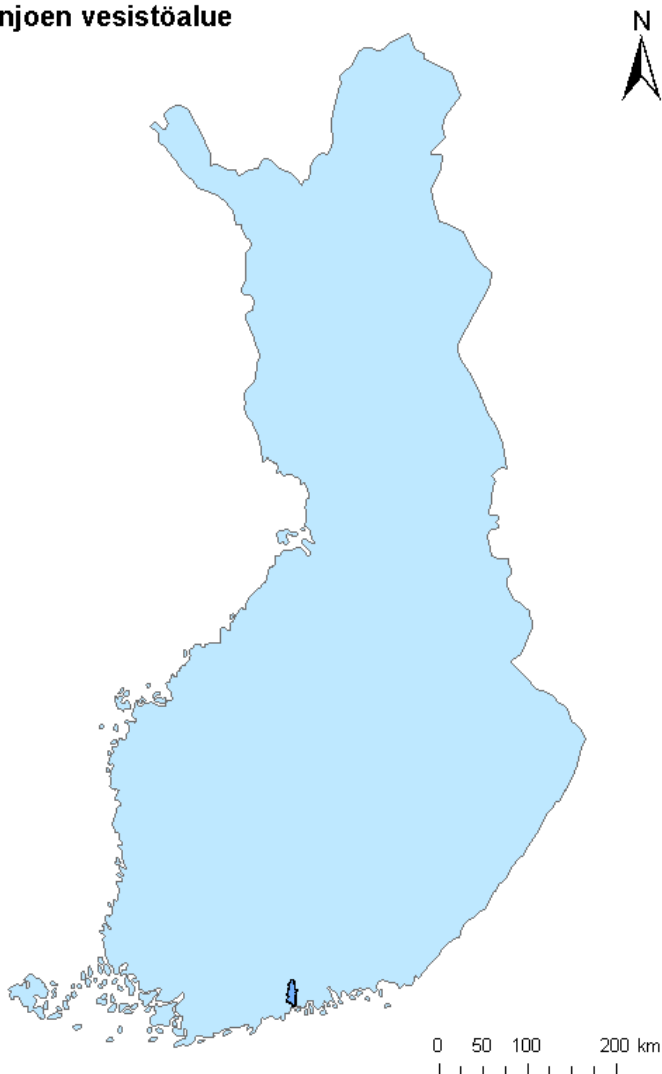


TULVARISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI

20. Sipoonjoen vesistöalue

Sipoonjoen vesistöalue



SISÄLLYSLUETTELO

1	TAUSTAA.....	1
2	VESISTÖALUEEN KUVAUS.....	2
2.1	HYDROLOGIA	2
2.2	MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	5
2.3	ERITYISALUEET: LUONNONSUOJELUKOhteet JA KULTTUURIHISTORIALLISET 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>	9
2.4	TEHDYT TULVASUOJELUHANKKEET JA TOIMENPITEET	10
2.5	VESISTÖN KÄYTTÖ, PADOT, VOIMALAITOKSET JA SÄÄNNÖSTELYT.....	11
3	KOKEMUKSET VESISTÖN TULVISTA	11
3.1	HAVAINNOTIETOJA TOTEUTUNEISTA TULVISTA JA KUVAKSIA SUURIMMISTA TULVISTA.....	11
3.2	ARVIO TULVIEN VAIKUTUKSISTA NYKYTILANTEESSA	12
3.2.1	<i>Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen</i>	12
3.2.2	<i>Nykyisille rakennuksille, teille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnoille aiheutuvat riskit</i>	12
4	TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	13
4.1	ILMASTOMUUTOKSEN VAIKUTUS	13
4.2	PITKÄAIKAISEN KEHITYKSEN VAIKUTUS TULVARISKEIHIN	14
5	TULVARISKIALUEET	14
5.1	PAIKKATIETOAINESTON KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN MÄÄRITTÄMISESSÄ	14
5.2	TULVALLE ALTISTUVA VÄESTÖ JA TALOUDELLINEN TOIMINTA.....	15
5.3	VAIKEASTI EVAKUOITAVAT KOhteet	16
5.4	YHTEISKUNNAN KANNALTA TÄRKEÄT TOIMINNOT	16
5.5	TULVARISKI YMPÄRISTÖLLE JA KULTTUURIPERINNÖLLE	17
5.6	VESISTÖRAKENTEIDEN AIHEUTTAMA TULVARISKI	17
6	EHDOTUS MAHDOLLISIKSI MERKITTÄVIKSI TULVARISKIALUEIKSI	17
7	MUUT TULVARISKIALUEET	17
8	YHTEENVETO.....	18

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 merkittävälle 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 huivesitulvariskien 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.

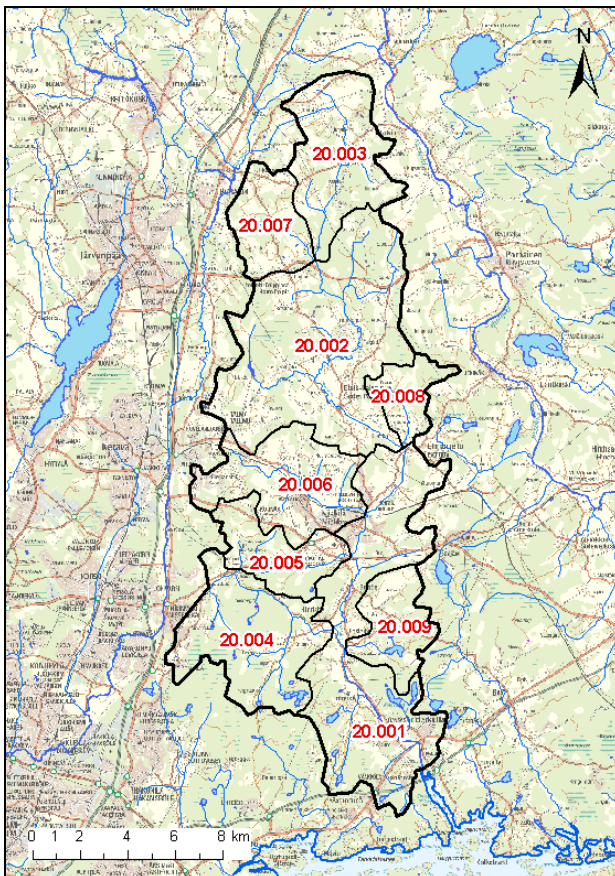
Tässä arviointiraportissa on esitetty tulvariskien hallinnasta annetun lain mukainen tulvariskien alustava arviointi Sipoonjoen vesistöalueen osalta.

2 Vesistöalueen kuvaus

2.1 Hydrologia

Sipoonjoen vesistöalue sijaitsee pääosin itäisellä Uudellamaalla Sipoon kunnan alueella. Vesistöalueen reunoilla valuma-alue ulottuu myös Uudenmaan alueelle Helsingin, Vantaan ja Keravan kaupunkeihin sekä Mäntsälän ja Pornaisten kuntiin. Sipoonjoen pääuoman pituus on n. 37 km, valuma-alueen suuruus (F) on 220,47 km² ja järvisyys (L) on 0,58 %. Sipoonjoki saa alkunsa Mäntsälän Tikkaron pelloilta ja se laskee Suomenlahden Sipoonlahteen Söderkullan eteläpuolella.

Sipoonjoen vesistöalueella on vain vähän järviä, ja ne sijaitsevat pääasiassa vesistöalueen alaosalla. Merkittävimmät järvet ovat Fiskträsk (N₆₀ +45,9m), Mjödträsk (+29,1m), Pilvijärvi (+23,9m), Byträsk (+23,6m) ja Storträsk (+18,0m). Sipoonjoen merkittävin sivuhaara on Byabäcken. Valuma-alue on esitetty kuvassa 1 ja osa-alueiden tunnusluvut taulukossa 1.



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

Taulukko 1. Sipoonjoen osavaluma-alueet.

Osa-alue	Pinta-ala km ²	Järvisyys %	Järvet
20.001 Sipoonjoen alaosan a	47,71	1,24	Pilvijärvi, Mjödträsk, Byträsk, Vågaträsk, Hamptträsk, Särkijärvi, Ormträsk
20.002 Sipoonjoen keskiosan a	56,15	0,04	Dammen
20.003 Parkojan va	23,02	0	-
20.004 Byabäckenin va	27,04	1,37	Fiskträsk, Helgträsk, Abborrträsk
20.005 Ruddammsbäckenin va	12,72	0	-
20.006 Näsebäckenin va	22,48	0	-
20.007 Furunäsbäckenin va	12,28	0	-
20.008 Orabäckenin va	7,32	0	-
20.009 Storträsketin va	11,78	2,55	Storträsk, Kittträsket

Sipoonjoen vesistöalueella ei ole virtaamaa tasaavia järviä, joten virtaamavaihtelut ovat suuria. Valuma-alue on verraten pieni, joten jo paikalliset rankkasateet voivat nostaa joen vedenkorkeudet lähelle tulvalukemia.

Vesistön vedenkorkeuksia tarkkaillaan Byabäckenin ja Brobölen padon havainto-
asemilla. Virtaamia havaitaan vain Byabäckenin havaintopaikalla. Vedenkorkeuden ja
virtaaman tunnusluvut on esitetty taulukoissa 2a ja 2b.

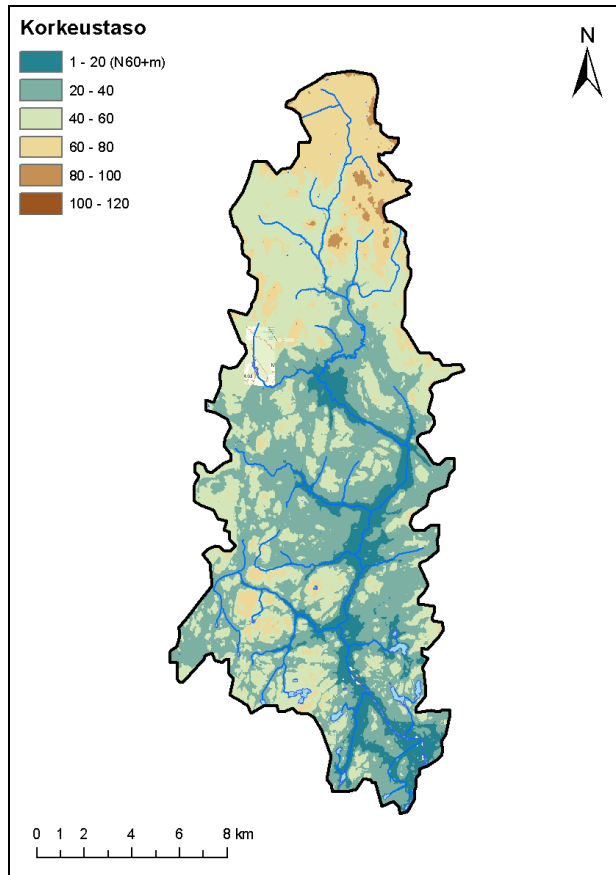
Taulukko 2a. Vedenkorkeuden tunnusluvut Sipoonjoen havaintopaikoilla.

Havaintopaikka	Havainto- jakso	Kork. järj.	Vedenkorkeuden tunnusluku (m)					HWvuosi
			NW	MNW	MW	MHW	HW	
Brobölen pato 2000200	1995-2006	N ₄₃	4,50	4,59	4,77	5,26	5,60	2004
Byabäcken 2000110	1996-2006	N ₆₀	1,28	1,36	1,58	2,27	2,78	1999

Taulukko 2b. Virtaaman tunnusluvut Byabäckenin havaintopaikalla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaaman tunnusluku (m ³ /s)					HQvuosi
		NQ	MNQ	MQ	MHQ	HQ	
Byabäcken 2000110	1996-2010	0	0,03	0,43	2,0	3,6	1997, 2001

Korkeusaineiston (kuva 2) perusteella voidaan havaita, että Sipoonjoen valuma-alue on suurimmaksi osaksi hyvin alavaa, vain 0-20 metriä merenpinnan yläpuolella. Vain vesistöalueen pohjoisosissa on korkeampaa aluetta, maanpinnan noustessa enimmillään n. tasolle +100 m. Sipoonjoen ranta-alueet vaihtelevat alavista pelloista jyrkkäpiirteisiin rantatöyräisiin.



© SYKE, MML

Kuva 2. Sipoonjoen valuma-alueen korkeussuhteet.

Sipoonjoki kuuluu Kymijoen-Suomenlahden –vesienhoitoalueeseen. Vesienhoito-suunnitelman mukaiset vesimuodostumat ja niiden laatuluokitus on esitetty taulukossa 3. Sipoonjoen fysikaalis-kemiallinen tila on huono runsaan hajakuormituksen takia.

Taulukko 3. Sipoonjoen vesimuodostumien luokittelu.

Vesistö- alue	Vesimuodostuman nimi	Pinta-ala/pituus	Fysikaalis- kemiallinen tila	Ekologinen luokka	Muu arvio tilasta
20.001	Pilvijärvi Molnträsket	16,60 ha		EL	
20.001	Sipoonjoen alaosa	18,55 km	Hu	V	
20.002	Sipoonjoen keskiosa	19,07 km	Hu	V	
20.003	Parkoja	10,54 km	Hu		Hu
20.004	Byabäcken-Hälsängsbäcken	16,47 km	Hu		Hu

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

Hydrologisten havaintojen perusteella voidaan arvioida vedenkorkeuksien ja virtaamisen suuruutta erilaisilla toistuvuusajoilla. Gumbelin toistuvuusanalyysin avulla saadut toistuvuusarvot on esitetty taulukoissa 4a ja 4b.

Taulukko 4a. Brobölen padon havaintopaikan vedenkorkeus eri toistuvuuksilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Kork. järj.	Vedenkorkeus (m)				
			HW _{1/20}	HW _{1/50}	HW _{1/100}	HW _{1/250}	HW _{1/1000}
Brobölen pato 2000200	1995-2006	N ₄₃	5,57	5,69	5,79	5,91	6,09

Taulukko 4b. Byabäckenin havaintopaikan virtaama eri toistuvuuksilla.

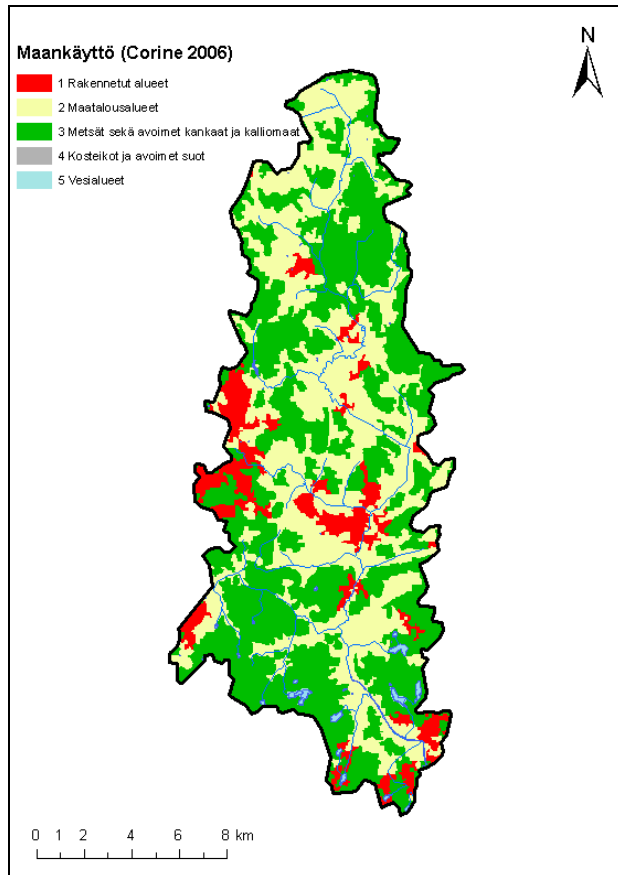
Havaintopaikka	Havaintojakso	Virtaama (m ³ /s)				
		HQ _{1/20}	HQ _{1/50}	HQ _{1/100}	HQ _{1/250}	HQ _{1/1000}
Byabäcken 2000110	1996-2010	3,8	4,5	5,0	5,7	6,7

2.2 Maankäyttö ja kaavoitus

Sipoonjoen valuma-alueen maankäyttö Corine-aineistoon pohjautuen on esitetty kuvassa 3. Aineiston perusteella valtaosa valuma-alueesta on metsää. Sipoonjoella on myös runsaasti peltoa maatalouden ollessa tärkeä elinkeino. Pellot sijaitsevat pääosin jokien ja purojen varsilla. Vesistöjen sekä kosteikkojen ja soiden osuus on vähäinen, ja valuma-alue on sen alaosa lukuun ottamatta käytännössä järvetön. Valuma-alue sijaitsee lähellä pääkaupunkiseutua, joten rakennettuja alueita on melko paljon. Tärkeimmät tiheästi rakennetut alueet ovat Söderkulla, Sipoo, Keravan itäiset osat, Paippinen ja Pohjois-Paippinen. Maankäytön jakautuminen on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Maankäyttö Sipoonjoen alueella.

Maankäyttoluokka (Corine 2000)	Pinta-ala [km ²]	%
Rakennetut alueet	32.61	14.8
Maatalousalueet	70.39	31.9
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	115.37	52.3
Kosteikot ja avoimet suot	0.82	0.4
Vesialueet	1.30	0.6

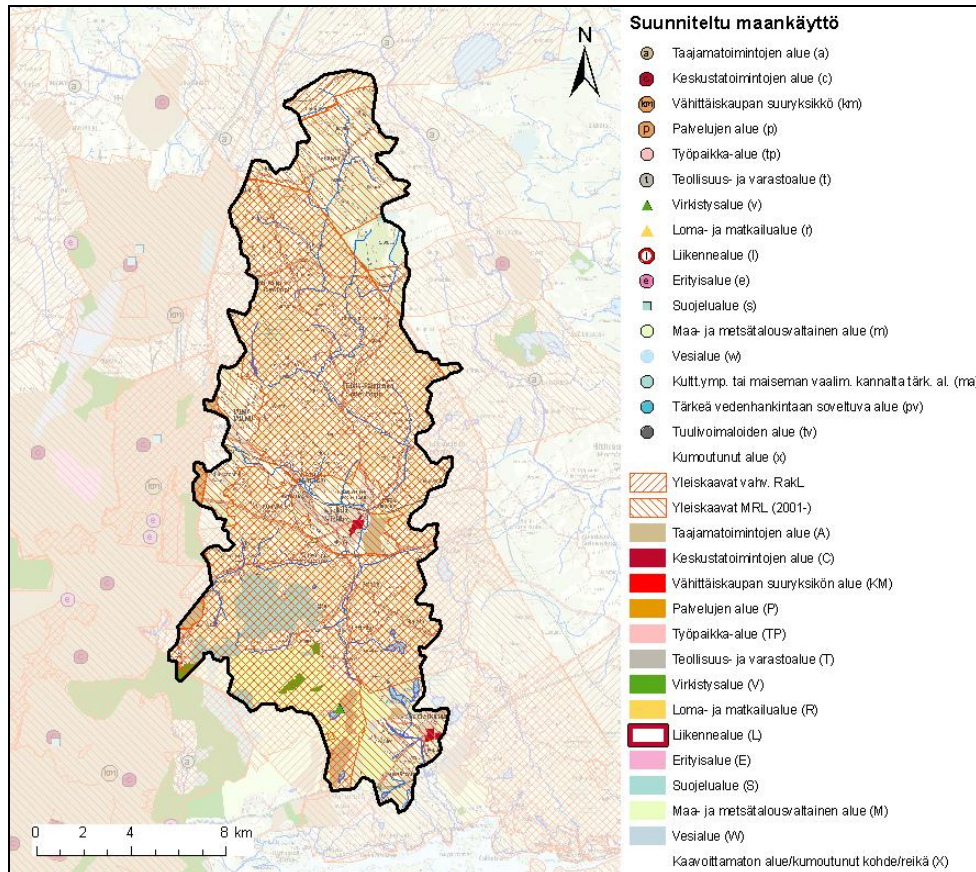


© SYKE, EEA

Kuva 3. Maankäyttö Sipoojoen 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.

Sipoojoen valuma-alueen kaavoitetut alueet on esitetty kuvassa 4. Itä-Uudenmaan maakuntakaava, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 15.2.2010, kattaa koko vesistö-alueen.

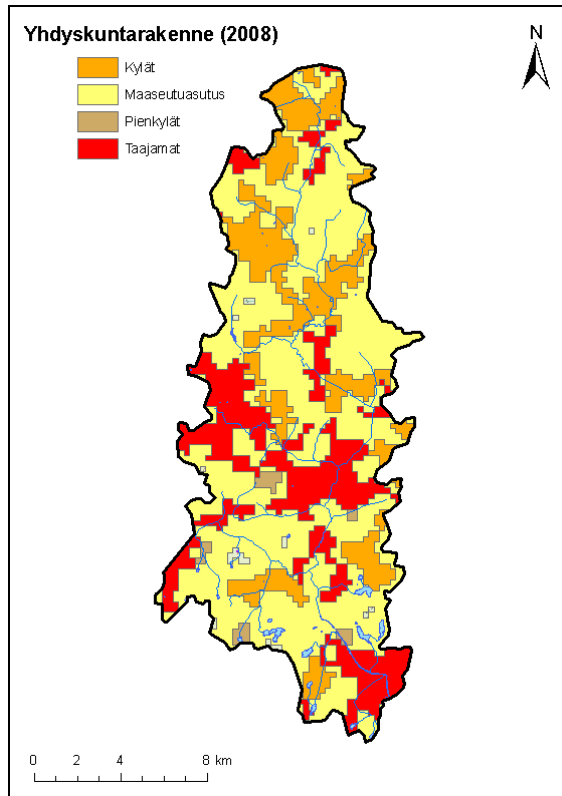


© Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659. © SYKE, Maakuntien liitot
 Kuva 4. Maakuntakaavan mukainen suunniteltu maankäyttö Sipoojoen valuma-alueella.

Asemakaavoitetut alueet sijoittuvat valuma-alueen eteläosaan Söderkullan, Massbyn ja Kallbäckin alueelle sekä Sipoon keskustaan ja sen luoteispuolelle. Sipoon yleiskaava kattaa lähes koko valuma-alueen.

Maakuntakaavassa on aluevarauksia taajamatoimintojen alueille Immersbybäckenin varrella sekä Sipoon Nikkilässä. Keskustatoimintojen alueita on Söderkullassa ja Sipoon keskustassa. Byabäckenin valuma-alueella on laajoja luonnonsuojelualueita. Liikennekohteina maakuntakaavaan on merkitty Nikkilä-Broböle –päätie sekä uusi pääratalinjaus valuma-alueen alaosalle.

Sipoojoen valuma-alueen yhdyskuntarakenne on esitetty kuvassa 5. Taajamat keskittyvät asemakaavoitetuille ja tiheimmin rakennetuille alueille. Sipoojoen valuma-alueelle ovat tyypillisiä myös laaja-alaiset kyläalueet. Maaseutumaisesta asutuksesta on suhteellisen vähän verrattuna muuhun Uudenmaan alueeseen. Tärkein valuma-alueen läpi kulkeva tieyhteys on valtatie 7 alueen eteläpäässä. Lisäksi alueen läpi kulkee Keravakilpilahti –rautatiesuus.



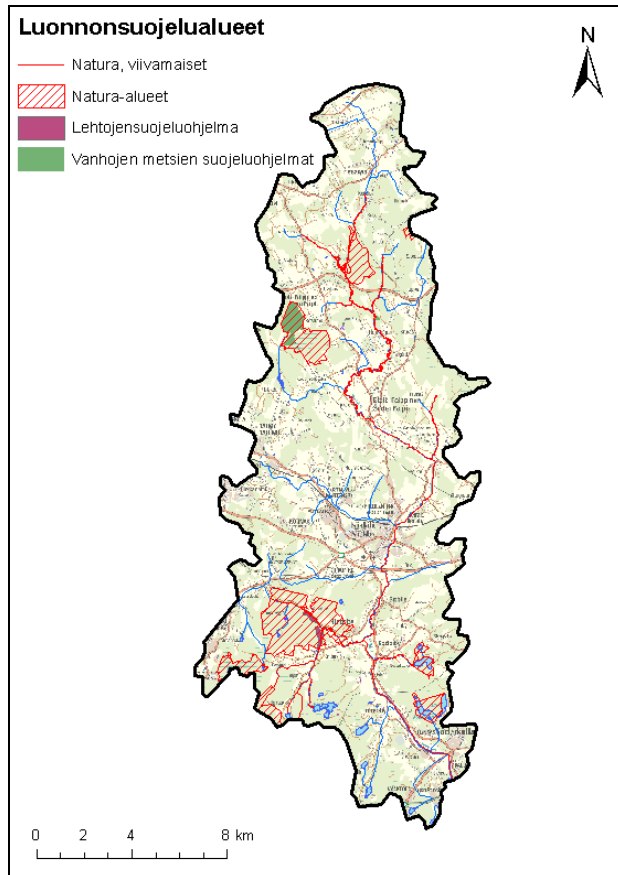
© SYKE, Tilastokeskus

Kuva 5. Yhdyskuntarakenne Sipoojoen valuma-alueella.

2.3 Erityisalueet: luonnonsuojelukohteet ja kulttuurihistorialliset kohteet

2.3.1 Luonnonsuojelualueet ja Natura-alueet

Sipoojoen alueella olevat luonnonsuojelualueet ja Natura2000 –alueet on esitetty kuvassa 6. Vesistöalueelle sijoittuu Hindsbyn lehdot –lehtojensuojeluohjelma sekä kolme erillistä vanhojen metsien suojeluohjelmaa. Valuma-alueella on viisi aluemaista Natura2000 –kohdetta. Lisäksi Sipoojoki on merkitty Naturaan viivamaisena kohteena. Yksityisten mailla olevia suojelualueita on 20 kpl.



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

Ainoa Sipoonjoen pääuoman läheisyydessä oleva luonnonsuojeluohjelma-alue on Harsbackenin vanhojen metsien suojeluohjelma-alue. Tulviminen ei aiheuta tälle vahingollisia seurauksia. Natura2000 –alueista merkittävin on valuma-alueen eteläosassa sijaitseva Sipoonkorpi.

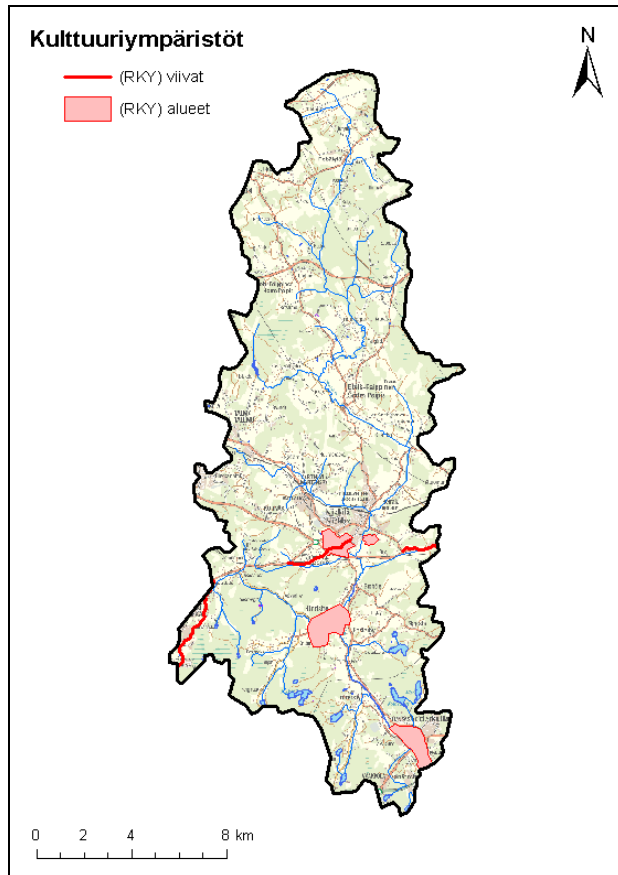
Peruskarttatarkastelun perusteella voidaan arvioida, että tulviminen ei aiheuta korvaamattomia vahingollisia seurauksia luonnonsuojelukohteille.

2.3.2 Vesistön kasvillisuus, puusto, kalasto ja eläimistö

Sipoonjoen vesistöalueen kasvillisuudessa ja eläimistössä ei ole mainittavaa tulvien aiheuttamiin vaikutuksiin liittyen.

2.3.3 Historialliset kohteet ja kulttuuriympäristöt

Sipoonjoella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset kohteet on esitetty kuvassa 7.



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

Kuva 7. Historiallisesti merkittävät kohteet.

Kaikki merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet sijaitsevat valuma-alueen alaosalla. Merkittävin kohde lienee Sipoonjoen alajuoksulla sijaitseva Sibbesborgin keskiaikainen linnasaari ja Sipoonjoen viljelymaisema. Suurtulvalla alavat peltoalueet jäävät veden alle, mutta linnoitusrakennukset sijaitsevat riittävän korkealla.

Sipoonjoen valuma-alueella on useita muinaisjäännösrekisterin kohteita. Kohteet ja etenkin niihin liittyvät rakennukset sijaitsevat pääosin tulvan vaikutuspiirin ulkopuolella.

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

2.4 Tehdyt tulvasuojeluhankkeet ja toimenpiteet

Sipoonjoen vesistöalueella ei ole tiedossa toteutettuja merkittäviä tulvasuojeluhankkeita. Pienemmät perkaukset ja ruoppaukset ovat olleet lähinnä kunnostusluonteisia.

Pääuoman osalta Sipoonjokea on perattu ainakin sen yläosalla, missä uoma tunnetaan nimellä Parkoja. Perkausalue ulottui Myllykoskeen asti. Ainoa tiedossa oleva tulvasuo-

jeluhanke liittyi PURO –hankkeeseen, jossa etsittiin luonnonmukaisia keinoja maatalo-
usalueiden kuivatukseen. Hankkeen yhteydessä toteutettiin Byabäckenin sivuhaaralle
Ritobäckenille luonnonmukainen perkaus ja tulvatasanne kevättalvella 2010.

2.5 Vesistön käyttö, padot, voimalaitokset ja säännöstelyt

Sipoonjoen vesistössä ei ole merkittävää käyttötoimintaa. Ainoa merkittävä pato sijait-
see Brobölen kylässä. Brobölen pato on betonirakenteinen, eikä siinä ole säätömahdol-
lisuuksia. Patoa on käytetty aikoinaan sahan ja sähköntuotannon tarpeisiin.

Sipoonjoen vesistöalueella ei ole voimalaitoksia tai toimivia säännöstelyjä.

3 Kokemukset vesistön tulvista

3.1 Havaintotietoja toteutuneista tulvista ja kuvauksia suurimmista tulvista

Etelä-Suomen alueen suurimman tulvan, kevättulva 1966, vaikutuksista ei ole juuri-
kaan tietoa. Vesien käytön kokonaissuunnitelmassa ei ole merkittyjä tulva-alueita Si-
poonjoen valuma-alueella.

Vuoden 2004 kesätulvalla Sipoonjoelta on raportoitu muutamia vahinkoja, joita koitui
lähinnä yksityisteille tai silloille. Valuma-alueen pohjoispäässä raportoitiin yhdestä ra-
kennusvahingosta ilmeisesti paikallisen ojan tulvimisen seurauksena.

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

Taulukko 6a. Sipoonjoen vedenkorkeuksia havaintojaksojen suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havainto- jakso	Kork. järj.	Päivämäärä	Vedenkorkeus (m)	Toistuvuus
Brobölen pato 2000200	1995-2006	N ₄₃	31.07.2004	5,60	25 a
			12.12.1999	5,48	10 a
Byabäcken 2000110	1996-2006	N ₆₀	12.12.1999	2,78	(-) ¹⁾
			05.02.2002	2,53	(-) ¹⁾

¹⁾ Havaintoaineisto ei ole riittävä Gumbelin todennäköisyysanalyysiin.

Taulukko 6b. Byabäckenin havaintopaikan virtaamia havaintojakson suurimmilla tulvilla.

Havaintopaikka	Havaintojakso	Päivämäärä	Virtaama (m ³ /s)	Toistuvuus
Byabäcken 2000110	1996-2010	25.02.1997	3,6	16 a
		15.06.2001	3,6	16 a

3.2 Arvio tulvien vaikutuksista nykytilanteessa

3.2.1 Maankäytön vaikutukset tulvien muodostumiseen

Sipoonjoen valuma-alue on maa- ja metsätalousvaltaista (maatalousalueet, metsät, avoimet kankaat ja kalliomaat yht. 84,2% kokonaisalasta). Pääuoman ja tärkeimpien sivu-uomien läheisyydessä olevia taajamia on muutamia. Valuma-alueelle on muodostunut kylämäistä asutusta, mutta se ei yhtenäisyydestään huolimatta ole kovin tiheää. Laajimmat taajamat sijaitsevat Sipoonjoen eteläosassa Söderkullassa sekä Sipoossa. Rakennettujen alueiden hulevesien vesistötulvia äärevöittävä vaikutus lienee melko vähäinen.

Valuma-alueella on maatalousmaata 70,4 km² (31,9 %). Suurella määrällä voi olla jonkin verran vaikutusta tulviin. Metsämaiden ojitukset vähentävät metsien luontaista vedenpidätyskykyä, samoin hakkuut. Toisaalta vaikutukset tulviin pienenevät, kun metsän puumäärä lisääntyy ja ojien vedenvälityskyky heikkenee. Ojitukset lienevät pääosin kunnostusluonteisia. Vesistön runsaat ravinnemäärät ja kiintoainepitoisuudet tulvilla lisäävät uomien kasvillisuutta ja mataloittavat uomia.

Sipoonjoella ei ole tiedossa olevia merkittäviä tulvavahinkoja, ei myöskään viime vuosina sattuneiden rankkasateiden vaikutuksesta. Tällöin voidaan olettaa, että maankäytössä tapahtuneilla muutoksilla ei ole ollut merkittävää vaikutusta vesistön tulvakäyttäytymiseen.

3.2.2 Nykyisille rakennuksille, teille ja yhteiskunnan tärkeille toiminnoille aiheutuvat riskit

Sipoonjoen aikaisemmilla tulvilla ei ole raportoitu rakennuksille aiheutuneista vahingoista. Rakentaminen on ohjautunut tulvariskialueiden ulkopuolelle. Tiedossa ei ole sellaisia rakennuksia tai toimintoja, joille aiheutuisi merkittävää vahinkoa tai haittaa tulvalla.

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

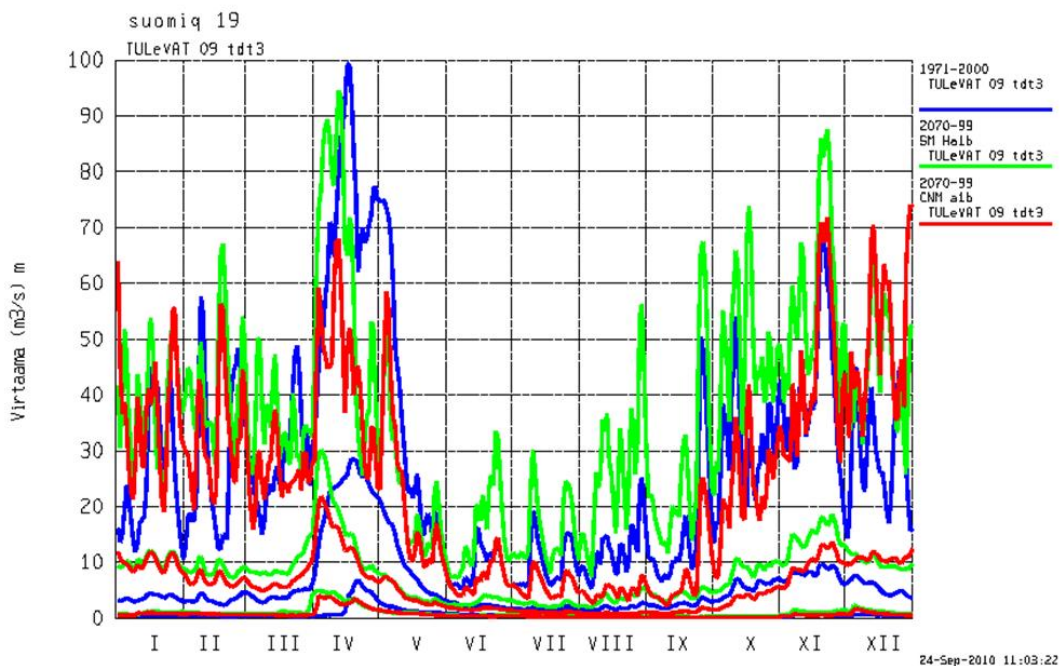
Tulvariskialueita on tarkasteltu erikseen luvussa 5.

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 ilmastomuutoskenaariolla (vihreä ja punainen).

4.2 Pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Rakentamista ohjataan mm. kaavoituksella. Maankäytön ohjausjärjestelmällä huolehditaan siitä, että tulvavaara-alueille ei ohjata uusia vahinkoa kärsiviä toimintoja, mm. asutusta. Kehittyviä kylätaajamia on useita, mm. Nikkilän alue Sipoossa. Valuma-alueen länsireunalla on myös Keravan asuin-, työpaikka- ja teollisuusalueita.

Valuma-alueen väestömäärä saattaa todennäköisesti kasvaa jonkin verran nykyisestään. Työmatkat pääkaupunkiseudulle ovat kohtuulliset. Asutus tulee todennäköisesti säilymään kylämäisenä, eikä tiheään rakennettua taajama-aluetta juurikaan muodostu Nikkilän ja Söderkullan alueita lukuun ottamatta. Uudet rakennettavat alueet saattavat äärevöittää tulvia jonkin verran. Tarkkoja vaikutuksia Sipoonjoen tulvakäyttämiseen on vaikea arvioida. Todennäköisesti vaikutukset eivät ole merkittäviä.

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

5 Tulvariskialueet

5.1 Paikkatietoaineiston käyttö tulvariskialueiden määrittämisessä

Suomen Ympäristökeskuksessa 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 tulvalla 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 ilmastonmuutoksen 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, tulvatieto-järjestelmä),
- virtaamalaskenta Kaiteran nomogrammia soveltaen,

- vedenkorkeuslaskennan kalibrointi (toistuvuusanalyysi Hydro-asetille, tulvatietojärjestelmä),
- vedenkorkeuslaskenta Bernoullin ja Manningin yhtälöitä soveltaen,
- tulva-alueiden generointi perustuen path distance -algoritmiin ja niiden esittäminen.

Karkean tason tulvan peittävyden avulla arvioidaan mahdolliset merkittävät tulvariskialueet, joita tulisi tarkastella tarkemmin eli joille tulisi laatia tulvavaara- ja tulvariskikarttoja. Arvioinnissa voidaan käyttää apuna ympäristöhallinnon ohjetta "Tulvariskien kartoittaminen", jossa esitellään tulvariskien hallinnan kannalta tärkeitä (tulvahaavoittuvia) kohteita ja alueita ja jossa annetaan työkaluja arvioinnin tekemiseen.

Merkittävien tulvariskialueiden tunnistamisessa voidaan käyttää lisäksi ns. tulvariskiruutuja ja -riskialueita, jotka on sovellettu pelastustoimen käyttämistä riskiruuduista. Tulvaruutujen luokitusperusteena käytetään rakennus- ja huoneistorekisterin asukasmäärää ja kerrosalaa tulva-alueella 250x250 m kokoisella ruudulla. Tällöin ruudut, joissa 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

Sipoonjoen valuma-alueella on hyvin vähän vedenkorkeuden ja virtaaman havaintopaikkoja, ja havaintojaksot ovat hyvin lyhyet Gumbelin todennäköisyyslaskentaan (taulukot 4a ja 4b). Tästä syystä paikkatietoanalyysin avulla tuotettu karkean tason tulva-alue (liite 1) on vain suuntaa antava; tarkempi tulvariskien arviointi vaatisi vedenkorkeuksien mallintamisen esim. virtausmallin avulla.

5.2 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Tulva haittaa ja vähentää huonoon aikaan osuessaan viljan ja kasvien tuotantoa ja satoa sekä estää elinkeinotoimintaan tarvittavien alueiden käyttöä. Suuren tulvan sattuessa myös kulkuyhteydet saattavat katketa joillekin tiloille siltojen, rumpujen tai tieyhteyksien rakenteiden vahingoittuessa tai korkealla olevan tulvaveden peittäessä kulureitit alleen.

Paikkatietoanalyysin mukaisen karkean tason tulvakartan tulva-alueella olevien asukkaiden ja rakennusten lukumäärä sekä rakennusala on esitetty taulukossa 10. Paikka-

tietoanalyysin epävarmuustekijöiden vuoksi taulukon lukumääriä voidaan pitää vain suuntaa antavina.

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

Vesisyvyys	Asukasmäärä (hlöä)	Asuinrakennukset (kpl)	Kerrosala (m ²)
0 – 0,5 m	< 10	< 10	232
0,5 – 1 m	< 10	< 10	< 200
1 – 2 m	0	0	0
2 – 3 m	0	0	0
yli 3 m	0	0	0

Sipoonjoen vesistöalueella ei paikkatietoanalyysin perusteella ole yhtään riskialuetta. Tulvariskiruutuja on koko valuma-alueella vain 13 kpl. Kaikki määritellyt tulvariskiruudut ovat IV-luokkaa (vähäinen riski). (liite 2)

5.3 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita on tarkasteltu vuoden 2009 rakennus- ja huoneistorekisterin aineiston perusteella. Aineiston haavoittuvia kohteita on verrattu paikkatietoanalyysillä tehtyyn karkean tason tulva-alueeseen.

Sipoonjoen valuma-alueella ei ole yhtään karkean tason tulva-alueelle sijoittuvaa vaikeasti evakuoitavaa tai muuten haavoittuvaa kohdetta.

5.4 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

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

Karkean tason tulva-alueella sijaitsevien yhteiskunnan kannalta tärkeiden rakennusten lukumäärät on esitetty taulukossa 9.

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

Rakennustyyppi	Lukumäärä
Liike- ja toimistorakennukset	0
Liikenteen rakennukset	0
Hoitoalan rakennukset	0
Teollisuus- ja varastorakennukset	1
Energiantuotannon ja yhdyskuntatekniikan rakennukset	0

Valuma-alueen alaosalla sijaitseva venetehdas sijaitsee Sipoonjoen pääuoman välittömässä läheisyydessä. Tuotantorakennus sijaitsee karkean tason tulva-alueella.

Valuma-alueen alaosalla sijaitseva Söderkullan vedenottamo sijaitsee karkean tason tulva-alueen ulkopuolella. Myös Nikkilän pohjoispuolella sijaitsevat Ollbäckenin ja Nor-

danån varavedenottamot jäävät tulvan vaikutusalueen ulkopuolelle, samoin kuin valuma-alueen yläosalla sijaitsevat Forsbackan ja Björkbackan vedenottamot.

Valuma-alueen merkittävin teollisuuslaitos on Söderkullassa sijaitseva Ingman Jäte-
löiden tehdas, joka kuitenkin sijaitsee tulva-alueen ulkopuolella.

Valtateiden ja muiden merkittävien tieyhteyksien käytölle ei tehdyn tarkastelun mukaan aiheudu merkittäviä käyttökatkoksia. Immersbyn pohjoispuolella ovat Hindsbyntie ja Söderkullantie ovat keskeisimmät katkeavat tieyhteydet.

5.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

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

Sipoonjoen tulvavaara-alueiden läheisyydessä ei ole merkittäviä teollisuuslaitoksia, jätevedenpuhdistamoita tai muita mahdollista vesistön pilaantumisriskiä lisääviä toimintoja. Tulvilla vedenlaatu heikkenee valuma-alueelta tulevan hajakuormituksen vaikutuksesta.

Kulttuuriperintökohteet sijaitsevat pääosin tulvavaara-alueen ulkopuolella.

5.6 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvariski

Brobölen pohjapadossa ei ole minkäänlaista säätömahdollisuutta. Rakenteen padotusvaikutus pienenee suuremmilla tulvilla oleellisesti. Padon vaurioitumisella ei ole tulvariskiä lisäävää vaikutusta.

6 Ehdotus mahdollisiksi merkittäviksi tulvariskialueiksi

Sipoonjoen vesistöalueelta ei esitetä nimettäväksi merkittäviä tulvariskialueita.

7 Muut tulvariskialueet

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

Sipoonjoen valuma-alueella ei ole kansallisesti merkittäviä tulva-alueita. Asutus ja teollisuus ovat sijoittuneet tulvariskialueiden ulkopuolelle, ja vahingot kohdistuvat lähinnä yksittäisiin kiinteistöihin sekä maa- ja metsätalouteen.

8 Yhteenveto

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

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.

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.

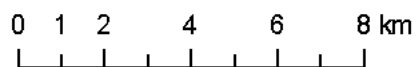
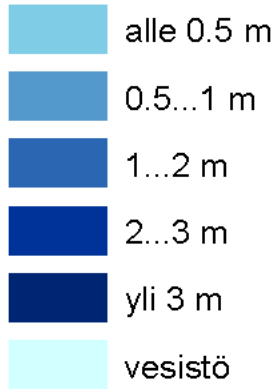
Joensuu, I., Karonen, M., Kinnunen, T., Mäntykoski, A., Nylander, E. ja Teräsvuori, E. 2010. Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelma. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu ja 1/2010. ISSN 1798-810, ISBN 978-952-257-010-9 (painetut).

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.

Liite 1. Karkean tason tulva-alue Sipoonjoen vesistöalueella.

Karkean tason tulva-alue

Viitteellinen vesisyvyys



Liite 2. Tulvariskiruudut Sipoonjoen vesistöalueella.

Tulvariskiruudut

Riskiluokka

