

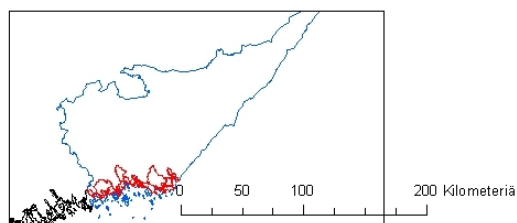
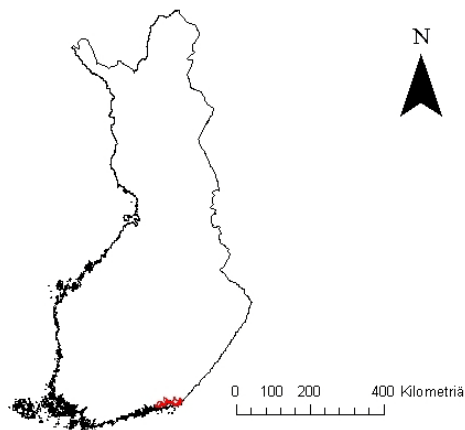


Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Raportti tulvariskien alustavasta arvioinnista

Rannikkoalue

Rannikkoalue



SISÄLLYSLUETTELO

1 TAUSTAA	3
2 RANNIKKOALUEEN KUVAUS	4
2.1 Alueen sijainti.....	4
2.2 Maankäyttö.....	5
2.3 Asutus ja kulttuuriperintö	6
2.4 Kaavoitus.....	8
3 HISTORIALLINEN TULVATIETO	10
3.1 Toteutuneet meritulvat.....	10
3.2 Tulvien aiheuttamat vahingot	10
4 MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	13
4.1 Ilmastonmuutoksen ja muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin.....	13
5 PAIKKATIETOAINEISTOJEN KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMISESSA.	13
5.1 Tulvariskiruutujen ja -alueiden määrittely.....	14
6 TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMINEN RANNIKKOALUEELLA	14
6.1 Arvioinnissa käytetty tulvakorkeus.....	14
6.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset.....	15
6.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta	16
6.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	17
6.5 Tulvariski ympäristölle	17
6.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle	18
6.7 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	19
6.8 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka.....	21
7 TULVARISKIALUEET	22
7.1 Merkittävien tulvariskialueiden kriteerit ja rajaaminen	22
7.2 Kaakkois-Suomen rannikon tulvariskialueet.....	24
7.3 Yhteenveto.....	37

8 EHDOTUKSET TULVARISKIEN VÄHENTÄMISEKSI MUILTA OSIN RANNIKOLLA	38
9 LÄHDELUETTELO	42
10 LIITTEET	42

1 TAUSTAA

Syksyllä 2007 voimaan astunut Euroopan unionin tulvadirektiivi (Direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta, Eurooppa 2007) on antanut suuntaviivat tulviin varautumisen periaatteista ja velvoittaa jäsenmaita toimenpiteisiin tulvariskien pienentämiseksi. Tulvadirektiivin vaatimat toimenpiteet koostuvat alustavasta tulvariskien arvioinnista sekä tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisesta.

Tulvariskien alustava arviointi tulee tehdä vuoden 2011 loppuun mennessä. Siinä tarkastellaan vesistöalueita kokonaisuuksina ja tunnistetaan alueet, joissa on merkittävä tulvariski. Tulvavaara- ja tulvariskikartat (vuoden 2013 loppuun mennessä) ovat direktiivin toteuttamisen toinen vaihe ja ne tehdään tulvariskialueille, jotka on nimetty merkittäviksi tulvariskien alustavan arvioinnin avulla. Kolmannessa vaiheessa tulvariskien hallintasuunnitelmat (vuoden 2015 loppuun mennessä) laaditaan niille vesistöalueille, joilla on merkittäviä tulvariskejä.

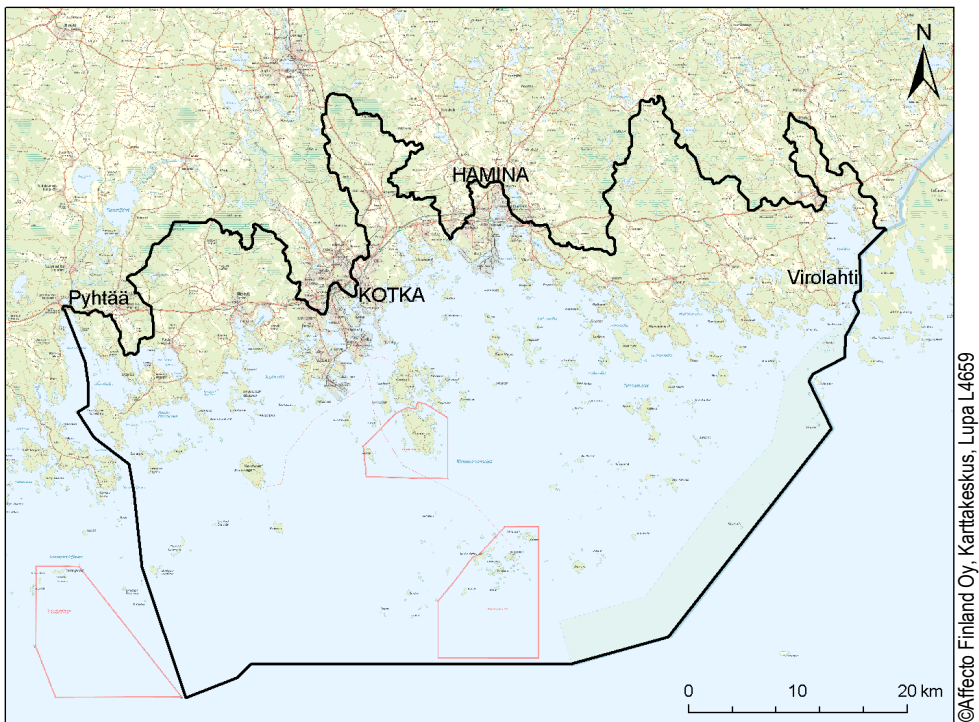
Tulvariskien alustava arviointi perustuu käytettävissä olevaan tulvatietoon sekä korkeusmallin avulla luodun keinotekoisien tulva-alueiden ja maa-alueiden erityyppisiä käyttömuotoja kuvaavan paikkatiedon yhdistämiseen ja tarkasteluun. Tulvariskien alustava arviointi tehdään vesistöaluekohtaisesti ja rannikolla sopivasti rajatulle alueelle.

Tulvadirektiivin tarkoittamat toimet toteutetaan Suomessa tulvariskien hallintaa koskevaan lakiin (620/2010) perustuen (liite 1). Nyt kyseessä olevalla alustavalla arvioinnilla määritetään vesistöalueittain ne merkittävät tulvariskialueet, jotka raportoidaan EU:lle ja joista tehdään edelleen tulvariskikartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tulvariskien hallintaa koskeva laki edellyttää kuitenkin tulvasuojelutyön edistämistä myös niillä alueilla, joita tässä prosessissa ei nimetä merkittäviksi ja raportoitaviksi alueiksi. Tässä raportissa käsitellään myös näitä alueita.

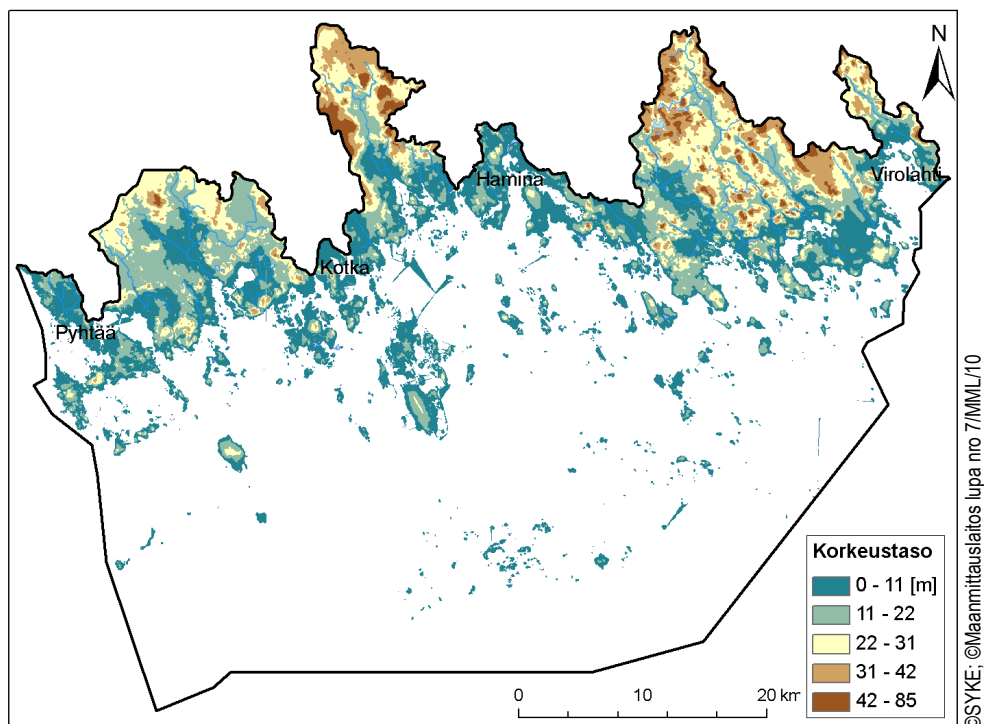
Tulvariskien alustavan arvioinnin raportti asetetaan yleisön saataville ja kommentoitavaksi.

2 RANNIKKOALUEEN KUVAUS

2.1 Alueen sijainti



Kuva 1. Alueen sijainti kartalla.



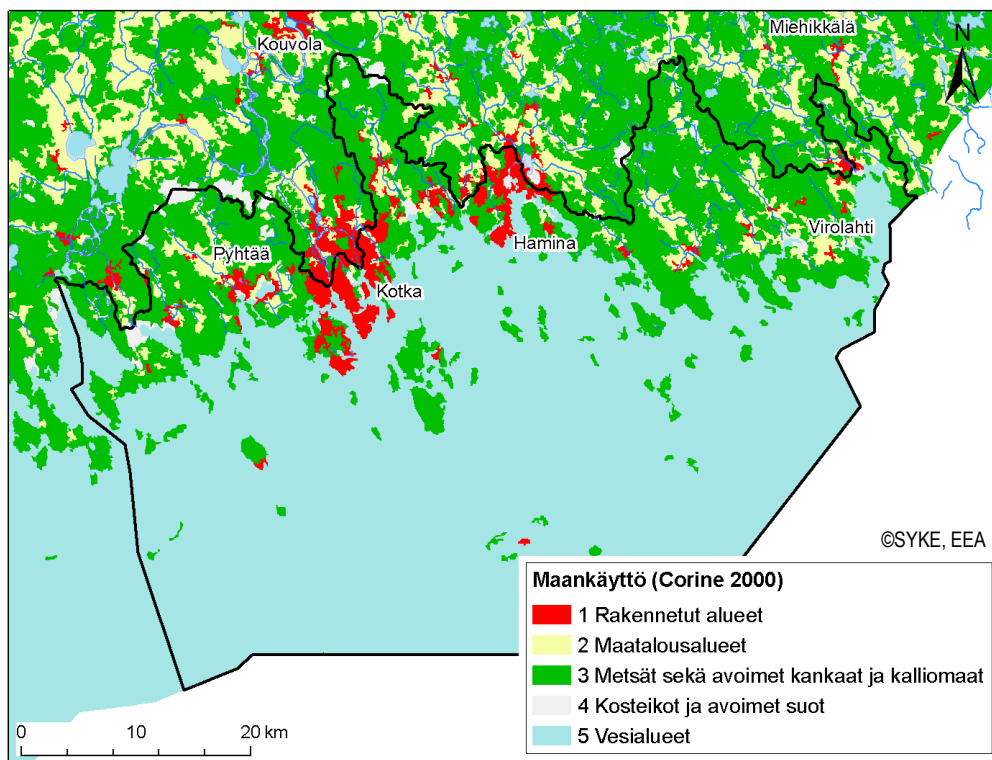
Kuva 2. Korkeussuhteet rannikkoalueella.

2.2 Maankäyttö

Vesistöalueen maankäyttöä on tarkasteltu lähinnä paikkatietoaineistojen pohjalta. Rannikkoalue on Corine 2000 maankäyttö/maanpeite -maankäyttöaineiston mukaan pääosin vesialuetta ja metsiä sekä avoimia kankaita ja kalliomaita. Laajimmat rakennetut alueet sijaitsevat Kotkan taajamassa, Haminan Neuvottomassa sekä Pyhtään Siltakylässä ja Virolahden Virojoella.

Taulukko 1. Maankäyttö rannikkoalueella.

Maankäyttöluokka Corine 2000	Pinta-ala [km ²]	%
Rakennetut alueet	108,2	4,2
Maatalousalueet	92,6	3,6
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	550,6	21,3
Kosteikot ja avoimet suot	30,2	1,2
Vesialueet	1 806,8	69,8

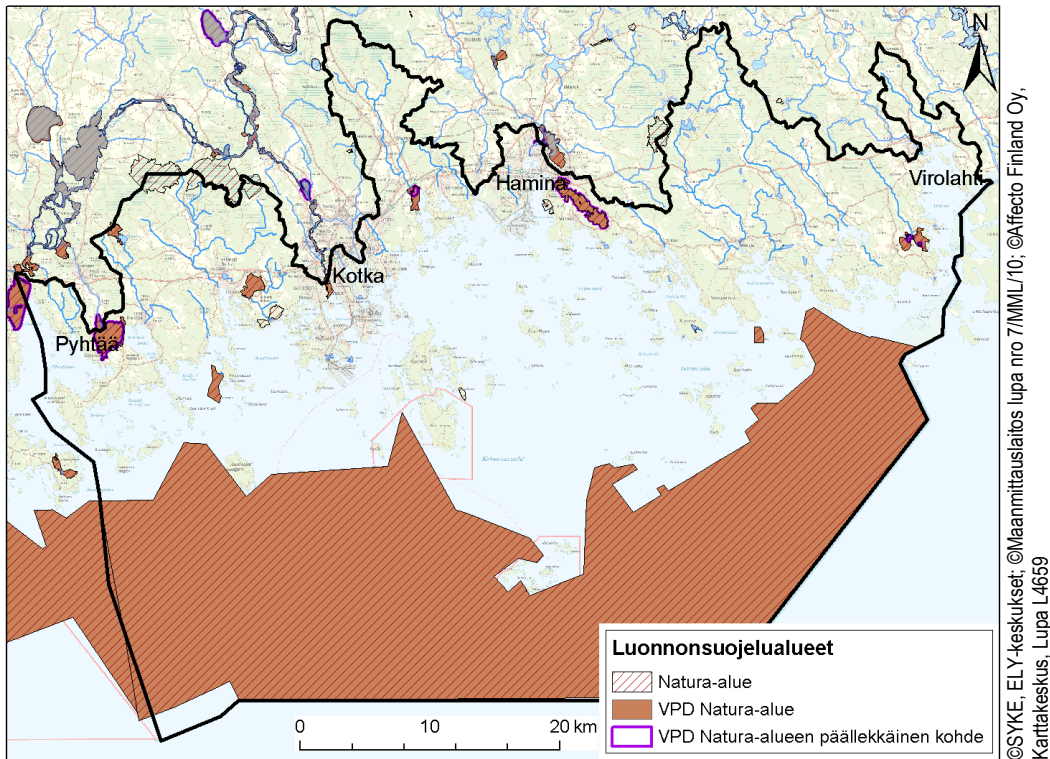


Kuva 3. Corine 2000 -aineiston mukainen maankäyttö rannikkoalueella.

Alueella sijaitsee seuraavia luonnonsuojelualueita:

- viisi Ramsar-aluetta
- 17 arvokasta kallioaluetta
- 14 Vesipuitedirektiivin mukaista suojelurekisterin kohdetta
- 21 Natura-aluetta, joista 14 kuuluu vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelurekisteriin
- yksi suojeltu koski, Kymijoen alaosa Koivukosken alapuolelle
- 24 Luonnonsuojeluohjelma-aluetta
- 24 Luonnonsuojelu-/erämaa-aluetta
- 38 Luonnonsuojelu-/erämaa-aluetta, suurimpana mm. Itäisen Suomenlahden kansallispuisto.

Kohteiden suuren määrän vuoksi niiden esittäminen yhdellä kartalla riittävässä mittakaavassa on hyvin vaikeaa ja kuvan havainnollisuus kärsii. Tämän vuoksi kartalla on esitetty vain Natura- ja vesipuitedirektiivin mukaiset kohteet. Luonnonsuojelualueita tulee ottaa huomioon tarkemmin pohdittaessa tulvariskien vaikutusta ympäristöön.



Kuva 4. Natura- ja vesipuitedirektiivin kohteet rannikkoalueella.

2.3 Asutus ja kulttuuriperintö

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen toimialueelle jäävä rannikkoalue sijaitsee Kouvolan, Miehikkälän, Virolahden, Haminan, Kotkan ja Pyhtään kunnissa. Alueen asutus on keskittynyt Asuinalueet 2007 -paikkatietoaineiston mukaan pääosin Haminan ja Kotkan rannikkoalueelle sekä Pyhtään Siltakylään.

Väestönkehitystä ei ole tarkasteltu valuma-aluekohtaisesti, mutta alueella olevien kuntien väestönkehitystä voidaan hyödyntää suuntaa-antavana. Vuoden 2008 lopussa Haminan väestömäärä oli 21 570, Kotkassa 54 694, Kouvolassa 88 436, Miehikkälässä 2297, Pyhtäällä 5123 ja Virolahdella 3541. Kaikkien muiden kuntien paitsi Kotkan väestömäärän on arvioitu laskevan vuoteen 2025 mennessä. Kotkan väestömäärän on ennustettu kasvavan 56 208 asukkaaseen vuoteen 2025 mennessä. (Kuntaliitto.) RHR 2008 -paikkatietoaineistojen mukaan rannikon väestömäärä on 58 658.

Kulttuuriympäristö on käsite, jolla tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Kulttuuriympäristö muodostuu kolmesta erilaisesta osakokonaisuudesta; rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäännökset.

Rannikko alueella sijaitsevat seuraavat museoviraston valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY-aineiston mukaiset kohteet:

- Uudenkaupungin rauhan rajakivet: Itäkivi, Everstienkivi, Kirkkotien kivi, Heijarinkeivi, Alapihlajan kivi ja Hurppu
- Struven astemittausketju, Mustaviiri
- Suuri Rantatie (9)
- Haminan linnoitus- ja varuskuntakaupunki
- Pitäjänsaaren esikaupunkialue
- Kyminlinnan maalinnoitus
- Langinkosken keisarillinen kalastusmaja
- Karhulan teollisuusympäristö
- Sunilan tehtaat ja asuinalue
- Haapasaaren saaristokylä
- Ahvenkosken historiallinen ympäristö
- Tammion ja Kuorsalon saaristokylät
- Harjun maatalousoppilaitos
- Hietakylän hautausmaa ja Haminan ortodoksinen hautausmaa
- Mullinkosken silta, Museosilta
- Salmen silta, Suuri Rantatie
- Hovinsaaren sellutehdas
- Kotkan kaupungintalo ja Kotkan säästöpankki
- Ruotsinsalmen merilinnoitus: Fort Elisabeth, Patteri nro 5 Pieni Varissaari, Patteri Pirkköyri, Redutti Tiutinen, Redutti Pitkäsalmi, Redutti Majasaari, Vallikari, Patteri nro 8 Venäjänkari, Fort Slava, Majakka, Fort Katariina, Ruutikellari kasarmin kivijalka, Merisairaala, Redutti Kotka ja Patteri nro 3
- Virolahden graniittilouhokset: Hevonniemi, Hepokallion, Varpusaaren ja Hämeenkyllän graniitit
- Virolahden kirkko ja kivisakasti
- Virolahden graniittilouhokset: Santion graniittilouhos, Hurpun graniittilouhos, Tuuholmin graniittilouhos, Pitkä Kotkan graniittilouhos ja Tinkasen graniittilouhos sekä Hailniemen ja Karhusaaren graniittilouhokset
- Salpalinja: Ylä-Pihlaja, Santasaari, Ravijoki ja Mustamaa
- Kotkan ortodoksinen kirkko ja Kirkkopuisto
- Kuorsalo, Tammion ja Kuorsalon saaristokylät
- Petkeleen asuinalueet
- Kymin kirkko
- Katariinan pientaloalue
- Kotkan kirkko ympäristöineen
- Stora Enson Kotkan tehtaat
- Tiutisen asuinalue.

(Museovirasto 2009.)

Lisäksi alueella on 27 muinaisjäännösrekisterin irtolöytöä ja 123 muinaisjäännösaluetta sekä 353 muinaisjäännöstä (piste). Vaalittava valtion rakennusperintö -asetuksella suojeltuja kohteita alueella on 17, joista neljä kuuluu Langinkosken keisarin kalastusmajan kokonaisuuteen ja 12 kohteista Harjun maatalous- ja puutarhaoppilaitoksen, Harjun koulutilaan. Langinkosken keisarin kalastusmajan (5 rakennusta) ja Harjun maatalous- ja puutarhaoppilaitoksen, Harjun koulutilan (5 rakennusta) rakennuksia kuuluu myös vaalittaviin valtion rakennusperintö -varjeltuihin kohteisiin. Lisäksi alueella sijaitsee viisi suojeltua kirkkoa ja 52 hylkyrekisterin kohdetta.

2.4 Kaavoitus

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osa-alueella. Yleiskaava taas on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma ohjaten asemakaavoitusta. Kaava voi koskea koko kuntaa tai sen osa-alueita (osayleiskaava). Asemakaava on yksityiskohtainen kaava, jossa määritellään alueiden tuleva käyttö ja osoitetaan esimerkiksi rakennusten sijainti, koko ja käyttötarkoitus. (Ympäristöministeriö 2009.)

Vuonna 2008 tarkastetuissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa on mainittu, että alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Eikä uutta rakentamista tulisi sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve ja vaikutus selvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariski pystytään hallitsemaan ja rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista. Tavoitteisiin on kirjattu myös, että asema- ja yleiskaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. (Ympäristöministeriö 2008, s.4–5.)

Alueidenkäytössä tulisi kaikilla kaavatasoilla ja lupamenettelyssä olla selvillä ratkaisuiden vaikutuksista suhteessa tulvariskiin. Tulvariskien vaikutuksia käsitellään eri kaavatasoilla mm. seuraavilla aiheilla:

Maakuntakaavoitus

- Tulvakartoitukset ja tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Veden virtausten tarkastelu valuma-alueittain ja niiden hallintaan liittyvät alueidenkäyttöraiskat
- Tulvien takia kasvavan ravinnekuormituksen hallinta alueidenkäyttö ratkaisuilla
- Pitkän aikavälin muutoksien ennakoiminen ja varautuminen esimerkiksi infrastruktuurissa
- Ekologiset käytävät.

Yleiskaavoitus

- Tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Myrskyjen huomioonottaminen aluevarauksissa
- Tulvareittien ja viivytyksen tilavaraukset
- Hulevesien määrän ja ympäristövaikutusten hallinta
- Erityisesti rantaosayleiskaavat: rakennusten korkeusasemat, suojavyöhykkeet
- Ekologiset käytävät.

Asemakaavoitus

- Rakentamisen edellytykset: rakennuspaikan ja rakennuksen alimmat korkeudet (määrittäminen vesistöjen varsille mittava työ), tulvalle herkkien toimintojen sijoittamis-kielto tulvavaara-alueille
- Tulvia kestävät rakenneratkaisut
- Tilapäiset ja pysyvät tulvasuojelurakenteet
- Hulevesien varastointi- ja erityiskäsittelyt
- Katurakentamisen korkeusaseman määrittäminen
- Istutukset ja muu vihersuojauksen toteutus
- Ekologiset käytävät.

(Ympäristöministeriö 2008).

Kaavojen lisäksi myös kuntien rakennusjärjestys antaa tietoa rannoille rakentamisesta ja rakennuskorkeuksista.

Alueilla on voimassa 28.5.2008 vahvistettu Kymenlaakson Taajamat ja niiden ympäristöt -maakuntakaava. Kymenlaakson maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.6.2009 maakuntakaavan toisen vaiheen, maaseutu ja luonto. Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 14.12.2010. Kymenlaakson merkittävät tulva-alueet on huomioitu maaseutu ja luonto vaihekaavan suunnittelussa pyytämällä Kaakkois-Suomen ympäristökeskusta esittämään arviot merkittävistä tulva-alueista. (Kymenlaakson liitto 2009.)

Kymenlaakson maakuntakaava, maaseutu ja luonto kaavaselostukseen on kirjattu suunnittelu-määräys, joka ohjaa suunnittelua tulva-alueiden ja rakentamisen osalta. Kaavaselostukseen on kirjattu koko Kymenlaakson rannikon ja saariston olevan myrskytulvien tulvavaara-alueita. Viimeisin myrskytulva oli vuonna 2005, jolloin merenpinnan korkeus oli Haminassa +197cm. (Kymenlaakson liitto 2009).

Kymenlaakson Taajamat ja niiden ympäristöt maakuntakaavan kaavamerkinnot kohdistuvat rannikkoalueella Pyhtään, Kotkan ja Haminan taajama-alueille.

Rannikkoalueelle jääviä maakuntakaavan mukaisia kehittämisen kohdealueita:

- Kaupunkikehittämisen kohdealue, Kotkan ja Karhulan väliin jäävä alue
- Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue, Pyhtään kirkonkylän – Ahvenkosken alue (Kymenlaakson liitto 2009.)

Kymenlaakson maakuntakaava, maaseutu ja luonto kaavaan on kirjattu seuraavia kehittämisen kohdealueita:

- Matkailun ja virkistyksen kehittämisen kohdealue, Pyhtään kirkonkylän – Ahvenkosken alueen jatkuminen etelässä Munapirttiin ja sen edustan saariin Kaunissaari mukaan lukiin, lisäksi alueen ehdotetaan jatkuvan Ahvenkoskelta pohjoiseen (Kymenlaakson liitto 2009.)

Rannikkoalueella on myös useita Taajamat ja niiden ympäristöt maakuntakaavaan merkittävät Seveso II- direktiivin mukaisia konsultointivyöhykkeitä. Konsultointivyöhyke on yleispiirteinen tapa kuvata vaarallisten aineiden käsittelyyn ja varastointiin sisältyvää suuronnettomuuden riskiä ja sen alueellista ulottuvuutta. (Kymenlaakson liitto 2009).

Lisätietoa maakuntakaavoista voi saada osoitteesta www.kymenlaakso.fi.

Rannikolla on kaavoitus-paikkatietoaineistojen mukaan 20 rakennuslain aikana hyväksytyä yleiskaavaa. Aineistot sisältävät vanhan rakennuslain mukaisesti vahvistetut yleiskaavat. Siten aineistot kattavat ennen vuotta 2000 kunnanvaltuustojen hyväksymät yleiskaavat siltä osin, kuin niiden alueet on alistettu vahvistettaviksi ja ne ovat tulleet voimaan. Lisäksi alueella on kahdeksan Maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksytyä yleiskaavaa. Aineisto sisältää maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset, v. 2001–2008 aikana hyväksytyt yleiskaavat. Asemakaavoitettuja alueita on Pyhtään Siltakylässä, Kotkan ja Haminan taajama-alueilla sekä Virolahden Virojoella ja Huosiossuolla. Kaavoja on yhteensä neljä ja kattavat maankäyttö- ja rakennuslain sekä vuoteen 2000 asti voimassa olleen rakennuslain mukaiset asemakaavat, mutta ei ranta-asemakaavoja.

3 HISTORIALLINEN TULVATIETO

3.1 Toteutuneet meritulvat

Meriveden korkeutta mitataan Suomen rannikolla 13 mareografiasemalla. Yksi niistä sijaitsee Haminassa, jonka arvoilla kuvataan tässä kyseessä olevan rannikkoalueen vedenkorkeuksia. Haminan asemalla on tehty havaintoja vuodesta 1928 lähtien. Korkein havaintoarvo on vuodelta 2005, jolloin merivedenkorkeus oli 197 cm teoreettisen keskivedenkorkeuden yläpuolella. Teoreettinen keskivesi-korkeusjärjestelmän lähtötasona on havainnoista lasketun keskiarvon sijaan Suomen ympäristökeskuksen laatima ennuste vedenkorkeuden pitkäaikaisesta keskiarvosta. Ennusteessa on otettu huomioon maanpinnan kohoaminen ja meriveden korkeustason nousu. Toiseksi korkein arvo koko havaintojaksolla on ollut 166 cm. Keskimäärin kerran vuodessa toteutuva ylivedenkorkeus (MHW) on ollut havaintojaksolla 111 cm.

Meritulvariskiiin vaikuttavat sekä lyhytaikaiset vedenkorkeusvaihtelut että vuosikymmenien ja vuosisatojen kuluessa tapahtuvat muutokset. Merenpinnan korkeuteen vaikuttavat sääilmiöistä riippuvien lyhytaikaisten vaihteluiden lisäksi maan kohoaminen, valtamerien pinnan nousu sekä Itämeren vesimäärän keskiarvon pitkäaikaiset muutokset (Merentutkimuslaitos 1998).

3.2 Tulvien aiheuttamat vahingot

Vuoden 2005 talvitulva oli korkein mitattu tulva itäisellä Suomenlahdella vuodesta 1928 lähtien. Se aiheutti vahinkoja useille kohteille ja toiminnoille.

Kotkassa tulvan vaikutuksia ja vahinkoja esiintyi Kotkan Hietasen satamassa. Sataman vanhan säilytyskentän korkeus on noin tasolla 1,5 m, mistä johtuen autoja jäi veden saartamaksi. Vahinkojen kokonaismäärä Kotkan satamalle ja siellä työskenteleville yrityksille oli suuruusluokaltaan välillä 50 000–100 000 euroa, jotka vakuutusyhtiö korvasi. Satamakentät muilta osin ovat pääasiassa tasolla +3 m, joten Kotkan satamat eivät ole erityisen herkkiä korkeillekaan meritulville.

Tulvavesi nousi myös Kotkan Sapokanlahden pienvenesataman maa-alueilla ja alueella sijaitsevat rakennukset joutuivat kosketuksiin veden kanssa. Viemärlaitoksen pumppaamoista ainakin 3 kpl joutui veden valtaan takaiskuventtiilien puuttumisen tai pettämisen johdosta. Sekaviemäröinnin kautta verkostoon päässyt lisävesi aiheutti verkoston kapasiteetin ylittymisen, joka johti kiinteistöjen kellarivahinkoihin veden tulviessa rakennuksiin. Nämä aiheuttivat jonkin verran korvattavaa vahinkoa.

Haminan pienvenesatamassa ja Tervasaassa vedenkorkeus vaikutti Tervasaassa ja kaupungin satama-alueella alla olevien kuvien mukaisesti (Museovirasto ja ympäristöministeriö).



Kuva 5. Hamina, Ahtaajan patsas (Kuva Ilkka Kaskinen MV/RHO).

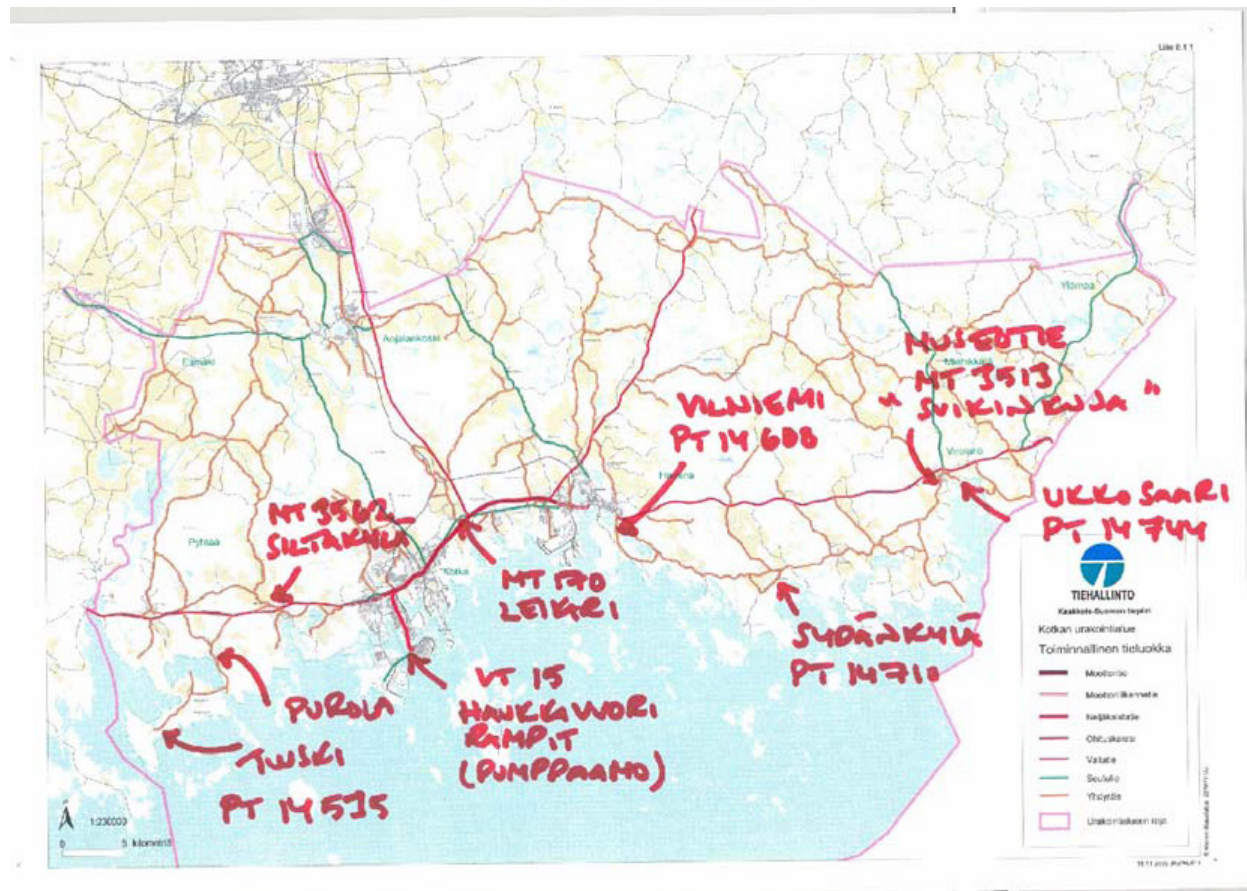


Kuva 6. Hamina Tervasaari (Kuva Ilkka Kaskinen MV/RHO).

Haminan satamassa ei aiheutunut merkittäviä vahinkoja. Sataman antamien tietojen mukaan yhteen–kahteen konttiin oli mennyt vettä ja öljysatamassa paineenkorotuspumppaamoon oli nousut vesi, mutta se ei ollut rikkonut pumppuja. Satamakenttä on noin tasolla +2,5 m ja veden pysyessä tämän alapuolella, tilanne on hallinnassa. Sen sijaan veden noustessa tason +2,5 m yläpuolelle vesi nousisi laitureille, useaan varastoon sekä säiliöalueille ja suuri osa satamasta peittyisi veteen. Tämä olisi vuoden 2005 tulvaan verrattuna täysin erilainen tilanne.

Virolahdella vanhuksia evakuoitiin kahdesta rivitalosta. Vanhuksia evakuoitiin myös Pyhtään Purolasta. Evakuoituja oli yhteensä toistakymmentä. Pelastuslaitoksella oli suojaus-, pumppaus-hälytyksiä yksityistalouksiin koko rannikon matkalta Virolahdelta Pyhtäälle. Kohteita oli kuitenkin siinä määrin rajoitetusti, että pelastuslaitoksen resurssit näihin tehtyihin hälytyksiin nähdessä riittivät.

Kymenlaakson rannikon lähellä sijaitsevilla yleisillä teillä kirjattiin ongelma- ja vauriokohteita 9 kpl (Tiehallinto 2005). Yksi näistä kohteista oli moottoritie Leikarin kohdalla Kotkan itäpuolella.



Kuva 7. Ongelma- ja vauriokohteita yleisillä teillä Kaakkois-Suomen rannikkoalueella (Tiehallinto 2005).

Vahinkojen euromääräistä suuruutta ei kokonaisuutena ole arvioitu, mutta voidaan arvioida, että vahinkoja syntyi. Niiden määrä ei kuitenkaan muodostunut erityisen massiiviseksi. Merkittävän osan korvasivat vakuutusyhtiöt.

Vuoden 2005 tulvan lisäksi ei ole tietoja aikaisempien meritulvien vaikutuksista. Tulvat ovat kuitenkin 1900-luvulla olleet vuoden 2005 tulvaa pienempiä.

Vuoden 2005 tulva vastaa keskimäärin kerran noin 50–100 vuodessa toistuvan tulvan suuruutta ja siitä aiheutuvia vahinkoja. Vedenkorkeuden noustessa tästä vahingot kasvanevat merkittävästi. Myöhemmin esitettävässä tulvariskitarkastelussa esitetään vahinkoalueiden ja vahinkojen laajuutta tältä osin tarkemmin.

4 MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT

4.1 Ilmastonmuutoksen ja muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Merenpinnan nousuksi on arvioitu kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n viimeisimmän skenaarion (Neljäs arviointiraportti, 2007) mukaan 18–59 cm vuoteen 2100 mennessä (enimmillään 17 cm tätä enemmän, jos otetaan huomioon jäätiköiden sulamisen kiihtyminen). Raporttia on arvosteltu siitä, ettei siinä oteta huomioon jäätiköiden mahdollisia dynaamisia muutoksia. Ilmatieteen laitos on tehnyt laajan kirjallisuushaun tieteellisesti julkaistuista skenaarioista. Julkaisuisia esitetyt skenaariot vaihtelevat n. 10 cm noususta jopa 200 cm nousuun. Asiantuntija-arvioon perustuva painotettu keskiarvo on n. 50–60 cm nousu. Myös myrskyjen lisääntyminen lisää merivesitulvia. Kvantitatiivisia tuloksia tai arvioita ei kuitenkaan ole saatavilla myrskyjen vaikutuksista tulviin Suomen rannikoilla.

Grönlannin jäätikön täydellinen sulaminen aiheuttaisi valtamerien pinnan keskimääräisen 7 metrin nousun. Nousu ei kuitenkaan jakautuisi tasaisesti eri merialueille muun muassa siksi, että suuren jäämassan sulaminen vaikuttaa painovoimakenttään. Grönlannin sulamisen aiheuttama nousu Suomen rannikolla olisi selvästi pienempi kuin 7 metriä. Lisäksi jäätikön täydellinen sulaminen on hidas prosessi joka vaatii useita satoja vuosia (IPCC 2007).

Suomen rannikkoa tarkasteltaessa on tärkeää ottaa huomioon jääkauden jälkeinen maankohoaminen. Maa kohoaa Suomen rannikolla 30–90 cm sadassa vuodessa, paikkakunnasta riippuen. Voimakkainta maankohoaminen on Merenkurkun tienoilla, heikointa Suomenlahden itäosassa. Esimerkiksi Helsingissä maankohoaminen on n. 38 cm sadassa vuodessa, eli esitetty valtameren pinnan nousu 10–200 cm vaikuttaisi Helsingissä 30 cm laskun ja 160 cm nousun välillä. Merentutkimuslaitoksen julkaisemat alimmat suositeltavat rakennuskorkeudet (1998) on laskettu siten, että tätä suuruusluokkaa olevat merenpinnan nousut on otettu huomioon (Tulvariskityöryhmän raportti 2009).

5 PAIKKATIETOAINEISTOJEN KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMISESSA

Rakennusten, suojelalueiden, teollisuuslaitosten ja teiden jne. sijaintitiedot ovat nykyisin saatavissa paikkatietorekistereistä ja tiedot voidaan sijoittaa paikkatieto-ohjelmilla kartalle. Kun paikkatietojen sijaintia verrataan arvioituun tulva-alueeseen, voidaan todeta, mitkä kohteet tulva voi saavuttaa.

Tulvariskien arvioimiseksi on olennaista tietää, mille alueille tulva voi nousta. Tulvariskien alustavassa arviointiin liittyen on päätetty käyttää erittäin harvinaista tulvaa. Laskenta on tehty keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvalla (todennäköisyys 0,1 %). Tämä sen vuoksi, että harvinainen tulva paljastaisi myös sellaisia kohteita, joista yleisemmin toteutuvien tulvien aikana ei ole saatu kokemuksia. Alustavan arvioinnin tarkoituksena on haravoida koko rannikkoalue kauttaaltaan läpi ja näin varmistaa, että kaikki potentiaaliset tulva-alueet on tulvariskitarkastelussa huomioitu. Kaakkois-Suomen rannikkoalueen korkeusaineistona on käytetty laserkeilaukseen perustuva korkeustietoa, joka tähän tarkoitukseen liittyen on erittäin tarkka.

Korkeustietona on käytetty sekä maanmittauslaitoksen 25 m:n ruutuaineistoa (kohta 6) että laserkeilattua aineistoa (kohta 7). Laserkeilattu aineisto on huomattavasti tarkempi, mutta senkin osalta on syytä kuitenkin puhua likimääräisestä tarkastelusta. Jatkossa käytetään termiä "karkean tason tulva-alue", kun puhutaan mallin avulla tuotetusta alavasta alueesta.

5.1 Tulvariskiruutujen ja -alueiden määrittely

Merkittävien tulvariskialueiden tunnistamisessa on käytetty ns. **tulvariskiruutuja** ja -riskialueita, jotka on sovellettu pelastustoimen käyttämistä riskiruuduista. Tulvaruutujen luokitusperusteena käytetään rakennus- ja huoneistorekisterin asukasmäärää ja kerrosalaa tulva-alueella 250 x 250 m kokoisella ruudulla. Tällöin ruudut, joissa on suurin riski, merkitään riskiluokkaan I ja ruudut, joissa on pienin riski, merkitään riskiluokkaan IV. **Riskialue** muodostuu, kun vähintään 10 samaan tai sitä korkeampaan riskiluokkaan kuuluvaa riskiruutua ovat yhteydessä toisiinsa.

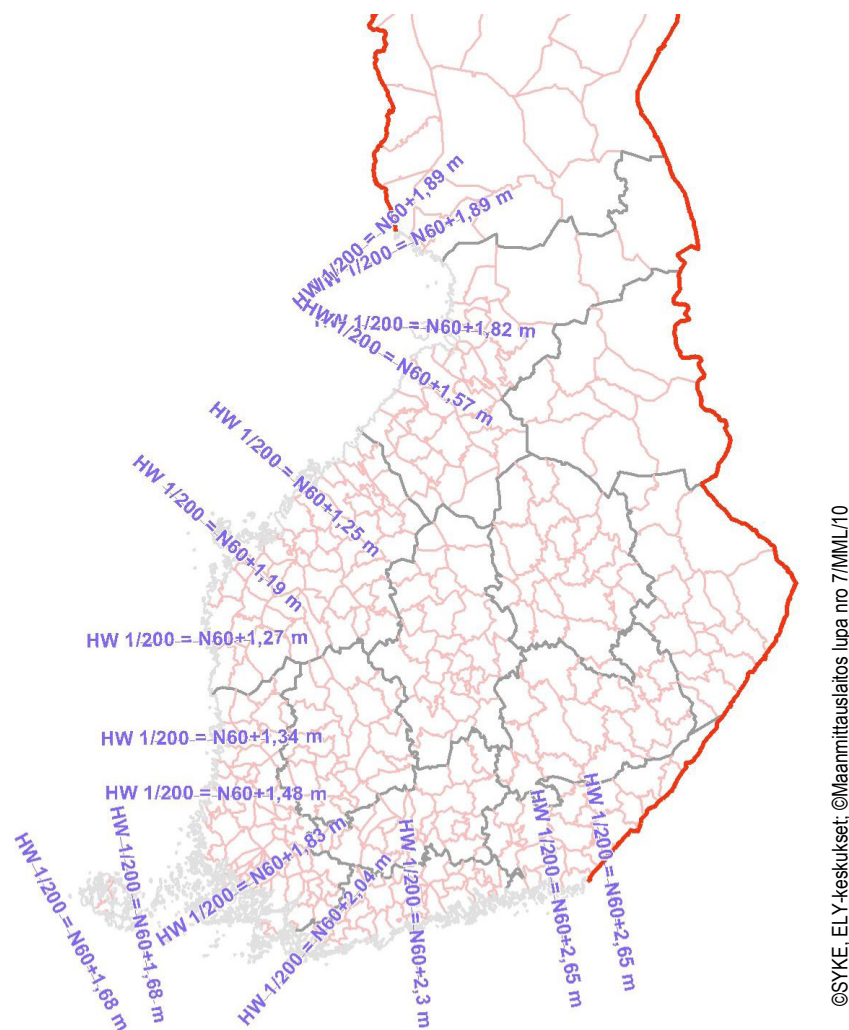
Taulukko 2. Riskiruutujen luokittelu asukasmäärän ja kerrosalan perusteella.

Riskiluokka	Asukasmäärä		Kerrosala [m ²]
I	> 250	tai	> 10 000
II	61–250	tai	2 501–10 000
III	10–60	tai	250–2 500
IV	< 10	ja	< 250

6 TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMINEN RANNIKKOALUEELLA

6.1 Arvioinnissa käytetty tulvakorkeus

Tulvakartoissa käytetyt vedenkorkeudet perustuvat MTL:n määrittämiin alimpiin suositeltaviin rakennuskorkeuksiin (Merentutkimuslaitos 1998) minimaaltiluvaralla 30 cm. Tähän on lisätty vielä ylimääräisenä korkeuslisänä 20 cm. Haminan mareografin korkeutta on käytetty koko itäisellä Suomenlahdella ja tässä tarkastelussa tulvavedenkorkeus on 2,65 m + 0,3 m + 0,2 m = 3,15 m



Kuva 8. Tulvariskitarkastelun merivedenkorkeudet ilman aaltoilu- ja lisävaraa (0,3 m + 0,2 m).

Käytetyt korkeudet vastaavat em. julkaisussa vuodelle 2200 ennustettujen maksimien vedenkorkeus-taajuus -kuvaajien 95 % luottamusrajojen karkeaa ekstrapolointia todennäköisyyteen 0,1 % (toistuvuus aika ~ 1/1000a).

Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa käytetään näinkin harvinaista tulvaa, koska näin on pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus (liite 2).

6.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Itäisen Suomenlahden rannikkoalueelle ei ole tehty kattavaa tulvariskitarkastelua tätä aiemmin. Kaupunkien alueilla tietyille kohdealueille on todennäköisesti tehty tulvariskityyppisiä tarkasteluja ja arvioita.

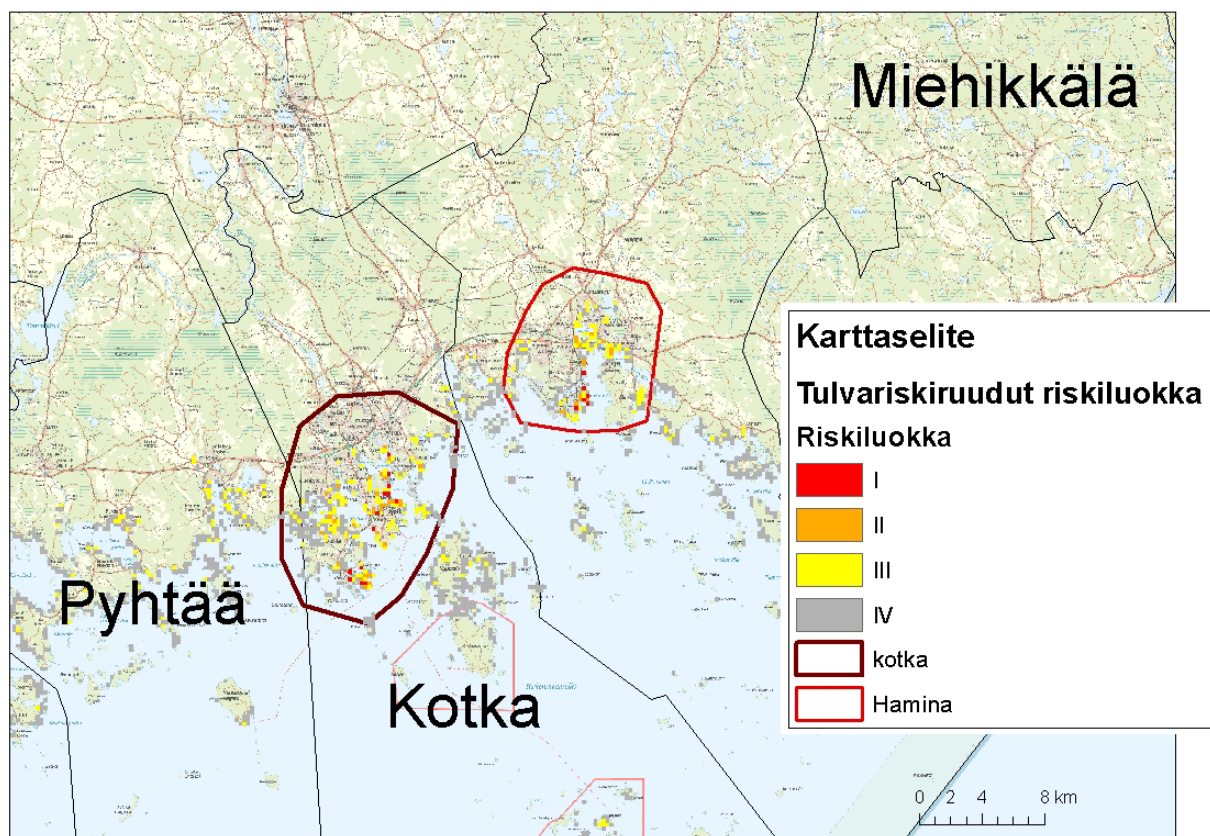
6.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Rannikkoalueen tarkastellulla tulva-alueella (HW 1/1000) on laserkeilattuun korkeusaineistoon perustuen vakituksia asukkaita ja rakennuksia seuraavasti:

Taulukko 3. Rannikkoalueen tulva-alueella oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Pyhtää	353	7,3 %	931	160
Kotka	2 652	5,0 %	1 289	650
Hamina	1 835	9,0 %	1 258	527
Virolahti	1 94	6,0 %	637	66
Yhteensä	5 034		4 115	1 403

Kuvassa 9 on esitetty edellä kohdassa 5 esitetyn tulvariskiruutuluokituksen perusteella löytyneet riskikeskittymät, korkeampien riskiluokkien pääasialliset sijaintialueet. Näillä alueilla asukkaiden ja rakennusten määrän perusteella voidaan katsoa olevan suurimman riskin.



©SYKE, Etelä-Savon ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukset; ©Maanmittauslaitos lupa nro 7MMML/10; ©Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

Kuva 9. Riskiluokkien I–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Kaakkois-Suomen rannikko-alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella merkittävimmät tulvariskialueet ovat Kotkassa ja Haminassa

6.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin. Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Paikkatietotarkastelun (MML KM25) perusteella koko rannikkoalueelta löytyi RHR-aineiston perusteella tulva-alueelta vain yksi vanhainkoti ja yksi päiväkoti, jotka sijaitsivat Kotkan Mussalossa

Vaikeasti evakuoitavien kohteiden perusteella rannikkoalueella ei ole merkittävän paljon tulvariskikohteita. Havaitut kohteet, 2 kpl, ovat Kotkassa.

6.5 Tulvariski ympäristölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä ympäristölle tarkastelussa otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa ympäristön äkillistä pilaantumista. Tarkastelussa otetaan huomioon mm. IPPC-direktiivin mukaiset teollisuuslaitokset sekä muut lupavelvolliset toimijat.

Paikkatietotarkastelun (MML KM25) perusteella tulva-alueelta löytyi seuraavat IPPC kohteet:

Hamina

- Pigmenttitehdas
- Paperinpäällystysdispersiotehdas
- Liimatehdas
- Regenerointilaitos

Kotka

- Hovinsaaren voimalaitos
- Mussalon voimalaitokset
- Konepaja, Karhula

Muita lupavelvollisia toimijoita, jotka sijaitsevat tulva-alueella on yhteensä 42 kpl.

Ympäristölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella merkittävimmät tulvariskit ovat Haminassa ja Kotkassa.

6.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Alueella on 30 valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöaluetta, jotka sijaitsevat tulva-alueella tai sen tuntumassa. Alueella sijaitsee myös valtakunnallisesti arvokas kulttuuritie Suuri Rantatie ulottuen 3 kunnan alueelle. Tulva-alueella sijaitsee myös valtion asetuksella suojeltu Langinkosken keisarin kalastusmaja, joka sisältää 4 eri rakennusta. Aluemaisia muinaismuistokohteita tulva-alueella tai sen tuntumassa on yhteensä 24 kpl ja pistemäisiä 16 kpl.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueella ja sen tuntumassa sijaitsevat:

Hamina

- Pitäjänsaaren esikaupunkialue
- Tammion ja Kuorsalon saaristokylät
- Hietakylän hautausmaa ja Haminan ortodoksinen hautausmaa
- Mullinkosken museosilta
- Virolahden graniittilouhokset; Pitkä-Kotkan graniittilouhos
- Petkeleen asuinalueet
- Suuri Rantatie, Summan kartano
- Suuri Rantatie.

Kotka

- Langinkosken keisarillinen kalastusmaja
- Karhulan teollisuusympäristö
- Sunilan tehtaat ja asuinalue
- Hovinsaaren sellutehdas
- Ruotsinsalmen merilinnoitus; Redutti Pitkäsalmi
- Ruotsinsalmen merilinnoitus; Ford Katariina
- Ruotsinsalmen merilinnoitus; Patteri nro 3
- Katariinan pientaloalue
- Stora Enson Kotkan tehtaat
- Tiutisen asuinalue.

Loviisa

- Ahvenkosken historiallinen ympäristö.

Pyhtää

- Pyhtään kirkko ja pappila
- Ahvenkosken historiallinen ympäristö
- Kaunissaaren saaristokylä
- Suuri Rantatie.

Violahti

- Virolahden graniittilouhokset; Hevonniemi, Hepokallio, Varpusaari, Hämeenkylä
- Virolahden graniittilouhokset; Santion graniittilouhos
- Virolahden graniittilouhokset; Hurpun graniittilouhos
- Virolahden graniittilouhokset; Tuuholmin graniittilouhos
- Virolahden graniittilouhokset; Hailniemi ja Karhusaaren graniittilouhokset
- Salpalinja; Santasaari
- Salpalinja; Ravijoki
- Salpalinja; Mustamaa
- Suuri Rantatie.

Valtion asetuksella suojellut kohteet

Langinkosken Keisarin kalastusmaja; Kalastajien maja, Keisarillinen kalastusmaja, Pyydysvaja ja Kappeli

Kohteita on lukumääräisesti erittäin paljon. Kohteet sijoittuvat lasketulle tulva-alueelle. Myös saaristossa on kohteita.

Kulttuuriperinnölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella kohteita on lukumääräisesti huomattavan paljon. Kohteet sijoittuvat koko rannikkoalueelle ja myös saaristossa on kohteita.

6.7 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot.

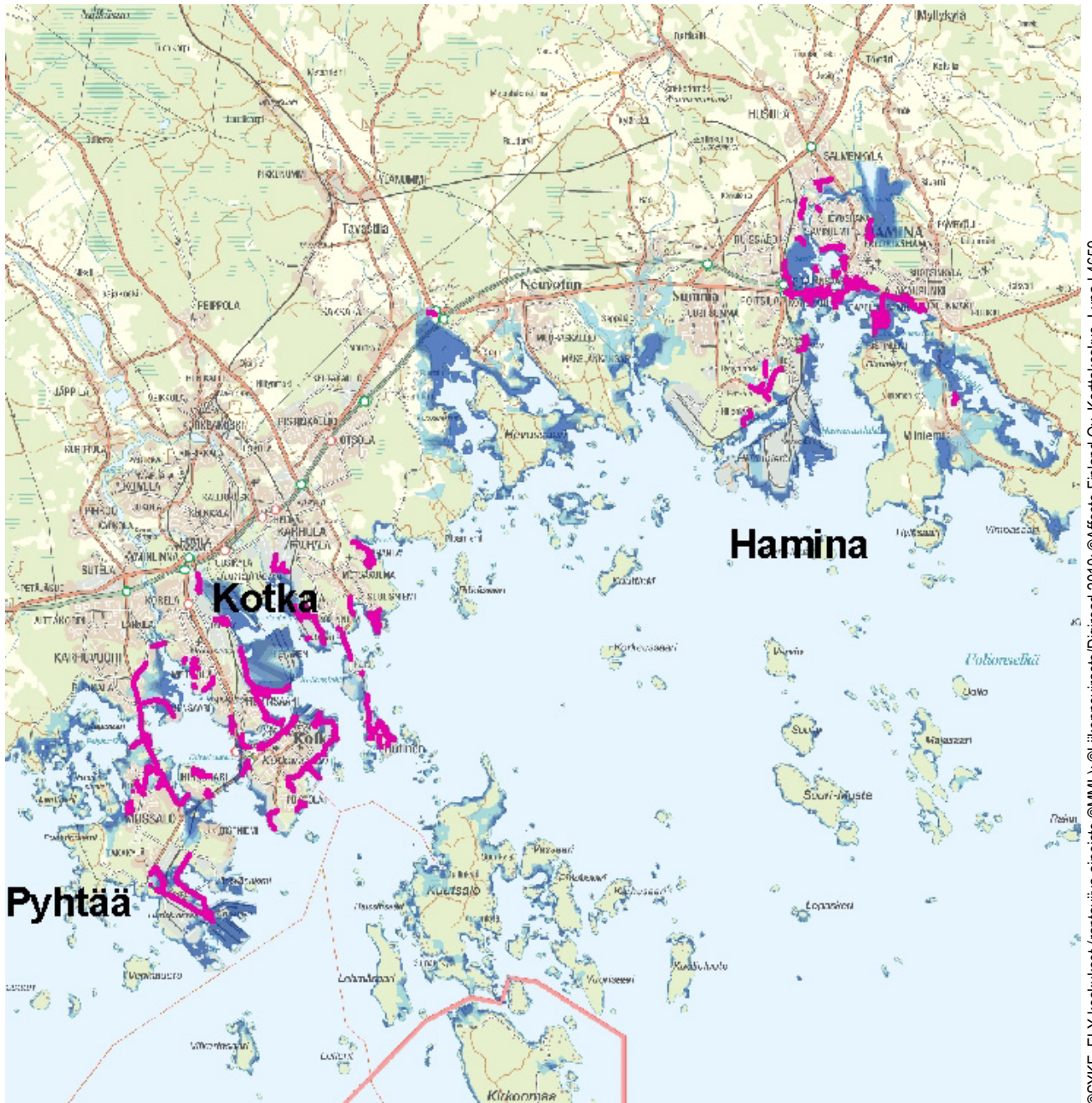
Vedenottamoita ei tulva-alueella ole. Myöskään muuntoasemia, tietoliikenteen rakennuksia, väestönsuojia, paloasemia eikä vedenottamoita sijoitu lasketulle tulva-alueelle.

Tulva-alue leikkaa yleisiä teitä ja katuja useassa kohdassa. Kuvassa 10 on esitetty paikkatietotarkastelun perusteella valtateillä havaitut kohteet. Kyseiset tiet ovat alueen pääliikennereittejä. Korkeusaineistona on käytetty laserkeilausaineistoa, joten arviota voidaan pitää kohtalaisen tarkkana. Merkittävimmät kohteet ovat valtatie 7:n tarkastelussa katkaisemat kohdat. Kiertoreitit kyseisten kohteiden ohittamiseksi on mahdollista järjestää ja osa kohteista saattaa tarkastelussa korkeusaineistosta huolimatta olla väärin tulostuneita. Korkeuksia ei ole tässä tarkastelussa paikallaan tarkistaa.



Kuva 10. Tulvan (HW 1/1000) alle jäävät valtatieosuudet.

Katuverkon osalta Kotka ja Hamina muodostavat suurimmat riskialueet (kuva 11). Käytännössä erittäin suuri osa katuverkosta kaupunkien keskustaympäristöissä joutuisi tulvan vaikutuksen alaiseksi. Merkittävää on myös Kotkan Mussalon satamaan johtavan tieyhteyden katkeaminen.



©SYKE, ELY-keskukset (rantaviiva-aineisto ©MML); ©Liikennevirasto/Digiroad 2010; ©Affecto Finland Oy, Karttokeskus, Lupa L4659

Kuva 11. Tulvan (HW 1/1000) alle jäävät kadut.

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen arvioinnin perusteella merkittävien tekijä ovat tie- ja katuyhteydet Kotkan ja Haminan alueilla.

6.8 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Rannikolla ei ole sellaisia vesistörakenteita, joita voisi aiheuttaa tulvanuhkaa.

7 TULVARISKIALUEET

7.1 Merkittävien tulvariskialueiden kriteerit ja rajaaminen

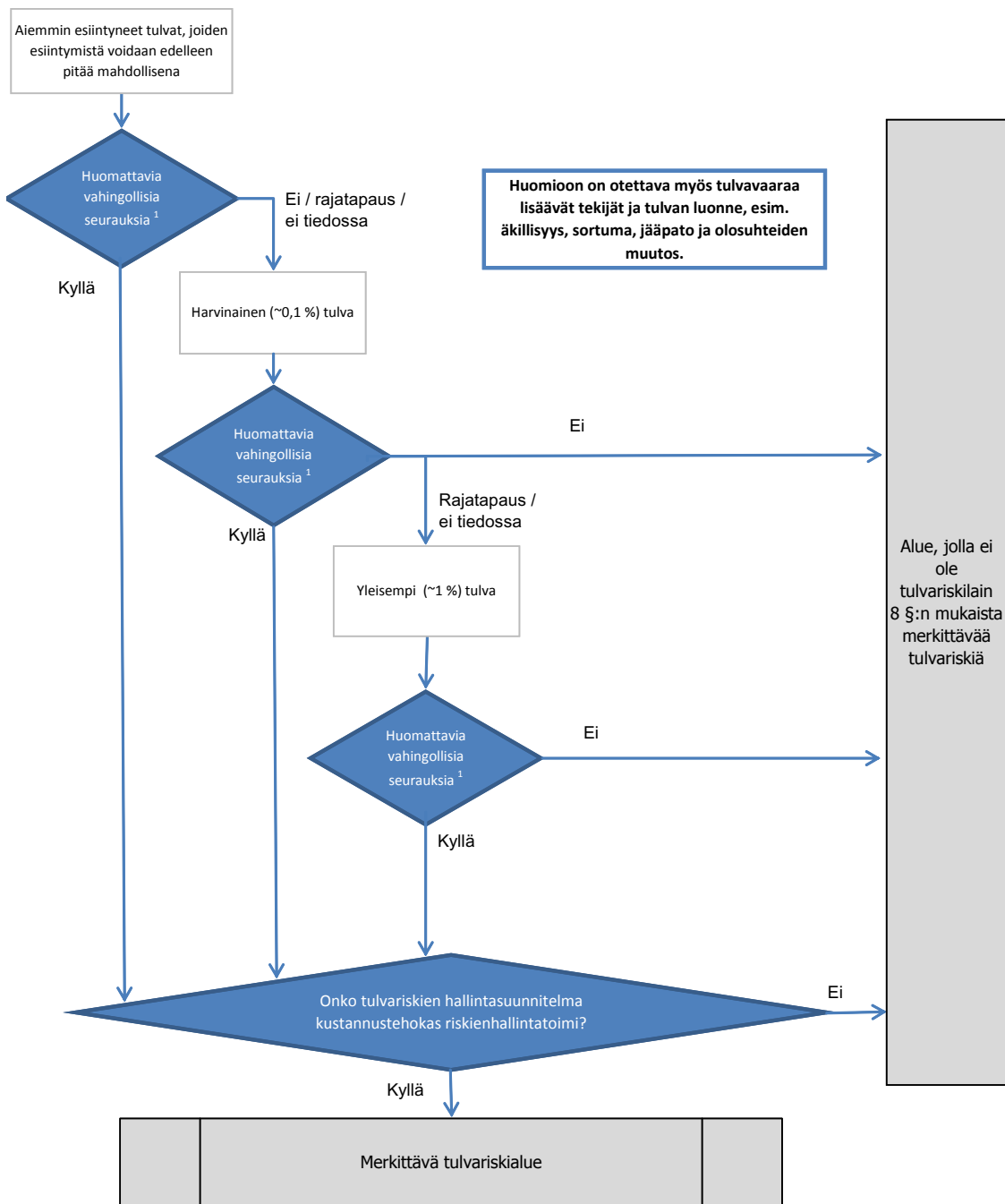
Merkittävien tulvariskialueiden rajaamisesta ja kriteereistä on annettu valtakunnallisesti yhtenäisen arvioinnin varmistamiseksi ohjeet. Ohjeet on esitetty kokonaisuudessaan liitteenä 2 olevassa muistiossa.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset. On arvioitava, aiheutuuko tai mitä aiheuttaa:

- 1) vahingollinen seuraus 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 seuraus ympäristölle; tai
- 5) korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet. Merkittävän tulvariskialueen nimeämiseksi tulee tarkastella aiemmin esiintyneitä tulvia ja tulevista tulvista aiheutuvia vahinkoja sekä niiden todennäköisyyttä.

Lisäksi on tarkasteltava tulvariskien hallinnan suunnittelun kustannustehokkuutta: yksittäisillä vahinkokohteilla tulvariskejä pystytään usein hallitsemaan kustannustehokkaimmin paikallisin toimenpitein.



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

Kuva 12. Merkittävän tulvariskin arvioimisen vaiheet.

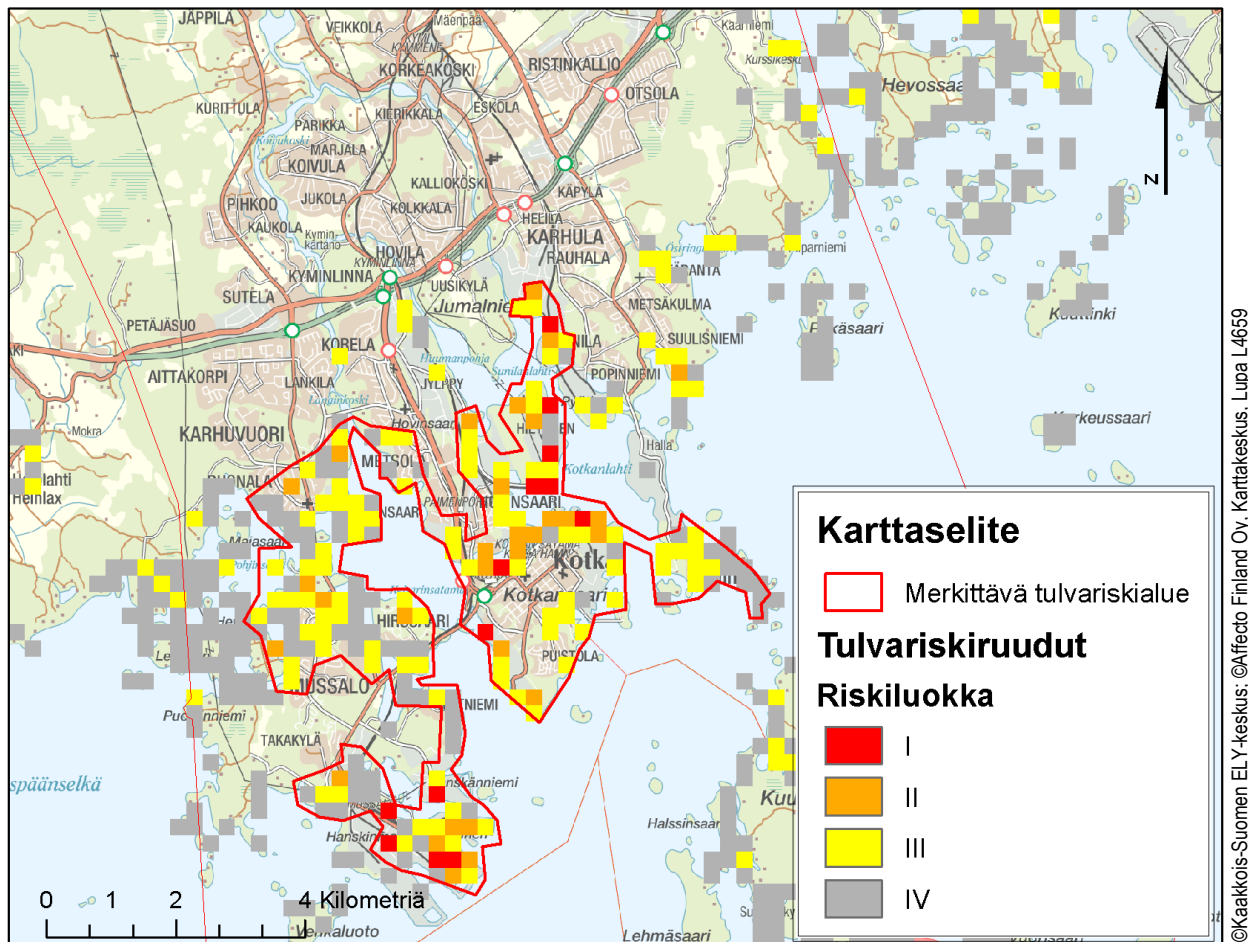
Seuraavaksi on tarkasteltu osavaluma-alueittain liitteen 2 mukaisiin arviointikriteereihin perustuen ja kohdan 6 tarkastelun perusteella merkittävimmiten arvioitujen kohteiden tulvariskien merkittävyyttä.

7.2 Kaakkois-Suomen rannikon tulvariskialueet

Kohdan 6 tarkastelun perusteella merkittävimmät tulvariskialueet rannikolla sijoittuvat Kotkaan ja Haminaan.

Kotka

Kohdassa 6 määritellylle alueelle rajattiin tulvariskiruutukittelyn perusteella seuraavan kuvan (kuva 13) mukainen tarkastelualue.



Kuva 13. Tulvariskiruutujen perusteella rajattu tulvariskialue Kotkassa.

Tarkastelualueelta tarkasteltiin vahinkoryhmittäin riskien määrää. Paikkatietotarkastelun perusteella saatiin eri vahinkoryhmistä kokonaismäärätietoja, jotka kuvaavat vahinkoryhmiin kohdistuvan riskin suuruutta. Yksityiskohtaiseen tarkasteluun ja selostukseen ei tässä tarkastelussa mennä. Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa katsotaan, että vahinkokohteiden suuruusluokka yleensä on ratkaiseva.

Asutuksen määrä

Rajatulta alueelta selvitettiin väestöön ja muihin vahinkoryhmiin kohdistuvaa riskiä. Alla olevassa taulukossa (taulukko 4) on esitetty syvyysvyöhykkeittäin tulva-alueelle sijoittuva asukkaat ja asunnot.

Taulukko 4. Rajauksen tulva-alueelle sijoittuvat asukkaat ja asunnot.

	Syvyysvyöhyke					Yhteensä
	0–0,5 m	0,5–1 m	1–2 m	2–3 m	yli 3 m	
Vakituiset asukkaat	474	500	456	211	23	1 664
Asunnot, lkm	245	250	237	125	14	871

Luvuista nähdään, että tulva-alueelle sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa nopeasti, kun vedenkorkeus nousee yli tason + 2,0 m. Syvyysvyöhykkeellä 1–2 m (kun merenpinnan korkeus on +1,15–2,15 m) oleva asukasmäärä on noin 450 asukasta ja tätä alempana on vielä yli 200 asukasta. Vuoden 2005 tulva nousi noin tasolle +2,0 metriä ja tulvasta aiheutuvat vaikutukset olisivat koskeneet siten yli 600 asukasta. Määrä vaikuttaa suurelta siihen nähden, miten paljon vahingoista tuolloin raportoitiin ja keskusteltiin.

Rakennusten joukossa on yhteensä 38 asuinkerrostaloa, joiden asukasmäärä on yhteensä 580 henkilöä. Ne sijaitsevat Kotkansaaressa ja Hovinsaareissa. Maaston korkeussuhteiden tarkastelussa on käytetty laserkeilausaineistoa, joka on tarkin käytettävissä oleva aineisto. Noin 350 asukasta sijoittuu rivitaloasuntoihin etenkin Mussalon Etukylässä. Sekä kerrostalot että rivitalot sijaitsevat pääosin syvyysvyöhykkeellä 0,5–1,0 metriä, osa alempanakin, joten vahinkojen todennäköisyys niissä 0,1 %:n tulvalla on erittäin ilmeinen. Kun tähän lisätään muut asuinrakennukset, jotka sijaitsevat syvyysvyöhykkeen 0–0,5 m lisäksi myös alempana, voidaan todeta, että potentiaalisten vahinkoja kärsivien asukkaiden määrä, joiden asuminen erittäin todennäköisesti vaikeutuu tai estyy, on tarkastelualueella hyvin todennäköisesti lähes tuhat henkeä 0,1 %:n tulvalla.

Useammin toistuvalla tulvalla (1 %) vahingot jäävät pienemmiksi. Tämä voidaan perustella vuoden 2005 tulvan kokemusten perusteella. Tulva vastasi hyvin lähelle 1 %:n todennäköisyydellä toteutuvaa tulvaa. Vahingot jäivät tuolloin varsin vähäisiksi. Todennäköisesti juuri 2 metrin korkeustason yläpuolella on jyrkkä raja, jonka jälkeen vahingot alkavat nopeasti kasvaa. Tämä selittäisi myös syvyysvyöhykkeellä 1–2 m sijaitsevien asukkaiden suuren määrän.

Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia, haavoittuvia, kohteita on yhteensä 4 kpl. Näistä yksi on päiväkotia ja yksi vanhainkoti Mussalossa. Haavoittuvien kohteiden kerrosala on yhteensä 1357 m², joista syvyysvyöhykkeellä 0–0,5 metriä on 1189 m². Haavoittuvien kohteiden tietoihin sisältyvät päiväkotien, hoitolaitoksien ja vanhainkotien, terveydenhoitorakennuksien sekä palo- ja pelastustoimen rakennuksien tiedot.

Tulvariski ympäristölle

Ympäristöriskikohteisiin sisältyvät ympäristölupaa vaativien kohteiden, vedenottamoiden, pilaantuneen maan kohteiden, kaatopaikkojen ja IPPC kohteiden yhteismäärä alueella.

Ympäristöriskikohteita on paikkatietotarkastelun perusteella yhteensä 247 kpl. Luku kuvaa ympäristölupaa vaativien kohteiden, vedenottamoiden, pilaantuneen maan kohteiden, kaatopaikkojen ja IPPC kohteiden yhteismäärää alueella.

Syvyysvyöhykkeittäin kohteet jakaantuvat seuraavasti:

	0–0,5	0,5–1,0	1–2	2–3	yli 3	Yhteensä
Ympäristöriskikohteet (kpl)	55	58	70	36	28	247

Tarkastelualueen tulva-alueen vaikutuspiiristä löytyy kolme IPPC-laitosta:

- Hovinsaaren voimalaitos
- Mussalon voimalaitokset
- Konepaja, Karhula

Muita tärkeimpiä lupavelvollisia toimijoita ja kohteita, jotka sijaitsevat tulva-alueen vaikutuspiirissä on seuraavasti:

- Siirrettävä polttolaitos
- Biokaasulaitos
- Putkipinnoituslaitos
- Jakeluasemat, 7 kpl
- Konepaja, Karhula
- Huoltoasema
- Jätteen käsittelyalue
- Palavien nesteiden varasto
- Kemikaalivarastot
- Hovinsaaren entinen kaatopaikka
- Rehutehdas
- Leipomo
- Moottoriveneiden polttonesteiden jakelupiste.

Pilaantuneen maan riskikohteita on 29 kpl.

Tulvakarttatietojen perusteella laitokset sijaitsevat pääosin yllättävän alhaalla, merenpinnan korkeusvälillä +1,0–2,0 metriä.

Tulvariski kulttuuriperinnölle

Muinaismuisto- ja kulttuuriperintökohteita on tulva-alueella seuraavasti:

Syvyys	0–0,5	0,5–1,0	1–2	2–3	yli 3	Yhteensä
Muinaismuistokohteet		1	1	1	1	4
Muinaisalueet (ha)	3,59	5,83	5,02	0,13	0,67	15,23
Muinaisalueet %-osuus koko muinais- alueista	3	4	3	0	0	2
Kulttuuriperintö (ha)	4,56	4,86	24,62	11,66	5,42	51,12
Kulttuuriperintö % koko kulttuuri- perintöalueesta	2	1	6	3	2	3

Kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tarkastelualueen tulva-alueelle sijoittuvat mm.:

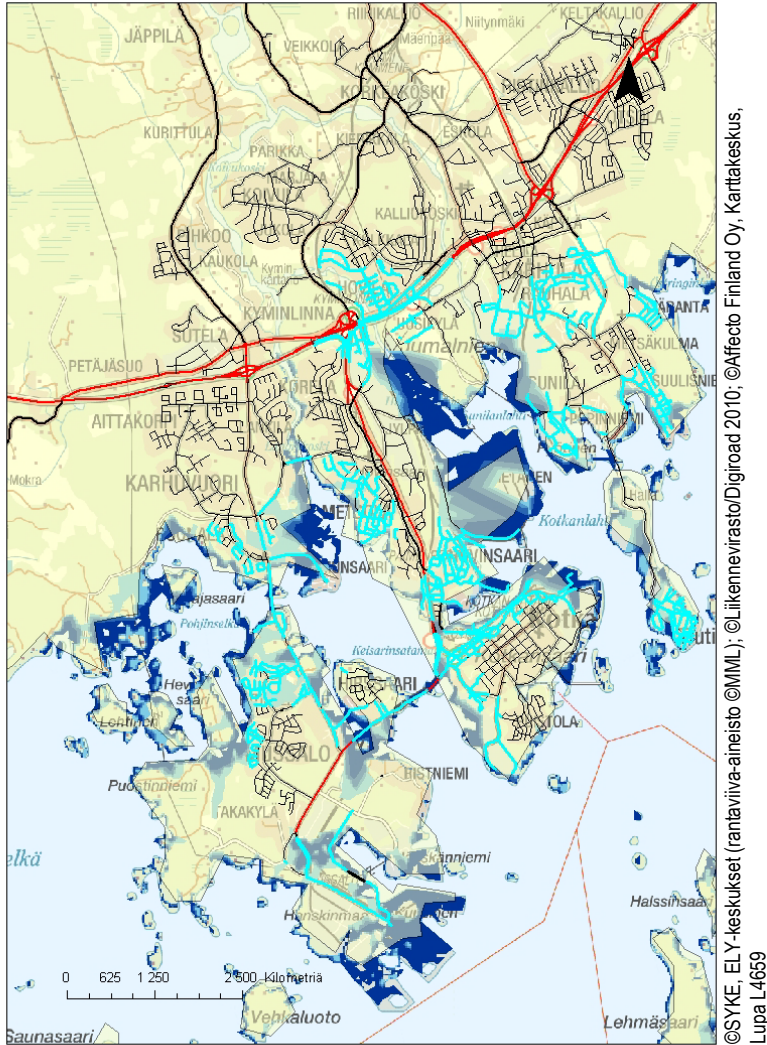
- Ahlström Oy:n Karhulan tehdas- ja asuntoalueet
- Sunila Oy:n tehdas- ja asuntoalueet
- Tiutisen asuntoalue
- Enso-Gutzeitin teollisuusalue
- Puistolän pientaloalue
- Sokerikemian alue.

Tulva-alueelle jää hyvin pieni osa, noin 3 % kulttuuriperintöalueiden kokonaispinta-alasta. Kulttuuriperintökohteita on tulva-alueella yhteensä 39 kpl.

Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot.

Kotkassa tiestöt joutuvat korkean tulvan aikana monin paikoin veden alle. Veden alle ainakin osittain jääviä teitä ja katuja todennäköisesti ovat seuraavassa kuvassa turkoosilla esitetyt tie- ja katuosuudet:



Kuva 14. Tulvaveden alle todennäköisesti jääviä tieosuuksia Kotkassa.

Myös rautatieyhteydet ovat vaarassa ainakin Kotkan kantasataman ja rautatieaseman läheisellä alueella.

Muita yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja ei käytettävissä olleiden tietojen perusteella sijoitu alueelle.

Satamien toiminta on myös yhteiskunnallisesti tärkeä toiminta-alue. Meritulvasta vuonna 2005 aiheutui vahinkoja, mutta sataman toiminta kokonaisuudessaan ei keskeytynyt eikä kärsinyt mitattavia vahinkoja. Meritulva on luonteeltaan lyhytaikainen ja korkeasta vedenkorkeudesta aiheutuvan toiminnan keskeytymisestä tai vaikeutumisesta päiväksi tai kahdeksi ei voida katsoa aiheutuvan yhteiskunnallisesti merkittäviä haittoja tai riskejä.

Kokonaisarvio

Tarkasteltaessa riskikohteita ja väestön määrää kokonaisuutena voidaan nähdä, että niiden suuruusluokka ja kohdentuminen moniin eri tekijöihin ovat merkittäviä tulvariskialueita koskevien kriteereiden tasolla (liite 2). Rajausalueen tulva-alueella vakituisesti asuvan väestön määrä on paikkatietotarkastelun perusteella 1600 henkilöä ja alueella on lukuisa määrä yhteiskunnallisesti

merkittäviä, vaikeasti evakuoitavia kohteita sekä ympäristö- ja kulttuuriperintökohteita. Määrä ylittää merkittävästi kriteereiden mukaisen 500–1000 vakituista asukasta.

Arvioitaessa väestömääriä syvyysvyöhykkeittäin voidaan nähdä, että pääosa asukasjoukosta sijoittuu tulvan syvyysvyöhykkeeseen 0–1 m. Tämä tarkoittaa tässä tarkastelussa merenpinnan korkeusväliä noin N60 +2,15–3,15 m.

Esitetty tarkastelu on tehty todennäköisyydelle 0,1 %, joka tarkoittaa samaa kuin keskimäärin kerran tuhannessa vuodessa toistuva tulva. Tarkasteltaessa tulvalle alttiin väestön määrää todennäköisyydeltään suuremman (1 %) tulvan toteutumista, voidaan vedenkorkeuden arvioida olevan noin metrin edellä esitettyä alempana. Vuoden 2005 tulva nousi tasolle noin +2,0 m, joka oli mittaushistorian korkein vedenkorkeus ja vastaa likimäärin todennäköisyydeltään 1 %:n tulvaa. Vahingot jäivät käytettävissä olevien tietojen mukaan varsin vähäisiksi. Vahingot asutukselle siis syntyvät pääosin merenpinnan noustessa korkeusvälillä 2–3,15 m

Yhteiskunnallisesti merkittävien kohteiden, vaikeasti evakuoitavien kohteiden ja ympäristö- ja kulttuuriperintökohteiden määrä väestön lisäksi vaikuttaa tulvariskialueen merkittävyyteen. Tällä alueella tieyhteyksillä näyttäisi olevan suuri merkitys. Myös ympäristölupapalveluisten laitosten määrä tulva-alueella on suuri, joiden joukossa on tulvatilanteessa ympäristön tilan turvallisuuden kannalta epävarmoja kohteita.

Kulttuuriympäristökohteita on lukumääräisesti kohtalaisen paljon, mutta tulvan ei arvioida aiheuttavan niille korvaamattomia vahinkoja. Vaikeasti evakuoitavia kohteita ei alueelle sijoitu kuin kaksi, jotka sinänsä eivät muodosta merkittävää riskiä.

Alueen nimeäminen merkittäväksi tulvariskialueeksi edellyttää, että yhden tai useamman lain 8 §:ssä tarkoitettujen vahingollisten seurauksien (vahinkoryhmän) kriteerit täyttyvät. Tällä tarkastelualueella tämä toteutuu lähinnä väestön määrään, ympäristölle aiheutuvaan tulvariskiin perustuen sekä mahdollisten liikennehaittojen johdosta.

Väestölle aiheutuvan riskin voidaan katsoa olevan merkittävän. Vahinkoa kärsivän väestön määrä 1 %:n tulvalla on vuoden 2005 kokemuksiin perustuen todennäköisesti vähäinen, mutta harvinaisemmalla tulvalla vahingot kasvavat erittäin nopeasti. Tulvasta kärsivän väestön määrä on niin suuri, että annettujen kriteereiden mukaan yksistään väestön määrän perusteella on mahdollista nimetä alue merkittäväksi tulvariskialueeksi.

Ympäristölle aiheutuvien vahinkojen riski voidaan kohteiden lukumäärästä johtuen arvioida kohtalaisen suureksi. Vuoden 2005 tulvasta on kokemuksia ja silloin vahingot jäivät pieniksi. On kuitenkin epävarmaa, mitä yhden metrin vedenkorkeuden nousu tästä ylöspäin näihin kohteisiin vaikuttaa.

Tiestön osalta merkittävin vahinko tai haitta voi aiheutua korkealla tulvalla Mussalon tieyhteydelle. Kulku on todennäköisesti mahdollista hoitaa tilapäisjärjestelyin ja kiertoteiden avulla. Meritulva on myös tapahtumana lyhytaikainen, jonka vuoksi erityisen suuria vahinkoja päivän tai kahden liikennehaitasta ei voida katsoa aiheutuvan. Muille alueille Kotkassa liikenneyhteydet pystyvät toimimaan, vaikka osa katuverkosta saattaa olla poikki.

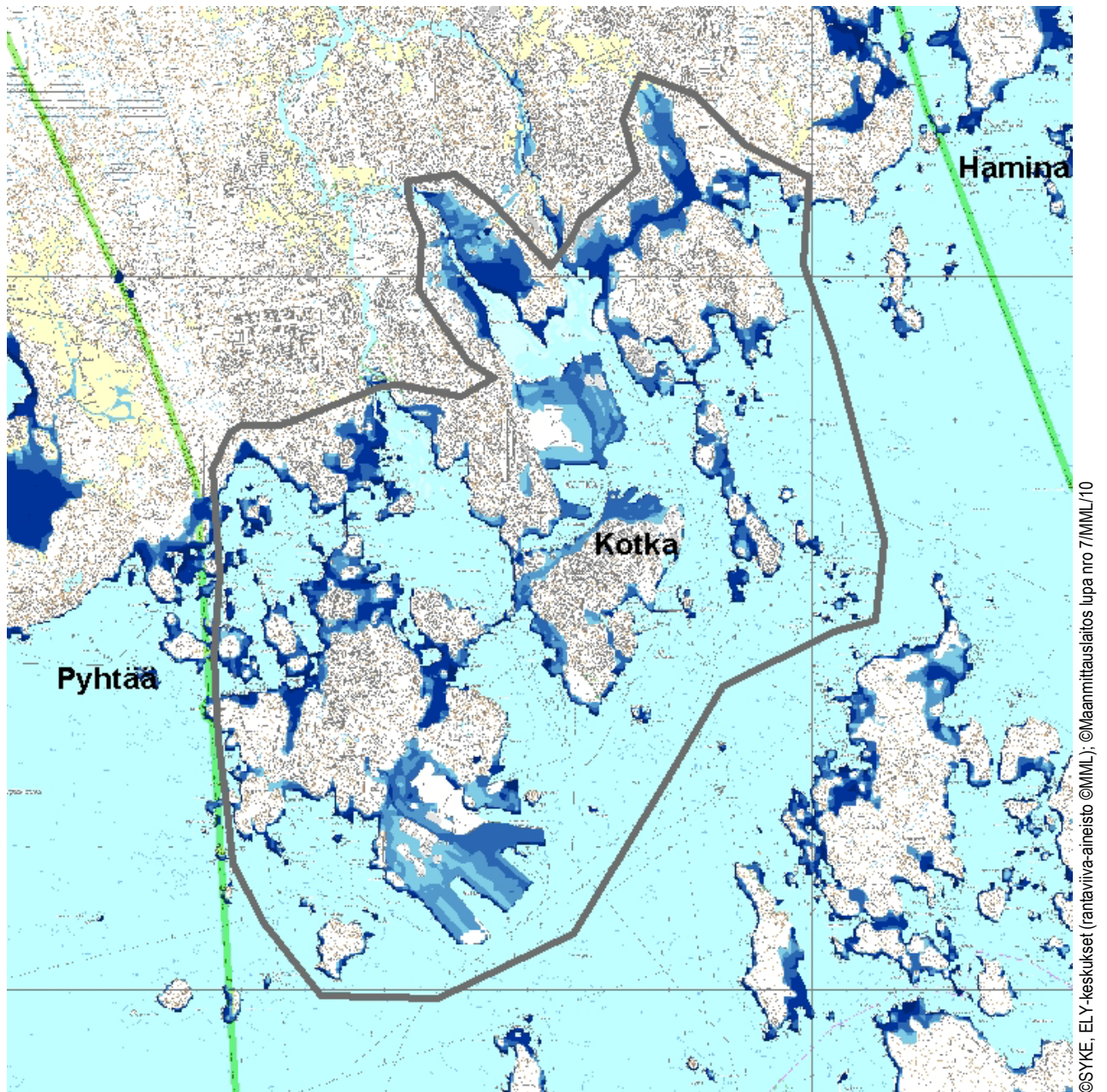
Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa tulee kriteereiden (liite 2) mukaan punnita myös tulvariskien hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Ohjeen mukaan, mikäli vesistöalue on laaja ja toimijoita on useita, voidaan tulvariskien hallintasuunnitelma nähdä välineenä, jolla eri osapuolet saadaan sitoutumaan tulvariskien hallintaan. Tämän kohteen osalta tilanne on näin. Tulvariskien hallinta edellyttää kunnan, pelastuslaitoksen, toi-

minnanharjoittajien, kiinteistönomistajien sekä muiden viranomaisten perusteellista yhteistyötä. Tässä tarkastelussa ei ole tarkasteltu vahinkoja ja riskejä yksityiskohtaisesti. Arvio perustuu tarkastelussa käytettyyn valtakunnallisesti sovittuun meriveden korkeuteen ja mahdollisimman tarkkaan maaston korkeusaineistoon sekä käytettävissä olleeseen paikkatietoaineistoon. Tarkastelutaso on ollut karkea, mutta kuitenkin niin tarkka, että kokonaisuuden arviointi voidaan katsoa luotettavaksi. Aineisto on myös valtakunnallisesti yhteismitallinen, joten se on suhteessa muihin rannikon alueisiin vertailukelpoinen ja luotettava. Tarkastelun perusteella on tullut ilmeiseksi, että olemassa olevaan riskiin nähden tarkempi ja perusteellinen suunnittelu tällä alueella on tarpeen.

Tarkastelussa käytetyn tulvan toistuvuus on harvinainen (0,1 %). Käyttämällä harvinaista tulvaa on tarkastelussa pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus. Näin on pyritty välttämään tilanne, että tulva jollain alueella jäisi huomioimatta. Kotkan tapauksessa vahingot kasvavat jyrkästi juuri tuolla välillä, kun tulvan todennäköisyys pienenee käytännössä helpommin mielletävästä noin 1 %:n todennäköisyydellä toteutuvasta tulvasta (likimain vuoden 2005 tulva) kohti todennäköisyyttä 0,1 %. On huomattava, että tällä välillä vahingot kasvavat vähitellen tässä tarkastelussa esitettyihin mittoihin ja kriteereissä esitetyn merkittävän tulvariskin raja ylittyy jo käytännössä huomattavasti alempana kuin tarkasteltu tulvakorkeus +3,15 m. Tulvariskien hallintasuunnittelun tarkoituksenmukaisuus on tässä laajuudessa perusteltu, koska sellaista tilannetta, joka ylittäisi vuoden 2005 vedenkorkeuden esimerkiksi puolella metrillä, ei voida pitää mitenkään erityisen epätodennäköisenä. Jättämällä alue nimeämättä merkittäväksi tulvariskialueeksi ja samalla luopumalla kokonaisvaltaisesta ja kaikkia osapuolia sitouttavasta suunnittelusta ja yhteistyöstä periaatteessa vaarannettaisiin asukkaiden kannalta parhaan mahdollisen lopputuloksen toteutuminen.

Eri vahinkoryhmille aiheutuvat haitat ja riskit ovat kokonaisuudessaan niin laajat, että Haminan alue esitetään nimettäväksi tulvariskien hallintalaissa (620/2010) tarkoitetuksi merkittäväksi tulvariskialueeksi.

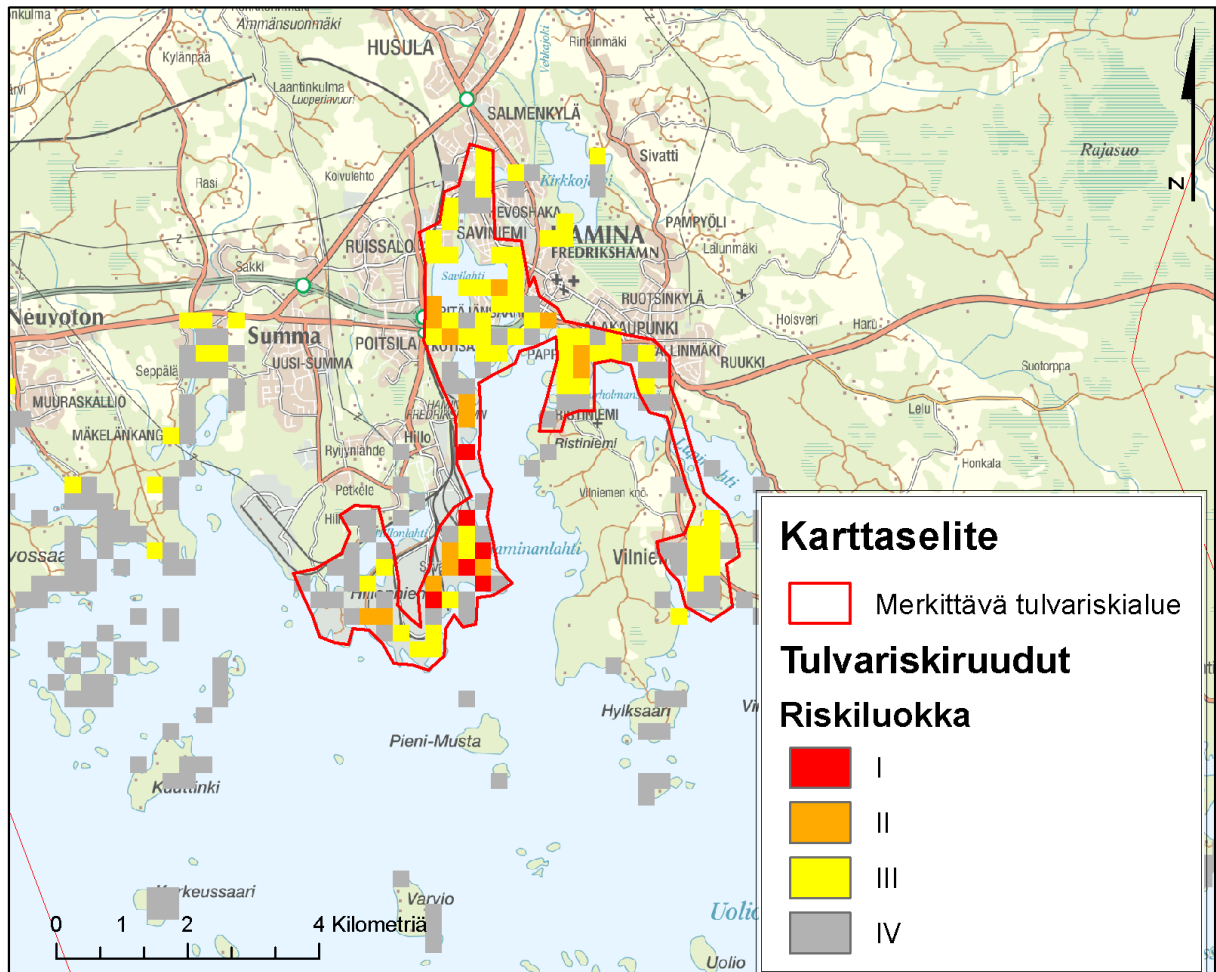
Nyt esillä olleen tarkastelun alueen ulkopuolelle jää vielä jonkin verran asutuskohteita, jotka on syytä ottaa tarkastelun alueeseen mukaan. Etenkin Suulisniemen ja Hovilan alueet on järkevää liittää tarkasteluun mukaan. Ohessa kuvassa 15 kartta esitettävästä tulvariskialueesta.



Kuva 15. Merkittävä tulvariskialue, Kotka.

Hamina

Tulvariskiruuvaluokittelun perusteella alueelle rajattiin kuvan 16 mukainen tulvatarkastelualue.



Kuva 16. Tulvariskiruuvaluokituksen perusteella rajattu tulvatarkastelualue Hamina.

Tarkastelualueelta tarkasteltiin vahinkoryhmittäin riskien määrää. Paikkatietotarkastelun perusteella saatiin eri vahinkoryhmittäin kokonaismäärätietoja, jotka kuvaavat vahinkoryhmiin kohdistuvan riskin suuruutta. Yksityiskohtaiseen tarkasteluun ja selostukseen ei tässä tarkastelussa mennä. Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa katsotaan, että vahinkokohteiden suuruusluokka yleensä on ratkaiseva.

Asutus

Rajatulta alueelta selvitetään väestöön ja teollisuuteen kohdistuvaa riskiä tunnuslukujen avulla. Alla olevissa taulukoissa on esitetty vakituisten asukkaiden ja huoneistojen määrä eri tulvan syvyysvyöhykkeittäin.

Taulukko 5. Tulvatarkastelualueen vakituisten asukkaiden ja asuntojen määrä.

	Syvyysvyöhyke					
	0–0,5 m	0,5–1 m	1–2 m	2–3 m	yli 3 m	Yhteensä
Vakituiset asukkaat	221	218	519	114	17	1 089
Huoneisto lkm	103	104	259	58	7	531

Luvuista nähdään, että tulvan vaikutuspiirissä olevien asukkaiden lukumäärä kasvaa tasaisesti vedenkorkeuden noustessa. Nopein nousu kohdistuu syvyysvyöhykkeeseen 1–2 m. Tuon tason alapuolella asukasmäärä on erittäin pieni. Todennäköisyydeltään noin 1 %:n tulvalla, joka toteutui vuonna 2005 (vedenkorkeus noin +2,0 m) tulvan vaikutuspiirissä olevien asukkaiden määrä on yli 500. Vuoden 2005 kokemusten perusteella on kuitenkin todettavissa, että vaikutukset asuinkiinteistöille jäivät ehkä vähäisemmiksi kuin edellä esitettyjen lukujen perusteella voisi päätellä. Harvinaisemmalla 0,1 %:n tulvalla asukasmäärä kuitenkin edelleen lisääntyy lähes vastaavalla määrällä. Korkeusaineistona on tarkastelussa käytetty laserkeilausaineistoa, joka on tarkin käytettävissä oleva aineisto. On oletettavaa, että vastaavasti kuin Kotkassa, tulvan vaikutukset kasvavat nopeasti vedenkorkeuden noustessa yli tason 2,0 m. Tämä selittäisi myös syvyysvyöhykkeellä 1–2 m sijaitsevien asukkaiden suuren määrän.

Vedenkorkeus 3,15 m (0,1 % todennäköisyys) aiheuttaa Haminassa lähinnä Pappilansaareissa, Kotisaareissa sekä Savilahdessa suuria tulva-alueita, joille rakennukset jäävät osin myös saarroksiin.

Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ei tarkastelualueella ole.

Tulvariski ympäristölle

Tarkastelualueen tulva-alueen vaikutuspiirissä on IPPC-laitoksia 4 kpl:

- Regenerointilaitos
- Liimatehdas
- Pigmenttitehdas
- Paperinpäällystysdispersiotehdas.

Muita tärkeimpiä lupavelvollisia toimijoita ja kohteita, jotka sijaitsevat tulva-alueen vaikutuspiirissä on seuraavasti:

- Tankkauspiste
- Propanivarasto
- Saha
- Oy Esso Ab Hamina
- Oy Pohjolan Henkilöliikenne Ab Kotkan toimipaikka
- Oy Pohjolan Henkilöliikenne Ab
- Oy Phoenix Collector Ltd
- Kemikaalivarastoalue
- Hamiko
- Nestekaasuterminaali
- Clariant, Haminan varasto

- Länsi -ja itäterminaali
- Kattilalaitos
- Kemikaalivarasto.

Ympäristöriskikohteita on lukumääräisesti varsin paljon, yhteensä 175 kpl. Luku kuvaa ympäristölupaa vaativien kohteiden, vedenottamoiden, pilaantuneen maan kohteiden, kaatopaikkojen ja IPPC kohteiden yhteismäärää alueella. Pilaantuneen maan riskikohteita on näistä 23 kpl.

Vuoden 2005 tulvalla merkittäviä vahinkoja ei syntynyt, mutta vedenkorkeuden noustessa vuoden 2005 huipputasosta vielä yli metrin, voi näille kohteille aiheutua merkittäviä vahinkoja.

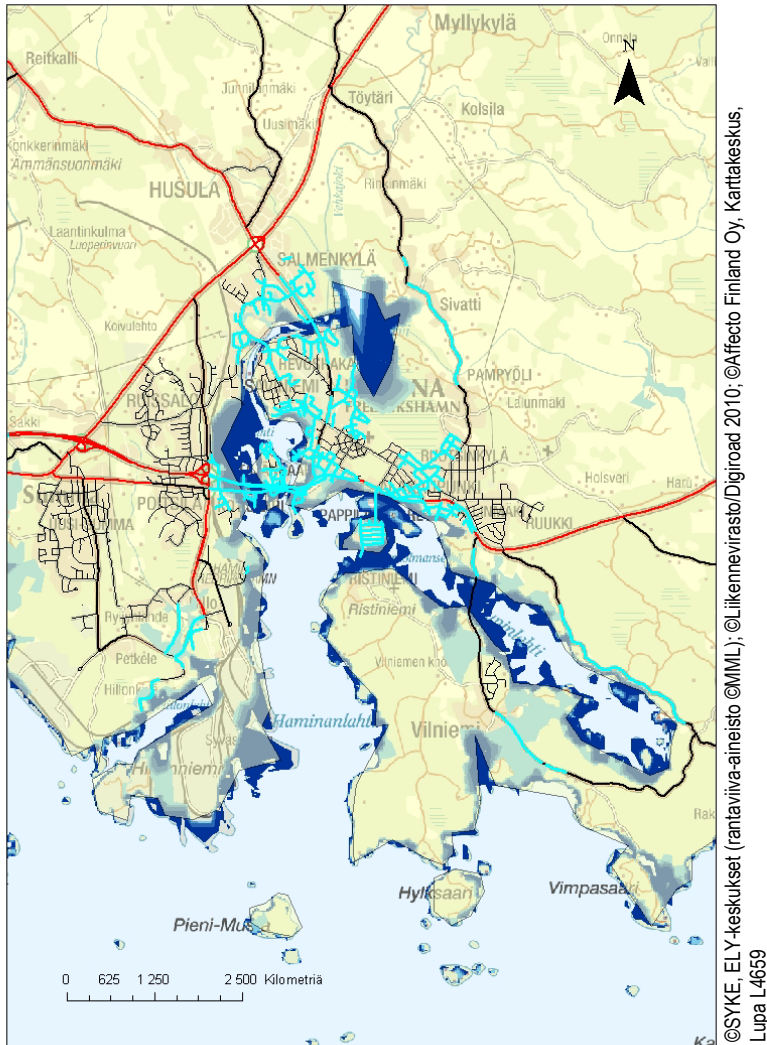
Tulvariski kulttuuriperinnölle

Kulttuuriperintökohteita sijoittuu alueelle 9 kpl. Kulttuuriperintöalueita on yhteensä 11,43 ha, josta noin 6 % on tulvan vaikutusalueella.

Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkastelussa on otettu huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot.

Yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja ei alueelle sijoitu teitä lukuun ottamatta. Veden alle jääviä teitä ja katuja todennäköisesti ovat seuraavassa kuvassa turkoosilla esitetyt tie- ja katuosuudet.



Kuva 17. Tulvaveden alle todennäköisesti jääviä tieosuuksia Haminassa.

Meritulvasta vuonna 2005 aiheutui vahinkoja, mutta sataman toiminta ei kärsinyt mittavia vahinkoja. Meritulva on luonteeltaan lyhytaikainen ja korkeasta vedenkorkeudesta aiheutuvan toiminnan keskeytymisestä tai vaikeutumisesta päiväksi tai kahdeksi ei voida katsoa aiheutuvan yhteiskunnallisesti merkittäviä haittoja tai riskejä.

Kokonaisarvio

Tarkasteltaessa riskikohteita ja väestön määrää kokonaisuutena voidaan nähdä, että niiden suuruusluokka ja kohdentuminen moniin eri tekijöihin ovat liitteen 2 merkittäviä tulvariskialueita koskevien kriteerien tasolla. Rajausalueen tulva-alueella vakituisesti asuvan väestön määrä on lähes 1100 henkilöä ja alueella on lukuisa määrä ympäristökohteita. Valtaosa väestöstä sijoittuu korkeusalueelle +2,0–3,15 m merenpinnasta. Määrä on kriteerien mukaan niin suuri, että alue voidaan jo yksin sen perusteella nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi.

Yhteiskunnallisesti merkittävien kohteiden, vaikeasti evakuoitavien kohteiden ja ympäristö- ja kulttuuriperintökohteiden määrä väestön lisäksi vaikuttaa tulvariskialueen merkittävyyteen. Tällä alueella tieyhteyksiin liittyvillä ongelmilla näyttäisi olevan suuri merkitys. Myös ympäristöriski-kohteiden ja ympäristölupavollisten laitosten määrä tulva-alueella on merkittävä. Kulttuu-

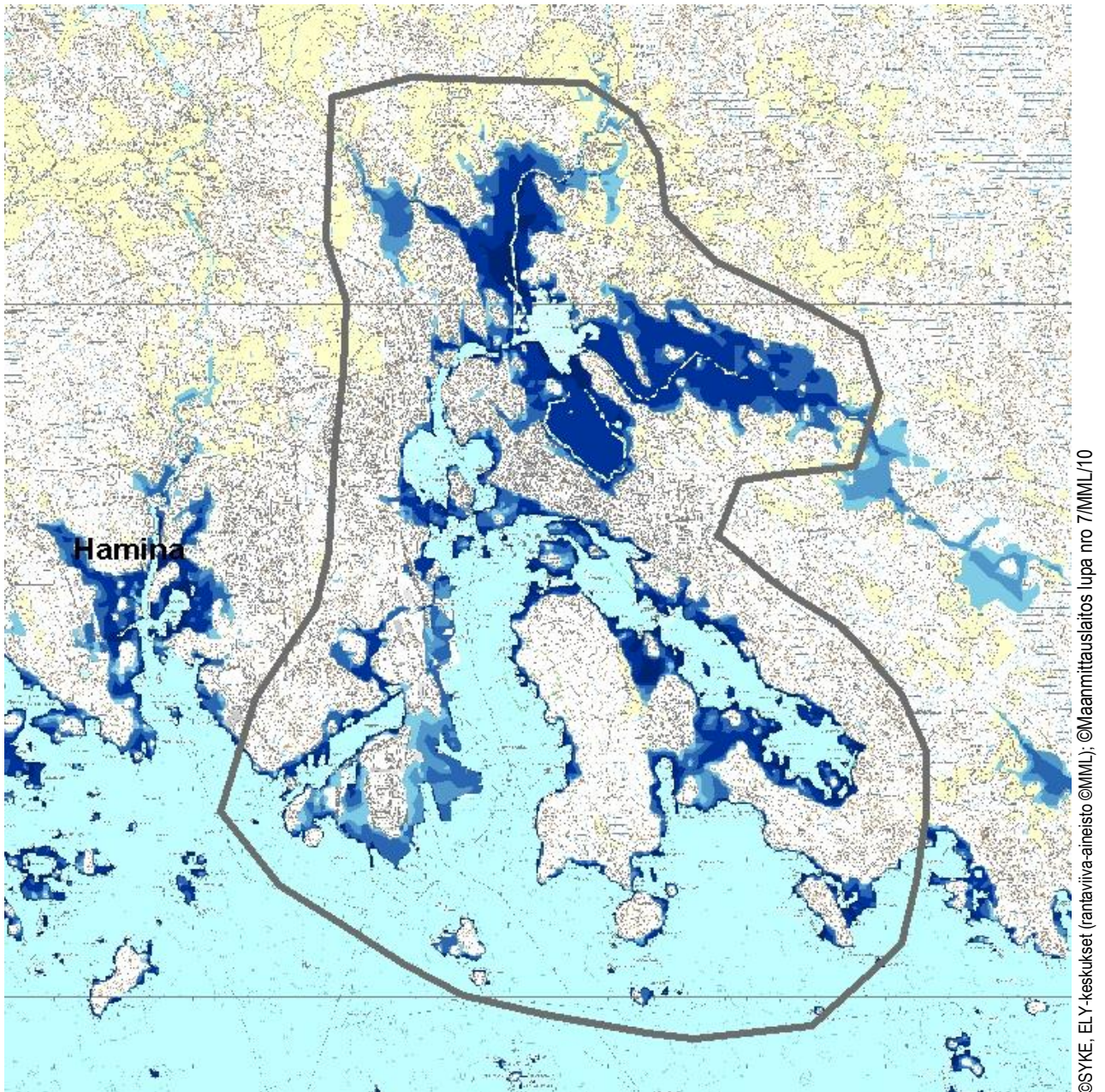
riympäristökohteita on lukumääräisesti kohtalaisen paljon, mutta tulvan ei arvioida aiheuttavan niille korvaamattomia vahinkoja.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa tulee kriteereiden (liite 2) mukaan punnita myös tulvariskien hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Ohjeen mukaan, mikäli vesistöalue on laaja ja toimijoita on useita, voidaan tulvariskien hallintasuunnitelma nähdä välineenä, jolla eri osapuolet saadaan sitoutumaan tulvariskien hallintaan. Tämän kohteen osalta tilanne on näin. Tulvariskien hallinta edellyttää kunnan, pelastuslaitoksen, toiminnanharjoittajien, kiinteistönomistajien sekä muiden viranomaisten perusteellista yhteistyötä. Tässä tarkastelussa ei ole tarkasteltu vahinkoja ja riskejä yksityiskohtaisesti. Arvio perustuu tarkastelussa käytettyyn valtakunnallisesti sovittuun meriveden korkeuteen ja mahdollisimman tarkkaan maaston korkeusaineistoon sekä käytettävissä olleeseen paikkatietoaineistoon. Tarkastelutaso on ollut karkea, mutta kuitenkin niin tarkka, että kokonaisuuden arviointi voidaan katsoa luotettavaksi. Aineisto on myös valtakunnallisesti yhteismitallinen, joten se on suhteessa muihin rannikon alueisiin vertailukelpoinen ja luotettava. Tarkastelun perusteella on tullut ilmeiseksi, että olemassa olevaan riskiin nähden tarkempi ja perusteellinen suunnittelu tällä alueella on tarpeen.

Tarkastelussa käytetyn tulvan toistuvuus on harvinainen (0,1 %). Käyttämällä harvinaista tulvaa on tarkastelussa pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus. Näin on pyritty välttämään tilanne, että tulva jollain alueella jäisi huomioimatta. Haminan tapauksessa vahingot kasvavat jyrkästi juuri tuolla välillä, kun tulvan todennäköisyys pienenee käytännössä helpommin mielletävästä noin 1 %:n todennäköisyydellä toteutuvasta tulvasta (likimain vuoden 2005 tulva) kohti todennäköisyyttä 0,1 %. On huomattava, että tällä välillä vahingot kasvavat vähitellen tässä tarkastelussa esitettyihin mittoihin ja kriteereissä esitetyn merkittävän tulvariskin raja ylittyy jo käytännössä huomattavasti alempana kuin tarkasteltu tulvakorkeus +3,15 m. Tulvariskien hallintasuunnittelun tarkoituksenmukaisuus on tässä laajuudessa perusteltu, koska sellaista tilannetta, joka ylittäisi vuoden 2005 vedenkorkeuden esimerkiksi puolella metrillä, ei voida pitää mitenkään erityisen epätodennäköisenä. Jättämällä alue nimeämättä merkittäväksi tulvariskialueeksi ja samalla luopumalla kokonaisvaltaisesta ja kaikkia osapuolet sitouttavasta suunnittelusta ja yhteistyöstä periaatteessa vaarannettaisiin asukkaiden kannalta parhaan mahdollisen lopputuloksen toteutuminen.

Eri vahinkoryhmille mahdollisesti aiheutuvat haitat ja riskit ovat kokonaisuudessaan niin laajat, että Haminan alue esitetään nimettäväksi tulvariskien hallintalaissa (620/2010) tarkoitetuksi merkittäväksi tulvariskialueeksi.

Nyt esillä olleen tarkastelualueen ulkopuolelle jää vielä jonkin verran etenkin asutuskohteita, jotka on syytä ottaa tarkastelualueeseen mukaan. Kuvassa 18 on esitetty kartta esitettävästä tulvariskialueesta.



Kuva 18. Merkittävä tulvariskialue, Hamina.

7.3 Yhteenveto

Todennäköisyydeltään harvinaisella tulvalla, jonka todennäköisyys on 0,1 %, aiheutuu haittaa tarkasteltujen kohteiden (Kotka ja Hamina) asutukselle ja yhteiskunnan toiminnoille. Niiden määrä on mittava.

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatimista voidaan pitää kustannustehokkaana ja tarkoituksenmukaisena riskienhallintatoimena ottaen huomioon tarkastellun tulvan vaikutukset asukkaille, rakenteille ja toiminnoille.

Kotkan ja Haminan alueita esitetään merkittäviksi tulvariskialueiksi Kaakkois-Suomen rannikolla. Tulvariskien hallintasuunnittelun käytännön toimenpiteiden vuoksi on tarkoituksenmukaista, että Kotkan ja Haminan alueet käsitellään samassa yhteydessä ja yhtenä alueena. Yhdistetty alue,

joita esitetään kokonaisuudessaan yhdeksi merkittäväksi tulvariskialueeksi, on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19 Haminan-Kotkan merkittävä tulvariskialue.

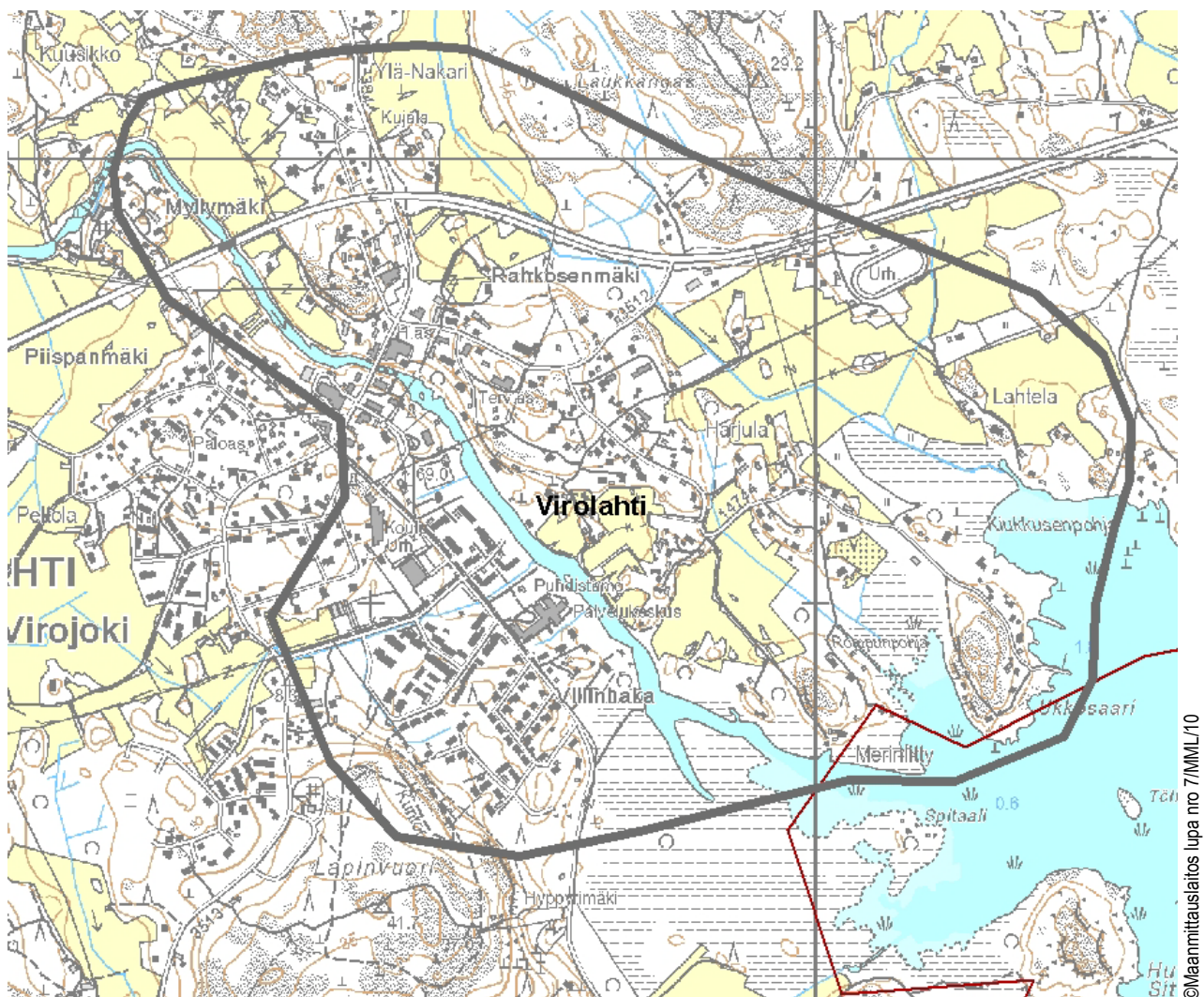
8 EHDOTUKSET TULVARISKIEN VÄHENTÄMISEKSI MUILTA OSIN RANNIKOLLA

Edellä kohdassa 7 on esitetty rannikkoalueen merkittävät tulvariskikohteet. Niillä alueilla, joita ei nimetä EU:lle raportoitaviksi merkittäviksi tulvariskialueiksi, tulvariskiä hallintaa tulee myös edistää tulvariskiä hallintaa koskevan lain 4 §:n 2 momentin mukaisesti seuraavin tavoin:

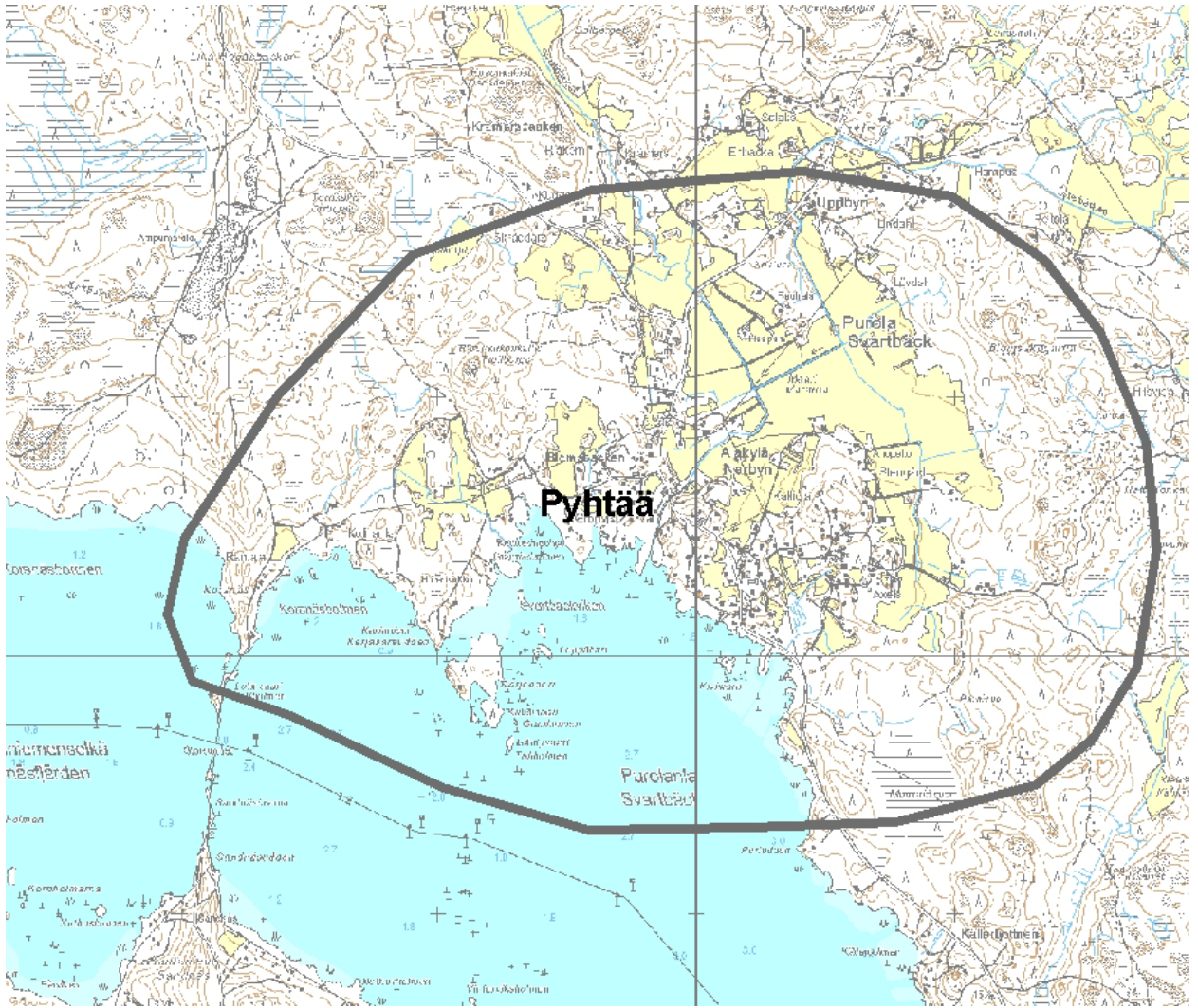
Lisäksi elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus huolehtii toimialallaan muusta kuin 1 momentissa tarkoitetusta tulvariskien hallinnasta. Erityisesti keskuksen tehtävänä on:

- 1) huolehtia vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta muilla kuin merkittävillä tulvariskialueilla;
- 2) huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja ohjata toimenpiteitä vesistöissä;
- 3) antaa suosituksia vesistön säännöstelyjen ja juoksutusten yhteensovittamisesta;
- 4) edistää tulvasuojelua ja muita tulvariskien hallintaa parantavia toimenpiteitä;
- 5) huolehtia hydrologisesta seurannasta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelusta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa;
- 6) hoitaa muut maa- ja metsätalousministeriön määräämät tulvariskien hallinnassa tarpeelliset tehtävät.

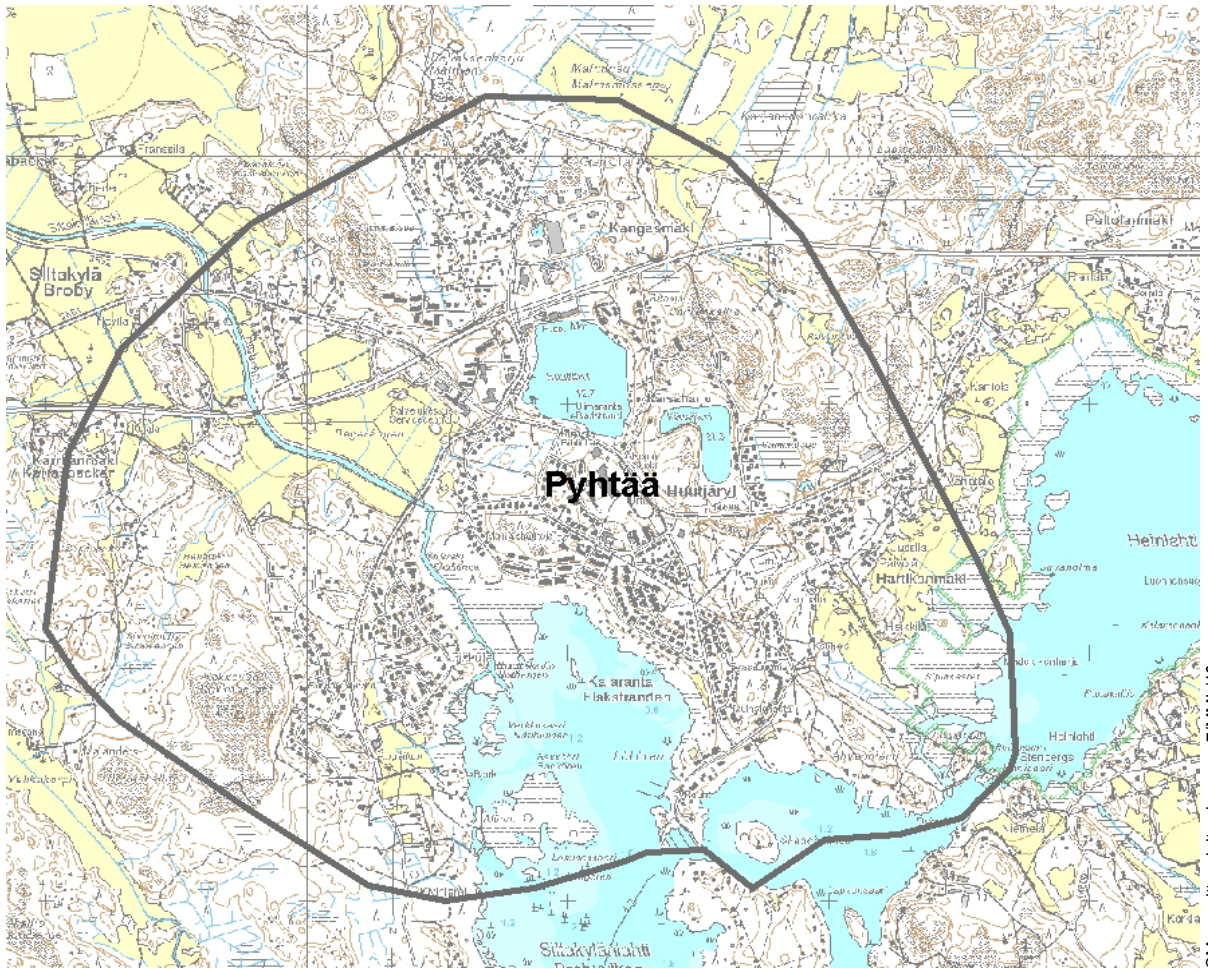
Tarkastelussa Pyhtään ja Virolahden osalta nousi esiin seuraavien kuvien mukaiset alueet, joilla kullakin on noin sadan vakituisen asukkaan väestömäärä tarkastelutulvan 0,1 % vaikutuspiirissä. Nämä alueet ovat ensimmäiset kohdennetut alueet, joissa tarkempi tulvariskien selvittäminen ja hallintatyö olisi tuloksellisinta. Ely-keskus osaltaan pyrkii edistämään näiden alueiden tulvariskien hallintaa.



Kuva 20. Virolahden alue.



Kuva 21. Pyhtää Purola.



©Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10

Kuva 22. Pyhtää Siltakylä.

9 LÄHDELUETTELO

- Kymenlaakson maakuntakaava Maaseutu ja luonto. Kymenlaakson liitto. 2009. PDF-dokumentti. <http://services.kymenlaakso.fi/www/DimDocumentDownload?action=show&id=2638&fileId=6589>. Ei päivitystietoa. Luettu 12.10.2009.
- Kymenlaakson maakuntakaava Taajamat ja niiden ympäristöt 2006–2030. Kymenlaakson liitto. PDF-dokumentti. http://www.kymenlaakso.fi/export/sites/www.kymenlaakso.fi/liitteet/kaavoitus/Maakuntakaavaselostus_20061012.pdf.
- Maankäytön suunnittelu. 2009. Ympäristöministeriö. WWW-dokumentti. www.ymparisto.fi. Päivitetty 29.1.2009. Luettu 1.10.2009.
- Maankäytön suunnittelu maakuntakaavoitus, yleiskaavoitus ja asemakaavoitus. 2009. Ympäristöministeriö. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=230&lan=fi>. Päivitetty 13.8.2009, 24.8.2009. Luettu 1.10.2009.
- Merentutkimuslaitos. 1998. Alimmat suositeltavat rakennuskorkeudet Pohjanlahden, Saaristomeren ja Suomenlahden rannikolla
- Tiehallinto 2005. Tulevaisuuden näkymiä 1/2005
- Tulvariskityöryhmän raportti 2009; Maa- ja metsätalousministeriö
- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. 2009. Museovirasto. WWW-dokumentti. http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_list.aspx. Ei päivitystietoa. Luettu 22.2.2010.
- Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen. 2008. Ympäristöministeriö. PDF-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=94397&lan=fi>. Päivitetty 28.1.2010. Luettu 5.2.2010.
- Museovirasto ja ympäristöministeriö. Rakennusperintö www-sivut (http://www.rakennusperinto.fi/muuta_sisaltoa/Ilmastonmuutos/fi_FI/Ilmastonmuutokseen_sopeutuminen/)

10 LIITTEET

1. Laki tulvariskien hallinnasta
2. Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen

LIITE 1

Annettu Naantalissa 24. päivänä kesäkuuta 2010

Laki tulvariskien hallinnasta

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetään:

1 §

Tarkoitus

Tässä laissa säädetään tulvariskien hallinnan järjestämisestä.

Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia ja edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet.

2 §

Määritelmät

Tässä laissa tarkoitetaan:

- 1) *tulvalla* vesistön vedenpinnan noususta, merenpinnan noususta tai hulevesien kertymisestä aiheutuvaa maan tilapäistä peittymistä vedellä;
- 2) *tulvariskillä* tulvan esiintymisen todennäköisyyden ja tulvasta ihmisten terveydelle, turvallisuudelle, ympäristölle, infrastruktuurille, taloudelliselle toiminnalle ja kulttuuriperinnölle mahdollisesti aiheutuvien vahingollisten seurausten yhdistelmää;
- 3) *hulevedellä* taajaan rakennetulla alueella maan pinnalle tai muille vastaaville pinnoille kertyvää sade- tai sulamisvettä;
- 4) *vesistöalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 §:n 6 kohdassa tarkoitettua vesistöaluetta;
- 5) *vesistöalueen osalla* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 2 §:n 7 kohdassa tarkoitettua vesistöalueen osaa;
- 6) *vesienhoitoalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 3 §:ssä tarkoitettua vesienhoitoaluetta;
- 7) *kansainvälisellä vesienhoitoalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 3 §:ssä tarkoitettua toisen valtion alueelle ulottuvasta vesistöalueesta muodostettavaa vesienhoitoaluetta;
- 8) *yhteensovittavalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 6 §:ssä tarkoitettua vesienhoitoalueen yhteensovittavaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta.

3 §

Viranomaiset

Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa ja seuraa tämän lain täytäntöönpanoa yhteistyössä sisäasiainministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön ja ympäristöministeriön kanssa.

Sen lisäksi, mitä 4–6 §:ssä säädetään, valtion ja kuntien viranomaiset osallistuvat toimialallaan tässä laissa tarkoitettuun tulvariskien hallinnan suunnitteluun.

4 §

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävät

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävänä on:

- 1) tehdä vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustava arviointi;
- 2) valmistella ehdotus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi;
- 3) laatia vesistöalueiden ja merenrannikon tulvavaara- ja tulvariskikartat;
- 4) valmistella ehdotukset vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelmiksi;
- 5) avustaa kuntia hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa, merkittävien tulvariskialueiden nimeämisessä ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisessa.

Lisäksi elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus huolehtii toimialallaan muusta kuin 1 momentissa tarkoitetusta tulvariskien hallinnasta. Erityisesti keskuksen tehtävänä on:

- 1) huolehtia vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta muilla kuin merkittävillä tulvariskialueilla;
- 2) huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja ohjata toimenpiteitä vesistöissä;
- 3) antaa suosituksia vesistön säännöstelyjen ja juoksutusten yhteensovittamisesta;
- 4) edistää tulvasuojelua ja muita tulvariskien hallintaa parantavia toimenpiteitä;
- 5) huolehtia hydrologisesta seurannasta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelusta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa;
- 6) hoitaa muut maa- ja metsätalousministeriön määräämät tulvariskien hallinnassa tarpeelliset tehtävät.

Maa- ja metsätalousministeriö voi määrätä, että elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus huolehtii tässä pykälässä tarkoitetuista tehtävistä toisen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialueella.

5 §

Kunnan, maakunnan liiton ja alueen pelastustoimen tehtävät

Kunta, maakunnan liitto ja alueen pelastustoimi osallistuvat vesistöalueen ja merenrannikon tulvariskien hallinnan suunnitteluun siten kuin tässä laissa säädetään.

Kunta huolehtii hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta siten kuin 19 §:ssä säädetään.

6 §

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tehtävät

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos tuottavat toimialallaan tulvariskien hallinnassa tarvittavia asiantuntijapalveluja.

7 §

Tulvariskien alustava arviointi

Tulvariskien alustava arviointi tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehitymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä.

8 §

Merkittävät tulvariskialueet

Alue, jolla 7 §:ssä tarkoitetun arvioinnin perusteella todetaan mahdollinen merkittävä tulvariski tai jolla sellaisen riskin voidaan olettaa ilmenevän, nimetään merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

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

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet.

Maa- ja metsätalousministeriö nimeää vesistöalueen ja merenrannikon merkittävät tulvariskialueet elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ehdotuksesta. Ministeriön päätökseen ei saa haakea erikseen muutosta valittamalla.

9 §

Tulvakartat

Edellä 8 §:ssä tarkoitetuille merkittävälle tulvariskialueille laaditaan kartat, jotka kuvaavat erisuuruisilla todennäköisyyksillä esiintyvien tulvien leviämisalueita (*tulvavaarakartta*), sekä kartat, joista ilmenevät tällaisista tulvista mahdollisesti aiheutuvat vahingolliset seuraukset (*tulvariskikartta*).

10 §

Tulvariskien hallintasuunnitelma

Vesistöalueelle, jolle on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue, sekä merenrannikon merkittävälle tulvariskialueelle laaditaan tulvariskien hallintasuunnitelma. Jos vesistön tulvimisesta ja merenpinnan noususta aiheutuva tulvariski kohdistuu samalle alueelle, vesistöaluetta ja merenrannikkoa koskevat tulvariskien hallintasuunnitelmat voidaan yhdistää. Hulevesitulvien hallintasuunnitelma laaditaan 19 §:n 2 momentissa tarkoitettulle alueelle.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetään tulvariskien hallinnan tavoitteet kullekin merkittävälle tulvariskialueelle sekä toimenpiteet, joilla tavoitteet pyritään saavuttamaan. Toimenpiteitä valittaessa on pyrittävä vähentämään tulvien todennäköisyyttä sekä käyttämään muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia tulvariskien hallinnan keinoja, jos se olosuhteet kokonaisuutena huomioon ottaen katsotaan tarkoituksenmukaiseksi. Suunnitelmassa tarkastellaan toimenpiteiden kustannuksia ja hyötyjä sekä esitetään toimenpiteiden etusijajärjestys.

11 §

Tulvariskien hallinnan tavoitteet

Tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja vahingollisia seurauksia. Lisäksi on pyrittävä siihen, että vesistötulvista aiheutuvat vahingolliset seuraukset vesistöalueella jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi.

12 §

Tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon yhteensovittaminen

Vesistöalueen ja merenrannikon tulvavaara- ja tulvariskikarttojen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen ja tarkistaminen sovitetaan vesienhoitoalueella yhteen vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 5 §:n 1 momentissa säädettyjen tehtävien kanssa. Erityisesti on huolehdittava siitä, että tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet sovitetaan yhteen vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 12 §:ssä tarkoitettun toimenpideohjelman ympäristötavoitteiden kanssa.

Tämän lain 17 §:ssä tarkoitettu osallistuminen ja tiedottaminen sekä vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 15 §:ssä säädetty menettelyt sovitetaan tarvittavilta osin yhteen.

13 §

Ympäristöselostus

Tulvariskien hallintasuunnitelman osana esitetään ympäristöselostus. Ympäristöselostuksesta säädetään viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetussa laissa (200/2005).

14 §

Tulvariskien hallinnan suunnittelu valtakunnan rajan ylittävillä vesistöalueilla

Tulvariskien hallintasuunnitelman yhteensovittaminen ja muu yhteistyö tulvariskien hallinnan suunnittelussa valtakunnan rajan ylittävällä vesistöalueella järjestetään siten kuin niistä erikseen kansainvälisellä sopimuksella määrätään.

Tulvariskien hallintasuunnitelma on pyrittävä sovittamaan yhteen 1 momentissa tarkoitettun vesistöalueen toiseen valtioon kuuluvaa osaa koskevien vastaavien suunnitelmien kanssa. Sitä voidaan täydentää yksityiskohtaisemmilla suunnitelmilla, jotka sovitetaan yhteen rajat ylittävällä vesistöalueen osalla.

Tulvariskien hallintasuunnitelmaan ei saa sisällyttää toimenpiteitä, jotka laajuutensa tai vaikutusensa vuoksi lisäävät merkittävästi tulvariskiä 1 momentissa tarkoitettun vesistöalueen toiseen valtioon kuuluvassa osassa, ellei toimenpiteitä ole sovitettu yhteen koko vesistöalueella. Jos tällaisten toimenpiteiden vaikutus kohdistuu 28 §:n 2 momentissa tarkoitettuun kansainväliseen tulvariskien hallintayksikköön kuuluvan vesistöalueen Ruotsiin tai Norjaan kuuluvaan osaan, edellytyksenä on lisäksi, että toimenpiteistä on sovittu mainittujen valtioiden kanssa. Tulvariskin merkittävän lisäyksen arviointiin sovelletaan, mitä 8 §:n 1 momentissa säädetään.

15 §

Tulvaryhmä

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatimiseksi tarvittavaa viranomaisten yhteistyötä varten on tulvaryhmä sellaisella vesistöalueella ja merenrannikon alueella, jolle tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue. Tulvaryhmän muodostavat asianomaisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, maakunnan liittojen, kuntien ja alueiden pelastustoimien edustajat.

Maa- ja metsätalousministeriö asettaa tulvaryhmän asianomaisen maakunnan liiton ehdotuksesta. Jos merkittävä tulvariskialue sijaitsee vesistöalueella, jolla toimii kaksi tai useampia maakunnan liittoja, nämä tekevät ministeriölle yhteisen ehdotuksen. Ministeriö määrää tulvaryhmässä edustettuina olevat tahot ja näistä tulvaryhmän puheenjohtajan, joka johtaa tulvaryhmän toimintaa.

Tulvaryhmä voi asettaa jaostoja valmistelemaan ryhmässä käsiteltäviä asioita sekä kutsua asiantuntijoita.

16 §

Tulvaryhmän tehtävät

Tulvaryhmä:

- 1) käsittelee tulvariskien hallintasuunnitelmaa varten laaditut selvitykset;
- 2) asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet;
- 3) hyväksyy ehdotuksen suunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi.

Tulvaryhmän on järjestettävä tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun eri vaiheissa riittävä vuorovaikutus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävän tulvariskialueen viranomaisten sekä elinkeinonharjoittajien, maa- ja vesialueiden omistajien, vesien käyttäjien ja asianomaisten järjestöjen edustajien kanssa.

17 §

Osallistuminen ja tiedottaminen

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen on varattava kaikille mahdollisuus tutustua 4 §:n 1 momentissa tarkoitettuun ehdotukseen merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi ja ehdotukseen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi sekä niiden tausta-asiakirjoihin ja varattava tilaisuus esittää mielipiteensä ehdotuksista kirjallisesti tai sähköisesti. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pyytää lisäksi tarvittavat lausunnot.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus julkaisee kuulutuksen 1 momentissa tarkoitettujen ehdotusten nähtävillä pitämisestä alueen kuntien ilmoitustauluilla. Ehdotukset ja niiden tausta-asiakirjat pidetään tarpeellisilta osin nähtävillä alueen kunnissa ja julkaistaan sähköisesti. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ilmoittaa lisäksi ehdotuksesta tulvariskien hallintasuunnitelmaksi alueella yleisesti ilmestyvissä sanomalehdissä taikka muulla sopivaksi katsomallaan tavalla sekä järjestää tarpeen mukaan tiedotustilaisuuksia, joissa varataan tilaisuus mielipiteiden esittämiseen.

18 §

Vesistö- ja meritulvariskien hallintasuunnitelmien hyväksyminen

Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyy vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Päätös tulvariskien hallintasuunnitelmasta annetaan julkipanon jälkeen, ja sen katsotaan tulleen asianomaisten tietoon, kun se on annettu.

Tulvariskien hallintasuunnitelmien hyväksymisestä toimitetaan tieto suunnitelmassa tarkoitettun vesistöalueen ja merenrannikon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle, joka kuuluttaa hyväksymisestä toimialueensa kunnissa sekä ilmoittaa hyväksymisestä riittävällä tavalla sanomalehdissä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimittaa tiedon suunnitelman hyväksymisestä kunnille ja niille viranomaisille, joita asian käsittelyn aikaisemmissa vaiheissa on kuultu. Kunnan aluetta koskeva hyväksytty vesistöalueen ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelma pidetään nähtävillä kunnassa.

19 §

Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu

Kunta tekee alustavan arvioinnin hulevesitulvista aiheutuvista tulvariskeistä, nimeää hulevesitulvien merkittävät tulvariskialueet ja laatii alueille tulvavaarakartat ja tulvariskikartat noudattaen soveltuvin osin, mitä 7–9 §:ssä säädetään. Kunnan päätökseen merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä ei saa hakea erikseen muutosta valittamalla.

Kunta laatii hulevesitulvan vuoksi merkittäväksi tulvariskialueeksi nimetyille alueille tulvariskien hallintasuunnitelman noudattaen soveltuvin osin, mitä 10 ja 11 §:ssä sekä 12 §:n 1 momentissa säädetään. Suunnitelmaa laadittaessa on noudatettava myös, mitä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 9 §:ssä säädetään ympäristövaikutusten selvittämisestä. Kunta hyväksyy hulevesitulvariskien hallintasuunnitelman.

Osallistumisesta ja tiedottamisesta hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelussa on soveltuvin osin voimassa, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 62, 65 ja 67 §:ssä säädetään kaavoitusmenettelystä ja vuorovaikutuksesta.

20 §

Tarkistaminen

Tulvariskien alustava arviointi, merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat tarkistetaan tarpeellisin osin kuuden vuoden välein. Tarkistamisessa on soveltuvin osin noudatettava, mitä tässä laissa ja sen nojalla säädetään tulvariskien alustavan arvioinnin tekemisestä, merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisesta sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien valmistelusta ja hyväksymisestä.

21 §

Tarkeimmat säännökset

Valtioneuvoston asetuksella annetaan säännökset:

- 1) tulvariskien alustavan arvioinnin, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien sisällöstä ja tarkistamisesta, tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelusta sekä tulvariskien hallinnan suunnittelua koskevista määräajoista;
- 2) 17 §:ssä tarkoitetussa osallistumisessa ja tiedottamisessa noudatettavista määräajoista.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan lisäksi antaa säännöksiä:

- 1) tulvariskien hallintasuunnitelmien ja vesienhoitosuunnitelmien yhteensovittamisesta;
- 2) 15 §:ssä tarkoitetun tulvaryhmän asettamisesta ja toimikaudesta;
- 3) Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tehtävistä tulvariskien hallinnassa.

22 §

Muutoksenhaku

Tulvariskien hallintasuunnitelman hyväksymistä koskevaan maa- ja metsätalousministeriön päätökseen saa hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen siten kuin hallintolainkäyttölaissa (586/1996) säädetään. Valituksen saa tehdä sillä perusteella, että päätös on lainvastainen. Ministeriön päätös voidaan panna täytäntöön muutoksenhausta huolimatta.

Valitusoikeus on:

- 1) sillä, jonka oikeuteen, velvollisuuteen tai etuun päätös saattaa vaikuttaa;
- 2) asianomaisella kunnalla, maakunnan liitolla ja alueen pelastustoimella;
- 3) yleistä etua valvovilla viranomaisilla;
- 4) sellaisella rekisteröidyllä paikallisella tai alueellisella yhdistyksellä tai säätiöllä, jonka tarkoituksena on ympäristön- tai luonnonsuojelun taikka vesivarojen käytön edistäminen ja jonka toiminta-alueetta tulvariskien hallintasuunnitelma koskee.

Muutoksenhakuun hulevesitulvariskien hallintasuunnitelman hyväksymistä koskevaan kunnan päätökseen sovelletaan, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:ssä ja 191 §:n 1 ja 2 momentissa säädetään muutoksenhausta ja valitusoikeudesta asemakaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen.

23 §

Tulvariskien hallintasuunnitelman huomioon ottaminen

Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisten on otettava soveltuvin osin toiminnassaan huomioon maa- ja metsätalousministeriön 18 §:n ja kunnan 19 §:n mukaisesti hyväksymät tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Tulvariskien hallintasuunnitelmien huomioon ottamisessa noudatetaan lisäksi, mitä muualla laissa säädetään.

24 §

Tietojen luovuttaminen

Viranomaisten on annettava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja asianomaiselle kunnan viranomaiselle maksutta hallussaan olevia tulvariskien hallinnan suunnittelua varten tarpeellisia tietoja.

Mitä 1 momentissa säädetään, koskee myös sitä, joka lain mukaan on velvollinen varautumaan toiminnassaan poikkeusoloihin tai häiriö- ja erityistilanteisiin.

25 §

Tietojen toimittaminen

Kunta toimittaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tiedot 19 §:n 1 momentissa tarkoitetuista merkittävistä tulvariskialueista sekä kappaleet sanotussa lainkohdassa tarkoitetuista kartoista ja 19 §:n 2 momentissa tarkoitetuista hyväksytyistä tulvariskien hallintasuunnitelmista.

26 §

Tietojärjestelmä

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset sekä Suomen ympäristökeskus ylläpitävät tietojärjestelmää, johon tallennetaan 4 §:n 1 momentin 3 kohdassa tarkoitetut kartat, 8 §:n 3 momentissa ja 15 §:n 2 momentissa tarkoitetut päätökset, 18 §:ssä tarkoitetut tulvariskien hallintasuunnitelmat sekä 25 §:ssä tarkoitetut tiedot.

Tietojärjestelmään tallennettavista muista tiedoista voidaan säätää valtioneuvoston asetuksella.

27 §

Tietojen asettaminen yleisön saataville

Suomen ympäristökeskus huolehtii siitä, että tiedot merkittävistä tulvariskialueista, tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä hyväksytyt tulvariskien hallintasuunnitelmat ovat tietoverkossa yleisön saatavilla.

28 §

Tulvariskien hallintayksikkö

Vesienhoitoalue muodostaa tulvariskien hallintayksikön ja kansainvälinen vesienhoitoalue kansainvälisen tulvariskien hallintayksikön.

Valtioneuvoston asetuksella säädetään kansainvälisen tulvariskien hallintayksikön yhteistyöviranomaisesta.

29 §

Voimaantulo

Tämä laki tulee voimaan 30 päivänä kesäkuuta 2010.

[HE 30/2010](#)

MmVM 9/2010

EV 91/2010

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY, EUVL N:o L 288, 6.11.2007, s. 27

Naantalissa 24. päivänä kesäkuuta 2010

Tasavallan Presidentti

TARJA HALONEN

Maa- ja metsätalousministeri

Sirkka-Liisa Anttila

LIITE 2

Maa- ja metsätalousministeriö
Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä

Muistio 22.12.2010

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen

Yleistä

Laissa (620/2010) ja asetuksessa (659/2010) tulvariskien hallinnasta on säädetty tulvariskien hallinnan suunnittelusta merkittäville tulvariskialueille. Sellaiselle vesistöalueelle ja merenrannikon alueelle, jolle tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue, laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat. Hallintasuunnitelman laatimiseksi tarvittavaa viranomaisten yhteistyötä varten asetetaan tulvaryhmä. Merkittävien tulvariskialueiden tulvakartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat raportoidaan tulvadirektiivin vaatimusten mukaisesti EU-komissiolle.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskusten) tehtävänä on valmistella ehdotus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi. Merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä on säädetty lain 8 §:ssä. Valtakunnallisen yhtenäisyyden varmistamiseksi tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä katsoi tarpeelliseksi tarkastella lähemmin nimeämisen kriteerejä. Tässä muistiossa olevan tarkastelun toivotaan olevan avuksi ELY-keskuksille vesistöalueiden ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämisessä ja rajaamisessa.

Merkittävät tulvariskialueet nimetään tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella. Arvioinnissa käytetään tietoja toteutuneista tulvista ja arvioita mahdollisten tulevien tulvien vahingollisista seurauksista. Arviointi tehdään korkeusmalli- ja paikkatietoaineistojen avulla ottaen huomioon vesistöjen sijainti ja niiden hydrologiset ja geomorfologiset ominaisuudet, säännöstely- ja tulvasuojelurakenteiden sekä muiden käytettävissä olevien tulvariskien hallintakeinojen tehokkuus sekä olosuhteiden pitkän aikavälin kehitys mukaan lukien ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvien esiintymiseen.

Merkittävien tulvariskialueiden lisäksi tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä voidaan tunnistaa alueita, joilla tulvariski on merkittävän tulvariskialueen kriteerejä vähäisempi ja joille ei ole perusteltua soveltaa kaikkia lainsäädännössä määrättyjä tulvariskien hallinnan suunnittelu- toimenpiteitä. ELY-keskukset huolehtivat vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta myös muilla kuin merkittäville tulvariskialueille. Tämä suunnittelu voi pitää sisällään esimerkiksi tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisen. Tulvariskialueiden lisäksi voidaan tunnistaa myös yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden tulvariskejä voidaan hallita paikallisilla tulvasuojelutoimenpiteillä.

Merkittävän tulvariskin arviointiperusteet

Alue, jolla tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella todetaan mahdollinen merkittävä tulvariski tai jolla sellaisen riskin voidaan olettaa ilmenevän, nimetään merkittäväksi tulvariskialueeksi (laki tulvariskien hallinnasta, 8 §). Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

- 6) vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle;
- 7) välttämättömyyspalvelun, kuten vesihuollon, energihuollon, tietoliikenteen, tieliikenteen tai muun vastaavan toiminnan, pitkäaikainen keskeytyminen;
- 8) yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen;
- 9) pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle; tai
- 10) korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet.

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit

Merkittävän tulvariskialueen nimeämiseksi tulee tarkastella aiemmin esiintyneitä tulvia ja tulevista tulvista aiheutuvia vahinkoja sekä niiden todennäköisyyttä. Lisäksi on tarkasteltava tulvariskien hallinnan suunnittelun kustannustehokkuutta: yksittäisillä vahinkokohteilla tulvariskejä pystytään usein hallitsemaan kustannustehokkaimmin paikallisin toimenpitein. Tässä luvussa on kuvattu merkittävän tulvariskialueen nimeämisen vaiheet. Nimeämisprosessi on esitetty kuvassa 1.

Aikaisemmin esiintyneet tulvat

Jos tarkasteltavalla alueella on esiintynyt tulva, josta on aiheutunut lain 8 §:n tarkoittamia, yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia, voidaan tällainen alue nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tällaisella alueella ei välttämättä tarvita harvinaisen tulvan tarkastelua.

Aikaisemmin esiintyneitä tulvia tarkasteltaessa tulisi ottaa huomioon tulvien jälkeen tapahtuneet maankäytön muutokset ja toteutetut tulvariskien hallinnan toimenpiteet. Aiemmin vahingollisia seurauksia aiheuttanut tulva on voitu saada erilaisilla toimenpiteillä vaarattommaksi (esim. rakentamalla tekoaltaita). Toisaalta aiemmin esiintynyt vahingoton tulva, joka ei aiheuttanut vahingollisia seurauksia, voisi aiheuttaa nykytilanteessa vahingollisia seurauksia esimerkiksi muuttuneen maankäytön vuoksi.

Vahingolliset seuraukset

Tulvariskin merkittävyys tietyllä alueella tulee voida perustella lain 8 §:ssä lueteltujen vahingollisten seurausten perusteella. Yksittäiseen vahinkokohteeseen liittyvien omaisuusarvojen suuruus ei ole arvioinnissa ratkaisevaa, vaan merkittävälle tulvariskialueelle tunnusomaista on suuri yksittäisten vahinkokohteiden lukumäärä ja sen perusteella mahdollinen merkitys myös yleiseltä kannalta.

Edellytyksenä alueen nimeämiselle merkittäväksi tulvariskialueeksi on, että yksi tai useampi lain 8 §:ssä tarkoitetuista vahingollisen seurauksen (vahinkoryhmän) kriteereistä täyttyy. Jos esimerkiksi tulvimisen eläinsuojaan tai jätevedenpuhdistamoon ei arvioitaisi aiheuttavan pitkäkestoista tai laaja-alaista vahingollista seurausta ympäristölle, ei tästä katsottaisi aiheutuvan myöskään merkittävää tulvariskiä. Merkittävänä voitaisiin sen sijaan pitää sitä, että suurehko ihmisjoukko joutuisi muuttamaan tilapäisesti pois tulvaveden vahingoittamista asunnoista. Huomioon on otettava myös tulvan vahingollisten seurausten kohteena olevien ihmisryhmien kuten vanhusten tai sairaalan potilaiden erityinen haavoittuvuus tulvatilanteessa.

Tulvan todennäköisyyden ja luonteen huomioiminen

Tulvariski muodostuu vahingollisten seurausten lisäksi myös tulvan todennäköisyydestä. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa mahdollisten tulevien tulvien aiheuttaman tulvariskin tarkastelu perustuu ensisijaisesti harvinaisen, vuotuiselta todennäköisyydeltään noin 0,1 % eli keskimäärin noin kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vahingollisiin seurauksiin (taulukko 1). Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, jos taulukossa 1 olevat esimerkkikriteerit täyttyvät todennäköisyydeltään harvinaisella tulvalla. Merkittävyyden arvioinnissa käytetään harvinaista tulvaa, koska näin on pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus.

Jos merkittävän tulvariskialueen kriteerit (taulukko 1) ovat harvinaisen tulvan tarkastelun perusteella lähellä täyttyä, mutta eivät täyty, voidaan tarkastella mahdollisia tietoja useammin toistuvista tulvista. Jos esimerkiksi alueelta on tulvakartta, voidaan arvioida vahinkoja kerran sadassa vuodessa toistuvalla tulvalla (vuotuinen todennäköisyys 1 %). Jos myös useammin toistuva tulva aiheuttaa tällaisella alueella huomattavia vahinkoja, alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi käyttäen perusteena useammin toistuvan tulvan vahingollisia seurauksia.

Vastaavasti tulee ottaa huomioon tulvavaaraa lisäävät tekijät. Tulvapenkereen sortuma tai jääpato saattaa aiheuttaa äkillisen, virtaukseltaan voimakkaan tulvan, jolloin esimerkiksi evakointiin jää vain vähän aikaa. Etenkin jää- ja hyydepatotilanteissa myös toimintaolosuhteet voivat olla erittäin vaikeita esimerkiksi kylmyyden ja pimeän vuodenajan johdosta. Näihin tapauksiin voidaan soveltaa taulukkoa 1 pienempiä merkittävyyden kriteerejä. Tarkastelu tehdään ilman tulvapenkereiden suojaavaa vaikutusta olettaen penkereiden sortuneen.

Vesistöpatojen aiheuttama tulvariski

Pato-onnettomuuksista aiheutuvan tulvariskin hallinta perustuu Suomessa patoturvallisuuslakiin (494/2009) ja asetukseen (319/2010). Pato sijoitetaan vahingonvaaran perusteella 1-luokkaan, jos se voi onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. Voidaan katsoa, että patojen luokituksessa käytetyt kriteerit ovat lähellä tulvariskien arvioinnissa käytettäviä kriteerejä. Siten patojen luokitusta voidaan soveltaa suoraan, eikä uuteen tulvariskien merkittävyyden arviointiin patojen kohdalla ole tarvetta.

Vesistöpato mitoitetaan hydrologisesti siten, että mitoitustulvan aikana padotusaltan vedenkorkeus ei ylitä padon turvallista vedenkorkeutta, kun padon juoksutuskapasiteetti ilman voimallaisen koneistovirtaamia on käytössä. 1-luokan padon juoksutuskapasiteetti on mitoitettu hyvin harvinaiselle vuotuiselta todennäköisyydeltään 0,02–0,01 % tulvalle, 2-luokan padot 0,2–0,1 %:n ja 3-luokan padot 1–0,2 %:n tulvalle. Voidaan olettaa, että muiden kuin 1-luokan patojen juoksutuskapasiteetti ylittyy tulvariskien alustavassa arvioinnissa tarkastellulla harvinaisella tulvalla (~ 0,1 %). 2- ja 3-luokan patojen onnettomuudet eivät kuitenkaan aiheuta vaaraa ihmishengelle tai huomattavaa vaaraa ympäristölle. 1-luokan padoille on laadittava vahingonvaaraselvitykset ja padon turvallisuussuunnitelmat, jotka pitävät sisällään mm. tulvakartat.

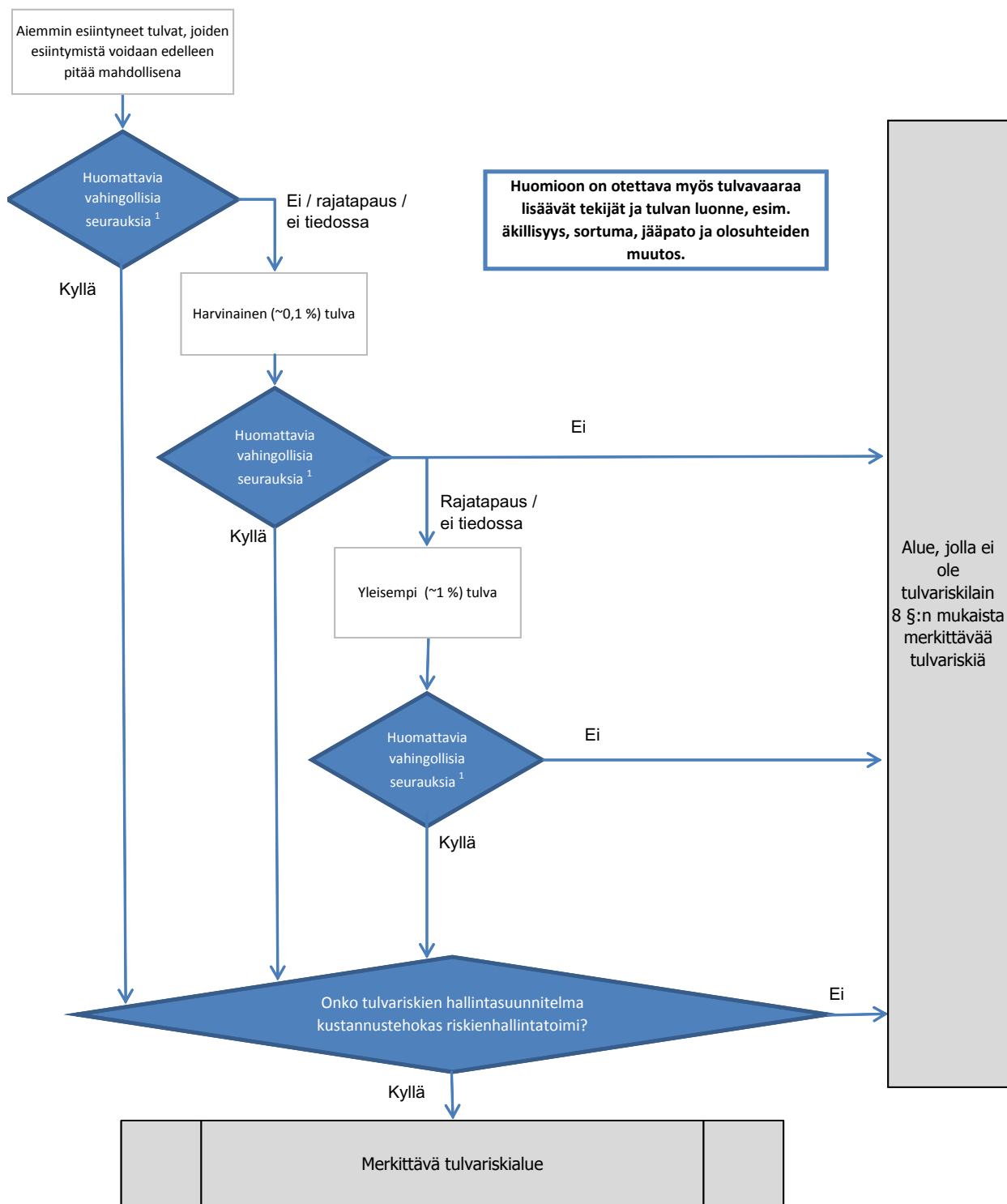
Padon huonosta kunnosta, väärästä käytöstä tai muusta ihmisen toiminnasta aiheutuvia pato-onnettomuuksia ennaltaehkäistään patoturvallisuuslaissa ja -asetuksessa säädettävillä toimintatavoille ja patoturvallisuuden viranomaisvalvonnalla.

Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määräämin toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon sortuman aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariski-alueeksi. Patoja, joiden vahingonvaara-alueella välittömästi padon alapuolella asuu huomattava määrä ihmisiä, on tarkasteltava kuitenkin erikseen. Koska kuitenkin 1-luokan padon sortumisen voidaan katsoa olevan huomattavasti epätodennäköisempää kuin tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa tarkasteltu harvinainen (~ 0,1 %) tulva, on patosortumasta aiheutuvien vahingollisten seurausten oltava huomattavasti taulukossa 1 esitettyjä vesistö- ja merivesitulvariskin yleisiä merkittävyydskriteerejä suuremmat. Vahingollisia seurauksia tarkasteltaessa on otettava huomioon patosortumasta aiheutuvan tulvan äkillisyys.

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuus

Yksittäiselle vahinkokohteelle kuten yksittäiselle rakennukselle aiheutuvaa tulvariskiä voidaan vain poikkeustapauksessa pitää sillä tavoin yleiseltä kannalta merkittävänä, että kohteen sijainti ympäristöineen olisi perusteltua nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi. Siten yksittäisen vahinkokohteen suojaamiseksi ei yleensä ole tarvetta laatia lain tarkoittamaa tulvariskien hallintasuunnitelmaa. Koko vesistöalueen kattavan tulvariskien hallintasuunnitelman laatiminen voi olla kustannustehoton ratkaisu esimerkiksi sellaisessa tapauksessa, että yksittäinen kohde voidaan suojata kohdetta ympäröivillä penkereillä. Jos kuitenkin vesistöalue on laaja ja toimijoita on useita, voidaan tulvariskien hallintasuunnitelma nähdä välineenä, jolla eri osapuolet saadaan sitoutumaan tulvariskien hallintaan.

Patojen aiheuttaman tulvariskin perusteella merkittäväksi tulvariskialueeksi nimeämisen tulisi tuoda lisäarvoa nykyisiin vahingonvaaraselvityksiin ja turvallisuussuunnitelmiin. Tällaista lisäarvoa voisi olla esimerkiksi sisällöltään vanhentuneiden selvitysten ja suunnitelmien päivittäminen sekä kansalaisten tietoisuuden lisääminen.



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

Kuva 1. Tulvariskin merkittävyyden arviointi.

Alueellisten ja paikallisten tekijöiden huomioon ottaminen

Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon tässä muistiossa esitettyjen valtakunnallisesti sovellettavien kriteerien lisäksi myös alueelliset ja paikalliset tekijät. Esimerkiksi terveyskeskuksen evakuoiminen tulvan takia voi 2 000 ihmisen taajamassa katsoa aiheuttavan suhteellisesti enemmän menetyksiä kuin yhden terveyskeskuksen evakuoiminen 100 000 ihmisen kaupungissa, jossa terveyspalveluja voi olla tarjolla useassa paikassa.

ELY-keskusten on tärkeää tehdä tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa yhteistyötä ainakin niiden kuntien kanssa, joiden alueella voidaan olettaa olevan merkittäviä vesistö- tai meritulvariski-alueita. Vuoden 2011 alussa käytävissä tapaamisissa kunnat voivat tuoda esiin olemassa olevia tietoja, jotka vaikuttavat alueen merkittävyyden arviointiin. Tulvien joillakin välillisillä vaikutuksilla voi myös olla joissain tapauksissa merkitystä. Tämän selventämiseksi voidaan asettaa esimerkiksi seuraavia kysymyksiä:

- Pystytäänkö tulvan takia evakuoitunut asukkaat majoittamaan tilapäisesti tulvasta kärsivän kunnan alueelle (evakuoitavien ihmisten osuus kunnan asukasmäärästä)?
- Voidaanko tulvan uhkaamien terveydenhuoltorakennuksien tai huoltolaitosrakennuksien toiminnot tai asiakkaat siirtää väistötiloihin?
- Aiheuttaako tulviminen sähköasemille sähkönjakelun tai tietoliikenneyhteyksien pitkäaikaisen keskeytymisen?
- Onko käytettävissä varavesilähdettä, pystytäänkö väliaikaisia vedenjakelupisteitä käyttämällä turvaamaan talousveden saatavuus ja onko olemassa riski että raakavesilähde saattaa pilaantua?
- Katkeaako pelastustoimen kannalta erittäin tärkeitä tieyhteyksiä (esim. liikennöinti sairaalan päivystyspoliklinikalle tai pelastusasemalle)?
- Onko tulvan alle jäävä kulttuuriperintö luonteeltaan sellaista, että sille aiheutuva vahinko on vastaavaa kulttuuriperintöä kokonaisuutena tarkasteltaessa korjaamatonta?

Alueen toimijoilla ja asukkailla on mahdollisuus esittää näkemyksiään tulvariskin merkittävyydestä myös 2011 järjestettävän kuulemiskierroksen aikana.

Merkittävän tulvariskialueen rajaaminen

Merkittävä tulvariskialue rajataan kartalle siten, että alueesta muodostuu tarkoituksenmukainen tulvavaara- ja tulvariskikartoitettava kokonaisuus (Sane et al. 2006) ottaen huomioon myös mahdolliset suunnitellut rakentamisalueet. Tulvakartoitukset toteutetaan siis suoraan rajatulle alueelle.

Tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä rajatut tulvariskialueet, joita ei nimetä merkittäviksi, dokumentoidaan mahdollisia jatkotoimenpiteitä varten. Vesistöalueille rajatuille alueille ELY-keskukset tekevät harkintansa mukaan tulvariskien hallintaa palvelevaa suunnittelua.

Taustatiedon lähteitä

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) (tullut voimaan 30.6.2010) <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100620>
Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010) (tullut voimaan 7.7.2010)
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100659>. Asetuksen perustelut sekä asetuksen ja perusteluiden muutokset edellisiin versioihin YHA-intrassa Palvelut ja työkalut > Vesivarapalvelut > Tulvat > Tulvadirektiivi ja -lainsäädäntö

- Alho, P., Sane, M., Huokuna, M., Käyhkö, J., Lotsari, E. & Lehtiö, L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. Helsinki. 99 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=297621> .
- Berghäll, J. & Pesu, M. 2008. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 44/2008. Helsinki. 34 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=303971> .
- Energiateollisuus. 2010 [viitattu 2.5.2010]. Sähköverkko [Internet-sivusto]. Energiateollisuus ry. Saatavissa: <http://www.energia.fi/fi/sahko/sahkoverkko> . Alasivut: Rakenne ja sähkön laatu ja keskeytykset.
- Pesu, M. & Sane, M. 2009. Flood Risk and Cultural Heritage in Finland. Konferanse om klima og kulturarv. Oslo, Norja. 12.11.2009. Pohjoismaiden ministerineuvosto. Saatavissa: <http://www.environment.fi/floodmapping>. Posterit.
- Piispanen, M. 2010. Liikennevirasto. Tulvaherkkien kohteiden kartoitus ja kirjaaminen. Esitys. Tulvatietojärjestelmän kehittäminen, vaihe 2 (TULVATJ2) - aloituskokous SYKessä. 25.3.2010.
- Puolustusministeriö. 2009 [viitattu 5.2.2010]. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen [Internet-sivusto]. Helsinki. Saatavissa: <http://www.defmin.fi/index.phtml?s=465> .
- Puolustusvoimat. 2006 [viitattu 9.5.2010]. Tietoja Suomen kokonaisuunpuolustuksesta 2006. Yhteiskunnan perustoimintojen turvaaminen [Internet-sivusto]. Saatavissa: http://www.mil.fi/perustietoa/julkaisut/kokonaisuunpuolustus/7/7_3.html .
- Sane, M. 2010 [viitattu 5.11.2010]. Tulvariskien alustavan arvioinnin opas [Verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Päivitetty: 28.9.2010. Luonnos, versio 5.04. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=120102> . Tulvariskilainsäädännön päivittäminen oppaaseen käynnissä (YHA-intrassa: Palvelut ja työkalut > Vesivarapalvelut > Tulvat > Tulvakartoitus > Tulvariskien alustava arviointi > Opastus tulvariskien alustavaan arviointiin).
- Sane, M., Alho, P., Huokuna, M., Käyhkö, J. & Selin, M. 2006. Opas yleispiirteisen tulvavaarakartoituksen laatimiseen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 128. Helsinki. 73 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=175706> .
- Vikman, H. & Arosilta, A. (toim.) 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Maa- ja metsätalousministeriö, Huoltovarmuuskeskus ja Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 128. Helsinki. 118 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=183377> .

Taulukko 1. Indikaattoreita ja vaikutuksia sekä merkittävän vesistö- ja merivesitulvariskialueen kriteerejä vahinkoryhmittäin.

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Merkittävän tulvariskin kriteerejä
Ihmisten turvallisuus	Tulva-alueella asuvat ihmiset	Evakuointi, muutto korjaustöiden ajaksi	Enemmän kuin 500–1000 vakituista asukasta harvinaisen tulvan peittämällä asuinalueella (~ 0,1 % tulva) Tätä useammin toistuvan (todennäköisyydeltään suuremman) tulvan peittämällä asuinalueella kriteeri voi olla myös pienempi kuin 500 vakituista asukasta
	Vaikeasti evakuoitavat kohteet tulva-alueella	Evakuointi, potilasturvallisuuden vaarantuminen, potilaskuljetuksien riskit	Useita terveydenhuoltorakennuksia (esim. sairaalat ja terveyskeskukset), huoltolaitosrakennuksia (esim. vanhainkodit), joissa on useita pysyviä vuodepaikkoja sekä lasten päiväkotiteja tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva)
Ihmisten terveys	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot ja jätevedenpuhdistamot	Talousveden pilaantuminen	Alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenotamo harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) tai vedenjakelun pitkäaikainen keskeytyminen
Välttämättömyyspalvelut	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot	Talousveden toimittamisen keskeytyminen	Jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla
	Tulva-alueella sijaitsevat voimalaitokset ja sähköasemat	Sähkön tai lämmönjakelun keskeytyminen	Merkittävä voimalaitos tai useita sähköasemia harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (sähkön tai lämmönjakelun pitkäaikainen keskeytyminen)
	Tulva-alueella sijaitsevat tietoliikenteen rakennukset ¹	Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen	Useita tietoliikennetarvikkeita harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (tietoliikenneyhteyksien pitkäaikainen katkeaminen)
	Tulvan seurauksesta katkeavat maantiet ja kadut ² , rautatiet ja vesiliikennereitit	Liikenneyhteyksien katkeaminen	Useita maanteitä, katuja, rautatieosuuksia tai vesiliikennereittejä katkeaa harvinaisella tulvalla (~ 0,1 % tulva) (liikenneyhteyksien pitkäaikainen katkeaminen)

¹ esim. tukiaseman laiterakennus

² merkittävyyteen vaikuttavat tulvan todennäköisyys, liikennemäärä, kierrettävyys ja korjattavuus sekä se, toimiiko tieosuus tärkeänä pelastusajoneuvojen ajoreittinä ja johtaako se alueille, joille liikenteen estyminen aiheuttaisi vahingollisia seurauksia (Piispanen 2010)

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Merkittävän tulvariskin kriteerejä
Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	Tulva-alueella sijaitsevat elintarvike- ja lääketeollisuuskohdet sekä satamat ja lentoasemat	Yhteiskunnan toimintojen lamaantuminen	Useita elintarvike- tai lääketeollisuuskohteita tai satamia tai lentoasemia harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen)
Vahingollinen seuraus ympäristölle	Tulva-alueella sijaitsevat ympäristölupavelvolliset kohteet	Ympäristön pilaantuminen	Useita AVIen luvittamia kohteita harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) Tulvan leviäminen tulvahaavoittuvalle suojelualueelle/vedenottamolle, kun alueen yläpuolella on laitoksia, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa vesistön äkillistä pilaantumista (pitkäkestoinen ja laaja-alainen vaikutus)
Kulttuuriperintö	Tulva-alueella sijaitseva kulttuuriympäristö ja suojellut rakennukset	Kulttuuriympäristöjen/suojeltujen rakennuksien vahingoittuminen	Harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) useita suojeltuja rakennuksia, joille aiheutuisi tulvasta korjaamatonta vahinkoa
	Tulva-alueella sijaitsevat kirjastot, arkistot ja museot	Arkisto- ja museoesineiden yms. vahingoittuminen	Harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) useita kirjastoja, arkistoja ja/tai museoita, joille aiheutuisi tulvasta korjaamatonta vahinkoa