

# **Tulvariskien alustava arviointi Pohjois-Pohjanmaan rannikon pienillä valuma-alueilla**

Vesistöt: 55 Liminkaojan vesistöalue, 56 Piehinginjoen vesistöalue ja 62 Olhavanjoen vesistöalue sekä Pohjois-Pohjanmaan rannikon muut pienet valuma-alueet

Organisaatio: Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Pvm: 31.3.2011

Dnro: POPELY/1/07.02/2011

## Sisällysluettelo

<b>1. TAUSTAA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ALUEEN KUVAUS .....</b>	<b>4</b>
2.1. TARKASTELUALUEIDEN VALINTA .....	4
2.2. HYDROLOGIA .....	5
2.3. MAANKÄYTTÖ.....	6
2.4. KULTTUURIPERINTÖ JA SUOJELUALUEET .....	8
2.5. TULVARISKIEN HALLINTAKEINOT .....	8
<b>3. ESIINTYNEET TULVAT JA TULVAVAHINGOT.....</b>	<b>9</b>
<b>4. MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT .....</b>	<b>9</b>
4.1. VAHINGOLLINEN SEURAUUS IHMISTEN TERVEYDELLE JA TURVALLISUUDELLE.....	10
4.2. VÄLTTÄMÄTTÖMYYSPALVELUN KESKEYTYMINEN .....	11
4.3. ELINTÄRKEITÄ TOIMINTOJA TURVAAVAN TALOUDELLISEN TOIMINNAN KESKEYTYMINEN .....	11
4.4. VAHINGOLLINEN SEURAUUS YMPÄRISTÖLLE .....	11
4.5. VAHINGOLLINEN SEURAUUS KULTTUURIPERINNÖLLE .....	11
4.6. VESISTÖRAKENTEIDEN AIHEUTTAMA TULVAUHKA.....	11
<b>5. TULVARISKIALUEET .....</b>	<b>11</b>
<b>6. TIETOLÄHTEET.....</b>	<b>12</b>

## **1. 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, 2007/60/EC).

Tulvariskien hallintaan kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, mahdollisten merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen sekä toimenpiteiden selvittäminen. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista voi aiheutua merkittävää vahinkoa. Näille mahdollisille merkittäville 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 aiheuttama vahinkopotentiaali, 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.

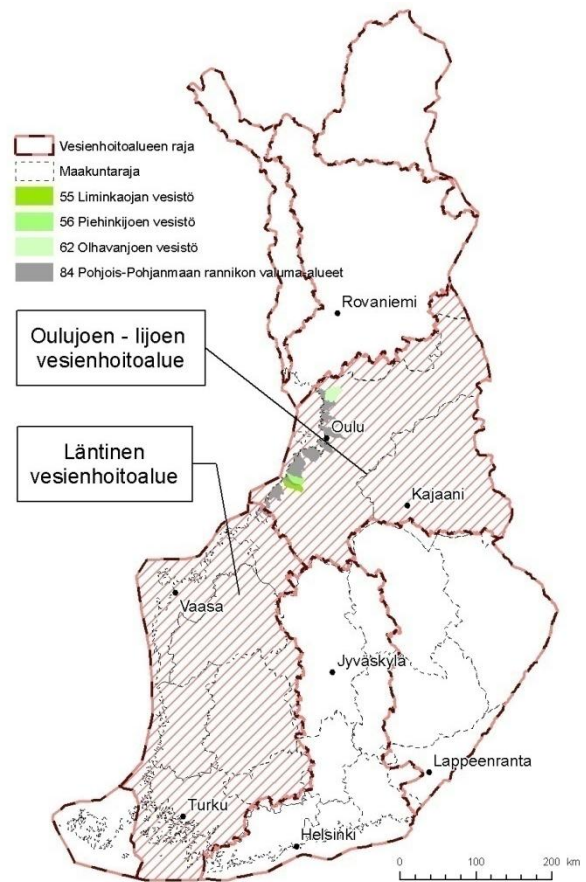
Tulvariskien alustava arviointi luo tärkeän pohjan tulvariskien hallinnalle. Vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustavasta arvioinnista huolehtii valtion aluehallintoviranomaisena elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus (ELY). Kunnat vastaavat hulevesitulvariskien arvioinnista alueellaan. 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 tulvariskien alustava arviointi tehdään vesistöalueittain ja meritulvariskien alustava arviointi ELY-keskuksittain. Maa- ja metsätalousministeriö nimeää vesistöalueen ja merenrannikon merkittävät tulvariskialueet elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ehdotuksesta.

## 2. Alueen kuvaus

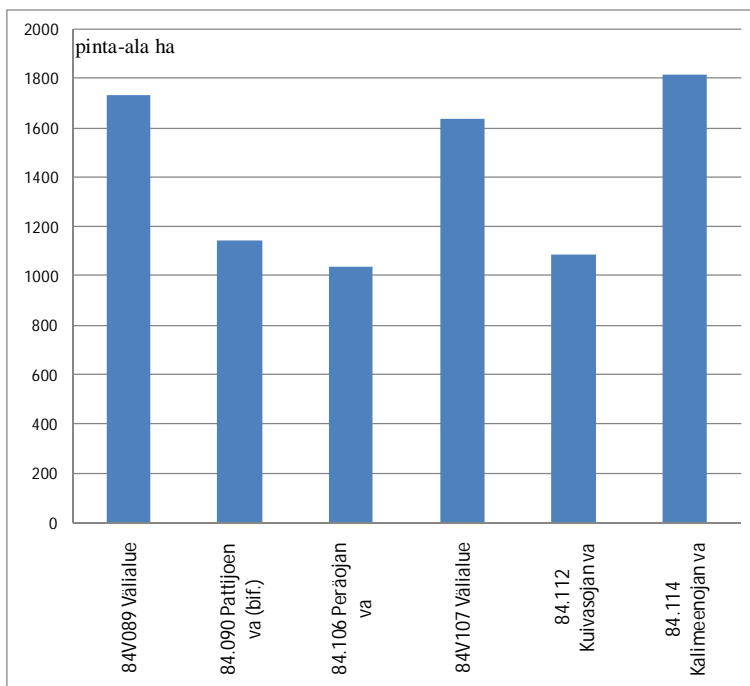
Perämeren rannikkoalueella on monia pieniä valuma-alueita sekä oja ja puroja, jotka virtaavat suoraan mereen ja joille on mielekästä laatia tulvariskien alustava arviointi kokonaisuutena. Tässä dokumentissa tarkastellaan niitä valuma-alueita, jotka ovat pääosin Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa. Valuma-alueet sijaitsevat pääosin Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueella ja pieniltä osin Läntisellä vesienhoitoalueella (kuva 2-1). Samalla tarkastellaan myös pieniä Piehinkijoen, Liminkaojan sekä Olhavanjoen vesistöalueita. Valuma-alueiden kokonaispinta-ala on noin 3 200 km<sup>2</sup>.

### 2.1. Tarkastelualueiden valinta

Tarkastelemalla kaikkien valuma-alueiden riskikohteita yleisesti, voidaan nostaa esille merkittävimmät alueet, joita tarkastellaan tarkemmin tässä raportissa. Corine 2000 aineiston rakennetun alueen pinta-alan avulla valitaan ne valuma-alueet, joissa on mahdollisia tulvariskejä. Tässä raportissa käsitellään tarkemmin ne valuma-alueet, joissa rakennetun alueen pinta-ala on yli 1 000 ha (kuva 2-2).



**Kuva 2-1. Rannikon pienten valuma-alueiden sijainti Suomessa. (© SYKE; hallinnolliset rajat © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10).**

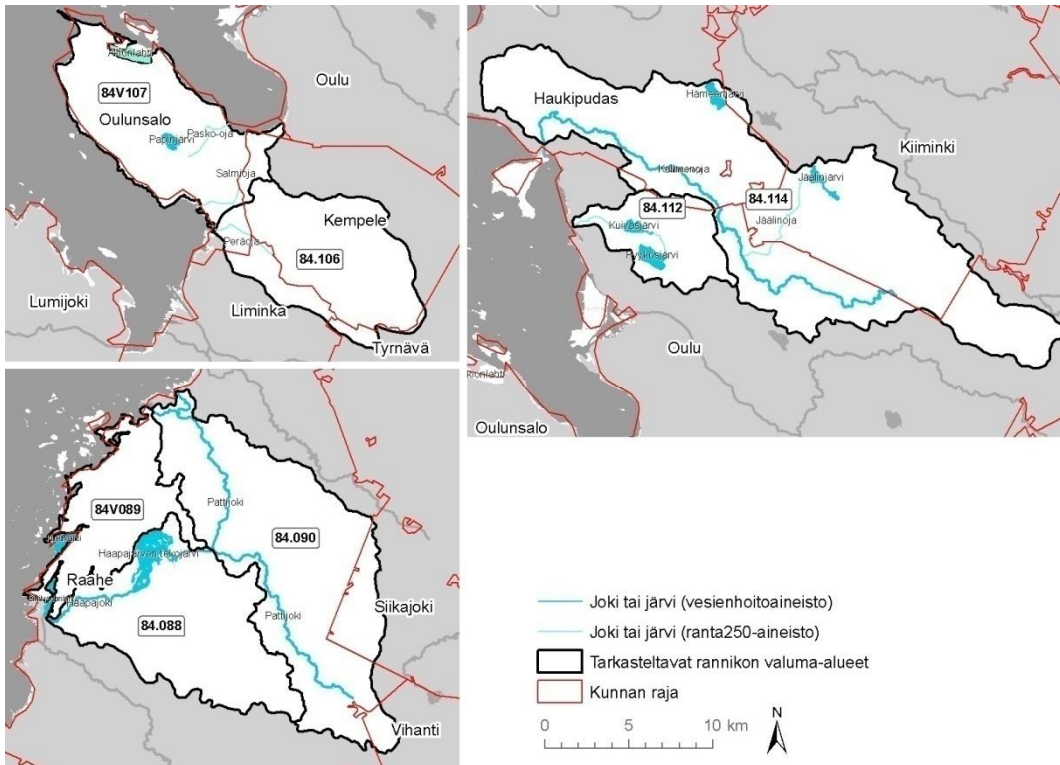


**Kuva 2-2. Rannikon valuma-alueet, joiden rakennetun alueen pinta-ala on yli 1000 ha (Corine 2000).**

Tarkasteluun otetaan lisäksi kuvan 2-2 alueisiin kiinteästi yhdistyvät valuma-alueet:

- Pattijoen valuma-alueita Haapajärvi ja Haapajoki mukaan lukien (84.088-84.090),
- Peräjojan valuma-alueita ja Oulunsalon niemi (84.106 ja 84V107) sekä
- Kuivasojan ja Kallimeenojan valuma-alueita (84.112 ja 84.114).

Valuma-alueet sijaitsevat pääasiassa Raahen, Kempeleen, Oulunsalon, Oulun, Kiimingin ja Haukiputaan kunnissa (kuva 2-3).



Kuva 2-3. Tarkemmin tarkasteltavien valuma-alueiden joet ja järvet sekä valuma-alueiden 3. jakovaiheen rajat. (© SYKE, ELY-keskukset ja hallinnolliset rajat © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10)

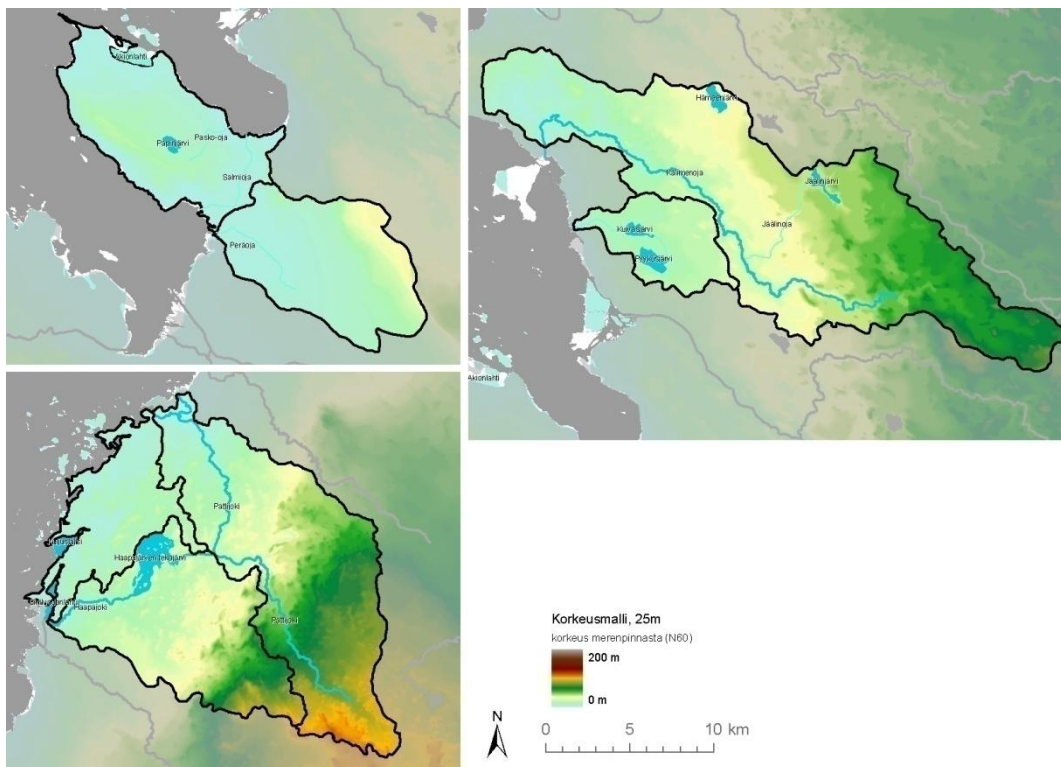
## 2.2. Hydrologia

Tarkasteltavat valuma-alueet ovat kooltaan 90 - 250 km<sup>2</sup>. Pattijokea ja Haapajärveä lukuun ottamatta ei tarkasteltavilta alueilta ole kattavia hydrologisia havaintoja. Pattijoki, Haapajärvi ja Haapajoki muodostavat hydrologisen kokonaisuuden Haapajärven säännöstelyn vuoksi. Pattijoesta suuri osa virtaa Haapajärven tekoaltaalle, joka laskee Haapajokea pitkin Siniluodonlahteen ja siitä edelleen merestä padottuun Kuljunlahteen, joka toimii Raahen terästehtaan jäähdytysvesialtaana. Siniluodonlahteen laskee myös osa Piehinginjoesta. Pattijoen keskivirtaama on noin 2 m<sup>3</sup>/s, ja ylin virtaama 4,8 m<sup>3</sup>/s on mitattu vuonna 2007. Haapajärvestä juoksetetaan keskimäärin 0,2 - 0,5 m<sup>3</sup>/s ja keskivedenkorkeus vaihtelee 16,5 - 17,5 m (N43). Haapajärven säännöstelytilavuus on noin 11,4 milj. m<sup>3</sup> ja Kuljunlahden säännöstelytilavuus on noin 5 milj. m<sup>3</sup>.

Kempeleessä sijaitseva Peräoja laskee Tupoksen taajamasta mereen halkoen veljelysalueita. Oulunsalon niemessä on vain joitakin pieniä ojia ja puroja, kuten Salmioja ja Pasko-oja. Lisäksi alueella on 2 järveä: Papinjärvi ja mereen kanssa yhteydessä oleva Akionlahti. Kuivasojan valuma-alueella Pyykösjärvi laskee Kuivasjärveen, josta Kuivasoja laskee mereen. Kalimenoja saa alkunsa Oulussa sijaitsevasta Kalimenlammesta ja laskee mereen Haukiputaan kunnassa. Kalimenojan valuma-alueella Jäälinoja laskee Jäälinjärvestä Kalimenojan keskiosaan. Valuma-alueella sijaitsee lisäksi Hämeenjärvi, jolla ei ole näkyvää lasku-uomaa.

Rannikkoalueen sademäärä on keskimäärin 560 mm vuodessa ja lumen vesiarvo nousee suurimmillaan keskimäärin arvoon 120 mm. Vesistöalueen tulvaherkyyteen vaikuttavat sadannan ja lumen vesiarvojen lisäksi lämpötilan muuttuminen keväisin ja vesistöalueen muut ominaisuudet, kuten korkeussuhteet. Valuma-alueiden pieni koko ja vähäinen järvien määrä lisäävät valunnan nopeutta, mutta pitkäkhön muotoisilla alueilla vesi kerääntyy hitaammin kuin pyöreäkhkällä. Haapajärven tekojärven vaikutus Pattijoella on suuri ja sen avulla voidaan leikata kevään ylivirtaamia tehokkaasti.

Valuma-alueet ovat alavia ja korkeuserot alueilla ovat hyvin pienet (kuva 2-4). Ominaisuuksiensa vuoksi kevättulvan huippu todennäköisesti saavutetaan ja ohitetaan nopeasti.



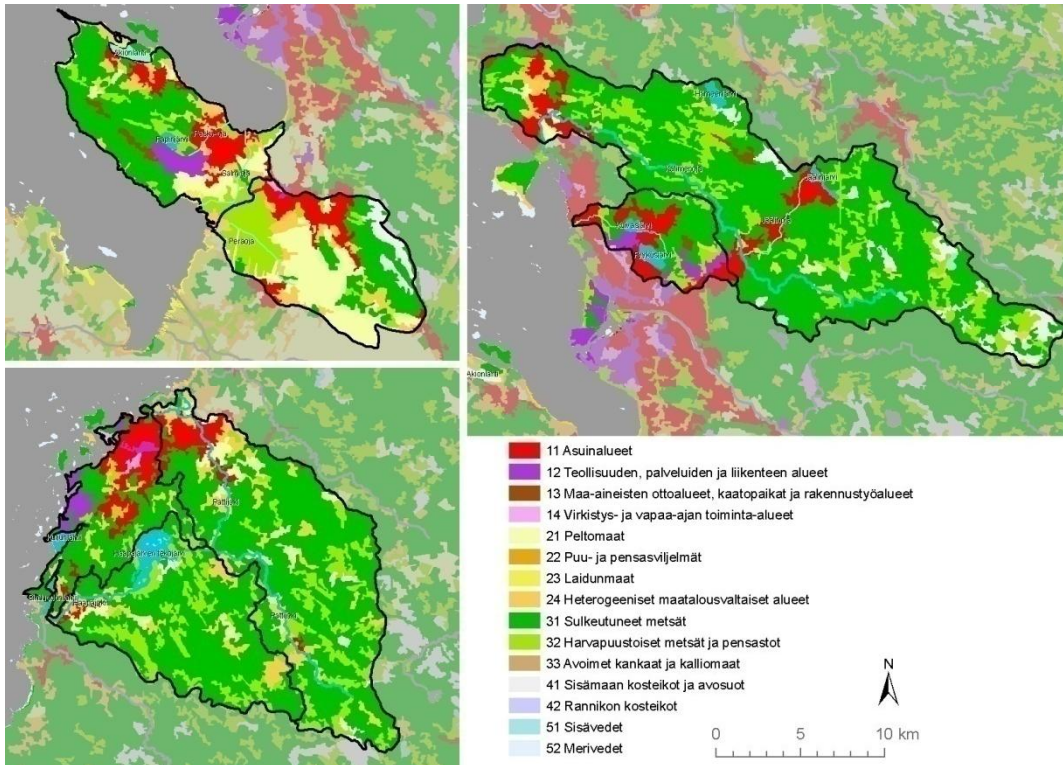
Kuva 2-4. Korkeussuhteet (© SYKE, ELY-keskukset ja korkeustieto © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10)

### 2.3. Maankäyttö

Tarkasteltavat rannikon valuma-alueet ovat vahvasti rakennettuja alueita, mutta kuitenkin metsäalueet kattavat suurimman osan pinta-alasta (taulukko 1). Peräjäjoen valuma-alueella myös maatalousalueiden merkitys on merkittävä.

Taulukko 1. Maankäyttö tarkasteltavilla rannikon valuma-alueilla (Corine 2000)

Maankäyttöluokka	Pattijoki-Haapajärvi		Peräjä ja Oulunsalo		Kuivasoja ja Kalimenoja	
	ha	%	ha	%	ha	%
Kosteikot ja avoimet suot	913	3.3	469	3.1	2 048	7.9
Maatalousalueet	3 092	11.1	4 129	26.9	1 326	5.1
Metsät sekä avoimet kan- kaat ja kalliomaat	20 307	72.6	7 997	52.1	18 866	73.2
Rakennetut alueet	3 168	11.3	2 677	17.4	2 905	11.3
Vesialueet	505	1.8	89	0.6	618	2.4



Kuva 2-5. Corine2006 aineiston mukainen maankäyttö (© SYKE, ELY-keskukset; maankäyttö © SYKE (osittain © Metla, MMM, MML, VRK))

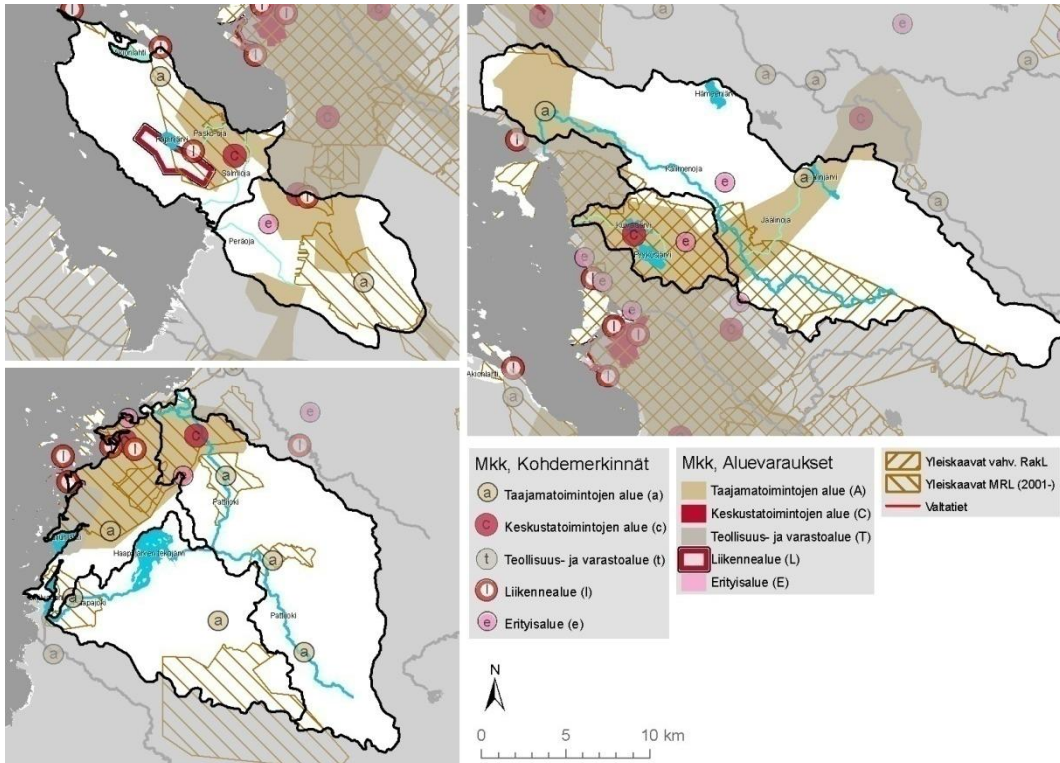
Tarkasteltavilla rannikon valuma-alueilla asuu rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR2008) mukaan yhteensä noin 74 500 vakituista asukasta. Pattijoen ja Haapajärven alueilla on yhteensä 20 000 asukasta. Peräojan valuma-alueella asuu lähes 12 000 asukasta ja Oulunsalon niemen valuma-alueella 10 000 asukasta. Kuivasojan valuma-alueella asuu 21 000 asukasta ja Kalimenojan valuma-alueella 12 000 asukasta. Väestömäärän kehittymistä voidaan arvioida karkeasti kuntakohtaisilla ennustuksilla. Tilastokeskuksen (2009) arvion mukaan väestön määrä kasvaa merkittävästi Oulun ympäristökunnissa ja se kasvaa jonkin verran myös Raahessa. Jos tarkasteltavien valuma-alueiden väestömäärä kasvaa 20 % vuoteen 2040 mennessä, olisi valuma-alueiden asukasmäärä jopa 90 000.

**Taulukko 2. Tarkasteltavien valuma-alueiden kuntien väestön määrä 2008 ja ennustettu väestön määrä vuonna 2040. (Tilastokeskus 2009)**

Kunta	2008	2040
Haukipudas	18 371	24818
Kempele	15 320	20815
Kiiminki	12 766	16751
Oulu	137 061	170425
Oulunsalo	9 511	12155
Raahе	22 571	23437

Tulvariskien hallinnan kannalta kaavoituksen ja muun alueellisen maankäyttösuunnittelun vaikutukset koskevat asutusta, elinkeinoa ja muuta rakennettua ympäristöä, mutta lisäksi ne koskevat luonnonsuojelualueita ja suojeltuja kohteita. Maakuntakaavan perusteella Pattijoen ja Haapajärven alueet kuuluvat Raahen kaupunkiseutuun, jossa on pidettävä nykyistä kaupunkiseudun rakennetta ja turvattava tuotanto- ja liiketoimintojen kehittämismahdollisuudet. Matkailullisesti meri-Raahen kehittäminen perustuu saariston ja muun maankohoamisrannikon luonnon- ja kulttuuriympäristöön liittyviin virkistys- ja vapaa-aikatoimintoihin. Muut tarkasteltavat alueet kuuluvat Oulun seutuun,

jonka kasvua tulee kohdistaa kuntakeskuksiin ja alakeskuksiin eheyttäen kaupunki- ja taajamara-kennetta. Myös maankohoamisrannikon luonnon ja kulttuuriympäristön erityisarvoja sekä maaseu-dun ja kaupunkikulttuurin vuorovaikutusta on kehitettävä. Strategisen suunnittelun lisäksi maan-käyttöä ohjaa yleis- ja asemakaavoitus.



Kuva 2-6. Maankäytön suunnittelu ja yleiskaavat (© SYKE, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus)

#### 2.4. Kulttuuriperintö ja suojelualueet

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristökohteita ja - alueita on yhteensä 8 (Museovirasto 2010):

##### Pattijoki-Haapajärvi

- Pohjanmaan rantatie Saloisissa
- Saloisten Kellotapuli
- Raahen Pekkatori ja ruutukaava-alueen puutalokorttelit
- Pattijoen museosilta
- Raahen rautatieasema ja tullikamari
- Raahen seminaari

##### Peräoja ja Oulunsalo

- Kempeleen kirkonmäki

##### Kuivasoja ja Kalimenoja

- Oulun yliopisto

Tarkasteltavilla valuma-alueilla on osittain tai kokonaan yhteensä neljä Natura2000 -aluetta, joilla on vesienhoidon suunnittelussa todettu olevan pintavesiin liittyviä merkittäviä suojeluarvoja (Leikola ym. 2006). Alueilla on lisäksi useita muita Natura2000 -alueita.

#### 2.5. Tulvariskien hallintakeinot

Tarkasteltavista valuma-alueista ainoastaan Pattijoella on toteutettu tulvasuojelutoimenpiteitä ohjaamalla tulvavedet Haapajärven tekoaltaaseen. Haapajärven säännöstely aloitettiin 1966 ja sään-



nöstelyyn kuuluvat padot ovat ensimmäisen luokan patoja, minkä vuoksi niille on laadittu vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma (Leiviskä 2003). Leiviskä (2009b) toteaa, että nykyinen säännöstelykäytäntö ei palvele parhaimmalla tavalla tulvavahinkojen estämistä tai vähentämistä.

Alueilla ei ole kartoitettu kattavasti tulvanpidättämisalueiden sijaintia eikä ole arvioitu niiden potentiaalista määrää.

### **3. Esiintyneet tulvat ja tulvavahingot**

Vesistöalueilla ei ole esiintynyt sellaisia tulvia, joista olisi aiheutunut vahingollisia seurauksia.

### **4. Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit**

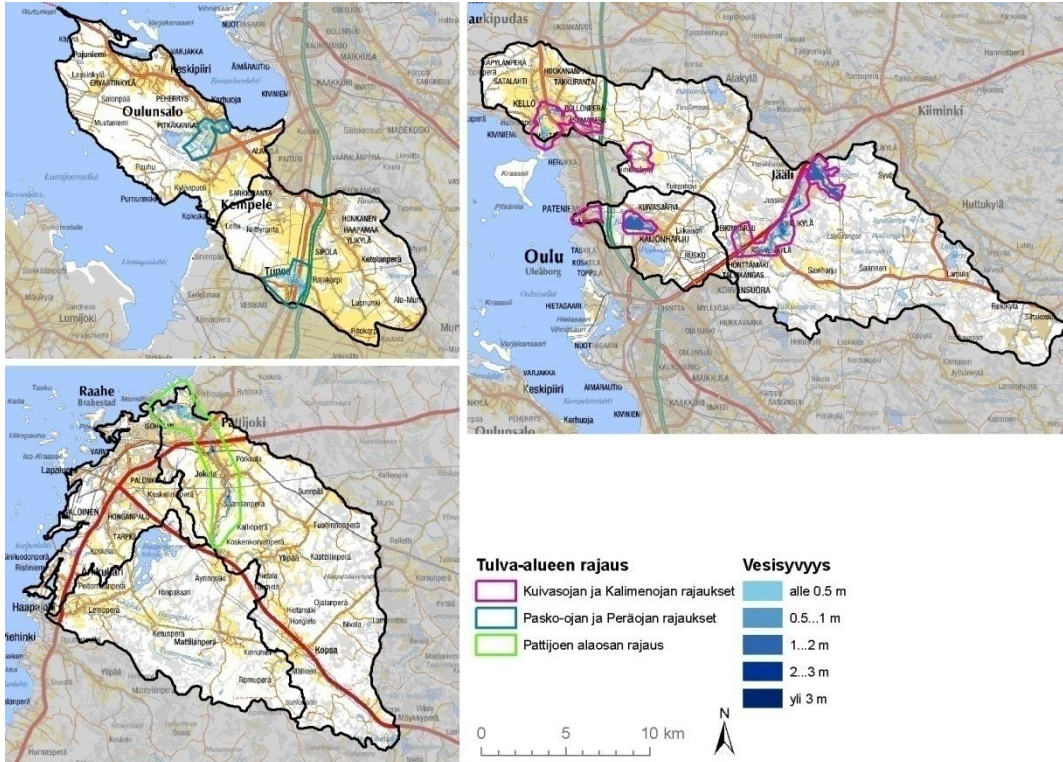
Ilmastonmuutoksen on todettu vaikuttavan ilman lämpötilaan, sadantaan, haihduntaan ja sitä kautta hydrologiseen kiertoon. Tutkimuksissa (Veijalainen ym. 2009) on todettu, että kevättulvat pienenevät Pohjois-Pohjanmaalla lumensadannan ja sulannan vähentymisen vuoksi. Sadannan on kuitenkin arvioitu lisääntyvän, joten voidaan todeta, että virtaamat lisääntyvät muina vuodenaikoina. Suurimmat tulvavirtaamat esiintyvät kuitenkin edelleen keväällä. Haapajärven tekojärven säännöstelyn kehittämisellä ja parantamisella voidaan vähentää selvästi mahdollisia tulvavahinkoja Pattijoella. Muilla tarkasteltavilla alueilla tulvariskien lisääntymistä voidaan estää ohjaamalla rakentamista tulva-alueille.

Mahdollisia tulevaisuuden tulvia on arvioitu Pattijoen alaosalla tulvavaarakartoituksella, joista seuraavissa kappaleissa käsitellään kerran 1 000 vuodessa toistuvan tulvan tulvavaarakarttaa. Haapajärven tekojärvellä ja Haapajoella käytetään hyväksi vahingonvaaraselvitystä (Leiviskä 2003). Muille tarkasteltaville alueille ei ole laadittu tulvavaarakarttaa. Näillä alueilla tulva-alueen laajuuden arvioimiseksi voidaan käyttää uomien pituuskaltevuutta. Peräojalla Tupoksen kohdalla vedenkorkeutena käytettiin 2 metriä uoman pintaa<sup>1</sup> korkeampia arvoja uoman kohdalla. Salmiojalla ei tehty tulva-alueen määrittystä, koska vedenkorkeus on riippuvainen suoraan meriveden korkeudesta. Pasko-ojan vedenkorkeudet arvioitiin samalla tavalla kuin Peräojalla, mutta vedenkorkeutena käytettiin 1,5 m valuma-alueen pienuuden vuoksi. Myös Kuivasojalla Patenimen kaupunginosan kohdalla, Kalimenojalla Kalimenkylän ja alaosan kohdalla sekä Jäälinojalla on arvioitu vedenkorkeudet samalla menetelmällä. Jäälinojalla vedenkorkeutena on käytetty Peränojan tavoin 1,5 m Jäälinjärven virtaamaa tasaavan vaikutuksen vuoksi. Kuivasjärven ja Jäälinjärvellä tulva-alueen laajuutta on arvioitu lisäämällä 1,5 m keskivedenkorkeuteen. Kuivasjärvellä keskivedenkorkeutena käytettiin N2000 + 12,4 m ja Jäälinjärvellä N2000 + 39,9 m.

Mahdollisten tulevaisuuden tulvien aiheuttama tulvariski on määritetty arvioimalla tulva-alueen mahdollisia vahinkoja käyttämällä edellä mainittuja ja määritettyjä tulva-alueita (kuva 4-1). Riskien tarkastelu on kohdistettu rakennettuihin alueisiin, eikä syrjäisiä alueita ole käsitelty. Arvioinnissa on hyödynnetty ympäristöhallinnon ohjetta "Tulvariskien kartoittaminen" (Alho ym. 2008). Tarkkoja yhtenäisiä tietoja olemassa olevista riskikohteista ei ole valtakunnallisesti. Kappaleiden 4.2 - 4.6 tarkastelussa on jouduttu turvautumaan rakennus- ja huoneistorekisterin vuoden 2009 tietoihin ja muihin rekisteritietoihin sekä kartta-aineistoihin, jolloin tiedot ovat osittain puutteelliset. Näissä tarkasteluissa ei ole arvioitu yksittäisten kohteiden tarkempaa tulvahaavoittuvuutta, vaan arvioissa on käytetty vain kohteen sijaintia ja sen sijoittumista laskennalliselle tulva-alueelle.

---

<sup>1</sup> maan korkeus uoman kohdalla maanmittauslaitoksen KM2 korkeusmallin avulla



Kuva 4-1. Pattiojen yleispiirteisen tulvavaarakartan sekä karkealla menetelmällä laadittujen tulvakarttojen rajaukset (© SYKE, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus; taustakartta © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659).

#### 4.1. Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle

Pattiojen tulvavaarakartan ja rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR2009) perusteella tulva-alueella on yhteensä 54 vakituisen asutuksen rakennusta, joista suuri osa on keskittynyt alaosan jokihaaraan Kotirannan kylässä. Kaikkien tulva-alueella olevien rakennusten kokonaispinta-ala on 11 000 m<sup>2</sup> ja vakituisen asumiseen käytettyjen rakennusten osuus on 70 %. Tietojen perusteella voidaan arvioida, ettei yksikään terveydenhoitolaitos, palvelutalo, koulu tai päiväkotiki ole riskissä joutua tulvan alle.

Peräojalla Tupoksen kohdalla tulva-alueella on joitakin rakennuksia, joissa on yhteensä alle 10 asukasta. Pasko-ojan tulva-alueella on yhteensä 12 asuinrakennusta ja 22 muuta rakennusta, joissa asuu yhteensä 42 asukasta. Kuivasojan alaosan tulva-alueella on joitakin rakennuksia, joissa on kymmenkunta asukasta. Lisäksi on uhattuna yksi puutarhamyymälä. Kuivasjärven tulva-alueellakin on alle 10 rakennusta ja asukkaita kymmenkunta. Jäälinojalla tulva-alueella on 42 asuinrakennusta ja 62 muuta rakennusta, joissa asuu yhteensä 119 asukasta. Suurimmat rakennuskeskittymät sijaitsevat Jäälinssä Jäälinjärven laskuojan varrella 500 metrin matkalla sekä Välikylässä. Jäälinjärven tulva-alueella on 9 asuinrakennusta, joissa asuu yhteensä alle 20 asukasta. Muita rakennuksia on 67, joista noin puolet on loma-asumiseen tarkoitettuja. Kalimenojalla tarkasteltiin kahta aluetta Kalimenkylää ja Kalimenojan alaosaa. Tulva-alueilla ei ole asuinrakennuksia.

Vaikeasti evakuoitavista kohteista tulva-alueella on Välikylän päiväkotiki Jäälinojan varrella. Muutoin tarkasteltavilla alueilla yksikään terveydenhoitolaitos, palvelutalo tai koulu ei ole riskissä joutua tulvan alle.

## 4.2. Välttämättömyyspalvelun keskeytyminen

Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot käsittävät koko infrastruktuurin ja sen ylläpitoa, joita ovat mm. vesihuolto, kaukolämmön tai sähkön tuotanto ja jakelu, tietoliikenneyhteydet sekä tie- ja muu liikenneinfrastruktuuri. Tähän kategoriaan on otettu tarkasteluun myös palo- ja pelastustoimen rakennukset sekä väestönsuojat.

Pattijoen tulvavaarakartan tulva-alueella on useita tieosuuksia, joista asutuksen kannalta merkittävimmät Kotirannantie ja Mansikkakarantie. Kuitenkaan tieosuuksien kastuminen ei todennäköisesti aiheuta merkittävien asutusalueiden eristymistä.

Peräojalla Tupoksen kohdalla voi tulva katkaista tieyhteydet taajamasta 4-tielle. Pasko-ojan tulva-alueen tiestöstä joitakin katuja voi kastua ja lisäksi Hailuodontien yli voi virrata vettä. Kuivasojan ja Kuivasjärven tulva ei katkaise merkittäviä tieyhteyksiä. Jäälinojalla ja Jäälinjärvellä tulva ei katkaise merkittäviä tieyhteyksiä, mutta Onkiniemessä 15 asuinrakennusta joutuvat tulvan saartamaksi ja osa rakennuksista voi kastua. Kalimenojalla tieyhteydet eivät ole vaarassa.

Tarkasteltavilla tulva-alueilla ei ole uhkia muiden välttämättömyyspalvelujen toiminnoille.

## 4.3. Elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan keskeytyminen

Sellaista omaisuutta tai elinkeinotoimintaa, jonka toimivuus tulisi varmistaa kaikissa olosuhteissa, ei sijaitse tarkasteltavilla tulva-alueilla.

## 4.4. Vahingollinen seuraus ympäristölle

Tarkasteltavien tulva-alueiden ja valvonta- ja kuormitustietojärjestelmän (Vahti 2003) perusteella tulva ei uhkaa yhtään IPPC-laitosta tai muuta pienempää ympäristölupaa vaativaa kohdetta.

Tarkasteltavilla tulva-alueilla ei ole uhkaa luonnonsuojelualueille ja niiden vesiluonnolle.

## 4.5. Vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Tarkasteltavilla tulva-alueilla ei ole valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristökohteita tai -alueita on vesistöalueella

## 4.6. Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvauhka

Haapajärven tekoaltaan vahingonvaaraselvityksessä uhattuna olevat kohteet on jaoteltu kahden patomurtuman perusteella. Haapajärven padon murtuessa kastuvien asuinrakennusten lukumäärä on 53, joissa asuu yhteensä 171 asukasta. Viitajärven padon murtuessa kastuvien asuinrakennusten lukumäärä on 67, joissa asuu yhteensä 485 asukasta. Molemmissa murtumatapauksissa voi myös Raahen terästehtaan toiminta pysähtyä. Haapajärven padon murtuessa vesi virtaisi 8-tien ylitse ja mahdollisesti vaurioittaa tierakennetta. Viitajärven padon murtuessa vesi virtaisi 8-tien ylitse 3 eri kohdasta ja mahdollisesti vaurioittaa tierakennetta. Lisäksi Raahessa palolaitos voi kastua.

## 5. Tulvariskialueet

Tarkastelluilla vesistöalueilla ei ole esiintynyt tulvia, joista olisi aiheutunut tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Vesistöalueilla ei ole myöskään arvioitu esiintyvän tulevaisuuden tulvia (luku 4), joista aiheutuisi edellä tarkoitettuja vahingollisia seurauksia. Edellä mainitun perusteella mahdollista merkittävää tulvariskiä ei tarkastelluilla vesistöalueilla katsota olevan.

## **6. Tietolähteet**

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

Ekholm M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. 166s.

Leikola N., Kokko A., From S., Niininen I. & Hokka V. Natura 2000 -alueiden valinta vesienhoidon järjestämisen Suojelualueiden rekisteriin. Suomen ympäristökeskus/Luontoyksikkö. Raportti 18.12.2006.

Leiviskä 2003. Raahen Haapajärven vahingonvaaraselvitys. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus/Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. Raportti 27.2.2003

Leiviskä P. 2009a. Pattijoen alaosan yleispiirteiset tulvavaarakartat HW1/20...HW1/1000. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus/ Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. Raportti 13.11.2009

Leiviskä P. 2009b. Haapajärven tekojärven säännöstelyn vaikutusmahdollisuudet Pattijoen alaosan tulvavirtaamiin. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Raportti 9.12.2009.

Museovirasto 2010. Kulttuuriympäristön tietojärjestelmä. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. <http://www.rky.fi/>

Mustonen S. (toim.) 1986. Sovellettu hydrologia. Vesiyhdistys ry. Helsinki. 503s.

Sane M. & Parjanne A. Turina tekninen osio. Ohje tulvariskien alustavan arvioinnin laatimiseen, julkaisematon raportti, laaditaan 2009-2010.

Tilastokeskus 2009. <http://www.findikaattori.fi> > väestö > väestömuutokset

Veijalainen N. ja Vehviläinen B. 2008. Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin. Suomen ympäristökeskus, Suomen ympäristö 21/2008, luonnonvarat, 123 s.

Veijalainen N., Jakkila J., Vehviläinen B., Marttunen M., Nurmi T., Parjanne A., Aaltonen J., Dubrovin T., Suomalainen M. 2009. WaterAdapt: Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. Väliraportti 2009. Julkaisematon väliraportti 26.10.2009