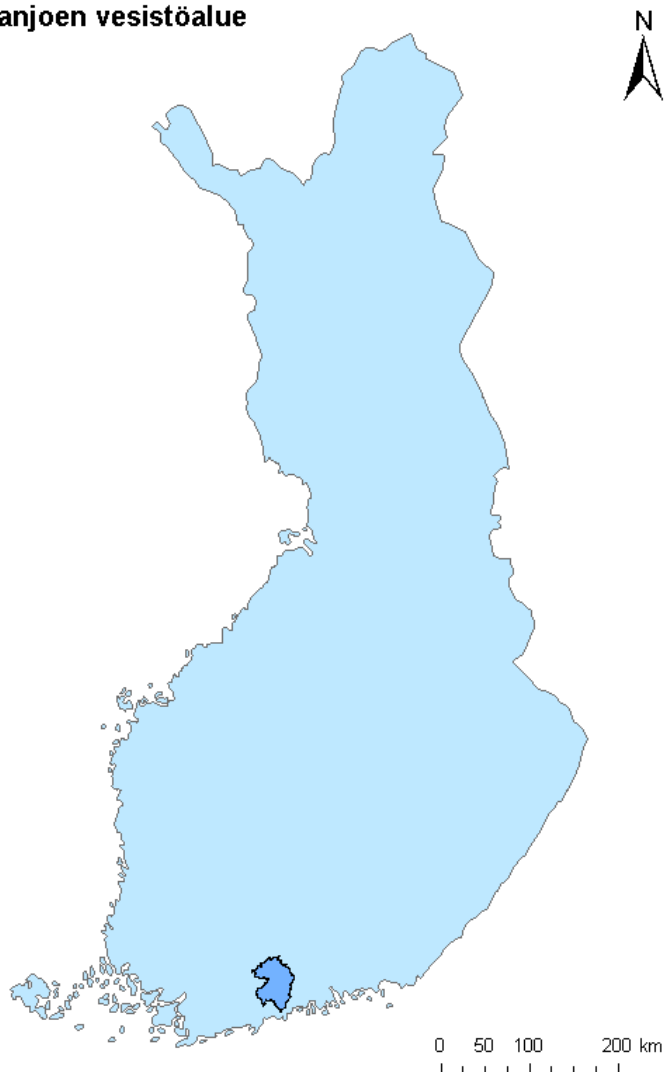


TULVARISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI

21. Vantaanjoen vesistöalue

Vantaanjoen vesistöalue



SISÄLLYSLUETTELO

1	TAUSTAA.....	1
2	VESISTÖALUEEN KUVAUS.....	2
2.1	HYDROLOGIA	2
2.2	MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	7
2.3	ERITYISALUEET: LUONNONSUOJELUKOhteet JA KULTTUURIHISTORIAALLISET KOhteet.....	10
2.3.1	<i>Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet.....</i>	10
2.3.2	<i>Vesistön kasvillisuus, puusto, kalasto ja eläimistö.....</i>	12
2.3.3	<i>Historialliset kohteet ja kulttuuriympäristöt.....</i>	12
2.4	TEHDYT TULVASUOJELUHANKKEET JA TOIMENPITEET	14
2.5	VESISTÖN KÄYTTÖ, PADOT, VOIMALAITOKSET JA SÄÄNNÖSTELYT.....	15
3	KOKEMUKSET VESISTÖN TULVISTA	15
3.1	HAVAINTOTIETOJA TOTEUTUNEISTA TULVISTA JA KUVAUKSIA SUURIMMISTA TULVISTA.....	15
3.2	ARVIO TULVIEN VAIKUTUKSISTA NYKYTILANTEESSA	18
3.2.1	<i>Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen</i>	18
3.2.2	<i>Nykyisille rakennuksille, teille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnoille aiheutuvat riskit.....</i>	18
4	TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	19
4.1	ILMASTOMUUTOKSEN VAIKUTUS	19
4.2	PITKÄAIKAISEN KEHITYKSEN VAIKUTUS TULVARISKEIHIN	20
5	TULVARISKIALUEET	21
5.1	PAIKKATietoaineiston KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN MÄÄRITTÄMISESSÄ	21
5.2	KOKEMUSPERÄINEN TIETO JA AIEMMAT SELVITYKSET	22
5.3	TULVALLE ALTISTUVA VÄESTÖ JA TALOUDELLINEN TOIMINTA.....	22
5.4	Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	24
5.5	TULVARISKI YMPÄRISTÖLLE JA KULTTUURIPERINNÖLLE	25
5.6	VESISTÖRAKENTEIDEN AIHEUTTAMA TULVARISKI JA PATOTURVALLISUUS	25
6	EHDOTUS MAHDOLLISIKSI MERKITTÄVIKSI TULVARISKIALUEIKSI.....	27
7	MUUT TULVARISKIALUEET	27
8	YHTEENVETO.....	28

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.

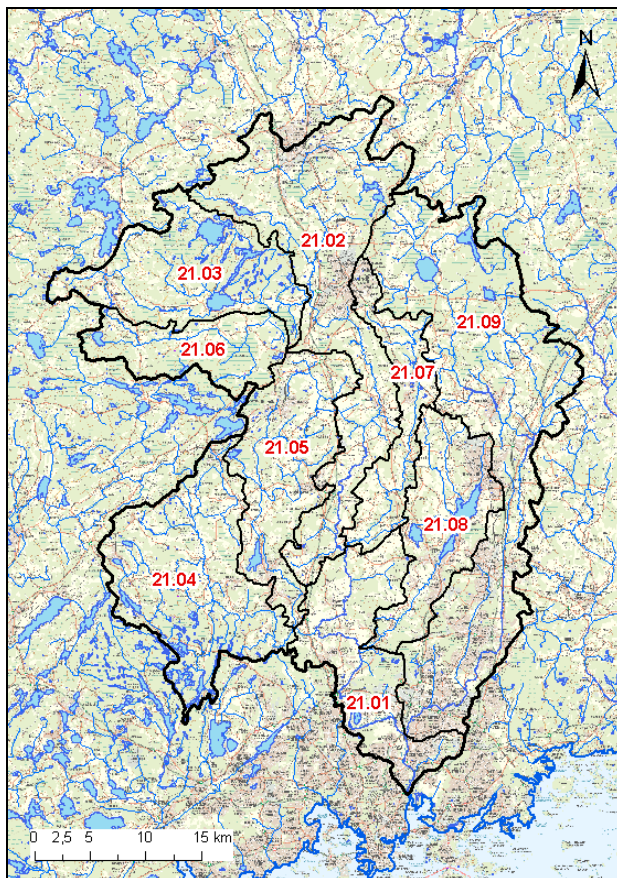
Tässä arviointiraportissa on esitetty tulvariskien hallinnasta annetun lain mukainen tulvariskien alustava arviointi Vantaanjoen vesistöalueen osalta.

2 Vesistöalueen kuvaus

2.1 Hydrologia

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee pääosin Uudellamaalla Helsingin, Vantaan, Espoon, Keravan, Järvenpään ja Hyvinkään kaupunkien sekä Tuusulan, Nurmijärven, Vihdin ja Mäntsälän kuntien alueella. Valuma-alueen itäosassa valuma-alue ulottuu Itä-Uudenmaan Sipoon kunnan alueelle. Valuma-alueen yläosa sijaitsee Hämeen ELY-keskuksen alueella Riihimäen kaupungissa sekä Lopen ja Hausjärven kunnissa. Vantaanjoen pituus on n. 101 km, valuma-alueen suuruus (F) on 1 685,92 km² ja järvisyys (L) on 2,25 %. Vantaanjoki saa alkunsa Hausjärven Erköjärvestä ja se laskee Suomenlahden Vanhankaupunginlahteen Helsingin keskustan koillispuolella.

Vantaanjoen merkittävimmät järvet ovat Hirvijärvi (N₆₀ +103,40m), Suolijärvi (+88,20m), Sykäri (+86,50m), Ridasjärvi (+81,30m), Kytäjärvi (+79,70m), Salmijärvi (+52,00m), Velskolan Pitkäjärvi (+50,80m), Rusutjärvi (+45,70m), Tuusulanjärvi (+37,80m) ja Valkjärvi (+32,80m). Vantaanjoen merkittävimmät sivuhaarat ovat Kervanjoki, Tuusulanjoki, Luhtaanmäenjoki, Palojoiki ja Kytäjoki. Valuma-alue on esitetty kuvassa 1 ja osa-alueiden tunnusluvut taulukossa 1.



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

Kuva 1. Vantaanjoen valuma-alue.

Taulukko 1. Vantaanjoen osavaluma-alueet.

Osa-alue	Pinta-ala km ²	Järvisyys %	Järvet
21.01 Vantaanjoen alaosan a	147,13	0,42	Silvolan tekojärvi
21.02 Vantaanjoen yläosan a	299,35	0,75	Paalijärvi, Erköjärvi, Lallujärvi, Vähäjärvi
21.03 Kytäjärven a	164,80	6,59	Hirvijärvi, Suolijärvi, Kytäjärvi
21.04 Lepsämänjoen va	213,71	3,31	Salmijärvi, Velskolan Pitkäjärvi, Saarijärvi
21.05 Luhtajoen va	153,55	1,44	Valkjärvi, Vaaksinjärvi
21.06 Keihäsjoen va	91,35	1,58	Keihäsjärvi, Valkealammi, Herustenjärvet
21.07 Palojoen va	88,41	0,05	-
21.08 Tuusulanjoen va	125,44	5,99	Tuusulanjärvi, Rusutjärvi
21.09 Keravanjoen va	402,17	1,49	Ridasjärvi, Sykäri, Keravanjärvi

Vantaanjoen vesistöalue on tulvaherkkää aluetta, koska tulvia tasaavia suurempia järviä on vain vähän. Tällöin myös virtaamavaihtelut ovat suuria. Tulvavirtaamat ovat esim. Oulunkylässä yli 500 kertaa suuremmat kuivien aikojen virtaamiin verrattuna.

Vesistön vedenkorkeuksia tarkkaillaan 27 eri havaintopaikalla ja virtaamia 14 havaintopaikalla. Vedenkorkeuden ja virtaaman tunnusluvut on esitetty taulukoissa 2a ja 2b.

Taulukko 2a. Vedenkorkeuden tunnusluvut Vantaanjoen havaintopaikoilla.

Havaintopaikka	Havainto-jakso	Kork. järj.	Vedenkorkeuden tunnusluku (m)					HWvuosi
			NW	MNW	MW	MHW	HW	
Oulunkylä ¹⁾ 2101700	1937–2009	N ₆₀	5,85	5,99	6,34	7,59	-9,1 ²⁾	1966
Myllymäki 2101220	1959–2009	N ₆₀	23,13	23,25	23,66	25,25	26,84	1966
Kytäjärvi 2100130	1960–2006	NN	78,54	78,96	79,57	80,15	80,69	2004
Ala-Suolijärvi 2100121	1970–2006	NN	85,03	86,86	87,36	87,73	87,92	2004
Ylä-Suolijärvi 2100120	1961–2006	NN	86,63	87,45	87,92	88,27	88,62	2004
Hirvijärvi 2100110	1958–2006	NN	102,69	102,94	103,18	103,41	103,80	2000
Valkjärvi 2100920	1961–2006	NN	33,62	33,91	34,11	34,41	35,25	1966
Sandbacka 2100940	1971–2006	N ₄₃	37,02	37,74	37,99	38,56	38,96	1984
Tuusulanjärvi ³⁾ 2101310	1959–1989	N ₆₀	37,04	37,31	37,71	38,03	38,37	1966
Tuusulanjärvi ³⁾ 2101310	1990–2009	N ₆₀	37,48	37,60	37,76	38,05	38,29	1999
Hanaböle 2101510	1941–1968	N ₆₀	17,03	17,18	17,60	18,86	19,45	1966
Hanala ⁴⁾ 2101520	1990–2009	N ₄₃	22,74	22,82	22,98	23,52	23,87	2004

¹⁾ Vedenkorkeudet määritetty purkautumiskäyrältä virtaamien perusteella.

²⁾ Vedenkorkeus on määritelty vanhan perkaussuunnitelman (Imatran Voima Oy 1968) vedenkorkeuskäyrien avulla.

³⁾ Tuusulanjärven säännöstelylupaa on muutettu vuonna 1990.

⁴⁾ Hanalan nykyinen purkautumiskäyrä on määritetty 1990, eivätkä aikaisemmat vedenkorkeushavainnot ole vertailukelpoisia.

Taulukko 2b. Virtaaman tunnusluvut Vantaanjoen havaintopaikoilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaaman tunnusluku (m ³ /s)					HQvuosi
		NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ	
Oulunkylä 2101700	1937-2009	0,6	2,1	16,0	131	317	1966
Myllymäki ¹⁾ 2101220	1966-2009	0,7	1,8	12,2	90	228	1966
Kytäjärvi, luusua 2100130	1961-2004	0	0,12	1,21	6,9	27	1966
Ala-Suolijärvi, Luusua 2100121	1965-2004	0	0,03	0,39	1,47	3,3	1966
Ylä-Suolijärvi, luusua ²⁾ 2100120	1961-1994	0	0,02	0,4	1,61	3,3	1966
Hirvijärvi, luusua 2100110	1961-1995	0	0,03	0,25	0,79	1,45	1974
Valkjärvi, luusua 2100920	1961-2004	0	0	0,07	1,01	4,7	1963
Lepsämäenjoki lm 2104900	2002-2009	0,08	0,36	2,2	13,8	19,8	2010
Sandbacka 2100946	1971-2004	0,03	0,11	0,72	5,5	12	1977
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1961-1989	0	0,04	0,89	5,2	11,5	1966
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1990-2009	0	0,06	0,99	5,3	8,5	1999
Hanala ⁴⁾ 2101510	1940-1965	0,09	0,2	2,8	29	53	1957
Hanala ⁴⁾ 2101520	1966-2009	0,05	0,22	2,9	28	63	1966

¹⁾ Purkautumiskäyrä on tarkistettu 1966. Aikaisemmat havainnot eivät ole vertailukelpoisia. ²⁾ Havainnointi on käynnistynyt uudestaan 10/2004. ³⁾ Tuusulanjärven säännöstelyä on muutettu vuonna 1990. ⁴⁾ Hanalan havaintoasema on siirretty vuonna 1966.

Hydrologisten havaintojen perusteella voidaan arvioida vedenkorkeuksien ja virtaamien suuruutta erilaisilla toistuvuusajoilla. Gumbelin toistuvuusanalyysin avulla saadut toistuvuusarvot on esitetty taulukoissa 3a ja 3b.

Taulukko 3a. Vantaanjoen vedenkorkeuksia eri toistuvuuksilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Kork. järj.	Vedenkorkeus (m)				
			HW _{1/20}	HW _{1/50}	HW _{1/100}	HW _{1/250}	HW _{1/1000}
Oulunkylä ¹⁾ 2101700	1937–2009	N ₆₀	8,32	(8,59)	(8,78)	(9,1)	(9,40)
Myllymäki 2101220	1959–2009	N ₆₀	26,02	26,31	26,54	26,83	27,28
Kytäjärvi 2100130	1960–2006	NN	80,51	80,65	80,75	80,89	81,10
Ala-Suolijärvi 2100121	1970–2006	NN	87,94	88,02	88,08	88,16	88,28
Ylä-Suolijärvi 2100120	1961–2006	NN	88,45	88,52	88,57	88,64	88,74
Hirvijärvi 2100110	1958–2006	NN	103,61	103,68	103,74	103,82	103,93
Valkjärvi 2100920	1961–2006	NN	34,77	34,91	35,01	35,15	35,36
Sandbacka 2100940	1971–2006	N ₄₃	38,84	38,94	39,02	39,12	39,28
Tuusulanjärvi ²⁾ 2101310	1959–1989	N ₆₀	38,22	38,30	38,35	38,43	38,54
Tuusulanjärvi ²⁾ 2101310	1990–2009	N ₆₀	38,26	38,34	38,40	38,49	38,61
Hanaböle 2101510	1941–1968	N ₆₀	19,34	19,52	19,66	19,84	20,12
Hanala ³⁾ 2101520	1990–2009	N ₄₃	23,78	23,89	23,96	24,06	24,21

¹⁾ Vedenkorkeudet määritetty purkautumiskäyrältä virtaamien perusteella. Käyrää ekstrapoloitu virtaamasta 240 m³/s ylöspäin.

²⁾ Tuusulanjärven säännöstelylupaa on muutettu vuonna 1990.

³⁾ Hanalan nykyinen purkautumiskäyrä on määritetty 1990, eivätkä aikaisemmat vedenkorkeushavainnot ole vertailukelpoisia.

Taulukko 3b. Vantaanjoen virtaamia eri toistuvuuksilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaama (m ³ /s)				
		HQ _{1/20}	HQ _{1/50}	HQ _{1/100}	HQ _{1/250}	HQ _{1/1000}
Oulunkylä 2101700	1937-2009	213	244	268	300	347
Myllymäki ¹⁾ 2101220	1966-2009	150	173	191	213	248
Kytäjärvi, luusua 2100130	1961-2004	14,0	16,8	18,9	21,6	25,8
Ala-Suolijärvi, Luusua 2100121	1965-2004	2,6	3,0	3,3	3,7	4,3
Ylä-Suolijärvi, luusua ²⁾ 2100120	1961-1994	2,8	3,3	3,6	4,1	4,8
Hirvijärvi, luusua 2100110	1961-1995	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
Valkjärvi, luusua 2100920	1961-2004	2,7	3,4	3,9	4,5	5,5
Sandbacka 2100946	1971-2004	9,6	11,2	12,4	14,0	16,4
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1961-1989	8,6	10,0	11,0	12,3	14,3
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1990-2009	8,0	9,0	9,7	10,7	12,3
Hanala ⁴⁾ 2101510	1940-1965	45	51	56	62	72
Hanala ⁴⁾ 2101520	1966-2009	46	53	58	65	76

¹⁾ Purkautumiskäyrä on tarkistettu 1966. Aikaisemmat havainnot eivät ole vertailukelpoisia.

²⁾ Havainnointi on käynnistynyt uudelleen 10/2004.

³⁾ Tuusulanjärven säännöstelyä on muutettu vuonna 1990.

⁴⁾ Hanalan havaintoasema on siirretty vuonna 1966.

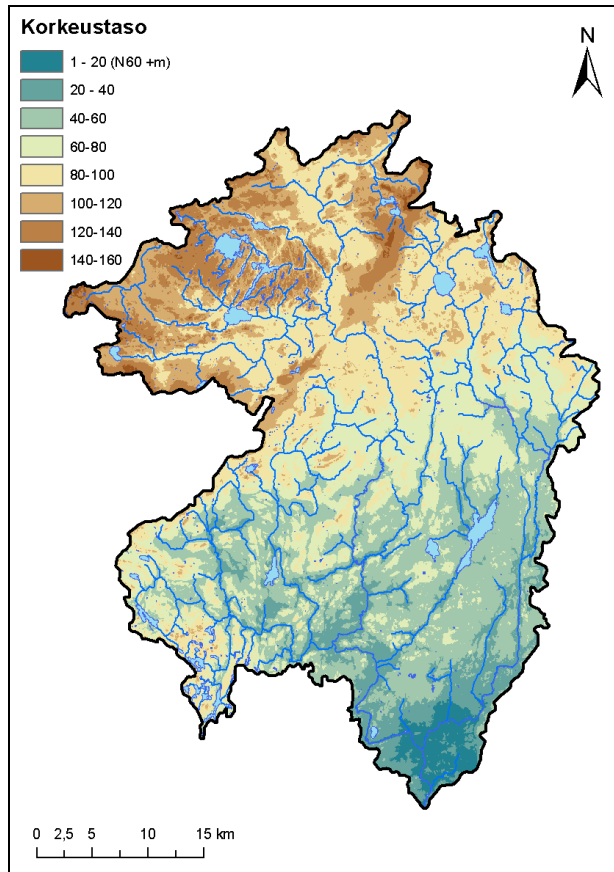
Vantaanjoki kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitosuunnitelman mukaiset vesimuodostumat ja niiden laatuluokitus on esitetty taulukossa 4. Vantaanjoen pääuoman fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä. Heikko vedenlaatu johtuu suuresta haja- ja pistekuormituksesta, ja aliveden aikaiset pienet virtaamat heikentävät tilannetta entisestään. Keravanjoen yläosan vedenlaatua on saatu parannettua juoksuttamalla kesäaikana lisävetä Päijänne-tunnelista Ridasjärveen.

Taulukko 4. Vantaanjoen vesimuodostumien luokittelu.

Vesistö- alue	Vesimuodostuman nimi	Pinta-ala/pituus	Fysikaalis- kemiallinen tila	Ekologinen luokka	Muu arvio tilasta
21.032	Kytäjärvi	267,18 ha	V	T	
21.033	Suolijärvi	186,38 ha	E	Hy	
21.044	Saarijärvi (Espoo)	95,20 ha		Hy	
21.044	Velskolan Pitkäjärvi	102,03 ha	Hy		Hy
21.044	Orajärvi	21,73 ha		T	
21.044	Kattilajärvi	34,41 ha	E	Hy	
21.045	Salmijärvi	123,31 ha	V		Hu
21.045	Otalampi	30,53 ha	T	T	
21.054	Valkjärvi (Nurmijärvi)	152,20 ha	Hy	T	
21.055	Vaaksinjärvi	47,45 ha	E		E
21.082	Tuusulanjärvi	592,04 ha	V	V	
21.083	Rusutjärvi	132,71 ha	T	V	
21.094	Ridasjärvi	296,57 ha	T	T	
21.094	Sykäri	196,16 ha	Hy	Hy	
21.096	Keravanjärvi	77,52 ha	E	Hy	
21.011	Vantaan alaosa	41,54 km	T	T	
21.021	Vantaan keskiosa	41,15 km	T	T	
21.023	Vantaan yläosa	23,53 km	T	T	
21.031	Kytäjoki	8,65 km	Hy		Hy
21.041	Lepsämänjoen alaosa	15,04 km	T	T	
21.042	Lepsämänjoen keskiosa	10,10 km	V	T	
21.043	Lepsämänjoen yläosa	16,31 km	T	T	
21.044	Lakistonjoki-Raasillanoja	8,58 km	T		T
21.045	Härkälänjoki	19,22 km	V		V
21.051	Luhtajoki	24,92 km	V	T	
21.052	Kyläjoki	6,28 km	V		V
21.061	Keihäsjoki	21,36 km	Hy		Hy
21.071	Palojoki	36,36 km	V	T	
21.081	Tuusulanjoki	15,34 km	T		T
21.091	Keravanjoen alaosa	41,26 km	V	T	
21.093	Keravanjoen yläosa	25,96 km	Hy	Hy	
21.094	Marjomäenoja	5,74 km	E		E
21.096	Ohkolanjoki	21,71 km	T		T

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

Vesistöalueen korkeussuhteet on esitetty kuvassa 2. Valuma-alueen korkeustaso laskee pääosin tasaisesti etelään päin. Hyvinkään kohdalla on havaittavissa selkeämpi vedenjakaja-alue, joka kulkee koillisesta lounaaseen. Yli puolet valuma-alueesta sijaitsee korkeustason +80 m alapuolella. Korkeimmillaan maanpinta on valuma-alueen latvajärvien alueella yli +140 metriä merenpinnan yläpuolella.



© SYKE, MML

Kuva 2. Vantaanjoen valuma-alueen korkeussuhteet.

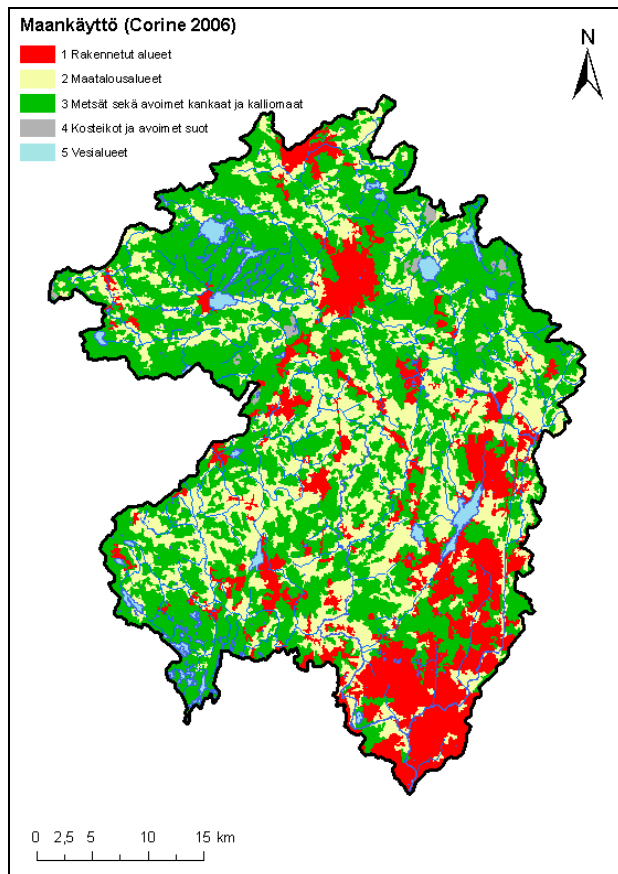
2.2 Maankäyttö ja kaavoitus

Vantaanjoen valuma-alueen maankäyttö Corine-aineistoon pohjautuen on esitetty taulukossa 5 ja kuvassa 3. Aineiston perusteella yli puolet valuma-alueesta on metsää ja neljännes maatalousaluetta. Pellot sijaitsevat pääosin jokien ja purojen varsilla. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat Nurmijärven ja Tuusulan alueilla.

Taulukko 5. Maankäyttö Vantaanjoen alueella.

Maankäyttöluokka (Corine 2000)	Pinta-ala [km ²]	%
Rakennetut alueet	335.40	19.9
Maatalousalueet	414.04	24.6
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	881.19	52.3
Kosteikot ja avoimet suot	16.78	1.0
Vesialueet	38.51	2.3

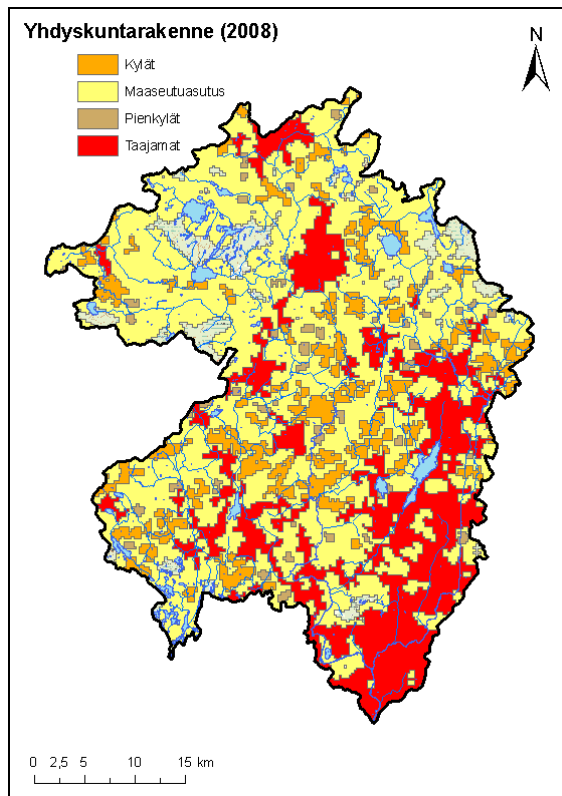
Rakennettuja alueita on paljon. Valuma-alueen alaosalla sijaitsee suurin yhtenäinen rakennettujen alueiden keskittymä, jonka muodostavat Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan asuin- ja liiketoiminta-alueet. Muita erillisiä keskittymiä ovat Klaukkalan, Järvenpään, Hyvinkään ja Riihimäen rakennetut alueet. Vesistöjen pinta-ala on vähäinen.



© SYKE, EEA

Kuva 3. Maankäyttö Vantaanjoen valuma-alueella.

Vantaanjoen valuma-alueen yhdyskuntarakenne on esitetty kuvassa 4. Taajamat sijoittuvat asemakaavoitetuille alueille. Valuma-alueen itäpuoliskolle sijoittuvan yhtenäisen taajama-alueen muodostavat Helsingin, Vantaan, Tuusulan, Keravan ja Järvenpään taajamat. Alueen pohjoisosassa sijaitsevat Hyvinkään ja Riihimäen laajemmat taajama-alueet. Näiden välisillä alueilla on runsaasti kyliä ja pienkyliä. Laajimmat yhtenäiset maaseutuasutusalueet sijaitsevat vesistön latvaosilla. Alueen tärkeimmät liikenneväylät ovat Kehätiet I ja III sekä Hämeenlinnanväylä (E12), Tuusulanväylä ja Lahdenväylä (E75).

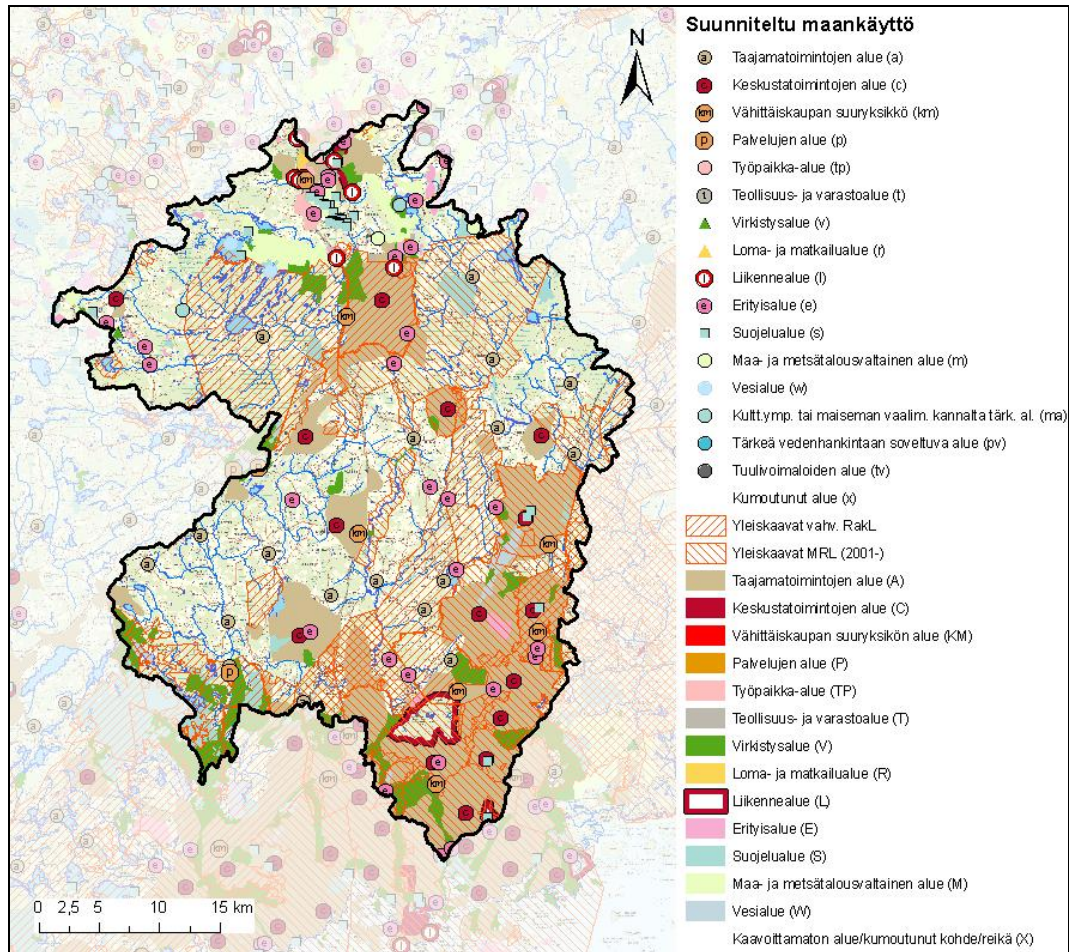


© SYKE, Tilastokeskus

Kuva 4. Yhdyskuntarakenne Vantaanjoen 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.

Vantaanjoen valuma-alueen maakuntakaavan mukainen suunniteltu maankäyttö sekä yleiskaava-alueet on esitetty kuvassa 5. Uudenmaan maakuntakaava, joka on vahvistettu 8.11.2006, kattaa käytännössä koko valuma-alueen. Valuma-alueen pohjoisosassa on voimassa 28.9.2006 vahvistettu Kanta-Hämeen maakuntakaava.



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

Kuva 5. Maakuntakaavan mukainen suunniteltu maankäyttö Vantaanjoen valuma-alueella.

Yleiskaavoitetut alueet sijoittuvat pääasiassa taajamatoimintojen alueille ja niiden läheisyyteen. Laajimmat laajenevat yleiskaavoitetut alueet ovat Palopuron-Ridasjärven osayleiskaavan, Kytäjän osayleiskaavan, Ruskela-Vanhakylä-Ridasjärven osayleiskaavan sekä Nahkela-Siippoo-Rusutjärven osayleiskaavan alueet.

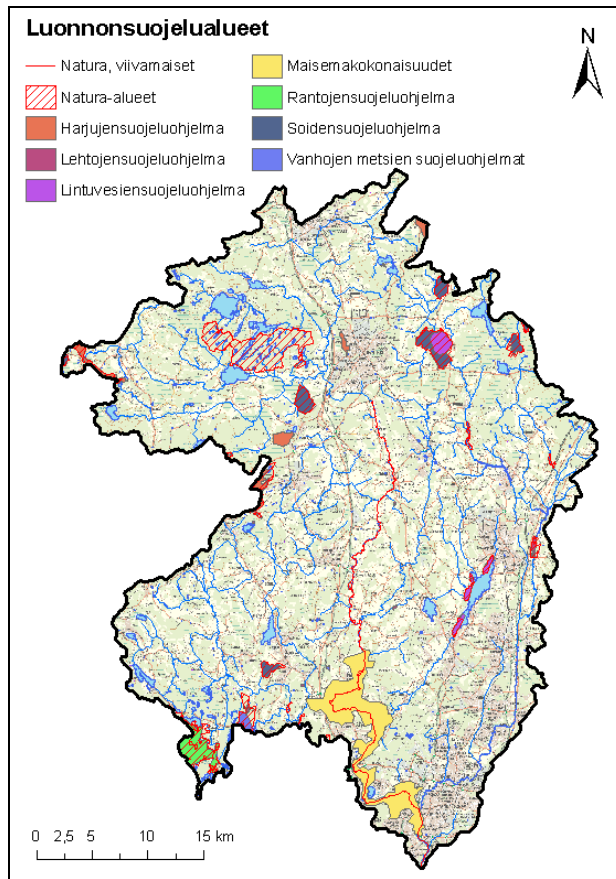
Vantaanjoen vesistöalueella asuu yli puoli miljoonaa ihmistä ja se ulottuu 14 kunnan alueelle. Väestönkasvu ja elinkeinoelämän muutokset ovat muuttaneet maankäyttöä voimakkaasti. Suuri asukastiheys lisää osaltaan paineita rakentaa yhä lähemmäs vesistöjä niiden luontaisten tulva-alueiden tuntumaan.

2.3 Erityisalueet: luonnonsuojelukohteet ja kulttuurihistorialliset kohteet

2.3.1 Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet

Vantaanjoen alueella olevat luonnonsuojelu- ja Natura2000 -alueet on esitetty kuvassa 6. Vesistöalueelle sijoittuu viisi harjajensuojeluohjelmaa, kymmenen lehtojensuojeluohjelmaa, kaksi lintuvesiensuojeluohjelmaa, kahdeksan soidensuojeluohjelmaa, viisi vanhojen metsien suojeluohjelmaa, yksi rantojensuojeluohjelma sekä yksi maisemakonaisuus. Natura2000 -alueita on yhteensä 17, lisäksi pääosa Vantaanjoen pää-

uomasta on merkitty viivamaiseksi Natura-kohteeksi. Yksityisten maalla olevia suojelukohteita on yhteensä 102 kpl.



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

Pinta-alaltaan laajin luonnonsuojeluohjelma-alue on Vantaanjokilaakson maisemakokonaisuus. Natura2000 –alueista tärkeimmät ovat Kytäjän-USmin metsäalue, Järvisuo – Ridasjärvi sekä valuma-alueen lounaisreunalla sijaitseva Nuuksion kansallispuisto. Järvisuo-Ritassaarensuo kuuluu soidensuojeluohjelmaan, Ridasjärvi lintujensuojeluohjelmaan ja Nuksio Espoon järviolueiden rantojensuojeluohjelmaan.

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

2.3.2 Vesistön kasvillisuus, puusto, kalasto ja eläimistö

Vantaanjoen vesistöalue kuuluu luonnonmaantieteellisesti lounaismaahan, jolle vaate-liaat kasvillisuustyytit, kuten lehdot ja lehtomaiset kankaat ovat tyypillisiä. Lehtipuu-valtaiset metsät ovat kuitenkin saaneet väistyä, ja yleisin metsätyyppi on tuore kangas. Jokikäytävissä, veden ja maan rajapinnassa, eliöstö ja kasvisto ovat runsaslajisia ja monimuotoisia. Jokikäytävillä on peltovaltaisessa ympäristössä merkitystä sekä lajien leviämisen että maiseman kannalta. (www.vhvsy.fi)

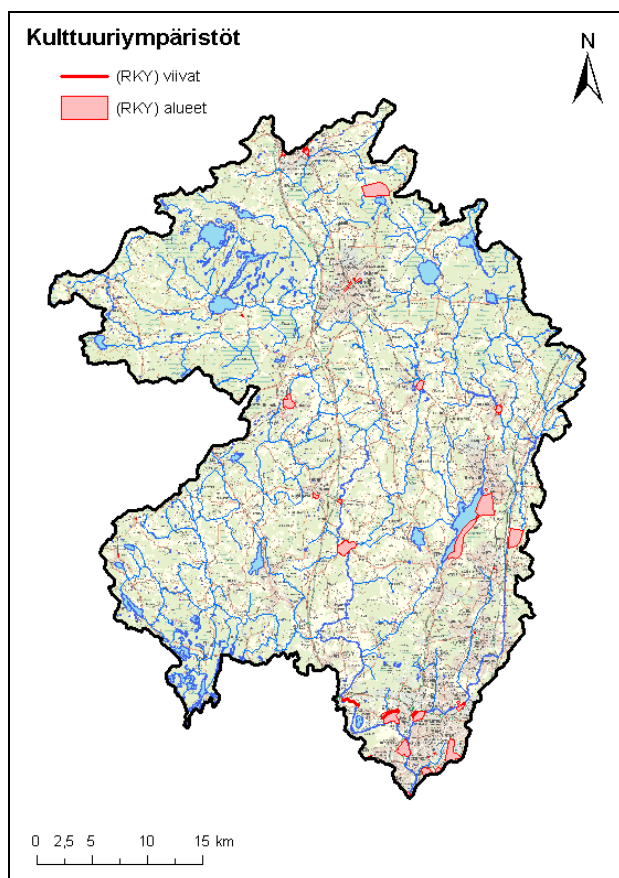
Vantaanjoen vesistöalueen kalasto on istutusten myötä monipuolistunut. Lajeja on yhteensä 34. Nahkiaisia ja rapuja on kahta lajia. Veden laadun paraneminen, istutukset ja noususteiden vähittäinen poistaminen ovat luoneet edellytyksiä vaelluskalakannan elpymiselle. Koskia ja patorakenteita on kunnostettu sekä muita edellytyksiä parannettu vaelluskalojen ja paikallisten arvokalojen poikastuotannon ja kalastusedellytysten lisäämiseksi. (www.vhvsy.fi)

Vantaanjoki on vuollejokisimpukalle (*Unio Crassus*) hyvin soveltuvaa elinaluetta. Joessa on arvioitu elävän jopa kolme miljoonaa yksilöä. Vuollejokisimpukka kuuluu luonnon-suojelulain 49 §:ssä tarkoitettuihin luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittuihin eläin-lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kielletty. Vuollejokisimpukka on uhanalaisluokituksessa luokiteltu vaarantuneeksi lajik-si (VU).

Tulvimisen ei voida arvioida aiheuttavan merkittävää vahinkoa Vantaanjoen vesistö-alueen kasvillisuudelle, puustolle, kalastolle tai eläimistölle.

2.3.3 Historialliset kohteet ja kulttuuriympäristöt

Vantaanjoella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet on esitetty kuvassa 7.



© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © Museovirasto
 Kuva 7. Historiallisesti merkittävät kohteet.

Vantaanjoen vesistöalueella on 35 aluemaista ja yksi viivamainen (Suuri Rantatie) rakennetun kulttuuriympäristön kohdetta. Merkittävimmät kohteet ovat Tuusulanjärven itäpuolinen Tuusulan Rantatien kulttuurimaisema, Erkylän kartanon alue Riihimäellä sekä Suuri Rantatie valuma-alueen eteläosassa. Suuri Rantatie on Hämeen Härkätien ohella Suomen tärkein historiallinen maantieyhteys ja se ylittää Vantaanjoen pääuoman Vantaankosken kohdalla.

Muinaisjäännöksistä merkittävimpiä ovat Helsingin pitäjän Kirkonkylä (Kyrkoby) sekä Vanhakaupunki Vantaanjoen alaosassa. Lisäksi alueella sijaitsee lukuisia I maailmansodan aikaisia linnoitteita.

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

2.4 Tehdyt tulvasuojeluhankkeet ja toimenpiteet

Viimeisin Vantaanjoen vesistöalueella tehty tulvasuojeluhanke on Tuusulanjoen kunnostus, joka valmistui syksyllä 2009. Hanke perustui Länsi-Suomen ympäristölupaviraston lupaan (80/2002/1), joka myönnettiin 27.12.2002. Saman hankkeen yhteydessä oli tarkoitus luopua Tuusulanjärven säännöstelystä, mutta lupa hylättiin Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä 16.10.2003.

Joen kunnostus perustui tulvasuojelullisesti riittävään ja muodoltaan vaihtelevaan perkaukseen ja koskimaisiin pohjakynnyksiin siten, että keskiveden korkeus säilyi suunnitteen ennallaan. Lisäksi hankkeeseen kuului maisema-altaiden rakentamista ja uimaran-tojen kunnostusta sekä syöpyvien ja sortuvien rantojen kunnostusta ja korjausta.

Keravanjoen tulvasuojeluhankkeen 4473 He1 tarkoituksena oli poistaa asuntoalueille aiheutuvat tulvahaitat sekä parantaa Keravanjoen virkistyskäyttöarvoa. Perkaus suunniteltiin mahdollisimman kevyeksi ja maisemaan sopivaksi, ja mitoitustulvana pidettiin keskimäärin kerran 100 vuodessa toistuvaa tulvaa. Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi joen kesäaikaista vedenpintaa padottiin mahdollisimman korkealle niin, ettei patoamisesta aiheutuisi merkittävää haittaa muille vesistönkäyttömuodoille tai maa- ja metsätaloudelle. Tulvasuojeluhankkeella vaikutettiin tulva-alueeseen Matarinkosken yläpuolelta aina Keravan nuorisovankilan kohdalle. Tavoitteena oli, että mitoitustulvalla vesi pysyy vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta jokiuomassa. Hanke toteutettiin 1990-luvun alkupuolella.

Vantaanjokeen yhtyvää Kytäjokea sekä sen sivuhaaraa Keihäsjokea on perattu 1930-luvulla. Samaan hankkeeseen (HEV106) liittyi myös Nukarinkosken perkaus.

Luhtajoen varrella on tehty laajoja kuivatustoimenpiteitä. Nurmijärvellä sijaitsee 1940-luvun lopulla kuivatettu Nurmijärvi (hyötyalue n. 255 ha), Alhonjärvi (ns. Kyläjoen pengerrysalue, hyötyalue n. 130 ha) ja Kuhajärvi (hyötyalue n. 135 ha). Nurmijärvi ja Alhonjärvi on pengerretty ja niitä pidetään kuivana pumppaamalla. Kuhajärvi on kuivatettu Luhtajokea ja Kuhakoskea perkaamalla.

Vantaanjoen alajuoksulla sijaitseva Savelan asuinalue on pengerretty 1980-luvulla. Pengertä korotettiin syksyllä 2009 tasoon +9,0 m, joten alueen tulvasuojaus on riittävä. Joen toisella puolella olevan Oulunkylän siirtolapuutarhan suojaamiseksi rakennettiin kevättulvan 2010 yhteydessä tilapäinen tulvapenger. Pengertä on tarkoitus vahvistaa tarpeen mukaan.

Vantaanjoen yläosan perkaus on suoritettu 1950-luvun loppupuolella. Perkaus ulottuu Hyvinkään puolelta aina Riihimäen keskusta. Suunnitelman laati Maataloushallinnon insinööritoimiston Helsingin piiri TNo 2239. Lisäksi Vantaanjoen latvahaarojen perkaus on tehty valmiiksi 1960-luvun alkupuolella. Kunnostus koski latvahaaroja Riihimäen keskustan yläpuolella ja Hausjärvellä. Maataloushallituksen insinööriosaston Helsingin maanviljelysinsinööripiiri laati suunnitelman TNo 3289 Mvs He 1.

2.5 Vesistön käyttö, padot, voimalaitokset ja säännöstelyt

Vantaanjoen vesistöalueella ei ole juuri jäljellä täysin luonnonmukaisia uomia. Vesistöä on muokattu paitsi perkaamalla, myös rakentamalla patoja, pohjapatoja sekä mylly- tai muita rakenteita. Suurin osa rakenteista on kuitenkin poistettu käytöstä tai ne ovat niin matalia, ettei niillä ole suurta merkitystä tulvantorjuntaa ajatellen.

Merkittävimmät (korkeus yli 4 metriä) padot ovat Keravanjoen Kellokosken voimalaitospato (korkeus 7,5 m), Ylä-Suolijärven säännöstelypato (6 m), Vanhankaupunginkosken länsihaaran pohjapato (5,3 m) ja Tikkurilankosken pato (4 m). Kaikki em. padot ovat patoturvallisuuslain (413/1984) alaisia patoja. Suurin säännöstelytilavuus on Ylä-Suolijärven padolla, n. 5,0 milj.m³. Pienempiä patoja ovat mm. Keravanjoella Haarajoen, Kaukasten ja Koskenmaan padot.

Vantaanjoen vesistöalueella ei ole suuria voimalaitoksia. Vähäistä sähköntuotantoa on käytännössä Vantaanjoella Vanhankaupunginkoskella sekä Keravanjoella Kellokosken ja Haarajoen padoilla.

Vesistöalueen suurimpien järvien säännöstelyt toteutettiin alun perin palvelemaan Helsingin vedenhankintaa. Päijänne-tunnelin valmistuttua vuonna 1982 tilanne kuitenkin muuttui ja järvet jäivät osaksi vedensaannin varajärjestelmää. Raakavesi tulee Vantaanjoen vesistöalueelle pääsääntöisesti juuri Päijänne-tunnelia pitkin. Vettä saadaan tarvittaessa tunnelia pitkin myös Hiidenvedestä. Lisäksi HSY Vedellä on Vantaanjoen pääuomassa Pitkälän ja Vanhankaupungin varavedenottamot.

Nykyisin järvien säännöstelyt palvelevat pääasiassa virkistyskäyttöä. Säännösteltyjä järviä ovat Tuusulanjärvi, Hirvijärvi, Ylä- ja Ala-Suolijärvet, Kytäjärvi ja Valkjärvi. Latvajärvien säännöstelyllä on paikallisesti merkittävä vaikutus eri tulvatilanteissa. Suurella tulvalla järviin varastoituva vesimäärä on kuitenkin suhteellisen pieni Vantaanjoen alaosan tulvavirtaamiin verrattuna. Kesätulvan 2004 aikana säännösteltyihin järviin varastoitui yhteensä n. 10,5 milj.m³ vettä, jolla pystyttiin leikkaamaan Vantaanjoen kokonaisvirtaamaa keskimäärin n. 24 m³/s.

3 Kokemukset vesistön tulvista

3.1 Havaintotietoja toteutuneista tulvista ja kuvauksia suurimmista tulvista

Vantaanjoen vesistöalueen ylivoimaisesti suurin tulva koettiin keväällä 1966. Tulva syntyi runsaslumisen talven ja myöhäisen kevään seurauksena. Virtaama Oulunkylän havaintoasemalla oli suurimmillaan 317 m³/s, mikä vastaa harvemmin kuin keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvaa virtaamaa.

Tulva-alueen laajuus oli keväällä 1966 noin 1 860 ha. Vesistöalueen suurimmat tulva-alueet muodostuivat Vantaanjoen pääuoman varrella Kehä III:n ja Riipilän kylän väliselle jokiosalle (noin 1 050 ha) ja Keravanjoella Matarinkoskelta Keravan vankilan paikkeille (noin 250 ha). Lisäksi tulva-alueita oli Luhtajoen, Lepsämänjoen, Kytäjoen sekä Tuusulanjoen varsilla. Yksi suurimmista vahinkokohteista oli Pirttirannan lo-

ma-asuntoalue Vantaanjoen varrella. Myös vuonna 1940 perustettu Oulunkylän siirtolapuutarha kärsi mittavia vahinkoja.

Suurin kesätulva Vantaanjoella koettiin heinä-elokuun vaihteessa 2004. Heinäkuun lopulla voimakas matalapaine asettui eteläisen Suomen yläpuolelle, mutta sääennusteiden perusteella ei osattu varautua usean vuorokauden pituisiin rankkasateisiin. Juhannuksen jälkeen alkaneen sateisen jakson seurauksena maaperä oli valmiiksi märkä.

Vantaanjoen ylivirtaama Oulunkylän kohdalla oli $175 \text{ m}^3/\text{s}$. Suurimpiin kevättulviin verrattuna virtaama ei ollut poikkeuksellisen suuri, vaan vastaa keskimäärin kerran 7 vuodessa toistuvaa virtaamaa. Toisaalta esimerkiksi Hanalassa Keravanjoella virtaama oli $48 \text{ m}^3/\text{s}$, mikä vastaa keskimäärin kerran 22 vuodessa toistuvaa virtaamaa. Aikaisempiin kesäajan (1.6.–31.8.) virtaamiin verrattuna kesän 2004 tulva oli kuitenkin poikkeuksellinen.

Vedenkorkeus nousi kesällä 2004 valuma-alueen joissa 2–3 metriä heinäkuun keskimääraisten vedenkorkeuksien yläpuolelle. Tulvavahinkoja lisäsi erityisesti viemärijärjestelmien kapasiteetin ylittyminen, mikä aiheutti veden tulvimista kellareihin. Poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta säädetyn lain (284/1983) mukaisia korvauksia maksettiin kesän 2004 tulvan aiheuttamista vahingoista Vantaanjoen valuma-alueella noin 650 000 €. Lisäksi maksettiin saman lain nojalla maatalouden tulvavahinkokorvauksia noin 150 000 €.

Riihimäellä Peltosaaren kaupunginosassa vahingot olivat suurimmat. Lain (284/1983) mukaisia korvauksia Riihimäellä maksettiin 420 000 €. Lisäksi vakuutusyhtiöt ja kaupunki joutuivat korvaamaan vahinkoja. Yhteensä 2004 kesätulva aiheutti vahinkoja yli 1 000 000 € edestä Riihimäen kaupungin laskelmien mukaan. Kokonaiskustannuksia nosti pelastustoimen kustannukset sekä Herajoen vedenottamolle päässyt pintavesi, joka pilasi pohjaveden. Vettä jouduttiin klooraamaan ja kotitalouksien käyttövesi keittämään. Pohjavesikaivojen vedenlaatu palautui normaaliksi vasta kolme kuukautta tulvan jälkeen.

Vuosien 1966 ja 2004 suurtulvien lisäksi merkittäviä tulvia on esiintynyt muulloinkin. Oulunkylässä ylivirtaama oli kevättulvalla 1984 suurimmillaan $204 \text{ m}^3/\text{s}$. Keväällä 1999 ylivirtaama oli vastaavasti $166 \text{ m}^3/\text{s}$. Viimeisin suurempi tulvatilanne sattui keväällä 2010, jolloin virtaama oli Oulunkylässä suurimmillaan $143 \text{ m}^3/\text{s}$. Näistä tulvista ei ole tiedossa raportoituja rakennusvahinkoja.

Vantaanjoen vesistöalueen havaintopaikkojen suurimmat vedenkorkeudet ja virtaamat sekä niiden keskimääräiset toistuvuudet on esitetty taulukoissa 6a ja 6b.

Taulukko 6a. Vantaanjoen vedenkorkeuksia havaintojaksojen suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havainto- jakso	Kork. järj.	Päivämäärä	Vedenkorkeus (m)	Toistuvuus
Oulunkylä ¹⁾ 2101700	1937–2009	N ₆₀	03.05.1966 18.04.1951	~9,1 ²⁾ 8,5	(420 a) ⁵⁾ 37 a
Myllymäki 2101220	1959–2009	N ₆₀	03.05.1966 15.04.1984	26,84 26,02	(250 a) ⁵⁾ 20 a
Kytjäjärvi 2100130	1960–2006	NN	02.08.2004 04.05.1966	80,69 80,68	67 a 64 a
Ala-Suolijärvi 2100121	1970–2006	NN	02.08.2004 27.11.1991	87,92 87,91	16 a 14 a
Ylä-Suolijärvi 2100120	1961–2006	NN	02.08.2004 11.05.1974	88,62 88,45	(200 a) ⁵⁾ 20 a
Hirvijärvi 2100110	1958–2006	NN	03.05.2000 06.08.2004	103,80 103,68	(200 a) ⁵⁾ 50 a
Paloheimo, 2100210	2001–2010	N ₆₀	29.07.2004	87,45	50 a
Valkjärvi 2100920	1961–2006	NN	04.05.1966 30.04.1970	35,25 34,91	(475 a) ⁵⁾ 50 a
Sandbacka 2100940	1971–2006	N ₄₃	12.01.1984 13.04.1977	38,96 38,91	58 a 38 a
Tuusulanjärvi ³⁾ 2101310	1959–1989	N ₆₀	04.05.1966 02.05.1970	38,37 38,25	125 a 28 a
Tuusulanjärvi ³⁾ 2101310	1990–2009	N ₆₀	19.04.1999 03.08.2004	38,29 38,28	28 a 25 a
Hanaböle 2101510	1941–1968	N ₆₀	02.05.1966 14.09.1962	19,45 19,45	35 a 35 a
Hanala ⁴⁾ 2101520	1990–2009	N ₄₃	30.07.2004 19.04.1999	23,87 23,71	44 a 10 a

¹⁾ Vedenkorkeudet määritetty purkautumiskäyrältä virtaamien perusteella. Käyrää ekstrapoloitu virtaamasta 240 m³/s ylöspäin.

²⁾ Vedenkorkeus on määritetty vanhan perkaussuunnitelman (Imatran Voima Oy 1968) vedenkorkeuskäyrien avulla.

³⁾ Tuusulanjärven säännöstelylupaa on muutettu vuonna 1990.

⁴⁾ Hanalan nykyinen purkautumiskäyrä on määritetty 1990, eivätkä aikaisemmat vedenkorkeushavainnot ole vertailukelpoisia.

⁵⁾ Gumbelin todennäköisyysjakauman 95 % luottamusrajojen ulkopuolella.

Taulukko 6b. Vantaanjoen virtaamia havaintojakson suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Päivämäärä	Virtaama (m ³ /s)	Toistuvuus
Oulunkylä 2101700	1937–2009	03.05.1966 18.04.1951	317 234	(420 a) ⁵⁾ 37 a
Myllymäki ¹⁾ 2101220	1966–2009	03.05.1966 15.04.1984	228 147	(460 a) ⁵⁾ 18 a
Kytjäjärvi, luusua 2100130	1961–2004	03.05.1966 21.04.1962	26,8 12,6	(-) ⁵⁾ 13 a
Ala-Suolijärvi, Luusua 2100121	1965–2004	09.05.1966 07.05.1970	3,3 3,0	100 a 52 a
Ylä-Suolijärvi, luusua ²⁾ 2100120	1961–1994	09.05.1966 21.08.1961	3,3 3,2	50 a 40 a
Hirvijärvi, luusua 2100110	1961–1995	31.12.1974 03.01.1975	1,45 1,40	71 a 56 a
Paloheimo, 2100210	2001–2010	29.07.2004	(simuloitu arvo) 9,6	50 a
Valkjärvi, luusua 2100920	1961–2004	10.04.1963 02.04.1968	4,7 4,2	(330 a) ⁵⁾ (160 a) ⁵⁾
Sandbacka 2100946	1971–2004	13.04.1977 01.08.2004	12,0 9,8	77 a 22 a
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1961–1989	04.05.1966 03.05.1970	11,5 8,4	(148 a) ⁵⁾ 17 a
Tuusulanjärvi, luusua ³⁾ 2101310	1990–2009	20.04.1999 02.08.2004	8,5 7,8	33 a 18 a
Hanala ⁴⁾ 2101510	1940–1965	31.08.1957 14.09.1962	53 50	65 a 42 a
Hanala ⁴⁾ 2101520	1966–2009	03.05.1966 30.07.2004	63 48	(185 a) ⁵⁾ 26 a

¹⁾ Purkautumiskäyrä on tarkistettu 1966. Aikaisemmat havainnot eivät ole vertailukelpoisia.

²⁾ Havainnointi on käynnistynyt uudelleen 10/2004.

³⁾ Tuusulanjärven säännöstelyä on muutettu vuonna 1990.

⁴⁾ Hanalan havaintoasema on siirretty vuonna 1966.

⁵⁾ Gumbelin todennäköisyysjakauman 95 % luottamusrajojen ulkopuolella.

3.2 Arvio tulvien vaikutuksista nykytilanteessa

3.2.1 Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen

Vantaanjoen vesistöalueella tapahtuneet maankäytön muutokset ovat lisänneet vesistön tulvaherkkyyttä, 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 pienemmissä uomissa, joissa vedenvälityskapasiteetti täyttyy suurempia uomia nopeammin. Vaikutusta koko vesistöalueen tulvakäyttämiseen on vaikeaa arvioida tarkemmin.

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 Vantaanjoen vesistöalueella tapahtunut tulva, josta on saatavilla tarkempia tietoja. Tulvanaikaiset vedenkorkeudet ja virtaamat on raportoitu, ja tulvan leviämisaalueet ovat hyvin tiedossa. Tulvatietoja on hyödynnetty maankäytön suunnittelussa siten, että tulva-alueelle ei ole sijoitettu uutta rakennuskantaa. Poikkeuksena tästä on Vantaanjoen alajuoksulla sijaitseva Savelan asuinalue, joka kuitenkin on tulvasuojeltu pengerryksin.

Tulvavedestä rakennuksille aiheutuvaa vahinkoa voidaan arvioida esim. kesätulvan 2004 arvioitujen ja toteutuneiden tulvavahinkojen perusteella, joita on käsitelty Vantaan Pirttirannan tulvasuojelun yleissuunnitelmassa (Väänänen 2005).

Tilastokeskuksen rakennuskustannusindeksin perusteella vuoden 2004 hintataso on vuoden 2010 marraskuuhun nähden kohonnut noin 18,7 %. Pirttirannan tulvasuojelun yleissuunnitelmassa ja Oulunkylän tulvasuojeluselvityksessä (Haapala 2008) on esitetty euromääräiset vahinkoarviot eri vedenkorkeuksilla. Taulukossa 7 on esitetty vedenkorkeudet ja vuoden 2010 marraskuulle muunnetut euromääräiset vahingot vuosien 1966 ja 2004 suurtulvilla Pirttirannassa ja Oulunkylässä.

Taulukko 7. Vuosien 1966 ja 2004 suurtulvien euromääräiset vahingot Pirttirannassa ja Oulunkylässä marraskuun 2010 hintatasossa.

	HW1966	HW2004	Vahingot 1966	Vahingot 2004
Pirttiranta	29,60	29,11	930 000 €	130 000 €
Oulunkylä	9,03	8,08	1 460 000 €	86 000 €

Sillat ja siltarummut sekä tulva-alueilla sijaitsevat tiet jäävät monin paikoin veden alle. Tierakenteiden vettyminen ja veden virtaus voivat heikentää tien kantavuutta ja aiheuttaa sortumavaaran. Pelastustöiden suunnittelun kannalta on tärkeää tietää, mitkä ajoyhteydet eivät ole tulvalla käytettävissä. Suuri virtaama saattaa myös vaurioittaa siltarakenteita ja aiheuttaa sortumavaaran. Aineellisten vahinkojen lisäksi liikenneyhteyksien katkeaminen hankaloittaa ihmisten päivittäistä elämää.

Vesihuollon kannalta pahin tulvan aiheuttama tilanne on raakavetenä käytettävän pohjaveden pilaantuminen pintavesien päästessä vedenottojärjestelmiin. Tulvavettä saattaa myös päästä jätevesiverkostoon ja aiheuttaa ylikuormitustilanteen. Tällöin jätevesien käsittely saattaa häiriintyä puhdistamojen tai verkoston kapasiteetin ylittyessä ja johtaa jätevesien laskemiseen vesistöön vain osittain puhdistettuina tai kokonaan puhdistamattomina. Verkoston ylikuormitustilanteessa voivat jätevedet purkautua myös rakennusten kellareihin ja aiheuttaa huomattavia vahinkoja. Myös vesistön äärelä olevien jätevesipumppaamoiden toiminta saattaa häiriintyä, jos tulvavesi nousee pumppaamolle.

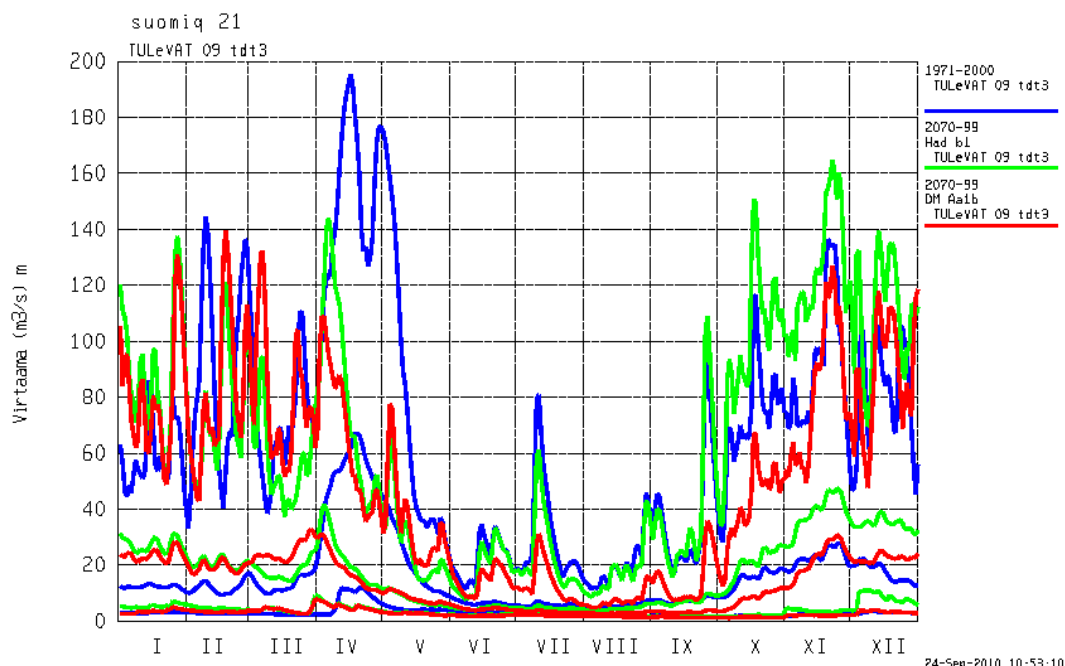
Tulvariskialueita on tarkasteltu erikseen luvussa 5.

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. (Veijalainen ym. 2009)

Kuvassa 8 on esitetty tulvien muutos Vantaanjoen Oulunkylän asteikolla. Tulosten perusteella voidaan sanoa, että Etelä-Suomessa kevään lumen sulamisesta aiheutuvat tulvat tulevat ilmastomuutoksen vaikutuksesta pienenemään, 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. Ilmastonmuutoslaskelmien tuloksia Vantaanjoen Oulunkylän asteikon kohdalla. Kuvassa on esitetty päivittäiset maksimi-, keski- ja minimivirtaamat nykytilanteessa (sininen) ja vertailujaksolla kahdella eri ilmastomuutosskenaariolla (vihreä ja punainen).

4.2 Pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Pääkaupunkiseudun lisäksi asuinalueet tulevat laajenemaan tulevaisuudessa erityisesti kehyskunnissa. Lisääntyvät rakennetut ja päällystetyt alueet lisäävät tulvien äärevöitymistä nykyisestä. Maatalousalueilla väestömäärä kasvanee maltillisemmin. Vantaanjoen valuma-alueella asuvien ihmisten kokonaismäärä kuitenkin jatkaa kasvuaan. Tulvien äärevöitymisen hillitsemiseksi tulisi uusien alueiden rakentamismääräyksissä ottaa huomioon tulvavesien pidättämismahdollisuudet.

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 8.

Taulukko 8. 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

Paikkatietoanalyysin tuottama karkean tason tulva-alue (liite 1) on virheellinen Riihimäen keskusta-alueella. Tästä johtuen Riihimäen tulvariskialueita on tarkasteltu aiemmin tehdyn tulvariskikartan avulla.

5.2 Kokemusperäinen tieto ja aiemmat selvitykset

Kokemusperäisen tiedon mukaan merkittävimmät tulvariskikohteet Vantaanjoen vesistöalueella ovat Riihimäen keskusta, Pirttirannan loma-asuntoalue, Myyraksen asuinalue sekä Oulunkylän siirtolapuutarha-alue ja Savelan asuinalue. Lisäksi laajoja pelto-alueita on tulvan vaikutuksen piirissä useissa valuma-alueen eri osissa.

Vantaanjoen vesistöalueelle on tehty Vantaanjoen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma (Suhonen & Rantakokko, 2006). Lisäksi Vantaanjoen pääuomalle sekä Keravanjoen alaosalle on tehty tulvavaarakartat toistuvuuksilla 1/20, 1/50, 1/100, 1/250 ja 1/1000 vuotta. Vantaanjoen yläosalle on tehty lisäksi tulvariskikartoitus. Tulvavaara- ja tulvariskikarttojen perusteella suurin tulvariskialue on Riihimäen keskustassa valuma-alueen latvaosalla.

5.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Vantaanjoen vesistöalueella karkean tason tulva-alueella asuu rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella 3 862 asukasta. Asukasmäärä ja rakennukset vesisyvyysvyöhykkeittäin on esitetty taulukossa 9a. Tulvariskien alustavaa arviointia varten tehdyllä paikkatietoanalyysillä saatu karkean tason tulva-alue on virheellinen Vantaanjoen yläosalla, joten Riihimäen keskustan aluetta on tarkasteltu aiemmin tehdyn tulvariskikartan ja –arvion perusteella. Riihimäen keskusta-alueen asukasmäärä ja rakennukset tulvariskikartoituksen perusteella on esitetty taulukossa 9b.

Taulukko 9a. Asukasmäärä ja asuinrakennukset Vantaanjoen valuma-alueella tulvavyöhykkeittäin.

Vesisyvyys	Asukasmäärä (hlöä)	Asuinrakennukset (kpl)	Kerrosala (m ²)
0 – 0,5 m	1 289	119	55 142
0,5 – 1 m	1 239	137	49 300
1 – 2 m	1 229	150	49 262
2 – 3 m	105	15	5 810
yli 3 m	0	0	0

Taulukko 9b. Asukasmäärä ja asuinrakennukset Riihimäen keskusta-alueella tulvavyöhykkeittäin.

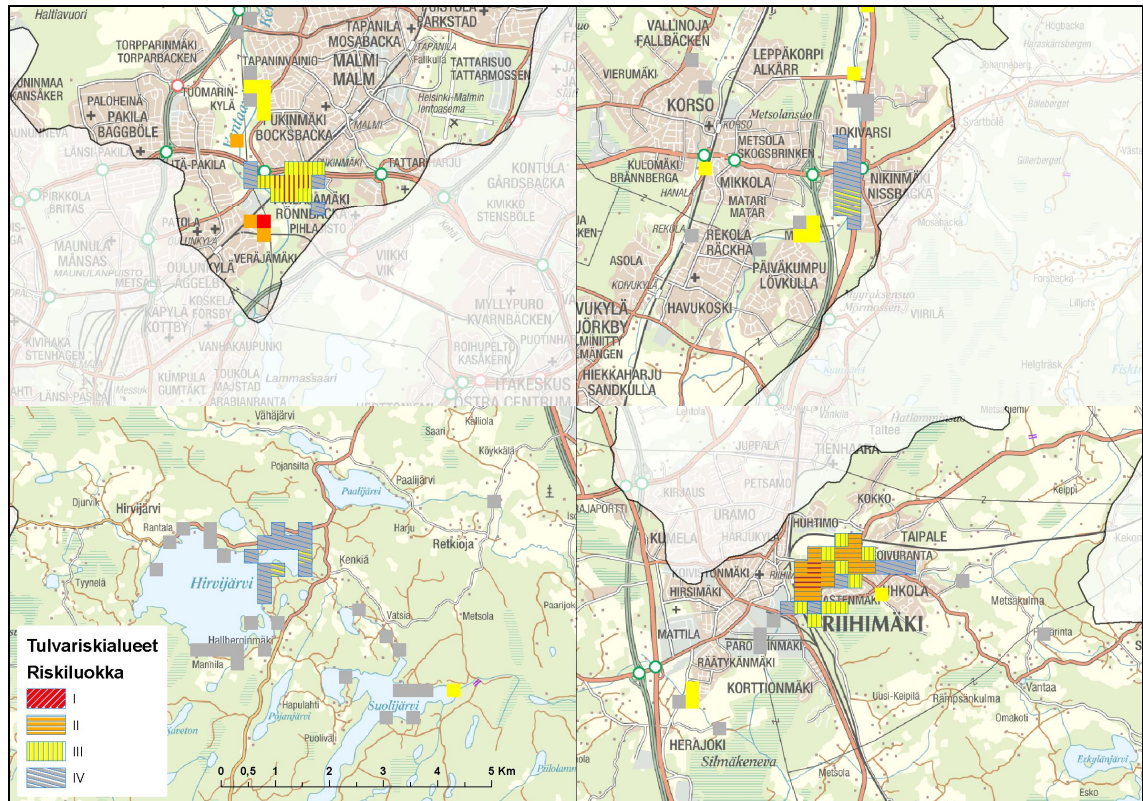
Vesisyvyys	Asukasmäärä (hlöä)	Asuinrakennukset (kpl)	Kerrosala (m2)
0 – 0,5 m	2 029	101	85 010
0,5 – 1 m	693	51	30 873
1 – 2 m	91	16	4 665

Paikkatietoanalyysin perusteella Vantaanjoen vesistöalueella on kolme riskialuetta: Savela-Pukinmäen alue Vantaanjoen alaosalla, Nikinmäki-Jokivarren alue Keravanjoen varrella sekä Hirvijärven koillisranta. Lisäksi Vantaanjoen yläosan tulvariskikartoituksen perusteella Riihimäen keskusta-alueelle muodostuu tulvariskialue. Riskialueet on esitetty kuvassa 9.

Savelan asuinalue on suojattu tulvapenkereellä. Nikinmäki-Jokivarren kohdalla tulvariskin vaikutusalueella olevat rakennukset ovat pääasiassa asuinrakennuksia. Hirvijärven ranta-alueilla on nauhamaisesti rakennettuja loma-asunto- ja asuinrakennuksia, ja mahdollisesta suurtulvasta aiheutuisi vahinkoja pääasiassa yksityiselle omaisuudelle.

Paikkatietoanalyysin mukaan I-tason tulvariskiruutuja on yhteensä 5 kpl; Oulunkylän siirtolapuutarhan länsipuolinen asuinalue sekä Savelan asuinalue. II-tason tulvariskiruutuja on yhteensä 9 kpl; Kellokosken voimalaitosrakennukset Keravanjoella (1), Tapolan puutarha-alue (1), Riipiläntien kauppapuutarha (1), Itä-Pakila (1) sekä Oulunkylä-Savela-Pukinmäki –alue (5). (liite 2) Puutarha-alueilla tulvariskiruutujen luokitus perustuu kasvihuonerakennusten suureen pinta-alaan, joten vahinkojen määrä on huomattavasti pienempi kuin vastaavissa muissa II-tason ruuduissa.

Riihimäen keskusta-alueella on tehdyn tulvariskikartoituksen mukaan kolme I-tason ja 11 II-tason tulvariskiruutua.



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

Kuva 9. Vantaanjoen vesistöalueen riskialueet.

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 10.

Taulukko 10. Karkean tason tulva-alueella sijaitsevat yhteiskunnan kannalta tärkeät rakennukset.

Rakennustyyppi	Lukumäärä
Liike- ja toimistorakennukset	9
Liikenteen rakennukset	26
Hoitoalan rakennukset	6
Teollisuus- ja varastorakennukset	13
Energiantuotannon ja yhdyskuntatekniikan rakennukset	10

Rakennus- ja huoneistorekisteriin merkittyjä erityiskohteita sijaitsee karkean tason tulva-alueella 13 kpl. Kohteita tarkasteltiin lisäksi tehtyjen tulvavaarakarttojen rajauksiin, ja valtaosa niistä sijaitsee tulva-alueen ulkopuolella.

Paikkatietoanalyysin karkean tason tulva-alue on virheellinen Riihimäen keskustan alueella, joten tätä aluetta tutkittiin tarkemmin tulvariskikarttojen avulla. Riihimäen tulvariskialueella sijaitsevia erityiskohteita on 3 kpl. Herajoen vedenotto oli jo 2004 tulvilla käyttökelvoton. Riihimäen kaupunki on jo tehnyt suojauksia vedenottamolla ja

vaihtoehtoinen vedenotto tulvatilanteessa on varmistettu toiselta pohjavesialueelta. Lisäksi tulva-alueella sijaitsee yksi koulu ja yksi lastentarha. Alueella sijaitsee myös tietoliikenne kaappeja 7 ja muuntamoja 2. Useimmat niistä sijaitsevat rakennuksien sisällä. Kahden muuntamon tiedetään varmuudella sijaitsevan tulva-alueella.

Valtatiet, sillat ja tärkeimmät liikenneyhteydet on mitoitettu pääsääntöisesti niin, että liikenneyhteyksiin ei aiheudu merkittäviä katkoja. Suurtulvalla Luhtaanmäenjoen ylittävän Hämeenlinnanväylän kulkukelpoisuus on vaarassa. Jo kesätulvalla 2004 vedenpinta oli tiepenkereen reunalla tasolla $N_{60} + 28,93$, ja vesi oli vähällä nousta tielle. Myös moottoritien länsipuolella kulkeva valtatieyhteys on vaarassa katketa. Kehä I on Pukinmäen rautatiesillan kohdalla hyvin alhaisella korkeustasolla, mutta kuivatusjärjestelmien toimiessa suoraa yhteyttä vesistöön ei ole.

5.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

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

Laajemmat teollisuusalueet sijaitsevat Vantaanjoen vesistöalueella karkean tason tulva-alueen ulkopuolella. Suurilta teollisuuslaitoksilta ei ole raportoitu tulvavahingoista tai merkittävistä tulvan aiheuttamista päästöistä.

Kesätulvan 2004 aikana jätevedenpuhdistamoilta ja –pumppaamoilta jouduttiin päästämään vesistöön runsaasti puhdistamattomia tai vain osittain puhdistettuja jätevesiä. Puhdistamoiden ohi lasketut jätevedet olivat kuitenkin sadeveden laimentamia. Vantaanjoen vesistöön laskettiin tulvan aikana sadeveden laimentamaa jätevettä Riihimäen, Hyvinkään ja Nurmijärven jätevedenpuhdistamoilta yhteensä $25\,000\text{ m}^3$, ja suoraan verkostosta ylivuotojen kautta noin $320\,000\text{ m}^3$. Lisäksi Helsingistä johdettiin suoraan Vanhankaupunginlahteen noin $50\,000\text{ m}^3$ puhdistamattomia ja $410\,000\text{ m}^3$ puhdistettuja jätevesiä.

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.

5.6 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvariski ja patoturvallisuus

Vantaanjoen 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, hyttöongelmien, yläpuolisen padon käyttöhäiriön tai muun syyn seurauksena, patorakenteen vaurioituminen tai tulipalo padolla.

Silvolan tekoaltaan pato on ainoa Vantaanjoen vesistöalueella sijaitseva 1-luokan (aiemmin P-luokan) pato. Allas on rakennettu pääkaupunkiseudun vedenhankintaa ja puhdistusta varten, ja se sijaitsee Vantaan kaupungin alueella Vantaanjoen välittömässä läheisyydessä. Silvolan tekoallas on tärkeä osa pääkaupunkiseudun vesihuoltajärjestelmää, sillä se toimii varavesialtaana ja paineen tasaajana Päijänne-tunnelista otettavalle raakavedelle. Poikkeustapauksissa allasta on käytetty Vantaanjoesta pumpattavan veden välivarastona.

Silvolan altaalla ei ole sen oman avovesialueen lisäksi muuta valuma-aluetta. Altaan vesipinta-ala on 50 ha ja tilavuus $5,3 \text{ Mm}^3$. Altaan ja sen rakenteiden tulovirtaama koostuu käytännössä pelkästään Ylästön sulkukeskuksen kautta Päijänne-tunnelista johdetusta vedestä. Päijänteestä vapaalla pudotuksella tunneliin saatava suurin virtaama olisi n. $10 \text{ m}^3/\text{s}$, mutta vettä otetaan keskimäärin vain $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (Pääkaupunkiseudun Vesi Oy, 2010). Silvolan padon yhteydessä olevan ylisyökykynnyksen purkautumiskapasiteetti on mitoitusylivedenkorkeudella $9 \text{ m}^3/\text{s}$. Lisäksi vedenottojärjestelmän toimiessa normaalisti tyhjennysvirtaama Pitkälänkosken laitokselle on n. $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

Patorakenne on ns. vyöhykepato, jossa on patojaksoittain savi- tai moreenisydän. Tiivistesydän on rakennettu kauttaaltaan injektoidulle kalliopinnalle. Padon harjan leveys on 4 metriä ja sen suurin korkeus on 24 metriä.

Kansainvälisten patomurtumatilastojen perusteella padon murtumistodennäköisyys on 0,1 promillea. Merkittävä osa patomurtumista on aiheutunut patorakenteiden käyttöhäiriöistä tai mitoitusvirheistä. Silvolan padon mitoitus ja vakavuus vastaavat patoturvallisuusohjeiden vaatimuksia. Padon kunnan seuranta on osoittanut padon toimivan suunnitellulla tavalla ja kunnostustarve on ollut hyvin vähäistä. Padolla ei ole ollut todettavissa sen turvallisuutta vaarantavia ongelmia. Lisäksi padon turvallisuusjärjestelyt vastaavat patoturvallisuusohjeiden vaatimuksia. Padon vaurioitumisen riski on erittäin vähäinen.

Silvolan altaan itäpuolella oleva Ylästön asuinalue on laajentunut voimakkaasti, ja koko alueella asuu rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan vakituisesti lähes 4 500 ihmistä. Mahdollisen patomurtuma-aallon vaikutuspiirissä olisi kuitenkin vain osa tästä määrästä. Myös altaan länsipuolella olevalla Viherkummun alueella sekä eteläisellä Silvolan asuinalueella on runsaasti asutusta. Lisäksi alueella on useita teollisuusrakennuksia. Patomurtuman sattuessa tulva-aallon vaikutus ulottuisi murtumapaikasta riippuen Vantaankoskelta aina Vanhankaupunginkoskelle asti.

Silvolan padolle on laadittu vahingonvaaraselvitys vuonna 1986. Vuoden 2010 loppupuolella oli käynnissä vahingonvaaraselvityksen päivitys patomurtuman aiheuttaman tulva-aallon vaikutusten kartoittamiseksi nykytilanteessa.

Keravanjoen Kellokosken voimalaitospadolle on tehty vahingonvaaraselvitys vuonna 2006. Pato on luokiteltu 2-luokan padoksi (aiemmin N-pato), eikä sen murtuminen aiheuta ilmeistä vaaraa ihmishengelle tai terveydelle taikka ilmeisen huomattavaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. Ylä-Suolijärven padon murtumaa tasaavat sen ala-

puoliset Ala-Suolijärvi ja Kytäjärvi. Lisäksi Kytäjärven alapuolella Kytäjoki virtaa pääasiassa laajojen peltoalueiden halki, joten murtumista aiheutuisi vahinkoja pääasiassa vain maataloudelle vuodenajasta riippuen. Vanhankaupunginkosken länsihaaran pohjapadon alakanava purkaa vetensä suoraan merenlahteen, eikä padon murtumasta ennalta arvioiden aiheudu huomattavaa vahinkoa. Tikkurilankosken padon patoallas on verraten pieni, ja padon murtumasta aiheutuvan tulva-aallon vaikutukset olisivat todennäköisesti vain paikallisia.

6 Ehdotus mahdolliseksi merkittäviksi tulvariskialueiksi

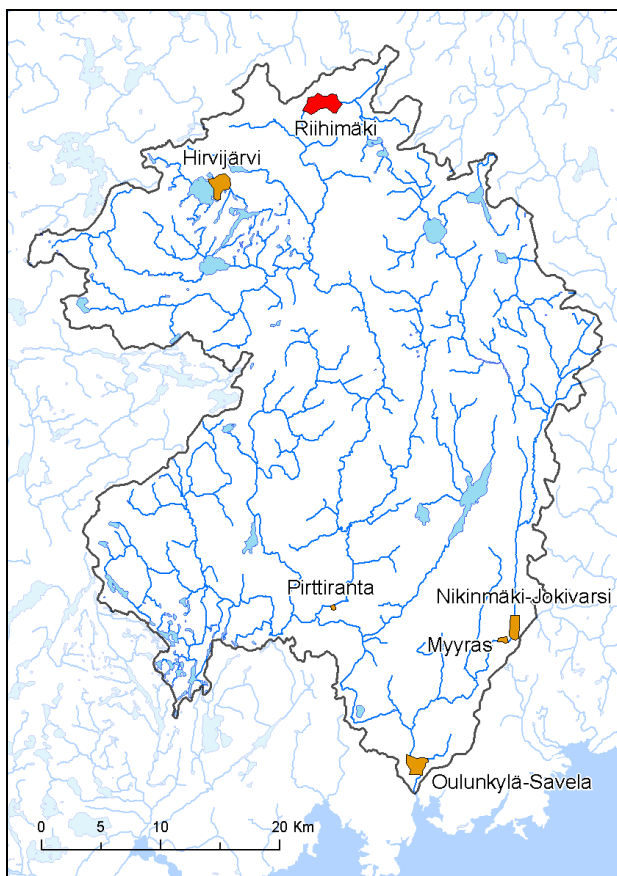
Vantaanjoen vesistöalueelta esitetään Riihimäen keskusta-alue nimettäväksi merkittäväksi tulvariskialueeksi. Peltosaaren lähes kaikki kerrostalot ovat vaarassa kastua. Lisäksi Uhkoilassa lähimpänä Vantaanjokea sijaitseva omakotitaloalue sekä Patastenmäen lähimpänä Uhkoilansuota sijaitsevat omakotitalot ovat vaarassa. Varsinaista vaaraa ihmishengille tuskin tulvatilanteessa on, mutta merkittäviä vahinkoja seuraisi rakennuksille sekä sähkö- ja tietoliikenneyhteyksille. Myös tiestö voi kärsiä huomattavia vaurioita, sillä nykyinen rumpujen mitoitus riitti juuri ja juuri 2004 tulvavesille (1/50a). Tulvan aikainen jätevesien johtaminen suoraan vesistöön voi aiheuttaa merkittäviä haittoja Vantaanjoen eläimistölle ja kasvistolle.

7 Muut tulvariskialueet

Muut 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.

Vantaanjoen vesistöalueella on seuraavat kansallisesti merkittävät tulvariskialueet: Oulunkylän siirtolapuutarha ja Savelan asuinalue Helsingissä, Pirttirannan loma-asunto-alue Vantaalla, Myyraksen asuinalue Sipoossa, Nikinmäki-Jokivarren alue Vantaalla sekä Hirvijärven koillisrannan alue Riihimäellä (kuva 10).

Silvolan tekoaltaan pato on luokiteltu 1-luokan padoksi. Patovaurion todennäköisyys on kuitenkin niin pieni, ettei padon voida arvioida aiheuttavan merkittävää riskiä ihmishengelle ja omaisuudelle. Vahingonvaaraselvityksen valmistuttua voidaan patomurtumasta aiheutuvaa riskiä arvioida tarkemmin.



© SYKE

Kuva 10. Tulvariskialueiden sijainti Vantaanjoen vesistöalueella.

8 Yhteenveto

Riihimäen keskusta-alue on tämän selvityksen perusteella sellainen tulvariskialue, jolla voi esiintyä tulvariskien hallinnasta säädetyn lain 8 §:ssä mainittuja yleiseltä kannalta vahingollisia seurauksia. Lisäksi Vantaanjoen vesistöalueella on muutamia kansallisesti merkittäviä tulvariskialueita.

Pääkaupunkiseutu kehyskuntineen on Suomen voimakkaimmin kasvavaa aluetta. Alueen läpi virtaava Vantaanjoki sivuhaaroineen on tämän johdosta merkittävä vesistö tulvariskien hallinnan kannalta.

Vantaanjoen pääuomalle sekä Keravanjoen alaosalle on tehty tulvavaarakartoitus. Lisäksi Vantaanjoelle on tehty tulvatorjunnan toimintasuunnitelma, jossa on arvioitu tulvantorjuntatarpeita sekä kartoitettu tulvasuojelutilannetta. Vuonna 2010 käynnissä oli myös Vantaanjoen tulvariskien hallinnan suunnittelu.

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).

Haapala, E. 2008. Tulvat maankäytön suunnittelussa. Tulvasuojelukohteena Oulunkylän alue [opinnäytetyö]. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. 102 s.

Ollila, M. (toim.). 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa: suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Ympäristöopas 52, Helsinki. 54 s. ISBN 952-11-0413-9.

Pääkaupunkiseudun Vesi Oy. 2010. Päijänne-tunneli. Saatavilla <http://www.psv-hrv.fi/paijanne.phtml?lang=fi> [viitattu 15.12.2010]

Suhonen, V., Rantakokko, K. 2006. Vantaanjoen tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 1/2006. 115 s. ISBN 952-11-2297-8.

Tilastokeskus. 2010. Rakennuskustannusindeksi. Saatavilla: <http://tilastokeskus.fi/til/rki/> [rakennuskustannusindeksi, viitattu 16.12.2010]

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.

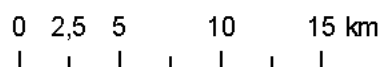
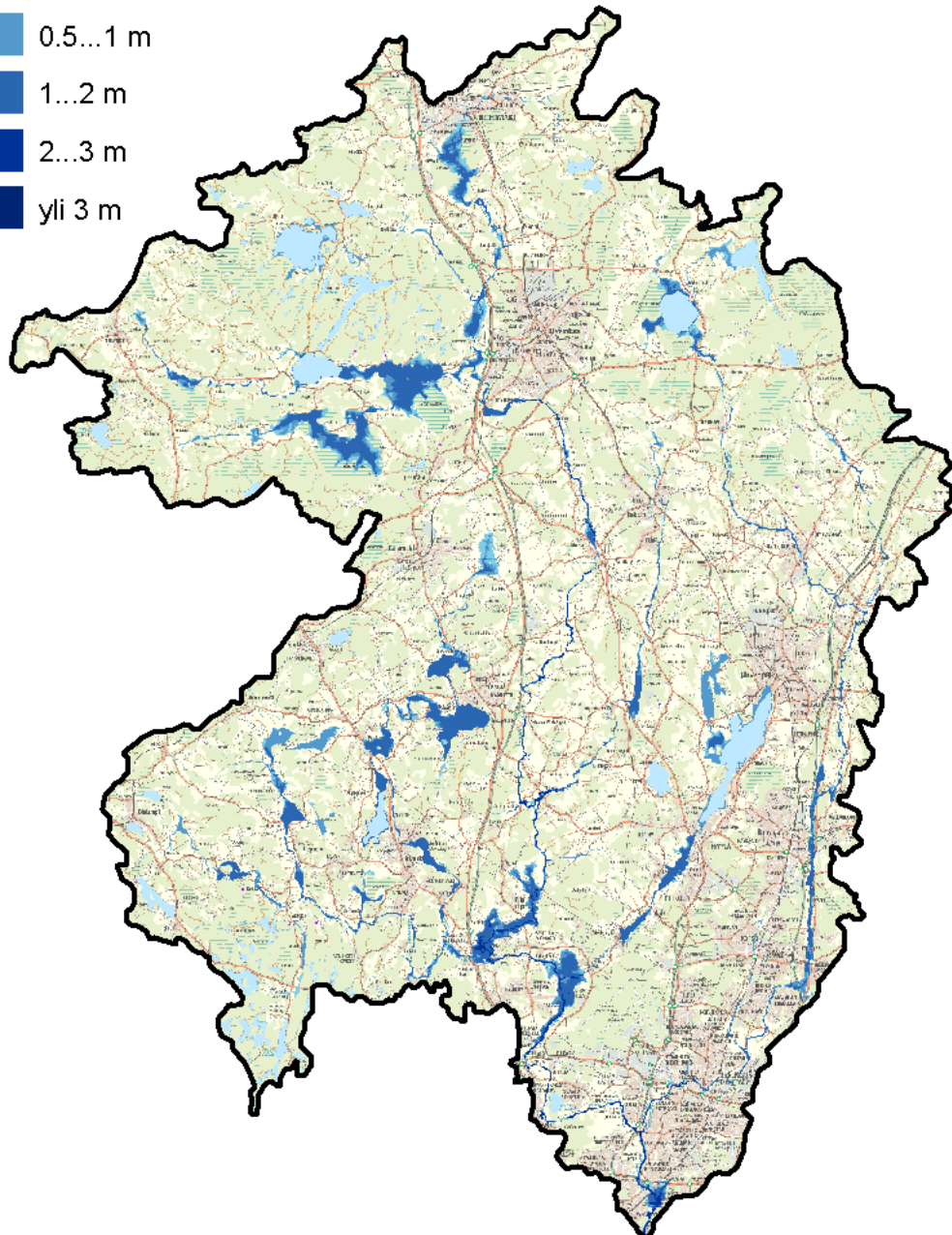
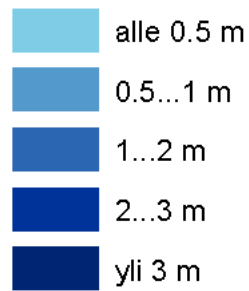
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 2010. Kalasto. Saatavilla: <http://www.vhvsy.fi/?p=kalasto&l=fi> [viitattu 29.11.2010]

Väänänen, S. 2005. Pirttirannan loma-asuntoalueen tulvasuojelun yleissuunnitelma, Vantaa [opinnäytetyö]. Lahden ammattikorkeakoulu, Lahti. 40 s.

LIITTEET

LIITE 1

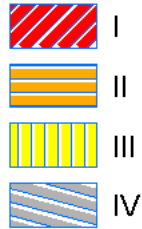
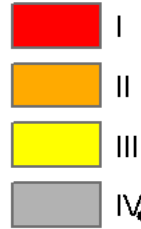
Liite 1. Karkean tason tulva-alue Vantaanjoen vesistöalueella.

Karkean tason tulva-alue**Viitteellinen vesisyvyys**

© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

© SYKE

Liite 2. Tulvariskialueet ja -ruudut Vantaanjoen vesistöalueella.

Tulvariskialueet Tulvariskiruudut**Riskiluokka****Riskiluokka**

0 2,5 5 10 15 km