



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen

Tulvariskien alustava arviointi Teuvanjoen vesistöalueella



Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 30.3.2011

Sisällys

1 Taustaa.....	2
2 Vesistön kuvaus	3
2.1 Yleistä	3
2.2 Hydrologia.....	6
2.3 Maankäyttö.....	7
2.4 Asutus ja kulttuuriperintö	8
2.5 Kaavoitus.....	9
2.6 Tulvasuojelu ja vesistöjen käyttö.....	10
2.7 Tulvavesien pidättäminen valuma-alueella.....	10
3 Historiallinen tulvatieto.....	10
3.1 Toteutuneet tulvat	10
3.2 Arvio toteutuneiden tulvien vaikutuksista nykytilanteessa.....	11
4 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit.....	12
4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus	12
4.2 Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin	13
5 Tulvariskin määrittäminen	13
6 Tulvariskialueiden tunnistaminen	14
7 Yhteenveto	17
8 Kirjallisuus ja lähteet	19
Liite 1. Suunniteltu maankäyttö Teuvanjoen vesistöalueella	21
Liite 2. Teuvanjoen vesistö rakenteet ja –toimenpiteet.....	23

Tulvariskien alustavaan arviointiin liittyvä tulvasanasto ja maa- ja metsätalousministeriön muistio: ”Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen” ovat saatavissa Internet-sivuilta:

www.ely-keskus.fi/etela-pohjanmaa/tulvat

Koonnut: Elina Latvala (Kpl 1-6), Suvi Saarniaho, Liisa Maria Rautio & Merja Mäensivu (Kpl 7)

Kartat: Elina Latvala, Suvi Saarniaho & Maarit Ylihärsilä

Kansikuva: Elina Latvala

1 Taustaa

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

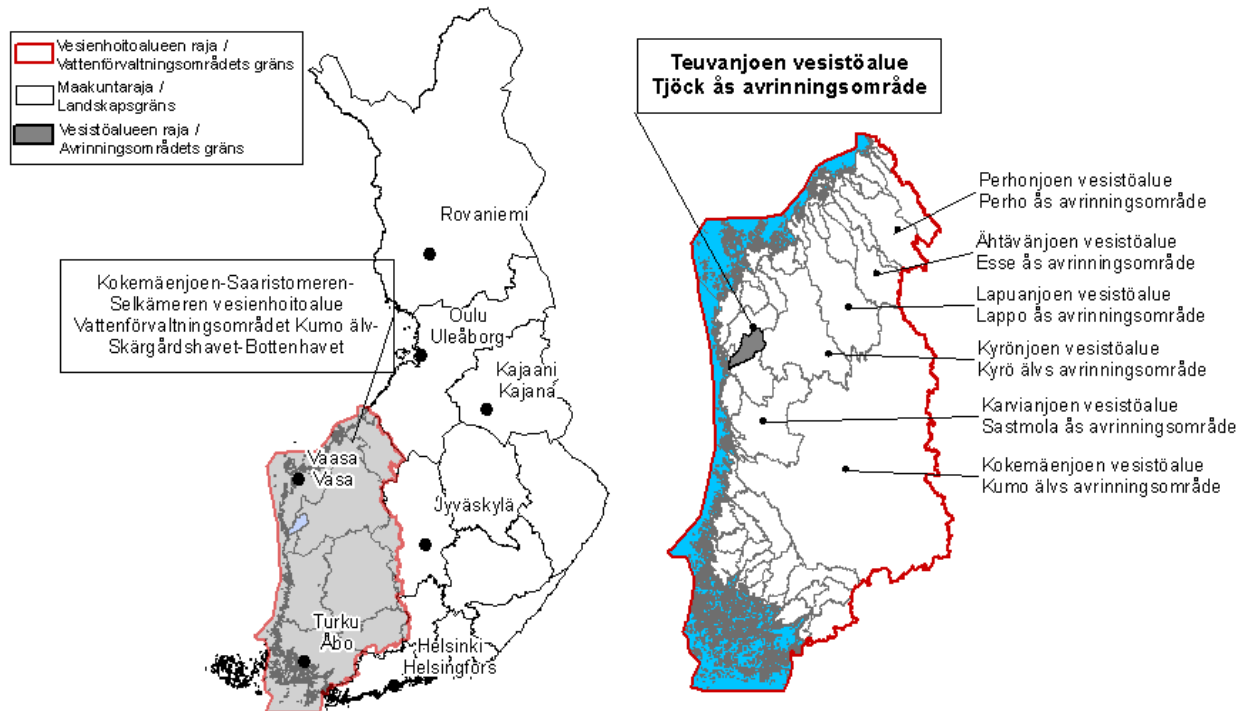
Tulvariskien hallintaan kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, mahdollisten merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen sekä toimenpiteiden selvittäminen. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista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

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

2 Vesistön kuvaus

2.1 Yleistä

Teuvanjoen vesistöalue (nro 38) sijaitsee Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa ja se kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen (kuva 1). Teuvanjoen vesistöalueen ympärillä sijaitsevat Närpiönjoen, Kyrönjoen ja Lapväärtinjoen vesistöalueet.



Kuva 1. Teuvanjoen vesistöalueen sijainti Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueella. (© SYKE; hallinnolliset rajat © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/09)

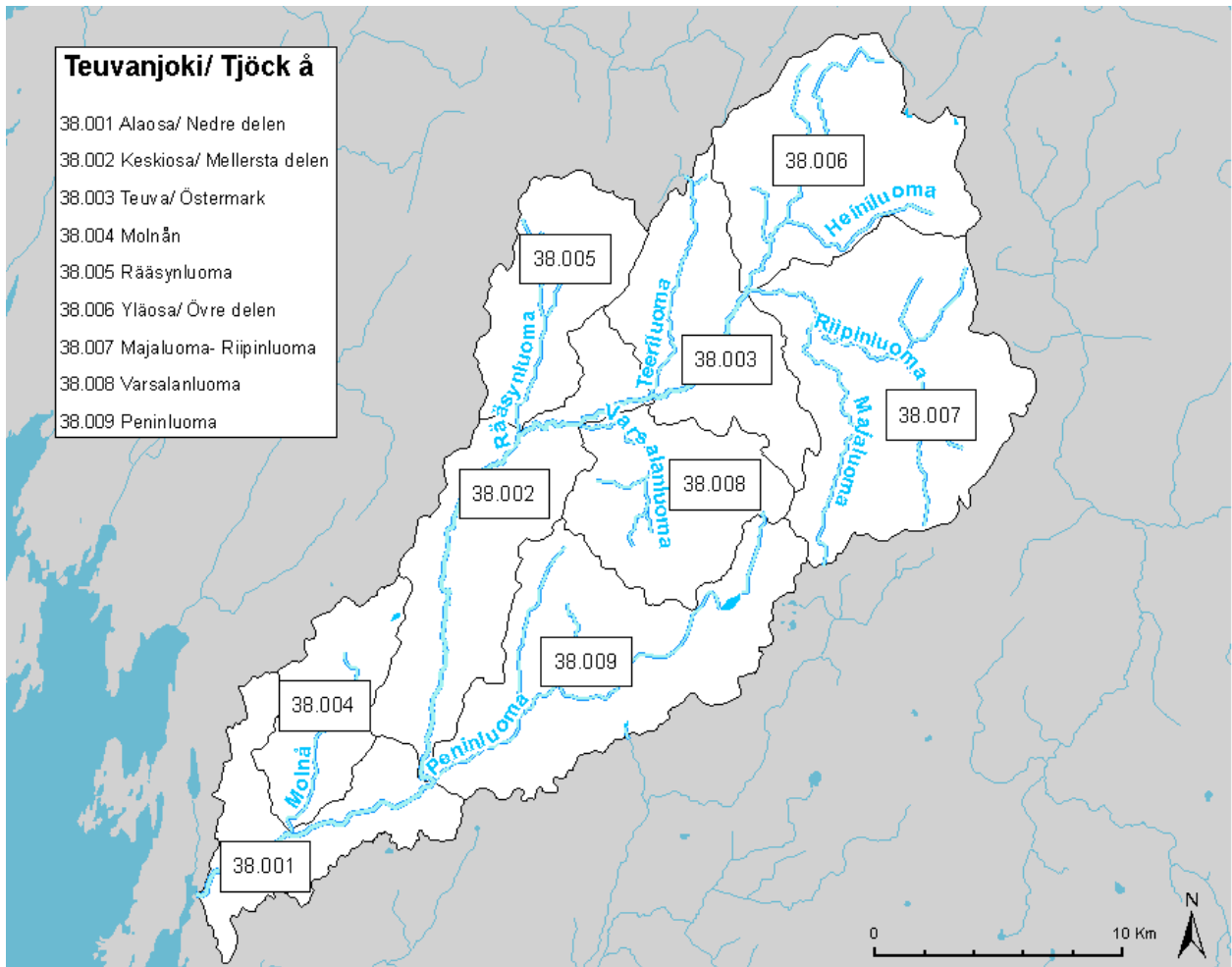
Teuvanjoen vesistöalue sijaitsee etupäässä kolmen kunnan alueella; Teuva, Karijoki ja Kristiinankaupunki sekä lisäksi pieniltä osin kolmen muun kunnan alueella; Kurikka, Kauhajoki ja Närpiö. Joki saa alkunsa Teuvan kunnan pohjoisosasta ja laskee Karijoen kunnan kautta Kristiinankaupungin Pohjoislahteen. Teuvanjoen vesistöalueen sijainti on esitetty tarkemmin kuvassa 2. Alaosalla Kristiinankaupungin kunnan alueella Teuvanjoen joki tunnetaan paremmin nimellä Tiukanjoki, mutta tässä raportissa käytetään nimenä ainoastaan Teuvanjokea, jolla viitataan koko jokiosuuteen.

Teuvanjoelle on ominaista rantatörmien jyrkkyys, joiden korkeus vaihtelee 0,5 -3,5 metrin välillä. Erityisen jyrkkiä rantatörmät ovat joen latva- ja keskiosalla. Alajuoksu on melko loivasti viettävää. Teuvanjoen vesistöalue on kooltaan melko pieni, sen pinta-ala on 542 km² ja järvisyys 0,08 % eli järvet puuttuvat miltei kokonaan. Joen pääuoman pituus on noin 60 km ja putouskorkeus noin 85 m. Teuvanjoen suurin sivuhaara on Majaluoma- Riipinluoma (Kreekonluoma), joka laskee Teuvanjoen pääuomaan Kauppilassa. Majaluoma ja Riipinluoma yhtyvät Riipin kohdalla. Yhtymäkohdan yläpuolella kumpikin haara on noin 10 km pitkä, alapuolisen osuuden ollessa noin 5 km. Muita sivuhaaroja ovat Heiniluoma, Teeriluoma, Varsalanluoma, Rääsynluoma, Peninluoma ja Molnä. Vesistöalueen suurin järvi on Peninjärvi (Suksenjärvi) Teuvan kunnassa, joka on aikoinaan laskettu ja sen nykyinen pinta-ala on 47 ha. (Ekholm 1993, Nyman ym. 2004, Sivil 2005)



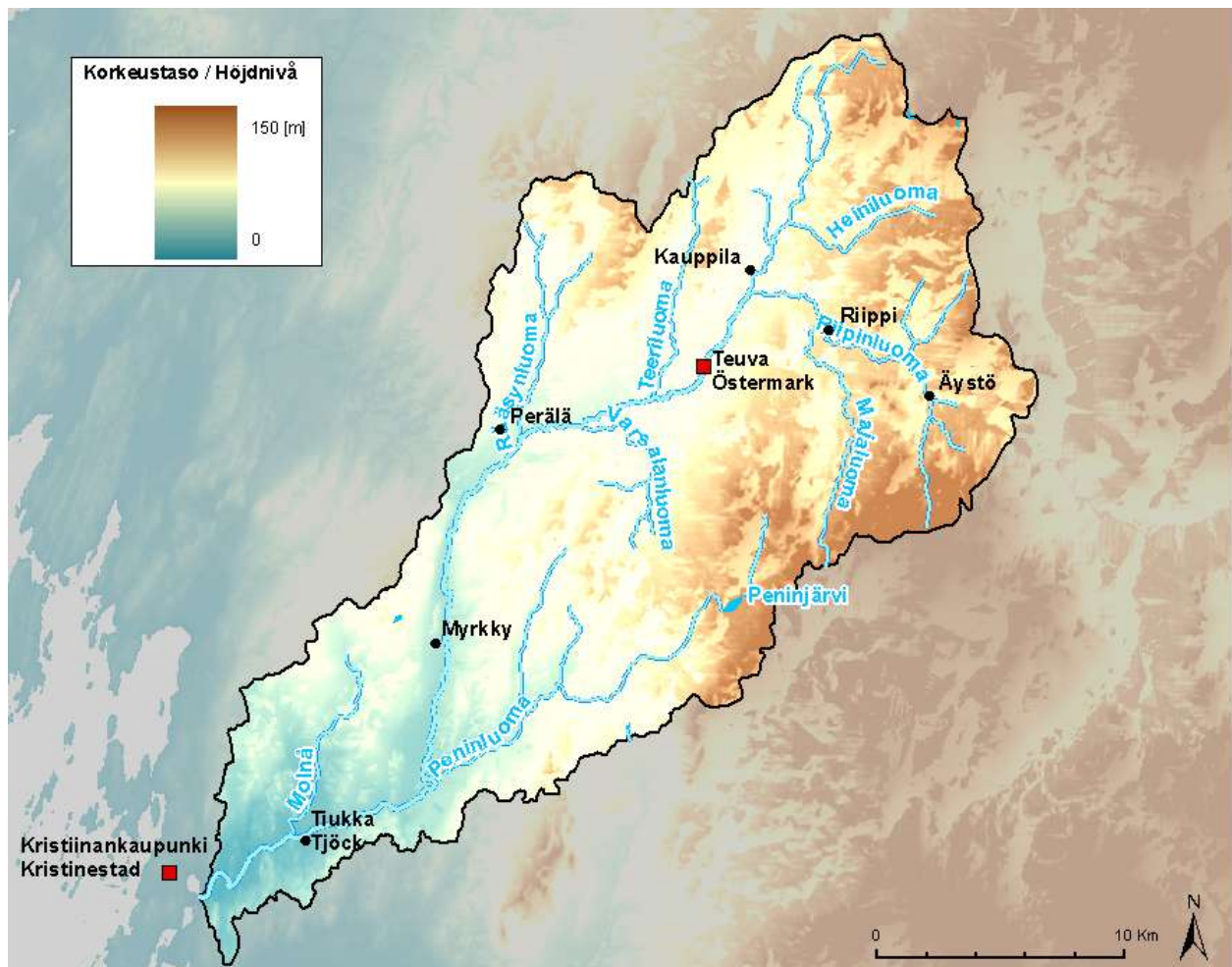
Kuva 2. Teuvanjoen vesistöalue. (© SYKE; taustakartta © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

Teuvanjoen vesistöalue jaetaan yhdeksään 3. jakovaiheen osavalmu-alueeseen, jotka on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Teuvanjoen vesistöalueen 3. jakovaiheen valuma-alueet. (© SYKE, Alueelliset ELY-keskukset)

Teuvanjoen vesistöalue edustaa nuorta, viimeksi veden alta noussutta maisemaa. Alue on siis vanhaa merenpohjaa, joka on aikojen saatossa muuttunut maankohoamisen ja maatumisen seurauksena merenrannikosta kiinteäksi mantereeksi. Maankohoaminen alueella jatkuu nykykäsityksen mukaan noin 0,7 cm vuodessa ja tämän seurauksena rantaviiva alueella muuttuu jatkuvasti (Kakkuri 1990). Teuvanjoen vesistöalueen maisema on loivapiirteistä ja korkeuserot ovat pieniä (kuva 4). Teuvanjoen vesistöalueesta 63 % kuuluu litorina-alueeseen eli alueeseen joka on noussut merestä viimeisten 5000 vuoden aikana. Litorinamaat (happamat sulfaattimaat) ovat yleensä alle 80 metrin korkeustasossa olevia alueita. (Nyman ym. 2004) Happamien sulfaattimaiden alemmissa kerroksissa on sulfideja, jotka joutuessaan tekemisiin ilman hapen kanssa hapettuvat rikkihapoksi. Näille maille on 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.



Kuva 4. Korkeussuhteet Teuvanjoen vesistöalueella. (Korkeusmalli, ruutukoko 25 m). (© SYKE, ELY-keskukset; topografia © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/08)

2.2 Hydrologia

Pohjanmaan jokien tapaan Teuvanjoelle on tunnusomaista suuret ja nopeat virtaamavaihtelut, mitkä ovat seurausta valuma-alueen pienestä järvisyydestä sekä valuma-alueella tehdyistä maankuivatusoimenpiteistä, joiden myötä varsinkin soiden ja metsien kyky pidättää vettä on vähentynyt. Kuivimpina ajanjaksoina joessa virtaa hyvin vähän vettä ja runsasvetisinä aikoina virtaamat ovat sitä vastoin hyvinkin suuret. (Nyman ym. 2004) Teuvanjoella virtaama on tyypillisesti korkeimmillaan keväisin lumensulamisen seurauksena.

Teuvanjoella on suoritettu vedenkorkeuden ja virtaaman havainnointia vuodesta 1972 lähtien, jolloin havainnointia tehtiin Tiukan havaintoasemalla joen alaosalla vuoteen 1985 saakka. Nykyisin toiminnassa oleva Puskamarkin havaintoasema joen alaosalla on toiminut vuodesta 1985 lähtien. Taulukkoon 1 on kerätty vedenkorkeuden ja virtaamahavaintoasemien tietoja. Teuvanjoen keskivirtaama (MQ) on $6 \text{ m}^3/\text{s}$. Alin mitattu virtaama (NQ) Tiukan asemalla on ollut $0,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ja vastaavasti suurimmillaan virtaama (HQ) on ollut $138 \text{ m}^3/\text{s}$ (16.4.1984). Lisäksi alueella on mitattu lumen aluevesiarvoa vuosina 1967- 1980. Kaikkien asemien havainnot on tallennettu ympäristöhallinnon HYDRO- tietokantaan. Teuvanjoen vesistöalueella ei ole suoritettu lumilinjamittauksia eikä valunnan havainnointia.

Taulukko 1. Hydrologinen havaintoverkko Teuvanjoen vesistöalueella.

a) Vedenkorkeusasemat (N₆₀ +m)

Havaintopaikka	Käytössä oloaika	MW	HW	NW	MHW	MNW
3800900 Tiukka	1.1.1972 – 31.8.1985	3,74	5,82	3,23	5,08	3,33
3800910 Puskamarkki	8.8.1985 alkaen*	19,56	21,14	19,05	20,76	19,16

b) Virtaama-asemat (m³/s)

Havaintopaikka	Käytössä oloaika	MQ	HQ	NQ	MHQ	MNQ
3800900 Tiukka	1.1.1972 – 31.8.1985	5,8	138	0,0	64	0,2
3800910 Puskamarkki	1.9.1985 alkaen*	5,3	92	0,02	57	0,2

*Virtaama- ja vedenkorkeushavainnot 9.9.2010 saakka. MW= keskivedenkorkeus, HW= ylivedenkorkeus, NW= alivedenkorkeus, MHW= keskiylivedenkorkeus, MNW= keskialivedenkorkeus. MQ= keskivirtaama, HQ= ylivirtaama, NQ= alivirtaama, MHQ= keskiylivirtaama, MNQ= keskialivirtaama.

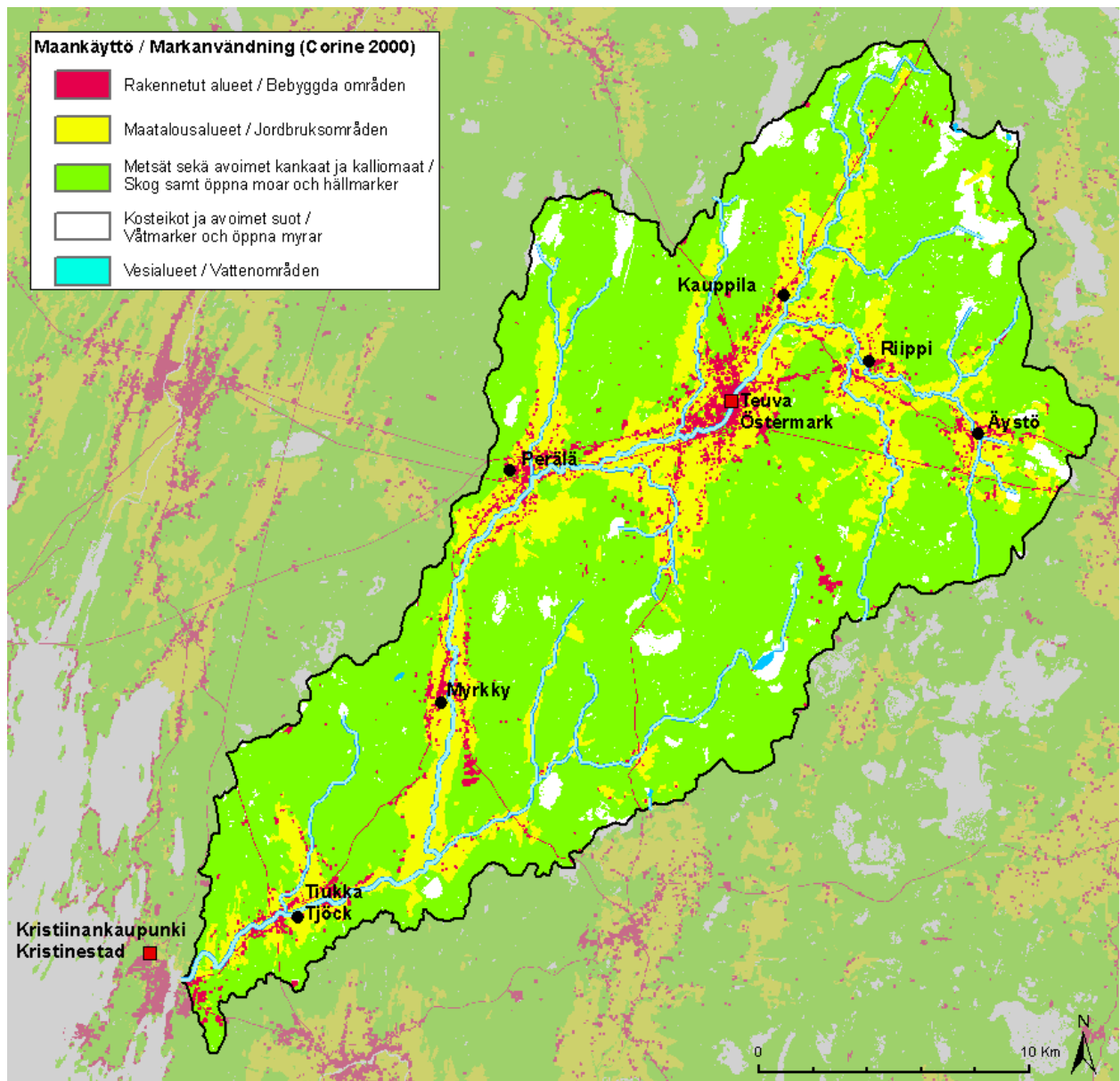
2.3 Maankäyttö

Teuvanjoen vesistöalueella maankäyttö on ollut tehokasta ja metsä- ja pelto-ojituksia on alueella tehty paljon. Viimeaikaiset metsäojitukset ovat olleet etupäässä kunnostusojituksia. Teuvanjoen jokivarressa esiintyy puustoa ja pensaikkaa, mutta laajemmat metsä- ja suoalueet sijaitsevat vesistön latvaosissa. Teuvanjoen vesistöalueesta yli 90 % on maatalousaluetta ja metsämaata. Teuvanjoki on peltojen ympäröimä Teuvan keskustasta alaspäin, mutta myös keskustaaajaman pohjoispuolella peltoja ulottuu osittain jokiuomaan saakka. Myös sivuhaarat ovat pääosin peltojen ympäröimiä. Rakennetut alueet sijoittuvat jokivarteen. Suurimmat taajamat ovat Teuva, Kauppi-la, Riippi, Perälä, Myrkky, Tiukka ja Äystö. (Nyman ym. 2004) Taulukossa 2 sekä kuvassa 5 on esitetty Corine 2000-aineiston mukainen maankäyttö Teuvanjoen vesistöalueella.

Taulukko 2. Maankäyttö Teuvanjoen vesistöalueella (Corine 2000)

Maankäyttoluokka	Pinta-ala [ha]	%
Rakennetut alueet	2 484	4,6
Maatalousalueet	10 451	19,3
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	38 926	71,8
Kosteikot ja avoimet suot	2 265	4,2
Vesialueet	118	0,2

Teuvanjoen vesistöalueella ei sijaitse vesiputedirektiivin mukaisia Natura 2000-alueita, mutta vesistöalueella sijaitsee kuusi muuta Natura-aluetta; Harjaisneva- Pilkoonneva, Lutakkoneva, Pohjoislahden metsä, Pyhävuori, Tegelbruksbacken ja Varisneva. Teuvanjoen vesistöalueella sijaitsee parikymmentä pohjavedenottamoaa pääasiassa vesistöalueen keskiosalla sekä muutama pieni vedenottamo.



Kuva 5. Corine-aineiston mukainen maankäyttö Teuvanjoen vesistöalueella. (© SYKE, ELY-keskukset; maankäyttö © Corine 2000).

2.4 Asutus ja kulttuuriperintö

Teuvanjoen vesistöalue sijaitsee pääosin Teuvan ja Karijoen kuntien sekä Kristiinankaupungin kunnan alueella. Väestön määrän kehittymistä ei ole arvioitu vesistöaluekohtaisesti, vaan arvioidaan suuntaa-antavasti vesistöalueella olevien kuntien väestökehitystä. Taulukossa 3 on esitetty kokonaisuudessaan näiden kuntien asukasmäärät vuonna 2009 sekä ennusteet vuodelle 2025. Tilastokeskuksen (2009) arvioiden mukaan väestön määrä tulee vähenemään kaikkien kolmen kunnan alueella. Teuvanjoen vesistöalueella asuu väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisterin (2008) tietojen perusteella vajaa 6 200 vakituista asukasta, joista noin 68 % asuu 500 metrin etäisyydellä joesta tarkasteltaessa koko vesistöaluetta. Lisäksi vesistöalueella asuu vajaa 50 tilapäistä asukasta. Asutus vesistöalueella sijoittuu etupäässä Teuvan, Kauppilan, Riipin, Perälän, Myrkyyn, Tiukan ja Äystön taajamiin.

Taulukko 3. Teuvanjoen vesistöalueella sijaitsevien keskeisten kuntien väestö vuonna 2009 ja ennustettu väestökehitys vuoteen 2025. (Tilastokeskus 2009)

Kunta	2009	2025	Muutos
Teuva	6 012	5 428	- 9,7 %
Karijoki	1 553	1 381	- 11,1 %
Kristiinankaupunki	7 178	6 411	- 10,7 %
Yhteensä	14 743	13 220	- 10,3 %

Kulttuuriympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaihteita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Kulttuuriympäristö muodostuu kolmesta erilaisesta osakokonaisuudesta; rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäännökset. Museoviraston laatiman valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen inventoinnin (2009) perusteella Teuvanjoen vesistöalueella olevia valtakunnallisesti merkittäviksi luokiteltuja kulttuuriympäristöjä on kaksi; Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (Latva-Komsi, Mäki-Laurila, Harju, Laulaja, Saksa, Ala-Peura ja Kentta) ja Butsbackenin kyläasutus Kristiinankaupungissa. Teuvanjoen vesistöalueella on myös jonkin verran muinaisjäännöksiä, jotka sijoittuvat suurelta osin vesistöalueen alaosalle.

2.5 Kaavoitus

Tulvariskien hallinnan kannalta kaavoituksen ja muun alueellisen maankäyttösuunnittelun vaikutukset koskevat asutusta, elinkeinoa ja muuta rakennettua ympäristöä, mutta lisäksi se koskee luonnonsuojelualueita ja suojeltuja kohteita.

Pääosalla Teuvanjoen vesistöaluetta on voimassa ympäristöministeriön 23.5.2005 vahvistama Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Teuvanjoen vesistöalueen alaosalta on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö vahvisti 21.12.2010. Pohjanmaan maakuntakaavassa on huomioitu tulvaherkät alueet siten, että kylämerkintöjä koskeviin suunnitelmääräyksiin on sisällytetty lause: rakentamista ei tule osoittaa tulvaherkille alueille. Vesistöalueen suunniteltu maankäyttö on esitetty liitteessä 1. Maakuntatason kaavasunnittelun lisäksi kaavoitusta ohjaavat yleis- ja asemakaavoitus. Teuvanjoen vesistöalueella voimassa olevat osayleiskaavat ovat Teuvan kunnan alueella Teuvan keskustan osayleiskaava sekä Kauppilan, Perälän, Riipin, Äystön, Parran ja Paskoonharjun kylien osayleiskaavat. Kristiinankaupungin alueella on voimassa Pyhävuoren alueen osayleiskaava, joka kuuluu Teuvanjoen vesistöalueeseen vain hyvin pieneltä osin. Lisäksi vesistöalueella on voimassa Teuvan keskustan, Parran ja Lossanmäen asemakaavat Teuvan kunnassa sekä Kristiinankaupungin asemakaavoitettu alue. Teuvan kunnassa on suunnitteilla yleiskaavoituksen ja asemakaavoituksen käynnistäminen Teuvan tuulivoimapuiston suunnittelualueella Paskoonharjulla (Teuvan kunnan kaavoituskatsaus 2009). Kristiinankaupungin kunnassa on meneillään Tiukan osayleiskaavoitus (Kristiinankaupungin kaupunginhallitus 2009). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava on nähtävillä Etelä-Pohjanmaan liiton Internet-sivuilla; <http://www.epliitto.fi>. Ja Pohjanmaan maakuntakaava Pohjanmaan liiton Internet-sivuilla; <http://obotnia.fi>.

2.6 Tulvasuojelu ja vesistöjen käyttö

Teuvanjoelle ei ole tehty tulva-alueiden kartoitusta. Jokea on perattu harvinaisen vähän muihin Pohjanmaan jokiin verrattuna, koska joen varrella ei korkeiden rantatörmien ansiosta ole ollut suuria tulva-alueita. (Nyman ym. 2004) Joen latvaosilla uoma ja rantatörmä ovat lähes luonnontilaisia, mutta ainakin Riipinluoman yläosalla uoma on voimakkaasti perattua ja oikaistua sekä Majaluoma on lähes kokonaisuudessaan perattu ja oikaistu. (Nuotio 2008, Sivil 2005). Teuvanjoen alaosa on perattu valtion toimesta 1930-luvulla (plv 0 - 3+10).

Teuvanjoen vesistöalue on vähäkoskinen. Vesistöalueella sijaitsee kolme voimalaitospatoa, jotka eivät ole patoturvallisuuslain mukaan luokiteltuja. Vesistön pienuuden takia Teuvanjoella ei ole voimataloudellista merkitystä (Vesihallitus 1978). Lisäksi vesistöalueella sijaitsee pohjapatoja, jotka pidättävät vettä kuivina vuodenaikoina ja parantavat joen virkistyskäyttöä. Teuvanjoen vesistöalueen vesistö rakenteet ja –toimenpiteet on esitetty liitteessä 2.

Teuvanjoen valuma-alueen maaperä on hyvin eroosioherkkää ja eroosiohaittoja esiintyy lähes joen koko pituudelta. Jokitörmät ovat usein jyrkkiä ja sen vuoksi sortumat ovat Teuvanjoelle luonteenomaisia. Suuret virtaamavaihtelut lisäävät osaltaan eroosioherkkien rantojen sortumisongelmia. Joen yläosalla penkat ovat lähes täysin herkästi sortuvaa hiekkaa ja silttiä. (Nyman ym. 2004) Uoman rannoilla olevat sortumat aiheutuvat pääasiassa tulvan jälkeisessä tilanteessa syntyvästä liukupintaherkkyudesta. Sortumiin vaikuttanee myös tulvan aikana rannoille kertyvä lietekuorma. (Viatek Oy 1989). Teuvanjoen vesistöalueella on suoritettu eroosiosuojaustoimenpiteitä sekä korjattu sortumia.

2.7 Tulvavesien pidättäminen valuma-alueella

Teuvanjoen vesistöalueella ei ole kartoitettu tulvavesien pidättämisalueiden tai –tasanteiden sijaintia eikä ole arvioitu niiden potentiaalista määrää.

3 Historiallinen tulvatieto

3.1 Toteutuneet tulvat

Kokemusperäisen tiedon mukaan Teuvanjoen vesistöalueella on esiintynyt vähän tulvia, pääasiassa Teuvanjoen alaosalla. Joki virtaa keskiosaltaan verrattain syvään uurtuneessa jokiuomassa, joten viljelysmaat tai rakenteet eivät ole joutuneet kärsimään vakavista tulvahaitoista (Viatek Oy 1989). Vesistöalueella on tehty tulvahavaintoja ainakin vuosina 1953, 1965, 1981, 1984 ja 2010.

- Vuonna 1984 kevättulvan alle on raportoitu Teuvanjoen alaosalla jääneen 50 ha maata.
- Vuonna 1981 tavanomaisen kevättulvan lisäksi alueella oli marraskuussa ankara rankkasateiden nostattama tulva, jossa myös kaksi ihmistä menehtyi Lervikenin sillalla. Joen läntisin osa kärsi tulvasta eniten. Myös Tiukantie ja Björndalin yksityistie Erlandtin kylässä olivat poikki tulvan vuoksi. Tulvaveden alle jäi noin 500 ha peltoa. Suurin aikaisemmin sattunut kesätulva oli vuonna 1974, josta ei kuitenkaan ole tiedossa tarkempia havaintoja.



Kuva 6. Tulvaa Teuvanjoen yläosalla Mattilassa 10.4.2010. (Elina Latvala)

Jääpadot

Teuvanjoen vesistöalue ei ole erityisen herkkä jääpatojen muodostumiselle. Jääpatojen kannalta ongelmana on joen alaosalla oleva Lervikenin silta, jota vasten jäät saattavat ruuhkautua. Vuonna 1985 jääpatoja esiintyi Tiukan keskustan ja Lervikenin kylätiesillan välisellä alueella, jossa ne poistettiin räjäyttämällä. Jääpadoista on aiheutunut joitakin vesivahinkoja alavilla paikoilla sijaitseville kasvihuoneille ja yksityisteille. Myös Puskamarkin sillalla tiedetään esiintyneen jääpatoja aikaisempina vuosina (Nygård 2010). Tavanomaisesti jääpadot eivät ole aiheuttaneet mainittavia vahinkoja.

3.2 Arvio toteutuneiden tulvien vaikutuksista nykytilanteessa

Teuvanjoen vesistöalueen maankäytössä ei ole tapahtunut sellaisia muutoksia viime vuosikymmeninä, joiden seurauksena alueen tulvariskit olisivat kasvaneet merkittävästi. Alueella ei myöskään ole tehty vesistötoimenpiteitä, joiden seurauksena alueen vesiolosuhteet olisivat jotenkin ratkaisevasti muuttuneet. Tämän lisäksi huomioiden, että toteutuneet tulvat ovat olleet alueella muutenkin vähäisiä, niin voidaan arvioida, etteivät toteutuneita tulvia vastaavat tulvat nykytilanteessakaan aiheuta alueella merkittäviä vahinkoja.



Kuva 7. Jääpatoa Teuvanjoen alaosalla Puskamarkissa Forrströmin sillan yläpuolella keväällä 2010. (Elina Latvala)

4 Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus

Suomen vesiolosuhteiden arvioidaan muuttuvan merkittävästi ilmastonmuutoksen seurauksesta. Yleisesti ottaen tulvariskien oletetaan lisääntyvän ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE) on tutkittu ilmastonmuutoksen vaikutusta Suomen sääoloihin ja vesistöjen hydrologiaan.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta keskilämpötilan arvioidaan Suomessa nousevan 3-7 °C vuoteen 2100 mennessä. Sadannan arvioidaan kasvavan 13- 26 %. Suomen ilmasto on 1900-luvulla lämmennyt 0,7 astetta. Vesistöissä on jo havaittavissa monia ilmastonmuutokseen viittaavia muutoksia. Kevättulvat ovat aikaistuneet, talven virtaamat ovat kasvaneet ja uusia vedenkorkeusennätyksiä on syntynyt paikoin viime vuosina. (Veijalainen ja Vehviläinen 2008, Korhonen 2007)

Ilmaston muuttuessa kasvava sadanta lisää virtaamaa ja valuntaa. Talven valunnan ennustetaan kasvavan merkittävästi lumen sulamisen ja vesisateiden lisääntymisen takia. Talven lisääntyvät virtaamat ovat merkityksellisiä etenkin suppo- ja jääpatojen muodostumisessa. Pohjanmaalla lumimäärien ennustetaan vähenevän, joten keväiset lumensulamistulvat jäävät pienemmiksi. Keväällä tulvahuipun ennustetaan esiintyvän hieman nykyistä aiemmin. Kesäinen haihdunta lisääntyy keskilämpötilojen nousun seurauksena. Kesäaikainen valunta pienenee aiheuttaen vedenpintojen laskua monin paikoin. Myös pohjavedenpinnat laskevat. Kesän ja alkusyksyn kuivuuden ennustetaan lisääntyvän monin paikoin. Sadetulvien arvioidaan yleistyvän rankkasateiden kasvun myötä varsinkin vähäjärvisillä ja pienillä vesistöalueilla. Suurten sateiden on arvioitu

kasvavan jopa 40–60 % lisäten merkittävästi kesä- ja syksytulvien sekä taajamatulvien riskiä monin paikoin (Korhonen 2007, Veijalainen ja Vehviläinen 2009, Veijalainen 2009).

Teuvanjoelle suurimmat huippuvirtaamat tapahtuvat keväisin lumensulamisen seurauksesta. Yllä mainittujen tutkimustulosten pohjalta voidaan ennustaa, että ilmastonmuutoksen seurauksesta Teuvanjoella kevättulvat aikaistuisivat, mutta pienentyisivät lumenmäärien pienentyessä. Sadannan lisääntyessä kuitenkin virtaamat kasvaisivat muina vuodenaikoina, mikä saattaisi lisätä kesä- ja syystulvia.

4.2 Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Vaikka tulvista aiheutuneita merkittäviä vahinkoja on hyvin vähän tiedossa, voidaan olettaa, että suurimmat vahingot aiheutuisivat jokiuoman varrella oleville taajamille ja tiheästi asutuille alueille. Tulvavahinkoja pystytään merkittävästi vähentämään suunnittelemalla maankäyttöä järkevästi ja ohjaamalla rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle. Rakennuslupia myönnettäessä kunnan viranomaisten tulee huolehtia siitä, ettei rakenteita sijoiteta liian alas.

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.

Länsi-Suomen ympäristökeskus on arvioinut Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2000 julkaisemaa Suurtulvaselvitystä varten keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan (1/250 a) tulvan aiheuttamat vahingot. Työssä kartoitettiin kastuvien alueiden laajuus sekä arvioitiin rakennusten, teiden, siltojen ja muiden vahinkojen suuruus HQ 1/250 mukaiselle tulvalle. Tulvavahinkoarviossa kastuvien alueiden pinta-ala on koko Teuvanjoen vesistöalueella arvioitu olevan noin 700 ha. Vuoden 1998 hintatasossa Teuvanjoen kokonaisvahingot ovat HW 1/250 mukaisella tulvalla noin 1 milj. euroa. (Ollila ym. 2000)

5 Tulvariskin määrittäminen

Tulvariskillä tarkoitetaan tulvan todennäköisyyden ja tulvasta aiheutuvien vahingollisten seurausten yhdistelmää. Tulvariskien hallintalain mukaan tulvariskien merkittävyyttä arvioitaessa tulee ottaa huomioon seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset, kuitenkin alueelliset ja paikalliset olosuhteet huomioon ottaen (Laki 620/2010, 8§ merkittävät tulvariskialueet):

- 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**.

Näiden lisäksi alustavissa arvioinnissa huomioidaan kokemusperäinen tieto eli tieto vesistöalueen aikaisemmista tulvista ja niistä aiheutuneista vahingoista, sekä ilmastonmuutoksen tai muun pitkäaikaisen kehityksen aiheuttama vaikutus tulvien esiintymiseen.

Kun vesistöalueella ei ole kokemusperäisen tiedon mukaan ollut merkittäviä tulvia, niin voidaan tulvariskialueiden tarkastelu tehdä kevyemmin ilman tulvamallinnusta ns. tunnuslukujen pohjalta eli selvittämällä vesistöalueella sijaitsevat riskikohteet ja niiden määrä. Näin saadaan tehtyä karkea arvio vesistöalueen tulvavahinkopotentiaalista. Jos alueella ei sijaitse merkittäviä riskikohteita

ta tai niiden lukumäärä on valtakunnallisesti vertailtuna vähäinen, voidaan tehdä olettaus, että alueella ei myöskään ole laissa tarkoitettuja merkittäviä tulvariskialueita. Merkittävällä tulvariskialueella tulva aiheuttaa merkittävän uhkan alueen väestölle, tärkeille toiminnoille, omaisuudelle, ympäristölle tai kulttuuriperinnölle.

6 Tulvariskialueiden tunnistaminen

Tässä kappaleessa arvioidaan vesistöalueen tulvavahinkopotentiaalia kartoittamalla ne vesistöalueella sijaitsevat kohteet tai alueet, joille tulvat voivat aiheuttaa merkittävää vahinkoa huomioiden yllä kappaleessa 5 esitetyt kriteerit. Kartoituksessa tunnistettujen mahdollisten tulvariskien perusteella voidaan arvioida onko alueella mahdollisesti valtakunnan tai EU:n tasolla mitattuna merkittäviä tulvariskikohteita.

Vesistöalueella sijaitsevien mahdollisten tulvahaavoittuvien kohteiden lukumäärä kartoitetaan hyödyntäen erilaisia saatavilla olevia paikkatietoaineistoja, joiden tiedot ovat kuitenkin osittain puutteellisia ja niiden voidaankin katsoa olevan lähinnä suuntaa-antavia. Tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä.

1) Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Tarkasteltaessa tulvariskiä vesistölle tarkastelussa otetaan huomioon väestön määrä ja sijainti vesistöalueella. Yleiseltä kannalta katsottuna suurempi tulvalle altistuva väestömäärä tarkoittaisi merkittävämpää tulvariskiä. Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. päiväkodit ja koulut. Ihmisten terveydelle vahingollinen seuraus voisi olla esimerkiksi vedenot-tamon veden laadun pilaantuminen tulvien seurauksena. Rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR 2009) tietojen perusteella Teuvanjoen vesistöalueella asuu tilastojen mukaan noin 6 200 vakituista asukasta. Valuma-alueen väestö on keskittynyt valuma-alueen yläosalle Teuvan taajamaan ja sen läheisille asuinalueille sekä jonkin verran vesistön alaosalla (asutusalueilla yhteensä n. 4 000 asukasta). Teuvanjoen vesistöalueella sijaitsee 11 opetusrakennusta, 5 huoltolaitosrakennusta ja 12 terveydenhuoltorakennusta. Tarkasteltaessa tulvariskiä Teuvan taajamassa sekä Lervikenin ja Tiukan kylissä arvioidulla keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvakorkeudella korkeuskäyrätarkastelun avulla todettiin vain muutama tulvalle altis asuinrakennus.

2) Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri kuten mm. vesihuolto eli talousveden toimittaminen ja jätevesien johtaminen ja käsittely, tie- ja rautaverkostot, kaukolämmön tai sähkön tuotanto ja jakelu, tietoliikenneverkostot, väestönsuojat ja pelastustoimen rakennukset.

Rakennus- ja huoneistorekisterin (2009) tietojen perusteella Teuvanjoen vesistöalueella on 3 paloasemaa, 12 tietoliikenteen rakennusta sekä 8 energiantuotanto- ja siirtorakennusta. Lisäksi vesistöalueella on Teuvan kunnan kaukolämpölaitos. Vesistöalueen läpi kulkevat sekä joen ylittävät merkittävimmät tieyhteydet ovat valtatie 8 Vaasasta Poriin ja kantatie 67 Seinäjoelta Kaskisiin. Vesistöalueen läpi kulkee myös rautatie Kaskisista Seinäjoelle. Rautatiet on kuitenkin rakennettu korkealle ja on epätodennäköistä, että tulva aiheuttaisi sen katkeamisen. Tarkasteltaessa tulvariskiä Teuvan taajamassa sekä Lervikenin ja Tiukan kylissä arvioidulla keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvakorkeudella ja korkeuskäyrätarkastelun perusteella ei havaittu tulville alttiita kohteita.

3) Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen

Tulvariski yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavalle taloudelliselle toiminnalle voi aiheutua silloin, kun tulvan takia joudutaan pitkäaikaisesti keskeyttämään merkittäviä teollisuuden tai elinkeinon harjoittamisen toimintoja. Tarkasteltaessa tulvariskiä taloudelliselle toiminnalle otetaan huomioon vesistöalueella olevat liiketoiminnot esimerkiksi elintarviketeollisuus ja kemian teollisuus, joiden toimivuus olisi turvattava kaikissa olosuhteissa.

Kaikkiaan Teuvanjoen vesistöalueella on 12 teollisuuslaitosta. Teuvanjoen vesistöalueella on joen alaosalla Puskamarkin alapuolella yksi elintarviketeollisuuden tuotantolaitos, jossa toimintana on elintarvikkeiden ja juomien valmistus. Tuotantolaitos ei sijaitse tulvaherkällä alueella.

Teuvanjoen vesistöalueella ei ole merkittäviä elintarvike- tai lääketeollisuuden toimintoja, joiden toiminnan keskeytyminen aiheuttaisi yhteiskunnalle merkittäviä taloudellisia haittoja.

4) Pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä ympäristölle tarkastelussa otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa ympäristön äkillistä pilaantumista. Tarkastelussa otetaan huomioon mm. IPPC- direktiivin (Integrated Pollution Prevention and Control = Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisen ja vähentämisen yhtenäistäminen) mukaiset teollisuuslaitokset sekä muut ympäristölupavelvolliset toimijat ja lisäksi vesistöalueella olevat VAHTI 2003- erityiskohteet.

Teuvanjoen vesistöalueella on kaksi IPPC- direktiivin mukaista teollisuuslaitosta. Vesistöalueella sijaitsee 56 kpl VAHTI 2003-kohteita; 2 jätevedenpuhdistamo, 33 eläinsuojaa, 8 jätteenkäsittelylaitosta, 12 teollisuuslaitosta ja yksi huoltoasema. Kolme eläinsuojaa sijaitsee korkeintaan 50 metrin päässä jokivarresta (yksi Riipinluoman varressa ja kaksi Perälän kylän yläpuolella), jolloin ne saattavat olla tulvaherkällä alueella. Vesistöalueella sijaitsee 28 vedenottamo, jotka ovat pääosin pohjavedenottoja. Vedenottoista yksi sijaitsee noin 30 metrin päässä jokivarresta. Vesistöalueella ei sijaitse vesipuidedirektiivin mukaisia suojelukohteita.

Tarkasteltaessa tulvariskiä Teuvan taajamassa sekä Lervikenin ja Tiukan kylissä arvioidulla keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvakorkeudella ja korkeuskäyrätarkastelun perusteella ei havaittu olevan sellaisia tulville alttiita kohteita, joista aiheutuisi pitkäkestoista tai laaja-alaista vahingollista seurausta ympäristölle.

5) Korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle tarkastelussa otetaan huomioon alueella sijaitsevat kulttuuriperintökohteet. Tulvista voi aiheutua haittaa, jos tulvavesi kastelee vanhoja rakennuksia.

Teuvanjoen vesistöalueella sijaitsee 48 kpl yksittäisiä muinaisjäännekohteita ja 37 kpl muinaisjäännealueita etupäässä vesistön alaosalla. Lisäksi vesistöalueella sijaitsee 2 valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltua kulttuuriympäristöä: Teuvan umpipihaiset talonpoikaistalot (Latva-Komsi, Mäki-Laurila, Harju, Laulaja, Saksa, Ala-Peura ja Kentta) ja Butsbackenin kyläasutus. Lisäksi vesistöalueella sijaitsee yksi kirjasto/arkisto.

Tarkasteltaessa tulvariskiä Teuvan taajamassa sekä Lervikenin ja Tiukan kylissä arvioidulla keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvakorkeudella ei korkeuskäyrätarkastelun perusteella havaittu olevan sellaisia tulville alttiita kohteita, joille aiheutuisi korjaamatonta vahingollista seurausta.

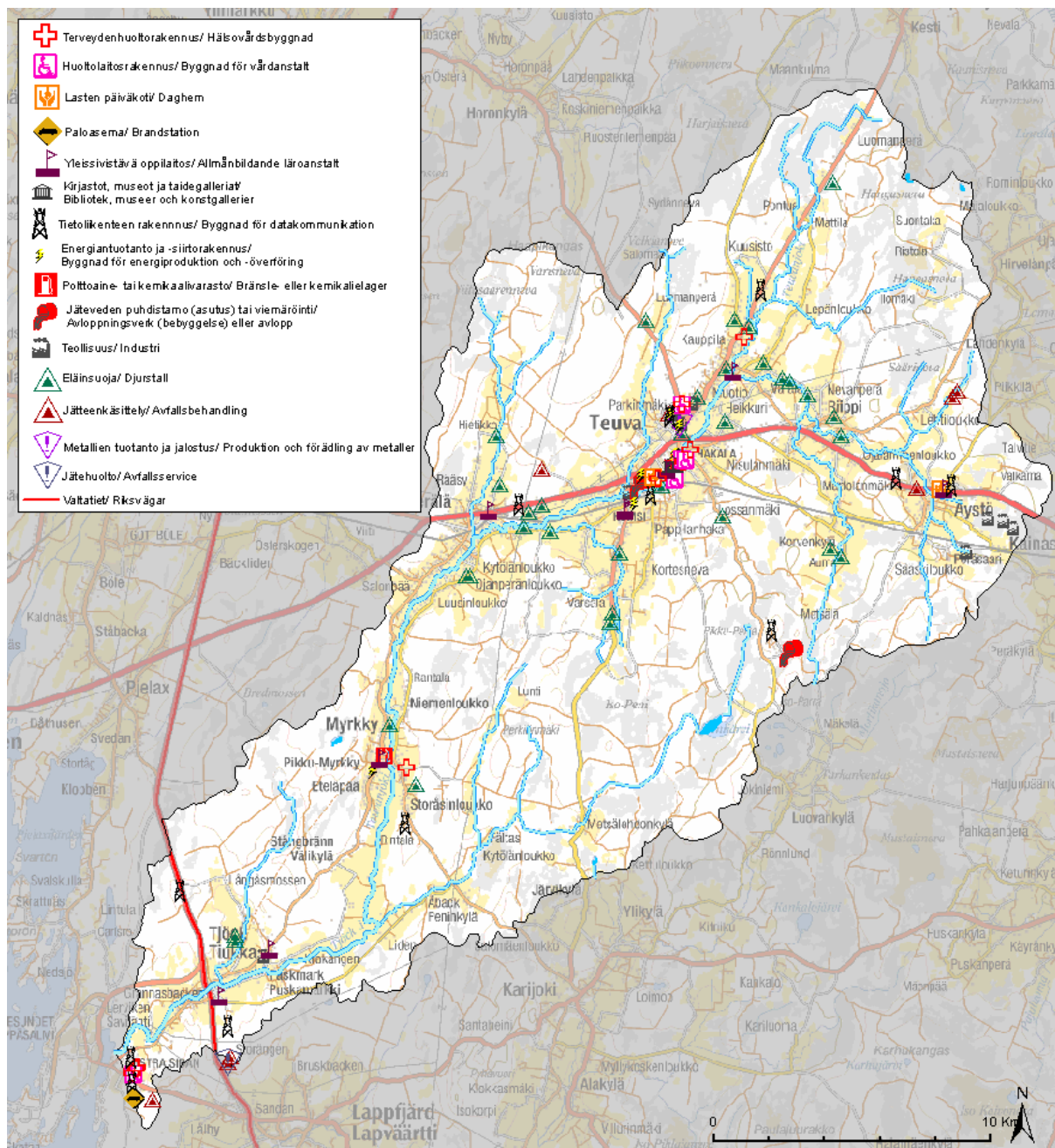
6) Kokemusperäinen tieto

Kokemusperäisellä tiedolla on suuri merkitys arvioitaessa tulvariskien merkittävyyttä. Jos alueella ei ole ollut merkittäviä tulvia tai tulvista aiheutuneita vahinkoja, voidaan olettaa että niitä ei ole odotettavissa tulevaisuudessakaan, olettaen että vesistön vesiolosuhteet tai maankäyttö eivät oleellisesti muutu.

Kokemusperäisen tiedon mukaan Teuvanjoella on ollut lieviä tulvia pääasiassa joen alaosalla. Vuonna 1981 rankkasateiden nostattama syystulva aiheutti kahden ihmisen menehtymisen Lervikenin sillalla joen alaosalla. Kova virtaama vei siltaa ylittäneen auton mukanaan. Rakenteiden ei ole raportoitu kärsineen vakavista tulvaongelmista Teuvanjoen vesistöalueella.

7) Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Teuvanjoen vesistöalueella ei ole tulvanuhkaa lisääviä vesistö rakenteita.



Kuva 8. Teuvanjoen vesistöalueella sijaitsevat mahdolliset tulvariskikohteet. (© SYKE, ELY-keskukset; ©Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659; ©VTJ/VRK 4/2008;©Liikennevirasto/Digiroad 2010)

7 Yhteenveto

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja siihen liittyvä asetus (659/2010) tulivat voimaan keuhällä 2010. Laissa ja asetuksessa on säädetty tulvariskien hallinnan suunnittelusta merkittäville tulvariskialueille. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista voi aiheutua merkittävää vahinkoa. Näille mahdollisille merkittäville tulvariskialueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat (määräaika 22.12.2013) sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat (määräaika 22.12.2015).

Merkittävän tulvariskialueen nimeämisessä otetaan huomioon tulvan todennäköisyys ja siitä aiheutuvat vahingolliset seuraukset. Seurausten merkittävyyttä arvioidaan yleiseltä kannalta. Yksittäiseen vahinkokohteeseen liittyvien omaisuusarvojen suuruus ei ole arvioinnissa ratkaisevaa, vaan merkittävälle tulvariskialueelle tunnusomaista on suuri yksittäisten vahinkokohteiden lukumäärä ja sen perusteella merkitys myös yleiseltä kannalta.

Tulvariskien alustavissa arvioinnissa tarkastellaan seuraavia tulvan vahingollisia seurauksia:

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

Tässä raportissa on arvioitu vesistöistä aiheutuvat tulvariskit Teuvanjoen vesistöalueella. Arvioinnissa on mm. kuvattu vesistöalue, kerätty tiedot esiintyneistä tulvista ja niistä aiheutuneista tulvavahingoista sekä arvioitu mahdollisia tulvia ja tulvariskejä. Yhteenvetona Teuvanjoen vesistöalueelle tehdystä alustavasta arvioinnista todetaan seuraavaa:

- Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle: Teuvanjoen vesistöalueella asutus on keskittynyt valuma-alueen yläosalle Teuvan taajamaan sekä Lervikenin ja Tiukan kyliin. Asuinrakennukset sijaitsevat pääosin korkeusmalli-/korkeuskäyrätarkastelun perusteella harvinaisen tulvavedenkorkeuden yläpuolella, eikä niihin kohdistu merkittävää tulvariskiä.
- Välttämättömyyspalvelun pitkäaikainen keskeytyminen: Teuvanjoen vesistöalueella ei ole välttämättömyyspalveluihin kohdistuvia tulvariskejä.
- Yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen: Teuvanjoen vesistöalueella ei ole tällaista taloudellista toimintaa.
- Pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle: Teuvanjoen vesistöalueella ei ole merkittäviä tulvariskejä ympäristölle.
- Korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle: Teuvanjoen vesistöalueella ei ole merkittäviä tulvariskejä kulttuuriperinnölle.
- Kokemusperäinen tieto: Teuvanjoen vesistöalueella tiedossa olevat tulvat ovat olleet melko lieviä, eivätkä rakenteet ole kärsineet merkittäviä vahinkoja.
- Vesistörakenteiden aiheuttama tulvanuhka: Teuvanjoen vesistöalueella ei ole merkittäviä tulvariskejä aiheuttavia vesistörakenteita.

Teuvanjoen vesistöalueelta ei ehdoteta tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaisia merkittäviä tulvariskialueita. Tarkasteltavalla vesistöalueella ei ole esiintynyt tulvia, joista olisi aiheutunut tulvariskien hallinnasta annetun lain 8 §:ssä tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Vesistöalueella ei ole myöskään arvioitu esiintyvän tulevaisuudessa tulvia, joista aiheutuisi edellä tarkoitettuja vahingollisia seurauksia. Edellä mainitun perusteella merkittävää tulvariskiä ei Teuvanjoen vesistöalueella katsota olevan.

8 Kirjallisuus ja lähteet

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja- sarja A 126. 166 s.

Etelä-Pohjanmaan liitto. Maakuntakaavoitus. [Viitattu 9.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.epliitto.fi/>>.

Kakkuri 1990. GTK. Maankohoaminen. [Viitattu 24.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.gtk.fi/aineistot/sanasto/isobaasi.htm>>

Korhonen, J. 2007. Suomen vesistöjen virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut. Suomen ympäristö 45/2007.

Kristiinankaupungin kaupunginhallituksen esityslista 15.10.2009. s. 11-12. [Viitattu 7.10.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://edu.krs.fi/krs05/filer/1255027254.pdf>>.

Länsi-Suomen ympäristökeskus 2009. Isojoen-Teuvanjoen vesistöalueiden vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015. Saatavilla Internetissä: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=86545>

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. [Viitattu 8.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.rky.fi/>>

Nuotio, E. 2008. Etelä-Pohjanmaan vedet nyt ja tulevaisuudessa. LSUra 1/2008. 164 s.

Nygård, F. Puhelinhaastattelu 22.9.2010. Aihe: Jääpatotulvat Teuvanjoella.

Nyman, S. (toim.), Axell, M.-B., Sivil, M., Iltanen, S., Tuhkanen, J., Akonniemi, T. & Koivisto, A.-M. 2004. Teuvanjoen yläosa- Kehittämissuunnitelma ja lunnontaloudelliset selvitykset. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 196 s.

Ollila, M., Virta, H. & Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys. Arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa. Luonto ja Luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus 441. 148 s.

Pohjanmaan liitto. Maakuntakaavoitus. [Viitattu 9.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.obotnia.fi/fi/d-Pohjanmaan-liitto-Pohjanmaan-liitto.aspx?docID=305>>

Sivil, M. 2005. Teuvanjoen yläosan koskien ja suvantojen kunnostussuunnitelma- seitsemän kohteen pilottihanke. Länsi-Suomen ympäristökeskus. 36 s. + liitteet.

Tilastokeskus 2009. Väestöennuste. [Viitattu 8.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: [URL:http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=020_vaenn_tau_102_fi&ti=V%E4est%F6ennut e+2009+i%E4n+ja+sukupuolen+mukaan+alueittain+2009+%2D+2040&path=../Database/StatFin/vrm/vaenn/&lang=3&multilang=fi](http://pxweb2.stat.fi/Dialog/varval.asp?ma=020_vaenn_tau_102_fi&ti=V%E4est%F6ennut e+2009+i%E4n+ja+sukupuolen+mukaan+alueittain+2009+%2D+2040&path=../Database/StatFin/vrm/vaenn/&lang=3&multilang=fi)

Teuvan kunnan kaavoituskatsaus 2009. [Viitattu 16.9.2010]. Saatavilla www-muodossa: <URL: <http://www.teuva.fi/kunta/data/kaavoituskatsaus%202009.pdf>>

Veijalainen, N. 2009. Ilmastonmuutoksen vaikutus Lapuanjoen yläosan säännösteltyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin: Alustavia tuloksia 6/2009. Julkaisematon.

Veijalainen, N. & Vehviläinen, B. 2008. Ilmastonmuutos ja patoturvallisuus – vaikutus mitoitus-tulviin.

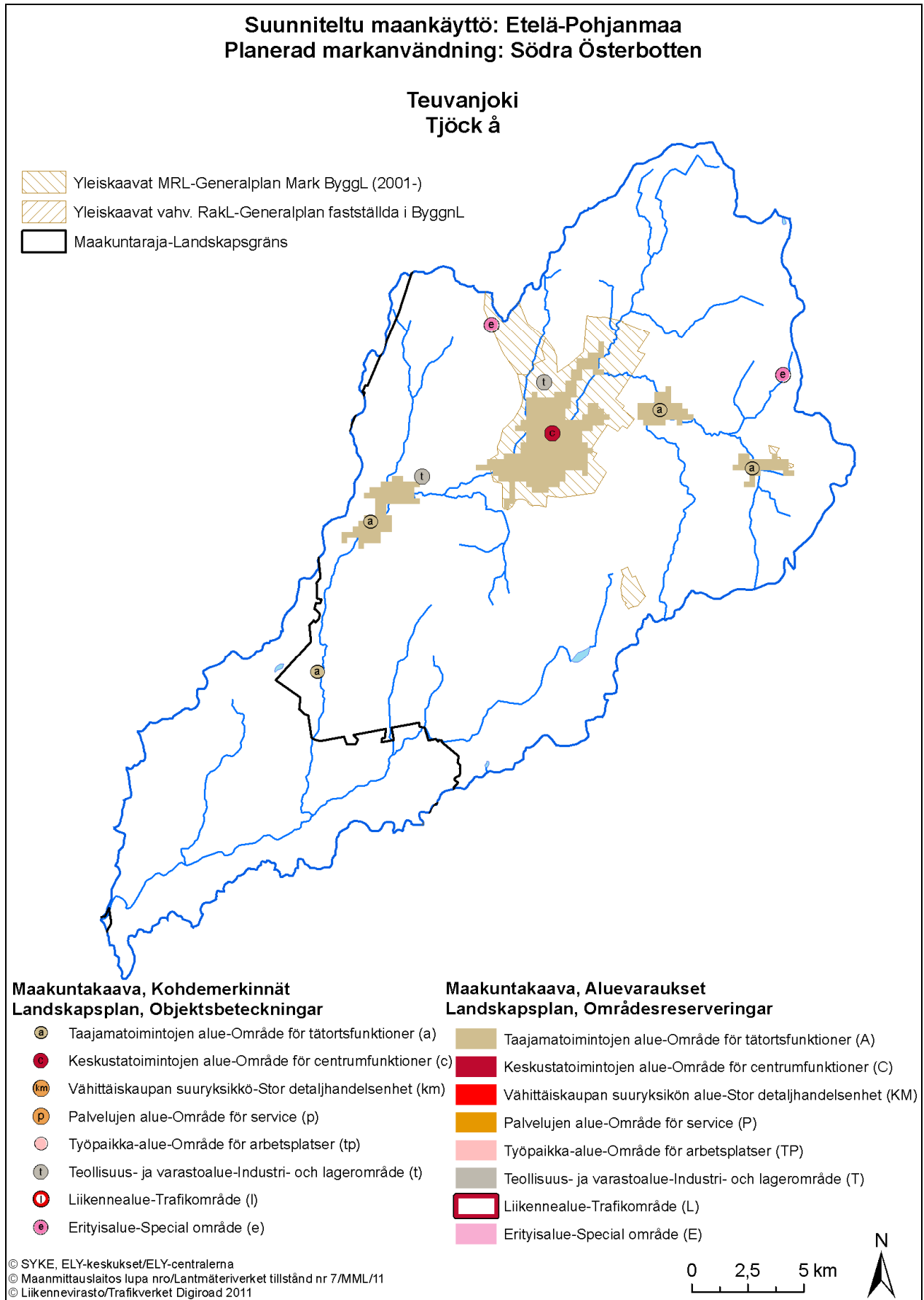
Veijalainen, N. & Vehviläinen, B. 2009. Vesistötulvien muuttuminen ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Esitelmä Tulvakartoitukset ja tulvariskien alustava arviointi –päivillä 21.-22.9.2009.

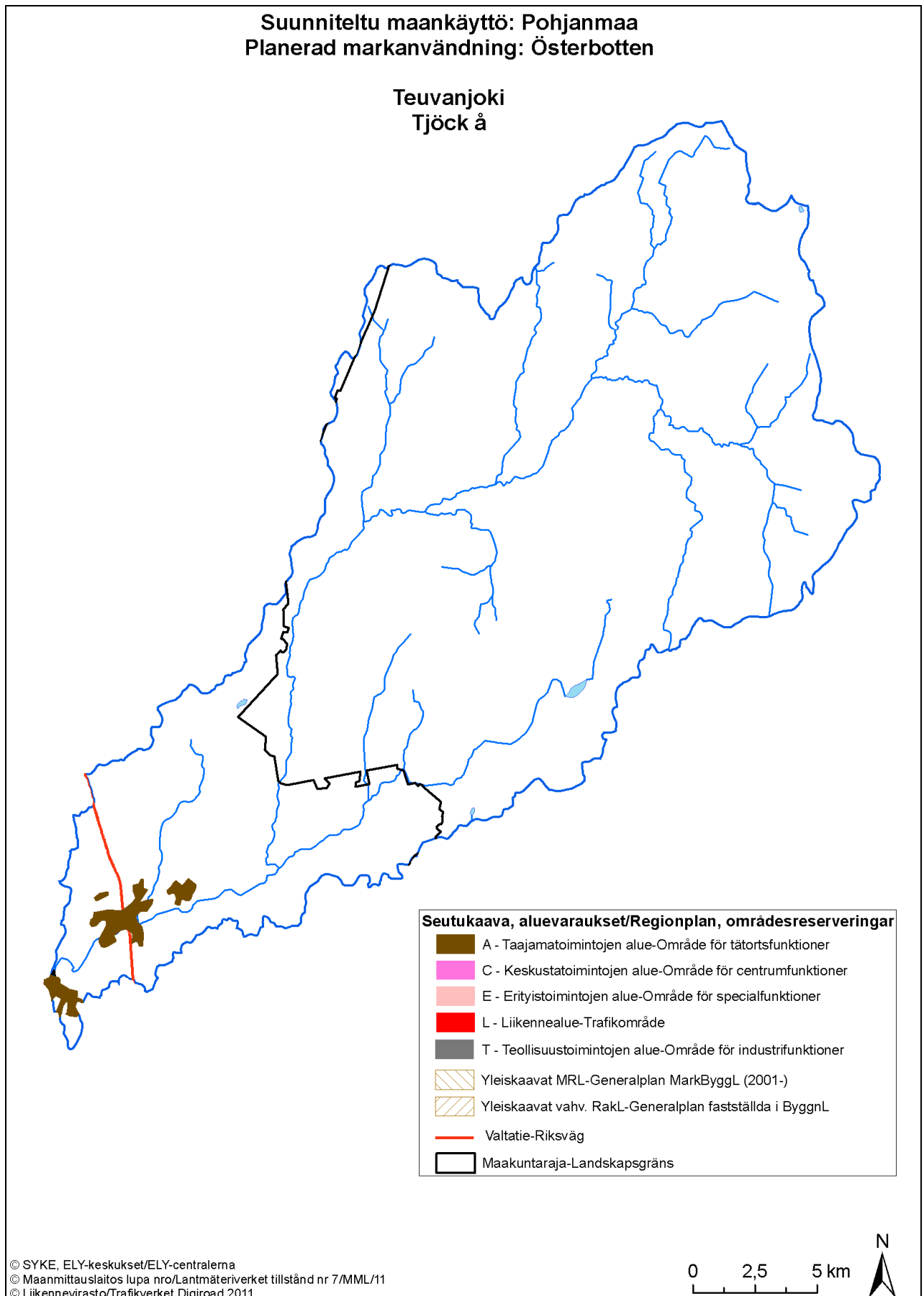
Vesihallitus 1978. Pohjanmaan eteläosan vesien käytön kokonaissuunnitelma. II osa. Vesihallituksen tiedotus 140. Helsinki. 282s./ 302s.

Viatek Oy, 1989. Teuvanjoen porrastus ja jokiympäristön kehittämissuunnitelma- esiselvitys. 18 s.

Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät 2010.

Liite 1. Suunniteltu maankäyttö Teuvanjoen vesistöalueella





Liite 2. Teuvanjoen vesistöakenteet ja -toimenpiteet

