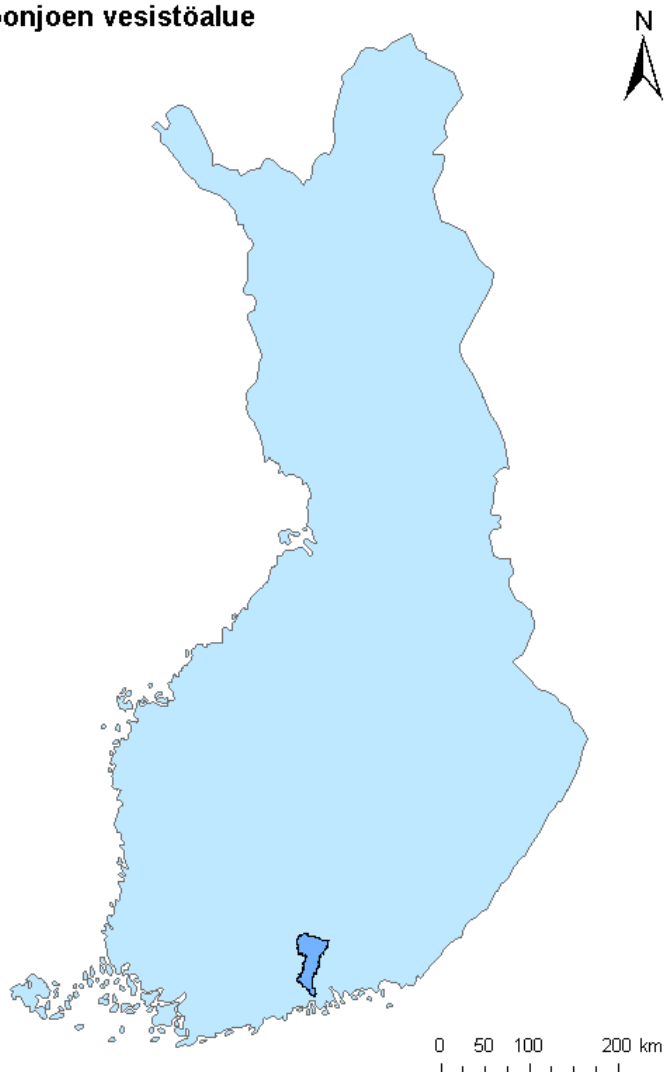


TULVARISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI

18. Porvoonjoen vesistöalue

Porvoonjoen vesistöalue



SISÄLLYSLUETTELO

1	TAUSTAA.....	1
2	VESISTÖALUEEN KUVAUS.....	2
2.1	HYDROLOGIA	2
2.2	MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	5
2.3	ERITYISALUEET: LUONNONSUOJELUKOhteet JA KULTTUURIHISTORIAALLISET KOhteet.....	8
2.3.1	<i>Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet.....</i>	8
2.3.2	<i>Vesistön kasvillisuus, puusto, kalasto ja eläimistö.....</i>	9
2.3.3	<i>Historialliset kohteet ja kulttuuriympäristöt.....</i>	10
2.4	TEHDYT TULVASUOJELUHANKKEET JA TOIMENPITEET	11
2.5	VESISTÖN KÄYTTÖ, PADOT, VOIMALAITOKSET JA SÄÄNNÖSTELYT.....	11
3	KOKEMUKSET VESISTÖN TULVISTA	12
3.1	HAVAINNOTIETOJA TOTEUTUNEISTA TULVISTA JA KUVAUKSIA SUURIMMISTA TULVISTA.....	12
3.2	ARVIO TULVIEN VAIKUTUKSISTA NYKYTILANTEESSA	13
3.2.1	<i>Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen</i>	13
3.2.2	<i>Nykyisille rakennuksille, teille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnoille aiheutuvat riskit.....</i>	13
4	TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	14
4.1	ILMASTOMUUTOKSEN VAIKUTUS	14
4.2	PITKÄAIKAISEN KEHITYKSEN VAIKUTUS TULVARISKEIHIN	15
5	TULVARISKIALUEET	16
5.1	PAIKKATietoaineiston KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN MÄÄRITTÄMISESSÄ	16
5.2	TULVALLE ALTISTUVA VÄESTÖ JA TALOUDELLINEN TOIMINTA.....	17
5.3	VAIKEASTI EVAKUOITAVAT KOhteet	18
5.4	Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	18
5.5	TULVARISKI YMPÄRISTÖLLE JA KULTTUURIPERINNÖLLE	19
5.6	VESISTÖRAKENTEIDEN AIHEUTTAMA TULVARISKI JA PATOTURVALLISUUS	20
6	EHDOTUS MAHDOLLISIKSI MERKITTÄVIKSI TULVARISKIALUEIKSI.....	20
7	MUUT TULVARISKIALUEET	20
8	YHTEENVETO.....	21

LÄHTEET

LIITTEET

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 (2007/60/EC).

Tulvariskien hallintaan kuuluvat tulvariskien alustava arviointi, mahdollisten merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatiminen sekä toimenpiteiden selvittäminen. Tulvariskien alustavan arvioinnin avulla (määräaika 22.12.2011) etsitään alueet, joilla tulvista voi aiheutua merkittävää vahinkoa. Näille mahdollisille merkittäville tulvariskialueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat (määräaika 22.12.2013) sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat (määräaika 22.12.2015). Tulvavaarakartalla esitetään tulvan laajuus ja vesisyvyys karttapohjalla tietyllä todennäköisyydellä. Tulvariskikartalla kuvataan puolestaan tietyn suuruisen tulvan 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 huulevesitulvariskien 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.

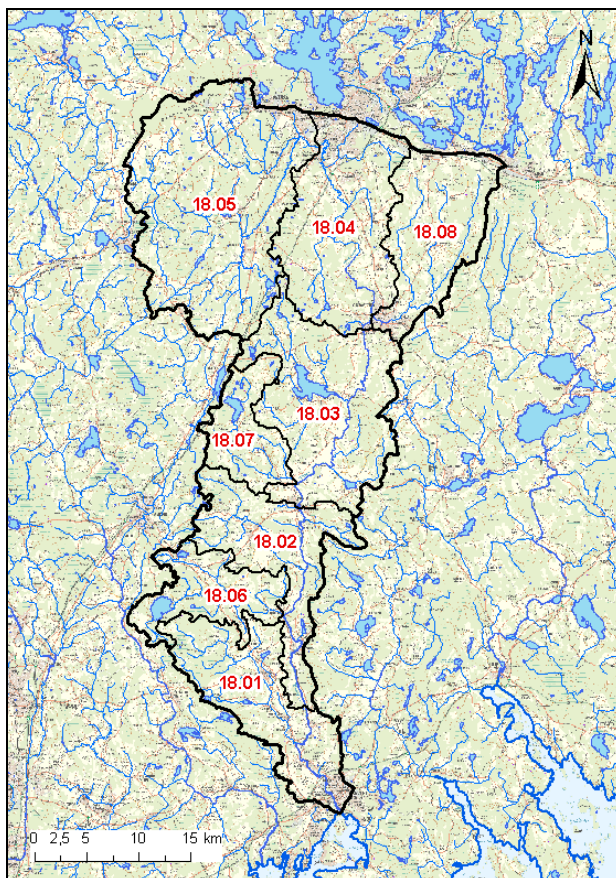
Tässä arviointiraportissa on esitetty tulvariskien hallinnasta annetun lain mukainen tulvariskien alustava arviointi Porvoonjoen vesistöalueen osalta.

2 Vesistöalueen kuvaus

2.1 Hydrologia

Porvoonjoen vesistöalue sijaitsee itäisellä Uudellamaalla pääosin Porvoon, Pornaisten, Askolan, Mäntsälän, Pukkilan ja Myrskylän alueilla. Valuma-alueen yläosa sijaitsee Hämeen ELY-keskuksen alueella Kärkölän, Hollolan ja Nastolan kunnissa sekä Orimattilan ja Lahden kaupungeissa. Porvoonjoen pituus on n. 143 km, valuma-alueen suuruus (F) on 1 273,08 km² ja järvisyys (L) on 1,34 %. Porvoonjoen vesistöalue saa alkunsa Salpausselän etelärinteiltä ja joki laskee Suomenlahteen Porvoon kaupungin keskustan kohdalla.

Porvoonjoen vesistöalueen merkittävimmät järvet ovat Hahmajärvi (N₆₀ +90,60m), Sahajärvi eli Hautjärvi (+74,60m), Isojärvi (+59,00m), Mallusjärvi (+46,10m) ja Kanteleenjärvi (+44,50m). Porvoonjoen merkittävin sivuhaara on Palojoki. Valuma-alue on esitetty kuvassa 1 ja osa-alueiden tunnusluvut taulukossa 1.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE
Kuva 1. Porvoonjoen valuma-alue.

Taulukko 1. Porvoonjoen osavaluma-alueet.

Osa-alue	Pinta-ala km ²	Järvisyys %	Järvet
18.01 Porvoonjoen alaosan a	145,03	0,45	Pimijärvi, Vahijärvi, Valkjärvi
18.02 Porvoonjoen keskiosan a	134,29	0,31	Etu- ja Takajärvet, Kokkusa
18.03 Mallusjärven a	205,42	3,26	Mallusjärvi, Kanteleenjärvi, Salusjärvi, Kuustjärvi
18.04 Porvoonjoen yläosan a	189,65	0,34	Kylänjärvi, Kalliojärvi
18.05 Luhdanjoen va	317,86	0,9	Hahmajärvi, Tekemäjärvi, Työtjärvi, Ojajärvi
18.06 Piurunjoen va	82,33	4,25	Isojärvi, Sääksjärvi, Pivanjärvi
18.07 Savijoen va	68,08	3,36	Sahajärvi eli Hautjärvi
18.08 Palojoen va	130,42	0	-

Vesistön vedenkorkeuksia tarkkaillaan kymmenellä havaintopaikalla. Virtaamia havaitaan ainoastaan Vakkolan havaintoasemalla. Vedenkorkeuden ja virtaaman tunnusluvut keskeisillä havaintoasemilla on esitetty taulukoissa 2a ja 2b.

Taulukko 2a. Vedenkorkeuden tunnusluvut Porvoonjoen havaintopaikoilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Kork. järj.	Vedenkorkeuden tunnusluku (m)					HWvuosi
			NW	MNW	MW	MHW	HW	
Mallusjärvi ¹⁾ 1800110	1977-2010	N ₆₀	45,40	45,58	45,84	46,44	47,34	1984
Takajärvi, uimar. 1800410	1986-2006	N ₆₀	38,90	39,07	39,22	39,50	39,90	2004
Vahijärvi 1800420	1989-2006	N ₆₀	31,94	32,16	32,34	32,59	32,90	2004
Yrjölän ranta 1800400	1986-2006	N ₄₃	28,60	28,70	29,16	30,94	31,67	1999
Vakkola 1800500	1963-2009	N ₆₀	14,99	15,18	15,65	17,39	18,84	1966
Strömsberg 1800600	1975-2004	NN ²⁾	20,81	21,43	21,81	22,26	22,66	1982

¹⁾ Tiedot puuttuvat 1999-2004.

²⁾ Padon oma järjestelmä, kantanollapiste n. 11,90 metriä merenpinnasta.

Taulukko 2b. Virtaaman tunnusluvut Vakkolan havaintopaikalla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaaman tunnusluku (m ³ /s)					HQvuosi
		NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ	
Vakkola 1800500	1963-2009	0,59	1,61	11,3	82	203	1966

Porvoonjoella on vain vähän virtaamia tasaavia järviä, joten virtaamavaihtelut voivat olla hyvin suuria. Hydrologisten havaintojen perusteella voidaan arvioida vedenkorkeuksien ja virtaamien suuruutta erilaisilla toistuvuusajoilla. Gumbelin toistuvuusanalyysin avulla saadut toistuvuusarvot on esitetty taulukoissa 3a ja 3b.

Taulukko 3a. Porvoonjoen vedenkorkeuksia eri toistuvuuksilla.

Havaintopaikka	Havainto-jakso	Kork. järj.	Vedenkorkeus (m)				
			HW _{1/20}	HW _{1/50}	HW _{1/100}	HW _{1/250}	HW _{1/1000}
Mallusjärvi ¹⁾ 1800110	1977-2010	N ₆₀	46,98	47,19	47,35	47,55	47,87
Takajärvi, uimar. 1800410	1986-2006	N ₆₀	39,74	39,83	39,90	39,99	40,13
Vahijärvi 1800420	1989-2006	N ₆₀	32,86	32,97	33,05	33,16	33,32
Yrjölän ranta 1800400	1986-2006	N ₄₃	31,59	31,85	32,04	32,29	32,66
Vakkola 1800500	1963-2009	N ₆₀	18,21	18,53	18,77	19,08	19,55
Strömsberg 1800600	1975-2004	NN ²⁾	22,56	22,68	22,76	22,88	23,05

¹⁾ Tiedot puuttuvat 1999-2004.²⁾ Padon oma järjestelmä, kantanollapiste n. 11,90 metriä merenpinnasta.

Taulukko 3b. Vakkolan havaintopaikan virtaamia eri toistuvuuksilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaama (m ³ /s)				
		HQ _{1/20}	HQ _{1/50}	HQ _{1/100}	HQ _{1/250}	HQ _{1/1000}
Vakkola 1800500	1963-2009	137	159	175	197	229

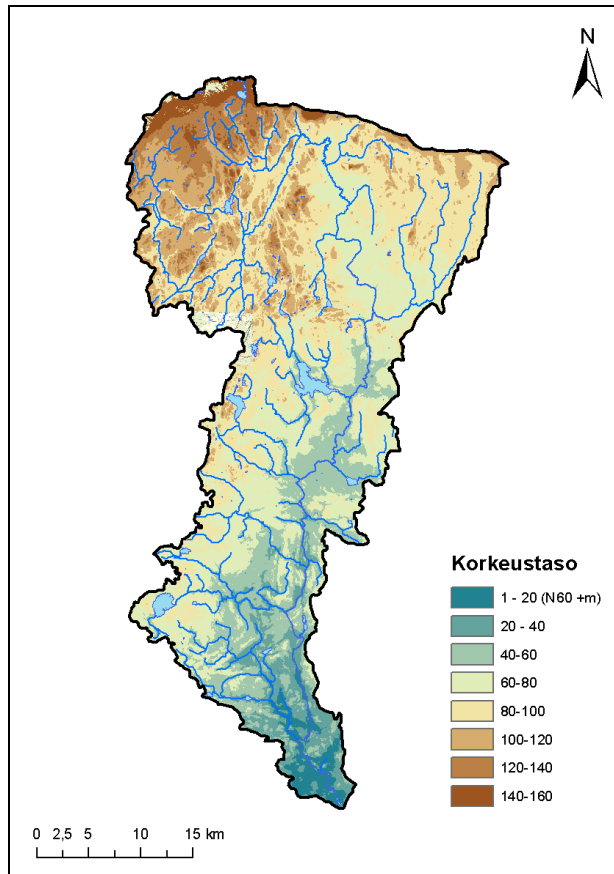
Porvoonjoki kuuluu Kymijoen-Suomenlahden –vesienhoitoalueeseen. Vesienhoito-suunnitelman mukaiset vesimuodostumat ja niiden laatuluokitus on esitetty taulukossa 4. Porvoonjoen pääuoman fysikaalis-kemiallinen luokka on vain välttävä valuma-alueen ravinne- ja hajakuormituksen takia.

Taulukko 4. Porvoonjoen vesimuodostumien luokittelu.

Vesistö- alue	Vesimuodostuman nimi	Pinta- ala/pituus	Fysikaalis- kemiallinen tila	Ekologinen luokka	Muu arvio tilasta
18.021	Etujärvi	16,18 ha	T	T	
18.021	Takajärvi	15,35 ha	Hy	T	
18.033	Mallusjärvi	537,96 ha	V		V
18.036	Kanteleenjärvi	57,64 ha		EL	
18.056	Hahmajärvi	92,18 ha	T		T
18.062	Sääksjärvi (Mäntsälä)	40,38 ha	T		T
18.063	Isojärvi (Pornainen, Mäntsälä)	305,25 ha	V		V
18.071	Sahajärvi eli Hautjärvi (Mäntsälä)	192,60 ha	Hy	T	
18.011	Porvoonjoen alaosa	14,54 km	V	T	
18.013	Pikkujoki Lillån	14,57 km	V	T	
18.021	Porvoonjoen keskiosa, Hentta- lankoski-Naarkoski	22,73 km	V	T	
18.031	Porvoonjoen keskiosa, Naarkoski- Tönnönkoski	24,94 km	V	T	
18.041	Porvoonjoen yläosa	32 km	V	T	
18.051	Luhdanjoki eli Porvoonjoki	17 km	Hy	Hy	
18.081	Palojoki-Köyliönjoki	44 km	Hu	T	

E = erinomainen, Hy = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä, Hu = huono, EL = ei luokittelua

Vesistöalueen korkeussuhteet on esitetty kuvassa 2. Valuma-alue on pääosin verraten alavaa korkeuden ollessa pääuoman läheisyydessä alle +60 metriä. Porvoonjoen ja Ilo-lanjoen vesistöalueiden välinen itäinen vedenjakaja on selkeästi matalampi kuin läntinen puoli. Valuma-alueen pohjoisosissa maanpinta on huomattavasti muuta aluetta korkeammalla, Salpausselällä olevat korkeimmat pisteet ovat yli 160 metriä merenpinnan yläpuolella.



© SYKE, MML

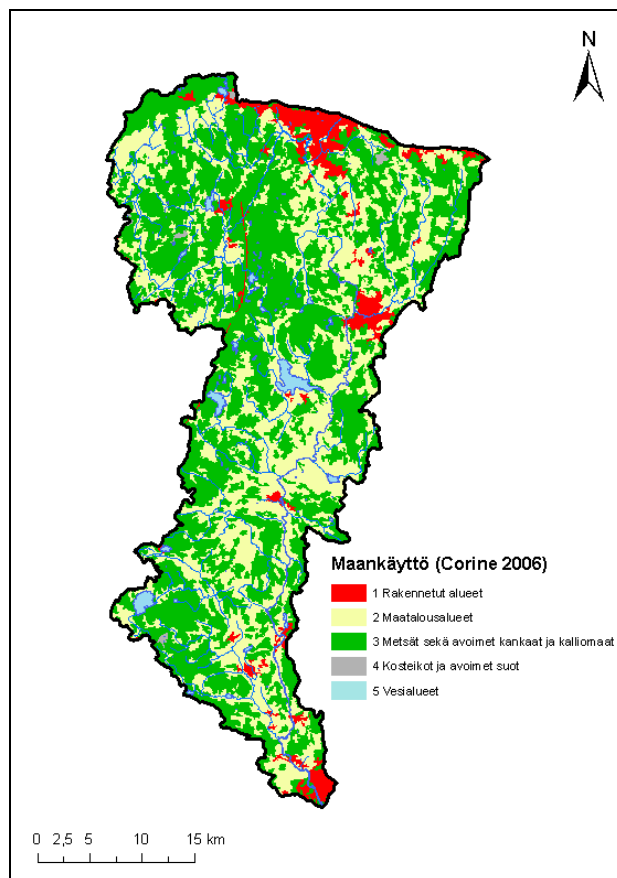
Kuva 2. Porvoonjoen valuma-alueen korkeussuhteet.

2.2 Maankäyttö ja kaavoitus

Porvoonjoen valuma-alueen maankäyttö Corine-aineistoon pohjautuen on esitetty kuvassa 3. Maankäytön jakautuminen on esitetty taulukossa 5. Aineiston perusteella valtaosa valuma-alueesta on metsämaata. Maatalousalueita on vajaa kolmasosa pinta-alasta. Pellot ovat pääasiassa sijoittuneet uomien läheisyydessä oleville alaville alueille. Vesialuetta on vain vähän. Rakennettua aluetta on lähes 10 %. Laajimmat rakennetut alueet ovat Porvoon, Pukkilan ja Orimattilan taajamissa sekä valuma-alueen pohjoisreunalla Lahdessa.

Taulukko 5. Maankäyttö Porvoonjoen alueella.

Maankäyttöluokka (Corine 2000)	Pinta-ala [km ²]	%
Rakennetut alueet	125.30	9.8
Maatalousalueet	399.06	31.4
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	720.20	56.6
Kosteikot ja avoimet suot	9.24	0.7
Vesialueet	19.11	1.5

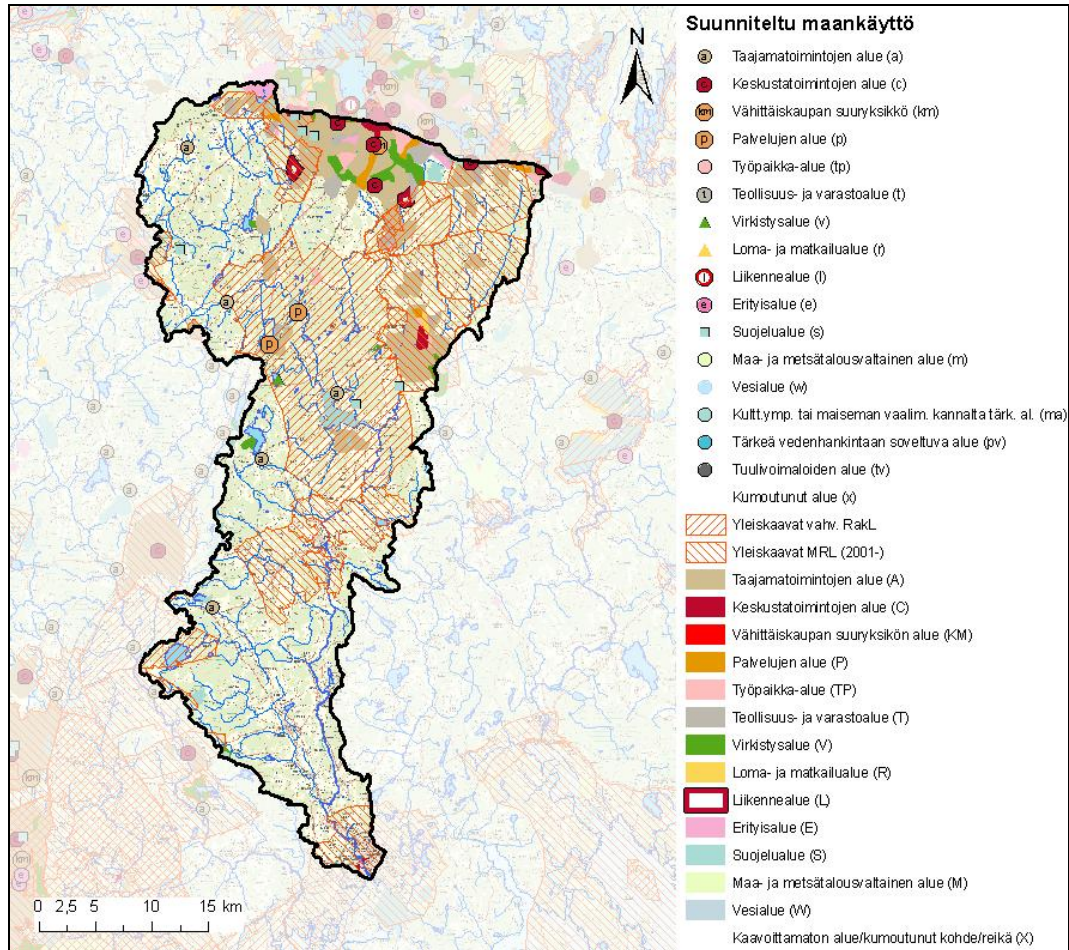


© SYKE, EEA

Kuva 3. Maankäyttö Porvoonjoen valuma-alueella.

Maankäytön suunnittelun tehtävänä on ohjata alueiden käyttöä ja rakentamista. Maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla ja kaavoituksella. Kaavoitus käsittää maakunta-, yleis- ja asemakaavat. Nämä yhdessä muodostavat maankäytön suunnittelujärjestelmän. Ranta-alueilla tapahtuvaa rakentamista, erityisesti loma-asutuksen osalta, ohjataan ranta-asemakaavalla. Rakentamisen toteuttamista tulvariskialueiden ulkopuolelle ohjataan kaavamääräyksillä, joissa voidaan määrittää esimerkiksi alin lattiakorkeus. ELY-keskukset laativat suosituksia alimmista tulvan kannalta riittävän turvallisista rakentamiskorkeuksista. Haja-asutusalueilla rannoille rakennettaessa tarvitaan poikkeuslupa, jossa myös otetaan tarvittaessa huomioon tulvariski.

Porvoonjoen valuma-alueen kaavoitetut alueet on esitetty kuvassa 4. Itä-Uudenmaan maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 15.2.2010, kattaa valuma-alueen eteläosan. Valuma-alueen pohjoisosassa on voimassa Päijät-Hämeen maakuntakaava (vahvistettu 11.3.2008) ja länsireunalla Uudenmaan maakuntakaava (vahvistettu 8.11.2006).



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE, Maakuntien liitot

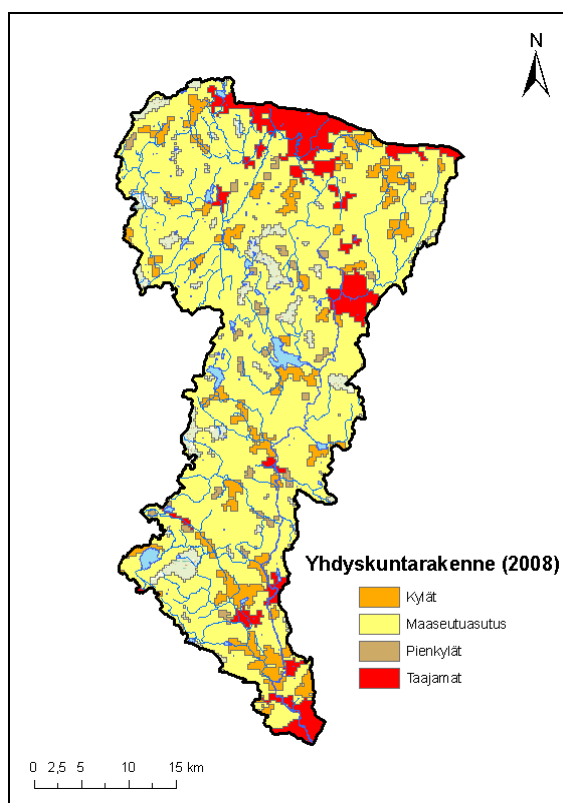
Kuva 4. Maakuntakaavan mukainen suunniteltu maankäyttö Porvoonjoen valuma-alueella.

Laajimmat asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Porvoossa, Monninkylässä, Askolassa, Pukkilassa ja Orimattilassa sekä pohjoisessa Lahden ja Nastolan alueilla.

Porvoon pohjoispuoleinen alue on yleiskaavoitettu. Pukkilan lounaispuolella on laaja Torpin alueen yleiskaava. Lisäksi laaja yleiskaava-alue ulottuu Pukkilasta Orimattilan kautta aina Lahteen ja Nastolaan saakka.

Maakuntakaavan laajimmat taajamatoimintojen aluevaraukset sijaitsevat Mallusjärven eteläpuolella ja Orimattilan ympäristössä. Lisäksi taajamatoimintoja on kaavailtu Lahden oikoradan varrelle sekä Lahden eteläpuoliselle alueelle. Merkittävin uusi liikennekohde on Lahden eteläinen kehätie.

Porvoonjoen valuma-alueen yhdyskuntarakenne on esitetty kuvassa 5. Taajamat sijoittuvat pääasiassa asemakaavoitetuille alueille. Laajempaa kyläasutusta on etenkin valuma-alueen eteläosassa, mm. Vanhamoision, Torpin, Savijoen, Kanteleen ja Mallusjoen alueilla. Maaseutumainen asutus kattaa valtaosan Porvoonjoen valuma-alueesta. Tärkeimmät liikenneyhteydet ovat Helsinki-Kotka valtatie 7, Helsinki-Lahti valtatie 4 sekä rautatiet Lahdesta Keravalle, Riihimäelle ja Loviisaan.



© SYKE, Tilastokeskus

Kuva 5. Yhdyskuntarakenne Porvoonjoen valuma-alueella.

2.3 Erityisalueet: luonnonsuojelukohteet ja kulttuurihistorialliset kohteet

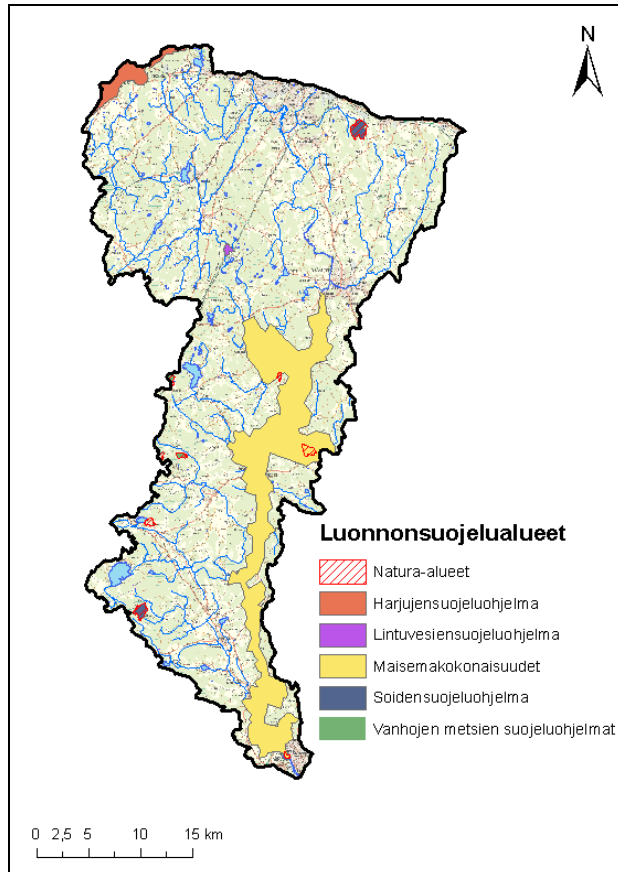
2.3.1 Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet

Porvoonjoen alueella olevat luonnonsuojelualueet ja Natura2000 -alueet on esitetty kuvassa 6. Vesistöalueelle sijoittuu kaksi harjijensuojeluohjelmaa, kaksi lintuvesien-suojeluohjelmaa, yksi maisemakokonaisuus, kaksi soidensuojeluohjelmaa sekä kaksi vanhojen metsien suojeluohjelmaa. Valuma-alueella on yhdeksän Natura2000 -aluetta ja 33 yksityisen maalla olevaa suojelukohdetta.

Laajin yhtenäinen luonnonsuojeluohjelma-alue on Porvoonjokilaakson maisemakokonaisuus, joka ulottuu Porvoosta Orimattilaan saakka. Valuma-alueen pohjoisreunalla sijaitseva Linnaistensuo kuuluu myös Natura2000 -alueisiin. Alueen luoteisreunalla on laaja Salpausselän harjijensuojeluohjelma-alue.

Laajimmat Natura-alueet ovat Linnaistensuon lisäksi Lampisuo sekä Kanteleenjärven lintuvesi.

Peruskarttatarkastelun perusteella voidaan arvioida, että tulviminen ei aiheuta korvaamattomia vahingollisia seurauksia luonnonsuojelukohteille.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE, Metsähallitus, ELY-keskukset
Kuva 6. Porvoonjoen valuma-alueen luonnonsuojelualueet.

2.3.2 Vesistön kasvillisuus, puusto, kalasto ja eläimistö

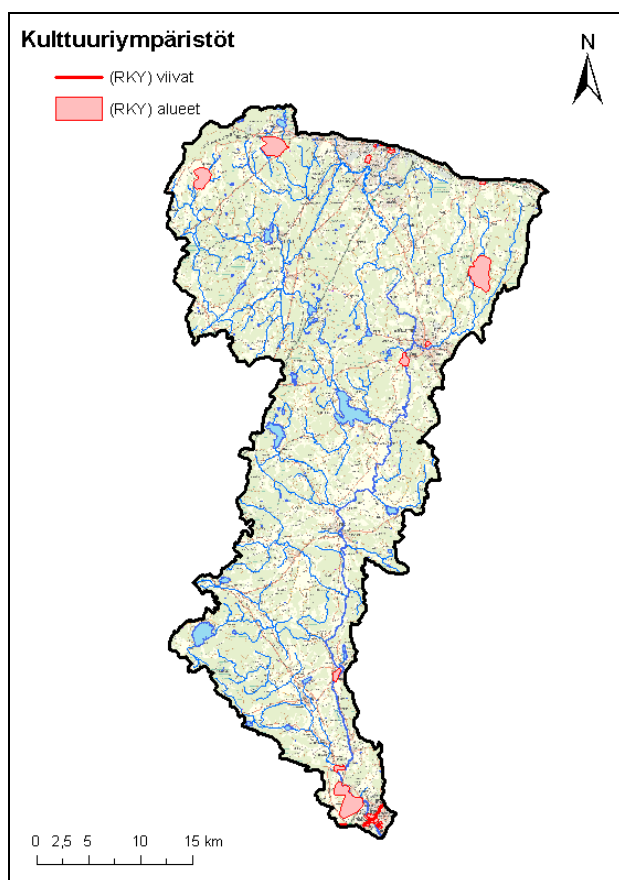
Porvoonjoen vesistössä ja vesistöjen varsilla kasvillisuus, puusto ja vesieliöstö on pääosin tavanomaista ja samantyyppistä kuin muissakin Etelä-Suomen isoissa jokivesistöissä. Joen kalakantoja on elvytetty ja kalojen nousua vesistön ylempiin osiin on helpotettu koskikunnostuksin ja kalateitä rakentamalla.

Porvoonjoen rapukanta tuhoutui rapuruton seurauksena vuosina 1950-1952, eikä pääuomassa ole vielääkään pyyntiä kestävää kantaa.

2.3.3 Historialliset kohteet ja kulttuuriympäristöt

Porvoonjoella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet on esitetty kuvassa 7. Keskeisimmät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ovat Porvoonjokilaakson kartano- ja kylämaisema sekä Porvoon keskustan alueella olevat Vanha Porvoo ja Porvoon rautatieasema. Pääuoman varressa sijaitsevista kohteista myös Vakkolan kylä sekä Tönnönkosken ympäristö ovat merkittäviä kulttuuriympäristöjä.

Porvoon keskustan pohjoisosassa kulkeva Suuri Rantatie on Hämeen Härkätien ohella Suomen tärkein historiallinen maantieyhteys.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © Museovirasto

Kuva 7. Historiallisesti merkittävät kohteet.

Porvoonjoen valuma-alueella on runsaasti muinaisjäännösrekisteriin merkittyjä kohteita. Suurin osa merkinnöistä on joen varrella sijainneita kivikautisia asuinpaikkoja ja kyläkeskittymiä. Tiheimmät keskittymät sijaitsevat Vakkolassa sekä Pukkilan ja Orimattilan välisellä alueella.

Peruskarttatarkastelun perusteella voidaan arvioida, että tulviminen ei aiheuta vesistön lähialueella oleville historiallisille kohteille tai kulttuuriympäristöille merkittävää tulvariskiä.

2.4 Tehdyt tulvasuojeluhankkeet ja toimenpiteet

Porvoonjoen vesistöalueella ei ole toteutettu laajoja tulvasuojeluhankkeita useista suunnitelmista huolimatta. Pienempiä perkaushankkeita on toteutettu ainakin 1930 – luvulla. Porvoonjoen järjestelyä suunniteltiin aikoinaan toteutettavaksi tehostetulla säännöstelyllä, jolloin kaavailtiin mm. tekojärven rakentamista joen yläjuoksulle Luhtikylään. Lisäksi suunnitelmiin kuului pienimuotoisia perkauksia ja pengerryksiä. Alivirtaaman lisäämiseksi suunnitelmissa on ollut myös lisäveden johtaminen Vesijärvestä.

Vesistöalueella on toteutettu muutamia järven laskuja viljelysmaan lisäämiseksi. Vähäiset ojitukset ja ruoppaukset ovat olleet lähinnä kunnossapitoluonteisia.

2.5 Vesistön käyttö, padot, voimalaitokset ja säännöstelyt

Porvoonjoen vesistöalueella ei ole juuri jäljellä täysin luonnonmukaisia uomia. Vesistöä on muokattu rakentamalla patoja, pohjapatoja sekä mylly- ja muita rakenteita. Osa rakenteista on poistettu käytöstä tai ne ovat niin matalia, ettei niillä ole suurta merkitystä tulvantorjuntaa ajatellen.

Merkittävimmät Porvoonjoen pääuomassa olevat padot ovat alavirrasta päin lukien Strömsbergin, Vakkolankosken ja Naarkosken voimalaitospadot, Tönnönkosken myllypato sekä Vääräkosken voimalaitospato. Muita suurempia patoja ovat Mallusjärveä säätelevä Hakoistenkosken vesilaitospato sekä Sahajärven säännöstelypato Rapuojan yläosalla.

Strömsbergin voimalaitos sijaitsee n. 7 km Porvoon keskustasta pohjoiseen. Jokiuoma on suljettu betonisella säännöstelypadolla, jonka sisällä on vanhempi kivipato. Maapatoja laitosalueella ei ole. Pato on luokiteltu 2-luokan padoksi (aiemmin N-pato). Porvoon Energia Oy käyttää patoa vesivoiman tuotantoon.

Vakkolankosken voimalaitos on rakennettu vuonna 1990 ja sen omistaa Vakkolan Voima Oy. Voimalaitoksella ja padolla ei saa harjoittaa säännöstelyä, vaan tulovirtaama on juoksutettava niiden kautta. Naarkosken voimalaitos otettiin käyttöön vuonna 1922, ja sen nykyinen omistaja on Mäntsälän Sähkö Oy. Vakkolankosken ja Naarkosken voimalaitospadoilla ei ole yläpuolista varastoallasta.

Tönnönkoskessa on kaksi myllyä, sahan rauniot ja teräsbetoninen silta. Tönnön mylly on vuodelta 1909 ja se on yhä toiminnassa. Pato on hyväkuntoinen settipato.

Vääräkosken voimalaitospato on toinen Porvoonjoen vesistöalueen 2-luokan padoista. Voimalaitos on rakennettu 1870-luvulla ja se on ollut toiminnassa 1970-luvulle asti. Säännöstelypato on kunnostettu vuonna 1982 ja voimalaitoksen energiaa käytetään jätevedenpuhdistamolla.

Mallusjärven lasku-uomassa oleva Hakoistenkosken vesilaitospato on suunniteltu muutettavaksi kiinteäksi pohjakynnykseksi. Sahajärveä säännöstellään sen lasku-uomassa

olevalla säännöstelypadolla. Säännöstely palvelee pääasiassa peltojen kuivatusta. Sahajärven säännöstelyn lisäksi Porvoonjoen vesistöalueella ei ole yhtään varsinaista säännöstelyhanketta.

3 Kokemukset vesistön tulvista

3.1 Havaintotietoja toteutuneista tulvista ja kuvauksia suurimmista tulvista

Keski- ja Itä-Uudenmaan vesienkäytön kokonaissuunnitelmassa on esitetty karkea tulva-aluekartta vuoden 1966 kevään suurtulvasta. Laajin yhtenäinen tulva-alue sijaitsi Pukkilan taajaman koillispuolisilla peltoalueilla. Tulva-alue ulottui pääuomasta Kanteleenjärven reuna-alueille saakka. Myös joen alajuoksulle Askolan ylä- ja alapuolelle muodostui laajoja tulva-alueita alavien rantapeltojen joutuessa tulvaveden alle. Lisäksi lähes koko joen yläjuoksulle Orimattilasta pohjoiseen on merkitty laajoja tulva-alueita.

Vuoden 2004 kesätulvalla Porvoonjoen vesistöalueelta raportoitiin lähinnä yksityisteille ja silloille tapahtuneista vahingoista. Tulvan satuttua heinä-elokuun vaihteeseen myös maatalouden satovahingot olivat mittavat. Vuonna 1984 sattuneesta kevättulvasta ei ole raportoitu tulvavahinkoja.

Kokemuseräisen tiedon mukaan merkittävin tulva-alue on Pukkilan pohjoispuolinen peltoalue Kanteleenjärven ympäristössä sekä Renkomäen eteläpuolinen peltoalue. Lisäksi laajoja tulva-alueita muodostuu Strömsbergin voimalaitoksen alapuoliselle alueelle Pikkujoen yhtymäkohdan ympäristöön.

Porvoon keskustan yläpuolisen suvanto-osuuden alavat ranta-alueet ovat tulvaherkkiä. Lisäksi keskusta-alueen kohdalla olevan kanavan länsiranta on alavaa.

Havaintopaikkojen suurimmat vedenkorkeudet ja virtaamat sekä niiden keskimääräiset toistuvuudet on esitetty taulukoissa 6a ja 6b.

Taulukko 6a. Porvoonjoen vedenkorkeuksia havaintojaksojen suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havainto-jakso	Kork. järj.	Päivämäärä	Vedenkorkeus (m)	Toistuvuus
Mallusjärvi ¹⁾ 1800110	1977-2010	N ₆₀	17.04.1984 10.04.1994	47,34 46,93	100 a 16 a
Takajärvi, uimar. 1800410	1986-2006	N ₆₀	07.09.2004 30.04.1999	39,90 39,68	100 a 11 a
Vahijärvi 1800420	1989-2006	N ₆₀	12.10.2004 20.11.2006	32,90 32,76	27 a 8 a
Yrjölän ranta 1800400	1986-2006	N ₄₃	19.04.1999 01.08.2004	31,67 31,55	26 a 17 a
Vakkola 1800500	1963-2009	N ₆₀	04.05.1966 14.04.1984	18,84 18,39	125 a 33 a
Strömsberg 1800600	1975-2004	NN ²⁾	29.03.1982 18.04.1976	22,66 22,51	43 a 13 a

¹⁾ Tiedot puuttuvat 1999-2004.

²⁾ Padon oma järjestelmä, kantanollapiste n. 11,90 metriä merenpinnasta.

Taulukko 6b. Vakkolan havaintopaikan virtaamia havaintojakson suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Päivämäärä	Virtaama (m ³ /s)	Toistuvuus
Vakkola 1800500	1963-2009	04.05.1966 14.04.1984	203 158	(330 a) ¹⁾ 48 a

¹⁾ Gumbelin todennäköisyysjakauman 95 % luottamusrajojen ulkopuolella.

3.2 Arvio tulvien vaikutuksista nykytilanteessa

3.2.1 Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen

Porvoonjoen valuma-alue on maa- ja metsätalousvaltaista (maatalousalueet, metsät, avoimet kankaat ja kalliomaat yht. 88 % kokonaisalasta). Pääuoman läheisyydessä on muutamia suurempia taajamia, ja etenkin valuma-alueen alaosassa taajamia yhdistää yhtenäinen kyläasutus. Yhtenäisyydestään huolimatta kyläasutus ei kuitenkaan ole kovin tiheää.

Valuma-alueen pohjoisosalla laajimmat taajama-alueet sijaitsevat Orimattilassa ja Lahden eteläosissa. Näiden tiheään rakennettujen alueiden vesistötulvia äärevöittävä vaikutus voi olla paikallisesti merkittävä, koska laajoilta tehokkaasti rakennetuilta tai ojitetuilta alueilta vesi valuu vesistöön nopeammin kuin vastaavalta luonnontilaiselta alueelta. Tällöin virtaamahuippu on korkeampi ja sen kesto on lyhyempi. Tulvien äärevöitymisen vaikutus korostuu etenkin valuma-alueen yläosalla, missä luontaisesti pienipiirteisemmän pääuoman vedenvälityskapasiteetti täyttyy nopeammin. Vaikutus koko vesistöalueen tulvakäyttäytymiseen lienee kuitenkin maltillisempi.

Valuma-alueen peltujen suurella määrällä voi olla jonkin verran vaikutusta tulviin. Peltoviljely ei tosin ole oleellisesti muuttunut, joten tulvariskien ei voida tältä osin arvioida oleellisesti kasvaneen. Metsämaiden ojitukset vähentävät metsien luontaista vedenpidätyskykyä, samoin kuin hakkuut. Toisaalta vaikutukset tulviin pienenevät, kun metsän puumäärä lisääntyy ja ojien vedenvälityskyky heikkenee.

3.2.2 Nykyisille rakennuksille, teille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnoille aiheutuvat riskit

Vuonna 1966 sattunut kevättulva on suurin Etelä-Suomen alueella tapahtunut tulva, josta on saatavilla tarkempia tietoja. Tulvanaikaisia vedenkorkeuksia ja virtaamia on raportoitu, ja tulvan leviämisaalueet ovat pääpiirteittäin tiedossa. Tulvatietoja on hyödynnetty maankäytön suunnittelussa siten, että tulva-alueelle ei ole sijoitettu uutta rakennuskantaa. Porvoonjoen vesistöalueella ei ole tiedossa sellaisia rakennuksia tai toimintoja, joille aiheutuisi merkittävää vahinkoa tai haittaa tulvalla. Myöskään pääuoman alaosalla Porvoonjoen keskusta-alueella olevista rantarakennuksista ei ole raportoitu sattuneista vahingoista.

Rantarakentaminen on pyritty sijoittamaan tulvariskialueiden ulkopuolelle. Suurella tulvalla vahingot kohdistunevat edelleenkin pääosin maatalouteen. Alavilla alueilla sijaitsevia tilus- ym. yksityisteitä saattaa jäädä veden alle, mikä hankaloittaa ihmisten jokapäiväistä liikkumista, eläintilojen hoitoa ja mahdollisesti aiheuttaa turvallisuusris-

kiä. Tulvat voivat vaikuttaa kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien toimivuuteen ja lisätä sitä kautta vesien pilaantumisriskiä. Vesihuoltojärjestelmien toimivuudesta tulvatilanteissa ei ole tietoa.

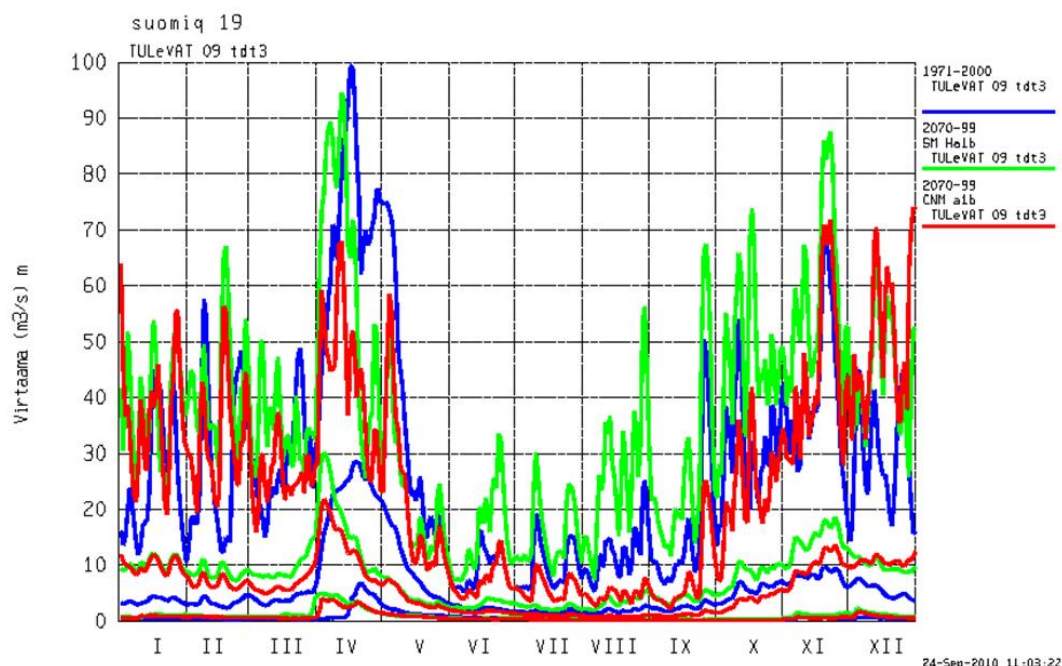
Tulvariskialueita on tarkasteltu erikseen luvussa 5.

4 Tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

4.1 Ilmastomuutoksen vaikutus

Suomen ympäristökeskuksen tekemässä selvityksessä on arvioitu ilmastomuutoksen vaikutusta vesistötulviin 67 kohteella eri puolilla Suomea. Hydrologisessa mallinnuksessa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmää, jolla simuloitiin päivittäisiä virtaamia 30 vuoden ajanjaksoille 2010-2039 ja 2070-2099 käyttäen 20 skenaariota globaaleista ja alueellisista ilmastomalleista. Lasketulle aika-sarjalle tehtiin toistuvuusanalyysi Gumbelin jakaumalla.

Kuvassa 8 on esitetty tulvien muutos Mustijoen Vekkosken asteikolla. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että Etelä-Suomessa kevään lumen sulamisesta aiheutuvat tulvat tulevat ilmastomuutoksen vaikutuksesta pienenemään jonkin verran, kun taas syys- ja talvitulvat lisääntyvät. Sateet tulisivat yleisesti lisääntymään syksyllä ja talvella. Kesistä olisi tulossa nykyistä kuivempia, mutta todennäköisesti rankkasateiden riski kasvaa. Näin ollen kesätulvat tulisivat kasvamaan. Tämä ongelma koskisi erityisesti vähäjärvisiä valuma-alueita. Kasvukaudella uomien vedenjohtokyky on vesikasvillisuuden takia heikompi, jolloin voimakkailla paikallisilla rankkasateilla pienet uomat saattavat tulla nykyistä useammin.



© SYKE

Kuva 8. Ilmastomuutoslaskelmien tuloksia Mustijoen Vekkosken asteikon kohdalla. Kuvassa on esitetty päivittäiset maksimi-, keski- ja minimivirtaamat nykytilanteessa (sininen) ja vertailujaksolla kahdella eri ilmastomuutosskenaariolla (vihreä ja punainen).

4.2 Pitkääaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Porvoonjoen vesistöalueella asuinalueet tulevat laajenemaan todennäköisesti ainakin Porvoon ja Lahden keskusta-alueiden ulkopuolelle. Lisäksi maakuntakaavan perusteella etenkin Orimattilan alueen voidaan odottaa laajenevan. Lisääntyvät rakennetut ja päällystetyt alueet lisäävät tulvien äärevöitymistä nykyisestä. Maatalousalueilla väestömäärä kasvaa maltillisemmin. Tulvien äärevöitymisen hillitsemiseksi tulisi uusien alueiden rakentamismääräyksissä ottaa huomioon tulvavesien pidättämismahdollisuudet.

Porvoonjoen valuma-alueella ei ole tiedossa sellaisia hankkeita, toimintoja tai maankäyttöä kehitystä, joilla voisi olla erityistä vaikutusta tulvien muodostumiseen tai tulvariskien lisääntymiseen. Joen suuosalla ranta-alueet ovat meritulvan vaikutuspiirissä varsinkin, jos merenpinta nousee ilmastomuutoksen vaikutuksesta. Meritulvaa on tarkasteltu erillisessä raportissa.

Rakentamista ohjataan mm. kaavoituksella. Maankäytön ohjausjärjestelmällä huolehditaan siitä, että tulvavaara-alueille ei ohjata uusia vahinkoa kärsiviä toimintoja, mm. asutusta. Rakentamista vesistöjen läheisyyteen ohjataan mm. antamalla suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista. Kuntien rakennusjärjestyksissä on yleensä huomioitu tulva-alueet ja vedenkorkeudet.

5 Tulvariskialueet

5.1 Paikkatietoaineiston käyttö tulvariskialueiden määrittämisessä

SYKEssä kehitettyä paikkatietoanalyysiä voidaan käyttää työkaluna alavien, mahdollisesti tulville alttiiden alueiden määrittämisessä. Alavan alueen määrittäminen perustuu laskentaan, jossa otetaan huomioon maaston topografia, yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala, järvisyys ja uoman kaltevuus. Laskenta suoritetaan valuma-alueittain. Mallin kalibrointi laskentaa varten tehdään keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvalle määritettyjä virtaamia ja vedenkorkeuksia käyttäen. Suurimpana virhelähteenä voi olla korkeusaineiston heikko tarkkuus. Maanmittauslaitoksen (MML) 25 m ruutukoon korkeusmallin keskivirhe on 1,8 m. Jonkin verran tarkempi on MML:n 10 m ruutukoon korkeusmalli, jonka tarkkuuden suuruusluokka on 1 m. Pääosin käytössä oli laserkeilaukseen perustuva 2 metrin ruutukoon (KM2) korkeusmalli, jonka tarkkuus on maastosta riippuen muutamia kymmeniä senttimetrejä. Menetelmän avulla voidaan myös arvioida ilmastomuutoksen vaikutuksia tulvan peittämiin alueisiin ja tunnistaa tulvatasanteita. Jatkossa käytetään termiä "karkean tason tulva-alue", kun puhutaan mallin avulla tuotetusta alavasta alueesta.

Menetelmän tärkeimmät työvaiheet ovat:

- korkeusmallin esikäsittely (painanteiden tasoittaminen ja uomaverkon kover-taminen),
- virtausreitin, valuma-alueiden ja järvisyyden sekä kaltevuuksien mallintaminen korkeusmallista,
- virtaamalaskennan kalibrointi (toistuvuusanalyysi Hydro-asemille, tulvatietojär-jestelmä),
- virtaamalaskenta Kaiteran nomogrammia soveltaen,
- vedenkorkeuslaskennan kalibrointi (toistuvuusanalyysi Hydro-asemille, tulvatie-tojärjestelmä),
- vedenkorkeuslaskenta Bernoullin ja Manningin yhtälöitä soveltaen,
- tulva-alueiden generointi perustuen path distance -algoritmiin ja niiden esittä-minen.

Karkean tason tulvan peittävyys avulla arvioidaan mahdolliset merkittävät tulvaris-kialueet, joita tulisi tarkastella tarkemmin eli joille tulisi laatia tulvavaara- ja tulvariski-karttoja. Arvioinnissa voidaan käyttää apuna ympäristöhallinnon ohjetta "Tulvariskien kartoittaminen", jossa esitellään tulvariskien hallinnan kannalta tärkeitä (tulvahaavoit-tuvia) kohteita ja alueita ja jossa annetaan työkaluja arvioinnin tekemiseen.

Merkittävien tulvariskialueiden tunnistamisessa voidaan käyttää lisäksi ns. tulvariski-ruutuja ja -riskialueita, jotka on sovellettu pelastustoimen käyttämisestä riskiruuduista. Tulvaruutujen luokitusperusteena käytetään rakennus- ja huoneistorekisterin asukas-määrää ja kerrosalaa tulva-alueella 250x250 m kokoisella ruudulla. Tällöin ruudut, jois-sa on suurin riski, merkitään riskiluokkaan I ja ruudut, joissa on pienin riski, merkitään riskiluokkaan IV. Riskialue muodostuu, kun vähintään 10 samaan tai sitä korkeampaan riskiluokkaan kuuluvaa riskiruutua ovat yhteydessä toisiinsa. Riskiruutujen luokittelu on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Riskiruutujen luokittelu asukasmäärän ja kerrosalan perusteella

Riskiluokka	Asukasmäärä		Kerrosala [m ²]
I	> 250	tai	> 10 000
II	61 – 250	tai	2 501 – 10 000
III	10 – 60	tai	250 – 2 500
IV	< 10	ja	< 250

Tulvariskien alustava arviointi perustuu kerran 1 000 vuodessa toistuvan tulvan vaikutusten arviointiin. Porvoonjoen kohdalla paikkatietoanalyysin lähtötietona on syötetty merivedelle korkeus N60 +3,00 metriä. Tämä kuvaa toistuvuudeltaan kerran 1 000 vuodessa tapahtuvaa merivesitulvaa. Lisäksi vesistötulvaa kuvaa keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuva virtaama, joka on Porvoon keskustan kohdalla n. 270 m³/s. Näin ollen analyysin antama karkean tason tulva-alue (liite 1) kuvaa joen alajuoksulla huomattavasti harvinaisempaa tulvaa, kuin alustavassa arvioinnissa on tarkoitus, eikä tulosten perusteella voida tehdä johtopäätöksiä vesistötulvan riskeistä.

Virtaamaa havaitaan Porvoonjoella vain Vakkolankosken havaintoasemalla. Paikkatietoanalyysissä virtaaman jakautuminen eri valuma-alueen osiin voi olla virheellinen etenkin valuma-alueen yläosalla.

5.2 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

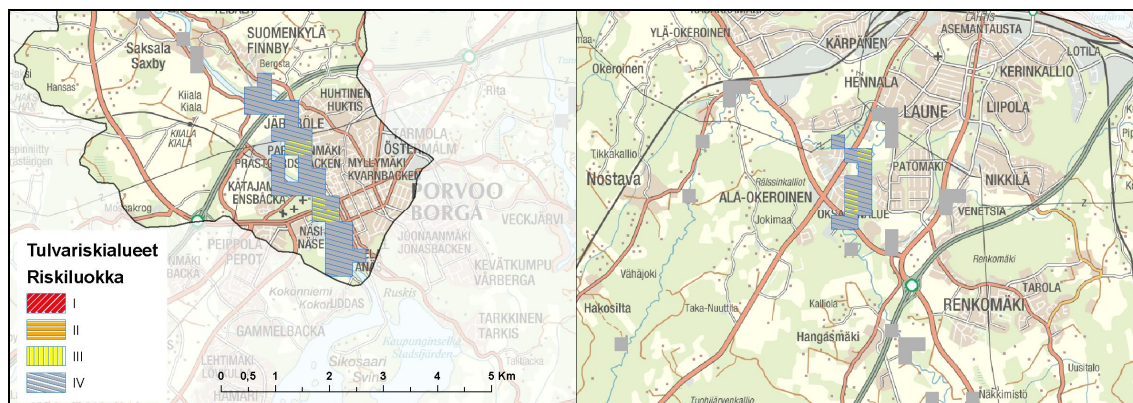
Tulva haittaa ja vähentää huonoon aikaan osuessaan viljan ja kasvien tuotantoa ja sattoa sekä estää elinkeinotoimintaan tarvittavien alueiden käyttöä. Suuren tulvan sattuessa myös kulkuyhteydet saattavat katketa tilalle vievän sillan tai tieyhteyden rakenteiden vahingoittuessa tai korkealla olevan tulvaveden peittäessä kulkureitit alleen.

Paikkatietoanalyysin mukaisen karkean tason tulvakartan tulva-alueella olevien asukkaiden ja rakennusten lukumäärä sekä rakennusala on esitetty taulukossa 8. Paikkatietoanalyysin epävarmuustekijöiden vuoksi taulukon lukumääriä voidaan pitää vain suuntaa antavina, ja todellinen vahinkopotentiaali voi poiketa taulukon arvoista.

Taulukko 8. Asukasmäärä ja asuinrakennukset Porvoonjoen valuma-alueella tulvavyöhykkeittäin.

Vesisyvyys	Asukasmäärä (hlöä)	Asuinrakennukset (kpl)	Kerrosala (m ²)
0 – 0,5 m	177	61	8 359
0,5 – 1 m	225	61	10 145
1 – 2 m	473	90	26 188
2 – 3 m	147	25	7 693
yli 3 m	< 10	< 10	349

Paikkatietoanalyysin perusteella Porvoonjoen vesistöalueella on kaksi riskialuetta: Porvoon keskustan ja sen yläpuolinen alue sekä Oksasenalue Lahden eteläosassa. Riskialueet on esitetty kuvassa 9.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE

Kuva 9. Porvoonjoen vesistöalueen riskialueet.

Paikkatietoanalyysin mukaan Porvoonjoen vesistöalueella ei ole I- ja II-tason tulvariskiruutuja. III-tason tulvariskiruutuja on kahdeksan kpl, joista kolme sijaitsee Porvoon keskustan alakanavan alueella, kaksi keskustan pohjoispuolella Pappilanpellon alueella ja kolme Lahdessa Oksasenalueella ja Pajaniemessä. Kaikki muut tulvariskiruudut ovat IV-luokkaa (vähäinen riski). (liite 2)

Kappaleessa 5.1 kuvatun virheen vuoksi paikkatietoanalyysin antama karkean tason tulva-alue on Porvoon keskustan kohdalla virheellinen, eikä tuloksista voida vetää johtopäätöksiä vesistötulvan vaikutuksista.

Virtaama on Lahden Oksasenalueella paikkatietoanalyysin mukaan lähes 90 m³/s. Kokemuseräisen tiedon mukaan virtaama on arvioitu liian suureksi. Oksasenalueen analyysituloksia voidaan pitää vain suuntaa antavina.

5.3 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita on tarkasteltu vuoden 2009 rakennus- ja huoneistorekisterin aineiston perusteella. Aineiston haavoittuvia kohteita on verrattu paikkatietoanalyysillä tehtyyn alavien alueiden karkean tason tulvavaarakarttaan. Paikkatietoanalyysi on virheellinen Porvoonjoen alaosalla (kts. 5.1), ja tätä aluetta on arvioitu peruskarttatarkastelun pohjalta.

Paikkatietoaineiston ja peruskarttatarkastelun perusteella tulvavaara-alueella ei sijaitse vaikeasti evakuoitavia kohteita.

5.4 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

vesihuolto, energia, erityinen teollisuus, valtatiet, katkosten keston vaikutukset

Karkean tason tulva-alueella sijaitsevien yhteiskunnan kannalta tärkeiden rakennusten lukumäärät on esitetty taulukossa 9. Paikkatietoanalyysi on virheellinen etenkin Porvoonjoen alaosalla (kts. 5.1), joten todelliset lukemat poikkeavat taulukon arvoista.

Taulukko 9. Karkean tason tulva-alueella sijaitsevat yhteiskunnan kannalta tärkeät rakennukset.

Rakennustyyppi	Lukumäärä
Liike- ja toimistorakennukset	14
Liikenteen rakennukset	8
Hoitoalan rakennukset	2
Teollisuus- ja varastorakennukset	24
Energiantuotannon ja yhdyskuntatekniikan rakennukset	11

Rakennus- ja huoneistorekisteriin merkittyjä erityiskohteita sijaitsee karkean tason tulva-alueella 7 kpl. Porvoon keskusta-alueella sijaitsevien kohteiden ei voida arvioida olevan vesistötulvan vaikutuspiirissä. Käytännössä ainoa tulvavaarassa oleva yhteiskunnan kannalta tärkeä toiminto on Oksasenalueen pohjoispuolella sijaitseva jätevedenpuhdistamo.

Valtatiet, sillat ja tärkeimmät liikenneyhteydet on mitoitettu pääsääntöisesti niin, että liikenneyhteyksiin ei aiheudu merkittäviä katkoja. Paikkatietoanalyysin mukaan tienro 11822 Porvoon keskustasta Virtaalaan voi olla tulvauhan alla (kts. kohta 5.1). Lisäksi tulvan voidaan arvioida katkaisevan liikenneyhteyden Renkomäen eteläpuolella Uudella Orimattilantiellä (tienro 167).

5.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

tulvan aiheuttamat päästöt laitoksilla ja teollisuudessa, vaikutukset vedenlaatuun, kalastoon, eliöstöön, linnustoon ja kasvillisuuteen

Laajemmat teollisuusalueet sijaitsevat Porvoonjoen vesistöalueella karkean tason tulva-alueen ulkopuolella. Suurilta teollisuuslaitoksilta ei ole raportoitu tulvavahingoista tai merkittävistä tulvan aiheuttamista päästöistä. Myöskään jätevedenpuhdistamoilta tulleista mahdollisista ohijuoksutuksista ei ole raportoitua tietoa. Porvoonjoen vedenlaatu on yleisesti ollut huono Lahden jätevesikuormituksen takia.

Veden happitilanteen huonontuminen heikentää kalojen ja muiden eliöiden elinolosuhteita ja voi pahimmillaan aiheuttaa laajamittaisia kalakuolemia. Happea kuluttavat tulvan alle jäävien kasvien hajoamisprosessit, ja lisäksi vesistöön huuhtoutuu tulva-veden mukana muuta happea kuluttavaa ainesta. Hapenkulutusta lisäävät myös jokeen mahdollisesti laskettavat puhdistamattomat tai vain osittain puhdistetut jätevedet. Tulvat voivat heikentää vesistön happitilannetta merkittävästi lähinnä lämpimänä aikana.

Kulttuuriperintökohteet sijaitsevat pääosin tulvavaara-alueen ulkopuolella. Patorauut ja vastaavat historialliset rakenteet saattavat kärsiä vähäisiä vaurioita poikkeuksellisilla tulvilla.

5.6 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvariski ja patoturvallisuus

Porvoonjoen vesistöalueella sijaitsevat merkittävimmät padot ja muut vesirakenteet on esitelty luvussa 2.5. Padon häiriötilanteita ovat mm. ylävedenpinnan nousu HW-tason yläpuolelle esimerkiksi luukkujen tai niitä ohjaavan automatiikan käyttöhäiriön, hyytöongelmien, yläpuolisen padon käyttöhäiriön tai muun syyn seurauksena, patorakenteen vaurioituminen tai tulipalo padolla.

Porvoonjoessa sijaitsee kaksi 2-luokan patoa, Strömsbergin ja Vääräkosken voimalaitospadot. Strömsbergin padon alapuolinen alue on harvaanasuttua, ja mahdollisen patomurtuman sattuessa välittömässä vahingonvaarassa on vain yksittäisiä rakennuksia. Strömsbergin voimalaitoksella ei ole käytännössä minkäänlaista varastoallasta, joten murtumasta aiheutuva virtaaman lisäys on hetkellinen. Murtuma-aalto vaimenee tuntuvasti ennen tiheämmin asuttuja alueita.

Myöskään Vääräkosken voimalaitoksella ei ole varastoallasta, joten patomurtumasta aiheutuva virtaaman lisäys olisi hyvin lyhytaikainen. Padon alapuolella oleva Tönnön asuinalue on pääosin korkealla mäellä, tosin alimmat rakennukset voivat olla vaarassa kastua. Ihmishengelle tai terveydelle ei kuitenkaan voida arvioida aiheutuvan ilmeistä vaaraa.

Pienemmistä padoista Vakkolankosken, Naarkosken ja Tönnönkosken juoksutuskapasiteetti on pääosin riittävä. Suurtulvalla veden noususta voi aiheutua vain paikallisia vahinkoja.

6 Ehdotus mahdollisiksi merkittäviksi tulvariskialueiksi

Porvoonjoen vesistöalueelta ei esitetä nimettäväksi merkittäviä tulvariskialueita vesistötulvien osalta.

7 Muut tulvariskialueet

Muut merkittävät tulvariskialueet ovat alueita, joiden tulvariski ei ole merkittävää EU-tasolla ja niitä ei raportoida Euroopan komissiolle. Alueet voivat kuitenkin olla kansallisella tasolla merkittäviä ja niiden tulvariskien hallintaa voidaan tarvittaessa parantaa laatimalla alueille ensin tulvavaara- ja tulvariskikartat ja niiden perusteella tarvittaessa alueellisia tulvariskien hallinnan yleissuunnitelmia.

Porvoonjoella on kaksi kansallisesti merkittävää vesistötulvariskialuetta; Porvoon keskustan alue sekä Lahden Oksasenalue. Paikkatietoanalyysin lähtötietojen virheellisyyden ja epätarkkuuden vuoksi tulvariskejä ei voitu arvioida tarkemmin. Molemmissa kohteissa voidaan kuitenkin arvioida olevan vesistötulvista aiheutuvia paikallisia riskejä, joten näiden alueiden tarkempi analysointi on jatkossa tarpeen.

8 Yhteenveto

Porvoonjoen vesistöalueella ei ole tämän selvityksen perusteella rajattavissa sellaisia tulvariskialueita, joilla voisi esiintyä tulvariskien hallinnasta säädetyn lain 8 §:ssä mainittuja vahingollisia seurauksia. Tulvasta aiheutuvista merkittävistä rakennusvahingoista ei ole kokemusperäistä tietoa. Paikkatietoanalyysin perusteella suurtulvalla vahinkoja kärsivät lähinnä maa- ja metsätalousalueet sekä yksittäiset rakennukset.

Paikkatietoanalyysin epätarkkuuksien vuoksi Porvoon keskusta-alueen ja Lahden eteläpuoleisten alueiden tarkempi tarkastelu on kuitenkin tarpeen mahdollisten tulvariskien selvittämiseksi.

LÄHTEET

Alho, P., Sane, M., Huokuna, M., Käyhkö, J., Lotsari, E. ja Lehtiö, L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008, Luonnonvarat, 99 s., Suomen ympäristökeskus ja Turun yliopisto. ISBN 978-952-11-3213-1 (PDF).

Ekholm, M. 1993. 126 Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A. Helsinki 1993.

Hagman, A-M. 2008. Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 3/2008. Uudenmaan ympäristökeskus. Helsinki 2008.

Keski- ja Itä-Uudenmaan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen julkaisu- ja 39. Helsinki 1983. ISBN 951-46-6074-9; ISSN 0355-9297. Valtion painatuskeskus 1984.

Linjama, T. 2009. Tulvariskien alustava arviointi Jänisjoella. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Raportti-luonnos 12.11.2009.

Länsi-Suomen vesioikeus. 1964. Sahajärven säännöstelyrajat LSVEO 137/1964. KHO:n muutos säännös-telyrajoihin 5.5.1967.

Pärnänen, K. 1970. Selvitys Sahajärven kalastosta ja kalastuksesta. Uudenmaan Maatalouskeskus. Hel-sinki 30.10.1970. (12079(2) Toim.nro 1670 b HE 1)

Strömsbergin voimalaitos. 2008. Selvityspyyntö turbiinien uusimisesta sekä tarkkailusta. Porvoo 17.10.2008. YS 1454. UUS-2008-Y-540-126

Joensuu, I., Karonen, M., Kinnunen, T., Mäntykoski, A., Nylander, E. ja Teräsvuori, E. 2010. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu- ja 1/2010. ISSN 1798-810, ISBN 978-952-257-010-9 (painetut).

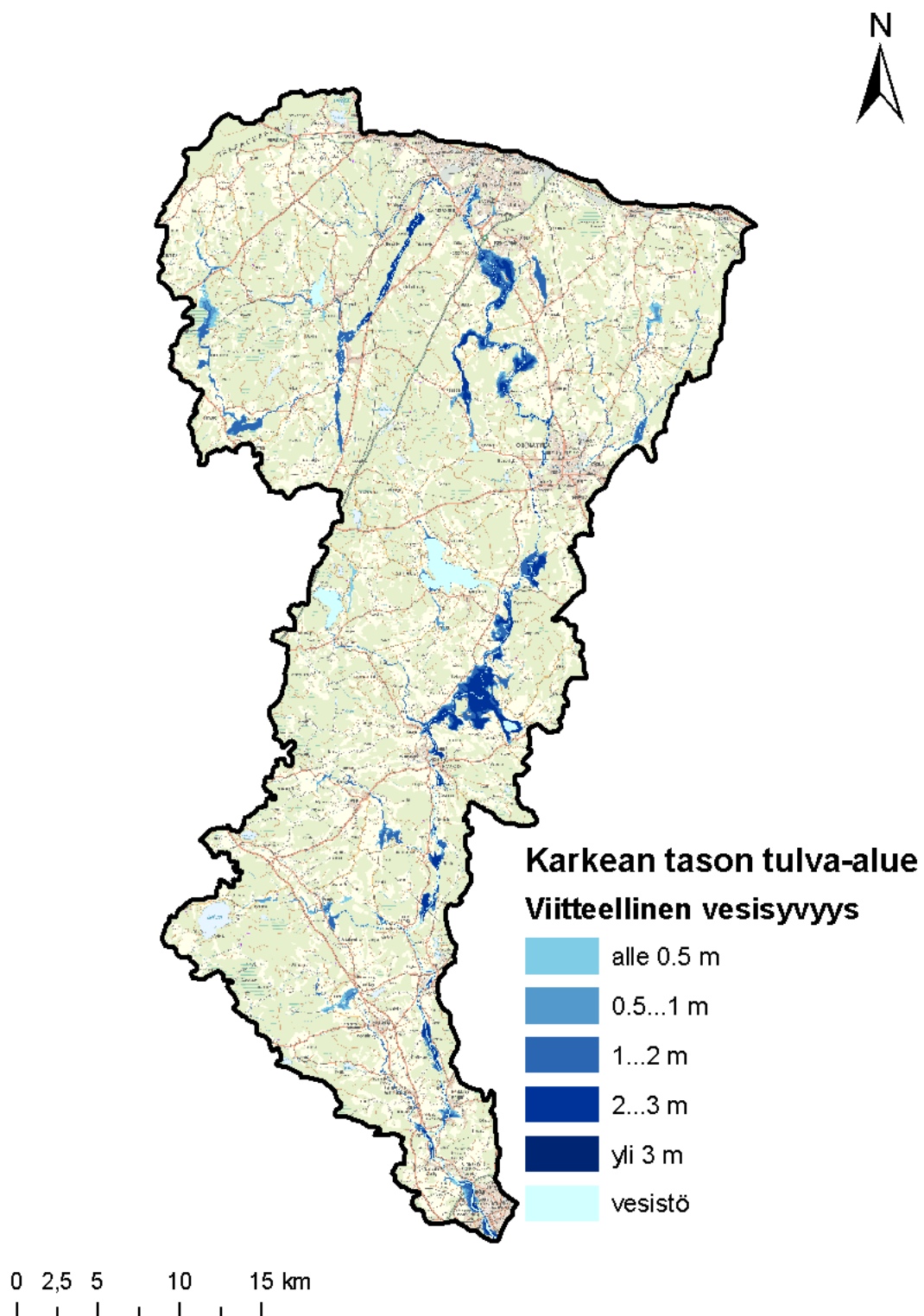
Oy Vesirakentaja, Heikintupa, S. & Nieminen, J. 2009. Uudenmaan järvien säännöstelyjen toimivuusselvi-tys. Helsinki 27.11.2009 (Rev. A 31.12.2009).

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

LIITTEET

LIITE 1

Liite 1. Karkean tason tulva-alue Porvoonjoen vesistöalueella.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

© SYKE

Liite 2. Tulvariskialueet ja -ruudut Porvoonjoen vesistöalueella.

