

## Maanteiden tulvakohteiden kartoitus





# Maanteiden tulvakohteiden kartoitus

Liikennevirasto  
Helsinki 2014

*Kannen kuva: Kuvatoimisto Rodeo*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISBN 978-952-255-475-8

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 029 534 3000

## Esipuhe

Liikennevirasto tilasi maanteiden tulvakohteiden kartoituksen tiestötietojen hankinnan puitesopimuksen puitteissa Carement Oy:ltä keväällä 2013. Tilaaajan yhdyshenkilönä toimi Tuovi Päiviö. Carement Oy:ssä työn teki Minna Honka; Tiina Leiviskä, Henna Pulkkinen ja Juha-Pekka Lamminsivu osallistuivat. Lisäksi työssä olivat mukana ELY-keskusten liikennevastuualueen tulvayhdyshenkilöt ELY-keskusten liikennevastuualueilta ja Liikennevirastosta. Asiantuntijatukea työlle antoi Mikko Sane Suomen Ympäristökeskuksesta.

Helsingissä kesäkuussa 2014

Liikennevirasto  
Kunnossapito-osasto

# Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	5
2	KARTOITUKSEN SISÄLTÖ .....	7
3	LÄHTÖAINEISTO.....	8
3.1	Liito-ilmoitusten jakautuminen eri selitetyppeihin .....	12
3.2	Liito-ilmoitusten selitetyyppien vaihtelu vuosittain.....	18
4	AINEISTON KÄSITTELY.....	22
4.1	ELY-keskusten rooli .....	22
4.1.1	Tulvan syy .....	22
4.1.2	Alueellinen vaihtelu .....	24
5	TIETOJEN VIENTI TIEREKISTERIIN.....	29
5.1	Tulvakohteet-tietolaji (tl 157) .....	29
5.2	Tierekisteriin viedyt kohteet.....	31
5.2.1	Tulvatietojärjestelmä .....	37
5.3	Teidentulvakohteet ja merkittävät tulvariskikohteet.....	38
6	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET.....	40
6.1	Tulvakohteiden merkitseminen .....	40
6.2	Rumpujen aiheuttamat tulvat .....	41
6.3	Tulvatietojen ylläpito.....	42
6.4	Aineiston sisällön ja käytön jatkokehitys .....	43
6.4.1	Liito-tietojärjestelmä .....	43
6.4.2	Urakoitsijan ajantasainen seuranta .....	43
6.4.3	Tulvavaarakartat.....	43
7	LOPPUSANAT.....	45
LIITTEET		
Liite 1	Tierekisteriin viedyt maanteiden tulvakohteet	
Liite 2	Kartta maanteiden tulvakohteista Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueilla	
Liite 3	Kartta maanteiden tulvakohteista Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueilla	
Liite 4	Kartta maanteiden tulvakohteista Keski-Suomen ELY-keskuksen alueilla	
Liite 5	Kartta maanteiden tulvakohteista Lapin ELY-keskuksen alueilla	
Liite 6	Kartta maanteiden tulvakohteista Pirkanmaan ELY-keskuksen alueilla	
Liite 7	Kartta maanteiden tulvakohteista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueilla	
Liite 8	Kartta maanteiden tulvakohteista Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueilla	
Liite 9	Kartta maanteiden tulvakohteista Uudenmaan ELY-keskuksen alueilla	
Liite 10	Kartta maanteiden tulvakohteista Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueilla	
Liite 11	Tulvien seurantataulukko	

# 1 Johdanto

EU:n tulvadirektiivi tuli voimaan vuonna 2007. Sen kansallista täytäntöönpanoa ohjaavat laki tulvariskien hallinnasta (62072010) sekä valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010). Asetuksessa on annettu määräajat tulvariskien alustavan arvioinnin, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimiselle sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien valmistelulle. Maa- ja metsätalousministeriö nimesi Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (myöhemmin ELY-keskus) ehdotusten perusteella merkittävät tulvariskialueet joulukuussa 2011. Alueista 17 sijaitsee sisämaassa vesistöjen varrella ja neljä rannikolla. Merkittäville tulvariskialueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat vuoden 2013 loppuun mennessä ja tulvariskien hallintasuunnitelmat vuoden 2015 loppuun mennessä.

ELY-keskusten Y-vastuualueiden tekemät tulvavaarakarttoja on laadittu 0,1 %, 0,4 %, 1 %, 2 %, 5 %, 10 %, 20 % ja 50 % vuotuisilla todennäköisyyksillä. Tulvavaarakartat ovat yleispiirteisiä. Käytetyn maanpinnan korkeusmallin tarkkuus vaikuttaa oleellisesti tulvavaarakartoituksen tarkkuuteen. Korkeustiedon tarkkuus on yleensä 1–2 metrin luokkaa, joten kartoista ei voida varmasti selvittää tulvan nousemista tielle tai rakennuksiin.

Liikennevirastossa on tulvatyöryhmä, jossa on mukana Liikenneviraston edustajat sekä kunkin ELY-keskuksen liikenne-vastuualueen nimetty tulvayhdyshenkilö. Tulva-alttiita maantiekohteita on aiemmin kartoitettu ELY-keskusten liikennevastuualueilla vaihtelevasti. Uudenmaan ELY-keskuksen alueelta tulvakohteita on listattu joulukuun 2005 merivesitulvista lähtien. Lähteenä on käytetty mm. Liito-viestejä (tien kuntoa koskevien asiakasyhteydenottojen hallintajärjestelmä). Kohteet on eritelty rannikko- ja sisämaakohteisiin. Kohteista on kirjattu sijainti, tulvan syy, toistuvuus, tulvan syvyys, viimeisin tulvimisajankohta, toistuvuus sekä kiertotie ym. lisätietoa.

Pirkanmaan ELY-keskuksen Liikenne-vastuualueen toimesta tulvakohteita on kartoitettu konsulttityönä vuonna 2011. Lähtötietoina käytettiin tulvavaarakarttoja, SYKEN tulvatietojärjestelmän tietoja, Liito-viestejä ja ELY-keskuksessa kirjattuja tulvariskikohteita. Kohteet on jaettu sen perusteella, ovatko ne määritetty historia- vai ennustetiedoista. Kohteista on kirjattu sijainti, tulvan syy, toistuvuus, korjattavuus ja tarvittavia lisätietoja.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa maanteiden tulvakohteet on kartoitettu 2007. Listaa on ylläpidetty vuosittain. Kohteiden sijainnin lisäksi on kirjattu tulvan esiintymistiheys, kiertotiemahdollisuus, mahdolliset tulvakohteen takana sijaitsevat merkittävät kohteet, ongelman syy sekä korjausmahdollisuus ja sen kustannusarvio.

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueen maanteiden ja ratojen tulvaherkistä kohteista on tehty insinöörityö.

Muiden ELY-keskusten Liikenne-vastuualueiden toimesta maanteiden tulvakohteita ei ole systemaattisesti kartoitettu aiemmin tai tiedot ovat vanhentuneet. Kokemuseräistä tietoa tulvista on ollut, mutta sitä ei ole välttämättä kirjattu ylös.

Liikennevirasto tilasi maanteiden tulvakohteiden kartoituksen tiedötietojen hankinnan puitesopimuksen puitteissa Carement Oy:ltä keväällä 2013. Tilaajan yhdyshenkilönä toimi Tuovi Päiviö. Carement Oy:ssä työn teki Minna Honka; Tiina Leiviskä, Henna Pulkkinen ja Juha-Pekka Lamminsivu osallistuivat. Lisäksi työssä olivat mukana ELY-keskusten liikennevastuualueen tulvayhdyshenkilöt.

Tulvakohteiden kartoituksen tavoitteena oli koota tieto toteutuneista tulvista, niiden sijainnista, syistä ja toistuvuudesta maantieverkolla. Työn aikana tierekisteriin perustettiin tietolaji, jolle kartoitetut tulvakohteet tallennettiin. Tierekisteriin vietiin vain oleelliset tulvakohteet eli ne kohteet, joissa tulva on todellinen ongelma ja siitä on vaaraa liikenteelle.

Tulvakohteiden kartoittamisen ja tierekisteriin kirjaamisen lisäksi laadittiin tämä raportti, jossa kuvataan kartoituksen sisältö ja eteneminen sekä pohditaan maanteiden tulvakohteiden kartoituksen jatkoetenemistä.



## 2 Kartoituksen sisältö

Tämän työn perustana on Tiehallinnon riskienhallintasuunnitelmassa 2009 tunnistettu riski siitä, että ilmastonmuutoksen aiheuttamat ääri-ilmiöt aiheuttavat hallitsemattomia häiriöitä tienpidolle ja liikenteelle, ja riskienhallintasuunnitelman osatehtävä ”Tulva-alttiiden kohteiden kartoittaminen ja varautuminen sääoloista johtuviin poikkeustilanteisiin”.

Lähdeaineistona käytettiin aiheeseen liittyviä Liito-yhteydenottoja aikaväliltä 1.1.2010–19.5.2013. Liito-viestien avulla kartoitettiin alustavasti tulvakohteiden sijainti, minkä jälkeen ELY-keskusten tulvayhdyshenkilöt ja aluevastaavat kommentoivat ja muokkasivat tulvakohteita paikallistuntemuksensa avulla. Tuloksena syntyi lista maanteiden tulvakohteista, jotka vietiin tierekisteriin tietolajille 157, tulvakohteet. Kartoituksen kohteina olivat sekä vesistö- ja meritulvat että esimerkiksi rumpujen, ojien ja pumppaamoiden toiminnan puutteiden vuoksi tulvivat kohteet.

Kartoituksen tavoitteena oli koota tieto toteutuneista tulvista, niiden syystä ja summittaisesta toistuvuudesta maantieverkolla. Pyrkimyksenä on hallita ja vähentää tulvien aiheuttamia ongelmia maanteillä. Tietoa tarvitaan myös mm. hoitourakkaa kilpailutettaessa. Tietojen systemaattinen keruu ja tallentaminen tierekisteriin edesauttavat kokemuseräisen tiedon säilymistä ja siirtymistä. Perimmäinen tarkoitus on vähentää tulvien aiheuttamia ongelmia korjaamalla tieverkkoon liittyviä puutteita (rummut, ojat, pumppaamot, tasausviiva jne.) sekä suunnittelemalla varareittejä ja tarvittava liikenteenohjaus ennakkoon.

### 3 Lähtöaineisto

Maanteiden tulvakohteiden kartoituksen lähtötietoina käytettiin hätätietojärjestelmään (HÄTI) 1.1.2010–19.5.2013 tulleita Liito-ilmoituksia.

Aineistoon valittiin ilmoitukset, joiden syynä oli jokin seuraavista:

- Alikulkukäytävässä vettä
- Rumpuun liittyvä ilmoitus
- Tie on sortunut
- Tulvavesi on noussut tielle
- Vesi syövyttänyt tien reunaa
- Vettä tiellä

HÄTI-ilmoituksissa selitekenttiä voi olla neljä. Aineistoon valikoitiin mukaan ilmoitukset, joissa jokin yllämainituista syistä esiintyy missä tahansa neljästä selitekentästä (selite 1, 2, 3, 4). Tästä syystä alkuperäisessä aineistossa esiintyi joitakin ilmoituksia kahteen kertaan. Esimerkiksi jos SELITE1 oli Rumpuun liittyvä ilmoitus ja SELITE2 Vettä tiellä, ilmoitus oli tullut aineistoon kahdesti. Nämä ilmoitukset karsittiin vertaamalla ilmoituksia.

Lähtöaineistossa oli yhteensä 12 002 erillistä Liito-ilmoitusta. Osa ilmoituksista ei liittynyt maanteillä oleviin tulvakohteisiin, sillä esimerkiksi rumpuun liittyvä ilmoitus -tunnuksella aineistossa oli mukana ilmoituksia rumpukohoumista ja painumista. Nämä selvitettiin ilmoituksen kommentti-kentän avulla, ja niitä ei huomioitu tulvakohteiden tarkastelussa.

Paikannuksen epätarkkuus nousi aineiston käsittelyn suurimmaksi ongelmaksi. Liito-ilmoitukset tulevat suurelta osin tienkäyttäjiltä ja ne paikannetaan tieosoiteverkolle valmiiden paikannuspisteiden avulla, jonka vuoksi paikannus ei välttämättä ole kovin tarkkaa. Usein kohde on useita satoja metrejä, jopa useita kilometrejä pitkä. Hyvin yleistä oli, että sijainniksi oli merkitty kokonainen tieosa. Aineistossa oli myös useita tieosia käsittäviä kohteita. Niinpä mahdollisia tulvakohteita päädyttiin listaamaan tieosan pituisina, ellei tarkempaa tietoa ollut saatavilla. Osa paikannuksesta tehtiin toimistotyönä Lisätieto-kentän avulla. Vaikka samalta tieosoiteväliltä olisi tullut useita ilmoituksia, varmuutta siitä, että ne koskivat samaa paikkaa, ei ollut. Siksi varsinaisten tulvakohteiden määrittämisessä merkittävä rooli oli ELY-keskusten tulvayhdyshenkilöillä, aluevastaavilla ja alueurakoitsijoilla, joiden paikallistuntemuksen avulla lopulta selvitettiin, onko tietyllä tieosoitevälillä toistuva tulvakohde.

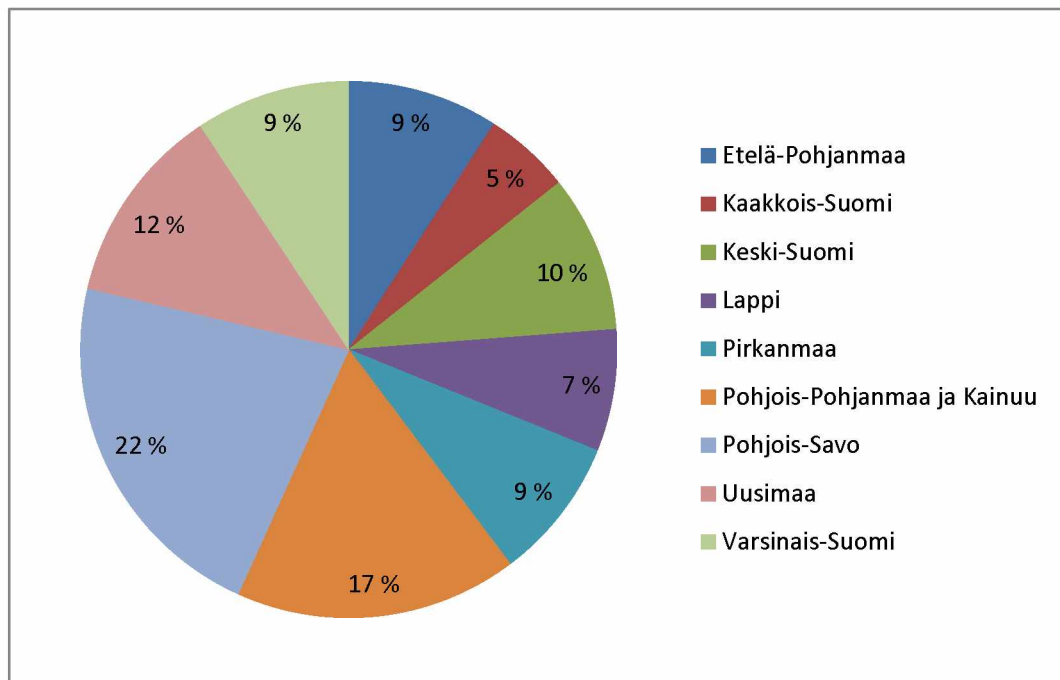
Taulukossa 1 on esitetty lähdeaineistona käytettyjen Liito-ilmoitusten määrän jakautuminen ELY-keskusten ja tarkastelujakson vuosien välillä.

Taulukko 1. Liito-ilmoitusten määrä ELY-keskuksittain 1.1.2010–19.5.2013

ELY-keskus	2010	2011	2012	2013	Yhteensä
Etelä-Pohjanmaa	253	483	215	142	1093
Kaakkois-Suomi	203	191	121	111	626
Keski-Suomi	301	404	241	190	1136
Lappi	195	244	197	246	882
Pirkanmaa	285	420	158	167	1030
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	514	468	534	530	2046
Pohjois-Savo	740	800	572	518	2630
Uusimaa	413	521	278	229	1441
Varsinais-Suomi	253	407	264	194	1118
<b>Yhteensä</b>	<b>3157</b>	<b>3938</b>	<b>2580</b>	<b>2327</b>	<b>12002</b>

Kuvassa 1 on esitetty ilmoitusten prosentuaalinen osuus ELY-keskuksittain koko tarkastelujakson aikana. Tarkastelujaksona eniten ilmoituksia on tullut Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun (17 %) sekä Pohjois-Savon (22 %) alueilta, kun taas vähiten ilmoituksia on tullut Lapin (7 %) ja Kaakkois-Suomen alueilta (5 %).

#### Lähtöaineiston



Kuva 1. Liito-ilmoitusten jakautuminen ELY-keskuksittain 1.1.2010–19.5.2013

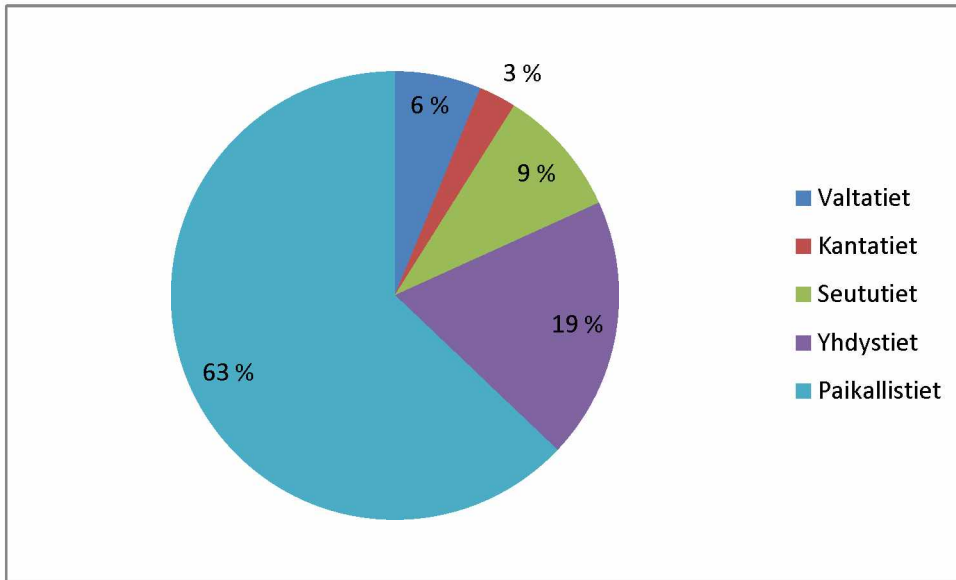
Taulukossa 2 on esitetty Liito-ilmoitusten määrä vuosittain eri tieluokilla. Harmaalla taustavärillä on merkitty tieluokka, jolta on tullut vähiten ilmoituksia, ja kehyksellä se tieluokka, jolta on tullut eniten ilmoituksia. Kaikkien ELY-keskusten alueilta on jokaisena tarkastelujakson vuotena tullut eniten ilmoituksia paikallisteiltä. Vähiten ilmoituksia on tullut kantateiltä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Pohjois-Savossa vuonna 2011 ja Lapissa vuonna 2013 vähiten ilmoituksia on tullut valtateiltä. Ero kantateihin on kuitenkin pieni.

Kaikkien ELY-keskusten alueilla eniten tulviin liittyviä ilmoituksia tuli vanhan Lain yleisistä teistä (243/1954) mukaisilta paikallisteiltä, eli 5-numeroisilta teiltä, jotka nykyisen maantielain mukaan luetaan yhdysteihin. Paikallisteiden tarkoitus on nimensä mukaisesti palvella paikallista liikennettä. Ilmoitustyyppien tarkastelussa nähdään, että yleisin ilmoitustyyppi oli ”Rumpuun liittyvä ilmoitus”.

Taulukko 2. Liito-ilmoitusten määrä tieluokittain eri ELY-keskuksissa 1.1.2010–19.5.2013

ELY-keskus	Vuosi	Valtat.	Kantat.	Seutut.	Yhdyst.	Paikallist.	Yht.
Etelä-Pohjanmaa	2010	25	13	19	43	153	253
	2011	34	15	30	95	309	483
	2012	17	10	13	50	125	215
	2013	13	8	12	27	82	142
Kaakkois-Suomi	2010	9	3	23	32	136	203
	2011	23	3	18	30	117	191
	2012	11	1	11	18	80	121
	2013	13	1	9	19	69	111
Keski-Suomi	2010	14	1	25	72	189	301
	2011	19	1	37	69	278	404
	2012	22	3	19	42	155	241
	2013	13	1	6	34	136	190
Lappi	2010	13	9	34	37	102	195
	2011	25	10	39	56	114	244
	2012	19	9	27	27	115	197
	2013	12	13	39	51	131	246
Pirkanmaa	2010	21	7	11	55	191	285
	2011	27	9	27	94	263	420
	2012	21	7	20	38	72	158
	2013	12	5	9	36	105	167
Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu	2010	35	3	49	85	342	514
	2011	21	3	44	94	306	468
	2012	27	7	37	100	363	534
	2013	23	7	42	93	365	530
Pohjois-Savo	2010	19	8	70	144	499	740
	2011	15	18	47	132	588	800
	2012	12	8	47	89	416	572
	2013	10	8	13	119	368	518
Uusimaa	2010	24	16	68	81	224	413
	2011	80	30	76	95	240	521
	2012	29	28	52	42	127	278
	2013	31	11	35	40	112	229
Varsinais-Suomi	2010	14	6	32	56	145	253
	2011	21	18	34	92	242	407
	2012	19	18	26	51	150	264
	2013	8	5	14	27	140	194
<b>Yhteensä</b>		<b>751</b>	<b>323</b>	<b>1114</b>	<b>2265</b>	<b>7549</b>	<b>12002</b>

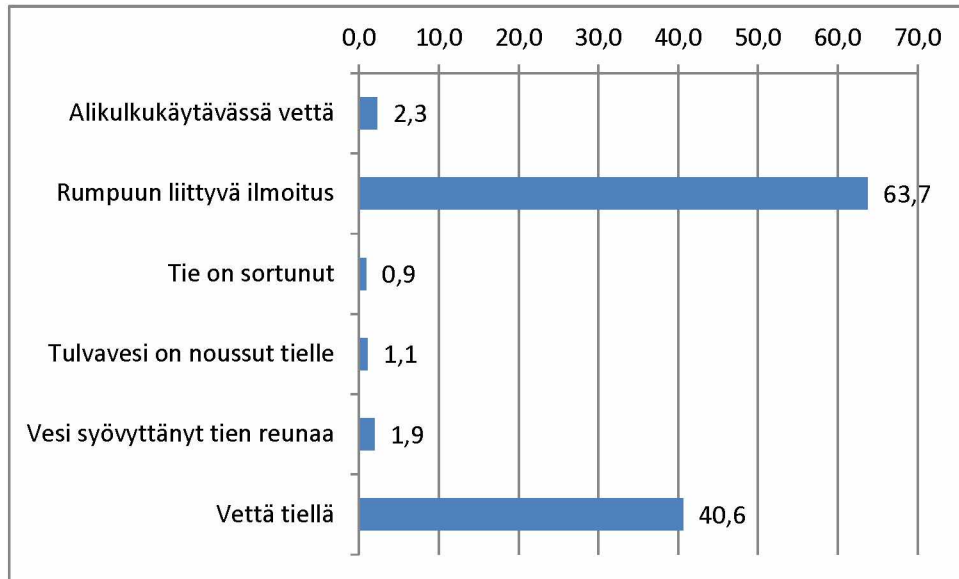
Kuvassa 2 on esitetty tarkastelujakson aikana tulleet ilmoitukset tieluokittain. Selkeästi suurin osa ilmoituksista, 63 %, on tullut paikallisteiltä. Vähiten ilmoituksia on kantateiltä. Tilanne on sama kaikkien yhdeksän ELY-keskuksen alueilla, mikä selviää taulukosta 1.



Kuva 2. Liito-ilmoitusten määrä tieluokittain 1.1.2010–19.5.2013

### 3.1 Liito-ilmoitusten jakautuminen eri selitetyyppeihin

Kuvassa 3 on esitetty tarkasteluun valikoitujen selitetyyppien prosenttiosuudet kaikissa tarkastelujakson Liito-ilmoituksissa. Huomioitavaa on, että samalla ilmoituksella voi olla 1–4 eri selitettä, ja prosenttiosuuksien summa on yli 100 %. Kuvasta 3 nähdään, että selkeästi yleisin selitetyyppi on ollut ”rumpuun liittyvä” ilmoitus, joka on esiintynyt 63,7 %:ssa ilmoituksista. Toiseksi yleisin selitetyyppi on ”vettä tiellä”, 40,6 %:ssa ilmoituksista. Muita selitteitä on esiintynyt huomattavasti vähemmän, 0,9–2,3 %:ssa ilmoituksista.

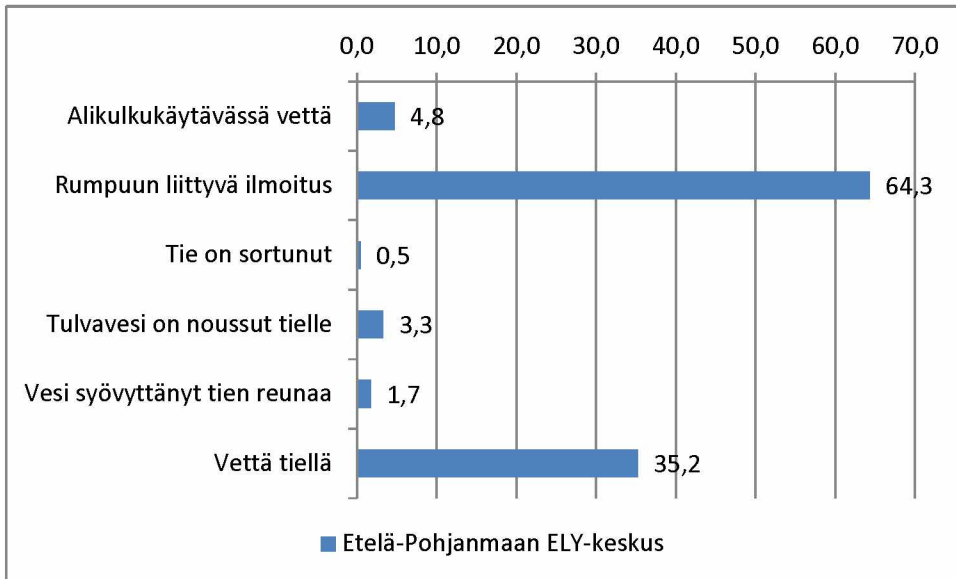


Kuva 3. Eri selitetyyppien %-osuudet kaikissa tarkastelujakson Liito-ilmoituksista (n=12002)

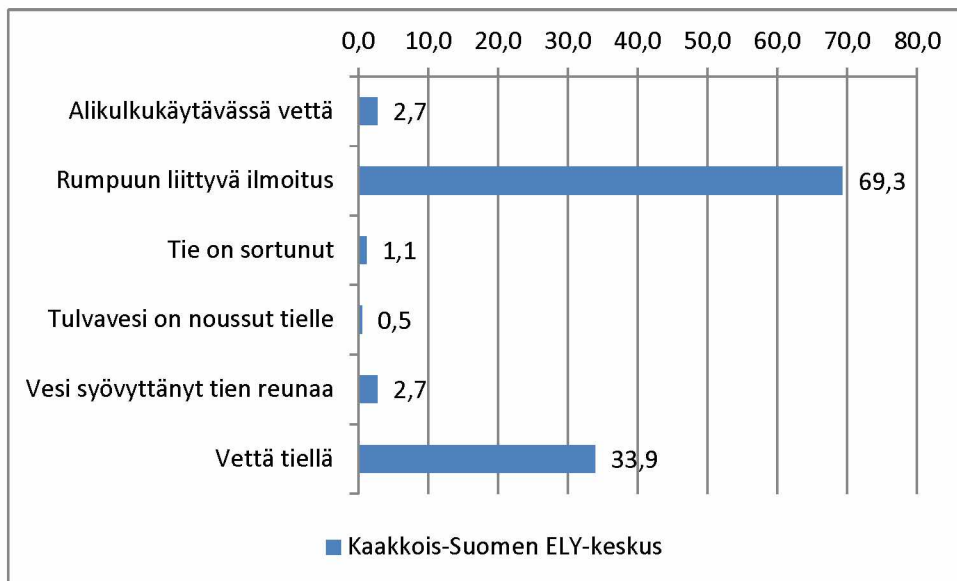
Kuvissa 4–12 on esitetty eri selitetyyppien osuudet ELY-keskuksittain. Eri selitteiden osuudet ovat hyvin samanlaiset eri ELY-keskusten alueilla. Rumpuun liittyvän ilmoituksen osuus on suurin kaikissa muissa paitsi Uudenmaan ELY-keskuksessa, jossa ”rumpuun liittyvä” ilmoitus oli selitteenä 48,9 %:ssa ilmoituksista ja yleisin selite oli ”vettä tiellä”, 50,9 %:ssa ilmoituksista. Kaikkiaan rumpuun liittyvien ilmoitusten osuus vaihteli välillä 48,9–71,4 %.

”Vettä tiellä”-selitettä oli käytetty eri ELY-keskusten alueilla 33,9–50,9 %:ssa ilmoituksista. Muiden selitetyyppien osuudet olivat huomattavasti pienempiä kuin kahden yleisimmän. Vähiten esiintyi ”tie on sortunut”-selitettä, 0,5–1,6 %:ssa ilmoituksista, sekä ”tulvavesi on noussut tielle”-selitettä, 0,3–3,3 %:ssa ilmoituksista.

Etelä-Pohjanmaan sekä Uudenmaan ELY-keskusten alueilta tuli ”alikulukäytävässä vettä”-ilmoituksia hieman muita ELY-keskuksia enemmän. Selite esiintyi Etelä-Pohjanmaalla 4,8 %:ssa ja Uudellamaalla 4,0 %:ssa ilmoituksista, kun muiden ELY-keskusten alueella sen osuus oli 1,1–,8 %. Etelä-Pohjanmaalla oli käytetty myös ”tulvavesi on noussut tielle”-selitettä muita alueita useammin, 3,3 %:ssa ilmoituksista. Muualla kyseisen selite oli 0,3–2,0 %:lla ilmoituksista. Keski-Suomen ELY-keskuksen alueella taas esiintyi selitettä ”vesi on syövyttänyt tien reunaa” useammin kuin muualla: Keski-Suomessa 3,6 %:ssa ilmoituksista, muiden ELY-keskusten alueilla 1,0–2,7 %:ssa ilmoituksista.

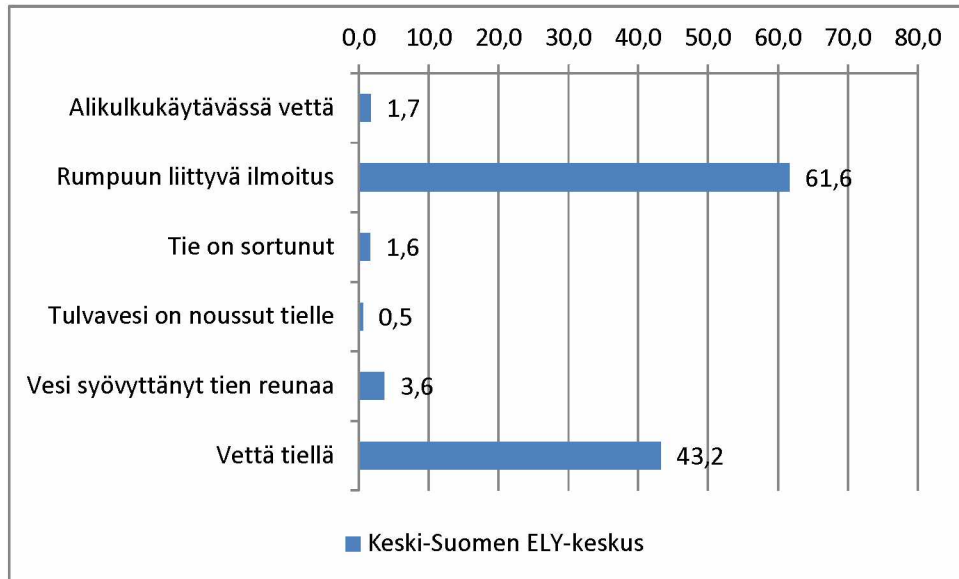


Kuva 4. Eri selitetyyppien %-osuudet Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=1093)

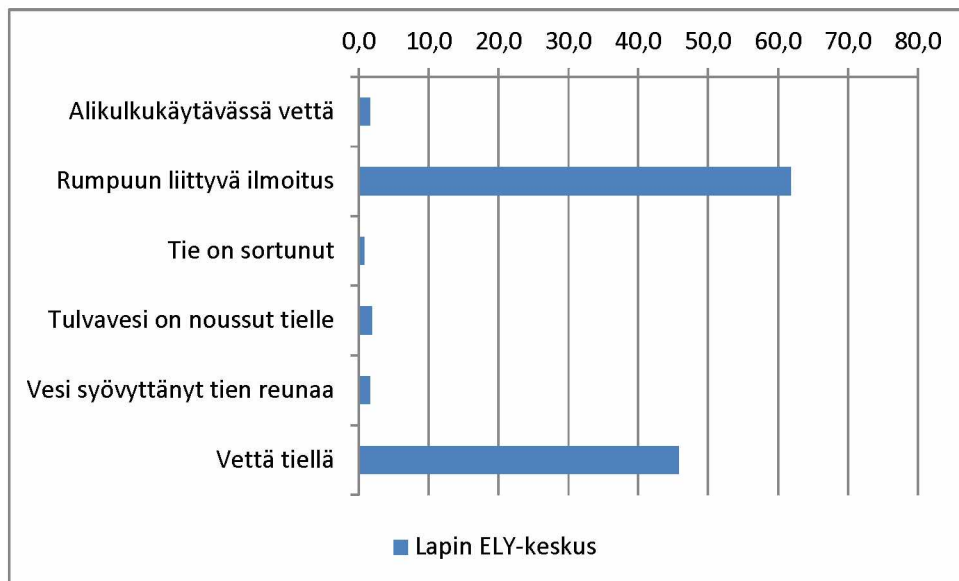


Kuva 5. Eri selitetyyppien %-osuudet Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=626)

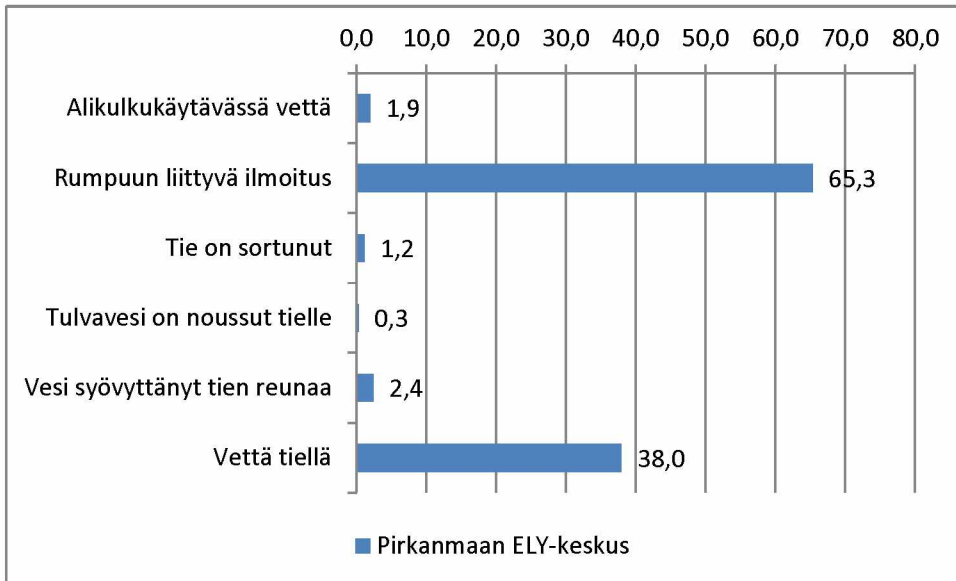




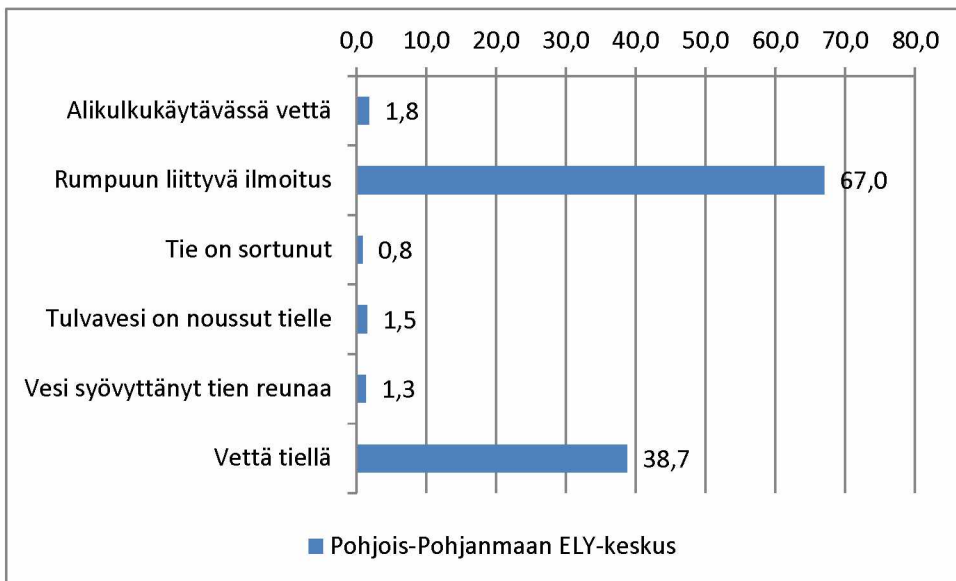
Kuva 6. Eri selitetyyppien %-osuudet Keski-Suomen ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=1136)



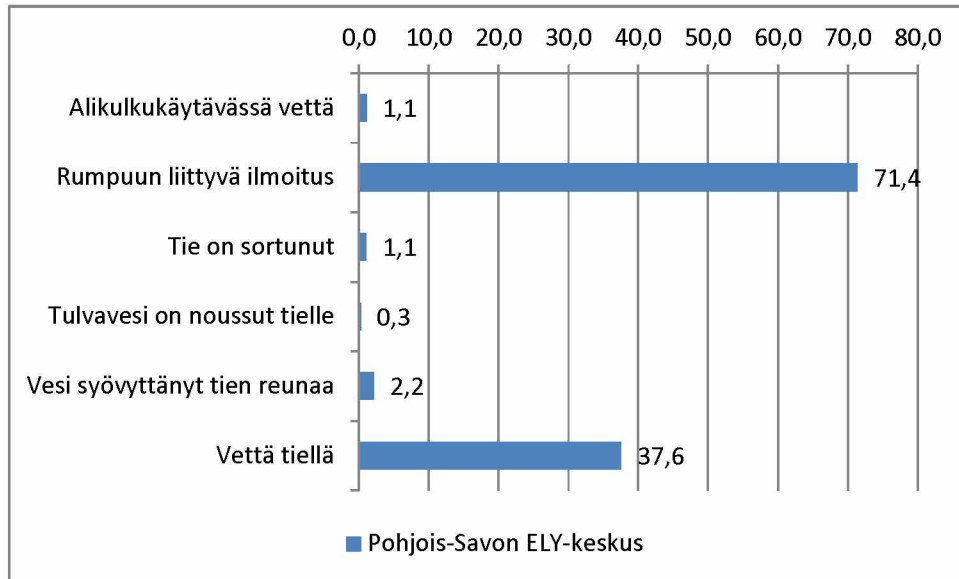
Kuva 7. Eri selitetyyppien %-osuudet Lapin ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=882)



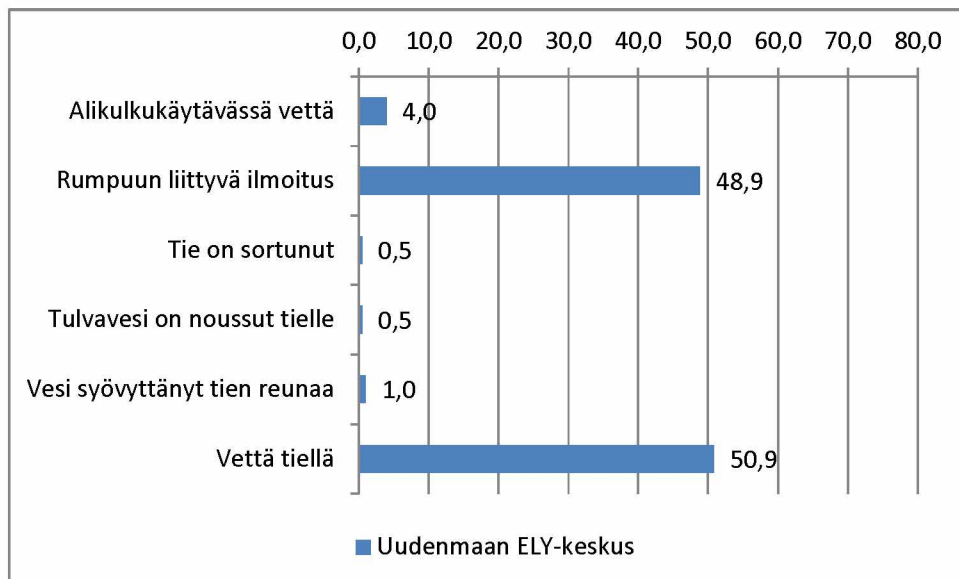
Kuva 8. Eri selitetyyppien %-osuudet Pirkanmaan ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=1030)



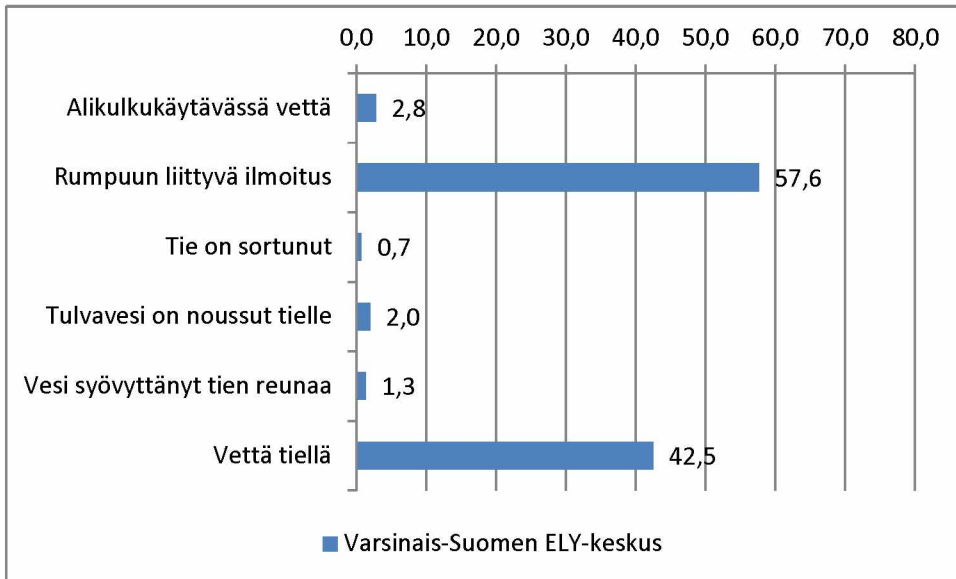
Kuva 9. Eri selitetyyppien %-osuudet Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=2046)



Kuva 10. Eri selitetyyppien %-osuudet Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=2630)



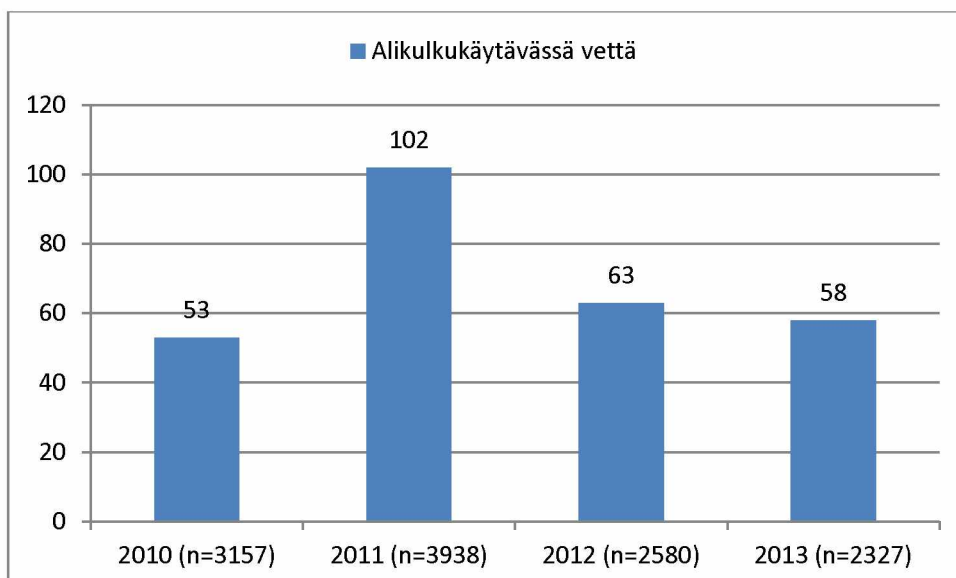
Kuva 11. Eri selitetyyppien %-osuudet Uudenmaan ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=1441)



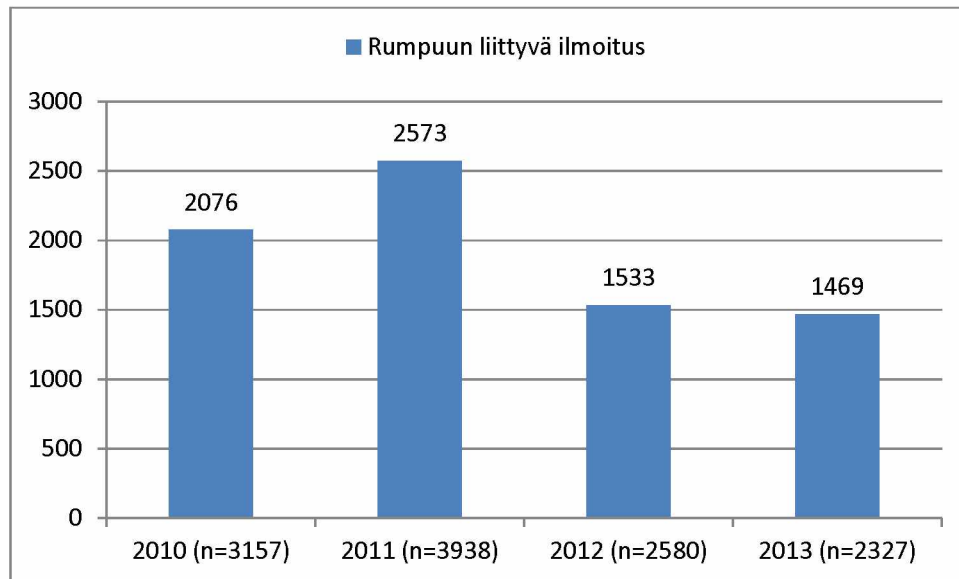
Kuva 12. Eri selitetyyppien %-osuudet Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueelle tarkastelujakson aikana tulleissa Liito-ilmoituksissa (n=1118)

### 3.2 Liito-ilmoitusten selitetyyppien vaihtelu vuosittain

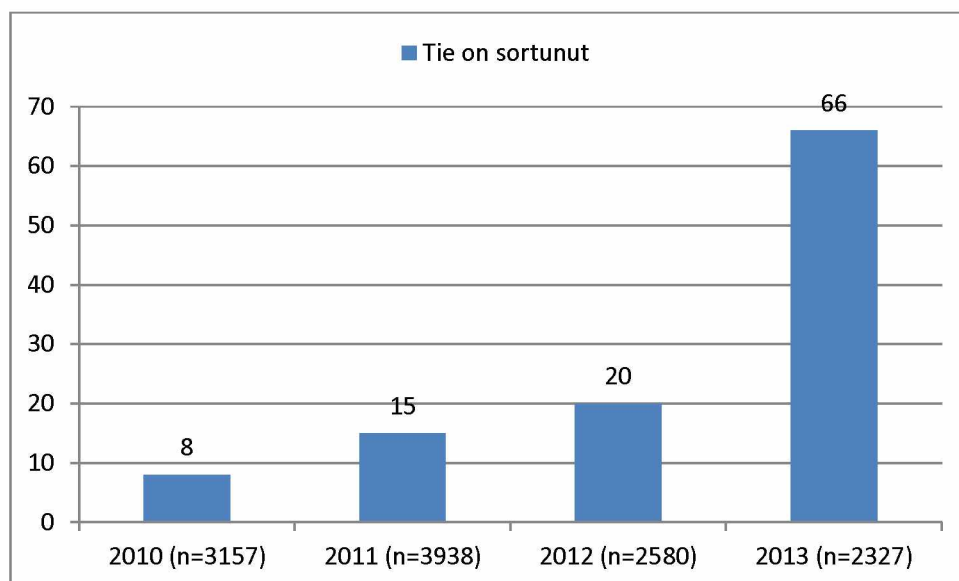
Kuvissa 13–18 esitetään eri selitetyyppien esiintymiskerrat vuosittain tarkastelujakson aikana. ”Alikulkukäytävässä vettä”-, ”rumpuun liittyvä”-, ”vesi syövyttänyt tien reunaan”- sekä ”vettä tiellä” -ilmoitusten määrien vaihtelu eri vuosina ovat samankaltaisia: vuonna 2011 on nähtävissä selvä piikki, joka tasoittuu seuraavina vuosina. Vuoden 2013 tilanne on tiedossa vain 19.5.2013 asti, johon mennessä ilmoitusmäärä on ollut näiden selitetyyppien osalta lähellä edellisvuoden määrää. Luultavasti kyseisten selitetyyppien kokonaismäärä ilmoituksissa kasvaa vuotta 2012 suuremmaksi.



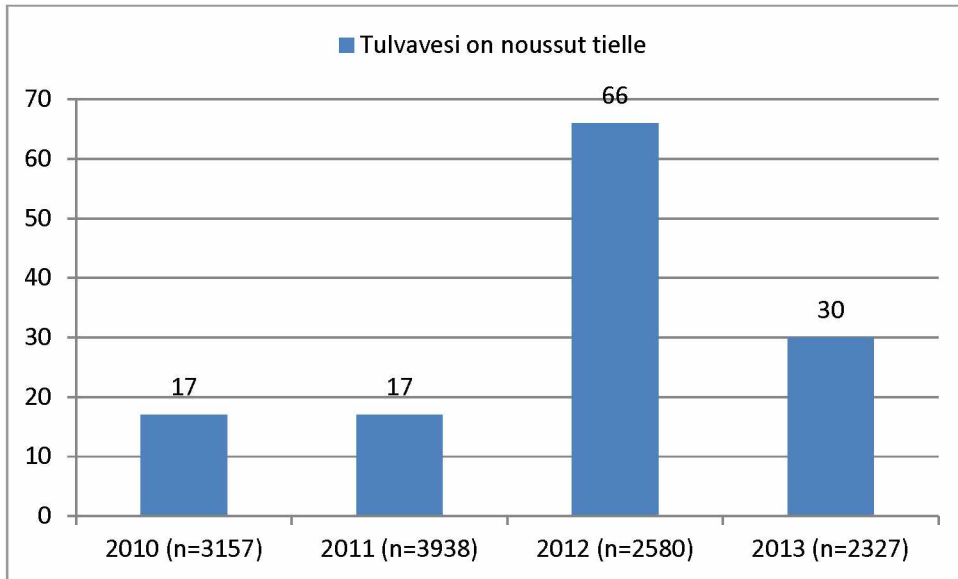
Kuva 13. ”Alikulkukäytävässä vettä” -ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013



Kuva 14. Rumpuun liittyvien ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013

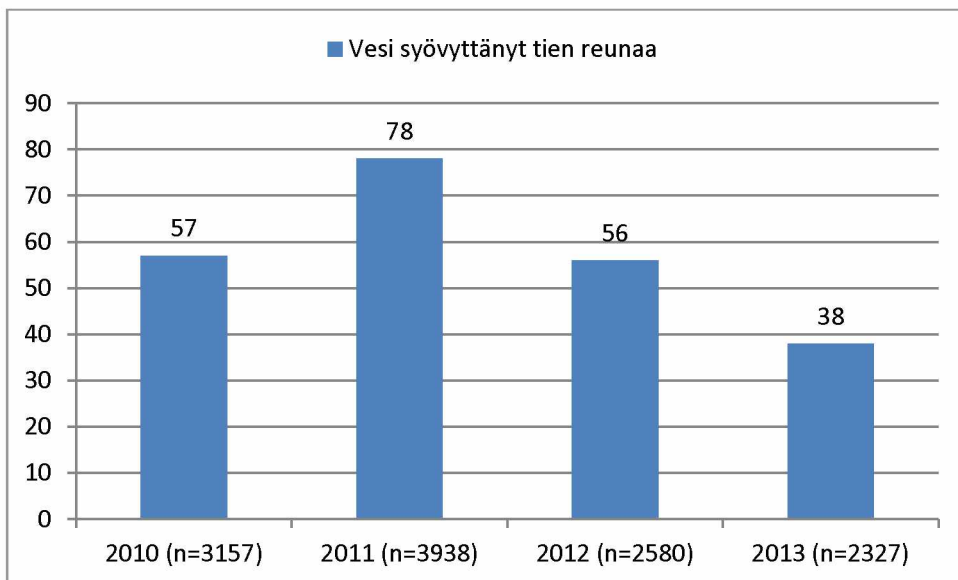


Kuva 15. "Tie on sortunut"-ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013

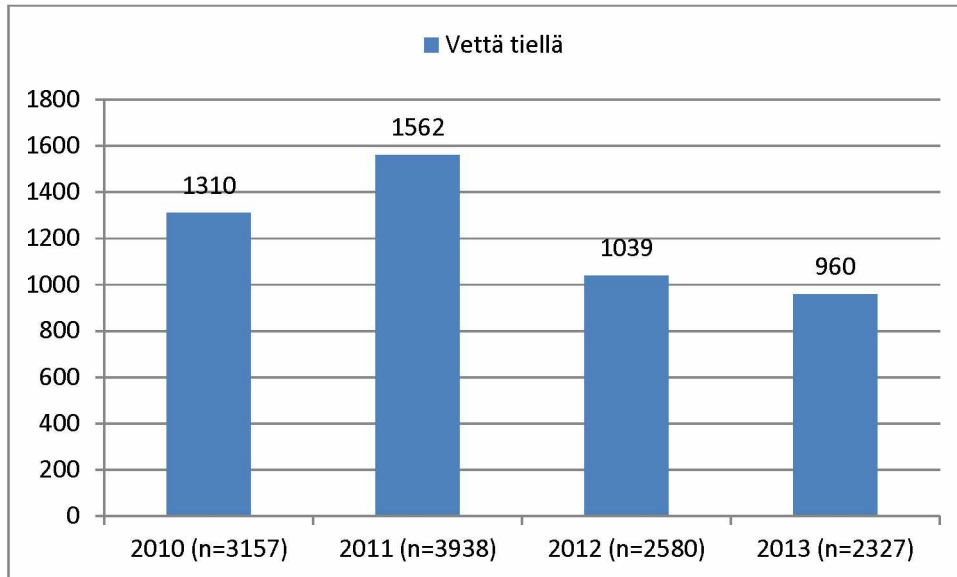


Kuva 16 "Tulvavesi on noussut tielle" -ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013

"Tie on sortunut" -ilmoitusten määrä on kasvanut koko tarkastelujakson ajan. Vuosina 2010–2012 kasvu on ollut verkaista, mutta vuonna 2013 jo tarkastelujakson lopussa kyseistä selitettä on esiintynyt yli kolminkertainen määrä edellisvuoteen nähden. "Tulvavesi on noussut tielle" -ilmoituksia on tullut vuonna 2012 huomattavasti enemmän kuin vuosina 2010 ja 2011, ja yli kaksi kertaa enemmän kuin vuonna 2013 tarkastelujakson loppuun 19.5.2013 mennessä.

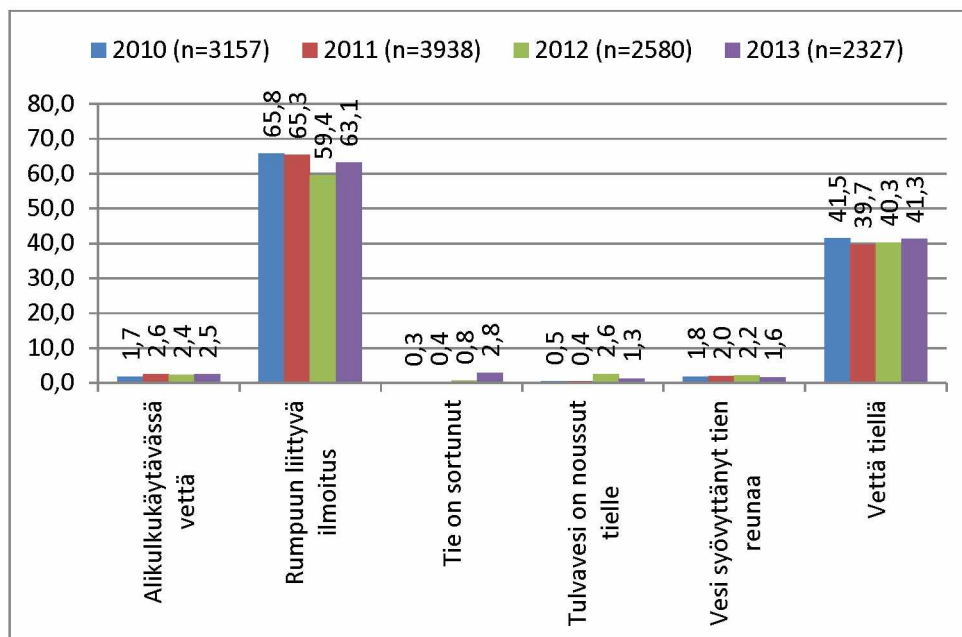


Kuva 17. "Vesi syövyttänyt tien reunaan" -ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013



Kuva 18. "Vettä tiellä"-ilmoitusten määrä vuosittain 1.1.2010–19.5.2013

Selitetyyppien osuudet eri vuosina tarkastelujakson aikana on esitetty kuvassa 19. Eniten ilmoituksia on tullut vuonna 2011, 3 938 kappaletta.



Kuva 19. Eri ilmoitustyyppien %-osuudet vuosittain 1.1.2010–19.5.2013

Selitetyyppi ei kerro aukottomasti millaisesta tulvasta on ollut kyse, sillä liikennekeskuspäivystäjä valitsee sopivan selitteen/selitteet ilmoittajan kuvauksen perusteella. Näin ollen selitetyyppien tarkastelulla saadaan lähinnä suuntaviivoja siitä, mistä tulvat ovat johtuneet. Aineiston perusteella voidaan huomata ainakin se, että rumpuihin liittyviä ilmoituksia on tullut huomattavan paljon. Kaikki rumpuun liittyvän ilmoitukset eivät ole olleet tulviin liittyviä, sillä kyseisellä selitteellä on merkitty esimerkiksi rumpuheittoja ja -painumia koskevia ilmoituksia. Tarkempi ilmoitusten tarkastelu tehtiin tulvakohteita kartoitettaessa, jolloin kaikki ilmoitukset käytiin läpi ja tulviin liittymättömät jätettiin huomioimatta.

## 4 Aineiston käsittely

Tulvakohteiden määrittämiseksi tarkastelujakson Liito-ilmoitukset käytiin läpi ja tarkasteltiin ilmoitusten ajankohtaa, ilmoituksen kohteeksi merkittyä tieosoiteväliä sekä tulvan syytä. Erillisiä tulvakohteita tunnistettiin 3 544 kappaletta. Tulvakohteen sijaintia ja tulvan syytä tarkennettiin mahdollisuuksien mukaan ilmoitusten sanallisten kommenttien avulla. Ilmoitusajankohtia tarkastelemalla saatiin selville, kuinka usein tarkastelujakson aikana sama kohde oli tulvinut. Vuosikohtaisesti määritettiin tulvimiskertojen määrä. Peräkkäisinä päivinä samalta tieosoiteväliltä tulleiden ilmoitusten oletettiin koskevan samaa tulvakohdetta, ellei kommentteista voinut toisin päätellä. Lisäksi kirjattiin tieto siitä, oliko tie ollut kohteella tulvan vuoksi suljettuna. Tien sulkemisesta tulee oma ilmoituksensa Häti-järjestelmään, ja nämä ilmoitukset olivat aineistossa mukana.

Tulvakohteiden alustavan määrittämisen jälkeen aineistosta karsittiin otos ELY-keskusten kommentoitavaksi. Tähän suppeampaan aineistoon valittiin kohteet, jotka olivat tulvineet kolmena tai neljänä vuonna tarkastelujakson aikana sekä kohteet, joilla tie oli jouduttu sulkemaan tulvan vuoksi. ELY-keskusten tehtävänä oli käydä aineisto läpi ja tehdä tarvittavat korjaukset tulvakohteiden sijaintiin, syihin ja toistuvuuteen. Paikallistuntemuksen avulla pystyttiin myös karsimaan aineistosta ne kohteet, joilla tulvasta ei ollut ollut vaaraa liikenteelle.

### 4.1 ELY-keskusten rooli

Listat Liito-ilmoitusten avulla tunnistetuista tulvakohteista toimitettiin ELY-keskuksiin kesällä 2013. Tulvayhdyshenkilöt, aluevastaavat ja tarvittaessa esimerkiksi alueurakoitsijat kommentoivat ja täydensivät ELY-keskuksiin toimitettuja tulvakohdetaulukoita. Lisäksi listattiin sellaisia tulvakohteita, joita ei Liito-aineiston perusteella luoduissa taulukoissa ollut. ELY-keskusten paikallistuntemuksen avulla Liito-aineistoa täydennettiin ja myös karsittiin sellaisten kohteiden osalta, joilla tulvasta ei ollut aiheutunut vaaraa liikenteelle.

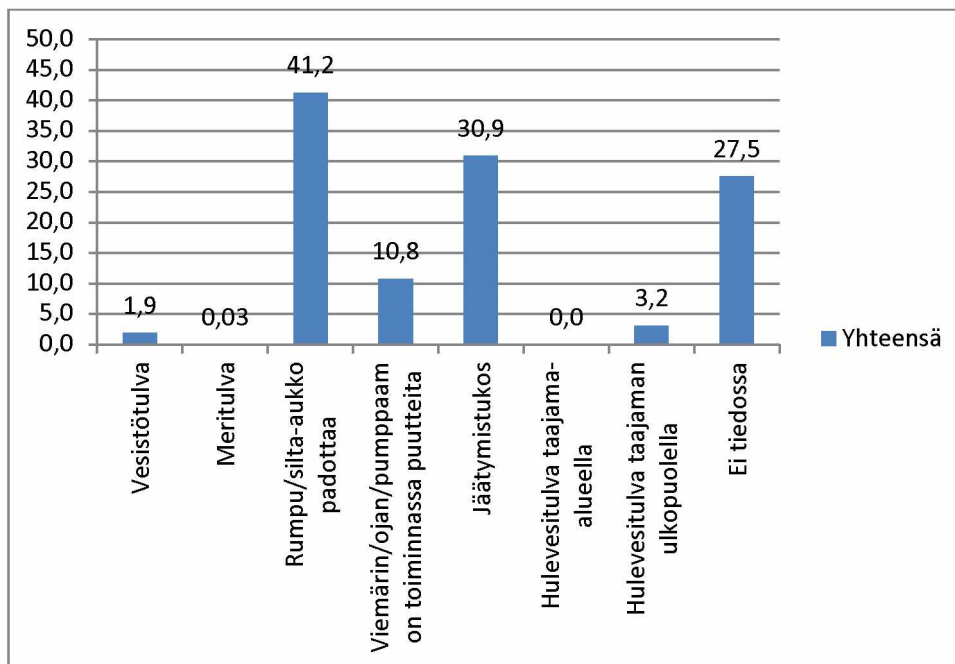
Kaikkien yhdeksän ELY-keskuksen liikennevastualueiden tulvayhdyshenkilöiden luona vierailtiin heinä-syyskuussa 2013. Vierailuilla käytiin läpi ELY-keskuksiin toimitettu, Liito-järjestelmän viestien avulla muodostettu tulvakohdetaulukko. Liito-viesteissä korostuivat erityisesti rumpujen tukkeutumisesta ja jäätymisestä aiheutuneet tulvatilanteet, ja ne herättivätkin eniten keskustelua. Osa tulvayhdyshenkilöistä ja aluevastaavista piti rumpukohteita vähemmän merkittävänä. Lisäksi käynneillä annettiin ohjeita tulvakohdeaineistoin jatkokäsittelyä varten.

#### 4.1.1 Tulvan syy

Liito-viestien perustella pyrittiin selvittämään kunkin kohteen tulvimisen syy. Samalla kohteelle saattoi olla ilmoitettu useita syitä, ja niitä merkittiin tierekisterin tulvakohteet-tietolajin mukaisesti korkeintaan kolme.

Eri tulvakohteille tunnistettujen tulvan syiden prosenttiosuudet on esitetty kuvassa 20. Koska yhdellä kohteella voi olla 1–3 tulvan syytä, osuuksien summa on suurempi kuin 100 %. Syiden jaottelussa on käytetty tulvakohteet-tietolajin mukaista jaottelua.





Kuva 20. Tulvan syiden %-osuudet kaikilla tulvakohteilla (n=3544)

Yleisin tulvan syy aineistossa oli rummun tukkeutuminen (rumpu-/silta-aukko padottaa), joka oli syynä 41,2 %:ssa tulvakohteista. Toiseksi yleisin syy, jäätymistukos, viittaa usein useimmiten jäätyneeseen rumpuun. Jäätymistukos on aiheuttanut tulvan 30,9 %:ssa kohteista. Useissa kohteissa tulvan syyksi oli ilmoitettu sekä rummun jäätyminen että tukkeutuminen. Varmuutta siitä, kumpi on kyseessä, ei aineistossa useinkaan ollut saatavilla.

10,8 % :ssa kohteista tulvan syy oli viemärin/ojan/pumppaamon toiminnan puute. Näissä kohteissa tulva johtui useimmiten tukkeutuneista sadevesikaivoista tai pumppaamon toimintahäiriöstä. Kohteita oli etenkin kevyen liikenteen väylien alikuluissa sekä paikoissa, joissa tie alittaa rautatien.

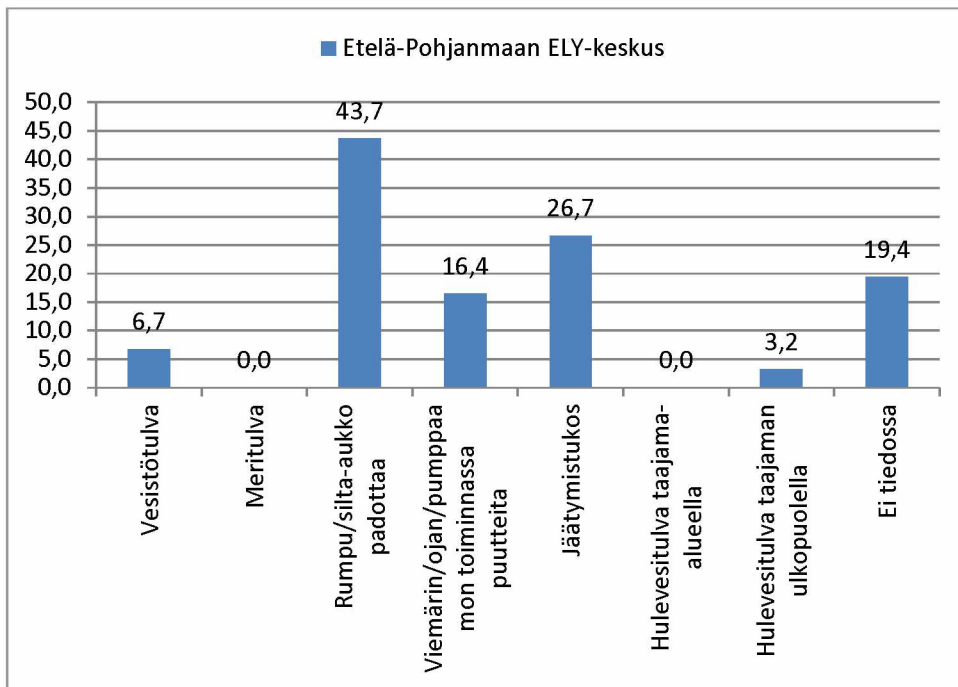
Hulevesitulvia taajama-alueella ei lähdeaineistosta tunnistettu lainkaan ja merivesitulvia vain 1 kappale. Taajama-alueilla sijaitsevat hulevesitulvat selvitettiin jatkokäsittelyssä vertaamalla tulvakohteet tietosoitetta tierekisterin taajamatietolajiin. Merivesitulvakohteita tuli ilmi lähinnä ELY-keskusten erikseen ilmoittamissa tulvakohteissa.

Rummuista johtuvien tulvien lisäksi kuvasta 20 nähdään, että suurella osalla tulvakohteista tulvan syy ei ollut Liito-viesteistä pääteltävissä. Tunnistetuista tulvakohteista 27,5 %:ssa tulvan syy ei selvinnyt lähdeaineistosta. Useimmiten syyn puute johtuu siitä, ettei ilmoittaja osaa eritellä tulvimisen syytä. Muita mahdollisyyksiä tulvan syyn kirjaamattomuudelle ovat kiire sekä järjestelmän luonne. Liikennekeskuksen päivystäjä kirjaa Liito-viesteihin vain lyhyesti ilmoituksen sisällön, jolloin tarkempi tulvan syykin voi jäädä kirjaamatta.

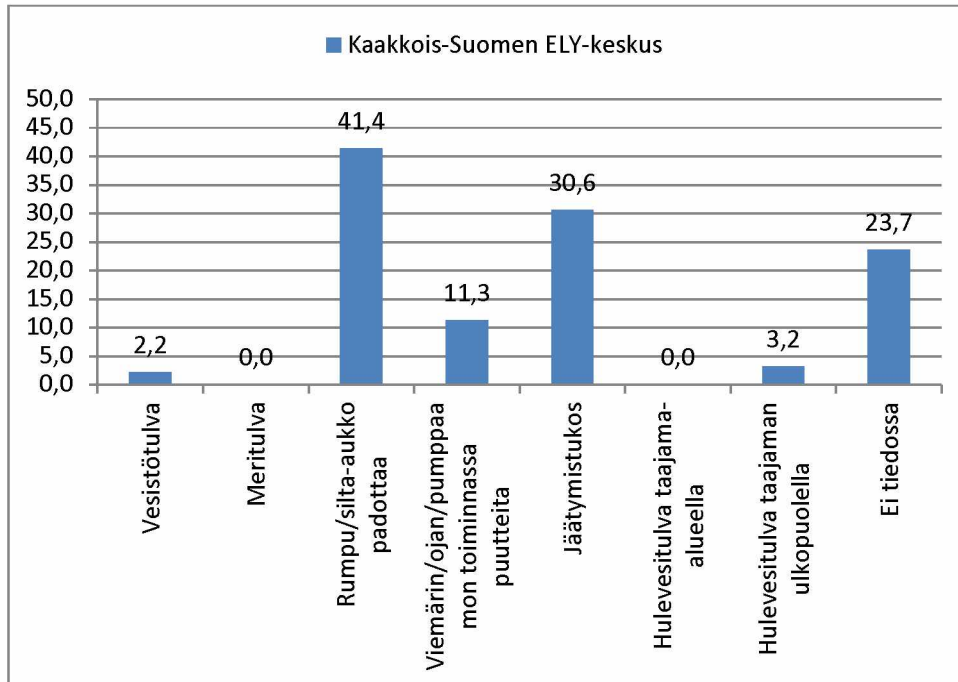
#### 4.1.2 Alueellinen vaihtelu

ELY-keskuskohtainen tulvien syiden jakautuminen on esitetty kuvissa 21–29. ”Rumpu-/silta-aukko padottaa” oli yleisin tulvan syy kaikkien ELY-keskusten alueella lukuun ottamatta Varsinais-Suomen ELY-keskusta, jossa eniten oli kohteita, 34,2 %, oli kohteita, joissa tulvan syy ei selvinnyt lähdeaineistosta. ”Rumpu-/silta-aukko padottaa” oli kuitenkin Varsinais-Suomessa toiseksi yleisin syytyyppi; se tunnistettiin tulvan syyksi 30,1 %-issa kohteista.

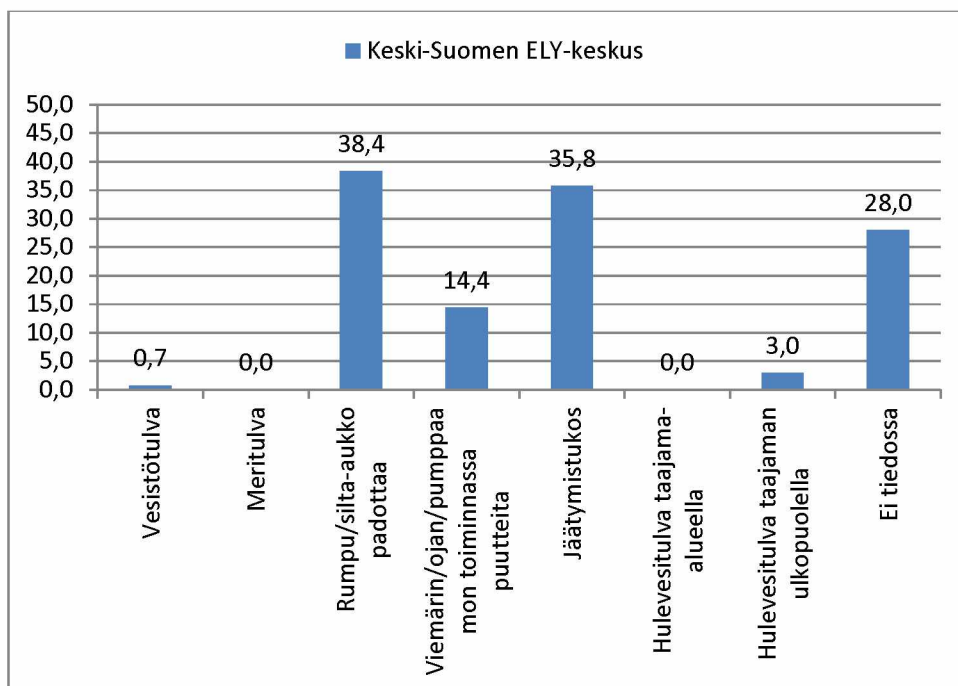
Kohteita, joissa tulvimisen syy ei selvinnyt aineistosta, oli kunkin ELY-keskuksen alueella 19,4–34,8 % kohteista.



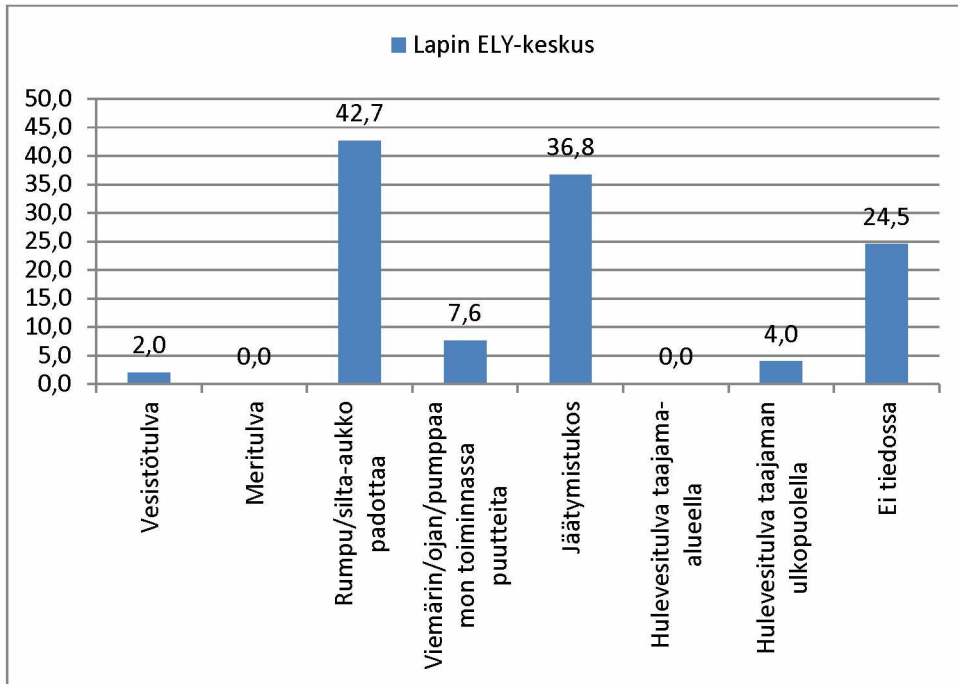
Kuva 21. Tulvan syiden %-osuudet Etelä-Pohjanmaan ELYn tulvakohteilla (n=371)



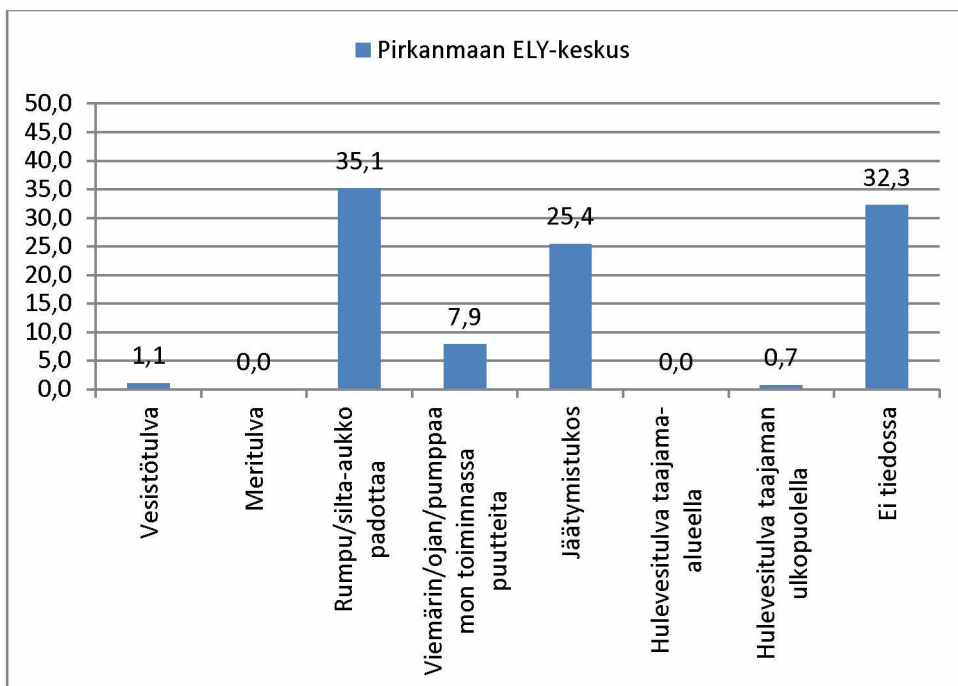
Kuva 22. Tulvan syiden % -osuudet Kaakkois-Suomen ELYn tulvakohteilla (n=186)



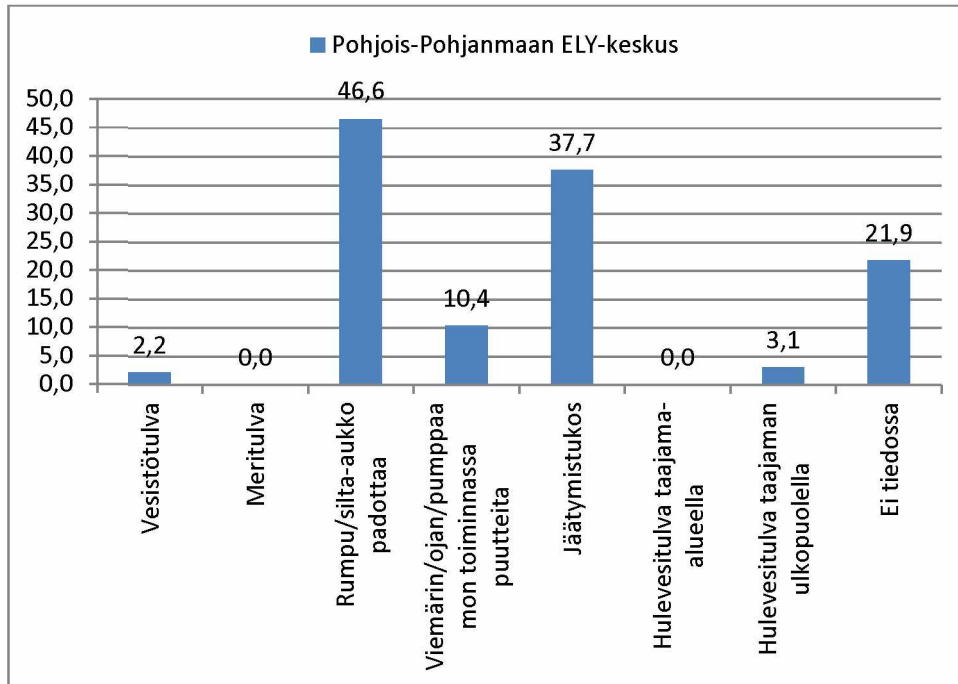
Kuva 23. Tulvan syiden % -osuudet Keski-Suomen ELYn tulvakohteilla (n=271)



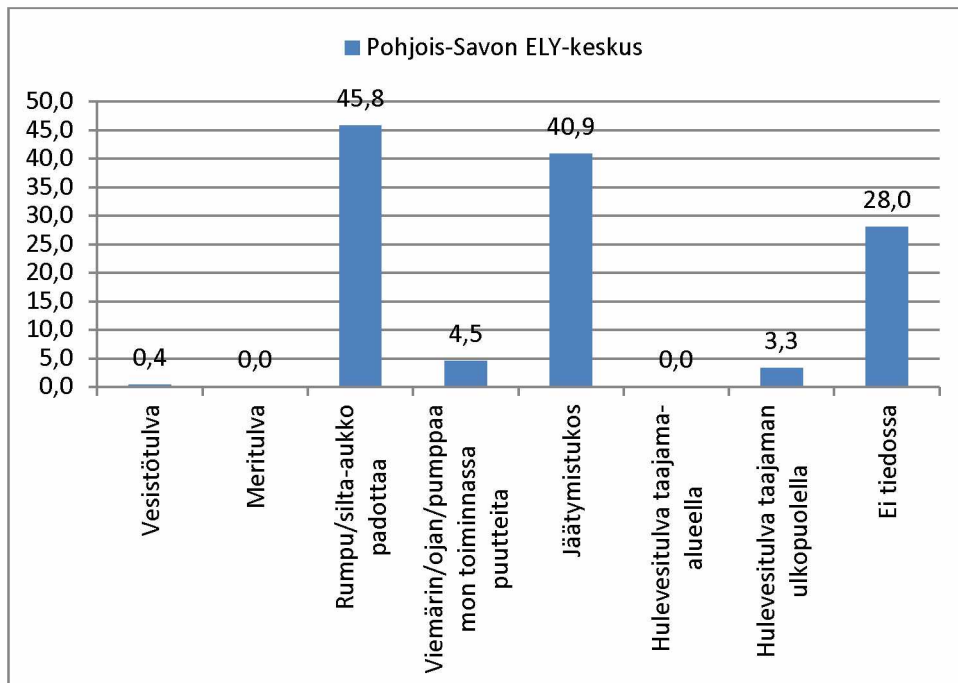
Kuva 24. Tulvan syiden %-osuudet Lapin ELYn tulvakohteilla (n=302)



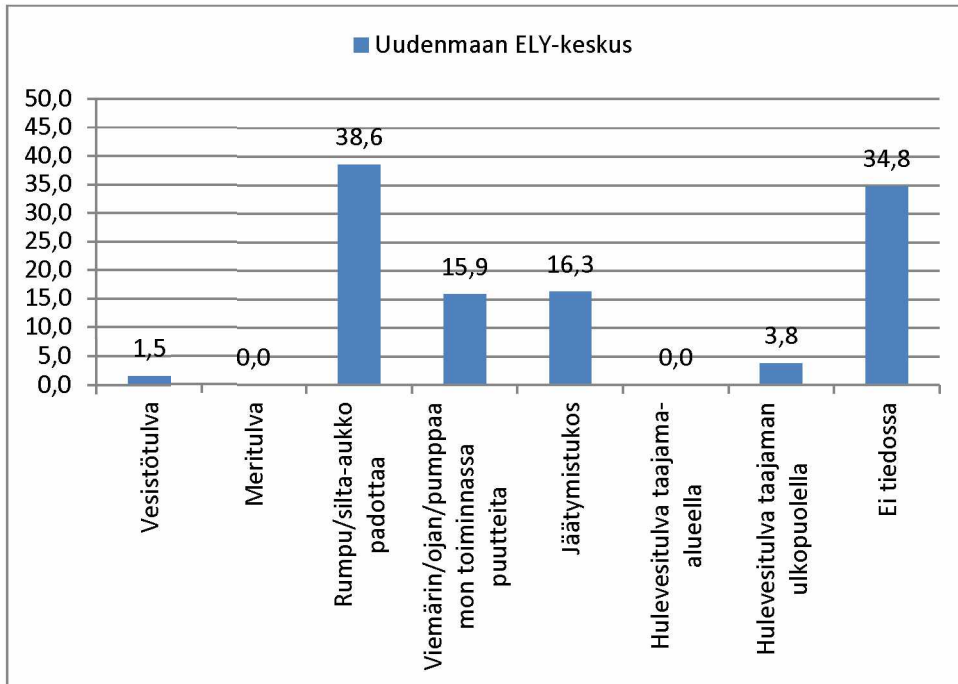
Kuva 25. Tulvan syiden %-osuudet Pirkanmaan ELYn tulvakohteilla (n=279)



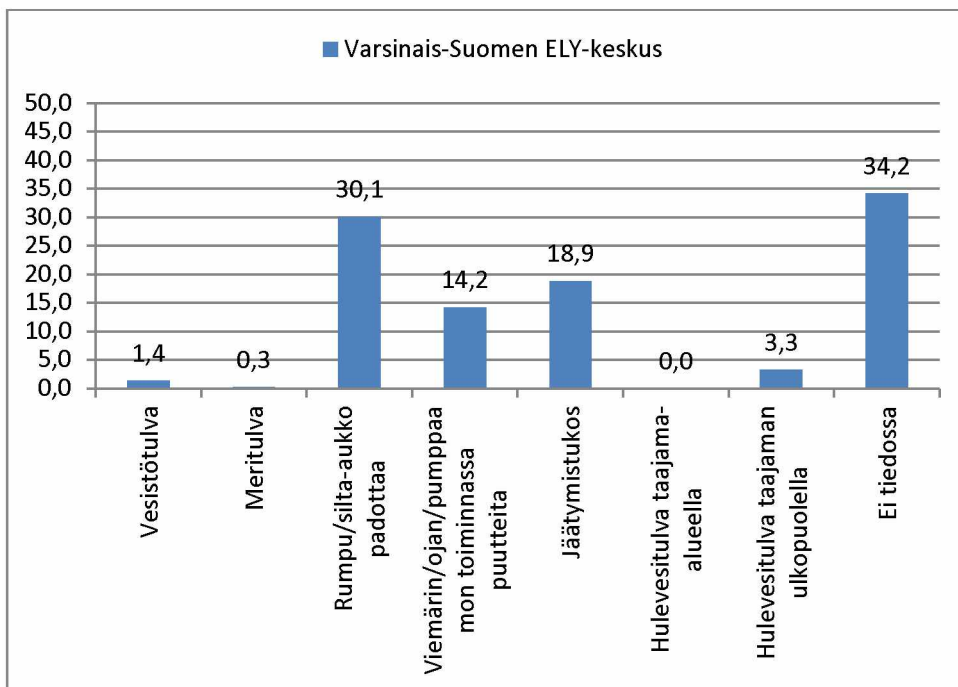
Kuva 26. Tulvan syiden %-osuudet Pohjois-Pohjanmaan ELYn tulvakohteilla (n=549)



Kuva 27. Tulvan syiden %-osuudet Pohjois-Savon ELYn tulvakohteilla (n=749)



Kuva 28. Tulvan syiden %-osuudet Uudenmaan ELYn tulvakohteilla (n=471)



Kuva 29. Tulvan syiden %-osuudet Varsinais-Suomen ELYn tulvakohteilla (n=366)

## 5 Tietojen vienti tierekisteriin

### 5.1 Tulvakohteet-tietolaji (tl 157)

Tässä työssä kerättyjen tulvakohdetietojen tallentamista varten tierekisteriin luotiin tulvakohteet-tietolaji. Tietolaji on välikohtainen, eli tulvakohde paikannetaan tietyllä tieosotevälille.

Tietolajille kirjataan seuraavat tiedot:

Tulvan syy (tulvasyy1, tulvasyy2, tulvasyy3): tulvasyy1 on pakollinen kenttä, joka kuvaa tulvan keskeisintä syytä. Tulvasyy2 ja tulvasyy3 ovat vapaaehtoisia kenttiä, joille voidaan kirjata saman kohteen muut mahdolliset tulvaongelmien syyt. Tulvan syy koodataan seuraavasti:

- 1 = vesistötulva
- 2 = meritulva
- 3 = rumpu/silta-aukko padottaa
- 4 = viemärin/ojan/pumppaamon toiminnassa puutteita
- 5 = jäätymistukos
- 6 = sade- tai sulamisvesitulva taajama-alueella (hulevesitulva)
- 7 = sade- tai sulamisvesitulva taajaman ulkopuolella
- 9 = ei tiedossa

Toistuvuus (tulvatoist): Toistuvuus on pakollinen kenttä. Tähän kenttään kirjataan tulvan toistuvuus suuntaa-antavasti. Toistuvuus koodataan seuraavasti:

- 1 = erittäin yleinen (useamman kerran vuodessa, vuosittain tai joka toinen vuosi)
- 2 = yleinen (1–4 kertaa 10 vuodessa)
- 3 = melko yleinen (kerran 20 vuodessa)
- 4 = melko harvinainen (kerran 50 vuodessa)
- 5 = harvinainen (kerran 100 vuodessa)
- 6 = erittäin harvinainen (kerran 250 vuodessa)
- 9 = ei tiedossa

Todettu syvyys (syvyystod) on vapaaehtoinen kenttä. Siihen merkitään tulvan todettu maksimisyvyys senttimetreinä. Kentän maksimipituus on 3 merkkiä.

Arvioitu syvyys (syvyysarv) on vapaaehtoinen kenttä. Siihen merkitään tulvan arvioitu maksimisyvyys senttimetreinä. Kentän maksimipituus on 3 merkkiä.

Varareitti-kentät (tulvakierto1, tulvakierto2) ovat vapaaehtoisia kenttiä. Niihin merkitään tulvakohteen varareitin numero/numerot.

Lisätieto-kenttään voidaan kirjata muuta sanallista lisätietoa tulvakohteesta, esimerkiksi tulvan virtausnopeudesta tai tulvan torjunnan kannalta keskeisistä seikoista. Kenttä on vapaaehtoinen. Kentän maksimipituus on 99 merkkiä.

Taulukossa 3 on esitetty periaatteita tietolajin tietojen määrittelylle.

Taulukko 3. Tulvakohteet-tietolajin tietojen määrittäminen Liito-viesteistä

Tieosoiteväli	Liito-ilmoitusten paikannus, kommenteista ilmenevä sijainti. Pistekohtaisina paikannettavissa olevat kohteet (esim. alikulkupaikka, silta) merkittiin 1 m pituisina.
Tulvan syy	1 Ilmoitustyyppi ”tulvavesi on noussut tielle” tai kommenttien ja kohteen sijainnin perusteella pääteltävissä tulvan johtuvan joen tai järven tulvimisesta.
	2 Kommenttien ja kohteen sijainnin perusteella pääteltävissä tulvan johtuvan meren tulvimisesta.
	3 Kommenteissa rumpu tukossa, liian pieni, noussut tai laskenut niin, ettei vesi pääse virtaamaan, majavien rakentamat padot.
	4 Sadevesikaivon, ojan tukkeutuminen, pumppaamon tukkeutuminen toimintahäiriö, alikulussa oleva tulva
	5 Ilmoituksen mukaan rumpu, sadevesikaivo, oja jäässä
	6 Kommenttien perusteella pääteltävissä tulvan johtuvan hulevesistä. Sijainti taajama-alueella tarkistettu tierekisteristä (tl 139 Taajama)
	7 Kommenttien perusteella pääteltävissä tulvan johtuvan hulevesistä. Sijainti taajama-alueen ulkopuolella tarkistettu tierekisteristä (tl 139 Taajama)
Todettu syvyys	Mitattu syvyys
Arvioitu syvyys	Tulvan syvyys kommenttien perusteella
Varareitti	Kirjattu kommenteista ilmenevä kiertotie, ei varsinaista varareittinumeroa. Jatkokäsittelyssä sisällytetty lisätietoihin, jos mahdollista.
Lisätieto	Kirjattu tarkempia tietoja sijainnista, syystä, kiertotiestä ja korjaavista toimenpiteistä

Tulvan syy kirjattiin alustavaan aineistoon vain, jos se oli Liito-viestien kommenteissa esitetty. On huomioitava, että ilmoitukset ovat pääasiassa tienkäyttäjien tekemiä, joten ilmoitukseen kirjattu tulvan syykin on tienkäyttäjän arvio. Syitä tarkennettiin ELY-keskusten tarkastaessa lähdeaineistosta määritellyt tulvakohteet. Alustavassa tarkastelussa kaikki hulevesistä johtuvat tulvat kirjattiin koodille 7 (sade- tai sulamisvesitulva taajama-alueella). Mahdollinen sijainti taajama-alueella tarkistettiin myöhemmin ja tarvittaessa korjattiin syyksi 6 (sade- tai sulamisvesitulva taajaman ulkopuolella). Näille koodeille kirjattiin myös kohteita, joissa vesi oli ilmoituksen mukaan jäänyt seisomaan tielle reunapalteiden tai lumivallien vuoksi.

Tietolajiin on mahdollista kirjata useita tulvan syitä. Myös Liito-ilmoituksissa saattoi esiintyä useita mainittuja syitä samalle tulvakohteelle. Yleisin yhdistelmä oli, että samalta kohteelta oli ilmoitettu rummun olevan sekä tukossa että jäässä. On huomioitava, että kyseessä on useimmiten tienkäyttäjän arvio tilanteesta.



Tässä työssä tarkasteltiin vain toteutuneita tulvakohteita, joiden toistuvuus arvioitiin tarkastelujakson aikaisen esiintymistiheyden ja aiempien tietojen perusteella. Käytännössä suurin osa kohteista oli erittäin yleisesti tai yleisesti toistuvia. Harvemmin toistuvien tulvien kartoittamiseksi tulisi käyttää esimerkiksi erisuuruisille vuotuisille todennäköisyyksille määritettyjä tulvavaarakarttoja.

Tulvakohdetietolajiin on tarkoitus kirjata sen varareitin numero, joka toimii vaihtoehtoisena reittinä tulvivalle tieosuudelle. Varareitit ovat ennalta käsin suunniteltuja reittivaihtoehtoja tilanteisiin, joissa pääreittejä ei voida käyttää. Pääreitit ovat liikenteellisesti merkittäviä tieyhteyksiä, joiden liikennöinti häiriötilanteessa halutaan turvata ohjaamalla liikenne varareitille. Varareititettävän tieverkon minimilaaajuudeksi tavoitetilassa on esitetty merkittäväksi määritetyn tieverkon ydinosa täydennettynä alueellisilla erityistarpeilla.

Varareiteille on tierekisterissä oma tietolajinsa Varareitti, tl 158, jolla ilmoitetaan niiden varareittien numerot, jotka toimivat kiertotienä kyseiselle tieosuudelle. Lisäksi tietolajilla Varareitit, tl 159, ilmoitetaan, mitkä varareitit kulkevat kyseisen tieosuuden kautta. Vuoden 2009 tilanteessa varareittisuunnitelmia oli tehty koko Suomessa yhteensä 32 kpl. Suunnitelmat koskivat lähinnä valta- ja kantateitä. Monet tässä työssä kartoitetuista tulvakohteista sijaitsevat alemmalla tieverkolla, jolloin varsinaista varareittiä ei ole olemassa. Ongelmatilanteissa käytetyn kiertotien kuvaus on kirjattu tulvakohteen lisätietoihin, jos se on ollut tiedossa.

Lisätietoihin kirjattiin tarkempaa tietoa tulvan syystä, sijainnista ja kiertotiestä. Koska lisätietokentän pituus on vain 99 merkkiä, kaikissa tapauksissa kaikki saatavilla oleva tieto ei mahtunut kenttään.

## 5.2 Tierekisteriin viedyt kohteet

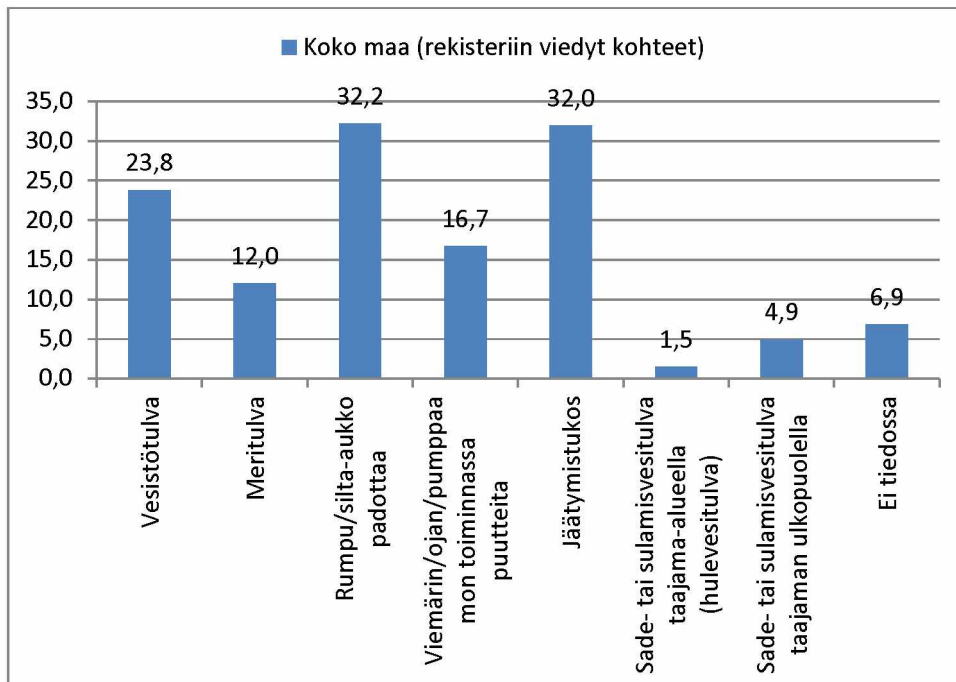
Selvityksen tuloksena koottiin taulukko niistä tulvakohteista, jotka toimitettiin tierekisteriin (liite 1). Tierekisteriin vietyjen kohteiden määrä ELY-keskuksittain on esitetty taulukossa 4.

*Taulukko 4. Tierekisteriin vietyjen tulvakohteiden määrä ELY-keskuksittain*

ELY-keskus	Kohteiden lukumäärä
Etelä-Pohjanmaa	68
Kaakkois-Suomi	14
Keski-Suomi	16
Lappi	27
Pirkanmaa	20
Pohjois-Pohjanmaa	63
Pohjois-Savo	40
Varsinais-Suomi	69
Uusimaa	149
Yhteensä	466

Rekisteriin vietyjen tulvakohteiden määrään vaikutti ELY-keskuksen aktiivisuus toimitettujen tulvataulukoiden kommentoinnissa. Mikäli erillistä kommenttia kohteen pois jättämisestä ei tullut, rekisteriin vietiin kaikki kohteet, jotka olivat tulvineet vähintään kolmena vuotena tarkastelujakson aikana, tai joilla tie oli ollut tulvan takia suljettuna.

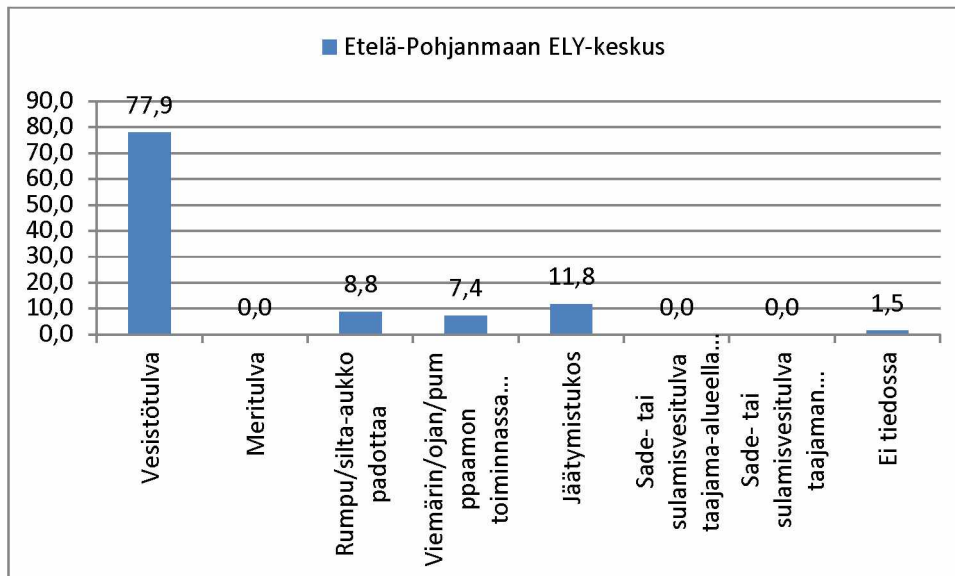
Kuvassa 30 on esitetty tierekisteriin vietyjen tulvakohteiden tulvien syiden jakautuminen. Tulvakohteet-tietolajille on mahdollista kirjata kolme tulvan syytä, joten prosenttiosuuksien summa on yli 100 %.



Kuva 30. Tulvan syiden %-osuudet kaikilla tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=466)

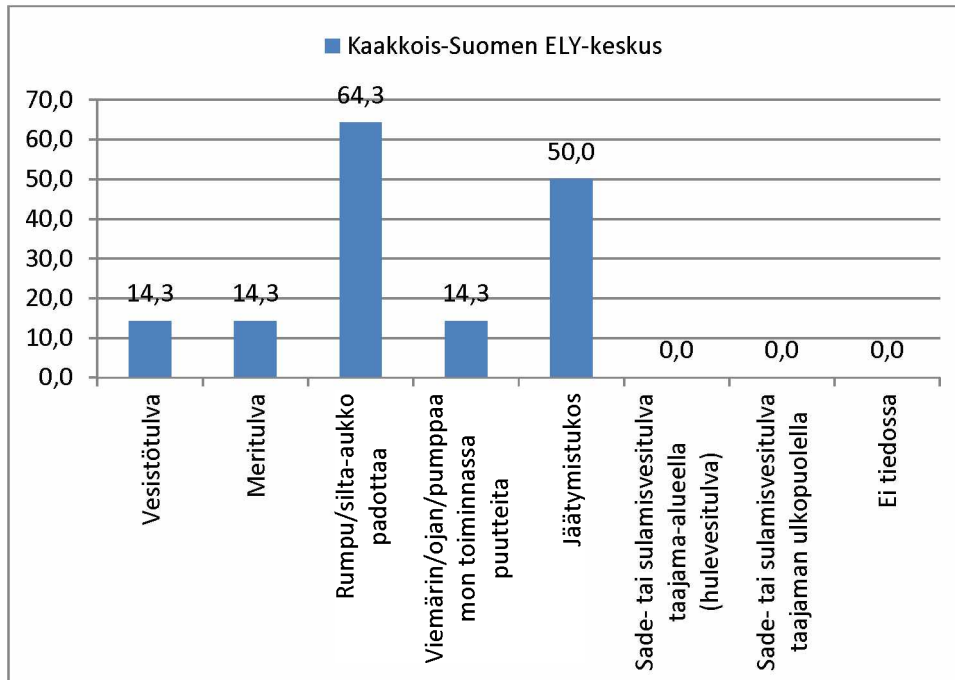
Verrattaessa kuvaan 20 nähdään, että rekisteriin viedyissä kohteissa vesistötulvan osuus on suuri verrattuna kaikkiin kohteisiin. Vesistötulvien vaikutukset ovat suurempia kuin yksittäisten esimerkiksi yksittäisten rumpujen tai viemärien tulviminen, ja niiden vieni rekisteriin on koettu ELY-keskuksissa tärkeäksi. Toinen huomattava ero tierekisteriin vietyjen ja kaikkien tulvakohteiden välillä on niiden kohteiden määrä, joilta tulvan syytä ei saatu selville. Tierekisteriin viedyissä kohteissa vain 6,9 % oli sellaisia, joissa tulvan syytä ei saatu selville. Kaikkien kohteiden osalta määrä oli 27,5 %. Viemärin, ojan tai pumppaamon toiminnan puutteen vuoksi tulvivia oli 16,7 % kohteista. Nämä kohteet sijoittuivat usein rautateiden alikulkupaikkoihin tai kevyen liikenteen väylien alikulkuihin.

Kuvissa 31–39 on esitetty tulvien syyt tierekisteriin viedyissä tulvakohteissa ELY-keskuksittain. Lisäksi raportin liitteinä ovat kartat tulvakohteista kaikkien ELY-keskusten alueilla. Kartoilla on esitetty myös maa- ja metsätalousministeriön nimeämät merkittävät tulvariskialueet sekä tulvavaarakartoitetut kohteet.



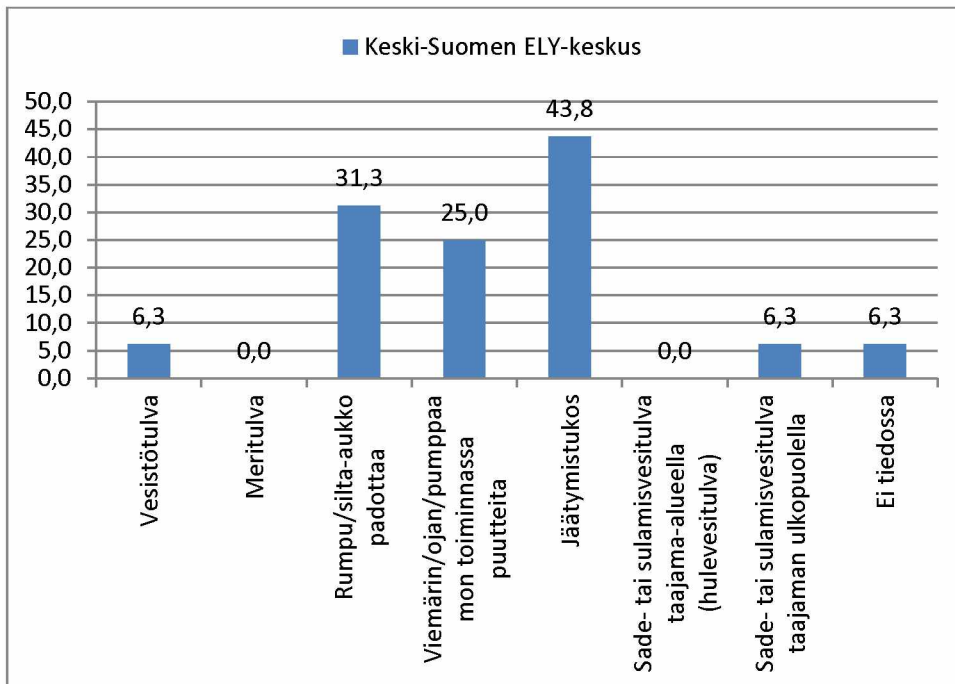
Kuva 31. Tulvan syiden %-osuudet Etelä-Pohjanmaan ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=68)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella huomattavan suuri osa tierekisteriin viedyistä tulvista, 77,9 % on vesistötulvia. Vesistötulvien suuri määrä selittyy mm. alhaisella järvisyydellä ja maaston tasaisuudella. Lisäksi alueella esiintyy hydepatoja. Etelä-Pohjanmaalla on myös jonkin verran rummuista, ojista ym. johtuvia tulvia. Meri- tai hulevesitulvakohteita ei ole rekisteriin viedyssä aineistossa.



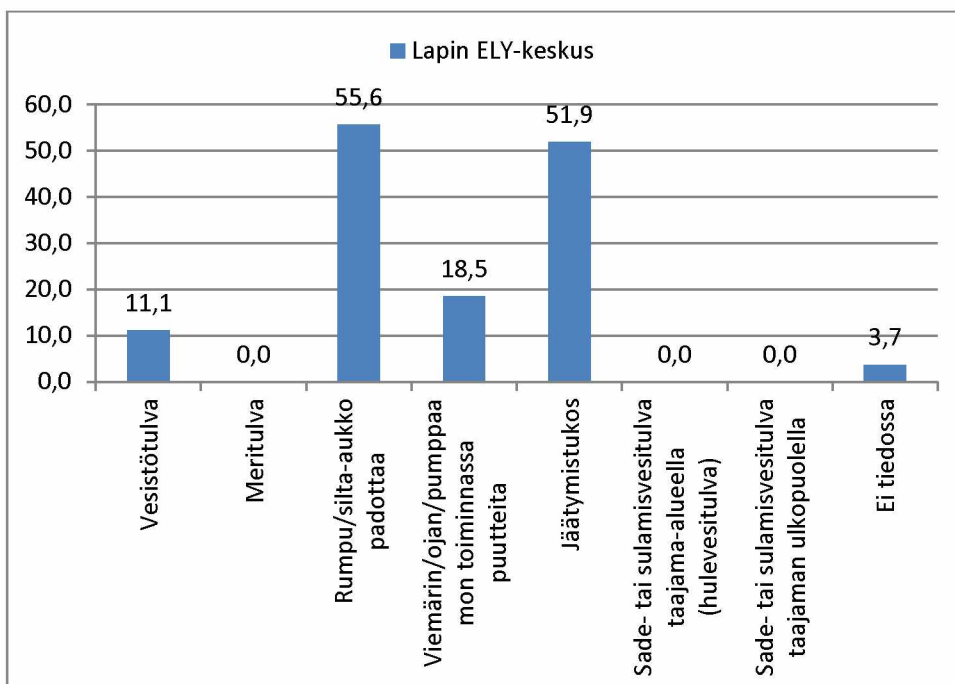
Kuva 32. Tulvan syiden %-osuudet Kaakkois-Suomen ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=14)

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueella huomattavalla määrällä rekisteriin viedyistä tulvakohteista tulvan syynä on joko rummun padotus (64,3 %) tai jäätymistukos (50 %). Meritulva, vesistötulva tai viemäriin/ojan/pumppaamon toimintapuute olivat tulvan syynä 14,3 %:lla kohteista.



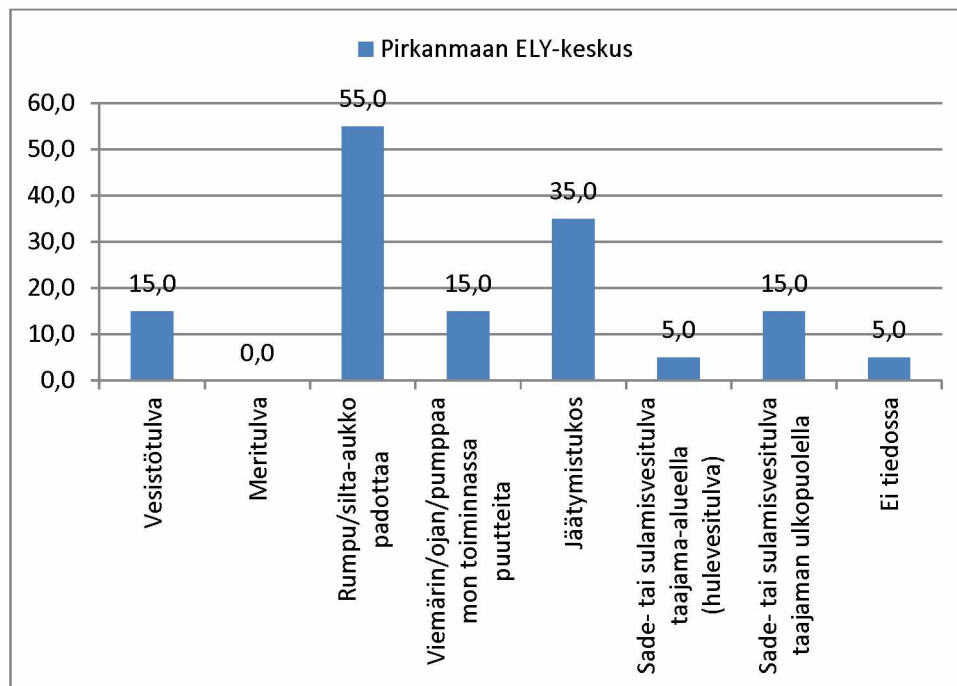
Kuva 33. Tulvan syiden %-osuudet Keski-Suomen ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=16)

Keski-Suomen ELY-keskuksen alueella pääosalla rekisteriin viedyistä tulvakohteista tulvan syy on rumpun padotus (31,3 %), viemäriin/ojan/pumppaamon toimintapuute (25,0 %) tai jäätymistukos (43,8 %). Vesistötulvakohteita on 6,3 % tierekisteriin viedyistä kohteista. Lisäksi 6,3 %:lla kohteista tulvan johtuu hulevesistä. Vesistötulvakohteiden vähyys selittyy ainakin osittain Keski-Suomen alueen runsaalla järvisyydellä. Tulvavedet mahtuvat vesistöihin, eivätkä kovin usein nouse tielle.



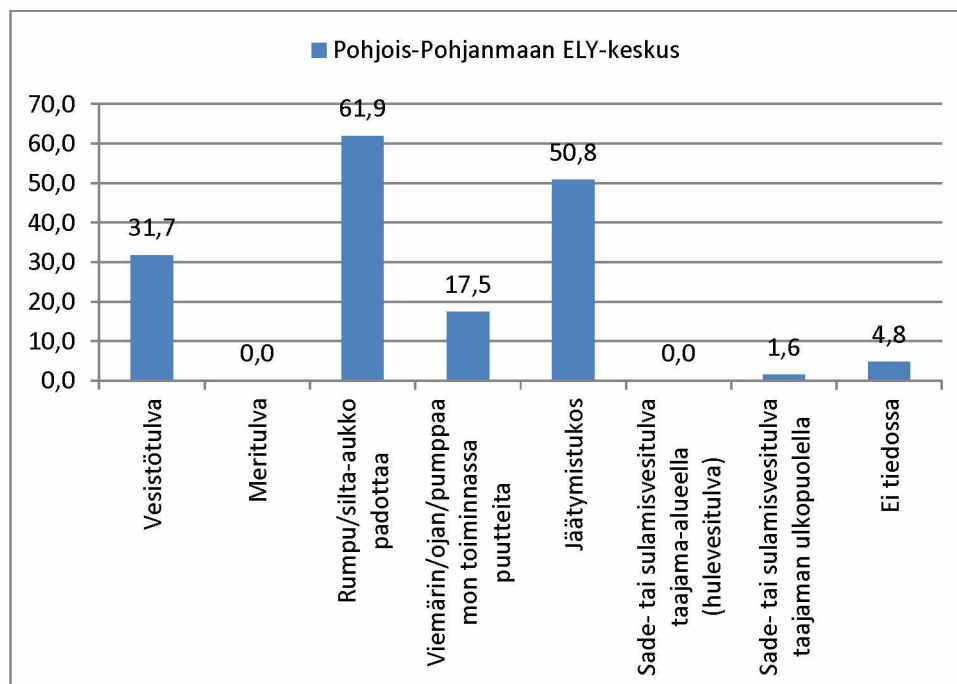
Kuva 34. Tulvan syiden %-osuudet Lapin ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=27)

Lapin ELY-keskuksen alueella suurin osa tulvista on johtunut rumpujen padotuksesta (55,6 %) ja jäätymistukoksista (51,9 %). Vesistötulvia oli 11,1 % tierekisteriin viedyistä kohteista ja viemärin/padon/pumppaamon toimintapuutteista johtuvia 18,5 %.



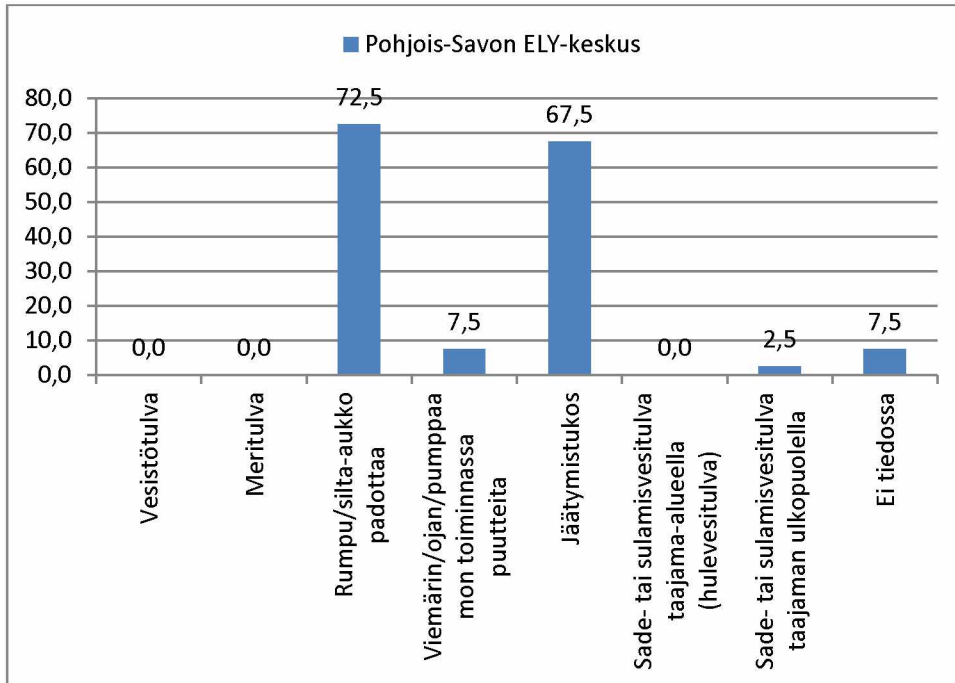
Kuva 35. Tulvan syiden %-osuudet Pirkanmaan ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=20)

Pirkanmaan ELY-keskuksen alueen tierekisteriin viedyistä tulvista 55 %:lla syynä oli rummun padotus ja 35 %:lla jäätymistukos. Pirkanmaalta tierekisteriin on viety myös jonkin verran hulevesitulvakohteita: hulevesitulvia taajamissa oli 5 % ja taajamien ulkopuolella 15 % kohteista. Vesistötulvia oli 15 % kohteista.



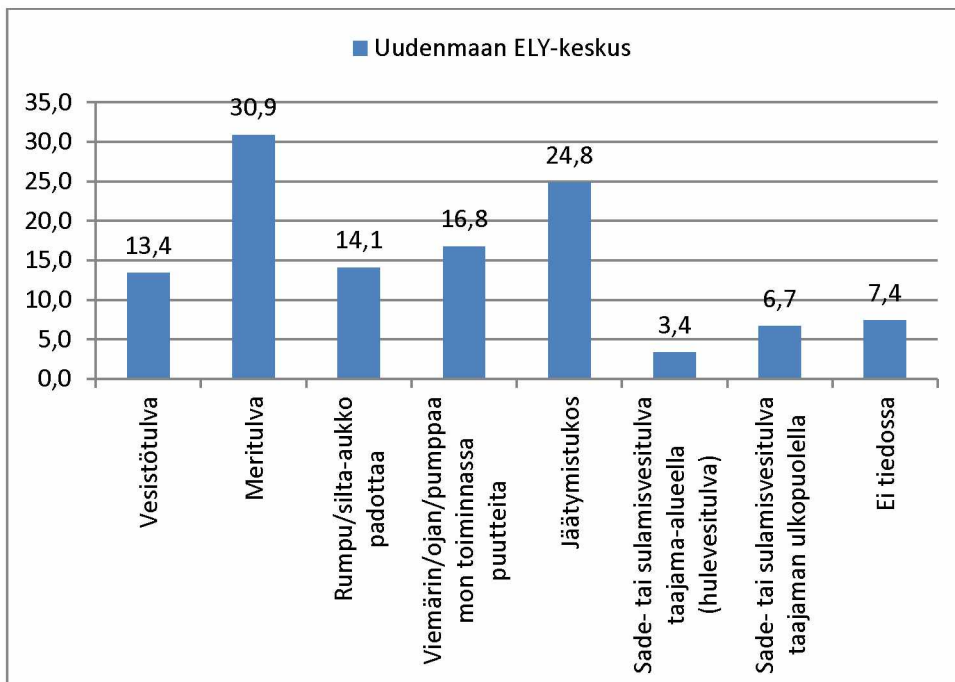
Kuva 36. Tulvan syiden %-osuudet Pohjois-Pohjanmaan ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=63)

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tierekisteriin viedyistä tulvakohteista 61,9 %:lla syynä oli rummun padotus ja 50,8 %:lla jäätymistukos. Vesistötulvia oli 31,7 % kohteista. Vesistötulvat johtuvat mm. hyydepadoista. Pohjois-Pohjanmaan kohteista 1,6 % johtui hulevesistä.



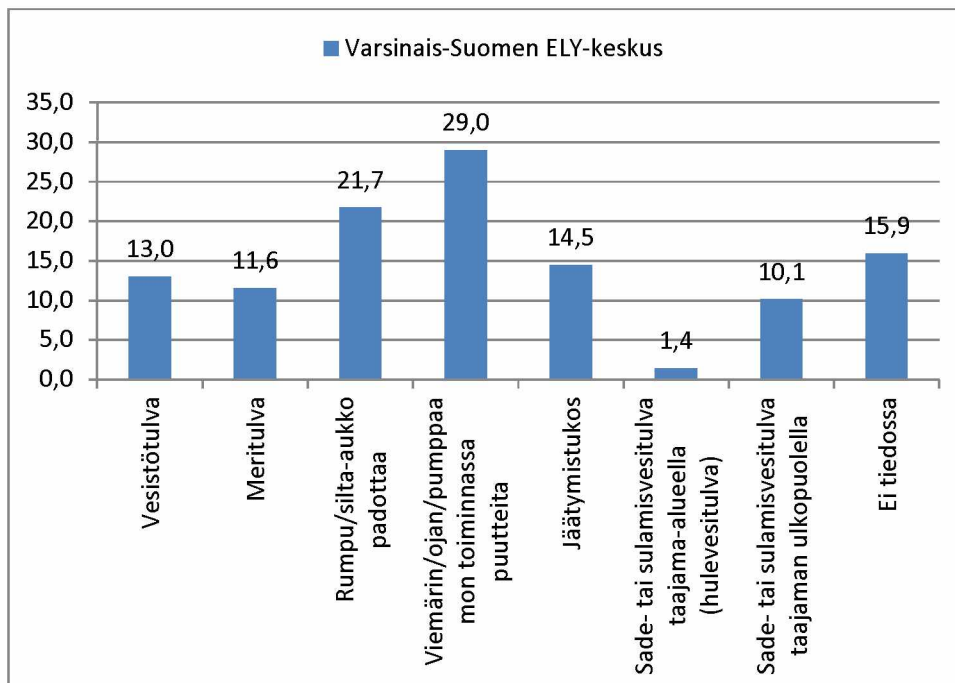
Kuva 37. Tulvan syiden %-osuudet Pohjois-Savon ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=40)

Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueelta tierekisteriin viedyillä tulvakohteista 72,5 %:lla tulvan syy oli rummun padotus ja 65,7 %:lla rummun jäätyminen. Lisäksi 2,5 %:lla kohteista tulvan syy oli hulevesitulva.



Kuva 38. Tulvan syiden %-osuudet Uudenmaan ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=149)

Uudenmaan ELY-keskuksen alueen tierekisteriin viedyistä tulvakohteista 30,9 %:lla syy oli meritulva. Tämä johtuu siitä, että rekisteriin vietiin lähdeaineistosta kartoitettujen kohteiden lisäksi tammikuussa 2005 tulvineita kohteita. Tuolloin meriveden pinta Helsingissä nousi korkeimpaan koskaan mitattuun arvoonsa.



Kuva 39. Tulvan syiden %-osuudet Varsinais-Suomen ELYn tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla (n=69)

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tierekisteriin viedyillä tulvakohteilla tulvien syiden välinen vaihtelu oli muita ELY-keskuksia tasaisempaa. Yleisin syy oli viemäri/ojan/pumppaamon toimintapuutos, 29 %:lla kohteista. Kohteiden, joiden tulvimisen syytä ei saatu selville, määrä oli 15,9 % eli huomattavan suuri. Muiden ELY-keskusten alueilla näitä kohteita oli 1,5–7,5 % kohteista.

### 5.2.1 Tulvatietojärjestelmä

Ympäristöhallinnon tulvatietojärjestelmään kootaan erilaista tulvatietoa tietokantaan ja paikkatietojärjestelmään Tulvatietojärjestelmästä on säädetty laissa tulvariskien hallinnasta sekä asetuksessa tulvariskien hallinnasta, ja sen avulla voidaan varautua muuttuviin ilmasto- ja vesioloihin. Järjestelmän tavoitteena on koota tulvatiedot valtakunnalliseen ja yhtenäiseen muotoon, mikä varmistaa tiedon ja osaamisen siirtymisen tuleville käyttäjöille. Aineistosta vastaa Suomen ympäristökeskus. Marraskuun 2013 tilanteessa tulvatietojärjestelmä koostuu seuraavista aineistoista:

- havaitut tulvavedenkorkeudet ja tulvavirtaamat
- havaitut tulva-alueet
- määritetyt (mallinnetut) tulvavedenkorkeudet ja tulvavirtaamat
- määritetyt alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet
- esiintyneet tulvat
- tulevaisuuden tulvat
- tulvariskialueet
- tulvariskikohteet

Ympäristöhallinto jakaa tulvat vesistö-, merivesi- ja hulevesitulviin. Maanteiden tulvakohdeaineistossa on myös rumpujen tukkeutumisesta tai jääytymisestä sekä kuivatuksen toiminnan puutteista johtuvia tulvakohteita. Mikäli tulvatietojärjestelmään halutaan viedä myös tulvakohteet, tulee selvittää aineiston soveltuvuus järjestelmään.

## 5.3 Teidentulvakohteet ja merkittävät tulvariskikohteet

Liitteinä 2–10 on kartat tierekisteriin viedyistä tulvakohteista eri ELY-keskusten alueilla. Kohteet on merkitty eri väreillä sen mukaan, mikä on niiden ensisijainen tulvimisen syy (tulvasyy1 tierekisterissä). Tierekisteriin vietyjen kohteiden lisäksi kartoilla on esitetty maa- ja metsätalousministeriön nimeämät merkittävät tulvariskialueet sekä tulvavaarakartoitetut alueet.

Kartoista selviää, että tierekisteriin vietyjä maanteiden tulvariskikohteita on suhteellisen tasaisesti eri puolilla ELY-keskusten alueita. Noin 5 % maanteiden tulvakohteista sijaitsee merkittävillä tulvariskialueilla. Suurin osa näistä kohteista on vesistö- tai meritulvakohteita, mutta myös muita kohteita esiintyy. Aineistojen vähäinen päällekkäisyys selittyy ainakin osin käsiteltyjen tulvien toistuvuudella. Tämän työn tarkastelussa on tullut lähtöaineiston tarkastelujakson pituuden vuoksi esiin lähinnä usein toistuvia tulvia. Merkittävien tulvariskialueiden määrittämisessä on käytetty perusteena harvinaisen, tilastollisesti kerran 500–1000 vuodessa toistuvan tulvan vaikutuksen alle jääviä alueita.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen tierekisteriin viedyistä vesistötulvista 10 sijaitsee merkittävillä tulvariskialueilla. Loput vesistötulvista (58 kpl) sekä muista syistä johtuvat maanteiden tulvakohteet sijaitsevat merkittävien tulvariskialueiden ulkopuolella. Vesistötulvakohteet sijaitsevat jokien varsilla, muut kohteet ovat jakautuneet eri puolille aluetta.

Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueella viedyistä vesistötulvakohteista kaksi sijaitsee merkittävällä tulvariskialueella. Lisäksi lähellä rannikkoa on kaksi meritulvakohdetta ja eri puolilla aluetta rumpukokkeista ja rumpujen jääytymisestä johtuvia tulvakohteita.

Keski-Suomen ELY-keskuksen alueella yksi viemärin/ojan/pumppaamon toiminnasta johtuva tulvakohde sijaitsee merkittävällä tulvariskialueella. Loput kohteet ovat jakautuneet melko tasaisesti eri puolille aluetta. Muut kohteet ovat jakautuneet eri puolille aluetta. Aivan pohjoisimmassa Lapissa ei ole tunnistettuja maanteiden tulvakohteita.

Lapin ELY-keskuksen alueen maanteiden tulvakohteista kolme sijaitsee merkittävällä tulvariskialueella. Kohteiden tulvan syy on vesistötulva, padottava tai jäänyt rumpu.

Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita. Maanteiden tulvakohteet ovat jakaantuneet eri puolille aluetta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen maanteiden tulvakohteista yksi sijaitsee merkittävällä tulvariskialueella. Tulvan syyksi on kirjattu jääytymistukos. Muut tulvakohteet ovat sijoittuneet tasaisesti eri puolille aluetta.



Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueella ei ole nimetty merkittäviä tulvariskialueita. Maanteiden tulvakohteet ovat levittäytyneet melko tasaisesti ELY-keskuksen alueelle.

Uudenmaan ELY-keskuksen alueella sijaitsevista maanteiden tulvakohteista n. 10 sijaitsee merkittävässä tulvariskialueilla. Tulvien syyksi on kirjattu meritulva tai viemärin/ojan/pumppaamon toimintapuute. Loput kohteet sijaitsevat tasaisesti eri puolilla aluetta.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueen maanteiden tulvakohteista neljä sijaitsee merkittävässä tulvariskialueilla. Tulvien syyksi on kirjattu vesistö- tai meritulva tai padottava rumpu. Muut kohteet sijaitsevat eri puolilla aluetta. Kohteita on muuta aluetta tiheämmin Turun kaupungin ympäristössä.

## 6 Jatkoimenpide-ehdotukset

### 6.1 Tulvakohteiden merkitseminen

Maanteiden tulvakohteille viedään tarvittaessa vedestä tiellä varoittavat liikenne-merkit. Joissakin tapauksissa myös ennakoiva varoittaminen saattaa tulla kyseeseen. Kohteilla, jotka tulvivat usein ja joilla tulvavedestä on erityisen suurta vaaraa liikenteelle, voidaan harkita kohteen merkitsemistä pysyvällä liikennemerkillä. Tällaisia merkkejä on pystytetty ainakin katuverkolle, esimerkiksi Ritokalliontiellä Helsingissä (kuva 40). Vastaavalla tavalla tiestölle on asetettu kuopista ja päällystevaurioista varoittavia liikennemerkkejä.



Kuva 40. Ajoittain vettä tiellä -merkki Ritokalliontiellä Helsingissä

Etenkin alikulkupaikoissa on tapahtunut useita ajoneuvorikkoja, kun kuljettaja on alikulussa olevasta vedestä huolimatta yrittänyt ajaa tulvakohteen läpi. Tulvavaarasta varoittavan liikennemerkkin lisäksi esimerkiksi Oulun Kajaaninkadulla pohjoiseen alikulkuun on sijoitettu mitta-asteikko, josta voi lukea alikulussa olevan veden syvyyden. Edellä kuvatuilla merkintätavoilla voidaan vähentää ajoneuvoille aiheutuvia vahinkoja ja näin ollen välillisesti myös tienpitäjälle aiheutuneita kustannuksia, koska tienkäyttäjät voivat hakea vahingonkorvauksia tulvaveden aiheuttamista vahingoista.

## 6.2 Rumpujen aiheuttamat tulvat

Huomattavan suuri osa tieliikennekeskukseen tarkasteluaikana ilmoitetuista tulvista johtui tierummun jääytymisestä tai tukkeutumisesta. Jäätyneet ja tukkeutuneet rummut voivat nostaa vettä tielle niin, että liikennöinti vaikeutuu tai jopa estyy. Vaikka rumpuongelmia esiintyykin lähinnä vähäliikenteisillä teillä, voivat vaikutukset yksittäiseen tienkäyttäjään olla huomattavat. Niin yksityisautoilu, koulukyydit kuin kuljetusliikennekin (esim. maitoautot) kärsivät tilanteesta.

Jäätyneiden rumpujen sulattaminen ja tukkeutuneiden aukaiseminen ovat pienehköjä toimenpiteitä. Jos tapauksia on paljon, kasvavat myös kustannukset. Tien alittavien poikkiumpujen aukaiseminen ja sulatus ovat alueurakoissa joko kokonaishintaisia töitä tai äkillisiä hoitotöitä, joista maksetaan toteutuneiden kustannusten mukaan. Yksityistieliittymän rummun hoitaminen kuuluu liittymän omistajalle. Jäätyneestä tai tukkeutuneesta rummusta aiheutuviksi kustannuksiksi voi laajemmin ajateltuna laskea myös esimerkiksi myöhästymisistä johtuvat tulonmenetykset.

Rumpujen aukaisemisesta ja sulatuksesta aiheutuvien kokonaiskustannusten selvittämiseksi asiaa voitaisiin seurata ELY-keskustasolla ja maanlaajuisesti. Jos kustannukset ovat merkittävät, jatkotoimenpiteenä tulisi miettiä mahdollisuuksia vähentää tukkeutumis- ja jäätymistapauksia.

Tämä työn yhteydessä tiedusteltiin kahden aluevastaavan mielipidettä rumpujen sulattamisen kustannuksista ja mahdollisista korjaustoimenpiteistä. Aluevastaavien mukaan rumpujen avoimena pitämiseen ei juurikaan käytetä lämmityskaapeleita. Rummun sulatuksen hinta on n. 200–300 euroa/kerta. Osassa alueurakoista rumpujen sulattaminen on kokonaishintaista työtä, osassa äkillistä hoitotyötä. Aluevastaavien mukaan ongelmana on, että rumpujen jäätyminen johtuu esimerkiksi tehokkaasta ojituksesta ja kuivatuksesta metsissä ja pelloilla. Rumpu jäätyy tukkoon vähitellen, eikä rummun vaihtaminen suurempaan ratkaisisi ongelmaan.

Koska rumpujen jäätymiseen johtavat syyt ovat laajemmalla kuin varsinaisella tie-alueella, ongelmien ratkaiseminen vaatisi laajempaa yhteistyötä esimerkiksi ELY-keskusten ympäristövastuualueen ja maanomistajien kanssa. Tierumpuihin virtaavan sulamisveden määrään voidaan vaikuttaa mm. ojituksilla, tasausaltailla ja kosteikkojen rakentamisella. Nämä toimenpiteet ovat kalliita, ja niiden oikea kohdistaminen tulee taata valuma-alueiden huolellisella tarkastelulla. Toimenpiteet pitää kohdistaa niin, että aikaan saatava hyöty kattaa kustannukset.

## 6.3 Tulvatietojen ylläpito

Tämän työn liitteeksi on valmisteltu Excel-taulukkopohja (liite 11), johon havaittuja tulvia voidaan kerätä. Apuna on käytetty Uudenmaan, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten aiempia tulvakohdetaulukoita sekä Suomen ympäristökeskuksen kuntien käyttöön laatimaa ”Tapahtuneet ja tulevat hulevesitulvat” -taulukkoa. Tulvien seurantataulukkaan kirjataan seuraavat asiat:

- tieosoiteväli
- tapahtuma-aika
- kuvaus tilanteesta
- tulvan syvyys
- kiertotie
- oliko tie suljettuna, aikaväli
- tulvan aiheuttamat vahingot
- tehdyt toimenpiteet
- onko sama paikka tulvinut aiemmin

Tieosoitevälillä kuvataan tulvan vaikutusalue. Jos tulvapaikalle on saatavilla selvä pistemäinen sijainti tieverkolla, esimerkiksi tietty rumpu tai rautatien alikulku, se voidaan kirjata tilanteen kuvaukseen. Tapahtuma-ajaksi kirjataan se aikaväli, jolloin vettä on ollut tiellä niin paljon, että siitä on ollut vaaraa liikenteelle.

Tilanteen kuvaukseen kirjataan lyhyesti, mitä on tapahtunut ja missä. Jos tulvan syvyys on mitattu tai arvioitu, se merkitään taulukkaan. Jos tie on jouduttu sulkemaan tulvan vuoksi, merkitään aikaväli, jolloin tie on ollut suljettuna. Jos tulva on noussut rakennuksiin, aiheuttanut ajoneuvojen rikkoutumisen tai muuta vahinkoa omaisuudelle, kirjataan siitä merkintä taulukkaan. Taulukkaan kirjataan myös tulvan vuoksi tehdyt toimenpiteet, esimerkiksi rummun sulatus/aukaisu tai vettä tiellä -merkkien asentaminen. Jotta usein toistuvat tulvat saadaan selville, tulee taulukon täyttämässä kiinnittää huomiota kohtaan ”Onko sama paikka tulvinut aiemmin”. Tämä vaatii mahdollisesti eri vuosien taulukoiden vertaamista toisiinsa.

Taulukkaan merkitään vuoden aikana esiintyneet tulvapaikat. Seurantajaksona voidaan käyttää urakkavuotta (1.10.–30.9.). Tietojen täydentämisen voi tehdä esimerkiksi urakoitsija tai aluevastaava. Taulukot toimitetaan ELY-keskuksen tulvayhdyshenkilölle vuoden seurantajakson jälkeen, esimerkiksi kuluvan kalenterivuoden loppuun mennessä. Tulvayhdyshenkilö, mahdollisesti yhteistyössä aluevastaavien kanssa, vertaa kerättyjä tietoja aiemmin tierekisteriin vietyihin tietoihin ja tarvittaessa lisää tai poistaa tulvakohteita rekisteristä.

Vastaavasti voidaan pitää kirjaa korjatuista tulvakohteista, eli esimerkiksi rumpujen korjaamisista ja teiden nostoista. Korjaustiedot voidaan kirjata samaan taulukkaan tapahtuneiden tulvien kanssa, jolloin korjattu tulvakohde on helppoa löytää taulukosta ja poistaa tierekisteristä.

## 6.4 Aineiston sisällön ja käytön jatkokehitys

### 6.4.1 Liito-tietojärjestelmä

Lähdeaineistona olleiden Liito-yhteydenottojen käsittely oli suuritöistä. Suurimmaksi ongelmaksi osoittautui paikannuksen epätarkkuus. Lisäksi viesteissä ei aina ollut minkäänlaista lisätietoa kohteesta, mikä on ongelma etenkin rumpuun liittyvien ilmoitusten kohdalla. Rumpuun liittyvät ilmoitukset saattavat koskea jäätymis- ja tukkeutumisongelmien lisäksi esimerkiksi rumpujen painumia tai kohoamisia.

Mikäli tulvakohteita kartoitetaan jatkossa Liito-ilmoitusten avulla, tulisi liikennekeskuksia ohjeistaa tarkentamaan kirjauksiaan em. asioiden suhteen. Tulvakohteen sijainnin tarkentamiseksi ilmoittajalta voitaisiin tiedustella esimerkiksi paikan postiosoitetta tai muuta helposti paikannettavaa kohdetta.

Rumpuja koskeviin ilmoituksiin voitaisiin systemaattisesti kirjata selitteeksi myös ”vettä tiellä”, jolloin ei jäisi epäselväksi, koskeeko ilmoitus tulvakohtetta. Lisäksi myöhempää käsittelyä helpottaisi, jos ilmoitukseen kirjattaisiin, onko kyseessä maantien alittava poikkirumpu vai yksityistieliittymärumpu.

### 6.4.2 Urakoitsijan ajantasainen seuranta

ELY-keskusten kunnossapidon ja hoidon alueurakoitsijoilta vaaditaan töiden ajantasaista seurantaa tiettyjen talvi- ja kesähoitotoimenpiteiden osalta. Käytössä tulee olla sähköinen seurantajärjestelmä, johon tarvittavat tiedot raportoidaan urakoitsijan ja aliurakoitsijoiden tekemien toimenpiteiden osalta. Tiedoista tulee selvittää ajankohta, sijainti ja toimenpiteen luonne interaktiivisella ja zoomattavalla karttapohjalla. Seurantaa ei vaadita vähäisiä toimenpiteitä tekevilta aliurakoitsijoilta.

Yksi järjestelmään kirjattavista talvihoitotöistä on sulamisveden haittojen torjunta. Työhön kuuluu sadevesikaivojen kansien ja aukkojen pitäminen auki, aukkojen puhkaisu lumivalleihin, lumivallien painaminen päällysteen reunan ulkopuolelle ulkokaarteissa sekä kaiteiden alustojen ja valumia aiheuttavien saarekkeiden puhdistaminen. Lisäksi työhön kuuluu ns. sohjo-ojan teko eli lumivallin siirtäminen keväällä niin, että luiskan yläreuna paljastuu tien pinnan tason alapuolelle n. 0,5 m leveydeltä sisäluiskan kaltevuudessa.

Tulevaisuudessa ajantasaista seurantajärjestelmää voitaisiin käyttää hyväksi maanteiden tulvakohteiden kartoituksessa. Järjestelmään kirjattaisiin kohteen tiedot, kun urakoitsija käy tarkistamassa ilmoituksen vedestä tiellä ja tekee tarvittavat toimenpiteet ongelman hoitamiseksi. Tämä vaatii muutoksia alueurakoiden sopimusasiakirjoihin ajantasaisessa järjestelmässä seurattavien töiden osalta.

### 6.4.3 Tulvavaarakartat

Nyt käsitellyn aineiston avulla saatiin selville usein toistuvia tulvakohteita. Jos halutaan kartoittaa, mitkä tieosuudet jäävät harvoin toistuvan tulvan alle, on verrattava tiestön korkeustietoja tulvavaarakarttoihin, joista selviää, kuinka korkealle vesi nousee tietyllä todennäköisyydellä toistuvassa tulvassa. ELY-keskusten ympäristövastuualueet ovat kartoittaneet vedenkorkeuksia tulville joiden vuotuinen todennäköisyys on 50 %, 20 %, 10 %, 5 %, 2 %, 1 % ja 0,5 %. Kartoista selviää, mitkä alueet jäävät tulvaveden alle, ja kuinka syvä tulva on. Nämä kartat ovat

kuitenkin yleispiirteisiä, eivätkä sovellu esimerkiksi rakennuskohtaiseen tarkasteluun. Tarkempien karttojen laatiminen vaatisi käytetyn korkeusmallin tarkkuuden lisäämistä. Tällä hetkellä tarkin valtakunnallinen maankorkeutta kuvaava malli on ruutukooltaan 10 m \* 10 m, ja sen korkeustiedon tarkkuus on 1,4 m. Tarkempi korkeusmalli voidaan luoda esimerkiksi laserkeilaamalla, jolloin saavutetaan parhaimmillaan 2–3 cm tarkkuus. Keväällä 2013 laserkeilattua korkeusaineistoa oli saatavilla 235 000 km<sup>2</sup> alueelta.

## 7 Loppusanat

Maanteiden tulvakohteiden kartoituksen tuloksena tierekisteriin vietiin 466 tulvakohdetta. Suuri osa rekisteriin viedyistä tulvakohteista aiheutui tukkeutuneista tai jäätyneistä rummuista. Rumpujen ongelmat eivät johdu pelkästään tierakenteista, vaan niihin vaikuttavat myös esimerkiksi ojitus ja kuivatus. Rumpuongelmien vähentäminen vaatii yhteistyötä ko. asioista päättävien tahojen kanssa.

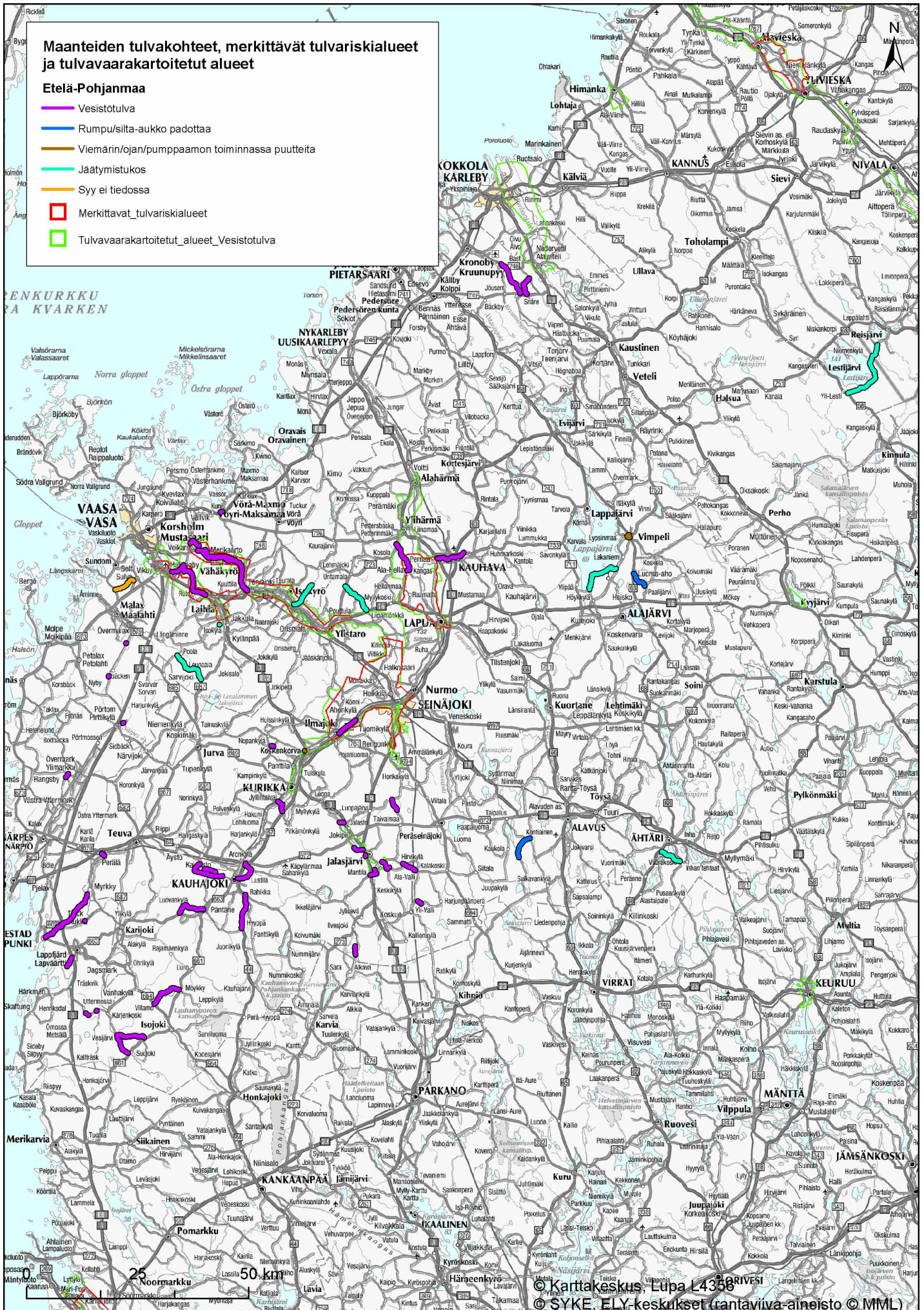
Varsinaisia vesistötulvia vietiin rekisteriin etenkin Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaa ELY-keskusten alueilta. Tulviin varautuminen on ollut viime vuosina ajankohtaista EU:n tulvadirektiivin myötä. Merkittävät tulvariskikohteet on nimetty ja tulvavaara- ja tulvariskikarttoja laadittu. Tiestöön vaikuttavien, harvoin toistuvien vesistötulvien selvittämiseksi käytössä on oltava tarkka korkeusaineisto. Suurtulvien aiheuttamat haitat ja vahingot ovat suuria, ja niihin varautumiseksi käytössä olisi hyvä olla riittävän tarkat tulvakartat.

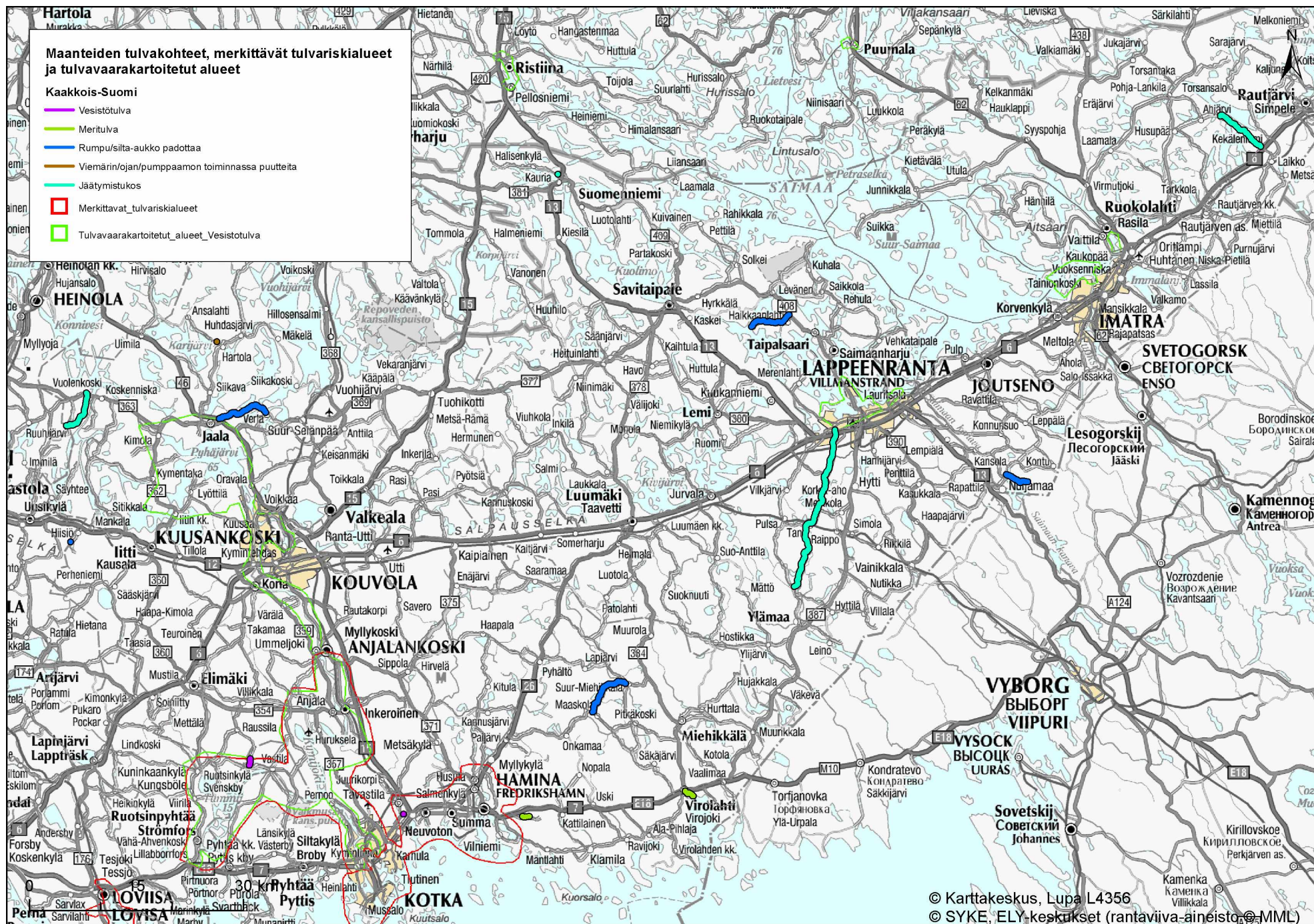
Jatkossa tulvakohtetietoja ylläpidetään ELY-keskuksissa yhteistyönä tulvayhdyskuntien, aluevastaavien ja alueurakoitsijoiden kanssa. Tulvakohteiden selvittäminen Liitoyhteydenottojen avulla on tämän työn suuruudessa laajuudessa työläs prosessi, jota ei ole tarvetta toistaa joka vuosi. Tarkastelu voi kuitenkin olla tarpeen muutaman vuoden välein, jolloin saadaan lisäaineistoa ELY-keskusten päivittämien tulvatietojen tueksi.

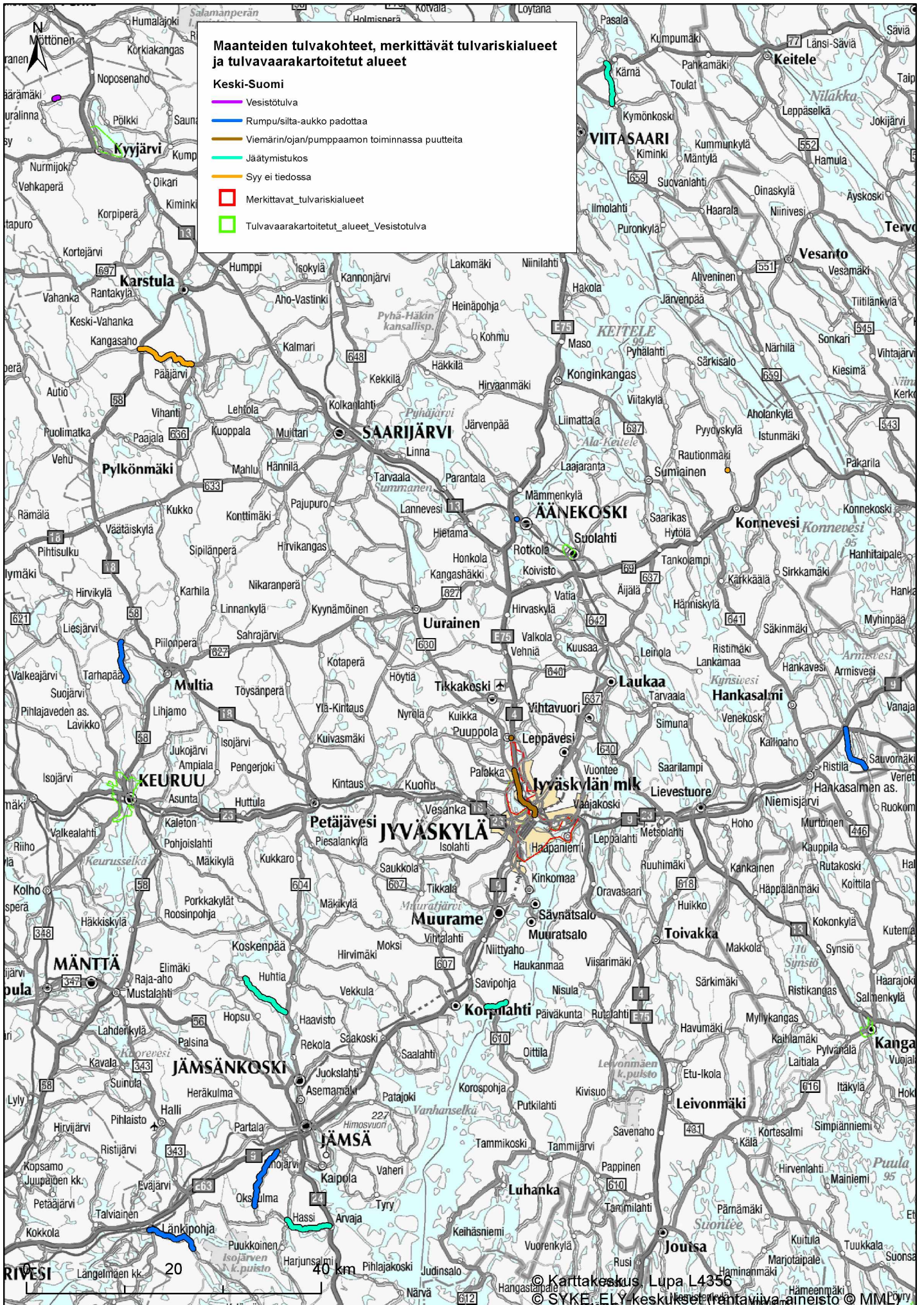


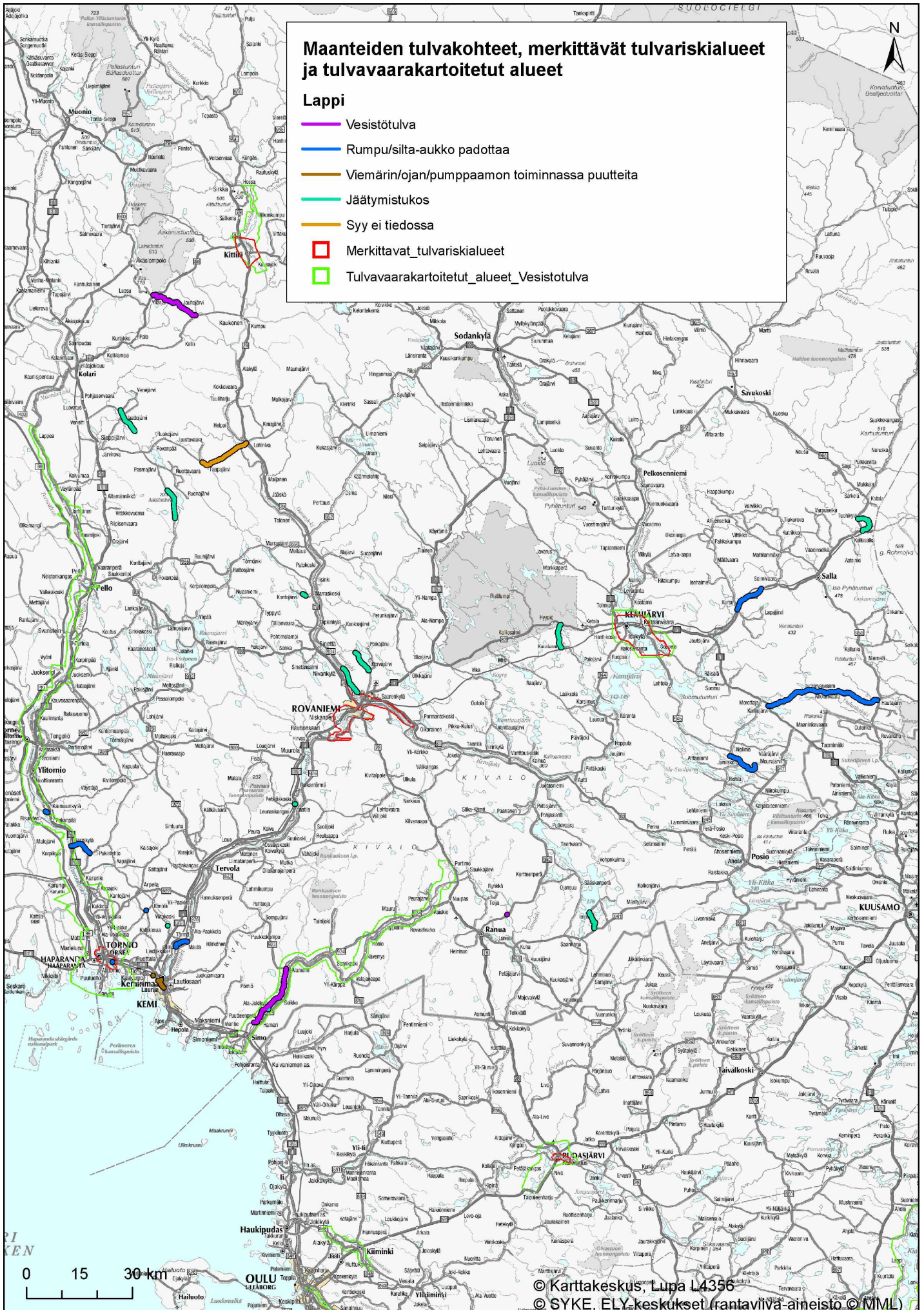


Tie	Aosa	Aet	Losa	Let	Piiri	Tp_pvm	loppupvm	tulvasyy1	tulvasyy2	tulvasyy3	tulvaisto	syvyytostod	syvyytsarv	tulvakierto1	tulvakierto2	tulvateksti
10	2	0	3	0				4			1					Vt 10 alitus 10/2/0
40	2	1100	2	1500				2			1					Ei ole kiertomahdollisuutta. Tulvapaikka on Telakkatien molemmin puolin.
44	15	200	15	240				4			1					Ongelma liikennemyrän rakentamisen jälkeen. Liikennettä ei ole tarvinnut katkaista.
44	16	170	16	320				1			1					N. 2-3 vuoden välein. Kiertotienä käytetty Kankaanpään kaupungin hoitamaa yksityistietä.
52	8	5192	8	5193				4			1					Alikulku 52/8/5192. Pemiönjoen tulviessa Kt 52 aiittava KLV:n alikulku täyttyy vedellä
52	9	5352	9	5353				5			1					Lehmijärven yt-liittymä. Kovilla sateilla vesi nousee tielle. Ei kunnollisia laskuojia, ratapenkka.
180	5	0	6	0				4			1					V. 2010 12 km Paraisilla, korotetun suojatien kohdalla
183	3	0	3	6000				2			1					Kun merivesi korkealla niin padottaa ojen virtaamaa.
183	3	6000	3	7000				3			1					Tulvii, kun merivesi korkealla. Tie suljettu liikenteeltä 2.1.2013
183	3	6000	4	0				2			1					Kun merivesi korkealla niin padottaa ojen virtaamaa.
186	6	0	9	1347				4			1					Useita paikkoja. Rankkasateilla ja keväällä lumien sulaessa laskuojien kapasiteetti ei riitä.
192	5	596	5	636				7			1					Alikulkuunneili. Tulvii runsailla sateilla.
192	2	3000	2	3040				7			2					Alikulkuunneili. Tulvii runsailla sateilla.
194	2	0	3	0				7			2					Tulvii erittäin runsailla sateilla. Vinkkilän ja Uhlun puolivälissä
224	1	0	2	0				4			1					Kihisten alikulkuilta (rautatie) 224/1/1424. Tie suljettu liikenteeltä 21.7.2011 ja 1.1.2013.
1802	1	4200	1	4300				9			1					N. 2-3 vuoden välein. Ei kiertotietä.
1821	2	2300	2	2600				2			1					Kiertotiemahdollisuus kaupungin katuverkon kautta tai yleistä tietä 12161,12163 ja 12 157.
1821	3	0	3	7242				9			1					V. 2012 50 m ennen Samppanantien risteystä (mt 12151, n. 1821/3/3100)
1823	1	0	2	0				2			1					Ei kiertotietä. Tulvii lähes joka vuosi. ei katkaise liikennettä. Tapanin myrsky, pengertie
1862	1	3280	1	5951				7			2					Pullola-Äijälä. Sulj. 20. 12.2011. Tulvii, kun satanut pitkään ja virtausta Pemiönjokeen säännöstellään
1893	3	0	3	4719				4			1					Alikulku. Tie suljettu liikenteeltä 26. 12.2011
1931	2	2800	2	3000				2			1					Tulvii, kun merivesi korkealla. Korotettu murskeella. Ei kiertotietä.
2172	1	0	2	0				4			1					Ainakin sähkölaitoksen siita 2172/1/4060
2250	11	0	12	0				3	5		1					
2341	2	5 112	2	5 113				4			2					Räpäjän alikulkuilta 2341/2/5112. Tulvii rankkasateilla. Painovoimainen vedenpoisto, ei aina riitä.
2351	1	0	2	0				4			1					Ainakin Rikalan alikulkuilta 2351/1/1881. Tie suljettu liikenteeltä 21.7.2011 ja 27.12.2011
2404	1	0	2	0				4			1					
2560	3	275	3	375				1			1					Tulvakeväänä. Viereinen järvi tulvii, tulevaisuudessa järven kesävesipintaa säännöstellään/nostetaan.
11161	1	0	2	3875				9			2					Tie suljettu liikenteeltä 9.7. ja 12.7.2011
12037	2	2300	2	2500				9			2					Vuosittain mutta vain toiselle kaistalle, hiljainen tie. Ei kiertotietä.
12063	1	0	1	5930				3			1					Useita kohtia. Meriveden ollessa korkealla nousee vesi tielle, molemmille kaistoille.
12084	1	1900	1	2200				9			1					Tulvii lähes joka vuosi mutta ei mene koko tien yli. Ei kiertotietä.
12110	1	0	2	0				3			1					V. 2010 Länsiniementie 507 kohdalla
12157	2	0	2	7229				3			1					Joka vuosi kun merivesi on korkealla. Kiertomahdollisuus yleistä tietä 12161,12163 tai mt 1821
12197	1	0	1	5860				3	5		1					Useita paikkoja
12212	1	0	1	503				9			1					Tie suljettu liikenteeltä 1.4.2010.
12253	1	0	2	0				3			2					
12253	2	1150	2	1300				2	4		1					Kun merivesi korkealla, laskuoja tulvii ja ympäröivät pellot ja tie veden alla. Kiertot. mt 192 -1893
12264	1	0	1	1				4			2					Paimalan risteysilta (vt 9 alitus). Tie suljettu liikenteeltä 10.10.2012
12268	1	0	1	6330				4			1					V. 2013 Huiskulan puutarhan kohdalla (Paimalantie 130)
12269	1	4193	1	4194				4	3		1					Rauhakylän alikulkuilta 12269/1/4193 (rautatie). Tie suljettu liikenteeltä 27.12.2011
12269	1	3460	1	3470				9			2					
12273	1	280	1	290				9			2					
12274	1	90	1	100				9			2					
12274	1	1050	1	1051				4			1					Haaganmäen alikulkuilta (rautatie) 12274/1/1050
12276	1	0	1	4460				4			2					Tennuksen alikulkuilta (rautatie) 12276/1/2150. Tie suljettu liikenteeltä 1.4.2010
12277	1	0	2	4190				9			1					
12286	1	0	1	5604				4			1					
12328	1	0	1	4064				5	3		1					V. 2010 ja 2011 Isovuoventie 240 kohdalla
12349	1	0	1	8125				3	5		1					Vesi syövyttänyt tietä
12367	1	0	1	6491				3	4		1					V. 2012 Sorvastojan ahteen kohdalla
12379	1	2400	1	2500				7	4		1					Runsilla sateilla ja keväällä paannejäättä
12389	1	1300	1	1400				6			1					Runsilla sateilla joki tulvii ja vesi nousee tielle jyrkässä mutkassa. Kiertotie esim. vt 8:n kautta
12405	2	3630	2	3830				2	1		9					Tulvapaikka on 200 m ennen mt 12519, kiertotie liikenne yksityistien kautta
12431	1	0	2	0				3			1					Useita paikkoja
12431	2	0	2	6520				5			1					V. 2012 Joenkäyräntien liittymän kohdalla (12431/2/739)
12487	2	0	2	7590				3			1					
12667	1	500	1	700				1			1					Harvoin (vain erittäin runsailla sateilla). Kiertotie yksitystien kautta n. 10 km. Suljettu 2012
12719	1	0	1	8599				1			1					Tie suljettu liikenteeltä 11.4.2011
12809	2	0	2	4800				1			2					Tulvakeväänä
12905	1	0	1	3244				1	5		1					Tie suljettu liikenteeltä 7.4.2011
12953	3	0	3	6825				3			1					Useita paikkoja
13023	1	3560	1	3690				2			2					Merivesi nousee joskus tielle.
13071	1	220	1	280				1			1					Nousee herkästi. Viereiset järvet tulvivat.
13201	1	0	3	0				5			2					Tie suljettu liikenteeltä 7.10.2012
13201	3	7900	3	8050				9			1					Ei kiertotietä. Tulvii lähes joka vuosi, ei katkaise liikennettä. Tapanin myrsky, pengertie
13203	2	0	2	7304				5			1					V. 2010 500 m tieltä 23
13207	1	1460	1	1560				1			2					Nousee tulvakeväänä. Viereiset järvet tulvivat.
13312	1	0	1	5932				7			2					Tie suljettu liikenteeltä 10.7.2012
13523	1	0	1	9370				3	7		1					Useita paikkoja







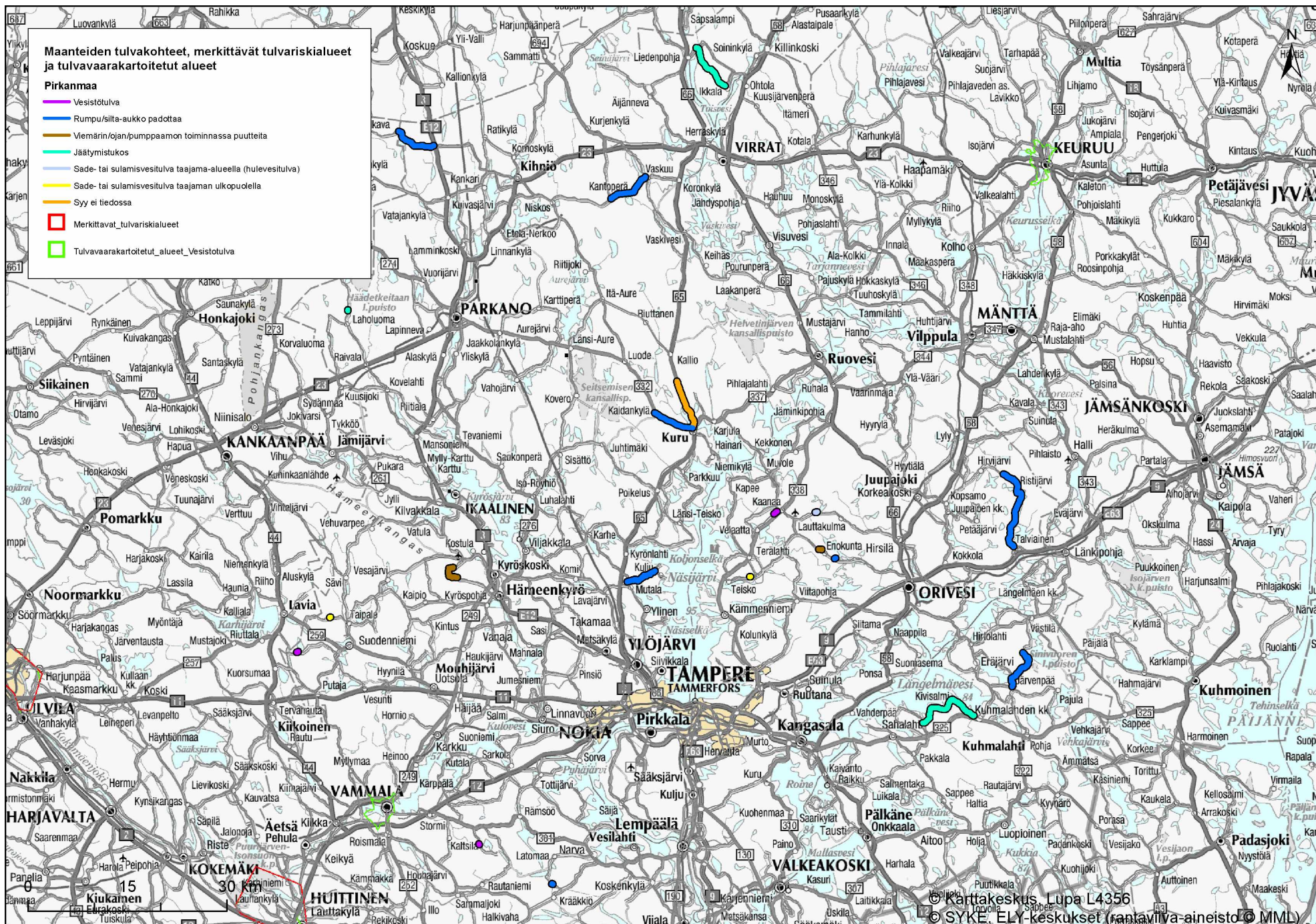


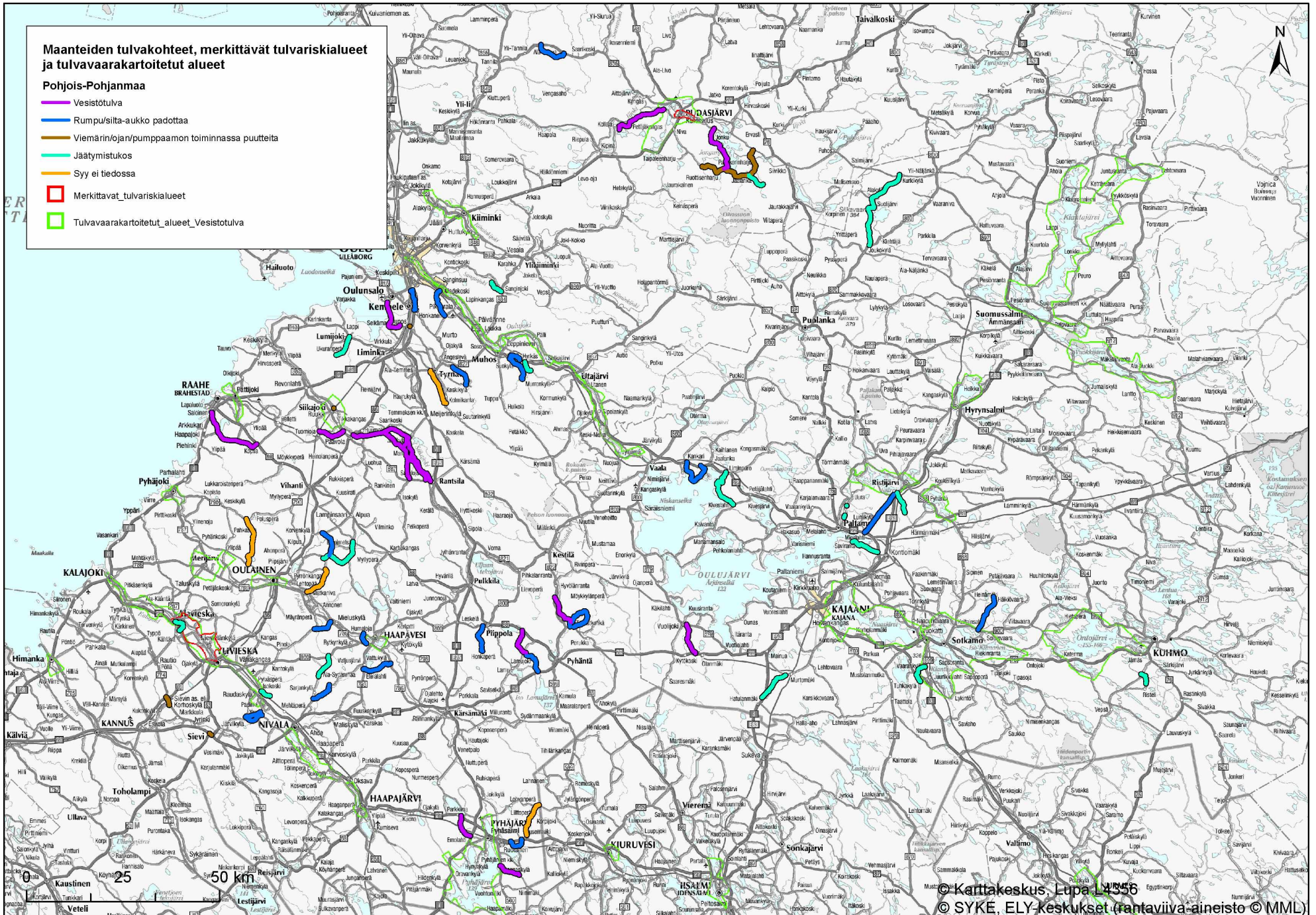
### Maanteiden tulvakohteet, merkittävät tulvariskialueet ja tulvavaarakartoitetut alueet

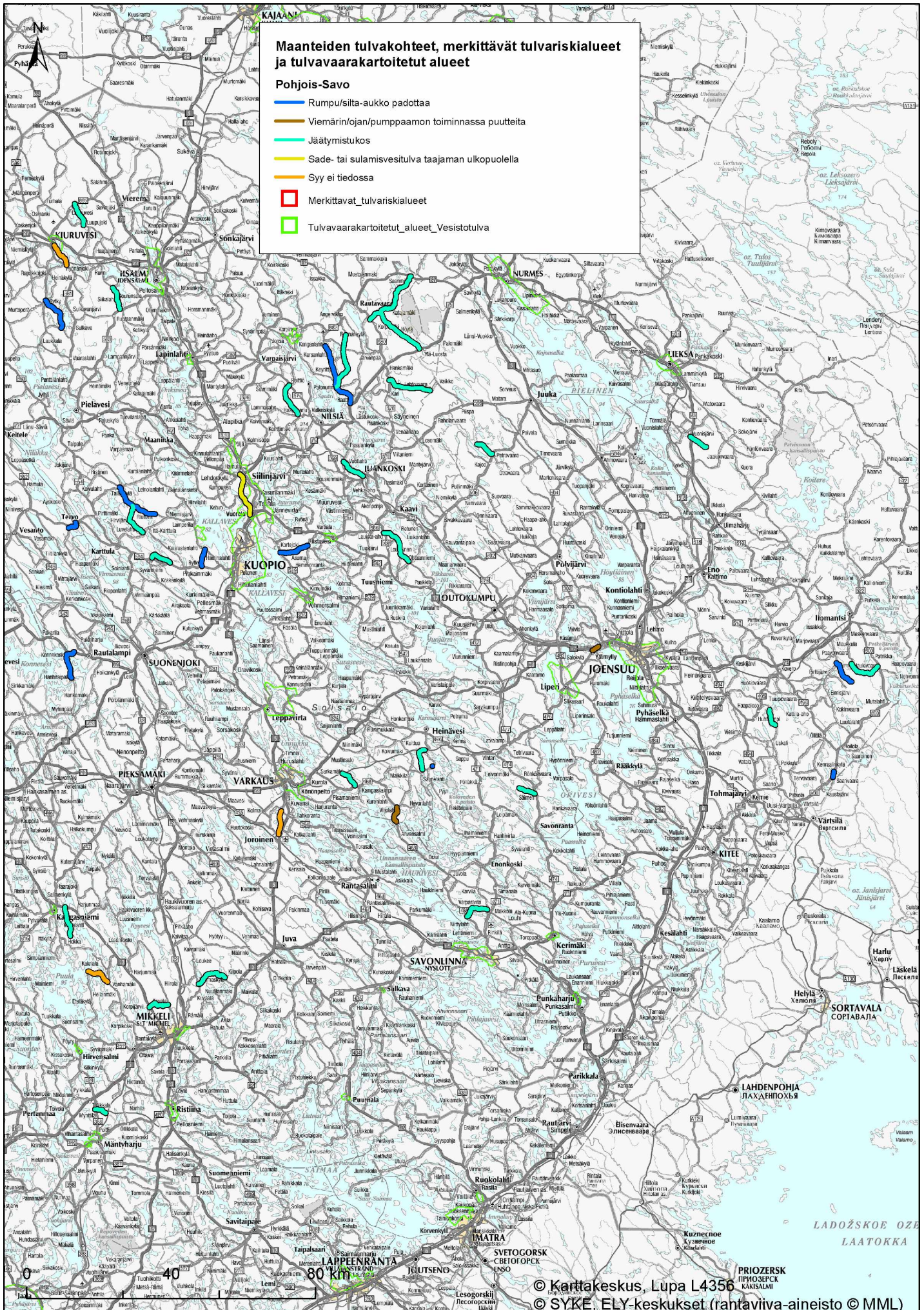
#### Lappi

- Vesistötulva
- Rumpu/silta-aukko padottaa
- Viemärin/ojan/pumppaamon toiminnassa puutteita
- Jäätymistukos
- Syy ei tiedossa
- Merkittävät\_tulvariskialueet
- Tulvavaarakartoitetut\_alueet\_Vesistötulva

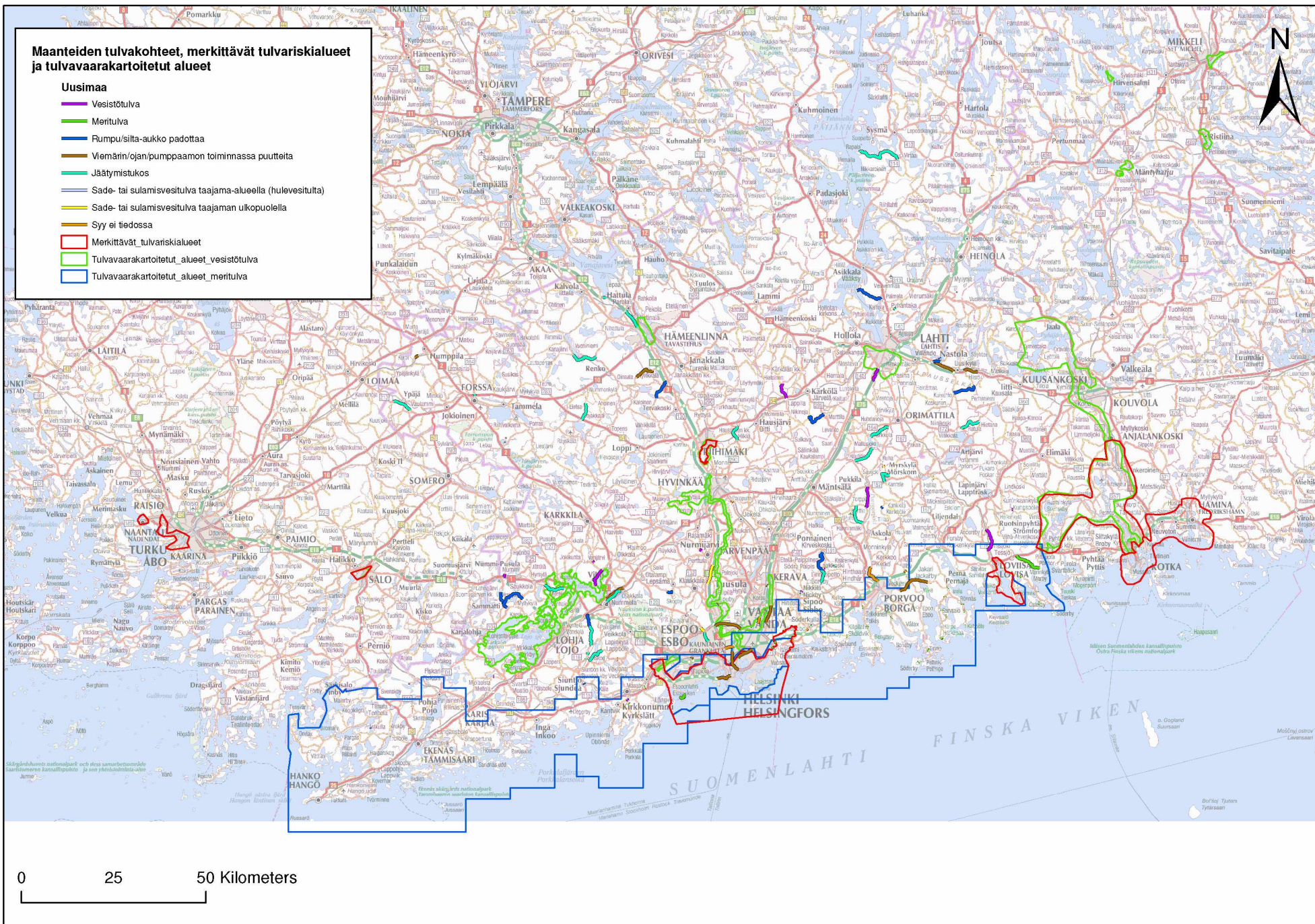
0 15 30 km

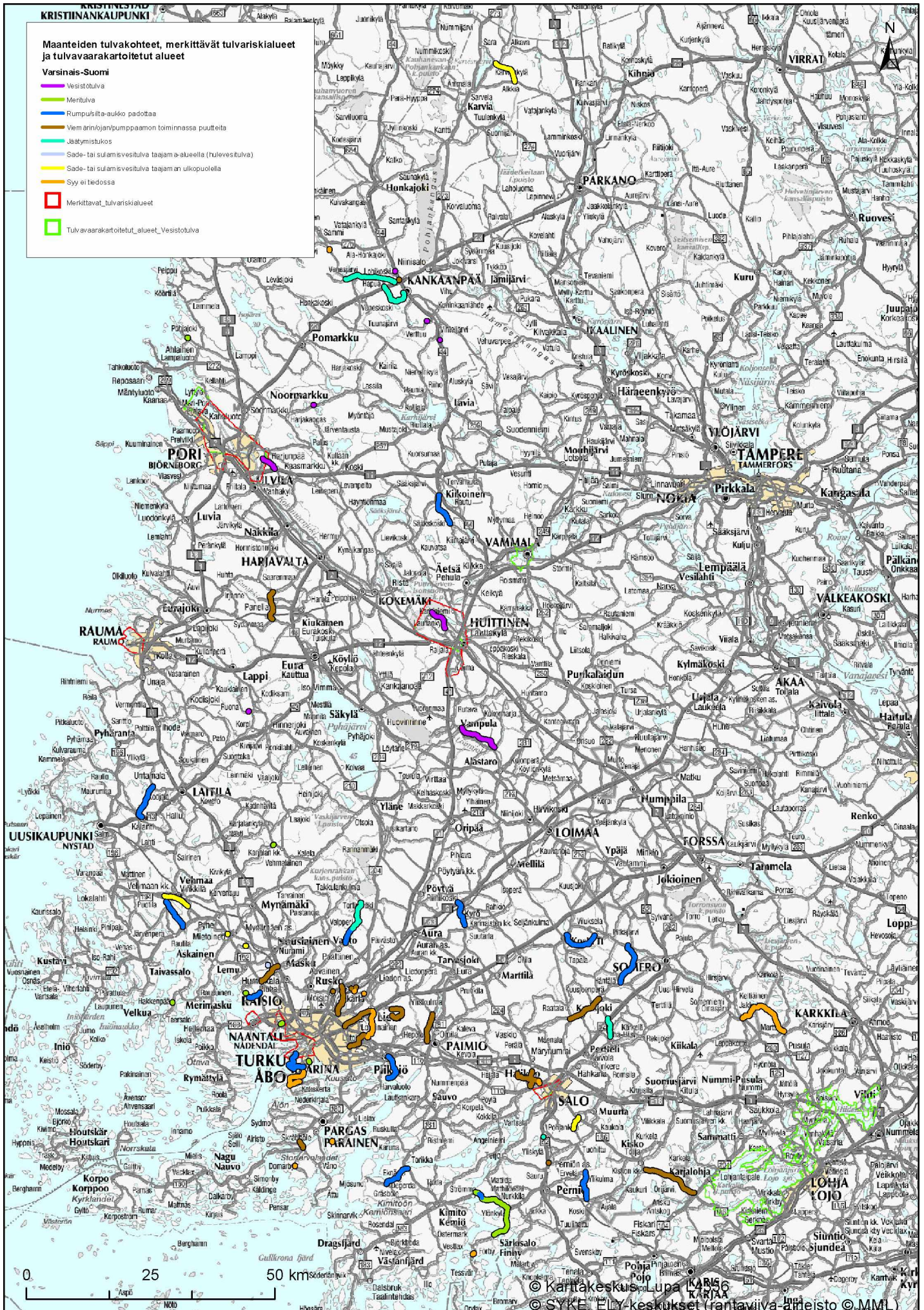












**Maanteiden tulvakohteet, merkittävät tulvariskialueet ja tulvaaraskartoitettut alueet**

**Varsinais-Suomi**

- Vesistöalue
- Meritutva
- Rumpu- ja lila-alku padottaa
- Viemärin/ojan/pumppaamon toiminnassa puutteita
- Jaätymistulos
- Sade- tai sulamisvesitulva taajama-alueella (tulevesitulva)
- Sade- tai sulamisvesitulva taajaman ulkopuolella
- Syy ei tiedossa
- Merkittävät tulvariskialueet
- Tulvaaraskartoitettu alueet, Vesistöalue

0 25 50 km

© Kartakeskus Lupa KARISS KARISS © S.K.E. ELY-keskukset (rantaviiva-alue) © MML

## TULVAKOHTTEIDEN SEURANTATAULUKKO

Urakka-alue:

XX

Vuosi:

2013-2014

Laatija:

NN

	Tulva 1	Tulva 2	Tulva 3	Tulva 4
Tieosoiteväli				
Tapahtuma-aika				
Kuvaus tilanteesta	Esim. rumpu jäässä tieosoitteessa xxxx/y/zzz. Vesi nousi tielle ja vaikeutti henkilöautoliikennettä.			
Tulvan syvyys	20 cm			
Oliko tie suljettu (aikaväli)	Tie oli suljettuna pp.kk.vvvv hh:mm - pp.kk.vvvv hh:mm			
Kiertotie	teiden xxxx ja xxxxx kautta			
Tulvan aiheuttamat vahingot	Yksi auto rikkoutui ajettuaan tulvapaikkaan.			
Tehdyt toimenpiteet	Rumpu sulatettiin pp:kk:vvvv klo hh:mm			
Onko sama paikka tulvinut aiemmin	Kyllä, v. 2010 2 kertaa ja 2011 kerran			
Tulvakohde korjattu	Usein jäänyt rumpu osoitteessa xxxx/y/zzz vaihdettiin suurempaan pp.kk.vvvv			





