon kaupungit sekä ELY-keskuksen L-vastuualue toteuttavat ennalta määritettyjen tai tulvan aikana tapauskohtaisesti määritettyjen tie- ja katuosuuksien sulkemisen sekä järjestävät mahdollisuuksien mukaan opasteet kiertotieyhteyksille (ks. luku 10.3.1 ja liite 5).

#### **10.4.6 Kunnallisteknisten laitosten toiminta**

Kunnallistekniset laitokset, kuten energia- ja vesihuoltolaitokset, vastaavat tulvanaikaisesta toiminnastaan. Sikäli kun tulvanaikaisilta toiminnan häiriöiltä ei voida välttyä, on laitosten toiminnan perustuttava tulvien haittojen minimointiin.

## 10.5 Jälkitoimenpiteet

Jälkitoimenpiteet ovat tulvatilanteen jälkeen tehtäviä, vahingoista toipumiseen ja varautumisen parantamiseen tähtäviä toimia. Jälkitoimenpiteillä pyritään varmistamaan, että tulvasta kärsinyt alue ja sen asukkaat toipuvat vahingoista sekä pystyvät jatkamaan elämäänsä mahdollisimman normaalisti. Tarvittaessa myös ympäristön pilaantumisen estäminen kuuluu jälkitoimenpiteisiin. Tulvatilanteen jälkeen on myös tärkeää arvioida toiminta tulvatilanteessa ja mahdollisuuksien mukaan parantaa tulviin varautumista alueella.

Taulukko 10.5-1. Jälkihoitotoimenpiteiden jaottelu.

Toimenpiteiden jaottelu		Toimenpiteiden kuvaus	Vastuutaho	
Jälkitoimenpiteet	Välttömät toimenpiteet	Tilapäismajoituksen järjestäminen	Tilapäismajoituksen järjestäminen tulvan takia evakuoituille henkilöille.	Helsingin ja Espoon kaupungit
		Tieyhteyksien avaaminen	Tulvan takia suljettujen tieosuuksien avaaminen liikenteelle.	ELY-keskuksen L-vastuualue, Helsingin ja Espoon kaupungit
		Vedenjakeluun liittyvät puhdistus- ja ennallistamistoimenpiteet	Juomaveden laadun ja mahdollisten jätevesipäästöjen ja muiden veteen joutuneiden haitallisten aineiden vaikutusten tarkistaminen.	HSY, kuntien terveys- ja ympäristöviranomaiset
		Terveydenhuoltoon liittyvät toimenpiteet	Terveyspalvelujen järjestäminen tulvasta kärsineille sekä kriisiapu.	Julkinen terveydenhuolto
	Korjaustoimenpiteet	Rakennusten korjaukset	Julkisten tulvasta kärsineiden rakennusten korjausten suunnittelu ja toteutus.	Helsingin ja Espoon kaupungit, valtio (Seenaatti-kiinteistöt)
		Rakennusten korjaukseen liittyvä ohjaus ja neuvonta	Asiantuntija-avun järjestäminen tulvavahingoista kärsineiden rakennusten korjaukseen liittyen.	Helsingin ja Espoon kaupungit, rakennustarkastajat
		Avustus vahinkokorvausasioissa	Mahdolliset suorat ja verotukselliset avustukset sekä neuvonta tulvia koskevissa korvausasioissa. Valtion korvausvelvollisuus on pääasiassa päättynyt vuonna 2013.	Valtio
	Vahinkojen korvaus	Vakuutusjärjestelmä	Tulvaturva kuuluu nykyään koti-, maatala- ja kiinteistövuokatuksiin. Vakuutuksen piiriin kuuluvat toistuvuudeltaan kerran alle 50 vuodessa esiintyviä meritulvia.	Vakuutusyhtiöt, eduskunta
	Arviointi	Tulvahallinnan arviointi	Asiantuntijoiden ja keskeisten vastuutahojen kokoontuminen ja tulvahallintajärjestelmän toimivuuden arviointi, toiminnan palautteen kerääminen tms.	Helsingin ja Espoon kaupungit, pelastuslaitokset, tulvaryhmä



### 10.5.1 Tilapäismajoituksen järjestäminen

Kaupunkien järjestämä tilapäismajoitus tulee kyseeseen, kun tulvan vaikutusalueelta evakoiduille henkilöille ei ole muuta mahdollisuutta tilapäiseen majoitukseen kuten esim. sukulaisten luona asumiseen. Tilapäismajoitus voidaan järjestää esim. kaupungin omistamista tiloista tai lyhytaikaisissa tapauksissa esim. vuokrattavista tiloista. Majoitustarpeen ja -järjestelyiden arviointi ja toteutus on yleensä tapauskohtaista.

### 10.5.2 Tie- ja liikennejärjestelyiden normalisointi

Tulvan ajaksi toteutetut poikkeusjärjestelyt liikenteen osalta on syytä palauttaa ennalleen mahdollisimman nopeasti tulvavesien laskettua.

### 10.5.3 Rakennuksiin liittyvät korjaustoimenpiteet

Tulvan vaikutuksesta vaurioituneiden rakennusten omistajat vastaavat rakennuksiin liittyvistä korjaustoimenpiteistä. Korjaustoimenpiteet käsittävät puhdistustoimenpiteitä, rakenteiden kuivatusta ja rakenteiden uusimista. Tulvien jälkeen on kohdistettava erityistä huomiota rakenteiden puhdistukseen ja kuivumiseen, sillä tulviin liittyy olennaisesti pitkäaikaisia kosteus- ja homevaurioriskejä. Viranomaiset järjestävät mahdollisuuksien mukaan asiantuntijaohjausta korjauksiin liittyen.

### 10.5.4 Ympäristön toipuminen

Meritulvan aiheuttamat ympäristölliset haitat ovat arviolta suhteellisen pieniä. Ympäristölliset haitat voivat liittyä jätevesijärjestelmän ylikuormittumiseen ja jäteveden purkautumiseen tulvavesien sekaan. Ympäristölliset haitat ovat pääasiassa tilapäisiä ja paikallisia koostuen suurimmaksi osaksi ravinnekuormituksesta ja erinäisten bakteerien pääsystä rannikon veteen.

### 10.5.5 Tulvavahinkojen korvaukset

Vakuutusturva poikkeuksellisten meritulvien aiheuttamien vahinkojen osalta kuuluu osana koti-, maatala- ja kiinteistövakuuksiin. Tulvaturva sisältyy nykyisellään jo usein kotivakuutuksiin, vaikka asukkaat eivät sitä itse tiedostaisikaan. Vakuutuksen piiriin kuuluvat esiintymistodennäköisyydeltään vain kerran 50 vuodessa tai harvemmin esiintyvät meritulvat. Helsingin kaupungin alueella meriveden tulvakorkeuden on siis nykytiedon mukaan oltava vähintään noin  $N_{2000} + 1,81$  m, jotta meritulvan aiheuttamat vahingot kuuluisivat vakuutuksen piiriin.

## 10.6 Muut toimenpiteet

Muut toimenpiteet käsittävät tulvasuojeluun liittyvän vapaaehtoistoiminnan edistämisen, johon voi liittyä esim. viranomaisten ja asukasyhdistysten yhteisesti järjestämiä harjoituksia tms. yhteistyötä.

# 11 Yhteenveto ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano

## 11.1 Toimenpiteiden yhteenveto ja etusijajärjestys

Tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteiden ja niiden etusijajärjestyksen yhteenvedon laadinnan lähtökohdaksi on ollut luvussa 8.2 esitettyjen tavoitteiden saavuttaminen mahdollisimman tarkoituksenmukaisella ja tehokkaalla tavalla.

### 11.1.1 Toimenpiteet tavoitteiden 1, 4 ja 8 saavuttamiseksi

*Tavoite 1. Ihmisten terveys ja turvallisuus ei vaarannu 1/100a tulvalla*

*Tavoite 4. Merkittävät tie-, katu-, raide- ja vesiliikenneyhteydet eivät katkea 1/250a tulvalla*

*Tavoite 8. Omaisuusvahingot eivät kasva nykyiseen verrattuna 1/100a tulvalla*

Tavoitteiden 1, 4 ja 8 saavuttamiseksi esitettyjen toimenpiteiden yhteenveto ja niiden etusijajärjestys:

- I. Viestinnän ja varoitusjärjestelmän toimivuuden varmistaminen.
- II. Espoon kaupungin tulvaohjeen laatiminen ja jakaminen kaikille Espoossa toistuvuudeltaan 1/100a tulvavaara-alueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajille tai hallintatahoille.
- III. Esitettyjen alueellisten tulvasuojelutoimenpiteiden jatkoselvitys, suunnittelu ja toteutus.
- IV. Kaupunkien, pelastuslaitosten, ELY-keskuksen L-vastualueen, yhdyskuntateknisten laitosten ja teollisuuslaitosten sekä yritysten valmiussuunnitelmien nykytilan tarkistus ja niiden puutteisiin puuttaminen.

Keskeisimpinä tekijöinä tavoitteiden 1 ja 8 saavuttamisessa ovat luonteeltaan ei-rakenteelliset tulvariskien hallinnan toimenpiteet, kuten edellä mainitut maankäytön suunnittelu, suojaustoimenpiteet, valmiussuunnitelmien laadinta ja päivittäminen, tiedottamisesta huolehtiminen sekä valmiussuunnitelmien pohjalta toimiminen tulvatilanteessa. Kaupunkien, pelastuslaitosten sekä tulvavaara-alueella toimivien tai tulvariskin vaikutusten alaisten laitosten ja yritysten valmiussuunnitelmien nykytilanne ja ajantasaisuus tulisi selvittää.

Helsinki-Espoon merkittävän tulvariskialueen laajuuden ja kohteiden hajanaisuuden vuoksi merkittävimpiä tavoitteiden toteutumisen edellytyksiä on omatoimisen varautumisen edistäminen. Espoon kaupungin on huolehdittava riittävän varautumisohjeistuksen laatimisesta ja jakamisesta tulvavaara-alueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajille tai hallintatahoille. Lähtökohdaksi on, että kiinteistöjen omistajat tai muut hallintatahot vastaavat tulvasuojauksien järjestämisestä parhaiten itse, mikäli viranomaiset pystyvät antamaan riittävät lähtökohdat tulviin reagoimiseen. Ohjeistuksen tulee muodostaa selkeä ja informatiivinen kokonaisuus vastaten sisällöllisesti esim. Helsingin kaupungin vuonna 2013 julkaisemaa tulvaohjetta.

Viestinnän ja varoitusjärjestelmän osalta on varmistettava, että tieto toteutuvista meritulvista saavuttaa jokaisen, johon tulvavaara kohdistuu. Varoitusjärjestelmän toimivuuden varmistaminen kuuluu pelastuslaitosten tehtäviin.

Toistuvuudeltaan 1/250a meritulva katkaisee useita teitä ja katuja Helsingin ja Espoon alueella. Suurimmalle osalle katkeavista tieyhteyksistä voidaan toteuttaa kiertotiejärjestely. Meritulvat eivät vaikuta junaliikenteeseen, mutta raitiovaunuliikenteelle saattaa koitua ongelmia mm. Kaisaniemenkadun ja Mikonkadun risteyskohdassa. Kyseisen risteyskohdan kautta kulkevat raitiovaunulinjat voidaan ohjata kiertoreiteille.

Suomenlinnan lauttaliikenteen meritulvien aikaisesta liikennöintimahdollisuudesta tulisi laatia valmiussuunnitelma, jossa esitetään tulvanaikaisen liikenneyhteyden säilyttämiseksi vaadittavat toimenpiteet. Valmiussuunnitelmassa tulisi myös esittää se tulvavedenkorkeus, jolla liikenneyhteys Suomenlinnaan katkeaa.

Helsinki-Espoon rannikkoalueen katkeavat tieyhteydet on esitetty liitteessä 5. Suurimmalle osalle katkeavista tieyhteyksistä on mahdollista järjestää kiertotie. Saarrokseen jäävät alueet on esitetty taulukossa 10.3.1-2. Helsingin ja Espoon kaupungeilla sekä ELY-keskuksen L-vastuualueella tulisi olla valmiussuunnitelma katkeavien tieyhteyksien osalta. Ensi tilassa tulisi tehdä valmiussuunnitelmien nykytilan tarkistus, jonka pohjalta voidaan puuttua suunnitelmissa ilmeneviin puutteisiin.

Tavoitteiden 1 ja 8 saavuttamiseksi on tarpeen selvittää tarkemmin tiettyjen rakenteellisten tulvasuojelutoimenpiteiden toteutettavuus. Kyseiset luvussa 10.2 esitetyt tulvasuojelutoimenpiteet käsittelevät tulvapenkereisiin ja tierumpujen tilapäiseen sulkemiseen perustuvien alueellisten tulvasuojausten järjestämisen Helsingin ja Espoon kaupunkien toimesta (Taulukko 11.1.1-1). Esitettyjen tulvasuojelukohteiden jatkosuunnittelu ja käytettävien ratkaisujen täsmentäminen edellyttää kohdekohtaisten tulvasuojausten yleissuunnitelmien laadintaa.

Taulukko 11.1.1-1. Esitetyt alueelliset tulvasuojelutoimenpiteet. Kyseisten kohteiden tulvasuojaustarpeen ja tulvasuojausten järjestäminen on selvitettävä ja määritettävä tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyä yksityiskohtaisemmin.

Kaupunki	Alue	Suojattava vahinkopotentiaali Rakennukset ja asukkaiden lukumäärä 1/100a tulvariskialueella (YAT = yhden asunnon talot, RT = rivitalot, KT= ker- rostalot, VAR = vapaa-ajan rakennuk- set MT = muut rakennukset)	Tulvasuojelutoimenpide
Espoo	Nuottaniemen eteläosa	10 YAT, n. 30 as	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=250 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Sepetlahden pohjukka	4 YAT, 1 MR, n. 10 as	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=220 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Otaniementie	4 MT, Kehä I poikki	Tierummun sulkemisen mahdollis- tavan rakenteen asentaminen tie- rummun yhteyteen)
	Matinpuronkuja	6 YAT, 2 MR, n. 30 as	
	Hyljelahdentie	3 YAT, 2 RT, n. 40 as	
Helsinki	Tammisalons Pyörökiventie	1 YAT, 3 RT, 1 MR, n. 20 as	Kevyenliikenteen väylän korotus, L=200 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m
	Tammisalons Vanhanväylän- puisto	4 RT, 1 MR, n. 50 as	Kevyenliikenteen väylän (nykyisen tulvapenkereen) korotus L=500 m, H= N <sub>2000</sub> +2,1 m

## 11.1.2 Tavoitteiden 2, 3, 5, 6, 7 ja 9 saavuttaminen

*Tavoite 2. Ei vaikeasti evakuoitavia kohteita tai evakuointi varmistettu 1/250a tulvalla*

*Tavoite 3. Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelu sekä merkittävät tietoliikenneyhteydet eivät katkea 1/250a tulvalla*

*Tavoite 5. Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta voidaan turvata 1/250a tulvalla*

*Tavoite 6. Ympäristölle ei tapahdu palautumatonta vahinkoa 1/250a tulvalla*

*Tavoite 7. Kulttuuriperintökohteille ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta 1/250a tulvalla*

*Tavoite 9. Kaavoituksessa ja toimintojen sijoittamisessa otetaan huomioon rakentamiskorkeusmääräykset*

Helsingin ja Espoon merkittäväällä tulvariskialueella ei ole vaikeasti evakuoitavia kohteita 1/250a tulvariskialueella.

Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelulle ei tiettävästi aiheudu merkittävää haittaa toistuvuudeltaan 1/250a meritulvalla.

Tulvavaara-alueella ei sijaitse sellaisia elintärkeitä toimintoja turvaavaa taloudellista toimintaa, jonka toiminnalle aiheutuisi merkittävää haittaa 1/250a tulvalla. Satamien lastaustoiminta saattaa hetkellisesti keskeytä harvinaisilla meritulvilla, mutta meritulvien tulvahuippujen kesto on käytännössä niin lyhyt (alle vuorokausi), että toiminnan keskeytys ei vaaranna yhteiskunnan toimivuutta. Esimerkiksi mahdollisten lakkojen tms. muodostamaa uhkaa elintärkeälle taloudelliselle toiminnalle voidaan pitää huomattavasti tulvan muodostamaa riskiä suurempana.

Meritulvat aiheuttavat tilapäisiä paikallisia ympäristöllisiä haittoja mm. ravinne- ja haitta-aineiden huuhtoutumisen myötä sekä sekaviemäreiden ylivuotojen takia. Kyseiset ympäristölliset haitat eivät ole palautumattomia eikä niillä ole pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön. Meritulvien aikana mahdollisesti tilapäistä ympäristön pilaantumista aiheuttavaa luvanvaraista toimintaa tulee tarkastella ja tarpeen mukaan rajoittaa ympäristölupien myöntämisen ja päivittämisen yhteydessä. HSY:n tulee jatkossakin panostaa sekaviemäreiden ylivuotojen vähentämiseen.

Kulttuuriperintökohteille ei arvioida koituvan meritulvien seurauksena korjaamatonta vahinkoa.

Kaikkien uusien rakennettavien alueiden tulvariskien hallinta on nykyisellään otettu huomioon maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa, jossa noudatetaan viimeaikaisimpia suosituksia tulvariskien minimoimisen osalta. Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella edistetään pitkällä aikavälillä tulvariskienhallinnan tavoitteita myös Helsingin alueellisissa tulvakohteissa nro 1) ja 8) (ks. luku 7.2). Kaavoituksen osalta ei nykyisin vallitsevaan käytäntöön edellytetä muutoksia.

Tavoitteiden 2, 3, 5, 6, 7 ja 9 saavuttaminen ei nykytilanteeseen nähden edellytä erillisiä toimenpiteitä.

## 11.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano ja seuranta

Tulvariskilain 620/2010 mukaisesti tulvariskien hallintasuunnitelman tulee olla hyväksytty ja julkaistu ennen 22.12.2015. Tämän jälkeen suunnitelma on tarpeen mukaan tarkistettava kuuden vuoden välein edellyttäen, että alue arvioidaan jatkossakin merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tulvariskien alustava arviointi ja merkittävien tulvariskialueiden tarkistus tehdään seuraavan kerran 22.12.2018 mennessä ja hallintasuunnitelmien uudelleenarviointi tulee olla valmis 22.12.2021.

Tässä hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpide-ehdotukset eivät ole sitovia eivätkä suoranaisesti velvoita mitään tahoa toteuttamaan kyseessä olevia toimenpiteitä tämän tai seuraavien suunnittelukausien aikana. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisen on kuitenkin otettava suunnitelma ja toimenpide-ehdotukset toiminnassaan huomioon. Tulvariskien hallintasuunnitelmien uudelleenarvioinnissa vuonna 2021 on tarvittaessa kuvattava, mitkä tässä suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ovat jääneet toteuttamatta ja miksi näin on käynyt. Tarkistetuissa tulvariskien hallintasuunnitelmissa otetaan huomioon lisäksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista saatu uusi tieto tulvien esiintymiseen. Tarkistetuissa suunnitelmissa esitetään myös arvio siitä, miten tulvariskien hallinnalle tässä suunnitelmassa asetetut tavoitteet on saavutettu ja miten toimenpiteiden toteuttamisessa on edistytty.

Suunnitelman toimeenpanon edistämisestä ja seurannasta on päävastuussa Uudenmaan ELY-keskus, jonka tehtävänä on omalta osaltaan valvoa, että toimenpide-ehdotusten toteutus etenee. Lisäksi toiselle suunnittelukaudelle asetettava tulvaryhmä käsittelee suunnitelman ja toimenpide-ehdotusten täytäntöönpanoon liittyviä kysymyksiä osana toisen suunnittelukauden työtä.

Hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpide-ehdotukset eivät voi sisältää tarkkuustasoltaan hankesuunnitelmatasoista tarkkaa tietoa toimenpiteistä. Suunnitelmassa on tarkasteltu toimenpiteiden vaikutuksia, toteutettavuutta ja etusijajärjestystä. Varsinainen toimenpiteen tarkempi suunnittelu alkaa vasta hallintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen, ja se voi jatkua seuraavalle hallinnan suunnittelun kierrokselle.

Toimenpiteiden priorisointiehdotuksessa ei ratkaista kenenkään oikeutta saada omaisuudelleen tulvasuojelua eikä kenenkään velvollisuutta sietää tulvariskiä, eikä ehdotuksen laatijoiden virkavastuu siten koske tällaisten oikeuksien tai velvollisuuksien toteutumista tai vahingonkorvausvastuuta. Tulvaryhmässä toimiva viranomaistaho tai sen edustaja ei ole vastuussa suunnitelmassa esitetyistä toimenpiteistä myöskään silloin, jos suunnitelmassa priorisoitu tai muuten esitetty toimenpide lisää tulvista aiheutuvaa vahinkoa muualla, sillä toimenpide-ehdotukset perustuvat alustaviin tarkasteluihin ja ne vaativat jatkosuunnittelua. Korvausvastuu voi syntyä vain toimenpiteen toteuttajalle eli sille taholle, joka saa luvan toimenpiteeseen. Mahdollisen korvausvastuun sisällöstä päättää lupaviranomainen toimenpidettä koskevassa luvassa.

## 11.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio ja vastuut

Tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaan ELY -keskuksen tehtävänä on huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja osallistua toimenpiteiden ohjaukseen. Myös ennakkoivat tulvantorjuntatoimenpiteet ovat osin ELY -keskusten vastuulla, yhteistyössä kuntien ja toiminnanharjoittajien kanssa. ELY -keskuksen vastuulla on tiedottaminen tulvavaarasta tiiviissä yhteistyössä tulvakeskuksen kanssa.

Meritulviin liittyen ELY-keskus huolehtii toimialallaan tehtävästä lakisääteisestä tulvariskien hallintatyöstä. ELY-keskus voi osaltaan edistää eri tahojen varautumista. Meritulvatilanteessa ELY-keskus voi resurssiensa puitteissa antaa asiantuntija-apua pelastusviranomaiselle tai muille torjuntatyötä tekeville tahoille.

**Pelastusviranomaisille kuuluu** onnettomuuksien yleinen ehkäisy ja siihen liittyvä viranomaisten yhteistyö. Pelastustoimi suorittaa tulvatilanteessa ne pelastustoimintaan kuuluvat tehtävät, joita on pidettävä pelastuslain mukaan kiireellisinä. Yleensä kyse on toimista, joihin on ryhdyttävä muutaman tunnin kuluessa. Tähän vaikuttaa myös vahinkoalueen laajuus ja seurausten vakavuus.

Pelastusviranomaisen vastuulla on toiminnan suunnittelu ja johtaminen poikkeuksellisissa tulvatilanteissa sekä pelastustoiminta:

- tulvantorjuntatilanteen yleisjohto, jos pelastustoimintaan osallistuu useamman toimialan viranomaisia sekä kokonaiskuvan muodostaminen
- kokonaiskuvan perusteella tehtävät alueiden ja yksittäisten tärkeiden kohteiden suojaaminen (esim. tulvaseinäkkeet, hiekkasäkit, tilapäisten penkereiden ja patojen teko, tierumpujen sulkeminen tms.)
- yksityiseen omaisuuteen kohdistuvista toimenpiteistä määrääminen (esimerkiksi teiden tai penkereiden katkaisut)
- johtovastuu siirtyy pelastusviranomaiselle silloin, kun tulvantorjunta muuttuu pelastustoiminnaksi

Varsinaiseen pelastustoimintaan kuuluvat väestön evakuointi tai kohteiden suojaaminen hiekkasäkein ja muiden tilapäisrakenteiden avulla sekä tulvaveden pumppaus.

Pelastustoiminnan käynnistyttyä tilanteen yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja. Pelastustoiminnan johtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä sekä tehtävien antamisesta eri toimialoille ja toiminnan yhteensovittamisesta. Pelastuslaitos ottaa johtovastuun pelastuslain mukaisissa tehtävissä ja voi lopettaa johtovastuunsa merkittävän uhan väistyessä, jolloin sovitaan tilanteen edellyttämistä jatkotoimenpiteistä, esimerkiksi seurantavastuista. ELY-keskus ja kunta voivat kuitenkin aina esittää pelastuslaitokselle johtovastuun ottamista, jos tilanteen hoitaminen sitä edellyttää esimerkiksi merkittävän tulvavaaran vasta uhattessa tai aiemmin hoidetun tulvatilanteen hankaloituessa uudelleen.

**Kunnan vastuulla** on suojella omia rakenteita ja toimintaa sekä tukea pelastusviranomaisia tulvasuojelussa:

- kunnan omaisuuden (esim. vesihuolto, terveyskeskukset, koulut, päiväkodit) ja tietoliikenneyhteyksien suojeleminen
- esim. tiettyjen evakuointien toteutus (sikäli kun ne eivät kuulu suoraan pelastustoimintaan) ja hätämajoituksen järjestäminen
- työvoiman ja tulvantorjuntaa ja pelastustoimintaa varten tarvittavan kaluston luovuttaminen tarvittaessa pelastusviranomaisen käyttöön

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen yhteinen **Tulvakeskus vastaa** vuoden 2014 alusta tulvien ennustamisesta, tulvavaroituksista ja valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitämisestä. Tulvakeskus vastaa myös näihin liittyvien palveluiden kehittämisestä ja ylläpidosta. Vesi-, meri- ja säätilannetiedot, ennusteet sekä varoitukset löytyvät osoitteesta [www.tulvakeskus.fi](http://www.tulvakeskus.fi) sekä varoitukset näiden lisäksi LUOVA -järjestelmästä.

**Kiinteistön omistajan ja haltijan/asukkaan vastuulla** on suojella itseään ja omaisuuttaan omilla toimillaan sekä auttaa naapureita mahdollisuuksien mukaan.

**Viranomaisyhteistyö** on erityisen tärkeää tulvatilanteissa. ELY -keskukset ovat ottaneet käyttöön tulviin liittyen viranomaiskoonpanoja, joista käytetään eri alueilla hieman eri nimityksiä. ELY -keskukset huolehtivat tulvatilanteiden varautumisvaiheessa viranomaisryhmän koolle kutumisesta ja tarvittavasta yhteydenpidosta Tulvakeskuksen kanssa. Ryhmässä alueen pelastustoimi saa tarvitsemansa tiedot päättääkseen siitä, milloin ja missä pelastuslain mukainen pelastustoiminta aloitetaan. Ryhmä voi myös kokoontua säännöllisesti tiettyinä ajankohtana vuosittain.

# Lähteet

- Alho, P., Sane, M., Huokuna, M., Käyhkö, J., Lotsari, E. & Lehtiö, L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Suomen ympäristökeskus, Turun yliopisto. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. 99s. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/41688>. ISBN 978-952-11-3212-4
- Ekroos, A. & Hurmeranta, U. 2011. Tulvariskit – kaavoitusta ja rakentamista koskeva lainsäädäntö. 1.11.2011. Suomen Kuntaliitto, yhdyskunta, tekniikka, ympäristö –yksikkö sekä Helsingin seudun ympäristöpalvelut, HSY:n seutu- ja ympäristötieto. 36s. Espoon tulvatyöryhmä. Tulvaongelma Espoossa, lokakuu 2005
- Euroopan komissio. 2003. Best practices on flood prevention, protection and mitigation. 25.9.2003. 29 s. Saatavissa: [http://ec.europa.eu/environment/water/flood\\_risk/pdf/flooding\\_bestpractice.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/pdf/flooding_bestpractice.pdf)
- Euroopan komissio. Euroopan komission tulvariskien hallintaa koskevat Internet-sivut. Saatavissa: [http://ec.europa.eu/environment/water/flood\\_risk/](http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/)
- Euroopan komissio. Floods Directive reporting resources. <http://icm.eionet.europa.eu/schemas/dir200760ec/resources>
- FCG Planeko Oy. Suomenojan tulvakartoitus ja tulvareittiselvitys. 2.3.2009
- Helsingin Energia, Helen tunnelit. Tunnelien tulva- ja hätäpumpppaustyöryhmän raportti. pvm. 29.11.2005
- Helsingin kaupungin pelastuslaitos. Selvitys merivedenpinnan nousun vaikutuksista.1993
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto KSV, Merentutkimuslaitos. Perusselvitys Kruunuvuorenrannan kaavoituksen merenpinnan suunnitteluohjetta varten. 2002
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto KSV, GEO, Kiinteistövirasto. Keskustan tulvavesitunneli tilavarausselvitys. pvm. 5.4.2006
- Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto KSV. Töölönlahden tulvasuojelu, tulvatilanteisiin liittyvä rakennettavuusselvitys. 2009
- Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto KSV. Töölönlahden tulvasuojelu, tulvatilanteisiin liittyvä lisäselvitys. 2010
- Helsingin kaupungin rakennusvirasto HKR, katu- ja puisto-osasto. Töölönlahden tulvapumppaamon yleissuunnitelma. 2012
- Helsingin tulvatorjuntatyöryhmän loppuraportti ja kaupunginhallituksen päätös, pvm. 30.12.2005 / 11.1.2006
- Helsingin kaupungin rakennusvirasto HKR. Tulvakohteiden määrittely, katu- ja puisto-osasto. 2007
- Kahma et al. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikoilla. Ilmatieteen laitoksen raportteja No 2014:6
- MMM 2012. Maa- ja metsätalousministeriö ja tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä. 2012. Tulvariskien hallinnan tavoitteet – muistio 13.4.2012. (Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B29BCC8AE-3FD4-434E-97ED-72BA637F5FA0%7D/36979>)
- Ollila, M. (toim.). 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa. Suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas 52. 53 s. ISBN 952-11-0413-9.
- Parjanne & Huokuna. Tulviin varautuminen rakentamisessa. Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos, Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö. Ympäristöopas. 2014
- Ramboll Oy. Helsingin kaupungin tulvastrategia. 2009
- Suomen ympäristökeskus. tulviin varautuminen –internet sivut: <http://www.ymparisto.fi/tulvat> , muita suoria lyhytosoitteita: <http://www.ymparisto.fi/tulvaohjeet>, <http://www.ymparisto.fi/tulvatilanne> , <http://www.ymparisto.fi/tulvakartat> , <http://www.ymparisto.fi/tulvavahjat>
- Suomen ympäristökeskus. Vesienhoidon suunnittelua koskevat internet-sivut. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon\\_suunnittelu\\_ ja\\_yhteistyö/Suunnitteluopas](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ ja_yhteistyö/Suunnitteluopas)
- Uudenmaan ELY-keskus. Kooste saadusta palautteesta. pvm. 30.8.2013. Dnro UUDELY/32/07.02/2013
- Uudenmaan ELY-keskus. Uudenmaan merkittävät tulvariskialueet, kooste saadusta palautteesta. pvm. 11.10.2011. Dnro UUDELY/44/07.02/2011).
- Vaitomaa et al. Merivesitulvan aikana ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavat riskikohteet Helsingissä. Helsingin kaupunki, ympäristökeskus. 2010.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994). 1.9.1994.
- Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004). 31.12.2004.
- Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005). 8.4.2005.
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). 3.6.2005.
- Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) 24.6.2010
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999). 5.2.1999
- Pelastuslaki (379/2011). 29.4.2011.
- Patoturvallisuuslaki (494/2009). 26.6.2009.
- Vesilaki (587/2011). 27.5.2011
- Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (VNA 787/2003). 4.9.2003.
- Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010) 1.7.2010

Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (VNA 1303/2004). 1.1.2005.

Valtioneuvoston asetus viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (VNA 347/2005). 19.5.2005.



# Liitteet

Liite 1. Ympäristöselostus

Liite 2. Terminologia

Liite 3. Toimenpiteiden vaikutusmatriisi

Liite 4. Jätevedenhuoltoon, energianjakeluun ja kulttuuriperintöön liittyvät tulvariskikohteet

Liite 5. Suljettavat tie- ja katuosuudet

Liite 6. Tulvakartat

Julkaisusarjan nimi ja numero <b>Raportteja 97/2015</b>				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Olli Jaakonaho (toim) Tuukka Jussila (toim) Kari Rantakokko (toim)		Julkaisuaika Joulukuu 2015		
		Kustantaja   Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvaryhmä		
Julkaisun nimi <b>Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma</b> vuosille 2016-2021				
Tiivistelmä Suomen vesistöjen varsilla ja merenrannikolla on 21 tunnistettua merkittävää tulvariskialuetta. Kullekin merkittävälle alueelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tämä Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma sisältää tavoitteet ja toimenpiteet pääkaupunkiseudun ranta-alueiden sekä lähisaariston tulvariskien minimoimiseksi. Suunnitelman laatimista varten nimetyssä ryhmässä ovat olleet edustettuna Uudenmaan liitto, Helsingin ja Espoon kaupungit, Helsingin ja Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokset sekä Uudenmaan ELY-keskus. Lisäksi työssä on ollut mukana asiantuntijaroolissa Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut –kuntayhtymä HSY. Keskeisiä sidosryhmiä on kuultu tarpeen mukaan. Helsingin ja Espoon ranta-alueet ovat monimuotoisia vaihdellen jyrkistä kalliorannoista aina ruovikkoisiin ja mataliin merenlahtiin. Osa alavista mereen laskevista puroista ulottuu pitkälle sisämaahan laajentaen meritulvan vaikutusalueetta jopa useita kilometrejä rannikosta. Pääkaupunkiseudulle tyypillisesti ranta-alueita peittää yhä tihevä asutus. Rannikon läheisyydessä sijaitsee asutuksen lisäksi mm. useita teollisuuden ja yhdyskuntatekniikan kohteita, alavia teitä sekä satamia. Helsingin erityispiirteinä ovat lisäksi maanlaiset tilat ja tunnelit. Tulvariskien hallinnan tavoitteena on mm. asuinrakennusten, vaikeasti evakuoitavien kohteiden, yhdyskuntatekniikan rakenteiden, merkittävien liikenneyhteyksien, satamien, ympäristölle vahingollisten kohteiden, kulttuuriperintökohteiden sekä muun rakennuskannan turvaaminen merenpinnan noustessa. Lisäksi tavoitteena ovat mm. omaisuusvahinkojen minimoiminen sekä ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen tulvaturvallisessa rakentamisessa. Tavoitteisiin pyritään varautumisen lisäksi sekä tulvan aikana että tulvan jälkeen tehtävillä toimenpiteillä. Toimenpiteet eivät ole ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa. Helsingin ja Espoon rannikkoalueella eräs keskeisimmistä tulvariskistä vähentävistä toimenpiteistä on tulva-alueiden ja ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen maankäytön suunnittelussa. Tulvavaara-alueille rakentamista tulee lähtökohtaisesti välttää, ja toimintojen sijoittamisessa tulee ottaa huomioon suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista. Olemassa olevien riskikohteiden osalta tulee varmistua ajantasaisista ja toimivista varautumissuunnitelmista. Asukkaiden omatoimisen varautumisen edellytyksiä tulee parantaa mm. tulvatietoisuutta lisäämällä. Suunnitelmassa on tunnistettu myös useita alueellisia ja paikallisia suojaustarpeita.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) meri, Suomenlahti, tulvariskit, tulvasuojelu, tulvat, tulvavahingot, vedenkorkeus				
ISBN (painettu) -	ISBN (PDF) 978-952-314-334-0	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) -	ISSN (verkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-334-0	Kieli suomi	Sivumäärä 78
Julkaisun myyntijakaja julkaisu on saatavilla vain internetissä: www.doria.fi				
Kustannuspaikka ja aika Helsinki			Painotalo -	

# PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 97/2015				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Olli Jaakonaho (red.) Tuukka Jussila (red.) Kari Rantakokko (red.)		Publiceringsdatum december 2015		
		Utgivare   Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansiär   uppdragsgivare Helsingfors och Esbo kustområdes översvämningsgrupp		
Publikationens titel <b>Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma</b> (Plan för hantering av översvämningsriskerna i Helsingfors och Esbo kustområde) vuosille 2016-2021 (för åren 2016-2021)				
<p>Sammandrag</p> <p>Längs de finländska vattendragen och den finländska havskusten har identifierats 21 områden med betydande översvämningsrisk. För varje område med betydande översvämningsrisk har utarbetats en plan för hantering av översvämningsrisker. Den här planen för hantering av översvämningsrisker i Helsingfors och Esbo kustområde innehåller mål och åtgärder för att minimera översvämningsriskerna i huvudstadsregionens strandområden och i den närmaste skärgården.</p> <p>I gruppen som utsetts för att utarbeta planen har ingått företrädare för Nylands förbund, städerna Helsingfors och Esbo, Helsingfors och Nylands räddningsverk samt NTM-centralen i Nyland. Dessutom har Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster HRM deltagit i arbetet i egenskap av expert. Viktiga intressentgrupper har hörts enligt behov.</p> <p>Strandområdena i Helsingfors och Esbo har en mångformig natur som varierar från branta klippstränder till vassbevuxna och grunda havsvikar. En del av bäckarna som mynnar ut i havet från de låglänta landskapen når sig långt in i landet vilket gör att det område som påverkas av havsöversvämningar sträcker sig till och med flera kilometer från kusten. Strandområdena i huvudstadsregionen karaktäriseras av en allt tätare bosättning. I närheten av kusten finns utöver bosättning även bland annat flera industri- och samhällsteknikobjekt, låglänta vägar och hamnar. Därtill är underjordiska utrymmen och tunnlar typiska drag för Helsingfors.</p> <p>Målet med hanteringen av översvämningsriskerna är bland annat att trygga bostadsbyggnader, objekt som är svåra att evakuera, samhällsteknikstrukturer, viktiga trafikförbindelser, hamnar, objekt som är farliga för miljön, kulturarvsobjekt och annat byggnadsbestånd om havsvattenståndet stiger. Därtill har man bland annat som mål att minimera egendomsskadorna och att beakta klimatförändringen i det översvämningsssäkra byggandet. Man strävar mot målen genom beredskap samt genom åtgärder såväl under som efter översvämningen. Åtgärderna strider inte mot målen för vattenvärden.</p> <p>En av de viktigaste åtgärderna som minskar översvämningsrisken i Helsingfors och Esbo kustområde är beaktandet av översvämningsområden och klimatförändringen i planeringen av markanvändningen. Utgångspunkten är att man bör undvika byggande i områden med översvämningsrisk och vid placeringen av funktioner bör man beakta rekommendationerna för lägsta grundläggningsnivå. I fråga om riskobjekt bör man säkerställa att det finns uppdaterade och fungerande beredskapsplaner. Förutsättningarna för invånarnas egen beredskap ska förbättras bland annat genom ökad medvetenhet om översvämningar. I planen identifieras också flera regionala och lokala skyddsbehov.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) hav, Finska viken, översvämningsrisker, översvämningskydd, översvämningar, översvämningssskador, vattenstånd				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation)
-	978-952-314-334-0	2242-2846	-	2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-334-0		Språk finska
				Sidantal 78
Beställningar publikationen finns endast tillgänglig på webben: www.doria.fi				
Förläggningsort och datum Helsingfors			Tryckeri -	

**RAPORTEJA 97 | 2015  
HELSINGIN JA ESPOON RANNIKKOALUEEN TULVARISKIEN HALLINTASUUNNITELMA  
VUOSILLE 2015 - 2021**

**Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-314-334-0 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2846 (painettu)**

**ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-334-0**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)**