

# Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinta- suunnitelma vuosille 2016-2021

---

LAPUANJOEN VESISTÖALUEEN TULVARYHMÄ



**LAPUANJOEN VESISTÖALUEEN TULVARISKIEN HALLINTA-  
SUUNNITELMA VUOSILLE 2016–2021**

Hyväksytty Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmässä syys-  
kuussa 2015 ja maa- ja metsätalousministeriössä joulukuussa  
2015.

Koonnut: Erika Raitalampi, Liisa Maria Rautio, Katja Hauki-  
lehto, Tuuli Saari & Anna Bonde  
Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kansikuva: Unto Tapio

Taulukot ja kartat: Erika Raitalampi, Katja Haukilehto, Elina  
Latvala, Suvi Saarniaho-Uitto & Maarit Ylihärstilä  
Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

## Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Tulvariskien hallinnan suunnittelu .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet .....	3
2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät.....	4
<b>3. Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta .....</b>	<b>7</b>
3.1 Kuvaus tiedottamisen ja kuulemisen järjestämisestä .....	7
3.1.1 Tiedottaminen .....	7
3.1.2 Sidosryhmäyhteistyö .....	7
3.1.3 Kuuleminen.....	8
3.2 Selvitys kannanotoista ja niiden vaikutuksista.....	10
3.2.1 Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi.....	10
3.2.2 Tulvariskien hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksien lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelu .....	12
3.2.3 Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotus kaudelle 2016–2021 .....	14
<b>4. Alueen kuvaus.....</b>	<b>20</b>
4.1 Vesistöalueen kuvaus .....	20
4.2 Hydrologia ja ilmastonmuutoksen vaikutukset.....	30
4.2.1 Hydrologia.....	30
4.2.2 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesivaroihin ja tulviin .....	35
4.3 Kuvaus vesivarojen käytöstä.....	38
4.3.1 Kuvaus toteutuneesta ja suunnitellusta vesivarojen käytöstä .....	38
4.3.2 Keskeiset säännöstelyluvut .....	40
4.3.3 Säännöstelyjen käyttö normaalioloissa .....	41
4.3.4 Poikkeusjuoksutukset, patorakenteet ja turvallisuus.....	41
4.4 Kuvaus aikaisemmin suoritetuista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä.....	43
<b>5. Tulvariskien ja niiden hallinnan huomioonottaminen säädösten mukaisissa menettelyissä .....</b>	<b>46</b>
<b>6. Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista.....</b>	<b>51</b>
6.1 Kuvaus alustavan arvioinnin menetelmästä .....	51
6.2 Aiemmat tulvatilanteet.....	54
6.2.1 Kevättulvat .....	54
6.2.2 Muut tulvat .....	59
6.3 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit.....	61
6.4 Vesistöalueen tulvariskialueet.....	63
6.4.1 Merkittävät tulvariskialueet.....	63
6.4.2 Muut tunnistetut tulvariskialueet .....	64
<b>7. Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot.....</b>	<b>65</b>
7.1 Lapuanjoen tulvavaarakartoitus .....	65
7.2 Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoitus ja vahinkojen arviointi .....	70
7.3 Patojen vahingonvaaraselvitykset.....	74
7.3.1 Hirvijärven ja Varpulan sekä Kalajärven tekojärvien patomurtumariskit.....	75

<b>8. Tulvariskien hallinnan tavoitteet.....</b>	<b>78</b>
8.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta.....	78
8.2 Tavoitteet.....	80
<b>9. Kuvaus toimenpiteiden arviointimenetelmästä ja valitut toimenpiteet .....</b>	<b>82</b>
9.1 Monitavoitearviointi tavoitteet ja toteutus .....	82
9.2 Monitavoitearvioinnin .....	82
9.2.1 Tavoitteita edistävien toimenpiteiden tunnistaminen .....	82
9.2.2 Toimenpiteiden vaikutusten arviointi .....	84
9.2.3 Toimenpideyhdistelmien muodostaminen ja vertailu .....	87
9.3 Kuvaus kustannushyöty-analyysistä .....	90
9.4 Yhteensovittaminen vesienhoidon suunnitteluun.....	91
9.5 Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen toimenpiteiden tarkastelussa .....	93
<b>10. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutus tulviin.....</b>	<b>95</b>
10.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet ja niiden kehittäminen .....	95
10.1.1 Maankäytönsuunnittelu .....	95
10.1.2 Hydrologinen seuranta ja mallintaminen.....	97
10.1.3 Tulvakartoitus.....	98
10.1.4 Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä.....	99
10.1.5 Yhteenveto tulvariskiä vähentävistä toimenpiteistä ja niiden kehittämisen vaikutuksista ....	102
10.2 Tulvasuojelutoimenpiteet ja niiden kehittäminen .....	103
10.2.1 Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos .....	103
10.2.2 Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos .....	108
10.2.3. Matalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojaaminen .....	116
10.2.4 Yhteenveto tulvasuojelutoimenpiteiden ja niiden kehittämisen vaikutuksista .....	119
10.3 Valmiustoimet ja niiden kehittäminen .....	119
10.3.1 Tulvaennusteet ja ennakkotiedotus .....	119
10.3.2 Tulvavaroitukset, pelastus- ja varautumissuunnitelmat sekä tulvatorjunnan harjoitukset....	122
10.3.3 Omatoiminen varautuminen .....	123
10.3.4 Ennakoivat tulvatorjuntatoimet .....	125
10.3.5 Ennakoiva materiaalin hankinta .....	126
10.3.6 Yhteenveto valmiustoimien ja niiden kehittämisen vaikutuksista .....	129
10.4 Toiminta tulvatilanteessa ja niiden kehittäminen .....	130
10.4.1 Tulvatilannekuva ja tiedotus.....	130
10.4.2 Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvut.....	130
10.4.3 Tilapäiset ja kiinteistökohtaiset suojaustoimet sekä pumppaus .....	131
10.4.4 Virtausesteiden tilapäinen poisto.....	135
10.4.5 Evakuointi .....	135
10.4.7 Yhteenveto toiminnasta tulvatilanteessa ja sen kehittämisen vaikutuksista .....	137
14. Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvut:.....	137
10.5 Jälkitoimenpiteet ja niiden kehittäminen.....	138
10.5.1 Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen .....	138
10.5.2 Jälkitoimien tiedotus.....	139



10.5.3 Todettujen tulvavahinkojen arviointi ja vahingonkorvaus .....	139
10.5.4 Tulvan jälkeinen siivous, jälleenrakennus ja toimintojen uudelleen sijoittelu.....	140
10.5.5 Yhteenveto jälkitoimenpiteistä ja niiden kehittämisen vaikutuksista .....	141
<b>11. Yhteenveto ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano .....</b>	<b>142</b>
11.1 Toimenpiteiden yhteenveto .....	142
11.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano, etusijajärjestys ja seuranta.....	144
11.2.1 Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toimeenpanoehdotus.....	144
11.2.2 Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden seuranta.....	147
11.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio .....	149
<b>12. Tietolähteet .....</b>	<b>153</b>

## Liitteet:

Liite 1: Terminologia.....	157
Liite 2: Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelman ympäristöselostus.....	161
Liite 3: Operatiivinen toiminta tulvatilanteessa (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tulvantorjunta toimintaohje vuonna 2015).....	178
Liite 4: Lapuanjoen merkittävän tulvariskialueen tulvakartat (toistuvuus 1/250 a).....	182
Liite 5: Lapuanjoen vesistöalueen laajennetun tulvaryhmän ja asiantuntija-arvioinnin keskeiset kannanotot .....	192
Liite 6: Lapuan tulvariskikartoitusraportti 2013 .....	197
Liite 7: Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelman toimenpiteet. ....	213

## Infolaatikot:

Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan tavoitteet kaudelle 2016—2021: .....	1
Kuulemisten merkittävimmät vaikutukset: .....	9
Patojen luokittelu.....	41
Tulvavahinkojen korvaaminen vakuutuksella: .....	48
Mikä on merkittävä tulvariski? .....	52
Tulvakarttapalvelu ( <a href="http://www.ymparisto.fi/tulvakartat">www.ymparisto.fi/tulvakartat</a> ) .....	66
Asunko tulvariskialueella? .....	70
Monitavoitearvioinnin perusteella tehty valinta:.....	90
Tulva-alueen asukkaan varusteet tulvatilannetta varten: .....	123

## 1. Johdanto

Lapuanjoki on tyypillinen tulville altis Pohjanmaan joki, jonka jokivarret ovat tulva-alueita. Tulvaherkkyyteen vaikuttaa alueella muun muassa maaston tasaisuus, vähäjärvisyys ja maankäyttö. Lapua on maa- ja metsätalousministeriön päätöksellä (20.12.2011) nimetty valtakunnallisesti merkittäväksi tulvariskialueeksi (**Kuva 1**). Alue on siten yksi Suomen 21 merkittävästä tulvariskialueesta. Tulvariskien alustava arviointi toteutettiin Suomessa ELY-keskusten toimesta vesistöalueittain. Alustavan arvioinnin yhteydessä vesistöalueelta tunnistettiin myös alueita, jotka eivät täyttäneet merkittävälle tulvariskialueelle asetettuja vahingollisten seurausten kriteereitä, mutta ovat muuten tunnistettuja tulvariskialueita, kuten Uusikaarlepyyn alue (kuva 1). Myös muun tunnistetun tulvariskialueen hallinnan kehittäminen on pyritty huomioimaan tässä suunnitelmassa. Tulvariskien vähentämiseksi, tulvien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä tulviin varautumisen parantamiseksi merkittävän tulvariskialueen sisältäville vesistö- ja merenrannikon alueille on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tämä tulvariskien hallintasuunnitelma on laadittu Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) ympäristövastuualueella Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmän ohjauksessa.

Suunnitelmassa esitetään alueelle ehdotetut tulvariskien hallinnan tavoitteet (luku 8) ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi perusteluineen sekä viranomaisten toiminnan kuvaus tulvatilanteessa (luvut 9—11). Suunnitelma perustuu vesistöalueelta tehtyyn tulvariskien alustavaan arviointiin, tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin sekä olemassa olleisiin tulvariskien hallinnan asiakirjoihin (mm. Syvänen & Leiviskä 2007; Haukilehto ym. 2011; Ramboll 2011). Suunnitelman on tarkoitus toimia jatkossa koko vesistöalueen tulvariskien hallintaa koordinoivana teoksena. Suunnitelman keskeisenä tuotoksena esitetään tulvakartoituksen ja vahinkojen arvioinnin tulokset, alueelle ehdotetut tulvariskien hallinnan toimenpiteet perusteluineen sekä viranomaisten toiminnan kuvaus tulvatilanteessa. Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu kuuluu lain mukaan kuntien vastuulle, eikä niitä ole käsitelty tässä suunnitelmassa, paitsi jos ne voivat kasvattaa alueen vesistö- tai merivesitulvariskiä.

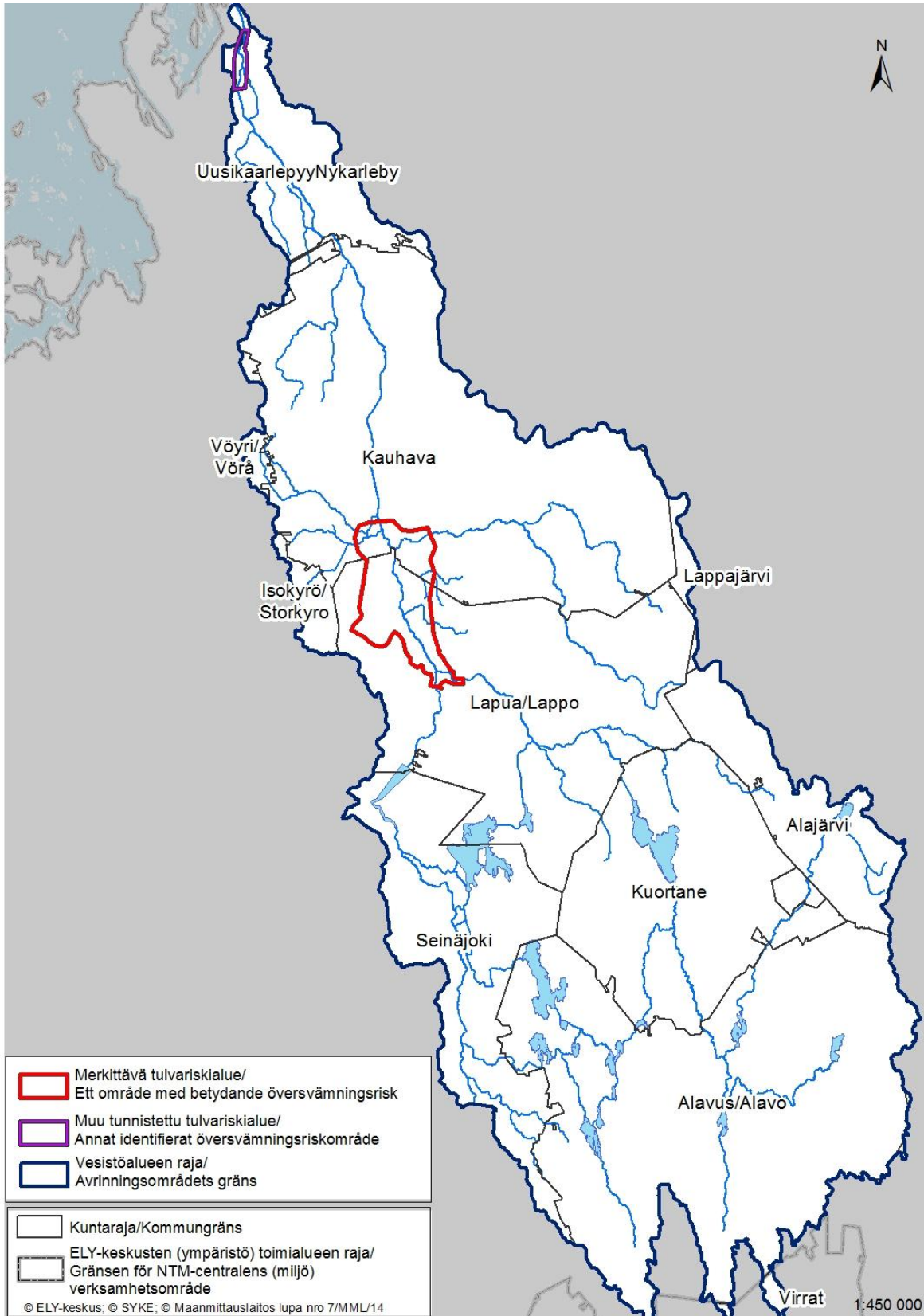
### INFOLAATIKKO 1

#### Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan tavoitteet kaudelle 2016—2021:

- Harvinaisen tulvan (1 %; 1/100 a) peittämällä alueella sijaitseva vakituinen asutus on suojattu tulvilta tai tulviin on varauduttu siten, ettei ihmisten terveys ja turvallisuus vaarannu
- Erittäin harvinaisen tulvan (0,4 %; 1/250 a) peittämällä alueella ei sijaitse vaikeasti evakuoitavia kohteita tai kohteet on suojattu ja evakointiyhteydet varmistettu
- Tulva-alueella ei vedenottoa ja talousveden pilaantumisen riski pieni
- Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelu ei keskeydy erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)
- Merkittävät liikenneyhteydet eivät katkea erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)
- Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4 %; 1/250a) ei aiheudu palautumatonta vahingollista seurausta ympäristölle
- Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4 %; 1/250a) ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta kulttuuriperinnölle

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

Suunnitelmaehdotus on ollut kuultavana ajalla 1.10.2014—31.3.2015 ja asianosaisilla on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä suunnitelmaehdotuksesta. Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä hyväksyi suunnitelman sisällön syyskuussa 2015. Maa- ja metsätalousministeriö on hyväksynyt suunnitelman joulukuussa 2015.



**Kuva 1.** Lapuanjoen vesistöalue ja alueen merkittävä tulvariskialue sekä muu tunnistettu tulvariski-alue

## 2. Tulvariskien hallinnan suunnittelu

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvien esiintymisen todennäköisyyttä tai tulvien vahingollisia seurauksia (Tulvariskityöryhmän raportti 2009). Tulvariskien hallinnan suunnitteluun kuuluvat tulvariskien alustava arviointi sekä tulvakarttojen laatiminen merkittävälle tulvariskialueille ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen niille vesistöille tai meren rannikon alueille, joilla on vähintään yksi merkittävä tulvariskialue. Hallintasuunnitelma sisältää tulvariskien hallinnan tavoitteet sekä näiden toteuttamiseksi ehdotetut toimenpiteet. Suunnitelmassa on tarpeen mukaan otettu huomioon vesistöjen ja meriveden noususta aiheutuvan tulvimisen lisäksi myös patomurtumatulvat.

### 2.1 Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet

Tulvariskien hallinnan suunnitteluprosessi koostuu kolmesta vaiheesta:

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

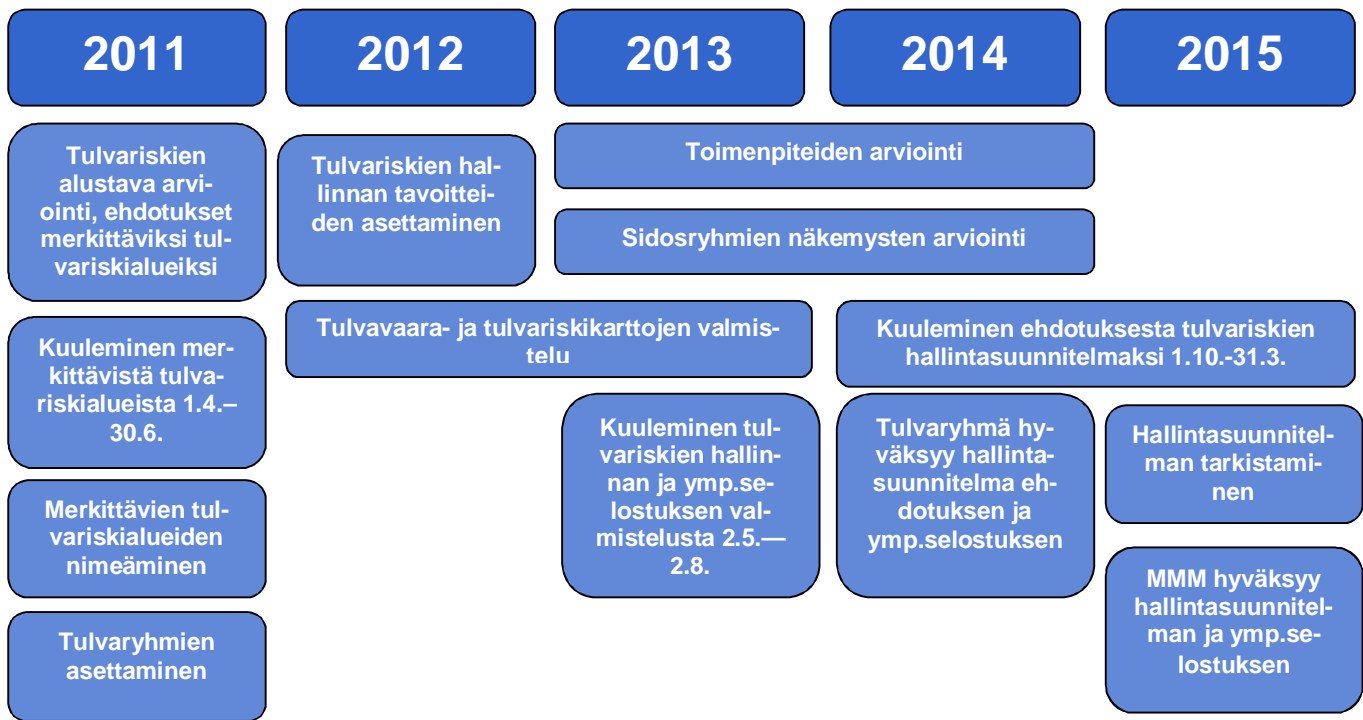
Vesistö- ja merivesitulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet on esitetty kuvassa 2.

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

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

Kaikille merkittävän riskialueen sisältävälle vesistölle tai meren rannikon alueelle on tehty myös tulvariskien hallintasuunnitelmat, joissa esitetään yhdessä sidosryhmien kanssa mietityt tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Toimenpiteillä pyritään vähentämään tulvan vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle, välttämättömyyspalveluille, yhteiskunnan elintärkeille toiminnoille, ympäristölle sekä kulttuuriperinnölle. Tarkastelussa on koko riskien hallinnan ketju tulvien ehkäisystä jälkihoitoon ja korvauksiin eli suunnitelmissa on tarkasteltu muun muassa tulvien ennustamista ja niistä varoittamista sekä maankäytön ja pelastustoimien suunnittelua. Lisäksi on selvitetty tarve ja mahdollisuudet esimerkiksi tulvavesien pidättämiseen, vesistön säännöstelyn kehittämiseen tai perkauksiin ja pengerryksiin. Toimenpiteitä valittaessa on mahdollisuuksien mukaan pyritty vähentämään tulvien todennäköisyyttä sekä käyttämään muita kun tulvasuojelurakenteisiin perustuvia tulvariskien hallinnan keinoja. Toimenpiteet on sovitettu yhteen vesienhoidon toimenpiteiden kanssa.

Hallintasuunnitelmien sisällöstä järjestettiin kuuleminen 1.10.2014–31.3.2015, ja saadut kuulemispalautteet otettiin huomioon Maa- ja metsätalousministeriölle hyväksyttäväksi lähetetyssä suunnitelmassa. Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä hyväksyi suunnitelman sisällön syyskuussa 2015. Maa- ja metsätalousministeriö on hyväksynyt suunnitelman joulukuussa 2015. Jatkossa suunnitelmat tarkistetaan lakisääteisesti kuuden vuoden välein.



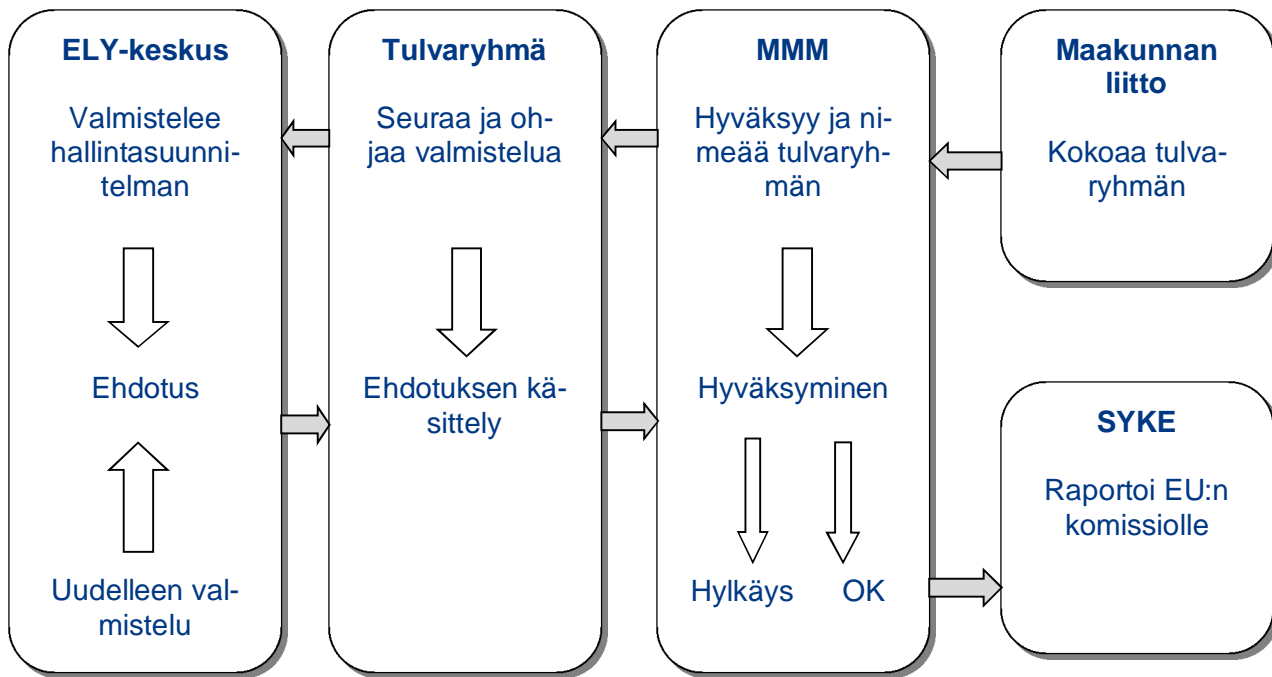
**Kuva 2.** Vesistö- ja merivesitulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet 2011—2015.

## 2.2 Tulvaryhmä ja sen tehtävät

Hallintasuunnitelmien valmistelussa tarvittavaa viranomaisyhteistyötä varten maa- ja metsätalousministeriö asetti 22.12.2011 asianomaisten maakunnan liittojen ehdotuksesta tulvaryhmät niille vesistöalueille ja rannikkoalueille, joilla sijaitsee yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue (**Kuva 3**). Tulvaryhmän tehtävänä on viranomaisten yhteistyön järjestäminen ELY-keskusten, maakuntien liittojen, kuntien ja alueiden pelastustoimen kesken sekä muiden viranomaisten ja etutahojen kytkeminen suunnitteluun vuorovaikutuksen avulla. Tulvaryhmä on asetettu kerrallaan kuudeksi vuodeksi siten, että sen toimiaika vastaa vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisten yhteistyöryhmien toimiaikaa. Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä aloitti työnsä vuonna 2012 ja on pitänyt keskimäärin kolme kokousta vuosittain. Tulvaryhmän jäsenet on esitetty taulukossa 1 ja tulvaryhmän kokoukset ja keskeiset käsitellyt asiat taulukossa 2. Tulvaryhmän puheenjohtajana on toiminut johtaja Aulis Rantala ja varapuheenjohtajana vesistöpäällikkö Liisa Maria Rautio Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksesta. Ryhmän jäsenet ja kokouspöytäkirjat ovat nähtävillä myös internetissä [www.ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://www.ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä.

Tulvaryhmän tärkeimmät tehtävät:

1. käsittelee tulvariskien hallintasuunnitelmaa varten laaditut selvitykset
2. asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet
3. hyväksyy hallintasuunnitelmaehdotuksen



**Kuva 3.** Tulvariskien hallintasuunnitelman laadinnan vastuut tulvariskien hallinnasta annetun lain perusteella.

**Taulukko 1.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmän jäsenet ja asiantuntijat 2011-2015.

Organisaatio	Jäsen	Varajäsen
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Aulis Rantala, pj (Y-vastuualueen johtaja)	Liisa Maria Rautio (Vesistöyksikön päällikkö)
Etelä-Pohjanmaan liitto	Seppo Rinta-Hoiska (Neuvotteleva virkamies)	Timo Lakso (Maakuntasuunnittelija)
Pohjanmaan liitto	Christine Bonn (Ympäristöasiantuntija)	Pirjo Niemi (Suunnitteluinsinööri)
Pohjanmaan ELY-keskus, 1.1.2015 lähtien Varsinais-Suomen ELY-keskus	Minna Uusimäki (Kalatalouspäällikkö), 1.1.2015 lähtien Eeva Ruotsalainen (Kalastusbiologi)	
Alavuden kaupunki	Kimmo Toivola (Maankäyttöinsinööri)	Timo Myllymäki (tekninen johtaja)
Kauhavan kaupunki	Jorma Lammi (Valtuutettu, maatalousyrittäjä)	Sinikka Syrjälä (Valtuutettu, kh:n jäsen, yrittäjä)
Kuortaneen kunta	Jukka Kotola (Ympäristöpäällikkö)	Pentti Turunen (Kunnanjohtaja)
Lapuan kaupunki	Tapio Moisio (Kaupungingeodeetti)	Mirva Korpi (Ympäristöinsinööri)
Seinäjoen kaupunki	Hilkka Jaakola (Kaavoituspäällikkö)	Kari Havunen (Kaupungininsinööri)
Uudenkaarlepyyn kaupunki	Peter Sjöblom (Kaupungininsinööri)	Mathias Backman (Ympäristönsuojelusihteeri)
Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos	Kari Pajuluoma (Pelastuspäällikkö, riskienhallinta)	Keijo Kangastie (Pelastuspäällikkö, operatiivinen toiminta)
Pohjanmaan pelastuslaitos	Ole Wik (Pelastuspäällikkö)	Ari Rinta-Jaskari (Palomestari)
Asiantuntijat		
Organisaatio	Nimi	Tehtävä
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Katja Haukilehto (vanhempi insinööri)	Asiantuntija (varasihteeri)
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Suvi Saarniaho-Uitto (vanhempi insinööri), sij. Anna Bonde (erikoissuunnittelija)	Työryhmän sihteeri
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	Erika Raitalampi (erikoissuunnittelija), , sij. Anu Schulte-Tigges (suunnittelija)	Asiantuntija
Suomen ympäristökeskus	Anne-Mari Rytkönen (suunnittelija)	Asiantuntija



**Taulukko 2.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmän kokoukset ja työpajat sekä osallistujamäärät.

	Kokouspäivämäärä	Paikkakunta	Osallistujamäärä	Kokouksessa käsiteltyjä aiheita
<b>I</b>	12.4.2012 kokous	Seinäjoki	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvaryhmän nimeäminen ja tavoitteet sekä toimintatavat</li> <li>merkittävät tulvariskialueet ja tulvariskien alustava arviointi,</li> <li>tulvakartoitusten tilanne</li> </ul>
<b>II</b>	12.9.2012 kokous	Seinäjoki	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvaryhmän toimintatavat hyväksyttiin</li> <li>tulvariskien hallinnan alustavat tavoitteet suunnittelu</li> </ul>
<b>III</b>	21.11.2012 kokous	Seinäjoki	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Syystulvan 2012 läpikäynti</li> <li>muokattujen alustavien tavoitteiden esittely</li> </ul>
<b>IV</b>	7.2.2013 kokous	Seinäjoki	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvariskien hallinnan alustavat tavoitteet hyväksyttiin</li> <li>tulvaryhmän viestintäsuunnitelman läpikäynti</li> <li>SOVA-kuulemisen esittely</li> <li>Lapuan tulvariskien hallinnan yleissuunnitelman (2010) esittely</li> </ul>
<b>V</b>	18.4.2013 kokous	Seinäjoki	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>kuulemisasiakirjan läpikäynti</li> <li>käsiteltiin tulvariskien hallinnan alustavat toimenpidevaihtoehdot ja esiteltiin monitavoitearvioinnin periaatteet</li> </ul>
<b>VI</b>	11.9.2013 työpaja I	Seinäjoki	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvariskien hallinnan alustavien toimenpidevaihtoehtojen esittely</li> <li>keskustelua toimenpiteistä</li> </ul>
<b>VII</b>	5.11.2013 työpaja II ja kokous	Seinäjoki	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvariskien hallinnan alustavien toimenpidevaihtoehtojen asiantuntija-arviot ja toimenpiteiden arviointi</li> <li>tulvariskien hallintasuunnitelmaluonnoksen alkiosa</li> </ul>
<b>VIII</b>	14.1.2014 työpaja III ja kokous	Seinäjoki	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvariskikartoituksen valmistuminen</li> <li>tulvariskien hallintasuunnitelmaluonnoksen luvut 5-9</li> <li>toimenpideyhdistelmien arviointi</li> </ul>
<b>IX</b>	8.4.2014	Seinäjoki	21	<ul style="list-style-type: none"> <li>tulvariskien hallintasuunnitelmaluonnoksen luvut 9 ja 10 (alkuosa)</li> <li>Lapuan tulvariskikartoituksen hyväksyminen</li> </ul>
<b>X</b>	touko-kesäkuu 2014	Kirjallisena menettelynä	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien hallintasuunnitelmaluonnoksen luku 10.</li> </ul>
<b>XI</b>	26.8.2014	Seinäjoki	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien hallintasuunnitelmaluonnoksen luku 11.</li> <li>Ympäristöselostukset ja liitteet</li> <li>Lapuanjoen tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotuksen hyväksyminen.</li> <li>Lapuanjoen tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotuksen kuuleminen.</li> </ul>
<b>XII</b>	26.5.2015	Seinäjoki	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien hallintaehdotuksesta kuulemisen aikana saatu palaute ja palautteen huomiointi</li> <li>Hallintasuunnitelmien ja toimenpiteiden syöttäminen tulvatietojärjestelmään ja raportointi EU:lle</li> <li>Suunnitelman viimeistelyn ja hyväksymisen aika-aulut</li> <li>Kolmen pohjalaismaakunnan yhteinen tulvavies-tintähanke</li> </ul>
<b>XIII</b>	15.9.2015	Seinäjoki	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvaryhmä hyväksyi tulvariskien hallintasuunnitelman sisällön</li> <li>EU-raportoinnin keskeinen sisältö</li> <li>Tuloksia kyselystä Lapuanjoen ja Kyrönjoen pengerrysalueiden viljelijöille ja asukkaille</li> <li>Selvitys käytöstä poistettujen turvetuotantoalueiden soveltuvuudesta tulvavesien pidättämiseen</li> <li>Opas kunnille vesilain mukaisista ojitusta koskevista erimielisyyksistä</li> </ul>



### 3. Yhteenveto tiedottamisesta, osallistumisesta ja kuulemisesta

#### 3.1 Kuvaus tiedottamisen ja kuulemisen järjestämisestä

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä laati viestintäsuunnitelman, jonka tavoitteena on kehittää tulviin liittyvää viestintää alueella. Tavoitteena on tulvaviestinnän laajeneminen koko tulvariskien hallintaa koskevaksi viestinnäksi. Tämän hetkinen tulvaviestintä on keskittynyt lähinnä tulvan aikaiseen tiedottamiseen.

Viestintä käsittää ulkoisen viestinnän, kuten kansalaisille ja sidosryhmille tapahtuvan viestinnän sekä sisäisen viestinnän, kuten viranomaisten välisen viestinnän. Suunnitelma löytyy sähköisesti tulvaryhmän sivuilta ([ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä).

Tulvariskien hallinnan suunnittelussa on kolme kuulemisvaihetta, jossa väestöllä, viranomaisilla ja sidosryhmillä on mahdollisuus antaa mielipiteitä suunnittelusta. Lisäksi tulvariskien hallinnan suunnittelusta tiedotetaan verkkosivujen ja median avulla. Tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet ja materiaali on myös saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilta ([ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta).

##### 3.1.1 Tiedottaminen

Tulvaryhmä on asettanut viestintäsuunnitelmassa ulkoiselle viestinnälle keinoja, joita ovat verkkosivut, sanomalehdet ja julkaisut sekä tiedotteet. Tämän lisäksi Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on ottanut tulvatiedottamisessa käyttöön twitter-tilin @tulvatpohjanmaa. Tiedottamisen tavoitteena on lisätä kansalaisten ja muiden toimijoiden tietoa tulvariskien hallinnasta, kuten tulvavaara- ja -riskikartoista sekä tulvariskien hallintakeinoista. Lisäksi tiedottamisella pyritään lisäämään ihmisten tietoa tulvariskien hallintasuunnitelmista ja niihin vaikuttamisesta mm. kuulemisen ja muun palautteen antamisen välityksellä.

##### 3.1.2 Sidosryhmäyhteistyö

Tulvariskien hallinnan suunnittelun etenemistä on esitelty Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan vesienhoidon yhteistyöryhmässä vuodesta 2011 lähtien (**Taulukko 3**). Vesienhoidon yhteistyöryhmän jäsenet ovat saaneet kutsun myös toimenpiteiden monitavoitearvioinnin työpajoihin.

**Taulukko 3.** Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan vesienhoidon yhteistyöryhmän kokoukset, joissa on esitelty tulvariskien hallinnan suunnittelua.

	Kokouspäivämäärä	Paikkakunta	Kokouksessa käsiteltyjä aiheita
I	6.10.2011	Seinäjoki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvadirektiivin toimeenpanon esittely</li> </ul>
II	28.10.2011	Vaasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvaryhmien ja merkittävien tulvariskialueiden esittely</li> </ul>
III	15.5.2012	Seinäjoki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajankohtaiset asiat: Tulvaryhmien ja merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen</li> </ul>
IV	4.3.2013	Vaasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uutena Lapväärtin-Isojoen tulvatyöryhmä</li> <li>Tulvariskien hallintaan liittyvän SOVA-kuulemisen esittely</li> </ul>
V	7.10.2013	Vaasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>SOVA-kuulemisen palaute</li> <li>Tulvavaara- ja riskikarttojen valmistuminen</li> <li>Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotuksien laadinnan aikataulu</li> </ul>
VI	7.4.2014	Vaasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapuan tulvariskikartoituksen raportti</li> <li>Tulvariskien hallinnan keskeiset toimenpiteet</li> </ul>
VII	21.8.2014	Kauhava	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hallintasuunnitelmaehdotuksien kuuleminen ja keskeiset toimenpiteet</li> </ul>

<b>VIII</b>	17.9.2015	Vaasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien hallintasuunnitelmien viimeistely</li> </ul>
-------------	-----------	-------	--

Lapuanjoen alueen yhteistyötahoja laajasti edustavaa Lapuanjoen neuvottelukuntaa on informoitu tulvariskien hallinnan suunnittelun etenemisestä vuosikokouksissa vuodesta 2010 lähtien (**Taulukko 4**). Neuvottelukunnan alainen Lapuanjoki-työryhmä kokoontuu 2–4 kertaa vuodessa ja se on käsitellyt tulvariskien hallintaa kokouksissaan. Lisäksi Lapuanjoki-työryhmän edustajat ovat osallistuneet tulvariskien hallinnan toimenpidevaihtoehtoja käsitteleviin työpajoihin.

**Taulukko 4.** Lapuanjoen neuvottelukunnan ja Lapuanjoki-työryhmän kokoukset, joissa on esitelty tulvariskien hallinnan suunnittelua.

<b>NEUVOTTELUKUNTA</b>				
	<b>Kokouspäivä-määrä</b>	<b>Paikka-kunta</b>	<b>Osallistuja-määrä</b>	<b>Kokouksessa käsiteltyjä aiheita</b>
<b>I</b>	9.9.2009	Uusikaarle-pyy	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvadirektiivin toimeenpano: tulvariskien alustava arviointi aloitettu</li> <li>Tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma Lapualle</li> </ul>
<b>II</b>	18.6.2010	Seinäjoki	20	–
<b>II</b>	15.6.2011	Alavus	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien alustava arviointi ja mahdollinen merkittävä tulvariskialue</li> <li>Kuuleminen</li> </ul>
<b>III</b>	29.5.2012	Lapua	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajankohtaiset asiat: tulvaryhmän toiminnan aloittaminen, tulvavaarakartoituksen valmistuminen</li> </ul>
<b>IV</b>	27.5.2013	Kuortane	20	–
<b>V</b>	10.6.2014	Kauhava	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskikartoitus ja tulvariskien hallinnan keskeiset toimenpiteet.</li> </ul>
<b>VI</b>	8.6.2015	Uusikaarle-pyy	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaedotuksesta kuulemisen aikana saatu palaute</li> </ul>
<b>TYÖRYHMÄ</b>				
<b>I</b>	16.11.2010	Seinäjoki	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien alustava arviointi</li> </ul>
<b>II</b>	10.3.2011	Kuortane	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tulvariskien alustava arviointi -raportti</li> <li>Ehdotus merkittäväksi tulvariskialueeksi</li> </ul>
<b>III</b>	12.1.2012	Kauhava	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajankohtaiset asiat: merkittävän tulvariskien alueen laajentaminen, tulvaryhmätyön aloittaminen, tulvavaarakartoitus</li> </ul>
<b>IV</b>	16.4.2013	Kauhava	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitavoitearviointi ja toimenpiteiden suunnittelu</li> </ul>
<b>V</b>	6.3.2014	Lapua	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapuanjoen tulvakartat ja tulvariskien hallinnan mahdolliset toimenpiteet</li> </ul>
<b>VI</b>	11.5.2015	Kauhava	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaedotuksesta kuulemisen aikana saatu palaute</li> </ul>

### 3.1.3 Kuuleminen

Väestöllä on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä tulvariskien hallinnan suunnittelusta kolmessa eri vaiheessa. Kuulemisen palautteet ja palautteen huomioon ottaminen löytyvät ympäristöhallinnon Internet-sivuilta [ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä.

Ensimmäinen kuuleminen järjestettiin tulvariskien alustavasta arvioinnista ja ehdotuksista merkittäviksi tulvariskialueiksi 1.4.–30.6.2011. ELY-keskukset ottivat saadun palautteen huomioon merkittävien tulvariskialueiden ehdotuksissa sekä laativat koosteet saadusta palautteesta ja julkaisivat ne internetissä. Lapuan merkittävän tulvariskialueen rajausta laajennettiin kuulemisesta saadun palautteen perusteella. Maa- ja metsätalousministeriö nimesi merkittävät tulvariskialueet ELY-keskusten ehdotuksien mukaisesti sekä asetti tulvaryhmät merkittävälle tulvariskialueille 20.12.2011 (620/2010, 15 § ja 659/2010, 6 §). Lapuanjoen vesistöalueen kuuleminen järjestettiin yhdessä muiden Etelä- ja Keski-Pohjanmaan sekä Pohjanmaan vesistöalueiden kanssa.

Kuuleminen tulvariskien hallintasuunnitelman sisällöstä sekä siihen liittyvän ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta järjestettiin 2.5.–2.8.2013. Kuulemisella täytettiin ns. SOVA-lain velvoitteet (laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista 200/2005). Samassa kuulemisessa pyydettiin palautetta tulvaryhmien tekemisiin tulvariskien hallinnan tavoitteisiin ja hallintasuunnitelman valmisteluprosessiin. Tavoitteena oli myös tiedottaa alueen asukkaita ja etutahoja suunnittelutyön käynnistymisestä. Lapuanjoen vesistöalueen kuuleminen järjestettiin yhdessä Kyrönjoen ja Laihianjoen merkittävien tulvariskialueiden kanssa. Asiakirja on nähtävillä tulvaryhmän sivuilla ([ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä).

Kolmannessa ja viimeisessä kuulemisessa oli mahdollisuus esittää mielipiteensä ehdotuksesta hallintasuunnitelmaksi ja siihen liittyvistä tulvariskien hallinnan tavoitteista, toimenpiteistä, ympäristöselostuksesta sekä suunnitelman toimeenpanosta. Kuuleminen järjestettiin 1.10.2014–31.3.2015. Lapuanjoen vesistöalueen kuuleminen järjestettiin yhdessä Kyrönjoen ja Laihianjoen merkittävien tulvariskialueiden kanssa. Asiakirjat olivat nähtävillä tulvaryhmän sivuilla ([ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä). Kuulemisen aikana järjestettiin asukastilaisuus, jossa käsiteltiin Lapuanjoen tulvariskejä ja niiden hallintaa. Tulvariskien hallintasuunnitelmien lisäksi tilaisuudessa käsiteltiin asukkaiden omatoimista tulviin varautumista, tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamista ja ajankohtaisia tulvahankkeita. Tilaisuus oli tarkoitettu jokivarsien asukkaille ja muille asiasta kiinnostuneille. Lapuanjokea koskeva tilaisuus järjestettiin Lapuan kaupungin teknisessä keskuksessa 5.2.2015 ja siihen osallistuivat 29 henkilöä. Lisäksi 5.6.2015 järjestettiin Kuortaneenjärven keskustelutilaisuus Kuortaneenjärven kunnostuksen ja säännöstellyn muutoksen mahdollisuuksista.

Kappaleessa 3.2 käsitellään näiden kolmen kuulemisen palautteet ja niiden vaikutukset tarkemmin.

## INFOLAATIKKO 2

### Kuulemisten merkittävimmät vaikutukset:

1. Kuuleminen ehdotuksista merkittäviksi tulvariskialueiksi 1.4.–30.6.2011:
  - Lapuan merkittävän tulvariskialueen rajausta laajennettiin
  - Nimeämisen perusteita täydennettiin.
2. Kuuleminen tulvariskien hallintasuunnitelman sisällöstä sekä siihen liittyvän ympäristöselostuksen lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta 2.5.–2.8.2013:
  - Alustavien tulvariskien hallinnan toimenpiteiden valinnassa hyödynnettiin palautteessa saatuja ehdotuksia.
  - Palautteen perusteella tulvariskien hallinnan toimenpiteitä päätettiin käsitellä laaja-alaisesti ja eri vaikutukset huomioiden laajennetun tulvaryhmän työpajoissa monitavoitearviointia hyödyntäen.
  - Monitavoitearviointiin osallistuneiden tahojen näkemykset ovat oleellisesti vaikuttaneet sekä valittuihin toimenpiteisiin että niistä tehtyihin arvioihin.
3. Kuuleminen ehdotuksesta Lapuanjoen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi 1.10.2014–31.3.2015:
  - Tulvariskien hallinnan suunnitelmaa ja toimenpiteitä tarkennettiin.
  - Lisättiin kolme toimenpidettä; Uudenkaarlepyyn tulvariskialueen tulvariskin arviointi, pengerrysalueille johdettujen vesien takaisinpumpkauksen kustannusjaosta sopiminen, sekä esite tulvan jälkeisistä toimenpiteistä
  - Lapuan kaupunki ja ELY-keskus selvittivät Lapuan taajaman vahinkokohteiden todellisia korkeuksia ja kohteiden kastuvien rakenteiden korkeuksia.
  - ELY-keskus jatkoi selvittelyä, jota koskee käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden soveltuvuutta tulvavesien pidättämiseen.
  - Todettiin, että laajaa yhteistyötä ja selkeää vastuunjako on tärkeää toimenpiteiden toimeenpanossa.

## 3.2 Selvitys kannanotoista ja niiden vaikutuksista

### 3.2.1 Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi

Merkittävien tulvariskialueiden nimeämisehdotuksen kuulemisesta vuonna 2011 saatiin palautetta yhteensä 35 taholta.

**Kannanotto:** Lapuan kaupunki ehdotti merkittävän tulvariskialueen laajentamista. Perusteluina mainittiin useiden kylien ja taloryhmien sijainti harvinaisten tulvien vaaravyöhykkeellä. Lisäksi liikenne joihinkin kyliin on mahdollista hoitaa ainoastaan veneyhteytenä jo melko tavallisenkin tulvan aikana ja alueella on kaa-voituspaineita. Tulva-alueella sijaitsee usean kunnan jätevedet käsittelevä puhdistamo ja kaksi valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristökohdetta. Lapuan kaupungin mielestä rajauksen tulisi vastata Kyrönjoen tulva-alueen rajausperusteita ja kaupunki esitti 1000 asukasta oikeampana arviona laajennetun tulvariskialueen asukasmääräksi.

Lapuan Alajoen Itäpuolen pengerrysyhtiö & Löyhingin pengerrysyhtiö ehdottivat, että Lapuanjoen pengerrytetyt tulva-alueet keskustan välittömässä läheisyydessä lisättäisiin merkittäviksi tulvariskialueeksi. Perusteina mainittiin pengerrysalueiden liittyvän oleellisesti Lapuan keskustaaajaman tulvasuojeluun. Pengerrysyhtiön mielestä vastuut ja velvoitteet tulvariskialueilla ihmisten, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseksi sekä vahinkojen rajoittamiseksi ja seurausten lieventämiseksi ovat liian suuret pengerrysyhtiöiden yksin kannettaviksi.

**Vaikutus:** Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus katsoi, että merkittävän tulvariskialueen rajauksen laajentaminen Kauhavan suuntaan oli perusteltua, jotta alue vastaisi paremmin muiden vesistöalueiden rajausperusteluita. Tieliikennenyhteyksien katkeaminen lisättiin nimeämisperusteluihin ja rajauksen laajentamisesta johtuen nimeämisperusteluihin kuuluva asukasmäärä kasvoi. Rajausmuutoksen jälkeen asukasmääräksi saatiin 700 asukasta harvinaisen tulvan peittämällä asuinalueella (kokonaisasukasmäärä 900). Lausunnossa mainitut kulttuuriympäristökohteet sijoittuvat merkittävälle tulvariskialueelle ja ne näin ollen lisättiin ehdotuksen perusteluihin. Lisäksi ELY-keskus totesi, että Lapuan taajaman jo laadittu tulvavaarakartta laajennetaan Kauhavan suuntaan.

**Kannanotto:** MTK Keski-Pohjanmaa ehdotti yleisesti kaikkia tulvaherkkiä peltoalueita merkittäviksi tulvariskialueiksi. Perusteluina esitettiin, että tulvien huuhtomilta mailta valuu ravinteita vesistöön, vaikka ne on tarkoitettu pelloilla kasvien käyttöön. Kesätulvien lisääntyessä taloudelliset menetykset maanviljelyksille voivat olla huomattavia. Tulvat aiheuttavat peltotöiden viivästymistä, peltujen uudelleen muotoilun tarvetta sekä muita kunnossapitotöitä, kuten ojitusta ja kalkitusta. MTK Keski-Pohjanmaa esitti, että jokien virtaamaa edelleenkin parannetaan kapeikkoja ruoppaamalla ja penkereitä rakentamalla. Österbottens Svenska Lantbrukssällskap r.f. (ÖSL) totesi, että mikäli ruoppaus- ja muut hoitotoimenpiteet vesistöjen alaosilla estyvät, täytyy huomattavasti useampia ja laajempia alueita luokitella merkittäviksi tulvariskialueiksi. ÖSL huomauttaa, että tulevaisuudessa arvioinneissa pitäisi paremmin huomioida vesistöjen purkautumisalueilla tapahtuvan liettymisen, umpeenkasvun ja maankohoamisen seuraukset.

**Vaikutus:** Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus totesi, että tulvariskien hallinnasta annettu laki (620/2010) 8§ määrittää merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset. Näiden kriteerien perusteella tulvaherkät pellot eivät ole riittävä peruste alueen nimeämiseksi merkittäviksi tulvariskialueeksi. Tulvariskien hallinnassa keskitytään monitavoitteisten ja kestävien ratkaisujen löytämiseen ja myös jokien alaosien ruoppaukset voivat olla tulvariskien hallinnan toimenpiteitä. Seuraavalla suunnittelukierroksella merkittävät tulvariskit tarkastellaan uudelleen muuttuneet olosuhteet huomioiden.

**Kannanotto:** Pohjanmaan liitto oli tyytyväinen, että tulvariskialueet on kartoitettu ja niille asetetaan tulvaryhmät. Ilmastonmuutoksen ja muiden tekijöiden johdosta tulvakäyttäytyminen on muuttunut ja tullut vaikeasti ennustettavaksi. Pohjanmaan liitto toivoi, että tulvaryhmien asettaminen kohdistaa tulvien ennalta ehkäisevät toimenpiteet oikeisiin kohteisiin ja että tulvien aiheuttamia vahinkoja voidaan vähentää tulevaisuudessa myös merkittävien tulvariskialueiden ulkopuolella.

**Vaikutus:** Tulvariskien hallinnan periaatteista ELY-keskus totesi, että merkittävillä tulvariskialueilla tulvariskien hallinnan tavoitteet ja toimenpiteet käsitellään tulvaryhmässä, joissa keskeiset tahot ovat edustettuna. Pyrkimyksenä on parantaa viranomaisen ja paikallisten toimijoiden yhteistyötä ja toimintamalleja tulvatilanteissa. Tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaan ELY-keskus vastaa tulvariskien hallinnan

*järjestämisestä vesistö- ja merivesialueillaan. ELY-keskukset huolehtivat resurssiensa puitteissa tulvariskien hallinnan järjestämisestä myös merkittävien tulvariskialueiden ulkopuolella.*

**Kannanotto:** Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos ja Keski-Pohjanmaan liitto esittivät, että tulvariskien estämistä ja vähentämistä varten kohdennettaisiin riittävästi valtion rahoitusta. Etelä-Pohjanmaan liitto oli huolestunut, että valtio mahdollisesti vetäytyy rahoitus- ja toteuttamisvastuustaan tulvien suojarakenteiden rakentamisessa ja ylläpidossa.

**Vaikutus:** Tulvariskien estämiseen ja vähentämiseen kohdistetaan Lapuanjoen alueella nykyisin merkittävästi valtion rahoitusta. Valtion vastuulle kuuluvat mm. Hirvijärven ja Varpulan tekojärvet ja niiden säännöstely Lapuanjoen tulvariskien vähentämiseksi. Valtio tulee jatkossakin vastaamaan sille kuuluvien rakenteiden ylläpidosta. Uusien tulvasuojelurakenteiden toteuttamiseen valtio voi vesistötoimenpiteiden tukemista koskevan asetuksen 2 §:n mukaisesti osallistua, jos "tarkoituksena on tulvista tai muista luonnonolosuhteista taikka vesistöön jääneistä rakenteista vesistössä tai sen ranta-alueella aiheutuvan vaaran, haitan tai vahingon vähentäminen."

**Kannanotto:** Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos ehdotti, että merkittäväksi tulvariskialueiksi nimetyille alueille tehdään tulvavahinkoa varten varautumissuunnitelma sekä tulvantorjuntaan tarvittavat materiaalihankinnat. Tulvantorjuntaan tarvittavia materiaaleja varten olisi tehtävä valtakunnallinen rahoitussuunnitelma, koska yksittäisillä pelastuslaitoksilla tai kunnilla ei ole resursseja rahoittaa tällaisia hankintoja ja näin materiaali olisi käytettävissä koko Suomen alueella.

**Vaikutus:** Tulvaryhmässä tullaan käsittelemään myös tulvantorjuntaan tarvittavia materiaaleja ja niiden hankintamahdollisuuksia. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus piti erittäin tärkeänä, että tulvantorjuntaan tarvittavia materiaaleja hankittaisiin laajempien alueiden yhteiseen käyttöön ja että merkittäville tulvariskialueille tehtäisiin varautumissuunnitelma.

**Kannanotto:** Uudenkaarlepyyn kaupunki esitti, että keskusta-alueelle tehtäisiin tarkempaan korkeusmalliin perustuva tulvakartoitus. Erityisesti jääpatojen aiheuttamat tulvariskit alueen kulttuurihistoriallisille kohteille sekä Uudenkaarlepyyn voimalaitospatoon liittyvät mahdolliset tulvariskit tulisi selvittää tarkemmin.

**Vaikutus:** ELY-keskus totesi, että Uudenkaarlepyyn keskustaa on esitetty muuksi tunnistetuksi tulvariskialueeksi. Resurssien puitteissa myös tälle alueelle tullaan tekemään tarkempaan korkeusmalliin perustuva tulvakartoitus. Lapuanjoen tulvariskien hallintasuunnitelmassa tullaan huomioimaan myös Uudenkaarlepyyn keskusta, sillä hallintasuunnitelmassa vesistöaluetta tarkastellaan kokonaisuutena ja sen tavoitteena on pitää kokonaisvahingot vesistöalueella mahdollisimman vähäisinä. Yksittäisten patojen aiheuttamat tulvariskit on jo otettu huomioon patoturvallisuuslaissa (494/2009) ja –asetuksessa (319/2010).

**Kannanotto:** Yksityinen henkilö ilmoitti vastustavansa Tiisteen tekojärven rakentamista Lapuan Tiistenjoelle. Perusteluina mainittiin Tiisten tekoaltaan rakentamisen olevan kohtuuton uhraus, sillä sukupolvien aikainen maanviljely ja metsänhoito elinkeinona loppuu täysin alueella, jonne tekojärveä suunnitellaan. Lisäksi tekojärvi vaikuttaa Lapuanjoen kalakantoihin ja joen luonnontilaisuuteen heikentävästi. Tulvien hallintaan olisi löydettävä muita keinoja.

**Vaikutus:** ELY-keskus totesi, että tulvariskien hallintasuunnitelmissa tarkastellaan vesistöaluetta kokonaisuutena ja tulvista aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi pyritään pääasiallisesti valitsemaan muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia keinoja. Lisäksi tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet sovitetaan yhteen vesienhoidon ympäristötavoitteiden kanssa ja tältä osin Tiisten allas olisi ongelmallinen toimenpide. Tiisten allas on kuitenkin yksi mahdollisista tarkasteltavista toimenpiteistä.

**Kannanotto:** Tulvien yhteisvaikutuksista Pohjanmaan pelastuslaitos huomautti, että ehdotuksissa tulee ottaa huomioon tulvan, merivesitulvan, merenpinnan korkeuden, pengersortuman ja mahdollisen rankkasateen yhteisvaikutus.

**Vaikutus:** ELY-keskus totesi myös, että tulvariskien hallintasuunnitelmassa vesistöaluetta tarkastellaan kokonaisuutena, jolloin myös eri tekijöiden yhteisvaikutukset pyritään arvioimaan. Tarpeen mukaan var-



sinkin jokisuistoissa tarkastellaan korkean meriveden ja jokitulvan yhteisvaikutusta. Tulvariskien hallintasuunnitelmaan lisätään tietoa myös patosortumista. Hallintasuunnitelman tavoitteena on pitää tulvista aiheutuvat kokonaisvahingot vesistöalueella mahdollisimman vähäisinä.

### 3.2.2 Tulvariskien hallintasuunnitelman ja ympäristöselostuksien lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelu

Lapuanjoen, Kyrönjoen ja Laihianjoen vesistöalueiden tulvariskien hallintasuunnitelmien ja ympäristöselostuksien lähtökohdista, tavoitteista ja valmistelusta vuonna 2013 saapui palautetta 13 taholta. Alustavat tulvariskien hallinnan tavoitteet hyväksyttiin yleisesti ja niitä pidettiin riittävinä sekä ajan myötä tarkentuvina.

**Kannanotto:** Kauhavan kaupunki totesi, että Lapuanjoella tulvariskien hallinnan tavoitteet painottuivat lähinnä Lapuan taajaman rakennetun ympäristön riskien hallintaan.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi, että tulvariskien hallinnan alustavat tavoitteet on laadittu pääasiassa merkittävän tulvariskialueen näkökulmasta. Tulvariskien hallintasuunnitelmissa huomioidaan kuitenkin koko vesistöalueen näkökulma. Alustavia tavoitteita voidaan myös muuttaa prosessin edetessä, mikäli siihen nähdään tarvetta.

**Kannanotto:** Tulvariskien hallinnan alustavista toimenpiteistä Lapuan kaupunki totesi, että Alajoen tulvasuojelurakenteita on perusteltua hyödyntää toimenpiteenä. Myös Kauhava toi esiin Alajoen pengerrysten käytön tulvien hallinnassa. Lapuan kaupunki totesi, että tulvapenkereet eivät sovellu kaupunkikeskustan alueelle, vaan tulvasuojelu on toteutettava kevyemmillä pysyvillä rakenteilla tai tilapäisillä rakenteilla.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä käsityksen mukaan Alajoen ja muidenkin Lapuanjoen pengerrysalueiden käyttö ja sen kehittäminen on mahdollinen keino Lapuanjoen tulvariskien hallinnassa, mutta pengerrysalueiden käytön muutos edellyttää vielä tarkempaa suunnittelua ja lupakäsittelyä. Toimenpide otetaan huomioon tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelussa. Tulvapenkereiden osalta todettiin, että perinteisten maapengerten lisäksi on olemassa monenlaisia muita tulvalta suojaavia rakenteita, kuten erilaiset pysyvät ja tilapäiset tulvaseinämät. Esimerkkejä taajaan asutulle alueelle tehdyistä rakenteista löytyy sekä Suomesta että muualta maailmalta ja niitä tullaan esittelemään tulvariskien hallintasuunnitelmassa.

**Kannanotto:** Yksityinen henkilö ehdotti toimenpiteitä Kuortaneenjärven tulvariskien hallitsemiseksi. Näitä olivat mm. Kuortaneen järven säännöstelyn kehittäminen ja kevätkuopan. Järven pohjoisosan sekä patoalueen virtauskykyä tulisi parantaa uomaa leventämällä ja syventämällä. Järven alapuoleisen alueen suojaustoimet tulisi uusida. Lisäksi toimenpiteissä tulisi huomioida tämän vuosisadan haasteet, kuten ilmastonmuutos sekä metsien ja soiden ojittamisen aiheuttamat ongelmat.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä piti esitystä Kuortaneenjärven kevätkuopan alentamisesta ja järven purkautumiskyvyn parantamisesta yhtenä mahdollisena tulvariskien hallinnan toimenpiteenä ja se otetaan mukaan, kun toimenpidevaihtoehtoja tarkastellaan. Vaihtoehtotarkastelussa huomioidaan myös toimenpiteen haitalliset vaikutukset mm. Kuortaneenjärven kalakantaan. Tulvariskien hallinnan suunnittelussa tullaan huomioimaan myös ilmastonmuutoksen ja ojittamisen aiheuttamia ongelmia.

**Kannanotto:** Koska tulvariskien hallintasuunnitelmaan tullaan liittämään erillinen ympäristövaikutusten arviointi, Etelä-Pohjanmaan liitto piti suunnitelmien valmistelussa primäärikysymyksinä tulvariskien vähentämistä, ennakoiden ja tulvanaikaisten toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta sekä suojaustoimenpiteiden rahoitusta. Lisäksi tulisi ennakoita eri osapuolten kustannusten jakautuminen ja kustannusvastuut ääritilanteissa. Myös yksityiset kiinteistönomistajat on huomioitava sekä haittojen korvauksessa että tulevien korvausvastuiden jakautumisessa. Pysyvä asutus ja siihen liittyvän infrastruktuurin suojaus on etusijalla toimenpiteiden suunnittelussa ja jälkiarvioinneissa. Pohjanmaan liitto korosti erityisesti maankäytön suunnittelun tärkeyttä. Liitto piti arviointitekijöitä riittävinä. Etelä-Pohjanmaan liitos mukaan on hyvä korostaa erityisesti vaikutuksia infrastruktuuriin, asutukseen, maa- ja metsätalouteen sekä Natura-alueisiin. Liitto toi esiin myös luonnonsuojelutavoitteet ja toivoi niiden lisäämistä arviointitekijöihin.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi, että tulvariskien hallinnan toimenpiteet pyritään suunnittelemaan huomioiden eri näkökulmat, kuten tehokkuus asutuksen ja infrastruktuurin tulvariskien hallinnassa, vaikutukset maatalouteen, luontovaikutukset (mm. vaikutukset Natura-alueisiin ja vesien tilaan), maisemavaikutukset ja toimenpiteen yleinen hyväksyttävyys. Vaikutusten arviointi tehdään Lapuanjoen osalta monitavoitearviointina eri sidosryhmien yhteistyönä. Tulvariskien hallintasuunnitelmaan tullaan kirjaamaan myös esitettävien toimenpiteiden alustavat kustannukset ja toteutusvastuu. Lisäksi kiinteistönomistajat pyritään huomioimaan tulvariskien hallintasuunnitelmassa. Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi maankäytön suunnittelulla olevan keskeinen merkitys tulvavahinkojen vähentämisessä ja toimenpide tullaan kirjaamaan tulvariskien hallintasuunnitelmaan.

**Kannanotto:** Etelä-Pohjanmaan liiton mukaan suojausrakenteet ja -keinot vaihtelevat alueesta toiseen paljon ja keinoja tulisi käsitellä ennakkoluulottomasti. Ääritilanteissa keinovalikoimaa rajoittaa vesioikeuden päätöksiin pohjaavat säännöstelyrajat. Liiton mukaan tähän mennessä toteutettuja valtio-omisteisia säännöstely- ja tulvarakenteita tulisi arvioida kriittisesti ja siten, että tarvittavista muutoksista ei aiheudu haittaa rannanomistajille. Pohjanmaan liitto korosti tulvavaara- ja tulvariskikarttoja hallintasuunnitelmien tärkeänä pohjana ja esimerkiksi maankäytön ja kaavoituksen apuvälineinä. Myös tulvakartoitusten pohjatietojen luotettavuuteen kiinnitettiin huomiota.

**Kannanotto:** Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto AVI totesi, että hallintasuunnitelmien tekeminen on tärkeää ja monia viranomaisia koskevaa työtä. AVI haluaisi saada mahdollisuuden seurata suunnitelmien tekemistä ajantasaisesti ja osallistua niiden tekemiseen. Se haluaa varmistaa valvottavanaan olevien laitosten ja toimijoiden jatkuvuuden normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Näin AVI toivoi saavansa tiedoksi tulvaryhmien kokouskutsut, jolloin se voisi etukäteen esittää kannanottojaan ELY-keskukselle.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi, että Lapuanjoen tulvariskien hallintasuunnitelmassa otetaan käyttöön monitavoitearviointimenetelmä, jotta tulvariskien hallintakeinoja voitaisiin käsitellä mahdollisimman monipuolisesti ja ennakkoluulottomasti. Tulvariskien hallinnan toimenpiteitä käsitellään laajennetussa tulvaryhmässä, johon kutsutaan tulvaryhmän lisäksi sidosryhmien edustajia. Työpajoissa käsitellään myös osin hallintasuunnitelman sisältöä, erityisesti tulvariskien hallinnan toimenpiteitä ja niiden toteuttamista. Nykyisiä säännöstely- ja tulvantorjuntarakenteita pyritään arvioimaan ja käyttöä kehittämään tarpeen mukaan tulvariskien hallinnan toimenpiteenä. Lisäksi tulvaryhmä totesi, että laaditut tulvakartat ovat jo nyt kaikkien käytettävissä OIVA-palvelun kautta ja niitä voi hyödyntää kuntien ja muiden tahojen suunnittelun apuvälineenä. Tulvavaara- ja tulvariskikartat esitetään vuoden 2014 alusta alkaen kaikille avoimessa ympäristöhallinnon ylläpitämässä tulvakarttapalvelussa ([ymparisto.fi/tulvakartat](http://ymparisto.fi/tulvakartat)). Tulvariskiaroituksissa käytetään paikkatietoina kansallista ajantasaisinta tietoa. Aineistoihin ja mallinnukseen liittyy kuitenkin aina epävarmuuksia, joita pyritään vähentämään menetelmiä kehittämällä.

**Kannanotto:** Etelä-Pohjanmaan liitto ehdotti, että vaihtoehtona nykyiselle aikataululle voisi olla kuulemisajan lyhentäminen sekä suunnitelmien kohdentaminen ohjeellisina kuntien ja muiden tahojen käyttöön ja sovellettavaksi

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi, että virallista kuulemisaikaa ei voida valitettavasti lyhentää, sillä se perustuu EU-säädöksiin. Toimenpiteitä tulvariskien hallitsemiseksi voidaan kuitenkin tarvittaessa suunnitella ja toteuttaa jo tulvariskien hallinnan suunnittelun aikana.

**Kannanotto:** Etelä-Pohjanmaan liiton mukaan SOVA-arvion tekeminen on SOVA-lain (200/2005) huomioiden aiheellinen. Kauhavan mukaan SOVA:n yhteydessä olisi huomioitava soiden, maatalousmaiden ja metsien kuivatusojituksen talouspainotteinen vaikutusarvio alueen tulvaherkkyyteen Ympäristövaikutukset tulvatilanteessa ovat pääosin tilapäisiä, poikkeuksina veden laatu, vesistörakenteiden vauriot ja rantojen sortuminen.

**Vaikutus:** Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä totesi, että tulvariskien hallintasuunnitelmassa olevista toimenpiteistä laaditaan viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (SOVA, 200/2005) mukainen ympäristöselostus ja se on osa tulvariskien hallintasuunnitelmaa. Ympäristöselostuksessa esitetään tarpeen mukaan mm. toimenpiteen vaikutukset, mahdollisten haittojen vähentäminen ja seurannan suunnittelu vesistöalueella. Tulvaryhmä huomioi esitetyt ehdotukset ympäristöselvityksessä.



### 3.2.3 Tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotus kaudelle 2016–2021

Ehdotuksesta Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuonna 2014-2015 saapui palautetta 23 taholta. Palautteen mukaan suunnitellut toimenpiteet ovat pääosin toteuttamiskelpoisia. Muutos- ja lisäysehdotukset koskivat pääosin suunniteltuja toimenpiteitä.

#### **Suunnitelman rakenne ja suunnitteluprosessi, kannanotot:**

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos ja Pohjanmaan liitto toteavat, että hallintasuunnitelmaehdotukset ovat hyvin valmisteltuja, kattavia ja selkeästi kirjoitettuja.

Liikennevirasto toteaa, että suunnitelmat ovat rakenteeltaan raskaita. Liikennevirasto esittää, että suunnitelmaa tiivistettäisiin, prosessien kuvaukset siirrettäisiin taustaraporttiin ja vastuutahot esitettäisiin selkeästi.

Alavuden kaupungin, Kuortaneen kunnan, Kuortaneen kalastuskunnan ja kansalaispalautteen mukaan toimenpiteet ovat toteuttamiskelpoisia.

Asukastilaisuudessa todettiin, että tulvariskien hallintasuunnitelma on hyvä asia ja jatkoselvityksiä on tarpeen tehdä, mutta myös veden laadun suhteen on tärkeää tehdä vastaavaa työtä.

Pohjanmaan pelastuslaitos toteaa, että suunnitelmat hyvin tehtyjä ja perusteltuja ja ne edistävät myös pelastuslaitoksen riskienhallintaa. Eri vesistöjen karttakuvia toivotaan saman sisältöisiksi.

Vapo Oy toteaa, että suunnitelma antaa hyvän pohjan tulvariskien hallintaan tähtäävien tavoitteiden saavuttamiseksi. Toimenpiteiden suunnittelu tulee toteuttaa yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa, jolloin eri maankäyttömuodot tulevat huomioitua.

MTK Etelä-Pohjanmaan mukaan suunnitteluprosessi on ollut avoin ja laajapohjainen. Asiakirjat ovat selkeitä ja ymmärrettäviä.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristönsuojeluyksikkö toteaa, että monitavoitearvioinnin kautta suunnitteluprosessiin on saatu arvokasta osallistumismahdollisuutta ja vuorovaikutteisuutta. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä olisi voinut tuoda enemmän esille, mutta arviointi täyttää pääosin SOVA-lain ja asetuksen sisältövaatimukset

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että suunnitelma ja suunnitteluprosessi ovat osin raskaita, koska laki tulvariskien hallinnasta 620/2010 ja sitä täydentävä asetus 659/2010 edellyttävät suunnitelmassa esitettäväksi lukuisia eri kokonaisuuksia perusteluineen. Eri alueiden suunnitelmien yhteensovittamiseksi ja keskinäisen vertailun parantamiseksi on laadittu valtakunnallinen hallintasuunnitelmapohja, joka on osin täydentänyt suunnitelmaa. Suunnitelmien laatimisprosessi ja toimenpiteiden valinta on pyritty kuvaamaan suunnitelmissa tarkasti osallistumisen läpinäkyvyyden parantamiseksi ja valtakunnallisen mallin mukaan se esitetään nyt hallintasuunnitelman osana. Tulvariskien hallintasuunnitelman tarkoituksena on antaa kuva alueen nykyisestä ja tulevasta tulvariskistä sekä perustella siinä ehdotetut toimenpiteet. Kattava suunnitelma palvelee tätä tarkoitusta. Varsinaiset toimenpiteiden hankesuunnitelmat voivat siten olla rakenteeltaan kevyempiä. Vuoteen 2021 mennessä tarkistettavissa seuraavissa hallintasuunnitelmissa pyritään selkeyttämään ja esittämään toimenpiteet nykyistä paremmin ja keventämään hallintasuunnitelman rakennetta.*

*Samaan aikaan tulvariskien hallintasuunnitelmaehdotusten kanssa kuultavana olleissa Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa ja Lapuanjoen toimenpideohjelmassa on keskitytty edistämään veden laadun parantamiseen tähtääviä toimenpiteitä.*

*Tulvaryhmä toteaa, että eri vesistöalueiden hallintasuunnitelmissa olevat karttakuvat pyritään muuttamaan mahdollisuuksien mukaan saman sisältöisiksi.*

*Tulvaryhmä toteaa lisäksi, että toimenpiteiden suunnittelu toteutetaan yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa.*

### **Tulvakartoitukset, kannanotot:**

Lapuan kaupunki esittää, että mallinnusta olisi kehitettävä etenkin pengerrysalueiden vedenkorkeuksien suhteen.

MTK Etelä-Pohjanmaa toteaa, että tulvariskikartat ovat informatiivisia ja hyödyllisiä.

Uudenkaarlepyyn kaupungin mukaan Uudenkaarlepyyn muuksi merkittäväksi tulvariskialueeksi nimetty alue tulisi tulvakartoittaa.

### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että tulvariskikohteiden tarkempi kartoitus ja virtausmallinnusten ja tulvakartoitusten kehittäminen on tärkeää ja sen myötä jatkosuunnittelussa on käytössä yksityiskohtaisempaa ja tarkempaa tietoa, joka puolestaan vaikuttaa suunnitelman tarkkuuteen.*

*Lapuan kaupunki ja ELY-keskus ovat kuulemisen aikana tehneet tarkempia mittauksia ja selvityksiä Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoituksessa esiin nousseiden vahinkokohteiden todellisista korkeuksista ja kohteiden kastuvien rakenteiden korkeuksista. Mittaukset ovat antaneet merkittävästi lisätietoa Lapuan vahinkokohteista. Rakennusten todellisia korkeuksia pyritään hyödyntämään seuraavalla suunnittelukaudella tehtävässä tulvariskikartoituksessa. Lapuan tulvariskikohteiden määrä näyttää alustavan selvityksen perusteella vähenevän korkeustiedon täsmentyessä.*

*Nykyisissä virtausmallinuksissa ei vielä kovin hyvin pystytä huomioimaan tulvan etenemistä ajan suhteen esim. pengerrysalueen täyttymisen tarkastelussa. Lapuanjoen mahdollisen pengerrysalueiden käytön muutoksen suunnittelun yhteydessä on tärkeää samalla mallintaa mm. pengerrysalueiden täyttyminen ja jäätilanteet sekä pengerrysalueiden alapuolisen alueen vedenkorkeudet. Jäätilanteet ovat muutamina vuosina aiheuttaneet mm. pengerrysalueiden tulvakynnysten ylittymistä suunniteltua aiemmin.*

*Tulvaryhmä toteaa, että myös Uudenkaarlepyyn ”muun merkittävän tulva-alueen” tulvakartoittamisen tarpeellisuus on syytä selvittää. Samalla tulee tarkistaa Stadsforsin padon purkautumiskyvyn riittävyys ja mahdollisten jääpatojen vaikutukset. Kartoitustarpeesta olisi hyvä järjestää neuvottelu kaupungin, voimayhtiön ja ELY-keskuksen kesken.*

### **Maankäytön suunnittelu, kannanotot:**

Etelä-Pohjanmaan liiton mukaan tulvariskialueet tulee huomioida kaavoituksessa. Jokivarsien kulttuuri- maisemaa ylläpitävä täydennysrakentaminen, rakentamiskorkeudet ja pelastusteiden liikennöitävyys tulee huomioida kaavoituksessa. Lainsäädäntöä tulee tarkastella siltä osin, että tulvariskit tulevat kirjattua rakennusjärjestykseen. Maakuntakaavan uudistamisen vaihekaavan 3 (mm. 15 000 ha uutta turvetuotantoa) vaikutus tulvariskiin tulee huomioida.

Pohjanmaan liitto toteaa, että maankäytön suunnittelulla on suuri rooli ja hallintasuunnitelma huomioidaan työn alla olevassa maakuntakaavan uudistamisessa ja kuntien kaavoituksen ohjauksessa. Hallintasuunnitelman toimenpiteisiin esitetään lisättäväksi maankäytön suunnittelun toteuttaminen, sillä pelkkä suunnittelu ei riitä. Hulevesikysymysten erityinen huomiointi tulva-alueilla ja niiden läheisyydessä on tärkeää.

Pohjanmaan museo esittää, että tulvariskialueet, joilla on rakennuksia tai suunnitellaan rakentamista, tulisi aina yleiskaavoittaa. Pohjanmaan museo toteaa myös, että alueellinen kulttuuriperintö pääosin huomioitu, mutta maakunnallisesti ja valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ovat jääneet huomiotta erityisesti tulvasuojelutoimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa (esim. tulvavallit, teiden korotukset ja maanläjitys).

### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että tulvavaara-alueiden ja tulvariskien huomioon ottaminen on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaista. Alueidenkäytön suunnittelussa ja rakentamisessa tulee noudattaa maankäyttö- ja rakennuslain säännöksiä, jolloin myös punnitaan rakentamiskaikan soveltuvuus ja arvioidaan rakentamisen vaikutukset ympäröivälle maankäytölle ja ympäristölle. Vuonna 2014 julkaistussa Tulviin varautuminen rakentamisessa -oppaassa on annettu suositus, että ympärivuotinen asutus tulisi sijoittaa niin korkealle, että sille voi aiheutua vahinkoa vasta sellaisesta tulvakorkeudesta, jonka voidaan arvioida esiintyvän keskimäärin kerran 100...200 vuodessa. Uudet rakennukset on tarpeen rakentaa aina vä-*

*hintään nykyisten suositusten mukaiselle tasolle. Myös rakennuksen haavoittuvuus ja esimerkiksi evakuoitimahdollisuudet vaikuttavat siihen, millainen tulvasuojelutaso ja alin rakentamiskorkeus rakennukselle voidaan sallia.*

*Suunnitelmaan (kpl 10.1.1) lisätään, että maankäytön suunnittelun lisäksi on tärkeätä huomioida myös maankäytön suunnittelun toteuttaminen. Rakennusjärjestys voisi olla keskeinen työkalu tässä. Lisätään myös maininta, että hulevesikysymysten huomiointi tulva-alueilla ja niiden läheisyydessä on tärkeää. Tulvaryhmä toteaa, että tulvavallien, teiden korotuksen yms. toimenpiteiden vaikutuksia maisema-alueisiin on vaikea arvioida ennen kuin toimenpiteitä on suunniteltu hieman tarkemmin. Maisema-alueiden huomiointin tarpeellisuus lisätään suunnitelman kappaleeseen 10.1.1.*

#### **Vedenpidättäminen valuma-alueella pienimuotoisin toimenpitein, kannanotot:**

Alavuden kaupunki toteaa, että mikäli entisiä turvetuotantoalueita aiotaan ottaa vedenpidätyskäyttöön, tulee huomioida, ettei kuormitus alapuolisiin vesistöihin missään vaiheessa kasva nykyisestään. Nurmonjoen latvajärviä ja muitakin Alavuden järviä on pyritty kunnostamaan pitkäjänteisesti. Maanomistusasiat tulevat aiheuttamaan haasteita käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden jälkikäytön suunnittelussa.

Etelä-Pohjanmaan liiton mukaan vesien valumaan liittyvät toimenpiteet metsäojituksissa tulisi hoitaa mahdollisesti lainsäädännön kautta. Veden pidättämisestä tulisi edistää.

MTK Eteläpohjanmaan mukaan veden pidättäminen valuma-alueilla tulee tehdä yhteistyössä maanomistajien kanssa.

Vapon Oy:n mukaan esitetyt kosteikoiksi soveltuvat alueet ovat turvetuotannossa ja on vaikea arvioida milloin alueet vapautuvat turvetuotannosta. Alueiden maankäytöstä vastaa maanomistaja. Turvetuottajien roolia vastuutahoina/ rahoittajina on vaikea tulkita. Turvetuottajat eivät voi olla vastuutahona tai rahoittajana selvitetessä käytöstä poistuvien alueiden muuttamista vedenpidätysalueiksi, vaan ainoastaan yhteistyötahona.

Varsinais-Suomen ELY-keskus (kalaviranomainen) toteaa, että veden pidättäminen valuma-alueella on paras keino vähentää tulvariskiä. Toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava vaikutukset vesiluontoon, kalakantoihin ja kalatalouteen. Käytöstä poistuville turvetuotantoalueille rakennettavissa kosteikossa on varmistettava, että valumavesi ei kuormita alapuolista vesistöä.

Pohjanmaan ruotsinkielinen tuottajajärjestö esittää, että toimenpiteissä pitäisi ensisijaisesti keskittyä ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin, kuten veden pidättämiseen ja virtauksen viivyttämiseen valuma-alueiden yläosilla. Metsät ovat vähemmän herkkiä tulvavesille, joten etenkin metsäalueilla tulisi veden viivyttämistä lisätä.

Kansalaispalautteen mukaan veden pidättämistä valuma-alueen yläosilla on lisättävä mm. hidastamalla virtausta ojissa. Ojitukset on luonnonmukaistettava soveltuvin osin. Hulevesiputket voitaisiin johtaa joesta pois päin. Tehokkainta tulvariskien hallintaa olisi tukkia valuma-alueen latvavesien suo- ja metsäojia mahdollisimman paljon.

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että tulvien pidättämisellä valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä, kuten vedenpidätysalueilla, laskeutusaltailla ja putkipadoilla, voidaan vaikuttaa tulviin, mutta merkittävä vaikutus vaatii runsaasti pienimuotoisia toimenpiteitä. Tällaisia toimenpiteitä tarvitaan siis kaikilla maankäytön sektoreilla. Tulvavesien pidättäminen pitää ottaa huomioon jo kaikkien tällaisten toimenpiteiden suunnittelussa.*

*Metsäojitukset lisäävät ylivalumien eli tulvien lisäksi kiintoaineen eroosiota ja kulkeutumista alapuoliseen vesistöön, jonka seurauksena veden laatu heikkenee. Metsäojien ennallistaminen voikin hyvin suunniteltuna olla sekä tulvariskien hallintaa että vesienhoitoa edistävä toimenpide.*

*Tulvaryhmä lisää suunnitelmaan ehdotuksen, että vesien valumaan pidättäviä toimenpiteitä metsäojituksessa tulisi edistää myös lainsäädäntöä muuttamalla.*

*Tulvaryhmä toteaa, että ELY-keskus on aloittanut vuoden 2014 keväällä alustavan selvityksen käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden muuttamiseksi tulvavesien pidätysaltaiksi. Tulvaryhmä on asettanut pitkän tähtäimen tavoitteeksi vähintään 400 hehtaarin alueen muuttamiseksi pienimuotoisiksi vedenpidätys-alueiksi. Tämä edellyttää kaikkien osapuolten aktiivista ja laajaa yhteistyötä. Maanomistajien tavoitteet ja vedenpidättämisen mahdollisuus alueiden tulevalle käytölle on hyvä huomioida jo jälkikäyttösuunnitelmassa. Alueen muuttaminen vedenpidätysaltaiksi tulisi tehdä maanomistajille houkuttelevaksi. Maatalouden kosteikkojen perustamiseen ja ylläpitoon voi saada maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän kautta investointitukea ja hoitotukea. Metsätalouden luonnonhoitohankerahoitusta on mahdollista tietyn edellytyksin saada metsätalouden osalta vettä pidättävien rakenteiden toteuttamiseen. Avustusjärjestelmän kehittäminen vedenpidättämistoimenpiteiden edistämiseen olisi tarpeen.*

*Tulvaryhmä lisää suunnitelmaan (kpl 10.1.4), että kuormitus alapuolisiin vesistöihin ei saa vedenpidättämistoimenpiteiden yhteydessä kasvaa. Lisäksi tulvaryhmä toteaa, että maanomistaja vastaa maankäytöstä niin turvetuotantoalueella kuin muissakin kohteissa.*

#### **Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos, kannanotot:**

Kuortaneen kunnan mukaan Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen parantaa tulvatilannetta myös Kuortaneenjärven alueella ja vähentää hajakuormitusta. Kuortaneenjärven kesäaikainen vedenpinnan nosto tulee sisällyttää säännöstelyn muutoshakemukseen.

Kuortaneen kalastuskunta toteaa, että Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen parantaa tulvatilannetta ja vähentää alueen hajakuormitusta. Kevätkutuisten petokalojen lisääntymisolosuhteet paranevat, kun kutu ei jää kuivalle maalle. Kesäaikainen vedenpinnan nosto pitää ehdottomasti sisällyttää säännöstelyn muutoshankkeeseen.

Lapuan kaupungin mukaan Kuortaneenjärven säännöstelyn mahdollinen muutos on yksi varteenotettava vaihtoehto Lapuanjoen tulvariskien hallintakeinona.

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että Kuortaneenjärven säännöstelyn muutoshankkeessa on tarkoitus yhdistää Kuortaneenjärven purkauskyvyn parantaminen ja kesäaikaisen vedenpinnan nosto. Kuortaneenjärven nykyistä purkauskyyä ja sen parantamista lähtöomaa avartamalla mallinnetaan tekemällä alueelle uoman poikkileikkausmittauksiin perustuva virtausmallinnus. Asiaan liittyvät maastoselvitykset on tehty ja mallinnukset aloitettu.*

#### **Säännöstelytilavuuden lisääminen ja joen perkaaminen, kannanotot:**

Etelä-Pohjanmaan liitto toteaa, että nykyisen säännöstelytilavuuden maksimoiminen on perusteltua ja mahdollisena vaihtoehtona tulee jatkossakin pitää uuden säännöstelytilavuuden rakentamista.

Kansalaispalautteen mukaan Tiisten tekoaltaan rakentamisen jättäminen käytettävien toimenpiteiden ulkopuolelle on oikea päätös. Tekojärvissä tulisi pitää enemmän säännöstelyvaraa kesäsateiden varalta. Asukastilaisuudessa heräsi kysymys, että auttaisiko Lapuanjoen perkaaminen Pappilankarilta tulva-ongelmiin.

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että uuden säännöstelytilavuuden rakentaminen on haastavaa mm. merkittävien kielteisten luontovaikutusten, maanomistusolosuhteiden ja suurten kustannusten vuoksi. Uusien tekojärvien rakentaminen on myös ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa. Säännöstelytilavuuden lisätarpeeseen voidaan palata seuraavalla suunnittelukaudella.*

Suuremman säännöstelyvaran pitäminen kesällä etenkin tekojärvissä on todettu tarpeelliseksi. Suunnitelmaan (kpl 10.3.4) lisätään maininta, että kesäsateisiin varaudutaan pitämällä sadevaraa tekojärvissä. Pappilankarin perkaamista on selvitetty menneinä vuosikymmeninä. Tuolloin on todettu, että perkaaminen ei auta, koska joki pitkältä matkalta Pappilankarin yläpuolelta hyvin tasainen. Jotta perkaamisella olisi suurempaa merkitystä, sen pitäisi olla todella mittava.

### **Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos, kannanotot:**

Lapuan kaupunki toteaa, että pengerrysalueiden käytön muutos ei saa johtaa riski-/vahinkokohteiden lisääntymiseen yleisillä useammin kuin 1/50 v toistuvilla tulvilla. Tulvaluukkujen avaamiskorkeuden vähäisenkin nosto johtaisi merkittäviin kustannuksiin, jotta jäteveden pumppaus ja johtaminen voitaisiin hoitaa asianmukaisesti ilman suuria vahinkoja. Nykyinenkin tulvaluukkujen avaamiskorkeus aiheuttaa suuria vaikeuksia viemärintiijärjestelmille. Lapuan kaupungin mukaan luvanhaltijan tulee maksaa muutoksesta aiheutuvat kustannukset.

MTK Etelä-Pohjanmaa esittää, että tulvasuojelusta aiheutuvat pumppauskustannukset pengerrysalueille eivät saisi aiheuttaa kustannuksia viljelijöille, vaan kuuluvat valtiolle.

Asukastilaisuudessa todettiin, että koska pengerrysalueiden käyttö tulva-aikana hyödyttää suurta väkijoukkoa Lapualla, niin pengerrysalueiden pumppauskustannukset kuuluisivat valtion hoidettavaksi (kuten Kyronjoella) eikä maanomistajien maksettavaksi.

Pohjanmaan ruotsinkielisen tuottajajärjestön mukaan veden johtaminen pengerrysalueille aiheuttaa suurta haittaa alueen maanviljelykselle ja se lisää myös ravinne- ja kiintoainepäästöjä jokeen. Veden päästämistä pengerrysalueille tulisi käyttää vasta viimeisenä keinona.

Kansalaispalautteen mukaan pengerrysalueen muutoksen suunnittelussa tulee huomioida myös alueen alapuoliset alueet. Pengerrysalueiden pumppujen käytön ajoituksessa tulee huomioida joen tulvatilanne.

### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että Lapuanjoen pengerrysten tarkoituksena on alueen tulvaherkkien peltojen suojaaminen usein toistuvilta tulvilta. Vesioikeudellisen luvan mukaan Löyhingin ja Itäpuolen tulvaluukut on avattava, kun vedenkorkeus Poutussa on  $N_{43} + 28,40$  m. Nykyisin vesi päästetään pengerrysalueille siis vain harvinaisemmalla kuin kerran 20 vuodessa toistuvalla tulvalla.*

*Tulvaryhmä toteaa, että Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos esitetään toteutettavan niin, että tulvaluukkujen avaamiskorkeutta ei muuteta yleisemmällä kuin keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvilla tulvilla. Suunnitelmatekstiä täsmennetään tältä osin (kpl 10.2.2).*

*Harvinaisemmalla kuin keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvilla tulvilla, joilla muutosta tulvaluukkujen avaamiskorkeuteen suunnitelmassa esitetään, jäteveden pumppaus ja johtaminen on Lapualla muutoinkin suurissa vaikeuksissa. Tulvaluukkujen avaamiskorkeuden noston seurauksena suurilla tulvilla tulvaveden ei arvioida nousevan tulvan missään vaiheessa niin korkealle kuin vastaavassa tilanteessa nykykäytännön mukaisella tulvaluukkujen avaamisella. Harvinaisemmalla kuin keskimäärin kerran 50 toistuvalla tulvalla tulvaluukkujen avaamiskorkeuden esitetään olevan suunnitellun muutoksen seurauksena joustava ja määräytyvän ennustetun tulvahuipun suuruuden mukaan. Optimaaliset tulvaluukkujen avaamiskorkeudet Lapuan tulvavahinkojen minimoimiseksi määräytyvät tarkempien suunnitelmien ja mallinnusten perusteella. Myös toimenpiteen hyödyistä ja haitoista (etenkin viemärintiijärjestelmälle) sekä toteutuksesta tarvitaan tarkempaa tietoa, ennen kuin toimenpidettä voidaan mahdollisesti viedä eteenpäin.*

*Suunnitelmaan (kpl 10.2.2) lisätään maininta, että pengerrysalueiden käytön muutoksen suunnittelussa tulee huomioida vaikutukset myös pengerrysalueiden alapuolisiin alueisiin.*

*Tulvaryhmä toteaa, että pengerrysalueiden käytön muutoksiin liittyvät toimenpiteet vaativat muutoksen hakemista vesioikeudelliseen lupaan. Suunnittelun ja lupaprosessin aikana asiasta kuullaan laajasti. Valtio luvanhaltijana ei voi maksaa hankkeen kustannuksia kokonaan vaan toteuttaminen edellyttää myös hyödynsaajien osallistumista kustannuksiin.*

*Tulvaryhmä toteaa, että Lapuanjoen pengerrysalueiden rakentaminen on tuottanut merkittävää hyötyä viljelijöille vuosikymmenien ajan. Valtio on myös osallistunut sopimusten perusteella ja avustuksina pengerrysalueiden kunnossapitoon merkittäväällä osuudella koko niiden toiminta-ajan Pengerrysalueiden pumppauskustannukset kuuluvat sopimusten perusteella pengerrysyhtiöille. Tulvavesiä on tarvinnut päästää Lapuanjoen pengerrysalueille kaksi kertaa pengerrysalueiden historian aikana. Tulvaryhmä esittää, että pengerrysalueille päästettävien tulvavesien pumppauskustannuksista pyrittäisiin sopimaan pengerrysyhtiöiden, Lapuan kaupungin ja EL Y-keskuksen kesken jo etukäteen ennen kuin tulvavesiä seuraavan kerran joudutaan päästämään tulva-alueille. Maininta asiasta lisätään hallintasuunnitelmaan.*

*Tulvaryhmä toteaa, että tulvan aikana pengerrysalueiden pumppaamot pyritään sammuttamaan, jos sillä voidaan estää joen vedenpinnankorkeuden nousu luukkujen avaamiskorkeudelle. Pumppaamojen sammuttamisella saadaan aikaan noin 15 m<sup>3</sup>/s pienennys virtaamaan. Suunnitelman kappaleeseen 10.4.2 lisätään maininta, että pumppaamojen käytössä voisi pyrkiä huomiomaan entistä paremmin joen tulvatilanne.*

#### **Matalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojaaminen, kannanotot:**

Lapuan kaupungin mukaan vahinkokohteiden (rakennukset) paikallissuojaamisessa tulee huomioida kaupunki-/maisemakuvalliset näkökohdat.

Pohjanmaan museo toteaa, että kohdesuojauksien suunnittelussa tulee arvioida kohteen arvot ja etsiä paras vaihtoehto myös kohteen arvojen kannalta.

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä lisää suunnitelmaan (kpl 10.2.3) maininnat, että vahinkokohteiden paikallissuojaamisessa tulee huomioida kaupunki-/maisemakuvalliset näkökohdat ja että kohdesuojauksien suunnittelussa tulee arvioida kohteen arvot ja etsiä paras vaihtoehto myös kohteen arvojen kannalta.*

#### **Viranomaisten yhteistyö ja valmiusasiat, kannanotot:**

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston lausunnon mukaan viranomaisten yhteistyötä sekä tiedon viiveetöntä kulkua toimijoiden kesken ja kansalaisille tulee kehittää. Operatiivisten toimijoiden, pelastuslaitoksen ja ELY-keskuksen tulisi kehittää harjoitusjärjestelmä, jolla aktivoidaan riittävästi eri hallinnonalat niin kunnissa kuin aluehallinnossakin. Tulee varmistua etukäteen niin, että tulvatilanteissa vähintään alueen kaikilla viranomaisilla on välitön tieto muutoksista.

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos toteaa, että tulva-, jääpato- ja hyydetilanteiden sekä penkereiden pettämisuhan varalle on lisättävä maininta, että ELY-keskus antaa asiantuntija-apua tulvantorjuntatöiden valmiussuunnitelman mukaisesti. Valmiussuunnitelmaan tulee määritellä vesistöt, joissa ELY-keskus toimii luvan tai vesirakenteen haltijana. Valmiussuunnitelmassa tulee myös määritellä, että jos vesistö ei kuulu ELY-keskuksen toimenpiteiden piiriin. Etukäteen tulee selvittää seuraavat asiat: tarvittava konekalusto ja sen yhteystiedot, räjäytystehtävien suorittajat ja toimintavalmius, kenttätoimintaan pystyvä henkilöstöresurssi, viestintäsuunnitelma, tiedottaminen sekä viranomaisyhteistyön kaavio.

Pohjanmaan pelastuslaitos huomauttaa, että vapaapalokunnat tulisi poistaa Pohjanmaan pelastuslaitoksen alueen kuvauksesta.

#### **Vaikutus:**

*Tulvaryhmä toteaa, että alueellista ja valtakunnallista tilannekuvaa ja siihen liittyvää viranomaisyhteistyötä on ylläpidettävä ja harjoitettava säännöllisesti. Tulvaryhmä suosittelee järjestettäväksi vuosittain viranomaisten yhteistyötilaisuuksia vähintäänkin nykyisen käytännön mukaisesti. Suunnitelmassa esitetään toimenpiteinä jokikohtaisia suuronnettomuusharjoituksia Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan tulvariskialueille.*

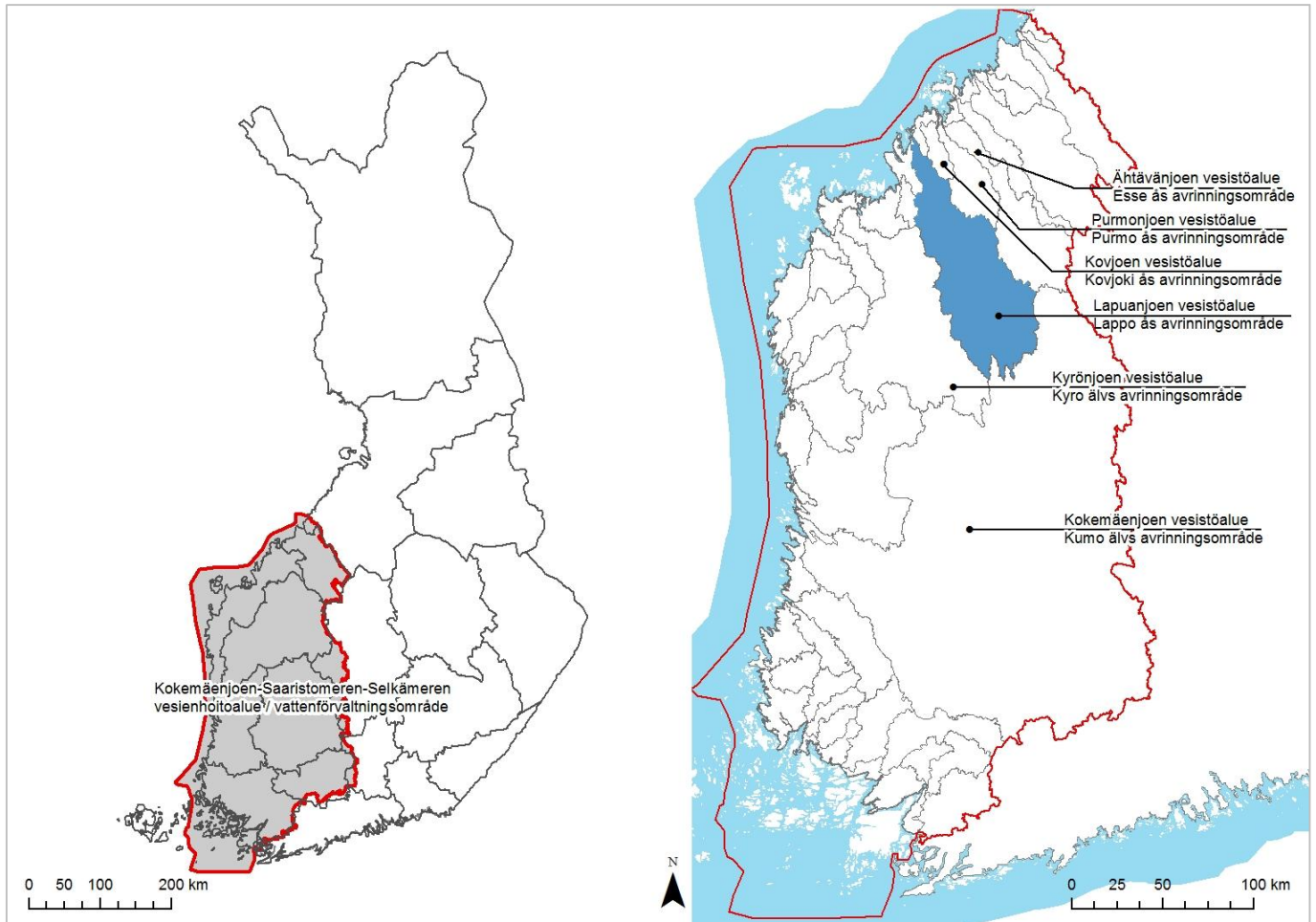
*Tulvaryhmä pitää tärkeänä, että tulvatiedottamiseen varattavaksi riittävästi resursseja ja tietoa välitetään mahdollisimman tehokkaasti. Vuonna 2015 alkanut tulvatiedotushanke antaa tehtävään toivottavasti hyviä työkaluja.*

*Tulvaryhmä toteaa, että suunnitelmaan lisätään maininta, että ELY-keskus antaa asiantuntija-apua tulvantorjuntatöiden valmiussuunnitelman mukaisesti. Lisätään, että valmiussuunnitelmaan määritellään vesistöt, joissa ELY-keskus toimii luvan tai vesirakenteen haltijana. Valmiussuunnitelmaa koskevaan tekstiin lisätään myös maininta, että ennen tulvaa tulee selvittää seuraavat asiat: tarvittava konekalusto ja sen yhteystiedot, räjäytystehtävien suorittajat ja toimintavalmius, kenttätoimintaan pystyvä henkilöstöresurssi, viestintäsuunnitelma, tiedottaminen sekä viranomaisyhteistyön kaavio.*

## 4. Alueen kuvaus

### 4.1 Vesistöalueen kuvaus

Lapuanjoki on merkittävä Pohjanmaan valtavirta. Lapuanjoen vesistöalue (nro 44) sijaitsee Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa ja se kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (**Kuva 4**). Lapuanjoen vesistöaluetta ympäröivät Kovjoen, Purmonjoen, Ähtävänjoen, Kokemäenjoen, Kyrönjoen ja Kimojoen vesistöalueet.



**Kuva 4.** Lapuanjoen vesistöalueen sijainti Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella ja Lapuanjoen viereiset vesistöalueet. (© MML, SYKE).

Lapuanjoen vesistöalue kokonaisuudessaan on esitetty kuvassa 1, jossa ilmenee myös vesistöalueen läheisyydessä olevat kunnat. Merkittävä tulvariskialue sijaitsee Kauhavan ja Lapuan kuntien alueella. Vesistöalueen tärkeimmät kunnat ovat Kuortane, Alavus, Seinäjoki, Lapua, Kauhava ja Uusikaarlepyy. Pieniä osia vesistöalueen reunamista sijaitsee myös Vöyrin, Lappajärven ja Alajärven kuntien alueella. Seinäjoen kaupungin väestöstä suurin osa sijoittuu Kyrönjoen vesistöalueelle. Seinäjoen kaupungista lähinnä Nurmon keskustaajaman ja Nurmonjokivarren asutukset sijoittuvat Lapuanjoen vesistöalueelle. Taulukossa 5 on esitetty edellä mainittujen kuntien asukasmäärät kokonaisuudessaan vuonna 2012 sekä ennusteet vuodelle 2025. Väestön määrän kehittymistä ei ole arvioitu vesistöaluekohtaisesti, mutta arvioissa voidaan käyttää suuntaa-antavasti vesistöalueella olevien kuntien väestökehitystä.

Tilastokeskuksen (2012) arvioiden mukaan väkiluku kasvaa Seinäjoen, Lapuan ja Uudenkaarlepyyn kunnissa vuoteen 2025 mennessä. Muissa vesistöalueen kunnissa väkiluvun ennustetaan vähenevän. Koko vesistöalueella asuu rakennus- ja huoneistorekisterin (2012) tietojen perusteella noin 18 000 vakituiseen asumiseen käytävää rakennusta ja runsaat 55 000 pysyväluonteista asukasta (Väestörekisterikeskus 2012), joista noin 86 % asuu jokivarren läheisyydessä (maksimissaan 1 km etäisyydellä jokialueesta) ja noin 22 % järvien läheisyydessä (maksimissaan 1 km etäisyydellä järvestä). Tämän lisäksi vesistöalueella



on noin 3 300 loma-asuntoa. Asutus keskittyy pääosin Uudenkaarlepyyn, Alahärmän, Ylihärmän, Kauhavan, Lapuan, Nurmon, Kuortaneen ja Alavuden taajamiin. Taajamien, kylien ja maaseutuasutuksen sijoittuminen Lapuanjoen vesistöalueella on esitetty kaavoituksen ja maankäytön kuvauksen yhteydessä kuvassa 10 (s. 26).

**Taulukko 5.** Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsevien keskeisten kuntien väestö 31.12.2012 ja ennustettu väestökehitys vuoteen 2025. (Tilastokeskus 2012)

Kunta	31.12.2012	2025	Muutos
Alavus	9 224	8 628	– 6,9 %
Kauhava	17 202	15 931	– 7,4 %
Kuortane	3 849	3 385	– 13,7 %
Lapua	14 650	15 678	+ 6,6 %
Seinäjoki	59 556	69 028	+ 13,7 %
Uusikaarlepyy	7 531	8 059	+ 6,6 %
Yhteensä	112 012	120 709	+ 7,2 %

Lapuanjoen vesistöalue on läntisen Suomen kolmanneksi suurin. Vesistöalueen kokonaispinta-ala on 4122 km<sup>2</sup> ja sen järvisyysprosentti on 2,92 (Ekholm 1993). Lapuanjoen vesistöalueen luonnonolosuhteille on tyypillistä loivapiirteinen topografia, järvien vähäisyys ja maaperän hienorakeisuus. Tärkeimmät sivuhaarat ovat Nurmonjoki ja Kauhavanjoki. Lisäksi Lapuanjokeen laskevat mm. Lakajoki, Kaarankajoki, Tapaskanluoma (Uitonluoma), Kätkänjoki ja Töysänjoki. Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsee 22 yli 100 ha suuruista luonnonjärveä. Säännöstelty on kaksitoista luonnonjärveä sekä kolme tekojärveä. Vesistöalueen suurimmat järvet ovat Hirvijärven tekojärvi, Kuortaneenjärvi, Kuorasjärvi ja Varpulan tekojärvi, jotka kaikki ovat säännösteltyjä. Lapuanjoen vesistöalue on voimakkaasti rakennettu. Alueelle on myönnetty useita kymmeniä lupia vesistön säännöstelyyn, järjestelyyn sekä patojen, voimalaitosten ja tekojärvien rakentamiseen.

Lapuanjoen pääuoman pituus on noin 170 km. Pääuoma alkaa on Alavuden Sapsalammesta, josta se virtaa Pahajoki-nimisenä noin 20 kilometrin matkan säännösteltyihin Alavudenjärveen ja Vähäjärveen. Tämän jälkeen Lapuanjoki jatkuu suvantomaisena noin kuuden kilometrin matkan Karsinakosken voimalaitokselle. Karsinakoskelta alaspäin Lapuanjoki virtaa syvässä kanjonissa Sarvikkaankoskille. Sarvikkaankoskien alapuolelta alkaa noin 20 km pitkä Talinkalmaan ulottuva jokisuvanto, josta Kuortaneenjärven osuus on 11 km. Kuortaneenjärven alapuolella on Talinkalman säännöstelypato, jolla säännöstellään Kuortaneenjärven korkeutta. Kuortaneenjärven ja Lapuan kaupungin keskustan välisellä 30 km matkalla joessa on putousta noin 50 metriä. Jokiosalla toimivat Mäkelänkosken ja Hourunkosken vesivoimalaitokset sekä Lakaluoman mylly. Nurmonjoki laskee Lapuanjokeen Lapuan kaupungin keskustaaajamassa. Lapuan keskustaaajaman alapuolelle on rakennettu Poutun pohjapato, joka tasaa vedenkorkeusvaihteluja ja nostaa alivedenkorkeuksia.

Poutun pohjapadon alapuolella Lapuanjoki on yli 30 km matkalla suvantomainen ja erittäin tulvaherkkä. Tälle jokiosuudelle on rakennettu 17 km matkalle tulvapengerrykset, jotka suojaavat tulvilta Alajoen Itäpuolen, Löyhingin, Haapojan, Ämpin, Saarimaan ja Pernaan alueet. Kauhavanjoki laskee Lapuanjokeen tällä alueella 11,7 km Poutun pohjapadon alapuolella. Pitkä suvanto-osuus päättyy Pappilankariin, jonka alapuolinen jokiosuus on koskinen ja suvanto-osuudet ovat lyhyitä. Tällä jokiosuudella joessa on putousta noin 30 metriä. Joen suuosalla Uudessa-kaarlepyyssä sijaitsee Stadsforsin vesivoimalaitos.

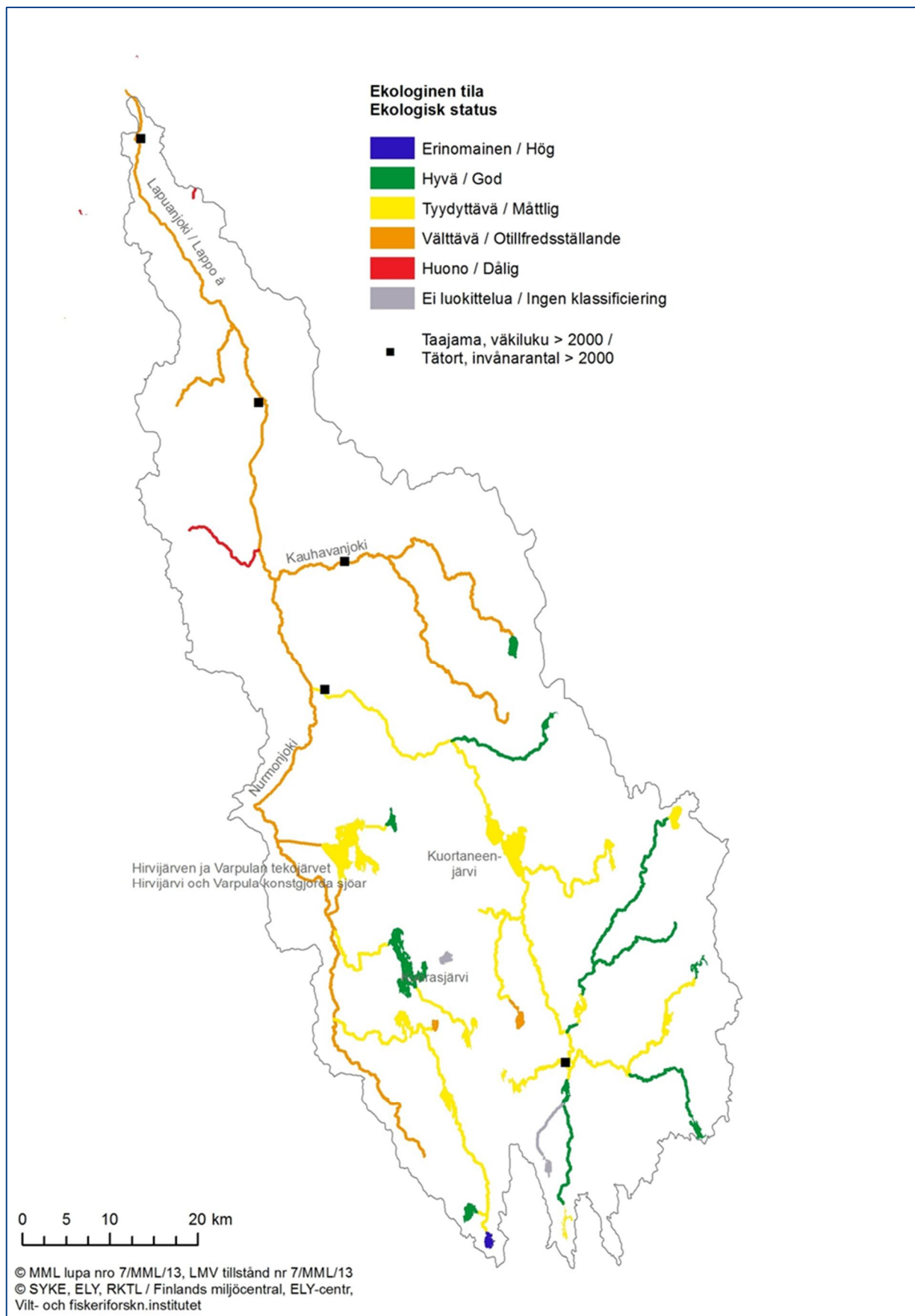
Lapuanjoen suurin sivujoki Nurmonjoki saa alkunsa Alavuden Iso-Vehkajärvestä. Sen alapuolella sijaitsevat säännöstellyt Nurmonjoen latvajärvet. Nurmonjoen itäpuolelle on rakennettu Varpulan ja Hirvijärven tekojärvet, joiden vesi purkautuu Nurmonjokeen Hirvijärven tunnelivoimalaitoksen kautta. Nurmonjoki on tunnelin suulta alaspäin noin 10 km matkalta padottu Hipin altaaksi. Sen alapuolella sijaitsevat Nyrhilänkosken ja Emäntäkoulun pohjapadot. Lapuan taajamassa Nurmonjoki yhtyy Lapuanjokeen. Nurmonjoen sivujoen Haapaluoman latvat ulottuvat Kyrönjoen vesistöalueella sijaitsevan Kalajärven tekojärven alueelle. Kalajärven tekojärven alue on aiemmin kuulunut Lapuanjoen vesistöalueeseen. Tärkeimmät sivujoet, suurimmat järvet ja niiden ekologinen tila on esitetty kuvassa 5. Taulukossa 6 on esitetty Lapuanjoen sivujoet, joiden valuma-alue on yli 100 km<sup>2</sup> ja niiden ekologinen tila. Taulukossa 7 on lueteltu järvet, joiden pinta-ala on yli 200 ha ja niiden ekologinen tila. Lapuanjoen vesistöalue voidaan jakaa yhdeksään 2. jakovaiheen osavaluma-alueeseen, jotka ovat esitetty kuvassa 6.

**Taulukko 6.** Lapuanjoen vesistöalueen suurimmat (valuma-alue yli 100 km<sup>2</sup>) sivujoet sekä niiden ekologinen ja kemiallinen tila (2015).

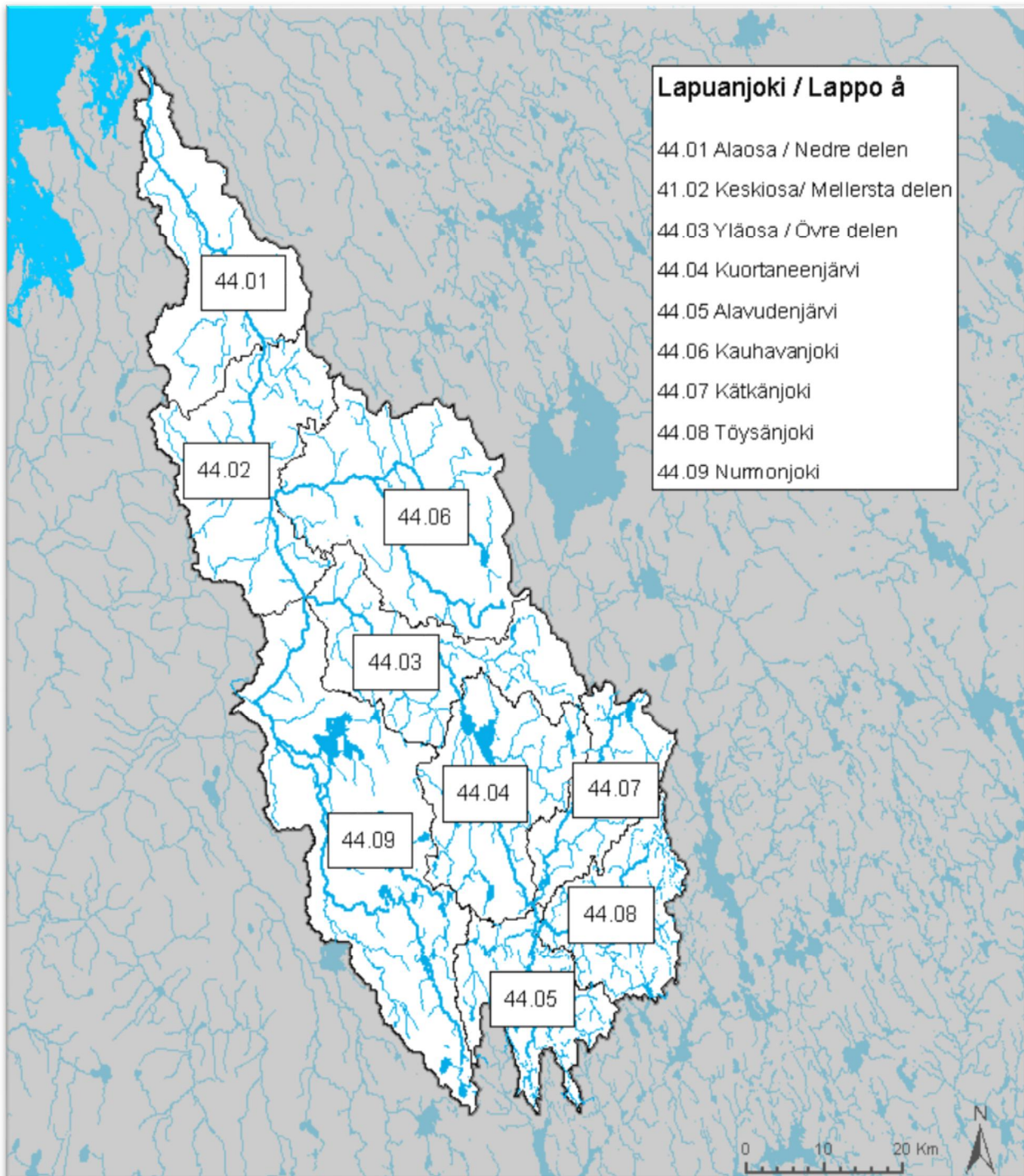
Nimi	Pituus [km]	Valuma-alueen pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Ekologinen tila	Kemiallinen luokitus
Nurmonjoki	65	865	Välttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kuorasluoma	14	125	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Haapaluoma-Lehmijoki	25	114	Välttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Töysänjoki	27	292	Tyydyttävä	Hyvä
Hakojoki	8	102	Hyvä	Hyvä
Kätkänjoki	31	256	Hyvä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kauhavanjoki	44	648	Välttävä	Alaosa: hyvää huonompi (Cd ylittyy) Yläosa: hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Hirvijoki	37	176	Välttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Tapaskanluoma (Uitonluoma)	11	127	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kaarankajoki	24	120	Tyydyttävä	Hyvä
Lakajoki	27	139	Hyvä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Ekoluoma	28	133	Välttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)

**Taulukko 7.** Lapuanjoen vesistöalueen suurimmat järvet (pinta-ala yli 200 ha) sekä niiden ekologinen ja kemiallinen tila (2015).

Nimi	Pinta-ala [ha]	Kunta	Säännöstely	Ekologinen tila	Kemiallinen luokitus
Hirvijärven tekojärvi	1527	Seinäjoki, Lapua	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg kalassa)
Kuortaneenjärvi	1488	Kuortane	x	Tyydyttävä	Hyvä
Kuorasjärvi	1228	Alavus	x	Hyvä	Hyvä
Vapulan tekojärvi	454	Seinäjoki	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Iso Allasjärvi	359	Alavus	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Jääskänjärvi	348	Alavus	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kätkänjärvi	261	Alajärvi	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kuotesjärvi	255	Alavus	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Rantatöysänjärvi	244	Alavus	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Vetämäjärvi	225	Alavus		Välttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kauhajärvi	219	Lapua		Hyvä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kuivasjärvi	219	Alavus		Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Iso Soukkajärvi	216	Alavus		Hyvä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Ponnenjärvi	204	Alavus	x	Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)
Kaarankajärvi	204	Kuortane		Tyydyttävä	Hyvää huonompi (Hg-riski kalassa)



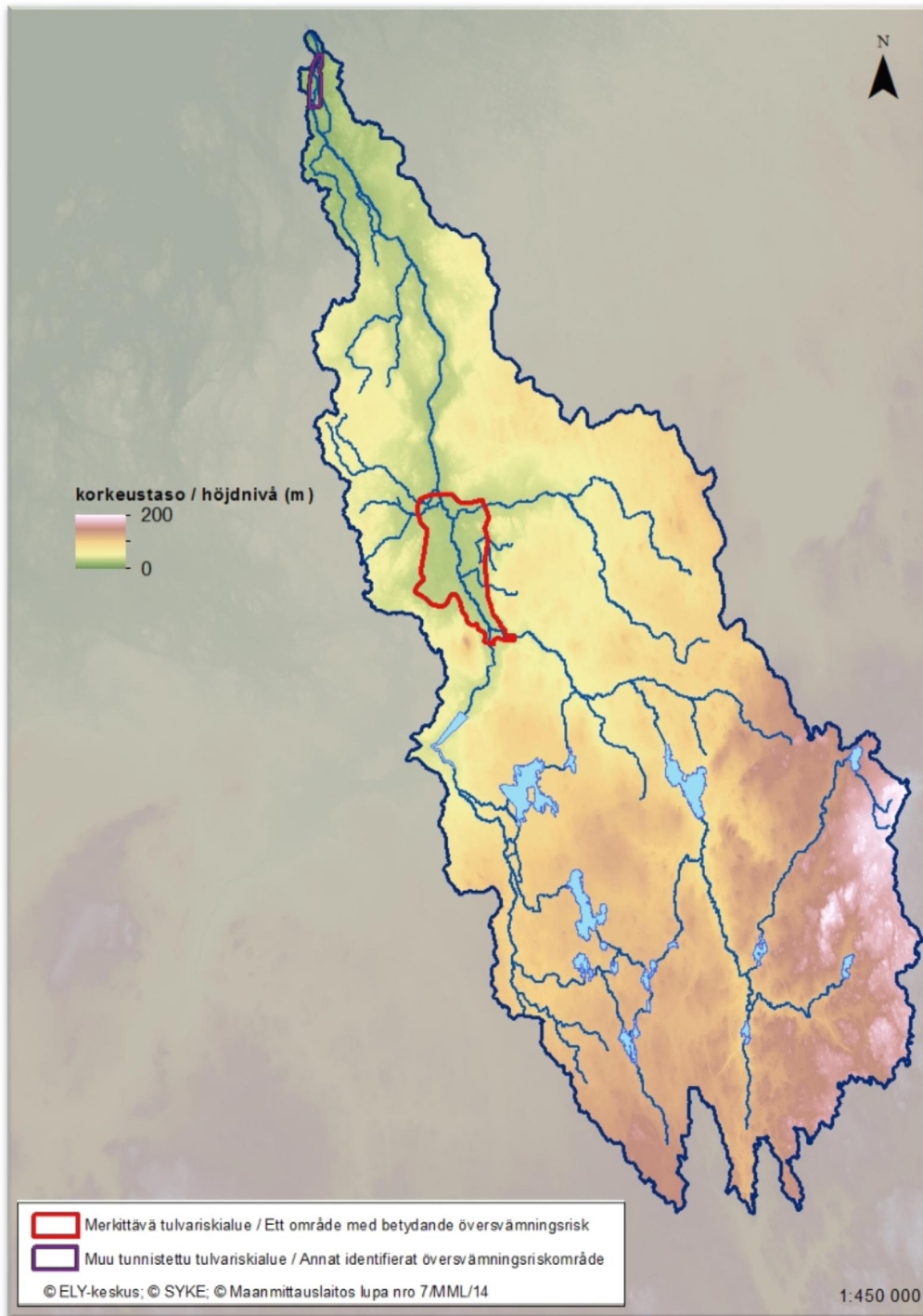
**Kuva 5.** Lapuanjoen vesistöalueen suurimmat järvet, sivujoet sekä niiden ekologinen tila (2015).



**Kuva 6.** Lapuanjoen vesistöalueen 2. jakovaiheen osa valuma-alueet (2011). (© SYKE).

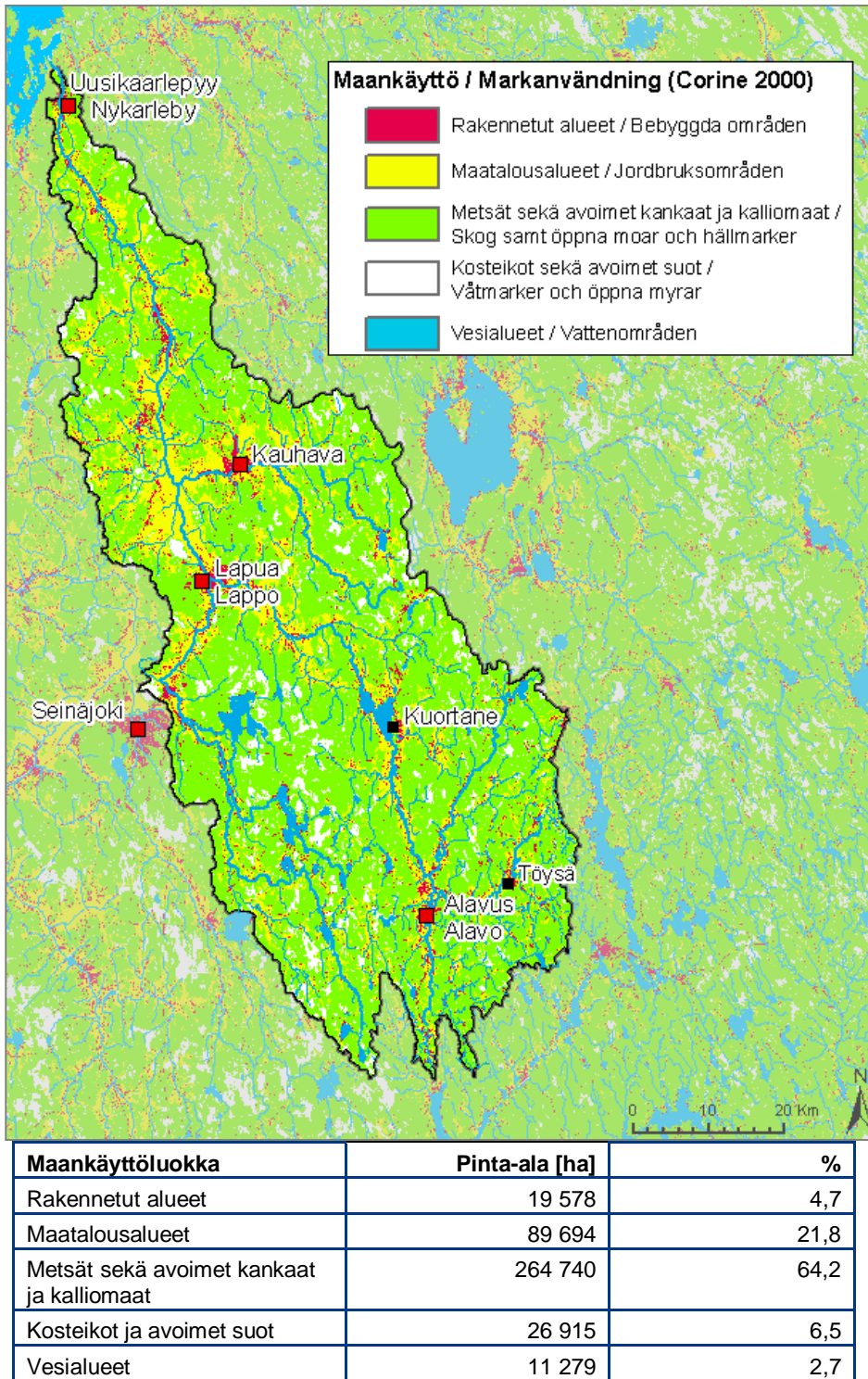
Lapuanjoen latva-alueet sijaitsevat korkeudella  $N_{2000} +113$  m. Jokuoman kaltevuus on kauttaaltaan pieni. Keskimääräinen vietto on 0,6 m/km. Joen keskiosalla vietto on erityisen pieni. Laajimmilla tulva-alueilla vietto on vain 0,03 m/km. (Vaasan läänin seutukaavaliitto ym. 1991). Lapuanjoen vesistöalue on osin vanhaa merenpohjaa, joka on aikojen saatossa muuttunut maankohoamisen ja maatumisen seurauksena merenrannikosta kiinteäksi mantereeksi. Maan kohoaminen, joka on seurausta mannerjään painon poistumisesta, jatkuu yhä Itämerellä. Maankohoaminen alueella jatkuu nykykäsityksen mukaan noin 0,7 cm vuodessa. (Kakkuri 1990) Lapuanjoen vesistöalueen maisema on loivapiirteistä ja korkeuserot eivät ole kovin suuria (**Kuva 7**). Latvaosan korkeimmat alueet sijaitsevat runsaslumisella Suomenselällä ja nousevat noin +110 - +150 metriä ( $N_{2000}$ ) nykyisen merenpinnan yläpuolelle. Latvaosan putouskorkeus on melko suuri. Lapuanjoen keskiosalla on tasainen suvantojakso, jossa virtaus on hidasta ja joki tulvii helposti. Suurin osa Lapuanjoen valuma-alueesta on laserkeilattu vuosina 2008–2010 ja alueelta saatavilla on yksityiskohtainen korkeusaineisto KM2 (ruutukoko 2 metriä) (Maanmittauslaitos 2013). Latvaosien laserkeilaus toteutettiin vuonna 2013. Näiltä alueilta KM2 on saatavilla vuonna 2014.





**Kuva 7.** Lapuanjoen vesistöalueen korkeussuhteet Lapuanjoen vesistöalueella (2013) (MML korkeusmalli, ruutukoko 2 m, vesistön latva-alueet 10 m).

Lapuanjoen valuma-alueella maaperän erityispiirteinä ovat happamat sulfaattimaat, jotka ovat muodostuneet Litorina-vaiheen aikana yli 4000 vuotta sitten. Happamien sulfaattimaiden alemmissa kerroksissa on sulfideja, jotka joutuessaan tekemisiin ilman hapen kanssa hapettuvat rikkihapoksi. Näille maille on nimensä mukaisesti tyypillistä happamuus ja tavanomaista suurempi rikkipitoisuus. Happamissa oloissa myös metallit liukenevat maasta. Liuenneet metallit sekä veden pH-arvoa laskeva rikkihappo saattavat aiheuttaa merkittäviä ongelmia vesieliöstölle. Happamat sulfaattimaat sijaitsevat pääosin +80 m korkeuskäyrän alapuolella. Lapuanjoen vesistöalue on pääosin metsää ja suota (yli 70 %). Myös peltojen osuus (noin 22 %) on huomattavan suuri. Vesistöalueen maankäyttö on tehokasta ja metsä- ja pelto-ojituksia on alueella tehty paljon. Maanviljely on keskittynyt jokilaaksoihin, joissa sijaitsevat viljavimmat pellot. Pelloista huomattava osa sijaitsee Lapuanjoen tasaisella keskiosalla. Maatalouden osuus alueen elinkeinoista on keskimääräistä huomattavasti suurempi. Rakennetut alueet sijoittuvat pääosin joen varrella sijaitseviin taajamiin, joista suurin on Lapua. Lapuanjoen vesistöalueella asutus on usein nauhamaisesti levittäytynyt jokitorville. Kuvassa 8 on esitetty Corine 2000-aineiston mukainen maankäyttö Lapuanjoen vesistöalueella.



**Kuva 8.** Corine 2000-aineiston mukainen maankäyttö Lapuanjoen vesistöalueella (2011).

Maankäyttöä ja rakentamista ohjataan kaavoituksella, joita laaditaan maakuntatasolla ja kuntatasolla. Viime vuosien vahingollisten tulvien ja ilmastomuutoksen tuomien kysymysten myötä on alettu kiinnittää enemmän huomiota tulvariskien vähentämiseen rakentamisen ja maankäytön ohjauksessa. Tulvariskien hallintaa käsitellään eri kaavatasoilla seuraavasti (Ympäristöministeriö 20/2008):

#### **Maakuntakaava**

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

### **Yleiskaavat**

- *Tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus*
- *Tulvareittien ja viivytyksen tilavaraukset*
- *Hulevesien määrän ja ympäristövaikutusten hallinta*
- *Erityisesti rantaosayleiskaavat: rakennusten korkeusasemat, suojavyöhykkeet*

### **Asemakaavoitus**

- *Rakentamisen edellytykset: rakennuspaikan ja rakennuksen alimmat korkeudet (määrittäminen vesistöjen varsille mittava työ), tulvalle herkkien toimintojen sijoittamiskielto tulvavaara-alueille*
- *Tulvia kestävät rakenneratkaisut*
- *Tilapäiset ja pysyvät tulvasuojelurakenteet*
- *Hulevesien varastointi- ja erityiskäsittelyt*
- *Katurakentamisen korkeusaseman määrittäminen*
- *Istutukset ja muu vihersuojaukseen*

Pääosalla Lapuanjoen vesistöaluetta on voimassa ympäristöministeriön 23.5.2005 vahvistama Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Vesistöalueen ala-osa on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava. Ympäristöministeriö vahvisti Pohjanmaan maakuntakaavan 21.12.2010. Pohjanmaan maakuntakaavassa on huomioitu tulvaherkät alueet siten, että kylämerkitöitä koskeviin suunnittelumääräyksiin on sisällytetty lause: rakentamista ei tule osoittaa tulvaherkille alueille. Maankäytön suunnittelu Lapuanjoen vesistöalueella on esitetty luvussa 6.3 (kuva 26). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava on nähtävillä Etelä-Pohjanmaan liiton Internet-sivuilla ([www.epliiitto.fi](http://www.epliiitto.fi)) ja Pohjanmaan maakuntakaava Pohjanmaan liiton Internet-sivuilla ([www.obotnia.fi](http://www.obotnia.fi)).

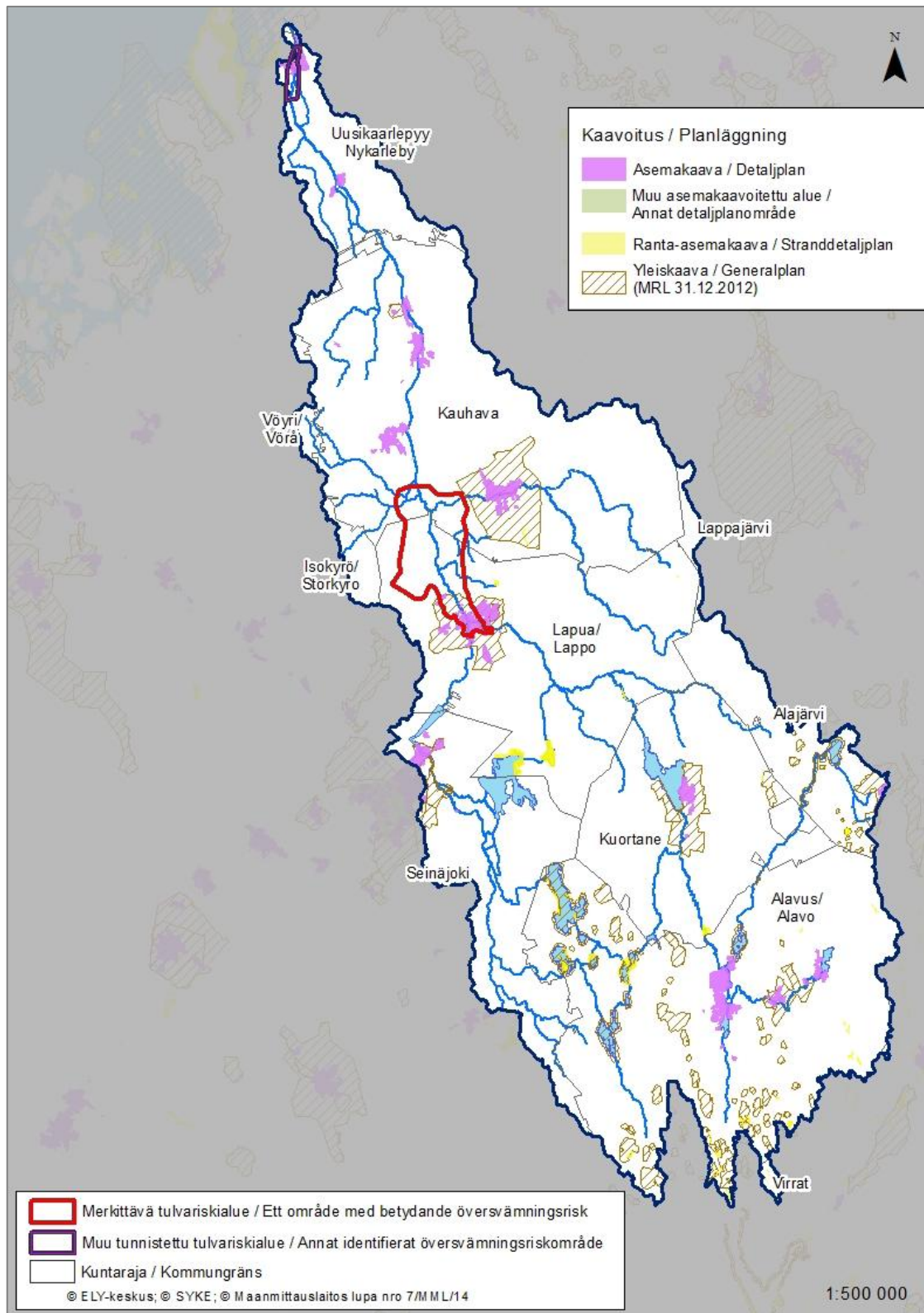
Maakuntatason kaavasuunnittelun lisäksi kaavoitusta ohjaavat yleis- ja asemakaavoitus, joissa tulvien vaikutus huomioidaan tarkemmin. Yleiskaavassa määritetään alueen kehityksen suuret linjat sekä kaava-alueiden käyttö yleispiirteisesti, esimerkiksi asuinalueiden, työpaikkojen ja liikenneväylien sijainti sekä myös tulvavaara-alueen laajuus. Yleiskaava ohjaa asemakaavoitusta ja jos asemakaavaa ei ole laadittu, rakennetaan yleiskaavan mukaan. Lapuanjoen vesistöalueella yleiskaavoitus ja asemakaavoitus ovat sijoittuneet lähinnä taajama-alueille sekä järvien rannoille.

Lapuanjoen vesistöalueella on valmisteilla mm. Nurmon Alapään sekä Keski-Nurmon, Veneskosken ja Kouran osayleiskaavat Seinäjoella, Keskustaajaman osayleiskaavat, Jouttikallion tuotanto- ja logistiikka-alueen, Simpsiön virkistys- ja luonto-alueen sekä Ruhan kyläalueen osayleiskaavat Lapualla sekä Ylihärmän osayleiskaava ja Kauhavan keskustaajaman osayleiskaavan muutos Kauhavalla.

Kuvassa 9 on esitetty Lapuanjoen vesistöalueen sekä sen läheisyydessä voimassa olevat kaavoitukset. Yleiskaavoista kuvassa on esitetty vanhan rakennuslain mukaisesti vahvistetut yleiskaavat (ts. ennen v. 2000 kunnanvaltuuston hyväksymät) sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset, v. 2001–2012 aikana hyväksytyt yleiskaavat. Asemakaavoitetut alueet kuvassa sisältävät maankäyttö- ja rakennuslain sekä vuoteen 2000 asti voimassa olleen rakennuslain mukaisia asemakaavoja. Ranta-asemakaavoja Lapuanjoella on useita. Lapuanjoen vesistöalueella suurimpia asutuksen laajentumisalueita ovat olemassa olevat taajamat sekä jokivarsi. Suurinta asutuksen laajentuminen on Lapualla ja Seinäjoella Nurmon alueella. Erityisesti Nurmonjoen ranta-alueiden asutus lisääntyy lähivuosina. Kauhavalla Alahärjän taajaman asutus ja Uudessakaarlepyyssä Jepuan kylä laajenevat Lapuanjoen ranta-alueilla. Järvien rannoilla vapaa-ajan asutus lisääntyy. Lisätietoa kaavoituksista löytyy kuntien Internet-sivuilta.

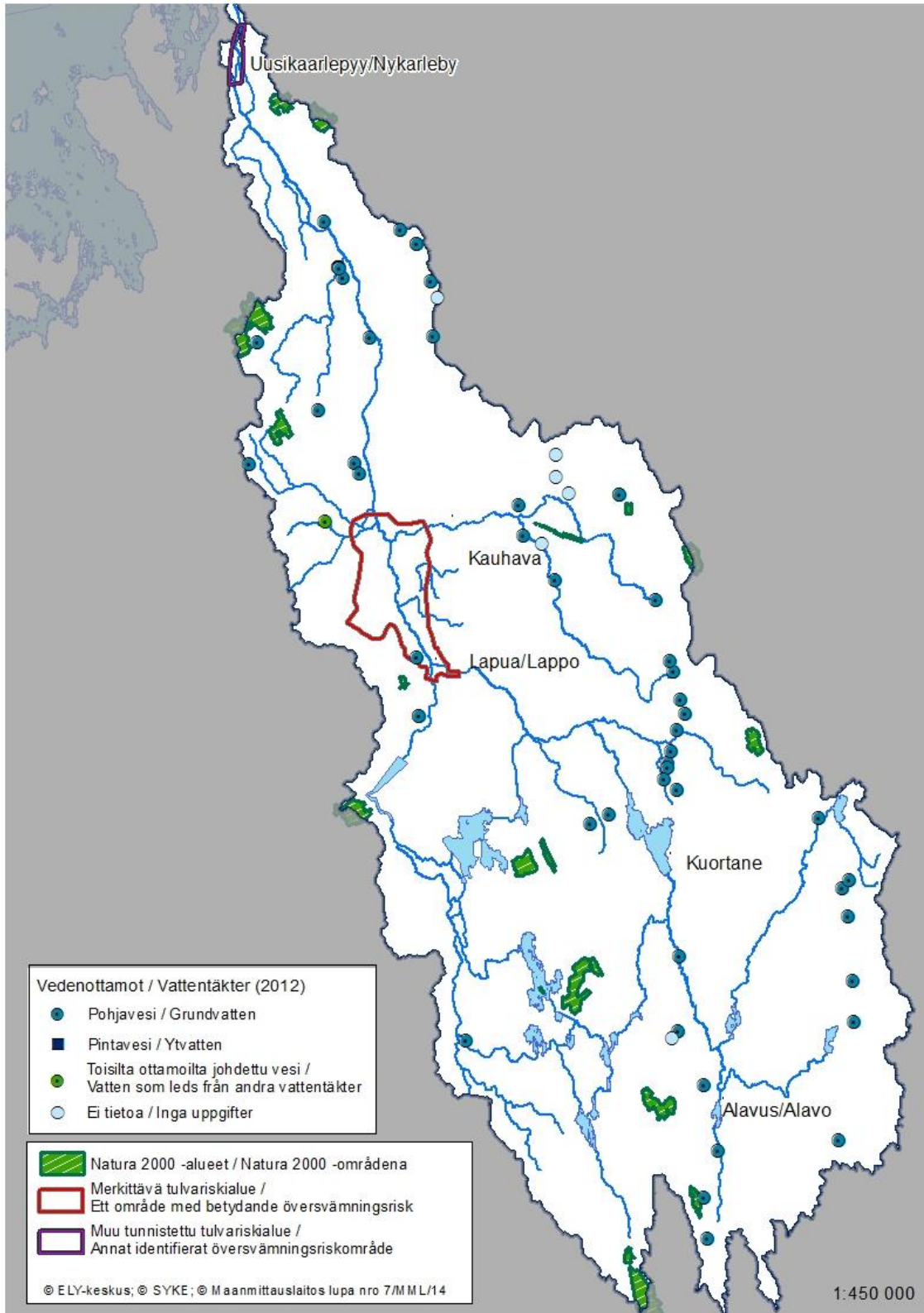
Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antaa lausuntoja alimmasta suositeltavasta rakentamiskorkeudesta kaavoittajille ja poikkeuslupahakemuksiin. Alin suositeltava rakentamiskorkeus perustuu keskimäärin kerran 100 vuodessa tapahtuvan tulvan vedenkorkeuteen, johon lisätään jokivesistöissä tapauskohtainen lisäkorkeus. Uusi Suomen ympäristökeskuksen opas alimmista rakentamiskorkeuksista julkaistiin vuonna 2014 ja löytyy ympäristöhallinnon verkkosivuilta: [ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta > Tulvien huomioiminen maankäytön suunnittelussa.





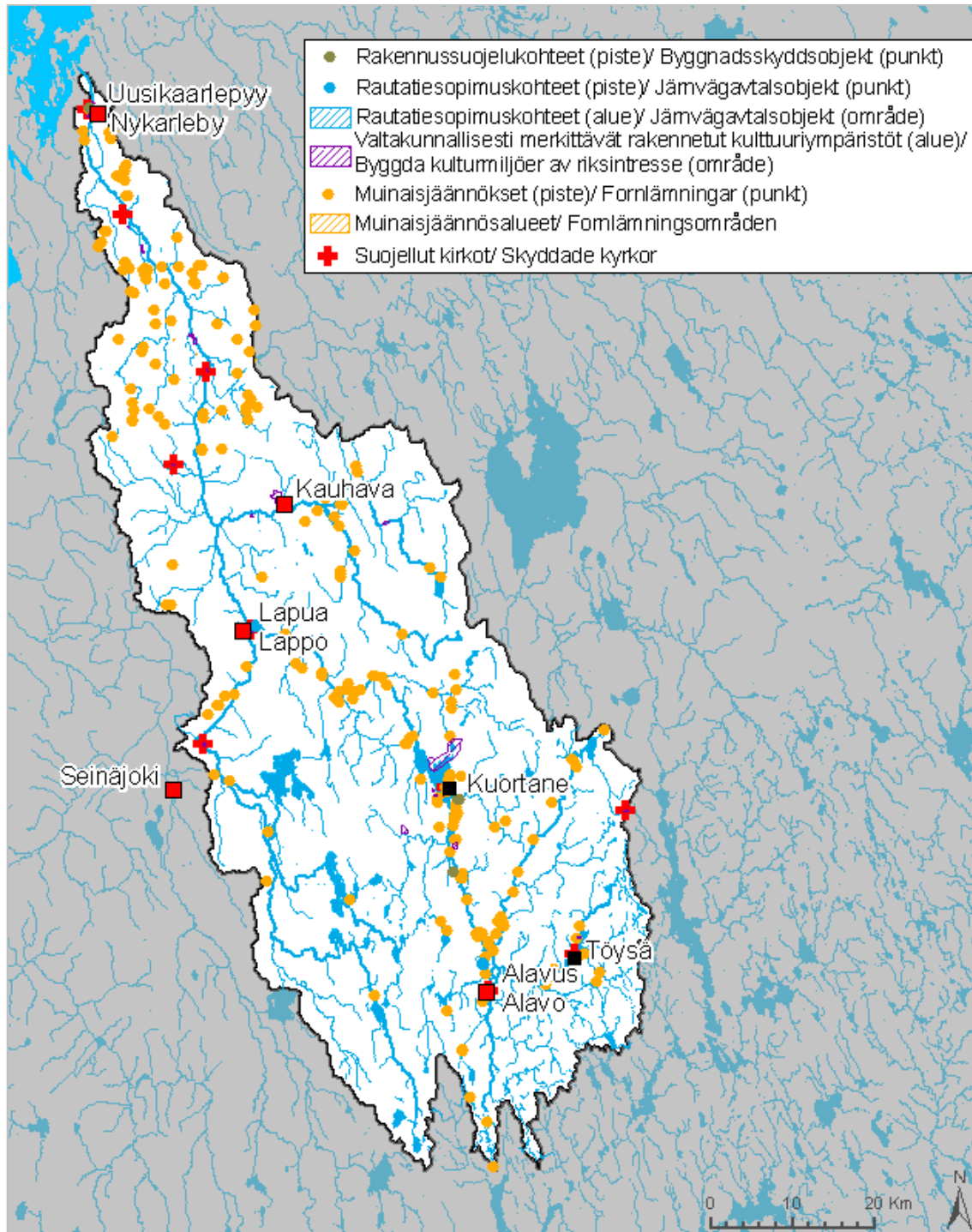
**Kuva 9.** Yleiskaavat, asemakaavat ja ranta-asemakaavat Lapuanjoen vesistöalueella ja sen läheisyydessä (2012).

Lapuanjoen vesistöalueella ei sijaitse EU:n vesipuitedirektiivin mukaisia Natura 2000-alueita, mutta vesistöalueella sijaitsee kokonaan tai osittain 14 muuta Natura-aluetta. Vesistöalueella sijaitsee useita vedenottamoita, jotka ovat pääasiassa pohjavedenottoja (**Kuva 10**).



**Kuva 10.** Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsevat Natura 2000 -alueet ja vedenottamot (2013).

Lapuanjoen vesistöalueella esiintyy useita esihistoriallisia kiinteitä muinaisjäänköksiä, jotka ovat etupäässä kivi- tai hautaröykkiöitä sekä asuinpaikkoja. Löytöjä on runsaasti Lapuanjoen alajuoksulla Uudenkaarlepyyn alueella ja Lapuanjoen yläosalla lähinnä Kuortaneella ja Alavudella. Löydöt ovat enimmäkseen kivikautisia, mutta löytöjä on myös paljon rautakaudelta. Kulttuuriympäristökohteet Lapuanjoen vesistöalueella on esitetty kuvassa 11. Museoviraston laatiman valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventoinnin (2009) perusteella Lapuanjoen vesistöalueella on valtakunnallisesti merkittäviksi luokiteltuja kulttuuriympäristöjä (23 kpl). (Lisätietoja: Museovirasto, [www.nba.fi](http://www.nba.fi))



**Kuva 11.** Kulttuuriympäristökohteet Lapuanjoen vesistöalueella (2011). (© SYKE, Alueelliset ELY-keskukset; Museovirasto)

## 4.2 Hydrologia ja ilmastomuutoksen vaikutukset

### 4.2.1 Hydrologia

Pohjanmaan jokien tapaan Lapuanjoelle on tunnusomaista suuret virtaamavaihtelut ja tulvimisherkkyys. Virtaama on tyypillisesti suurimmillaan keväisin lumen sulamisen seurauksena. Kesäisin joen virtaamat ovat tavanomaisesti pieniä, mutta kasvavat syksyä kohti mentäessä. Lapuanjoen tulvat eivät niinkään johdu suuresta vesimäärästä vaan jokilaakson morfologisista piirteistä, tasaisuudesta ja uoman pienuudesta. Suurimpana ongelmana alueella on kevättulvahuipun jyrkkyys, mikä on osittain seurausta tehokkaasta metsä- ja pelto-ojituksesta sekä vesistöalueen vähäjärvisyydestä ja järvien sijoittumisesta latva-alueille. Tämä lisää virtaamavaihteluita. Esimerkiksi Pappilankarin asteikolla Alahärmässä jaksolla 1931–1970

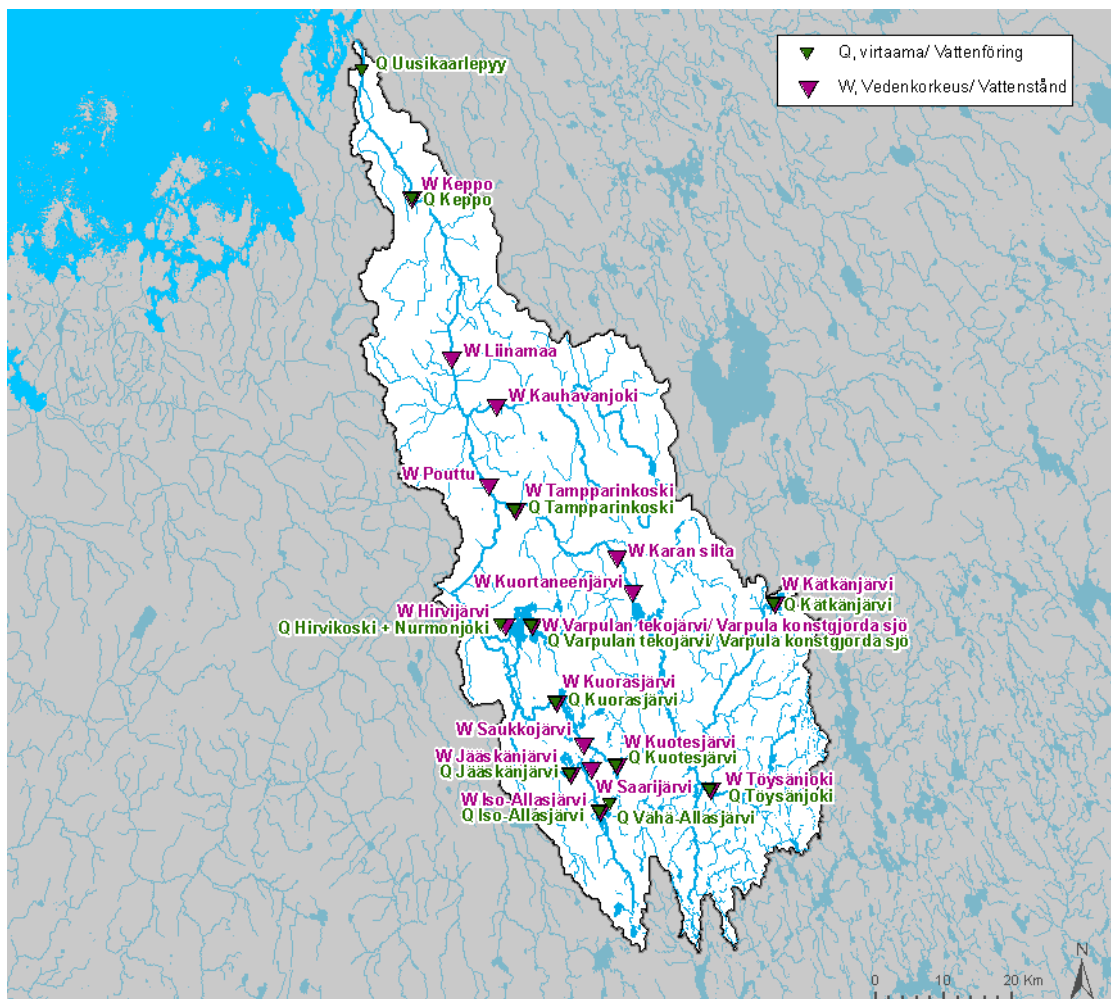


suurin vedenkorkeusvaihtelu oli 5,54 m ennen huomattavien säännöstelyjen toteuttamista. (Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta 2013)

Lapuanjoen pääuoman keskivirtaama (MQ) Kepon mittausasemalla on noin 33 m<sup>3</sup>/s. Alin mitattu virtaama (NQ) Kepossa on 0,8 m<sup>3</sup>/s. Suurimmillaan virtaama (HQ) Kepossa on ollut 320 m<sup>3</sup>/s vuonna 1984. (Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta 2013)

Lapuanjoen järvipinta-ala on vähentynyt järvenlaskujen seurauksena vuosien 1797 ja 1980 välillä 5100 hehtaarilla. Tekojärvien rakentaminen on pienentänyt vähenemää merkittävästi. Koska tekojärvissä keväinen vedenpinnannousu on moninkertainen luonnonjärviin verrattuna, on järviin varastoituva vesimäärä nykyään suurempi kuin vuonna 1797 (Turunen 1985). Toisaalta Lapuanjoen keskiosan peltoalueiden pengertäminen on poistanut luontaisia tulva-alueita. Tekojärvien rakentamisella on saatu kompensoitua pengerrysalueiden aiheuttamia hydrologisia olosuhtemuutoksia. Virtaaman ylittäessä keskimäärin kerran 20 vuodessa toistuvuuden, otetaan käyttöön myös osa pengerretyistä alueista tulvaa leikkaavana varastotilavuutena. Osa tulvavesistä päästetään tuolloin pengerrysalueille.

Vedenkorkeus- ja virtaamahavaintoja on Lapuanjoella suoritettu jatkuvasti vuodesta 1912 lähtien. Nykyisin käytössä olevia jatkuvatoimisia vedenkorkeuden havaintoasemia on 17 ja virtaaman havaintoasemia 12. Toiminnassa olevien havainnointiasemien sijainnit on esitetty kuvassa 12. Lapuanjoen vesistöalueella on lisäksi ollut käytössä useita hydrologia havaintoasemia, joiden havainnointi on lakkautettu. Lapuanjoen vesistöalueen vesitilanteen seurannassa ja ennustamisessa käytetään Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämää vesistömallijärjestelmää, jonka avulla tehdään vesistöjen vedenkorkeus- ja virtaamaennusteita sekä varoitetaan tulvista. Vesistömallijärjestelmää kuvataan tarkemmin luvussa 4.3.3. Ennusteita ja havaintoja käytetään tulviin liittyvässä tiedotuksessa. Tulvan uhatessa ja tulvan aikana tulvatiedotteiden ja niihin liittyvien ennusteiden laatimisesta vastaa ELY-keskus ja valtakunnallisesti tulvakeskus. Taulukkoon 8 on kerätty vedenkorkeuden ja virtaamahavaintoasemien tietoja.



**Kuva 12.** Keskeiset vedenkorkeus- ja virtaamahavaintoasemat Lapuanjoella vuonna 2011. (SYKE; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011)

**Taulukko 8.** Hydrologinen havaintoverkko ja keskeiset vedenkorkeus- ja virtaamatiedot Lapuanjoen vesistöalueella (Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta syyskuu 2013).a) Vedenkorkeusasemat N<sub>60</sub> (m)

Havaintopaikka	Havaintojakso	F* [km <sup>2</sup> ]	L* [%]	MW* [m]	HW* [m]	NW* [m]	MHW* [m]	MNW* [m]
4400100 Kuortaneenjärvi	19.11.1929–2012	1266	4,60	75,76	78,07	74,89	76,74	75,21
4400110 Töysänjoki	1.5.1950–2012	274	4,10	102,44	104,08	101,92	103,4	102,12
4400111 Rantatöysänjärvi, mt.silta	1.1.1981–31.12.2005	-	-	106,92	107,73	106,51	107,31	106,66
4400112 Jääskänjärvi	1.1.1965–2010	45	9,60	104,01	105,06	102,65	104,60	103,40
4400113 Kuotesjärvi	1.1.1966–2010	123	9,70	112,81	113,37	112,23	113,1	112,63
4400114 Vähä-Allasjärvi	1.1.1965–6.1.1978	-	-	115,51	116,40	114,47	115,95	115,22
4400115 Iso-Allasjärvi	1.1.1965–2010	-	-	115,7	116,47	114,859	116,11	115,28
4400116 Kuorasjärvi	1.1.1965–2010	-	-	105,99	106,45	105,23	106,25	105,69
4400117 Saarijärvi	1.1.1965–2010	-	-	105,59	106,57	101,35	105,67	105,34
4400118 Saukkojärvi	1.1.1965–2010	-	-	107,57	107,57	105,3	107,19	106,95
4400120 Karan silta	5.9.2002–2011	1446	4,30	74,116	75,61	73,29	75	73,6
4400140 Kätänjärvi	1.6.1992–2009	40	-	149,22	149,72	147,91	149,62	148,77
4400200 Nurmonjoki, Nurmo	4.7.1932–31.12.1978	715	5,30	34,03	36,68	33,08	35,69	33,52
4400210 Hirvijärvi	1.5.1984–2012	0	0,0	88,08	88,99	85	88,78	86,54
4400220 Varpulan tekojärvi	13.1.1967–2010	71	-	91,13	92,32	81,07	91,82	89,41
4400300 Lapua	1.1.1912–30.6.1980	2590	4,10	25,52	28,93	24,45	27,79	24,87
4400310 Tampparinkoski	1.5.1980–2012	1671	3,70	33,9	35,42	33,19	34,79	33,53
4400320 Kauhavanjoki	21.4.1955–2005	641	0,70	28,57	32,65	23,79	30,06	26,53
4400400 Lapuanjoki, Liinamaa	20.4.1955–2010	3540	3,40	23,84	27,09	18,52	25,93	22,27
4400420 Lapuanjoki, Pouttu	5.9.2002–2011	-	-	26,20	28,05	26,01	27,07	26,09
4400500 Pappilankari	11.11.1929–30.9.1993	3671	3,30	22,16	26,25	20,71	24,69	21,26
4400600 Keppo	6.11.1929–31.12.1958	3949	3,0	20,46	22,65	19,59	21,89	19,87
4400610 Keppo	4.2.1935–2012	3949	3,0	20,57	22,78	19,58	22,08	19,93
4400800 Uusikaarlepyy, ylä	1.5.1999–31.12.2005	4122	2,90	8,91	9,20	8,65	9,19	8,73
4400910 Uusikaarlepyy, ala	5.1.1928–31.12.1995	4122	2,90	-	3,12	-	2,03	-

b) Virtaama (m<sup>3</sup>/s)

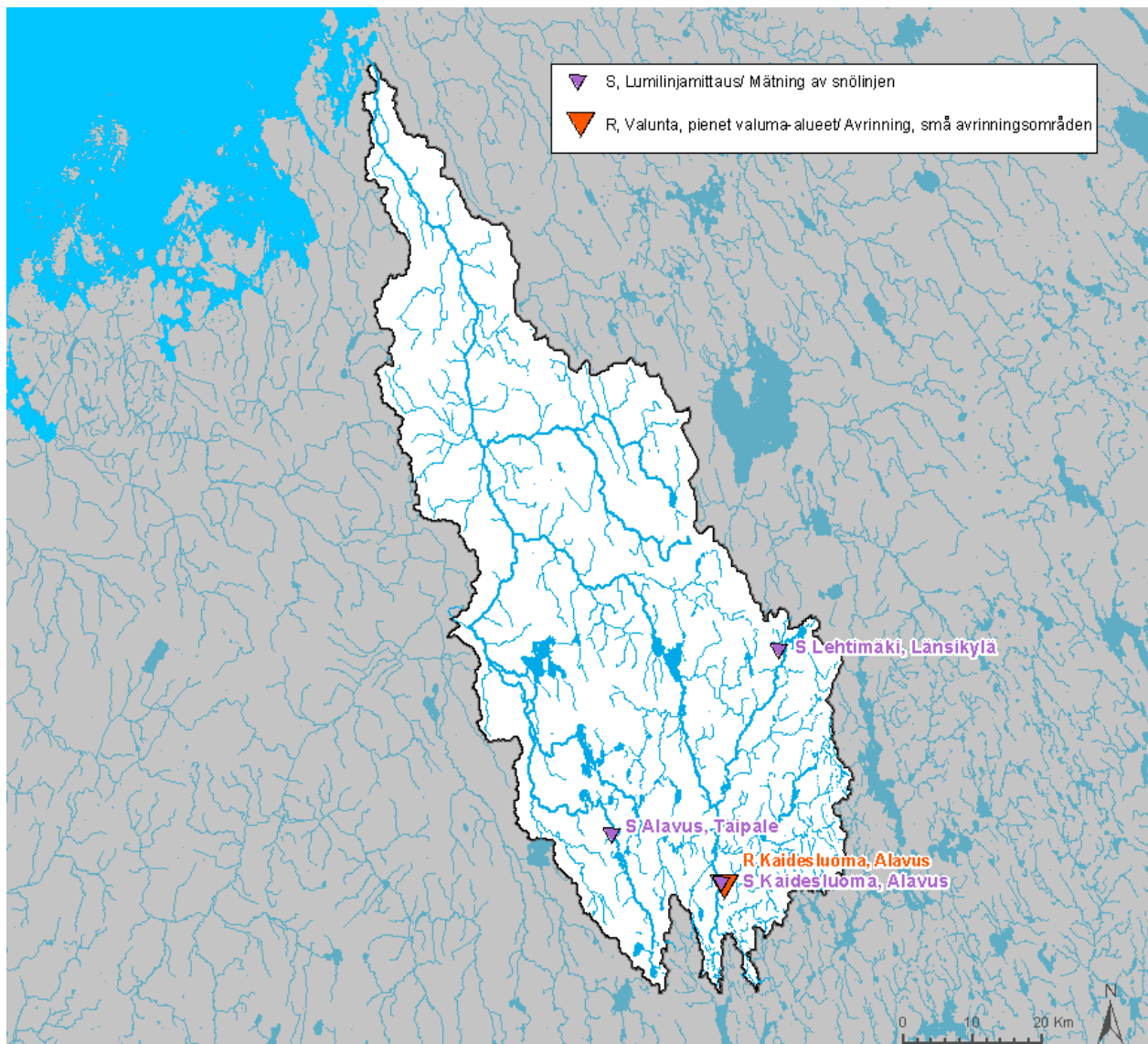
Havaintopaikka	Havaintojakso ***	F* [km <sup>2</sup> ]	L* [%]	MQ** [m <sup>3</sup> /s]	HQ** [m <sup>3</sup> /s]	NQ** [m <sup>3</sup> /s]	MHQ** [m <sup>3</sup> /s]	MNQ** [m <sup>3</sup> /s]
4400110 Töysänjoki	1.5.1980 alkaen	274	4,10	2,6	37	0,06	19	0,24
4400112 Jääskänjärvi	6.5.1970 alkaen	45	9,60	1,13	5,6	0,02	4,2	0,10
4400113 Kuotesjärvi	6.5.1970 alkaen	123	9,70	0,27	4,7	0,00	2	0,08
4400114 Vähä-Allasjärvi	1.8.1999 alkaen	-	-	0,04	4,1	0,00	0,64	0,01
4400115 Iso-Allasjärvi	1.8.1999 alkaen	-	-	0,85	4,6	0,00	3,6	0,05
4400116 Kuorasjärvi	2.10.1970 alkaen	-	-	1,06	6,7	0,00	4,0	0,12
4400140 Kätänjärvi	2.12.1970 alkaen	40	-	0,41	6,5	0,00	3,1	0,10
4400200 Nurmonjoki	1.1.1933–31.5.1975	715	5,30	6,1	82	0,00	47	0,69
4400220 Varpulan tekojärvi	12.3.1970 alkaen	71	-	0,48	5,0	0,00	2,3	0,14
4400251 Hirvikoski + Nurmonjoki	1.8.1999 alkaen	716	7,50	4,7	33	0,00	17,2	0,03
4400310 Tampparinkoski	1.5.1980 alkaen	1671	3,70	15,1	118	0,65	75	1,66
4400320 Kauhavanjoki	havaintoja v. 1958 ja 1993	-	-	9,9	55	0,78	45	12,6
4400500 Pappilankari	1.1.1931–30.9.1993	3671	3,30	31	315	0,90	183	3,6
4400600 Keppo	1.1.1931–31.12.1956	3949	3,0	30	314	1,00	188	3,3
4400610 Keppo	1.1.1957 alkaen	3949	3,0	34	320	0,80	202	3,5
4400850 Uusikaarlepyy	1.1.1970 alkaen	4122	2,90	31	331	0,00	176	2,6

Joissakin havainnoissa jonkin verran puutteita, jonka vuoksi keskiarvot eivät ole kovin tarkkoja. \* F= Valuma-alueen koko, L= järvisyys %, MW= keskivedenkorkeus, HW= ylivedenkorkeus, NW= alivedenkorkeus, MHW= keskiylivedenkorkeus, MNW= keskialivedenkorkeus- \*\* MQ= keskivirtaama, HQ= ylivirtaama, NQ= alivirtaama, MHQ= keskiylivirtaama, MNQ= keskialivirtaama. \*\*\* Virtaamahavainnot vuoteen 2013 asti.



Lapuanjoen latvoilla Alavuden Kaidesluomalla on valtakunnallisiin pieniin valuma-alueisiin kuuluva Kaidesluoman mittausasema, josta saadaan päivittäiset valuntatiedot. Mittauksia on tehty vuodesta 1959 lähtien. Lumen vesiarvoja havainnoidaan lumilinjamittauksilla Alavuden Taipaleen ja Kaidesluoman sekä Lehtimäen Länsikylän havaintopaikoilta. Vesistömallijärjestelmän ennusteiden tarkentamista varten tehdään lisäksi keväisin muutamia lumen vesiarvomittauksia. Lumen vesiarvo ilmaisee lumessa olevan veden määrää eli vesikerroksen paksuutta, joka lumen sulaessa syntyy. Lumen vesiarvon maksimiarvot ajoittuvat Lapuanjoen vesistöalueella keskimäärin maaliskuun puoliväliin.

Suurimmat lumen aluevesiarvot havaintojaksolla 1946–1991 Kepon alueella ovat olleet vuosina 1953 (180 mm), 1966 (171 mm), 1984 (167 mm) ja 1988 (161 mm). Aluesadantaa on havainnointi vuosina 1911–1981 Pappilankarin ja Kepon alueilla sekä vuosina 1961–1981 Nurmon alueella. Aluesadannan kuukausikeskiarvojen ennätykset jaksolla 1911–1981 Kepossa on tehty elokuussa 1967 (213 mm), heinäkuussa 1934 (163 mm) ja heinäkuussa 1953 (155 mm) (Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta 2013). Nykyään sadantatiedot saadaan Ilmatieteen laitokselta. Kuortaneenjävellä on havainnointi vuodesta 1931 lähtien jäätymistä ja jäänlähtöä. Nykyisin toiminnassa olevat lumilinjamittauspisteet ja valunnan havaintoasemat on esitetty kuvassa 13.



**Kuva 13.** Keskeiset lumilinjamittauspisteet ja valunnan havaintoasemat Lapuanjoen vesistöalueella vuonna 2011. (SYKE; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011)

Lapuanjoen vesistön erityispiirteisiin kuuluu, että jäät lähtevät liikkeelle ensin yläjuoksulta, joka sijaitsee etelämpänä kuin joen alajuoksu. Liikkuvat jäät voivat aiheuttaa ongelmia ruuhkautuessaan alempana jo-kiuomassa vielä kiinteästi paikallaan olevien jäiden kanssa. Jääpeitteisen joen vedenjohtokyky on usein huomattavasti huonompi kuin avoimen. Jääpatotulvat ovat siitä ongelmallisia, että niiden syntyä on vaikea ennustaa. Torjuntakeinoina jääpatoihin voidaan käyttää räjäytystä, sahausta tai konekaivua. Jääpatoja on

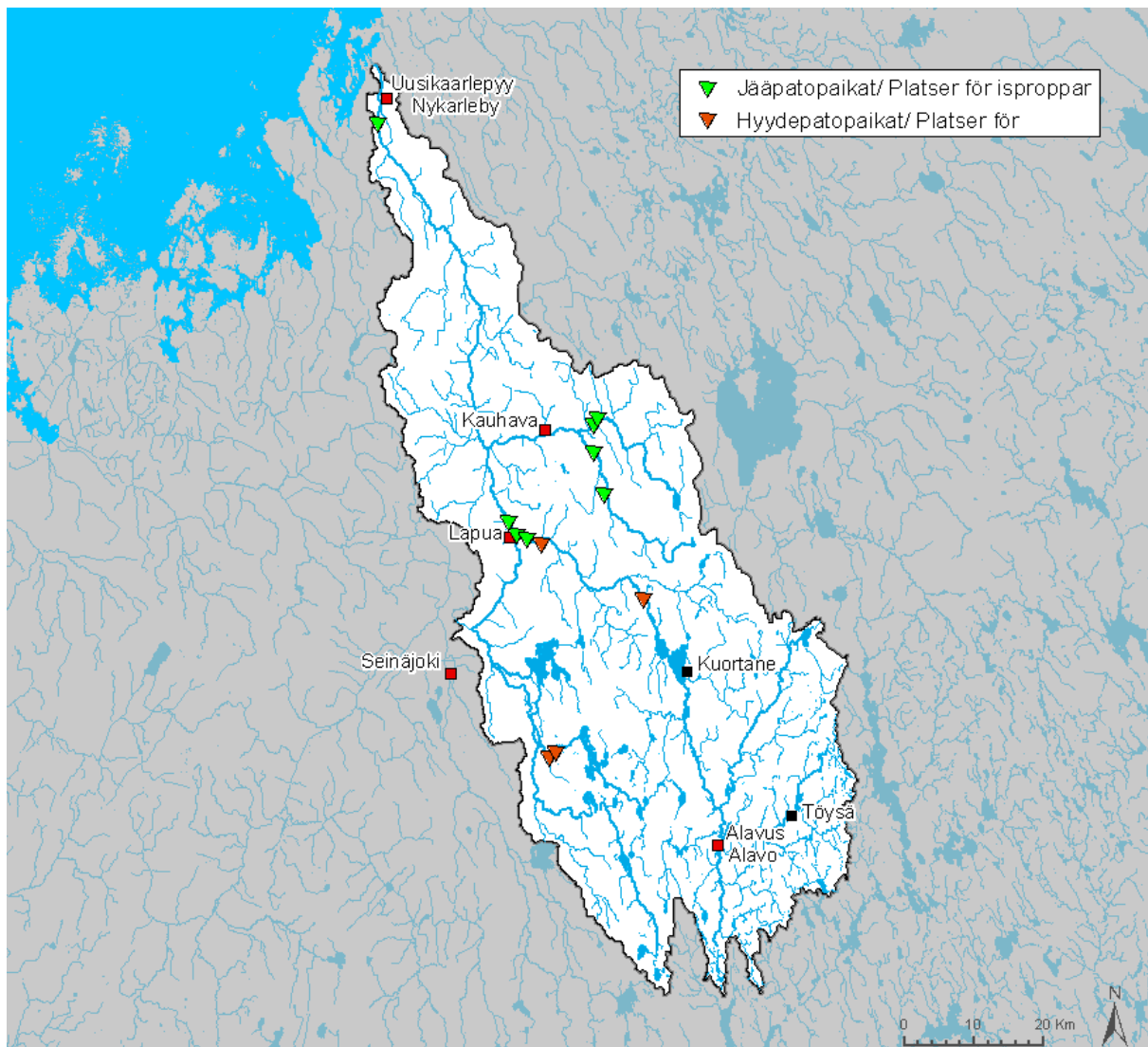
ollut Lapuan taajaman lisäksi ainakin Uudessakaarlepyyssä, Kauhavanjoella Huhmarkosken sillan ja Niemmen sillan kohdilla, Hirvijoella Huhdankoskella ja Polvenkoskella. Jääpadoista ei ole aiheutunut suurempia taloudellisia vahinkoja. (Muilu 2010, Haapamäki 2010). Kuvassa 14 on esitetty paikat, joissa on havaittu jää- ja hyydepatotulvista aiheutuvia vahinkoja tai vaaratilanteita.

**Vuonna 1963** esiintyi jääpatoja Lapualla välillä Kirkkosilta - Lapuanjoen silta, valtatie 16. Patojen muodostumista edesauttoivat kaksi saarta ennen Lapuanjoen siltaa. Kyseiset saaret on poistettu Poutun pohjapadon rakentamisen yhteydessä. (Syvänen ja Leiviskä 2007)

**Keväällä 1985** tulvahuippu Lapuan kohdalla oli 5.5.1985 ja jäiden lähtö tapahtui 7.5.1985. Alahärmän ja Lapuan välisellä jokiosuudella jääpatoja räjäyteltiin ja jäitä rikottiin kaivinkoneella 6.-7.5.1985. Kauhavanjoella oli ongelmana jäiden liikkeellelähtö ennen Lapuanjoen vapautumista jäistä. Myös Hirvijoella esiintyi jääpatoja. Lapualla kaupungintalon, neljän asuinrakennuksen ja huoltoaseman kellaritilat kastuivat. (Syvänen ja Leiviskä 2007)

**Keväällä 2006** (24.4.2006) Uudessakaarlepyyssä (keskustasta noin 2,5 km ylävirtaan) syntyi jääpato. Padon purkamiseksi ei tehty toimenpiteitä. Pato purkautui myöhemmin samana päivänä itsekseen. Padosta aiheutui vahinkoja rannalla sijainneelle varastolle. (Skutnabba 2010)

Lisää Lapuanjoen vesistössä aiemmin tapahtuneista tulvatilanteista kerrotaan luvussa 6.2.



**Kuva 14.** Lapuanjoen vesistöalueella jää- ja hyydepatopaikkoja. (SYKE; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011)

#### 4.2.2 Ilmastomuutoksen vaikutukset vesivaroihin ja tulviin

Ilmastomuutos vaikuttaa monella tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Erityisesti sään ääri-ilmiöiden ennustetaan lisääntyvän. Vaikutukset ovat jo osin havaittavissa, mutta niiden arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppupuolelle edettäessä. Keskilämpötilan arvioidaan nousevan Suomessa vuosisadan loppuun mennessä 3–7 °C ja keskisadannan kasvavan 13–26 % (Veijalainen & Vehviläinen 2008; Korhonen 2007).

Ilmastomuutoksella on Suomessa sekä vesistötulvia suurentavia että niitä pienentäviä vaikutuksia. Ennakoitu sateiden lisääntyminen voi kasvattaa tulvia, mutta toisaalta lämpimämmät ja vähälumisemmat talvet pienentävät kevään lumensulamisesta aiheutuvia tulvia, jotka nykyään aiheuttavat suurimmat tulvat suuressa osassa Suomea. Niinpä ilmastomuutoksen vaikutus tulviin vaihtelee vesistöalueen sijainnin ja sen ilmastollisten ja hydrologisten ominaisuuksien mukaan. Hyydetulvat voivat pahentaa tulvatilannetta merkittävästi joillain kohteilla ja niiden riski voi kasvaa ilmastomuutoksen myötä. Ilmastomuutoksen on myös ennakoitu nostavan merivedenkorkeutta, mikä saattaa lisätä korkeasta merivedenpinnasta aiheutuvia tulvia rannikolla.

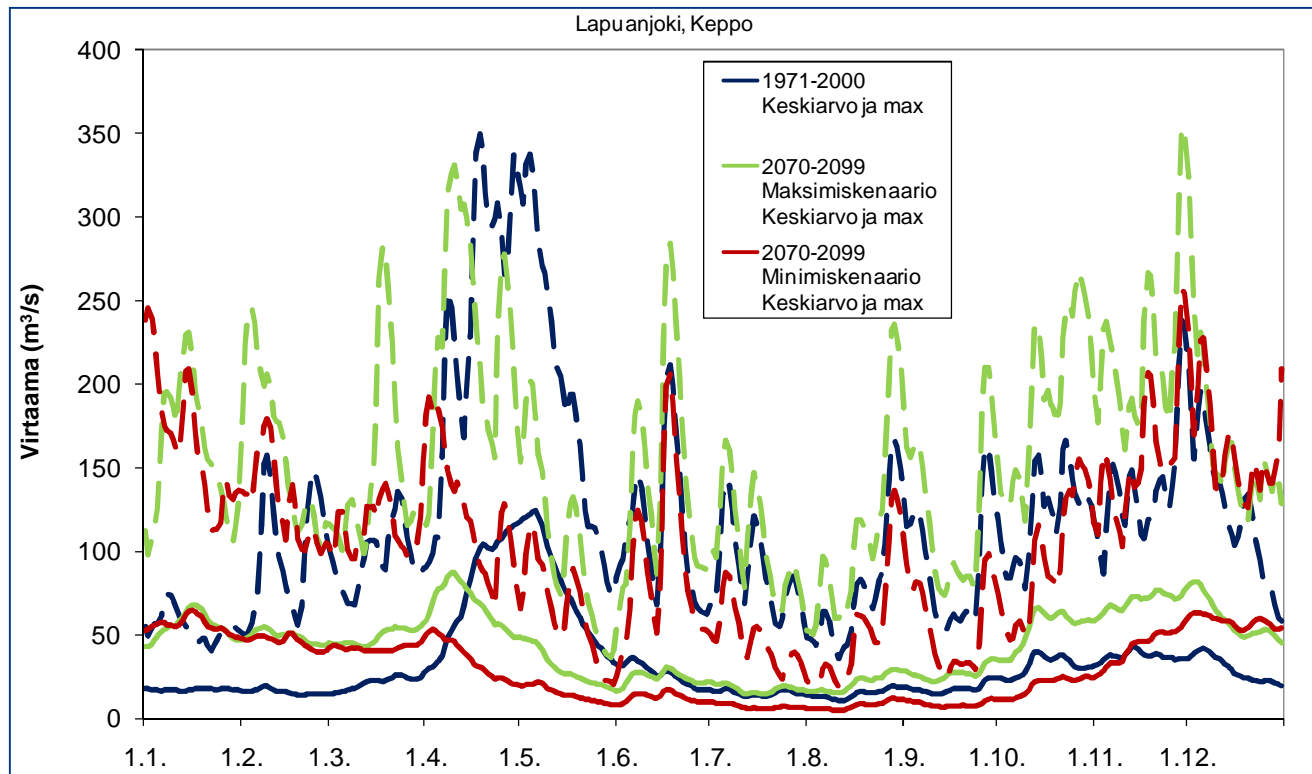
Ilmastomuutos tulee merkittävästi muuttamaan jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vuodenaikaista vaihtelua WaterAdapt –projektin (Suomen ympäristö 16/2012) tulosten perusteella. Kevään lumen sulamistulvien suuruus pienenee merkittävästi lauhempien talvien johdosta etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa. Kesän vedenkorkeudet alenevat useissa järvissä aikaisemman kevään ja kasvavan haihdunnan vaikutuksesta etenkin runsasjärvisillä alueilla, joissa järvihaihdunta vaikuttaa voimakkaimmin. Kesän ja alkusyksyn kuivuus ja alhaiset vedenpinnat tulevatkin joillain järvillä olemaan tulevaisuudessa entistä suurempi ongelma. Syksyn sateet lisääntyvät ja loppusyksyn virtaamat kasvavat tulevaisuudessa. Talven vedenkorkeudet ja virtaamat kasvavat selvästi, kun talven aikana entistä suurempi osa sateesta tulee vetenä ja lunta sulaa talven aikana. Muutokset talven virtaamissa ja vedenkorkeuksissa ovat suurimpia Etelä- ja Keski-Suomessa, kun taas Pohjois-Suomessa lumisen talvi säilyy pidempään.

Jaksolla 2010–39 hydrologiset muutokset ovat Pohjois-Suomessa vielä melko pieniä, kun taas etelämpänä ne ovat suurimmalla osalla ilmastoskenaarioista melko selkeitä jo lähivuosisikymmeninä. Eri ilmastoskenaariot poikkeavat merkittävästi toisistaan, mutta muutoksen suunta on kaikissa ilmastoskenaarioissa samankaltainen. Ilmastomuutoksen vaikutusta harvinaisien tulvien suuruuteen erityyppisissä vesistöissä on kuvattu taulukossa 9.

**Taulukko 9.** Ilmastomuutoksen vaikutus harvinaisien tulvien suuruuteen erityyppisissä vesistöissä vuosina 2010–39 ja 2070–99 verrattuna referenssijaksoon 1971–2000. '+' merkki tarkoittaa tulvan kasvua, '-' merkki pienenemistä ja '±' ei muutosta tai poikkeavia tuloksia eri skenaarioilla tai eri vesistöissä. (Suomen ympäristö 16/2012).

Vesistötyyppi	2010–39	2070–99
Järvi-Suomen suuret keskusjärvet ja niiden laskujoet	+	+
Pienet latvajärvet Järvi-Suomessa	± / -	-
Lapin ja Kainuun joet	±	-
Rannikon joet - Pohjanmaa	± / -	-
Rannikon joet - Etelä- ja Lounais-Suomessa	±	±

Lapuanjoella keväiset tulvavirtaamat tulevat suurimpienkin ennusteiden mukaan hieman pienenemään. Kuvassa 15 on esitetty keskivirtaama sekä päivittäinen 30 vuoden jakson maksimivirtaama nykytilanteessa sekä ennuste vuosille 2070–2099 Lapuanjoella Kepossa. Vuosien 2070–2099 keski- ja tulvavirtaamasta on esitetty minimi- ja maksimiskenaario. Erityisesti kevään tulvavirtaamat pienenyvät ja aikaistuvat, sen sijaan sateiden aiheuttamat tulvat syksyisin ja muinakin vuodenaikoina tulevat kasvamaan. Sateiden aiheuttamat virtaamat saattavat olla jopa keväisiä tulvavirtaamia suurempia.



**Kuva 15.** Lapuanjoen (Keppo) keskivirtaama sekä päivittäinen maksimivirtaama 30 vuoden jaksolta nykytilanteessa sekä vuosina 2070–2099. Vuosien 2070–2099 keskivirtaamasta ja maksimivirtaamasta on esitetty minimi- ja maksimiskenaario. (Suomen ympäristökeskus 2009)

Tutkimuksessa on myös arvioitu kerran sadassa vuodessa toistuvia suurimpia tulvavirtaamia. Kerran sadassa vuodessa toistuva tulvavirtaama Kepossa jaksolla 2070–2099 pienenee keskimääräisellä skenaariolla 19 % ja maksimiskenaarionkin mukaan 5 % nykytilanteeseen verrattuna (taulukko 10). Lapuanjoen vesistöalueella tulvavirtaamia on arvioitu myös Töysänjoella. Töysänjoella kerran sadassa vuodessa toistuva tulvavirtaama tulee skenaarioiden mukaan vuosina 2070–2099 pienenevään vähintään 17 %. Näissä arvioissa ei ole erikseen huomioitu rankkasateiden kasvamista keskimääräisiä sateita enemmän, joten etenkin kesätulvat voivat kasvaa enemmän kuin näissä arvioissa.

**Taulukko 10** . Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran sadassa vuodessa toistuvan huippuvirtaaman suuruuteen Lapuanjoella. Taulukossa on annettu muutosprosentti nykytilanteeseen (1972–2000) verrattuna. (Suomen ympäristökeskus 2009)

Kerran 100 vuodessa toistuvan huippuvirtaaman prosentuaalinen muutos referenssijaksoon 1972–2000 nähden							
Piste	Valuma-alueen pinta-ala (km <sup>2</sup> )	Vuodet 2010–39			Vuodet 2070–99		
		Maks	Min	Ka	Maks	Min	Ka
Töysänjoki	292	– 11,8 %	– 32,6 %	– 23,0 %	– 17,0 %	– 36,5 %	– 30,2 %
Keppo	3949	– 6,4 %	– 28,5 %	– 18,3 %	– 5,2 %	– 28,6 %	– 18,6 %

Nykyiset säännöstelyluvut tulevat monissa järvissä olemaan epätarkoituksenmukaisia ilmaston muuttuessa. Kalenteriin sidotut säännöstelyluvut ovat muuttuvassa ilmastossa usein liian joustamattomia, sillä ne perustuvat menneisiin hydrologisiin olosuhteisiin, jolloin lähtökohtana oli kevään lumen sulamistulvan pienentäminen ja vesivarastojen täyttäminen syksyllä talvea varten. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen vaatii monien järvien säännöstelylupien tai -käytäntöjen muuttamista. Kokemukset säännöstelylupien toiminnasta leutojen talvien 2006–2007, 2007–2008 ja 2013–2014 aikana osoittivat, että tietyillä järvillä säännöstelyjen tarkistaminen tulisi aloittaa mahdollisimman nopeasti, jotta epätarkoituksenmukainen säännöstely ei kärjistäisi ilmastonmuutoksen aiheuttamia ongelmia. Säännöstelylupien muutostarpeet



vaihtelevat järveltä riippuen nykyisten lupien muotoilusta ja joustavuudesta. Muutostarpeet ovat suurimpia järvillä, joissa nykyinen lupa sisältää joustamattomia sääntöjä, kuten kalenteriin sidotun keväisen vedenkorkeuksien alentamisen. Niilläkin järvillä, joissa säännöstelylupa toimii tulevaisuudessa, on yleensä tarpeellista muuttaa säännöstelykäytäntöjä ja tavoitevedenkorkeuksia luvan sallimissa rajoissa.

Jos säännöstelylupia ja -käytäntöjä muutetaan, tulisi uusien säännöstelyohjeiden olla joustavia, jotta ne toimisivat hyvin erilaisissa olosuhteissa. Erityisesti jaksolla 2010–39 tulee vielä Etelä-Suomessakin olemaan runsaslumisia talvia, jolloin sulamisvesien varastoimista järviin tarvitaan. Uusien säännöstelyohjeiden tulisi kuitenkin ottaa huomioon yleistyvät leudot talvet, jolloin valunnat ovat suuria ja lunta on vähän, sekä kesät, jolloin on pienempien ja aikaisempien kevättulvien ja kesän pidentymisen ja lämpenemisen johdosta lisääntyvä kuivuusriski. Muuttuvassa ilmastossa järvien tulovirtaamaennusteesta ja lumen vesiarvosta riippuvat ehdolliset säännöt toimivat paremmin kuin ehdottomat päivämääriin sidotut säännöt. Joillain järvillä, kuten Pielisellä, säännöstelyn aloittaminen voi olla tehokkain keino sopeutua ilmastomuutoksen vaikutuksiin.

Lapuanjoen vesistöalueella ilmastomuutoksen vaikutusta 1-luokan patojen mitoitustulviin on arvioitu Hirvijärven ja Varpulan osalta vesistömallijärjestelmän avulla (Veijalainen ja Vehviläinen 2008). Arvio on laadittu vertaamalla vuosia 1961–2000 vuosien 2077–2100 simuloituihin mitoitustulviin. Mitoitustulvalla tarkoitetaan tulvaa, joka aiheuttaa suurimman juoksutustarpeen padolla. Menetelmä perustuu kerran 1000 vuodessa toistuvan 14 vrk:n mitoitussadannan yhdistämiseen vuosien 1961–2000 päivittäisiin sää- ja lämpötilahavaintoihin. Ilmastomuutos otettiin huomioon perussäähavaintoja ja mitoitussadantaa muuttamalla.

Laskelmien mukaan tulovirtaamat tekojärviin kasvavat 17–54 % ja juoksutukset tekojärvistä 6–50 %. Laskennoissa mitoitustulvat ajoittuivat sekä vertailujaksolla 1961–2000 että jaksolla 2077–2100 kesään ja aiheutuvat pääosin mitoitussadannasta. Mitoitustulvien ajoittuminen kesään kevään sijasta aiheutuu osittain keväisin käytössä olevasta huomattavasti suuremmasta varastokapasiteetista ja ohijuoksutusmahdollisuudesta. Kesäaikana vesipinnat ovat yleensä huomattavasti kevyttä korkeammalla mitoitussateen alkaessa. Muutokset on esitetty taulukossa 11. Taulukossa on tulevaisuuden mitoitustulville esitetty pienimmän ja suurimman ennusteen mukaiset mitoitustulvat.

**Taulukko 11.** Hirvijärven ja Varpulan patojen mitoitustulvat nykytilanteessa 1961–2000 ja jaksolla 2070–2100.

Pato	Mitoitustulva nykytilanteessa (m <sup>3</sup> /s)	Pienin mitoitustulva 2070–2100 (m <sup>3</sup> /s)	Suurin mitoitustulva 2070–2100 (m <sup>3</sup> /s)	Muutos (%)
Hirvijärvi				
- tulovirtaama 1 vrk	69	80	102	+17→+48
- juoksutus	41	43	57	+6→+41
Varpula				
- tulovirtaama 1 vrk	41	48	63	+17→+54
- juoksutus	21	22	31	+7→+50

Ilmastomuutos aiheuttaa muospaineita vesistöjen käyttöön. Säännöstelykäytäntöjä pitää sopeuttaa muutoksiin. Kevättulvia varten tarvitaan vähemmän varastotilaa, joten pakolliset "kevätkuopat" ja niiden sitominen kalenteriin muuttuvat ongelmalliseksi lumien vähentyessä ja kevättulvien ajankohdan muuttuessa. Säännöstelyohjeiden joustavuuteen tulisi kiinnittää huomiota. Talviaikoina tarvitaan vesistöissä lisää varastotilaa talviaikaisten vesisateiden lisääntyessä. Kesien muuttuessa kuivemmiksi ja pidemmiksi varastoaltaat on saatava täyteen ennen kesää. Toisaalta kesä- ja syysateiden lisääntyessä tarvitaan aikaisempaa enemmän varastotilaa kesä- ja syysaikaan. Tämä on ristiriidassa virkistyskäyttäjien toiveiden kanssa. Tarkkojen sääennusteiden ja etukäteisvaroitusten merkitys kasvaa sateiden muuttuessa rankemmiksi ja usein paikallisiksi. Patojen juoksutuskapasiteetin lisäämiseen saattaa olla paikoin tarvetta. Ilmastomuutos tuo paineita nykyisten säännöstelylupien muuttamiseen ja tulee huomioida uusia säännöstelyjä suunniteltaessa. (Veijalainen ja Vehviläinen 2008, Veijalainen 2009)



### 4.3 Kuvaus vesivarojen käytöstä

#### 4.3.1 Kuvaus toteutuneesta ja suunnitellusta vesivarojen käytöstä

Lapuanjoen vesistöalueelle on säännöstelytilavuuden lisäämiseksi rakennettu Hirvijärven ja Varpulan tekojärvet sekä Hipin allas, jotka kaikki sijaitsevat Nurmonjoen vesistöalueella. Tekojärvien säännöstelytilavuus on yhteensä 55 milj.m<sup>3</sup>. Nurmonjoen latvoilla on otettu käyttöön yhdeksän järveä vesistön säännöstelemiseksi. Nurmonjoen säännöstelykäyttöön otettujen järvien yhteenlaskettu säännöstelytilavuus yliveden aikana on noin 37 milj.m<sup>3</sup>. Nurmonjoen latvajärvien säännöstelykäyttöön ottamisen tarkoituksena oli estää Lapuan Alajoen itäpuolen pengerryksestä sekä Nurmonjoen perkauksesta muutoin johtuva yliveden suurentuminen Lapuanjoessa ja Nurmonjoessa. Lisäksi Nurmonjoen ja Lapuanjoen alivirtaamat säilyvät hieman suurempina ja samalla lisätään energian tuottoa Lapuanjoen alajuoksun voimalaitoksilla. Taulukon 12 on koottu Lapuanjoen vesistöalueen tekojärvet ja säännöstellyt luonnonjärvet. (Syvänen ja Leiviskä 2007)

**Taulukko 12.** Lapuanjoen vesistön tekojärvet ja säännöstellyt luonnonjärvet (Syvänen ja Leiviskä 2007).

Nimi	Kunta	Valuma-alue [km <sup>2</sup> ]	Pinta-ala [km <sup>2</sup> ]	Säännöstelytilavuus [milj.m <sup>3</sup> ]	Säännöstelyväli [m]	Maksimijuoksutus [m <sup>3</sup> /s]
Kuortaneenjärvi*	Kuortane	1266	14,88	40	2,1	-
Hipinkosken allas*	Seinäjoki	803	0,7	0,4	1,0	18
Hirvijärven tekojärvi*	Lapua	656	15,27	44,0	4,7	15
Rantatöysänjärvi	Alavus	255	2,44	3,6	1,0	-
Alavudenjärvi ja Vähäjärvi	Alavus	192	1,7	1,0	0,6	-
Vähä ja Iso Allasjärvi	Alavus	90	4,8	7,5	1,75	3,0
Kuorasjärvi*	Alavus	73	12,28	19	1,75	5,5
Varpulan tekojärvi*	Seinäjoki	71	4,54	10,3	4,0	-
Jääskänjärvi*	Alavus	45	3,48	6,0	1,75	3,0
Kätkänjärvi*	Alajärvi	40	2,61	5,2	2,05	1,5
Ponnenjärvi*	Alavus	38	2,04	4,8	0,3	-
Kuotes- ja Putulanjärvi*	Alavus	123	2,55	3,1	1,1	-
Tiisijärvi*	Lapua	19	1,7			-
Saarijärvi*	Alavus	-	0,9	0,75	0,85	-
Saukkojärvi*	Alavus	-	0,8	0,51	0,75	-

\*) Säännöstelijänä valtio

Säännöstellyissä järvissä vedenkorkeutta alennetaan kevättalvisin ja vedenkorkeus on alimmillaan juuri ennen lumien sulamisen alkamista. Taso, jolle järvien pinnat ennen lumien sulamista lasketaan, määräytyy säännöstelyluvan määräysten ja havaittujen lumen vesivarojen mukaan. Kesäaikaan vedenkorkeudet pyritään pitämään lähellä säännöstelyn ylärajaa. Säännöstely on pienentänyt vedenkorkeuksien vaihtelua huomattavasti siten, että vesiolosuhteista riippumatta vedenkorkeudet ovat yleensä lähellä ajankohdan keskiarvoa.

Tulvan torjumisessa on Hirvijärven tekojärven käytöllä oleellinen merkitys. Sen suuri säännöstelytilavuus (44 milj.m<sup>3</sup>) antaa hyvät mahdollisuudet oikea-aikaisella käytöllä leikata Lapuan keskustan ja pengerrysalueiden tulvaa. Käytön merkitys korostuu poikkeuksellisella kevättulvalla, joka Lapuanjoen vesistöalueella on usein kaksihuippuinen. Tällöin varastotilaa on syytä jättää myös toisen tulvahuipun leikkaamiseen ja mahdollisten sateiden varalta. Tulvan nousuvaiheessa Hirvijärven voimalaitosta käytetään usein täydellä teholla ympärivuorokauden. Näin saadaan hidastettua Hirvijärven pinnannousua ja säilytettyä varastotilaa toisen tulvahuipun tasaamiseen. Toinen virtaamahuippu Lapuanjoessa aiheutuu Kuortaneenjärven

täyttymisestä seuraavasta suuresta virtaamasta. Hirvijärven pinnan annetaan pääsääntöisesti nousta kunnes vedenkorkeuden laskiessa tulvaraja Liinamaassa alitetaan tai kunnes lähestytään Hirvijärven säännöstelyn ylärajaa. (Kujanpää 2010)

Varpulan tekojärvestä suoritettavat juoksutukset pyritään järjestämään niin, että juoksutukset ovat Hirvijärven altaan ja koko säännöstelyn hoidon kannalta mahdollisimman edulliset. Varpulan tekojärven säännöstelytilavuus on 10,3 milj.m<sup>3</sup>. Hipinkosken altaan säännöstelykapasiteetilla (0,4 milj.m<sup>3</sup>) ei ole tulvasuojellusta merkitystä. Hipinkosken altaalla saadaan suorittaa vuorokausisäännöstelyä säännöstelyrajojen puitteissa Hirvijärven tyhjennystunnelin ja Nurmonjoen säännöstelypadon kautta tapahtuneen juoksutuksen tasoittamiseksi.

Kuortaneenjärven säännöstelytilavuus on noin 40 milj.m<sup>3</sup>. Kuortaneenjärvellä on suuri merkitys tulvien taasaajana. Kuortaneenjärven vedenpinta nousee nopeasti tulvan alkuvaiheessa. Lähtövirtaaman rajoittamista tulva-aikaan ei nykyinen säännöstelylupa mahdollista. Kuortaneenjärvi purkaa "täytyttyään" suurella virtaamalla pitkään pitäen Lapuanjoen virtaamaa suurena. Talinkalman säännöstelypato on pidettävä keväällä avoinna kunnes vesi laskee korkeudelle N<sub>43</sub> +75,70 m. Hirvijärvellä on tarpeen jättää säännöstelytilavuutta sateiden varalta etenkin siihen saakka kunnes Kuortaneenjärvi on laskenut säännöstelyrajalle.

Lapuan kaupunki sijaitsee välittömästi tulvasuojelutöihin kuuluvien jokipengerrysten yläpäässä. Kaupungin tulvavahinkojen välttämiseksi penkereisiin on rakennettu tulvaluukkuja ja ylisyöksykynnyksiä, joista vesi suurella tulvalla päästetään purkautumaan pengerrysalueille. Näin estetään vedenpinnan nousu haitalliselle tasolle Lapuan kaupungin taajamassa. Penkereet on mitoitettu kerran 20 vuodessa toistuvalla virtaamalla. Vaasan vesi- ja ympäristöpiirin (nyk. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus), Lapuan kaupungin sekä Itäpuolen ja Löyhingin pengerrysyhtiöiden välisissä neuvotteluissa on 21.6.1990 sovittu korkeuksista, joiden ylittyminen pyritään estämään tulvaluukkujen oikea-aikaisella käytöllä. Mitoitustulvan HQ1/20 vedenkorkeuksiksi on sovittu Lapuanjoen Poutun sillan kohdalla N<sub>43</sub> +28,40 m sekä Lapuan Rautatiesillalla N<sub>43</sub> +28,70 m. Löyhingin ja Eskelin tulvaluukuista on virrattava vesi pengerrysalueille ennen kuin vedenpinta ylittää edellä mainitut lukemat. Molemmat padot purkavat ilman alaveden vaikutusta tasolta N<sub>60</sub> +28,30 m noin 50 m<sup>3</sup>/s pengerrysalueelle. Löyhingin ja Itäpuolen pengerrysalueille arvioidaan olevan käytettävissä karkean arvion mukaan noin 40–80 milj. m<sup>3</sup>:n varastointitilavuus. (Syvänen ja Leiviskä 2007) Suuresta varastointikapasiteetista johtuen tulvapenkereillä suojatuilla alueilla on merkittävä vaikutus Lapuan taajaman tulvasuojelussa.

Lapuan HW1/20 tulvarajan lähestyessä juoksutus Hirvijärvestä lasketaan minimiin ja pengerrysalueiden pumppaamot pysäytetään. Tällä pyritään estämään tarvetta päästää vettä pengerrysalueille. Pumppaamojen pysäyttäminen pienentää Lapuanjoen virtaamaa noin 15 m<sup>3</sup>/s. Sulannan vuorokausijakaumasta johtuen suurimmat kevään virtaamat ovat usein myöhään illalla tai yöllä, joten etenkin yön ajaksi pumppaamot kannattaa pysäyttää Lapuan tulvarajan lähestyessä. Hirvijärven juoksutuksen pienentäminen näkyy Lapualla 8-10 tunnin viiveellä. (Kujanpää 2010)

Jos Hirvijärven altaan säännöstelyn ylärajaa uhkaa ylittyä, voidaan tulevia vesiä johtaa virtaamaan ns. Nurmonjoen vähävetisen luonnonuoman kautta. Käytännössä Nurmonjoen luonnonuomaan voidaan johtaa arviolta maksimissaan noin 20 m<sup>3</sup>/s suuruinen virtaama uoman tulvimatta. Vähävetisessä luonnonuomassa on tapahtunut umpeen kasvamista, joka pienentää uoman vedenjohtokykyä. Virtaaman säännöstely tapahtuu Kylmälänkosken padon avulla. Jos vaarana on Hirvijärven vedenpinnan nouseminen hätäylävedenpinnan tasolle, voimalaitoksen maksimijuoksutusten ja Kylmälänkosken padon kautta tapahtuvan ohijuoksutuksen lisäksi voidaan sulkea Hirvijärven täyttökanavan suu paikalle varatulla louheella. Hirvijärven altaassa on myös hätäpurkaukko, jonka purkautumiskapasiteetti on 40 m<sup>3</sup>/s. (Kujanpää 2010) Lapuanjoen vesistöalueella on kuusi voimalaitosta (**Taulukko 13**). Lapuanjoen vesistön rakennetun vesivoiman kokonaisteho on 14,5 MW ja vuotuinen tuotettu energiamäärä 37,7 GWh. Voimalaitosten käytävissä pudotuskorkeutta on kokonaisuudessaan 88,3 m. Uudenkaarlepyyn Jepualla, jossa joki on jakautunut kahteen haaraan, on suunnitteilla neljä uutta vesivoimalaitosta, kaksi kumpaakin jokihaaraan.

**Taulukko 13.** Lapuanjoen vesistöalueen voimalaitokset ja niiden rakennusvirtaamat, putouskorkeudet, konetehot ja vuosienenergia (Syvänen ja Leiviskä 2007).

Voimalaitos	Omistaja	Käyttöön- otto [a]	Rakennus- virtaama [m <sup>3</sup> /s]	Putous- korkeus [m]	Koneteho [MW]	Vuosi- energia [GWh/a]
Hourunkosken voimalaitos	Koskienergia Oy	1923	11	7,3	0,6	2,0
Hirvijärven tekojärven voimalaitos	Vattenfall Sähköntuotanto Oy	1974	20	50	8,3	18,3
Jylhäkoski	Jylhän sähköosuuskunta	1996	7,0	6,0	0,3	1,2
Karsinakosken voimalaitos	Tasa-Tulos Oy	1923	2,0	7,5	0,1	0,7
Mäkelänkosken voimalaitos	Koskienergia Oy	1938	11	8,5	0,7	3,5
Stadsforsin voimalaitos	Uudenkaarlepyyn kaupunki	1926	60	9,0	4,5	12,0



**Kuva 16.** Stadsforsin pato Uudessakaarlepyyssä. (Katja Haukilehto 2010)

#### 4.3.2 Keskeiset säännöstelyluvut

Lapuanjoen vesistön säännöstelystä vastaa ja säännöstelylupien haltijana on pääosin valtion vesivaraviranomainen eli nykyisin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (**taulukko 12**). Säännöstelyä hoitavat sopimuksella viranomaisen ohjeiden mukaisesti voimayhtiöt, yksityiset tehtävään nimetyt henkilöt tai kunnat. Alavudenjärven ja Vähäjärven säännöstelylupien haltija ja säännöstelyn hoitaja on Alavuden kaupunki. Molempia järviä säännöstellään Vähäjärven padolla. Rantatöysänjärven säännöstelyluvan haltija ja säännöstelyn hoitaja on järjestely-yhtiö.

### 4.3.3 Säännöstelyjen käyttö normaalioloissa

Lapuanjoen vesistön vesitilanteen seurannassa ja säännöstelyn hoidossa käytetään Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämä vesistömallijärjestelmää, jonka avulla voidaan tarkastella vesistöalueen vesitilannetta ja sen kehittymistä. Vesistöennusteiden laskennassa hyödynnetään ympäristöhallinnon hydrologisen havaintoverkoston havaintoja, Ilmatieteenlaitoksen säähavaintoja ja ennusteita, säätutkan sadetietoja sekä satelliittien lumen peittävyystietoja. Vesistömalli simuloi aluesadantaa, lumipeitettä, haihduntaa maalta ja järvistä, painannevarastoja, maankosteutta, maan pintakerroksessa liikkuvaa vettä, pohjavettä, valuntaa sekä järviä ja jokia. Tärkeimmät ennusteet ja muita vesistömallin laskentatuloksia on nähtävillä ympäristöhallinnon internet-sivuilla osoitteessa [www.ymparisto.fi/vesistoennusteet](http://www.ymparisto.fi/vesistoennusteet). Ennustekuvat päivittyvät automaattisesti useita kertoja vuorokaudessa. Tarvittaessa ELY-keskus tekee Lapuanjoen vesistöalueella myös tarkentavia lumen vesiaron ja jään paksuuden mittauksia kevättalvella. Lumen vesiարojen ja jään paksuuden suhteuttaminen sen hetkisen vedenkorkeustasoon on merkittävä osa tulvantorjuntaa Lapuanjoella.

### 4.3.4 Poikkeusjuoksutukset, patorakenteet ja turvallisuus

Lapuanjoen tekojärvien (Hirvijärvi ja Varpula) säännöstelyrajat ovat joustavat, eikä merkittäviin poikkeusjuoksutuksiin ole ollut tarvetta. Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyrajojen noudattaminen on ollut useina vuosina haasteellista, ja Alavuden Saarijärven säännöstelyn muutos on jo saanut aluehallintoviraston luvan ja Kuotes- ja Putulanjärven säännöstelyn muutossuunnitelma on valmistumassa. ELY-keskuksen tavoitteena on jatkaa säännöstelyn muutosten suunnittelua muidenkin latvajärvien osalta. Myös Kätjänjärven säännöstely on ajoittain haasteellista ja keväällä 2014 ELY-keskus sai poikkeamisluvan, ettei kevätkuoppaa vähäisestä lumitilanteesta johtuen tarvitse tehdä.

Patoturvallisuuslakia (2009/494) sovelletaan patoihin niihin kuuluvine rakennelmineen ja laitteineen riippumatta siitä, mistä aineesta tai millä tavalla pato on rakennettu tai mitä ainetta sillä padotetaan. Patoturvallisuuslaki koskee myös tulvapenkereitä. Patoturvallisuuslaki sisältää säädöksiä mm. padon suunnittelusta, rakentamisesta, käytöstä, kunnossapidosta, onnettomuustilanteisiin varautumisesta sekä patoturvallisuuden valvonnasta. Patojen luokittelu muuttui lainuudistuksen myötä. P, N, O luokkien tilalle tulivat 1, 2 ja 3 -luokan padot.

#### INFOLAATIKKO 3

##### Patojen luokittelu

Padot on luokiteltu eri luokkiin sen mukaan, kuinka suuren vaaran ne aiheuttavat alapuolille väestölle ja asutukselle. Nykyisen voimassa olevan patoturvallisuuslain mukainen patojen luokitus:

- **1-luokan pato**, joka onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle;
- **2-luokan pato**, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle;
- **3-luokan pato**, joka onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa

Luokan 1 padoille tulee laatia vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma, joissa esitetään padon omistajan toimenpiteet onnettomuustilanteessa. Lisäksi ne tulee mitoittaa keskimäärin kerran 5000–10 000 vuodessa toistuvalla tulvalla eli tuon aikavälin padon suurimmalle juoksutustarpeelle. Vesistöpatojen vaikutusta tulvariskiin on käsitelty jäljempänä. Lapuanjoen vesistöalueella on yhdeksän patoturvallisuuslain mukaisesti luokiteltua patoa, joista on esitetty tarkemmat tiedot taulukossa 14.

**Taulukko 14.** Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsevat patoturvallisuuslain alaiset luokitellut padot.

Padon nimi	Omistaja/haltija	Patoluokka	Kunta
Hipinkosken altaan säännöstelypato	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	2	Seinäjoki
Hourunkosken voimalaitospato	Koskienergia Oy	2	Lapua
Hirvijärven tekojärven voimalaitospato	Vattenfall sähköntuotanto Oy	1	Seinäjoki
Hirvijärven tekojärven patorakenteet	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	1	Seinäjoki, Lapua
Kätkänjärven säännöstelypato	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	2	Alajärvi
Mäkelänkosken voimalaitospato	Koskienergia Oy	2	Lapua
Poutun pato	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	3	Lapua
Stadsforsin voimalaitospato	Uudenkaarlepyyn kaupunki	2	Uusikaarlepyy
Varpulan tekojärven patorakenteet	Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	1	Seinäjoki

Lapuanjoen vesistöalueella 1-luokan patoja ovat Hirvijärven tekojärven voimalaitospato, Hirvijärven tekojärven patorakenteet ja Varpulan tekojärven patorakenteet. Patoturvallisuuslain mukaan 1-luokan padoille on tehtävä vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma, joissa selvitetään patomurtumasta aiheutuvan tulva-aallon eteneminen ja leviäminen sekä siitä aiheutuvat vahingot. Lapuanjoen vesistöalueella vahingonvaaraselvitys on tehty Hirvijärven ja Varpulan tekojärville.

Tekojärvien patomurtumat voivat aiheuttaa alapuoleisella lähialueellaan selvästi keväisiä tulvahuippuja suuremmat tulvavirtaamat. Tällaiset virtaamat murtuman seurauksena voivat olla useita kymmeniä, jopa satoja kertoja suuremmat kuin luontaiset tulvahuiput. Tällöin vastaavasti vahingot muodostuvat keväisiä ylivirtaamatulvia huomattavasti suuremmiksi. Patojen murtuminen sinänsä on epätodennäköistä ja riskien minimoimiseksi jokaiselle padolle on olemassa luokituksen mukainen tarkkailuohjelma. Siinä on määriteltä miten padon kuntoa tulee valvoa ja mitä mittauksia kunnon arvioimiseksi tulee tehdä. Tarkkailuohjelmien mukaisesti tarkastuskäynnit suoritetaan tiheimmillään kerran viikossa. Poikkeuksellisten olosuhteiden, kuten myrskyjen aikana tehdään vielä ylimääräisiä tarkastuskäyntejä tarpeen mukaan. Patojen kuntoa arvioidaan myös säännöllisesti tehtävien vuosi- ja määräaikaistarkastuksin. Havaitut puutteet kirjataan ylös sekä laaditaan suunnitelma niiden korjaamiseksi. Työt toteutetaan kiireellisyysjärjestyksessä.

1-luokan padon murtumisen kuvaus ja tapahtumat sekä vahingot on laskettu etukäteen ja laadittu niiden perusteella vahingonvaaraselvitys. Sen avulla padon omistaja työstää ovat yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa turvallisuussuunnitelman. Siinä on mietitty etukäteen tehtävät toimenpiteet patomurtuman sattuessa, varauduttu kalusto ja materiaalihankintoihin sekä laadittu alueelle pelastussuunnitelma.

Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsee viisi 2-luokan patoa ja yksi 3-luokan pato sekä useita luokittelemattomia pienempiä patoja ja voimalaitoksia. Vuonna 2009 voimaan astuneen uuden patoturvallisuuslain piiriin kuuluvat myös tulvasuojelupenkereet, joita Lapuanjoen vesistöalueella on kymmeniä kilometrejä. Tulvasuojelupenkereet sijaitsevat pääasiassa Lapuan taajaman alapuolisilla pengerrysalueilla Lapuan ja Kauhavan kaupunkien alueella.

Patojen tarkkailua ja vahingonvaaraselvityksiä on kuvattu tarkemmin luvuissa 7.1.4. ja 7.3. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia 1-luokan patojen mitoitus- ja tulviin kuvataan tarkemmin luvussa 4.2.2.



#### 4.4 Kuvaus aikaisemmin suoritetuista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä

Lapuanjoen vesistöalueella on suoritettu tulvasuojelutöitä jo 1800-luvulta lähtien. 1800-luvun jälkipuoliskolla viljelypinta-alaa pyrittiin yleisesti lisäämään järvenlaskuilla. Lapuanjoen vesistöalueella laskettiin vuosina 1850-1899 yhteensä 31 järveä. Tulvat koettiin Lapuanjoella yhä merkittävämpänä ongelmana. Vuosina 1894-1913 toteutettiin Lapuanjoen vesistöalueella useita tulvien alentamiseen tähtääviä perkaustöitä, joista huomattavimpia olivat (Turunen 1985):

- koskien perkaukset Alahärmässä, Jepualla ja Uudessakaarlepyyssä 1894–1897
- Nurmonjoen vedenkorkeuden säännöstely Nurmossa 1894–1903
- Orhenluomanpuron ja Karikosken perkaus Kauhavalla 1897–1903
- Hirvijoan säännöstely sekä Heinäluoman puron ja Kauhavanjoen Jylhäkosken perkaus Kauhavalla ja Lapualla 1897–1903
- Lehmijoen perkaus Peräseinäjoella 1900–1901
- Kauhavanjoen säännöstely ja Kauhajärven lähinevojen ojitus Kauhavalla ja Lappajärvellä 1902–1904 ja 1907

Joan sivu-uomien perkaukset ja nevojen kuivatukset pahensivat tulvia joen pääuomassa. Vuonna 1907 valmistui suunnitelma, jonka tarkoituksena oli poistaa kesätulvat Lapuan ja Alahärmän välisiltä alankomailta. Kevättulvien torjunta todettiin tuolloin mahdottomaksi kustannussyistä. Jepuan Keponkosken ja Alahärman Filppulankosken väli perattiin 1909–27. Filppulankosken ja Lapuan kirkonkylän välinen jokiosa perattiin vuosina 1928–36. (Kujanpää 2002)

Vuosina 1937–1940 suoritettiin Kuortaneenjärven luusuan perkaus, johon liittyi Kuortaneenjärven säännöstely. Perkauksien ansiosta Kuortaneenjärven tulvakorkeus laski 80 cm. Samalla alenivat myös alimmat vedenkorkeudet noin 40 cm.

1950-luvun alkupuolella kasvoivat paineet tehokkaamman tulvasuojelun aikaansaamiseksi. Laajat ojitukset valuma-alueella olivat kasvattaneet tulvahuippuja. Lapuanjoen latvavesistöissä toteutettiin seuraavat vesistötyöt:

- Kärppä- ja Karsinakosken perkaus 1953–59
- Töysänjoen perkaus 1956–60
- Lehmijoen perkaus 1956–60
- Hirvijoan perkaus 1957–59

Kevään 1953 tulva aiheutti Lapuanjoella huomattavat vahingot. Tuolloin pidetyssä tulva-alueiden viljelijöiden kokouksessa vaadittiin valtiota huolehtimaan Lapuanjoen tulvasuojelun suunnittelusta ja toteutuksesta. Valtion vastaus vaatimukseen oli myönteinen ja suunnittelu alkoi Lapuanjoella. Suunnittelua tehtiin sekä maataloushallituksen että tie- ja vesirakennushallituksen toimesta. Kilpailun Lapuanjoen tulvasuojelujen toteuttamisesta voitti maataloushallitus. Vuonna 1962 voimaan tullut vesilaki paransi tulvasuojelun toteutusedellytyksiä. Nyt voitiin rakentaa säännöstelyä myös maatalouden tulvasuojelun tarpeisiin, kun se aikaisemmin oli ollut mahdollista vain voimatalouden tarpeisiin. (Kujanpää 2002)

**Lapuanjoen ja sen sivujokien järjestelysuunnitelmaan** sisältyi perkausten ja järvien säännöstelyjen lisäksi uusia tulvien torjuntakeinoja kuten pumppupengerryksiä ja tekojärvä. Uusien keinojen käytön mahdollistivat mm. kehittyneempi työkalustasto ja sähköverkon parantuminen. Suunnittelussa otettiin huomioon tulvasuojelun ohella myös muut vesistön käyttömuodot. Suunnittelu jaettiin vesioikeuden lupakäsittelyä, rahoitusta ja töiden toteuttamista varten vaiheisiin I-V. Joitakin vaiheita täydennettiin ja muutettiin vielä myöhemmin.

Lapuanjoen järjestelyn I vaiheeseen kuuluvat työt toteutettiin vuosina 1958–78. Ensimmäinen vaihe sisälsi Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn ja Varpulan tekojärven rakentamisen, Nurmonjoen perkauksen sekä Lapuanjoen Itäpuolen pengertämisen Lapuan keskustan ja Kauhavanjoen välillä. Ensimmäinen vaiheella saatiin suojattua Lapuan tulva-aluetta 1750 ha ja Nurmonjoen tulva-aluetta 850 ha. Erillisenä hankkeena toteutettiin vielä Allasjoen perkaus vuosina 1979–80.

Lapuanjoen järjestelyn II vaiheeseen sisältyivät Kätkänjoen alaosan perkaus, Rantatöysänjärven järjestely ja Kätkänjärven säännöstely. Hanke toteutettiin vuosina 1968–79. Järjestelyllä suojattiin tulvilta 200 ha peltoa. Lisäksi järvien tulvavesivarasto kasvoi.

Lapuanjoen järjestelyn III vaihe käsitti Hirvijärven tekojärven rakentamisen ja Löyhingin tulva-alueen pengertämisen. Hanke toteutettiin 1968–79 ja sillä suojattiin tulvilta 2050 ha, josta 1750 ha oli peltoa.

Lapuanjoen järjestelyn IV vaihe ja III vaiheen muutos käsittivät Hirvijärven ja Varpulan tekojärvien korottamisen, Ämpin ja Haapojan pengerrykset Kauhavalla ja Ylihärmässä. Lisäksi hankkeeseen sisältyivät Tiisijärven säännöstely, Hipin allas, Lapuanjoen perkaus ja Poutun pohjapadon rakentaminen. Tulvilta saatiin suojattua tällä hankkeella 1270 ha. Hanke toteutettiin vuosina 1960–1979 Hipin allasta ja Poutun patoa lukuun ottamatta. Hipin allas rakennettiin vuosina 1986–88 ja Poutun pato vuosina 1990–1991. Tähän toteutusvaiheeseen liittyi myös Lapuan Sähkö Oy:n toteuttama Hirvikosken voimalaitos Hirvijärven tekojärven yhteyteen. Voimalaitos otettiin käyttöön vuoden 1973 lopulla.



**Kuva 17.** Tulvapengertä Haapojan pengerrysalueella keväällä 2010. (Katja Haukilehto)

Lapuanjoen järjestelyn V vaihe sisälsi Kauhavanjoen yläosan perkauksen ja pohjapatojen rakentamisen. Perkauksen hyötypinta-ala on 1070 ha. Hanke toteutettiin vuonna 1965–78.

Lapuanjoen järjestelyn III ja IV vaiheiden täydennys käsitti Nurmonjoen Emäntäkoulun ja Nyrhilänkosken pohjapadot. Hankkeen tavoitteena oli Nurmonjoen rantojen vakavoittaminen ja vesimaiseman parantaminen. Hanke toteutettiin vuosina 1981–88. (Kujanpää 2002)

Näiden Lapuanjoen järjestelyvaiheiden jälkeen Kauhavanjoen varrella on toteutettu Saarimaan pengerrys vuosina 1993–1995 ja Pernaan pengerrys vuosina 2004–2007. Näillä hankkeilla on tulvilta saatu suojattua yhteensä 448 ha. Ahvenjoen alaosan tulvasuojelu Alavudella on toteutettu vuosina 1994–98. Kuortaneenjärven säännöstelyä on tarkistettu vuonna 1991. Lapuanjoelle Lapuan taajaman yläpuolelle rakennettiin vuonna 2001 Koveron pohjapato.

Lapuanjoen tulvapengerrysten peruskunnostuksen yhteydessä länsipuolella sijaitsevaan Löyhingin penkereeseen ja Itäpuolen penkereeseen rakennettiin tulvaluukut (säännöstelypadot). Samassa yhteydessä rakennettiin Ruhansaaren kohdalle tyhjennyspato ja pumppaamo Itäpuolen pengerrysalueen tulvavesien

jokeen päästämistä varten ja tulva-aikaisen kuivatuksen parantamiseksi. Länsipuolen pengerrysalueen tyhjentäminen tulvavesistä hoidetaan Löyhingin tulvaluukun kautta. (Muilu 1994)



**Kuva 18.** Löyhingin pumppaamo ja tulvaluukku 12.4.2010. (Katja Haukilehto)

Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tarkistaminen on ollut vireillä jo pitkään. Nurmonjoen latvoilla sijaitsee yhdeksän järveä, jotka on otettu käyttöön vesistön säännöstelemiseksi. Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyä pyritään muuttamaan paremmin virkistyskäytön tarpeita vastaavaksi. Suunnitelmassa pyritään ottamaan huomioon myös ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutostarpeet säännöstelykäytäntöihin. Säännöstelymuutoksen tekee vaikeaksi se, että asianosaisia ja erilaisia intressejä on paljon. Saarijärven (Alavus) osalta säännöstelyn muutos sai luvan vuonna 2013 ja muutostyöt valmistuivat vuonna 2015.

Järjestelytöiden tuloksena on Hirvijärven ja Varpulan tekojärviin sekä säännöstelyn piiriin otettuihin latvajärviin saatu säännöstelytilavuutta yhteensä noin 98 milj.m<sup>3</sup>, josta käytössä on noin 60 milj.m<sup>3</sup> (Länsi-Suomen ympäristökeskus 2006). Tekojärvien avulla on voitu vähentää alajuoksun tulvahaittoja. Toteutetuilla vesistötyöhankkeilla on suojattu tulvilta yhteensä noin 7500 ha alue. Lapuanjoen tulvasuojelurakenteet, jotka on mitoitettu kerran 20 vuodessa toistuvalla tulvalla, eivät riitä kaikkein harvinaisimpien tulvien torjumiseen. Vedenkorkeuden ylittäessä kerran 20 vuodessa toistuvan tulvakorkeuden, avataan penkereissä olevat säännöstelyrakenteet ja vesi päästetään peltoalueille. Tulvapengerrysalueiden merkitys suurempien tulvien leikkaamisessa ja tasaamisessa on suuri.

Valtion rooli on ollut tulvasuojelutöissä vahva. Valtio on toiminut lähes kaikissa Lapuanjoen vesistörakennushankkeissa vesilain mukaisen luvan hakijana ja rahoittanut investoinnit lähes sataprosenttisesti. Valtioilla eli käytännössä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella on kunnossapidettävänä Lapuanjoella runsaasti vesistörakenteita. Nämä rakenteet vaativat jatkuvaa hoitoa, kunnossapitoa ja kehittämistä. Pengerrysalueiden kuivatuserien ja pumppaamojen kunnossapidosta vastaavat pengerrysyhtiöt, jotka maksavat myös pumppaamojen sähkökustannukset.



## 5. Tulvariskien ja niiden hallinnan huomioonottaminen säädösten mukaisissa menettelyissä

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

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

"Tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitettävät tiedot:

-- --

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

- i. laki vesienhoidon järjestämisestä (2004/1299)
- ii. maankäyttö- ja rakennuslaki (1999/132)
- iii. pelastuslaki (2003/468, korvattu lailla 2011/379 29.4.2011)
- iv. terveydensuojelulaki (1994/763)
- v. patoturvallisuuslaki (2009/494)
- vi. laki ympäristövaikutusten arvioinnista (1994/468)
- vii. laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (2005/200)
- viii. laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (2005/390)"

Edellä mainittujen säädösten lisäksi tulvariskien hallintaa koskevia määräyksiä on tulvariskien hallintalaissa ja -asetuksessa sekä lisäksi vesilaissa (587/2011) ja asetuksessa vesistötoimenpiteiden tukemisesta (714/2015).

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

Vesilain mukaan vesitaloushanke on toteutettava sekä vesivaroja ja vesialueita muutoin käytettävä vesilain 2 luvun 7 § mukaan siten, ettei siitä aiheudu vältettävissä olevaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta, jos hankkeen tai käytön tarkoitus voidaan saavuttaa ilman kustannusten kohtuutonta lisääntymistä kokonaiskustannuksiin ja aiheutettavaan vahingolliseen seuraukseen verrattuna. Vesitaloushankkeelle tarvitaan lupaviranomaisen lupa, mikäli hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää (3 luku, 2 §) tai jos hanke on aina luvanvarainen (3 luku, 3 §). Esimerkiksi tulvasuojelu- ja tulvantorjuntarakenteet kuuluvat lain piiriin. Tulvasuojeluhankkeiden vesilain mukaisessa lupaharkinnassa on otettava huomioon myös tulvariskien hallintasuunnitelmat. Muita vesilain nojalla myönnettyjen lupien perusteella toteutettavia tulvariskien kannalta merkittäviä hankkeita voivat olla esimerkiksi vesistön säännöstely, voimalaitoksen rakentaminen, padon rakentaminen ja vesistön ruoppaaminen.

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

Vesilain 18. luvun 3 a § mukaan valtion valvontaviranomainen laatii tarvittaessa padotus- ja juoksutusselvityksen toimenpiteistä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Selvityksessä tarkasteltavia vesitaloushankkeita ovat erityisesti säännöstely, vesistörakenteet ja muut ve-

den määrälliseen hallintaan liittyvät hankkeet. Selvityksessä on tarkasteltava mahdollisuuksia sovittaa toimenpiteet yhteen vesistöalueen muiden vesitaloushankkeiden kanssa siten, että tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvat vahingolliset seuraukset jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi. Selvitys on laadittava riittävässä yhteistyössä hankkeista vastaavien sekä asianomaisten kuntien ja muiden viranomaisten kanssa. Mikäli padotus- ja juoksutusselvityksen tulokset antavat aihetta, valtion valvontaviranomainen voi tehdä lupaviranomaiselle hakemuksen vesitaloushanketta koskevien lupamääräysten tarkistamiseksi tai uusien määräysten antamiseksi.

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

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

Asetus vesistötoimenpiteiden tukemisesta (714/2015) mahdollistaa tulvista aiheutuvan vaaran, haitan tai vahingon vähentämiseen tähtäävien toimenpiteiden tukemisen. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi pengerrykset ja jokiuoman perkaukset. Tuettava toimenpide voi olla valuma-alueella kauempanakin vaaran, haitan tai vahingon ilmenemispaikasta. Valtion varoista voidaan myöntää tukea myös toimenpiteelle, jonka tarkoituksena on vesistön monipuolisen käytön ja hoidon edistäminen, esimerkiksi tulvasuojelun kannalta tarkoituksenmukaisen kosteikon rakentaminen. Tukea arvioitaessa otetaan huomioon siitä saatava hyöty suhteessa toimenpiteen kustannuksiin. Tuki on ELY-keskuksen harkinnanvaraista ja valtion talousarviosta riippuvaa. Käytännössä tuen saaja maksaa kustannuksista vähintään 50 %.



**Tulvavahinkojen korvaaminen vakuutuksella:**

Vuoden 2014 alusta siirryttiin tulvavahinkojen korvaamisessa vakuutus pohjaiseen korvauskäytännöön. Rakennuksille tai rakennelmille ja niissä olevalle irtaimistolle vesistötulvista aiheutuvia vahinkoja korvataan nyt vahinkojen varalta tarjolla olevista vakuutuksista valtion varojen sijaan. Tulvaturvaa sisältävät vakuutukset korvaavat poikkeuksellisesta tulvasta aiheutuneet vahingot ja suuri osa vakuutusyhtiöistä määrittää poikkeuksellisuuden rajan enintään 1/50 vuodessa toistuvana tulvana. Vakuutukset tarjoavat aiempaan verrattuna laajemman korvaussuojan, koska niistä korvataan vesistötulvien lisäksi merenpinnan noususta ja rankkasateista aiheutuvia tulvavahinkoja. Vahingonkärsijän kannalta tilanne paranee, kun korvauksen voi saada nopeasti. Myös pienet yritykset voivat saada vakuutuksista korvauksia. Vakuutusyhtiöt tekevät korvauspäätöksen tulvan poikkeuksellisuuden perusteella hyödyntäen Suomen ympäristökeskuksen (vesistötulvat) ja Ilmatieteenlaitoksen (merivesi- ja rankkasadetulvat) antamia tulvan toistuvuuslausuntoja.

Jos asut tulva-alueella tai sinulla on rakennuksia, rakennelmia tai irtainta omaisuutta tulva-alueella, tarkista vakuutuksesi tulvavahinkojen varalta.

Hallitus on hyväksynyt joulukuussa 2013 satovahinkolain kumoamisen niin, että uuteen vakuutus pohjaiseen järjestelmään siirrytään vuoden 2016 alusta lähtien. Siirtymäkauden aikana on mahdollista saada korvauksia valtion varoista vielä vuosien 2014 ja 2015 aikana syntyneistä satovahingoista. Yksityisille teille aiheutuvien vahinkojen korjaamiseen voidaan jatkossakin myöntää avustusta valtion varoista. Korvaamisen edellytyksenä on kuitenkin, että tulva on poikkeuksellinen.

Lailla vesienhoito- ja merenhoitolain järjestämisestä (1299/2004) ja niihin liittyvillä asetuksilla on pantu kansallisesti toimeen EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY). Ne sisältävät säännökset vesienhoidon suunnittelusta, siihen liittyvistä ympäristötavoitteista ja viranomaisjärjestelyistä sekä vesien tilan luokittelusta. Vesienhoidon tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa pinta- ja pohjavesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Manner-Suomi on jaettu seitsemään vesienhoitoalueeseen, ja kaikille alueille on laadittu ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat vuonna 2009. Ahvenanmaa tekee oman vesienhoitosuunnitelman. Vesienhoitoalueet ja niiden tehtävät määritellään asetuksessa vesienhoitoalueista (1303/2004). Vesienhoitosuunnitelmissa on otettava huomioon tulvariskien hallinta ja vastaavasti tulvariskien hallintasuunnitelmissa on otettava huomioon vesienhoidon tavoitteet. Jatkossa näiden suunnitelmien tarkistukset tehdään samanaikaisesti. Tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon yhteensovittaminen on tässä hallintasuunnitelmassa esitetty toimenpiteittäin niiden kuvauksen yhteydessä luvuissa 9 ja 10.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) säädetään tulvavaaran huomioonottamisesta alueidenkäytön suunnittelussa ja rakentamisessa. Tulvariskien hallinnan osalta siinä veloitetaan muun muassa asemakaava-alueen ulkopuolella ottamaan rakennuspaikan kelpoisuutta harkittaessa huomioon mahdolliset tulvan, sortuman tai vyörymän aiheuttamat vaarat, MRL 116 §. Maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n perusteella on annettu valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, jotka sisältävät myös tulvariskien hallinnan tavoitteita.

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

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

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioonottaminen kaavoituksessa ja viranomaisten toiminnassa. Tavoitteet tarkistettiin vuonna 2008 pääteemanaan ilmastonmuutoksen haasteisiin vastaaminen. Alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista. Valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen mukaan yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maankunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

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

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

Pelastuslaissa (379/2011) ja sitä täydentävässä asetuksessa (407/2011) säädetään onnettomuuksien ehkäisystä, pelastustoiminnasta ja väestönsuojelusta. Pelastustoimintaan tulvatilanteessa kuuluu lain 32 §:n mukaan väestön varoittaminen, torjuntatoimet, vaarassa olevien ihmisten tai omaisuuden suojaaminen, ihmisten pelastaminen ja jälkiraivaus sekä näihin liittyvät johtamis- ja tiedotustehtävät. Uusituslaissa on korostettu omatoimista varautumista ja muun muassa pelastussuunnitelmien laatimisvelvollisuuksiin on tullut muutoksia siten että suunnitelman laatimisesta vastaa rakennuksen omistaja ja se tulee laatia entistä pienemmille kohteille. Lisäksi haavoittuvien kohteiden poistumisturvallisuutta pyritään parantamaan. Tärkeä osa pelastuslaitoksen työtä tulviin varautumisessa on yhteistyö elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskusten kanssa pelastustoiminnan ja tulvantorjunnan suunnittelussa. Tämän hallintasuunnitelman liitteessä 2 on esitetty ELY-keskusten, pelastustoimen ja muiden tahojen tehtäväjako tulvatilanteessa. Pelastuslain 4 §:n yleisen velvollisuuden mukaan jokaisen on oltava huolellinen onnettomuuden tai vaaran välttämiseksi sekä 14 §:n mukaan rakennuksen omistajan tai haltijan on varauduttava suojaustoimenpiteisiin tulvatilanteessa.

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

Patoturvallisuuslaissa (494/2009) säädetään patojen rakentamisen, kunnossapidon ja käytön turvallisuudesta. Patoturvallisuuslakia täydentää patoturvallisuusasetus (319/2010). Patoturvallisuuslain piiriin eri luokkiin kuuluvia vesistö- ja jätepatoja on Suomessa noin 455 (patoturvallisuuden tietojärjestelmä). Näihin sisältyvät myös maanpäälliset kaivospadot ja tulvapenkereet. Patojen turvallisuusviranomaisina toimii Kainuun ELY-keskus, mutta padon omistaja on velvollinen pitämään padon sellaisessa kunnossa, että pato

toimii suunnitellulla tavalla ja on turvallinen. Padot on luokiteltu niiden aiheuttaman vahingonvaaran mukaan kolmeen luokkaan. 1-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa ilmeisen vaaran ihmishengelle tai terveydelle, ympäristölle tai omaisuudelle. 2-luokan pato saattaa aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. 3-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vain vähäistä vaaraa. Mikäli padon sortumasta ei aiheudu vaaraa, voidaan pato jättää luokittelematta. Patoturvallisuuslain 11 §:n mukaan padon omistajan on kuitenkin huolehdittava myös luokittelemattomien patojen kunnosta, käytöstä ja onnettomuuksien ehkäisemisestä. Tulvapenkeereet rakennetaan tapauskohtaisesti tehtyjen suunnitelmien mukaan. Tulvasuojelua varten tehty pysyvä penger suunnitellaan kuten vastaava pato ottaen huomioon mm. patoturvallisuuslain 6 §:n mukaiset pätevyysvaatimukset. Tulvapenkereiden suunnittelussa huomioitava erityispiirre on padotuksen lyhytaikaisuus. Tulvapenkereen hydrologisen mitoituksen määrittelee haluttu tulvasuojelutaso. Uusia tulvapenkeireitä rakennettaessa on niistä toimitettava tiedot hyvissä ajoin alueelliselle patoturvallisuusviranomaiselle. Tietoihin tulee sisällyttää alustava arvio penkereen vahingonvaarasta, jolloin patoturvallisuusviranomainen tekee päätöksen penkereen luokituksesta/ luokitustarpeesta. Patoturvallisuuslaissa säädetään pato-onnettomuuksiin varautumisesta ja toiminnasta onnettomuustilanteessa. Korkeimman vahingonvaaraluokan (1-luokan) padoille tulee laatia lain 12 §:n mukaan vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma, joissa esitetään padon omistajan toimenpiteet onnettomuustilanteessa. Pelastusviranomaisten vastuulla on pelastustoiminta sekä pelastuslain mukaisen pelastussuunnitelman laatiminen niille padoille, joille se katsotaan tarpeelliseksi.

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

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

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

## 6. Kuvaus tulvariskien alustavasta arvioinnista

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

### 6.1 Kuvaus alustavan arvioinnin menetelmästä

Tulvariskit arvioitiin tulvariskien alustavan arvioinnin myötä koko maassa aikaisempaan järjestelmällisemmin sekä valtakunnallisesti yhdenmukaisin perustein. Laissa ja asetuksessa tulvariskien hallinnasta (620/2010 ja 659/2010) on määrätty asioita, joita arvioinnin tulee pitää sisällään. Lainsäädäntö koskee niin vesistötulvia, meritulvia kuin hulevesitulviakin. Vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustavan arvioinnin toteuttivat valtion aluehallintoviranomaisena elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset). Vesistötulvista aiheutuvien tulvariskien alustava arviointi tehtiin vesistöalueittain. Jokainen ELY-keskus, jonka toimialueeseen kuuluu merenrannikkoa, arvioi meritulvista aiheutuvat tulvariskit oman toimialueensa osalta. Hulevesitulvariskien alustava arviointi kuului sen sijaan kunnan tehtäviin, koska hulevesitulvien synty tapa, vaikutukset ja hallintatoimet ovat luonteeltaan paikallisia.

Merkittävien tulvariskialueiden ehdotuksien tausta-asiakirjana toimiva tulvariskien alustavan arvioinnin raportti laadittiin kullekin vesistöalueelle sekä merenrannikolle ELY-keskuksen toimialueittain. Vesistöalueen alin ELY-keskus vastasi raportin kokoamisesta. Raportissa kuvataan tarkasteltava alue (hydrologia, maankäyttö, kulttuuriperintö, suojelualueet ja käytössä olevat tulvariskien hallintakeinot), esiintyneet ja mahdolliset tulevaisuuden tulvat vahinkotietoineen sekä tunnistetut tulvariskit. Raportissa esitetään myös kartat (yleiskartta sisältäen valuma-alueet, kartta korkeussuhteista sekä kartta nykyisestä ja suunnitellusta maankäytöstä). Lapuanjoen raportti on saatavilla internetissä sähköisesti osoitteesta [ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta > Tulvariskien hallinnan suunnittelu > Tulvariskien alustava arviointi > Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Tulvariskiasetuksen (VNA 659/2010) mukaan tulvariskien alustavassa arvioinnissa (2011) tuli esittää kuvaus aiemmin esiintyneistä tulvista ja niiden laajuudesta. Kuvauksessa esitettiin myös tulvista aiheutuneet vahingolliset seuraukset tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8 §:n mukaan. Edellytyksenä on se, että samankaltaisia tulvia ja niistä aiheutuvia vahingollisia seurauksia voidaan edelleen pitää mahdollisina. Aiemmin vahingollisia seurauksia aiheuttaneen tulvan todennäköisyyttä on voitu saada pienennettyä esimerkiksi vesistön säännöstelyn avulla. Toisaalta joskus tulee niin iso ja vaikeasti ennakoitava tulva, ettei sitä voida säännöstelyllä torjua. Lapuanjoella tapahtuneet aikaisemmat tulvatilanteet on kuvattu lyhyesti luvussa 6.2.

Tulvariskiasetuksen (VNA 659/2010) mukaan tulvariskien alustavassa arvioinnissa (2011) tuli esittää arvio tulevaisuudessa mahdollisesti esiintyvien tulvien peittävydestä. Näillä tarkoitetaan tulvia, joita ei ole käytettävissä olevien tietojen perusteella toistaiseksi esiintynyt, mutta joihin tulisi varautua. Arvioinnissa otettiin huomioon tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8 §:ssä tarkoitetut vahingolliset seuraukset. Arvio tulevaisuuden tulvariskeistä tehtiin korkeusmalli- ja paikkatietoaineistojen avulla ottaen huomioon vesistöjen sijainti ja niiden hydrologiset ja geomorfologiset ominaisuudet, säännöstely- ja tulvasuojelurakenteiden sekä muiden käytettävissä olevien tulvariskien hallintakeinojen tehokkuus sekä olosuhteiden pitkän aikavälin kehitys mukaan lukien ilmastomuutoksen vaikutukset tulvien esiintymiseen. Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit on kuvattu lyhyesti luvussa 6.3.

Tulevaisuuden tulvien peittävyys- ja vahinkopotentialitietoja saatiin aiemmin tunnistetuilla tulvariskialueilla tulvavaarakarttoihin pohjautuen. Tulvavaarakartat eivät kuitenkaan kattaneet kuin puolisen prosenttia Suomen pinta-alasta (laadittu 84 alueelta, tilanne 12/2012). Tulvariskien alustavan arvioinnin apuna voitiin

käyttää SYKEssä kehitettyä tulvariskien alustava arviointi –paikkatietoanalyysiä (Sane, 2010), joka laadittiin tulvariskin kannalta tärkeimmille vesistöalueille (46 kpl). Muilla alueilla, esim. lähes asumattomilla valuma-alueilla, käytettiin kevyempää tarkastelutapaa.

Paikkatietoanalyysissä määritetään korkeusmallin avulla alavat, mahdollisesti tulville alttiit alueet. Vesistöalueittain suoritettava laskenta perustui yläpuoliseen valuma-alueeseen, järvisyyteen ja uoman kaltevuuteen. Malli kalibroitiin erittäin harvinaiselle tulvalle määritettyjen virtaamien ja -vedenkorkeuksien avulla (toistumisaika ~1/1000a). Kullakin alueella käytettiin parasta mahdollista saatavilla olevaa Maanmittauslaitoksen korkeusmallia.

Valtakunnallisen yhtenäisyyden varmistamiseksi tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä katsoi tarpeelliseksi tarkastella lähemmin asiaa ja laati muistion merkittävien tulvariskialueen kriteereistä ja rajaamisesta (MMM, 2010). Tulvariskialueen merkittävyyden arviointia on havainnollistettu kuvassa 19.

## INFOLAATIKKO 5

### Mikä on merkittävä tulvariski?

Alue, jolla tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella todetaan mahdollinen merkittävä tulvariski tai jolla sellaisen riskin voidaan olettaa ilmenevän, nimetään merkittäväksi tulvariskialueeksi (laki tulvariskien hallinnasta 620/2010, 8 §). Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

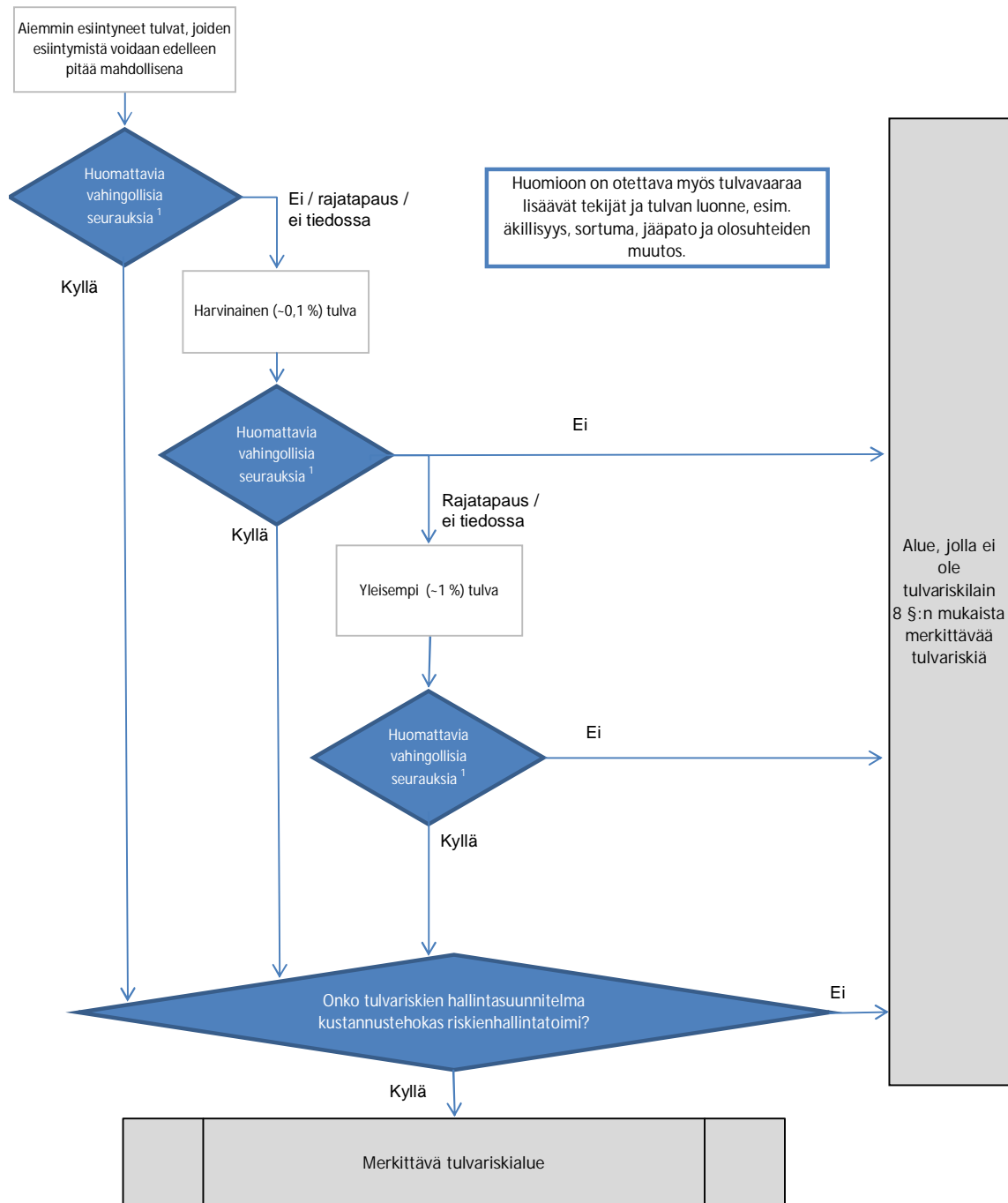
- 1) vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle;
- 2) välttämättömyyspalvelun, kuten vesihuollon, energihuollon, tietoliikenteen, tieliikenteen tai muun vastaavan toiminnan, pitkäaikainen keskeytyminen;
- 3) yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen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

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet.

Merkittävien tulvariskialueiden lisäksi ELY-keskukset tunnistivat tulvariskien alustavassa arvioinnissa ns. muita tulvariskialueita, joilla vesistötulvasta ei arvioitu aiheutuvan edellä mainittuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Alueiden ei ole katsottu siis olevan merkittäviä tulvariskialueita. Näillä alueilla ELY-keskus huolehtii tarpeen mukaan muusta suunnittelusta vesistötulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi (620/2010, 4 §). Tämä suunnittelu voi pitää sisällään esimerkiksi tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisen. Tulvariskialueiden lisäksi voitiin tunnistaa myös yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden tulvariskejä voidaan hallita paikallisilla tulvasuojelutoimenpiteillä.

Merkittävä tulvariskialue rajattiin kartalle siten, että alueesta muodostui tarkoituksenmukainen tulvavaara- ja tulvariskikartoitettava kokonaisuus ottaen huomioon myös mahdolliset suunnitellut rakentamisalueet. Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi oli kuultavana 1.4.2011–30.6.2011. Ehdotuksessa esitettiin nimeämisehdotukseen vaikuttaneet olennaiset kriteerit vahinkoryhmittäin. Kriteereiden yhteydessä voitiin esittää myös tunnuslukuja, jos ne olivat tiedossa, esim. asukkaat tulvan peittämällä alueella esitettiin kaikkien merkittävien tulvariskialueiden kohdalla. Kohdassa ”muut perusteet” esitettiin muut perustelut, kuten esiintyneet tulvat, yleisemmät tulvat, tulvavaaraa lisäävät tekijät ja tulvan luonne. Tämän lisäksi esitettiin luettelo muista tunnistetuista tulvariskialueista perusteluineen. Yhtenä tavoitteena oli se, että mielipiteiden esittäjät pystyisivät näin paremmin ottamaan kantaa merkittävän ja muun tulvariskialueen rajaamiseen. Kriteerit Lapuan ja Uudenkaarlepyyn rajaamiseksi tulvariskialueiksi esitetään luvussa 6.4.





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

**Kuva 19.** Tulvariskin merkittävyyden arvioinnin kriteerit.

## 6.2 Aiemmat tulvatilanteet

### 6.2.1 Kevättulvat

Lapuanjoen vesistöalueella tulvat ovat aiheuttaneet vahinkoja erityisesti keväisin. Erityisen vaikeita tulvavuosia Lapuanjoella ovat olleet vuodet 1768, 1853 ja 1888 sekä viime ja tällä vuosisadalla vuodet 1936, 1953, 1966, 1977, 1984, 1988 ja 2013.

Lapuanjoella mainitaan suurena tulvavuotena **vuosi 1768**, jolloin harvinaisen korkea syystulva pilasi valmista heinää laajoilla alueilla. **Kevään 1853** tulvasta löytyy Juho Kustaa Paavolan muistiinpanomerkintä: *"Vuonna 1853 oli luminen talvi. Kun se suli, paisui vesi joessa niin korkealle, että talojen pihoissa kirkonkylässä tulvi vettä. Sillat olivat kovasti vaarassa, mutta saatiin kovalla vaivalla suojelluiksi. Aidat jokirannoilta hävitti tulva peräti, samoin luhtalatoja Alajoella ja koskissa myllyjä."* **Vuonna 1888** tulvavahingoista kärsittiin erityisesti Kauhavalla, Alahärmässä ja Jepualla. (Turunen 1985)

Suurina tulvavuosina 1936, 1953, 1984, 1988 ja 2013 on tehty runsaasti vedenkorkeushavaintoja eri puolilta vesistöaluetta. Havainnot on tallennettu ympäristöhallinnon ylläpitämään tulvatietojärjestelmään ja havaitut tulva-alueet löytyy kuvasta 20. Osa entisistä tulva-alueista on nykyään tulvasuojattuja esimerkiksi jokea kunnostamalla, penkereillä tai säännöstelemällä. Taulukkoon 15 on kerätty suurten tulvavuosien virtaama-, valunta- ja vedenkorkeusasemien havaintoja sekä joitain yksittäisiä tulvahavaintoja kyseisiltä paikoilta.

**Taulukko 15.** Lapuanjoen suurimpia havaittuja virtaamia, valuntia ja vedenkorkeuksia suurina tulvavuosina. (HYD-valikko 2013; Tulvatietojärjestelmä 2013).

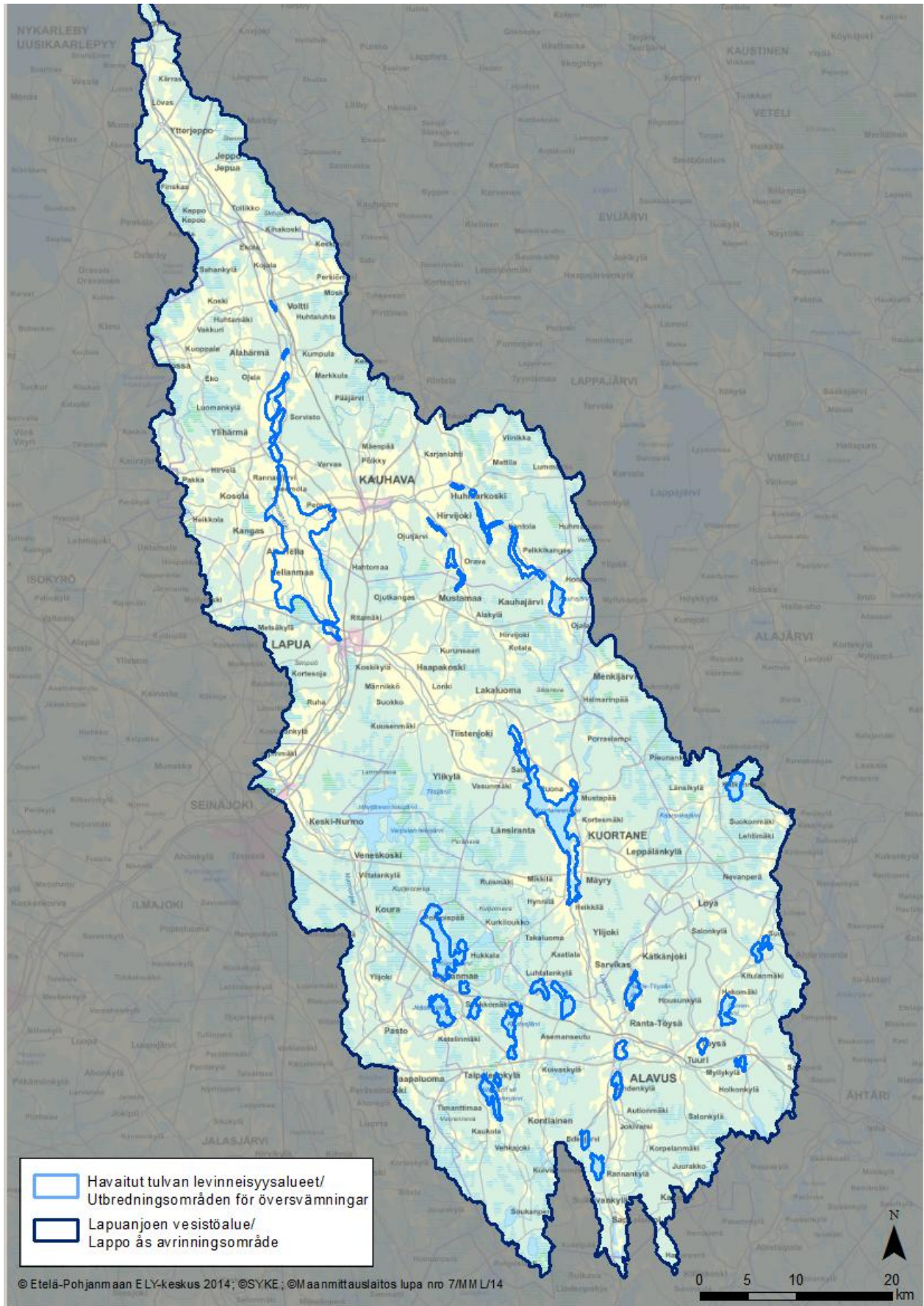
Asema	F (km <sup>2</sup> )	Vuodet						
Virtaama (m <sup>3</sup> /s)		1936	1953	1966	1977	1984	1988	2013
4400610 Keppo (1931-)	3949	314	314	298	296	320	289	273
4400500 Pappilankari (1931–1993)	3671	288	315	267	296	279	270	–
4400200 Nurmonjoki (1933–1975)	715	82	77	82	–	–	–	–
Valunta (l/s/km <sup>2</sup> )								
4200 Kaidesuoma (1959–2012)	45,5	–	–	227	165	189	154	–
Vedenkorkeus (m (N <sub>60</sub> ))								
4400500 Pappilankari (1929–1993)	3671	26,01	26,25	-	25,86	25,81	25,71	–
4400400 Liinamaan silta (1955-)	3540	-	26,89*	26,12	26,81	27,16*	26,78	26,9
4400300 Lapua rautatiesilta (1912–1980)	2590	28,93	28,89*	28,75	28,54	29,14*	28,68*	–
4400100 Kuortaneenjärvi (1929-)	1266	78,07	77,23	77,29	77,35	77,54	77,42	77,16

\*yksittäisiä tulvahavaintoja kyseisiltä paikoilta

**Vuonna 1936** tulvahuippu Lapualla koettiin 25.4. Suurin virtaamahavainto Kepossa oli 314 m<sup>3</sup>/s ja Nurmossa 82 m<sup>3</sup>/s. Tulvan toistuvuuden arvioitiin olleen noin 1/20 vuodessa eli tulva oli yleinen.

**Vuoden 1953** huhtikuun alussa alkoi kova lämpöaalto, jolloin runsas lumivaippa alkoi sulaa nopeasti. Tulva oli kaksihuippuinen, kuten suuret tulvat Lapuanjoessa yleensä ovat. Tulva oli huipussaan 7.4.1953, jolloin Pohjanmaan alueella veden alla arvioitiin olleen 35 000 ha peltoa. Toinen huippu Lapuanjoella saavutettiin 17.4.1953. Tulva aiheutti Lapuanjoen vesistöalueella huomattavat vahingot. Tulvan toistuvuuden arvioidaan Lapuanjoella tuolloin olleen luokkaa 1/30–1/50 vuodessa eli tulva oli melko harvinainen. Vuonna 1953 joessa ei ollut vielä penkereitä.

Lapuanjoen tulvat koettelivat viljelijöitä kolmena peräkkäisenä vuonna. Kevättulvat **1965 ja 1966** aiheuttivat suuria vahinkoja Lapuanjoen vesistöalueella, mutta tuhoisin oli **kesätulva 1967**. Tuolloin presidentti Kekkonen kävi Lapuanjoella ja Kyrönjoella tutustumassa tulvavahinkoihin. Näiden kolmen tulvavuoden jälkeen tulvasuojelusuunnitelmat saivat vauhtia ja rahoituksen saaminen helpottui.



**Kuva 20.** Lapuanjoen vesistöalueella havaitut tulva-alueet. Osa alueista on nykyään tulvasuojattuja. (Vaasan läänin seutukaavaliitto 1991)

**Kevättulvan 1977** vahinkoihin haettiin Pohjanmaalta kaikkiaan 1,4 milj. markan korvauksia. (Orrenmaa 2004). Tulva oli yleinen eli toistuvuus oli keskimäärin 1/20 vuodessa.

**Keväällä 1984** Lapuanjoella koettiin yksi vuosisadan suurimmista tulvista. Talven 1983–84 aikana lunta kertyi poikkeuksellisen runsaasti ja lumen vesiarvo oli enimmillään noin kaksinkertainen keskimääräiseen lumen vesiarvoon verrattuna. Erityisesti Lapuanjoen latva-alueilla lunta oli runsaasti. Kuortaneenjärven yläpuolella lumen vesiarvo oli huhtikuun alussa keskimäärin 210 mm. Lehtimäen-Ähtärin alueella lumen vesiarvo oli paikoin jopa 220–230 mm. Lapuanjoen keskiosallakin se oli noin 150 mm. Lumen sulaminen alkoi huhtikuun alkupuoliskolla tavallista nopeammin. Voimakkaasti lämmenneen sään takia jokien virtaamat kasvoivat nopeasti ja saavuttivat huippunsa noin viikkoa keskimääräistä esiintymisajankohtaa aikaisemmin. Huhtikuun 12. päivänä tulvaraja ylittyi Liinamaan sillalla. Tulvahuippu saavutettiin 16.4., jolloin Lapuanjoen tulvaraja ylittyi Liinamaassa 2,27 metrillä.

Lapuan keskustan ja Alahärmän välillä oli noin 30 kilometrin pituinen yhtenäinen jääkansi. Vedenkorkeus nousi Lapuan keskustan alueella yli puoli metriä suurimman, vuonna 1953 havaitun korkeuden yläpuolelle, vaikka virtaama oli vain noin 150 m<sup>3</sup>/s. Useiden omakotitalojen ja liiketilojen kellareista jouduttiin pumpaamaan vettä pois. Vesi nousi Lapualla Saarenpään vanhainkodin liikuntasalin lattialle enimmillään yli puolen metrin korkeudelle. Lapuanjoen yläjuoksulta tulevat jäät törmäsivät yhtenäiseen jääkanteen Liihtarinkosken alapuolella. Tällöin yksi omakotitalo kärsi vesivahinkoja. Jääröykkiö lähti liikkeelle vasta yhdessä jääkannen kanssa. Lapuan keskustaan ja Puotun sillalle kasautuneet jääpadot saatiin purkautumaan ohjailemalla jäälautoja kuorma-auton tukkisaksilla Jukantuvan ja Poutun silloilta. Alempana pengerrysalueilla räjäyteltiin, mutta varsinaista selkeää jääpatoa siellä ei ollut. (Vaasan läänin seutukaavaliitto 1984, Muilu 2010)

Lapuan taajaman alapuoliset pengerrykset jouduttiin avaamaan kaivinkoneilla 15.4.1984 suurtulvan uhatessa Lapuan kaupungin keskustaa. Lapuan pengerrysalueella Kaunissaaren kylällä kuuden perheen taloryhmä joutui veden saartamaksi, kun tulvapenkereet avattiin. Lisäksi yksi talo suojattiin tilapäisellä penkereellä. Palolaitos järjesti alueen asukkaille moottoriveneyhteyden. Itäpuolen pengerrysalueeseen kuuluvan Saarimaan alapuolisen eristysojan penger murtui 18.4. ja tulvavesi virtasi sieltä Itäpuolen pengerrysalueelle. Vesi saartoi Saarimaan kylän. (Syvänen ja Leiviskä 2007, Muilu 2010)

Kauhavalla jääpato kasautui 19.4.1984 Pernaan siltaan ja sen alapuolelle Kauhavanjokeen. Tilannetta helpotettiin kaivinkoneella sillalta sekä katkaisemalla Saarimaahan johtava peruskunnostuksen yhteydessä korotettu tie useasta kohdasta. Pernaan sillan palkit aiheuttivat lisäksi oman padon. Pernaan silta on uusittu vuonna 2007. Uuden sillan silta-aukko on leveämpi ja korkeampi. Kauhavanjoki on myöhemmin perattu ja pengerretty tuolta alueelta, joten jääpatovaaraa kyseisessä paikassa ei enää ole. (Syvänen ja Leiviskä 2007, Muilu 2010)

Kuortaneenjärvellä vesi oli korkeimmillaan 1,7 m tulvarajan yläpuolella. Korkein havainto tehtiin 21.4.1984, jonka jälkeen vedenpinta lähti hitaaseen laskuun. Kuortaneenjärven alueella vesi peitti peltoa enimmillään noin 1000 hehtaaria. Suurimmat vahingot syntyivät kuitenkin noin 50 huvilalle, jotka joutuivat veden saartamiksi. Useissa huviloissa vesi nousi lattiatason yläpuolelle. (Vaasan läänin seutukaavaliitto 1984) Kevään 1984 tulvan toistuvuuden Kuortaneenjärven alueella on arvioitu olleen keskimäärin 1/50 vuodessa eli tulva oli melko harvinainen.

Kevään 1984 tulva kartoitettiin ja tulvan todettiin peittäneen enimmillään noin 6400 hehtaaria. Vesi virtasi lukuisista kohdista Lapuanjoen tulvapenkereiden yli ja tulva peitti alleen 3500 hehtaaria neljän valmiina olleen pengerrysalueen 5100 hehtaarin hyötyalasta (**kuva 21**). Tulvan toistuvuuden arvioidaan olleen luokkaa keskimäärin 1/20–1/50 vuodessa eripuolilla Lapuanjoen vesistöaluetta. Kepon virtaamahavaintoaseman (1931-) historian suurin havainto 320 m<sup>3</sup>/s on tehty 18.4.1984. Arvion mukaan tekojärvien avulla voitiin tulvakorkeuksia Lapuanjoessa alentaa noin 0,3–0,5 m.





**Kuva 21.** Vuoden 1984 tulvaa Ämpin ja Haapojan pengerrysalueen kohdalta. (Unto Tapio)

**Keväällä 1988** lumen vesiärvot viittasivat vuosisadan suurtulvaan. Huhtikuun pakkasjaksot hidastivat kuitenkin lumen sulamista ja tulva jäi odotettua pienemmäksi. Kuortaneenjärvellä tulvakorkeus jäi vain 12 cm päähän vuoden 1984 tulvakorkeudesta. Samoin **keväänä 2010 ja 2011** lumen suuren vesiärvon vuoksi varauduttiin keskimääräistä suurempaan tulvaan. Keväiden tulvat jäivät kuitenkin tasolle keskimäärin 5–7 vuotta. **Kevään 2011** tulva katkaisi paikallistien ja vettä nousi pelloille Ylihärmen Haapojan tulviessa. Myös Kuortaneen järvellä kastui muutamia ulko- ja vapaa-ajanrakennuksia.

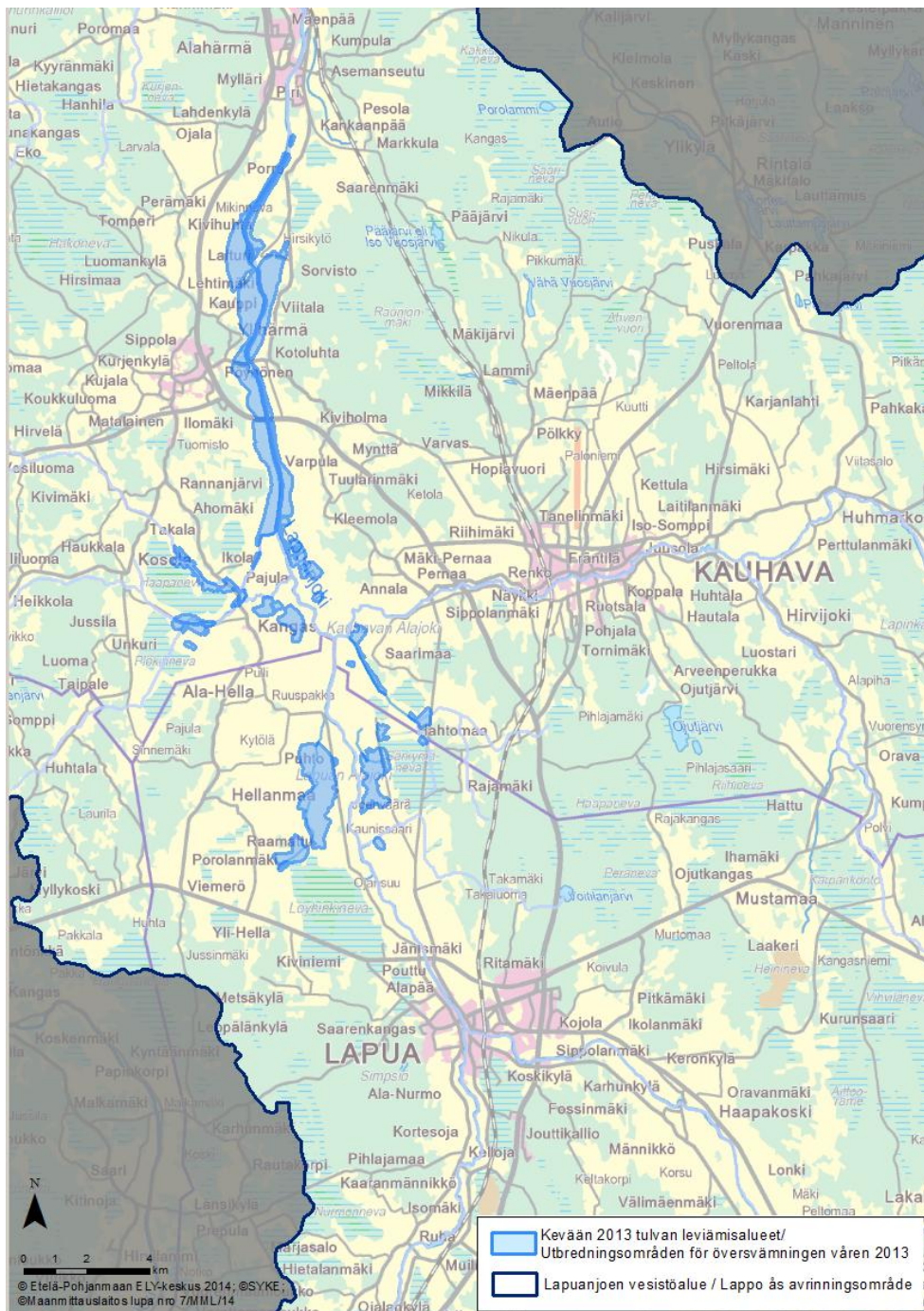
**Keväällä 2013** varauduttiin keskimääräistä suurempaan tulvan uhkaan. Kuluvin talven aikana oli tullut enemmän lunta kuin useina aikaisempina vuosina. Lumen vesiärvä oli Lapuanjoen vesistöalueella huhtikuun alussa 100–150 kg/m<sup>2</sup>. Myös jäät olivat keskimääräistä vahvempia eli noin 50–60 cm paksuja. Lumen sulaminen siirtyi huhtikuun loppupuolelle, jolloin sää lämpeni nopeasti ja satoi vettä. Tulvahuippu Lapualla saavutettiin perjantaina 19.4.2013, kun vedenpinta Lapuanjoella Poutussa ylitti tason N<sub>43</sub> +28,40 m. Vesiä alettiin lupapäättöksen mukaisesti juoksuttaa Löyhingin ja Eskelin tulvaluukuista pengerrysalueille 19.4.2013 noin klo 11 (**Kuva 22**). Vedenpinta Poutussa kävi hetkellisesti korkeimmillaan tasolla N<sub>43</sub> +28,43 m. Tulvaluukut suljettiin noin klo 14 vedenpinnan laskettua tasolle N<sub>43</sub> +28,35 m. Tulvaluukkujen aukaisu tehtiin vähitellen virtauksen aiheuttamien haittojen pienentämiseksi.

Kauhavanjoella Pernaan sillan kohdalla havaittiin 18.4.2013 vedenkorkeus N<sub>43</sub> +28,73 m. Keskimäärin 1/20 vuodessa toistuvan tulvakorkeus Pernaan sillalla on tulvavaarakartoituksen mukaan N<sub>43</sub> +28,32 m ja keskimäärin 1/50 vuodessa toistuva N<sub>43</sub> +28,76 m. Lapuanjoella vedenpintaa nosti suuren virtaaman lisäksi pitkän yhtenäisen jääkannen aiheuttama padotus Kauhavanjoen laskupaikan alapuolella. Tämän vuoksi vedenpinta nousi Haapojan ja Ämpin pengerrysaluiden tulvakynnysten yli jo ennen kuin tulvaraja Poutussa ylittyi (**Kuva 23**). Myös Kuortaneenjärven pinta nousi tulvan loppuvaiheessa 25.–26.4.2013 korkealle eli tasolle N<sub>43</sub> +70,01 m. Tulvakorkeuden arvioidaan Kuortaneenjärvellä vastaavan keskimäärin 1/10 vuodessa toistuvaa tulvaa eli tulva oli yleinen. Tulvavesi kasteli Kuortaneella joitakin loma- ja ulkorakennuksia.





**Kuva 22.** Löyhingin ja itäpuolen (vas.) sekä Ämpin (oik.) pengerrysalueet kevättulvalla 2013. (Unto Tapio)



**Kuva 23.** Kevään 2013 tulvan leviäminen ilmakuvauksen perusteella Lapuanjoen vesistön keskiosilla.

## 6.2.2 Muut tulvat

Suurten kevättulvien lisäksi tulvavahinkoja ja vaaratilanteita ovat aiheuttaneet myös rankkasateet ja hyydepadot. Kasvukauden aikana sattuvat tulvat aiheuttavat huomattavasti enemmän vahinkoja maataloudelle kuin kevättulvat. Ainakin vuosina **1934, 1953, 1967 ja 2004** loppukesällä sattuneet runsaat sateet tuhosivat satoa laajoilla alueilla.

### Rankkasadetulvat

**Elokuussa 2004** Vöyrinjoen vesistöalueella oli suuri rankkasateiden aiheuttama tulva. Vöyrin alueella arvioitiin sataneen 150 mm yhden vuorokauden aikana. Osa sadevesistä osui Lapuanjokeen laskevien Ekeluoman ja Haapojanluoman valuma-alueille, joka aiheutti suuren virtaamaan näissä sivu-uomissa. Vedet purkautuivat suurella voimalla Lapuanjokeen, jossa vedenpinnan korkeus oli ainoastaan kesäveden korkeudella. (Muilu 2010)

**Joulukuun 2013** lopulla lämpimät säät ja runsaat sateet nostivat Lapuanjoen vedenpinnan nopeasti tulvakorkeuksiin. Muutamassa päivässä vedenpinta nousi Liinamaan kohdalla normaalin pienen kevättulvan tasolle (HW N<sub>43</sub> +24,21 m, Liinamaan mittausasema) (HYD-valikko 2014).

### Hyydetulvat

Jokiin syntyvät hyydepadot saattavat nostaa vedenpintaa nopeasti. Hyydetulvat (ts. suppotulvat) esiintyvät hieman ennen jääkannen syntymistä. Hyydetulva syntyy, kun kylmä sää alijäähdyttää vettä ja syntyy jääkiteitä, jotka kasautuvat ja muodostavat jääsohjoa veden pinnalle tai pinnan alle. Jääsohjo ehkäisee veden virtauksen ja aiheuttaa hyydepadon. Hyyteen muodostumista pyritään ensisijaisesti ehkäisemään säätämällä joen virtaamaa, jottei hyydettä pääsisi muodostumaan. Virtaaman pienentämisellä pyritään edesauttamaan jääkannen syntymistä. Hyydetulvien aiheuttamat vahingot ovat Lapuanjoen vesistöalueella olleet vähäisiä.

Lankilankoskessa Lapuan taajaman yläpuolella on esiintynyt hyydeongelmia useana vuonna joulun aikaan, ennen kuin yhtenäinen jääkansi on muodostunut. Vaaravyöhykkeessä ovat olleet oikealla rannalla sijaitsevat Annalan tehtaan rakennukset sekä yläpuolella sijaitseva Karhunkylän yksityissilta. Silta on uusittu myöhemmin, joten nykyään tätä ongelmaa ei enää ole. Myös Koveronkoskella on esiintynyt hyytämisoongelmaa. Vesi ei ole kuitenkaan noussut rannoilla sijaitsevan asutuksen korkeuteen saakka. Kuorasjärven alapuolella Kuorasluomalla on ollut myös hyydeongelmia, kun kovalla pakkasella juoksutusta on lisätty Kuorasjärven padon kautta liian nopeasti. (Muilu 2010, Louhivaara 2010). Näin tilanne oli esimerkiksi **tammikuussa 2010**. Myös **tammikuussa 2014** Lankilankoskelle syntyi hyydepato, jonka pituus oli suurimmillaan noin 100 metriä (**Kuva 25**). Asukkaiden tietojen mukaan vesi nousi alueella korkeammalle kuin normaalin kevättulvan aikana.

Kuortaneenjärven alapuolella Talinkalman padolla ja alapuolisilla voimalaitoksilla on ollut joinakin vuosina, kuten **2005, 2010 ja 2012**, alkutalven pakkasilla hyydeongelmia. Hyyteen takia Talinkalman säännöstelypato Kuortaneenjärven alapuolella tukkeutui lähes kokonaan **1.–2.1.2005**. Ennen hyydepadon syntymistä virtaama oli 9 m<sup>3</sup>/s (Mäkelänkosken voimalaitoksen virtaamatiedot), josta se laski alimmillaan 1,3 m<sup>3</sup>/s. Merkittävä osa 4,5 km pituisesta alapuolisesta koskijaksosta jäi kuivilleen. Tästä aiheutui kalataloudellista vahinkoa harjusten ja taimenen poikasille. (Syvänen ja Leiviskä 2007; Rautio 2014)





**Kuva 24.** Kuorasluoman hyynetulvaa 1.3.2010. (Katja Haukilehto)



**Kuva 25.** Hyydepatoa purettiin Lankilankoskella tammikuussa 2014. (Juhani Huhtamäki)

### 6.3 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

Lapuanjoen vesistöalueen kuntien asukasmäärän arvioidaan kasvavan vuoteen 2025 mennessä 7,7 %. Asutus tulee jatkossakin keskittymään etupäässä kaupunkien ja kuntakeskusten ympäristöön sekä jokivarteen. Myös vapaa-ajan asutus lisääntyy vesistöjen rannoilla. Mahdolliset tulevat kuntaliitokset saattavat muuttaa asutuksen painopisteitä.

Suurimmat tulvavahingot voisi aiheutua jokiuoman varrella oleville taajamille ja tiheästi asutuille alueille. Asukaslukumäärän kasvu lisää painetta kaavoittaa jokivarrelle myös sellaisille alueille, joiden tulvaherkyydestä ei ole kokemusperäistä tietoa. Tulvavahinkoja pystytään merkittävästi vähentämään suunnittelemalla maankäyttöä järkevästi ja ohjaamalla rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle. Kuvassa 26 esitetään Lapuanjoen vesistöalueelle suunniteltua maankäyttöä.

Rakennuslupia myönnettäessä kunnan viranomaisten tulee huolehtia siitä, ettei rakenteita sijoiteta liian alas. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on antanut 1990-luvulta alkaen lausuntoja alimmista suositeltavista rakentamiskorkeudesta kaavoittajille ja poikkeuslupahakemuksiin. Alimpien rakentamiskorkeuksien määrittäminen todennäköisesti vähentää uusien rakennusten tulvavahinkoja huomattavasti. Uusi Suomen ympäristökeskuksen opas alimmista rakentamiskorkeuksista julkaistiin vuoden 2014 alussa ja löytyy ympäristöhallinnon verkkosivuilta [ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta > Tulvien huomiointi maankäytön suunnittelussa.

Turvetuotannon mahdollinen lisääntyminen ja metsätalouden tehostuminen voi äärevöittää jokien virtaamia ja siten lisätä tulvariskejä eri puolilla vesistöä. Lisäksi ojituksella voi olla haitallisia vaikutuksia veden laatuun sekä jokien ja järvien tilaan. Pitkällä aikavälillä alueen pellot painuvat ja kuluvat, kun niitä viljellään. Myös aikaisemmin tehtyjen tulvasuojelutöiden hyötyvaikutukset vähenevät vähitellen. Penkereet painuvat ja uomat liettyvät. Nämä osaltaan lisäävät tulvimisherkkyttä alueella tulevaisuudessa. Vesiuomien ja –rakenteiden kunnossapidon merkitys korostuu tulevaisuudessa entisestään. Ilmastomuutoksen seurauksena tulvien ennustetaan muuttuvan tällä vuosisadalla niin, että harvinaisten tulvien tulvavirtaamat tulevat pienenemään (Suomen ympäristökeskus 2009). Muita ilmastomuutoksen vaikutuksia tulevaisuuden tulviin ja tulvariskeihin käsitellään tarkemmin luvussa 4.2.2.

Länsi-Suomen ympäristökeskus on arvioinut Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2000 julkaisemaa Suurtulvaselvitystä varten erittäin harvinaisen eli keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttamat vahingot. Työssä kartoitettiin kastuvien alueiden laajuus sekä arvioitiin rakennusten, teiden, siltojen ja muiden vahinkojen suuruus keskimäärin 1/250 toistuvalla tulvalla. Tulvavahinkoarviossa kastuvien alueiden pinta-ala on koko vesistöalueella arvioitu olevan yhteensä noin 7000 ha. Vuoden 1998 hintatasossa Lapuanjoen kokonaisvahingot olisivat keskimäärin 1/250 toistuvalla tulvalla noin 15 milj. €. Elin-kustannusindeksillä korjattuna vahinkosumma vastaa vuoden 2006 hintatasossa 17,1 milj. €. (Syvänen ja Leiviskä 2007) Lapuan taajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa on arvioitu kerran 100 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttavan noin 11 milj. € vahingot Lapuan taajaman alueella (Ramboll 2010). Tulvariskien hallinnan suunnittelua varten tehdyn vahinkojen arvioinnin perusteella vahingot Lapuan merkittäväällä tulvariskialueella on 14,92 milj. € (SYKE 2013).

Vuoden 1984 jälkeen Lapuanjoen vesistöalueella ei ole ollut vastaavan suuruisia tulvia. Alustavassa tulvariskien arvioinnissa (2011) arvioitiin, samanlaisen tulvan vaikutuksia nykypäivänä. Lapuanjoen vesistöalueen maankäytössä ei ole tapahtunut sellaisia muutoksia viime vuosikymmeninä, joiden seurauksena alueen tulvariskit olisivat kasvaneet merkittävästi. Asutus taajamissa ja vesistöjen varrella on kuitenkin lisääntynyt. Vuonna 1984 Lapualla rakennuksille anottu korvaussumma oli noin 90 000 € ja Kuortaneella noin 22 000 € (vuoden 1984 hintatasossa). Rakennusten lisäksi tulva vahingoitti myös irtaimistoa sekä pelto- ja puutarhaviljelmiä. (Syvänen ja Leiviskä 2007)

# Suunniteltu maankäyttö: Etelä-Pohjanmaa - Planerad markanvändning: Södra Österbotten

## Lapuanjoki - Lappo å

### Maakuntakaava, Kohdemerkinnät Landskapsplan, Objektsbeteckningar

- ⊙ Taajamatoimintojen alue-Område för tätortsfunktioner (a)
- Keskustatoimintojen alue-Område för centrumfunktioner (c)
- km Vähittäiskaupan suuryksikkö-Stor detaljhandelsenhet (km)
- P Palvelujen alue-Område för service (p)
- Työpaikka-alue-Område för arbetsplatser (tp)
- Teollisuus- ja varastoalue-Industri- och lagerområde (t)
- Liikennealue-Trafikområde (l)
- Erityisalue-Special område (e)

### Maakuntakaava, Aluevaraukset Landskapsplan, Områdesreserveringar

- Taajamatoimintojen alue-Område för tätortsfunktioner (A)
- Keskustatoimintojen alue-Område för centrumfunktioner (C)
- Vähittäiskaupan suuryksikön alue-Stor detaljhandelsenhet (KM)
- Palvelujen alue-Område för service (P)
- Työpaikka-alue-Område för arbetsplatser (TP)
- Teollisuus- ja varastoalue-Industri- och lagerområde (T)
- Liikennealue-Trafikområde (L)
- Erityisalue-Special område (E)

- ▨ Yleiskaavat MRL-Generalplan Mark ByggL (2001-)
- ▨ Yleiskaavat vahv. RakL-Generalplan fastställda i ByggnL
- ▭ Maakuntaraja-Landskapsgräns
- Valtatie-Riksväg

© SYKE, ELY-keskukset/ELY-centralementa  
© Maanmittauslaitos lupa nro/Lantmåteriverket tillstånd nr 7/MM/11  
© Liikennevirasto/Trafikverket Digiroad 2011

0 5 10 km



**Kuva 26.** Suunniteltu maankäyttö Lapuanjoen vesistöalueella. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011)



## 6.4 Vesistöalueen tulvariskialueet

### 6.4.1 Merkittävät tulvariskialueet

Lapuanjoen vesistöalueelta tunnistettiin tulvariskien alustavassa arvioinnissa (2011) merkittäväksi tulvariskialueeksi Lapua (**Kuva 27**).



**Kuva 27.** Lapuanjoen vesistöalueen merkittävä tulvariskialue: Lapua.

Perusteina Lapuan nimeämiselle merkittäväksi tulvariskialueeksi ovat seuraavat seikat: vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle ja välttämättömyyspalveluiden pitkäaikainen keskeytyminen. Lisäksi muina perusteina ovat aiemmin esiintyneet tulvat sekä paikalliset erityisolosuhteet (**Taulukko 16**). Tulvan lähteenä on normaalisti alkava vesistötulva, joka syntyy sade- tai sulamisvesien aiheuttamasta normaalista vedenpinnan noususta vesistöstä. Vahinkokohteiden määrittämisessä käytettiin erittäin harvinaista tulvatilannetta (toistuvuus keskimäärin 1/1000 vuodessa).

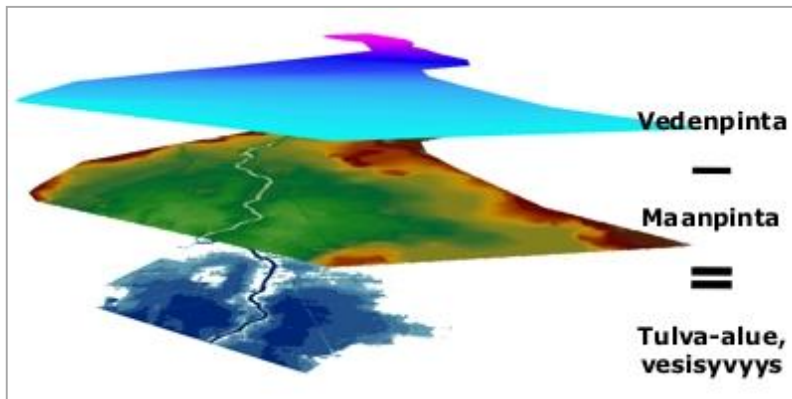


## 7. Tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä vahinkoarviot

Tulvakarttoja sekä niiden pohjalta tehtyjä vahinkoarvioita voidaan hyödyntää tulvariskien hallinnan suunnittelussa eri tavoin. Tulvariskikartat ja arviot mahdollisista vahingoista auttavat luomaan kuvan tulvariskien hallinnan nykytilasta ja asettamaan hallinnan tavoitteet (luku 8) mahdollisimman järkevästi. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet (luvut 9–11) määritellään näiden tavoitteiden mukaisesti. Myös toimenpiteiden suunnittelussa tulvakartoitusten ja vahinkoarvioiden tiedoilla on suuri merkitys.

### 7.1 Lapuanjoen tulvavaarakartoitus

Tulvavaarakartta kuvaa veden alle jäävät alueet ja vesisyvyys sekä vallitsevan vedenkorkeuden tietyllä tulvan todennäköisyydellä (toistuvuudella) (**Kuva 29**). Lisäksi usein esitetään kartoituksessa käytetyt uoman poikkileikkaukset, joissa ominaisuustietoina ovat mm. vesisyvyys eri tulvan toistuvuuksilla. Jos kartoitetulla alueella on joko pysyillä - tai tilapäisillä rakenteilla suojattuja alueita, myös nämä esitetään kartoissa tulvasuojattuina alueina. Tarvittaessa kartoissa voidaan esittää myös tulvien aikainen virtaama ja virtausnopeudet. Tulvavaarakartat on tulvariskilainsäädännön mukaisesti laadittu kaikille merkittävälle tulvariskialueille vuoden 2013 loppuun mennessä. Lapuan tulvakartoitus (2012) on laadittu vesistötulvalle (avovesitulva), joka ei huomioi jäiden vaikutuksia.



**Kuva 29.** Tulvavaarakartta kuvaa tulva-alueita ja niiden vesisyvyyttä eri toistuvuuksilla.

Yksityiskohtaiset valtakunnalliseen tarkkaan korkeusmalliin KM2 perustuvat kartat on tehty taulukossa 17 esitettyjen toistuvuuksien mukaisille skenaarioille. Lapuanjoella ei ole kuitenkaan kartoitettu yleisiä tulvia: 1/5 v, 1/10 v ja MHQ/MHW toistuvuuksia. Erittäin harvinaisten tulvien kohdalla on huomioitava, että virtaamien ja vedenkorkeuksien määrittämiseen liittyy paljon epävarmuutta. Harvinaisia tulvia ei ole välttämättä päästy mittamaan ja havainnoimaan todellisessa tilanteessa ja täten mallinnuksen epävarmuus kasvaa, mitä harvinaisempia tulvia mallinnetaan.

**Taulukko 17.** Tulvavaarakartoitetut skenaariot yksityiskohtaisissa tulvavaarakartoissa.

Toistuvuus (vuotuinen todennäköisyys)	Sanallinen kuvaus
1/20a (5 %)	kohtalaisen yleinen tulva
1/50a (2 %)	melko harvinainen tulva
1/100a (1 %)	harvinainen tulva
1/250a (0,4 %)	erittäin harvinainen tulva
1/1000a (0,1 %)	

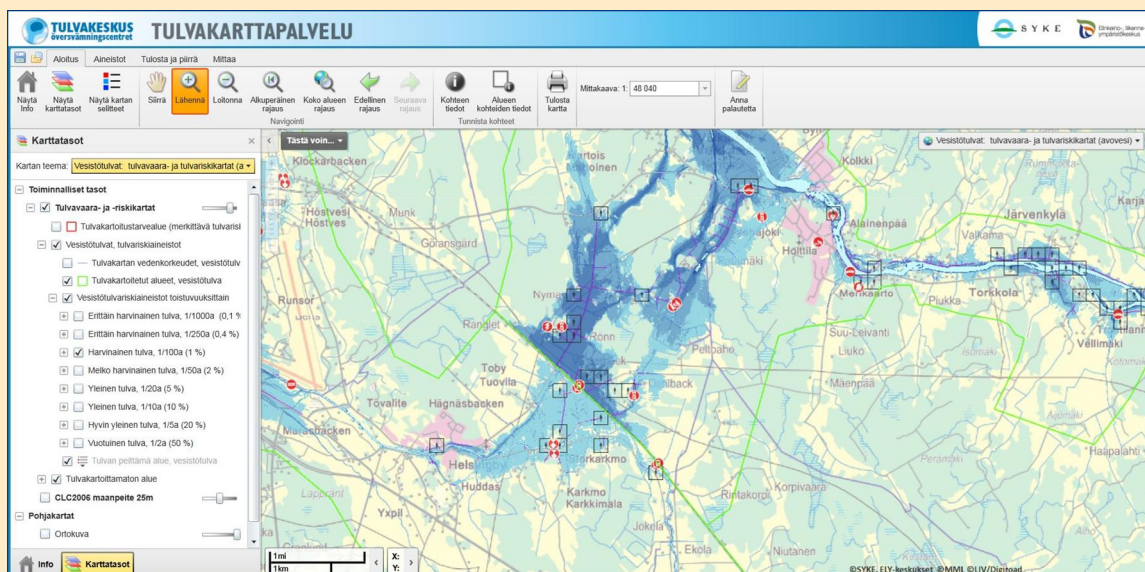
Suomen ympäristökeskus julkaisi keväällä 2014 julkisen tulvakarttapalvelun ympäristöhallinnon verkkopalveluun (ymparisto.fi/tulvakartat). Tulvakarttapalvelussa jokainen voi käydä katsomassa tulvakartoitettujen alueiden tulvavaara- ja -riskikarttoja. Lisäksi osa tulvavaarakartoista on saatavilla pdf-muodossa ympäristöhallinnon verkkosivuilta (ymparisto.fi/tulvakartat > Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus). Tulvakartat ovat myös saatavilla vapaasti käytettäväksi Oiva-palvelusta (ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille) paikkatietoaineistona ja rajapintana.



### Tulvakarttapalvelu ([www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat))

Ympäristöhallinnon julkisesta tulvakarttapalvelusta jokainen voi käydä tutustumassa tulvakartoitettujen alueiden tulvavaarakartoihin. Palvelussa on myös nähtävillä tulvariskikartoitettujen alueiden tulvariskikartat. Karttapalvelussa esitetään koko Suomen vesistö- ja meritulvakartat sekä patoturvallisuuskartat. Kartoitetut alueet saadaan näkyville, kun kartan teemaksi valitaan haluttu tieto esim. vesistötulvat. Lähtemällä tietylle alueelle, esim. Lapuanjoelle, kartoihin tulee näkyviin yksityiskohtaisia tietoja kuten riskikohteita ja veden syvyyksiä.

Palvelussa on myös monia eri toiminnallisuuksia mm. karttojen tulostaminen, mittausten, merkin-  
töjen ja linkkien tekeminen kartoilta sekä omien aineistojen tuonti karttapalveluun.



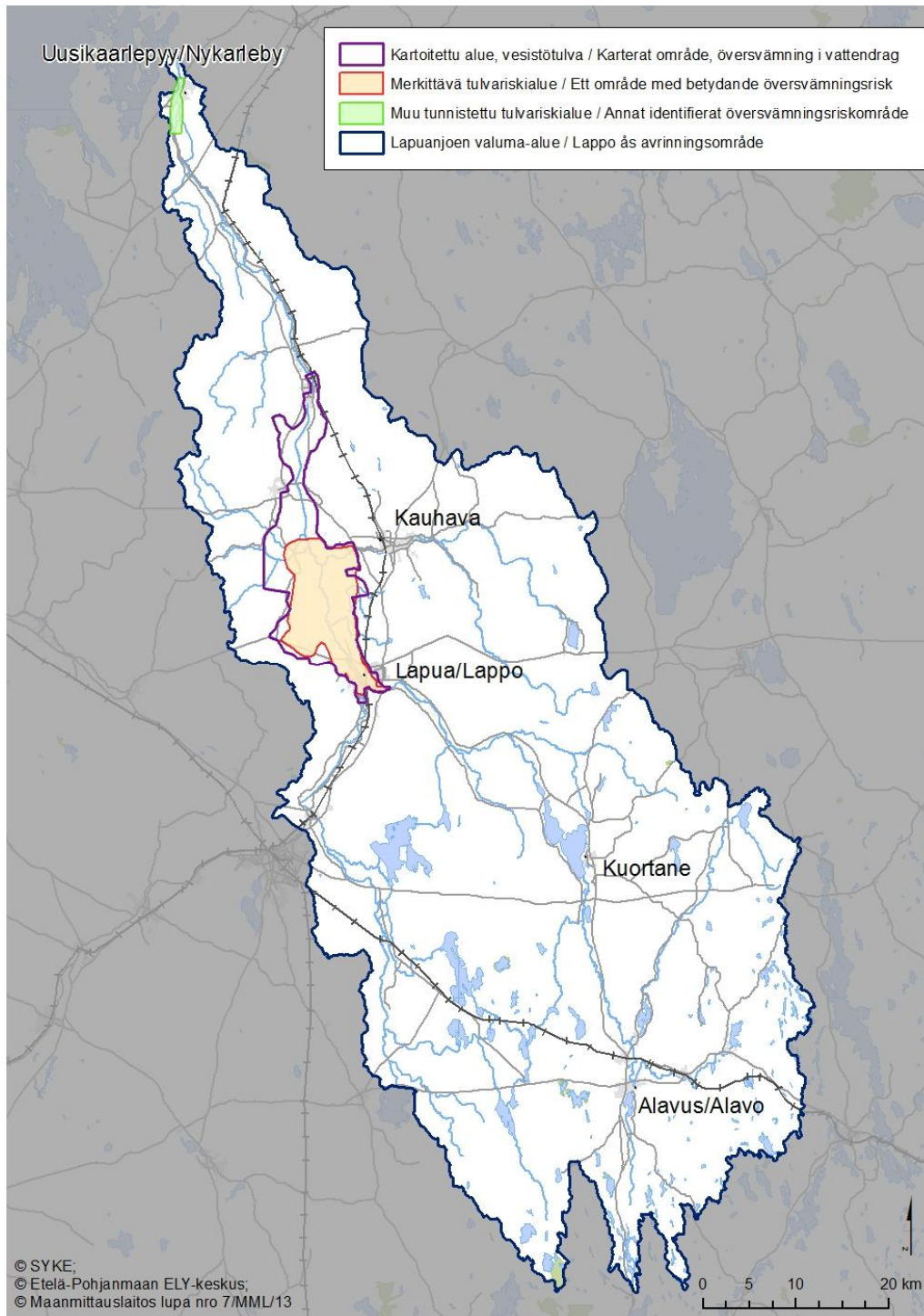
Lapuanjoen vesistöalueella on tulvakartoitettu 2012 yhtäjaksoinen alue Lapuan ja Alahärmän taajaman välillä (Lapuanjoki plv 414+00—825+00, Nurmonjoki plv 0+00—30+00, Kauhavanjoki plv 0+00—50+00) (**Kuva 30**). Tulvakartoitus aloitettiin laatimalla kartoitettavalle alueelle virtausmallinnus (1D). Vesistön eri osille käytettiin sen piirteitä parhaiten kuvaavan mittausaseman tietoja (Leiviskä 2012). Lapuanjoen Nurmonjoen alapuolisella osalla virtaamien laskemisessa käytettiin Pappilankarin mittausaseman havaintoja ajanjaksolta 1.1.1931—30.9.1993. Nurmonjoen osalla käytettiin Suomen ympäristökeskuksen Hipin padolle laatimia laskelmia ja Nurmonjoen yhtymäkohdan yläpuolisella Lapuanjoen osalla Tampparinkosken havaintoja (1980—2011).

Kauhavanjoen virtauksen määrittämisessä käytettiin vertailuvesistöinä lähialueella sijaitsevia Laihianjoen, Koskutjoen ja Maalahdenjokea, joilta virtaamatietoja on olemassa. Koko kartoitettavan alueen mallinnusta kalibroitiin vuosien 1982 ja 1984 ylivirtaaman havainnoilla. Mallintamisessa huomioitiin myös vesistöarakenteet, kuten silta- ja rakenteet ja pohjapadot. Veden sallittiin mallissa virrata ainoastaan tulvapengerten välisellä alueella. Tulvakynnykset alkavat näillä alueilla toimia välillä keskimäärin 1/20—1/50 vuodessa toistuva tulva. Pengerrysalueiden tulvaleikkauskykyä ei ole siis huomioitu tulvakartoituksessa, koska tavoitteena oli tuottaa tulvakartta-aineisto, jossa vedenkorkeuden maksimipeittävyys saadaan esille. Jos esimerkiksi muutaman päivän ennen tulvahuippua vallitsee keskimäärin 1/50 toistuva tulvatilanne, pengerrysalueet ehtivät täyttyä tulvavesistä ennen kuin tulvahuippu saavutetaan. Tällöin pengerrysalueiden varastokapasiteetti on jo käytetty tulvahuipun hetkellä eikä sillä pystytä enää leikkaamaan tulvahuippua.

Uoman tietoina käytettiin poikkileikkauksia, joita Länsi-Suomen ympäristökeskus on tehnyt Lapuan-, Nurmon- ja Kauhavanjoella hydraulisen mallinnuksen, vahingonvaaraselvitysten ja perkauksen yhteydessä.

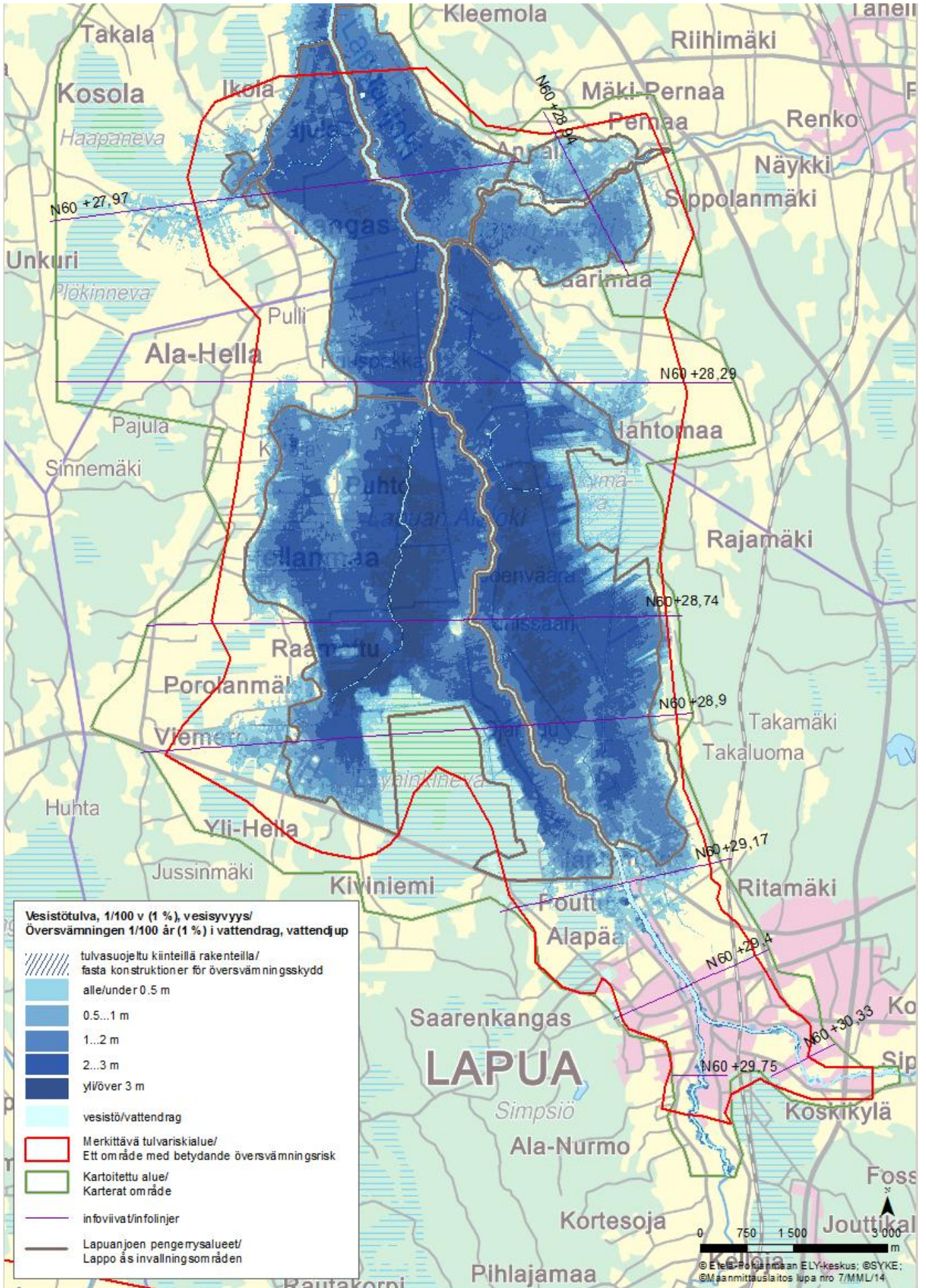
Yksityiskohtaisessa tulvavaarakartoituksessa käytetään mahdollisimman tarkkaa ja luotettavaa korkeus-aineistoa. Lapuan tulvavaarakartan laatimisessa käytettiin Maanmittauslaitoksen vuonna 2009 laserkeilaamaa las-aineistoa. Laserkeilatuista pisteistä tehtiin korkeusmalli, jonka korkeustarkkuus on  $\pm 0,30$  metriä (Leiviskä 2012).

Kuvassa 31 esitetään merkittävän tulvariskialueen yleispiirteinen tulvavaarakartta harvinaisessa tulvatilanteessa, toistuvuudella keskimäärin 1/100 v. Alue Kauhavan Ämpistä Alahärmään tulvakartoitettiin samassa yhteydessä ja samalla menetelmällä kuin Lapuan merkittävä tulvariskialue. Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetään kartoitettu alue yleispiirteisenä tulvavaarakarttana (**Kuva 32**). Liitteessä 4 esitetään koko tulvakartoitetun alueen yksityiskohtaiset tulvakartat erittäin harvinaisella tulvalla, toistuvuudella keskimäärin 1/250 v. Kaikki mallinnetut tulvakartat on nähtävillä eri mittakaavoilla Suomen ympäristökeskuksen tulvakarttapalvelussa osoitteessa [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat).



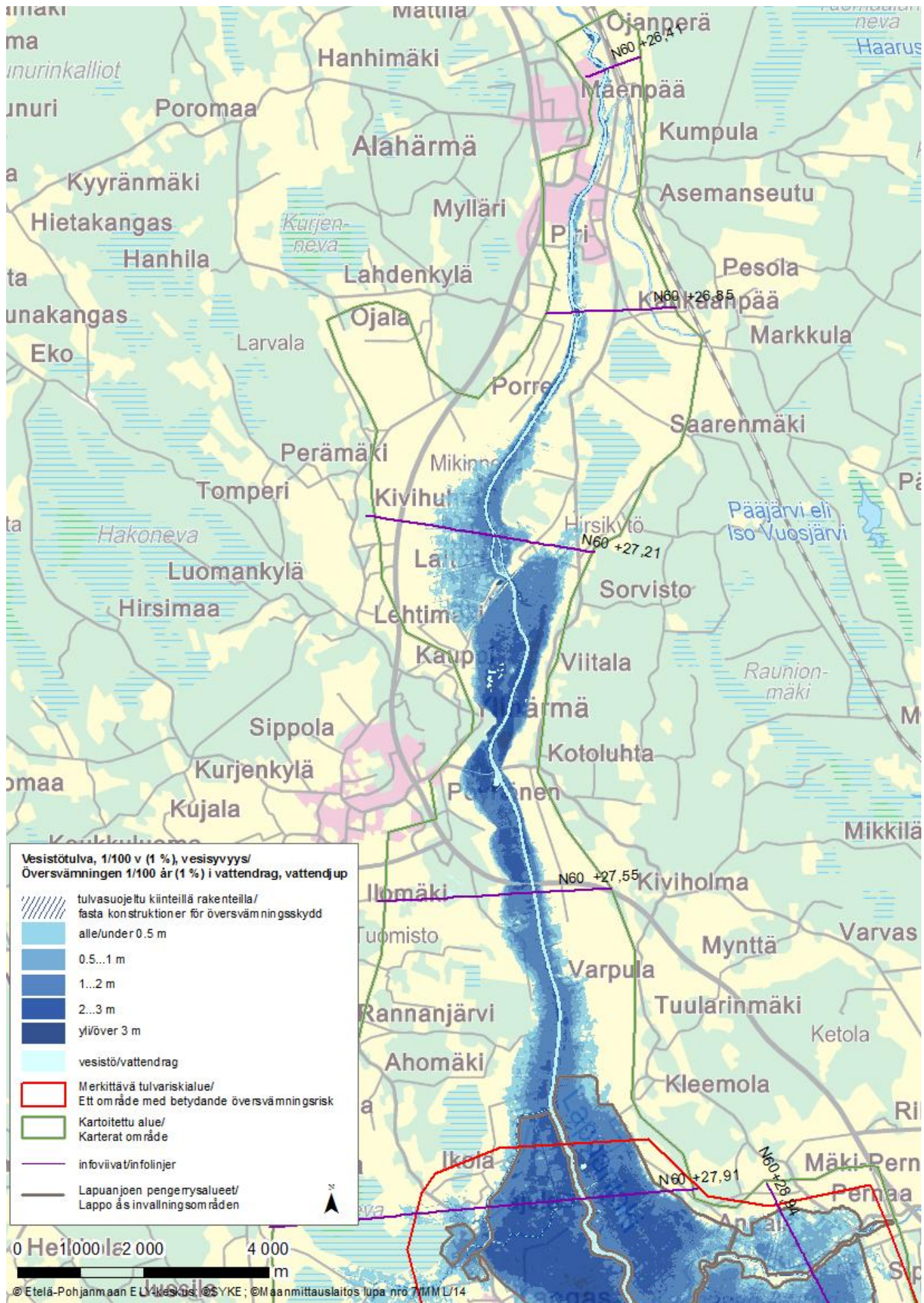
**Kuva 30.** Lapuanjoen vesistöalueella on tulvakartoitettu Lapuan ja Alahärmän taajaman välinen alue.





**Kuva 31.** Lapuan yleispiirteinen tulvavaarakartta, toistuvuus keskimäärin 1/100 vuodessa. Kaikki alueen tulvavaara- ja -riskikartat löytyvät osoitteesta [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat).





**Kuva 32.** Yleispiirteinen tulvavaarakartta väliltä Ämpä (Kauhava)-Alahärmä, toistuvuus keskimäärin 1/100 vuodessa. Kaikki alueen tulvavaara- ja -riskikartat löytyvät osoitteesta [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat).

## 7.2 Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoitus ja vahinkojen arviointi

Tulvariskikartalla esitetään tietyn tulvavaarakartoitetun toistuvuuden aiheuttama riski mm. ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle. Riskillä tarkoitetaan todennäköisyyden, tulvavaaran ja haavoittuvuuden yhteisvaikutusta. Tulvariskikartoissa esitetään tulva-alueen asukkaiden viitteellinen määrä. Lisäksi riskikohteina esitetään vaikeasti evakuoitavat kohteet, yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot, mahdollisesti äkillistä pilaantumista aiheuttavat laitokset ja seurauksista mahdollisesti kärsivät suojelualueet sekä kulttuuriperintökohteet eli kohteet joille aiheutuu tai jotka aiheuttavat vahingollisia seurauksia tulvatilanteessa. Tiedot ovat pääosin peräisin valtakunnallisista paikkatietoaineistoista kuten rakennus- ja huoneistorekisteristä (RHR), valvonta- ja kuormitus- (VAHTI), maaperän tilan (MATTI) ja vesilaitosten tietojärjestelmästä (VEL-VET) sekä erilaisista ympäristötietokannoista. Tietokannoista saatavat tiedot on tarkistettu kunnilta ja muilta sidosryhmiltä, kuten sähköverkkoyhtiöiltä. Riskikohteet esitetään kartoilla yhtenäisillä symboleilla. Asukasluvut esitetään asukasluku/riskiruutuina. Lisäksi voidaan esittää eri tulvan toistuvuuksilla katkeavat tiedot. Teiden tiedot saadaan pääosin Liikenneviraston ylläpitämästä Digiroad-tietojärjestelmästä.

Myös tulvariskikartoitukseen liittyy epävarmuuksia, aina käytetyn tulvavaarakartan virheistä kohteiden tietojen paikkaansa pitävyyteen. Esimerkiksi rakennuksen tulvariskiä arvioitaessa on huomioitava, että kartoituksessa käytetty maanpinnan korkeustieto poikkeaa rakennuksen alimman lattiapinnan korkeudesta. Vahinkoja ei välttämättä siis aiheudu, vaikka rakennus sijaitsisikin tulvavaara-alueella. Toisaalta esim. kellarit voivat kastua, vaikka tulva ei leviäkään rakennukselle saakka. Tulvakartat perustuvat laatimisajankohdalla saatavilla olleeseen parhaaseen mahdolliseen tietoon.

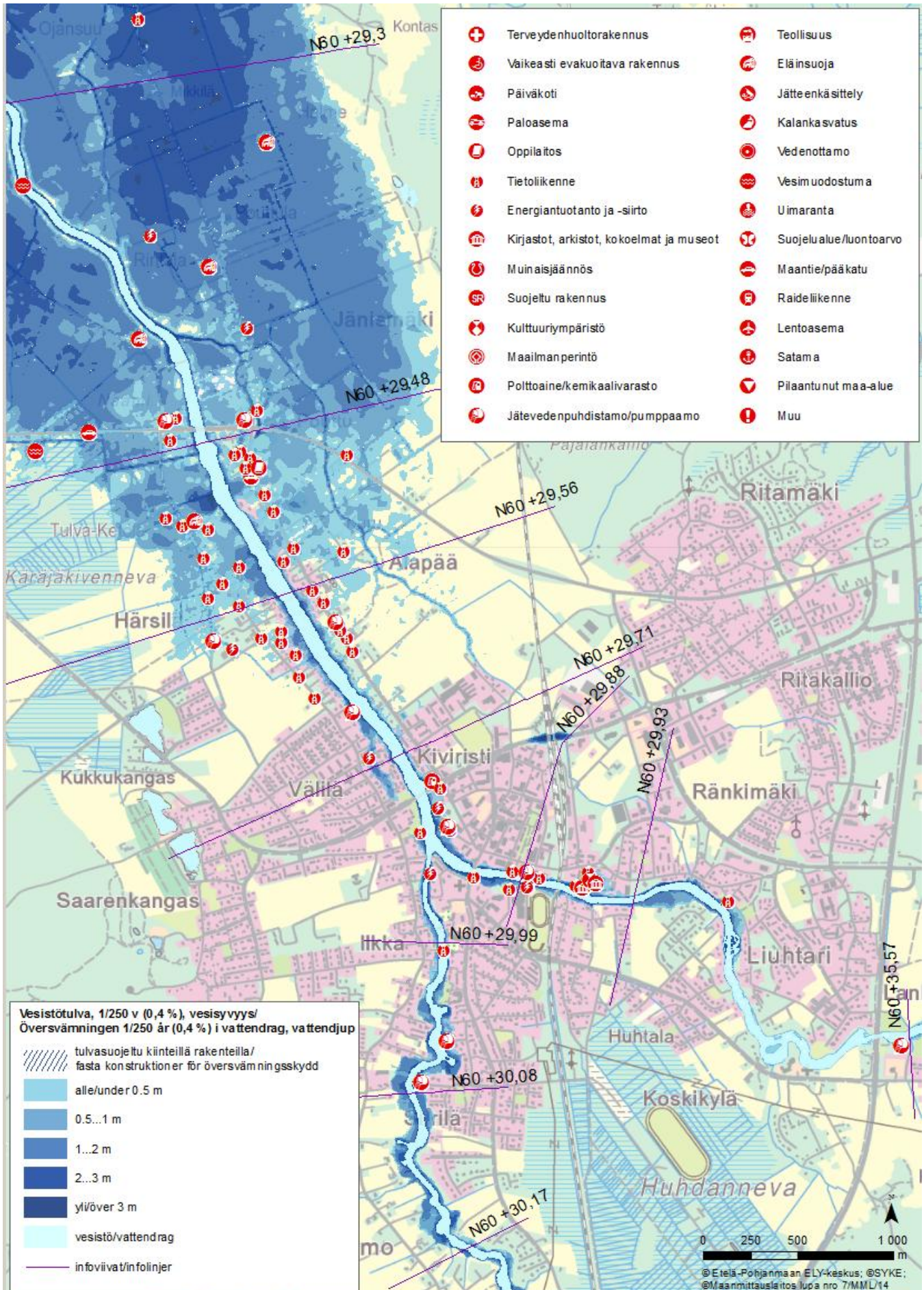
### INFOLAATIKKO 7

#### Asunko tulvariskialueella?

- ympäristöhallinnon verkkosivut:
  - ELY-keskukset ovat kartoittaneet alueensa tulvariskialueet alustavan arvioinnin yhteydessä. Merkittävien tulvariskialueet ja muiden tunnistettujen tulvariskialueet esitetään sivuilla: [ymparisto.fi/tulva](http://ymparisto.fi/tulva) > Olenko tulvariskialueella?
  - ELY-keskukset ovat tulvakartoittaneet merkittävät tulvariskialueet ja osan muista tunnistetuista tulvariskialueista. Tulvavaara- ja tulvariskikartoissa esitetään tulvan leviäminen, veden syvyys ja alueen riskikohteet. Tarkasta kiinteistösi sijainti tulvakarttapalvelusta sivulta: [ymparisto.fi/tulvakartat](http://ymparisto.fi/tulvakartat)
- Neuvontaa ja muuta tietoa:
  - Yleistä neuvontaa, ympäristöasioiden asiakaspalvelu: p. 0295 020 900 (ma–pe klo 9–16, pvm/mpm) tai [ympariston.asiakaspalvelu@ely-keskus.fi](mailto:ympariston.asiakaspalvelu@ely-keskus.fi)
  - Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tulvantorjuntaorganisaatio: [ymparisto.fi/tulva](http://ymparisto.fi/tulva) > Miten varaudun tulviin ja mitä teen tulvatilanteessa? > Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
  - Tulvakeskus tarjoaa tulviin liittyviä palveluja asukkaille ja viranomaisille. [ymparisto.fi/tulvakeskus](http://ymparisto.fi/tulvakeskus)
  - Pelastuslaitoksen yhteystiedot: Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos, p. 06 416 2111, [pelastuslaitos@seinajoki.fi](mailto:pelastuslaitos@seinajoki.fi), Pohjanmaan pelastuslaitos, p. 06 325 1444, [112@vaasa.fi](mailto:112@vaasa.fi)

Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelman liitteessä 4 esitetään koko tulvakartoitetun alueen yksityiskohtaiset tulvariskikartat, jotka kuvaavat erittäin harvinaista (1/250 v) tulvatilannetta Lapuanjoella. Esitettäväksi valittiin erittäin harvinainen tulva, koska Lapuanjoen tulvaryhmä on asettanut vaikeasti evakuoitavien kohteiden, merkittävien liikenneyhteyksien, välttämättömyyspalveluiden, kulttuuriympäristön sekä ympäristön suojaamisen tasoksi keskimäärin 1/250 toistuvan tulvan. Lisää tulvaryhmän asettamista tulvariskien hallinnan tavoitteista kerrotaan luvussa 8. Kaikki tulvavaara- ja riskikartat on nähtävissä eri mittakaavoilla Suomen ympäristökeskuksen tulvakarttapalvelussa osoitteessa [ymparisto.fi/tulvakartat](http://ymparisto.fi/tulvakartat). Tulvakarttapalvelussa voidaan esittää vain julkaistavaksi luovutetut riskikohteet, mikä vähentää kartassa esitettyjen riskikohteiden määrää. Tulvariskikartoituksen koko raportti (2014) on liitteenä 6.





**Kuva 33.** Lapuan keskustan alueen yksityiskohtainen tulvariskikartta toistuvuudella 1/250 v. Taajaman alueella on useita vahingonvaarassa olevia vaikeasti evakuoitavia ja ympäristöä pilaavia kohteita sekä välttämättömyyspalveluja. Kaikki alueen tulvavaara- ja -riskikartat löytyvät osoitteesta [www.ymparisto.fi/tulvakartat](http://www.ymparisto.fi/tulvakartat).

Taulukossa 18 esitetään yhteenveto Lapuan tulvariskikartoituksen tuloksista. Tulvariskikartoituksen perusteella harvinaisella tulvalla (1/100 v) kastumisvaarassa on **97 asuinrakennusta**, joista pääosa (89 kpl) on Lapuan kaupungin alueella. Asuinrakennusten osuus kaikista kastumisvaarassa olevista rakennuksista on noin 35—40 %. Toistuvuudeltaan erittäin harvinaisella tulvalla (1/1000 v) lähes puolet tulva-alueella sijaitsevista rakennuksista sijoittuu Lapuan keskustan alueelle. Tulvariskialueella on uhattuna 1/100 v tulvalla noin 335 asukasta (arvio perustuu rakennus- ja huoneistorekisterin tietoihin).

**Vaikkeasti evakuoitavia kohteita** ovat asutuksen erityiskohteet, kuten vanhainkodit, sairaalat, koulut ja päiväkodit. Lapuan keskustassa sijaitseva Poutun koulu ja Kauhavan Pernaan kylässä sijaitseva Pernaan koulu ovat tulvavaarassa erittäin harvinaisilla tulvilla. Muita asutuksen erityiskohteita ovat Lapuan keskustassa sijaitseva Vanhan Paukun kulttuurikeskittymä. Siellä tulvavaarassa ovat Lapuan taidemuseo ja rakennus, jossa toimii mm. Kaupungin kirjasto ja Lapuan Patruunatehtaan museo.

**Välttämättömyyspalveluilla** tarkoitetaan yhteiskunnan infrastruktuuria ja sen ylläpitoa. Lapuanjoen tulva-alueilla tulva voi aiheuttaa ongelmia tietoliikenteelle (**Taulukko 18**). Sähkönjakeluun tulvat voivat vaikuttaa kastelemalla sähköä jakavia puisto- ja avomuuntajia, jolloin sähkönjakelu estyy.

Tulvavaara-alueita lähinnä oleva vedenottamo, Kukkukangas, sijaitsee Saarenkankaan pohjavesialueella, Lapuan taajamassa. Saarenkangas on luokiteltu tärkeäksi pohjavesialueeksi. Kukkukankaan vesilaitos toimii Lapuan kaupungin varavedenottamona, mutta normaalitilanteessa siellä tehty vesi käytetään paikallisen teollisuuden tarpeisiin (Lappavesi Oy 2013). Tulvatilanteessa vedenottamo ei ole vaarassa kastua, mutta tulvaveden huuhtellessa pohjavesialuetta on mahdollista, että pohjaveteen pääsisi kulkeutumaan pohjavettä pilaavia aineita.

Katkeavat tiet voivat tuottaa ongelmia sekä ruuan ja veden jakeluun kotitalouksille että pelastustyössä. Lapuanjoen varrella vesi nousee monin paikoin tielle, jolloin liikenteen katkeaminen on mahdollista. Erittäin harvinaisella tulvalla (1/250a) katkeavien teiden kokonaispituus on lähes 100 km. Tulva katkaisee Lapuan keskustan pohjoispuolelta kulkevan valtatie 16 (Alajärvi-Laihia) harvinaisella tulvalla. Lapuan keskustassa teitä kastuu enemmän vasta erittäin harvinaisilla tulvilla. Lapuan keskustan pohjoispuolelle sijaitsevien peltoaukioiden joen molemmin puolin kulkevat tiet kastuvat melko harvinaisella tulvalla.

**Taulukko 18.** Yhteenveto Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikohteista.

Toistuvuudet (keskimäärin kertaa/vuodessa)	1/20	1/50	1/100	1/250	1/1000
<b>Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle:</b>					
Tulva-alueen asukkaat (kpl)	1	214	335	619	1178
Tulva-alueen asuinrakennukset (kpl)	1	59	97	185	297
RHR-erityiskohteet (kpl)	0	1	3	5	6
<b>Vahingollinen seuraus ympäristölle:</b>					
Ympäristöä pilaavat kohteet yht. (kpl):	0	6	9	19	24
• Eläinsuojat (kpl)	0	5	6	7	12
• Jätevedenpuhdistamot (suluissa jätevedenpumppaamot) (kpl)	0	0+(1)	0+(3)	1+(9)	1+(10)
• Pilaantuneet maa-alueet, todetut (PIMA) (kpl)	0	0	0	0	0
<b>Välttämättömyyspalveluiden keskeytyminen:</b>					
Vedenottamot (kpl)	0	0	0	0	0
Puistomuuntamot (kpl)	0	5	5	7	16
Katujakokaapit (kpl)	2	16	33	47	77
Katkeavat tiet (km)	0,2	77	87	99	108
Keskeiset vaarantuvat liikenneyhteydet	Valtatie 16 (Alajärvi-Laihia): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/100a 0.1 km</li> <li>• 1/250a 0.3 km</li> <li>• 1/1000a 1.2 km</li> </ul>				



Lapuan merkittävällä tulvariskialueella ei ole riskiä **elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan keskeytymisestä**, koska alueella ei ole yhteiskunnan toiminnan kannalta elintärkeää teollisuutta.

Tulvavaara-alueella sijaitsevat **ympäristölupavelvolliset** toiminnot voivat tulvatilanteessa aiheuttaa ympäristön äkillistä pilaantumista. Lapuan tulvariskialueella sijaitsee useita eläintiloja, jotka ovat vaarassa kastua. Eläintiloilta pääsee vesistöön ravinteita ja kiintoainesta, jos tulvavesi pääsee huuhtelevaan tuotantotiloja. Eläinten hyvinvoinnin turvaamiseksi, eläimet pitää evakuoida kuiviin tiloihin tulvaveden noustessa eläinsuojien sisälle saakka. Lisäksi tulvan peittämät kulkuyhteydet voivat vaikeuttaa esimerkiksi maidon hakua maitotiloilta.

Simpisöntien ja Poutuntien risteyksessä sijaitseva polttonesteen jakeluasema on vaarassa kastua erittäin harvinaisilla tulvilla. Myös Lapuan jätevedenpuhdistamo on vaarassa kastua erittäin harvinaisilla tulvilla. Jätevedenpuhdistamo puhdistaa Lapuan, Nurmon ja Kuortaneen asutusjätevesien lisäksi Atrian Nurmon lihakylän esikäsitellyt jätevedet, Chemigate Oy Lapuan esikäsitellyt jätevedet ja Nammo Lapua Oy:n jätevedet. Lisäksi tulvariskialueella sijaitsee 10 jätevedenpumppaamaa, jotka kaikki kastuvat erittäin harvinaisilla tulvilla. Lisätietoja jäteveden puhdistamon tulvariskistä kerrotaan tulvariskikartoitusraportissa (2014).

Tulva-alueella sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää **rakennettua kulttuuriympäristöä**, joita ovat Lapuan tuomiokirkko ympäristöineen ja Lapuan Patruunatehdas. Patruunatehtaan alue on vaarassa kastua kokonaisuudessaan erittäin harvinaisilla tulvilla. Harvinaisella tulvalla alueen rakennuksista tulvavaarassa ovat Isotehdas.

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

Tulvariskialueelle on laadittu arviot eri skenaarioiden mukaisten tulvien aiheuttamista suorista euromääräisistä vahingoista. Arviot on laadittu kansallisesti keskitetysti Suomen ympäristökeskuksessa käyttäen olemassa olevia paikkatietoaineistoja, tulvavaarakarttoja sekä tietoja kohteiden arvosta ja haavoittuvuudesta eri vesisyvyyksillä (ns. vahinkofunktiot). Vahinkoarviot on tehty seuraaville kokonaisuuksille: rakennusvahingot (rakennevahinko, irtaimisto ja puhdistuskustannukset eroteltuina), liikennevahingot (vahingot infrastruktuurille, liikennekatkosta aiheutuva lisäaika, vahingot ajoneuvoille), pelastustoimen kustannukset sekä maatalousvahingot.

Tulvavahinkojen on arvioitu olevan Lapuan merkittävällä tulvariskialueella keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuvalla tulvalla noin 14,9 milj. € (SYKE 2013, **taulukko 19**). Suurin osa kustannuksista muodostuu rakennuksille aiheutuvista vahingoista. Arvioissa on käytetty lattiankorkeustasona 0,3 m maanpinnasta. Kustannusarviossa ei ole huomioitu vahinkoja kellareille. Liikenteen vahinkojen arvioidaan olevan erittäin harvinaisessa tulvassa (toistuvuus 1/250 v) noin 3,7 milj. euroa ja ajoneuvoille on arvioitu aiheutuvan vahinkoa 0,24 milj. euroa. Ajoneuvovahinkojen arviointi perustuu arvioituun autojen keskihintaan, autotiheyteen ja ennakkovaroituksen vaikutukseen. Pelastustoimen kustannukset arvioitiin olevan erittäin harvinaisella tulvalla (toistuvuus 1/250 v) noin 1,31 milj. euroa. Pelastustoimen kustannuksissa on huomioitu pelastustoimen ja tilapäismajoituksen aiheuttamat kustannukset.

Eri tavoin arvioitujen vahinkojen vertailulla ja arviointitekijöiden painoarvojen määrittämisellä on suuri vaikutus kokonaiskuvaan alueen tulvariskistä. Kaikkia tulvan aiheuttamia vahinkoja ei voida arvioida absoluuttisesti määrällisesti, jolloin tulvan vaikutuksista esimerkiksi tietoliikenteen toimivuuteen ei voida esittää tarkkoja arvioita määrällisesti tai rahallisesti, vaan vahinkoarvio esitetään tyypillisesti sanallisesti epävarmuus huomioon ottaen. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden ja toimenpiteiden vertailussa erilaisia arvioita joudutaan kuitenkin vertailemaan keskenään monitavoitearviointia hyödyntäen.

**Taulukko 19.** Arviot eri tulvan toistuvuuksien aiheuttamista vahingoista Lapuan merkittävällä tulvariskialueella. (Lähde: SYKE 2014)

Lapua Yhteenveto vahingoista (milj. €)	Tulvan vuosittainen todennäköisyys (%) ja keskimääräinen toistuvuus							
	50 %	20 %	10 %	5 %	2 %	1 %	0,4 %	0,1 %
	1/2a	1/5a	1/10a	1/20a	1/50a	1/100a	1/250a	1/1000a
Kokonaisrakennusvahingot	0.00	0.00	0.00	0.72	6.78	10.42	20.06	38.71
Liikennevahingot	0.00	0.00	0.00	0.05	3.18	3.70	4.61	6.03
Ajoneuvovahingot	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.11	0.24	0.53
Pelastustoimen kulut	0.00	0.00	0.00	0.05	0.44	0.68	1.31	2.53
<b>Vahingot yhteensä</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,83</b>	<b>10,47</b>	<b>14,92</b>	<b>26,21</b>	<b>47,81</b>
<b>Keskimääräinen vuosittainen vahinko (milj. €/a)</b>	0.00	0.00	0.00	0.04	0.21	0.15	0.10	0.05

Keskimääräinen vuosittainen vahinko kuvaa todennäköisiä kustannuksia, joita eri toistuvuuksilla tapahtuvat tulvat aiheuttavat vuosittain. Mitä harvinaisempi tulva, sitä pienemmät kustannukset koituvat todennäköisesti vuosittain. Toisaalta kustannuksiin vaikuttaa myös vahinkojen määrä tietyllä toistuvuudella, jolloin myös vuosittaisen kustannusten määrä nousee. Keskimääräistä vuosittaista vahinkoa käsitellään tarkemmin tulvariskien hallinnan toimenpiteiden kustannus-hyöty-analyysin yhteydessä luvussa 9.3.

### 7.3 Patojen vahingonvaaraselvitykset

Vesistöpato mitoitetaan virtaamalle, joka aiheuttaa padolla suurimman juoksutustarpeen. Mitoitus esitetään tätä virtaamaa vastaavan tulvan (mitoitustulva) vuotuisena todennäköisyytenä tai toistuvuutena (319/2010, 2 §). 2 §:n mukaan vesistöpato mitoitetaan siten, että mitoitustulvan aikana padotusaltaan vedenkorkeus ei ylitä padon turvallista vedenkorkeutta, kun padon juoksutuskapasiteetti ilman voimalaitoksen koneistovirtaamia on käytössä. Padon turvallisena korkeutena, jota padotusaltaan vedenkorkeus ei saa ylittää mitoitustulvan aikana, pidetään hätäylivedenkorkeutta (hätä-HW). Hätäylivedenkorkeus on ylivedenkorkeus, jonka ylittäminen voi aiheuttaa muutoksia patorakenteissa. Tulvapenkereen mitoitustulva ja vedenkorkeus, jonka aikainen veden leviäminen tulvapenkereellä on tarkoitus estää, suunnitellaan tapauskohtaisesti halutun tulvasuojelutason saavuttamiseksi.

Patoturvallisuusviranomaisen luokittelee padon vahingonvaaran perusteella luokkaan 1, 2 tai 3. Luokittelua ei kuitenkaan tarvitse tehdä, jos patoturvallisuusviranomaisen katsoo, että padosta ei aiheudu vaaraa. Patoturvallisuuslaissa tarkoitettujen patojen luokittelu koskee vesistö-, jäte- ja kaivospatoja sekä tulvapenkereitä. Luokittelu koskee myös lain tarkoittamia tilapäisiä patoja kuten työpatoja.

2-luokan pato saattaa onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. 3-luokan pato saattaa onnettomuustilanteessa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa. Padosta aiheutuvan vahingonvaaran selvittämiseksi 1-luokan padon omistajan on laadittava selvitys padosta ihmisille ja omaisuudelle sekä ympäristölle aiheutuvasta vahingonvaarasta (vahingonvaaraselvitys). Vahingonvaaraselvityksessä kuvataan veden tai muun padotun aineen leviäminen padon sortuessa kohdista, joissa sortumasta aiheutuu suurin vahingonvaara. Patosortuman tulvanvaara eli tulvan suurin peittävyys on myös arvioitava.

Lapuanjoella on useita patoja ja tulvasuojelupenkereitä, jotka lisäävät suurtulvatilanteessa tulvariskiä asutukselle ja yhteiskunnalle. Hirvijärven tekojärven patorakenteet ja voimalaitospato sekä Varpulan tekojärven patorakenteet ovat 1-luokan patoja. Alustavassa tulvariskien arvioinnissa (2011) mallinnettiin Hirvijärven ja Varpulan altaan sekä Kyrönjoen vesistöalueen puolella sijaitsevan Kalajärven tekojärven patomurtuman aiheuttamaa tulvariskiä Lapuanjoen vesistöalueella. Patomurtuman seurauksena syntyvä tulva poikkeaa luonnontulvasta hyvin paljon ja voi aiheuttaa suuria vahinkoja padon alapuolisilla alueilla (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2011).

Lapuanjoen vesistöalueelta merkittäväksi patotulvariskialueeksi ei valittu kuitenkaan yhtään kohdetta, koska yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen

määrämin toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon sortuman aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariskialueeksi.

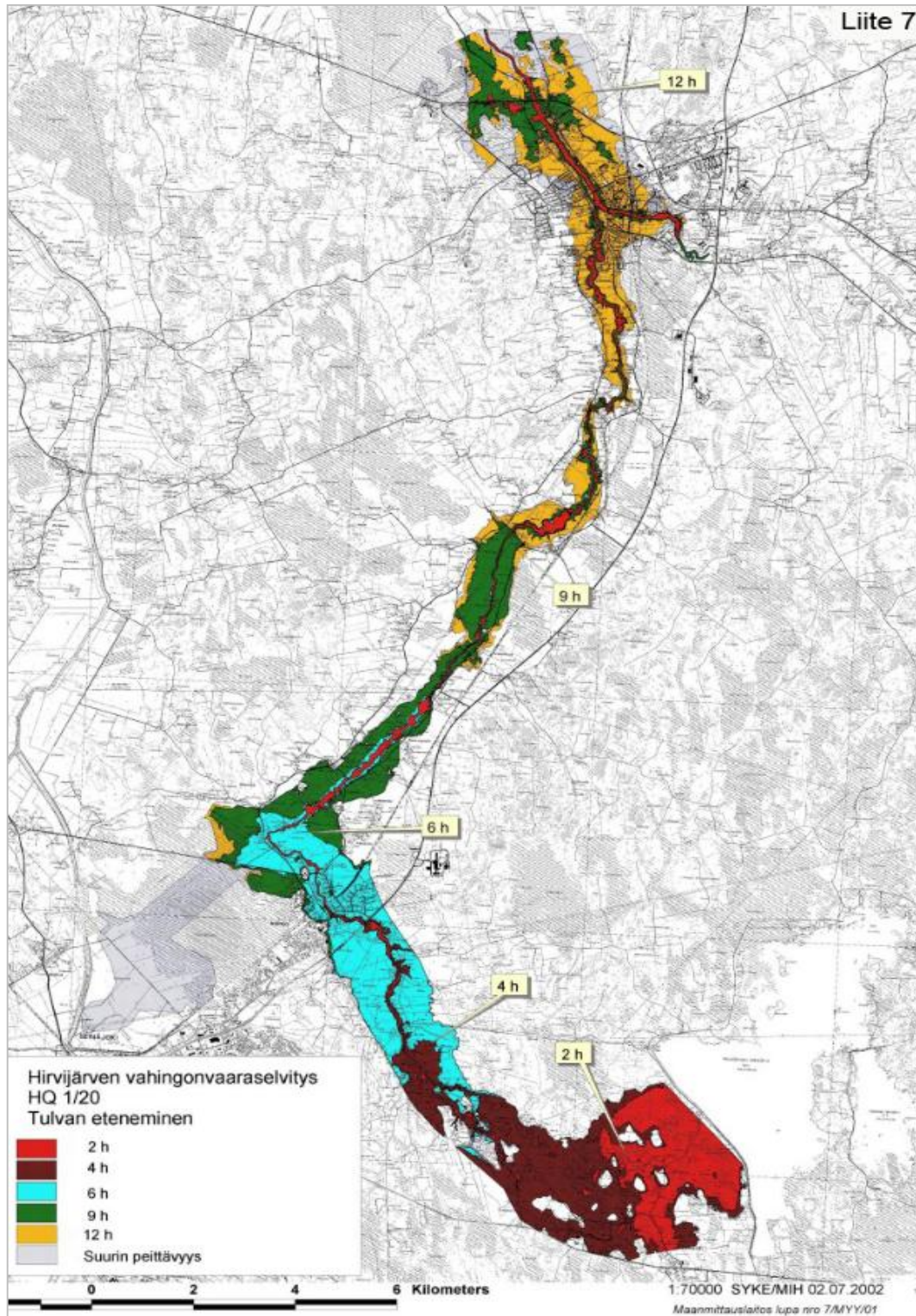
Patojen murtuminen sinänsä on epätodennäköistä ja riskien minimoimiseksi jokaiselle padolle on olemassa luokituksen mukainen tarkkailuohjelma. Siinä on määriteltä miten padon kuntoa tulee valvoa ja mitä mittauksia kunnon arvioimiseksi tulee tehdä. Tarkkailuohjelmien mukaisesti tarkastuskäynnit suoritetaan tiheimmillään kerran viikossa. Poikkeuksellisten olosuhteiden, kuten myrskyjen aikana tehdään vielä ylimääräisiä tarkastuskäyntejä tarpeen mukaan. Patojen kuntoa arvioidaan myös säännöllisesti tehtävien vuosi- ja määräaikaistarkastuksin. Havaitut puutteet kirjataan ylös sekä laaditaan suunnitelma niiden korjaamiseksi. Työt toteutetaan kiireellisyystarpeiden mukaisesti.

1-luokkaan kuuluvien patojen läheisyyteen on myös varastoitu patomurtuman korjaamiseen tarvittavia maa-aineksia ja padon turvallisuussuunnitelmassa on kuvattu toimenpiteitä, joilla padosta aiheutuvaa vahingonvaaraa voidaan onnettomuustilanteessa pienentää.

### **7.3.1 Hirvijärven ja Varpulan sekä Kalajärven tekojärvien patomurtumariskit**

Lapuanjoen vesistöalueella sijaitsee kaksi vahingonvaaraltaan 1-luokkaan luokiteltua patokokonaisuutta. Näille padoille on laadittu patoturvallisuussuunnitelma mukainen vahingonvaaraselvitys sekä turvallisuussuunnitelma.

Hirvijärven vahingonvaaraselvitys on laadittu vuonna 2002. Vahingonvaaraselvityksessä Hirvijärven patosortuman on oletettu tapahtuva padon korkeimmalla kohdalla. Vahingonvaaraselvityksessä Hirvijärven patosortuman keskeinen oletus on, että altaan vedenpinnan ollessa ylärajalla, sortuu Hirvijärveen rajoitettu Varpulan tekojärven pato ja nostaa Hirvijärven altaan vedenpinnan 45 cm yli hätäylivedenkorkeustason, tasoon N<sub>60</sub> +89,79 m. Äkillisestä vedenpinnan noususta on oletettu syntyvän sisäinen eroosio ja sitä seuraava nopea patomurtuma. Vielä poikkeuksellisempi tilanne voisi muodostua, mikäli äärimmäisen luonnontulvatilanteen aikana ei olisi mahdollista sulkea Hirvijärven täyttökanavaa ja lisäksi tapahtuisi Varpulan altaan padon sortuma. Hirvijärven patosortuman vahingonvaara-alueella asuu yli 6 000 ihmistä, joista suuren vaaran alueella yli 4 000. Patomurtuma aiheuttaa lisäksi merkittävää haittaa alueen tiestölle ja silloille. Varpulan patomurtuma aiheuttaa vaaran Hirvijärven patorakenteille, altaiden välissä ei ole asutusta. Hirvijärven patomurtuman tulva-aalto saavuttaa Veneskosken kylän noin 1,5-2 h kuluttua murtuman alkamisesta, Nurmon keskustan noin 3–4 h kuluttua murtuman alkamisesta ja Lapuan keskustan noin 8-10 h kuluttua murtuman alkamisesta (**Kuva 34**). (PR Vesisuunnittelu Oy ja Suomen ympäristökeskus 2002). Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus päivittää Hirvijärven ja Varpulan vahingonvaaraselvityksen vuonna 2015.

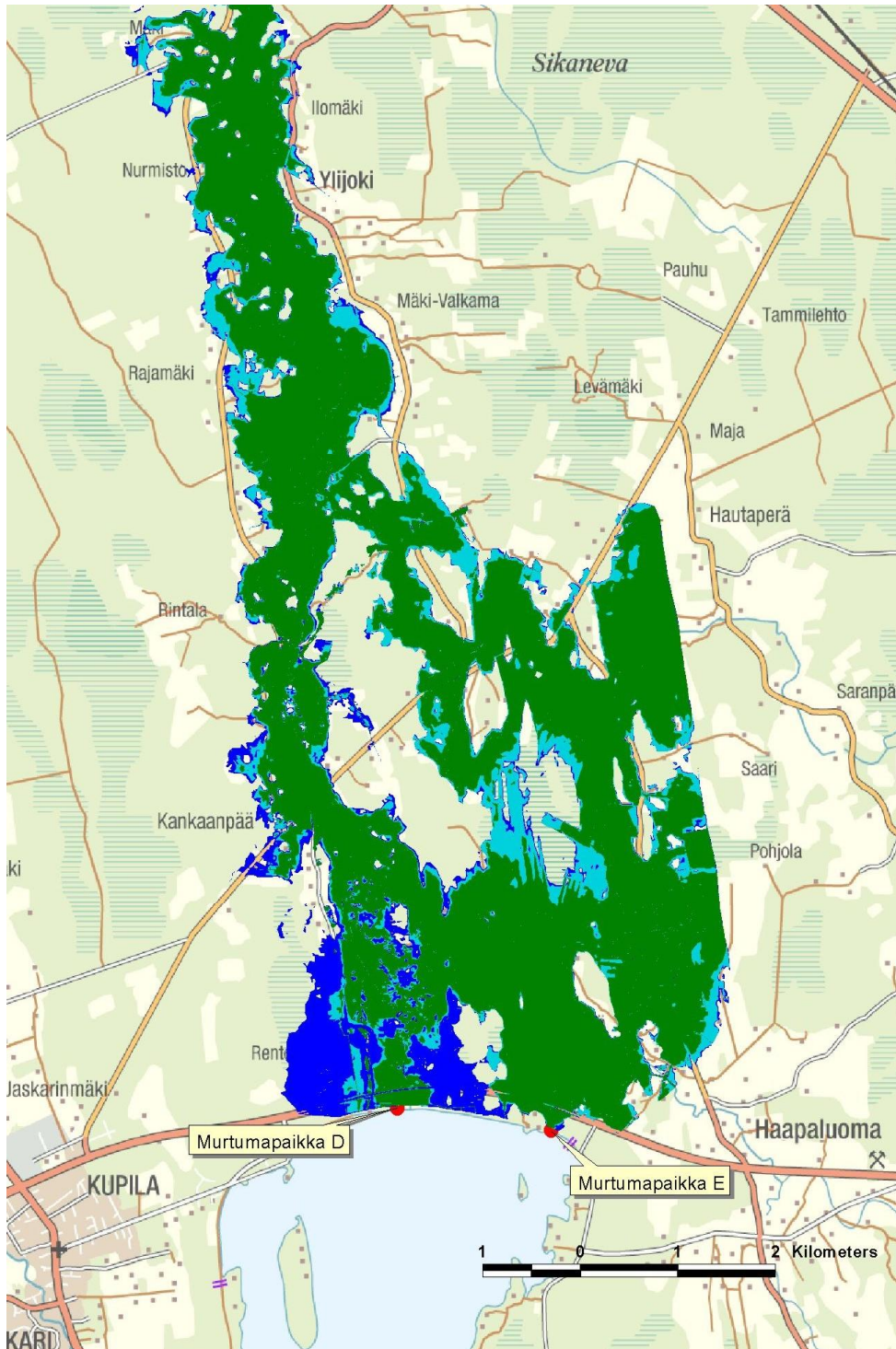


**Kuva 34.** Esimerkkikuva Hirvijärven patomurtumatilanteesta aiheutuvasta tulvan leviämisenopeudesta. (PR Vesisuunnittelu Oy ja Suomen ympäristökeskus 2002)

Kalajärven altaan patojen vahingonvaaraa on mallinnettu sekä Seinäjoen että Nurmonjoen suuntaan. Mallinnus on tehty useilla eri virtaamatilanteilla, jotka vaihtelivat keskimääräisestä virtaamasta hyvin harvoin toistuviin virtaamiin. Tarkasteltuja patomurtumapaikkoja oli yhteensä viisi. Kuvassa 35 on esitetty veden leviäminen Nurmonjoen suuntaan tapahtuvassa patomurtumassa murtumapaikoilla D ja E lähtötilanteena keskivirtaama ja keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva ylivirtaama. (SYKE & PR Vesisuunnittelu Oy 2008). Kalajärven patojen vahingonvaaraselvityksissä on kuvattu patomurtumasta aiheutuvaa vahingonvaaraa alueen ihmisille, rakennuksille ja tiestölle sekä toimintaa patovauriotilanteessa. Kalajärven tekojärven patojen mahdollinen murtuma aiheuttaisi eri lähtötilanteista ja murtumapaikasta riippuen padolla suuruudeltaan 1 000–1 700 m<sup>3</sup>/s virtaamia. Vaarallisimman tutkitun pato-onnettomuustapauksen lähtötilan-



teenä oli keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva luonnontulva, jonka seurauksena syntyvän Nurmonjoelle suuntautuvan patomurtuman vahinkoalueella asuu yli 5 000 ihmistä, joista vajaa 3 000 vaarallisimmaksi katsotulla alueella. (SYKE & PR Vesisuunnittelu 2008). Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on päivittänyt Kalajärven patomurtumasta aiheutuvan tulvan kartoituksen vuoden 2014 aikana.



**Kuva 35.** Esimerkkikuva Kalajärven patomurtuman aiheuttamasta tulvan suurimmasta peittävydestä padon läheisyydessä eri murtumatapauksissa. (SYKE & PR Vesisuunnittelu Oy 2008):

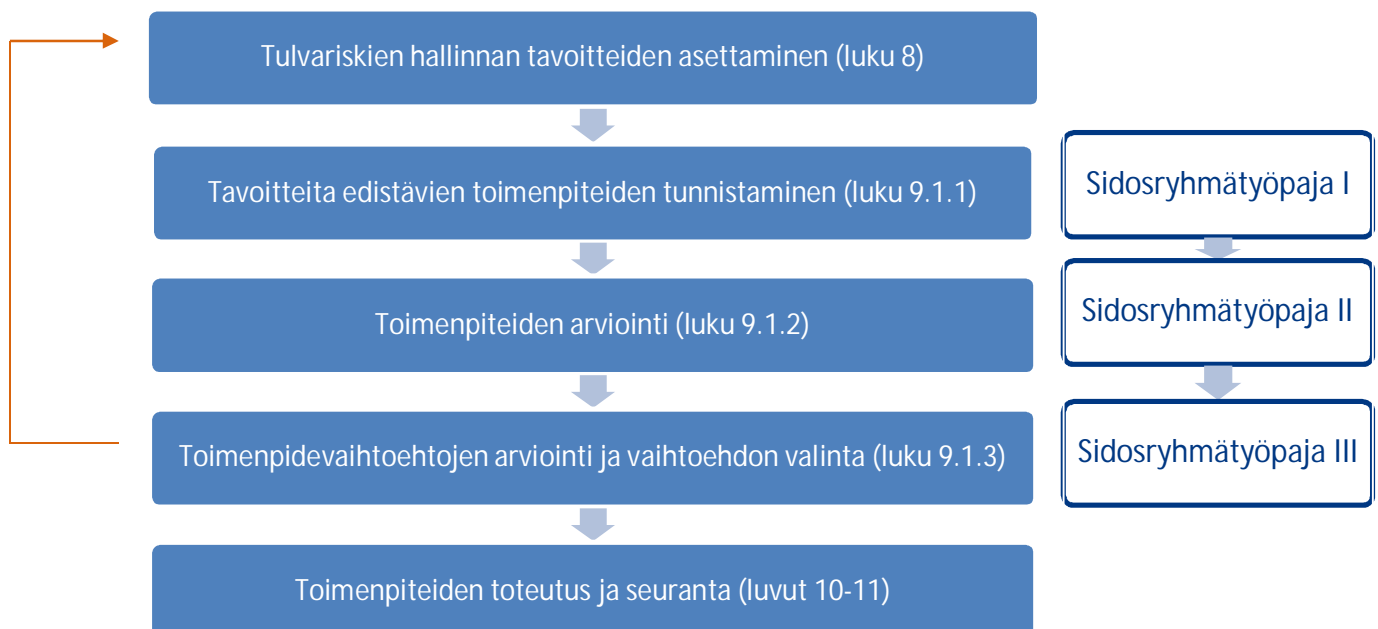
**Siniset värit** kuvaavat veden leviämistä murtumapaikoista D ja E lähtötilanteena kerran 100 vuodessa toistuva tulva. **Vihreä väri** kuvaa patomurtumaa paikassa E lähtötilanteena keskivirtaama.

## 8. Tulvariskien hallinnan tavoitteet

### 8.1 Kuvaus tavoitteiden asettamisesta

Tulvaryhmän tehtävänä on asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet, jotka toimivat tulvariskien hallinnan suunnittelun pohjana. Valmistelu tulee tehdä tulvaryhmän ja viranomaistahojen yhteistyönä. Lisäksi tulee ylläpitää vuorovaikutusta alueen asukkaiden, toiminnanharjoittajien ja etutahojen kanssa. Tulvariskien hallinnan tavoitteiden asettaminen oli osa tulvariskien hallinnan suunnittelua (**kuva 36**). Tavoitteiden perusteella asetettuja tulvariskien hallinnan alustavia toimenpiteitä ja niiden arviointia esitetään tarkemmin luvussa 9.

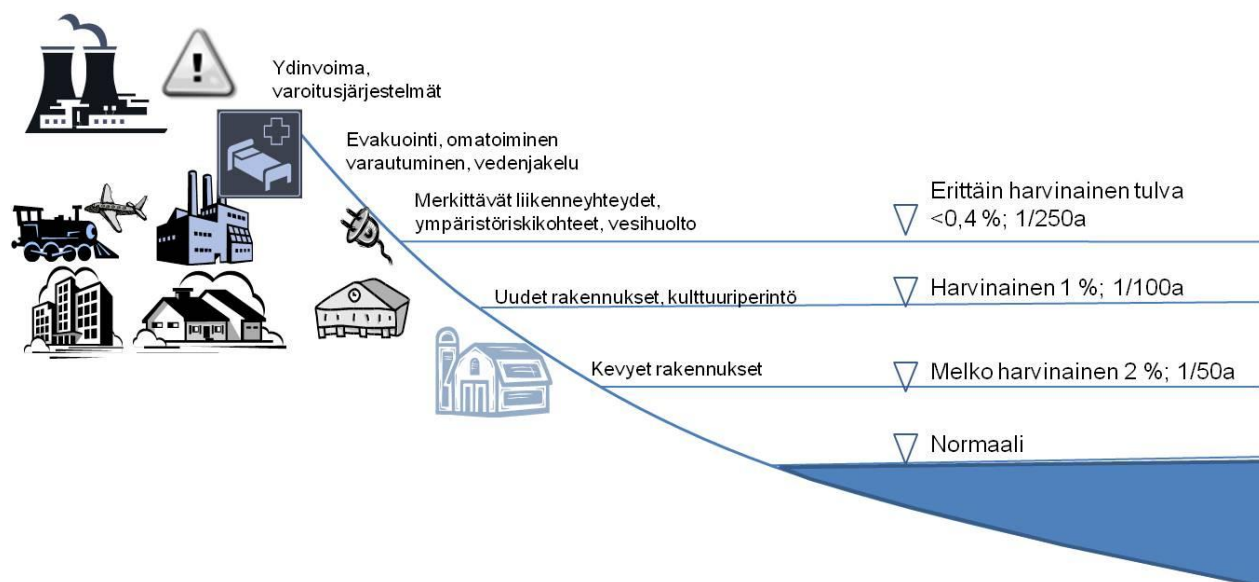
Yleisinä tulvariskien hallinnan tavoitteina on tulvariskien vähentäminen, tulvista aiheutuvien vahingollisten seurausten ehkäisy ja lieventäminen sekä tulviin varautumisen edistäminen. Lisäksi tavoitteena on, että vesistötulvista aiheutuvat vahingot jäisivät vesistöalueella mahdollisimman vähäisiksi. Tavoitteiden asettamisessa on huomioitava tulvariskien hallinnan lain (620/2010) mainitsemat tulvien vahingolliset vaikutukset ihmisen terveyteen ja turvallisuuteen, välttämättömyyspalveluille, elintärkeitä toimintoja turvaavalle taloudelliselle toiminnalle, ympäristölle, taloudelle ja kulttuuriympäristölle. Lisäksi on huomioitava yhteensopivuus vesienhoidon tavoitteiden kanssa sekä alueelliset ja paikalliset piirteet. Tavoitteita laadittaessa on myös suunniteltava, kuinka laajaa aluetta tavoite koskee (MMM 2012). Ensisijaisesti ne laaditaan merkittävillä tulvariskialueilla, mutta koko vesistöalue huomioon ottaen.



**Kuva 36.** Tulvariskien hallinnan tavoitteiden ja toimenpiteiden suunnittelun vaihteet.

Tavoitteiden määrittäminen on ollut työn edetessä tarkentuva monivaiheinen prosessi. Maa- ja metsätalousministeriön nimittämän tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmän (2012) laatiman tavoitetaulukon avulla tulvaryhmissä on voitu keskustella eri vahinkotyypeille asetettavista alustavista tavoitteista (**kuva 37**). Tavoitteiden perusteella on valittu toimenpiteet, joilla tavoitteet voidaan saavuttaa. Lisäksi on arvioitu toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta yksittäin ja kokonaisuutena. Mikäli tavoitteita ei saavuteta, voidaan palata muuttamaan tavoitteita tai tavoitetasoja. Lopullisia tavoitteita asetettaessa on huomioitava vaikutustarkastelujen tulokset, jotta tavoitteet ovat realistisia.

Tavoitteiden asettelussa on keskitetty harvinaisiin tulviin (keskimäärin 1/50—1/250 vuodessa toistuva tulva). Tätä yleisempien tulvien ajatellaan uusien tulvavahinkojen korvaamisperiaatteiden mukaan kuuluvan asukkaan vastuulle. Tulvavahinkojen korvaaminen siirtyi valtiolta vakuutusyhtiölle vuoden 2014 alussa, jolloin keskimäärin 1/50 vuodessa ja sitä harvemmin esiintyvissä tulvissa tapahtuneet tulvavahingot korvataan omistajalle.



**Kuva 37.** Esimerkki tulvariskien hallinnan tavoitteiden asettamisesta tietyille vahinkokohteille. (MMM 2012)

## 8.2 Tavoitteet

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä on asettanut taulukon 20 mukaiset tulvariskien hallinnan alustavat tavoitteet Lapuan merkittävälle tulvariskialueelle.

**Taulukko 20.** Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskien hallinnan tavoitteet.

### IHMISTEN TERVEYS JA TURVALLISUUS

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

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella runsaasti vakituista asutusta ja kaavoitus- /rakentamispaineita

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Asukkaiden varoittaminen tulvasta mahdollista vähintään 2 tuntia etukäteen kaikissa tulvatilanteissa
- Asukkailla tiedossa miten toimia ja varautua tulvatilanteeseen kaikissa tulvatilanteissa
- Kuntien ja ELY-keskuksen yhteistyö kaavoituksessa
- Laaditaan tulvantorjunnan toimintasuunnitelma: viranomaisten tulee osata toimia tulvien yllättäessä
- Informoidaan alueen asukkaita etukäteen tulvista ja niiden mahdollisista vaikutuksista sekä miten toimia tulvatilanteessa

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

Tunnistettu riski: Tulva-alueella sijaitsee mm. kouluja ja päiväkoteja

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Ei vaikeasti evakuoitavia rakennuksia tulvan peittämällä alueella
- Vaikeasti evakuoitavat kohteet ehditään tarvittaessa evakuoimaan väistötiloihin tai toimintaa pystytään jatkamaan muissa tiloissa, jos tulvavaroitus saadaan vähintään 1 vrk etukäteen.
- Kuntien ja ELY-keskusten yhteistyö kaavoituksessa: huolehditaan että ei tule lisää riskikohteita
- Laaditaan tulvantorjunnan toimintasuunnitelma: viranomaisten tulee osata toimia tulvien yllättäessä

**Tavoite 3: Tulva-alueella ei vedenottoa ja talousveden pilaantumisriski pieni**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella jätevedenpuhdistamo ja jätevedenpumppaamoja.

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Talousveden pilaantumisesta aiheutuva epidemia vältettävissä
- Ei talousveden pilaantumisesta aiheutuvia sairastumisia
- Ei ihmisten terveyden kannalta vaarallisen suuruista ylivuotoa jätevedenpuhdistamolta
- Viemäriinjoja tai muuta vesihuoltoinfrastruktuuria rakennettaessa varaudutaan tulvaan.
- Puhtaan veden saatavuuden varmistaminen ja/tai tiedottaminen

### VÄLTÄMÄTTÖMYYSPALVELUT

**Tavoite 4: Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelu ei keskeydy erittäin harvinaisella tulvalla (0,4%; 1/250 a)**

Tunnistettu riski: Tulvatilanteessa vesihuollon toimivuus epävarmaa, sähkönjakelu saattaa keskeytyä.

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Alueen vedenjakelu pystytään turvaamaan ilman tilapäisjärjestelyitä
- Sähkönjakelun keskeytyksen pituus ei aiheuta merkittäviä haittoja
- Ei sähkön-, lämmön- tai vedenjakelun keskeytystä

**Tavoite 5: Merkittävät liikenneyhteydet eivät katkea erittäin harvinaisella tulvalla (0,4%; 1/250 a)**

Tunnistettu riski: Tieyhteydet saattavat katketa.

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Pelastustoiminnan kannalta erittäin tärkeät tieyhteydet liikennöitävissä, esim. pelastusasemalle
- Uusia merkittäviä liikenneyhteyksiä rakennettaessa huomioidaan tulva, esim. tie ei aiheuta padotusta
- Olemassa olevilla merkittävillä liikenneyhteyksillä kiertotiejärjestelyt olemassa

### YMPÄRISTÖ

**Tavoite 6: Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4%; 1/250a) ei aiheudu palautumatonta vahingollista seurausta ympäristölle**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella jätevedenpuhdistamo ja yksittäisiä tuotantolaitoksia mm. suuria eläinsuojia sekä huolto-asemia.

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Ympäristölupavollisten kohteiden toiminta on vesienhoidon tavoitteiden mukaista tulvatilanteessa
- Ympäristölle vahingollisten laitosten prosessit voidaan tarvittaessa ajaa alas hallitusti
- Ympäristölupavollisten kohteiden toiminta on lupaehtojen mukaista

### KULTTUURIPERINTÖ

**Tavoite 7: Erittäin harvinaisesta tulvasta ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta kulttuuriperinnölle**

Tunnistettu riski: Merkittävällä tulvariskialueella sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristökohde.

Esimerkkejä **käytännön toimista/tavoitteista:**

- Ainutkertainen kulttuuriperintö turvataan



Näiden lisäksi tulvaryhmä asetti seuraavia alustavia tavoitteita koko Lapuanjoen vesistöalueelle:

### **Kaavoitus ja rakentamisen ohjaus**

- Alueiden käytön suunnittelulla ja kaavoituksella vähennetään tulvariskejä
- Kaavoituksessa ja rakennuslupia myönnettäessä otetaan huomioon alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet

### **Veden varastointi**

- Hyödynnetään nykyisiä varastointialtaita tehokkaammin (pengerrysalueet, säännöstellyt järvet, tekojärvet)
- Lisätään veden varastointilavuutta valuma-alueella

### **Tiedotus, varautuminen ja pelastustoimi**

- Tulvavaara-alueella asuvat ja asioivat ihmiset ovat tietoisia tulvavaarasta ja sen todennäköisyydestä ja osaavat suojata omaisuuttaan sekä varautua tulvatilanteeseen omatoimisesti
- Laaditaan tarvittavat pelastustoimen suunnitelmat tulviin varautumiseksi merkittäväällä tulvariskialueella
- Ylläpidetään ajantasaista tulvatilannekuvaa viranomaisille ja kansalaisille sekä kehitetään tulvaenuste- ja varoitusjärjestelmiä

**Taulukko 21.** Yhteenveto Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmän asettamista tulvariskien hallinnan alustavista tavoitteista.

Yhteenveto Lapuanjoen vesistöalueen alustavista tavoitteista:	
1.	Harvinaisen tulvan (1 %; 1/100 a) peittämällä alueella sijaitseva vakituinen asutus on suojattu tulvilta tai tulviin on varauduttu siten, ettei ihmisten terveys ja turvallisuus vaarannu
2.	Erittäin harvinaisen tulvan (0,4 %; 1/250 a) peittämällä alueella ei sijaitse vaikeasti evakuoitavia kohteita tai kohteet on suojattu ja evakuointiyhteydet varmistettu
3.	Tulva-alueella ei ole vedenottoja ja talousveden pilaantumisen riski on pieni
4.	Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelu ei keskeydy erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)
5.	Merkittävät liikenneyhteydet eivät katkea erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)
6.	Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4 %; 1/250a) ei aiheudu palautumatonta vahingollista seurausta ympäristölle
7.	Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4 %; 1/250a) ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta kulttuuriperinnölle

## 9. Kuvaus toimenpiteiden arviointimenetelmästä ja valitut toimenpiteet

### 9.1 Monitavoitearviointi tavoitteet ja toteutus

Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden arvioinnissa on hyödynnetty monitavoitearviointiin perustuvaa lähestymistapaa. Tulvaryhmien toiminnan tueksi on laadittu opas arvioinnin vaiheista ([www.ymparisto.fi/tulvat](http://www.ymparisto.fi/tulvat) > tulvariskien hallinta > tulvariskien hallinnan suunnittelun materiaalia > Toimenpiteet > Monitavoitearviointiopas tulvaryhmille). Opas perustuu vuosina 2011–2012 toteutettuihin pilotti-hankkeisiin Kemijoen ja Kokemäenjoen vesistöissä.

Monitavoitearvioinnissa on kyse vaihtoehtojen järjestelmällisestä ja läpinäkyvästä arvioinnista. Menetelmä mahdollistaa rahamääräisten ja ei-rahallisten vaikutusten vertailun. Lisäksi se tarjoaa kehikon sidosryhmien näkemysten ja arvostusten selvittämiseksi ja sisällyttämiseksi osaksi arviointia.

Monitavoitearviointia voidaan soveltaa monella tavalla. Soveltamistapaa ratkaistaessa eri vesistöalueilla tulee ottaa huomioon mahdollisten vaihtoehtojen määrä, arvioinnin tarkkuustaso, käytettävissä olevan tiedon määrä ja laatu sekä tavoitteet sidosryhmien osallistumiselle.

### 9.2 Monitavoitearvioinnin tavoitteet ja toteutus

Monitavoitearvioinnin tavoitteena Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan suunnittelussa oli:

- luoda tulvaryhmälle kokonaiskuva tarkasteltavista vaihtoehtoista sekä niiden hyödyistä, haitoista ja toteutettavuudesta.
- selvittää vaihtoehtoihin liittyviä näkemyseroja
- tarjota menettelytapa sidosryhmien osallistumiselle ja vuorovaikutukselle,
- tuottaa tulvaryhmälle toimenpiteiden valintaa ja priorisointia tukeva aineisto.

Tarkasteltavien toimenpiteiden arviointi ja valinta tapahtui kolmessa laajennetulle tulvaryhmälle eli Lapuanjoen tulvaryhmälle ja jokityöryhmälle järjestetyssä työpajassa. Laajennettuun tulvaryhmään kuului mm. pelastustoimen ja maankäytön suunnittelun sekä vesienhoidon asiantuntijoita. Laajennetun tulvaryhmän kokoonpano esitetään liitteessä 5.

Toimenpiteiden vaikutusten arviointi perustui tehtyihin selvityksiin sekä asiantuntija-arvioon. Arvioiden laatimisesta vastasivat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiantuntijat. Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden tarkastelun vaiheet on esitetty kuvassa 36 luvussa 8. Toimenpiteiden arvioinnin eteneminen on kuvattu vaiheittain luvuissa 9.2.1–9.2.3.

#### 9.2.1 Tavoitteita edistävien toimenpiteiden tunnistaminen

Toimenpiteiden alustavan tarkastelun tavoitteena oli koota tiedot alueelle jo suunnitelluista ja mahdollisista uusista tulvariskien hallinnan toimenpiteistä ja arvioida yleisellä tasolla niiden vaikutusta tulvahaittojen vähentämiseen. Lisäksi arvioitiin toimenpiteen luontovaikutuksia ja sosiaalisia vaikutuksia, kustannuksia, toteutettavuutta ja mahdollisia riskejä.

Alustavat toimenpiteet (**taulukko 22**) esiteltiin laajennetulle tulvaryhmälle eli tulvaryhmälle ja jokityöryhmälle ensimmäisessä monitavoitearvioinnin työpajassa 11.9.2013 Seinäjoella. Osallistujia pyydettiin luokittelemaan toimenpiteet kolmeen ryhmään: 1) toteuttamiskelpoinen/ristiriidaton, 2) arvioitava, 3) ei tarpeellinen/ toteuttamiskelpoinen. Samalla pyydettiin perustelut luokittelulle

Ensimmäisen työpajan arvioinnin perusteella kaikki esillä olleet toimenpiteet valittiin jatkoarviointiin (**taulukko 22**). Toisaalta yhtäkään toimenpidettä ei nähty täysin ongelmattomana. Jatkoarvioinnista jätettiin kuitenkin pois **muutostyöt padottaviin rakenteisiin** (kohta 5), koska alueella ei tunnistettu selkeää merkittävään tulvariskikohteeseen vaikuttavaa padottavaa rakennetta (**taulukko 22**). Palautteen perusteella padottavien rakenteiden muuttaminen nähtiin kuitenkin paikallisesta näkökulmasta tärkeäksi toimenpiteeksi.

**Taulukko 22.** Lapuanjoen vesistöalueen monitavoitearvioinnin ensimmäisessä työpajassa (11.9.2013) tarkastellut tulvariskien hallinnan alustavat toimenpiteet ja niiden kuvaus. Työpajan jälkeen osa toimenpiteistä muutettiin tai poistettiin arvioinnista.

Toimenpide	Toimenpiteen tarkempi kuvaus	Monitavoitearvioinnissa muutettu tai poistettu toimenpide
1. Tulvantorjunnan toimenpiteet, säännöstelyn hoito ja tilapäiset tulvasuojelurakenteet	Ennakoivia operatiivisia keinoja ovat mm. ennakoiva säännöstely, jään paksuuden mittaukset, jäiden lähdön ennustaminen, jäänsahausta ja tilapäiset tulvasuojelurakenteet. Tulvan aikaisia toimenpiteitä ovat mm. säännöstelyjen ja tulvasuojelurakenteiden käyttö, jääpatojen purkaminen ja väliaikaisten penkereiden rakentaminen.	Toimenpiteet 1—4 yhdistettiin yhdeksi toimenpidekokonaisuudeksi: Nykyisin käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen
2. Maankäytön suunnittelu ja sijainnin ohjaus	Riskitoimintojen ohjaaminen tulva-alueiden ulkopuolelle ja toimintojen mahdollinen uudelleensijoittelu tulva-alueiden ulkopuolelle. Tulvariskien huomiointi kaavoituksessa ja rakentamisen ohjaamisessa.	
3. Omatoiminen tulviin varautuminen	Asukkaiden oman varautumisen ja omien suojaustoimien lisääminen sekä tulvatietoisuuden lisääminen. Tulvavaara-alueen väestön ja 1-luokan patojen vahingonvaara-alueiden väestön tulvatietoisuuden parantaminen	
4. Tulvatiedottaminen	Esimerkkejä toimista: 1) Laaditaan tiedotussuunnitelma ja varoitetaan tehokkaasti väestöä tulvasta tai tulvan aiheuttamista poikkeustilanteista. 2) Tulvavaroitukset lähetetään väestölle, kun harvinaisempi tulva uhkaa tai jos esim. epäillään vesijohtoveden tai jokiveden pilaantumista.	
5. Muutostyöt padottaviin rakenteisiin	Siltojen korotus ja teiden mahdollinen madaltaminen tai korotus.	Poistettiin arvioinnista, koska kohteita vähän ja vaikutukset paikallisia.
6. Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen	Veden päästäminen tulvapenkereillä suojatuille alueille nykykäytäntöä myöhemmässä tulvan vaiheessa. Löyhingin ja Itäpuolen penkereiden tulvaluukkujen arvioidaan purkavan tulvilta suojatulle alueelle vettä yhteensä 100 m <sup>3</sup> /s vedenkorkeuden ollessa Poutun sillalla tasolla N43+28.40. Purkukyky vastaa noin 50 % tulvakartoituksen yhteydessä määritetystä 1/20 virtaamasta ja 30% 1/1000 virtaamasta. Edellyttää jonkin verran tulvasuojausrakenteita Lapuan keskustassa.	
7. Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä (40 ha/400 ha)	Tulvavesien pidätysaltaat, tulvatasanteet, tulvaniityt, kosteikot, hulevesien hallinta, metsäojituksen ohjaaminen ja vastaavat toimet. Lapuanjoen vesistöalueella voisivat tulla kyseeseen erityisesti latva-alueilla sijaitsevien tuotannosta poistuvien turvetuotantoalueiden muuttaminen vedenpidätysalueiksi. Jos 10 ha alueelle varastoitaisiin vettä 1 metrin syvyydeltä, olisi varastoitava määrä 0,1 milj.m <sup>3</sup> .	Veden pidättämisalueiden tarve arvioitiin laajennetussa tulvaryhmässä 400 ha.
8. Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla	Lapuan taajaman asuinrakennusten suojaksi rakennettavien suojapenkerien pituudeksi on aiemmin arvioitu yht. noin 7,8 km ja korkeudeksi noin 1,5 m. Erityiskohteiden suojaksi rakennettavien penkerien pituudeksi on arvioitu yhteensä noin 3,3 km ja kokonaiskorkeudeksi 2,5 m. Vanha Patruunatehdas on suunniteltu suojattavan tilapäisillä tulvasuojelurakenteella (30 m). Myös kohteille johtavia teitä olisi korotettava yhteensä n. 5,2 km matkalta ja keskimääräinen korotustarve on 1 m.	
9. Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen	Kuortaneenjärven padon ja luusuan purkautumiskykyä parannetaan, jotta voidaan säästää säännöstelytilavuutta tulvahuipun leikkaamiseen. Tulvan alkuvaiheessa juoksutettaisiin enemmän ja säännöstelytilavuus käytettäisiin vasta tulvahuipun aikana. Keskeisinä toimina luusuan perkaaminen, pohjapadon rakentaminen sekä säännöstelyluvan muutos. Vaatii perkauksia säännöstelypadon yläpuolelta ja alapuolelta.	
10. Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen	Muutettaisiin Kuortaneenjärven säännöstelyrajoja siten, että harvinaisina tulvina kevätkuopan alin piste laskisi keskimääräisestä tasosta N60 +75,17 m tasolle N60+74,70 (+10 milj. m <sup>3</sup> ). Laskeminen tasolle N60 +74,00 toisi +20 milj. m <sup>3</sup> säännöstelytilavuutta. Tulvahuipun nostaminen keskimääräisestä tasosta N60 +76,66 m tasoon N60 +77,30 m toisi lisää 10 milj. m <sup>3</sup> . Kuortaneenjärven säännöstelyn muutoksella on vaikutuksia Kuortaneenjärven sekä alapuoliseen Lapuanjokeen.	
11. Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen ja Kuotesluoman tilapäinen allas	Nurmonjoen latvajärvien säännöstelytilavuus on yhteensä noin 37 milj.m <sup>3</sup> , josta käytössä on ollut alle puolet. Tavoitteena säästää säännöstelytilavuutta kriittiseen ajankohtaan eli vedenpinnan annettaisiin nousta keväällä pääosin vasta varsinaisen tulvahuipun aikana. Edellyttää usean järven luusuan perkauksia. Kuotesluoman "altaan" täysimääräinen käyttö.	
12. Uusi tekojärvi, Tiisten allas	Säännöstelytilavuutta uudella tekojärvellä olisi esim. n. 35 milj.m <sup>3</sup> . Edellyttäisi Lapuanjoen perkaamista Kuortaneenjärven ja Tiisten tekojärveen johtavan täyttökäytävän välillä. Vaatisi maapengertä yht. yli 7 km ja maamassoja penkereiden rakentamiseen noin 880 000 m <sup>3</sup> . Vesivoimalan rakentaminen tekojärven yhteyteen olisi mahdollista.	
13. Hirvijärven ja Varpulan säännöstelyn muutos ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä	Hirvijärven säännöstelykapasiteetti on n. 44 milj.m <sup>3</sup> ja Varpulan säännöstelytilavuus n.10 milj.m <sup>3</sup> . Tavoitteena olisi Hirvijärven säännöstelytilavuuden lisääminen (10...30 milj.m <sup>3</sup> ) ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärven suunnasta. Vaatii penkereiden korottamista ja uusien uomien kaivamista ja perkaamista.	

Toimenpidelistaa tiivistettiin niin, että ensimmäiset neljä toimenpidettä, jotka kuvaavat **nykyisten tulvan-torjunnan toimien tehostamista**, päätettiin yhdistää yhdeksi kokonaisuudeksi. **Vesien pidättämistä pienimuotoisilla toimenpiteillä** (kohta 7) pidettiin hyvin tarpeellisenä ja laajana kokonaisuutena. Jatkotarkastelua varten toimenpide jaettiin kahteen osaan: 1) veden pidättämisalueina 40 hehtaaria (Lapuanjoen vesienhoidon toimenpideohjelman 2009 mukainen määrä) ja 2) veden pidättämisalueina 400 hehtaaria. Perusteluna tälle jaolle oli, että suuremmalla hehtaarimäärällä veden pidättämisalueita saadaan merkittävämpi hyöty tulvasuojelussa, mutta pienempi hehtaarimäärä toteutuu todennäköisemmin lähivuosina. Arvioinnin edetessä päätettiin veden pidättämisalueiden suppeampi hehtaariala kuitenkin jättää pois jatkotarkastelusta, koska näin pienellä toimenpidemäärällä ei saavuteta tulvariskien hallinnan tavoitteiden mukaista hyötyä. Toimenpiteet 10–13 herättivät eniten kielteisiä mielipiteitä, mutta ne päätettiin kuitenkin ottaa vielä mukaan jatkoarviointiin.

### 9.2.2 Toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Jatkotarkasteluun valittujen toimenpiteiden (**taulukko 22**) vaikutuksia arvioitiin kuvassa 38 esitetyn arviointikehikon mukaisesti. Kaikille arviointitekijöille määriteltiin mittarit, joilla toimenpiteen vaikutusta kuvattiin (**Kuva 38**). Mittarit olivat joko numeerisia, plussia ja miinus- tai yksinkertaisimmillaan kirjainlyhenteitä. Yhtenäisen arvioinnin varmistamiseksi jokaiselle mittarille annettiin vielä sanallinen kuvaus. Arviot laadittiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen asiantuntijatyönä.

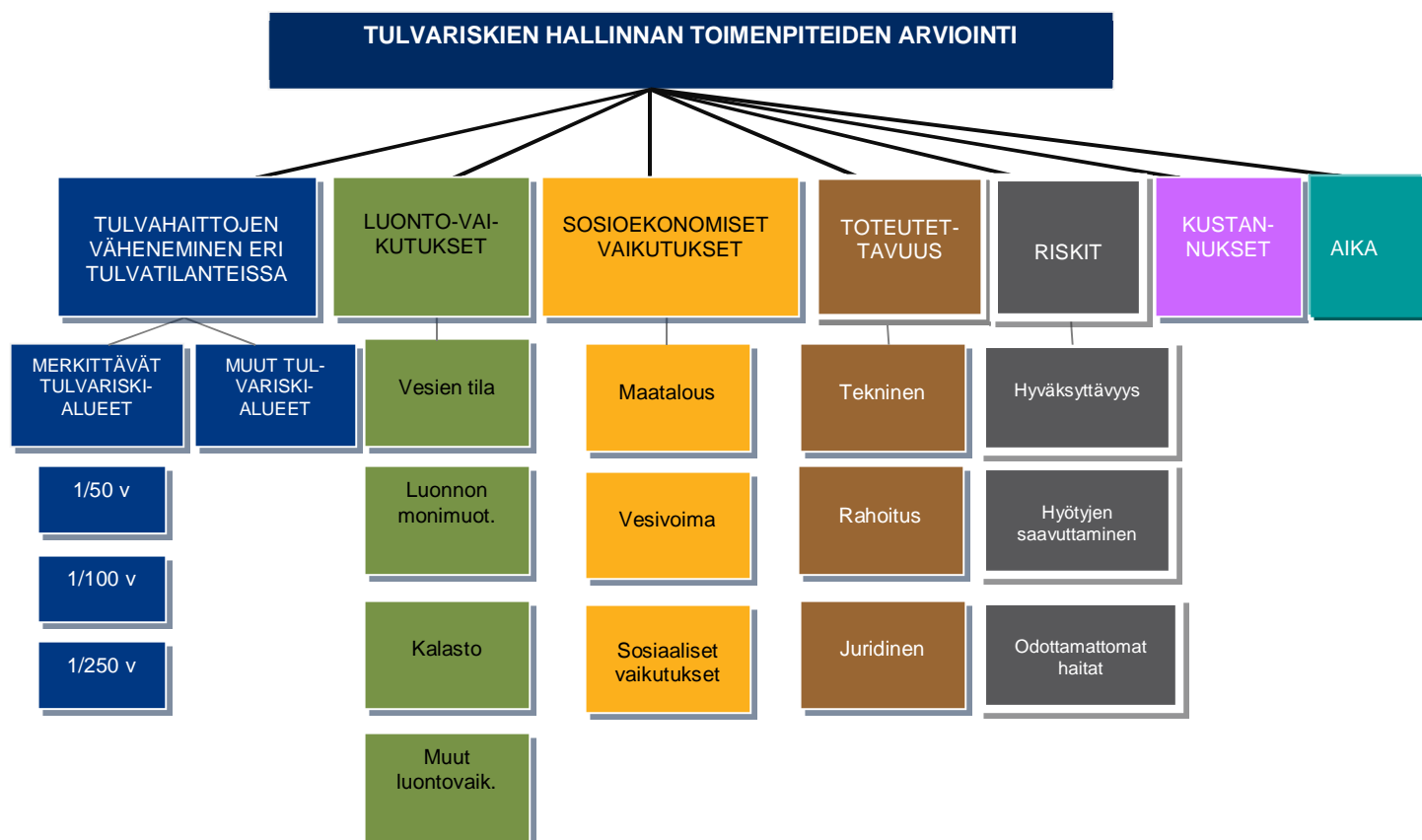
**Tulvahaittojen vähentämisen tehokkuutta** eri tulvatilanteissa arvioitiin erikseen merkittävällä tulvariski-alueella kolmella tulvatoistuvuudella; melko harvinainen tulva (keskimäärin 1/50 v toistuva tulva), harvinainen tulva (keskimäärin 1/100 v toistuva tulva) ja erittäin harvinainen tulva (keskimäärin 1/250 v toistuva tulva). Toistuvuudet valittiin alustavien tavoitteiden perusteella. **Luontovaikutuksissa** huomioitiin erityisesti vesiluontoon, vesien tilaan ja luonnon monimuotoisuuteen liittyviä tekijöitä. **Sosioekonomisissa vaikutuksissa** arvioitiin toimenpiteen vaikutusta vesistön yhteydessä oleviin elinkeinoihin (maatalous ja vesivoiman tuotanto) ja muihin sosiaalisiin vaikutuksiin kuten maisemaan ja virkistyskäyttöön.

**Toteutettavuutta** tarkasteltiin kolmesta näkökulmasta: tekninen, rahoituksellinen ja juridinen. **Teknisellä toteutettavuudella** tarkoitettiin arvioita mahdollisista teknisistä ongelmista, jota toimenpiteellä voi olla. **Rahoituksellisella toteutettavuudella** arvioitiin, onko toimenpiteelle todennäköisesti saatavana olevaa rahoitusta tai toteuttajaa. **Juridisella toteutettavuudella** arvioitiin luvan saannin mahdollisia ongelmia. Eriksen arvioitiin myös toimenpiteisiin liittyviä **riskejä**. Arvioitiin, onko toimenpiteen **hyväksyttävyyss** ongelmaton vai vastustetaanko sitä laajasti. Lisäksi arvioitiin **hyötyjen toteutumiseen** liittyviä riskejä sekä mahdollisten **odottamattomien haittojen** todennäköisyyttä. Omina kohtinaan huomioitiin vielä toimenpiteen alustavat **kustannukset** (€) ja toteutukseen **kuluva aika** suunnittelukausittain.

Asiantuntija-arvioiden tulokset esitettiin monitavoitearvioinnin 2. työpajassa 5.11.2013 Seinäjoella. Laajennetun tulvaryhmän jäsenet jaettiin pienempiin teematyöpajoihin, joissa keskusteltiin toimenpiteistä ja niiden asiantuntija-arvioista. Arvioita muutettiin, jos se nähtiin tarpeelliseksi. Jokainen osallistuja antoi lopuksi kokonaisarvion toimenpiteestä (

**Kuva 39**). Osallistujat suhtautuivat myönteisimmin nykyisin käytössä oleviin toimenpiteisiin ja niiden tehostamiseen, pengerrysalueiden käytön muuttamiseen ja valuma-alueen vedenpidätyskyvyn lisäämiseen. Raskaampiin toimenpiteisiin, kuten Kuortaneenjärven säännöstelyn laaja-alaisiin muutoksiin, uuden tekojärven rakentamiseen tai olemassa olevan tekojärven laajentamiseen suhtauduttiin kielteisimmin. Asiantuntijoiden ja tulvaryhmän arvioista koottu yhteenveto esitetään taulukossa 23 a–b. Yhteenveto toimenpiteitä koskevista näkemyksistä on esitetty liitteessä 5.





Arvioinnissa käytetyt asteikot:			
Tulvahaittojen väheneminen eri tulvatilanteissa	10 Erittäin suuri hyöty		0 Neutraali
Luontovaikutukset	+++ Suuri myönteinen vaikutus	0	--- Suuri kielteinen vaikutus
Sosio-ekonomiset vaikutukset	+++ Suuri myönteinen vaikutus	0	--- Suuri kielteinen vaikutus
Toteutettavuus	10 Ei esteitä toteuttamiselle		0 Toteutettavuus huono
Riskit	P = Pieni	K = Kohtalainen	S = Suuri

**Kuva 38.** Monitavoitearvioinnissa käytetyt arviointitekijät ja arviointiasteikot. (SYKE 2013; Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2013)

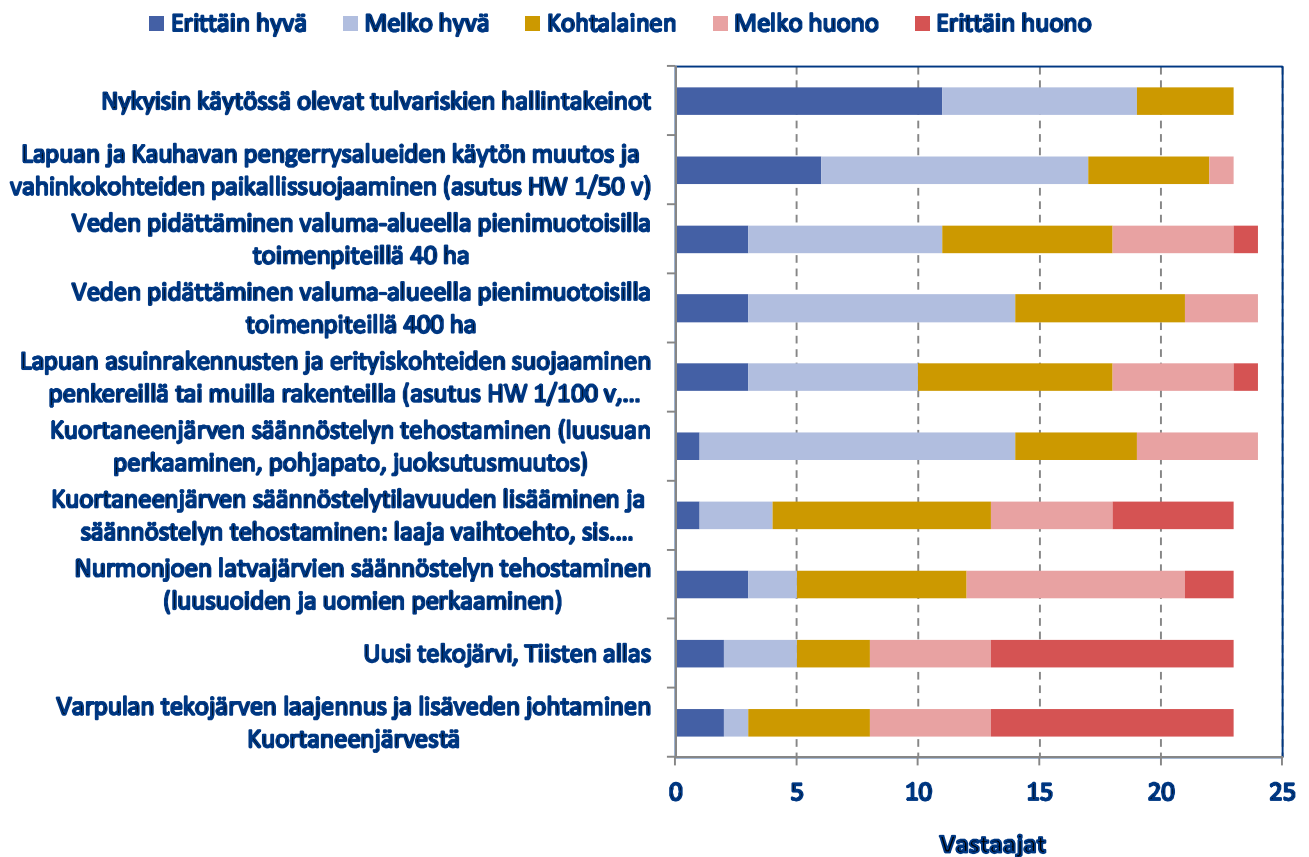
**Taulukko 23.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan toimenpiteiden asiantuntija-arvioista ja monitavoitearviointin työpajassa 5.11.2013 tulvaryhmän arvioista koottu yhteenveto. Arviointiasteikko esitetty kuvassa 38.

a)

Toimenpide	Tulvahaittojen väheneminen eri tulvatilanteissa				Luontovaikutukset				Sosio-ekonomiset vaikutukset		
	1/50	1/100	1/250	Muut alueet	Vesien tila	Luonnon monimuot.	Kalasto	Muut luontovaik.	Maatalous	Vesivoima	Sosiaaliset
Käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen	5	3	1	+	0	-	-	0	0	0	0
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen	10	9	7	+	++	0	+	0	++	0	-
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä 40 ha:lle	1	0	0	+	+	++	0	+	-	0	+
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä 400 ha:lle	3	1	0	+	++	+++	+	++	-	+	+++
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla (esim. Lapuan jätevedenpuhdistamo, eläinsuojat jne.)	10	10	1	0	++/0	-	0	0	0	0	---
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen.	5	3	1	+	-	-	-	0	0	+	0
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen.	7	4	1	++	---	---	---	-	0	+	---
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen.	3	1	0	+	---	-	---	0	0	+	---
Uusi tekojärvi, Tiisten allas	10	10	7	++	---	---	-/+	0	---	+++	++
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä.	10	7	5	++	---	---	---/0	---	0	+++	-

b)

Toimenpide	Toteutettavuus			Riskit			Kustannukset	Toteutukseen kuluva aika
	Tekninen	Rahoitus	Juridinen	Hyväksyttävyyden	Hyötyjen saavuttaminen	Odotamatotilat		
Käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen	10	9	10	P	K	P	1-2 milj.€/vuosi	0-6 v.
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen	9	7	6	P	P	P	2 milj.€	0-6 v.
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä 40 ha:lle	10	9	9	K	S	P	0,4 milj.€	0-6 v.
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä 400 ha:lle	7	7	7	K	S	P	5-10 milj. €	Yli 12 v.
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla (esim. Lapuan jätevedenpuhdistamo, eläinsuojat jne.)	8	5	5	K	P	K	8 milj. €	6-12 v.
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen.	10	7	8	K	K	P	1 milj. €	0-6 v.
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen.	10	7	5	S	K	K/S	1-1,5 milj. €	6-12 v.
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen.	8	1	5	S	K	K	1 milj. €	0-6 v.
Uusi tekojärvi, Tiisten allas	8	1	3	S	K	S	yli 30 milj. €	Yli 12 v.
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä.	5	1	3	S	K	S	50 milj.€	Yli 12 v.



**Kuva 39.** Lapuanjoen vesistöalueen monitavoitearvioinnin toisen työpajan 5.11.2013 kokonaisarviot toimenpiteistä. Vastaajien määrä oli yhteensä 24. Arviointiasteikko esitetty kuvassa 38.

### 9.2.3 Toimenpideyhdistelmien muodostaminen ja vertailu

Valituista toimenpiteistä muodostettiin vaihtoehtoisia toimenpideyhdistelmiä, joilla pyritään saavuttamaan tulvariskien hallinnan tavoitteet Lapuanjoen vesistöalueella. Toimenpideyhdistelmät pyrittiin muodostamaan siten, että niihin sisältyvät toimenpiteet ovat toteuttamiskelpoisia ja niiden hyväksyttävyyden on kohduttu hyvin. Toimenpideyhdistelmät on esitetty taulukossa 25. Yhdistelmien ulkopuolelle jätetyt toimenpiteet on esitetty taulukossa 24.

Nykyisin käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen sekä valuma-alueen vedenpidätyskyvyn lisääminen sisällytettiin kaikkiin tarkasteltaviin vaihtoehtoihin, koska toimet ovat ristiriidattomia ja tukevat vesienhoidon tavoitteita sekä muuttuvaan ympäristöön sopeutumista. **Vaihtoehto 1** perustui näiden lisäksi Lapuan ja Kauhavan pengerialueiden käytön muuttamiseen ja vahinkokohteiden paikallissuojaamiseen (tasolle HW 1/50 v). **Vaihtoehto 2** perustui perustoimien lisäksi Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaamiseen penkereillä tai muilla rakenteilla (HW 1/100 v / HW 1/250 v). **Vaihtoehtodossa 3** perustoimien lisäksi mukana oli Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen. **Vaihtoehto 4** sisälsi sekä pengerrysalueiden käytön muutoksen että Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostamisen.

Asiantuntija-arviot toimenpideyhdistelmien tulvasuojeluhyödyistä, luontovaikutuksista, sosioekonomisista vaikutuksista ja toteutettavuudesta on esitetty taulukossa 26.

**Taulukko 24.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin toisen työpajan 5.11.2013 jälkeen toimenpideyhdistelmistä pois jätetyt toimenpiteet ja perustelut poisjättämiselle.

Toimenpide	Perustelu
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen	Merkittävät kielteiset luontovaikutukset. Kielteiset vaikutukset virkistyskäyttöön. Ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa.
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen	Hyödyt pienet suhteessa haittoihin. Kielteiset vaikutukset virkistyskäytölle, vedenlaadulle ja kalakannoille. Ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa.
Uusi tekojärvi, Tiisten allas	Erittäin kallis. Merkittävät kielteiset luontovaikutukset. Ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa.
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä	Erittäin kallis. Merkittävät kielteiset luontovaikutukset ja mahdolliset vaikutukset Natura-alueeseen. Ristiriidassa vesienhoidon tavoitteiden kanssa.

**Taulukko 25.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin kolmannessa työpajassa 14.1.2014 tarkastellut toimenpideyhdistelmät.

Toimenpide	VE 1 "Pengerrys- alueiden käytön muutos"	VE 2 "Lapuan asutuk- sen ja erityiskoh- teiden suojaus penkereillä"	VE 3 "Kuortaneen- järven sään- nöstelyn tehos- taminen"	VE 4 "Pengerrysalueiden käytön muutos ja Kuortaneenjärven säännöstelyn tehos- taminen"
Käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen	X	X	X	X
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä (max 400 ha)	X	X	X	X
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen	X			X
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla (esim. Lapuan jätevedenpuhdistamo, eläinsuojat jne.)		X		
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen			X	X

Toimenpideyhdistelmiä ja niiden kokonaisvaikutuksia käsiteltiin laajennetun tulvaryhmän kolmannessa työpajassa Seinäjoella 14.1.2014.

Arviointiaineiston perusteella osallistujat asettivat toimenpideyhdistelmät paremmuusjärjestykseen eri näkökulmista sekä kokonaisuutena. Tulvahaittojen vähenemisen osalta parhaaksi arvioitiin toimenpideyhdistelmä VE4 "Pengerrysalueiden käytön muutos ja Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen". Luontovaikutusten osalta haitattomimpana pidettiin toimenpideyhdistelmää VE1 "Pengerrysalueiden käytön muutos". Sosioekonomisten vaikutusten osalta parhaina pidettiin yhdistelmiä VE3 "Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen" ja VE4. Toteutettavuuden osalta VE1 arvioitiin parhaaksi ja VE2 "Lapuan asutuksen ja erityiskohteiden suojaus penkereillä" heikoimmaksi.



**Taulukko 26.** Yhteenveto Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan toimenpideyhdistelmien asiantuntija-arvioista ja niihin monitavoitearvioinnin kolmannessa työpajassa 14.1.2014 tehdyistä muutoksista. Yhteenvedossa ei ole mukana arvioita kaikkiin toimenpideyhdistelmiin kuuluvista nykyisistä toimenpiteistä ja niiden tehostamisesta eikä veden pidättämisestä valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä.

	VE1 "Pengerrysalueiden käytön muutos"	VE2 "Lapuan asutuksen ja erityiskohteiden suojaus penkereillä"	VE3 "Kuortaneenjärven säännöstelyn tehos- taminen"	VE4 "Pengerrysalueet + Kuortaneenjärvi"
<b>Tulvahaittojen väheneminen</b>	Tavoitteiden täyttyminen todennäköistä	Tavoitteiden täyttyminen todennäköistä	Tavoitteiden täyttyminen epävarmaa	Tavoitteiden täyttyminen varmintaa
<b>Luonto-vaikutukset</b>	Kuormitus pelloilta vähenee +	Penkereiden vaikutukset ranta-vyöhykkeeseen -	Kuortaneenjärven luusuan perkaus -	Vesistökuormitus vähenee + Kuortaneenjärvi -
<b>Sosioekonomiset vaikutukset</b>	Maatalous + Maisema -	Maisema --	Maatalous + vesivoima +	Maatalous + Vesivoima + Maisema -
<b>Toteutettavuus</b>	Hyvä	Kohtalainen/Huono	Hyvä/kohtalainen	Hyvä/kohtalainen
<b>Kustannukset *)</b>	Pengerrysalueet + paikallissuojaukset 3 milj.€**	Tulvapenkereet ja teiden korotukset 8 milj.€	1 milj.€	Peng.alueet 3 milj. € Kuort.järvi 1 milj.€
<b>Mahdollinen toteuttaja</b>	ELY + kunnat	Kaupunki + asukkaat	ELY	ELY+ kunnat
<b>Toteutusaika</b>	Pääosin 0-6 v	Pääosin 6-12 v	Pääosin 0-6 v	Pääosin 0-6 v

<sup>\*)</sup> Kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyvät toimenpiteet: Nykyiset toimenpiteet ja niiden tehostaminen: 1-2 milj. €/vuosi. Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn lisääminen 5-10 milj. €.

<sup>\*\*) Kustannusarviossa ei ole huomioitu vesihuoltoon liittyviä kustannuksia.</sup>

**Kokonaisuutena arvioiden 10 vastaajaa 13 vastaajasta piti toimenpideyhdistelmää VE4 parhaana (Taulukko 27).** Vaihtoehtoa VE 3 piti parhaana kaksi ja vaihtoehtoa VE1 yksi vastaaja. Vaihtoehtoa VE2 piti huonoimpana 9/13 vastaajasta. Tärkeimpänä kriteerinä parhaan vaihtoehdon valinnassa pidettiin vaikutusta tulvahaittojen vähenemiseen. Vaihtoehtojen arvioitiin poikkeavan toisistaan eniten tulvasuojeluhyötyjen ja toteutettavuuden osalta. Luontovaikutusten osalta vaihtoehtojen välistä eroa pidettiin useimmissa vastauksissa pienenä.

Arvioinnin jälkeen Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan suunnitteluun päätettiin valita mukaan toimenpideyhdistelmä VE4.

**Taulukko 27.** Lapuanjoen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin kolmannen työpajan 14.1.2014 mukainen vaihtoehtojen paremmuusjärjestys eri tekijöiden osalta. Luvut kuvaavat vastaajien määrää.

Toimenpideyhdistelmät	Paras	2. Paras	3. Paras	Huonoin
VE1 "Pengerrysalueiden käytön muutos"	1	5	7	0
VE2 "Lapuan asutuksen ja erityiskohteiden suojaus penkereillä"	0	1	3	9
VE3 "Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen"	2	4	3	4
VE4 "Pengerrysalueiden käytön muutos ja Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen"	10	3	0	0

**Monitavoitearvioinnin perusteella tehty valinta:**

Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin perusteella jatkosuunnitteluun valitun vaihtoehdon 4 keskeinen sisältö:

1. Käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen, johon kuuluu maankäytön suunnittelu ja sijainnin ohjaus, omatoimisen tulviin varautuminen, säännöstelyn hoito, tulvantorjunnan toimenpiteet ja tilapäiset tulvasuojelurakenteet.
2. Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä (vähintään 400 ha), johon kuuluu mm. käytöstä poistettavien turvetuotantoalueiden muuttaminen valuma-vesien pidätysalueiksi, tulvavesien pidätysaltaat, tulvatasanteet, tulvaniityt, kosteikot, hulevesien hallinta, metsäojitusten ohjaaminen ja vastaavat toimet.
3. Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen, johon kuuluu padon ja luusuan purkautumiskyvyn parantaminen, pohjapadon rakentaminen sekä säännöstelyluvan muuttaminen.
4. Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja Lapuan keskustan ja Kauhavan vahinkokohteiden paikallissuojaaminen (asutus suojataan tasolle keskimäärin 1/50 v toistuva tulva).

Monitavoitearvioinnin jälkeen esiin tulleiden pengerrysalueiden käytön muutoksen aiheuttamat merkittävät lisäkustannukset, jotka syntyvät viemäroinnin kehittämisestä ja suojaamisesta, aiheuttaa tarvetta merkittäville lisäselvityksille. Toimenpiteenä ehdotetaan pengerrysalueiden käytön muutoksen tarkempia lisäselvityksiä mm. vahingoittuvista viemäriverkoista ja rakennuksista.

### 9.3 Kuvaus kustannushyöty-analyysistä

Toimenpiteiden kustannusten arviointi on tehty perustuen olemassa oleviin suunnitelmiin sekä asiantuntijoiden arvioihin. Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden vaikutusten tarkastelu ja kustannusten arviointi on tehty karkealla tavalla. Ehdotettavaksi valittujen toimenpiteiden tarkempi suunnittelu käynnistyy vasta tämän suunnitelman hyväksymisen jälkeen, jolloin toimenpiteiden kustannuksiakin tullaan selvittämään tarkemmin.

Kustannusten arviointi perustuu toimenpiteiden suorien kustannusten ja käyttökustannusten arviointiin, eikä muita välillisiä kustannuksia ole tässä vaiheessa otettu huomioon. Osalle toimenpiteistä voidaan tehdä karkea kustannushyötytarkastelu, jos toimenpiteen hyödyt voidaan esittää rahallisina. Kuitenkin esimerkiksi luontoon ja vesistöön kohdistuvien hyötyvaikutusten arvottaminen rahallisesti on vaikeaa, koska niille ei ole käytössä markkinahintoja (Lehtoranta ym. 2011). Tästä syystä kaikkia toimenpiteitä ei ole voitu arvioida yhtenevällä menetelmällä. Pääsääntöisesti rakenteellisille toimenpiteille on pyritty tekemään karkea kustannushyötytarkastelu. Ei-rakenteellisten ja vaikeasti arvotettavien toimenpiteiden hyödyt on arvioitu asiantuntija- ja sidosryhmätyönä osana monitavoitearviointia, eikä niitä ole pyritty muuttamaan rahallisiksi. Tästä syystä ei-rakenteellisten toimenpiteiden osalta kustannuksia ja hyötyjä ei ole vertailtu keskenään yhteismitallisesti, vaan ainoastaan kustannukset on arvioitu euromääräisesti nykyarvossaan. Toimenpiteiden kustannuksia on arvioitu pääosin tulvaryhmän ja ELY-keskuksen asiantuntijoiden toimesta tai olemassa olevien suunnitelmien tietojen pohjalta.

Kustannushyötytarkastelun avulla on selvitetty, ylittävätkö suunnitellusta hankkeesta saadut hyödyt sen kustannukset. Yksinkertaistaen: mikäli hankkeen nykyarvo (nykyhetkeen diskontatut hyödyt miinus nykyhetkeen diskontatut kustannukset) on positiivinen, on hanke yhteiskuntataloudellisesti kannattava (Silandner 2011). Yhteiskunnallista kannattavuutta arvioitaessa on kuitenkin voitu käyttää myös muita kriteereitä. Hallintasuunnitelmassa toteutettavaksi ehdotettavien toimenpiteiden tulisi olla kustannustehokkaita, mutta

rajatapauksissa esim. vesienhoidon kanssa yhteensopiva toimenpide voidaan sisällyttää toimenpiteisiin. Hallintasuunnitelmaan valittavien toimenpiteiden tulee myös olla muiltakin kuin kustannuksiltaan soveltuvia vesistöalueelle. Näitä tekijöitä, mm. vaikutukset luontoon ja toimenpiteen toteutettavuus, on arvioitu monitavoitearvioinnissa ja huomioitu toimenpiteiden valinnassa.

Kustannusten arviointi on tehty laskemalla yhteen toimenpiteen investointi- ja suunnittelukustannukset sekä käyttö- ja ylläpitokustannusten nykyarvo. Arviointi on tehty ainoastaan toimenpiteille, joiden vaikutus kohdistuu pääosin Lapuan merkittävälle tulvariskialueelle. Ainoastaan tältä alueelta on olemassa tarvittavat lähtötiedot kuten esim. vahinkojen määrät. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa tarkastelujaksona on käytetty 50 vuotta. Diskonttauskorkona on käytetty 3,5 %. Mikäli toimenpiteen hyödyt on voitu arvottaa rahallisesti, on vastaava nykyarvotarkastelu tehty myös keskimääräisille vuosittaisille toimenpiteestä saataville tulvariskien hallinnan hyödyille eli toimenpiteellä vältetyn vuosivahingon odotusarvolle. Toimenpiteiden kustannus-hyödyt on arviointiin liittyvien epävarmuustekijöiden vuoksi ilmaistu sanallisesti.

**Taulukko 28.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan rakenteellisten toimenpidevaihtoehtojen alustavat, arvioidut kustannukset ja mahdolliset euromääräiset hyödyt Lapuan merkittävälle tulvariskialueelle. Tavoitetasona arvioissa on käytetty asuinrakennusten suojaamista 1/100 v toistuvilta tulvilta ja erityiskohteiden suojaamista 1/250 v toistuvilta tulvilta. Arvioissa on huomioitu vaikutukset vain merkittävälle tulvariskialueelle.

Toimenpiteet:	Arvioidut kustannukset			Arviotujenhyötyjen ja kustannusten suhde*
	Suunnittelu (milj. €)	Investointi (milj. €)	Ylläpito ja käyttö (milj. €/a)	
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ** ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen.	0,1	2—7	alle 0,1	Hyvä/Melko hyvä
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla (esim. Lapuan jätevedenpuhdistamo, eläinsuojat jne.)	0,1	8	alle 0,1	Melko hyvä
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen	alle 0,1	1	0	Hyvä
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen	0,1	1-1,5	0	Hyvä
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen.	0,1	1	0,1	Melko huono
Uusi tekojärvi, Tiisten allas	0,5	yli 30	0,2	Huono
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä	0,5	50	0,1	Huono

\*) tarkastelujakso 50 vuotta, diskonttokorko 3,5 %

\*\*) toimenpide ei lisää pengerrysalueiden käytön kustannuksia.

## 9.4 Yhteensovittaminen vesienhoidon suunnitteluun

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

Parhaassa tapauksessa tulvariskien hallinnan toimenpiteet voivat tukea vesienhoidon hyvän ekologisen tilan tavoitetta ja parantaa vedenlaatua. Vesienhoidon tavoitteita voivat uhata lähinnä perkaukset, penkereet ja virtaamien ja vedenkorkeuksien säännöstely. Niitä suunniteltaessa ja toteutettaessa vaikutukset ekologiseen tilaan ja veden laatuun täytyy ottaa erityisesti huomioon.

Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden alustavassa arvioinnissa toimenpiteet on jaoteltu niiden vaikutusten perusteella vesienhoidon tavoitteiden kannalta hyvin, melko hyvin, melko huonosti tai huonosti yhteen sopiviin luokkiin (**taulukko 29**). Toimenpiteiden vaikutuksia vesien ekologiseen tilaan tai vedenlaatuun on

arvioitu yksityiskohtaisesti vasta siinä vaiheessa, kun alustavan arvioinnin perusteella on tunnistettu jatkotarkasteluun valittavat toimenpiteet ja niiden yhdistelmät. Toimenpideyhdistelmien osalta myös niiden kokonaisvaikutuksia vesienhoidon tavoitteisiin on arvioitu.

Tulvariskien hallinnan toimenpiteet voivat vaikuttaa vesienhoidon tavoitteisiin ja niiden saavuttamiseen. Jos vesistön tai vesimuodostuman hydrologista kiertoa tai rakenteellisia ominaisuuksia, kuten pohjan rakennetta ja laatua, syvyyttä ja leveyttä tai rantavyöhykkeen laatua, on muutettu merkittävästi, se on voitu vesienhoidossa nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi. Koska tulvariskien hallintatoimenpiteet voivat useissa tapauksissa lisätä vesimuodostumien muuttuneisuutta, on tulvariskien hallinnan suunnittelussa erityisesti otettu huomioon sellaiset vesimuodostumat, joiden hydro-morfologisia ominaispiirteitä on muutettu, mutta joita ei ole vielä nimetty voimakkaasti muutetuiksi.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan alustavien toimenpiteiden arvioidut vaikutukset vesienhoidon tavoitteisiin esitetään taulukossa 29. Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin perusteella jatkotarkastelusta poistettiin toimenpiteet, jotka ovat erityisen haitallisia vesienhoidon kannalta ja jotka muuttavat merkittävästi vesimuodostuman hydro-morfologisia ominaispiirteitä. Näitä toimenpiteitä olivat:

- Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen
- Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen
- Uusi tekojärvi, Tiisten allas
- Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä

Vesienhoito on huomioitu myös toimenpideyhdistelmien valinnassa ja arvioinnissa. Jokaiseen toimenpiteeseen valittiin mukaan vesien pidättäminen valuma-alueilla pienimuotoisilla toimenpiteillä, jolla on myönteisiä vaikutuksia vesientilaan. Vedenpidättämisaltilla voidaan vähentää Lapuanjoen kiintoaineksen määrää. Lisäksi jos vettä päästetään harvemmin pengerrysalueille, pelloilta tulvaveden mukana poistuvan kiintoaineksen määrä vähenee.

Jatkosuunnitteluun valituista toimenpiteistä ainoastaan Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostamisella voi olla hetkellisiä haitallisia vaikutuksia vesientilaan. Tämä huomioidaan jatkosuunnittelussa.

**Taulukko 29.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin yhteydessä tehty arvio toimenpiteiden yhteensopivuudesta vesienhoidon tavoitteiden kanssa.

Toimenpiteet:	Sopii yhteen vesienhoidon tavoitteiden kanssa:			
	Hyvä	Melko hyvä	Melko huono	Huono
Nykyisin käytössä olevat tulvariskien hallintakeinot		X		
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen		X		
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä 400 ha:lle	X			
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla		X		
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen			X	
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen				X
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen				X
Uusi tekojärvi, Tiisten allas				X
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä				X



## 9.5 Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen toimenpiteiden tarkastelussa

Ilmastonmuutoksen vesistövaikutuksiin voidaan sopeutua useilla eri keinoilla. Säännöstelyn muutos on sopeutumiskeino, joka ei vaadi uusia suuria investointeja tai rakenteita. Tehokas ja edullinen sopeutumis-toimi on myös maankäytön ohjaus, jotta tulvavahinkojen syntymistä voidaan jo ennakolta vähentää välttämällä rakentamista tulvariskialueille. Muita tulviin liittyviä sopeutumiskeinoja ovat mm. pysyvät tulvapenkereet, tilapäiset suojarakenteet ja tulvavakuutus. Kuivuuteen liittyviä sopeutumiskeinoja ovat säännöstelyn aloittaminen, pohjapatojen rakentaminen ja vesihuollon varmistaminen mm. vesijohtoverkostoja laajentamalla. Sopeutumisellakin on kuitenkin rajansa ja mitä harvinaisemmasta tulvasta tai kuivuudesta on kyse, sitä vaikeampi siihen on sopeutua. Monet sopeutumiskeinoista ovat sellaisia, joita tarvitaan ilmastomuutoksesta riippumatta. Jos on hyvin varauduttu nykyisiin sään vaihteluihin ja ääriolosuhteisiin, on useimmiten myös hyvät edellytykset ilmastomuutoksen varalle.

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

Toimenpiteiden ilmastomuutoskestävyyttä on tarkasteltu ilmastomuutokseen paremmin soveltuvalla, tulvariskien hallintalain suunnittelukautta (vuoteen 2021 asti) pidemmällä aikaskaalalla. Esimerkiksi investointihankkeita on arvioitu käyttöajan mukaisella aikajänteellä (esim. 50...100 vuotta). Joustavat tai muunneltavissa olevat toimenpiteet ovat olleet etusijalla, mikä edesauttaa ilmastomallien epävarmuuksien huomioonottamista. Tasavahvojen toimenpiteiden keskinäisessä vertailussa etusijalla ovat olleet paremmin ilmastomuutokseen sopeutettavissa olevat vaihtoehdot, tai kustannuksiltaan suuren toimenpiteen hyötyjä arvioitaessa on voitu eduksi laskea se, että elinkaarensa loppuvaiheessa se ei edellytä lisätoimenpiteitä ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttaman tulvariskin kasvun ehkäisemiseksi.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tulvariskiin on käsitelty edellä luvussa 4.2.2. Jos tulvien ennakoitaan ilmastomuutoksen myötä kasvavan (esim. suurten vesistöjen keskusjärvissä ja niiden laskujoissa) tulisi ennakoitu kasvu huomioida uusia suunnitelmia tehtäessä esim. kaavoituksessa ja vesirakenteita tehtäessä. Sen sijaan pieneneviä tulvia ei voida vielä ottaa suunnittelun lähtökohdaksi, vaikka tulvat monissa osissa Suomea pienenevätkin useimmilla ilmastoskenaarioilla lumen määrän ja kevättulvien pienetessä. Tämä johtuu ilmastomuutokseen liittyvistä epävarmuuksista ja ilmastomuutoksen hitaasta ja mahdollisesti epälineaarisesta etenemisestä. Suunnittelun pohjana on siis käytetty vähintään nykytilanteen suuruisia tulvia. Ilmastomuutoksen myötä kuivien kausien ennakoitaan lisääntyvän. Toimenpiteitä vertailtaessa on pyritty ottamaan huomioon myös toimenpiteiden soveltuvuus mahdollisen kuivuusriskin ehkäisemiseen. Ilmastomuutoksen muita kuin tulvariskin suuruuteen liittyviä vaikutuksia ei ole otettu huomioon toimenpiteitä tarkasteltaessa. Mahdollisia ilmastomuutoksen tulvariskien hallintaan liittyviä välillisiä vaikutuksia ei myöskään ole otettu huomioon. Esimerkiksi ilmaston mahdollisen lämpenemisen vaikutusta viljeltävien kasvilajien muuttumiseen ja sitä kautta tulva-alueen viljelymaiden tulvankestävyyden muuttumiseen ei ole tarkasteltu.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan alustavien toimenpiteiden arvioitu sopivuus muuttuviin olosuhteisiin, kuten ilmastomuutokseen, esitetään taulukossa 30. Valituista toimenpiteistä nykyisten toimenpiteiden tehostamisen ja veden pidättämisen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä arvioitiin sopeutuvan hyvin muuttuviin olosuhteisiin, kuten ilmaston muutokseen. Nämä toimenpiteet ovat mukana jatkosuunniteltavissa toimenpiteissä. Myös kiinteiden tai tilapäisten pengerten arvioitiin sopeutuvan toimenpiteenä melko hyvin muuttuviin olosuhteisiin. Pengereet vaativat säännöllistä ylläpitoa, jolloin muuttuvat olosuhteet voidaan huomioida niiden kunnostuksessa. Säännöstelyn muutos ja pengerrysalueiden käytön muutoksen arvioitiin sopeutuvan myös melko hyvin. Muuttuvat olosuhteet on kuitenkin huomioitava tulevaisuudessa esimerkiksi pitämällä luvat ajantasaisina.

Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen arvioitiin olevan melko huonosti muuttuviin olosuhteisiin, kuten ilmaston muutokseen, sopeutuva toimenpide. Latva-alueen järvien säännöstelystä arvioitiin olevan hyötyä ainoastaan kevättulvien vähentämisessä. Esimerkiksi äkillisiin rankkasadetulviin toimenpiteellä ei arvioitu olevan hyötyä.

**Taulukko 30.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan monitavoitearvioinnin yhteydessä tehty arvio toimenpiteiden sopivuudesta muuttuviin olosuhteisiin, kuten ilmaston muutokseen.

Toimenpiteet:	Sopeutuu muuttuviin olosuhteisiin:			
	Hyvä	Melko hyvä	Melko huono	Huono
Nykyisin käytössä olevat tulvariskien hallintakeinot	X			
Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutos ja vahinkokohteiden paikallissuojaaminen		X		
Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä	X			
Lapuan asuinrakennusten ja erityiskohteiden suojaaminen penkereillä tai muilla rakenteilla		X		
Kuortaneenjärven säännöstelyn tehostaminen		X		
Kuortaneenjärven säännöstelytilavuuden lisääminen ja säännöstelyn tehostaminen		X		
Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn tehostaminen			X	
Uusi tekojärvi, Tiisten allas		X		
Varpulan tekojärven laajennus ja lisäveden johtaminen Kuortaneenjärvestä		X		

## 10. Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden vaikutus tulviin

Edellä luvussa 9 on kuvattu toimenpiteiden arviointimenetelmä sekä osittain myös toimenpiteiden vaikutuksia ja kustannuksia. Tässä luvussa kukin tarkempaan tarkasteluun valittu toimenpide on kuvattu yksitellen ja tarkemmin: mitä toimenpiteellä tarkoitetaan, miten sen toteuttaminen vaikuttaisi tulvariskien ja tulviin ja millaisia epävarmuuksia toimenpiteeseen liittyy. Varsinainen toimenpideyhteenvedo ja toimenpiteiden etusijajärjestys on esitetty luvussa 11. Toimenpiteiden ryhmittelyssä on hyödynnetty seuraavaa yhteisrooppalaista jaottelua:

- 10.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet*
- 10.2 Tulvasuojelutoimenpiteet*
- 10.3 Valmiustoimet*
- 10.4 Toiminta tulvatilanteessa*
- 10.5 Jälkitoimenpiteet*

Yllä olevat luvut jakautuvat tarkempiin alalukuihin. Jokaisen alaluvun lopussa esitetään erillisessä laatikossa Lapuanjoen vesistöalueen kehittämisehdotukset ja näkemykset toimenpiteistä.

Toimenpiteitä tarkasteltaessa on tulvariskilain (620/2010) 10 §:n mukaisesti pyritty etsimään toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää tulvien todennäköisyyttä sekä muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia toimenpiteitä. Tulvien todennäköisyyden vähentämisellä tarkoitetaan vesistön säännöstelyä ja muita ns. vihreän infrastruktuurin keinoja tulvavesien pidättämiseksi valuma-alueella. Ei-rakenteellisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi tulvariskien huomioon ottaminen alueiden käytön suunnittelussa, ennustus- ja varoitustjärjestelmät, viestintä, tulviin keskittyvät pelastussuunnitelmat sekä toiminta tulvatilanteessa. Sopeutuminen ja ei-rakenteelliset ratkaisut ovat pitkällä aikavälillä tehokkaimpia ja kestävimpiä ratkaisuja, muita rakenteellisiakin ratkaisuja tarvitaan tietyissä tilanteissa. Verrattuna yhtä käyttötarkoitusta varten luotuun ns. harmaaseen infrastruktuuriin yllämainittujen toimenpiteiden etuina ovat luonnonmukaisten ratkaisuiden edistäminen, ja se että toimenpiteet eivät yleensä rajoita aluekehitystä. Ei-rakenteellisia ja vihreitä toimenpiteitä voidaan myös käyttää täydentämään perinteisiä rakenteellisia tulvasuojelutakaisuja.

### 10.1 Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet ja niiden kehittäminen

#### 10.1.1 Maankäytönsuunnittelu

Maankäytön suunnittelulla voidaan ohjata toimintoja tulva-alueella ja vähentää näin tulvista aiheutuvia vahinkoja. Tulvat ovat luonnollinen ilmiö ja ihmisille niistä aiheutuu sitä enemmän vahinkoja, mitä intensiivisemmin vesistöalueen tulvaherkät alueet on rakennettu. Siksi maankäytön suunnittelu on keskeinen keino tulvariskien vähentämisessä. Apuna maankäytön suunnittelussa voidaan käyttää muun muassa tulvakartoituksia (vesistö-, rannikko- ja hulevesitulvakarttoja) ja alimmista rakentamiskorkeuksista tehtyjä suosituksia. Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan pitkän aikavälin tulvariskien hallintaan. Sen avulla pystytään myös edistämään ilmastonmuutokseen sopeutumista sekä vesienhoidon tavoitteita. Toisaalta tulvaherkillä alueilla olemassa olevan rakennuskannan sopeutuminen on haastavaa.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (Valtioneuvosto 13.11.2008) mukaan:

- Alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit.
- Alueidenkäytön suunnittelussa uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on tarvittaessa osoitettava korvaavat alueidenkäyttöratkaisut yhdyskuntien toimivuuden kannalta erityisen tärkeille toiminnoille, joihin liittyy huomattavia ympäristö- tai henkilövahinkoriskejä.
- Yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille on jätettävä riittävän suuri etäisyys.
- Alueiden käytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat ja poikkeukselliset luonnonolot tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään. Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

Kaavoituksessa on huomioitava **valuma-alueitasoinen tarkastelu**, koska rakentaminen muuttaa alueen vesiolosuhteita (Suomen kuntaliitto 2012). Valuma-aluelähtöinen tarkastelu edellyttää myös ylimaakunnallista suunnittelua sekä ELY-keskusten ja maakuntien liittojen yhteistyötä. **Maakuntakaavoilla** voidaan vaikuttaa useamman kunnan alueen asioihin, kuten alueiden kehittämistarpeisiin ja aluevarauksiin.

Alueet, joissa on tulvariski ja joilla on rakennuksia tai suunnitellaan rakentamista, tulisi aina **yleiskaavoittaa** (Ekroos & Hurmerinta 2011). Yleiskaavoittamiseen ei kuitenkaan ole kunnilla ehdotonta velvoitetta. Jos yleiskaavalla pyritään suoraan ohjaamaan rakentamista (MRL 44 § tai 72 §), tulvariskit on huomioitava kaavaa laadittaessa ja siihen on sisällytettävä tulvariskien hallinnan kannalta tarpeelliset ja riittävän yksityiskohtaiset rakentamista ohjaavat määräykset. Vesistöjen ranta-alueilla yleiskaavassa tulee ottaa huomioon alin hyväksyttävä rakentamiskorkeus, jos kyseessä on esimerkiksi asuntoalue (A), loma-asuntoalue (RA) tai vesialue (W). Tarvittaessa yleiskaavoissa voidaan määrätä myös muilla alueilla alin hyväksyttävä rakentamiskorkeus. Sisävesien osalta suositus alimmasta rakentamiskorkeudesta perustuu kunkin vesistön keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuvaan tulvavedenkorkeuteen, johon lisätään tarvittaessa rakennustyyppistä, vesistön ominaispiirteistä, ilmastomuutoksesta tai aaltoiluvasta johtuva lisäkorkeus. Suomen ympäristökeskus julkaisi uuden oppaan alimmista rakentamiskorkeuksista kesällä 2014 ([ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta > Tulvien huomioiminen maankäytön suunnittelussa).

Maakäyttö- ja rakennuslain 54 §:n mukaan **asemakaava** on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle. Tämä edellyttää, että kaava laaditaan tulvariskit huomioiden (Ekroos & Hurmerinta 2011). Asemakaavassa on huomioitava myös maakuntakaavassa ja yleiskaavassa olevat tulvariskien hallintaan liittyvät merkinnät. Kunnan on pidettävä asemakaavat ajantasaisena.

Tulvariskityöryhmän (2009) ehdotuksen mukaan asema- ja yleiskaavoihin tulisi lisätä tulva-alueen rajat. Lisäksi kaavoissa voitaisiin esittää myös mahdollinen tulvan vesisyvyys, pidätysalueet, tulvatasanteet ja osavaluma-alueiden rajat (Tulvariskityöryhmä 2009). Maankäyttöä tulisi myös suunnitella niin, ettei tulvaongelmia siirretä muille alueille esimerkiksi uoman virtausolosuhteita muuttamalla. Lisäksi tulee huomioida tulvariskien hallinnan tavoitteet niin, ettei esimerkiksi vaikeasti evakuoitavia tai ympäristöä pilaavia kohteita kaavoiteta tulvariskialueille. Lisäksi kaavoituksessa tulisi huomioida hulevesien käsittely, jottei maankäytöllä aiheuteta tai pahenneta hulevesitulvia (lisää tietoa Suomen kuntaliiton Hulevesioppaasta 2012).

Olemassa oleva rakennuskanta tulisi mahdollisuuksien mukaan tulvasuojata esimerkiksi nostamalla lattiakorkeutta, sijoittamalla herkimmin vahingoittuva irtaimisto tai laitteisto ylemmäs, tekemällä kellareista vedenkestäviä, viemärien takaiskuventtiileillä ja rakennusmateriaalien valinnalla (European commission 2003). Asemakaavassa voidaan antaa yksityisille alueille määräyksiä tulvasuojelusta, kuten rakennuskorkeuksista tai rakennusmateriaaleista. Ongelmana voi olla jo rakennetuilla alueilla toteuttamisvelvollisuuden ja rakentamiskustannuksiin liittyvät seikat. Asemakaavan muutos ei lähtökohtaisesti edellytä muutosta olemassa olevaan toimintaan eli muutoksen vaikutus olemassa oleviin rakennuksiin voi olla vähäinen.

Tulvariskien hallinta kannattaa siis huomioida erityisesti uusilla rakennusalueilla, jolloin myös tulvasuojelun kustannuksia on mahdollista kohdentaa paremmin hyödyn saajille. Kokonaan tai osittain rakennetuilla alueilla kustannukset kohdentuvat julkisyhteisölle ja yksityisille maanomistajille. Kustannusten kohdentamiseen kaikille hyödynsaajille ei löydy lainsäädännöstä keinoja. Kunnalla on kuitenkin lähtökohtaisesti mahdollisuus muuttaa asemakaavaa ilman korvausvelvollisuutta niin, että rakennusoikeus vähenee. Rakennusoikeus voidaan myös poistaa kokonaan. Esimerkiksi tämä voi tulla kyseeseen tulvariskien hallinnassa (Ekroos & Hurmerinta 2011). Yleiseksi osoitetuilla alueilla voidaan esimerkiksi antaa määräyksiä erityisistä tulvasuojelurakenteista. Nimenomaiset tulvasuojeluun liittyvät laajemmat alueet kannattaa osoittaa asemakaavassa yleisiksi alueiksi (puisto, virkistysalue, erityisalue yms.) (Ekroos & Hurmerinta 2011).

**Ranta-asemakaavoissa sekä ranta-alueen yleiskaavoissa** ei ole säädetty (1999/132, 73 §) erikseen tulvasuojelullisten seikkojen huomioimisesta, mutta vesistön ja maaston ominaispiirteiden huomioon ottamisen vaatimuksen sekä MRL 54 §:n vaatimusten perusteella tulvariskien hallinta täytyy kuitenkin huomioida ranta-alueiden kaavoituksessa (Ekroos & Hurmerinta 2011). Myös asemakaava-alueen ulkopuolisilla alueilla täytyy huomioida, ettei rakennuspaikalla ole tulvan, sortuman tai vyöryn vaaraa (MRL 116 §).



Säännös ei kuitenkaan tuo esiin vaaran todennäköisyyteen liittyviä seikkoja. Tämä asia on rakennusvalvontaviranomaisen selvitettävä ja päätettävä.

**Rakennusjärjestys** on pakollinen kaikissa kunnissa, mutta sen vähimmäissisällöstä ei ole säädetty (1999/132, 14 §). Tulvariskien hallinnan kannalta on tärkeää, että rakennusjärjestyksessä annetaan määräykset koskien alinta rakentamiskorkeutta. Niissä voidaan myös esittää etäisyys rantaviivaan. Tämän lisäksi voidaan määrätä tulvariskialueelle rakentamisen erityisistä edellytyksistä. Rakennusjärjestysten tulisinakin sisältää ajantasaiseen tietoon perustuvat määräykset tulvariskialueelle rakentamisesta (Ekroos & Hurmerinta 2011).

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esimerkiksi pohjarakenteita (B3) ja kosteutta (C2) koskevat määräykset sisältävät tulvariskien hallinnan kannalta tärkeitä normeja, joita on noudatettava **rakennettaessa ja rakennuslupaharkinnassa** (Ekroos & Hurmerinta 2011). Siinä ei ole kuitenkaan erityisiä tulvariskialueelle rakentamista koskevia määräyksiä. Pohjarakenteita koskevien määräysten 2.6 ohjeissa on kuitenkin myös tulvariskiin liittyviä ohjeita.

Rakentamisessa tulee ottaa huomioon myös MRL:n 117 pykälän vaatimukset, jonka mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on muun muassa huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen rakenteet ovat lujia ja vakaita, soveltuvat rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestävät rakennuksen suunnitellun käyttöön.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä pitää maankäytön suunnittelua erittäin tärkeänä tulvariskien hallinnan toimenpiteenä. Tulvariski tulee huomioida niin kaavoitettaessa kuin kaikessa maankäytön suunnittelun toteuttamisessa. Tulvaryhmä katsoo, että kaikissa kaavoissa tulee esittää tulvaherkät alueet. Jos uutta rakentamista ohjataan merkittävälle tulvariskialueelle, tulee määrittää taso jonka alapuolelle ei saa rakentaa kosteudelle herkkiä rakenteita. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan liitto ja kunnat. Aikataulu: jatkuva).

Tulvaryhmä katsoo, että rakennusjärjestyksiin ja muihin vastaaviin rakentamista koskeviin selvityksiin tulee lisätä viittaus alimpiin rakentamiskorkeuksiin. Tulvaryhmän mukaan on tärkeää, että tulvariski pysytään huomioimaan myös jokivarren haja-asutusalueilla. (Toteuttajat: kunnat. Aikataulu: jatkuva).

Tulvaryhmä pitää tärkeänä, että asemakaavoissa ja rakennusjärjestyksissä huomioidaan tulvien aiheuttamat haasteet kunnallistekniikalle, kuten viemäri- ja hulevesiverkostolle. Tulvariskialueen rakennukset tulisi tarpeen mukaan velvoittaa varustautumaan esimerkiksi viemäreiden sulkuventtiileillä tai paineviemärijärjestelmällä ja kiinteistökohtaisilla pumpuilla. (Toteuttajat: kunnat ja hankkeiden toteuttajat. Aikataulu: jatkuva).

### 10.1.2 Hydrologinen seuranta ja mallintaminen

Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ELY-keskukset ylläpitävät laajaa hydrologista havaintoverkkoa. Vesistöissä mitataan niin vedenkorkeutta, virtaamia, lumen vesiarvoa, jäänpaksuuksia kuin pintaveden lämpötilaakin. Useimmat mittaukset ovat automaattisia, mutta esimerkiksi lumen vesiarvoja sekä virtaamia mitataan pääosin käsityönä. Näiden hydrologisten havaintojen sekä Ilmatieteenlaitokselta saatavien sade- ja lämpötilahavaintojen ja -ennusteiden perusteella Suomen ympäristökeskus ylläpitää vesistömallijärjestelmää, jolla tehdään vesistöjen vedenkorkeus- ja virtaamaennusteita sekä varoitetaan tulvista. Hydrologisen havaintoverkoston havaintojen ja Ilmatieteenlaitoksen säähavaintojen ja -ennusteiden lisäksi vesistömallissa hyödynnetään myös säätutkan sadetietoja sekä satelliittien lumenpeittävyystietoja. Vesistömalli simuloi aluesadantaa, lumipeitettä, haihduntaa maalta ja järvistä, painannevarastoja, maankosteutta, maan pintakerroksessa liikkuvaa vettä, pohjavettä, valuntaa sekä järviä ja jokia. Vesistömallin laskelmien perusteella voidaan seurata vesitilannetta ja sen kehittymistä ja näin varautua ennakolta tulviin.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on yli 100 hydrologista havaintoasemaa, joista suurin osa liittyy vesilain mukaisten lupien tarkkailuvuorotteisiin. Lapuanjoen vesistöalueella on tällä hetkellä (kevät 2014) yhteensä 19 hydrologista havaintoasemaa, jotka on esitetty kuvassa 12 luvussa 4.2.1. Viime vuosien tulvien vuoksi on syntynyt myös tarvetta perustaa uusia havaintoasemia alueille, joilla nykyinen ha-

vaintoverkko on harva. Uusia hydrologisia havaintoasemia onkin jo perustettu tai perustetaan mm. Kyrönjoen yläosalle Jalasjärvelle ja Kauhajoelle sekä Lapväärtin- ja Närpiönjoille. Lisäksi on hankittu useita siirrettäviä vedenkorkeusantureita, joita käytetään odotettavissa olevista sää- ja tulvatilanteista riippuen tarpeen mukaan eri kohteissa. Uudet havaintoasemat parantavat kalibrointipisteiden lisääntyessä merkittävästi vesistömallin ennusteiden tarkkuutta. Vesistömallin ennusteiden tarkentamiseksi keväisin ennen sulamiskauden alkamista vesistöjen latvaosissa tehdään myös paikallisia pistemäisiä lumenvesiarvomittauksia, sillä valtakunnallinen lumilinjahavaintoverkko on kohtuullisen harva. Jääpatoriskin ja siihen varautumisen arvioimiseksi keväisin ELY-keskus mittaa myös jokijäiden paksuuksia jääpatoherkissä kohteissa. Merivesitulviin varautumisessa voidaan hyödyntää merivedenkorkeuden seuranta-asemia, eli mareografeja, joita Ilmatieteenlaitoksella on Suomen rannikolla yhteensä 13.

Uusien hydrologisten havaintoasemien perustaminen saattaa olla jatkossakin tarpeen, mutta automaattistenkin asemien kohdalla on syytä muistaa niiden ylläpidon ja huollon vaatima työpanos. Havaintojen luotettavuus on ensiarvoisen tärkeää niiden jatkokäytön kannalta. Kaukokartoitusmenetelmät ovat viime vuosina olleet suuren mielenkiinnon kohteena myös hydrologisen tiedon keräämisessä, mutta toistaiseksi ei esim. satelliittihavaintoihin perustuvalla lumen vesiarvon määrittelyllä ole saatu tarpeeksi luotettavia tuloksia. Suomen ympäristökeskus kehittää vesistömallijärjestelmäänsä jatkuvasti ja tutkii mm. eri sääennusteiden käytön merkitystä ennustetarkkuuteen. Erityisesti keväisissä lumensulamistulvissa on lämpötilaennusteiden tarkkuudella suuri merkitys tulvaennusteiden osuvuuteen.

Vuosien 2012 ja 2013 tulvat osoittivat, että poikkeuksellisissa tilanteissa hydrologiset havaintoasemat voivat yllättävän helposti antaa väärää informaatiota. Tämän vuoksi vesistöjen säännöstelyn ja tulvariskien hallinnan kannalta kriittisille hydrologisille havaintoasemille Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella on tarkoitus asentaa valvontakamera antamaan lisätietoa automaattisen hydrologisen havainnoinnin tueksi. Lapuanjoella valvontakamerat on tarkoitus asettaa Poutun padolle ja Hirvijärven tekojärvelle.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä pitää erittäin tärkeänä, että hydrologista seuranta- ja mallintamista kehitetään sekä tulvaennusteiden luotettavuutta parannetaan. Tolvaryhmä pitää tärkeänä, että erityisesti Poutun asteikolta ja Hirvijärven, Varpulan sekä Kalajärven padoilta saadaan jatkuvasti täysin luotettavaa mittaustietoa. (Toteuttajat: Suomen ympäristökeskus ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: jatkuva).

### 10.1.3 Tulvakartoitus

Tulvavaarakartoja on laadittu Lapuanjoella vain vesistötulville (joesta tai järvestä nousevat tulvat) avovesitilanteessa (jäitä ei huomioitu). Tulvavaarakartoissa esitetään vedenkorkeus tietyllä tulvan toistuvuudella ja veden leviäminen alueella. Tulvavaaraa voidaan kuvata myös muilla tavoilla, kuten tulvan leviämisenopeutena tai tulvaveden virtausnopeutena alueella. Yksinkertaisimmillaan vaaraa voidaan kuvata vain tulvan leviämisalueena eli tulvan leviämiskarttana.

Tulvariskikartoilla esitetään tulvan peittävyys ja syvyys lisäksi mm. tulvavaara-alueen asukkaiden määrä, tulvan alle jäävä tiestö sekä erilaiset tulvasta mahdollisesti kärsivät erityiskohteet, kuten vaikeasti evakuoitavat rakennukset, infrastruktuuri, ympäristöä pilaavat kohteet, suojelualueet ja kulttuuriperintö. Lisää Lapuanjoen vesistöalueen tulvakartoituksista kerrotaan luvussa 7.

Suomen ympäristökeskus yhdessä alueellisten ELY-keskusten kanssa tekee ja päivittää tulvakartoja säännöllisesti. Laajempi tulvakartoitus tehdään merkittäville tulvariskialueille joka tulvariskien hallinnan suunnittelukautena eli seuraavan kerran viimeistään 2019 loppuun mennessä. Tulvakartat on nähtävillä ympäristöhallinnon tulvakarttapalvelussa ([ymparisto.fi/tulvakartat](http://ymparisto.fi/tulvakartat)) ja OIVA-palvelussa.

Tulvakarttojen tarkkuudessa on kehittämistarpeita. Muun muassa virtausmallinnuksessa voidaan hyödyntää uusia menetelmiä, kuten 2D-virtausmallinnusta, joka kuvaa joen luontaista virtausta paremmin kuin perinteiset 1D-mallit. Tulvakarttojen luotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi hydrologinen seuranta, jota kuvataan tarkemmin luvussa 10.1.2.

Lapuan kaupunki ja ELY-keskus ovat kuulemisen aikana tehneet tarkempia mittauksia ja selvityksiä Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoituksessa esiin nousseiden vahinkokohteiden todellisista korkeuksista ja kastuvien rakenteiden korkeuksista. Mittaukset ovat antaneet merkittävästi lisätietoa Lapuan vahinkokohteista. Rakennusten todellisia korkeuksia pyritään hyödyntämään seuraavalla suunnittelukaudella tehtävässä tulvariskikartoituksessa. Lapuan tulvariskikohteiden määrä näyttää alustavan selvityksen perusteella vähenevän korkeustiedon täsmentyessä.

Nykyisissä virtausmallinnuksissa ei vielä kovin hyvin pystytä huomioimaan tulvan etenemistä ajan suhteen esim. pengerrysalueen täyttymisen tarkastelussa. Lapuanjoen mahdollisen pengerrysalueiden käytön muutoksen suunnittelun yhteydessä on tärkeää samalla mallintaa mm. pengerrysalueiden täyttyminen ja jäättilanteet sekä pengerrysalueiden alapuolisen alueen vedenkorkeudet. Jäättilanteet ovat muutamina vuosina aiheuttaneet mm. pengerrysalueiden tulvakynnysten ylittymistä suunniteltua aiemmin.

Tulvaryhmä toteaa, että myös Uudenkaarlepyyn ”muun merkittävän tulva-alueen” tulvakartoittamisen tarpeellisuus on syytä selvittää. Samalla tulee tarkistaa Stadsforsin padon purkautumiskyvyn riittävyys ja mahdollisten jääpatojen vaikutukset. Kartoitustarpeesta olisi hyvä järjestää neuvottelu kaupungin, voimayhtiön ja ELY-keskuksen kesken.

Tulvariskikarttojen kohdalla Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä esittää aineistojen ajantasaisuuden ja lähtöaineistojen tarkkuuden kehittämistä. Tulvaryhmä kiinnittää huomiota myös tulvakarttojen saataavuuteen. Tulvakarttoja toivotaan saatavan eri käyttötarkoituksiin erityisesti digitaalisessa muodossa. (Toteuttajat: Tulvakeskus ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: jatkuva).

Tulvaryhmä pitää tärkeänä, että Lapuan merkittävän tulvariskialueen vahinkokohteiden tarkempaa kartoitusta, kuten lattiakorkeuksien selvittämistä jatketaan. Lisäksi tulvaryhmä katsoo, että Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksen suunnittelun yhteydessä on syytä mallintaa mm. pengerrysalueiden täyttyminen ja jäättilanteet sekä pengerrysalueiden alapuolisen alueen vedenkorkeudet. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupunki ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: valmis viimeistään 2016).

Uudenkaarlepyyn muun merkittävän tulvariskialueen tulvariskien arvioimiseksi tulvaryhmä esittää Uudenkaarlepyyn kaupungin, Stadsforsin voimalaitoksen ja ELY-keskuksen yhteistyöhanketta. (Toteuttajat: Uudenkaarlepyyn kaupunki ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: valmis viimeistään 2021).

#### **10.1.4 Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä**

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä asetti pitkántähtäyksen tavoitteeksi vähintään 400 hehtaarin alueen muuttamisen pienimuotoisiksi veden pidätysalueiksi. Tällaisia kohteita pyritään saamaan lisää niin maatalouden, metsätalouden, turvetuotannon kuin hulevesien hallintaan. Tällä hetkellä kosteikkojen, tulvasanteiden ja muiden veden pidätysalueiden määrä Lapuanjoen valuma-alueella on vähäinen. Tulvaryhmän käsityksen mukaan suurin määrä vettä pidättäviä alueita on saatavissa käytöstä poistuneista ja poistuvista turvetuotantoalueista. Lisäksi veden pidätystä tulee edistää metsätaloudessa mm. erilaisilla ojitusratkaisulla.

Suomen ympäristökeskus teki tulvariskien alustavaa arviointia varten selvityksen Lapuanjoen latvaosilla sijaitsevista tulvavesien pidättämiseen soveltuvista alueista. Mallin pohjana on käytetty karkeaa korkeusmallia ja keskimäärin 1/250 v tulvan leviämisalueita. Mallin pohjalta Lapuanjoen latva-alueilta ei ollut käytännössä löydettävissä veden pidättämiseen soveltuvia painanteita. Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) esitetään Lapuanjoen vesistöalueen tulvavesien pidättämiseen käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita.

Perinteisesti tulvasuojelua on hoidettu uomia perkaamalla ja pengertämällä, minkä seurauksena vesien luontaiset kulkureitit ovat kaventuneet ja tulva-alueet vähentyneet. Perinteinen tulvasuojelun seurauksena

tulvat ovat jopa voineet äärevöityä. Pienimuotoisten tulvavesien pidätysaltaiden tulvasuojelullinen hyöty perustuu veden varastoitumiseen valuma-alueilla ja näin virtaushuippujen tasoittumiseen koko vesistöalueella. Tulvien pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä, kuten laskeutusaltaila, kosteikoilla ja ojakatoksilla tuottaa tulvasuojelullista hyötyä vasta kun alueita satoja tai tuhansia. Lisäksi toiminnoilla voidaan vähentää Lapuanjoen vedessä olevan kiintoaineiden määrää. Tilapäinen tulvavesien varastointi tai hidastaminen antaa mahdollisuuden kehittää ja tehostaa tulvasuojelua ja se voi olla joillakin vesistöalueilla jopa merkittävin lisäkeino tulvariskin pienentämiseksi.

Vuosille 2016 – 2021 tähtäävässä Lapuanjoen vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitetään Lapuanjoen vesistöalueelle perustettavaksi 60 kappaletta maatalouden kosteikkoja. Toimenpideohjelman metsätalouden toimenpidettä, joilla voidaan pidättää tai edistää veden pidättämistä valuma-alueella esitellään taulukossa 31. Maatalouden kosteikkojen perustamiseen ja ylläpitoon esitetään vuosien 2015–2021 maatalouden ympäristökorvausjärjestelmässä investointitukea ja hoitotukea. Metsätalouden osalta vettä pidättävien rakenteiden tekemiseen voi tietyin edellytyksin saada metsätalouden luonnonhoitohanke-rahoitusta.

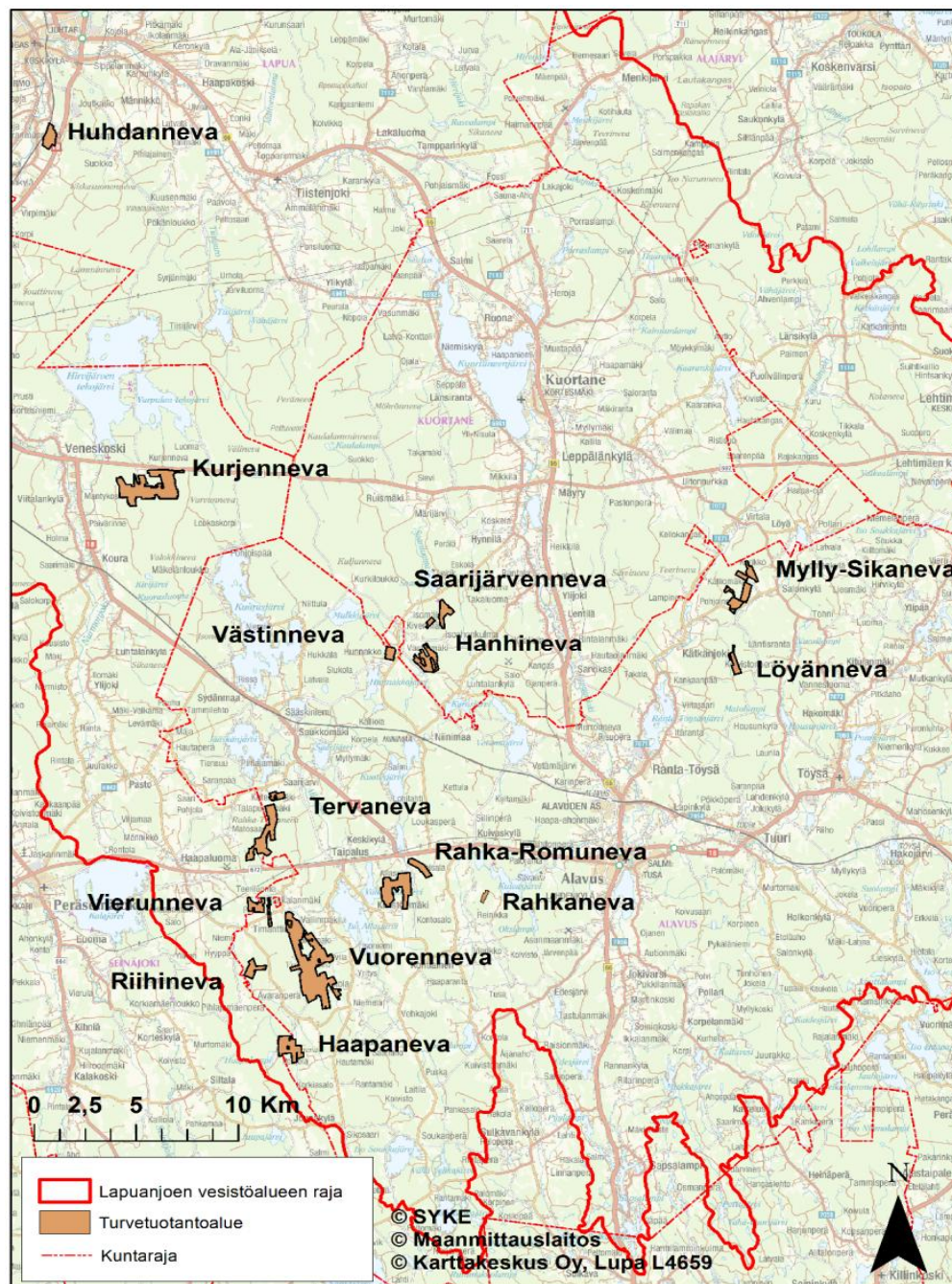
Käytöstä poistettuun turvetuotantoalueeseen jää turpeen poistamisen jälkeen luontainen painanne. Alueen soveltuminen tulvavesien pidättämisalueeksi riippuu esimerkiksi alueen topografiasta, koosta, sijainnista sekä maanomistajan tavoitteista alueen tulevalle käytölle. Alueen selvitys olisi hyvä aloittaa jo ennen turvetuotannon loppumista, jotta käyttömuoto voitaisiin huomioida jälkikäyttöpäätöksessä. Selvittävistä seikoista ovat mm. maanomistusolot ja maanomistajien tavoitteet käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden jatkokäytölle sekä soiden valuma-alueen koon, allastilavuuden ja teknisten toteuttamismahdollisuuksien karkea määrittely. Alustavan selvityksen pohjalta voidaan valita kohteet, joiden yksityiskohtaisempi suunnittelu näyttää tarkoituksenmukaiselta. Alueiden selvityksessä on myös huomioitava muut intressit, joita alueiden käytössä voi olla. Esimerkiksi yksityiset maanomistajat voivat kokea tulvapidätysaltaiden rakentamisen taloudellisesti kannattamattomaksi. Korvausjärjestelmällä voitaisiin mahdollisesti edistää alueiden käytön muutosta vedenpidätysaltaksi. Suomen ympäristökeskuksen selvityksen (toim. Rantakokko 2002) mukaan luontaisimpia altaita olisivat suot, joiden tuotantoaikainen kuivatus hoidetaan pumpaamalla. Niiden ylimmät kerrokset on yleensä kuivatettu painovoimaisesti, eikä tulva-altaan kuivatusta tarvitse tehdä yhtä syvälle kuin turvetuotantoalueen. Tällöin myös patorakenteet tulisivat todennäköisesti edullisemmiksi kuin kokonaan luontaisesti kuivatetuilla suopohjilla.

**Taulukko 31.** Lapuanjoen vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2016—2021 esitetään metsätalouden toimenpiteitä, joilla voidaan edistää veden pidättämistä valuma-alueella.

Toimenpide	Määrä	Yksikkö
Metsien kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet	3712	ha
Metsätalouden tehostettu vesiensuojelusuunnittelu	1057	ha/vuosi
Metsien kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu ja eroosiohaittojen torjunta	22	kpl (vs-rakenne)
Ojitettujen, mutta jatkokasvatuskelvottomien soiden jättäminen ennallistumaan	381	ha

Tulvaryhmän esityksestä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus aloitti kesällä 2014 alustavan selvityksen käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden muuttamiseksi kosteikoiksi ja muiksi tulvavesien pidätysaltaksi. Selvityksessä esille tulleita kohteita esitellään kuvassa 40.





Kuva 40. Alustavan selvityksen perusteella kosteikoiksi mahdollisesti soveltuvia käytöstä poistuvia turvetuotantoalueita Lapuanjoen vesistöalueella.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että valumaveden pidättämiseen soveltuvien kohteiden suunnittelua ja käyttöön ottoa tulee tehostaa sekä käytöstä poistuneilla ja poistuvilla turvetuotantoalueilla, metsätaloudessa, maataloudessa että hulevesien hallinnassa. Kohteet tulee suunnitella niin, että alapuolisen vesistön kuormitus ei kasva. (Toteuttajat: toiminnan harjoittajat mm. maa- ja metsätalouden harjoittajat, turvetuottajat, maanomistajat ja kunnat. Aikataulu: jatkuva).

Turvetuotantoalueiden osalta tulee jatkaa ja syventää vuonna 2014 aloitettua kartoitusta. Yksityiskoh-  
taisessa suunnittelussa tulee huomioida mm. padotus-, pumppaus-, vedenjako- ja pengerryksratkaisut. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja turvetuottajat. Aikataulu: 2016—2021).

Tulvaryhmä pitää tärkeänä, että valumavesiä pidättävien rakenteiden suunnittelun jälkeen kohteet to-  
teutetaan mahdollisimman nopeasti ja toteutukseen suunnataan riittävästi tukea mm. luonnonhoito-  
hanke-rahoitusta ja maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän mukaista rahoitusta. Käytöstä poistu-  
vien turvetuotantoalueiden muuttaminen kosteikoiksi tulee tehdä maanomistajille taloudellisesti houkut-  
televaksi. Tulvaryhmä toteaa, että metsäojitusten valumaa pidättäviä toimenpiteitä voidaan edistää  
myös säädösten avulla. (Toteuttajat: Ministeriöt. Aikataulu: jatkuva).

### 10.1.5 Yhteenveto tulvariskiä vähentävistä toimenpiteistä ja niiden kehittämisen vaikutuk- sista

**Taulukko 32.** Tulvariskiä vähentävien toimenpiteiden ja niiden kehittämisen vaikutusten yhteenveto.

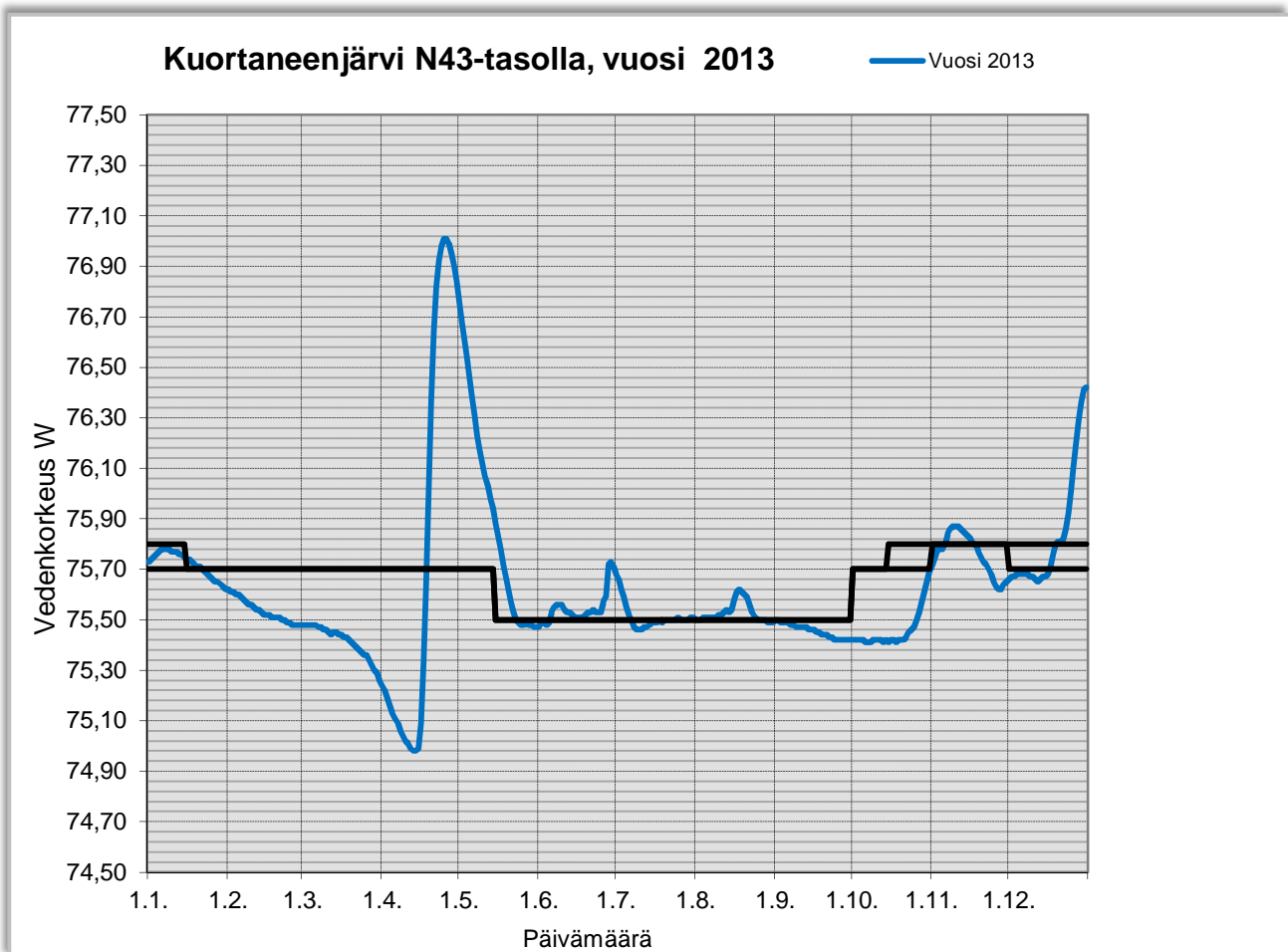
Toimenpide	Teho tulvahaaitto- jen vähentä- miseksi	Suhteelliset kus- tannukset	Toteutusajan- kohta ja toteutuk- sen kesto (suun- nittelu-kausi)	Muuta huomioita- vaa
<b><u>1. Maankäytön suunnittelu:</u></b>				
1.1 Tulva-alueiden merkitseminen kaavoihin	Tehokas	Erittäin edullinen	jatkuva	—
1.2 Alimpien rakentamiskorkeuksien huomioimi- nen yleis- ja asemakaavoissa sekä rakennusjär- jestyksissä	Erittäin tehokas	Erittäin edullinen	jatkuva	—
1.3 Tulvien kunnallistekniikalle aiheuttamien haasteiden huomioiminen asemakaavoissa ja ra- kennusjärjestyksissä.	Erittäin tehokas	Erittäin edullinen	jatkuva	—
<b><u>2. Hydrologinen seuranta ja mallintamisen ke- hittäminen:</u></b>				
2.1 Tulvaennusteiden ja mittausten luotettavuuden kehittäminen ja parantaminen	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	jatkuva	—
<b><u>3. Tulvakartoitus:</u></b>				
3.1 Tulvakartoituksen kehittäminen	Välillisesti melko te- hokas	Melko edullinen	jatkuva	—
3.2 Lapuan ja Kauhavan vahinkokohteiden tar- kempi kartoitus	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	viimeistään 2016	—
3.3 Uudenkoarleppeyn muun merkittävän tulvariski- alueen tulvariskien arviointi	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	viimeistään 2021	—
<b><u>4. Veden pidättäminen valuma-alueilla pieni- muotoisilla toimenpiteillä:</u></b>				
4.1 Valumavesien pidättämiseen soveltuvien kohteiden suunnittelun ja käyttöönoton tehosta- minen	Välillisesti tehokas	Erittäin kallis	jatkuva	Hyötyä koko vesis- töalueelle
4.2 Selvitys käytöstä poistuvien turvetuotantoalu- eiden muuttamisesta vedenpidätysalueiksi	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2016—2021	Välillisesti hyötyä koko vesistöalu- eelle
4.3 Valumavesien pidättämiseen liittyvien toimien tukijärjestelmien kehittäminen	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	jatkuva	Välillisesti hyötyä koko vesistöalu- eelle

## 10.2 Tulvasuojelutoimenpiteet ja niiden kehittäminen

### 10.2.1 Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos

Lapuanjoen vesistöalueen suurimman luonnonjärven Kuortaneenjärven säännöstelytilavuus on noin 40 milj.m<sup>3</sup>. Kuortaneenjärven säännöstelyä koskevan vesioikeudellisen luvan lupamääräysten mukaan Ta-linkalman padon luukut on avattava kuukautta ennen kevättulvaa, jotta vedenpinta järvessä saadaan laskemaan ennen tulvaa. Kuortaneenjärven nykyinen säännöstelyn tavoitetaso esitetään kuvassa 41.

Kuortaneenjärven säännöstelytilavuutta voitaisiin hyödyntää tehokkaammin tulvan pienentämiseen sekä Lapuan merkittävällä tulvariskialueella että Kuortaneenjärven rannoilla, jos järven purkauskkykyä parannetaan. Tällöin Kuortaneenjärvestä saataisiin juoksutettua tulvan alkuvaiheessa tehokkaammin vettä pois, jotta veden varastointitilavuutta jäisi tulvahuipun pienentämiseen. Kuortaneenjärven kevätkaikaisessa säännöstelyssä on ollut ongelmana, että järvi on ollut keväällä ennen tulvaa vaikeaa saada laskettua aivan alimmille korkeuksille. Laskeminen vaatii pitkää aikaa ja aikainen kevään tulo voi pysäyttää laskun liian aikaisin. Sulamisen alettua Kuortaneenjärvi täyttyy nopeasti. Kuortaneenjärvestä voitaisiin juoksuttaa korkeasti arvioiden 10–30 m<sup>3</sup>/s suurempaa virtaamaa kuin nykyisin, jos järvestä lähtevän uoman vedenjohtokkyä parannettaisiin. Myös Kuortaneenjärven vedenpinnan alkaessa nousta, saataisiin vettä tehokkaammin juoksutettua pois. Tällä keinolla voitaisiin vastaavasti pienentää Kuortaneenjärven lähtövirtaamaa tulvan keski- ja loppuvaiheessa, kun Lapuan merkittävällä tulvariskialueella on tulvilanne kriittisimmillään. Säännöstelytilavuus saataisiin käytettyä hyödyksi paremmin tulvahuipun aikana. Purkauskyyvyn parantaminen auttaisi myös rankkasadetilanteissa, kun heti tulvan alkuvaiheessa juoksutus olisi suurempi. Jos Kuortaneenjärven pinta voitaisiin pitää tulvan alkuvaiheessa pitempään nykyistä alempana, sillä voitaisiin madaltaa tulvakorkeuksia Lapuan merkittävän tulvariskialueen lisäksi myös Kuortaneenjärvellä. Kuortaneenjärven purkauskyyvyn suurentaminen hyödyttäisi sekä kuortanelaisia että koko alapuolista jokivartta.

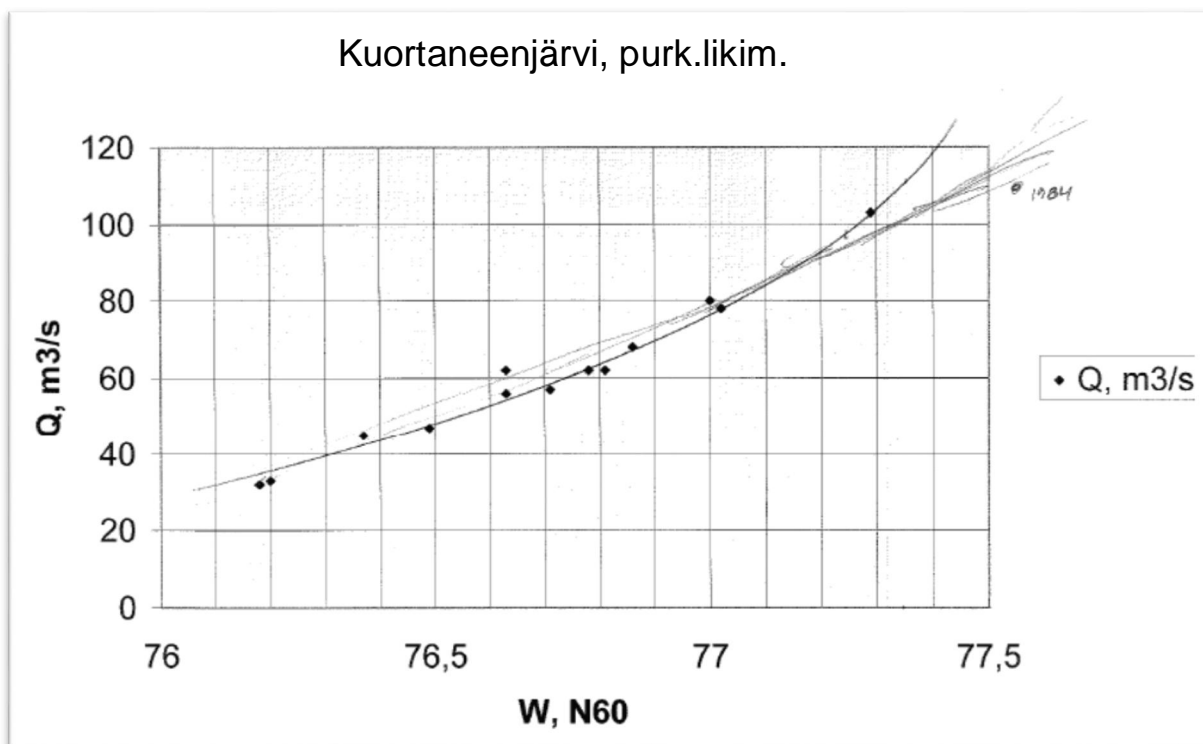


**Kuva 41.** Kuortaneenjärven nykyinen säännöstelyn tavoitetaso ja vuoden 2013 vedenkorkeudet.

Kuortaneenjärven purkautumiskyvyn parantaminen matalilla korkeuksilla vaatisi uoman avartamista eli ruoppauksia ainakin Talinkalman padon yläpuolisella jokiosuuden ja Seuruksen matalissa kohdissa. Välittömästi Talinkalman padon yläpuolella joen uoma on myös melko kapea ja vaatii leventämistä. Kuortaneenjärven purkauskyyvyn parantaminen saattaa vaatia ruoppauksia myös Talinkalman padon alapuolisella jokiosuudella. Välittömästi padon alapuolinen kohta noin 40–50 m matkalta on todennäköisesti tarpeen avartaa. Ruoppaustarpeen määrittäminen vaatii tarkempaa suunnittelua ja mittauksia.

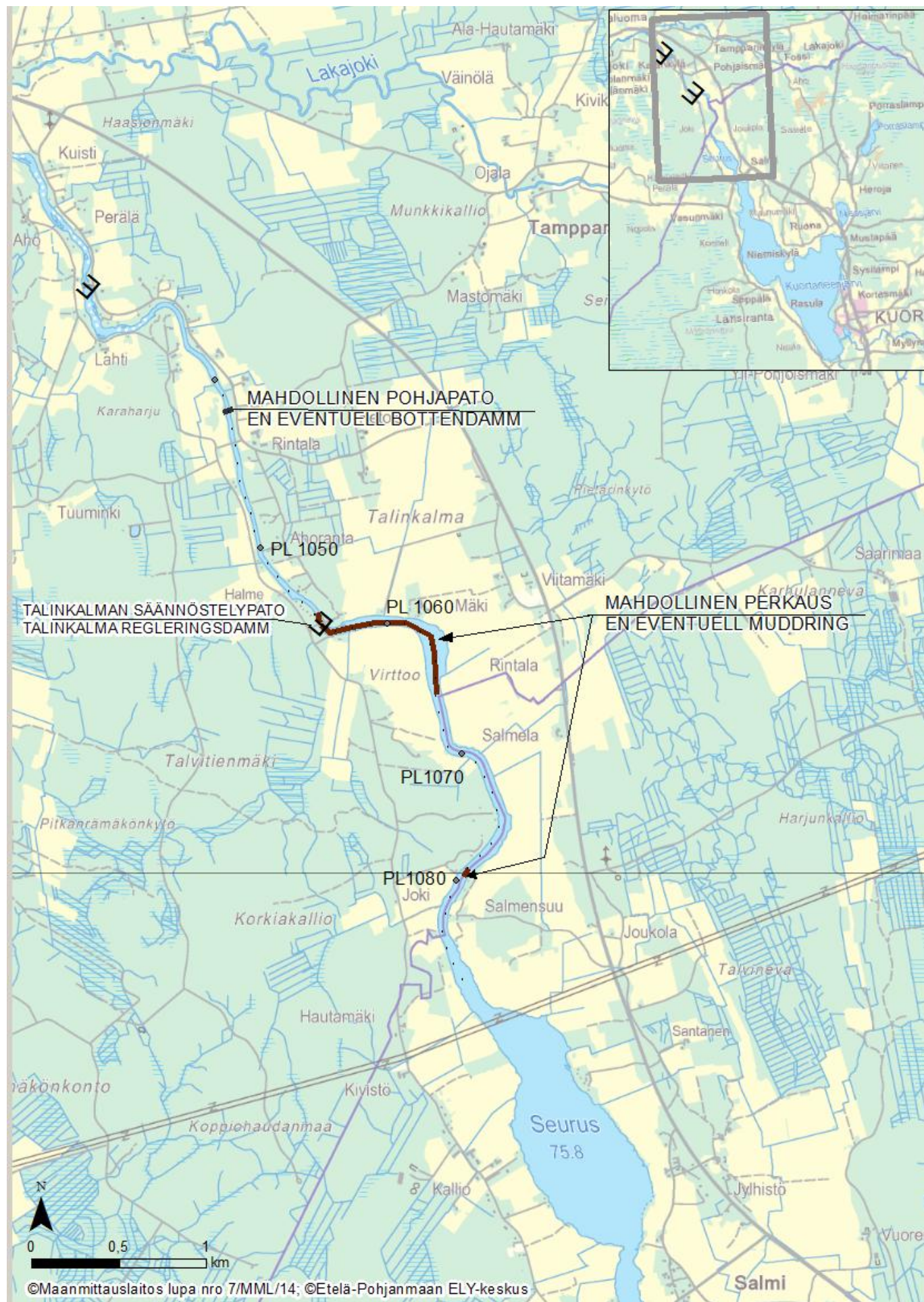
Suunnittelussa on tarpeen myös arvioida keinoja alivedenkorkeuden säilyttämiseksi mahdollisesti ruopattavalla alueella Talinkalman padon alapuolella, jotta ruoppaus ei aiheuta kesäaikaisten vedenkorkeuksien laskemista. Talinkalman padon alapuolella jokivarressa on useita kesämökkejä. Mikäli ruoppaus olisi tarpeen ulottaa Karan sillan tuntumaan asti, pohjapadon mahdollinen paikka voisi olla Lapuanjoen paalun 1042 paikkeilla. Pohjapatoon saattaa olla tarpeen yhdistää säädettävä luukku. Luukkutarpeeseen vaikuttaa padotuskorkeus ja patopaikan joen leveys sekä sen leventämismahdollisuudet. Tulvatilanteessa, tulvavesille tulee olla riittävä uomapoikkileikkaus patopaikalla. Se voidaan toteuttaa joko leventämällä uomaa tai varustamalla pato luukulla/luukuilla tai näiden yhdistelmällä.

Vuonna 2014 on valmistunut hankesuunnitelma, joka sisältää Kuortaneenjärven kesävedenpinnan noston ja toimenpiteitä vettymishaittojen estämiseksi ja vähentämiseksi. Tämä hankesuunnitelma olisi syytä käsitellä yhtenä kokonaisuutena Kuortaneenjärven purkauskyyvyn parantamisen ja säännöstelyn muutoksen kanssa.



**Kuva 42.** Kuortaneenjärven likimääräinen purkauskäyrä nykytilanteessa.

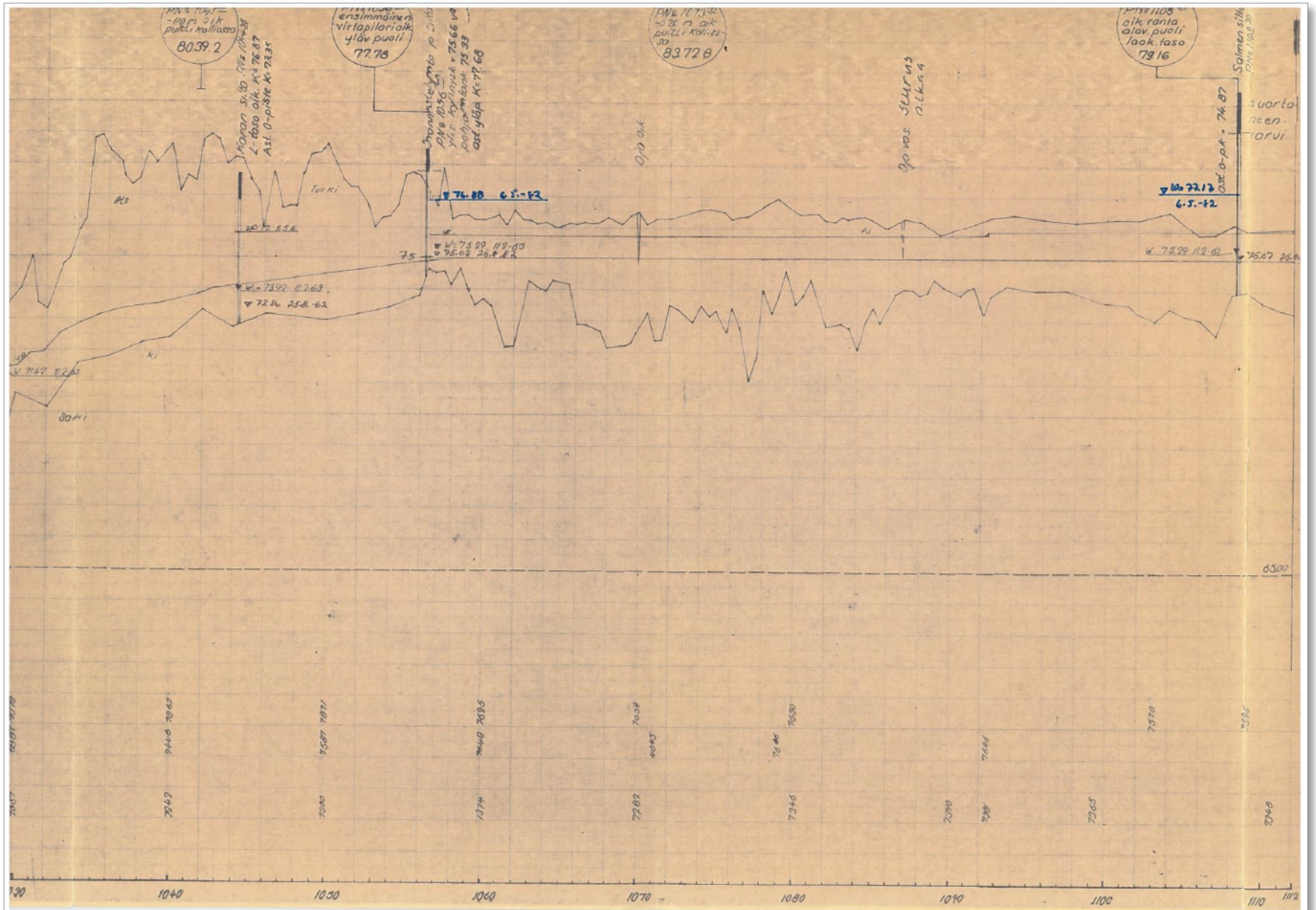




**Kuva 43.** Kuortaneenjärvi lähiympäristöineen. Talinkalman padon sijainti, karkea arvio mahdollisesti perkausta vaativista kohdista sekä mahdollisen pohjapadon sijainti.



Kuortaneenjärven säännöstelynmuutoksen suunnittelun yhteydessä tulee myös tarkistaa Talinkalman padon kynnyskorkeuden muutostarve. Myös kynnyskorkeuden alentamistarvetta voidaan arvioida virtausmallinnusten ja tulva-ajan vedenkorkeushavaintojen perusteella. Kynnystä on tarpeen alentaa, jos pato muodostaa tulvan jossain vaiheessa selvän padottavan kohdan. Tuossa tapauksessa tulee arvioida toimenpiteen hyödyt ja kustannukset. Karkean pituusleikkaustarkastelun mukaan pato ei nykyisellä uomaprofiililla muodosta padotusongelmaa.



**Kuva 44.** Ote Lapuanjoen pituusleikkauksesta Kuortaneenjärven kohdalta.

Toimenpide vaatisi Kuortaneenjärven säännöstelyä koskevan vesioikeudellisen luvan muuttamista. Nykyisessä säännöstelyluvassa ei ole ylä- ja alarajoja, vaan tavoitetaso, johon pinta pyritään ohjaamaan. Nykyinen säännöstelylupa ei myöskään anna mahdollisuutta rajoittaa Kuortaneenjärven lähtövirtaamaa tulvan aikana vaan järvi purkaa vettä luonnonjärven tavoin.

Jos Kuortaneenjärven purkautumiskykyä parannetaan järven matalilla vedenkorkeuksilla, virtaamat kasvavat myös suuremmilla korkeuksilla ilman järven purkautumisen rajoittamista. Mikäli alapuolisen joen tulvatilanne muodostuisi kriittiseksi ja asutus Lapualla olisi uhattuna, Kuortaneenjärven purkautumista pitäisi pienentää patoa sulkemalla. Säännöstelyn aktiivinen hoito tulvatilanteessa vaatisi todennäköisesti patoon sulkemiskelpoisia lisäluukkuja. Järven purkautumisen rajoittaminen eli vahinkojen optimointi Lapualla ja Kuortaneella ei olisi vahinkojen uhatessa helppoa, koska järven lähtövirtaaman rajoittamista todennäköisesti joku aina vastustaa. Säännöstelijän päätösten tueksi olisi lupamääräyksiin saatava tarvittaviin toimenpiteisiin selvät säännöstelymääräykset ja -oikeudet (vrt. tulvatilanteessa vesien päästäminen pengerryille alueille Ilmajoen ja Lapuan alapuolella).

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että Kuortaneenjärven säännöstelyn muutoksen suunnittelua ja toteutusta on syytä jatkaa Kuortaneen kunnan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen yhteistyönä. Säännöstelyn muutos edellyttää aluehallintovirastolle tehtävää lupahakemusta ja lisäselvityksiä mm. toimenpiteen vaikutuksista tulvahaittojen vähenemiseen ja vesiympäristöön. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kuortaneen kunta sekä Lapuan kaupunki. Aikataulu: lisäselvitys, lupahakemus ja toteutus 2015—2019).

Tulvaryhmä pitää tärkeänä Kuortaneenjärven purkautumiskyvyn parantamista Talinkalman säännöstelypadon lähialueen perkauksilla ja padon rakenteellisilla muutoksilla. Purkautumiskyvyn parantaminen edellyttää aluehallintovirastolle tehtävää hakemusta. Tulvaryhmä katsoo, että Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos, järven purkautumiskyvyn parantaminen ja vuonna 2014 valmistunut Kuortaneenjärven kesävedenpinnan nostoon tähtäävä hankesuunnitelma on syytä käsitellä yhtenä kokonaisuutena. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kuortaneen kunta sekä Lapuan kaupunki. Aikataulu: suunnitelma, lupahakemus ja toteutus 2015—2021).

## 10.2.2 Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos

### **Pengerrysalueiden nykyinen käyttö:**

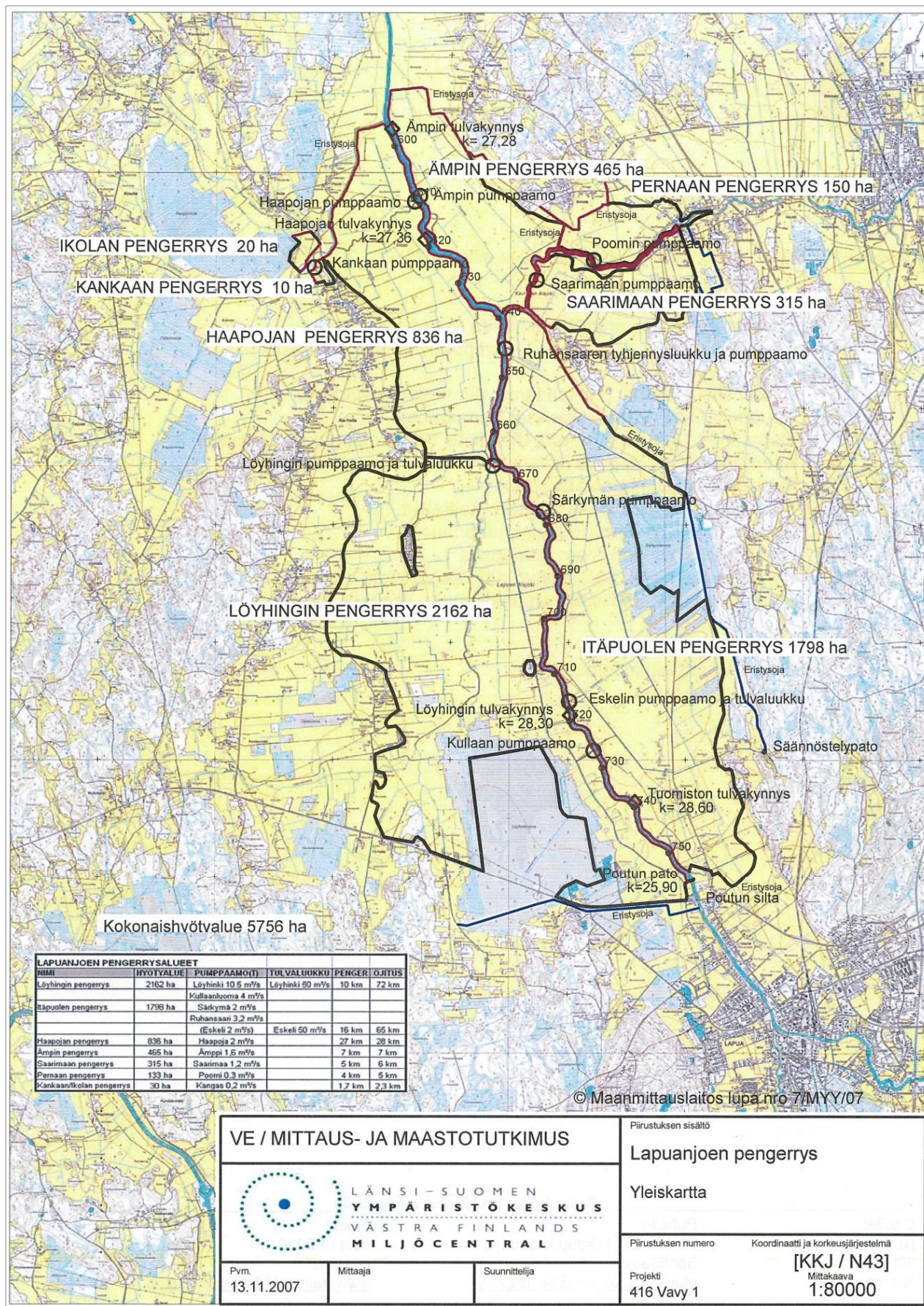
Lapuanjoen pengerrysalueet sijaitsevat Lapuan taajaman alapuolella Lapuan ja Kauhavan alueella. Pengerrysalueiden kokonaishyötyalue on noin 5700 ha. Pengerrysalueet koostuvat Löyhingin, Haapojan, Itäpuolen, Saarimaan, Pernaan, Ämpin, Ikolan ja Kosolan pengerrysalueista (**Kuva 45**).

Pengerrysalueiden suunnittelutyöt käynnistyivät vuoden 1953 tulvan aiheuttettua suuret vahingot Lapuanjoella. Lapuanjoen ja sen sivujokien järjestelysuunnitelma jaettiin vesioikeuden lupakäsittelyä, rahoitusta ja töiden toteuttamista varten vaiheisiin I-V. Joitakin vaiheita vielä täydennettiin ja muutettiin myöhemmin. Lapuanjoen pengerrysalueita koskevia lupamääräyksiä onkin useassa eri vesioikeudellisessa päätöksessä.

Pengerrysalueiden suunnittelun tavoitteena oli alueen tulvaherkkien peltojen suojaaminen usein toistuvilta tulvilta. Lapuanjoen pengerrysalueiden perustiedot on esitetty taulukossa 33. Pengerrysalueet on aikanaan pyritty mitoittamaan niin, että ne suojaavat keskimäärin kerran 20 vuodessa toistuvilta tulvilta, mutta tätä harvinaisemmalla tulvalla vesi pääsee pengerrysalueille kiinteiden tulvakynnysten ja 1990-luvun lopulla rakennettujen tulvaluukkujen kautta. Vaasan vesi- ja ympäristöpiirin, Lapuan kaupungin sekä Itäpuolen ja Löyhingin pengerrysyhtiöiden välisissä neuvotteluissa 21.6.1990 sovittiin vedenkorkeuksista, joiden ylittyminen pyritään estämään tulvaluukkujen oikea-aikaisella käytöllä. Nämä korkeudet ovat Lapuanjoen Poutun sillan kohdalla  $N_{43} +28,40$  m sekä Lapuan Rautatiesillalla  $N_{43} +28,70$  m. Pengerrysalueiden lisäksi järjestelysuunnitelmaan kuului Hirvijärven ja Varpulan tekojärvien rakentaminen korvaamaan pengerrysalueiden taakse jäävää tulvavesien varastotilavuutta. Näin varmistettiin, ettei pengerrysalueiden rakentaminen pahentanut Lapuan taajaman tulvatilannetta.

Vesioikeudellisen luvan mukaan **Itäpuolen ja Löyhingin tulvaluukkuja tulee avata** veden johtamiseksi pengerrysalueelle samanaikaisesti niin, **ettei veden korkeus Poutun sillan kohdalla ylitä tasoa  $N_{43} +28,40$  m tai rautatiesillan kohdalla tasoa  $N_{43} +28,70$  m**. Luukkua ei kuitenkaan tule avata, jos vedenpinnan nousu johtuu säännöstelypatojen yläpuolella olevasta jääpadosta tai luukun avaaminen muusta syystä on ilmeisen tarpeeton ja hyödytön toimenpide. Pengerrysalue saadaan tyhjentää tulvavedestä säännöstelyluukkujen kautta. (LSVO 20.3.1996, muutos 24.10.1964 lupaehtoon 3b, muutos 15.2.1974 lupaehtoon 2)





Kuva 45. Lapuanjoen pengerrysalueet. (Ramboll 2011)



**Taulukko 33.** Lapuanjoen pengerrysalueiden pinta-alat, pengerpituudet ja tulvakynnysten/tulvaluukkujen tiedot.

Pengerrysalue	Hyötyalue (ha)	Pengerpituus (km)	Tulvaluukkujen koko (leveys x korkeus)	Kynnysten korkeustaso (N <sub>43</sub> m)	Tulvaluukun /pumppujen teoreettinen kapasiteetti (m <sup>3</sup> /s)
<b>Löyhinki</b>	2162	10			
Kullaan pump- paamo					4
Löyhingin pump- paamo					10,5
Löyhingin tulva- luukku			leveys 6 m	24,00	50
<b>Haapoja</b>	836	27			
Haapojan pump- paamo					20
<b>Itäpuoli</b>	1798	16			
Eskelin pump- paamo				23,19	2
Eskelin tulva- luukku			leveys 6 m	28,09	50
Särkymän pump- paamo				22,80	2
Ruhansaaren pumppaamo					3,2
Ruhansaaren tyh- jennysluukku					
<b>Saarimaa</b>	315	5			
Saarimaan pump- paamo					1,2
<b>Pernaa</b>	133	4			
Poomin pump- paamo					0,3
<b>Ämpä</b>	465	7			
<b>Ikola ja Kangas</b>	30	1,7			0,2

Löyhingin ja Itäpuolen penkereiden tulvaluukkujen on suunniteltu purkavan tulvilta suojatulle alueelle vettä teoreettisesti maksimissaan 100 m<sup>3</sup>/s (50 m<sup>3</sup>/s + 50 m<sup>3</sup>/s) vedenpinnan ollessa Poutun sillalla tasolla N<sub>43</sub> +28,40 m (N<sub>60</sub> +28,54 m). Tuolloin vedenkorkeus on arvion mukaan Eskelin tulvaluukun kohdalla N<sub>60</sub> +28,23 m ja Löyhingin tulvaluukun kohdalla N<sub>60</sub> +27,79 m. Tulvaluukkujen teoreettinen purkukyky vastaa noin 50 % tulvakartoituksen (2014) yhteydessä määritetystä HQ 1/20 virtaamasta ja 30 % HQ 1/1000 virtaamasta. Taulukossa 34 on esitetty tulvariskikartoitukseen 2014 liittyvän mallinnuksen mukaiset virtaamat ja vedenkorkeudet Lapuan Poutussa tulvan eri toistuvuuksilla.

Lapuanjoen keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) mallinnettiin paljonko vettä pengerrysalueille voisi teoriassa varastoitua eri vedenkorkeuksilla. Laserkeilausaineistojen perusteella määritetyt varastotilavuudet on esitetty taulukossa 35. Taulukon vedenkorkeudet tarkoittavat vedenkorkeutta pengerrysalueella. Varastotilavuudet vastaavat suuruusluokaltaan vuonna 1989 laadittua arviota pengerrettyjen alueiden tilavuuksista, jotka on esitetty vuonna 1994 laaditussa penkereiden peruskunnossuunnitelmassa (Muilu 1994).

Lapuan pengerrysalueilla arvioidaan olevan käytettävissä karkean arvion mukaan noin 40–80 milj. m<sup>3</sup>:n varastointitilavuus. Karkean arvion mukainen varastotilavuus muodostuu pääosin Löyhingin, Itäpuolen ja Haapojan pengerrysalueiden varastotilavuuksista, koska käytännössä Löyhingin pengerrysalueelle päästetty vesi leviää myös Haapojan pengerrysalueelle. Suuresta varastointikapasiteetista johtuen tulvapenkereillä suojatuilla alueilla on merkittävä vaikutus Lapuan taajaman tulvasuojelussa.

**Taulukko 34.** Lapuanjoen merkittävän tulvariskialueen tulvavaarakartoituksen (2014) yhteydessä mallinnetut virtaamat ja vedenkorkeudet Lapuan Poutussa tulvan eri toistuvuuksilla.

Tulvan toistuvuus	Virtaama [m <sup>3</sup> /s] Lapua, Pouttu	Vedenkorkeus, [m, N <sub>60</sub> ] Lapua, Pouttu	Vedenkorkeus, [m, N <sub>43</sub> ] Lapua, Pouttu
1/20 v	203	28,49	28,35
1/50 v	233	28,88	28,74
1/100 v	255	29,16	29,02
1/250 v	284	29,47	29,33
1/1000 v	328	29,90	29,76

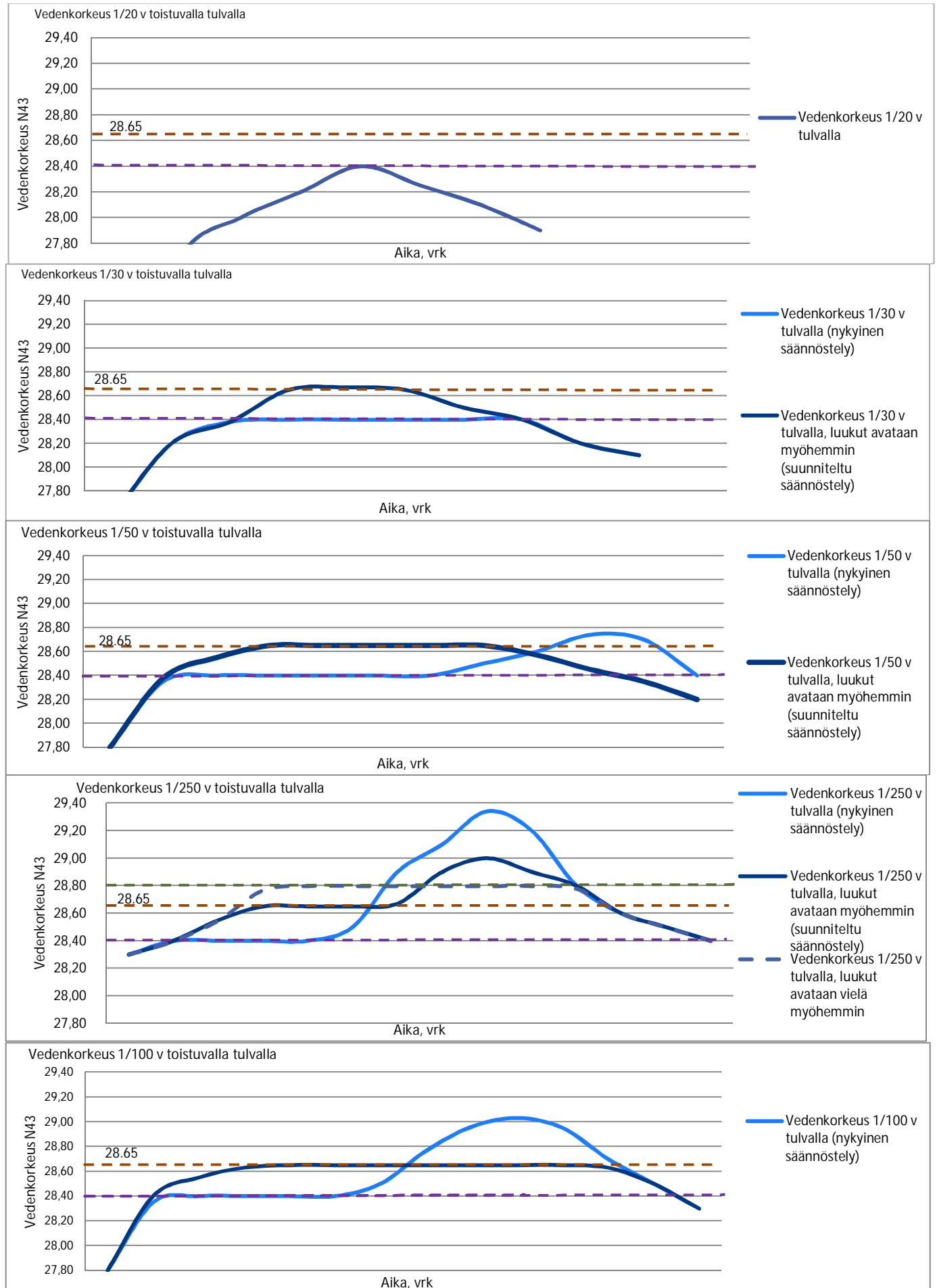
**Taulukko 35.** Lapuanjoen pengerrysalueiden teoreettiset varastotilavuudet [milj.m<sup>3</sup>]. Korkeusarvot vastaavat vedenkorkeutta pengerrysalueella. (Ramboll 2011).

W N <sub>60</sub> +	Löyhinki	Itäpuoli	Haapoja	Kangas	Ikola	Saarimaa	Pernaa	Ämppi	Yhteensä
28.81	45.7	42.2	27.4	0.2	0.3	6.3	1.1	12.9	<b>136.1</b>
28.50	39.0	36.2	23.9	0.2	0.3	4.9	0.8	11.3	<b>116.6</b>
28.00	29.3	27.4	18.8	0.1	0.2	2.9	0.4	8.9	<b>87.9</b>
27.50	20.6	19.6	14.4	0.0	0.1	1.5	0.2	6.5	<b>62.8</b>
27.00	13.0	12.8	10.2	0.0	0.0	0.7	0.1	4.2	<b>41.1</b>
26.50	7.0	7.1	6.3	0.0	0.0	0.2	0.0	2.2	<b>22.8</b>
26.00	2.9	2.8	2.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7	<b>9.3</b>
25.50	0.7	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	<b>2.2</b>
25.00	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>

Lapuanjoen pengerrysalueet on suunniteltu niin, että tulvavedet päästetään ensin tulvaluukkujen kautta Löyhingin ja Itäpuolen pengerrysalueille ja vasta vedenpinnan edelleen noustessa tulvavesi ylittäisi tulvakynnykset. Kevään 2013 tulvatilanteessa Lapuanjoen jääkannen ja Kauhavanjoen tulvaluukun vuoksi tulvavedet ylittivät Haapojan tulvakynnyksen jo ennen tulvaluukkujen avaamista.

### **Pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos:**

Pengerrysalueiden veden varastointikapasiteetti saadaan parhaiten hyödynnettyä tulvavahinkojen pienentämiseen, jos käytettävissä oleva varastointitilavuus voidaan ottaa käyttöön vasta suurimman tulvahuipun aikana. Nykytilanteessa vedet on päästettävä tulvaluukuista pengerrysalueelle niin, ettei vedenkorkeus ylitä Poutun sillan kohdalla tasoa N<sub>43</sub> +28,40 m. Jos kyseessä on selvästi harvinaisempi tulva, pengerrysalueet täyttyvät vedellä jo ennen tulvahuippua. Virtaamaa voitaisiin leikata teoriassa jopa 100 m<sup>3</sup>/s:lla tulvahuipun aikana. Esimerkiksi pengerrysalueiden 40 milj.m<sup>3</sup> varastointitilavuuden avulla voitaisiin laskennallisesti pienentää keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuva tulva keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvan tulvan tasolle yli kahden viikon ajaksi ja vähentää näin merkittävästi tulvavahinkojen määrää. Tämä tarkoittaisi laskennallisesti esim. keskimäärin 22 m<sup>3</sup>/s pienennystä virtaamaan ja 28 cm vedenpinnan laskemista yli kahden viikon ajaksi.



**Kuva 46.** Lapuanjoen vedenkorkeuden vaihtelu Poutun havaintoaseman kohdalla eri tulvan toistuvuuksilla nykytilanteessa sekä tilanteessa, jossa Lapuan pengerrysalueille päästettäisiin vettä nykyistä myöhemmin.



Pengerrysalueiden käytön muutos edellyttää tarkempaa suunnittelua ja vesioikeuden luvan muutosta. Yksi vaihtoehto olisi, että tulvaluukkujen avaamiskorkeus sidottaisiin esim. tulvaennusteeseen. Tulvaluukkujen avaamiskorkeuden nosto antaisi mahdollisuuden leikata tulvaa harvinaisella tulvalla optimaalisella hetkellä eli käyttää pengerrysalueiden varastointitilavuus vasta tulvahuipun leikkaamiseen. Ennen mahdollisen suunnittelun aloittamista tarvitaan lisätietoa mm. vaikutusalueen vahinkokohteista, haittaa aiheuttavista vedenkorkeuksista sekä suojausmahdollisuuksista. Myös nykyisten pengerrakenteiden korkeuksien riittävyys on selvittettävä kaikissa penkereen kohdissa ja tehtävä tarvittaessa stabiliteettitarkastelua eri kuormitustilanteissa kriittiseksi arvioiduilla osilla pengertä. Lisäksi tulvakynnysten korkeudet tulee tarkistaa ja nostaa niin, että Lapuanjoen tulvavedet päästetään ensin tulvaluukkujen kautta ja vasta sen jälkeen tulvakynnysten kautta pengeralueille. Karkean arvion mukaan 10–30 cm vedenkorkeuden nosto ei aiheuta korotustarpeita penkereisiin kuin paikoin, mutta todennäköisesti tulvakynnyksiä tulee korottaa.



**Kuva 47.** Löyhingin pengerrysaluetta, kun tulvaluukku avattiin kevättulvalla 2013. (Unto Tapio).

Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) arvioitiin vahinkoja ja suojaustarpeita **Lapuan taajaman alueella**, mikäli tulvaluukkujen avaamiskorkeutta nostetaan 27 cm. Arvioitu paikallissuojauksiin tarvittava pengerpituus olisi noin 3,3 km ja teitä pitäisi korottaa noin 1,2 km. Yleissuunnitelman arvioin mukaan kustannukset penkereiden rakentamisesta tulva-alueella olevien vahinkokohteiden ympärille olisivat noin 0,8 milj. € (alv. 0%) luokkaa. Mikäli samassa yhteydessä korotettaisiin veden alle jäävää katu- ja tieverkkoa yhteensä noin 1,2 km, olisivat kustannukset yhteensä noin 1,4 milj. € (alv. 0%) luokkaa. Suojattavat kohteet ja korotettavat katupenkeret on esitetty kuvassa 48.

Vuonna 2014 valmistuneen Lapuan tulvariskikartoituksen mukaan **merkittäväällä tulvariskialueella** keskimäärin kerran 20, 50 ja 100 vuodessa toistuvilla tulvilla kastumisvaarassa olevien asuinrakennusten ja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvalla tulvalla kastumisvaarassa olevien erityiskohteiden määrät on esitetty taulukossa 36. Taulukossa on esitetty myös vastaavia tietoja Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelman (2011) laatimisen ajalta. Vahinkokohteiden määrien vaihtelu johtuu tarkasteltujen alueiden erilaisuudesta ja eri aikoina arvioiduista erilaisista tulvakorkeuksista.

Tulvariskikartoituksen (2014) mukaan keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvalla tulvalla olisi merkittäväällä tulvariskialueella kastumisvaarassa 59 asuinrakennusta, joista vain osa (11 asuinrakennusta) on Lapuan taajamassa. Tulvariskikartoitus ei kuitenkaan huomioinut rakennusten lattiakorkeuksia vaan pelkäs-

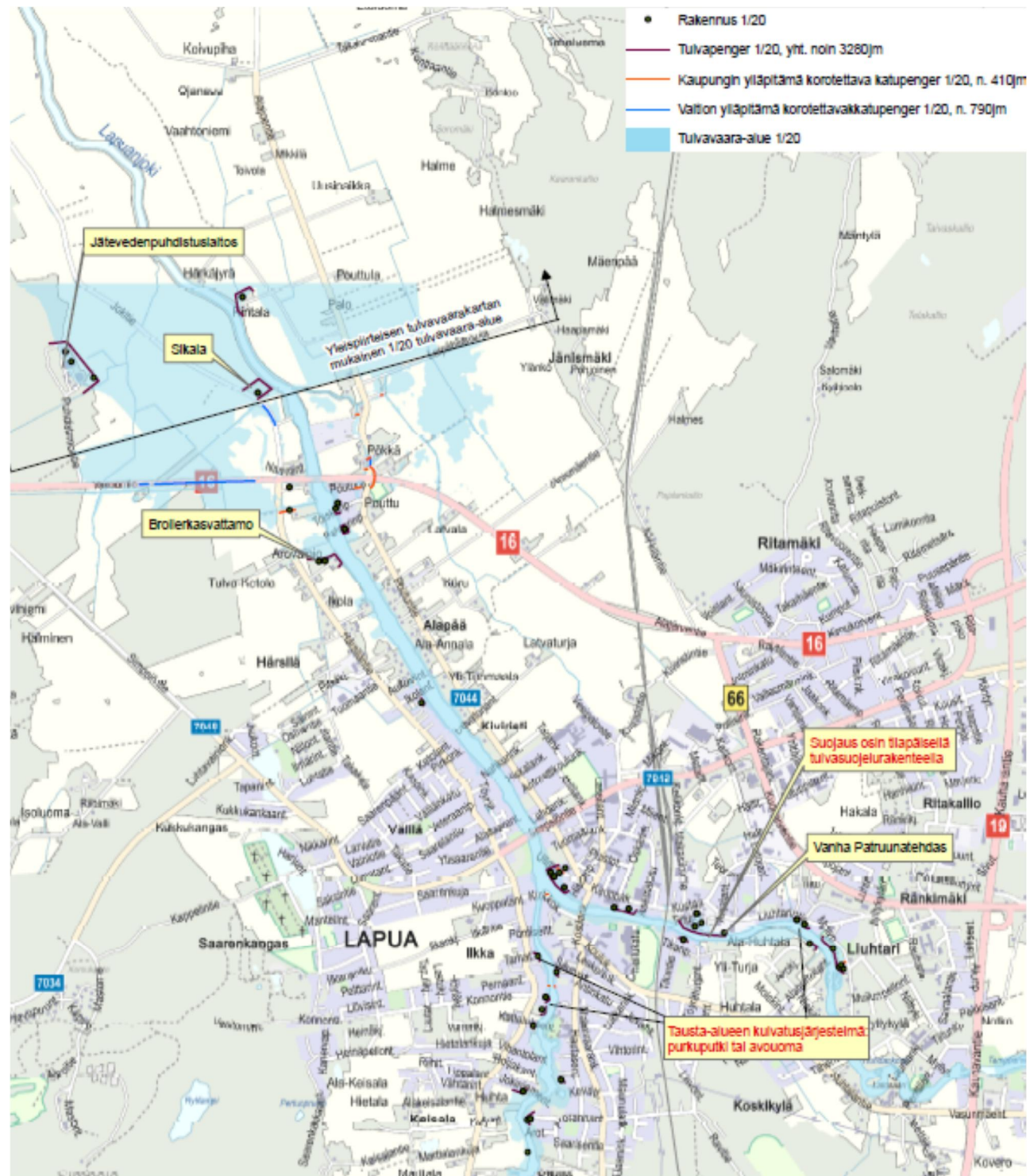
tään maaston korkeuden rakennuspaikan läheisyydessä. Yleensä rakennus on todellisuudessa ympäristöään korkeammalla, joten vahinkokohteiden todellinen määrä on todennäköisesti selvästi pienempi. Lähellä on myös puutteita.

**Taulukko 36.** Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoituksessa (2014) ja Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) arvioitu kastuvien asuinrakennusten ja erityiskohteiden määrä.

Kartoitus	Arvioitu vedenkorkeus				Vahinkokohteiden määrä				
	Vedenkorkeus (Pouttu, N <sub>60</sub> m)				Asuinrak. HW 1/20 v	Asuinrak. HW 1/50 v	Asuinrak. HW 1/100 v	Asuinrak. HW 1/250 v	Erityiskoht. HW 1/250 v
	HW 1/20 v	HW 1/50 v	HW 1/100 v	HW 1/250 v					
Tulvariskikartoitusten tarkennus 2015 (Lapuan kaupungin alue, kastuvan rakenteen perusteella)	28,49	28,88	29,16	29,47	0	10	18	Ei arvioitu	Ei arvioitu
Tulvariskikartoitus 2014 (Merkittävä tulvariskialue)	28,49	28,88	29,16	29,47	1	59	97	185	24
Tulvariskikartoitus 2014 (Lapuan taajama)	28,49	28,88	29,16	29,47	0	20	28	93	12
Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma 2011 (Lapuan keskustaajama)	28,81	29,14	29,32	29,62	14	Ei arvioitu	81	Ei arvioitu	Ei arvioitu

Kastuvien rakennusten arvioita on pyritty tarkentamaan Lapuan taajaman alueella hyödyntämällä Lapuan kaupungin vuonna 1980 tekemiä mittauksia joenrannan asuinrakennusten korkeuksista maanpinnan tasolla sekä mm. seinärakenteiden ja kellareiden korkeuksista. Näitä mittauksia verrattiin tulvariskikartoitusta (2014) varten mallinnettuun keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeuksiin. Karkean tarkastelun perusteella seinärakenteet ovat vaarassa kastua vain noin viidessä kohteessa keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeuksilla. Vahinkokohteiden suojaamisen vaihtoehtoisia rakenteita on kuvattu tarkemmin kappaleessa 10.2.1.1.

Lapuan kaupungin ja ELY-keskuksen vuosina 2014-2015 tekemät mittaukset Lapuan merkittävän tulvariskialueen tulvariskikartoituksessa esiin nousseiden vahinkokohteiden todellisista korkeuksista ja kohteiden kastuvien rakenteiden korkeuksista ovat antaneet merkittävästi lisätietoa Lapuan vahinkokohteista. Lapuan tulvariskikohteiden määrä näyttää alustavan selvityksen perusteella vähenevän korkeustiedon täsmentyessä. Taulukossa 36 ylimmällä rivillä on uusimman kartoituksen mukainen arvio Lapuan kaupungin alueen kastuvista asuinrakennuksista. Arvio perustuu kastuvien rakenteiden mitattuun korkeustasoon, joka on keskimäärin 40 cm maanpinnan yläpuolella.



**Kuva 48.** Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelman (2011) mukainen arvio tulvaluukkujen avauskorkeuden noston (27 cm) takia suojattavista asuinrakennuksista ja erityiskohteista sekä korotettavista katu-penkereistä. (Ramboll 2011)

Lapuan jätevesi- ja hulevesiviemäröintien kannalta pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos on erityisen ongelmallinen. Lapuan kaupunki on arvioinut, että jo tulvaveden korkeus  $N_{43} +28,40$  m aiheuttaa jätevesi- ja hulevesijärjestelmien toimintakyvyn turvaamiselle noin 350 000 euron kustannukset runko-viemäriverkoston kaivojen ja sadevesipumppaamojen parantamisesta. Jos tulvaluukkujen avauskorkeutta nostettaisiin 10 senttiä, niin kaupungin arvion mukaan jätevesi- ja hulevesijärjestelmien kokonaisinvestointitarve olisi noin 2,0 milj. euroa. Jos tulvaluukkujen avauskorkeutta nostettaisiin 30 cm eli tasolle  $N_{43} +28,70$ , olisi kokonaisinvestointitarve noin 4,3 milj. euroa. Kustannukset muodostuvat paineviemäristön rakentamisesta, sadevesipumppaamoista ja kiinteistökohtaisista jätevesipumppaamoista. Lisäksi 10 cm korotuksesta on arvioitu aiheutuvan Lapuan Jätevesi Oy:lle 70 000 euron kustannukset ja 30 cm korotuksesta 140 000 euron investointitarve. Kustannuksista on laadittava tarkempi lisäselvitys.



Tulvaryhmä katsoo, että Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos tulisi ensisijaisesti toteuttaa niin, että tulvaluukkujen avaamiskorkeutta muutetaan aikaisintaan, jos ennustetaan harvinaisempaa kuin keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvaa tulvaa. Näin harvoin toistuvilla tulvilla, jäteveden pumppaus ja johtaminen on Lapualla muutoinkin jo suurissa vaikeuksissa. Tulvaluukkujen avaamiskorkeuden noston seurauksena suurilla tulvilla tulvaveden ei arvioida nousevan tulvan missään vaiheessa niin korkealle kuin vastaavassa tilanteessa nykykäytännön mukaisella tulvaluukkujen avaamisella. Tulvan ollessa näin harvinainen, tulvaluukkujen avaamiskorkeuden esitetään olevan suunnitellun muutoksen seurauksena joustava ja määräytyvän ennustetun tulvahuipun suuruuden mukaan. Optimaaliset tulvaluukkujen avaamiskorkeudet Lapuan tulvavahinkojen minimoimiseksi määräytyvät tarkempien suunnitelmien ja mallinnusten perusteella. Myös toimenpiteen hyödyistä ja haitoista sekä toteutuksesta tarvitaan tarkempaa tietoa, ennen kuin toimenpidettä voidaan mahdollisesti viedä eteenpäin.

Jos Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutosta ei viedä eteenpäin, tulvaryhmä katsoo, että Lapuan taajaman tulvasuojausta varten on syytä hankkia riittävästi tilapäisiä tulvasuojelurakenteita ja pumppuja. Lisäksi on ylläpidettävä valmiutta niiden käyttöön. Asiaa käsitellään tarkemmin luvussa 10.3.4.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä toteaa, että Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutokseen liittyy erilaisia hyötyjä ja haittoja, joista tarvitaan tarkempaa tietoa ennen kuin toimenpidettä voidaan mahdollisesti viedä eteenpäin. Tulvaryhmä katsoo, että Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos tulisi ensisijaisesti suunnitella niin, että tulvaluukkujen avaamiskorkeutta muutetaan aikaisintaan silloin, kun ennustetaan harvinaisempaa kuin keskimäärin kerran 50 vuodessa toistuvaa tulvaa. Tulvaryhmä katsoo, että on syytä teettää tarkempi hyötyjen ja haittojen arviointi sekä selvittää nykyisten pengerkorkeuksien riittävyys ja pengerten stabiliteetti. Lisäksi pengerrysalueiden tulvakynnysten korkeudet on syytä tarkistaa ja tulvakynnyksiä tarvittaessa korottaa, jotta pengerrysalueet toimisivat suunnitellusti. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupunki, Lapuanjoen pengerrysyhtiöt ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: 2015—2017).

Selvitysten jälkeen voidaan päättää jatkotoimenpiteiden tarpeesta. Mahdollisesta jatkosuunnittelusta neuvotellaan Lapuanjoen pengerrysyhtiöiden, Lapuan ja Kauhavan kaupunkien, Lapuan Jätevesi Oy:n, Kauhavan Vesi Oy:n sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kesken. Jos pengerrysalueiden käytön muutoksen hyödyt ovat haittoja suuremmat, laaditaan suunnitelma ja lupahakemus aluehallintovirastolle. Mahdollisessa suunnitelmassa huomioidaan myös toimenpiteiden vaikutukset pengerrysalueiden alapuoliseen jokilaaksoon sekä hankkeen kustannukset ja niiden jako. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupunki, Lapuanjoen pengerrysyhtiöt ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Mahdollinen aikataulu: 2018—2021).

Lisäksi Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että on erittäin tärkeää kunnossapitää ja perusparantaa Lapuan pengerrysalueen penkereitä ja pumppaamoja sekä tekojärvien ja säännösteltyjen järvien rakenteita. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Lapuanjoen pengerrysyhtiöt ja voimayhtiöt. Aikataulu: jatkuva).

Tulvaryhmä esittää, että pengerrysyhtiöt, Lapuan kaupunki ja ELY-keskus pyrkisivät sopimaan etukäteen pengerrysalueille päästettyjen tulvavesien takaisinpumppauksen kustannusjaosta. (Toteuttajat: Lapuanjoen pengerrysyhtiöt, Lapuan kaupunki ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: 2016-2017).

### **10.2.3. Matalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojaaminen**

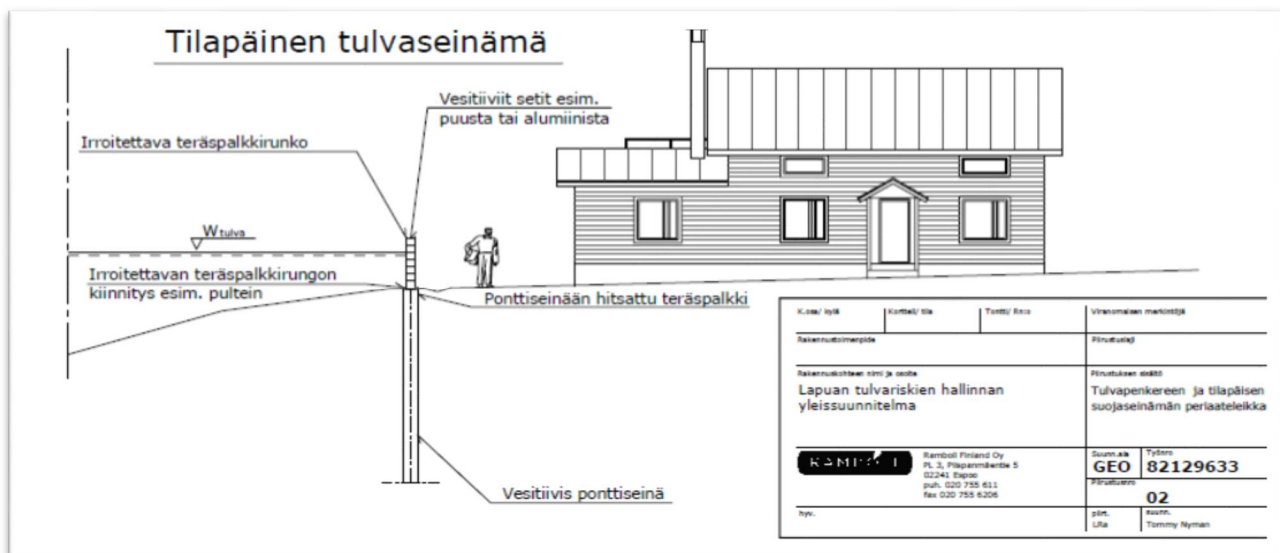
Kohdassa 10.2.2 esitetyn Lapuanjoen pengeralueiden käytön muutoksen yhteydessä merkittävällä tulvariskialueella ja muilla vesistöalueen tulva-alueilla saatetaan tarvita yksittäisten kohteiden paikallisia tulvasuojauksia. Kohdesuojauksiin on olemassa useita erilaisia toteuttamistapoja. Pengerrysalueiden käytön muutoksen vuoksi vahinkoja kärsivien kohteiden lisäksi on huomioitava tulvan saartamat kohteet, joiden toiminnot voivat tulvan vuoksi estyä. Erityiskohteet on yleensä tarpeen suojata keskimäärin 1/250 vuodessa toistuva tulvan tasolle, jotta tulvaryhmän asettamat tavoitteet ihmisten terveyden ja turvallisuuden osalta saavutetaan.



Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) asuinrakennusten suojaksi rakennettavien suojapenkereiden keskimääräiseksi korkeudeksi on arvioitu noin 1,5 m ja erityiskohteiden 2,5 m. Maanvaraisen suojapenkereen yksikköhinnaksi on asuinrakennusten osalta arvioitu noin 200 €/m (alv. 0%) ja erityiskohteiden osalta noin 600 €/m (alv. 0%). Merkittävän tulvariskialueen osalta on myös selvitettävä tulvatilanteessa vesihuollon toimintakykyyn vaikuttavia rakenteita, kuten tarvetta paineviemäroinnille ja takaiskuventtiileille.

Erilaisilla pysyvillä tai tulvatilanteessa pystytettävillä tulvarakenteilla voidaan suojata vahingoittuvia kohteita alueilla, joissa maapenkereen rakentaminen on esimerkiksi tilan ahtauden, maaperän ominaisuuksien tai maisemahaittojen takia mahdotonta. Lapuan keskustaajaman tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmassa (2011) Vanhan Paukun suojaksi esitettävän tilapäisen tulvasuojarakenteen pituudeksi on arvioitu 30 m.

Tulvaseinät voidaan rakentaa pystytettäväksi ainoastaan tulvatilanteessa (**kuva 49 ja kuva 50 c**). Seinäjä suojataan tulva-aikana muovituksella. Näiden kiinteärunkoisten tulvaseinien etu on maiseman säilyminen. Usein näiden kustannukset ovat suuremmat kuin esimerkiksi maapenkereiden kustannukset. Tulvaseinille on myös järjestettävä säilytystilat.

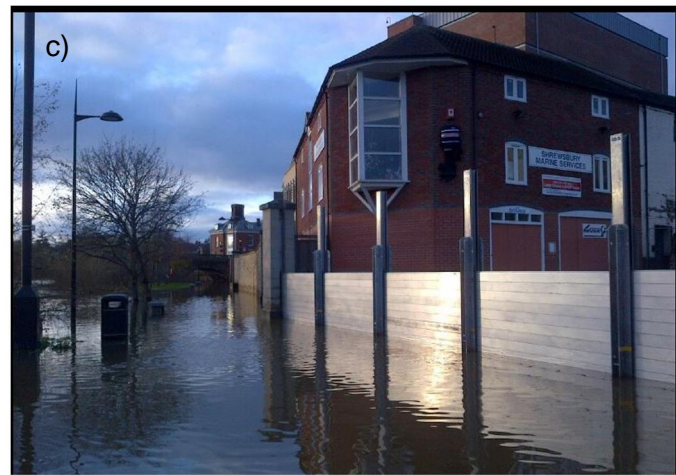


**Kuva 49.** Kiinteärunkoisten tilapäisen tulvaseinän periaatekuva. (Ramboll 2011)

Rakennuksia ja tontteja voidaan suojata myös kiinteillä tulvaseinillä tai -muureilla, joiden rakennusmateriaalina käytetään esimerkiksi tiiliä, kiveä, puuta tai betonia. Myös kiinteisiin tulvaseiniin voidaan tarvittaessa yhdistää korotusosia, kuten pontteja. Tulvaseinät voidaan tarvittaessa maisemoida (**kuva 50**). Myös pysyvien tulvaseinien rakentamisessa on huomioitava penkereen suojaamaan alueen tarvittava kuivatus. Lisäksi on huomioitava liikkuminen suojatun alueen ja muun alueen välillä. Kulkuaukot täytyy voida sulkea tulvatilanteessa. Tulvavapenkereen voi myös tarvittaessa yhdistää tulvaseinämää, jolloin penkereen kuivapuoli rajataan esimerkiksi kivistä rakennettuun aitaan (**kuva 50 e**). Tällöin tulvapenger ei vie tilaa esimerkiksi rakennusten piha-alueilta.

Pysyvät tai tulvatilanteessa pystytettävät tulvaseinät voidaan myös rakentaa joen rantaan suojaamaan suurempia alueita tulvilta. Rakennetuilla alueilla joen rannassa kulkeva tulvaseinä voidaan maisemoida keskusta-alueelle soveltuvaksi elementiksi (**kuva 50 h**). Joen rannassa voidaan käyttää myös kiinteärunkoisia tarvittaessa pystytettäviä tulvaseiniä (**kuva 49**). Olemassa on ratkaisuja, joissa tulvaseinä on maisemoitu ja otettu virkistyskäyttöön. Esimerkiksi Iso-Britannian Kings Lynnin kaupungissa joen varren penkit ja virkistysalue on mahdollista muuttaa tarvittaessa tulvaseinämäksi (**kuva 50 d**). Joen rantaan rakennettaessa on erityisesti huomioitava maaperän vakavuus. Lisäksi tulvaseinä voidaan joutua rakentamaan korkeammaksi joen rannalla kuin esimerkiksi rakennusta kohdesuojatessa.





**Kuva 50.** Tulvasuojausesimerkkejä Suomesta ja muualta Euroopasta. (© Environment Agency 2009; Rautio 2014)  
a–b) Tulvaseinien toteutuksen ja maisemoinnin eri materiaali- ja toteutusmahdollisuuksia (Nivalassa kuva a, Iso-Britanniassa kuva b),  
c) Kiinteisiin perustuksiin pystytettävä tulvaseinä. d) Maisemoitu, tarvittaessa käytettävä tulvaseinä joen varressa.  
e–g) Erilaisia tulvapengerratkaisuja: tulvaseinä ja tulvapenger voidaan yhdistää tilan säästämiseksi (e), tulvapenkereitä tarvittaessa korottaa lankuilla (Jalasjärvi) (f) ja tulvapenkereitä käytetään myös virkistysalueina (g). h) Kiinteäperustaisen tai kiinteän tulvaseinän rakennettuna joen rannan myötäiseksi suurempia alueita suojaavaksi rakenteeksi.



Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että Lapuanjoen varressa on asutusta ja erityiskohteita, joiden tulvasuojelussa paikallissuojaaminen voi olla hyvä ratkaisu. Tolvaryhmä pitää erityisen tärkeänä, että todennäköisempien kuin 1/50 v toistuvan tulvan vahinkokohteet suojataan vakuutusikäntöjen muuttumisen vuoksi. Vaihtoehtoisia ratkaisuja on useita ja pysyvien tulvapenkereiden ja tulvaseinämien lisäksi ainakin Lapuan taajamassa on syytä harkita myös siirrettäviä paikallissuojauksia. Lisäksi tulvariskialueella tulee varmistaa jätevesi- ja hulevesiviemärintien toimivuus tulvatilanteessa. Vahinkokohteiden paikallissuojaamisen suunnittelussa tulee huomioida kaupunki- ja maisemakuvalliset näkökohdat ja suunnittelussa tulee arvioida kohteen arvot ja etsiä paras vaihtoehto myös kohteen arvojen kannalta. (Toteuttajat: Tulva-alueen kiinteistönomistajat. Aikataulu: jatkuva).

#### 10.2.4 Yhteenveto tulvasuojelutoimenpiteiden ja niiden kehittämisen vaikutuksista

**Taulukko 37.** Tulvasuojelutoimenpiteiden ja niiden kehittämisen vaikutusten yhteenveto.

Toimenpide	Teho tulvahaittojen vähentämiseksi	Suhteelliset kustannukset	Toteutusajan-kohta ja toteutuksen kesto	Muuta huomiotavaa
<b><u>5. Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos:</u></b> 5.1 Kuortaneenjärven säännöstelyn mahdollisen muutoksen sekä Talinkalman padon lähialueen mahdollisen perkauksen ja patorakenteen muuttamisen suunnittelu, lupahakemus ja toteutus	Erittäin tehokas/Tehokas	Melko kallis	2016—2021	Mahdolliset haitat luonnolle
<b><u>6. Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos:</u></b> 6.1 Selvitykset Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksen haitoista ja hyödyistä 6.2 Mahdollinen suunnitelma ja lupahakemus Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksesta 6.3 Lapuanjoen pengerrysalueiden, tekojärvien ja säännöstelyjen järvien rakenteiden kunnossapito 6.4 Pengerrysalueille johdettujen vesien takaisinpumpauksen kustannusjaosta sopiminen	Väliillisesti tehokas Erittäin tehokas/Tehokas Erittäin tehokas Väliillisesti tehokas	Melko edullinen Melko edullinen Melko kallis Melko edullinen	2016—2017 2018—2021 Jatkuva 2016-2017	– Epävarmuus hyödyistä ja haitoista – -
<b><u>7. Muilla tulva-alueilla matalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojaaminen:</u></b> 7.1 Tulvariskialueella sijaitsevien rakennusten paikallissuojaus. Erityisesti kohteet, jotka vahingoittuvat yleisillä tulvilla (<1/50 v) ja vesihuollon tulvavahinkojen vähentäminen	Alueellisesti tehokas	Melko kallis	Jatkuva	–

### 10.3 Valmiustoimet ja niiden kehittäminen

#### 10.3.1 Tulvaennusteet ja ennakkotiedotus

Koko vesistöalueen kattavan vesistömallin avulla voidaan tarkastella vesistöalueen vesitilannetta ja sen kehittymistä. Mallin avulla voidaan myös arvioida erilaisten juoksutuksen vaikutuksia sekä ennustaa tulvariskiä. Vesistöennusteiden laskennassa hyödynnetään ympäristöhallinnon hydrologisen havaintoverkoston havaintoja, Ilmatieteenlaitoksen säähavaintoja ja -ennusteita, säätutkan sadetietoja sekä satelliittien lumen peittävyystietoja. Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämässä vesistömallissa näkyy aluesadanta, lumipeite, haihdunta maalta ja järvistä, painannevarastot, maankosteus, maan pintakerroksessa liikkuva vesi, pohjavesi, valunta sekä järvet ja joet.

Tärkeimmät ennusteet ja muita vesistömallin laskentatuloksia on nähtävillä internet-sivuilla [www.ympero.fi/tulvatilanne](http://www.ympero.fi/tulvatilanne) (**Kuva 51**). Ennustekuvat päivittyvät automaattisesti useita kertoja vuorokaudessa. Samoilta sivuilta voi myös seurata tulvatilanteen kehittymistä.

Tiedotustoimintaa tarvitaan tietojen välittämiseksi tiedotusvälineille, tulvauhka-alueen asukkaille ja tulva-onnettomuuden kohdanneille. Tietoa tarvitaan tulvatilanteen kehittymisestä ja toimista sen torjumiseksi. Näiden tietojen on oltava oikeita ja täsmällisiä sekä aina ajanmukaisia. Tulvan vaaran tiedostaminen sekä tiedottaminen uhkaavasta tilanteesta ennakoon auttavat asukkaita varautumaan tulvaan ja siihen liittyvään tarvittavaan omaisuuden suojaamiseen ja siirtämiseen sekä evakuointiin. Tällä voi olla suuren tulvan sattuessa merkittävä vaikutus vahinkojen määrään.

Tulvan uhatessa tulvatiedotteiden ja niihin liittyvien ennusteiden laatimisesta vastaa ELY-keskus ja valtakunnallisesti tulvakeskus.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että tulvien ennakkotiedottamiseen tulee panostaa mahdollisimman paljon monipuolisia tiedonvälitysmenetelmiä käyttäen. Lisäksi tulee kehittää tulvaennusteiden käyttäjäystävällisyyttä ja kansalaisille tulee kehittää havainnollinen tulvaennuste. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, tulvakeskus, alueelliset pelastuslaitokset ja kunnat sekä mahdollinen alueellinen hanke. Aikataulu: jatkuva).

Lisäksi tulvaryhmä katsoo, että tulvaennusteita voisi parantaa kehittämällä tulvatilanteen kehittymisen seuranta keskeisissä tulvakohteissa esimerkiksi riistakameroiden avulla. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja mahdollinen alueellinen hanke. Aikataulu: 2016—2021).





**Kuva 51.** Ympäristöhallinnon verkkosivuilta löytyy automaattisesti päivittyvät vesistötiedot ja ennusteet vesistöalueittain. ([www.ymparisto.fi/tulvatilanne](http://www.ymparisto.fi/tulvatilanne), 27.8.2015)

### 10.3.2 Tulvavaroitukset, pelastus- ja varautumissuunnitelmat sekä tulvatorjunnan harjoitukset

Tulvavaroitusjärjestelmä perustuu vesistömalliin pohjautuviin valtakunnallisiin vedenkorkeus- ja tulvavaroituksiin sekä ennusteisiin. Vedenkorkeus- ja tulvavaroitukset annetaan vesistömallin ennusteiden ja havaintojen perusteella, erikseen määritettyjen sadanta-, vedenkorkeus- ja virtaamatasojen ylittyessä ennusteissa tai reaaliaikaisissa havainnoissa. Varoitukset ovat kaikkien luettavissa internetissä sivuilta [www.ym-paristo.fi/vesistoennusteet](http://www.ym-paristo.fi/vesistoennusteet) ja lisäksi ne lähetetään sähköpostitse vesistöalueen vesistömallin käyttäjille.

Kokemäenjoelle on valmistunut kesällä 2014 kansalaisille ja yrityksille suunnattu tulvavaroitusjärjestelmä, jonka avulla käyttäjät saavat ajantasaisia tulvavaroituksia valitsemastaan kohteesta. Palvelu löytyy osoitteesta [www.tulvavaroitus.fi](http://www.tulvavaroitus.fi).

Tulvatilannetoimintaan liittyvien harjoitusten järjestämisvastuusta on säädetty valtioneuvoston asetuksella pelastustoimesta (VNA 407/2011). Asetuksen mukaan aluehallintoviraston ja alueen pelastustoimen tehtävänä on järjestää pelastustoimen alueiden ja pelastustoimeen osallistuvien muiden viranomaisten yhteistoimintaa edistäviä väestönsuojelu- ja suuronnettomuusharjoituksia. Nykyisen menettelyn mukaisten paikallisten tulvantorjuntaharjoitusten lisäksi jatkossa on syytä säännöllisesti järjestää koko vesistön kattavia erityisesti säännöstelyjen käyttöön, mutta myös muihin tulvien ehkäisykeinoihin ja valmiustoimiin, keskittyviä harjoituksia, joissa harjoitellaan ennusteiden ja varoitussuunnitelmien tulkintaa sekä eri säännöstelijöiden välistä yhteistyötä tulvien ehkäisemiseksi.

Tulva-alueen kunnille ja kaupungeille suositellaan myös omatoimisen varautumissuunnitelman laatimista. Varautumissuunnitelma auttaa toimimaan nopeasti ja järjestelmällisesti tulvatilanteessa ja sen jälkeen. Luvussa 10.3.3 esitetään esimerkki varautumissuunnitelmasta tulva-alueen toimijoille, joista voi olla hyötyä myös esimerkiksi kunnille. Seuraavassa esitetään erityisesti kunnille suunnattuja varautumissuosituksia:

<ul style="list-style-type: none"> <li>Varautuminen hulevesitulviin, esimerkiksi:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Hulevesitulvariskikartoitus ja mahdollinen strategia hulevesitulvien hallitsemiseksi.</li> <li>Kaavoitus ja rakentaminen (kts. luku 10.1.1 ja mm. Suomen kuntaliiton Hulevesiopas, 2012 ja Porin kaupungin rankkasadetulvaan ja sitä vastaaviin tilanteisiin varautumista selvittäneen työryhmän loppuraportti, 2009)</li> <li>Ilmastonmuutoksen huomioiminen, esimerkiksi sade – ja hulevesiverkon rakentamisessa varaudutaan ilmastonmuutokseen ja mitoitetaan viemärit nykyistä huomattavasti suuremmille vesimäärille.</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteistyön kehittäminen viranomaisten välillä, esimerkiksi:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Kunnan/kaupungin kannattaa osallistua tulvaryhmätyöskentelyyn ja muuhun mahdolliseen yhteistyöhön tulvatilanteissa toimivien viranomaisten kanssa.</li> <li>Kunta/kaupunki yhteistyössä ELY-keskuksen, poliisin ja pelastuslaitoksen kanssa laatii suunnitelman hälytysajoneuvojen ja mahdolliseen evakuointiin tarvittavan kaluston kulkureiteistä tulvatilanteessa.</li> <li>Kehitetään yhteistyöverkostoa yritysten, toisten kuntien ja pelastuslaitoksen kanssa tulva- ja hätätilanteita varten (esim. konevuokraamot ja –urakoitsijat sekä kuivatuspalvelut).</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkönjakelun turvaaminen tulvatilanteessa. Varautumisessa otetaan riittävän aikaisessa vaiheessa huomioon muuntajien ja muiden sähkönjakelun kannalta keskeisten kohteiden ja laitteistojen suojaustarve.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Selvitetään henkilöt, jotka tarvitsevat erityistä avustusta tulvatilanteessa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kunnan tulisi välittää tietoa varautumissuunnitelman olemassa olost ja sen sisällöstä asukkaille ja muille toimijoille.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Varautumissuunnitelman toimivuutta testataan käytännössä ja pidetään ajantasaisena.</li> </ul>

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä toivoo, että tulvavaroitusjärjestelmää kehitettäisiin niin, että Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskialueen asukkaat voisivat rekisteröityä palveluun, josta he saisivat automaattisia ilmoituksia alueensa tulvatilanteesta. Lisäksi Lapuanjoen pengerrysalueiden toimijoille tulisi kehittää varoitusjärjestelmä sellaisiin tilanteisiin, kun tulvavesiä päästetään pengerrysalueille. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Suomen ympäristökeskus, tulvakeskus ja maa- ja metsätalousministeriö sekä mahdollinen alueellinen hanke. Aikataulu: 2016—2018).

Tulvaryhmä katsoo, että Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan merkittävillä tulvariskialueilla tulisi järjestää jokikohtainen poikkeuksellisten tulvien suuronnettomuusharjoitus vähintään kerran suunnittelukaudella. (Toteuttajat: Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan pelastuslaitokset sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Aikataulu: 2016—2021).

Tulvaryhmä suosittelee, että Lapuan ja Kauhavan kaupungit laativat merkittävien tulvariskialueiden osalta varautumissuunnitelman tulvia varten. Lisäksi kaupunkeja suositellaan päivittämään tulviin ja muihin onnettomuustilanteisiin liittyviä tärkeitä yhteystietoja vähintään kerran vuodessa. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupunki. Aikataulu: jatkuva).

### 10.3.3 Omatoiminen varautuminen

Tulvariskialueella asuvien ihmisten tulee omatoimisesti varautua tulviin ja pienentää tulvariskiä. Lähtökohdiana on, että kansalainen tunnistaa asuvansa tulva-alueella. Vaikka tulvariski olisikin harvinainen, täytyy riskiin varautua yhtäläillä kuin muihin omaisuutta ja henkeä uhkaaviin riskeihin, kuten esimerkiksi tulpaloon. Jokainen voi varautua omassa kodissaan erilaisten onnettomuuksien ja vaaratilanteiden varalta.

**Pelastuslaki** edellyttää, että:

- rakennuksen omistaja ja haltija
- teollisuus- ja liiketoimenharjoittaja
- virasto
- laitos sekä
- muu yhteisö

*ehkäisee vaaratilanteita ja varautuu henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen ja varautuu sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät.*

Jos asuu, harjoittaa elinkeinoa tai omistaa omaisuutta tulva-alueella kannattaa laatia varautumissuunnitelma tulvia ja muita omaisuutta tai henkeä uhkaavia riskejä varten. Oma toimintaa vaaratilanteessa voi olla vaikea ennustaa. Varautumissuunnitelma auttaa toimimaan nopeasti ja järjestelmällisesti tulvatilanteessa ja sen jälkeen. Varautumissuunnitelman laatimista suositellaan myös kunnille ja yhteisöille. Esimerkiksi kyläyhteisö tai taloyhtiö voi hyötyä yhteistyöstä tulvavahinkojen torjumisessa. Yhteisöllinen toiminta auttaa kaikkien yhteisön jäsenten selviämistä tulvatilanteista. Seuraavaksi esitetään esimerkki varautumissuunnitelmasta. Kohdista voi valita omaan toimintaan soveltuvat toimintatavat.

#### Tulva-alueen asukkaan varusteet tulvatilannetta varten:

INFOLAATIKKO 9

- Vakuutus tulvavahinkoja varten
- Matkapuhelin ja erilaisia latausvälineitä sekä tarvittavat yhteystiedot
- Riittävä määrä lääkkeitä
- Lämpimät (ja vedenpitävät) vaatteet
- Erityisvarusteita mahdollisille pienille lapsille, vanhuksille ja lemmikkieläimille
- Kannettava radio, taskulamppu ja paristot
- Hygieniatarvikkeet (mm. paperi, kosteuspyyhkeet)
- Ensiapupakkaus
- Kamera tulvavahinkojen kuvaamista varten

## Kiinteistökohtaisen varautumissuunnitelman laatiminen:

### 1. Selvitä, asutko tai omistatko omaisuutta tulva-alueella.

- Selvitä, minkälaisia tulvia alueella on aiemmin tapahtunut.
- Selvitä, mistä suunnasta ja kuinka nopeasti tulva uhkaa omaisuuttasi.
  - Tulvavesi voi levitä viemärien ja ojen kautta kiinteistöön tai lähelle kiinteistöä, vaikka tulviva vesistö sijaitsisi kaukanakin tulvivasta kohteesta. Lisäksi paikalliset sateet voivat heikentää esimerkiksi viemäreiden toimintaa.
  - Voit lisätä suunnitelmaasi tulvakarttoja, valokuvia tai muuta toimintaa tukevaa materiaalia. Tulvakartat esimerkiksi kuvaavat alavia alueita, joihin tulvavesi todennäköisesti leviää, vaikka tulva tapahtuisi muuallakin kuin mallinnetussa joessa.
- Selvitä, ovatko yhteystietosi ja muut tärkeät tietosi ajan tasalla.
  - Huolehdi tarvittavista vakuutuksista
  - Ennakoi, mistä saat tulvatilanteessa tarvittavaa torjuntakalustoa, kuten hiekkasäkkejä. Tarvittavaa kalustoa voi säilyttää myös keskitetysti.
  - Ennen tulvaa, tulvan aikana ja sen jälkeen voidaan myös tarvita kuljetuskalustoa ja palveluita raivausta tai väliaikaisen penkereen rakentamista varten. Selvitä alueesi palvelujen tarjoajat.
- Selvitä, miten viranomaiset toimivat tulvatilanteessa ja mihin otat yhteyttä, kun tarve sitä vaatii.

### 2. Varaudu tulvaan etukäteen!

- Hanki varusteita tulvaa varten.
  - Ennakoi mahdollisia tulvavahinkoja:
    - Sijoita arvokkaat esineet tiiviisiin laatikkoihin.
    - Hanki jätesäkkejä, muovivaippia ja pumppuja irtaimiston suojaamista varten.
    - Lisää viemäriin takaiskuventtiilit tai sulkuventtiili.
    - Pyri sijoittamaan sähkön jakamiseen liittyvät toiminnot pois lattiatasolta.
    - Dokumentoi esim. valokuvaamalla arvokas irtaimisto ja kiinteistön nykytila.
  - Suunnittele, miten toimit tulvatilanteessa ja miten parhaiten suojaisit omaisuuttasi.
    - Viemärien, lattiakaivojen, wc-istumien, salaojien ja rumpujen tilapäinen sulkeminen,
    - Sähkön ja kaasun katkaiseminen,
    - Irtaimiston siirtäminen ylemmäs,
    - Pumppaus ja suojaaminen hiekkasäkeillä sekä muovilla,
    - Suunnitelma turvallisesta poistumisesta tulva-alueelta.
  - Huomioi, että jo matalakin vesi voi kaataa ihmisen suurten virtausten vuoksi. Autolla ajaminen veden peittämällä tiellä sisältää riskejä mm. vesi voi olla arvioitua syvempää, tiessä voi olla syöpymiä ja kaivojen kannet ovat voineet nousta paikaltaan.
  - Mieti, tarvitseeko joku toinen apuasi tulvatilanteessa. Huolehdi myös lasten, vanhusten ja kotieläinten turvallisesta poistumisesta tulva-alueelta.
  - Ympäristöhallinnon verkkosivuilta ([www.ymparisto.fi/tulvaohjeet](http://www.ymparisto.fi/tulvaohjeet)) löytyy konkreettisia ohjeita toimintaan ennen tulvaa, tulvan aikana ja sen jälkeen.
  - Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja alueen pelastuslaitokset ovat julkaisseet Pientalon tulvaturvallisuusoppaan (2013), josta saa lisätietoa toiminnasta tulvatilanteesta. Opas löytyy ympäristöhallinnon verkkosivuilta osoitteesta: [www.ymparisto.fi/tulvaohjeet](http://www.ymparisto.fi/tulvaohjeet) > alueellista tietoa: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.
- Yhteistyö tulvatilanteessa.
  - Selvitä, onko olemassa olevia yhteisöjä, jotka tarjoavat apua tulvatilanteessa tai joille voit tarjota apuasi.
  - Muista, että tulvavesi on voimakkaiden virtausten ja veden mukana kulkevan materiaalin takia vaarallista. Tulvavesi voi olla myös saastunutta. Älä ota tarpeettomia riskejä, vaan ota yhteyttä tarvittaessa viranomaisiin! Soita hätätilanteissa **hätänumeroon 112**.

### 3. Milloin toimia?

- Seuraa tiedotusvälineitä ja verkkopalveluja.
  - Tulvasta tiedottavat tulvakeskus, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, pelastuslaitos ja kunnat
  - Kuuntele tiedotuksia, hälytyksiä ja ohjeita (radiosta, kaiutinautosta, yleinen hälytysmerkki jne.) ja toimi niiden mukaan.
- Luo oma tunnistusjärjestelmäsi.
  - Sinä ja muut alueesi asukkaat olette oman alueenne parhaita asiantuntijoita. Seuraa sään muutoksia ja veden korkeutta vesistössä.

### 4. Pidä varautumissuunnitelma ajantasaisena

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että tulvariskialueiden toimijoiden tulisi selvittää, onko heillä tulva-alueilla tulvilla mahdollisesti vahingoittuvaa omaisuutta. Toimijoiden tulisi varautua tulvatilanteisiin selvittämällä vakuutusturvansa sekä mahdollisuutensa varautua tulviin ja vähentää tulvariskejä omatoimisesti. Tulvaryhmä suosittelee, että tulvariskialueiden keskeiset toimijat laativat henkilökohtaisen varautumissuunnitelman tulvia varten. (Toteuttajat: kiinteistön omistajat ja paikalliset toimijat. Aikataulu: jatkuva).



### 10.3.4 Ennakoivat tulvantorjuntatoimet

**Vesitilanteen ja tulvaennusteiden seurannan** sekä tehtyjen hydrologisten havaintojen perusteella voidaan tiettyjä tulvariskejä vähentää ennakoivilla tulvantorjuntatoimilla. Tällaisia keinoja on mm. paksuksi muodostuneiden jokijäiden sahaus jääpatoherkissä kohteissa ja hyydepuomien käyttö jääkannen syntymisen helpottamiseksi. Erityisesti keväisiin lumensulamistulviin varaudutaan tekemällä tulvavesille tilaa säännöstelyihin järviin ja tekojärviin.

Jään paksuuden kehittymistä seurataan keväisin tekemällä jäänpaksuusmittauksia jääpatoherkillä jokiosilla. Mikäli jää on tavallista paksumpaa, voidaan tehdä **jäänsahauksia** helpottamaan jään purkautumista riskialueilla. Jäänsahauksessa tulee tuntea tarkoin vesistön käyttäytyminen, jottei sahauksilla aiheuteta vahinkoa alapuolisessa vesistössä. Jäänsahauksia ei kuitenkaan voida tehdä kivisissä koskipaikoissa tai liian ohuilla jäillä. ELY-keskuksilla on Suomessa käytössään kaksi jäänsahauskonetta, jotka kiertävät keväisin eri vesistöissä etelästä pohjoiseen päin. Mikäli kevät ja lumensulamiskausi alkavat lähes samanaikaisesti eri puolilla Suomea, ei jäänsahauskone ehdi kaikkiin tarvittaviin kohteisiin. Jääkannen on oltava riittävän vahva (mielellään yli 50 cm teräsjäätä) kantaakseen nykyisin käytössä olevia jäänsahauskoneita. Kehittämistarvetta on erityisesti kevyelle jääsahauslaitteelle, jolla voitaisiin liikkua myös ohuemmalla jäällä. Lapuanjoella jääpadot ovat melko harvinaisia ja jääsahaukseen soveltuvia paikkoja on erittäin vähän.

Hyydepatoja ja niistä syntyviä tulvia esiintyy vuolaasti virtaavissa vesissä sään nopeasti kylmetessä. Alijäähtyvä vesi muodostaa virtaavaan veteen jääkiteitä ja sohjoa, joka tarttuu uoman pohjakiviin ja jääkannen alle ja tukkii siten uomaa ja nostaa vesipintaa. Hyydettä syntyy etenkin alkutalvesta sään jäähtyessä nopeasti kovaksi pakkaseksi. Myös kova tuuli ja lumisade myötävaikuttavat hyyteen syntymiseen. Hyyteen syntyminen lakkaa, kun jokeen on muodostunut suojaava jääkansi. Jääkannen syntymistä voidaan helpottaa pintavirtausta hidastavilla jokeen asetettavilla **hyydepuomeilla ja -köysillä** sekä pienentämällä joen virtaamaa yläpuolisten järvien ns. jäätymisajolla, jolloin juoksutusta pienennetään väliaikaisesti.

Hyyteen syntymistä on periaatteessa mahdollista ennustaa mallilaskennan avulla, jolloin hyydeongelmiin voidaan varautua ennakolta. Hyyteen syntymisen mallintamista varten tarvitaan kuitenkin tarkkaa havainto- ja ennustetietoa niin joen virtaamasta, ilman lämpötilasta kuin veden lämpötilastakin. Veden lämpötilan havaintopaikkoja on Suomessa varsin vähän, eivätkä ne yleensä sijaitse jokivesissä, joten **hyyde-ennustemalleja** ei ole juurikaan käytössä. Hyyde-ennustemalleja olisi kuitenkin syytä kehittää varsinkin sellaisille vesistön osille, joilla hyydetulvat voivat aiheuttaa merkittäviä vahinkoja.

Keväisiin lumensulamistulviin varaudutaan vuosittain **laskemalla tekojärvien ja säännösteltyjen järvien pintaa alas**, eli tekemällä niihin tilaa tulvavesiä varten. Suurilla tekojärvillä ja järvillä vedenpinnan lasku aloitetaan lupapäätösten mukaisesti useita kuukausia ennen arvioitua kevättulvaa. Taso, jolle järven pinta lasketaan, määritetään lumenvesiarvojen ja vesistömallin ennusteiden perusteella ja sitä tarkennetaan kevään edetessä. Nopeammin syntyviin rankkasadetulviin ei tällä keinolla ehditä täysimääräisesti vaikuttaa, sillä tilan tekeminen järviin kestää yleensä viikoista useisiin kuukausiin. Kevätkauden ulkopuolella tekojärvien vedenkorkeutta pidetään usein melko lähellä ylärajaa. Varsinkin virkistyskäytön kannalta toivotaan kesäkaudella lähellä säännöstelyluvan mukaista ylärajaa olevaa mahdollisimman tasaista vedenpintaa. Eräillä tekojärvillä on pohdittu järven pinnan pitämistä jatkuvasti lähellä säännöstelyluvan mukaista alarajaa, jolloin järven varastotila olisi käytettävissä myös kevättulvan ulkopuolella. Tällaisella muutoksella olisi merkittäviä vaikutuksia mm. virkistyskäyttöön, voimatalouteen ja vesien tilaan. Jos muiden käyttömuotojen kanssa päästään asiasta yhteisymmärrykseen, niin mahdollisesti Lapuanjoen tekojärvien vedenpinnan pysyvistä laskemista olisi apua poikkeavissa tulvatilanteissa. Tämä edellyttää laajoja selvityksiä ja sopimusneuvotteluja. Tulvaryhmä toteaa, että kesäsateisiin on tarpeen varautua pitämällä säännöstelyvaraa myös kesällä etenkin tekojärvissä.

Lapuanjoen tekojärvien säännöstelyrajat vuonna 2014 voimassa olevien lupaehtojen mukaan ovat taulukon 38 mukaiset. Tekojärvien säännöstelyä koskevat lupaehdot ovat osin vaikeaselkoisia ja painottuvat vain

kevättulvien torjuntaan. Tältä osin **säännöstelyn lupaehtojen tarkistus ja sopeuttaminen ilmastonmuutokseen** voi tarpeen.

Tekojärvien varastotilan hyödyntämisessä tulee huomioida, että varastotilalla on vaikutusta vain järven alapuolella oleville tulvariskialueille. Vähäjärvisillä alueilla varastotilavuus on melko pieni ja tulvavedet tulevat siellä nopeammin maastosta oja myöten vesistöön, jolloin tulvat saattavat olla rajumpia. Veden kulun hidastamiseksi suunnitelluista **vedenpidätysalueista** on kerrottu luvussa 10.1.4.

**Taulukko 38.** Lapuanjoen vesistöalueen tekojärvien säännöstelyrajat vuonna 2014.

Tekojärvi	Yläraja 1.10.-31.5.	Yläraja 1.6.-1.10.	Alaraja 1.9.-31.5.	Alaraja 1.6.-31.8.	Muuta huomioitavaa
Hirvijärven tekojärvi	N43 +88,70 m	Noudattaa seuraavien taitepisteiden kautta kulkevaa murtoviivaa: 1.6. N43 +88,70 m 1.8. N43 +88,60 m 1.10. N43 +88,70 m	N43 +84,00 m	N43 +87,00 m	- ylärajan saa ylittää kesällä ja kevättulvalla max. 25 cm:llä 14 vrk ajan - minimijuoksutus Nurmonjoen vähävetiseen uomaan 1.6-15.8. 0,6 m³/s 16.8.-31.5. 0,1 m³/s
Tekojärvi	Yläraja 15.10.-31.5.	Yläraja 1.6.-15.10.	Alaraja 16.9.-31.5.	Alaraja 1.6.-15.9.	Muuta huomioitavaa
Varpulan tekojärvi	N43 +92,00 m	Noudattaa seuraavien taitepisteiden kautta kulkevaa murtoviivaa: 1.6. N43 +92,00 m 1.8. N43 +91,70 m 1.10. N43 +92,00 m	N43 +88,00 m	N43 +91,00 m	-ylärajan saa ylittää kesällä hetkellisesti 0,20 m, jos Hirvijärven yläraja ylittyy
Tekojärvi	Yläraja		Alaraja 15.5.-1.10.	Alaraja 2.10.-14.5.	Muuta huomioitavaa
Hipin allas	N43 +36,00 m		N43 +35,50 m	N43 +36,00 m	-minimijuoksutus 1,0 m³/s vrk-keskiarvona

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä pitää ennakoivia tulvantorjuntatoimia erittäin tarpeellisena. Hirvijärven ja Varpulan tekojärvien, Kuortaneenjärven ja Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn avulla voidaan vaikuttaa merkittävästi joen tulvatilanteeseen. Alueelle on syytä tehdä tarkempi padotus- ja juoksutusselvitys ja jatkaa ainakin Nurmonjoen latvajärvien säännöstelyn kehittämistä. Kesäsaateisiin on tarpeen varautua pitämällä säännöstelyvaraa myös kesällä etenkin tekojärvissä. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja voimayhtiöt. Aikataulu: 2016—2021).

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä toteaa, että Pohjanmaan jokien hyhydeongelmien hallitsemiseksi olisi tarpeen kehittää mallinnusta hyhyde-ennusteita varten. (Toteuttajat: Suomen ympäristökeskus. Aikataulu: 2016—2018).

### 10.3.5 Ennakoiva materiaalin hankinta

Tilapäiset tulvasuojelurakenteet soveltuvat hyvin esimerkiksi merkittävän tulvariskialueen kiinteistöille, joilla on erityinen maisemallinen arvo. Tilapäisillä rakenteilla saadaan näin säilytettyä kiinteistöjen jokimaisema. Tilapäisten suojien haittana verrattuna esimerkiksi kiinteisiin rakenteisiin on niiden vaatima säilytystila sekä kuljetukseen ja käyttöön liittyvät epävarmuudet. Lisää kiinteistä tulvasuojeluratkaisuista ja niiden maisemoinnista kerrotaan luvussa 10.2.3.

Merkittävällä tulvariskialueella on todennäköistä, että tulva toteutuu jossain vaiheessa aiheuttaen vahinkoa kiinteistöille, irtaimistolle ja mahdollisesti uhkaa myös asukkaiden turvallisuutta. On suositeltavaa varata resursseja hankkimalla ennakkoon tulvantorjuntaan käytettävää materiaalia, kuten tilapäisiä tulvaseiniä,

muovia ja esimerkiksi hiekkasäkkejä. Lisäksi on huomioitava materiaalin varastointi ja kuljetusmahdollisuudet sekä toiminnan vastuuhenkilöt tulvatilanteissa.

Materiaalia voi myös hankkia tulvatilanteessa, kuten toimitaan usein esimerkiksi tilapäisten maapenkeiteitä, paperi- ja kartonkipaaleja, hiekkasäkkejä ja muovitusta käytettäessä. Tällöin tulee huolehtia, että materiaalia on tarpeen tullen saatavilla. Yhteystiedot materiaalin toimittajiin, kuljetusyrityksiin ja käyttökälustön kuten traktoreitten ja kaivinkoneiden tarjoajiin tulee olla päivitettyinä.

Tilapäisten tulvaseinien malleja on useita ja hinnat vaihtelevat materiaalin ja lisäosien (esim. kulmapalat) mukaan. Tulvaseinät soveltuvat parhaiten suoralle ja tasaiselle maalle. Ne joudutaan usein tiivistämään märkäpuolelta muovilla ja painolla. Rakenteen pystyssä pysyminen on myös varmistettava. Esimerkiksi kovalla tuulella seinä voi kaatua tai rakenne voi kellua, jos tulvavesi on noussut jo asennuspaikalle (Suhonen & Rantakokko 2006). Myös tilapäisten tulvaseinien yhteydessä on huomioitava mahdollinen tulvaveden pumppaustarve tulvaseinien sisäpuolelta.

Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitoksen ehdotuksesta tulvaryhmä suosittelee alueelle erityisesti vedellä täytettävän tilapäisen tulvaseinämän eli ns. tulvaputken hankintaa. Vedellä täytettävä tulvaputki on edullinen, kevyt sekä helposti liikuteltava, kasattava ja varastoitava rakenne, jota voidaan käyttää myös epätasaisessa maastossa (**Kuva 52**). Esimerkiksi Anti Flood Barrier –tulvaseinän 10 m pakkaus korvaa valmistajan arvion mukaan noin 170 hiekkasäkkiä. Yhden putken korkeus on 0,4–0,5 m ja niitä pystyy kiinnittämään toisiinsa korkeamman seinän rakentamiseksi. Yhden 10 m putken tilavuus on noin 3000 l ja pystyttämiseen tarvitaan 2–3 henkilöä. Pystyttämiseen kuluvan ajan arvioidaan olevan noin 5 minuuttia. Seinä saadaan pakattua pieneen tilaan (1,1 m x 0,4 m x 0,05 m) ja käyttää useita kertoja (materiaalin kesto yli 20 vuotta). Tulvaseinää saa myös peräkärrypakettina, johon kuuluu 1400 m tulvaseinää, kaksiakselisen katetun peräkärryn ja kevyen moottoriruiskun. Yhden paketin hinta on noin 40 000–50 000 e.

Muita ratkaisuja ovat esimerkiksi metallisten tai puisten tilapäisen tulvaseinän hankkiminen, joita tarjoavia yrityksiä on useita (**Kuva 53**). Tulvaseinät voivat olla osittain kiinteärakenteisia niin, että seinien pystypalkeille on olemassa kiinteät rakenteet maaperässä (**Kuva 54**). Tulvaseiniä voidaan rakentaa myös itse esimerkiksi kuormalavoista.



**Kuva 52.** Anti flood barrier –tulvaseinä. (©LUBAWA).





**Kuva 53.** Erilaisia Geodesign Barrier -tulvaseiniä. (©Hydro Response Ltd).



**Kuva 54.** Tilapäinen tulvaseinä suojaa asutusta Severn-joen tulvalta Iso-Britaniassa keväällä 2014. (©Environment Agency)

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että Lapuan ja Kauhavan kaupungin tulisi selvittää tilapäisten tulvaseinämien tarvetta Lapuan merkittävän tulvariskialueen vahinkokohteiden paikallissuojaukseksi. Esimerkiksi Vanhan Paukun kulttuurikeskittymän tulvasuojelua varten olisi syytä harkita siirrettävien paikallissuojausten hankintaa. Vähimmäismääränä tulvaryhmä esittää yhden siirrettävän tulvaseinämäkontin hankkimista Lapuan merkittävälle tulvariskialueelle. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupungit ja pelastuslaitokset sekä valtio. Aikataulu: 2016—2017).

Tulvaryhmä suosittelee että sekä Pohjanmaan että Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitosta hankimaan vähintään yhden siirrettävän tulvaseinämäkontin eli vedellä täytettävää putkea (n. 1,4 km), pumppu ja peräkärry. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan pelastuslaitos sekä valtio. Aikataulu: 2016—2021).



### 10.3.6 Yhteenveto valmiustoimien ja niiden kehittämisen vaikutuksista

**Taulukko 39.** Valmiustoimien ja niiden kehittämisen vaikutusten yhteenveto.

Toimenpide	Teho tulvavahaittojen vähentämiseksi	Suhteelliset kustannukset	Toteutusajan kohta ja toteutuksen kesto	Muuta huomiotavaa
<b><u>8. Tulvaennusteet ja ennakkotiedotus:</u></b>				
8.1 Tulviin liittyvän ennakkotiedotuksen ja kansalaisille suunnatun tulvaennusteen kehittäminen	Välillisesti tehokas	Edullinen	Jatkuva	–
8.2 Tulvatilanteen kehittämisen dokumentoinnin kehittäminen esim. riistakameroilla	Välillisesti tehokas	Edullinen	2016—2021	–
<b><u>9. Tulvavaroitukset, pelastussuunnitelmat ja tulvatorjunnan harjoitukset:</u></b>				
9.1 Tulvavaroitusjärjestelmän kehittäminen Lapuanjoen vesistöalueelle	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2016—2018	–
9.2 Jokikohtaisen suuronnettomuusharjoituksen järjestäminen Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan tulvariskialueelle.	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2016—2021	–
9.3 Lapuan ja Kauhavan kaupunkien varautumissuunnitelman laatiminen ja päivittäminen tulvia varten.	Välillisesti erittäin tehokas	Erittäin edullinen	Jatkuva	–
<b><u>10. Omatoiminen varautuminen:</u></b>				
10.1 Tulvariskialueiden toimijoiden varautuminen tulvatilanteeseen	Välillisesti erittäin tehokas	Erittäin edullinen	Jatkuva	–
10.2 Henkilökohtaisten varautumissuunnitelmien laatiminen tulvaa varten	Välillisesti erittäin tehokas	Erittäin edullinen	Jatkuva	–
<b><u>11. Ennakoivat tulvantorjuntatoimet:</u></b>				
11.1 Säännösteltyjen järvien padotus- ja juoksutusselvityksen laatiminen ja säännöstelyn kehittäminen	Tehokas	Edullinen	2016—2021	–
11.2 Mallinnuksen kehittäminen hyde-ennusteita varten	Tehokas	Edullinen	2016—2018	–
<b><u>12. Ennakoiva materiaalin hankinta:</u></b>				
12.1 Selvitys Lapuan tulvariskialueen erityiskohteiden suojaamisesta tilapäisillä tulvaseinämillä.	Välillisesti tehokas	Edullinen	2016—2017	–
12.2 Siirrettävien tulvaseinämien hankkiminen.	Tehokas	Melko edullinen	2016—2019	–

## 10.4 Toiminta tulvatilanteessa ja niiden kehittäminen

### 10.4.1 Tulvatilannekuva ja tiedotus

Tulvan uhatessa tulvatiedotteiden ja niihin liittyvien ennusteiden laatimisesta vastaa kukin alueellinen ELY-keskus omalla toimialueellansa yhteistyössä tulvakeskuksen kanssa. Tolvakeskus vastaa valtakunnallisesta tiedottamisesta. Pelastustoimintatilanteessa pelastustoiminnan johto vastaa tiedottamisesta ja tiedotteiden antamisesta. ELY-keskus ja tulvakeskus jatkavat tulvaennusteisiin liittyvää tiedottamista myös pelastuslaitoksen työn käynnistyttyä. Pelastustoiminnan johtaja kutsuu tarvittaessa avukseen lisähenkilöstöä tiedotuksen järjestämiseen. Onnettomuudesta tiedottaminen toteutetaan pelastustoimen yleisten periaatteiden mukaisesti. Tiedottaminen jaetaan tiedotteisiin, tiedotustilaisuuksiin sekä omaisille ja onnettomuuden kohdanneille henkilöille suunnattuun tiedottamiseen. Asukkaat ja muut tulva-alueen toimijat voivat myös välittää tietoa eteenpäin mm. naapureille ja tiedottaa poikkeuksellisista havainnoista viranomaisille.

ELY-keskus antaa asiantuntija-apua tulvantorjuntatöiden valmiussuunnitelman mukaisesti esimerkiksi jääpatotilanteiden varalle. Valmiussuunnitelmaan määritellään vesistöt, joissa ELY-keskus toimii luvan tai vesirakenteen haltijana. Ennen tulvaa selvitetään seuraavat asiat: tarvittava konekalusto ja sen yhteystiedot, räjäytystehtävien suorittajat ja toimintavalmius, kenttätoimintaan pystyvä henkilöstöresurssi, viestintäsuunnitelma, tiedottaminen sekä viranomaisyhteistyön kaavio. Kyrön- ja Lapuanjoella on useita valtion vastuulla olevia vesirakenteita.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että alueellista ja valtakunnallista tulvatilannekuvaa ja siihen liittyvää viranomaisyhteistyötä on aikaisemman tavan mukaisesti ylläpidettävä ja harjoitettava säännöllisesti. Tolvaryhmä suosittelee järjestettäväksi vuosittain yhteistyötilaisuuksia, joihin kutsutaan myös tulva-alueen kuntien edustajia. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, alueelliset pelastuslaitokset, kunnat, tulvakeskus ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Aikataulu: kerran vuodessa).

Tolvaryhmä pitää tärkeänä, että tulvatilanteisiin varaudutaan etukäteen ja tulvatilanteessa tiedottamiseen varataan riittävästi resursseja ja tietoa välitetään mahdollisimman tehokkaasti käyttäen esimerkiksi tiedotteita, sosiaalista mediaa ja tiedotustilaisuuksia. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, tulvakeskus, alueellinen pelastuslaitos ja kunnat. Aikataulu: jatkuva).

### 10.4.2 Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvut

Vesistöjen säännöstelyllä ja tekoaltaiden, sekä pengerrysspumppaamojen käytöllä voidaan vaikuttaa merkittävästi erityisesti keväisiin lumen sulamisesta aiheutuviin tulviin. Tekojärvien ja säännösteltyjen järvien pintaa lasketaan keväisin alas, jotta niihin voidaan varastoida lumen sulamisesta syntyviä tulvavesiä. Sulamiskauden alkaessa järvistä juoksutetaan edelleen vettä ja tulvaveden varastointi pyritään ajoittamaan vasta suurimman tulvahuipun ajalle, jolloin sen vaikuttavuus on suurin. Jos järveen varastoidaan vettä jo tulvan alussa, voi varastotila olla jo loppunut kun tulvavirtaama ja -vahingot ovat suurimmillaan. Juoksutuksissa huomioidaan alapuolisen vesistön tulvatilanne ja mahdollinen jääpatoriski. Järven koosta ja varastotilavuudesta sekä tulvan suuruudesta riippuen järvien varastotila riittää tunneista useisiin vuorokausiin tai jopa viikkoihin. Monilla tekojärvillä rajoittava tekijä on myös järveen johtavan täyttökanavan vetokyky. Alapuolisen vesistön tulvavirtaamaa voidaan pienentää enimmillään sen verran kuin järveen virtaa vettä täyttökanavasta ja järven omalta lähivaluma-alueelta. Järven sijainnilla vesistöalueella on huomattava vaikutus sen merkittävyyteen tulvasuojelussa. Järvien tulvaa leikkaava vaikutus näkyy parhaiten juuri järven alapuolella, mutta vaikuttaa myös pidemmälle alavirralla.

Lapuanjoen vesistöalueella varastotilavuudeltaan suurin allas on Hirvijärven tekojärvi, mutta myös Kuortaneenjärvellä on erittäin merkittävä vaikutus tulvan suuruuteen ja esiintymisajankohtaan Lapuan keskustassa. Kuortaneenjärvi hidastaa Lapuanjoen päähaarasta tulevaa virtaamaa siten, ettei Nurmonjoen suunnasta ja Lapuanjoen päähaarasta tuleva tulvahuippu osu samanaikaisesti Lapuan keskustan kohdalle.

Tulvan aikana Lapuanjoen pengerrysalueiden pumppaamot pyritään sammuttamaan, jos sillä voidaan estää joen vedenpinnankorkeuden nousu Lapuan keskustassa tulvaluukkujen avaamiskorkeudelle. Pumpaamojen sammuttamisella saadaan aikaan noin 15 m<sup>3</sup>/s pienennys Lapuanjoen virtaamaan. Tulvaryhmä toteaa, että pumppaamojen käytössä voisi pyrkiä huomiomaan entistä paremmin joen tulvatilanne.

Järviä säännöstellään niille myönnettyjen lupapäätösten mukaisesti, joissa saattaa olla hyvinkin tarkkoja vesitilanteesta riippuvia lupamääräyksiä mm. kullakin vedenkorkeudella juoksutettavista vesimääristä tai kevätkuopan teon aloittamisesta. Osa voimassa olevista luvista saattaa olla hyvinkin vanhoja, eikä niissä ole huomioitu ilmastomuutoksen seurauksena ennustettua syys- ja talvitulvien lisääntymistä. Sään äärevöityessä ja rankkasateiden yleistyessä on myös tarpeen pitää järvissä ympäri vuoden nykyistä enemmän niin sanottua sadevaraa yllättävien tulvien varalta. Tämä voi toisaalta kuivina aikoina johtaa järvien vedenpinnan laskemiseen totuttua alemmaksi. Näiltä osin **säännöstelyn lupaehtojen tarkistus ja sopeuttaminen ilmastomuutokseen** voi olla tarpeen. Tätä asiaa on kuvattu myös luvussa 10.3.4 Ennakoivat tulvantorjuntatoimet.

Hirvijärven ja Varpulan tekojärvillä ja joillakin säännöstellyillä järvillä on lupamääräyksiin mahdollistettu vedenpinnan nouseminen normaalin säännöstelyn ylärajan yläpuolelle poikkeuksellisista sateista tms. johdun. Joissain tilanteissa voi myös olla tarpeen hakea Aluehallintovirastosta niin sanottua poikkeuslupaa lupamääräyksistä poikkeamiseen tilapäisesti. Tämä voi tulla kyseeseen esimerkiksi tulva-aikaan säännöstelyn ylärajan ylittämiseksi tai kuivuuden johdosta säännöstelyn alarajan alittamiseksi tai juoksutusmääräyksistä poikkeamiseksi. Lupahakemuksen yhteydessä käsitellään tilapäisen lupamääräyksistä poikkeamisen aiheuttamat vaikutukset vesistön eri käyttömuodoille. Lapuanjoen vesistössä valtio luvanhaltijana haki ja sai keväällä 2014 luvan Kätjänjärven säännöstelyn lupaehtojen tilapäiseen muuttamiseen vähälumisesta talvesta johtuen, jottei järven pinta olisi jäänyt kesäksi selvästi tavanomaista alemmaksi.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että tulvatilanteessa alueen tekojärviä ja säännösteltyjä järviä, sekä pengerryspumppaamoja tulee hoitaa lupapäätösten rajoissa mahdollisimman tehokkaasti tulvavahinkojen pienentämiseksi. Lisäksi tarvittaessa on haettava poikkeamislupaa ottaen kuitenkin huomioon patoturvallisuussäädökset. (Toteuttajat: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus ja voimayhtiöt. Aikataulu: jatkuva).

#### 10.4.3 Tilapäiset ja kiinteistökohtaiset suojaustoimet sekä pumppaus

Tässä luvussa kuvataan kiinteistönomistajien toimintaa tulvatilanteessa. Tulvatilanteisiin kannattaa kuitenkin varautua etukäteen, mikäli omistaa kiinteistön, asuu tai toimii tulvaherkällä alueella. Edellisessä luvussa 10.3 kuvataan mm. varautumissuunnitelman laatimista tulvatilanteita varten sekä ennakoivaa materiaalin hankintaa.

Kiinteistönomistaja on pelastuslain mukaan velvollinen huolehtimaan omaisuudestaan omatoimisesti. Turhia riskejä kannattaa kuitenkin välttää tulvatilanteessa ja hätätapauksessa, kuten hengenvaarassa, loukkaantuneena tai jos on jäänyt tulvaveden saartamaksi, suositellaan soittamaan hätänumeroon 112. Tulvavedessä liikkuminen on vaarallista virtausten, vedessä kulkevan materiaalin ja veden saastumisen vuoksi. Jo 15 cm korkea virtaava vesi voi kaataa aikuisen ihmisen ja 45—60 cm vesimassa kelluttaa autoa.

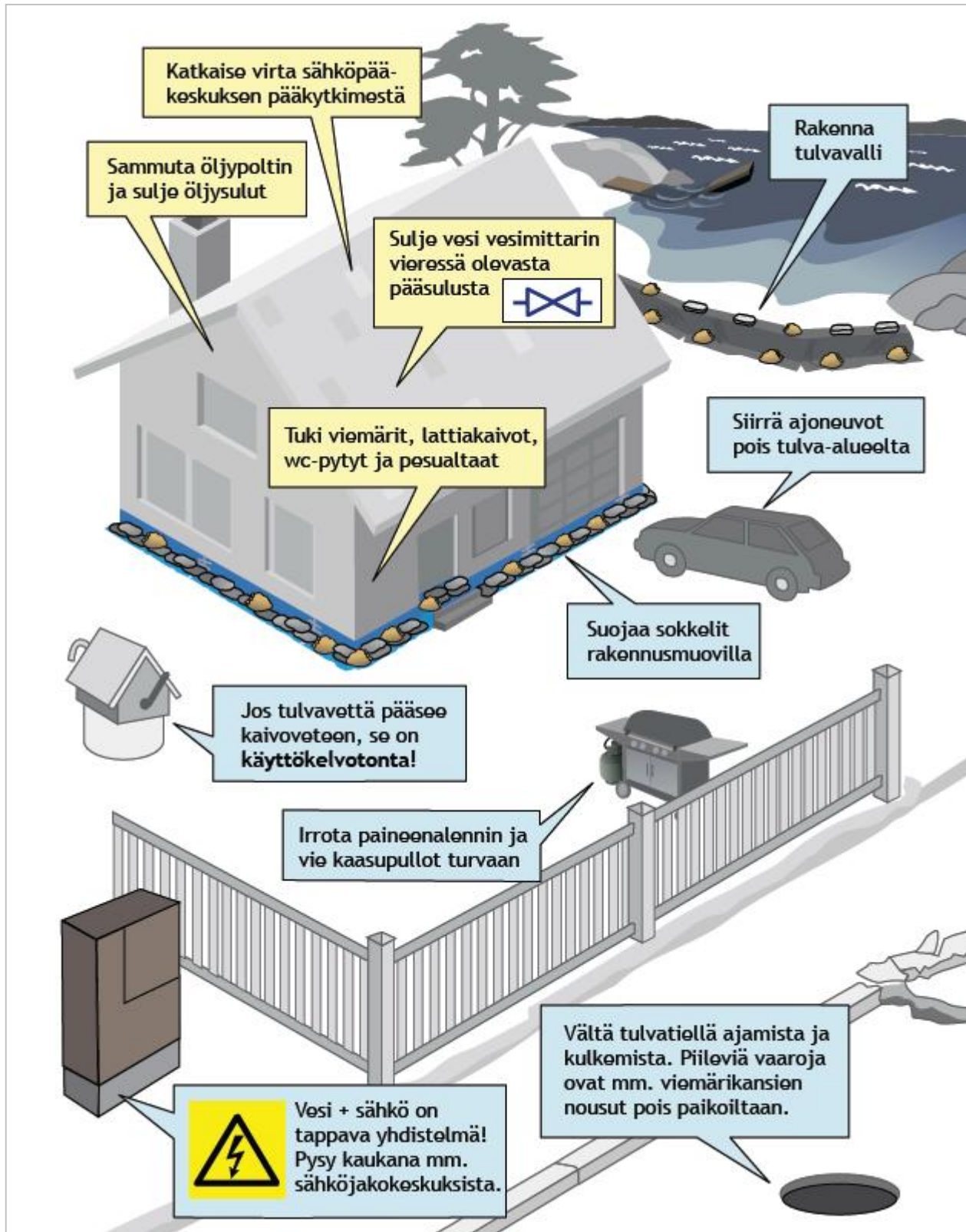
Pelastusviranomaisen suojaa kokonaistilannekuvan perusteella tärkeät alueet ja yksittäiset tärkeät kohteet. Kunnan vastuulla on suojata omia kiinteistöjään sekä tukea pelastusviranomaisia tulvatilanteessa. Kunta voi myös toimittaa työvoimaa ja kalustoa tulvatilanteessa. ELY-keskus antaa asiantuntija-apua pelastusviranomaiselle ja omaisuuttaan suojaaville yhteisöille tai yksityisille tulvantorjuntatöissä (esim. jääpatojen purku, väliaikaisten penkereiden ja patojen teko, vesien johtaminen tilapäisille alueille ja uomiin). ELY-keskuksen tulvantorjuntaorganisaatio ja yhteystiedot esitetään luvussa 11.3.

Tarvittaessa myös muut viranomaistahot kuten puolustusvoimat osallistuvat tulvantorjuntaan mm. jääpatojen räjäytyksiin. Suositeltavaa olisi, jos myös vapaaehtoisjärjestöt ja yhdistykset yms. osallistuisivat tulvantorjuntaan. Monilla ihmisillä ei ole mahdollisuuksia suojata omaisuuttaan esimerkiksi terveyden tilan vuoksi. Naapuruston ja yhteisöjen tuella on suuri merkitys vahinkojen vähentämisessä, koska viranomais-ten kapasiteetti ei riitä kaikkien kohteiden suojaamiseen harvinaisessa ja suuressa tulvatilanteessa.

Kuvassa 55 esitetään kiinteistökohtaisia tärkeitä toimenpiteitä tulvatilanteessa. Tärkeää tulvatilanteessa on:

- *Tarkkaile ympäristöäsi ja seuraa tiedotusvälineitä, kun tulva uhkaa. Rakenna tulvasuojaukset tai pystytä mahdolliset tulvaseinät jo hyvissä ajoin ennen veden nousua kiinteistön lähelle. Tulvavesi voi nousta yllättävän nopeasti ja yllättävistä paikoista.*
- *Siirrä helposti kastuva ja arvokas irtaimisto ylemmäs. Siirrä auto ja muut ajoneuvot pois tulva-alueelta.*
- *Älä päästä lapsia tai lemmikkieläimiä lähelle vettä. Vedessä voi olla virtauksia ja se voi olla saastunutta.*
- *Valmistaudu lähtemään evakkoon ja varaa ulottuville tärkeät henkilökohtaiset tavarat esim. lääkkeet.*



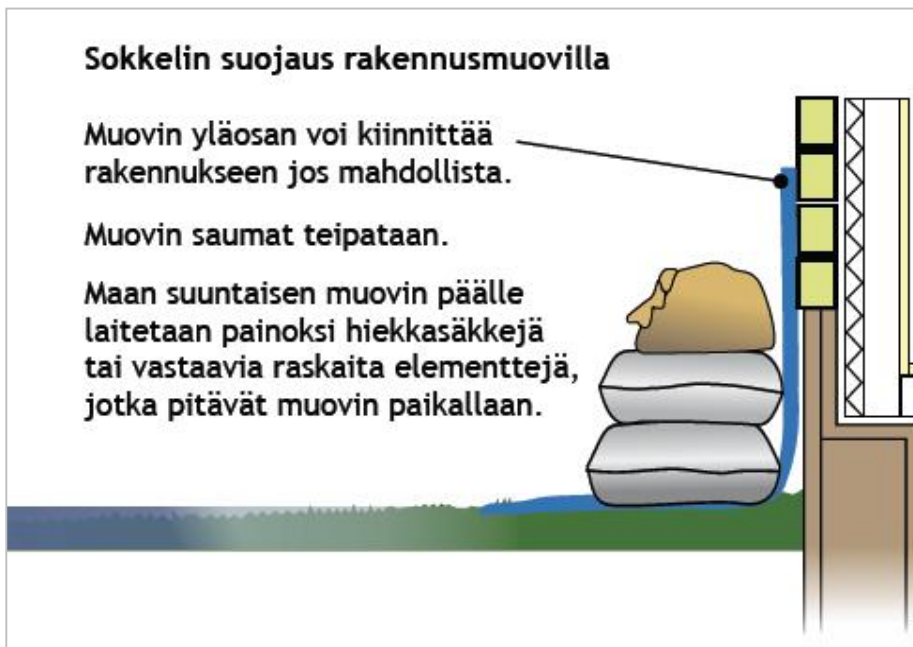


**Kuva 55.** Tulvatilanteessa toiminta pientaloissa (Pientalon tulvaturvallisuusopas 2013).

Kiinteistönomistajalle on olemassa useita erilaisia keinoja suojata kiinteistöään tilapäisillä tulvasuojilla, joita kuvattiin tarkemmin luvussa 10.3.5. Myös oviin ja ikkunoihin on olemassa rakenteita, joilla vesi saadaan estettyä tulemasta sisätiloihin (**Kuva 56**). Perinteiset hiekkasäkkien käyttö tulvatilanteessa vaatii melko paljon työvoimaa, mutta on toimiva ja edullinen ratkaisu tulvilta suojautumiseen. Hiekkasäkkejä kannattaa myös hankkia ennakkoivasti, jos asuu tai omistaa kiinteistön tulva-alueella. Hiekkasäkkejä ja muovia voi kasata tulvavalliksi rakennuksen ulkopuolelle tai suojata rakennuksen sokkeliä sijoittamalla säkit ja muovin rakennusta vasten (**Kuva 57**). Hiekkasäkeillä ja muovilla voi myös peittää ovi- ja ikkunaukkoja.

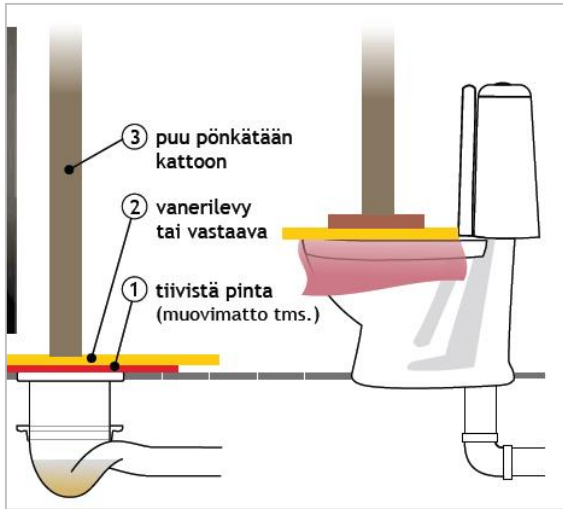


**Kuva 56.** Esimerkki ovien ja ikkunoiden tulvasuojauksesta Iso-Britanian talven 2013—2014 tulvassa. (©Environment Agency).



**Kuva 57.** Periaatepiirros rakennuksen sokkelin suojaamisesta hiekkasäkeillä ja muovilla. (Pientalon tulvaturvallisuus-  
opas 2013)

Jos mahdollista, viemäriputket kannattaa sulkea ennen tulvaveden nousemista. Erityinen riski on kellarissa. Myös wc-istuin ja lattiakaivot on hyvä tukkia, mikäli viemäriä ei saa suljettua esimerkiksi sulkuventtiilillä. Kuvassa 58 esitetään lattiakaivojen ja wc-istuimen sulkeminen vanerilevyllä. Kiinteistön omistajan kannattaa myös selvittää mahdollisuus tukkia tontin salaojat ja rumpaukot, niin ettei tulvavesi pääse esimerkiksi tiepenkereen ali tontille.



**Kuva 58.** Periaatekuva lattiakaivon ja wc-istuimen sulkemisesta vanerilevyllä ja pönkällä tai vesitiiviillä kannella. (Pientalon tulvaturvallisuusopas 2013; © CSI flood products)

Kiinteistönomistajan tai yhteisön kannattaa hankkia pumppu tai varata mahdollisuus sellaisen käyttämi- seen, jotta vettä voi tarvittaessa pumpata suojapenkereen sisäpuolelta tai rakennuksen kellarista. Pumpun käyttöön kannattaa perehtyä jo ennen tulvatilannetta. Pumppujen käyttöä varten tarvitaan sähköä tai polt- toainetta ja generaattori. Veden täyttämään kellariin menemistä ei esimerkiksi suositella, ellei sähköjä ole ensin katkaistu rakennuksesta. Jos vettä on kellarissa runsaasti, on suositeltavaa pumpata vesi pois hi- taasti, jotteivät rakenteet vahingoitu vedenpaineen muutosten vuoksi.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että tulvan aikaista suojaustoimintaa tulee kehittää lisää- mällä tulva-alueen toimijoiden toimintakykyä. Kunnat ja pelastuslaitokset sekä vapaaehtoiset, kuten yh- distykset, vapaapalokunta ja järjestöt, voisivat järjestää valmiusharjoituksia, joilla varmistetaan suojaus- toiminnan toimivuutta laajoissa tulvatilanteissa. Kiinteistön omistajille ja muille tulva-alueen toimijoille voidaan myös jakaa tietoa omaisuuden suojaamisesta ja pumppauksesta yhdessä muiden tulvia käsit- televien oppaiden ja tiedottamisen kanssa. Lisäksi pelastuslaitos tai vapaaehtoisjärjestöt/yhdistykset voivat järjestää asukkaille ja muille toimijoille näytöksiä suojaustoimista tulvatilanteessa. (Toteuttajat: Kiinteistön omistajat, alueelliset pelastuslaitokset, kunnat ja vapaaehtoistoimijat. Aikataulu: 2018– 2021).

#### 10.4.4 Virtausesteiden tilapäinen poisto

Tulvatilanteessa pelastuslaitos voi määrätä poistamaan tai avaamaan tilapäisesti tulvavettä patoavan es- teen, kuten tien. Lapuanjoen vesistöalueella ei ole tällä hetkellä tiedossa merkittäviä patoavia rakenteita. Toimenpide voi kuitenkin paikallisesti tarpeen mukaan tulla kyseeseen tulvatilanteessa.

#### 10.4.5 Evakuointi

Evakuoinneilla tarkoitetaan viranomaisten johdolla tapahtuvaa väestön tai sen osan siirtämistä vaaran uh- kaamalta alueelta sekä evakuoidun väestön sijoittamista turvalliselle alueelle. Evakuointiin kuuluu myös järjestyksen ylläpitäminen sekä väestön elinedellytysten ja yhteiskunnan tärkeiden toimintojen turvaami- nen evakuointitilanteessa ja evakuointien jälkeen. Evakuoinnista vastaa kunta sekä pelastustoimi. Yleensä pelastustoiminnan johtaja päättää ja myös ottaa johtovastuun onnettomuustilanteissa tarvittavista evaku- oinneista.



Evakuointi on yksi väestön suojaamiskeino ja suppeimmillaan se tarkoittaa yhden talon tiettyjen asukkaiden siirtämistä turvalliseen paikkaan. Laajimmillaan sillä tarkoitetaan useiden kuntien alueella olevan väestön siirtämistä pois vaaran uhkaamalta alueelta. Siirtymiskehoitus voidaan antaa myös välillisesti kieltämällä tai rajoittamalla oleskelua ja liikkumista kyseisillä alueilla.

Pelastustoimea koskeva evakuointien suunnitteluvaade on esitetty pelastuslaissa (1, 64 §). Kunnat ja kuntien toimialat varautuvat valmiussuunnitelmissaan huolehtimaan niille soveltuvista tehtävistä siten kuin yhteistyössä pelastusviranomaisten kanssa sovittu. Sosiaali- ja terveystoimen vastuu onnettomuudessa hättään joutuneiden huollosta ja majoituksesta sekä liikenne- ja teknisen sektorin toiminta kuljetusten organisoimisissa saavat erityisen painoarvon pelastuslaissa (46 §). Sisäasiainministeriön ohjeen (14.11.2003) mukaan pelastustoimi on velvoitettu laatimaan yhdessä kuntien ja muiden viranomaistahojen kanssa alueen evakuointisuunnitelma. Suunnitelma on osa sitä kokonaisuutta, jolla varaudutaan evakuointien suorittamiseen. Jokainen kunta varautuu lisäksi omissa valmiussuunnitelmissaan huolehtimaan evakuoitujen majoituksesta, muonituksesta, vaatetuksesta, terveydenhuollosta ja muusta perushuollosta. Lisäksi kunnat huolehtivat tiedottamisesta ja muista kunnille soveltuvista tehtävistä siten kuin niistä on yhteistyössä pelastuslaitoksen kanssa sovittu. Myös muilla viranomaisilla on tehtäviä evakuointien toteutukseen liittyen, joihin heidän tulee omissa valmiussuunnitelmissaan varautua. Evakuoinnit tulee suunnitella sekä normaali- että poikkeusoloja ajatellen. Kunnan eläinlääkärin määräyksellä tulva-alueelta voidaan myös määrätä evakuoimaan kotieläimet väistötiloihin.

Evakuointiin tarvittava kalusto tulee suunnitella niin, että se on riittävä eikä jää tulvan saartamaksi. Evakuoinnin sujuvuutta voidaan lisätä integroimalla toimintaan vapaaehtoistoimijoita ja varusmiehiä. Kunnan varautumissuunnitelmissa tulee huomioida myös evakuointi (Toteuttajat: Alueelliset pelastuslaitokset, kunnat, puolustusvoimat ja vapaaehtoistoimijat. Aikataulu: jatkuva).



**Kuva 59.** Evakuointia Iso-Britannian tulvissa 2013—2014. (©Environment Agency)



### 10.4.7 Yhteenveto toiminnasta tulvatilanteessa ja sen kehittämisen vaikutuksista

**Taulukko 40.** Yhteenveto tulvatilanteessa toimimisen toimenpiteistä ja niiden vaikutuksista.

Toimenpide	Teho tulvahaittojen vähentämiseksi	Suhteelliset kustannukset	Toteutusajan-kohta ja toteutuksen kesto	Muuta huomioitavaa
<b><u>13. Tulvatilannekuva ja tiedotus:</u></b>				
13.1 Tilannekuvan ja viranomaisyhteistyön ylläpito sekä yhteistyötilaisuuudet	Välillisesti tehokas	Edullinen	kerran vuodessa	–
13.2 Tulvatiedottamisen resurssit ja tehostaminen tulva-aikana ja tulvatilanteisiin varautuminen.	Välillisesti tehokas	Edullinen	jatkuva	–
<b><u>14. Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvut:</u></b>				
14.1 Tekojärvien, säännösteltyjen järven ja pengerryspumppaamojen hoito lupapäätösten rajoissa mahdollisimman tehokkaasti tulvavahinkojen pienentämiseksi	Tehokas	Edullinen	jatkuva	–
14.2 Poikkeamislupien hakeminen säännöstelyn tilapäiseksi muuttamiseksi tulvatilanteessa	Tehokas	Edullinen	jatkuva	–
<b><u>15. Tilapäiset ja kiinteistökohtaiset suojaustoimet sekä pumppaus:</u></b>				
15.1 Tilapäisten suojausten tekemisen harjoittelu	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2018—2021	–
<b><u>16. Evakuointi:</u></b>				
16.1 Evakuointiin tarvittavien riittävien resurssien varmistaminen	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	jatkuva	–

## 10.5 Jälkitoimenpiteet ja niiden kehittäminen

### 10.5.1 Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen

Kriisin jälkeen julkinen sektori, järjestöt ja seurakunnat voivat tarpeen mukaan tarjota kriisiapua vahingon kärsijöille (**Taulukko 41**). Tavallisimmin kunta tarjoaa kriisitilanteissa apua sosiaali-, terveys- ja poliisipalveluiden avulla. **Yhteyden sosiaali- ja kriisipäivystykseen saa tarvittaessa hätäkeskuksen kautta (112).**

**Taulukko 41.** Esimerkkejä kriisiapua tarjoavista toimijoista.

Organisaatio	Yhteystiedot	Kuvaus
Kuntien kriisipalvelut	Yleinen hätänumero, kuntien verkkosivut ja mahdolliset kriisi-puhelimet.	
Suomen punainen risti	<a href="http://rednet.punainenristi.fi/">http://rednet.punainenristi.fi/</a> > Piirit ja osastot	Punaisen Ristin ensihuollon hälytysryhmä tarjoaa suomalaisille aineellista ja henkistä tukea onnettomuuksissa ja muissa erityistilanteissa ensimmäisten vuorokausien aikana. Se on osa Vapaaehtoisen pelastuspalvelun organisaatiota ja hälytysjärjestelmää. Punainen Risti ylläpitää, koordinoi ja kouluttaa valtakunnallista psykologien valmiusryhmää suuronnettomuuksien sekä erityistilanteiden varalle.
Tukinet	<a href="http://www.tukinet.fi">www.tukinet.fi</a>	Internetissä toimiva kriisikeskus. Tukinetissä voi saada henkilökohtaista tukea kriisikeskusten työntekijöiltä tai vapaaehtoisilta sekä osallistua erilaisiin keskusteluryhmiin.
Kirkon valtakunnallinen palveleva puhelin ja seurakunnat	Palveleva puhelin: 01019-0071 su-to 18–01 ja pe-la 18–03	Palveleva puhelin tarjoaa keskusteluapua. Päivystäjää sitoo vaitiolovelvollisuus. Seurakunta tarjoaa yksilöllistä ja vertaistukea.
Suomen mielenterveysseuran valtakunnallinen kriisipuhelin ja paikallistoiminta.	Kriisipuhelin: 0203 44 55 66 ma 9–22, ti–pe 9–06 ja su 15–22	Tarjoaa keskusteluapua. Päivystäjää sitoo vaitiolovelvollisuus.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä katsoo, että nykyisiä kriisiapua tarjoavia palveluja tulee ylläpitää edelleen ja kehittää tarvittaessa. (Toteuttajat: Kunnat ja kriisiapua tarjoavat toimijat. Aikataulu: jatkuva)

Lisäksi tulvaryhmä toteaa, että kriisitilanteessa tarvitaan sekä henkistä että fyysistä tukea, jota voidaan edistää myös yhteisön sisällä. Häiriötilanteissa viranomaisten palvelukyky voi hetkellisesti laskea, jolloin omatoimisuus, yhteisöllisyys ja naapuriapu ovat tärkeitä. Yhteisöillä on etunaan paikallisosuhteiden tuntemus.

Tulvaryhmä pitää tärkeänä myös kyläyhdistysten ja muiden vastaavien paikallisten toimijoiden apua kriisitilanteessa ja sen jälkeen. Tulvaryhmä ehdottaa vapaaehtoisen pelastuspalvelun ja muun vapaaehtoistoiminnan yhteistä harjoitusta tulvien jälkitoimista. (Toteuttajat: Vapaaehtoisjärjestöt, kunnat ja Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan pelastuslaitokset. Aikataulu: 2016–2021)

Esimerkkejä ulkomaisesta kriisiavusta ja vapaaehtoistoiminnasta löytyy seuraavista linkeistä:

- [http://cdn.environment-agency.gov.uk/LIT\\_5286\\_b9ff43.pdf](http://cdn.environment-agency.gov.uk/LIT_5286_b9ff43.pdf)
- <http://floodvolunteers.co.uk/>
- <http://nationalfloodforum.org.uk/>

### 10.5.2 Jälkitoimien tiedotus

Jälkitoimien tiedottamisessa on erityisesti lisättävä ihmisten tietoisuutta tulvan jälkeisistä riskeistä, kuten veden pilaantumisesta ja keskityttävä yhteiskunnan toimintojen palautumisen edistämiseen. Tiedotuksella pyritään myös edistämään tulva-alueen asukkaiden selviytymistä tulvavahingoista mm. edistämällä korvausten hakemista, siivoamista ja jälleenrakentamista. Jälkitoimien tiedotuksesta vastaa kunnat, ELY-keskus ja tulvakeskus.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä pitää tärkeänä, että tulvan jälkeinen tiedotus ja siihen liittyvä yhteistyö on toimivaa. (Toteuttajat: Tulvakeskus ELY-keskus, kunnat ja alueelliset pelastuslaitokset. Aikataulu: jatkuva).

### 10.5.3 Todettujen tulvavahinkojen arviointi ja vahingonkorvaus

Suomessa tulvista on aiheutunut pääasiassa taloudellisia vahinkoja. Vahingonkorvausten siirtymisellä vakuutusyhtiöille (1.1.2014) pyritään selkiyttämään korvausjärjestelmää ja nopeuttamaan korvausanomusten käsittelyä. Korvauksensaajina voivat olla esimerkiksi yksityishenkilöt, asunto-osakeyhtiöt ja tiekunnat. Useimmissa vakuutus tuotteissa turva poikkeuksellisen vesistötulvan varalta sisältyy kotivakuutukseen. Kannattaa kuitenkin tarkistaa, millaisia tulvavahinkoja vakuutus korvaa.

Vakuutus korvaa poikkeuksellisesta tulvasta aiheutuneet vahingot ja suuri osa vakuutusyhtiöistä määrittää poikkeukselliseksi tulvaksi vähintään 1/50 vuodessa toistuvan tulvan (Aarre 2013). Jos tulva on samantasoisena useasti toistuva, ei kotivakuutus korvaa siitä aiheutuvia vahinkoja. Tulvakeskus tarjoaa vakuutusyhtiöille asiantuntijapalveluita tulvan poikkeuksellisuuden määrittämisessä. Poikkeuksellisia tulvia ovat:

- **Vesistötulva:** tarkoitetaan pääsääntöisesti joessa, järvessä, ojassa tai purossa aiheutunutta poikkeuksellista vedenpinnan nousua, joka johtuu poikkeuksellisista sateista tai lumen sulamisesta taikka jää- tai hyydepadosta. Esimerkiksi vakuutusyhtiöt Pohjola ja Fennia katsovat vesistötulvaksi myös myrskytuulesta aiheutuneen poikkeuksellisen vedenpinnan nousun.
- **Merivesitulva:** tarkoitetaan poikkeuksellista merenpinnan nousua, joka johtuu myrskytuulesta, ilmanpaineen vaihtelusta tai virtauksista Tanskan salmissa.

Vahingoista voi saada korvausta ainoastaan omasta koti- ja kiinteistövakuutuksesta (Aarre 2013). Vakuutusehdoissa korostetaan myös omistajan omaa aktiivisuutta vahinkotilanteessa. Omistajan on tulvan satuttaessa ja välittömästi tulvan uhatessa torjuttava ja rajoitettava vahinkoja. Myös näistä toimista aiheutuneet kustannukset korvataan vakuutuksesta. Vakuutuksen omistajan on huomioitava myös vakuutusehdoissa annetut suojeluohjeet.

Tulvan jälkeen omistaja kartoittaa omaisuudelle aiheutuneet vahingot ja pyrkii estämään lisävahinkojen syntymisen. Vahingot kannattaa tallentaa, esimerkiksi valokuvata. Lisäksi omistajan kannattaa kirjata ylös työtunnit, joita suojaamiseen ja kartoittamiseen on kulunut. Omistajan tulee ottaa yhteyttä vakuutusyhtiöön mahdollisimman pian vahinkotapahtuman jälkeen lisäohjeiden saamiseksi. Jo ennen vahinkotilannetta kannattaa selvittää tavat tehdä vakuutusilmoitus omassa vakuutusyhtiössä. Useat vakuutusyhtiöt tarjoavat esimerkiksi puhelin- ja verkkopalveluita. Vakuutusyhtiöt suosittelevat, että omistaja ei itse ryhdy vaarallisiin töihin omaisuuden suojaamiseksi tai kartoittamiseksi. Tarvittaessa paikalle kannattaa tilata ammattihenkilöitä, kuten metsuri, palokunta tai sähkömies.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä pitää tärkeänä, että korvausperusteena olevan keskimäärin 1/50 vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudet ja vahinkoalueet eivät vaihdu suunnittelukauden aikana. (Toteuttajat: Tulvakeskus. Aikataulu: 2016—2021).

#### 10.5.4 Tulvan jälkeinen siivous, jälleenrakennus ja toimintojen uudelleen sijoittelu

Tulvavesi on voinut saastua mm. joutuessaan kosketuksiin ympäristöä pilaavien laitosten ja kohteiden kanssa tai viemäreiden tulvimisen takia. Saastunut vesi voi levittää ihmisille ja ympäristölle haitallisia aineita ja sairauksia ja aiheuttaa näin riskin ympäristöterveydelle. Tulvan jälkeen on tärkeää saada poistettua saastunut vesi turvallisesti tulva-alueilta ja käsiteltävä se asianmukaisesti. Myös mahdolliset veden saastuttamat rakenteet on käsiteltävä. Kiinteistön omistajan on noudatettava varovaisuutta jälkisiivouksessa mm. käyttämällä asianmukaisia varusteita.

Viranomaisten on evakuoitilanteen jälkeen varmistettava, että kiinteistöön palaaminen on turvallista. Ennen pysyvää muuttamista takaisin rakennukseen on suositeltavaa, että rakennukseen on varmistettu sähkön- ja vedenjakelu sekä viemäröinti. Rakennuksen tulee olla myös rakenteellisesti turvallinen. Sisätilojen tulisi olla kuivia ja hygieenisiä. Kiinteistön jälleenrakennus voi kestää tulvan jälkeen useita kuukausia kosteusvahinkojen takia, jolloin kiinteistön omistajan tulee asua väistötiloissa. Siivous ja jälleenrakennus voi vaatia mm. huonekalujen, sähkölaitteiden, viemäreiden ja seinien sekä lattioiden uusimista tai kuivaamista. Myös kiinteistöomistajien tulee huolehtia tulvaveden kastelemien jätteiden kierrätyksestä asianmukaisesti toimittamalla ne kunnan jäteasemille.

Tulvavesi on voinut kuljettaa mukanaan maa-ainesta, roskia, oksia, jäätä ja muuta helposti liikkeelle lähtevää materiaalia. Alueiden raivaus vaatii kalustoa ja työvoimaa, johon kuntien ja tulva-alueen toimijoiden olisi syytä varautua.

Saastunut vesi voi myös vahingoittaa tulva-alueen elintarvikehuoltoa. Tulvaveden kanssa kosketuksissa olleita elintarvikkeita ei suositella syötäväksi. On myös varmistettava, etteivät kotieläimet, kuten tuotantoeläimet, ole kosketuksissa saastuneen veden kanssa eläintautien leviämisen välttämiseksi.

Joissain tapauksissa tulva on voinut vahingoittaa kiinteistöjä niin paljon, että toiminnon uudelleen sijoittaminen voi tulla kannattavaksi. Tulvavesi voi pahentaa jo aikaisemmin rakennuksessa olleita kosteusongelmia, jolloin korjauskustannukset voivat nousta suuriksi. Jos esimerkiksi vaikeasti evakuoitava kohde tai ympäristöä pilaava kohde on sijoitettu alueelle, joka on vaarassa jo hyvin yleisillä tulvilla, voi toiminnon siirtäminen mahdollisuuksien mukaan olla kannattavaa. Vaihtoehtona on myös kiinteistön tulvankestävyyden parantaminen esimerkiksi tilapäisin tai pysyvin suojin tai muilla menetelmillä.

Tulvanjälkeisillä toimenpiteillä on suuri merkitys. Toimenpiteitä tilanteen palautumiseksi tarvitaan mahdollisesti sekä kiinteistöissä että ympäristössä. Tulvanjälkeisiä toimenpiteitä koskevaa ohjeistusta on syytä kehittää. Opasta tarvitsevat sekä kunnat että kansalaiset. Vuonna 2015 alkanut tulvatiedotushanke antaa tehtävään toivottavasti hyviä työkaluja.

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä suosittelee tehtäväksi selvityksen ja toimintasuunnitelman tulvanjälkeisistä puhdistustoimenpiteistä ja tarpeista toiminnan kehittämiseksi. (Toteuttajat: Tulvakeskus, kunnat ja alueelliset pelastuslaitokset. Aikataulu: 2018—2021)

Tulvaryhmä pitää tärkeänä, että Lapuan merkittävän tulvariskialueen kunnat selvittäisivät tulvariskialueen erityiskohteiden, kuten sairaaloiden, koulujen ja päiväkotien väistöpaikat tulvatilanteessa. (Toteuttajat: Lapuan ja Kauhavan kaupunki. Aikataulu: jatkuva). Lisäksi tulvatilanteen jälkeen on selvítettävä, onko vahinkokohteita tarpeellista kunnostaa vai uudelleen sijoittaa turvallisemmalle alueelle.

Tulvanjälkeisiä toimenpiteitä koskevaa ohjeistusta on syytä kehittää. Tulvaryhmä esittää, että laaditaan pikaisesti kaksikielinen esite tulvan jälkeisistä toimenpiteistä. (Toteuttaja: ELY-keskus. Aikataulu: 2016)



### 10.5.5 Yhteenveto jälkitoimenpiteistä ja niiden kehittämisen vaikutuksista

**Taulukko 42.** Jälkitoimenpiteiden ja niiden kehittämisen vaikutusten yhteenveto.

Toimenpide	Teho tulvahaittojen vähentämiseksi	Suhteelliset kustannukset	Toteutusajan-kohta ja toteutuksen kesto	Muuta huomiotavaa
<b><u>17. Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen:</u></b>				
17.1 Kriisiapua tarjoavien palvelujen ylläpito ja kehittäminen	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	Jatkuva	—
17.2 Vapaaehtoisen pelastuspalvelun, kylä-yhdistyksien tai muu vapaaehtoistoiminnan sekä viranomaisten yhteinen harjoitus tulvien jälkitoimista	Välillisesti tehokas	Edullinen	2016—2021	—
<b><u>18. Jälkitoimien tiedotus:</u></b>				
18.1 Tulvan jälkitoimien ja palautumisen tiedottamisen kehittäminen	Välillisesti tehokas	Edullinen	Jatkuva	—
<b><u>19. Todettujen tulvavahinkojen arviointi ja vahingonkorvaus:</u></b>				
19.2 Määritettyjen korvauksiin oikeuttavien vedenkorkeuksien (1/50 v) säilyminen yhtenäisinä suunnittelukauden ajan	Tehokas	Edullinen	2016—2021	—
<b><u>20. Tulvan jälkeinen siivous ja jälleenrakennus sekä toimintojen uudelleen sijoittelu:</u></b>				
20.1 Selvitys ja toimintasuunnitelma tulvanjälkeisistä puhdistustoimenpiteistä	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2018—2021	—
20.2 Ajantasainen suunnitelma tulvariski-alueen erityiskohteiden väistöpaikoista tulvatilanteessa.	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	jatkuva	—
20.3 Esite tulvan jälkeisistä toimenpiteistä	Välillisesti tehokas	Melko edullinen	2016	—

## 11. Yhteenveto ja hallintasuunnitelman täytäntöönpano

### 11.1 Toimenpiteiden yhteenveto

Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä esitti tulvariskien hallinnan suunnittelun kaudelle 2016—2021 jatkosuunniteltavaksi seuraavia toimenpiteitä:

1. Käytössä olevat tulvariskien hallinnan keinot ja niiden tehostaminen, johon kuuluu tulvantorjunnan toimenpiteet, säännöstelyn hoito ja tilapäiset tulvasuojelurakenteet, maankäytön suunnittelu ja sijainnin ohjaus, omatoiminen tulviin varautuminen ja tulvatiedottaminen	<i>Arvioidut kustannukset: n. 1-2 milj. €/vuosi</i>
2. Veden pidättäminen valuma-alueella pienimuotoisilla toimenpiteillä (vähintään 400 ha), johon kuuluu mm. käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden muuttaminen valuma-vesien pidätysalueiksi, tulvavesien pidätysaltaat, tulvatasanteet, tulvaniityt, kosteikot, hulevesien hallinta, metsäojitusten ohjaaminen ja vastaavat toimet.	<i>Arvioidut kustannukset: n. 5-10 milj. €</i>
3. Kuortaneenjärven säännöstelyn mahdollinen tehostaminen, johon kuuluu mahdollinen padon ja luusuan purkautumiskyvyn parantaminen, pohjapadon rakentaminen sekä säännöstelyluvan muutos.	<i>Arvioidut kustannukset: n. 1 milj. €</i>
4. Lisäselvitys Lapuan ja Kauhavan pengerrysalueiden käytön muutoksesta ja vahinkokohteiden paikallissuojauksesta.	<i>Arvioidut kustannukset, jos toimenpide toteutetaan: n. 7 milj. €</i>

Toimenpiteillä on pyritty vastaamaan Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan tavoitteisiin (luku 8). Toimenpiteiden toteutuksella tavoitteet voidaan arvioiden mukaan saavuttaa (**Taulukko 43**). Toimenpiteillä 1 ja 2 pyritään koko vesistöalueen tulvavaikutusten vähentämiseen ja näillä toimilla edistetään myös vesienhoidon tavoitteita sekä sopeutumista muuttuvaan ilmastoon. Lisäksi koko vesistöalueen tulvariskien hallintaa pyritään edistämään muiden kuin merkittävien tulvariskialueiden tulvasuojelutoimenpiteillä. Esimerkiksi Kuortaneen järven säännöstelyn muutoksella helpotetaan myös Kuortaneenjärven tulvahaittoja.

Arvioiden mukaan toimenpiteistä yksikään ei heikennä merkittävästi vesienhoidon tavoitteita. Mahdolliset luontovaikutukset ja vaikutukset vesien tilaan tulee kuitenkin huomioida, kun toimenpiteitä suunnitellaan tarkemmin. Toimenpiteiden ympäristövaikutuksia käsitellään luvussa 9 ja ympäristöselostuksessa (liite 2).

Tulvariskien hallinnan toimenpiteet on jaettu 20 toimenpideryhmään, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 10 sekä luvun 11.2.1 taulukossa 44. Jokaiseen toimenpideryhmään sisältyy yksi tai useampi toimenpide.

Hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet eivät sisällä tarkkuustasoltaan hankesuunnitelmatasosta tarkkaa tietoa toimenpiteistä. Hallintasuunnitelmassa on tarkasteltu toimenpiteiden vaikutuksia, toteutettavuutta ja etusijajärjestystä. Varsinainen toimenpiteen tarkempi suunnittelu alkaa vasta hallintasuunnitelman hyväksymisen jälkeen, ja sen toteutus voi jatkua seuraavalle hallinnan suunnittelun kierrokselle.

**Taulukko 43.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan tavoitteisiin vastaavat toimenpiteet **Lapuan** merkittävällä tulvariskialueella.

Vahinkoryhmä	Tavoite	Nykyiset riskikohteet	Toimenpiteet, joilla tulvariskiä pyritään vähentämään
<b>IHMISTEN TERVEYS JA TURVALLISUUS</b>	Harvinaisen tulvan (1 %; 1/100 a) peittämällä alueella sijaitseva vakituinen asutus on suojattu tulvilta tai tulviin on varauduttu siten, ettei ihmisten terveys ja turvallisuus vaarannu	Harvinaisen tulvan (1/100a) peittämällä alueella sijaitsee 97 asuinrakennusta. Tulvan saartamiksi on vaarassa joutua harvinaisella tulvalla 84 asuinrakennusta.	• Kaikki toimenpiteet
	Erittäin harvinaisen tulvan (0,4 %; 1/250 a) peittämällä alueella ei sijaitse vaikeasti evakuoitavia kohteita tai kohteet on suojattu ja evakointiyhteydet varmistettu	Lapuan keskustassa sijaitseva Poutun koulu ja Kauhavan Pernaan kylässä sijaitseva Pernaan koulu ovat tulvavaarassa erittäin harvinaisilla tulvilla.	• Kaikki toimenpiteet, erityisesti <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lapuan pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos</li> <li>○ Matalalla sijaitsevien vahinkokohteiden suojaaminen kiinteillä tai tilapäisillä ratkaisilla</li> </ul>
	Tulva-alueella ei vedenottoa ja talousveden pilaantumisen riski pieni	Tulvavaara-alueella lähinnä oleva Kukkukan kaan vedenotto ei ole vaarassa kastua, mutta tulvaveden huuhtellessa pohjavesialueella on mahdollista, että pohjaveteen pääsisi kulkeutumaan sitä pilaavia aineita.	• Kaikki toimenpiteet
<b>VÄLTÄMÄTÖMYYS-PALVELUT</b>	Sähkön-, lämmön- ja vedenjakelu ei keskeydy erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)	Lapuanjoen tulva-alueella tulva voi aiheuttaa ongelmia tietoliikenteelle. Tietoliikenteen katujakokaappeja on vaarassa kastua tulvan kaikkialla toistuvuuksilla. Sähkönjakeluun tulvat voivat vaikuttaa kastelemalla sähköä jakavia puisto- ja avomuuntajia, jolloin sähkönjakelu estyy.	• Kaikki toimenpiteet, erityisesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nykyiset tulvantorjunnan toimenpiteet ja niiden tehostaminen.</li> <li>○ Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos</li> <li>○ Lapuan pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos</li> </ul>
	Merkittävät liikenneyhteydet eivät katkea erittäin harvinaisella tulvalla (0,4 %; 1/250 a)	Lapuanjoen varrella vesi nousee monin paikoin tielle, jolloin liikenteen katkeaminen on hyvin todennäköistä. Erittäin harvinaisella tulvalla (1/250a) katkeavien teiden kokonaispituus on lähes 100 km. Tulva katkaisee Lapuan keskustan pohjoispuolelta kulkevan valtatie 16 (Alajärvi-Laihia) harvinaisella tulvalla.	• Kaikki toimenpiteet, erityisesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos</li> <li>○ Lapuan pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos</li> <li>○ Nykyiset tulvantorjunnan toimenpiteet ja niiden tehostaminen.</li> </ul>
<b>YMPÄRISTÖ</b>	Erittäin harvinaisesta tulvasta (0,4 %; 1/250a) ei aiheudu palautumaton vahingollista seurausta ympäristölle	Simpsonintien ja Poutuntien risteyksessä sijaitseva polttonesteen jakeluasema on vaarassa kastua erittäin harvinaisilla tulvilla.  Lapuan tulvariskialueella sijaitsee useita eläintiloja, jotka ovat vaarassa kastua.  Lapuan jätevedenpuhdistamo on vaarassa kastua erittäin harvinaisilla tulvilla. Tulvariskialueella sijaitsee 10 jätevedenpumppaamoja, jotka kaikki kastuvat erittäin harvinaisilla tulvilla.	• Kaikki toimenpiteet, erityisesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos</li> <li>○ Lapuan pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos</li> <li>○ Nykyiset tulvantorjunnan toimenpiteet ja niiden tehostaminen.</li> </ul>
<b>KULTTUURI-PERINTÖ</b>	Erittäin harvinaisesta tulvasta ei aiheudu korjaamatonta vahingollista seurausta kulttuuriperinnölle	Lapuan keskustassa sijaitsevassa Vanhan Paukun kulttuurikeskityksessä tulvavaarassa ovat Lapuan taidemuseo ja rakennus, jossa toimii mm. kaupunginkirjasto ja Lapuan Patrunatehtaan museo	• Kaikki toimenpiteet, erityisesti: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matalalla sijaitsevien vahinkokohteiden suojaaminen kiinteillä tai tilapäisillä ratkaisilla</li> <li>○ Lapuan pengerrysalueiden käytön mahdollinen muutos</li> </ul>

## 11.2 Hallintasuunnitelman täytäntöönpano, etusijajärjestys ja seuranta

### 11.2.1 Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toimeenpano

Tulvariskien hallinnan suunnittelun osana on toimenpiteiden mahdollisten toteuttajien, aikataulun, priorisoinnin ja rahoituksen yleispiirteinen suunnittelu. Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet eivät kuitenkaan ole sitovia eivätkä suoranaisesti velvoita mitään tahoa toteuttamaan kyseessä olevia toimenpiteitä tämän tai seuraavien suunnittelukausien aikana. Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisen on kuitenkin otettava suunnitelma ja esitetyt toimenpiteet toiminnassaan huomioon.

Taulukossa 44 on esitetty kaikki 20 toimenpideryhmää. Jokainen toimenpideryhmä sisältää yhden tai useamman toimenpiteen. Lisäksi taulukossa kuvataan toimenpiteiden toteuttajat, aikataulu sekä ensisijaisuus tulvariskien hallinnan tavoitteiden toteutumisessa. Ensisijaiset toimenpiteet on tavoitteena aloittaa ja mahdollisuuksien mukaan myös toteuttaa tulvariskien hallinnan ensimmäisellä suunnittelukaudella 2016–2021. Toissijaiset toimenpiteet toteutetaan, mikäli ensisijaiset saadaan toteutettua ja niihin on resursseja. Täydentävät toimenpiteet ovat suositeltavia vesistöalueen tulvariskien hallinnan kehittämiseksi. Ehdotettuja toimenpiteitä voidaan toteuttaa tarvittaessa myös myöhemmillä suunnittelukausilla, mikäli tavoitteita ei ensisijaisilla toimilla saavuteta. Priorisoinnin on määritellyt Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä ja siinä on sovellettu valtakunnallisia ohjeita. Toimenpiteiden etusijajärjestykseen asettamisen yhteydessä on kiinnitetty huomiota erityisesti seuraaviin näkökohtiin:

- tulvariskien hallinnalle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- mahdollisuudet muihin kuin tulvasuojarakenteisiin perustuviin toimenpiteisiin;
- eri toimenpiteiden tehokkuus tulvien todennäköisyyden ja niiden vahingollisten seurausten vähentämisessä;
- toimenpiteiden kustannukset ja hyödyt;
- toimenpiteiden yhteensopivuus vesienhoidon kanssa; ja
- SOVA-lain mukaisessa ympäristöselostuksessa arvioidut ympäristövaikutukset

Toimenpiteiden priorisoinnissa ei ratkaista kenenkään oikeutta saada omaisuudelleen tulvasuojelua eikä kenenkään velvollisuutta sietää tulvariskiä, eikä priorisoinnin laatijoiden virkavastuu siten koske tällaisten oikeuksien tai velvollisuuksien toteutumista tai vahingonkorvausvastuuta. Tolvaryhmässä toimiva viranomaistaho tai sen edustaja ei ole vastuussa suunnitelmassa esitetyistä toimenpiteistä myöskään silloin, jos suunnitelmassa priorisoitu tai muuten esitetty toimenpide lisää tulvista aiheutuvaa vahinkoa muualla vesistössä. Korvausvastuu voi syntyä vain tällaisen toimenpiteen toteuttajalle eli sille, joka saa toimenpiteeseen luvan. Korvausvastuun sisällöstä päättää lupaviranomainen toimenpidettä koskevassa luvassa.

Tulvariskien hallinnan lain 620/2010 mukaisesti tulvariskien hallintasuunnitelma on tavoitteena olla hyväksytty ja julkaistu joulukuussa 2015. Tämän jälkeen suunnitelma on tarpeen mukaan tarkistettava kuuden vuoden välein, edellyttäen että alue arvioidaan jatkossakin merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tulvariskien alustava arviointi ja merkittävien tulvariskialueiden tarkistus tehdään seuraavan kerran vuoteen 2018 mennessä ja hallintasuunnitelmien uudelleenarviointi tulee olla valmis joulukuussa 2021. Tulvariskien hallintasuunnitelmien uudelleenarvioinnissa vuonna 2021 on tarvittaessa kuvattava, mitkä tässä suunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ovat jääneet toteuttamatta ja miksi niin on käynyt. Tarkistetuissa tulvariskien hallintasuunnitelmissa otetaan huomioon lisäksi ilmastonmuutoksen vaikutuksista saatu uusi tieto tulvien esiintymiseen. Tarkistetuissa suunnitelmissa esitetään myös arvio siitä, miten tulvariskien hallinnalle tässä suunnitelmassa asetetut tavoitteet on saavutettu ja miten toimenpiteiden toteuttamisessa on edistytty.



**Taulukko 44.** Yhteenveto Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan toimenpiteistä ja niiden vastuutahoista/rahoittajista, toteutusajasta sekä priorisoinnista.

Toimenpideryhmät	Toimenpiteet	Vastuutaho/rahoittaja	Toteutusvuosi	Priorisointi
<b>Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet</b>				
1. Maankäytön suunnittelu	1.1 Tulva-alueiden merkitseminen kaavoihin	Etelä-Pohjanmaan liitto, kunnat	Jatkuva	Ensisijainen
	1.2 Alimpien rakentamiskorkeuksien huomioiminen yleis- ja asemakaavoissa sekä rakennusjärjestyksissä	Kunnat	Jatkuva	Ensisijainen
	1.3 Tulvien kunnallistekniikalle aiheuttamien haasteiden huomioiminen asemakaavoissa ja rakennusjärjestyksissä.	Kunnat	Jatkuva	Ensisijainen
2. Hydrologinen seuranta ja mallintamisen kehittäminen	2.1 Tulvaennusteiden ja mittauksen luotettavuuden kehittäminen ja parantaminen.	Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskus	Jatkuva	Ensisijainen
3. Tulvakartoitus	3.1 Tulvakartoituksen kehittäminen	Tulvakeskus ja ELY-keskus	Jatkuva	Ensisijainen
	3.2 Lapuan ja Kauhavan vahinkokohteiden tarkempi kartoitus	Lapuan ja Kauhavan kaupunki ja ELY-keskus	viimeistään 2016	Ensisijainen
	3.3 Uudenkaarlepyyn muun merkittävän tulvariskialueen tulvariskien arviointi	Uudenkaarlepyyn kaupunki ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	viimeistään 2021	Ensisijainen
4. Veden pidättäminen valuma-alueilla pienimuotoisilla toimenpiteillä	4.1 Valumavesien pidättämiseen soveltuvien kohteiden suunnittelun ja käyttöönoton tehostaminen	Toiminnan harjoittajat mm. maa- ja metsätalouden harjoittajat, turvetuottajat, maanomistajat ja kunnat	Jatkuva	Ensisijainen
	4.2 Selvitys käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden muuttamisesta vedenpidätysalueiksi	ELY-keskus ja turvetuottajat	2016—2021	Ensisijainen
	4.3 Valumavesien pidättämiseen liittyvien toimien tukijärjestelmien kehittäminen	Ministeriöt	Jatkuva	Ensisijainen
<b>Tulvasuojelutoimenpiteet</b>				
5. Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos	5.1 Kuortaneenjärven säännöstelyn mahdollisen muutoksen sekä Talinkalman padon lähialueen mahdollisen perkauksen ja patorakenteen muuttamisen suunnittelu, lupahakemus ja toteutus	ELY-keskus ja Kuortaneen kunta sekä Lapuan kaupunki	2016—2021	Ensisijainen
6. Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos	6.1 Selvitykset Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksen haitoista ja hyödyistä	Lapuan ja Kauhavan kaupunki, Lapuan ja Kauhavan pengerrysyhtiöt sekä ELY-keskus	2016—2017	Ensisijainen
	6.2 Mahdollinen suunnitelma ja lupahakemus Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksesta	ELY-keskus, Lapuan ja Kauhavan kaupunki sekä Lapuan ja Kauhavan pengerrysyhtiöt	2018—2021	Ensisijainen
	6.3 Lapuanjoen pengerrysalueiden, tekojärvien ja säännösteltyjen järvien rakenteiden kunnossapito	ELY-keskus, Lapuan ja Kauhavan pengerrysyhtiöt, voimayhtiöt	Jatkuva	Ensisijainen
	6.4 Pengerrysalueille johdettujen vesien takaisinpumpauksen kustannusjaosta sopiminen	Lapuanjoen pengerrysyhtiöt, Lapuan kaupunki, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus	2016-2017	Toissijainen
7. Muilla tulva-alueilla matalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojaaminen	7.1 Tulvariskialueella sijaitsevien rakennusten paikallissuojaus. Erityisesti kohteet, jotka vahingoittuvat yleisillä tulvilla (<1/50 v)	Tulva-alueen kiinteistönomistajat ja kunnat ja kaupungit	Jatkuva	Toissijainen
<b>Valmiustoimet</b>				
8. Tulvaennusteet ja ennakkotiedotus	8.1 Tulviin liittyvän ennakkotiedotuksen ja kansalaisille suunnatun tulvaennusteen kehittäminen	ELY-keskus, tulvakeskus, pelastuslaitokset ja kunnat sekä mahdollinen alueellinen hanke	Jatkuva	Ensisijainen
	8.2 Tulvatilanteen kehittymisen dokumentoinnin kehittäminen esim. riistakameroilla	ELY-keskus ja tulvakeskus	2016—2021	Toissijainen
9. Tulvavaroitukset, pelastussuunnitelmat ja kuntien varautumissuunnitelmat sekä tulvatorjunnan harjoitukset	9.1 Tulvavaroitusjärjestelmän kehittäminen Lapuanjoen vesistöalueelle	ELY-keskus, Suomen ympäristökeskus, maa- ja metsätalousministeriö ja mahdollinen alueellinen hanke	2016—2018	Toissijainen
	9.2 Jokikohtaisen suuronnettomuusharjoituksen järjestäminen Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan tulvariskialueelle.	Länsi- ja Sisä-Suomen AVI, alueelliset pelastuslaitokset ja ELY-keskus	2016—2021	Ensisijainen
	9.3 Lapuan ja Kauhavan kaupunkien varautumissuunnitelman laatiminen ja päivittäminen tulvia varten.	Lapuan ja Kauhavan kaupunki	Jatkuva	Täydentävä
10. Omatoiminen varautuminen	10.1 Tulvariskialueiden toimijoiden varautuminen tulvatilanteeseen	Kiinteistöjen omistajat ja muut paikalliset toimijat	Jatkuva	Ensisijainen
	10.2 Henkilökohtaisten varautumissuunnitelmien laatiminen tulvaa varten	Kiinteistöjen omistajat ja muut paikalliset toimijat	Jatkuva	Ensisijainen
11. Ennakoivat tulvatorjuntatoimet	11.1 Säännösteltyjen järvien padotus- ja juoksutus selvityksen laatiminen ja säännöstelyn kehittäminen.	ELY-keskus ja voimayhtiöt	2016—2021	Ensisijainen
	11.2 Mallinnuksen kehittäminen hyöde-ennusteita varten.	Suomen ympäristökeskus	2016—2018	Täydentävä
12. Ennakoiva materiaalin hankinta	12.1 Selvitys Lapuan tulvariskialueen erityiskohteiden suojaamisesta tilapäisillä tulvaseinämillä.	Lapuan ja Kauhavan kaupungit	2016—2017	Ensisijainen

	12.2 Siirrettävien tulvaseinämien hankkiminen.	Lapuan ja Kauhavan kaupungit sekä alueelliset pelastuslaitokset sekä valtio	2016—2021	Ensisijainen
Toiminta tulvatilanteessa				
13. Tulvatilannekuva ja tiedotus	13.1 Tilannekuva ja viranomaisyhteistyön ylläpito sekä yhteistyötilaisuudet	ELY-keskus, alueelliset pelastuslaitokset, kunnat, tulvakeskus ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto	Kerran vuodessa	Ensisijainen
	13.2 Tulvatiedottamisen resurssit ja tehostaminen tulva-aikana ja tulvatilanteisiin varautuminen.	ELY-keskus, alueelliset pelastuslaitokset, kunnat ja tulvakeskus	Jatkuva	Ensisijainen
14. Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvut	14.1 Tekojärvien, säännösteltyjen järven ja pengerryspumppaamojen hoito lupapäätösten rajoissa mahdollisimman tehokkaasti tulvavahinkojen pienentämiseksi	ELY-keskus, voimayhtiöt	Jatkuva	Ensisijainen
	14.2 Poikkeamislupien hakeminen säännöstelyn tilapäiseksi muuttamiseksi tulvatilanteessa	ELY-keskus, voimayhtiöt	Jatkuva	Ensisijainen
15. Tilapäiset ja kiinteistökohtaiset suojaustoimet sekä pumppaus	15.1 Tilapäisten suojausten tekemisen harjoittelu	Kiinteistön omistajat, alueelliset pelastuslaitokset, kunnat ja vapaaehtoistoimijat	2018—2021	Toissijainen
16. Evakuointi	16.1 Evakuointiin tarvittavien riittävien resurssien varmistaminen	Alueelliset pelastuslaitokset, kunnat, puolustusvoimat ja vapaaehtoistoimijat	jatkuva	Täydentävä
Jälkitoimenpiteet				
17. Kriisiapu ja vapaaehtoisuustoiminnan edistäminen	17.1 Kriisiapua tarjoavien palvelujen ylläpito ja kehittäminen	Kunnat ja kriisiapua tarjoavat toimijat	Jatkuva	Ensisijainen
	17.2 Vapaaehtoisen pelastuspalvelun, kylä-yhdistysten tai muu vapaaehtoistoiminnan sekä viranomaisien yhteinen harjoitus tulvien jälkitoimista	Vapaaehtoisjärjestöt, kunnat ja alueelliset pelastuslaitokset	2016—2021	Ensisijainen
18. Jälkitoimien tiedotus	18.1 Tulvan jälkitoimien ja palautumisen tiedottamisen kehittäminen	Tulvakeskus ELY-keskus, kunnat ja alueelliset pelastuslaitokset	Jatkuva	Ensisijainen
19. Todettujen tulvavahinkojen arviointi ja vahingonkorvaus	19.2 Määritettyjen korvauksiin oikeuttavien vedenkorkeuksien (1/50 v) säilyminen yhtenäisinä suunnittelukauden ajan	Tulvakeskus	2016—2021	Ensisijainen
20. Tulvan jälkeinen siivous ja jälleenrakennus sekä toimintojen uudelleen sijoittelu	20.1 Selvitys ja toimintasuunnitelma tulvanjälkeisistä puhdistustoimenpiteistä	Tulvakeskus, kunnat ja alueelliset pelastuslaitokset,	2018—2021	Toissijainen
	20.2 Ajantasainen suunnitelma tulvariskialueen erityiskohteiden väistöpaikoista tulvatilanteessa.	Lapuan ja Kauhavan kaupunki	jatkuva	Ensisijainen
	20.3 Esite tulvan jälkeisistä toimenpiteistä	ELY-keskus	2016	Ensisijainen

## 11.2.2 Hallintasuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden seuranta

Tulvariskien hallintasuunnitelmissa esitettyjen tavoitteiden ja toimenpiteiden seuranta kuuluu suunnitelmien valmistelusta vastanneiden ELY-keskusten huolehdittavana oleviin tulvariskien hallinnan tehtäviin. Tulvaryhmä on ollut keskeisessä roolissa hallintasuunnitelmien valmistelussa ja hyväksymisessä, minkä takia on tarkoituksenmukaista, että tulvaryhmä tai tulvaryhmässä edustettuina olevat tahot osallistuvat suunnitelmien toimeenpanon seurantaan.

Toiselle suunnittelukaudelle asetettava tulvaryhmä käsittelee suunnitelman ja toimenpiteiden täytäntöönpanoon ja seurantaan liittyviä kysymyksiä osana toisen suunnittelukauden työtä. Tavoitteena on, että tulvaryhmä kokoontuu 1-2 kertaa vuodessa seuraamaan toimenpiteiden edistymistä. Näin tulvaryhmän kokoonpanoon suositellaan edustajia toimenpiteiden vastuutahoista, kuten kunnista, tulvariskialueen toiminnanharjoittajista ja pelastuslaitoksista. Tulvaryhmä tekee alueen kunnille ja muille vastuutahoille kyselyn tai muun selvityksen 2-3 vuoden välein ehdotettujen toimenpiteiden edistymisestä. Seurantaprosessia on kuvailtu Suomen ympäristökeskuksen seurantaohjeistuksessa ([ymparisto.fi/tulvat](http://ymparisto.fi/tulvat) > Tulvariskien hallinta > Tulvariskien hallinnan suunnittelu > Tulvariskien hallinnan suunnittelun materiaalia). Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet ja EU:lle raportoitavat tiedot löytyy liitteestä 7.

**Taulukko 45.** Lapuanjoen vesistöalueen tulvariskien hallinnan toimenpiteiden seuranta.

Toimenpide	Toimenpiteet (Priorisointi: E=ensisijainen, T=toissijainen, TÄY=täydentävä)	Seuranta (mittari)
<b>Tulvariskiä vähentävät toimenpiteet</b>		
1. Maankäytön suunnittelu	1.1 Tulva-alueiden merkitseminen kaavoihin (E)	Ehdot täyttävien kaavojen määrä (kpl)
	1.2 Alimpien rakentamiskorkeuksien huomioiminen yleis- ja asemakaavoissa sekä rakennusjärjestyksissä (E)	Ehdot täyttävien yleis- ja asemakaavojen sekä rakennusjärjestyksien määrä (kpl)
	1.3 Tulvien kunnallistekniikalle aiheuttamien haasteiden huomioiminen asemakaavoissa ja rakennusjärjestyksissä (E)	Ehdot täyttävien yleis- ja asemakaavojen sekä rakennusjärjestyksien määrä (kpl)
2. Hydrologinen seuranta ja mallintamisen kehittäminen	2.1 Tulvaennusteiden ja mittauksen luotettavuuden kehittäminen ja parantaminen (E)	Tulvaennusteiden luotettavuusongelmat suunnittelukauden aikana (kpl)
3. Tulvakartoitus	3.1 Tulvakartoituksen kehittäminen (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	3.2 Lapuan ja Kauhavan vahinkokohteiden tarkempi kartoitus (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	3.3 Uudenaikaisempaan muun merkittävän tulvariskialueen tulvariskien arviointi (E)	Toteutunut: kyllä/ei
4. Veden pidättäminen valuma-alueilla pienimuotoisilla toimenpiteillä	4.1 Valumavesien pidättämiseen soveltuvien kohteiden suunnittelun ja käyttöönoton tehostaminen (min. 400 ha) (E)	Toteutunut pinta-ala (ha)
	4.2 Selvitys käytöstä poistuvien turvetuotantoalueiden muuttamisesta vedenpidätyksalueiksi (E)	Toteutunut: kyllä/ei
<b>Tulvasuojelutoimenpiteet</b>		
5. Kuortaneenjärven säännöstelyn muutos	5.1 Kuortaneenjärven säännöstelyn mahdollisen muutoksen sekä Talinkalman padon lähialueen mahdollisen perkauksen ja patorakenteen muuttamisen suunnittelu, lupahakemus ja toteutus (E)	Toteutunut: kyllä/ei (suunnitelma, lupahakemus, toteutus)
6. Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutos	6.1 Selvitykset Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksen haitoista ja hyödyistä (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	6.2 Mahdollinen suunnitelma ja lupahakemus Lapuanjoen pengerrysalueiden käytön muutoksesta (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	6.3 Lapuanjoen pengerrysalueiden, tekojärvien ja säännösteltyjen järvien rakenteiden kunnossapito (E)	Toteutuneet kustannukset (€)
	6.4 Pengerrysalueille johdettujen vesien takaisinpumpauksen kustannusjaosta sopiminen (T)	Toteutunut: kyllä/ei
7. Muilla tulva-alueilla maatalalla sijaitsevien kohteiden paikallissuojajamien	7.1 Tulvariskialueella sijaitsevien rakennusten paikallissuojajaus penkereillä (T)	Suojatut kohteet (rakennukset kpl)

Valmiustoimet		
8. Tulvaennusteet ja ennakkotiedotus	8.1 Tulviin liittyvän ennakkotiedotuksen ja kansalaisille suunnatun tulvaennusteen kehittäminen (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	8.2 Tulvatilanteen kehittämisen dokumentoinnin kehittäminen esim. riistakameroilla (T)	Toteutunut: kyllä/ei
9. Tulvavaroitukset, pelastussuunnitelmat ja kuntien varautumissuunnitelmat sekä tulvatorjunnan harjoitukset	9.1 Tulvavaroitusjärjestelmän kehittäminen Kyrönjoen vesistöalueelle (T)	Toteutunut: kyllä/ei
	9.2 Jokikohtaisten suuronnettomuusharjoituksen järjestäminen Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan tulvariskialueelle (E)	Harjoitusten määrä (kpl)
	9.3 Tulvariskialueiden kuntien ja kaupunkien varautumissuunnitelman laatiminen ja päivittäminen tulvia varten (TÄY)	Toteutunut: kyllä/ei
Valmiustoimet		
10. Omatoiminen varautuminen	10.1 Tulvariskialueiden toimijoiden varautuminen tulvatilanteeseen (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	10.2 Henkilökohtaisten varautumissuunnitelmien laatiminen tulvaa varten (E)	Suunnitelmien määrä (kpl)
11. Ennakoivat tulvatorjuntatoimet	11.1 Säännöstelyjen järvien padotus- ja juoksutusselektivien laatiminen ja säännöstelyn kehittäminen (E)	Tehtyjen selvitysten määrä (kpl)
	11.2 Mallinnuksen kehittäminen hyde-ennusteita varten (TÄY)	Toteutunut: kyllä/ei
12. Ennakoiva materiaalin hankinta	12.1 Selvitys Lapuan tulvariskialueen erityiskohteiden suojaamisesta tilapäisillä tulvaseinämillä (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	12.2 Siirrettävien tulvaseinämien hankkiminen (E)	Hankittu määrä (kpl)
Toiminta tulvatilanteessa		
13. Tulvatilannekuva ja tiedotus	13.1 Tilannekuvan ja viranomaisyhteistyön ylläpito sekä yhteistyötilaisuuksien ylläpito (E)	Yhteistyötilaisuuksien määrä (kpl)
	13.2 Tulvatiedottamisen resurssit ja tehostaminen tulva-aikana ja tulvatilanteisiin varautuminen (E)	Toteutunut: kyllä/ei
14. Tulvan aikainen säännöstely ja poikkeusluvat	14.1 Tekojärvien, säännöstelyjen järvien ja pengerryspumppaamojen hoito lupapäätösten rajoissa mahdollisimman tehokkaasti tulvavahinkojen pienentämiseksi (E)	Toteutunut: kyllä/ei
	14.2 Poikkeamislupien hakeminen säännöstelyn tilapäiseksi muuttamiseksi tulvatilanteessa (E)	Tilanteiden määrä, jossa poikkeusluvan hakemiseen on ollut tarvetta (kpl)
15. Tilapäiset ja kiinteistökohtaiset suojaustoimet sekä pumppaus	15.1 Tilapäisten suojausten tekemisen harjoittelu (T)	Harjoitusten määrä (kpl)
16. Evakuointi	16.1 Evakuointiin tarvittavien riittävien resurssien varmistaminen (TÄY)	Toteutunut: kyllä/ei
Jälkitoimenpiteet		
17. Kriisiapu ja vapaaehtoistoiminnan edistäminen	17.1 Kriisiapua tarjoavien palvelujen ylläpito ja kehittäminen (E)	Palvelun tarjoajien määrä (kpl)
	17.2 Vapaaehtoisen pelastuspalvelun, kyläyhdistyksien tai muu vapaaehtoistoiminnan sekä viranomaisten yhteinen harjoitus tulvien jälkitoimista (E)	Harjoitusten ja osallistujien määrä (kpl)
18. Jälkitoimien tiedotus	18.1 Tulvan jälkitoimien ja palautumisen tiedottamisen kehittäminen (E)	Toteutunut: kyllä/ei
19. Todettujen tulvavahinkojen arviointi ja vahingonkorvaus	19.1 Määritettyjen korvauksiin oikeuttavien vedenkorkeuksien (1/50 v) säilyminen yhtenäisinä suunnittelukauden ajan (E)	Toteutunut: kyllä/ei
20. Tulvan jälkeinen siivous ja jälleenrakennus sekä toimintojen uudelleen sijoittelu	20.1 Selvitys ja toimintasuunnitelma tulvanjälkeisistä puhdistustoimenpiteistä (T)	Toteutunut: kyllä/ei
	20.2 Ajantasainen suunnitelma tulvariskialueen erityiskohteiden väistöpaikoista tulvatilanteessa (E)	Tehtyjen suunnitelmien määrä (kpl)
	20.3 Esite tulvan jälkeisistä toimenpiteistä (E)	Toteutunut: kyllä/ei



### 11.3 Tulvariskien hallinnan organisaatio

Yhteenveto viranomaisten vastuista tulvan uhatessa, tulvatilanteessa ja sen jälkeen esitetään taulukossa 46. **Lapuanjoen vesistöalueen tulvaryhmä** vastaa alueen tulvariskien hallinnan suunnittelusta ja edistämistä. Tietoja tulvaryhmästä löytyy tulvaryhmän verkkosivuilta: [ymparisto.fi/tulvaryhmat](http://ymparisto.fi/tulvaryhmat) > Lapuanjoen vesistöalue. Tarkemmin operatiivista toimintaa tulvatilanteessa kuvataan liitteessä 3

**Taulukko 46.** Viranomaisten vastuunjako tulvan eri vaiheissa.

Viranomaisten vastuut:				
ELY-keskus	Pelastustoimi	Kunta	Tulvakeskus	Puolustusvoimat
Vesitilanteen seuranta, tulvauhasta tiedottaminen ja tulviin liittyvän yhteistyön edistäminen.	Pelastustoiminnan käynnistäminen, tulvantorjuntatilanteen yleisjohto ja pelastustoimintaa koskeva kriisiviestintä.	Kunnan rakennusten ja teiden suojaaminen	Tulvien ennustaminen ja tulvavaroitukset	Työvoiman ja kaluston tarjoaminen (virka-apupyynnöstä) pelastusviranomaisille tarvittaessa
Ennakkotorjuntatoimenpiteet (esim. jäänsahaus) ja tulvatilannekuvan ylläpito	Alueiden ja yksittäisten tärkeiden kohteiden suojaaminen	Evakuoinnin toteutus ja hätämajoituksen järjestäminen	Valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitäminen	
Asiantuntija-apu pelastusviranomaisille tulvantorjuntatöissä (jääpatojen hajottaminen, väliaikaispenkereet)	Yksityiseen omaisuuden kohdistuvat toimenpiteet (teiden katkaisu yms.)	Työvoiman ja kaluston tarjoaminen pelastusviranomaisille tarvittaessa		

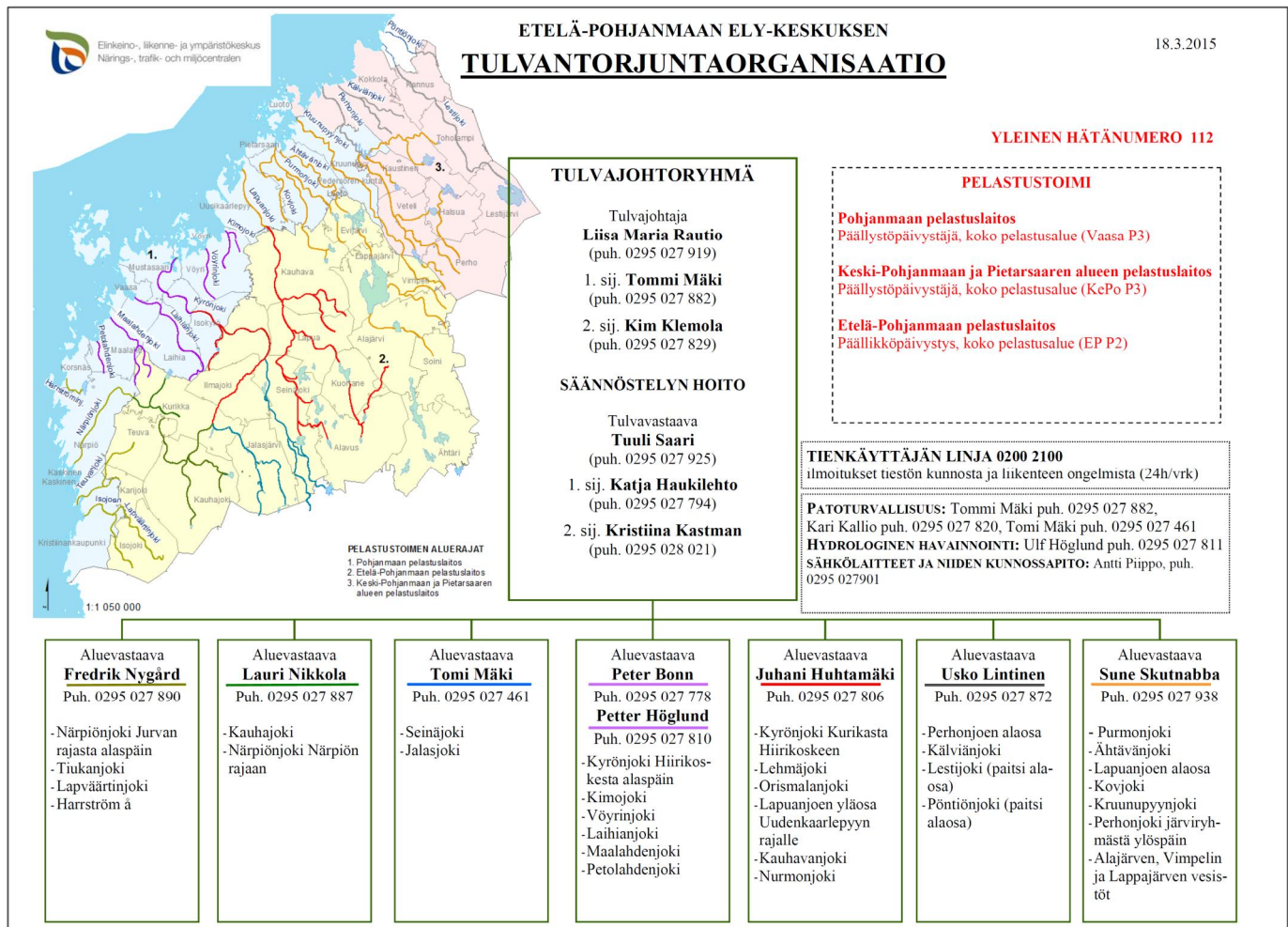
Tulvariskien hallinnasta annetun lain mukaan **ELY -keskuksen** tehtävänä on huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja ohjata toimenpiteitä vesistössä. Myös ennakoivat tulvantorjuntatoimenpiteet ovat pääosin ELY-keskusten vastuulla, yhteistyössä kuntien ja toiminnanharjoittajien kanssa. ELY -keskuksen vastuulla on tiedottaminen tulvavaarasta, tulviin varautuminen ennen tulvia sekä vesistön käytön valvonta.

- *vesitilanteen seuranta ja tulvauhasta tiedottaminen*
- *ennakkotorjuntatoimenpiteet kuten jäänsahaus, hiekoitukset*
- *säännöstelyn ohjaus ja poikkeuslupien hakeminen*
- *asiantuntija-avun antaminen pelastusviranomaiselle/omaisuuttaan suojaaville yhteisöille tai yksityisille mm. seuraavissa tulvantorjuntatöissä: jääpatojen purku, väliaikaisten penkereiden ja patojen teko ja vesien johtaminen tilapäisille alueille ja uomiin*

ELY-keskus huolehtii omaan toimialaansa kuuluvasta tiedottamisesta tulvatilanteen kaikissa vaiheissa. ELY-keskus huolehtii toimialallaan tehtävästä tulvariskien hallinnasta myös sen jälkeen, kun pelastusviranomainen on käynnistänyt pelastustoiminnan ja ottanut pelastustoiminnasta pelastuslain mukaisen johdovastuun. ELY-keskus

- *pitää yllä alueellista tulvatilannekuvaa,*
- *antaa asiantuntija-apua pelastustoimintaan ja*
- *pitää huolen muun muassa tulvasuojelusta ja patoturvallisuudesta siten, että eri turvallisuustekijät otetaan huomioon niin kuin siitä erikseen säädetään*
- *antaa asiantuntija-apua ympäristövahinkojen vaikutustenarvioinnissa*
- *isoja vahinkoja aiheuttaneen tulvatilanteen jälkeen ELY -keskus antaa asiantuntija-apua eri viranomaisille ja alueen väestölle ympäristön kunnostamiseen liittyvissä tehtävissä*

Jos ELY-keskus tekee tulvantorjuntatöitä, työt jatkuvat, vaikka johtovastuu siirtyisikin pelastuslaitokselle. Kuvassa 60 esitetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen tulvantorjuntaorganisaation henkilöt sekä tärkeät yhteystiedot vuonna 2015. Ajankohtaiset tiedot löytyvät ympäristöhallinnon verkkosivuilta: [ymparisto.fi/tulvaohjeet](http://ymparisto.fi/tulvaohjeet) > Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.



Kuva 60. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tulvantorjuntaorganisaatio vuonna 2015.

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

Pelastusviranomaisen vastuulla on toiminnan suunnittelu ja johtaminen poikkeuksellisissa tulvatilanteissa sekä pelastustoiminta

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

Varsinaiseen pelastustoimintaan kuuluvat väestön evakuointi tai kohteiden suojaaminen hiekkasäkein ja muin tilapäisrakentein sekä tulvaveden pumppaus. Pelastustoiminnan käynnistyttyä tilanteen yleisjohtajana toimii pelastustoiminnan johtaja. Pelastustoiminnan johtaja vastaa tilannekuvan ylläpitämisestä sekä tehtävien antamisesta eri toimialoille ja toiminnan yhteensovittamisesta. Pelastuslaitos ottaa johtovastuun oman harkintansa mukaisesti ja voi lopettaa johtovastuunsa merkittävän uhan väistyessä, jolloin sovitaan tilanteen edellyttämistä jatkotoimenpiteistä, esimerkiksi seurantavastuista. ELY-keskus ja kunta voivat kuitenkin aina esittää pelastuslaitokselle johtovastuun ottamista, jos tilanteen hoitaminen sitä edellyttää, esimerkiksi merkittävän tulvavaaran vasta uhatessa tai aiemmin hoidetun tulvatilanteen hankaloituessa uudelleen.

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

- *kunnan omaisuuden (esim. vesihuolto, terveyskeskukset, koulut, päiväkodit) ja tietoliikenneyhteysien suojeleminen*
- *esim. evakuoinnin toteutus ja hätämajoituksen järjestäminen*
- *työvoiman ja tulvantorjuntaa ja pelastustoimintaa varten tarvittavan kaluston luovuttaminen tarvittaessa pelastusviranomaisen käyttöön*

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen yhteinen **Tulvakeskus** vastaa vuoden 2014 alusta tulvien ennustamisesta, tulvavaroituksista ja valtakunnallisen tulvatilannekuvan ylläpitämisestä. Tulvakeskus vastaa myös näihin liittyvien palveluiden kehittämisestä ja ylläpidosta. Tulvakeskuksen ja ELY-keskusten yhteistyönä toimitettu vesi-/tulvatilannekuva on verkossa osoitteessa <http://www.ymparisto.fi/vesi-tilanne>

SYKE:n ja IL:n yhteinen verkko-osoite on <http://tulvakeskus.fi> josta on linkit palveluihin. Viranomaisille varoitukset ovat saatavilla lisäksi LUOVA-järjestelmästä.

Tulvakeskus tuottaa seuraavat palvelut:

- **Vesistötulvat**
  - Varoitukset (SYKE)
  - Vesitilanne ja ennusteet (SYKE)
    - Tulvakartat (SYKE ja ELY)
- **Rankkasadetulvat**
  - Varoitukset (IL)
- **Merivesitulvat**
  - Varoitukset (IL)
  - Meriveden korkeusennuste (IL)
  - Tulvakartat (SYKE ja ELY)

Vesistötulvien toistuvuuksien lausunnoista vastaa Suomen ympäristökeskus, merivesi- ja rankkasadetulvien osalta lausunnoista vastaa Ilmatieteenlaitos. Lausuntoja voivat pyytää sekä vakuutusyhtiöt että yksityisen henkilöt. Lausunnot ovat maksullisia. Ilmatieteen laitoksella on rankkasadetulvien osalta puhelinpalvelumenettely ja lausunnon voi saada puhelimitse. Tarvittaessa SYKE on yhteydessä ELY-keskuksiin lisätietojen saamiseksi vedenkorkeuksista, virtaamista ja tulvan poikkeuksellisuudesta. Näissä tapauksissa voi olla tarpeen, että ELY-keskuksen edustaja käy tulvapaikalla tarkastamassa tilanteen. ELY-keskus voi laskuttaa SYKEa aiheutuneista lisäkustannuksista. Kustannukset tulee arvioida ennalta ja SYKE varmistaa lausunnon pyytäjän maksuhalukkuuden lisäselvityksistä.

Tulvakeskus seuraa vesi- ja säätilanteen kehitystä, tuottaa ja välittää vesitilannekuvaa kaikille käyttäjryhmille. Normaalioloissa Tulvakeskuksella on jatkuva päivystys. Lievissä tai merkittävässä häiriötilanteissa (turvallisuutta mahdollisesti heikentävä tulvatilanne), Tulvakeskuksessa siirrytään kohotettuun valmiuteen. Vakavissa häiriötilanteissa (laaja-alainen ja / tai poikkeuksellisen voimakas tulvatilanne, jolla merkittäviä vaikutuksia yleiseen turvallisuuteen) Tulvakeskuksessa siirrytään erityistilanne valmiuteen.

Tulvakeskuksen päivystys muodostuu normaalitilanteissa IL:n 24/7 LUOVA-päivystyksestä ja SYKE:n vesistötulvapäivystyksestä. SYKE:ssä on vesistötulvien ennakointia, varoittamista ja tilannekuvan ylläpitoa varten 24/7 toimiva varallaolopäivystys, jonka käynnistyessä Tulvakeskus siirtyy kohotettuun valmiuteen. Tulvakeskus siirtyy tarvittaessa kohotettuun valmiuteen myös vastaavissa merivesi- ja hulevesitulvatilanteissa, jolloin IL:n päivystystä vahvistetaan.

Poikkeuksellisissa vesioloissa ja huomattavissa vahinkoriskitilanteissa perustetaan Tulvakeskuksen erityistilanneryhmä, joka tuottaa valtakunnallisen tulvatilannekuvan yhteistyössä ELY-keskusten ja pelastusviranomaisten kanssa.

Tulvatilannekuva kokoaa alueellisen ja paikallisen tiedon ja sisältää:

- *tiedot tulvatilanteesta ja sen kehittymisestä*
- *tiedot käynnistetyistä ja tarvittavista toimenpiteistä*
- *tiedot tulvan aiheuttamista vahingoista*
- *vahinkoennusteen*
- *sääennusteen*
- *tulvaennusteen*
- *tiedot tehdyistä ja suunnitelluista viestintätoimenpiteistä*
- *yhteydenpidosta viranomaisiin.*

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

ELY-keskus ja muut viranomaiset toimivat oman johtonsa alaisuudessa siten, että niiden toimenpiteet kokonaisuutena edistävät onnettomuuden seurausten tehokasta torjuntaa.

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



## 12. Tietolähteet

- Aarre, M. (2013) *Vesistötulvavahinkojen korvaaminen kotivakuutuksista – Vertailu rakennus- ja irtaimistovahinkojen korvaamisesta*. 11.12.2013. Vakuutus- ja rahoitusneuvonta FINE.
- CSI flood products (2014). Home Flood Protection. Saatavissa: <http://www.flood-products.co.uk/domestic-building-plumbing-accessories-c-2056.html>
- Ekholm, M. (1993). *Suomen vesistöalueet*. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja- sarja A 126. Helsinki. 166 s.
- Ekroos, A. & Hummeranta, U. (2011). *Tulvariskit – kaavoitusta ja rakentamista koskeva lainsäädäntö*. 1.11.2011. Suomen Kuntaliitto, yhdyskunta, tekniikka, ympäristö –yksikkö sekä Helsingin seudun ympäristöpalvelut, HSY:n seutu- ja ympäristötieto. 36s.
- Environment Agency (2013). EA Flickr. <https://www.flickr.com/photos/environment-agency/sets/>
- Etelä-Pohjanmaan ELY (28.3.2011). *Ehdotus Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan merkittäviksi tulvariskialueiksi*. Kuulutus 1.4.2011—30.6.2011. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_alustava\\_arviointi\\_vesisto\\_ ja\\_meritulvat?f=EteläPohjanmaan\\_ELYkeskus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_alustava_arviointi_vesisto_ ja_meritulvat?f=EteläPohjanmaan_ELYkeskus)
- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus & Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren sekä Pohjanmaan pelastuslaitos (2013). *Pientalon tulvaturvallisuusopas*. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Miten\\_varaudun\\_tulviin\\_ ja\\_mita\\_teen\\_tulvatilanteessa?f=EteläPohjanmaan\\_ELYkeskus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ ja_meri/Tulviin_varautuminen/Miten_varaudun_tulviin_ ja_mita_teen_tulvatilanteessa?f=EteläPohjanmaan_ELYkeskus)
- Etelä-Pohjanmaan liitto (2013). [www.epliitto.fi](http://www.epliitto.fi)
- European commission (2003). Best practices on flood prevention, protection and mitigation. 25.9.2003. 29 s.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2012). *Tulvariskien hallinnan tavoitteet*. Muistio 13.4.2012. Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä.
- Haapamäki, V. 2010. Suullinen tiedonanto.
- Haukilehto, K. Latvala, E., Rautio, L. M. & S. Saarniaho (2011). *Tulvariskien alustava arviointi Lapuanjoen vesistöalueella*. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 68 s. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_alustava\\_arviointi\\_vesisto\\_ ja\\_meritulvat?f=EteläPohjanmaan\\_ELYkeskus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_alustava_arviointi_vesisto_ ja_meritulvat?f=EteläPohjanmaan_ELYkeskus)
- Hydro Response Ltd (2014). Geodesign Barrier. Saatavissa: [http://www.hydroresponse.com/flood\\_barrier.htm](http://www.hydroresponse.com/flood_barrier.htm)
- Kakkuri J. (1990). *Fennoskandian maankohoaminen*. Julkaisussa: Alalammi, P. (toim.) 1990. Suomen kartasto: vihko 123-126: Geologia, 35-36. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Korhonen, J. (2007). *Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut*. Suomen ympäristö 45/2007.
- Kujanpää, M. (2002). *Lapuanjoen vesistöiden historiaa ja nykyisyyttä*. 6 s.
- Kujanpää, M. (2010). Suullinen tiedonanto.
- Lappavesi Oy (2013). *Vedenkäsittelyprosessi*. Saatavilla: <http://www.lappavesi.fi/vedenkäsittelyprosessi.html>
- Lehtoranta V., Parjanne, A., Juvonen, J. (2011). *Selvitys vesienhoidon ja tulvariskien hallinnan toimenpiteiden hyödyistä ja hyötyjen arviointimenetelmistä*. Suomen ympäristökeskus 31.8.2011. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B1E156E5A-BED1-4D55-B4F6-30DCDB0F878E%7D/77511>
- Leiviskä, P. (2012) *Lapua – Alahärmä yksityiskohtaiset tulvavaarakartat HW1/20...HW1/1000*. Julkaisematon.
- Louhivaara, V. (2010). Suullinen tiedonanto.
- LUBAWA (2014). Flood barriers. Saatavissa: <http://www.lubawa.com.pl/index.php/en/ochrona-przed-powodzią-3>
- Länsi-Suomen ympäristökeskus (2006). *Nurmonjoen säännöstelyn tarkistaminen*. Julkaisematon.

- Maa- ja metsätalousministeriö (2010). *Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen*. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_alustava\\_arviointi\\_vesisto\\_ja\\_meritulvat](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_alustava_arviointi_vesisto_ja_meritulvat)
- Maa- ja metsätalousministeriö (2012). *Tulvariskien hallinnan tavoitteet*. Muistio 13.4.2012. Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä.
- Maa- ja metsätalousministeriö (2014). *Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden suunnittelu oikeudellisesta näkökulmasta - Taustamuistio tulvaryhmille ja ELY-keskuksien tulvariskien hallinnan suunnittelijoille*. Luonnos 3.6.2014. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)
- Maanmittauslaitos (2013). *Korkeusmalli 2*.
- Maaseutuvirasto (2014). *Tulvavahinkotietokanta*.
- Muilu, M. (1994). *Lapuanjoen tulvapengerrysten peruskunnostussuunnitelma / Tulvakynnysten muutos*. Suunnitelma- ja kirjuri. Vaasan vesi- ja ympäristöliiri.
- Muilu, M. (2010). Suullinen tiedonanto.
- Mäkelä, J. (2014) *Lapuan tulvariskikartoitusraportti*. 22 s. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvaryhmat/Lapuanjoen\\_vesistoalueen\\_tulvaryhma\(17854\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvaryhmat/Lapuanjoen_vesistoalueen_tulvaryhma(17854))
- Ollila, M., Virta, H. & Hyvärinen, V. 2000. *Suurtulvaselvitys. Arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa*. Luonto ja Luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus 441. 148 s.
- Orrenmaa, A. (2004). *Kyrönjoen tulvasota*. AY338. Alueelliset ympäristöjulkaisut.
- PR Vesisuunnittelu Oy & Suomen ympäristökeskus (2002). *Hirvijärven tekojärven turvallisuussuunnitelma*.
- PR Vesisuunnittelu Oy & Suomen ympäristökeskus (2008). *Kalajärven tekojärven Nurmonjoen suuntaisen reitin turvallisuussuunnitelma*.
- Ramboll (2011). Lapuan keskustaajama. *Tulvariskien hallinnan yleissuunnitelma*. Julkaisematon. 49 s.
- Rankkasadetulvaan ja sitä vastaaviin tilanteisiin varautumista selvittäneen työryhmän loppuraportti (2009). *Porin kaupunkitulva 12.8.2007 – Loppuraportti*. 95 s. Porin kaupunki. Saatavilla: <http://www.pori.fi/material/attachments/hallintokunnat/tekninenpalvelukeskus/ajankohtaistalvikenteesta/raportit/5vA4Hx8Kn/Kaupunkitulvaraportti-lopullinen-22102009.pdf>
- Rautio L-M (2014). Suullinen tiedonanto.
- Rytkönen A. & M. Marttunen (2013). *Monitavoitearviointiopas tulvaryhmille*. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)
- Sane, M. (2010). *Paikkatietomenetelmä tulvariskien alustavaan arviointiin*. Diplomityö. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta, 2010. 96 s. Saatavissa: <http://civil.aalto.fi/fi/midcom-serveattachmentguid-1e388d0ac26802888d011e3800f0b5f0e7840844084/sane2010.pdf>
- Silander, J. (2010). *Vedenpidättämisen taloudellinen merkitys tulvariskien vähentäjänä – koealueena Pori*. Suomen ympäristökeskus 1.11.2010. 62 s. Saatavilla: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_toimenpiteet/Tulvavesien\\_pidattaminen\\_valumaalueella%288436%29](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_toimenpiteet/Tulvavesien_pidattaminen_valumaalueella%288436%29)
- Sisäasiainministeriö (14.11.2003). *Ohje väestön evakuointien suunnittelusta ja toimeenpanosta*. 10 s. Sisäasiainministeriö.
- Skutnabba, S. (2010). Suullinen tiedonanto.
- Suhonen & Rantakokko (2006). *Tilapäiset tulvasuojelurakenteet - Selvitys tarjolla olevista vaihtoehdoista*. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 2/2006. 38 s.

Suomen kuntaliitto (2012). *Hulevesiopas*. 298 s. Saatavilla: [http://ktshop.kunnat.net/product\\_details.php?p=2714](http://ktshop.kunnat.net/product_details.php?p=2714)

Suomen säädöskokoelma:

*Laki ympäristövaikutusten arvioinnista (468/1994)*

*Terveysturvallisuuslaki (763/1994)*

*Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)*

*Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004)*

*Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)*

*Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista (200/2005)*

*Patoturvallisuuslaki (494/2009)*

*Laki ja asetus tulvariskien hallinnasta (620/2010, VNA 659/2010)*

*Pelastuslaki (468/2003, korvattu lailla 379/2011 29.4.2011)*

Suomen ympäristökeskus (2009). *Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Suomen ympäristökeskuksen hydrologian yksikön simuloitua arvoa Kyrönjoen vesistöalueella*. Julkaisematon.

Suomen ympäristökeskus (2013). *Tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen – Taustamuistio ELY-keskuksien tulvariskien hallinnan suunnittelijoille*. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)

Suomen ympäristökeskus (2014). *Vahinkoyhteenveto*. Julkaisematon.

Suomen ympäristökeskus (2014). *Hallintasuunnitelmarunko ELY-keskuksille tulvariskien hallintasuunnitelman laatimiseksi. Versio 1.2*. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)

Suomen ympäristökeskus (2014). *Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden kustannushyötytarkastelu ensimmäisellä suunnittelukaudella 2011–2016*. Luonnos 3.6.2014. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)

Suomen ympäristökeskus (2015). *Tulvariskien hallintasuunnitelmien seurantaohjeistus vuosille 2016–2021*. Saatavissa:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi\\_ja\\_meri/Tulviin\\_varautuminen/Tulvariskien\\_hallinta/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelu/Tulvariskien\\_hallinnan\\_suunnittelun\\_materiaalia](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelun_materiaalia)

Syvänen K. & P. Leiviskä (2007). *Lapuanjoen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma*. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 5. 64. s. Saatavissa:

[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/43079/LSUr\\_5\\_2007.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/43079/LSUr_5_2007.pdf?sequence=1)

Tilastokeskus (2012). *Väestöennuste 2012 iän ja sukupuolen mukaan alueittain 2012 – 2040*. PX-Web-tietokannat. Saatavissa: [http://193.166.171.75/database/StatFin/vrm/vaenn/vaenn\\_fi.asp](http://193.166.171.75/database/StatFin/vrm/vaenn/vaenn_fi.asp)

Tilastokeskus (2014). *Kuluttajaindeksi*. PX-Web-tietokannat.

Saatavissa: [http://193.166.171.75/database/statfin/hin/khi/khi\\_fi.asp](http://193.166.171.75/database/statfin/hin/khi/khi_fi.asp)

Tulvariskityöryhmä: Kaatra, K., Hanski, M., Hurmeranta U., Madekivi, O., Nyroos, H., Paunila, J., Routti-Hietala, N., Ruuska, R., Salila, J., Savea-Nukala, T., Tynkynen, A., Ylitalo, J., Kemppainen, P. & Rotko, P. (2009). *Tulvariskityöryhmän raportti*. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. Työryhmämuistio MMM 2009:5. 109s.

Saatavissa: [http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2009/5FyKJCAD0/MMM-57142-v1-Tulvariskityoryhman\\_raportti\\_26\\_3\\_2009\\_lopullinen\\_3.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2009/5FyKJCAD0/MMM-57142-v1-Tulvariskityoryhman_raportti_26_3_2009_lopullinen_3.pdf) . ISBN 978-952-453-475-8 (painettu), 978-952-453-476-5 (verkkojulkaisu)

Turunen, H. (1985). *Lakeuden joet*. Etelä-Pohjanmaan vesienkäytön historia. 288 s.

Vaasan läänin seutukaavaliitto (1984). *Pohjanmaan kevättulvat 1984 – mitä lehdet kirjoittivat*. Sarja D:11. 39 s.

Vaasan läänin seutukaavaliitto ja Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri (1991). *Lapuanjoen tulva-alueet*. 39 s.

Valtioneuvosto (13.11.2008). *Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet*. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BA2516D1A-DF52-4E0B-A00C-E2DDC51EF440%7D/59386>

Veijalainen, N. (2008). *Ilmastonmuutos: vaikutus hydrologiaan, vesivaroihin ja säännöstelyihin*. Esitelmä 12.2.2008.

Veijalainen, N. (2009). *Ilmastonmuutoksen vaikutus Lapuanjoen yläosan säännösteltyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin: Alustavia tuloksia 6/2009*. Julkaisematon.

Veijalainen, N. ja Vehviläinen, B. (2008). *Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitustulviin*.

Väestörekisterikeskus (2013). *Rakennus- ja huoneistorekisteri (RHR)*.

Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta. (2013). Suomen ympäristökeskus.

Ympäristöhallinnon HYDRO-tietokanta (2014). Suomen ympäristökeskus.

Ympäristöministeriö (2008). *Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla*. Ympäristöministeriön raportteja 20/2008.