

Tulvariskien alustava arviointi Eura- ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella

Aihe: Tulvariskien alustava arviointi
Vesistö: Eurajoen- ja Lapinjoen vesistöt sekä niiden edustan rannikkoalue
Organisaatio: Varsinais-Suomen Elinkeino -liikenne- ja ympäristökeskus
Pvm: 1.4.2011
Diaarinro: VARELY/54/07.02/2011

Sisällysluettelo

Taustaa.....	3
1. Valuma-alueiden kuvaus	4
1.1. Eurajoki.....	4
1.2. Lapinjoki	8
1.3. Pienet rannikkoalueet	11
2. Kokemukset tulvista	14
2.1. Toteutuneet tulvat	14
2.2. Arvio vastaavien tulvien vaikutuksesta nykytilanteessa	14
3. Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit.....	15
3.1. Ilmastonmuutoksen vaikutus.....	15
3.2. Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin	15
3.3. Patoturvallisuus.....	17
3.4. Tulvavaarakartat tulvariskialueiden tunnistamisessa.....	18
3.5. Paikkatietoanalyysit tulvariskialueiden tunnistamisessa	18
3.6. Mahdolliset tulvavahingot alavilla alueilla	20
4. Mahdolliset merkittävät tulvariskialueet.....	23
4.1. Rauman rannikkoalue	23
5. Muut tulvariskialueet	26
5.1. Eura	27
6. Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet.....	29
Kirjallisuus	30

LIITTEET

Topografiakartat
Maankäyttökartat
Maakuntakaavakartat

Taustaa

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja siihen liittyvä asetus (659/2010) tulivat voimaan kesällä 2010. Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia sekä edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet. Vesitaloudellisten keinojen ohella kiinnitetään huomiota erityisesti alueiden käytön suunnitteluun ja rakentamisen ohjaukseen sekä pelastustoimintaan. Tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle. Lain ja asetuksen avulla toimeenpannaan Euroopan unionin tulvadirektiivi (Direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta, Eurooppa 2007).

Tulvalain mukaiseen suunnitteluun kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, mahdollisten merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen sekä tulvariskien hallitsemiseksi tarpeellisten toimenpiteiden selvittäminen. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista voi aiheutua merkittävää vahinkoa. Näille merkittävälle tulvariskialueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat (määräaika 22.12.2013) sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat (määräaika 22.12.2015). Tulvavaarakartalla esitetään tulvan laajuus ja vesisyvyys karttapohjalla tietyllä todennäköisyydellä. Tulvariskikartalla kuvataan puolestaan tietyn suuruisen tulvan aiheuttamat mahdolliset vahingot, mm. seurauksista kärsivien asukkaiden määrä ja ympäristölle haitalliset kohteet. Tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitetään toimenpiteet tulvariskien vähentämiseksi. Vesistötulvien osalta hallintasuunnitelmat laaditaan vesistöalueille, joilla on yksi tai useampi mahdollinen merkittävä tulvariskialue.

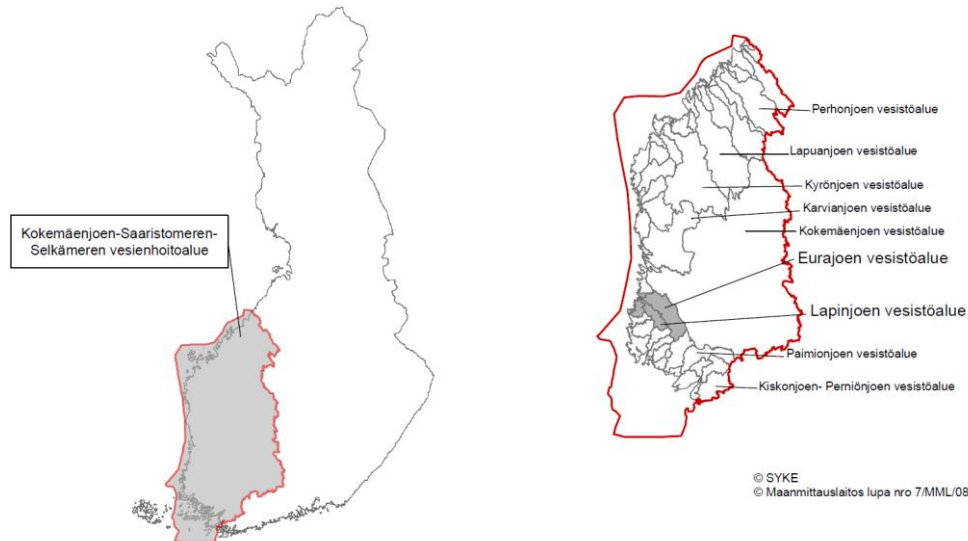
Tulvariskien alustava arviointi luo pohjan tulvariskien hallinnan suunnittelulle. Vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustavasta arvioinnista huolehtii valtion aluehallintoviranomaisena elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus (ELY). Kunnat vastaavat hulevesitulvariskien arvioinnista alueellaan. Lain mukaan tulvariskien alustava arviointi tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehittymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä. Arvioinnissa kerätään tiedot toteutuneista ja mahdollisista tulevaisuuden tulvista ja niiden haitallisista vaikutuksista. Laajoja uusia selvityksiä ei tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä tehdä, vaan se perustuu olemassa olevaan tietoon. Vesistöalueiden ja meritulvariskien alustava arviointi tehdään vesistöalueittain ja alustava arviointi ELY-keskuksittain. Alustavan arvioinnin perusteella maa- ja metsätalousministeriö nimeää vesistöalueen ja merenrannikon merkittävät tulvariskialueet elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ehdotuksesta.

Merkittävälle tulvariskialueille tehdään tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat, kuten tulvalaissa säädetään. Ne myös raportoidaan EU:lle. Tämän lisäksi tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistetaan muita tulvariskialueita. Muiden tulvariskialueiden tulvariskien hallinnassa ei tarvitse edetä tulvalain mukaisella suunnittelulla, vaan niiden suunnittelusta sovitaan tapauskohtaisesti ELY-keskusten, kuntien ja muiden sidosryhmien kesken. Merkittävien ja muiden tulvariskialueiden lisäksi tulvariskien alustavassa arvioinnissa voi nousta esiin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden tulvariskien hallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Näitä kohteita ei käydä yksityiskohtaisesti läpi tässä raportissa, mutta tulvavaara tuodaan merkittävien kohteiden osalta kiinteistöjen omistajien tietoon ELY-keskusten toimesta.

Raportissa on noudatettu tulvariskien alustavasta arvioinnista annettua opasta (Sane 2010) sekä maa- ja metsätalousministeriön nimittämän tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmän antamia ohjeita.

1. Valuma-alueiden kuvaus

Eurajoki ja Lapinjoki kuuluvat Kokemäenjoen- Saaristomerren- Selkämeren vesienhoitoalueeseen (kuva 1).



Kuva 1. Kokemäenjoen- Saaristomerren- Selkämeren vesienhoitoalueen sijainti Suomessa ja Eura- ja Lapinjoen sekä niiden edustan rannikkoalueen sijainti vesienhoitoalueella.

1.1. Eurajoki

Eurajoen vesistöalue on Lounais-Suomen kolmanneksi suurin. Sen pinta-ala on 1300 km², josta järvien osuus on 13 % eli noin 169 km². Eurajoen eteläpuolella sijaitsee Lapinjoen vesistöalue ja pohjoispuolella Kokemäenjoen vesistöalue. Eurajoki saa alkunsa Pyhäjärvestä ja laskee Eurajoen kunnan alueelta Eurajoensalmeen. Joelle kertyy pituutta noin 52 km (kuva 2).

Eurajoen vesistön korkeimmat alueet sijaitsevat vesistöalueen itäosassa hieman yli 100 metrissä ja valtaosa vesistöstä on alle 50 metrin korkeustasolla. Vesistöalueen alimmat alueet sijaitsevat vesistön länsiosassa (liite 1).

Hydrologia

Eurajoen vesistössä on seitsemän osavaluma-aluetta. Niiden koko vaihtelee 77 km²:stä 305 km²:iin (Ekholm 1993). Vesistössä sijaitsee viisi yli 50 ha järveä ja alueen suurin järvi on Pyhäjärvi (taulukko 1). Muita merkittäviä järviä ovat Köyliönjärvi sekä Turajärvi. Merkittävin sivujoki on Köyliönjärvestä laskeva Köyliönjoki. Toinen isompi sivujoki on Euran Turajärvestä laskeva Juvajoki. Lisäksi Säkylän pyhäjärveen laskevat Yläneenjoki ja Pyhäjoki.

Taulukko 1. Eurajoen vesistöalueen suurimmat järvet (yli 50 ha) ja niiden keskivedenkorkeus, keskiali- ja keskiylivedenkorkeus.

Järven nimi	Pinta-ala (ha)	MW (N _{60+m})	MNW (N _{60+m})	MHW (N _{60+m})	Havaintojakso
Pyhäjärvi	15 519	44,95	44,74	45,19	1914-2010
Köyliönjärvi	1 242	40,75	40,51	41,15	1970-2010
Turajärvi	253	-	-	-	-
Lamminjärvi	89	-	-	-	-
Lavajärvi	69	-	-	-	-

Eurajoen vesistöalueen vuotuinen aluesadantasumma oli jaksolla 1971-2000 keskimäärin 641 mm. Aluesadannan kuukausiarvojen ennätykset on tehty heinäkuussa 1979, jolloin koko Eurajoen vesistöalueella (Kauttua) laskettiin sataneen 188 mm. Eurajoen alueen vuosisadantasumman ennätys vuodelta 2008 on 810 mm.

Lumen vesiaron maksimiavot ajoittuvat maaliskuun puoleen väliin tai huhtikuun alkuun. Tarkastelujaksolla 1958/59 - 2009/2010 talvien lumen vesiaron maksimien keskiarvo on ollut Kauttuassa 66 mm. Eniten lunta oli talvella 1983 - 84, jolloin lumen vesiaron oli Kauttuankosken yläpuolisella valuma-alueella 136 mm (hyd-valikko ja Hertta).

Eurajoen vesistöalueella on käytössä seitsemän jatkuvaa vedenkorkeuden (taulukko 1) ja neljä virtaaman mittausasemaa (taulukko 2).

Taulukko 2. Eurajoen keskivirtaama, keskialivirtaama ja keskiylivirtaama.

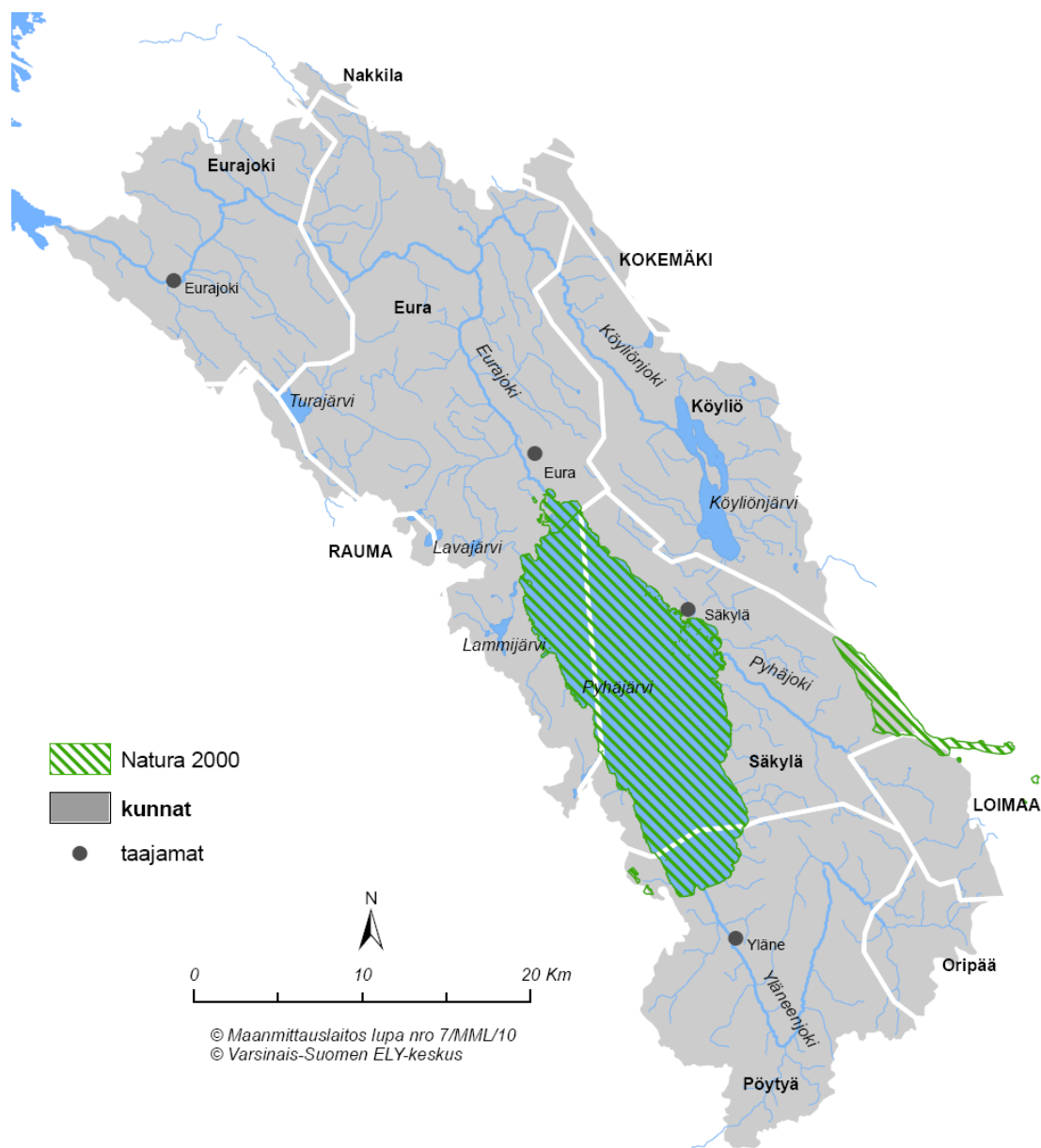
Mittausasema	MQ (m ³ /s)	MNQ (m ³ /s)	MHQ (m ³ /s)	Havaintojakso
Pappilankoski	8,7	1,1	37	1985-2010

Maankäyttö

Eurajoen vesistöalueella on yhteensä 10 kuntaa (kuva 2). Taajamat ovat mm. hyvien kulkuyhteyksien vuoksi kehittyneet vesistön äärelle. Merkittävimmät taajama-alueet ovat Eura, Eurajoki, Säköylä ja Yläne. Lähes 60 % vesistöalueen pinta-alasta on metsämaata ja suota (taulukko 3). Rakennetut ja maatalousalueet keskittyvät pääasiassa vesistöalueen alaosaan ja jokilaaksoihin (liite 2).

Taulukko 3. Maankäyttö Eurajoen vesistöalueella (Corine 2000).

Eurajoki	Pinta-ala (ha)	%
Rakennetut alueet	9 063	7
Maatalousalueet	30 787	23
Metsät, avoimet kankaat ja kalliot	73 542	55
Kosteikot ja suot	2 890	2
Vesialueet	17 317	13



Kuva 2. Eurajoen vesistöalue, alueen kuntarajat (valkoiset viivat), tärkeimmät taajamat, järvet ja joet sekä Natura 2000 -alueet.

Vedenhankinta

Eurajoen valuma-alueella vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita ovat Säkylä-Köyliö-Ulvilan harjujakso ja Säkylä-Virtaankankaan alue. Vedenhankinnan kannalta tärkeitä pintavesiä ovat Pyhäjärvi ja Eurajoki. Rauman vesilaitos ottaa raakavetensä Eurajoesta. (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010).

Suojelualueet

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tarkastellaan niitä Natura 2000 -alueita, joita on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien yhteydessä (VHS Natura 2000 -alueet). Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määritettyjen alueiden valinnassa on otettu myös huomioon keskeiset yhteisön

lainsäädännön ns. luontodirektiivin (92/43/ETY) ja ns. lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset suojelualueet eli Natura 2000 -alueet. Näillä Natura-alueilla on suuri luonnonsuojelullinen merkitys niillä esiintyvien suoraan vedestä riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010). Taulukossa 4 ja kuvassa 2 on esitetty Eurajoen vesistöalueen VHS Natura 2000 -alueet.

Taulukko 4. Eurajoen VHS Natura 2000 -alueet.

Aluekoodi	Natura 2000 -alue	Pinta-ala (ha)	Pääasiallinen perustelu
FI0200161	Pyhäjärvi	343	Karu kirkasvetinen järvi.
FI0200059	Säkylänharju	1 311	Lähteiköt

Kulttuuriperintökohteet

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. Rakennusperintöä ovat rakennukset ja rakennetut alueet sekä erilaiset rakenteet, kuten esimerkiksi tiet ja sillat. Kulttuurimaisema on maisema, jossa ihmisen vaikutus on nähtävissä. Siinä näkyy miten ihmisen toiminta on sopeutunut ja hyödyntänyt luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat säilyneitä jälkiä muinoin eläneiden ihmisten toiminnasta (Berghäll & Pesu 2008).

Muinaismuistokohteita Eurajoen vesistöalueella on 192 kappaletta. Suojeltuja kirkkoja vesistöalueelta löytyy seitsemän kappaletta ja valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriperintökohteita 16 kappaletta (GEO-liittymä). Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta, mutta yhtään kohdetta ei sijaitse Eurajoen vesistöalueella. Alueella ei myöskään sijaitse linnoja eikä valtakunnallisesti tärkeitä museoita (www.nba.fi).

Tulvariskien hallinta

Tulvasuojelu

Tulvasuojelulla tarkoitetaan rakenteita ja toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvasuojelutoimenpiteet ja rakenteet voidaan jakaa esim. penkereisiin, ruoppauksiin, perkauksiin, kiinteistökohtaisiin suojauksiin, oikaisu-uomiin, tulvauomiin sekä teiden korottamisiin (Verta ym. 2010). Alla on esitetty alueella tehdyistä tai suunnitteilla olevista toimenpiteistä merkittävimpiä.

Eurajoen keskiosan järjestely

Eurajoen keskiosan järjestelyhanke toteutettiin vuosina 1996 - 1999. Hankkeeseen sisältyi säännöstelypadon rakentaminen Irjanteen Saharinkoskeen, jokiuoman perkausta noin 10 km:n matkalla, pohjapadon rakentaminen sekä joen virkistyskäyttöä parantavia toimenpiteitä. Joen perkauksella parannettiin maatalouden tuottavuutta poistamalla tulvat noin 900 hehtaarin alueelta. Saharinkoskeen rakennetulla uudella neliaukkoisella säännöstelypadolla helpotetaan juoksutuksen hoitamista ja samalla tehostetaan kuivatusta 550 ha:n alueella. Padon avulla voidaan johtaa tulvavedet entistä paremmin sekä turvata aiempaa suurempi kesäaikainen vedenkorkeus, mikä parantaa virkistyskäyttöedellytyksiä. Padon yhteyteen rakennettiin luonnonmukainen kalatie (Koivunen ym. 2006).

Eurajoen yläosan tulvasuojelu

Eurajoen yläosan heikentyneen vedenjohtokyvyn vuoksi Pyhäjärven säännöstelyn tarkoituksen mukainen hoito on merkittävästi vaikeutunut. Tämän vuoksi Varsinais-Suomen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus Säkylän Pyhäjärven säännöstelyluvan nykyisenä haltijana on päättänyt ryhtyä Eurajoen yläosan vedenjohtokyvyn parantamiseen tähtääviin toimiin. Eurajoen yläosan tulvasuojeluhankkeen tavoitteena on mahdollistaa lupaehtojen mukaisen 17 m³/s maksimivirtaaman juoksuttamisen Pyhäjärvestä Eurajokeen ilman tulvahaittoja Eurajoen yläosan varrella uomaa kaivamalla sekä vedenvirtauksen esteenä olevia rakenteita muuttamalla.

Vesistön säännöstely

Eurajoen vesistöaluetta säännöstellään pääasiassa vesivoiman tuotannon tarpeisiin. Säkylän Pyhäjärveä säännöstellään Kauttuankosken voimalaitoksella. Putouskorkeutta voimalaitoksella on 11 metriä. Säännöstelyä hoidetaan Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1975 antaman päätöksen mukaisesti. Säännöstelyn hoitamisesta vastaa Varsinais-Suomen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus ja sitä hoidetaan A. Ahlström Oy:n Kauttuankosken tehtaiden patorakenteilla ja laitteilla. Varsinaista jokiosuutta säännöstellään Paneliankoskessa ja Pappilankoskessa sijaitsevilla voimalaitoksilla. Eurajoen virtaama on voimakkaasti riippuvainen Pyhäjärven säännöstelystä, joka tasaa virtaamavaihteluita (www.ymparisto.fi).

1.2. Lapinjoki

Lapinjoen vesistöalue on Lounais-Suomen kuudenneksi pienin. Sen pinta-ala on 462 km², josta järvien osuus on 4 % eli noin 18 km² (Ekholm 1993). Lapinjoen eteläpuolella sijaitsee Sirppujoen ja Mynäjoen vesistöalue ja pohjoispuolella Eurajoen vesistöalue. Lapinjoki alkaa Hinnerjokena, joka saa alkunsa Koskeljärvestä. Lapinjoki laskee mereen Eurajoen kunnan alueelta Eurajoensalmen ja Olkiluodonveden väliin.

Lapinjoen vesistön korkeimmat alueet sijaitsevat vesistöalueen koillisosassa hieman yli 70 metrissä, mutta valtaosa vesistöstä on alle 40 metrin korkeustasolla. Vesistöalueen alimmat alueet sijaitsevat vesistön länsiosissa (Liite 4).

Hydrologia

Vesistössä sijaitsee viisi yli 50 ha järveä. Alueen suurimmat järvet ovat Koskeljärvi ja Narvijärvi (taulukko 5).

Taulukko 5. Lapinjoen vesistöalueen suurimmat järvet (yli 50 ha) ja niiden keskivedenkorkeus, keskiali- ja keskiylivedenkorkeus.

Järven nimi	Pinta-ala (ha)	MW (N _{60+m})	MNW (N _{60+m})	MHW (N _{60+m})	Havaintojakso
Koskeljärvi	749	41,76	41,51	41,51	1976-2010
Narvijärvi	411	-	-	-	
Vaaljärvi	85	-	-	-	
Kauklainen	67	21,63	21,26	22,10	2000-2004
Saarnijärvi	60	-	-	-	

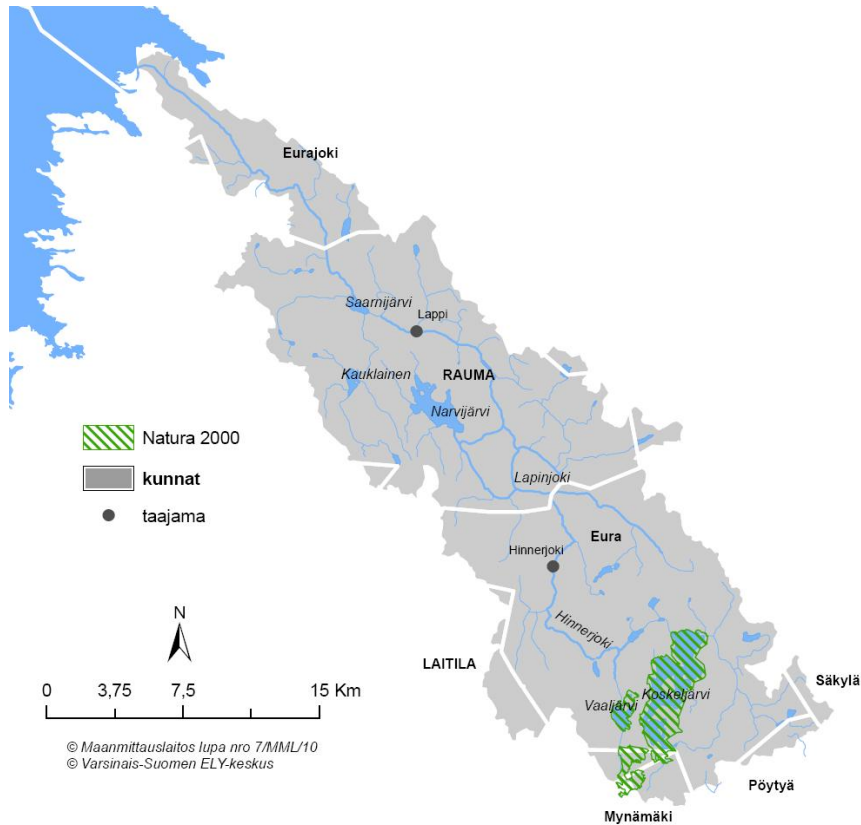
Lapinjoen vesistöalueella on käytössä kaksi jatkuvaa vedenkorkeuden (taulukko 5) ja yksi virtaaman (taulukko 6) mittausasemaa.

Taulukko 6. Eurajoen keskivirtaama, keskialivirtaama ja keskiylivirtaama.

Mittausasema	MQ (m ³ /s)	MNQ (m ³ /s)	MHQ (m ³ /s)	Havaintojakso
Ylinenkoski	3,4	0,06	23	1969-2010

Maankäyttö

Lapinjoen vesistöalueella on yhteensä seitsemän kuntaa (kuva 3). Lapin ja Hinnerjoen taajamat sijaitsevat vesistön varrella. Lähes 50 % vesistöalueen pinta-alasta on metsämaata ja suota (taulukko 7). Rakennetut ja maatalousalueet keskittyvät pääasiassa vesistöalueen alaosaan ja jokilaaksoihin (liite 5).



Kuva 3. Lapinjoen vesistöalue, alueen kuntarajat (valkoiset viivat), tärkeimmät taajamat, järvet ja joet sekä Natura 2000 -alueet.

Taulukko 7. Maankäyttö Lapinjoen vesistöalueella (Corine 2000).

Lapinjoki	Pinta-ala (ha)	%
Rakennetut alueet	2 727	4
Maatalousalueet	29 461	44
Metsät, avoimet kankaat ja kalliot	31 014	47
Kosteikot ja suot	2 144	3
Vesialueet	1 399	2

Vedenhankinta

Lapinjoki on vedenhankinnan kannalta tärkeä pintavesi. Vettä Lapinjoesta ottaa mm. Rauma (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010).

Suojelualueet

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tarkastellaan niitä Natura 2000 -alueita, joita on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien yhteydessä (VHS Natura 2000 -alueet). Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määriteltyjen alueiden valinnassa on otettu myös huomioon keskeiset yhteisön lainsäädännön ns. luontodirektiivin (92/43/ETY) ja ns. lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset suojelualueet eli Natura 2000 -alueet. Näillä Natura-alueilla on suuri luonnonsuojelullinen merkitys niillä esiintyvien suoraan vedestä riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010). Taulukossa 8 ja kuvassa 3 on esitetty Lapinjoen vesistöalueen VHS Natura 2000 -alueet.

Taulukko 8. Lapinjoen VHS Natura 2000 -alueet.

Aluekoodi	Natura 2000 -alue	Pinta-ala (ha)	Pääasiallinen perustelu
FI0200097	Koskeljärvi	1 821	Luontaisesti runsasravinteinen järvi. Linnusto ja jätisukeltaja.

Kulttuuriperintökohteet

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. Rakennusperintöä ovat rakennukset ja rakennetut alueet sekä erilaiset rakenteet, kuten esimerkiksi tiet ja sillat. Kulttuurimaisema on maisema, jossa ihmisen vaikutus on nähtävissä. Siinä näkyy miten ihmisen toiminta on sopeutunut ja hyödyntänyt luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat säilyneitä jälkiä muinoin eläneiden ihmisten toiminnasta (Berghäll & Pesu 2008).

Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta, joista yksi sijaitsee Lapinjoen valuma-alueella. Lapin kunnassa sijaitseva Sammallahdenmäki on ainutlaatuinen muinaisjäännösalue, joka merkittiin maailmanperintöluetteloon vuonna 1999 Suomen ensimmäisenä arkeologisenä kohteena. Kalliolla noin kilometrin matkalla on pieninä ryhminä yhteensä 36 kivistä koottua hautaröykkiötä. Röykkiöalueen länsipuolella pilkottaa ruohottunut Saarnijärvi, joka vielä pronssikaudella oli merenlahti (www.nba.fi).

Muinaismuistokohteita Lapinjoen vesistöalueella sijaitsee noin 125 kappaletta. Suojeltuja kirkkoja valuma-alueella sijaitsee kolme kappaletta ja valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriperintökohteita neljä kappaletta (GEO-liittymä). Kansallisesti arvokkaita kohteita, kuten linnoja tai tärkeitä museota ei alueella sijaitse (www.nba.fi).

Tulvariskien hallinta

Tulvasuojelu

Tulvasuojelulla tarkoitetaan rakenteita ja toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvasuojelutoimenpiteet ja rakenteet voidaan jakaa esim. penkereisiin, ruoppauksiin, perkauksiin, kiinteistökohtaisiin suojauksiin, oikaisu-uomiin, tulvauomiin sekä teiden korottamisiin (Verta ym. 2010). Lapinjoen vesistöalueella ei ole toteutettu merkittäviä tulvasuojelu toimenpiteitä eikä -rakenteita.

Vesistön säännöstely

Koskeljärveä säännöstellään Koskeljärven säännöstelypadolla. Säännöstelyä hoidetaan Länsi-Suomen vesioikeuden vuonna 1984 antaman päätöksen mukaisesti (Länsi-Suomen vesioikeuden päätös 1984). Säännöstelyluvan haltija on Varsinais-Suomen elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus ja sen hoidosta vastaa Latvajärvenojan kunnossapitoyhtiö. Säännöstelyllä ei ole juuri vaikutusta Lapinjoen alajuoksun virtaamiin.

Narvijärveä säännösteltiin Vesistötoimikunnan 1952 antaman päätöksen mukaisesti. UPM-kymmene Oyj on Länsi-Suomen ympäristölupavirastolle 2002 lähettämässään hakemuksessa pyytänyt säännöstelyoikeuden kumoamista ja lupaa pohjapadon rakentamista poistettavan säännöstelypadon tilalle. Pohjapato valmistui 2010 ja samalla Narvijärven säännöstely loppui.

1.3. Pienet rannikkoalueet

Tässä kappaleessa käsitellään ranta-alueita, joka on alttiina merivedennousulle sekä rannikon valuma-alueita, jotka ovat alle 100 km² kokoisia. Pieniä valuma-alueita Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueiden edustalla on noin 323 km². Alue alkaa Reilanjärven valuma-alueelta Pyhärannasta ja päättyy Eurajoella sijaitsevaan Lammaskoskenojan valuma-alueeseen (kuva 4). Rannikolla sijaitsee useita pienempiä uomia ja vain kaksi yli 50 km² kokoista valuma-alueita (Kaljasjoki ja Raumanjoki-Pitkäjärvi). Järvisyys alueella on 2,2 % eli järviä on noin 7 km² (Ekholm 1993).

Rannikkoalueella korkeimmat alueet sijaitsevat alueen kaakkoisosassa noin 50 metrissä, mutta valtaosa alueesta on alle 20 metrin korkeustasolla. Alueen matalimmat alueet sijaitsevat vesistön länsiosissa (liite 7).

Hydrologia

Rannikolla sijaitsee neljä yli 50 ha järveä ja alueen suurin järvi on Kaljasjärvi, joka on alueen ainut säännöstelty järvi. Rannikkoalueella on käytössä yksi jatkuva vedenkorkeuden mittausasema (taulukko 9), eikä yhtään virtaaman mittausasemaa.

Taulukko 9. Rannikkoalueen suurimmat järvet (yli 50 ha) ja niiden keskivedenkorkeus keskiali- ja keskiylivedenkorkeus.

Järven nimi	Pinta-ala (ha)	MW (N _{60+m})	MNW (N _{60+m})	MHW (N _{60+m})	Havaintojakso
Kaljasjärvi	151	15,34	15,19	15,56	1980-2010
Reilanjärvi	70	-	-	-	-
Kaarojärvi	54	-	-	-	-
Reelmajärvi	51	-	-	-	-

Maankäyttö

Rannikkoalueella on yhteensä kolme kuntaa (kuva 4). Merkittävin taajama-alue on Rauma (liite 8). Noin 70 % vesistöalueen pinta-alasta on metsämaata ja suota (taulukko 10).

Taulukko 10. Maankäyttö rannikkoalueella (Corine 2000).

Rannikkoalue	Pinta-ala (ha)	%
Rakennetut alueet	2 693	12
Maatalousalueet	3 400	16
Metsät, avoimet kankaat ja kalliot	15 056	69
Kosteikot ja suot	213	1
Vesialueet	473	2



Kuva 4. Rannikkoalue, alueen kuntarajat (valkoiset viivat), tärkeimmät taajamat, järvet ja joet.

Vedenhankinta

Alueella on paikallisesti merkittäviä pohjavesialueita erityisesti Eurajoen kunnan alueella (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010).

Suojelualueet

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tarkastellaan niitä Natura 2000 -alueita, joita on tarkasteltu vesienhoitosuunnitelmien yhteydessä (VHS Natura 2000 -alueet). Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määriteltyjen alueiden valinnassa on otettu myös huomioon keskeiset yhteisön lainsäädännön ns. luontodirektiivin (92/43/ETY) ja ns. lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset suojelualueet eli Natura 2000 -alueet. Näillä Natura-alueilla on suuri luonnonsuojelullinen merkitys

niillä esiintyvien suoraan vedestä riippuvaisten luontotyyppien ja lajien kannalta (Salmi & Kipinä-Salokannel 2010). Rannikkoalueella ei ole VHS Natura 2000 -alueita.

Kulttuuriperintökohteet

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. Rakennusperintöä ovat rakennukset ja rakennetut alueet sekä erilaiset rakenteet, kuten esimerkiksi tiet ja sillat. Kulttuurimaisema on maisema, jossa ihmisen vaikutus on nähtävissä. Siinä näkyy miten ihmisen toiminta on sopeutunut ja hyödyntänyt luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Kiinteät muinaisjäännökset ovat säilyneitä jälkiä muinoin eläneiden ihmisten toiminnasta (Berghäll & Pesu 2008).

Suomessa on seitsemän maailmanperintökohdetta, ja yksi kohteista sijaitsee Eurajoen ja Lapinjoen välisellä rannikkoalueella. Vanha Rauma on tyypillinen pohjoismainen puukaupunki. Se on yhtenäinen kokonaisuus, jonka tunnuspiirteitä ovat eri-ikäiset, yksikerroksiset rakennukset, osin keskiajalta periytyvä katuverkko sekä elinvoimainen kaupunkiyhdyskunta asuntoineen, liikkeineen ja palveluineen. Vanha Rauma merkittiin maailmanperintöluetteloon vuonna 1991 (www.nba.fi).

Muinaismuistokohteita rannikkoalueella sijaitsee noin 168 kappaletta. Suojeltuja kirkkoja valuma-alueella on yksi ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä 17 kappaletta. Vesistöalueella sijaitsee myös yksi valtion vaalittava rakennusperintökohde (GEO-liittymä). Muita historiallisesti arvokkaita kohteita, kuten linnoja tai tärkeitä museoitu alueella sijaitse (www.nba.fi).

Tulvariskien hallinta

Tulvasuojelu

Tulvasuojelulla tarkoitetaan rakenteita ja toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvasuojelutoimenpiteet ja rakenteet voidaan jakaa esim. penkereisiin, ruoppauksiin, perkauksiin, kiinteistökohtaisiin suojauksiin, oikaisu-uomiin, tulvauomiin sekä teiden korottamisiin (Verta ym. 2010). Alueella ei ole tehty merkittäviä tulvasuojelutoimenpiteitä eikä -rakenteita.

Vesistön säännöstely

Eura- ja Lapinjoen edustan rannikkoalueen ainoa säännöstelty järvi on Kaljasjärvi. Kaljasjärvi on pinta-alaltaan ja varastokapasiteetiltaan niin pieni, ettei sen säännöstelyllä ole merkitystä valuma-alueen tulviin.

2. Kokemukset tulvista

2.1. Toteutuneet tulvat

Vesi tulvi Eurajoen vesistössä joulukuussa 2006 erityisesti Euran keskustan tuntumassa asutuksen pihaille ja kellareihin (taulukko 11). Pyhäjärven juoksutusta pienennettiin vahinkojen välttämiseksi.

Taulukko 11. Suurimpia havaittuja vedenkorkeuksia (HW) ja virtaamia (HQ) Eurajoen vesistöalueella (HydValikko).

HW (N ₆₀ +m)	1919	1989	2006
Pyhäjärvi	45,82	45,37	45,25
Yläneenjoki	-	47,75	47,84
Pyhäjoki	-	55,20	55,64
Kauttua (N ₄₃ +m)	-	34,56	34,40

HQ (m ³ /s)	1919	1989	2006
Eurajoki (Pappilankoski)	-	55	56
Yläneenjoki	-	18,7	31
Pyhäjoki	-	6,8	6,3

Lapinjoen vesistöalueella ei ole sattunut merkittäviä tulvia.

Meritulvat ovat pääsääntöisesti matalapainemyrskyjen aiheuttamia ja siten tulvat ovat yhteydessä myös tuulen aiheuttamiin vahinkoihin. Voimakkaimmat myrskyt esiintyvät syksyllä ja talvella, jolloin matalapaineetkin ovat voimakkaita. Meritulvan vahinkoja voidaan erotella tuulen aiheuttamista vahingoista tarkastelemalla pelkästään vedenkorkeutta, mutta käytännössä tarkastelu ei kerro koko totuutta vahingoista (Kahma ym. 1998).

Saaristomerellä vedenkorkeuden nousemista myrskyn seurauksena on tapahtunut viisi kertaa vuodesta 1912 lähtien. Tiedot on kerätty uutisointien pohjalta, jolloin lähivuosien myrskytuhoja on tiedossa enemmän uutisoinnin tehostumisen takia. Vuonna 1975 syyskuussa merivesi nousi Porissa 1,17. Joulukuussa 1986 mesivesi nousi tulvakorkeuksiin pitkin rannikkoa. Helmikuussa 1990 oli vuosisadan syvin matalapaine ja merivedenkorkeus nousi 100-130 cm. Tammikuussa 2005 talvimyrsky riehui Suomen rannikolla ja nosti merivedenkorkeuden monin paikoin ennätyslukemiin. Tammikuussa 2007 vesi nousi rannikolla yli metrin normaalitasosta (N₆₀ - järjestelmässä +119,8 cm) (www.myrskyvaroitus.com). Mistään edellä mainituista merivesitulvista ei ole tiedossa merkittäviä vahinkoja Eurajoen ja Lapinjoen väliseltä rannikkoalueelta.

2.2. Arvio vastaavien tulvien vaikutuksesta nykytilanteessa

Tiedossa olevat tulvat ovat toteutuneet viime vuosikymmeninä, eikä niistä ole aiheutunut laajamittaisia vahinkoja. Korkeimmat merivedenkorkeudet on havaittu 2000-luvulla. Meren rantojen maankäytössä ei ole viime vuosina tapahtunut merkittäviä muutoksia. Aiemmin toteutuneiden tulvien vaikutukset nykytilanteessa olisivat samaa suuruusluokkaa kuin 2000-luvun merivesitulvien ja vesistötulvien vaikutukset ovat olleet.

3. Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

3.1. Ilmastomuutoksen vaikutus

Lämpötilan arvioidaan kasvavan 3 - 7 °C ja sadannan lisääntyvään 13 - 26 % vuosisadan loppuun mennessä. Nämä muutokset tulevat vaikuttamaan tulviin. Ilmastomuutoksen vaikutusta hydrologiaan on arvioitu Suomen ympäristökeskuksessa Vesistömallijärjestelmällä. Laskelmat on tehty jaksoille 2010 - 39 ja 2070 - 99. Referenssijaksona on käytetty vuosia 1971 - 2000. Koko Suomen kattavaa arviointia ilmastomuutoksen vaikutuksista ei ole toistaiseksi tehty. Tällä hetkellä arvioita on tehty 67 kohteelle eri puolille Suomea. Tässä arvioissa käytetään Yläneenjoelle tehtyjä laskentoja. Ilmastomuutokseen liittyy vielä huomattavia epävarmuuksia, joten tuloksia ei voida käyttää yksityiskohtaiseen arviointiin (Ruosteenoja ja Jylhä 2009, Veijalainen 2009).

Kahdestakymmenestä skenaariosta on arvioitu kerran 100 vuodessa tapahtuvan tulvan suuruus. Eurajoen vesistöalueella pienimpien tulvien määrä vuosina 2010 - 39 arvioidaan pienevän. Suurimpien tulvien ennustetaan kasvavan. Keskimääräisissä tulvissa ei tapahdu muutosta (+10 %). Vuosijaksolla 2070 - 99 pienimpien tulvien arvioidaan pienevän, kun taas suurimpien tulvien määrän ennustetaan kasvavan. Keskimääräisten tulvien määrässä muutosta ei tapahdu. Mediaaniskenaarion mukaan jaksolla 2070 - 99 tulvat ajoittuvat 60 % todennäköisyydellä muihin vuodenaikoihin kuin kevääseen, kun ne aikaisemmin on ajoittunut lähinnä kevääseen (Veijalainen 2009).

Merenpinnan nousuksi on arvioitu 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. Julkaisuissa esitetyt skenaariot vaihtelevat n. 10 cm noususta jopa 200 cm nousuun. Asiantuntija-arvioon perustuva painotettu keskiarvo on 50 - 60 cm:n nousu. Myös myrskyjen lisääntyminen lisää merivesitulvia. Kvantitatiivisia tuloksia tai arvioita ei kuitenkaan ole saatavilla myrskyjen vaikutuksista tulviin Suomen rannikoilla (Tulvariskityöryhmän raportti 2009).

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) (Tulvariskityöryhmän raportti 2009).

3.2. Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Maankohoaminen

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 - 160 cm välillä. Merentutkimuslaitoksen julkaisemat alimmat suositeltavat rakennuskorkeudet (1998) on laskettu siten, että tätä suuruusluokkaa olevat merenpinnan nousut on otettu huomioon (Tulvariskityöryhmän raportti 2009). Eurajoen ja Lapinjoen edustan rannikkoalueella maan kohoaminen tulevana

vuosituhantena on samaa suuruusluokkaa kuin ilmatieteen laitoksen asiantuntija-arvioon perustettu painotettu keskiarvo merenpinnan noususta.

Asukasmäärien ja maankäytön muuttuminen

Tilastokeskuksen väestötilastojen mukaan Satakunnan väkiluku on vähentynyt vuodesta 1993 vuoteen 2009 (ennakkotieto) noin 14 500 henkilöä. Vastaava muutosprosentti väkiluvussa on -6,0. Samalla ajanjaksolla koko maan väkiluku on kasvanut 5,4 %. Väkiluku on laskenut kaikissa Satakunnan seutukunnissa. Lisäksi väestönlasku on tasaantunut huomattavasti viime vuosina. Vuonna 2008 väkiluku pysyi jo miltei ennallaan. Vuonna 2009 väkiluku kääntyi hienoiseen kasvuun (www.satamittari.fi).

Asukasmäärien voidaan ennustaa kasvavan erityisesti jo olemassa olevien taajamien alueilla. Jokivarsiin on keskittynyt asutusta kautta aikojen erityisesti hyvien kulkuyhteyksien vuoksi. Kehitys on jatkunut ja tästä syystä voimakkaasti kasvavat taajama-alueet sijaitsevat useasti ranta-alueilla, jonka seurauksena asukasmäärän kehitys voi lisätä tulvariskejä kyseisillä alueilla. Niin jokivarsilla kuin järvi- sekä merialueilla kesäasuntojen muuttaminen entistä enemmän ympärivuotiseksi vakituisiksi asunnoiksi lisää tulvien aiheuttamia vahinkoja.

Eurajoen vesistöalueella asuu noin 24 000 asukasta (RHR -paikkatietoaineisto). Väestön määrän kehittymistä ei ole arvioitu vesistöalueen tasolla, mutta arvioissa voidaan käyttää suuntaa-antavasti vesistöalueella olevien kuntien väestökehitystä. Väestön määrän ennustetaan kaikilla Eurajoen valuma-alueen kuntien alueilla laskevan vuoteen 2040 mennessä. Laskua arvioidaan tapahtuvan jopa 7 % (www.stat.fi). Karkeasti voidaan arvioida, että Eurajoen valuma-alueella asuu vuonna 2040 noin 22 000 henkilöä.

Lapinjoen vesistöalueella asuu noin 6000 asukasta (RHR -paikkatietoaineisto). Euran, Rauman ja Eurajoen väkiluvun ennustetaan vähenevän yhteensä 7 % vuoteen 2040 mennessä (www.stat.fi). Karkeasti arvioiden Lapinjoen valuma-alueella voidaan vuonna 2040 ennustaa asuvan noin 5600 asukasta.

Koko Eura- ja Lapinjoen edustan rannikkoalueella asuu noin 35 000 asukasta (RHR -paikkatietoaineisto). Asutus sijoittuu rannikolla pääasiassa Rauman kaupunkiin. Koko rannikkoalueella väestön ennustetaan vähenevän vuoteen 2040 mennessä noin 9 % (www.stat.fi). Karkeasti arvioiden rannikolla voidaan vuonna 2040 ennustaa asuvan noin 32 000 asukasta.

Maakuntakaava

Maakuntakaava on kartalla esitetty suunnitelma alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteista sekä maakunnan kehittämisen kannalta tarpeellisten alueiden käytöstä. Maakuntakaavaan sisällytetään valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet maakunnallisiksi periaatteiksi ja aluevarauksiksi sekä luodaan tulevaisuuden linjauksia koko maakuntaa koskevalle maankäytölle. Maakuntakaavaa laadittaessa on maakunnan liiton oltava yhteistyössä alueen kuntien, valtion viranomaisten ja muiden maakuntakaavoituksen kannalta keskeisten tahojen kanssa. Maakuntakaavassa osoitetaan aluevarauksia vain siltä osin ja sillä tarkkuudella kuin alueiden käyttöä koskevien valtakunnallisten tai maakunnallisten tavoitteiden kannalta on tarpeen. Maakuntakaavan keskeisin oikeusvaikutus on, että se on ohjeena laadittaessa tai muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (www.varsinais-suomi.fi).

Eurajoen- ja Lapinjoen vesistöalueella sekä rannikkoalueella vaikuttaa Satakunnan ja Varsinais-Suomen (tavoitevuosi 2025) maakuntakaavat. Satakunnan maakuntakaavan on toimitettu vahvistettavaksi vuonna 2010. Satakunnan maakuntakaavassa Eurajoen varrelle on varauksia tehty keskustoimintojen-, palvelujen- ja erityisesti taajamatoimintojenalueille (liite 3). Suuria keskittymiä on Eurajoki ja Eura. (Satakunnan maakuntakaavaehdotus). Varsinais-Suomen maakuntakaavassa varauksia Eurajoen varrelle on tehty erityisesti taajamatoimintojen alueille. Suurin keskittymä on Pöytyä (Varsinais-Suomen maakuntakaavaehdotus, pohjoisosa). Lapinjoen varrella Satakunnan maakuntakaavassa varauksia on tehty taajamatoimintojen alueille ja suurin keskittymä on Lapin taajama (liite 6). Rannikkoalueella eniten varauksia on Satakunnan maakuntakaavassa tehty Rauman kaupungin alueella (liite 9). Varauksia on tehty mm. keskustoimintojen-, palvelujen-, työpaikka- ja taajamatoimintojenalueille (Satakunnan maakuntakaavaehdotus).

3.3. Patoturvallisuus

Patoturvallisuustoiminnan tarkoituksena on ennalta ehkäistä padoista aiheutuvat onnettomuustilanteet eli estää patoja sortumasta. Patoturvallisuuslainsäädännön mukaisesti padon omistajat vastaavat patojensa turvallisuudesta. Patoturvallisuusasioiden viranomaisvalvonta kuuluu pelastustointa lukuun ottamatta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksille (ELY-keskuksille). Viranomaisvalvonnasta vastaavat Hämeen, Etelä-Pohjanmaan, Pohjois-Savon, Kainuun ja Lapin ELY-keskukset. Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueen valvonnasta vastaa Hämeen ELY-keskus. Toiminnan yleinen ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluvat maa- ja metsätalousministeriölle (Verta ym. 2010).

Padot sijoitetaan luokkiin vahingonvaaran perusteella. 1-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattua vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. 1-luokan padoilla hydrologisessa mitoituksessa käytettävä toistuvuusaika on 5 000-10 000 vuotta ja niille myös laaditaan erilliset turvallisuussuunnitelmat. Vesistöpato mitoitetaan hydrologisesti siten, että mitoistustulvan aikana padotusaltaan vedenkorkeus ei ylitä padon turvallista vedenkorkeutta, kun padon juoksutuskapasiteetti ilman voimalaitosten 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 % ja 3-luokan padot 1-0,2 % 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. Padon huonosta kunnosta, väärästä käytöstä tai muusta ihmisen toiminnasta aiheutuvia pato-onnettomuuksia ennaltaehkäistään patoturvallisuuslaissa ja -asetuksissa säädettävillä toimintatavoilla ja patoturvallisuuden viranomaisvalvonnalla.

Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määräämin toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariskialueeksi. Patoja, joiden vahingonvaara-alueella välittömästi padon alapuolella asuu huomattava määrä ihmisiä, on tarkasteltava kuitenkin erikseen. Koska 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 vesistö- ja merivesitulvariskin yleisiä merkittävyydskriteereitä suuremmat (liite 10). Vahingollisia seurauksia tarkasteltaessa on otettava huomioon patosortumasta aiheutuvan tulvan äkillisyys. Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla ja niiden edustan rannikkoalueella ei ole yhtään 1-luokan patoa (patojärjestelmä).

3.4. Tulvavaarakartat tulvariskialueiden tunnistamisessa

Tulvavaarakartalla esitetään tulvan laajuus ja vaaran aste karttapohjalla tietyllä todennäköisyydellä. Vaaran asteena voidaan käyttää vesisyvyyttä, virtausnopeutta tai edellisten yhdistelmää, tulvan leviämisenopeutta tai tulvan kestoa. Tyypillisesti tulvavaarakartat laaditaan Suomessa toistuvuusajoille kerran 20, 50, 100, 250 ja 1 000 vuodessa. Pääosin tulvakarttoja on laadittu vesistötulville, mutta joukossa on myös joitakin meritulvakarttoja. Tulvamallinnuksen haasteena on harvinaisten, suurten tulvien vedenkorkeuksien määrittäminen. Niiden arvioimiseen sisältyy monia epävarmuustekijöitä, koska luotettavia hydrologisia havaintoja on vain lyhyeltä ajalta. Suomessa on laadittu pääosin yleispiirteisiä tulvavaarakarttoja, jotka perustuvat olemassa oleviin korkeusaineistoihin (Alho ym. 2008). Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla ja niiden edustan rannikkoalueella ei ole laadittu tulvavaarakarttoja.

3.5. Paikkatietoanalyysit tulvariskialueiden tunnistamisessa

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty paikkatietoanalyysi, jonka avulla määritetään alavat, mahdollisesti tulville alttiit alueet. Tarkastelussa käytössä olevien paikkatietoaineistojen avulla arvioidaan määritettyjen alavien alueiden tulvariskejä sekä mahdollisia tulevaisuuden tulvariskejä. Paikkatietotyökalujen käyttö tulvariskien alustavissa arvioinneissa mahdollistaa myös mahdollisimman yhdenmukaisen kriteerien soveltamisen tulvariskialueiden tunnistamisessa koko Suomen alueella.

Alavien alueiden määrittäminen paikkatietoanalyysillä

Alavan alueen määrittäminen perustuu laskentaan, jossa otetaan huomioon maaston topografia, yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala, järvisyys ja uoman kaltevuus. Laskenta on suoritettu vesistöalueille ja koko Suomen rannikolle. Mallin kalibrointi laskentaa varten on tehty käyttäen keskimäärin kerran 1 000 vuodessa toistuvalla tulvalla määritettyjä virtaamia ja vedenkorkeuksia. Suurimpina virhelähteinä ovat korkeusaineiston tarkkuus ja lyhyet hydrologiset ja meriveden korkeuksien seurantajaksot.

Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä rannikkoalueella on käytetty Maanmittauslaitoksen (MML) 25 m ruutukoon korkeusmallia (korkeustarkkuuden keskivirhe on 1,8 m), tarkempaa 10 m korkeusmallia (korkeustarkkuus noin 1 m) tai 2 m laserkeilausaineistoa (korkeustarkkuus vähintään 0,3 m).

Mahdollisten tulvavahinkojen tarkastelu paikkatietoaineistoilla

Tulvariskejä on tarkasteltu alavilla alueilla (vastaa noin 1/1000 vuodessa toistuvaa tulvaa) paikkatietoaineistoja hyödyntäen. Niin sanottuja tulvariskiruutuja ja -riskialueita käytetään selvittämään vahingollista seurausta ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle. Tulvariskiruutujen ja niistä johdettavien tulvariskialueiden avulla arvioidaan eri riskiluokkien jakautumista vesistöalueille ja siten arvioidaan väestölle ja rakennuskannalle aiheutuvaa tulvariskiä. Paikkatietoanalyysin avulla valitaan ne riskiruudut, jotka ovat alavalla alueella. Riskiluokkien luokittelun perusteena ovat tulva-alueella 250x250 m kokoisella ruudulla olevat tiedot Väestörekisterikeskuksen ylläpitämien rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR) ja väestörekisterin rakennusten kerrosalasta ja rakennuksissa vakituisesti asuvien ihmisten määrästä. Riskiruudut luokitellaan riskin suuruuden mukaan neljään luokkaan (taulukko 12). 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 12. 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	11 - 60	tai	251 - 2 500
IV	1 - 10	ja	1 - 250

Vaikeasti evakuoitavia kohteita kartoitetaan RHR -erityiskohdeaineiston avulla. Ihmisen terveydelle vahingollisia seurauksia selvitetään vedenottamoiden määrien perusteella vesihuoltolaitostietojärjestelmästä (VELVET). Vedenottamoiden altistuminen tulvavesille voi johtaa talousveden pilaantumiseen.

Vedenottamot, voimalaitokset, muuntoasemat, tietoliikenne rakennukset, yleiset tiet sekä rautatiet ovat ns. välttämättömyyspalveluita, joiden pitkäaikainen keskeytyminen voi aiheuttaa huomattavia vahinkoja. Nämä aineistot ovat saatavilla VELVET:stä, RHR -erityiskohdeaineistosta, Digiroadista ja maastotietokannasta.

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavalla taloudellisella toiminnalla tarkoitetaan sellaista omaisuutta ja elinkeinotoimintaa, jonka toimivuus tulee varmistaa kaikissa olosuhteissa. Tällaisia ovat esimerkiksi elintarvike- ja lääketeollisuus. Elintarviketeollisuuden toiminta Suomessa on kuitenkin suunniteltu siten, että nykyinen ravintoenergian taso voidaan ylläpitää myös erilaisissa kriisitilanteissa. Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta kartoitetaan paikkatietoaineiston VAHTI -erityiskohteiden (valvonta- ja kuormitustietokanta) avulla. Tarkastelussa otetaan huomioon alavalla alueella sijaitsevat yhteiskunnan huoltovarmuuden kannalta oleelliset teollisuuskohteet.

Ympäristön pilaantumisen, vesiekosysteemin tilan tai alueen suojeluarvon heikkenemistä tulvan vaikutuksesta selvitetään VAHTI -erityiskohde ja VAHTI -IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) paikkatietoaineiston ja VHS Natura alueet paikkatietoaineiston avulla. Aineistojen avulla selvitetään ympäristölupavolliset kohteet tulva-alueella. Lisäksi selvitetään tulvan mahdollinen leviäminen suojelualueelle, kun alueen yläpuolella on laitoksia, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa vesistön äkillistä pilaantumista. Tulvan aikana vesiluonnolle ja ympäristölle aiheutuu haittaa, mikäli edellä mainituista kohteista syntyy päästöjä mereen tai ympäristöön. Lisäksi haittaa saattaa ilmetä vedenlaadun huononemisenä mm. pelloilta tulevan kiintoaineksen ja ravinteiden takia. Muuten luonto on sopeutunut luonnollisiin tulvatilanteisiin ja jotkut luontotyyppit ovat jopa riippuvaisia tulvista.

Korjaamattomia vahingollisia seurauksia kulttuuriperinnölle kartoitetaan paikkatietoaineistossa saatavilla olevien kulttuuriympäristöaineistojen avulla. Aineistoista selvitetään muinaismuistokohteet, kulttuuriympäristöjen, suojeltujen rakennusten, arkistojen ja museoiden määrä. Muinaismuistokohteet ovat pääsääntöisesti vanhoja asuinpaikkoja tai esim. myllyn jäänteitä. Ne, kuten myös kulttuuriympäristöt, sijaitsevat pääsääntöisesti vesistöjen varrella. Tämän vuoksi ne ovat altistuneet tulville aiemmin historiassa ja siksi niille ei tulvan yhteydessä yleensä aiheudu korjaamatonta haittaa.

Näissä tarkasteluissa ei ole arvioitu yksittäisten kohteiden tarkempaa tulvahaavoittuvuutta, vaan arviossa on käytetty vain kohteen sijaintia ja sen sijoittumista alavalle alueelle.

3.6. Mahdolliset tulvavahingot alavilla alueilla

Tässä luvussa tarkastellaan kerran noin 1 000 vuodessa toistuvalla tulvalla veden peittoon jäävällä maa-alueella (alava alue) sijaitsevia mahdollisia vahinkokohteita Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella. Arviointi perustuu luvussa 3.5 selostettuun menetelmään.

Eurajoki

Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella arvioidaan sijaitsevan yhteensä lähes 300 asuinrakennusta. Muita rakennuksia alavalla alueella on yli 1400. Uhattuna kerran 1000 vuodessa toistuvan tulvan sattuessa voi olla yli 700 asukasta. Toisen luokan riskiruutuja Eurajoen vesistöalueella on Eurassa, Pöytyällä (Yläne) ja Oripäässä. Eurajoen vesistöalueella ei ole ensimmäisen tai toisen luokan riskiruutualueita. Kolmannen luokan riskiruutualue sijaitsee Eurassa. Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella vaikeasti evakuoitavia kohteita on yhteensä kaksi kappaletta. Yksi Lasten- ja koulukoti ja yksi terveystakeskus Yläneellä (Pöytyä).

Taulukko 13. Karkean tason tulva-alueelle jäävän Slices 2000 aineiston maankäyttöalueen pinta-ala (ha) Eurajoen valuma-alueella.

Maankäyttöluokat yhteensä	1 700 (ha)
Kerrostaloalueet	2
Pientaloalueet	81
Loma-asuntoalueet	132
Liiketoiminnan ja hallinnon alueet	5
Teollisuus- ja varastoalueet	6
Liikennealueet	85
Yhdyskuntateknisen huollon alueet	2
Kallio- ja maaperäaineistonottoalueet	243
Maatalouden maat	5 404
Metsätalouden maat ja muut maat	1 141

Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen

Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella on neljä vedenottamoita. Kolme niistä on pohjavedenottamoita ja yksi pintavedenottamo. Pyhäjärven sijaitsevalta pintavedenottamolta otetaan vettä imeytykseen. Pohjavedenottamot sijaitsevat Pöytyällä, Eurassa ja Eurajoella. Voimalaitosrakennuksia Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella on kaksi. Molemmat rakennukset ovat Eurakoskella ja ovat vesivoimalaitoksia. Sähkömuuntajia ja suurjännitelinjojen pylviä on eri puolilla vesistöalueen alavaa aluetta. Tietoliikenteen rakennuksia alavalla alueella sijaitsee yksi. Eurajoen alavalla alueella valtateitä voi jäädä veden alle Eurajoen, Euran ja Köyliön alueella. Myös rautateitä voi peittyä vedellä useasta kohdasta.

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen

Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella ei sijaitse yhtään elintarvike- tai lääketeollisuuden laitosta.

Pitkäkestoinen vahingollinen seuraus ympäristölle

Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella sijaitsee yksi polttoaine- tai kemikaalivarasto, kuusi eläinsuojaa ja yksi jätteenkäsittelylaitos. VAHTI -kohteita alavalla alueella sijaitsee Eurassa (5), Säkylässä (1) ja Pöytyällä (2). IPPC-kohteita sijaitsee alavalla alueella Eurassa (2), Pöytyällä (1) ja Säkylässä (1). Kaikki IPPC-kohteet ovat alueella eläinsuojia. Pöytyällä sijaitsee yksi huoltoasema alavalla alueella ennen Pyhäjärven Natura 2000 -aluetta.

Korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Eurajoen vesistöalueen alavalla alueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriperintökohde. Muinaismuistokohteita alavalla alueella sijaitsee 22 kappaletta ja valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä 11 kappaletta. Kulttuuriperintökohteet jakaantuvat tasaisesti koko vesistöalueelle (GEO-liittymä).

Lapinjoki

Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella arvioidaan sijaitsevan yhteensä noin 80 asuinrakennusta. Muita rakennuksia alavalla alueella on lähes 350. Uhattuna kerran 1000 vuodessa toistuvan tulvan sattuessa voi olla lähes 250 asukasta. Toisen luokan riskiruutu Lapinjoen vesistöalueella on Eurassa. Lapinjoen vesistöalueella ei ole ensimmäisen tai toisen luokan riskiruutualueita. Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella vaikeasti evakuoitavia kohteita ei ole yhtään.

Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen

Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella on yksi lopetettu pohjavedenottamo Eurassa. Sähkömuuntajia ja suurjännitelinjoiden pylväitä on eri puolilla vesistöaluetta. Lapinjoen alavalla alueella valtateitä voi jäädä veden alle neljästä kohtaa Raumalla ja Eurajoella. Myös rautatie voi peittyä vedellä yhdestä kohtaa.

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen

Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella ei sijaitse yhtään elintarvike- tai lääketeollisuuden laitosta.

Pitkäkestoinen vahingollinen seuraus ympäristölle

Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella sijaitsee yksi asutusjätevedenpuhdistamo, neljä eläinsuojaa ja yksi jätteenkäsittelylaitos. VAHTI -kohteita alavalla alueella sijaitsee Eurassa (5) ja Raumalla (1). Yksi IPPC-kohde (eläinsuoja) sijaitsee alavalla alueella Eurassa. Eurassa sijaitsee yksi ympäristölupavelvollinen eläinsuoja alavalla alueella ennen Koskeljärven Natura 2000 -aluetta.

Korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Lapinjoen vesistöalueen alavalla alueella sijaitsee kuusi muinaismuistokohdetta ja neljä valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriperintökohdetta.

Rannikkoalue ja merivesitulvat

Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Eurajoen ja Lapinjoen edustan rannikkoalueen alavalla alueella arvioidaan sijaitsevan yhteensä yli 80 asuinrakennusta ja yli 260 vapaa-ajanrakennusta. Muita rakennuksia alavalla alueella on yli 500. Uhattuna kerran 1000 vuodessa toistuvan tulvan sattuessa voi olla yli 900 asukasta. Toisen luokan riskiruutuja rannikkoalueella on ainoastaan Raumalla. Raumalla on myös useampi ensimmäisen luokan riskiruutu. Tarkasteltavan rannikkoalueen ainoa toisen luokan riskiruutualue sijaitsee myös Raumalla. Vaikeasti evakuoitavia kohteita rannikkoalueen alavalla alueella on yksi kappale, väestösuoja Raumalla.

Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen

Eurajoen ja Lapinjoen edustan rannikkoalueen alavalla alueella ei ole yhtään vedenottamoaa. Sähkömuuntajia ja suurjännitelinjojen pylviä on eri puolilla alueen alavaa aluetta. Valtateitä rannikkoalueen alavalla alueella ei katkea lainkaan. Raumalla rautatie voi peittyä vedellä useasta kohdasta.

Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen

Rannikkoalueen alavalla alueella sijaitsee yksi elintarviketeollisuuden laitos Raumalla.

Pitkäkestoinen vahingollinen seuraus ympäristölle

Eurajoen ja Lapinjoen edustan rannikkoalueen alavalla alueella sijaitsee kuusi polttoaine- tai kemikaalivarastoa ja yksi elintarviketeollisuuden rakennus. Kaikki VAHTI -kohteet alavalla alueella sijaitsevat Raumalla. IPPC -kohde (teollisuuden rakennus) sijaitsee alavalla alueella Raumalla. Raumalla sijaitsee alavalla alueella yksi toiminnassa oleva ja yksi vanha kaatopaikka.

Korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Eurajoen ja Lapinjoen edustan rannikkoalueen alavalla alueella on viisi valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriperintökohdetta. Muinaismuistokohteita alavalla alueella on yksi. Kulttuuriperintökohteet jakaantuvat tasaisesti koko rannikkoalueelle (GEO-liittymä).

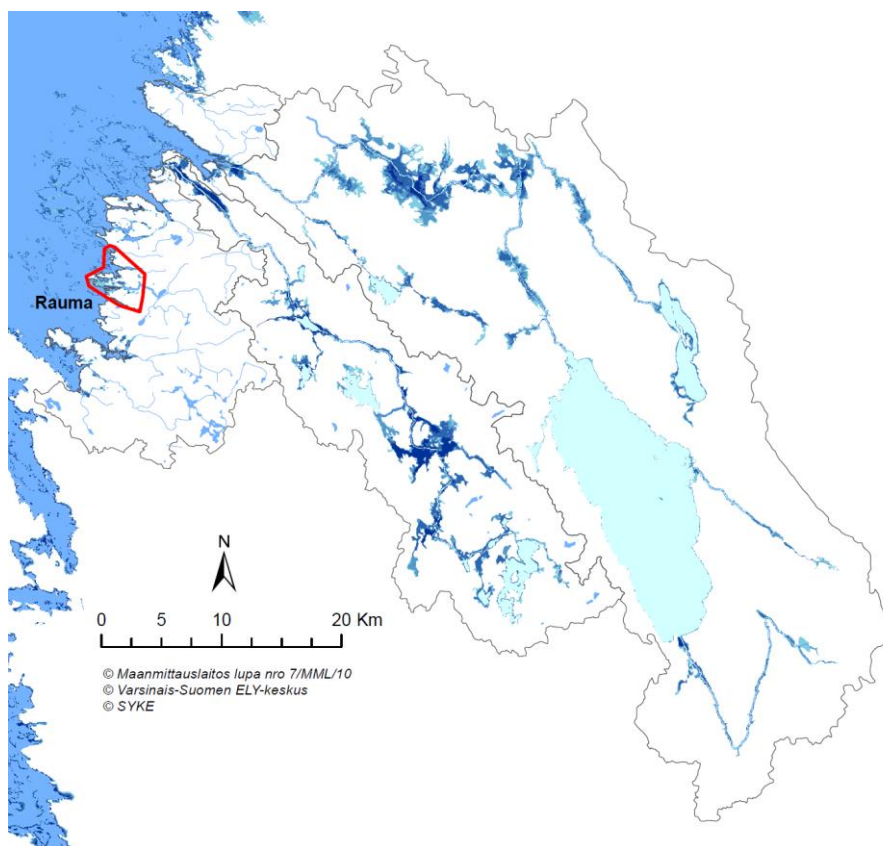
4. Mahdolliset merkittävät tulvariskialueet

Merkittävät tulvariskialueet ovat alueita, jotka tarvittavine tietoineen raportoidaan Euroopan komissiolle. Alueille tehdään tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat, kuten tulvalaissa säädetään. Tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella Eurajoen ja Lapinjoen valuma-alueilla ja niiden edustan rannikkoalueella ehdotetaan mahdolliseksi merkittäväksi alueeksi Rauman rannikkoaluetta.

Taulukossa 14 on esitetty yhteenveto Eurajoen ja Lapinjoen valuma-alueilla ja niiden edustan rannikkoalueen mahdollisesta merkittävästä tulvariskialueesta. Tulvariskialue käsitellään tarkemmin luvussa 4.1.

Taulukko 14. Ehdotus merkittäväksi tulvariskialueeksi Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella. Taulukkoon on merkitty ehdotukseen johtaneet tarkastelut.

Sijainti	Toteutuneet tulvat	Tulva-vaarakartoitus	Riskialue	Vahingollinen seuraus ympäristölle	Vaikeasti evakuoitavat kohteet	Rakennuspaine	Liikenneväylät
Rauman rannikkoalue (merivesitulva)			x	x	x		

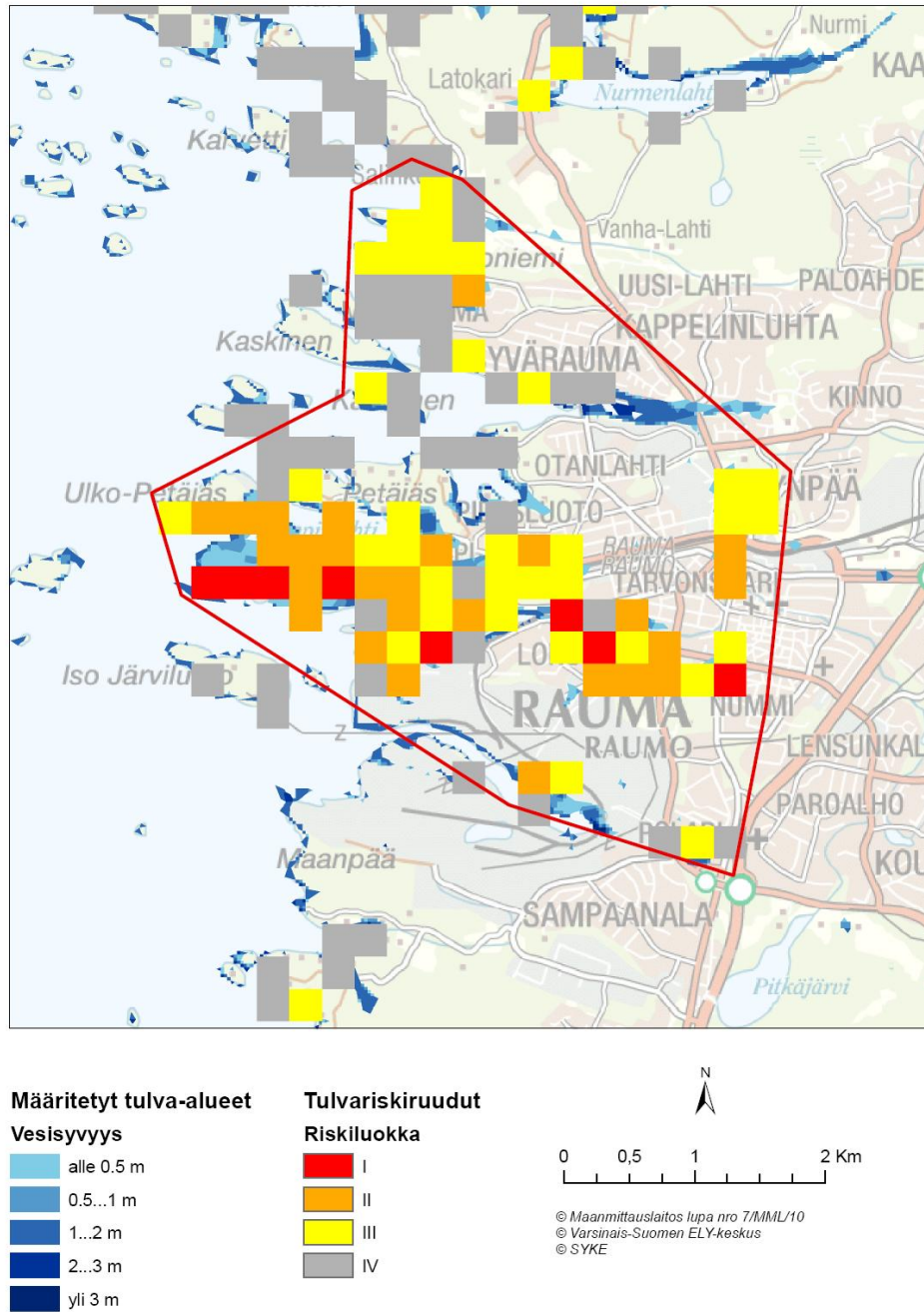


Kuva 5. Ehdotus merkittäväksi tulvariskialueeksi Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella.

4.1. Rauman rannikkoalue

Rauman rannikkoaluetta ehdotetaan merkittäväksi merivesitulvariskialueeksi tulvariskiruutujen, ympäristölle vahingollisen seurauksen ja vaikeasti evakuoitavien kohteiden takia. Raumalla sijaitsee ensimmäisen ja toisen luokan riskiruutuja ja toisen luokan riskiruutualue (kuva 6). Väestöä Rauman

rannikkoalueella alavalla alueella on yli 800. Raumalla alavalla alueella sijaitsee yksi väestönsuoja ja yksi teollisuuden rakennus (taulukko 15).



Kuva 6. Ehdotus merkittäväksi merivesitulvariskialueeksi Raumalla. Tulvariskialueen rajausta esitetty punaisella viivalla.

Taulukko 15. Rauman rannikkoalueen merivesitulvariskialueen mahdollisia tulvavahinkoja.

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Mahdollisia tulvavahinkoja tulvariskialueella
Ihmisten turvallisuus	Tulva-alueella asuvat ihmiset Vaikeasti evakuoitavat kohteet tulva-alueella	Evakuointi, muutto korjaustöiden ajaksi Evakuointi, potilasturvallisuuden vaarantuminen, potilaskuljetuksien riskit	yli 800 2
Ihmisten terveys	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot	Talousveden pilaantuminen	0
Välttämättömyyspalvelut	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot Tulva alueella sijaitsevat voimalaitokset ja muuntoasemat Tulva-alueella sijaitsevat tietoliikenteen rakennukset Tulvan seurauksesta katkeavat valtatiet ja rautatiet	Talousveden toimittamisen keskeytyminen Sähkön tai lämmönjakelun keskeytyminen Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen Liikenneyhteyksien katkeaminen	0 8 1 2
Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	Tulva-alueella sijaitsevat elintarvike- ja lääketeollisuuskohteet sekä satamat	Yhteiskunnan toimintojen lamaantuminen	1
Vahingollinen seuraus ympäristölle	Tulva-alueella sijaitsevat ympäristölupavelvolliset kohteet	Ympäristön pilaantuminen	8
Kulttuuriperintö	Tulva-alueella sijaitsevat kulttuuriympäristö ja suojellut rakennukset Tulva-alueella sijaitsevat kirjastot, arkistot ja museot	Kulttuuriympäristöjen/suojeltujen rakennusten vahingoittuminen Kirjallisuuden, museoesineiden yms. vahingoittuminen	0 0

5. Muut tulvariskialueet

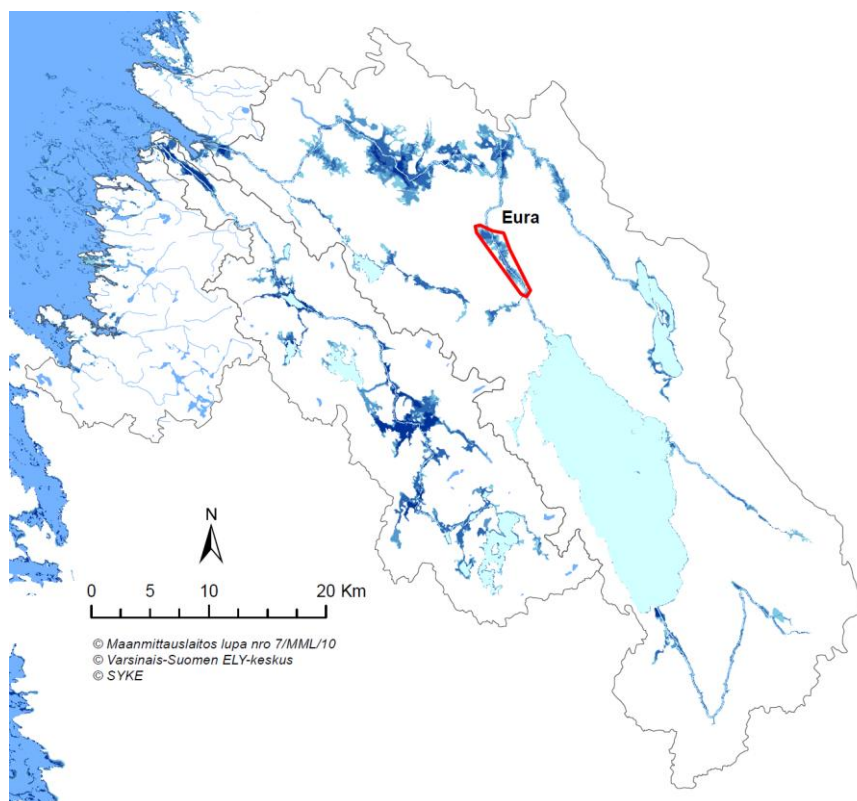
Muut tulvariskialueet ovat alueita, joiden tulvariski on merkittäviä tulvariskialueita vähäisempiä. Niille ei laadita tulvalain mukaista tulvakartoitusta eikä lain mukaisia tulvariskien hallintasuunnitelmia. Niitä ei myöskään raportoida Euroopan komissiolle. Alueet ovat kuitenkin sen verran huomattavia, että niiden tulvariskien hallintaa parannetaan tapauskohtaisesti yhteistyössä sidosryhmien kanssa esimerkiksi laatimalla alueille ensin tulvavaara- ja tulvariskikartat ja niiden perusteella tarvittaessa alueellisia tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmia.

Tulvalain mukaan ELY-keskusten tehtävänä muilla kuin merkittävillä vesistötulvariskialueilla on huolehtia vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta (laki tulvariskien hallinnasta 4 § 2 momentti). Muiden kuin merkittävien merivesitulvariskialueiden osalta tulvalaki ei aseta ELY-keskuksille tehtäviä. ELY-keskus voi kuitenkin avustaa sidosryhmiä myös muiden merivesitulvariskialueiden tulvariskien hallinnan suunnittelussa esimerkiksi antamalla asiantuntija-apua.

Taulukossa 16 ja luvussa 3 on esitetty yhteenveto Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueiden sekä rannikkoalueen muusta vesistötulvariskialueesta (kuva 7). Tulvariskialue käsitellään tarkemmin luvussa 5.1.

Taulukko 16. Ehdotus muuksi tulvariskialueeksi Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella. Taulukkoon on merkitty ehdotukseen johtaneet tarkastelut.

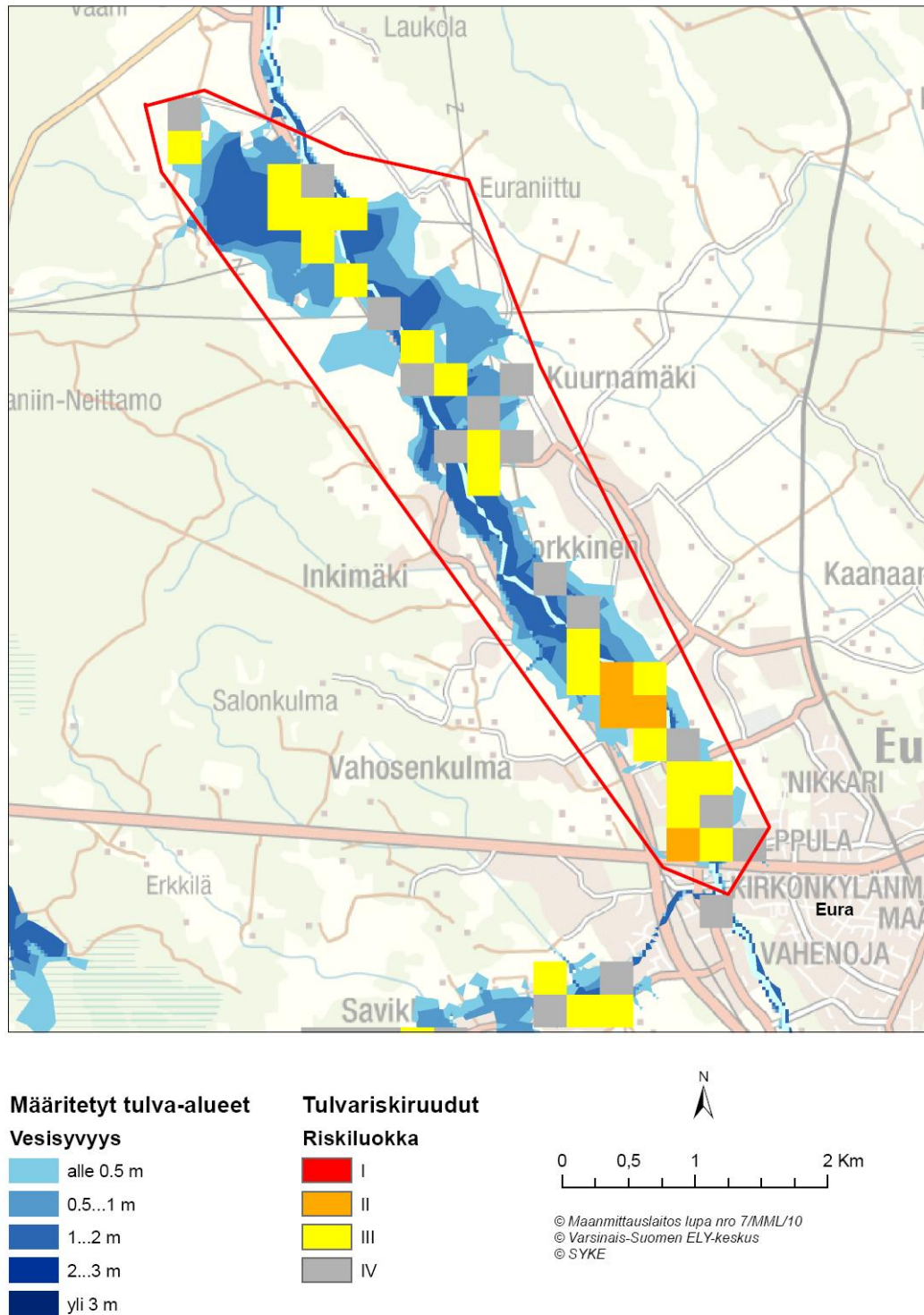
Sijainti	Toteutuneet tulvat	Tulva-vaarakartoitus	Riskialue	Vahingollinen seuraus ympäristölle	Vaikeasti evakuoitavat kohteet	Rakennuspaine	Liikenneväylät
Eura (vesistötulva)	x		x	x			



Kuva 7. Ehdotus muuksi tulvariskialueeksi Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla sekä niiden edustan rannikkoalueella.

5.1. Eura

Euraa ehdotetaan muuksi vesistötulvariskialueeksi tulvariskiruutujen ja ympäristölle vahingollisen seurauksen takia. Eurassa sijaitsee toisen luokan riskiruutuja ja kolmannen luokan riskiruutualue (kuva 8). Väestöä Eurassa alavalla alueella on noin 160. Eurassa alavalla alueella sijaitsee yksi eläinsuoja (taulukko 17).



Kuva 8. Ehdotus muuksi vesistötulvariskialueeksi Eurassa. Tulvariskialueen rajausta esitetty punaisella viivalla.

Taulukko 17. Euran tulvariskialueen mahdollisia tulvavahinkoja.

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Mahdollisia tulvavahinkoja tulvariskialueella
Ihmisten turvallisuus	Tulva-alueella asuvat ihmiset Vaikeasti evakuoitavat kohteet tulva-alueella	Evakuointi, muutto korjaustöiden ajaksi Evakuointi, potilasturvallisuuden vaarantuminen, potilaskuljetuksien riskit	noin 150 3
Ihmisten terveys	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot	Talousveden pilaantuminen	1
Välttämättömyyspalvelut	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot Tulva alueella sijaitsevat voimalaitokset ja muuntoasemat Tulva-alueella sijaitsevat tietoliikenteen rakennukset Tulvan seurauksesta katkeavat valtatiet ja rautatiet	Talousveden toimittamisen keskeytyminen Sähkön tai lämmönjakelun keskeytyminen Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen Liikenneyhteyksien katkeaminen	1 0 0 0
Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	Tulva-alueella sijaitsevat elintarvike- ja lääketeollisuuskohteet sekä satamat	Yhteiskunnan toimintojen lamaantuminen	0
Vahingollinen seuraus ympäristölle	Tulva-alueella sijaitsevat ympäristölupavelvolliset kohteet	Ympäristön pilaantuminen	1
Kulttuuriperintö	Tulva-alueella sijaitsevat kulttuuriympäristö ja suojellut rakennukset Tulva-alueella sijaitsevat kirjastot, arkistot ja museot	Kulttuuriympäristöjen/suojeltujen rakennusten vahingoittuminen Kirjallisuuden, museoesineiden yms. vahingoittuminen	2 0

6. Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja siihen liittyvä asetus (659/2010) tulivat voimaan kesällä 2010. Tulvadirektiivin mukaisen hallinnan suunnitteluun kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, mahdollisten merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen sekä tulvariskien hallitsemiseksi tarpeellisten toimenpiteiden selvittäminen. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista voi aiheutua merkittävää vahinkoa. Maa- ja metsätalousministeriö nimeää vesistöalueiden ja merenrannikon merkittävät tulvariskialueet elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ehdotuksesta. Hulevesitulvariskejä ei käsitellä tässä arvioinnissa, vaan arvoinnit toteutetaan kuntien toimesta ELY-keskusten avustuksella.

Tulvariskien alustavassa arviossa on arvioitu myös ilmastonmuutoksen vaikutus tulevaisuuden tulvariskeihin. Lämpötilan arvioidaan kasvavan 3 - 7 °C ja sadannan lisääntyvän 13 - 26 % vuosisadan loppuun mennessä. Nämä muutokset tulevat vaikuttamaan tulviin. Eurajoen valuma-alueella keskimääräisten tulvien määrässä ei ennustusten mukaan tapahdu muutosta. Merenpinnan nousuksi on arvioitu IPCC:n viimeisimmän skenaarion mukaan 18 - 59 cm vuoteen 2100 mennessä. Maanpinnan kohoaminen vaikuttaa kuitenkin vastakkaiseen suuntaan kutakuinkin kumoten merenpinnan nousun. Myrskyjen lisääntyminen voi kuitenkin lisätä merivesitulvia. Ilmastonmuutos on otettu huomioon alavien alueiden mallinnuksessa.

Nimettävien kohteiden tunnistamisessa on käytetty hyväksi tietoa aikaisemmin esiintyneistä tulvista, analyysiä, jonka avulla määritetään alavat, mahdollisesti tulville alttiit alueet sekä käytössä olevia paikkatietoaineistoja. Alavien alueiden määrittäminen on tehty määrittämällä koko vesistöalueilla ja Suomen rannikolla keskimäärin kerran 1000 vuodessa esiintyviä virtaamia ja vedenkorkeuksia. Suurimpina virhelähteinä analyysissä ovat korkeusaineiston tarkkuus ja lyhyet hydrologiset ja meriveden korkeuden seurantajaksot. Mallinnettu alava alue on usein todellista tulvariskialuetta laajempi ja syvempi.

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tulvariskialueet jaetaan mahdollisiin merkittäviin tulvariskialueisiin ja muihin tulvariskialueisiin. Merkittävät tulvariskialueet ovat alueita, jotka tarvittavine tietoineen raportoidaan Euroopan komissiolle ja niille tehdään tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat, kuten tulvalaissa säädetään. Muiden tulvariskialueiden hallinnan suunnittelusta sovitaan tapauskohtaisesti sidosryhmien kesken. Tulvariskialueiden ulkopuolella sijaitsevien yksittäisten tulvariskikohteiden osalta ELY-keskus tiedottaa sellaisten kiinteistöjen omistajia, joiden tulvariski saattaa olla merkittävä.

Eurajoen ja Lapinjoen vesistöalueilla ja rannikkoalueella ehdotetaan nimettäväksi yksi merkittävä tulvariskialue. Rauman rannikkoalue on merkittävä merivesitulvariskialue rannikkoalueella. Muita tulvariskialueita on tunnistettu yksi, ja tämä sijaitsee Eurajoen vesistöalueella Eurassa.

Kirjallisuus

Alho P., Sane M., Huokuna M., Käyhkö J., Lotsari E. ja Lehtiö L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. 99 s.

Eurajoen säännöstely. [viitattu 20.6.2010]. Saatavilla internetistä: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=8312&lan=fi>

Berghäll, J. & Pesu, M. 2008. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset ja haasteet Suomessa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 44/2008. 34 s. ISBN 978-952-11-3273 (PDF). <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=99748&lan=fi> [Viitattu 20.8.2010.]

Ekholm M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja – sarja A, nro 126. Vesi- ja ympäristöhallitus, painatuskeskus, Helsinki. 166 s. ISBN 951-37-1087-4.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 s. (PDF). http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm [Viitattu 20.8.2010.]

Kahma K., Pettersson H., Boman H. ja Seinä A. 1998. Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Pohjanlahden, Saaristomeren ja Suomenlahden rannikoilla. Merentutkimuslaitos. Moniste.

Koivunen S., Nukki H. ja Salokangas S. 2006. Satakunnan vesistöt, käyttö ja kunnostustarpeet. Pyhäjärvi-instituutin julkaisuja Sarja B nro 12.

Länsi-Suomen vesioikeuden päätös Nro 5/1984 B. 1984.

Maakuntakaavoitus. [viitattu 2.3.2010]. Saatavilla internetistä: http://www.varsinais-suomi.fi/Suomeksi/Maankaytto_ja_ymparisto/Maakuntakaava

Museovirasto. [viitattu 2.3.2010]. Saatavilla internetistä: <http://www.nba.fi/fi/museot>

Piispanen, M. 2010. Liikennevirasto. Tulvaherkkien kohteiden kartoitus ja kirjaaminen. Esitys. Tulvatietojärjestelmän kehittäminen, vaihe 2 (TULVATJ2) – aloituskokous SYKE:ssä 25.3.2010.

Ruosteenoja K. ja K. Jylhä, 2007. Temperature and precipitation projections for Finland based on climate models employed in the IPCC 4th Assessment Report. Third International Conference on Climate and Water, Helsinki, Finland, 3.-6. syyskuuta 2007. Proceedings, s. 404–406.

Salmi P. ja Kipinä-Salokannel S. 2010. Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 5/2010. 144 s.

Sane M. 2010. Opas tulvariskien alustavaan arviointiin (TURINA). Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 98 s.

Satakunnan maakuntakaavan merkinnät ja määräykset. 2009 Satakunnan maakuntakaava, ehdotusvaihe. Satakuntaliitto. 22 s.

Satakunnan väestöennuste. [viitattu 11.11.2009]. Saatavilla internetistä:
<http://www.satamittari.fi/sivu.asp?taso=1&id=21>

Tulvariskityöryhmän raportti 2009. Työryhmämuistio. 77 s.

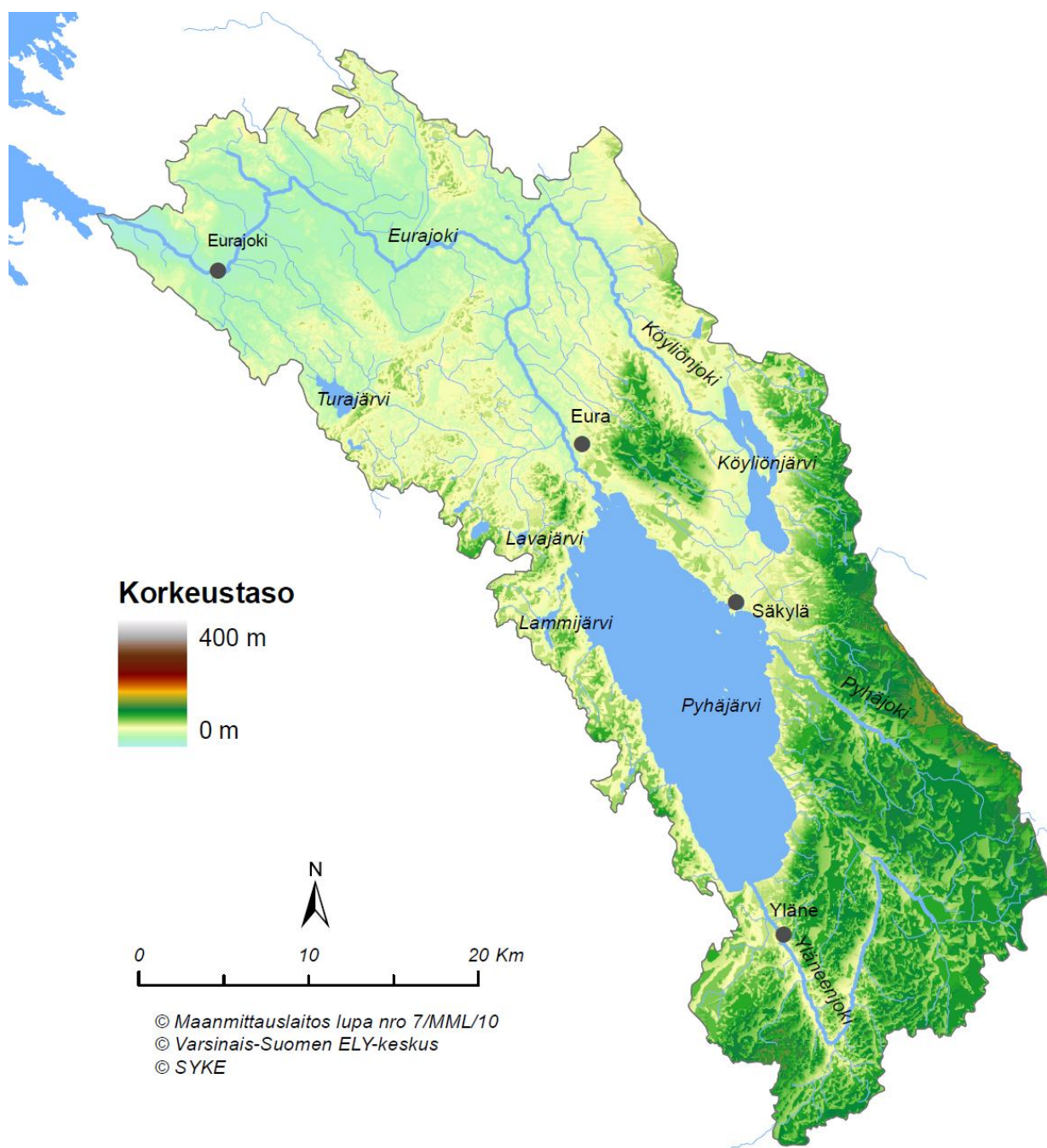
Tulvatiedot. [viitattu 20.10.2010]. Saatavilla internetistä:
<http://www.myrskyvaroitus.com/site/content/view/29/54/>

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. 2009. Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Esitelmä Tulvakartoitukset ja tulvariskien alustava arviointi -päivillä 21.–22.9.2009.

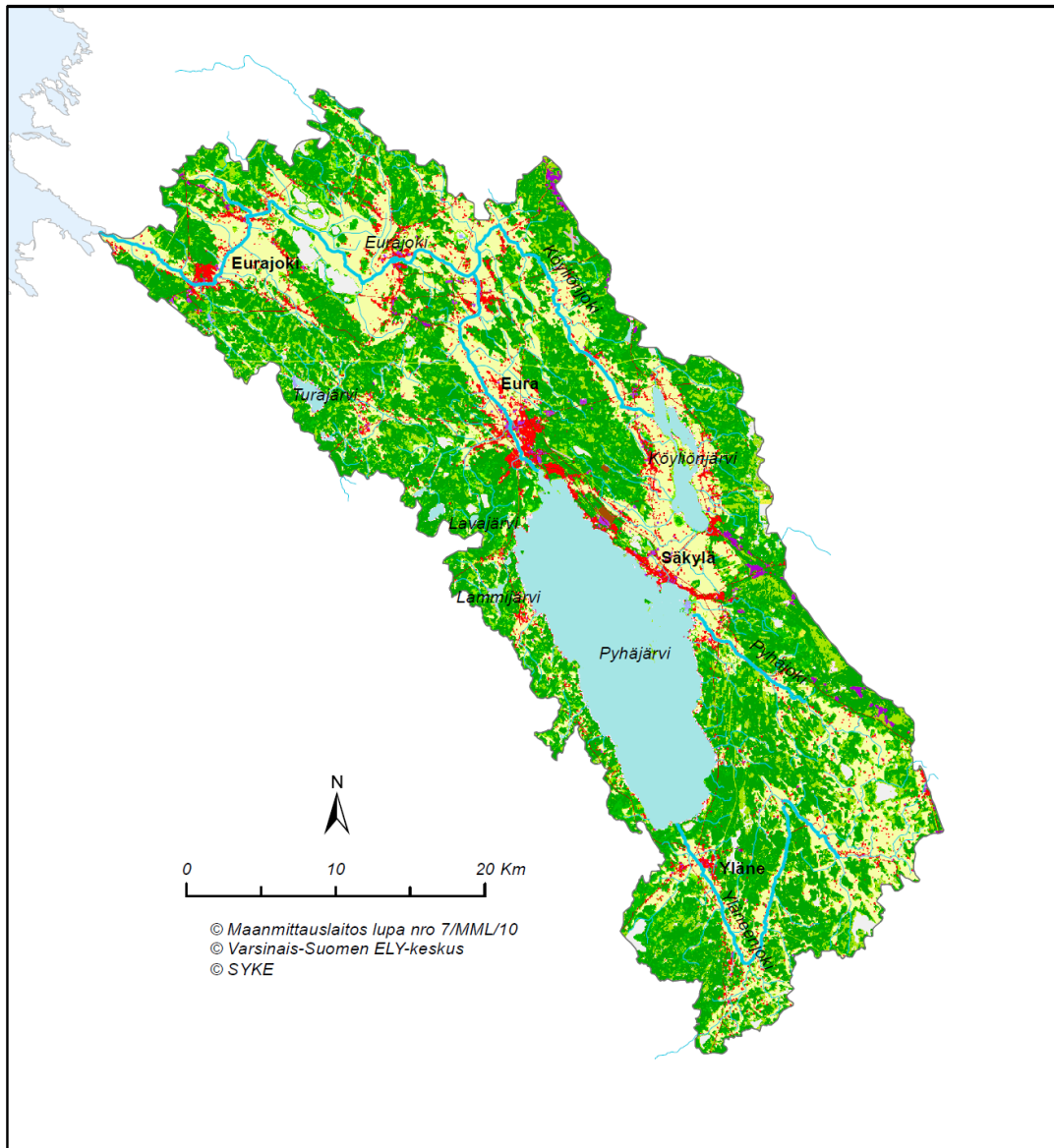
Verta O-M., Suomalainen M., Triipponen J-P., Isomäki E., Veijalainen N. 2010. Kokemäenjoen vesistön tulvariskien hallintasuunnitelma, Luonnos.

Väestöennuste. [viitattu 2.3.2010]. Saatavilla internetistä:
www.stat.fi/til/vaenn/2004/vaenn_2004_2004-09-20_tau_002.htm

LIITE 1. Topografia Eurajoen valuma-alueella.

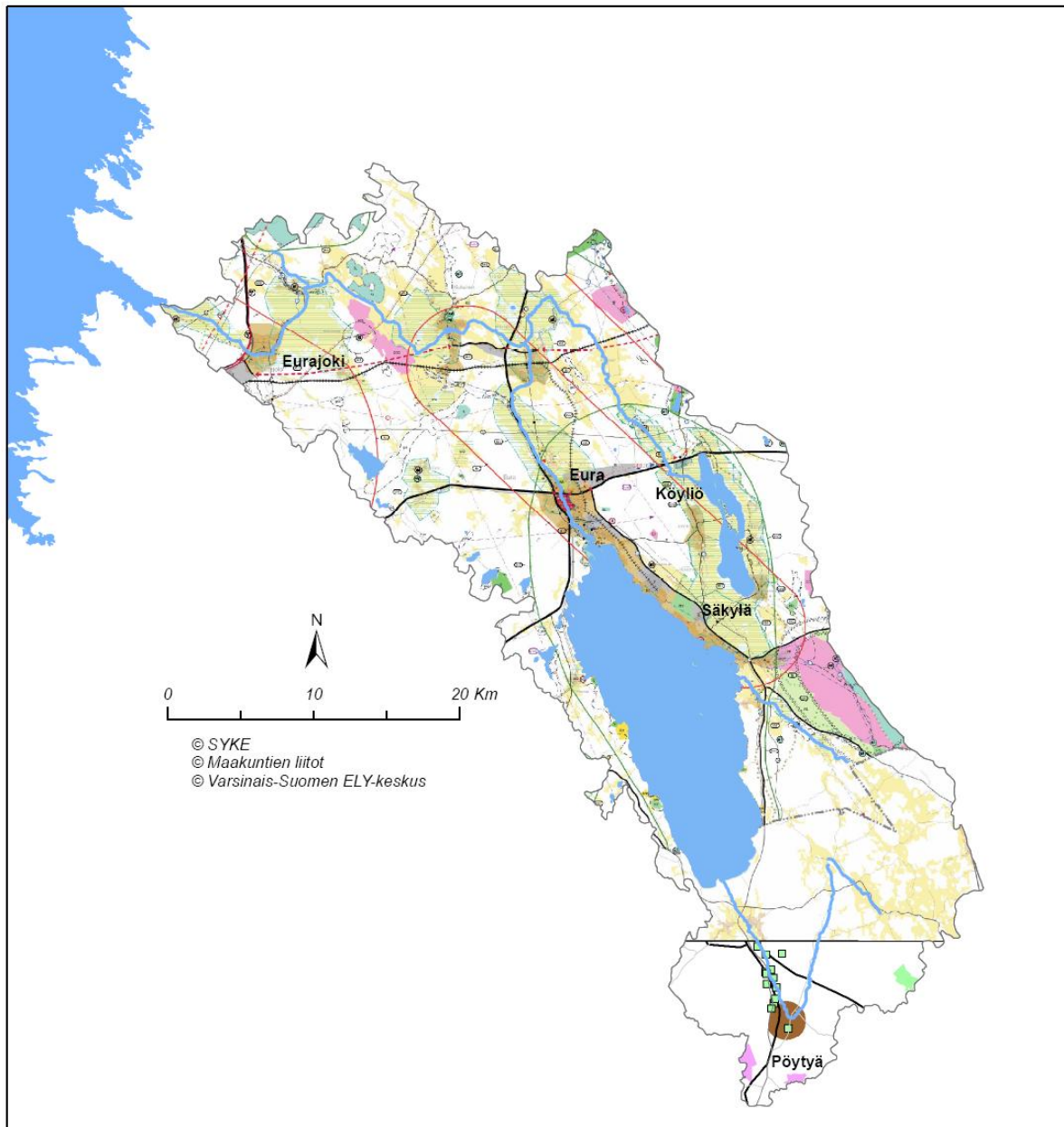


LIITE 2. Maankäyttö Eurajoen valuma-alueella.



	Tiiviisti rakennetut asuinalueet		Pellot		Rantahietikot ja dyynialueet
	Väljästi rakennetut asuinalueet		Hedelmä- ja marjapensasviljelmät		Kalliomaat
	Teollisuuden ja palveluiden alueet		Laidunmaat		Sisämaan kosteikot
	Liikennealueet		Lehtimetsät		Avosuot
	Satama-alueet		Havumetsät		Merenrantakosteikot
	Lentokenttäalueet		Sekametsät		Joet
	Maa-ainesten ottoalueet		Luonnonniityt		Järvet
	Kaatopaikat		Varvikot		Meri
	Rakennustyöalueet		Harvapuustoiset alueet		
	Taajamien viheralueet ja puistot				
	Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet				

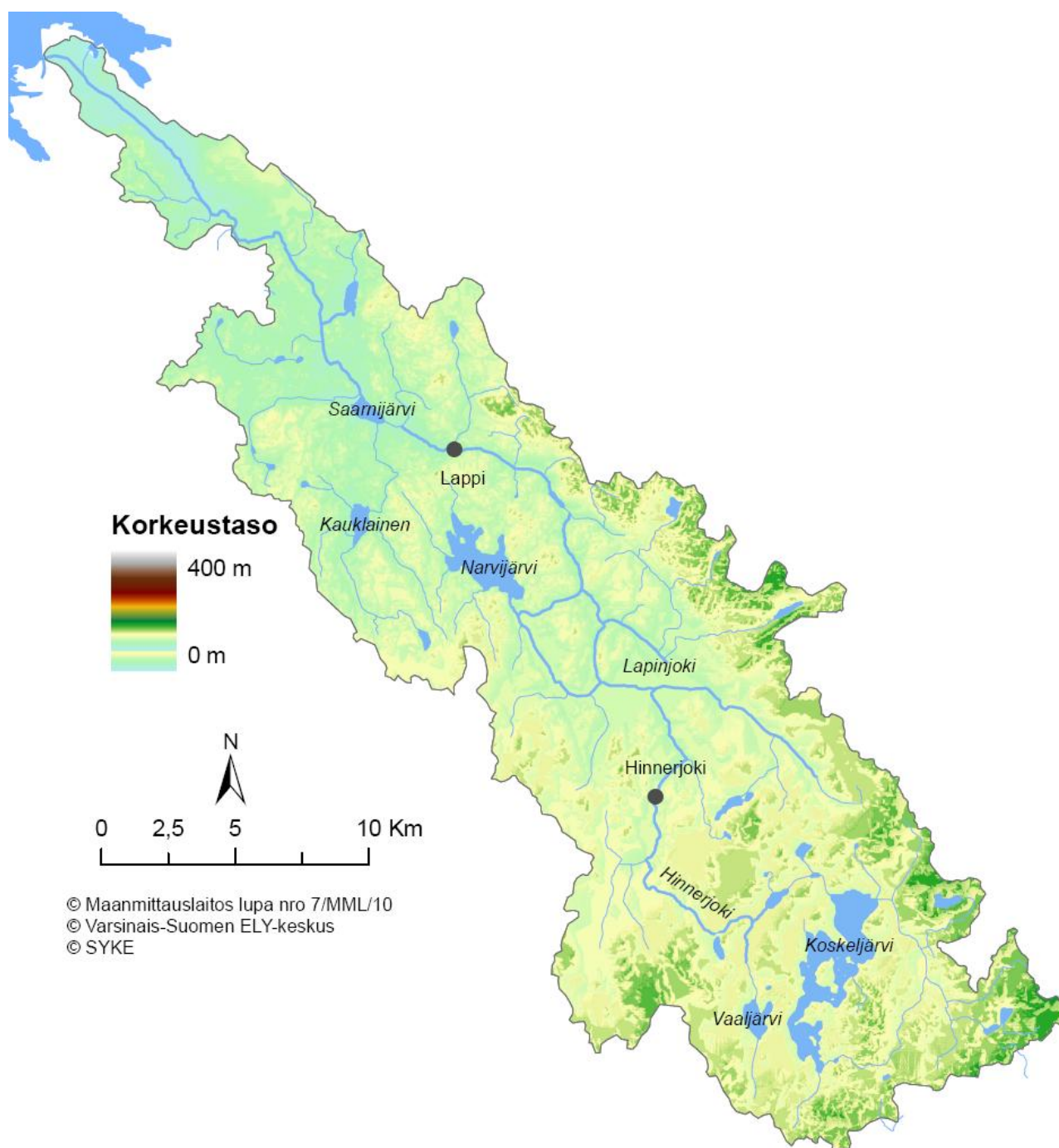
LIITE 3. Maakunta- ja seutukaava Eurajoen valuma-alueella (maakuntakaavan selitykset ja tarkempi esitys osoitteessa: <http://www.satakuntaliitto.fi/sivu.aspx?taso=2&id=371>).



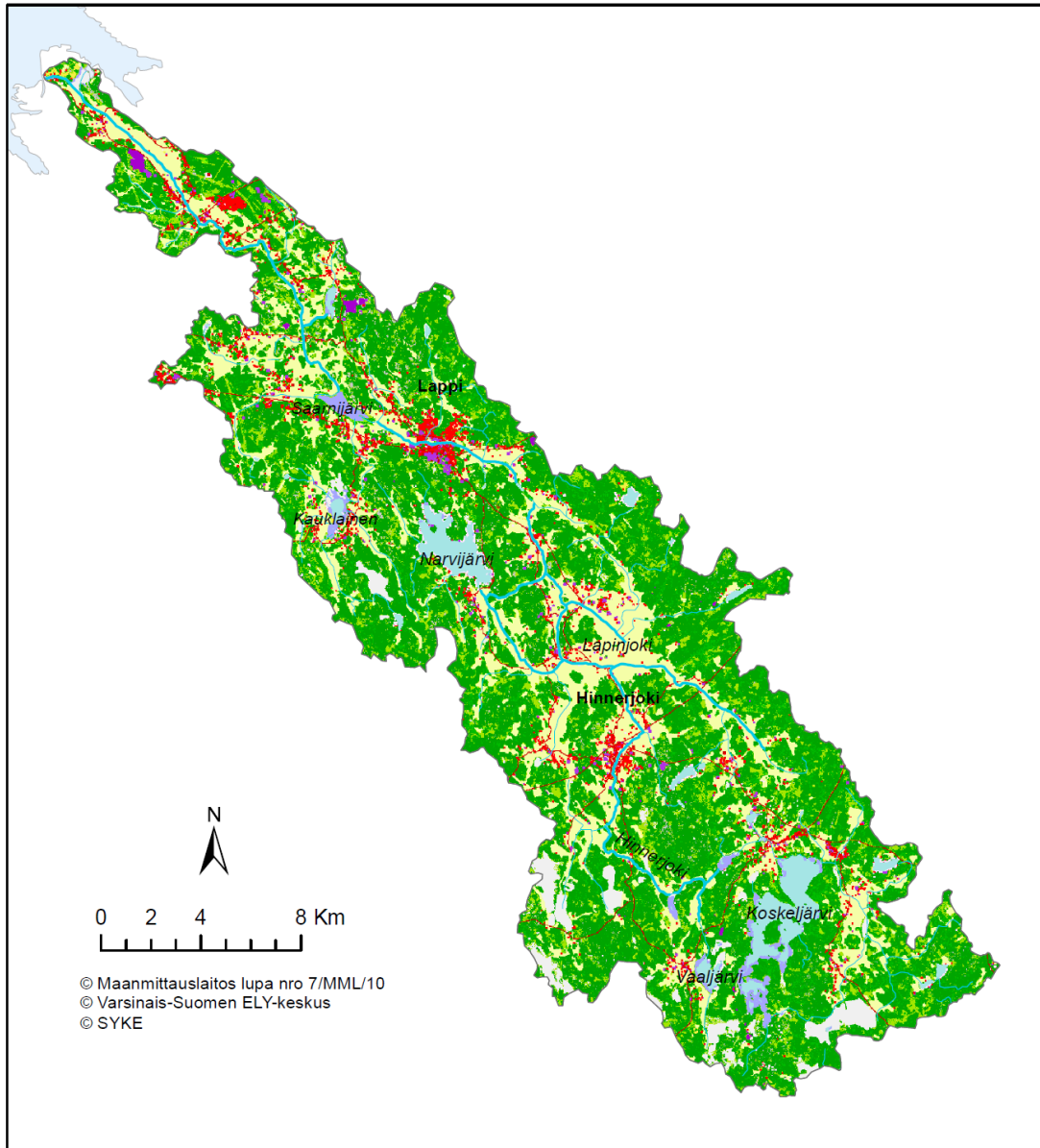
**Satakunnan maakuntakaava
osa 3/3**

- | | |
|---|--|
| — m - moottoritie | ■ C - Keskustatoimintojen alue |
| — s - seudullinen pääväylä | ■ E - Erityistoimintojen alue |
| — a - alueellinen pääväylä | ■ L - Liikennealue |
| — k - kokoojatie | ■ M - Maa- ja metsävaltainen alue |
| ▬ sk_Raideliikennevaraukset | ■ P - Palvelujen ja hallinnon alue |
| ■ sk_Suojelukohdemerkinnät | ■ R - Loma-asunto ja matkailualue |
| ■ sk_Pohjavesiosia-alueet | ■ S - Suojelualue |
| ■ sk_Harjualueet, kallioalueet | ■ T - Teollisuustoimintojen alue |
| ■ sk_Maisema-alueet | ■ V - Virkistysalue |
| — sk_Johtoverkot | ■ W - Vesialue |
| ■ A - Taajamatoimintojen alue | ■ X - Kaavoittamaton alue (reikä) |

LIITE 4. Topografia Lapinjoen valuma-alueella.

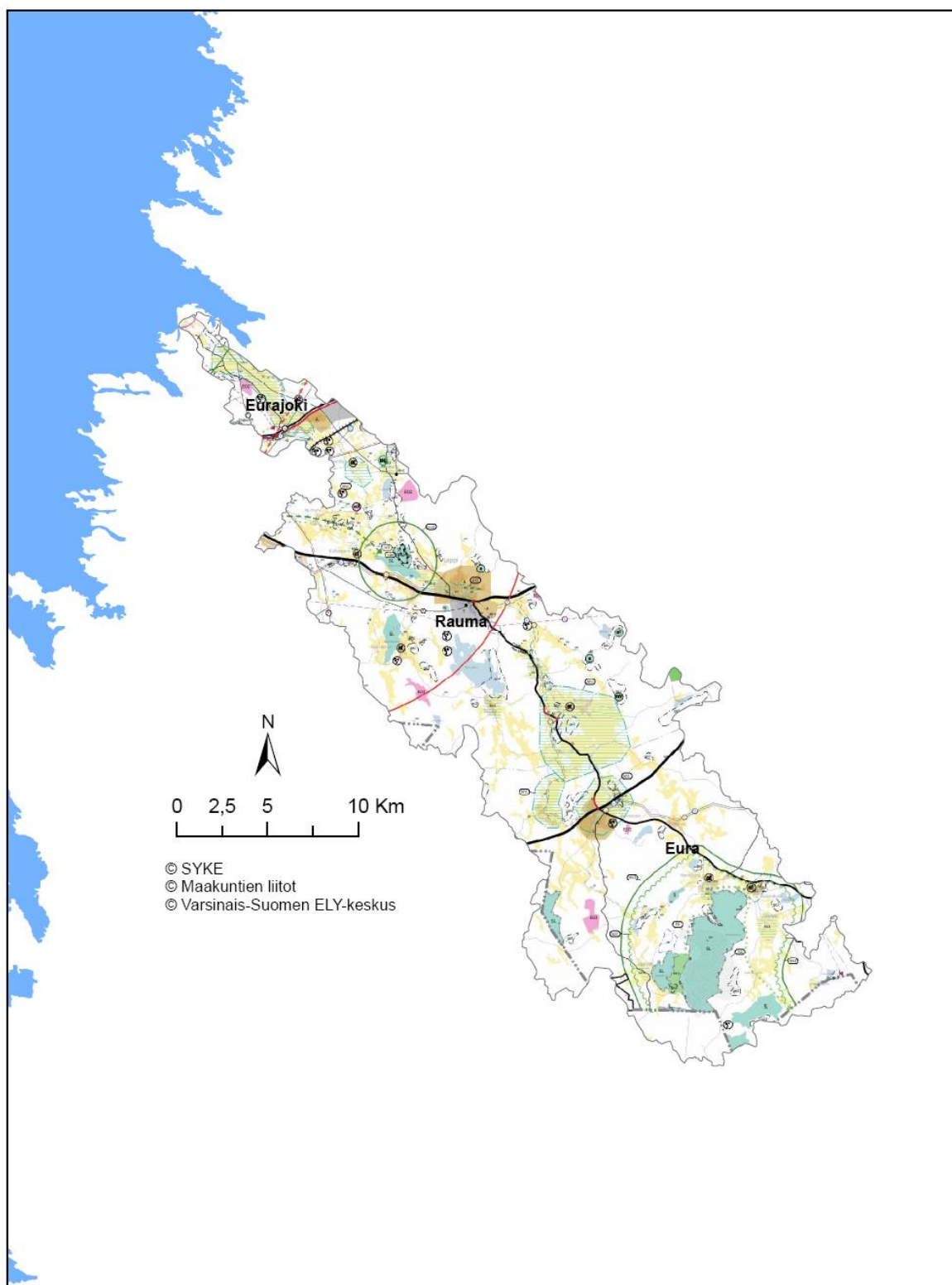


LIITE 5. Maankäyttö Lapinjoen valuma-alueella.

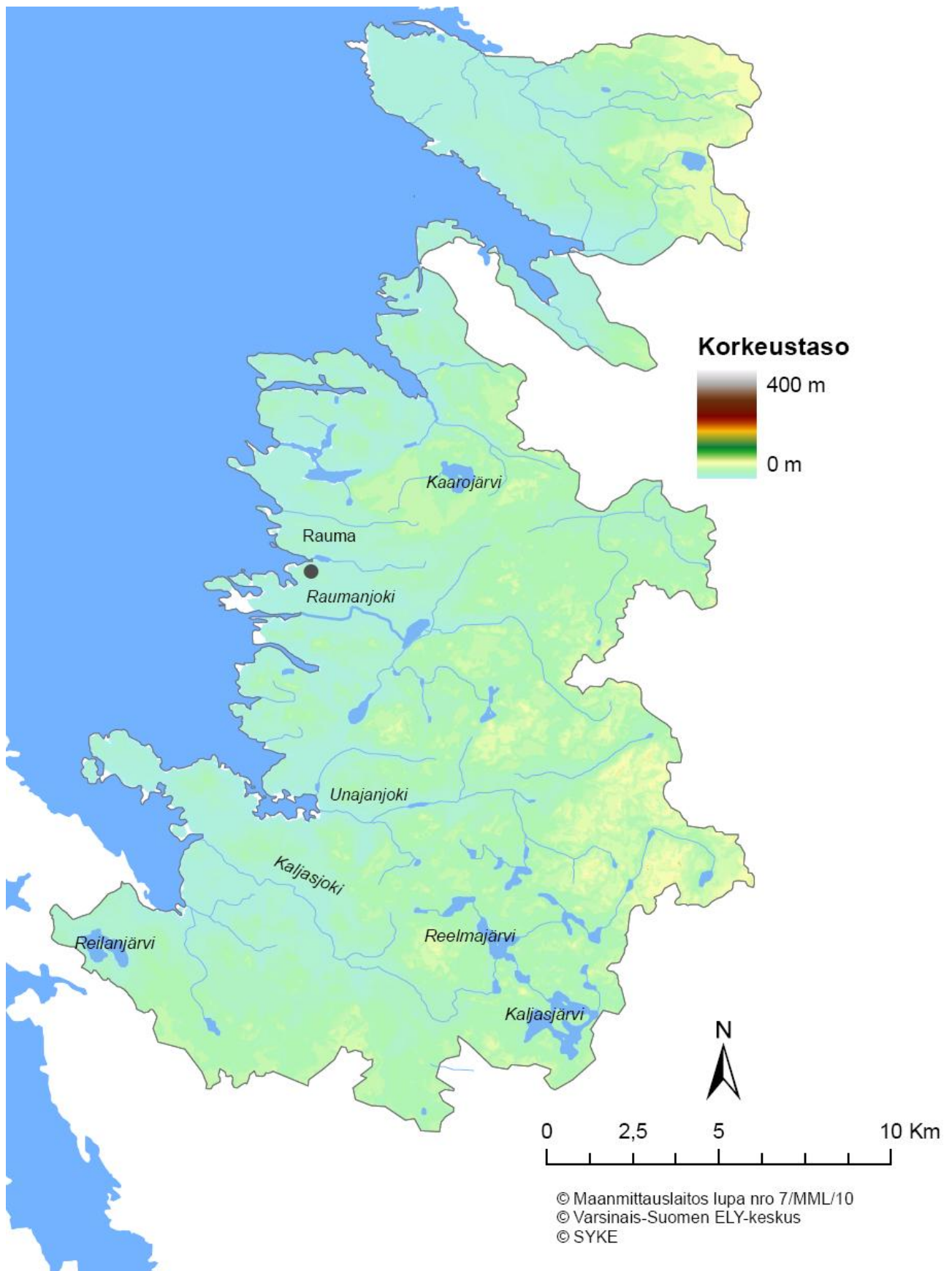


	Tiiviisti rakennetut asuinalueet		Pellot		Rantahietikot ja dyynialueet
	Väljästi rakennetut asuinalueet		Hedelmä- ja marjapensasviljelmät		Kalliomaat
	Teollisuuden ja palveluiden alueet		Laidunmaat		Sisämaan kosteikot
	Liikennealueet		Lehtimetsät		Avosuot
	Satama-alueet		Havumetsät		Merenrantakosteikot
	Lentokenttäalueet		Sekametsät		Joet
	Maa-ainesten ottoalueet		Luonnonniityt		Järvet
	Kaatopaikat		Varvikot		Meri
	Rakennustyöalueet		Harvapuustoiset alueet		
	Taajamien viheralueet ja puistot				
	Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet				

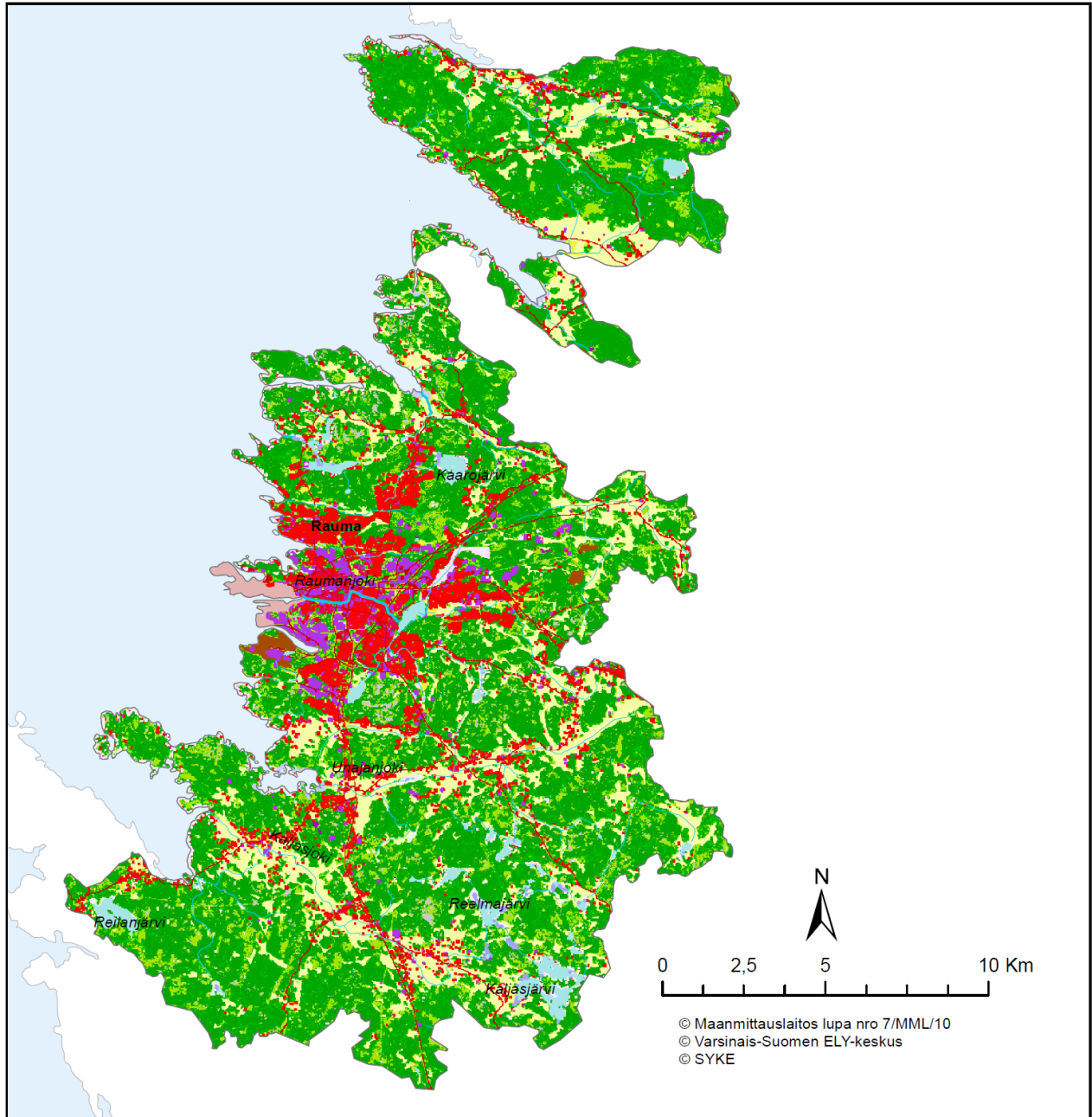
LIITE 6. Maakuntakaava Lapinjoen valuma-alueella (kaavan selitykset ja tarkempi esitys osoitteessa: <http://www.satakuntaliitto.fi/sivu.aspx?taso=2&id=371>).



LIITE 7. Topografia rannikkoalueella.

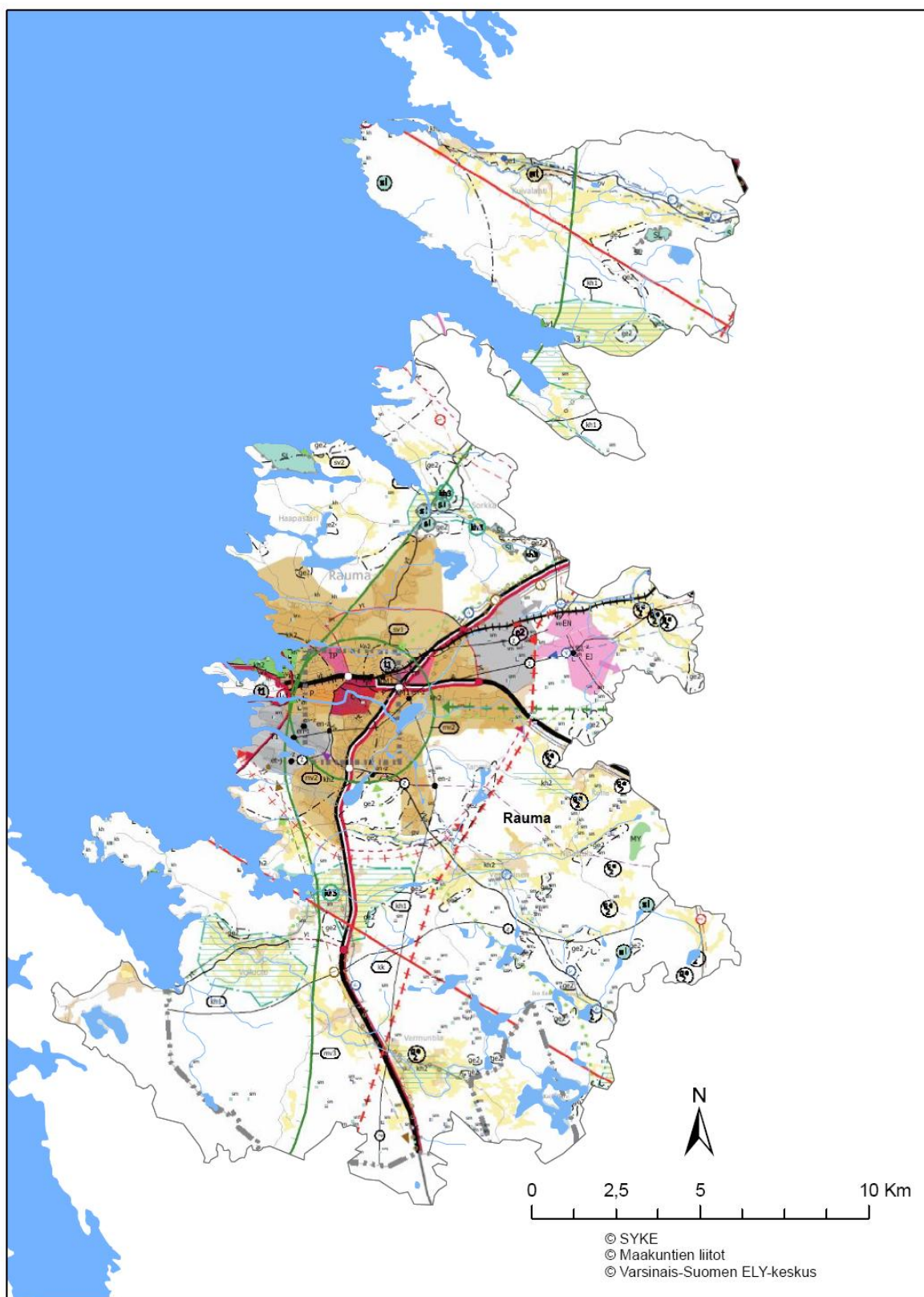


LIITE 8. Maankäyttö rannikkoalueella.



 Tiiviisti rakennetut asuinalueet	 Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	 Rantahietikot ja dyynialueet
 Väijästi rakennetut asuinalueet	 Pellot	 Kalliomaat
 Teollisuuden ja palveluiden alueet	 Hedelmä- ja marjapensasviljelmät	 Sisämaan kosteikot
 Liikennealueet	 Laidunmaat	 Avosuot
 Satama-alueet	 Lehtimetsät	 Merenrantakosteikot
 Lentokenttäalueet	 Havumetsät	 Joet
 Maa-ainesten ottoalueet	 Sekametsät	 Järvet
 Kaatopaikat	 Luonnonniityt	 Meri
 Rakennustyöalueet	 Varvikot	
 Taajamien viheralueet ja puistot	 Harvapuustoiset alueet	

LIITE 9. Maakuntakaava rannikkoalueella (kaavan selitykset ja tarkempi esitys osoitteessa: <http://www.satakuntaliitto.fi/sivu.aspx?taso=2&id=371>).



LIITE 10. 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 päiväkoteja tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva)
ihmisten terveys	tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot ja jätevedenpuhdistamot	talousveden pilaantuminen	alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenottamo 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 tietoliikenne-rakennuksia 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)
elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	tulva-alueella sijaitsevat elintarvike- ja lääketeollisuuskohteet 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 AVI:n 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 museota, joille aiheutuisi tulvasta korjaamatonta vahinkoa

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)