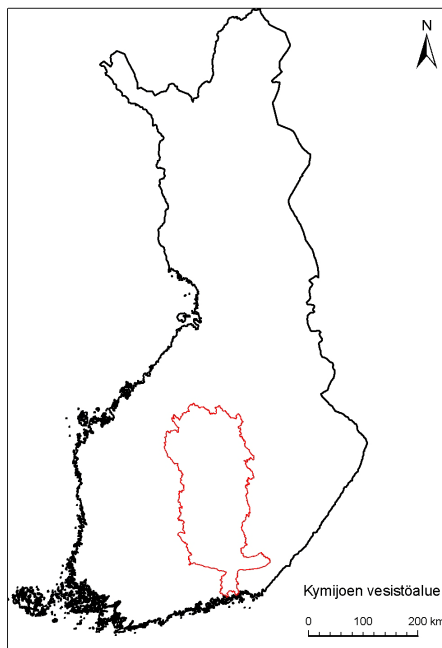




Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Raportti tulvariskien alustavasta arvioinnista

Kymijoen vesistöalue



25.3.2011

SISÄLLYSLUETTELO

1 TAUSTAA	5
2 VESISTÖN KUVAUS	5
2.1 Hydrologia	5
2.2 Alueiden käyttö	13
2.2.1 Kymijoki	16
2.2.2 Suur-Päijänne	19
2.2.3 Leppävesi-Kynsivesi	23
2.2.4 Viitasaaren reitti	25
2.2.5 Jämsän reitti	28
2.2.6 Saarijärven reitti	30
2.2.7 Rautalammin reitti	33
2.2.8 Sysmän reitti	36
2.2.9 Mäntyharjun reitti	39
2.3 Merkittävimmät säännöstelyt Kymijoen vesistöalueella	43
2.3.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne	43
2.3.2 Leppävesi-Kynsivesi	48
2.3.3 Viitasaaren reitti	48
2.3.4 Jämsän reitti	49
2.3.5 Saarijärven reitti	49
2.3.6 Rautalammin reitti	49
2.3.7 Sysmän reitti	49
2.3.8 Mäntyharjun reitti	50
2.4 Tulvien torjunta	52
2.4.1 Mahdollisuudet tulvatorjuntaan säännöstelytoimilla	52
2.5 Tulvasuojelutoimenpiteet ja -rakenteet	52
3 HISTORIALLINEN TULVATIETO	53
3.1 Toteutuneet tulvat	53
3.1.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne	53
3.1.2 Leppävesi-Kynsivesi	56
3.1.3 Viitasaaren reitti	57
3.1.4 Jämsän reitti	57
3.1.5 Saarijärven reitti	57
3.1.6 Rautalammin reitti	58
3.1.7 Sysmän reitti	58
3.1.8 Mäntyharjun reitti	59
3.1.9 Yhteenveto toteutuneista tulvista	60
3.2 Tulvien aiheuttamat vahingot	61
3.2.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne	61
3.2.2 Leppävesi-Kynsivesi	63
3.2.3 Viitasaaren reitti	63
3.2.4 Jämsän reitti	63
3.2.5 Saarijärven reitti	64
3.2.6 Rautalammin reitti	64
3.2.7 Sysmän reitti	65
3.2.8 Mäntyharjun reitti	65

3.3 Arvio toteutuneiden tulvien vaikutuksesta nykytilanteessa	65
3.3.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne	65
3.3.2 Leppävesi-Kynsivesi	67
3.3.3 Viitasaaren reitti	68
3.3.4 Jämsän reitti	69
3.3.5 Saarijärven reitti	69
3.3.6 Rautalammin reitti	70
3.3.7 Sysmän reitti	70
3.3.8 Mäntyharjun reitti	71
3.4 Toteutetut tulvantorjuntatoimenpiteet viimeaikaisissa tulvatilanteissa	72
3.4.1 Vuosien 1974–1975 tulva	72
3.4.2 Vuosien 1981–1982 tulva	73
4 MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	74
4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus	74
4.1.1 Yhteenveto	81
4.2 Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin	82
5 PAIKKATietoaineistojen käyttö tulvariskialueiden tunnistamisessa ..	82
5.1 Tulva-alueen määrittäminen	82
5.2 Tulvariskiruutujen ja -alueiden määrittely	83
5.3 Muu paikkatietoaineisto tulvariskitarkastelussa	84
6 TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMINEN	84
6.1 Kymijoki	84
6.1.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen	84
6.1.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	86
6.1.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta	87
6.1.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	88
6.1.5 Tulvariski ympäristölle	89
6.1.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle	90
6.1.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	91
6.1.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	93
6.2 Suur-Päijänne	93
6.2.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen	93
6.2.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	93
6.2.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta	94
6.2.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	95
6.2.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle	96
6.2.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	98
6.2.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	99
6.3 Leppävesi-Kynsivesi	99
6.3.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen	99
6.3.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	99
6.3.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta	100
6.3.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	101
6.3.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle	102
6.3.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot	102

6.3.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	102
6.4 Viitasaaren reitti.....	103
6.4.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen.....	103
6.4.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	103
6.4.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	103
6.4.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	105
6.4.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.....	106
6.4.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	106
6.4.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	106
6.5 Jämsän reitti.....	107
6.5.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen.....	107
6.5.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	107
6.5.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	107
6.5.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	109
6.5.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.....	109
6.5.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	109
6.5.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	110
6.6 Saarijärven reitti.....	110
6.6.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen.....	110
6.6.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	111
6.6.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	111
6.6.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	112
6.6.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.....	113
6.6.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	113
6.6.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	113
6.7 Rautalammin reitti	114
6.7.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen	114
6.7.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	114
6.7.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	115
6.7.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	117
6.7.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.....	117
6.7.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	119
6.7.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	120
6.8 Sysmän reitti	120
6.8.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen	120
6.8.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	120
6.8.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	120
6.8.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	121
6.8.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle.....	121
6.8.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	122
6.8.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	122
6.9 Mäntyharjun reitti.....	122
6.9.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen	122
6.9.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset	123
6.9.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta.....	124
6.9.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet	126
6.9.5 Tulvariski ympäristölle.....	126
6.9.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle	127
6.9.7 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot.....	128
6.9.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka	128
7 TULVARISKIALUEET.....	129

7.1 Merkittävien tulvariskialueiden kriteerit ja rajaaminen	129
7.2 Kymijoki	131
7.2.1 Kotka	131
7.2.2 Kouvola	135
7.3 Suur-Päijänne	140
7.4 Leppävesi-Kynsivesi	143
7.5 Viitasaaren reitti	143
7.6 Jämsän reitti	144
7.7 Saarijärven reitti	144
7.8 Rautalammin reitti	144
7.9 Sysmän reitti	144
7.10 Mäntyharjun reitti	144
7. 11 Yhteenveto koko vesistöalueen kohteista	145
 8 TULVARISKIEN VÄHENTÄMISTARVE- JA TOIMENPITEET KYMIJOEN VESISTÖALUEELLA	 145
 9 LÄHDELUETTELO	 146
 10 LIITTEET	 147

1 TAUSTAA

Syksyllä 2007 voimaan astunut Euroopan unionin tulvadirektiivi (Direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta, Eurooppa 2007) on antanut suuntaviivat tulviin varautumisen periaatteista ja velvoittaa jäsenmaita toimenpiteisiin tulvariskien pienentämiseksi. Tulvadirektiivin vaatimat toimenpiteet koostuvat alustavasta tulvariskien arvioinnista sekä tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisesta.

Tulvariskien alustava arviointi tulee tehdä vuoden 2011 loppuun mennessä. Siinä tarkastellaan vesistöalueita kokonaisuuksina ja tunnistetaan alueet, joissa on merkittävä tulvariski. Tulvavaara- ja tulvariskikartat (vuoden 2013 loppuun mennessä) ovat direktiivin toteuttamisen toinen vaihe ja ne tehdään tulvariskialueille, jotka on nimetty merkittäviksi tulvariskien alustavan arvioinnin avulla. Kolmannessa vaiheessa tulvariskien hallintasuunnitelmat (vuoden 2015 loppuun mennessä) laaditaan niille vesistöalueille, joilla on merkittäviä tulvariskejä.

Tulvariskien alustava arviointi perustuu käytettävissä olevaan tulvatietoon sekä korkeusmallin avulla luodun keinotekoisen tulva-alue tiedon ja maa-alueiden erityyppisiä käyttömuotoja kuvaavan paikkatiedon yhdistämiseen ja tarkasteluun. Tulvariskien alustava arviointi tehdään vesistö-aluekohtaisesti ja rannikolla sopivasti rajatulle alueelle.

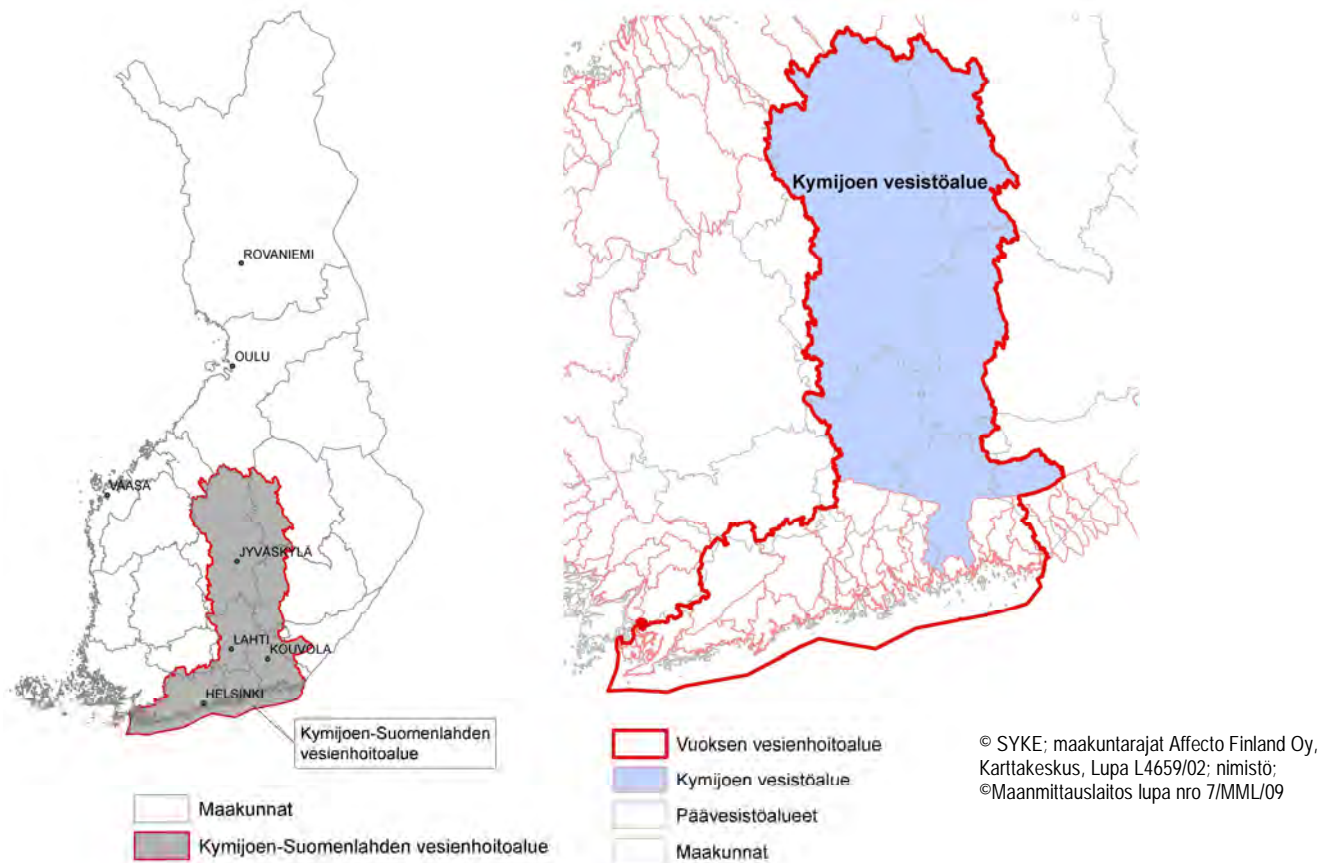
Tulvadirektiivin tarkoittamat toimet toteutetaan Suomessa tulvariskien hallintaa koskevaan lakiin (620/2010) perustuen (liite 1). Nyt kyseessä olevalla alustavalla arvioinnilla määritetään vesistö-alueittain ne merkittävät tulvariskialueet, jotka raportoidaan EU:lle ja joista tehdään edelleen tulvariskikartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tulvariskien hallintaa koskeva laki edellyttää kuitenkin tulvasuojelutyön edistämistä myös niillä alueilla, joita tässä prosessissa ei nimetä merkittäviksi ja raportoitaviksi alueiksi. Tässä raportissa käsitellään myös näitä alueita.

Tulvariskien alustavan arvioinnin raportti asetetaan yleisön saataville ja kommentoitavaksi.

2 VESISTÖN KUVAUS

2.1 Hydrologia

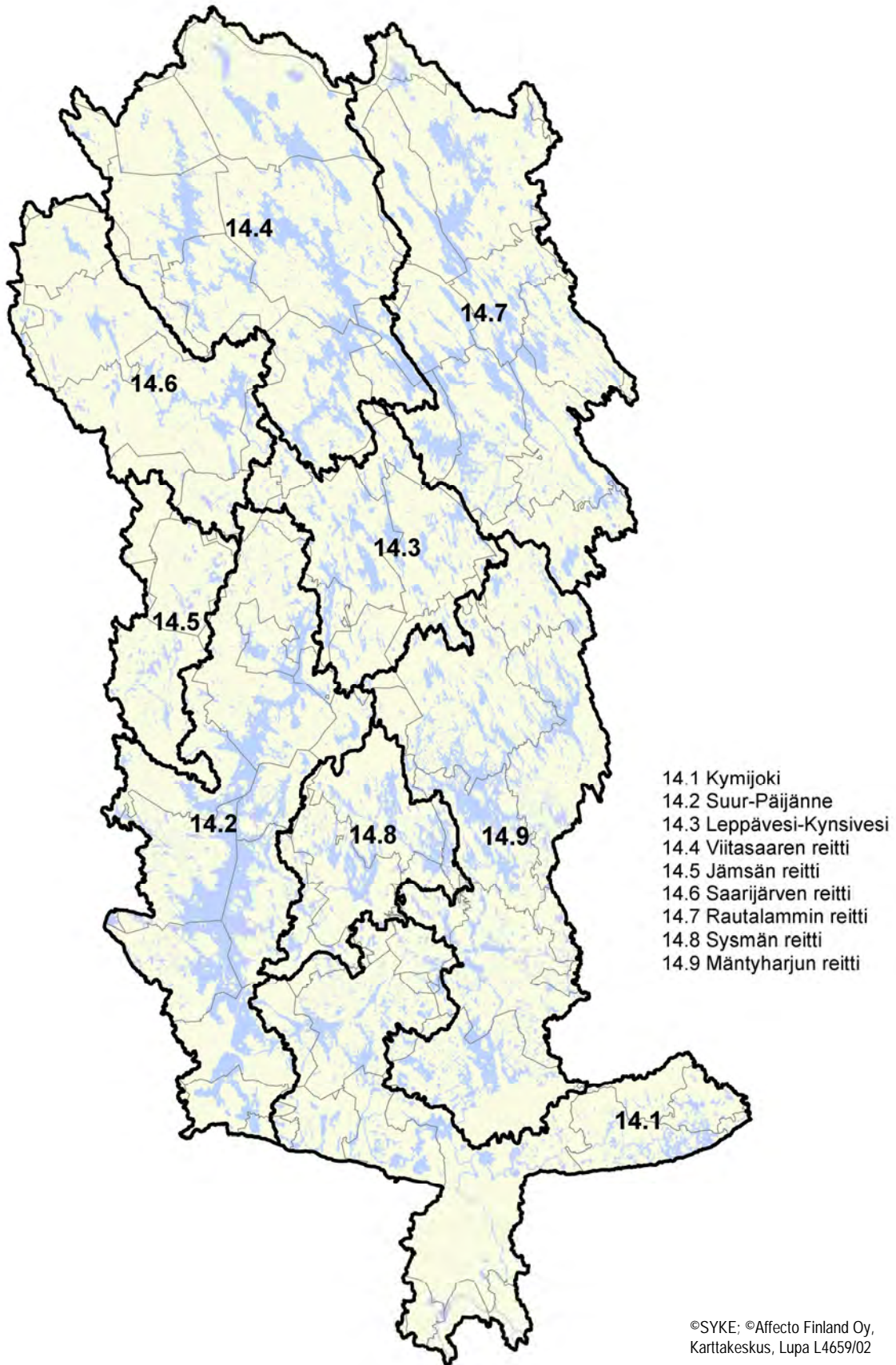
Kymijoen vesistön pinta-ala on 37 159 km² eli 11,0 % koko valtakunnan alueesta. Se ulottuu Kymenlaakson, Keski-Suomen, Pohjois-Savon, Etelä-Savon, Etelä-Karjalan, Päijät-Hämeen, Pirkanmaan, Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan, Pohjois-Pohjanmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueelle. Järvien suuri osuus on vesistölle leimaa antava. Niiden yhteinen pinta-ala on 7 100 km², mikä on 18,3 % koko Kymijoen vesistöalueesta. Kymijoen vesistö sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesistöalueella (kuva 1).



Kuva 1. Kymijoen vesistön sijainti Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella.

Kymijoen vesistö käsittää useita vesireittejä. Näistä reiteistä pohjoisimmat ovat Saarijärven, Viitasaaren ja Rautalammin reitit, jotka yhdessä muodostavat vesistön pohjoisosan. Etelämpänä ne yhtyvät ja laskevat vesistön pääjärveen Päijänteeseen. Muista reiteistä voidaan mainita Jämsän ja Sysmän reitit, jotka laskevat suoraan Päijänteeseen – edellinen luoteesta ja jälkimmäinen idästä. Edellä luetellut vesistön osa-alueet muodostavat Päijänteen ja sen yläpuolisen vesistön osan ja niiden yhteinen pinta-ala on 26 460 km² eli 71 % koko Kymijoen vesistöstä.

Päijänteen itäpuolella on Mäntyharjun reitti, jonka vedet virtaavat pohjoisesta etelään ja yhtyvät Kymijokeen Pyhäjärvellä. Kymijoen vesistön alaosa käsittää joukon Salpausselän pohjoispuolisia järviä sekä Kymijoen lasku-uoman Suomenlahteen (Eskola 1999).



Kuva 2. Kymijoen vesistön osavaluma-alueet.

Taulukko 1. Kymijoen vesistön osavaluma-alueiden pinta-alat ja järvisyysprosentit (Vesi- ja ympäristöhallitus 1993).

Valuma-alue (väli/alaraja)	Pinta-ala km ²	Järvisyys %
14.1 Kymijoen alaosa (Kalkkinen-Suomenlahti)	4 866	13,4
14.2 Suur-Päijänne (Vaajakoski-Kalkkinen)	5 474	26,8
14.3 Leppävesi-Kynsivesi (Äänekoski-Vaajakoski)	2 531	16,7
14.4 Viitasaaren reitti (Äänekoski)	6 265	17,4
14.5 Jämsän reitti (Päijänne)	1 471	7,3
14.6 Saarijärven reitti (Naarajärvi, Luusua)	3 120	9,2
14.7 Rautalammin reitti (Konnevesi, Siikakoski)	5 768	20,8
14.8 Sysmän reitti (Päijänne)	1 831	22,8
14.9 Mäntyharjun reitti (Pyhäjärvi)	5 833	20,0
Vaajakosken yläpuoli (Päijänne)	17 684	17,7
Päijänteen yläpuoli (Kalkkinen)	26 460	19,5
Koko vesistö (Suomenlahti)	37 159	18,3

Kymijoki Konniveden luusuassa olevasta Vuolenkoskesta Suomenlahteen on pituudeltaan noin 140 km (kuva 2). Putoukorkuus Konnivedestä mereen on 77 m. Jokiosaan laskee vesiä pääasias-
sa Päijänteen-Konniveden kautta valuma-alueelta, jonka pinta-ala on noin 28 000 km², sekä Mäntyharjun reitin kautta valuma-alueelta, jonka pinta-ala on 5 833 km². Lasku-uoman oman valuma-alueen pinta-ala on 3 375 km² (suurin osa-alue Valkealan reitti). Pernoossa Kymijoki jakautuu kahteen päähaaraan, itäiseen (Pernoan) haaraan ja läntiseen (Hirvivuolteen) haaraan. Läntisessä haarassa olevalla Hirvivuolteen säännöstelypadolla säännöstellään virtaaman jakautumista päähaarojen kesken.

Kymijoen vesistöalueen hydrologinen havainnointi on aloitettu jo 1800-luvulla. Vanhimmat havaintosarjat ovat jo yli 150 vuotta pitkiä. Kymijoen vesistöalueella vedenkorkeuksien havainto-
toiminta on aloitettu vuonna 1870 Vääkissä, jolloin Vääkysin kanavalla aloitettiin Vesijärven ja Päijänteen vedenkorkeuksien havainnointi. Kalkkisissa havainnointi alkoi vuonna 1879, Puula-
vedellä 1885 ja Keiteleellä 1886. Kymijoen vesistön hydrologista havainnointia laajennettiin heti 1900-luvun alussa, mistä johtuen Kymijoen vesistöstä ja Kymijoesta Päijänteen alapuolelta on paljon vedenkorkeushavaintotietoja. Kymijoen voimalaitosrakentamisen ja perkausten johdosta vedenkorkeussuhteet ovat havaintoaikana 1900-luvulla monin paikoin muuttuneet, minkä vuoksi pitkien vedenkorkeushavaintosarjojen alkupään havainnot eivät enää ole vertailukelpoisia nykyiseen tilanteeseen nähden.

Kymijoen alaosalla Anjalankoskesta alaspäin hyydöt aiheuttavat merkittävimmät tulvakorkeudet. Esimerkiksi talvella 2009 hyydöt nostivat vedenkorkeutta Ahvionkoskella siten, että vedenkor-
keus vastasi avoveden virtaamaa 742 m³/s, kun virtaaman todellinen suuruus oli noin 500 m³/s. Vedenkorkeus nousi hyytöjen johdosta Ahvionkosken yläpuolella noin 70 cm. Talvitulvan tois-
tuvuus vuonna 2009 oli suuruusluokaltaan kuitenkin vain noin kerran 15 vuodessa kun vastaava avoveden aikana toteutuvan vedenkorkeuden toistuvuus olisi noin suuruusluokkaa 1/50.

Kymijoen vesistöalueen järviä säännöstellään varsin kattavasti (kuva 2). Merkittävin säännöste-
lyallas vesistössä on Päijänne. Keitele on vesistöalueen suurin järvi, jossa juokseminen tapahtuu luonnonmukaisen purkautumisen mukaisesti. Myös Mäntyharjun reitin Vuohijärvi noudattaa luonnonmukaista purkautumiskäyrää viikkotasolla. Seuraavassa taulukossa on esitetty merkittä-
vimpien säännöstelyjen järvien ja Keiteleen vedenkorkeusarvoja.

Taulukko 2. Kymijoen vesistöalueen merkittävimmät säännöstellyt järvet sekä Keitele (juoksutus luonnonmukainen).

Järvi	Pinta-ala (km ²)	Säännöstelyn yläraja (NN+m)	Säännöstelyväli (m)	Säännöstelytilavuus (milj.m ³)	Hätä HW* (NN+m)	Säännöstely alkanut
14.1 Kymijoki						
Konnivesi-	52	77,40	1,20	60	78,50	1959
Ruotsalainen	79	77,65	1,45	114		1959
Arrajärvi	15	74,00	0,20	2	74,50	1962
Iitin Pyhäjärvi (alaraja 65,10)	64	65,40 ¹⁾	0,30 ¹⁾	19	66,00 ²⁾	1977(2003)
Tammijärvi	11	14,80	0,30	4	16,70 ²⁾	1970
14.2 Suur-Päijänne						
Päijänne	1100			1540 ³⁾	79,50	1964
Vesijärvi	111	81,35	0,19	21		1925/86
14.3 Leppävesi-Kynsivesi						
Saraavesi (alaraja 84,36m)	10	ei ylärajaa				1958
(+Kuusvesi+Lievestuoreenjärvi)	23/41					
Kuuhankavesi	16	98,85	0,95	15		1961
Leppävesi	65	¹³⁾			83,40	1961
14.4 Viitasaaren reitti						
Kivijärvi	156	131,00 ⁴⁾	0,95	148	132,00	1981
Keitele (ei säännöstelty)	502				100,43	
14.5 Jämsän reitti						
Kankarisvesi	8	98,20	1,20	10	98,40	1956
14.6 Saarijärven reitti						
Pyhäjärvi	60	120,07	0,77	60	120,70	1960
Saarijärvi	14	117,8 ⁵⁾	2,3	45	118,50	1976
Kiimasjärvi	4	107,4	1,35	6	109,00	1982
14.7 Rautalammin reitti						
Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärvet	33	101,34 ⁶⁾	0,65	20	101,74	1962
Kiesimä- ym. järvet	43	101,00 ⁷⁾	0,25	11	101,50	1927/97
14.8 Mäntyharjun reitti						
Puulavesi+ Liekune+ Ryökäsvesi	375	94,70 ⁸⁾	0,48	156	95,50 ²⁾	1964
Tarha-, Juolas- ja Sarkavesi	25	79,65 ⁹⁾	0,65	15 ¹⁰⁾		1997 ¹¹⁾
Vuohijärvi ym.	111	76,74 ¹²⁾	0,74	82	77,60	1962

* Padon tiiviin osan alin yläpinta, kun purkauskynnyksiä ei oteta huomioon (patoturvallisuuslain mukainen määritelmä).

¹⁾ Virtaaman ollessa suuri ei ylärajaa, kun voimalaitoksen ylävesi ≤ NN+64.80 m

²⁾ Korkeus padolla.

³⁾ Ylimmän ja alimman tavoitekorkeuden välinen tilavuus.

⁴⁾ Normaali yläraja, tason yläpuolella luvan mukaiset tulvajuoksutukset

⁵⁾ Suuremmilla tulvilla vedenkorkeus voidaan nostaa aina tasoon NN +118,10 m, oltava kuitenkin luonnonmukaisten vedenkorkeuksien alapuolella

⁶⁾ Padotuskorkeus, tason yläpuolella pato pidettävä täysin auki

⁷⁾ Tavoitekorkeus.

⁸⁾ Ehdollinen yläraja talvella NN +94,70 m ja kesällä NN +94,65 m. Tason yläpuolella luvan mukaiset juoksutukset

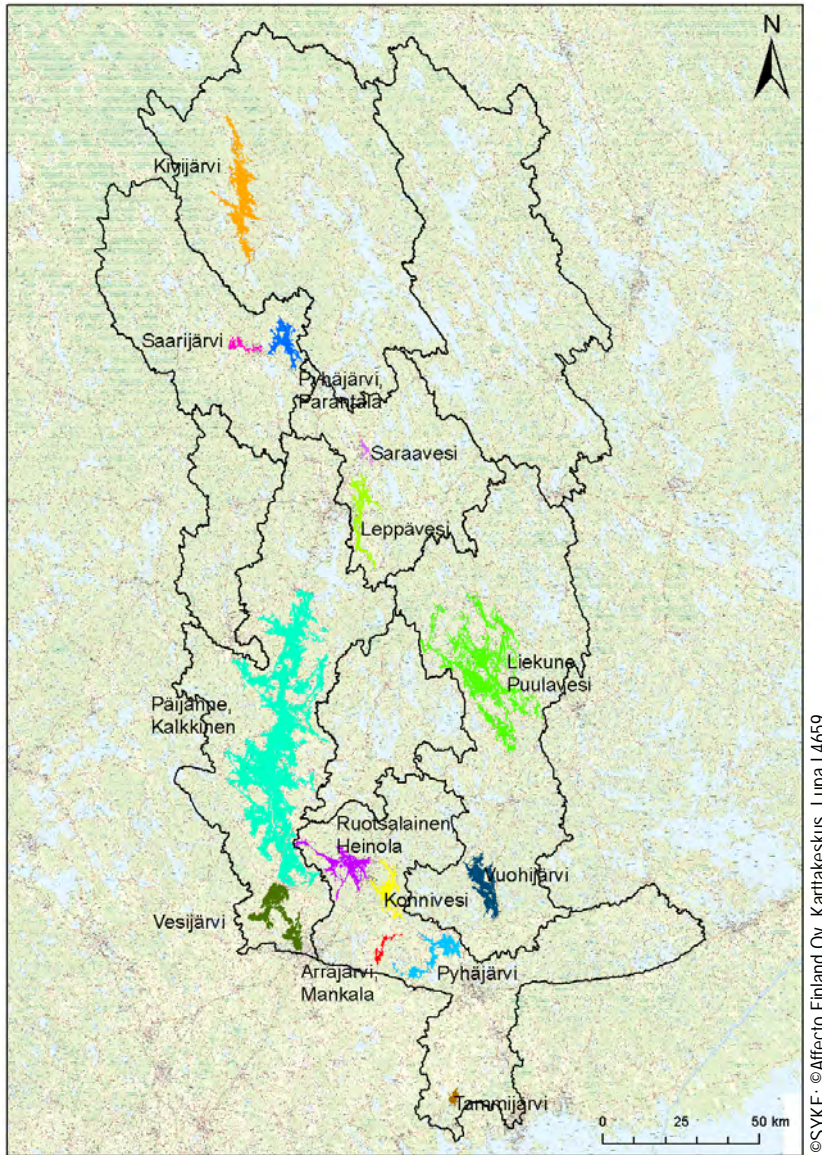
⁹⁾ Vedenkorkeuden noustessa ylärajan yläpuolelle on säännöstelypadon aukot pidettävä täysin avattuina. Tavoitteellinen yläraja talvella NN +79,65 m ja kesällä NN +79,50 m.

¹⁰⁾ Talvikauden vaihtelurajojen välinen tilavuus.

¹¹⁾ Uuden luvan mukainen säännöstely alkanut.

¹²⁾ Juoksutukset pääsääntöisesti luonnonmukaisen purkauskäyrän mukaisia. Tason alapuolella lyhytaikaissäätö mahdollista.

¹³⁾ Korkeuden NN +81,50 m ylitys on mahdollisuuksien mukaan estettävä.



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

Kuva 3. Tärkeimmät säännötellyt järvet Kymijoen vesistöalueella.

Taulukko 3. Kymijoen vesistön vedenkorkeustietoja tärkeimmiltä säännöstellyiltä järviltä ja Keiteleeltä.

Havaintopaikka	Ast.nro	Säännöstely- jakso	Vedenkorkeus (NN+m)				
			HW	MHW	MW	MNW	NW
Kivijärvi	1400700	1981-2008	131,41	130,97	130,56	130,14	130,01
Keitele, Viitasaari ¹⁾	1401100	(1945-2008)	100,06	99,64	99,31	99,03	130,01
		(1886-1943)	100,53	99,67	99,31	99,00	98,50
Saarijärvi	1401800	1976-2008	118,14	117,97	117,38	116,00	115,54
Pyhäjärvi, Parantala ²⁾	1402000	1961-1998	120,30	119,99	119,65	119,11	119,00
		1999-2008	120,08	120,03	119,82	119,44	119,30
Leppävesi	1404520	1964-2008	81,50	81,20	80,64	80,29	80,10
Saraavesi	1402400	1964-2008	85,40	84,79	84,42	84,30	84,16
Päijänne, Kalkkinen ylä ³⁾	1406510	1964-2008	79,24	78,62	78,20	77,73	77,45
		1879-1963	80,09	78,61	78,18	77,82	77,30
Vesijärvi	1406100	1964-2008	81,79	81,51	81,32	81,17	80,96
Ruotsalainen, Heinola	1406710	1964-2008	77,73	77,59	77,41	76,90	76,32
Konnivesi	1406900	1964-2008	77,52	77,45	77,28	76,74	76,62
Arrajärvi, Mankala lmy	1407000	1964-2008	74,78	74,12	73,98	73,88	73,28
Liekune, Puulavesi ⁴⁾	1407810	1964-2008	95,15	94,76	94,55	94,33	94,18
		(1885-1963)	95,66	94,92	94,64	94,39	93,60
Vuohijärvi	1408320	1971-2008	77,13	76,74	76,47	76,26	76,09
Pyhäjärvi ⁵⁾	1407310	1964-2008	66,43	65,63	65,26	65,00	64,53
Tammijärvi	1410900	1979-2008	15,26	14,89	14,74	14,56	14,44

¹⁾ Keiteleen luonnonmukaiset juoksutukset toteutetaan vesistötoimikunnan vuonna 1944 antaman Äänekosken voimallista koskevan päätöksen mukaisesti.

²⁾ Uuden luvan mukainen säännöstely alkanut 28.8.1998.

³⁾ Päijänteellä säännöstely on alkanut 1964. Taulukossa on esitetty myös ennen säännöstelyä havaitut luonnonmukaiset arvot

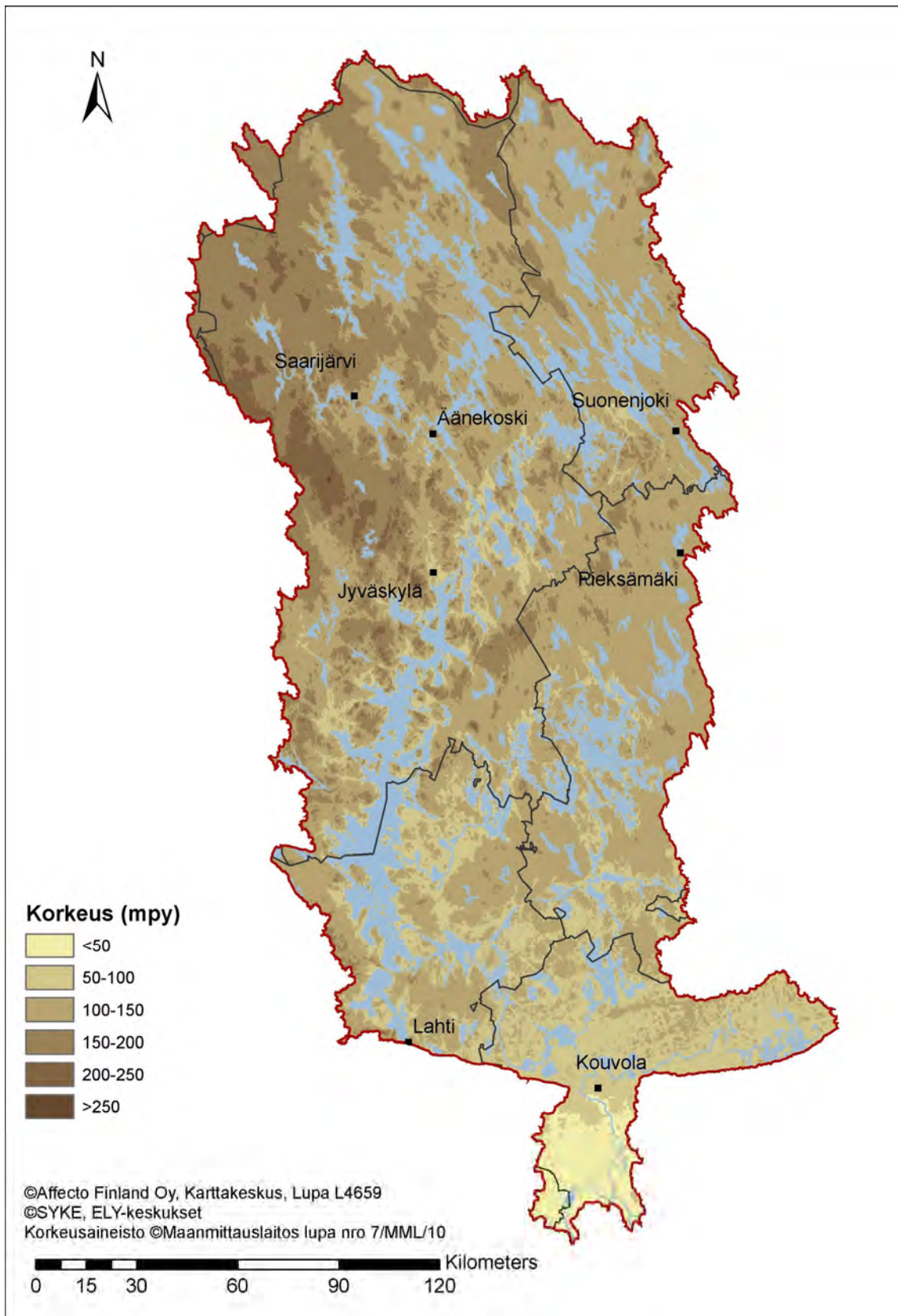
⁴⁾ Havainnot luonnonmukaiselta jaksolta ovat Hirvensalmen asteikolta (nro 1407800).

⁵⁾ Pyhäjärven säännöstely uuden luvan mukaan aloitettu vuonna 2003

Taulukko 4. Kymijoen vesistön virtaamatietoja tärkeimmistä havaintopisteistä (asteikonumerot ilmoitettu nykyisille havaintoasemille).

Havaintopaikka	Ast. nro	Valuma- alue (km ²)	Säännöstelyjakso (luonnonmukai- nen jakso)	Virtaama (m ³ /s)		
				HQ	MHQ	MQ
Kivijärvi, Hilmon lv.	1400850	1 862	1981-2008	57	36	16
Keitele, Äänekosken lv.	1401350	6 265	1945-2008	139	90	51
Saarijärven reitti, Hietamankosken vl.	1402150	3 081	1968-2008	167	99	30
Rautalammin reitti, Simunankoski	1404100	6 889	(1910-1963)	161	94	58
Leppävesi, Vaajakosken vl.	1404550	17 684	1964-2008	471	285	155
Päijänne, Kalkkinen sp.	1406510	26 460	1964-2005	535	350	230
			(1911-1963)	531	331	217
Puulavesi, Kissakoski vl.	1407850	3 436	1964-2008	71	42	26
Vuohijärvi, Siikakoski vl.	1408350	5 216	1964-2008	105	70	40
Kuusankoski vl.	1409550	36 006	1964-2008	677	446	304
			1909-1963	704	450	295
Anjalankoski vl.	1410050	36 275	1964-2008	712	452	293

Kymijoen valuma-alueen korkeusvaihtelu on kokonaisuudessaan välillä 0...265 metriä. Valuma-alueen luoteisreunassa sijaitsevat maasto-olosuhteiltaan korkeimmat kohdat. Kohtalaisen suuri osa alueesta sijoittuu korkeusvälille 66...140 metriä.



Kuva 4. Kymijoen vesistöalueen korkeussuhteet (KM25).

2.2 Alueiden käyttö

Maankäytön suunnittelun tehtävänä on ohjata alueiden käyttöä ja rakentamista. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet yhdessä maakunta-, yleis- ja asemakaavojen kanssa muodostavat maankäytön suunnittelujärjestelmän. (Ympäristöministeriö 2009.)

Kulttuuriympäristö on käsite, jolla tarkoitetaan ympäristöä, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta. Kulttuuriympäristö muodostuu kolmesta erilaisesta osakokonaisuudesta; rakennusperintö, kulttuurimaisema ja muinaisjäänne. Rakennusperintöä ovat rakennukset ja rakennetut alueet sekä erilaiset rakenteet, kuten esimerkiksi tiet ja sillat. Kulttuurimaisema on maisema, jossa ihmisen vaikutus on nähtävissä. Siinä näkyy miten ihmisen toiminta on sopeutunut ja hyödyntänyt luonnon elementtejä, maaperää, topografiaa ja ilmastoa. Kiinteät muinaisjäänne ovat säilyneitä jälkiä muinoin eläneiden ihmisten toiminnasta. Maankäyttö- ja rakennuslaki, luonnonsuojelulaki sekä kansainväliset sopimukset ja suositukset toimivat lähtökohtana kulttuuriympäristön hoidolle ja suojelulle. Muinaisjäänne on suojeltu muinaismuistolailalla. Kulttuurimaisemaan tulvat vaikuttavat etupäässä niihin varautumisen ja sopeutumisen kautta. Esimerkiksi tulvariskien minimoimiseksi rantaan rakentamista voi olla tarvetta rajoittaa. Tulvien aiheuttamat ongelmat rakennetulle kulttuuriympäristölle voivat olla moninaiset. Tulvimisvaiheessa runsas vesi saattaa kuluttaa rakennusten pintoja sekä romahduttaa rakenteita. Kuivatusvaiheessa puolestaan voi huonon kuivauksen seurauksena syntyä haitallisten mikro-organismien kasvua. Vesistöjen tulviminen voi myös aiheuttaa haittoja muinaisjäänneille. Vesistöjen rannoilla olevat muinaisjäänne saattavat rantojen myötä sortua veteen. Lisäksi tulvat saattavat kuljettaa mukanaan maa-aineista, joka voi peittää muinaisjäänneksen. (Berghäll, J. & Pesu, M. 2008, s. 13–22.)

Maakuntakaava on yleispiirteinen suunnitelma alueiden käytöstä maakunnassa tai sen osalla. Yleiskaava taas on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma ohjaten asemakaavoitusta. Kaava voi koskea koko kuntaa tai sen osaa (osayleiskaava). Asemakaava on yksityiskohtainen kaava, jossa määritellään alueiden tuleva käyttö ja osoitetaan esimerkiksi rakennusten sijainti, koko ja käyttötarkoitus. (Ympäristöministeriö 2009.)

Vuonna 2008 tarkastetuissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa on mainittu, että alueidenkäytössä on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Eikä uutta rakentamista tulisi sijoittaa tulvavaara-alueille. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariski pystytään hallitsemaan ja rakentaminen on kestävä kehityksen mukaista. Tavoitteisiin on kirjattu myös, että asema- ja yleiskaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. (Ympäristöministeriö 2008, s. 4-5.)

Alueidenkäytössä tulisi kaikilla kaavatasoilla ja lupamenettelyssä olla selvillä ratkaisuiden vaikutuksista suhteessa tulvariskiin (Ympäristöministeriö 2008). Tulvariskien vaikutuksia käsitellään eri kaavatasoilla mm. seuraavilla aiheilla:

Maakuntakaavoitus

- Tulvakartoitukset ja tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Veden virtausten tarkastelu valuma-alueittain ja niiden hallintaan liittyvät alueidenkäyttö-ratkaisut
- Tulvien takia kasvavan ravinnekuormituksen hallinta alueidenkäyttö ratkaisuiilla
- Pitkän aikavälin muutoksien ennakoiminen ja varautuminen esimerkiksi infrastruktuuris-sa
- Ekologiset käytävät.

Yleiskaavoitus

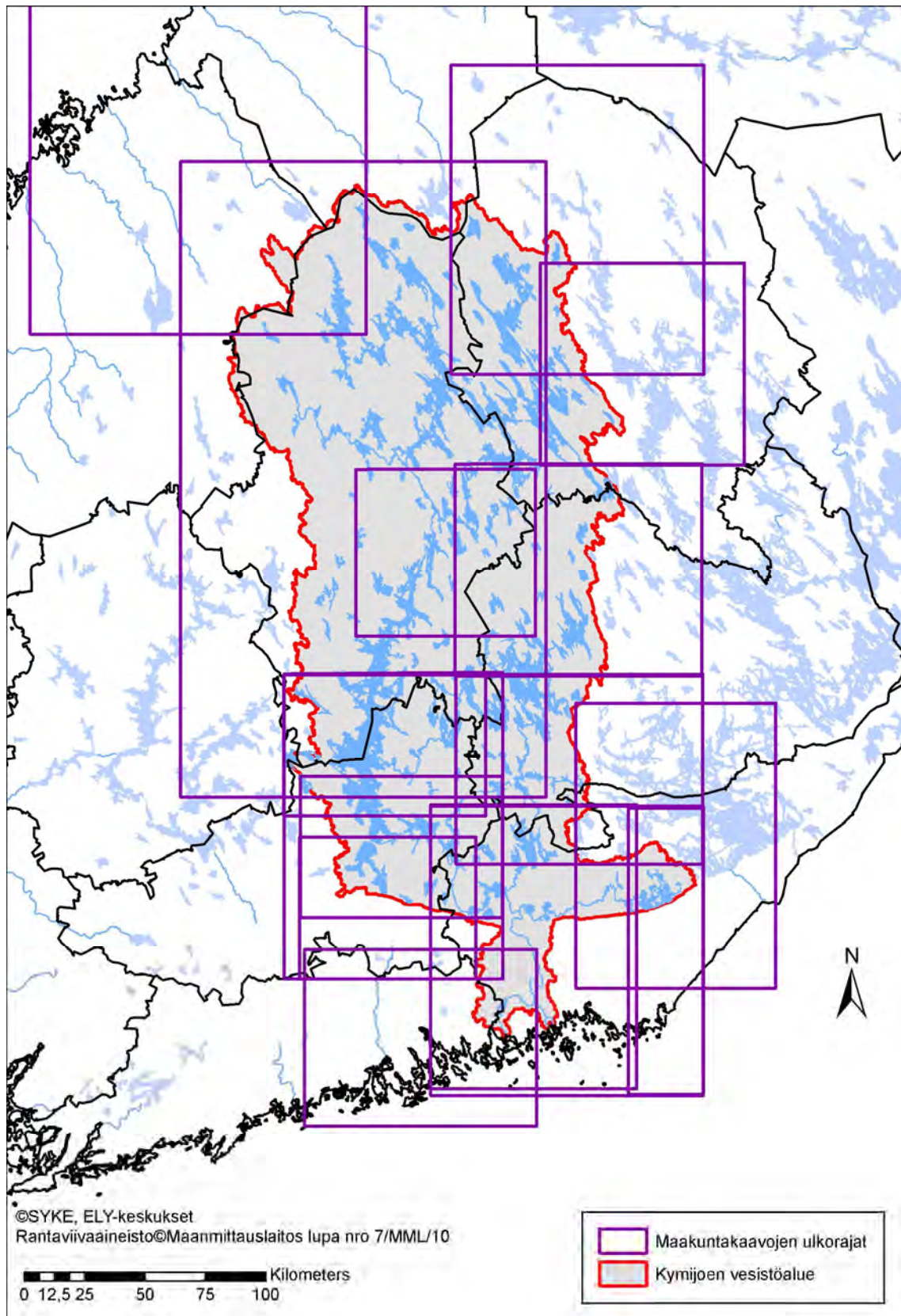
- Tulvavaara-alueiden alueidenkäytön ohjaus
- Myrskyjen huomioonottaminen aluevarauksissa
- Tulvareittien ja viivytyksen tilavaraukset
- Hulevesien määrän ja ympäristövaikutusten hallinta
- Erityisesti rantaosayleiskaavat: rakennusten korkeusasemat, suojavyöhykkeet
- Ekologiset käytävät.

Asemakaavoitus

- Rakentamisen edellytykset: rakennuspaikan ja rakennuksen alimmat korkeudet
- (määrittäminen vesistöjen varsille mittava työ), tulvalle herkkien toimintojen sijoittamis-kielto tulvavaara-alueille
- Tulvia kestävät rakenneratkaisut
- Tilapäiset ja pysyvät tulvasuojelurakenteet
- Hulevesien varastointi- ja erityiskäsittelyt
- Katurakentamisen korkeusaseman määrittäminen
- Istutukset ja muu vihersuojaukset
- Ekologiset käytävät. (Ympäristöministeriö 2008, s.41–42.)

Maakuntakaavan aikatahtäin on 25–30 vuotta ja sitä tulee tarkentaa, kun kaava ei vastaa maan-käytön kehittämistarpeita. Kaavaan merkittyjä kehittämisen kohdealueita voidaan hyödyntää yhdessä vireillä olevien asema- ja yleiskaavojen kanssa pohdittaessa maankäytön tulevaisuutta vesistö- ja valuma-alueilla.

Yksityiskohtaisempaa tietoa kuntien kaavoituksesta ja kaavoitustilanteesta on saatavilla kunnista. Kaavojen lisäksi myös kuntien rakennusjärjestys antaa tietoa rannoille rakentamisesta ja raken-nuskorkeuksista.



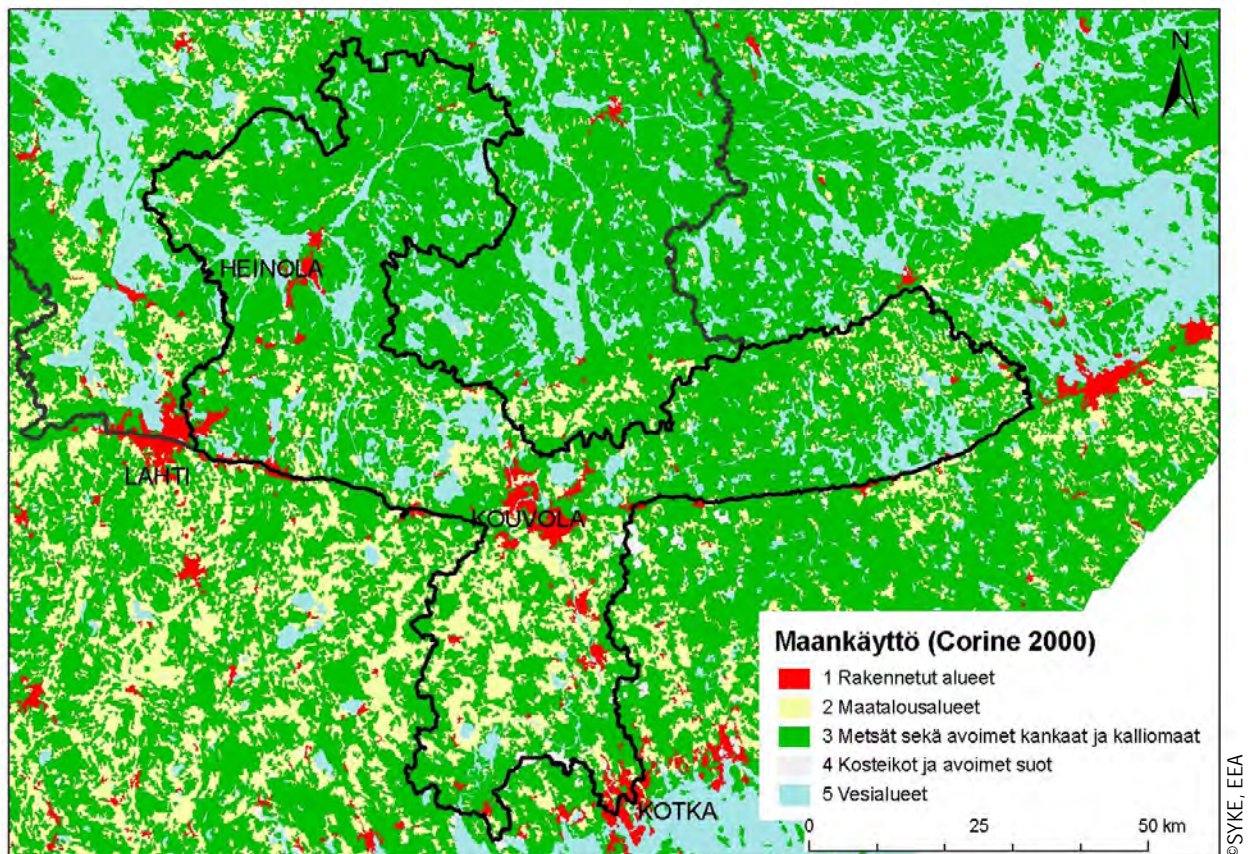
Kuva 5. Kymijoen vesistöalueelle laadittujen maakuntakaavojen ulkorajat.

2.2.1 Kymijoki

Kymijoen osavaluma-alue 14.1 sijaitsee 20 kunnan alueella. Valuma-alue on pääosin CLC2000 maankäyttö/maanpeite -aineiston mukaan metsiä sekä avoimia kankaita ja kallioalueita ja maatalousalueita. Laajimmat rakennetut alueet sijaitsevat Kouvolassa ja Kotkassa sekä Heinolan ja Lahden taajama-alueilla.

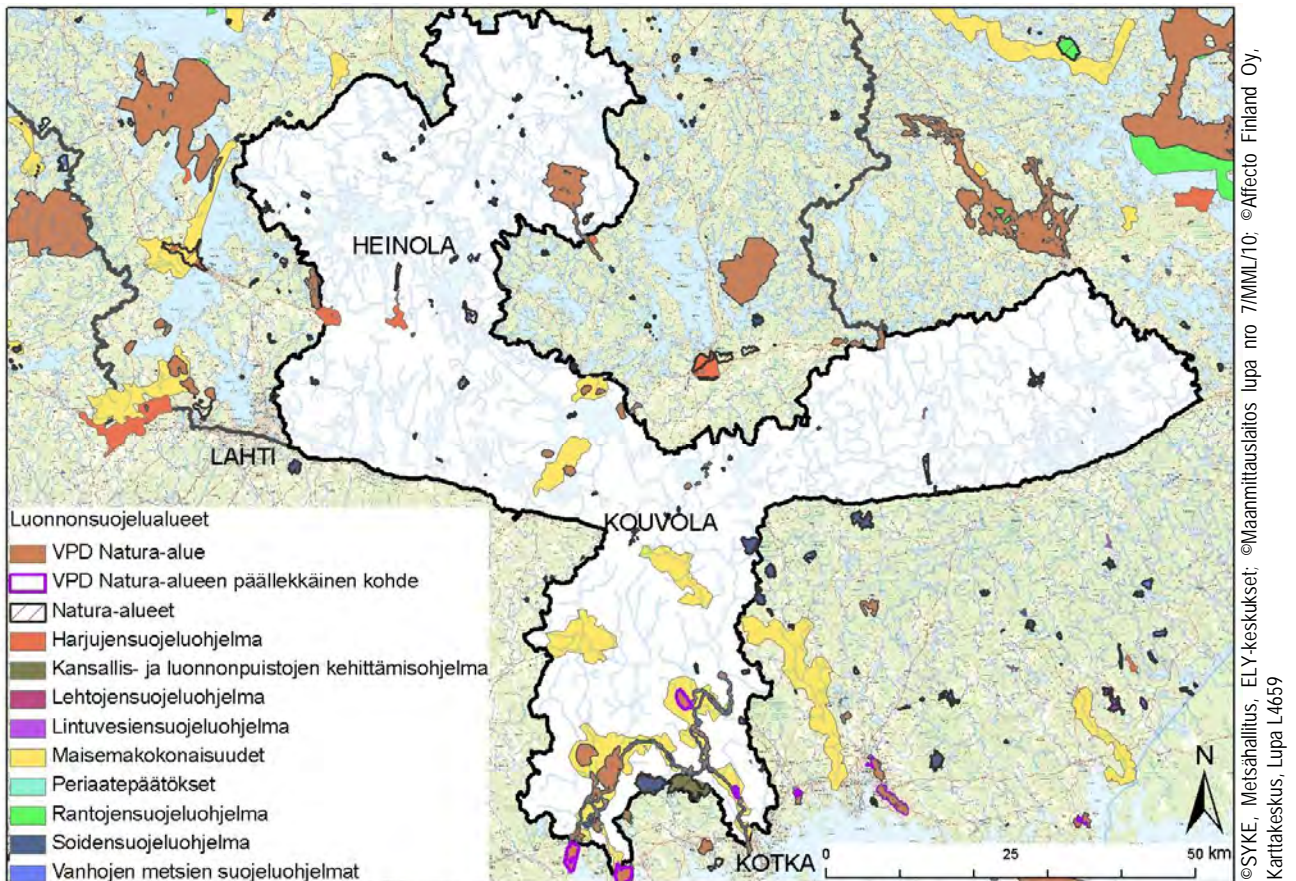
Taulukko 5. Maankäyttö Kymijoki 14.1 valuma-alueella

Maankäyttöluokka Corine 2000	Pinta-ala [km ²]	%
Rakennetut alueet	346,3	7,1
Maatalousalueet	688,7	14,2
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	3130,2	64,3
Kosteikot ja avoimet suot	66,1	1,4
Vesialueet	634,9	13,0



Kuva 6. Maankäyttö Kymijoen osavaluma-alueella 14.1.

Alueella sijaitsee useita Natura- ja vesipuitedirektiivin Natura-alueita, joista suurimpana mainittakoon Kymijoen alaosa, Kouvolasta Kotkaan ja Ruotsinpyhtäälle aina Suomenlahteen asti. Lisäksi alueella on lintuvesien-, lehtojen-, harjujen- ja soidensuojeluohjelman kohteita sekä maisemakokonaisuuksia ja muita suojelualueita, joista suurimpana Kivijärven reitti suojeltuna valuma-alueena. Kymijoki valuma-alueella sijaitsee myös arvokkaita moreeni- ja kallioalueita sekä yksi kansallinen kaupunkipuisto Heinolassa ja yksi Ramsar-alue, Pyhtään Valkmusan kansallispuisto.



Kuva 7. Luonnonsuojelualueet osavaluma-alueella Kymijoki 14.1.

Koko päävaluma-alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 61 900. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Valuma-alueen tiheimmät asutuskeskittymät sijaitsevat Kouvolan, Kotkan ja Iitin taajama-alueilla sekä Heinolan, Lahden ja Nastolan taajamissa.

Vuodesta 1973 lähtien Kymenlaakson väkiluku on vähentynyt, mutta muutaman viime vuoden aikana väestön väheneminen on selvästi hidastunut ja Etelä-Kymenlaakson asukasmäärä on maahanmuuton seurauksena kääntynyt pienoiseksi kasvuksi. Myös tulevaisuudessa kasvua on odotettavissa eläköitymisen seurauksena vapautuvien työpaikkojen myötä. (Kymenlaakson liitto 2009, s.12–13.)

Kymenlaaksossa sijaitsee luonnonympäristöltään toisistaan voimakkaasti poikkeavia alueita. Maisemallisesti voidaan eritellä seuraavanlaisia kulttuuriympäristöjä: Järvi-Suomen alue, rannikkomaa sekä Suomenlahden rannikko ja saaristo. Pohjois-eteläsuunnassa virtaa Kymijoki ja itä-länsisuunnassa kulkevat Salpausselän harjumuodostuma ja poikittaisharjut. Nämä maisematyypiltään eroavat alueet ovat heijastuneet elinkeinoelämään luontonsa asettamien edellytystensä kautta.

Kymenlaakson rakennetun kulttuuriympäristön teemoina voidaan pitää:

- Esihistoriaan kuuluvat ympäristöt
- Kirkonkylä- ja kirkkoympäristöt
- Vanhat tielinjat ja rautatiet
- Teollisuusalueet, niiden rakennukset ja asuinalueet
- Sotahistorialliset ympäristöt ja rajat
- Kartanoympäristöt
- 1900-luvun arkkitehtuuri
- Rannikon rakennusperinne.

(Kymenlaakson liitto 2006, s. 30.)

Valuma-alueella sijaitsee 14 suojeltua kirkkoa, kolme vaalittavaa valtion rakennusperintöasetuksella varjeltua kohdetta ja yhdeksän suojeltua kohdetta, kymmeniä muinaisjäännösrekisterin irtolöytöjä ja muinaisjäännöskohteita sekä -alueita. Lisäksi Kymijoen päävaluma-alueella sijaitsee museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993-luettelon mukaan 39 kohdetta (Museovirasto 1993). Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella 73 (Museovirasto 2009).

Kymijoen päävaluma-alueella on voimassa ympäristöministeriön 25.8.2008 vahvistama Kymenlaakson ”Taajamat ja niiden ympäristöt” -maakuntakaava. Kaavoitetut alueet käsittävät Kimolan kanavan, Jaalan, Kouvolan ja Kuusankosken, Iitin, Anjalankosken ja Elimäen sekä Kotkan ja Pyhtään taajama-alueet.

Kymenlaakson maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.6.2009 maakuntakaavan toisen vaiheen, maaseutu ja luonto. Kaava on vahvistettu ympäristöministeriössä 14.12.2010. Kymenlaakson merkittävät tulva-alueet on huomioitu maaseutu ja luonto vaihekaavan suunnittelussa pyytämällä Kaakkois-Suomen ympäristökeskusta esittämään arviot merkittävistä tulva-alueista. (Kymenlaakson liitto 2009.)

Kymenlaakson maakuntakaava, maaseutu ja luonto kaavaselostukseen on kirjattu suunnittelumääräys, joka ohjaa suunnittelua tulva-alueiden ja rakentamisen osalta. Suunnittelumääräyksen on tarkoitus tulla voimaan koko maakuntakaava-alueella, myös jo vahvistetulle kaava-alueelle. Kymijoen tulvaherkimmiksi alueiksi on selostukseen kirjattu erityisesti jokivarren ranta-alueet välillä Anjala-Suomenlahti sekä Pyhäjärven rannat. (Kymenlaakson liitto 2009, s.24–26.)

Taajamat ja niiden ympäristöt -maakuntakaavassa on kiinnitetty erityishuomiota Kymijoen luonto- ja kulttuuriarvoihin. Kymijoen uoma ja sen ympäristö käsitellään taajamat ja niiden ympäristöt -kaavassa ylimaakunnallisesti merkittävänä ja ympäristöarvoiltaan vetovoimaisena aluekokonaisuutena. Alue on merkitty kaavaan ”*Kulttuuriympäristön tai ympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue*” -merkinnällä, jonka tarkoituksena on edistää luonto- ja maisema-arvojen huomioon ottamista Kymijoen-alueen vaikutusalueella. Maakuntakaavaselostuksessa on mainittu, että Kymenlaakson rannikolla ja Kymijoen varrella on tulva-arkoja teollisuus- ja asuinalueita. (Kymenlaakson liitto 2006, s. 89;27.)

Lisäksi Loviisan Ruotsinpyhtää ja Lapinjärvi kuuluvat Itä-Uudenmaan alueeseen, jonka kokonaisuusmaakuntakaava on ympäristöministeriön vahvistettavana. Hartolassa, Heinolassa, Nastolassa ja Lahdessa on voimassa 11.3.2008 vahvistettu Päijät-Hämeen maakuntakaava.

Maakuntakaavan aikatahtain on 25–30 vuotta ja sitä tulee tarkentaa, kun kaava ei vastaa maankäytön kehittämistarpeita. Kaavaan merkittyjä kehittämisen kohdealueita yhdessä vireillä olevien asema- ja yleiskaavojen kanssa voidaan hyödyntää pohdittaessa maankäytön tulevaisuutta vesis-

tö- ja valuma-alueilla. Paikkatietoaineistoa vireillä olevista asema- ja yleiskaavoista ei ole saatavilla Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen alueella, joten alueen kehittymisen tarkastelua on tehty maakuntakaavojen perusteella. Kymijoen päävaluma-alueella kaupunkikehittämisen kohdealueeksi on merkitty Kotkan Hovinsaaren ja Karhulan väliin jäävä alue, joka asutusta ja palveluita sijoitettaessa on jäänyt hyödyntämättä. Alueen uudelleenarviointi voi antaa uusia mahdollisuuksia maakuntakeskuksen kehittämisessä. Pyhtään kirkonkylän – Ahvenkosken alue on merkitty matkailun- ja virkistystyksen kehittämisen kohdealueeksi, jonne voidaan sijoittaa myös asumista pääkäyttötarkoitusta tukien. (Kymenlaakson liitto 2006, s. 40.) Alueen rajausta on laajennettu Kymenlaakson maaseutu ja luonto maakuntakaavassa (Kymenlaakson liitto 2009, s. 28–29.) Päijät-Hämeen maakuntakaavassa kehittämisen kohdealueita on sijoitettu valuma-alueella Vierumäelle, Heinolan Tähtiniemeen-Hevossaareen ja Heinolan kirkonkylälle. Näille kaupunki- ja kuntavyöhykkeille kohdistuu maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäyttöllisiä kehittämistarpeita. Maaseudun kehittämisen kohdealueita sijaitsee Hollolan Mäkelän-Pyhäntakan-Heinlammin ja Heinolan Lusin-Koskenmyllyn kylissä. Näitä alueita kehitetään maaseutumaisen asumisen tai alueelle luonteenomaisen erikoistuotannon toimintamahdollisuuksien vuoksi. (Päijät-Hämeen liitto 2006.)

Maakuntakaavat ja tietoa maakuntakaavoihin liittyen on saatavissa osoitteesta <http://www.kymenlaakso.fi> ja <http://www.paijat-hame.fi> sekä <http://www.uudenmaanliitto.fi>.

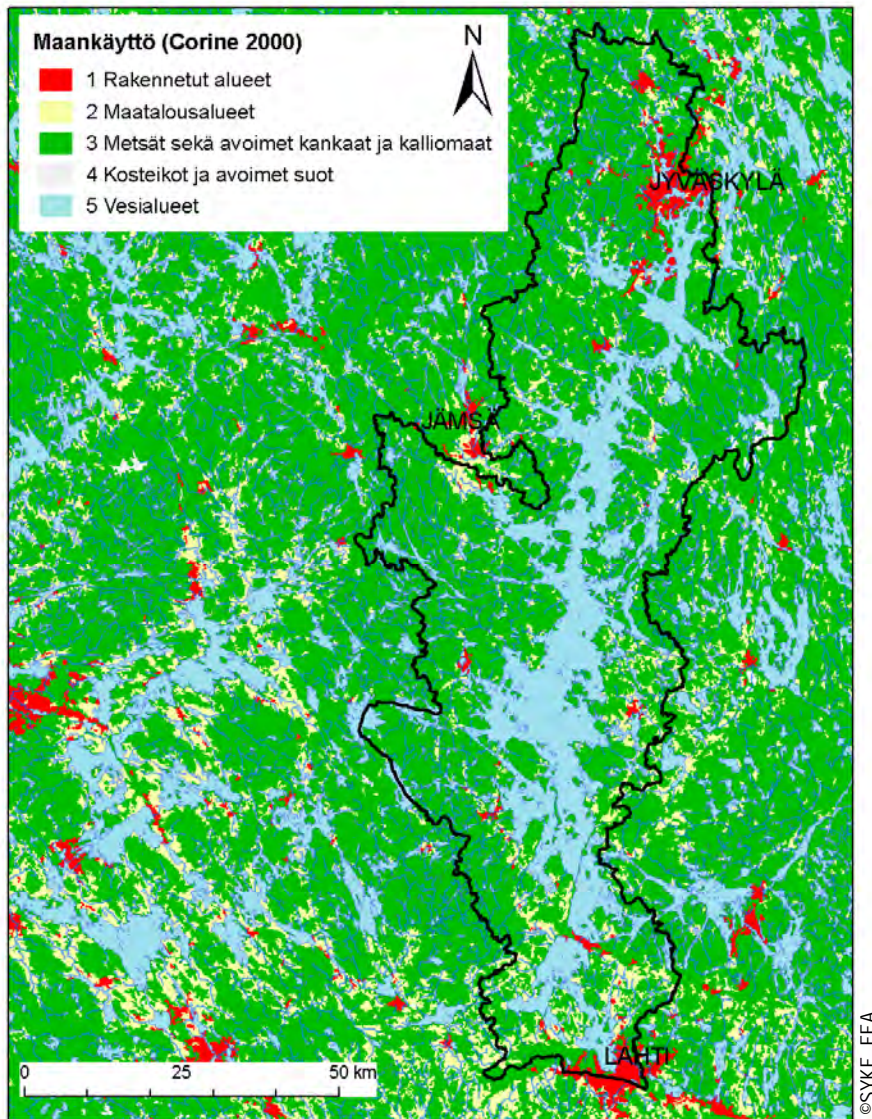
Kymijoki päävaluma-alueella on 53 hyväksyttyä yleiskaavaa sekä yksi kuntien yhteinen yleiskaava, Ahvenkosken osayleiskaava. Asemakaavojen alueita on 16, jotka sijaitsevat kunta- ja kyläkeskuksissa.

2.2.2 Suur-Päijänne

Suur-Päijänteen alue sijoittuu Päijät-Hämeen ja Keski-Suomen maakuntiin kahdentoista kunnan alueelle. Lisäksi vähäinen reuna-alue kuuluu Pirkanmaan maakuntaan. Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 60 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on vajaa 10 % valuma-alueen pinta-alasta (taulukko 6). Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri, 27 % pinta-alasta. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Lahden, Jyväskylän ja Jämsän kaupunkeihin.

Taulukko 6. Maankäyttö Suur-Päijänteen valuma-alueella 14.2 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (ha)	%
Rakennetut alueet	323,1	5,9
Maatalousalueet	387,5	7,1
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	3 281,8	60,0
Kosteikot ja avoimet suot	49,1	0,9
Vesialueet	1 432,1	26,2



Kuva 8. Maankäyttö Suur-Päijänteen osavaluma-alueella 14.2.

Suur-Päijänteen valuma-alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 121 300. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Lahden ja Jyväskylän taajama-alueille. Muita taajaan asuttuja alueita ovat mm. Muuramen, Korpilahden ja Jämsän keskustaajamat sekä Vääksey. Väestömäärän ennustetaan kasvavan noin 15 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 7 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita.

Taulukko 7. Väestömäärät ja -ennusteet Suur-Päijänteen valuma-alueen kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009 (* 2009–2010)	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Asikkala	*8 551	9 110	9 043
Hollola	21 747	25 679	26 425
Joutsa	5 122	4 814	4 724
Jämsä	23 167	20 962	20 426
Jyväskylä	128 028	149 058	154 084
Kuhmoinen	2 639	2 197	2 121
Lahti	100 080	110 779	113 715
Laukaa	17 763	21 358	22 017
Luhanka	837	749	733
Muurame	9 178	11 375	11 716
Padasjoki	3 513	3 101	3 049
Sysmä	4 509	4 234	4 253
Toivakka	2 367	2 575	2 599
Uurainen	3 321	4 243	4 359

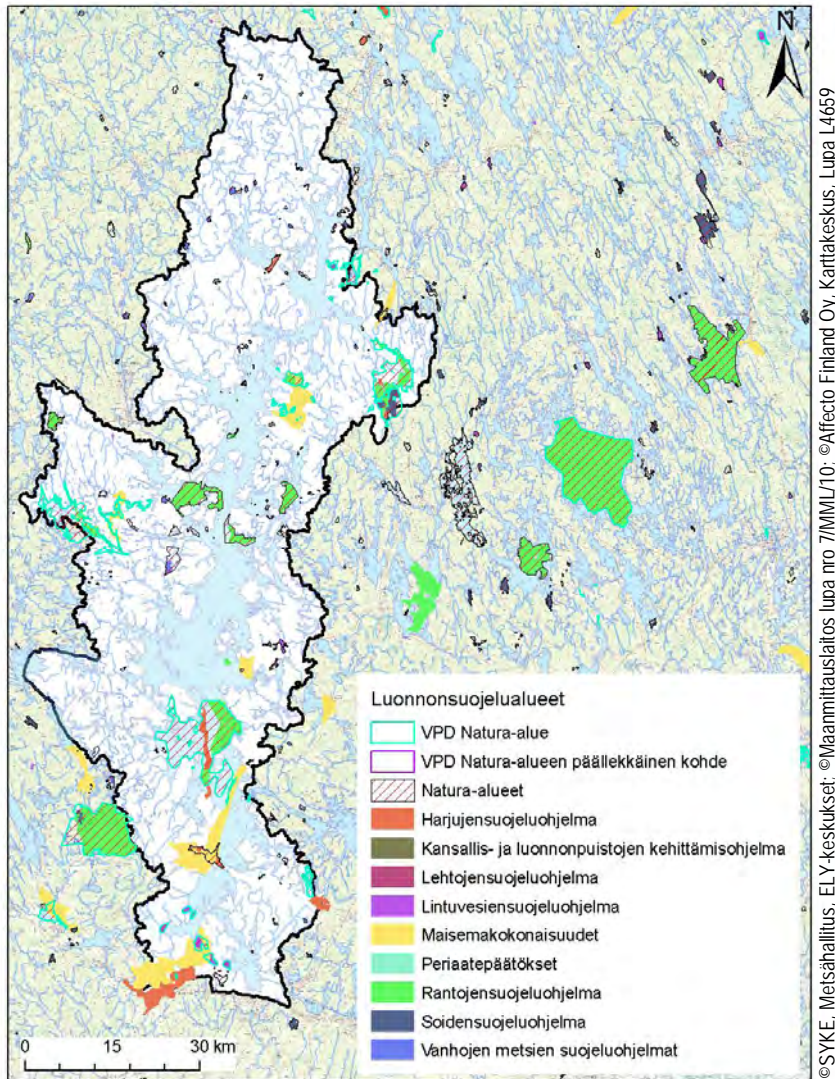
Suur-Päijänteen osavaluma-alue sijoittuu Päijät-Hämeen ja Keski-Suomen maakuntakaavojen alueille. Päijät-Hämeen maankuntakaava on vahvistettu 10.3.2008 ja se korvasi aikaisemmin voimassa olleen kokonaisuutukaavan. Tällä hetkellä kaavan toteutumista, ajantasaisuutta ja muutostarpeita seurataan kunnissa tehtävien päätösten pohjalta. Keski-Suomen maakuntakaava on vahvistettu 14.4.2009. Alueelle on käynnistetty myös vaihemaakuntakaavamenettely, josta ensimmäinen osa on vahvistettu ympäristöministeriössä. Osa Jämsän kunnan alueesta sijaitsee Pirkanmaan maakuntakaavan puolella, joka on vahvistettu 29.3.2007.

Keski-Suomen maakuntakaavassa on osoitettu alueita talouden ja yhteiskunnan kannalta tärkeitä kohteita varten, mm. aluevarauksia vähittäiskaupan suuryksiköille, laajoja yhtenäisiä työpaikka- ja teollisuusalueita sekä parannuksia tie- ja rataverkkoon. Lisäksi kaavassa on aluevarauksia luonnonvaroihin liittyen, kuten pohjavesialueita ja kivenottoaikoja. Merkittäviä kehittämisen kohdealueita on Jyväskylän ja Jämsän ympäristössä. Jyväskylän keskustan aluetta tulee kehittää yhtenäisesti siten, että turvataan alueen kehittämisedellytykset kansainväliseksi vetovoimaiseksi, yhdyskuntarakenteeltaan ja kaupunkikuvallisesti vetovoimaiseksi, korkeimman koulutuksen ja tutkimuksen toiminnalliseksi kokonaisuudeksi.

Valuma-alueella on 25 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta sekä 31 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa.

Valuma-alueella sijaitsee kymmenen suojeltua kirkkoa, kahdeksan suojeltua rautatieasema- aluetta tai -kohdetta, neljä vaalittavaa valtion rakennusperintöasetuksella varjeltua kohdetta sekä 37 suojeltua kohdetta ja kaksi suojeltua aluetta, kymmeniä muinaisjäännekohteita ja muinaisjäännekohteita sekä -alueita. Lisäksi alueella sijaitsee maailmanperintökohde Struven ketjun mittauspiste. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelon (Museovirasto 1993) mukaisia kohteita tai alueita sijaitsee valuma-alueella yhteensä 47. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella 44.

Valuma-alueella on 53 Natura-alueita, joista viisi sisältyy vesipuitedirektiivin mukaiseen suoje-
 lualuerekisteriin. Vaarunvuorten alueen (FI0900039) suojeluperusteina ovat pienvedet. Haa-
 pasuo-Syysniemi-Rutajärvi-Kivijärvi-kokonaisuus (FI0900074) sisältää arvokkaita luontotyypp-
 pejä, mm. jokireitin. Sen suojeluperusteisiin kuuluu lisäksi linnusto, mm. kuikka. Iilijärven alue
 (FI0900083) muodostaa arvokkaan pienvesikohteen. Putkilahti (FI0900098) on suojelualueena,
 koska alueella elää isolampisukeltajakanta. Isojärvi-Arvajan reitti (FI0900101) muodostaa arv-
 okkaan vesistökokonaisuuden. Lisäksi suojeluperusteina ovat saukko sekä linnusto (mm. kuik-
 ka). Natura-alueiden lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita muita luonnonsuojeluohjelmiin kuu-
 luvia alueita, kuten Päijänteen eri osien rantasuojelualueita.



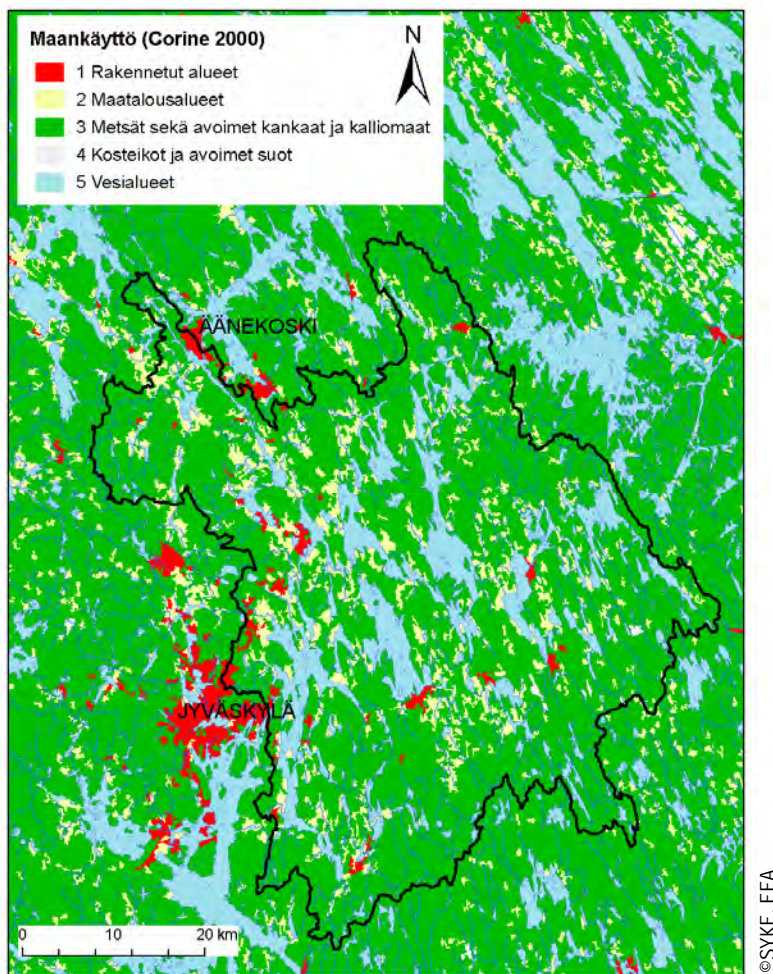
Kuva 9. Luonnonsuojelualueet Suur-Päijänteen osavaluma-alueella 14.2.

2.2.3 Leppävesi-Kynsivesi

Leppävesi-Kynsiveden alue sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakunnan seitsemän kunnan alueelle. Lisäksi vähäisiä reuna-alueita kuuluu Pohjois-Savon ja Etelä-Savon maakuntiin. Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 68 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on vajaa 10 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri, noin 16 % pinta-alasta. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat osin Äänekosken ja Jyväskylän kaupunkeihin.

Taulukko 8. Maankäyttö Leppävesi-Kynsiveden valuma-alueella 14.3 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25 m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	138,6	5,5
Maatalousalueet	244,7	9,7
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	1 716,8	67,8
Kosteikot ja avoimet suot	21,8	0,9
Vesialueet	409,3	16,2



Kuva 10. Maankäyttö Leppävesi-Kynsivesi osavaluma-alueella 14.3.

Leppävesi-Kynsiveden valuma-alueen asukasluvu on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 42 400. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Laukaan ja Äänekosken taajama-alueille. Muita taajaan asuttuja alueita ovat mm. Lievestuoren ja Vihtavuoren keskustaajamat. Väestömäärän ennustetaan kasvavan noin 15 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 9 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita Jyväskylän ja Äänekosken kaupungeista sekä Uuraisten, Rautalammin, Pieksämäen ja Kangasniemen kunnista.

Taulukko 9. Väestömäärät ja -ennusteet Leppävesi-Kynsivesi valuma-alueen kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Hankasalmi	5 526	5 750	5 798
Laukaa	17 763	21 358	22 017
Toivakka	2 367	2 575	2 599
Konnevesi	2 978	2 644	2 578

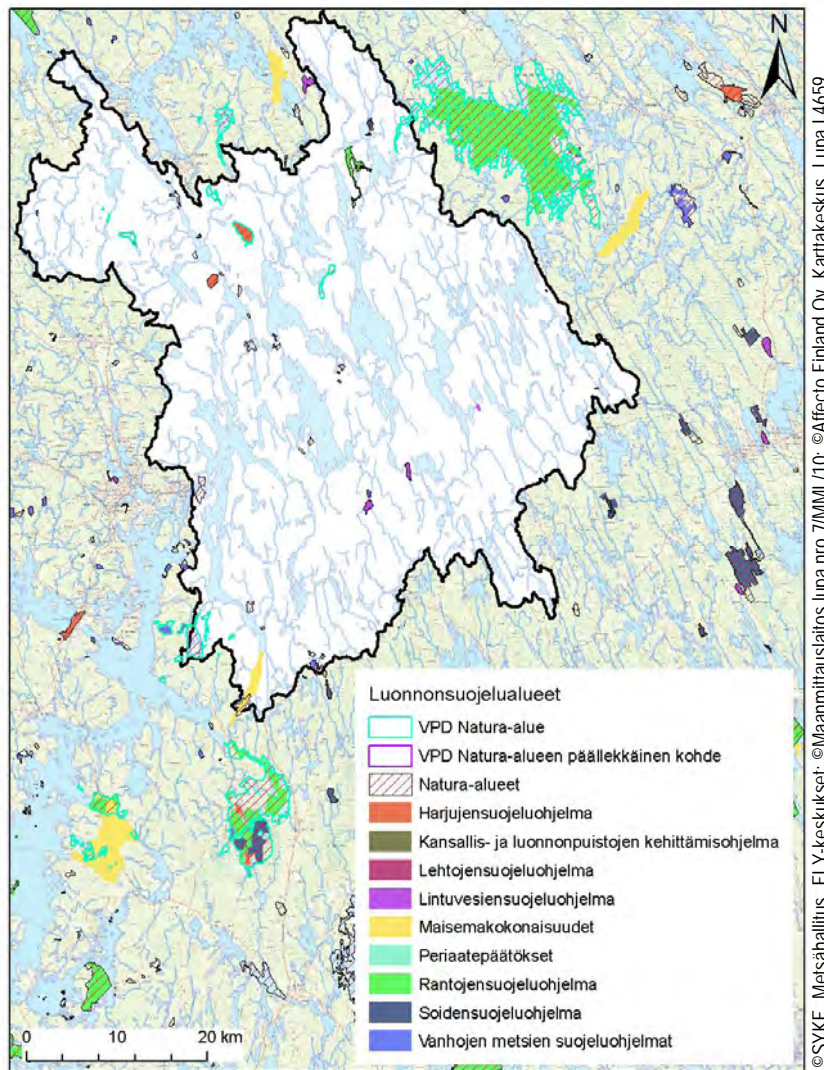
Leppävesi-Kynsiveden osavaluma-alue sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakuntakaavan alueelle. Lisäksi pieni osa siitä on myös Etelä-Savon maakuntakaavan alueella. Keski-Suomen maakuntakaava on vahvistettu 14.4.2009. Alueelle on käynnistetty myös vaihemaakuntakaavamenetely, josta ensimmäinen osa on vahvistettu ympäristöministeriössä. Etelä-Savon maakuntakaava on hyväksytty ympäristöministeriössä 4.10.2010.

Merkittävin taaja-asutuksen kasvusuunta on Jyväskylästä pohjoiseen Äänekosken ja Laukaan suuntaan. Näin ollen yhdyskuntarakenteen kehittämisaalueet sijaitsevat osa-valuma-alueen länsiosassa Jyväskylän ja Äänekosken kaupunkien ja Laukaan kunnan alueilla.

Valuma-alueella on 12 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta sekä 26 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta.

Valuma-alueella sijaitsee kolme suojeltua kirkkoa, 12 suojeltua rautatieasema-alueita tai -kohdetta, yksi vaalittavaa valtion rakennusperintöasetuksella suojeltu kohde, satoja muinaisjäänösrekisterin kohteita sekä -alueita. Alueella ei sijaitse maailmanperintökohteita. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelon mukaisia alueita sijaitsee valuma-alueella 15. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia alueita sijaitsee valuma-alueella viisi.

Leppäveden-Kynsiveden valuma-alueella 21 Natura-alueita, joista viisi sisältyy vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelualuerekisteriin. Konnevesi-Kalaja-Niinivuori-alueen (FI0600032) suojeluperusteina ovat edustava karu kirkasvetinen järvi, planktonsiika, sauikko sekä linnusto. Hitonhauta-Kylmähauta-Hirvasjoki-kokonaisuus (FI0900011) sisältää arvokkaita pintavesiä, erityisesti lähteikköjä. Alueen suojeluperusteisiin kuuluu lisäksi kirjojokikorento. Lankamaan harju-alue (FI0900012) muodostaa edustavan lähteikön. Hietasyrjänpangas-Sirkkaharju (FI0900013) on suojeltuna alueen lähteikköjen vuoksi. Iilijärven alueella (FI0900083) sijaitsee arvokkaita pientä. Natura-alueiden lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita muita luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita, mm. vanhojen metsien suojeluohjelman sekä lintuvesiensuojeluohjelman alueita.



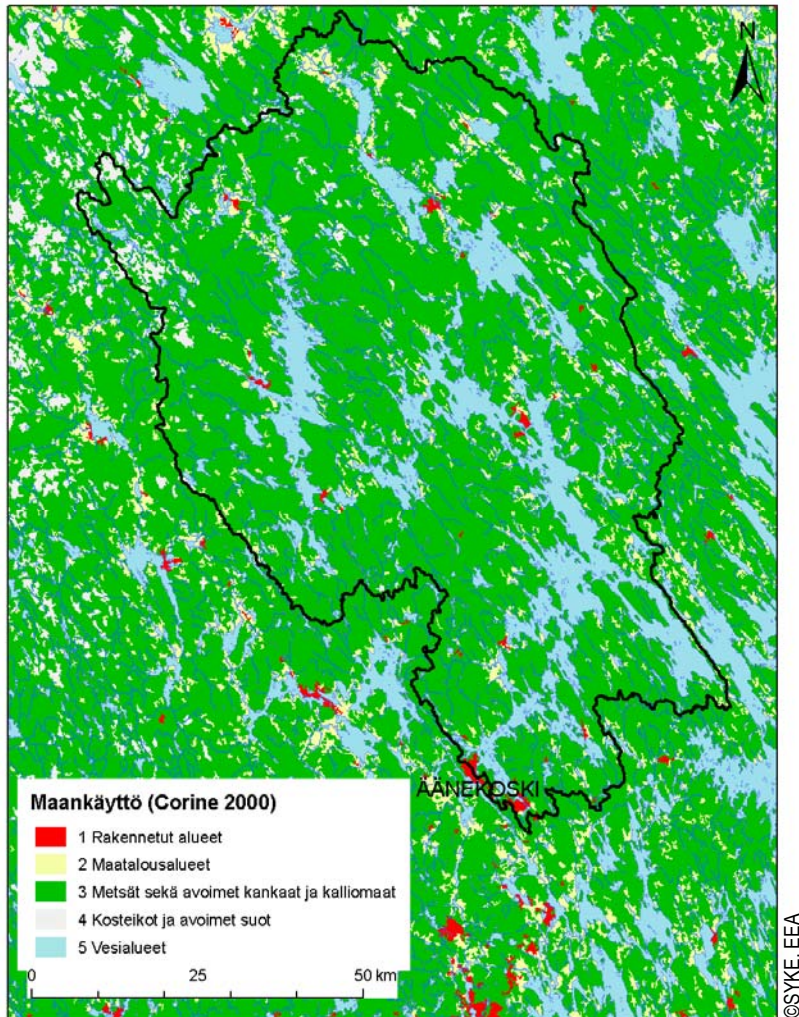
Kuva 11. Luonnonsuojelualueet Leppävesi-Kynsivesi osavaluma-alueella 14.3.

2.2.4 Viitasaaren reitti

Viitasaaren reitti sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakunnan yhdeksän kunnan alueelle. Lisäksi pieniä reuna-alueita kuuluu Pohjois-Savon, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntiin. Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 72 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on 5 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on melko suuri, noin 17 % pinta-alasta (taulukko 10). Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat osin Äänekosken ja Viitasaaren kaupunkeihin.

Taulukko 10. Maankäyttö Viitasaaren reitin valuma-alueella 14.4 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25 m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	155,1	2,5
Maatalousalueet	313,6	5,0
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	4 521,9	72,2
Kosteikot ja avoimet suot	182,7	2,9
Vesialueet	1 092,0	17,4



Kuva 12. Maankäyttö Viitasaaren reitin osavalmu-alueella 14.4.

Viitasaaren reitin valuma-alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 29 900. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Viitasaaren ja Äänekosken taajama-alueille. Väestömäärän ennustetaan pienevän noin 8 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 11 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoituu joitakin reuna-alueita mm. Kyyjärven, Karstulan, Konneveden, Perhon, Saarijärven ja Vesannon kunnista.

Taulukko 11. Väestömäärät ja -ennusteet Viitasaaren reitin valuma-alueen suurimmissa kunnissa (Tilastokeskus 2010).

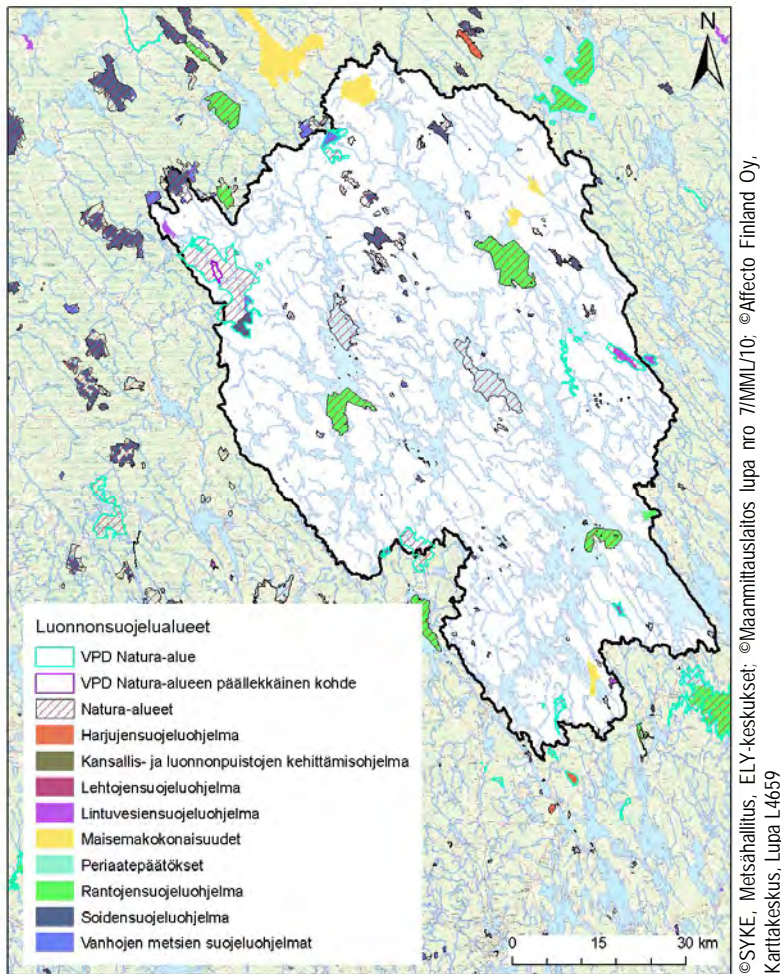
Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Kannonkoski	1 609	1 559	1 563
Kinnula	1 852	1 654	1 618
Kivijärvi	1 363	1 098	1 051
Pihtipudas	4 700	3 969	3 825
Viitasaari	7 330	6 798	6 692
Äänekoski	20 325	19 854	19 584

Viitasaaren reitin valuma-alue kuuluu pääosin Keski-Suomen maakuntaan, jonne on vahvistettu maakuntakaava 14.4.2009. Lisäksi jotkin pohjoiset reuna-alueet osuvat myös Ylä-Savon, Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakuntakaavojen alueille.

Osavaluma-alueen taaja-asutuksen laajenemisen painopiste on Äänekosken ja Suolahden taajamien ympäristössä. Alueen tulevassa kehityksessä on kiinnitettävä erityistä huomiota taajamarakenteen tiivistämiseen ja suurteollisuuden liikenteellisten olosuhteiden sujuvuuteen. Pienemmistä taajamista mainittakoon Viitasaari ja Pihtipudas, joissa on mm. puuteknologian kehittämisen kohdealueita. Valuma-alueella on 16 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta sekä 17 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta.

Valuma-alueella sijaitsee seitsemän suojeltua kirkkoa, 11 suojeltua rautatieasemakohdetta, yksi vaalittavaa valtion rakennusperintöasetuksella suojeltu kohde, satoja muinaisjäännösrekisterin irtohylkyä ja muinaisjäännöskohteita sekä -alueita. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993- luettelon mukaisia kohteita tai alueita sijaitsee valuma-alueella yhteensä kymmenen. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella myös kymmenen. Alueella ei ole maailmanperintökohteita.

Valuma-alueella on 48 Natura-aluetta, joista seitsemän sisältyy vesipuidedirektiivin mukaiseen suojelualuerekisteriin. Jurvon alueen - Jouhtisen metsän (FI0900015) suojeluperusteina ovat pienvedet, kirjojokikorento ja jättisukeltaja. Heinä-Suvanto - Hetejärvi-kokonaisuus (FI0900046) on suojeltu linnuston tähden. Multarinmeri-Harjuntakanen-Riitasuo (FI0900065) ja Pyhä-Häkin alue (FI0900069) ovat arvokkaita pienvesikohteita. Kolima-Keitele -koskireitti (FI0900070) muodostaa edustavan jokireitin ja lisäksi alueella elää planktonsiika ja arvokasta linnustoa. Pyhäjärven lintuveden (FI0900097) suojeluperusteena on linnusto. Salamajärvi (FI1001013) sisältää arvokkaita luontotyyppisiä, mm. pienvesiä. Alueeseen kuuluu myös SPA-alue "Heikinjärvenneva", FI1001014. Natura-alueiden lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita muita luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita, kuten suo- ja rantasuojeluohjelman alueita.



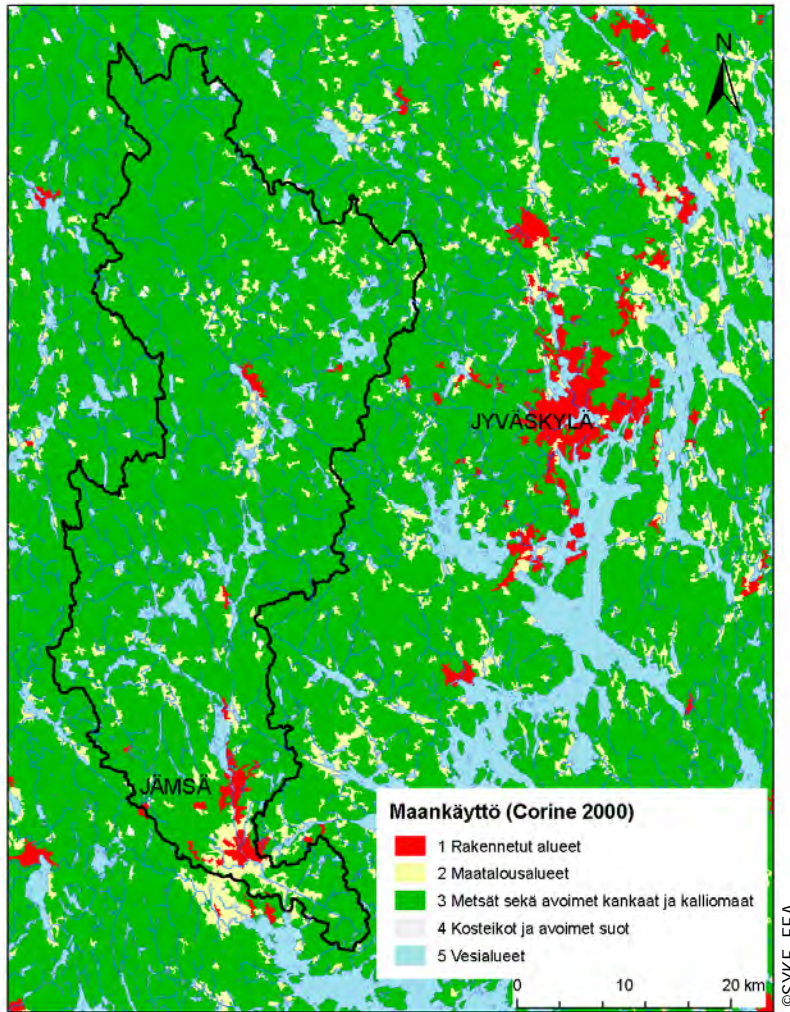
Kuva 13. Luonnonsuojelualueet Viitasaaren reitin osavaluma-alueella 14.4.

2.2.5 Jämsän reitti

Jämsän reitti sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakunnassa Jämsän ja Petäjäveden kuntien alueelle. Lisäksi pieniä reuna-alueita kuuluu Multian ja Keuruun kuntiin. Pääosa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 82 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on 6 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus on noin 7 % valuma-alueen pinta-alasta (taulukko 12). Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Jämsän kaupunkiin ja Petäjäveden kunnan taajamaan.

Taulukko12. Maankäyttö Jämsän reitin valuma-alueella 14.5 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	62,4	4,2
Maatalousalueet	84,1	5,7
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	1199,4	81,5
Kosteikot ja avoimet suot	22,9	1,6
Vesialueet	102,2	6,9



Kuva 14. Maankäyttö Jämsän reitin osavaluma-alueella 14.5.

Jämsän reitin valuma-alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 19 000. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Jämsän taajama-alueille. Väestömäärän ennustetaan pienevän noin 7 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 13 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita mm. Keuruun kaupungista ja Multian kunnasta.

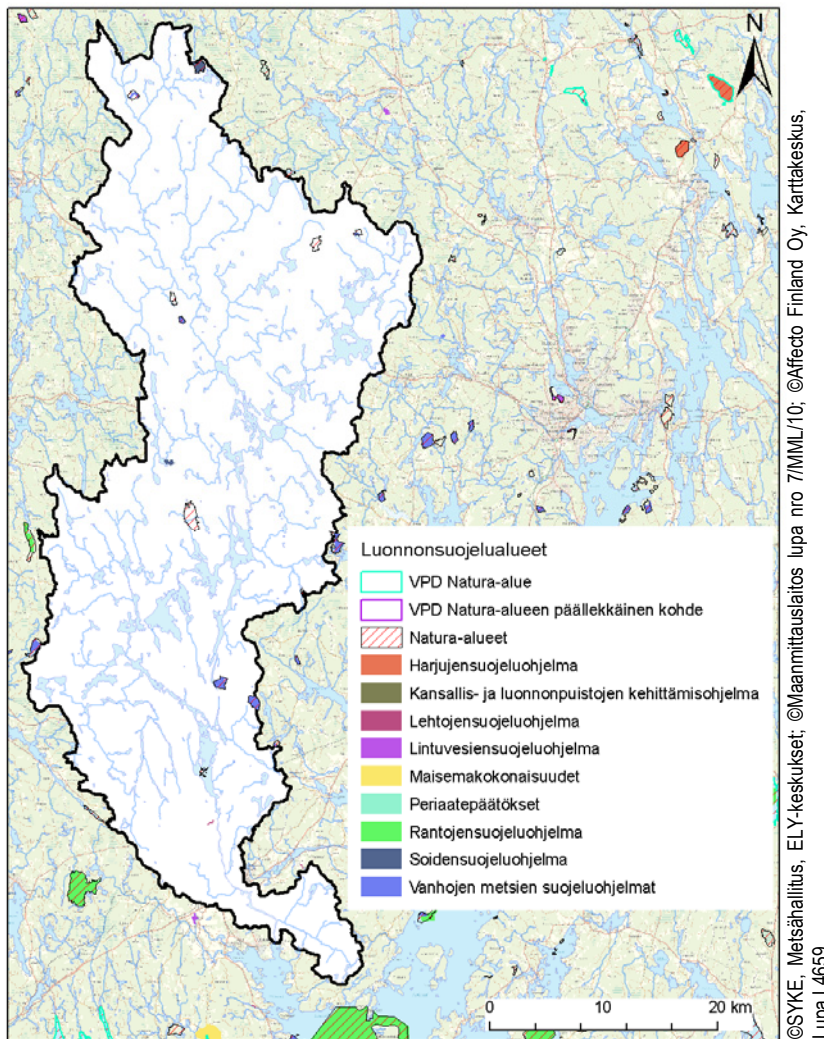
Taulukko13. Väestömäärät ja -ennusteet Jämsän reitin valuma-alueen kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Jämsä	23 167	20 962	20 426
Petäjävesi	3 887	4 782	4 949

Jämsän reitin valuma-alueella vaikuttaa Keski-Suomen maakuntakaava, joka on vahvistettu 14.4.2009. Jämsän keskusta ympäröivä on valuma-alueen tärkein kasvukeskus. Alueen tulevassa kehityksessä on kiinnitettävä erityistä huomiota taajamarakenteen tiivistämiseen ja suurteollisuuden liikenteellisten olosuhteiden sujuvuuteen. Valuma-alueella on 2 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta sekä 6 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta.

Valuma-alueella sijaitsee kolme suojeltua kirkkoa sekä kymmeniä muinaisjäännösrekisterin irtohylyä ja muinaisjäännöskohteita sekä -alueita. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelon mukaisia kohteita tai alueita sijaitsee valuma-alueella yhteensä seitsemän. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella myös kahdeksan. Alueella on yksi maailmanperintökohde, Petäjaveden vanha kirkko.

Valuma-alueella on 13 Natura-aluetta, mutta ei yhtään vesipuitedirektiivin mukaista suojelualuetta. Natura-alueiden lisäksi valuma-alueella sijaitsee joitakin muita luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita, pääasiassa vanhojen metsien suojelualueita.



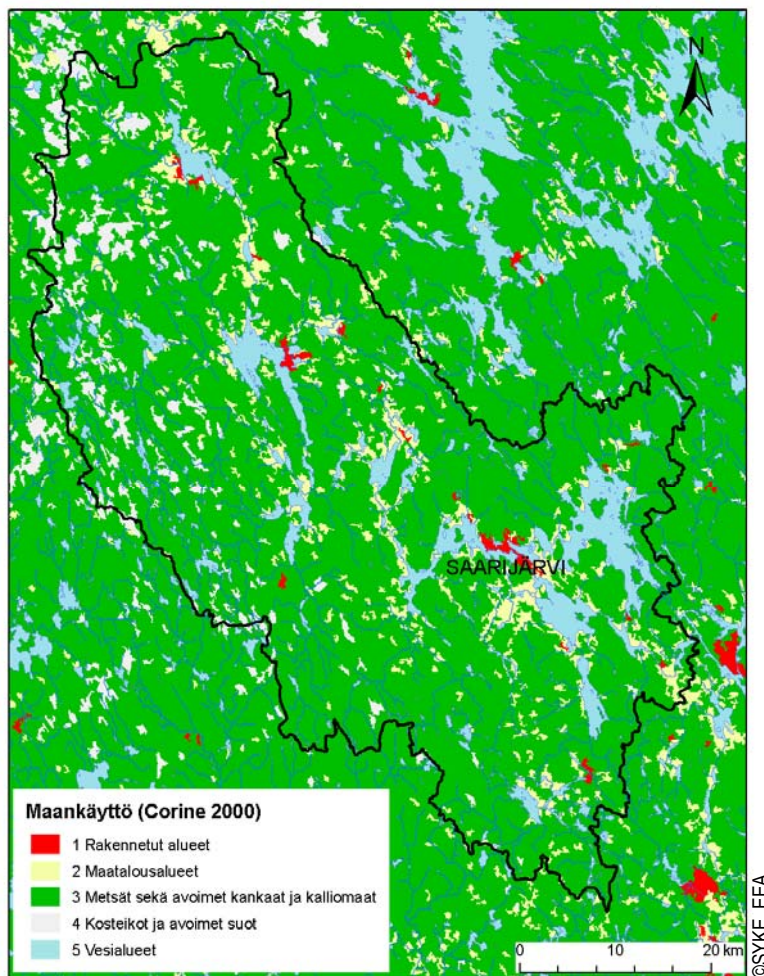
Kuva 15. Luonnonsuojelualueet Jämsän reitin osavaluma-alueella 14.5.

2.2.6 Saarijärven reitti

Saarijärven reitti sijoittuu pääosin Keski-Suomen maakunnan kuuden kunnan alueelle. Lisäksi pieniä reuna-alueita kuuluu Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakuntiin. Valuma-alue on suurimmaksi osaksi metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 76 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on 7 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 9 % (taulukko 14). Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Saarijärven kaupunkiin ja Karstulan kunnan taajamaan.

Taulukko 14. Maankäyttö Saarijärven reitin valuma-alueella 14.6 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	91,2	2,9
Maatalousalueet	213,1	6,8
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	2 363,5	75,8
Kosteikot ja avoimet suot	174,1	5,6
Vesialueet	277,7	8,9



Kuva 16. Maankäyttö Saarijärven reitin osavaluma-alueella 14.6.

Saarijärven reitin alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 19200. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Saarijärven taajama-alueelle. Muita taajaan asuttuja alueita ovat mm. Karstulan ja Kyyjärven keskustaajamat. Väestömäärän ennustetaan pienevän noin 7 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 15 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita Multiasta, Uraisilta, Äänekoskelta ja Soinista.

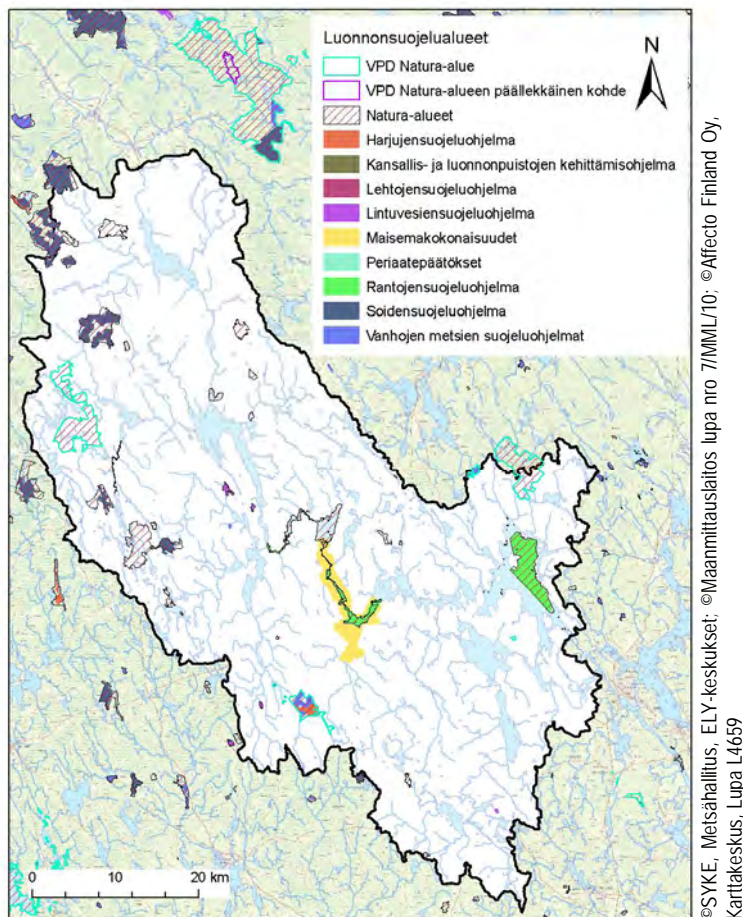
Taulukko 15. Väestömäärät ja -ennusteet Saarijärven reitin valuma-alueen kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Karstula	4 618	3 877	3 697
Kyyjärvi	1 558	1 330	1 283
Saarijärvi	10 730	9 610	9 378
Uurainen	3 321	4 243	4 359

Saarijärven reitti sijoittuu hyvin pieniä alueita lukuun ottamatta Keski-Suomen maakuntaan, jonne on vahvistettu maakuntakaava 14.4.2009. Suurimmat taajaan asutut alueet ovat Saarijärven, Karstulan ja Kyyjärven keskustaajamat. Turvetuotannolle on osoitettu runsaasti alueita reitin latvaosissa. Valuma-alueella on 7 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamuuotosta sekä 10 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamuuotosta.

Valuma-alueella sijaitsee 4 suojeltua kirkkoa ja yhteensä vajaa 300 muinaisjäännösrekisterin irtolöytöä, muinaisjäännöskohdetta ja -aluetta. Valtion omistamia rakennusperintöasetuksella varjeltuja kohteita on valuma-alueella 1 kpl ja suojeltuja kohteita 3 kpl. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelon mukaisia alueita on 6 kpl. Tämän luettelon korvaavia uuden inventoinnin mukaisia kohteita on alueella 5 kpl.

Valuma-alueella on 24 Natura-aluetta, joista 4 kuuluu vesipuitedirektiivin mukaiseen suojelu- aluerekisteriin. Pyhä-Häkin alue (FI0900069), Haukisuo-Härkäsuu-Kukkoneva-kokonaisuus (FI0900093) ja Kulhanvuoren alue (FI0900112) sisältävät arvokkaita pienvesialueita. Ristinien lähteikkö (FI0900113) on taas merkittävä lähteikköalue. Osa Natura-alueista kuuluu myös luonnonsuojeluohjelmien alueisiin, kuten vanhojen metsien tai soidensuojeluohjelman alueisiin. Suurimpia kokonaisuuksia ovat Saarijärven reitin ja Pyhäjärven rantojen suojelualueet sekä Vallessuo-Löytösuon soidensuojelualue. Lisäksi valuma-alueella sijaitsee lukuisia luonnonsuojelu- alueita, joista valtaosa on yksityisten mailla olevia luonnonsuojelualueita.



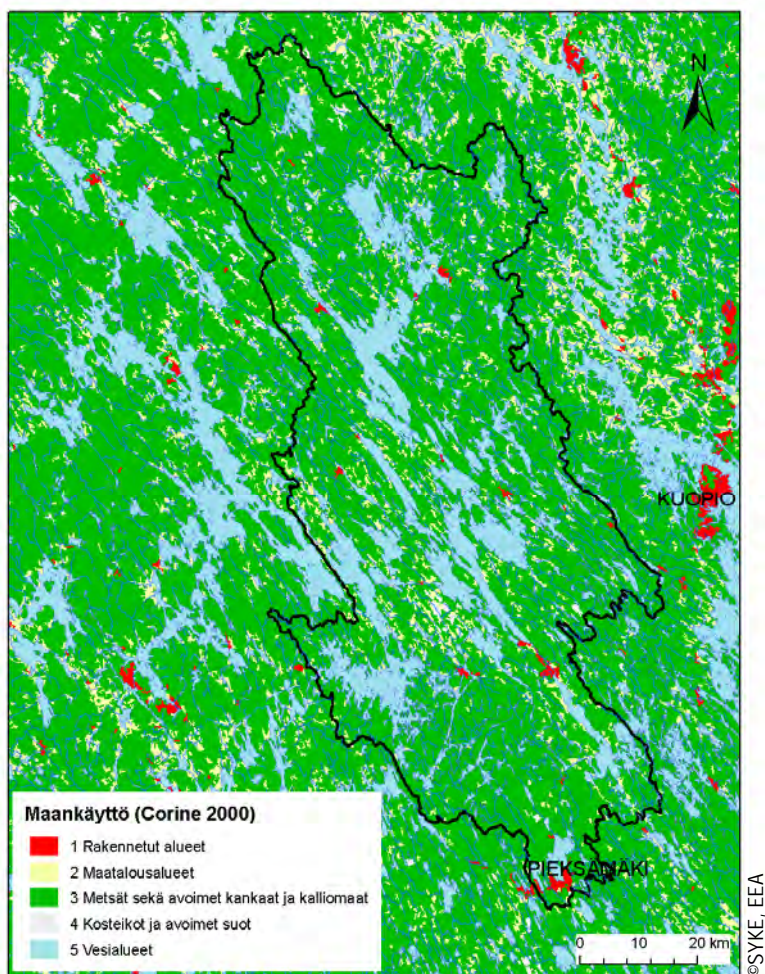
Kuva 17. Luonnonsuojelualueet Saarijärven reitillä 14.6.

2.2.7 Rautalammin reitti

Rautalammin reitti sijoittuu pääosin Pohjois-Savon maakuntaan seitsemän kunnan alueelle. Väähäisiä reuna-alueita kuuluu myös Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Etelä-Savon maakuntiin. Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 72 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on vajaa 6 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri, yli 20 % pinta-alasta. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Pieksämäen ja Suonenjoen kaupunkeihin sekä Pielaveden, Keiteleen, Karttulan ja Vesannon kunnan keskustaajamiin.

Taulukko 16. Maankäyttö Rautalammin reitin valuma-alueella (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (ha)	%
Rakennetut alueet	3 443	0,6
Maatalousalueet	33 664	5,8
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	415 623	72,1
Kosteikot ja avoimet suot	5 878	1,0
Vesialueet	118 167	20,5



Kuva 18. Maankäyttö Rautalammin reitin osavaluma-alueella 14.7.

Rautalammin reitin valuma-alueen asukasmäärä on RHR2008 -paikkatietoaineiston mukaan 40 359 henkilöä. Määrä ei ole täysin paikkansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden takia. Väestömäärän ennustetaan pienenevän noin 20 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 17 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita mm. Konneveden, Pihtiputaan ja Pyhäjärven kunnista.

Taulukko 17. Väestömäärät ja ennusteet Rautalammin reitin keskeisissä kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Asukasluku 31.12.2008	Väestöennuste 2030	Väestöennuste 2040
Karttula	3 525	3 480	3 384
Pielavesi	5 249	4 209	3 850
Rautalampi	3 538	2 723	2 498
Sonkajärvi	4 706	4 029	3 702
Suonenjoki	7 607	6 429	5 995
Tervo	1 750	1 670	1 565
Vesanto	2 437	1 918	1 754
Pieksämäki	20 304	18 344	17 287
Kaikki yhteensä	49 116	42 802	40 035

Rautalammin reitti sijoittuu usean eri maakuntakaavan alueelle. Tervossa, Vesannolla, Suonenjoella ja Rautalammin alueella on vielä voimassa vuonna 2000 vahvistettu Sisä-Savon seutukaava. Karttulaan sisältyvillä alueilla on voimassa Kuopion seudun maakuntakaava (vahvistettu v. 2008) ja Ylä-Savon kunnissa (Pielavesi, Keitele) vuonna 2003 vahvistettu Ylä-Savon seudun maakuntakaava. Koko Pohjois-Savon kattava maakuntakaava tulee vahvistuessaan korvaamaan Sisä-Savon seudun seutukaavan sekä Ylä-Savon seudun maakuntakaavan. Reitin eteläosassa Pieksämäki sijoittuu Etelä-Savon maakuntakaavan alueelle.

Ylä-Savon seudun maakuntakaavan valmistelu aloitettiin seutukuntakaavana, eikä siinä ole esitetty kehittämissperiaatamerkintöjä kuten ei myöskään Sisä-Savon seudun seutukaavassa. Kuopion seudun maakuntakaavassa ei ole Rautalammin reitille ulottuvia kehittämissperiaatamerkintöjä lukuun ottamatta itä-länsi kehittämissyöhykettä, joka jatkuu läpi Pohjois-Savon. Valmisteilla olevassa Pohjois-Savon maakuntakaavaluonnoksessa on esitetty itä-länsikehittämissyöhykkeen lisäksi seuraavat Rautalammin reittiä koskevat kehittämissperiaatamerkinnät:

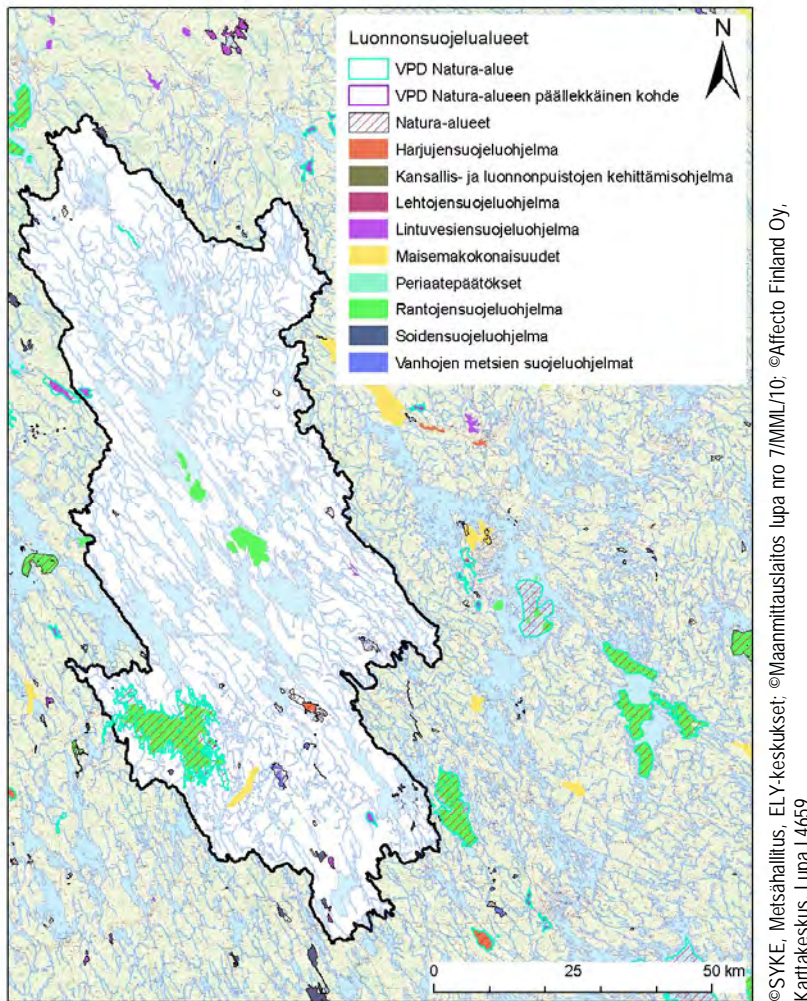
- Pielaveden virkistys- ja matkailuvyöhyke, jonka ytimen muodostaa Pielaveden upea saaristo veneilyreittein
- Rasvangan–Äyskosken matkailuvyöhyke (Tervo), joka palvelee erityisesti veneilyä ja kalastusmatkailua
- Rautalammin – Konneveden matkailun vetovoima-alue, joka kattaa Suonenjoen luoteis- ja länsiosat, Rautalammin kirkonkylän ympäristöineen sekä Konneveden vesistöalueen.

Rautalammin reitin eteläosaan, Etelä-Savon alueelle on laadittu Etelä-Savon maakuntakaava. Maakuntakaavassa on esitetty Pieksämäen kaupungin taajama-alue lähiympäristöineen seutukeskuksen kehittämissyöhykkeeksi. Lisäksi alueelle ulottuu vesistömatkailun kehittämissyöhyke, jolla on kuvattu yleispiirteisesti Mäntyharjun reitin ydinalueita.

Valuma-alueella on 82 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamuuatosta sekä 27 maankäyttö- ja rakennuslain aikana (v. 2001 -) hyväksyttyä yleiskaavaa. Valmisteilla on 12 yleiskaavaa tai kaavamuuatosta. Niistä merkittävimmät ovat Iisveden (Suonenjoen kaupunki) ja Nilakan (Pielaveden kunta) rantaosayleiskaavat Valuma-alueen merkittävimmät asemakaavoitettut alueet sijaitsevat Suonenjoen ja Pieksämäen kaupunkialueilla.

Valuma-alueella sijaitsee 7 suojeltua kirkkoa, 39 valtakunnallisesti merkittävää sopimuksella suojeltua rautatieasema-alueita tai -kohdetta sekä yhteensä noin 490 muinaisjäännösrekisterin irtolöytöä, muinaisjäännöskohdetta ja -alueita. Valtion omistamia rakennusperintöasetuksella varjeltuja kohteita on valuma-alueella 9 kpl. Eritasoisissa kaavoissa suojeltuja tai suojeltavaksi esitettyjä kulttuurihistoriallisia kohteita on alueella satoja. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993- luettelon mukaisia alueita on 28 kpl. Tämän luettelon korvaavia uuden inventoinnin mukaisia kohteita on alueella 24 kpl.

Valuma-alueella on 27 Natura-alueita, joista 4 kuuluu vesipuidedirektiivin mukaiseen suojelualue rekisteriin. Konnevesi-Kalaja-Niinivuori -suojelualue edustaa karua kirkasvetistä järveä. Heinä-Suvanto-Hetejärvi ja Tuomijärvi ovat linnuston suojelualueita ja Koivujoki edustaa luonnontilaista jokireittiä. Osa Natura-alueista kuuluu myös luonnonsuojeluohjelmien alueisiin, kuten lintuvesien tai rantojensuojeluohjelman alueisiin. Suurimpia kokonaisuuksia ovat Konneveden, Rasvangan ja Nilakan rantojensuojeluohjelman alueet. Lisäksi valuma-alueella sijaitsee lukuisia luonnonsuojelualueita, joista valtaosa on yksityisten mailla olevia luonnonsuojelualueita.



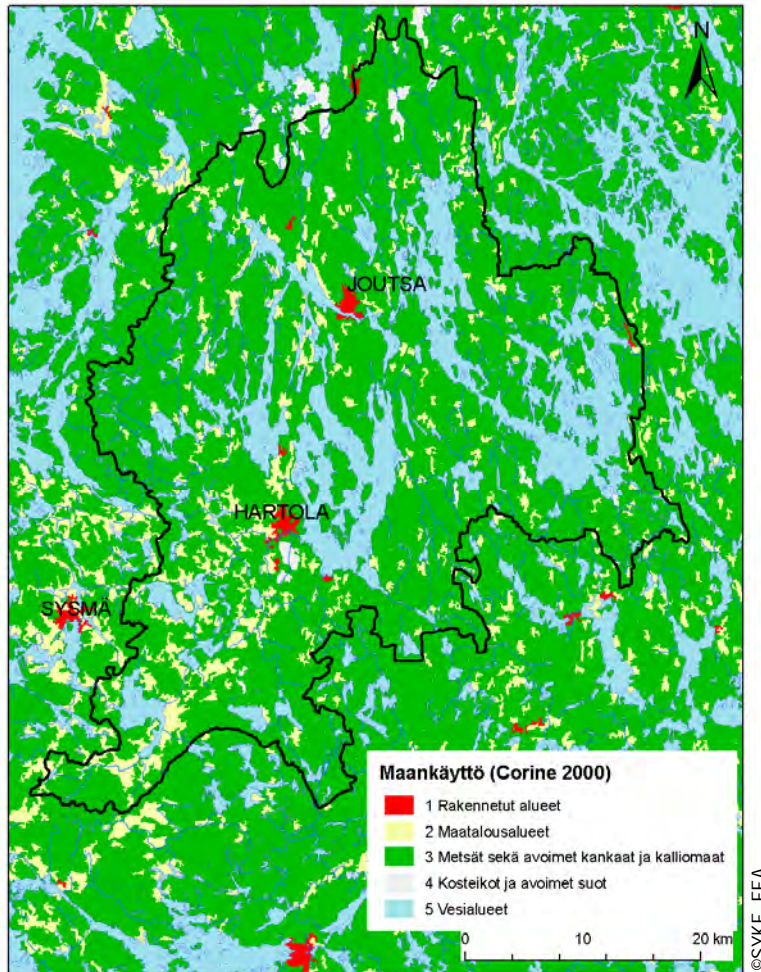
Kuva 19. Luonnonsuojelualueet Rautalammin reitin osavaluma-alueella 14.7.

2.2.8 Sysmän reitti

Sysmän reitti sijoittuu pääosin Keski-Suomen ja Päijät-Hämeen maakuntien alueelle. Lisäksi pieniä reuna-alueita kuuluu Etelä-Savon maakuntaan. Suurin osa valuma-alueesta on metsätalouksmaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 67 % (sisältää myös avoimet kankaat ja kalliomaat). Maatalousalueita on 8 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on melko suuri, noin 20 % pinta-alasta (taulukko 18). Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat osin Joutsan ja Hartolan taajamiin.

Taulukko18. Maankäyttö Sysmän reitin valuma-alueella 14.8 (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m).

CLC2000 Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	72,0	3,9
Maatalousalueet	141,2	7,7
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	1225,9	67,0
Kosteikot ja avoimet suot	31,4	1,7
Vesialueet	360,3	19,7



Kuva 20. Maankäyttö Sysmän reitin osavaluma-alueella 14.8.

Sysmän reitin alueen asukasluku on RHR2008 -paikkatietoaineistoa käyttäen noin 8800. Määrä ei ole täysin paikkaansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden vuoksi. Tiheimmin asutut alueet sijoittuvat Joutsan ja Hartolan taajama-alueelle. Väestömäärän ennustetaan pienevän noin 9 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 19 on listattu valuma-alueella sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita Sysmän, Pertunmaan ja Hirvensalmen kunnista.

Taulukko 19. Väestömäärät ja -ennusteet Sysmän reitin valuma-alueen kunnissa(Tilastokeskus 2010).

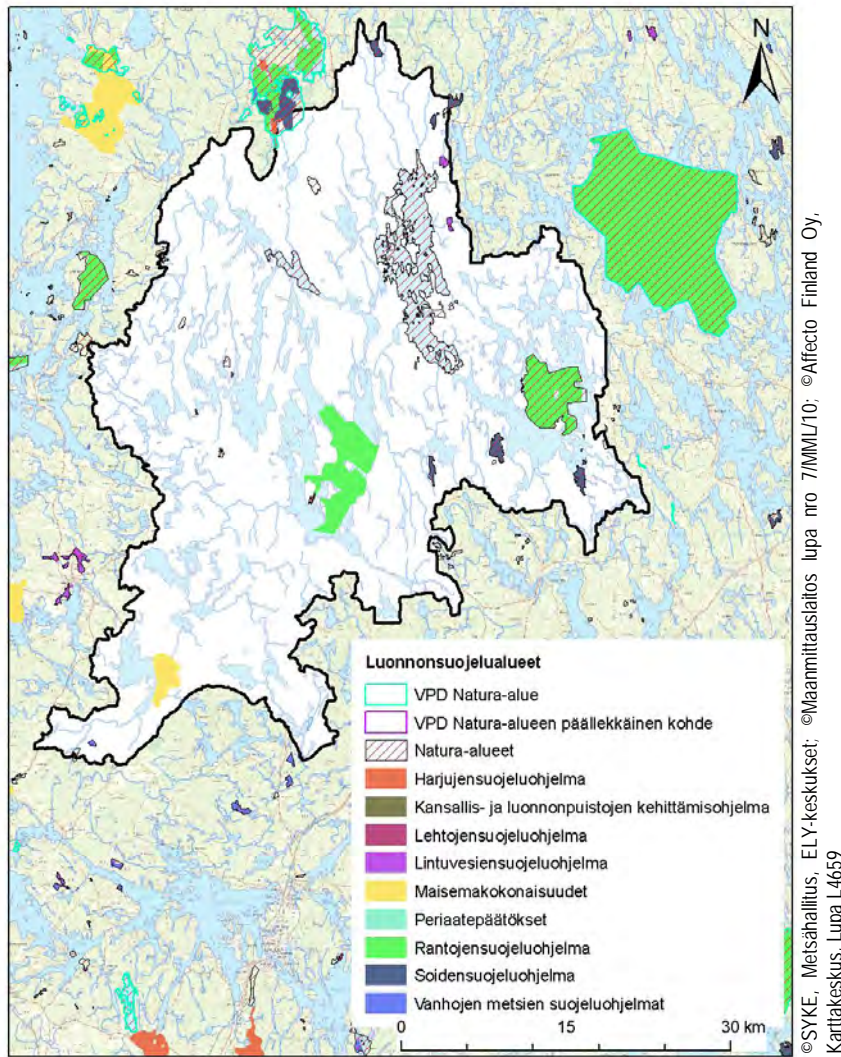
Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Hartola	3 466	3 086	3 091
Joutsa	5 122	4 814	4 724

Sysmän reitti sijoittuu kolmen eri maakuntakaavan vaikutusalueelle. Keski-Suomen maakuntakaava vaikuttaa reitin pohjoisella osalla. Kaava on vahvistettu 14.4.2009. Etelässä Päijät-Hämeen puolella on voimassa Päijät-Hämeen maakuntakaava, joka on vahvistettu 10.3.2008 ja se korvasi aikaisemmin voimassa olleen kokonaisuutukaavan. Tällä hetkellä kaavan toteutumista, ajantasaisuutta ja muutostarpeita seurataan kunnissa tehtävien päätösten pohjalta. Sysmän reitin itäreunuksella, joka on Etelä-Savon alueella, vaikuttaa Etelä-Savon maakuntakaava.

Alueen suurimmat taajamat ovat Joutsan, Hartolan ja Sysmän kuntakeskukset, jotka ovat samalla tärkeimpiä kehittyviä alueita. Valuma-alueella on 2 rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta sekä 10 maankäyttö- ja rakennuslain aikana hyväksyttyä yleiskaavaa tai kaavamutosta.

Valuma-alueella sijaitsee kaksi suojeltua kirkkoa ja vajaa 200 muinaisjäänösrekisterin irtohylkyä ja muinaisjäänöskohteita sekä -alueita. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelon mukaisia alueita sijaitsee valuma-alueella yhteensä kuusi. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella myös kuusi.

Valuma-alueella on 20 Natura-alueita, joista yksi sisältyy vesipuidedirektiivin mukaiseen suoje-luarekisteriin. Haapasuo-Syysniemi-Rutajärvi-Kivijärvi-kokonaisuuden (FI0900074) suoje-luperusteina ovat listattuna luontotyypit, mm. jokireitti sekä linnusto, mm. kuikka. Natura-alueiden lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita muita luonnonsuojeluohjelmiin kuuluvia alueita, kuten Suonteen ja Jääsjärven rantasuojelualueet. Valuma-alueella sijaitsee myös lukuisia luonnonsuo-jelualueita, joista valtaosa on yksityisten mailla olevia luonnonsuojelualueita.



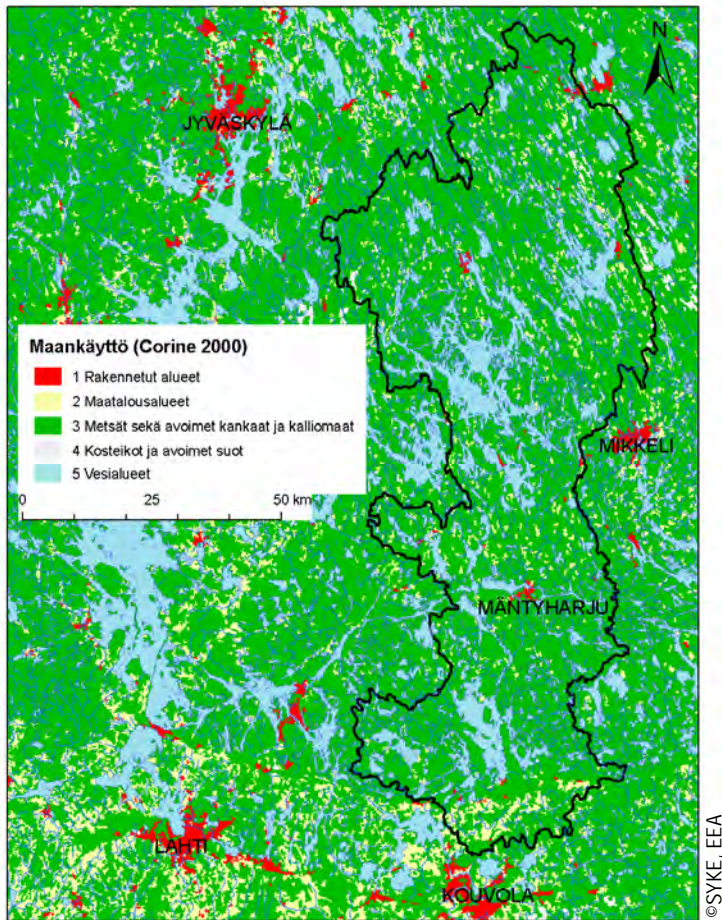
Kuva 21. Luonnonsuojelualueet Sysmän reitin osavaluma-alueella 14.8.

2.2.9 Mäntyharjun reitti

Mäntyharjun reitin valuma-alue sijoittuu pääosin Etelä-Savon ja Kymenlaakson maakuntiin, yhteensä 16 kunnan alueelle. Vähäisiä reuna-alueita kuuluu myös Hämeen ja Keski-Suomen alueille. Suurin osa valuma-alueesta on CLC2000-aineiston (CORINE Land Cover 2000) mukaan metsää sekä avoimia kankaita ja kalliomaita, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 69 %. Myös vesialueen osuus on varsin suuri, noin 20 % valuma-alueen pinta-alasta. Laajimmat rakennetut alueet ovat Mäntyharjun ja Kangasniemen taajama-alueet sekä osa Pieksämäen taajama-alueesta. Taulukossa 20 on esitetty valuma-alueen maankäyttöluokat CLC2000-aineiston mukaan.

Taulukko20. Maankäyttö Mäntyharjun reitin valuma-alueella 14.9.

Maankäyttöluokka	Pinta-ala (km ²)	%
Rakennetut alueet	235,4	4,0
Maatalousalueet	331,7	5,7
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	4050,5	69,4
Kosteikot ja avoimet suot	77,3	1,3
Vesialueet	1138,4	19,5



Kuva 22. Maankäyttö Mäntyharjun reitin valuma-alueella 14.9.

Valuma-alueen asukasmäärä on RHR2008-paikkatietoaineiston mukaan noin 24 000 henkilöä. Määrä ei ole täysin paikkansa pitävä aineistossa esiintyvien virheiden takia. Taajamarakenne sijoittuu pääosin vesistöjen rannoille. Mäntyharjun reitillä vesistöjen rannoille sijoittuu seuraavia taajama-alueita:

- Naarajärven ja Ala-Siilin rannoilla Pieksämäen taajama-alueita
- Puulaveden rannalla Kangasniemen ja Otavan taajama-alueita
- Kyyveden rannalla Haukivuoren taajama-alueita
- Liekuneveden ja Ryökäsveden rannalla Hirvensalmen taajama-alueita
- Pieniveden ja Peruveden rannoilla Pertunmaan taajama-alueita
- Pyhäveden ja Kallaveden rannoilla Mäntyharjun taajama-alueita
- Vuohijärven rannalla Vuohijärven taajama-alueita.

Valuma-alueen taajaan asuttuja alueita on mm. Mäntyharjun ja Kangasniemen keskustaajamissa. Väestömäärän ennustetaan pienenevän noin 7 % vuoteen 2040 mennessä. Taulukkoon 21 on listattu valuma-alueen keskeisesti sijaitsevien kuntien väkilukuja ja väestöennusteita. Näiden kuntien lisäksi valuma-alueelle sijoittuu joitakin reuna-alueita Hankasalmen, Toivakan, Hartolan, Joutsan, Ristiinan, Suomenniemen, Savitaipaleen, Heinolan ja Iitin kunnista. Tulevaisuudessa on odotettavissa valuma-alueen väkiluvun väheneminen.

Taulukko 21. Väestömäärät ja -ennusteet Mäntyharjun reitin valuma-alueen keskeisissä kunnissa (Tilastokeskus 2010).

Kunta	Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008–2009	2030 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan	2040 väestöennuste, sis. muuttoliikkeen laskennan
Pieksämäki	20 304	18 344	17 287
Kangasniemi	6 091	5 081	4 705
Mikkeli	48 676	45 746	43 533
Hirvensalmi	2 489	2 516	2 415
Pertunmaa	1 979	2 344	2 289
Mäntyharju	6 570	6 221	5 865
Kouvola	88 436	88 185	86 550
Yhteensä	174 545	168 437	162 644

Mäntyharjun reitin valuma-alue kuuluu pääosin Etelä-Savon maakuntaan. Etelä-Savon alueella on voimassaoleva Etelä-Savon maakuntakaava. Valuma-alueella on 32 hyväksyttyä yleiskaavaa. Etelä-Savossa rantayleiskaavat kattavat kaikki suurimmat vesistöt ja kaavat ovat joko jo tehty tai kaavoitustyö aloitettu kaikissa kunnissa. Tällä hetkellä rantojen kaavoitustyö alkaa olla lopuiltaan, merkittävimmät järviolueet on kaavoitettu. Valuma-alueen asemakaavoitetut alueet sijaitsevat Pieksämäen (Naarajärvi), Mikkelin (Otava, Haukivuori), Kangasniemen, Hirvensalmen, Pertunmaan, Mäntyharjun ja Kouvolan (Jaala, Vuohijärvi, Tuohikotti) taajama-alueilla. Yhteensä asemakaavojen alueita on kahdeksan.

Etelä-Savon maakuntakaavan mukaan maakuntakeskuksen yhdyskuntarakenteen kehittämisvyöhykkeeksi on osoitettu Mikkelin kaupunkiseutu. Tämä vyöhyke ulottuu myös Mäntyharjun reitin valuma-alueelle. Lisäksi taajamarakenteen laajenemissuunta – merkintä osoittaa Mikkelin taajamarakenteen laajenevan kohti lounasta, Mäntyharjun reitin valuma-alueella. Merkinnällä osoitetaan maakuntakeskuksen kehittymistä tukevat taajamatoimintojen alueen yhdyskuntarakenteen kannalta tavoiteltavat laajenemissuunnat. Valuma-alueella sijaitsee osittain myös seutukeskuksen kehittämisvyöhykkeeksi osoitettu Pieksämäen seudun yhdyskuntarakenteen kehittämisvyöhyke. Valtatie 5 on osoitettu kansainvälisenä liikennekäytävänä kehittämisvyöhykkeeksi. Alueella sijaitsee myös vesistömatkailun kehittämisvyöhyke, jolla on kuvattu yleispiirteisesti Mäntyharjun reitin ydinalueita. Mäntyharjun reitille kohdistuu ylimalakunnallisia järvimatkailun kehittämismahdollisuuksia sekä maakunnallisesti ja seudullisesti tärkeitä kehittämis- ja suunnittelutarpeita. Maakuntakaava ei ota kantaa taajamien rajauksiin, joten kehittämisvyöhykkeiden lisäksi on huomattava, että esimerkiksi kuntataajamat ja matkailukohteet voivat laajentua ja kehittyä kuntakaavoituksen kautta. Maakuntakaavan vaikutuksista ilmastonmuutokseen sopeutumiseen on kirjattu, että toimintoja ei ole sijoitettu tulvaherkille alueille ja että tulvavaara-alueet on suunnittelussa huomioitu.

Mäntyharjun reitin alaosa on voimassa Kymenlaakson maakuntakaava, Taajamat ja niiden ympäristöt. Merkinnät kohdistuvat valuma-alueella vain Kouvolan Jaalaan, josta vain pieni osa sijaitsee Mäntyharjun reitin valuma-alueella. Kymenlaakson maakuntavaltuusto on hyväksynyt 8.6.2009 maakuntakaavan toisen vaiheen, maaseutu ja luonto. Kaava on alistettu Ympäristöministeriön vahvistettavaksi. Kaava käsittelee Taajamat ja niiden ympäristöt – kaavan ulkopuolelle jääneitä alueita. Maaseutu ja luonto alueella on vielä voimassa Kymenlaakson 19.6.2001 vahvistettu seutukaava. Vahvistuessaan maakuntakaava korvaa vahvistetun Kymenlaakson seutukaavan kokonaan. Kymenlaakson merkittävät tulva-alueet on huomioitu maaseutu ja luonto vaihekaavan suunnittelussa pyytämällä Kaakkois-Suomen ympäristökeskusta esittämään arviot merkittävistä tulva-alueista. Kymenlaakson maakuntakaava, maaseutu ja luonto kaavaehdotuksen selostukseen

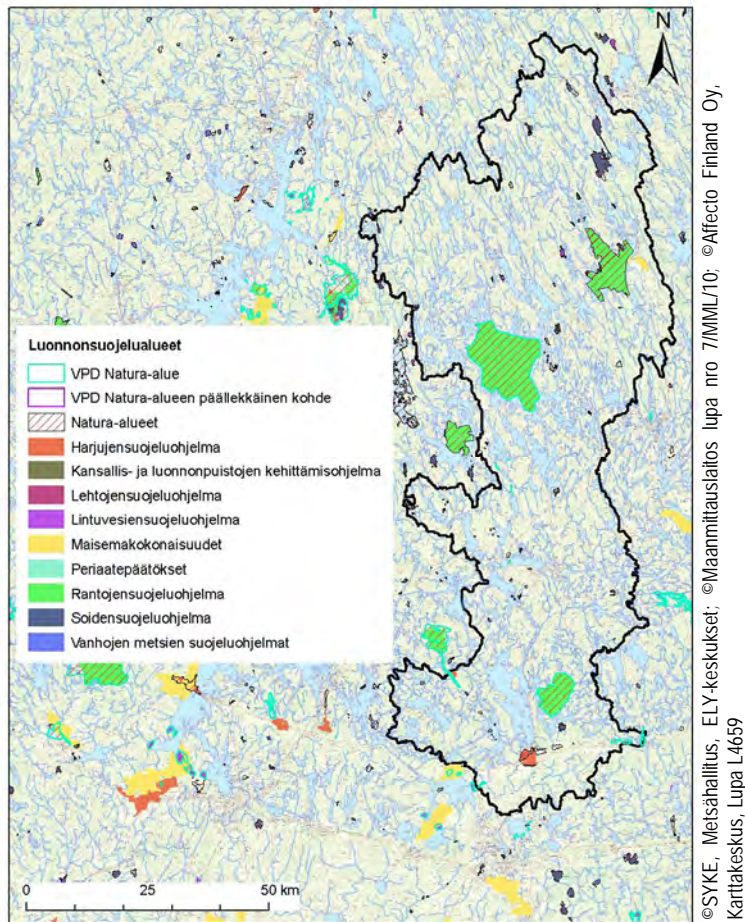
on kirjattu suunnittelumääräys, joka ohjaa suunnittelua tulva-alueiden ja rakentamisen osalta. Suunnittelu määräyksen on tarkoitus tulla voimaan koko maakuntakaava-alueella, myös jo vahvistetulle kaava-alueelle. (Kymenlaakson liitto 2009.)

Valuma-alueella sijaitsee kolme suojeltua kirkkoa, 16 valtakunnallisesti merkittävää sopimuksella suojeltua rautatieasema-aluetta tai -kohdetta, kaksi vaalittavaa valtion rakennusperintöasetuksella varjeltua kohdetta ja neljä suojeltua kohdetta, kymmeniä muinaisjäännösrekisterin irtolöytöä ja muinaisjäännöskohteita sekä -alueita. Lisäksi alueella sijaitsee maailmanperintökohde Verla. Museoviraston valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993-luettelon mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella 21 kohdetta. Tämän luettelon korvaavan uuden inventoinnin mukaisia kohteita sijaitsee valuma-alueella 14.

Valuma-alueella on 54 Natura-aluetta, joista kuusi sisältyy vesipuidedirektiivin mukaiseen suoje-lualuekisteriin (taulukko 22). Osa Natura-alueista kuuluu myös luonnonsuojeluohjelmien alu-eisiin. Suurimpina voidaan mainita rantojensuojeluohjelmaan kuuluvat kohteet Puulavesi, Kyy-vesi ja Repovesi, soidensuojeluohjelmaan kuuluva kohde Suurenaukeansuo-Isosuo sekä harju-jensuojeluohjelmaan kuuluva kohde Selänpäänkangas. Lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita muita luonnonsuojelualueita, joista suurimpina voidaan mainita Repoveden kansallispuisto sekä yksityisten maalla oleva suojelualue Aarnikotkan metsän luonnonsuojelualue. Valuma-alueella sijaitsee suojeltu koski Puuskankoski Sämpiän ja Tuusjärven välissä. Alueella sijaitsee myös arvokkaita kallioalueita ja moreenimuodostumia sekä Ramsar-alue Suurenaukeansuo-Isosuo ja Pohjalampi.

Taulukko 22. VPD-kohteet Mäntyharjun reitin valuma-alueella.

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat
Pyhäjärvi	FI0406003	SPA	Linnusto. Täplälampikorento.	
Järvi Taipale	FI0420005	SCI	Edustavia karuja kirkasvetisiä järviä.	
Repovesi	FI0424001	SCI	Luontotyypit, erityisesti karut kirkasvetiset järvet.	Suuri Varpasjärvi
Kuijärvi - Sonnanen	FI0500012	SCI	Edustava karu kirkasvetinen järvi.	–
Puulavesi	FI0500025	SPA/SCI	Edustava karu kirkasvetinen järvi. Linnusto. VPD-seuranta-kohde. Planktonsiika.	Puula, keskusallas
Mäntyharjun reitin kosket	FI0500060	SCI	Edustava koskikohde. VPD-seurantakohde.	Mäntyharjun reitin kosket



Kuva 23. Luonnonsuojelualueet Mäntyharjun reitin valuma-alueella 14.9.

2.3 Merkittävimmät säännöt Kymijoen vesistöalueella

Vesistöjen säännöt ovat tulvantorjunnan kannalta avainasemassa. Säännöt yleensä Suomessa ja myös Kymijoen vesistöalueella on otettu käyttöön ensisijaisesti tulvasuojelutarkoituksessa. Haitallisia vedenkorkeusvaihteluita ja etenkin ylimpiä vedenkorkeuksia on pyritty alentamaan muuttamalla vedenkorkeussuhteita ja juoksutuksia aiemmasta, luonnonmukaisesta, tilanteesta.

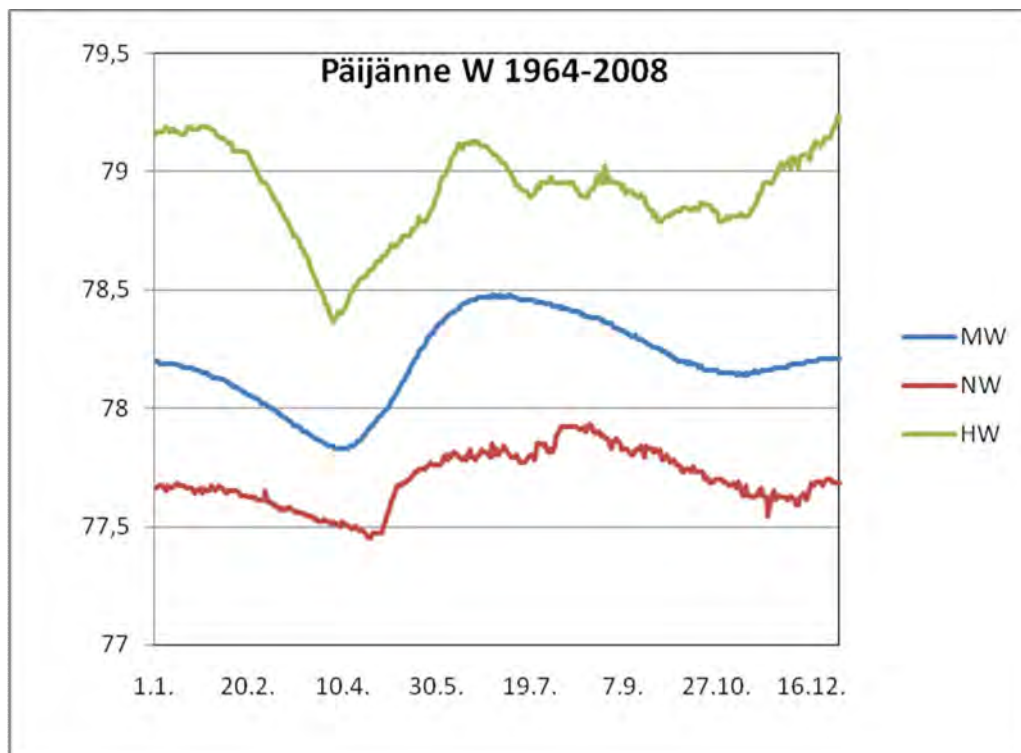
2.3.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne

Päijänteen sääntö on toteutettu tulvasuojelullisista lähtökohdista ja sen tarkoituksena on ollut myös vähentää Kymijoen alaosan tulva-alttiutta. Sääntö aloitettiin vuonna 1964. Sääntö tarkoituksena on käyttää Päijänteen allasta tulvavesien varastona ottaen huomioon kulloinkin kyseessä oleva ja ennustettava vesitilanne. Etenkin normaalien kevättulvien hallinnassa Päijänteen sääntöllä on suuri merkitys sekä Päijänteen ranta-alueille että Kymijoen varren maankäytölle. Suurtulvilla sääntövarojen loputtua ja altaan täytyttyä Päijännettä ei voida enää hyödyntää varastoaltaana.

Päijänteen säännöstely

Päijänteen säännöstely alkoi vuonna 1964, vaikka Päijänteen säännöstelypato valmistui Kalkkistenkoskeen vasta vuonna 1965. Nykyinen säännöstelylupa on tullut voimaan vuonna 2006 (KHO 27.3.2006) ja luvan haltijana on Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Säännöstelyluvan säännöstelyä koskevat määräykset ovat Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksen 20.12.2002 mukaiset.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Päijänteen vedenkorkeuskäyriä

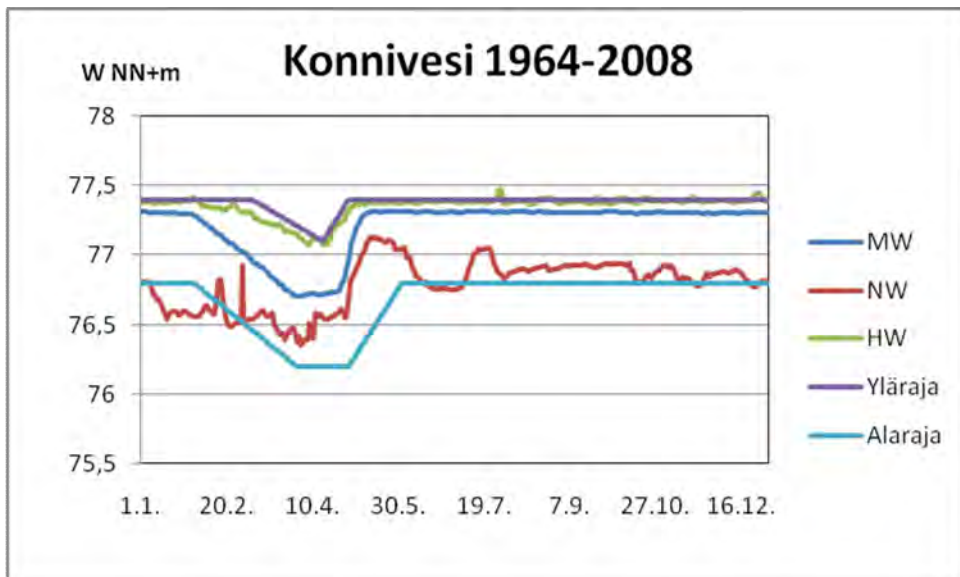


Kuva 24. Päijänteen (ast.nro 1406510) vedenkorkeuskäyriä NN+m (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1964–2008.

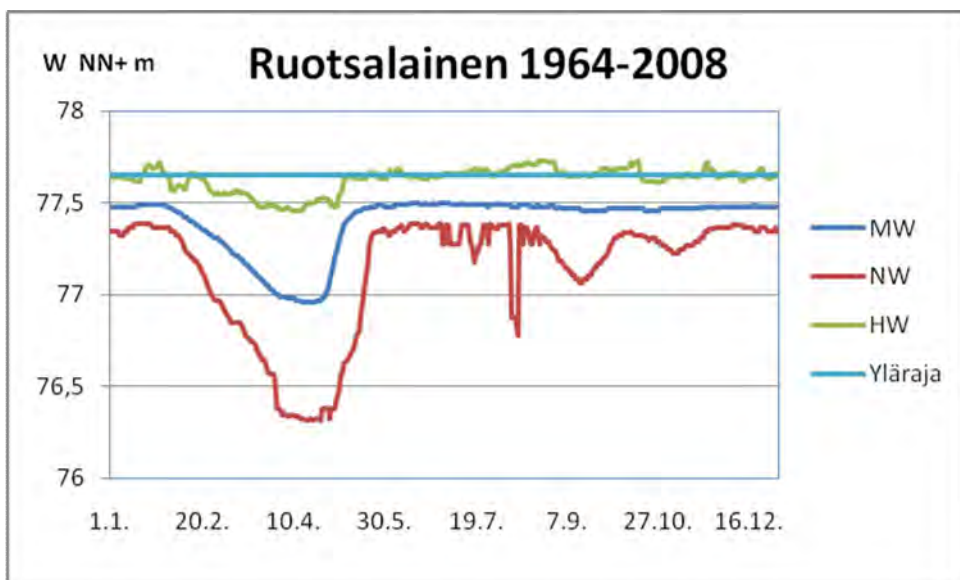
Konniveden ja Ruotsalaisen säännöstely

Konniveden ja Ruotsalaisen säännöstely toteutetaan Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksen 20.12.2002 perusteella. Säännöstely on aloitettu väliaikaisen luvan turvin jo vuonna 1959. Säännöstely hoidetaan Vuolenkosken voimalaitospadolla, jonka omistaa Pato Oy (Myllykoski Oy). Säännöstelyluvan haltija on Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

Konniveden ja Ruotsalaisen vedenkorkeuskäyriä vuosilta 1964–2008 sekä säännöstelyrajat on esitetty seuraavissa kuvissa. Konniveden-Ruotsalaisen säännöstelyluvan muutos sai lain voiman vuonna 2006, jonka jälkeen Konniveden-Ruotsalaisen vedenkorkeusvaihtelut etenkin kevätaletuksen osalta ovat muuttuneet lähemmäksi säännöstelyn ylärajaa.



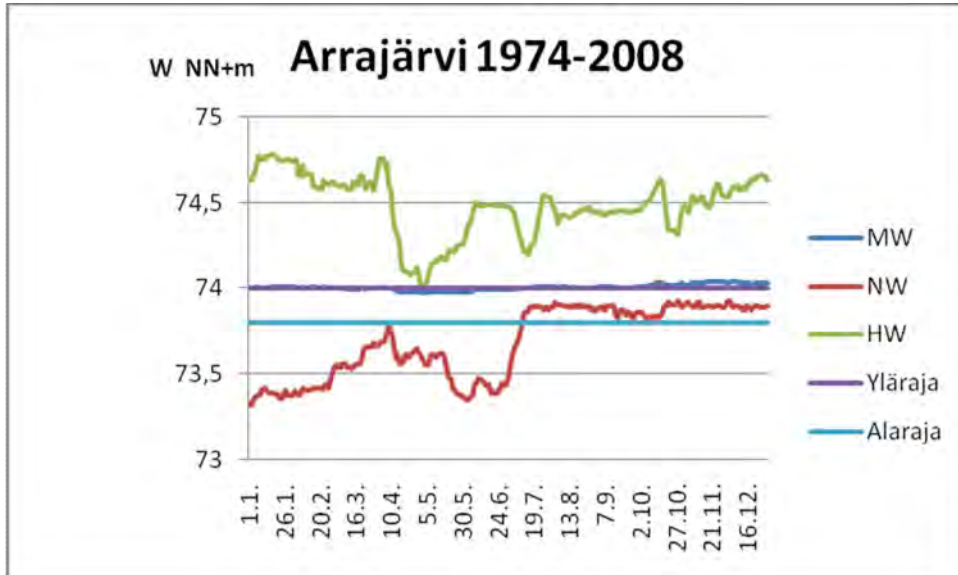
Kuva 25. Konniveden (ast.nro 1406900) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1964–2008 sekä säännöstelyn ylä- ja alarajat.



Kuva 26. Ruotsalaisen (ast.nro 1406710 Heinola) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1964–2008 sekä säännöstelyn yläraja.

Arrajärven säännöstely

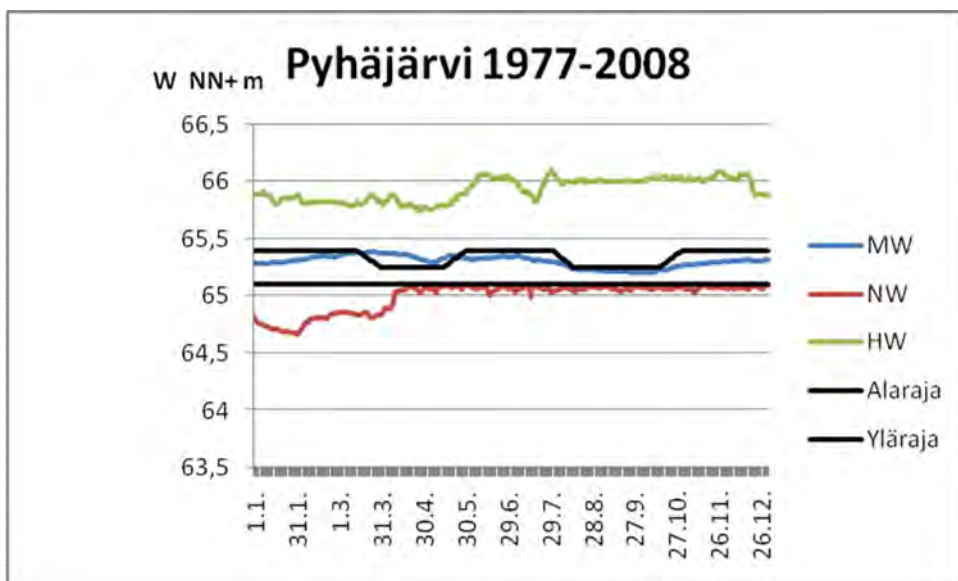
Arrajärven säännöstelystä vastaa Oy Mankala Ab, joka on myös säännöstelyluvan haltija. Säännöstely hoidetaan Mankalan voimalaitoksella Itä-Suomen vesioikeuden 20.6.1974 antaman luvan perusteella.



Kuva 27. Arrajärven (ast.nro 1407000) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1974–2008 sekä säännöstelyn ylä- ja alarajat.

Iitin Pyhäjärven säännöstely

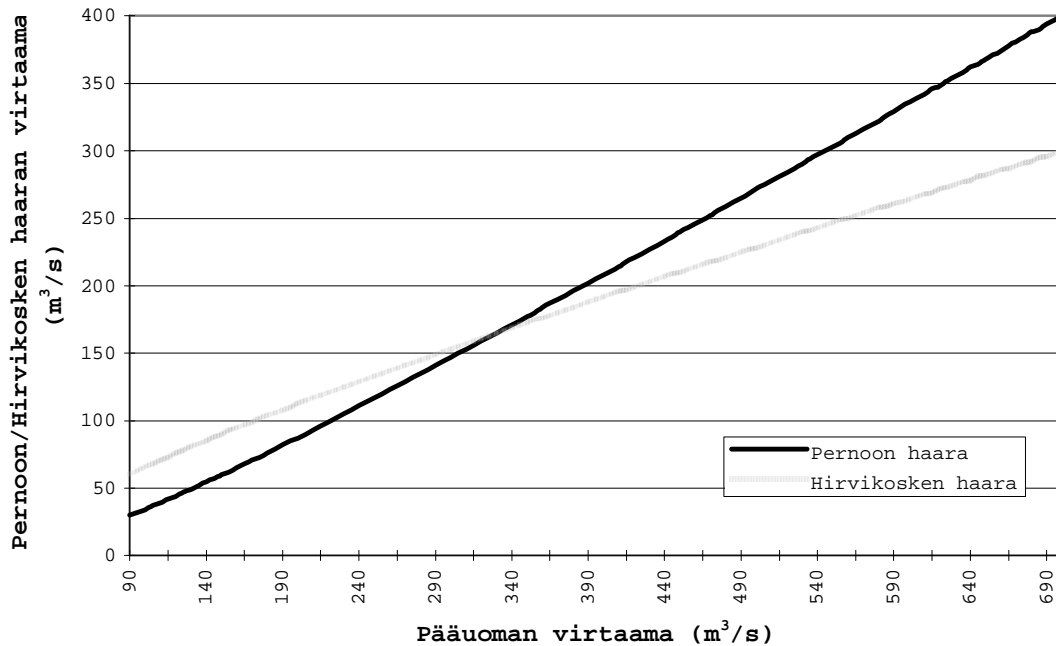
Iitin Pyhäjärven säännöstely hoidetaan UPM-Kymmene Oy:n Voikkaan voimalaitospadolla. Säännöstelyluvan haltija on Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Iitin Pyhäjärven vedenkorkeuksien säännöstely tapahtuu Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen 19.3.1993 perustuen. Säännöstelylupa on valituskäsittelyjen jälkeen otettu käyttöön 1.8.2003.



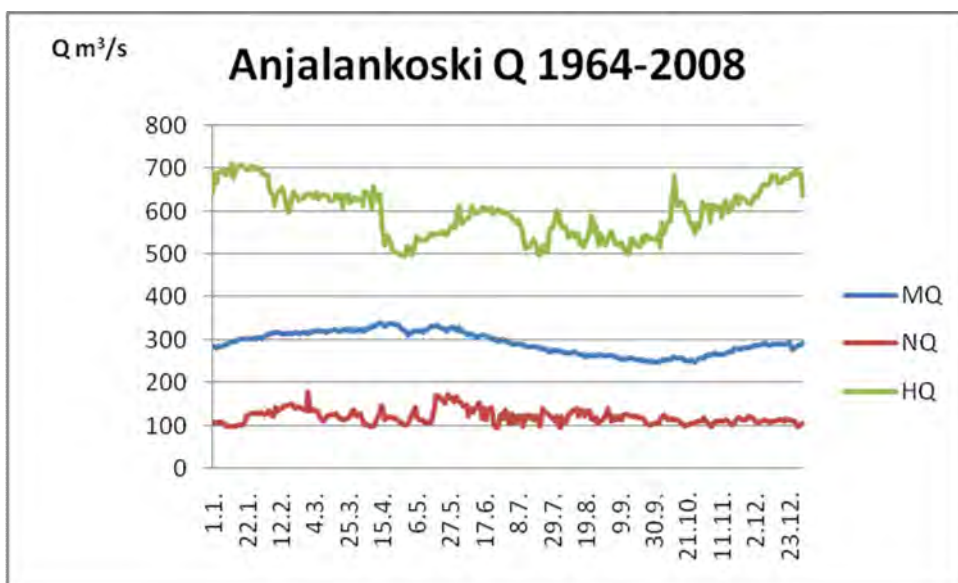
Kuva 28. Iitin Pyhäjärven (ast. nro 1407310) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1977–2008 sekä säännöstelyrajat.

Hirvivoolteen säännöstely

Kymijoki jakautuu kahteen haaraan Kultainkosken alapuolella, Hirvikosken haaraan ja Pernoon haaraan. Virtaama jaetaan molempien haarojen kesken voimassa olevien lupien mukaan. Käytännössä vedenjako toteutetaan Hirvivoolteen säännöstelypadon avulla. Virtaaman säännöstely on alun perin aloitettu vesistötoimikunnan 17.8.1937 antaman ja korkeimman hallinto-oikeuden 7.2.1939 pysyttämän luvan perusteella. Nykyään vedenjako toteutetaan Itä-Suomen vesioikeuden 12.2.1982 myöntämän luvan lupaehtojen mukaisesti. Korkein hallinto-oikeus on vielä tarkentanut juoksutusehtoja 18.11.1982 antamallaan päätöksellä. Säännöstelyluvan haltijana on Kaakkois-Suomen ELY-keskus, joka myös vastaa säännöstelystä.



Kuva 29. Kymijoen virtaamajako Pernoon (itähaara) ja Hirvikosken (länsihaara) haaroihin.



Kuva 30. Kymijoen virtaamakäyriä Anjalankoskella 1964–2008.

Tammijärven säännöstely

Tammijärven säännöstely hoidetaan Oy Mankala Ab:n omistamalla Klåsarön voimalaitospadolla, Paaskosken säännöstelypadolla ja osin myös Strömforsin vanhalla voimalaitospadolla. Säännöstely tapahtuu Itä-Suomen vesioikeuden 24.9.1979 antaman luvan mukaisesti. Säännöstelyluvan haltijana on Oy Mankala Ab, joka myös vastaa voimalaitoksen ja patojen hoidosta. Kukin kolmesta padosta sijaitsee eri haarassa. Pääosa juoksutuksista hoidetaan Klåsarön voimalaitoksen kautta. Koneistoveden (180 m³/s) ylittävät vesimäärät johdetaan ensisijaisesti Paaskosken säännöstelypadon kautta.

Tammijärven säännöstely on aloitettu jo Viipurin läänin maaherran 13.3.1901 antaman päätöksen perusteella. Lupa on edelleen osin voimassa. Varsinainen säännöstely tapahtuu kuitenkin Itä-Suomen vesioikeuden 24.9.1979 myöntämän luvan mukaan.

Vesijärven säännöstely

Vesijärven säännöstelystä vastaa Lahden kaupunki. Säännöstely tapahtuu Asikkalan Vääksyn Vääksynkoskessa. Säännöstelyn luvan on antanut alun perin Hämeen läänin vt. maaherra 3.3.1925 päätöksellä N:o 739. Itä-Suomen vesioikeus on päätöksellään N:o 13/Va II/86 muuttanut ja täydentänyt maaherran päätöstä.

2.3.2 Leppävesi-Kynsivesi

Leppäveden säännöstely

Leppäveden (n. 70 km²) säännöstely toteutetaan toisen vesistötoimikunnan 19.9.1961 antaman päätöksen ja korkeimman hallinto-oikeuden 13.3.1962 vahvistamien säännöstelyä koskevien määräysten mukaisesti. Säännöstelylupa on Suur-Savon Sähkö Oy:n hallinnassa, joka myös vastaa käytännön toteutuksesta omistamallaan Vaajakosken voimalaitospadolla.

2.3.3 Viitasaaren reitti

Kivijärven säännöstely

Kivijärven (n. 150 km²) säännöstely toteutetaan Itä-Suomen vesioikeuden 15.3.1979, korkeimman hallinto-oikeuden 2.10.1980 sekä Itä-Suomen ympäristölupaviraston 20.8.2004 antamien päätösten mukaisesti. Säännöstelylupa on Vattenfall Sähköntuotanto Oy:n hallinnassa, joka myös vastaa Kivijärven säännöstelyn käytännön toteutuksesta. Säännöstely toteutetaan Vattenfall Sähköntuotanto Oy:n omistamalla Hilmon voimalaitoksella sekä Potmonkosken säännöstelypadolla.

Keiteleen juoksutukset

Keitelettä (n. 480 km²) ei säännöstellä, vaan juoksutuksissa noudatetaan lupamääräyksissä olevan purkautumistaulukon virtaamia. Juoksutukset hoidetaan Äänekosken rakennetulla voimalaitospadolla ja tarvittaessa myös Mämmenkosken säännöstelypadolla. Käytännössä koko vesimäärä on juoksutettu Äänekosken padon kautta. Juoksutukset hoidetaan vesistötoimikunnan 2.9.1944 antaman päätöksen mukaisesti. Itä-Suomen vesioikeus on vielä 7.12.1970 antamallaan päätöksellä vahvistanut juoksutusmääräykset. Äänekosken voimalaitos ja Mämmenkosken patorakenteet ja niiden luvat ovat M-Real Oyj:n omistuksessa.

2.3.4 Jämsän reitti

Kankarisveden säännöstely

Jämsän reitin tärkein säännöstelty järvi on Jämsänjoen yläpuolella sijaitseva Kankarisvesi, jonka säännöstely toteutetaan Rekolankosken voimalaitoksella. Säännöstely perustuu vesistötoimikunnan 30.11.1961, Itä-Suomen vesioikeuden 16.10.1991 ja Itä-Suomen ympäristölupaviraston 20.2.2004 antamiin päätöksiin. Säännöstelyluvan haltijana on UPM-Kymmene Oyj, joka omistaa Rekolankosken ja sen alapuolella sijaitsevan Patalankosken voimalaitoksen.

2.3.5 Saarijärven reitti

Saarijärven säännöstely

Saarijärven sekä Pieni- ja Iso-Lumperoisen säännöstely toteutetaan Itä-Suomen vesioikeuden 19.12.1969 antaman päätöksen mukaisesti. Säännöstelyluvan haltijana on Keski-Suomen ELY-keskus. Säännöstelyn vaatimista käytännön toimenpiteistä vastaa Vattenfall Sähköntuotanto Oy. Säännöstelyä hoidetaan yhtiön omistamalla Leuhunkosken vesivoimalaitospadolla.

2.3.6 Rautalammin reitti

Rautalammin reitillä on kaksi pienehköä säännösteltyä järviryhmää. Muilta osin vesistö on rakentamaton. Kiesimä-, Sonkari ja Vesantojärven (pinta-ala noin 43 km²) säännöstely on aloitettu jo 1920-luvulla. Nykyisin säännöstely hoidetaan Itä-Suomen vesioikeuden 26.4.1994 antaman luvan mukaisesti. Säännöstelyn tavoitteena on vesiliikenteen olosuhteiden hoitaminen. Säännöstelyluvan haltija on Liikennevirasto. Luvassa on määräykset tavoitteellisesta ylä- ja alarajasta sekä tavoitekorkeudesta. Tavoitteellisen ylä- ja alarajan välinen ero on ainoastaan 50 cm.

Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärven (noin 33 km²) säännöstely on aloitettu 1960-luvulla toisen vesistötoimikunnan antaman järvenlaskuluvan perusteella. Nykyisin säännöstely hoidetaan Itä-Suomen vesioikeuden 10.4.1997 antaman luvan mukaisesti. Luvan haltija on Pohjois-Savon ELY-keskus. Järville on määrätty kiinteä ylä- ja alaraja, jotka voidaan kuitenkin ylittää tai alittaa vesitilanteen niin edellyttäessä. Kevättulvan ohimentyä vedenkorkeus pyritään pitämään tavoitelun ylärajan alapuolella. Vedenkorkeuden vaihteluväli on nykyään kesäaikaan ainoastaan noin 20 cm, kun se ennen säännöstelyn muutosta oli jopa 60 cm.

2.3.7 Sysmän reitti

Sysmän reitillä ei ole vesistösäännöstelyä.

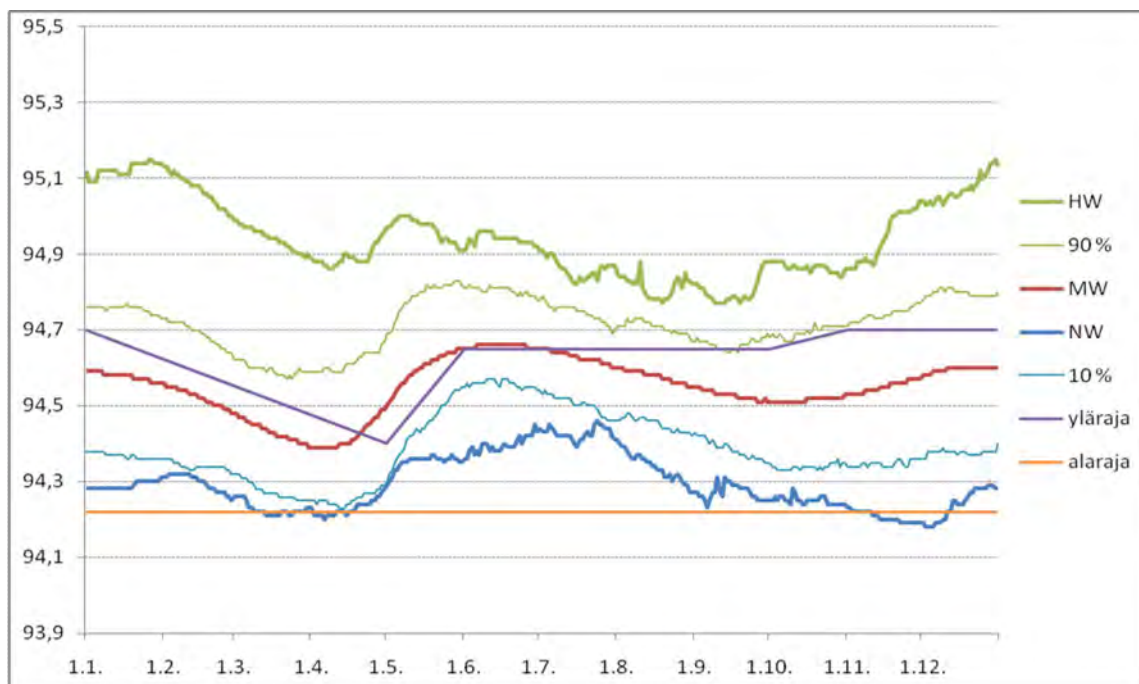
2.3.8 Mäntyharjun reitti

Mäntyharjun reitti on säännöstelty Puulavedeltä lähtien.

Puulaveden säännöstely

Puulavettä ja sen kanssa samassa tasossa olevia Liekune- ja Ryökäsvettä säännöstellään Kissa-kosken voimalaitospadolla. Patorakenteet omistaa Suur-Savon Sähkö Oy, joka myös vastaa niiden käytöstä ja hoidosta. Puulavettä säännöstellään Itä-Suomen vesioikeuden 28.11.1964 antaman päätöksen perusteella. Ko. lupa on Suur-Savon Sähkö Oy:n hallinnassa.

Puulaveden säännöstelyrajat ja vedenkorkeuskäyriä on esitetty seuraavassa kuvassa.

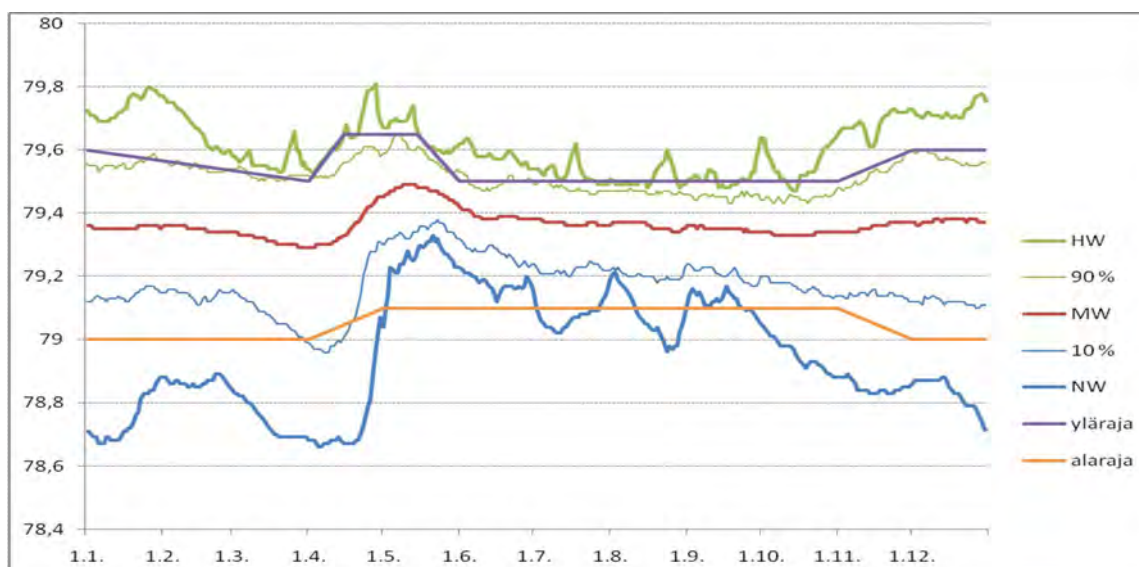


Kuva 31. Puulaveden (ast.nro 1407810) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW, NW) vuosijaksolla 1964–2008 sekä säännöstelyn yli- ja alarajat. Ylärajan yläpuolella lupaehtojen mukainen tulvajuoksu.

Tarha-, Juolas- ja Sarkaveden säännöstely

Tarha-, Juolas- ja Sarkaveden säännöstely on aloitettu Mikkelin lääninhallituksen 22.1.1923 myöntämän luvan lupaehtojen mukaisesti, joiden perusteella pyrittiin säilyttämään vesistön luonnonmukainen purkautuminen. Käytännössä vedenkorkeudet eivät ole noudattaneet luonnonmukaista purkautumista lähinnä alivesikorkeuksien osalta. Etelä-Savon ympäristökeskus on hakenut vesilain 8 luvun 10 b §:n perusteella säännöstelylupa tarkistuksen. Tarkistusta koskeva Itä-Suomen vesioikeuden päätös on annettu 24.1.1997 (nro 3/97/1). Vesiylioikeus on vielä 30.9.1997 antanut päätöksen koskien tarkistuksesta aiheutuvia vahinkoja (nro 116/1997). Juoksuhoito tarkistettujen lupaehtojen mukaisesti on aloitettu vuonna 1997. Varsinainen säännöstelylupa on Woikoski Oy:n hallinnassa ja yhtiö hoitaa säännöstelyä omistamallaan Voikosken voimalaitospadolla.

Sarkaveden säännöstelyrajat ja vedenkorkeuskäyriä on esitetty seuraavassa kuvassa.

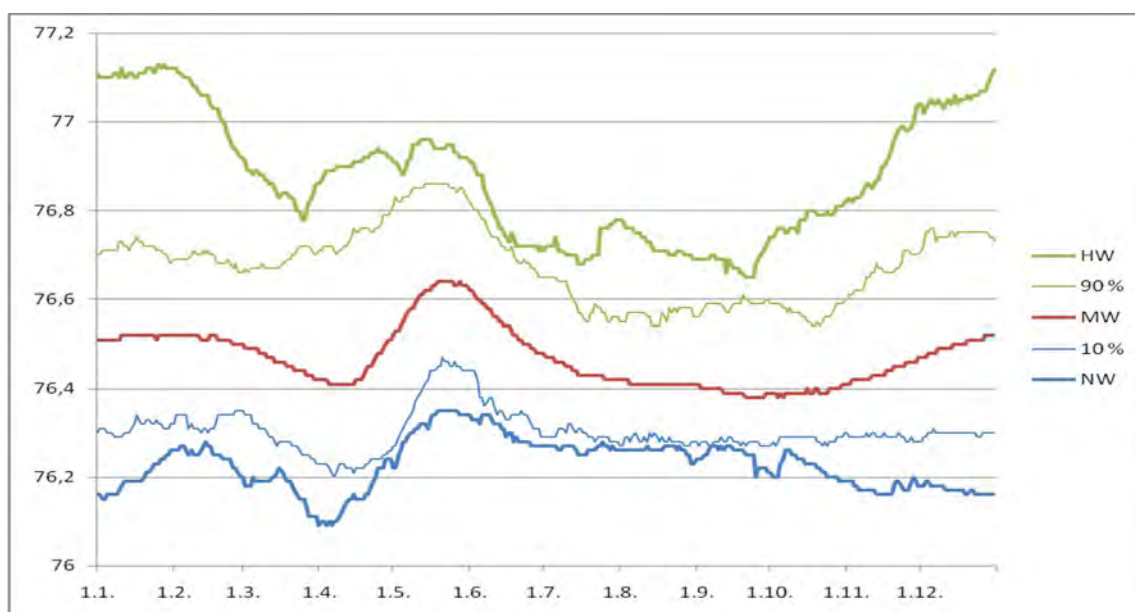


Kuva 32. Sarkaveden (ast.nro 1408200) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW, NW) vuosijaksolla 1964–2008 sekä tarkistetun säännöstelyn ylä- ja alarajat. Ylärajan yläpuolella Voikosken pato pidettävä täysin auki.

Vuohijärven säännöstely

Vuohijärveä säännöstellään Itä-Suomen vesioikeuden 23.6.1977 myöntämän luvan määräysten mukaisesti. Luvan haltijana on KSS Energia Oy, joka myös vastaa säännöstelyn toteuttamisesta. Säännöstelyä hoidetaan Vuohijärven luusuaan rakennetulla Siikakosken voimalaitospadolla.

Juoksutukset tulee toteuttaa pääosin purkautumiskäyrän perusteella. Lyhytaikaissäännöstelyllä voidaan poiketa vuorokausitasolla purkautumiskäyrästä $\pm 30\%$, mutta viikoittaisen vesimäärän tulee olla purkautumiskäyrän mukainen.



Kuva 33. Vuohijärven (ast. nro 1408320) vedenkorkeuskäyriä (HW, MW ja NW) vuosijaksolta 1971–2008.

Vuohijärven alapuolella sijaitsevaa Suolajärveä (ja samassa tasossa olevaa Niskajärveä) säännöstellään vastaavalla periaatteella kuin Vuohijärveä. Säännöstely perustuu Itä-Suomen vesioikeuden päätökseen 10.11.1992.

2.4 Tulvien torjunta

2.4.1 Mahdollisuudet tulvatorjuntaan säännöstelytoimilla

Säännöstelytoimenpiteillä voidaan ennakoivasti pyrkiä minimoimaan suurista vesimääristä aiheutuvia tulvahaittoja ja -vahinkoja. Säännöstelytoimenpiteet ovat joustavasti mahdollisia niissä vesistöissä, joissa säännöstelyluvut ovat voimassa. Säännöstelyä voidaan käyttää apuna poikkeuksellisten tulvien aikana myös sellaisissa vesistöissä, jotka purkautuvat luonnonmukaisesti ja joissa normaalisti ei toteuteta säännöstelyä.

Säännöstelyistä merkittävin Kymijoen vesistöalueella on luonnollisesti Päijänteen säännöstely. Kokonaisvesimääriä ajatellen ja etenkin Päijänteen ja sen alapuolisen vesistön tulvia koskien ei muilla säännöstelyluvilla ole ratkaisevaa merkitystä. Kymijoen osalta kuitenkin myös Konniveden-Ruotsalaisen ja Pyhäjärven säännöstelyillä on merkitystä Kymijoen tulvatilanteen hallintaan. Vastaavasti myös muiden Päijänteeseen laskevien reittien säännöstellyt järvet ensisijassa torjuvat oman lähialueensa tulvavahinkoja eikä niillä ole laajempaa vaikutusta alempaan vesistöön.

Päijänteen ja Kymijoen tulvien kannalta on kuitenkin myös Kivijärven ja Keiteleen vesivarastokapasiteetilla merkitystä Päijänteen ja Kymijoen tulvien hallinnassa.

Keitele ei ole normaalisti säännöstelty, mutta poikkeustilanteessa on mahdollista, että Keiteleen juoksutusta muutetaan vesilain 12 luvun 19 §:n nojalla siten, että muutetuilla juoksutuksilla alennetaan tulvahuippuja alemmissa vesistönosissa. Poikkeustoimilla voidaan alentaa sekä Keiteleen että Päijänteen tulvahuippua. Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelmassa on laskettu poikkeusjuoksutuksen vaikutus vuoden 1899 tulvalla, joka oli Päijänteellä noin 60 cm ja Keiteleellä noin 30 cm.

Pienempien säännösteltyjen vesistöjen oikea-aikaisella ja riittävän tehokkaalla säännöstelyllä voidaan luparajojen puitteissa yleensä merkittävästikin hallita tulvavahinkojen muodostumista. On kuitenkin niin, että erityisen suurten ja poikkeuksellisten tulvien hallintaan säännöstelyluviltaan ei aina voida vastata. Etenkin kesätulvatilanteet, jolloin varastoa ei voida talvitulvan tapaan ennalta varata ja käyttää, joudutaan tulvan huippuvaiheessa juoksuttamaan se määrä, mikä tulvajuoksutusrakenteiden puolesta on mahdollista.

Säännöstelyn tulvantorjuntamahdollisuuksia ja vaihtoehtoja on tarkasteltu tarkemmin Kymijoen tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa (Eskola 1999). Kymijoen vesistöalueen tulvariskien alustavaan arviointiin liittyen ei tarkemmin selosteta säännöstelyn tulvantorjuntamahdollisuuksia vaan tukeudutaan edellä mainitussa selvityksessäkin tehtyihin arvioihin mahdollisista ylimmistä vedenkorkeuksista, joihin harvinaisessa tulvatilanteessa päädytään.

2.5 Tulvasuojelutoimenpiteet ja -rakenteet

Tulvasuojelutoimenpiteellä tarkoitetaan sellaisten pysyvien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista, joilla tähdätään tulvien ja tulvahaittojen vähentämiseen. Kymijoen alueella ja Suomessa yleisestikin rantojen pengerrystyöt viljelysmaiden suojaamiseksi on muodostanut merkittävimmän osan tulvasuojelurakenteista.

Kymijoen alueella merkittäviä pengerrysalueita on etenkin Pyhäjärvellä, mutta myös Kymijoen alajuoksulla. Pyhäjärven pengerryksillä on tulvasuojeltu maa-alueita noin 430 ha (Vesihallitus 1972). Kymijoen alaosan merkittävimpiä kuivatustöitä ovat Hurukselan-Rapakiven kuivatus (507 ha) sekä Ahvion alanteen kuivatus (248 ha) (Vesihallitus 1972). Kymijokivarren kuivatusalueiden yhteishyötöpinta-ala Pyhäjärvestä lähtien jokea alaspäin on yli 2500 ha.

3 HISTORIAALLINEN TULVATIETO

3.1 Toteutuneet tulvat

3.1.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne

Kymijoen vesistöalueella suurimmat havaitut tulvat, kuten lähes koko Etelä-Suomessa, ovat toteutuneet vuosina 1898, 1899 ja 1924. Näistä vuosi 1899 oli ylivoimaisesti pahin. Tuolloin lumen vesiarvo oli keväällä poikkeuksellisen korkea ja lisäksi vuodenvaihteessa oli esiintynyt talvitulva, joten vedenkorkeudet eri puolilla vesistöä olivat normaalia ylempänä tulvanousun alkessa. Päijänteen vedenpinta nousi kevätkäytännöstä lähes 1,8 metriä (suurin havaittu yhtäjaksoinen nousu) saavuttaen heinäkuun alkupuolella maksiminsa tasolla NN +80,09 m eli noin 1,3 metriä nykyisen vahinkorajan (NN +78,75 m) yläpuolella. Päijänteellä toiseksi suurin havaittu tulva sattui vuonna 1898, jolloin maksimivedenkorkeus oli NN +79,39 m. Vuoden 1924 tulva oli Päijänteellä vain joitakin senttimetrejä alempi. Tulvista ennen suurtulvaa vuonna 1899 on olemassa kirjattua tietoa, joka ei kuitenkaan perustu vedenkorkeushavaintoihin. Yksi kiinnostava esimerkki on vuodelta 1779. Päijänteen vedenkorkeus on vuonna 1784 julkaistun Åbo Tidningar-lehden mukaan ollut vuonna 1779 ja 1780 enemmän kuin kaksi syliä yli tavallisen vedenkorkeuden. Tämä merkitsisi noin korkeutta NN +81,70 m (NN +75,72 m (asteikon 65 korkeus) +2,48 m (tavallisen vedenkorkeuden asteikkolukema +3,56 m (kaksi syliä)). Myös vuonna 1835 vedenkorkeus on ollut korkealla, mutta ei kuitenkaan vuosien 1898 ja 1899 tasolla. Vuoden 1835 korkeus on kuitenkin koskenperkaustoimikunnan vuosikertomuksessa (1834–1835) kuvattu korkeimmaksi sitten vuoden 1741 (Bidrag till Finlands hydrografi I). Näin edellä mainittu vuosi 1779 on jäänyt huomioimatta. Kiinnostavuudestaan huolimatta luotettavaa tietoa tulvatarkastelun perusteiksi ei näistä vuotta 1899 edeltävistä tiedoista voi löytää.

Virtaama Kalkkisissa oli maksimissaan vuonna 1899 lähes 750 m³/s. Kymijoen alaosalla joen välityskyky oli koetuksella. Vesi nousi paikoitellen hyvinkin korkealle ja esimerkiksi Myllykosken ja Anjalankosken välillä tieyhteydet katkesivat. Anjalankosken alapuolella Rapakivenjärven kohdalla vettä on ilmeisesti virrannut pois Kymijoesta viereiselle vesistöalueelle. Hydrografisen toimiston tekemien arvioiden mukaan virtaama Anjalankoskella olisi ollut maksimissaan 794 m³/s ja alempana itä- ja länsihaarojen haarautumiskohdassa 710 m³/s. Arvio vaikuttaa hiukan pieneltä Päijänteen lähtövirtaamaan verrattuna. Vesistömallilla tehtyjen laskelmien mukaan virtaama olisikin ollut 1899 jo Kuusankosken tasolla noin suuruusluokkaa 900 m³/s.

Kymijoen alaosan tulvat ovat toteutuneet aina Päijänteen tulviessa. Vuoden 1899 tulvasta ei ole käytettävissä korkeushavaintoja Kymijoelta lukuun ottamatta Pyhäjärven ja Ruotsalaisen vedenkorkeuksia. Havainnot aloitettiin paljolti juuri vuoden 1899 tulvien johdosta myös jokialueella heti 1900-luvun alussa (Eskola 1999).

Taulukko 23. Päijänteen vedenkorkeuden ja Kymijoen virtaaman maksimiarvot sekä tulvavahinkorajojen ylitysten kesto joinakin aikaisempina tulvavuosina (Eskola 1999).

Vuosi	Päijänteen vedenkorkeus NN+m	Tulvan kesto (d)	Kuusankosken ylivirtaama m³/s	Tulvan kesto (d)
1899	80,09	173	905 ¹⁾	
1924	79,33	105	649	118
1944	79,26	95	616	113
1955	79,07	68	636	84
1974/75	79,24	158	677	202
1981	79,03	92	617	176
1988	79,13	70	587	80

¹⁾Laskettu vesistömallilla

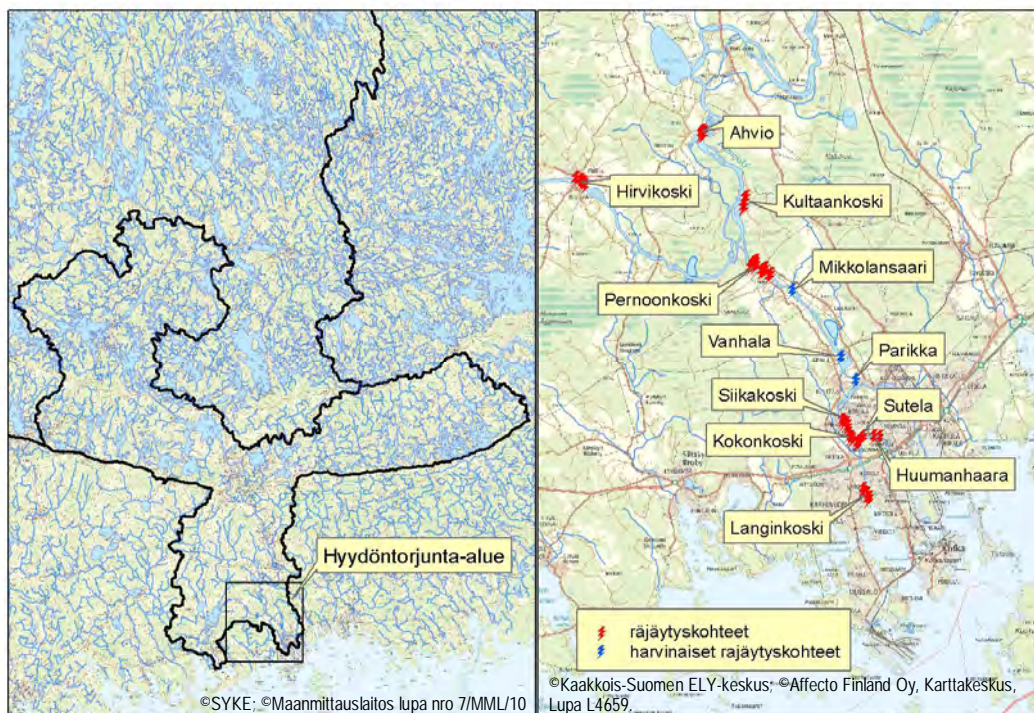
Viimeisin merkittävä tulva oli vuonna 1988, jolloin vedenkorkeus Päijänteellä saavutti tason NN +79,13 m.

Taulukossa 24 on esitetty korkeimpia tulvakorkeuksia jokiosuudella Anjalankoskelta alaspäin sekä länsi- että itähaarassa vuodesta 1950 lähtien. Viimeisten lähes 60 vuoden aikana korkeimmat vedenkorkeudet Kymijoella Anjalankosken alapuolella ovat toteutuneet talvella hyytöjen ja suurten virtaamien yhteisvaikutuksesta. Anjalankosken yläpuolella hyytöjen vaikutus on vähäisempi voimalaitosten allastuksista johtuen.

Taulukko 24. Kymijoen alaosan korkeimmat vedenkorkeudet vuodesta 1950 lähtien.

Asteikko	No	Havaittu W	Pvm
Anjala ala	1410000	23,92	14.1.1975
		23,66	7.1.1982
		23,5	13.1.1987
Susikoski	1410110	22,98	14.1.1982
		22,95	11.1.1975
		22,68	13.1.1987
Huruksela	1410100	23,28	13.1.1975
		23,07	30.1.1982
		22,78	10.1.1987
Ahvio, ylä	1410200	22,15	17.1.1955
		22,09	13.1.1975
		21,9	10.1.2009
Ahvio, ala	1410210	20,44	20.2.1975
		20,36	1.2.1982
		20,19	24.1.1955
Pernoo, ylä	1410400	19,02	19.12.1981
		19	24.1.1955
		18,91	26.12.1986
Ruhakoski	1410410	18,33	13.1.1982
		18,33	13.1.1975
		18,18	18.2.1978
Pernoo, ala	1410500	15,52	16.1.1987
		15,32	2.3.1955
		15,31	24.1.1982
Parikka	1410600	13,97	12.1.1975
		13,92	8.1.2009
		13,76	21.2.1978
Sutela	1410700	5,92	19.1.1968
		5,87	15.1.1982
		5,65	24.12.1955
Hirvikoski	1410840	17,2	1.3.1955
		17,2	20.2.1954
		17,19	27.12.1967
Tammijärvi	1410900	15,66	1.1.1975
		15,32	7.4.1983
		15,23	2.5.1966
Klåsarö, ylävesi	1411100	14,97	23.11.1975
		14,9	26.11.1980
		14,88	22.12.1977
Klåsarö, ala	1411110	12,01	2.1.1975
		11,96	27.2.1974
		11,95	9.12.1968
Ediskoski ylä (Stockfors)	1410910	11,69	10.1.2007
		11,68	26.2.1997
		11,66	27.2.2008
Stråka, ylä	1411140	2,35	24.12.2001
		2,11	22.11.1988
		2,1	8.2.1990

Hyydöt ovat vaikuttaneet merkittävästi myös havaintojaksoa 1950–2008 aiempina vuosina. Perkausten ja ruoppausten johdosta vedenkorkeudet Anjalankoskelta alaspäin ja myös Anjalankoskelta ylöspäin Voikkaalle saakka ovat kuitenkin muuttuneet, joten aiemmat havainnot eivät anna oikeaa kuvaa nykytilanteeseen nähden. Esimerkiksi Ahvio ylä-asteikolla korkein havaittu korkeuslukema on tammikuussa 1924 N60 +23,22 m, joka on yli metrin korkeammalla kuin vuonna 1975 tammikuussa vastaavan, jopa hiukan runsaamman, vesitilanteen vallitessa.



Kuva 34. Hyydepatojen sijainti Kymijoki 14.1. valuma-alueella.

3.1.2 Leppävesi-Kynsivesi

Leppävesi-Kynsiveden alueen suurimmilla järvillä vedenkorkeuksien havainnointi alkoi noin 100 vuotta sitten vuosina 1909–1910. Taulukkoon 25 on koottu vesistöalueen merkittävimpään järvien tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina. Leppävesi-Kynsiveden alueella suurimmat tulvat ovat esiintyneet pääosin havaintojakson alkupuoliskolla. Merkittäviä tulvavuosia ovat olleet mm. 1922, 1924, 1944, 1955 ja 1988. Suurin tiedossa oleva tulva esiintyi kuitenkin vuonna 1899, jolloin säännöllistä vedenkorkeuksien havainnointia ei vielä ollut vesistöalueella.

Taulukko 25. Leppävesi-Kynsiveden alueen tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1922	1924	1927	1944	1955	1974/75	1981	1982	1988
Vanginvesi	1404000	90,84	90,97	90,75	90,83	90,75	90,83	90,74	90,67	90,89
Kuuhankavesi	1404210	99,42	99,66	99,46	99,49	99,61	99,18	99,10	99,13	99,42
Kuusvesi	1404300	86,33	86,31	86,09	86,23	–	–	–	–	–
	1404310	–	–	–	–	86,10	85,71	85,77	85,83	86,02
Vatianjärvi	1402300	90,64	90,16	90,37	90,26	90,42	90,13	90,12	90,30	90,41
Saraavesi	1402400	86,20	85,75	85,85	85,91	85,91	85,37	85,38	85,48	85,63
Leppävesi	1404510	82,35	82,20	82,07	82,09	82,05	–	–	–	–
	1404520	–	–	–	–	–	81,74 ¹⁾	81,72 ¹⁾	81,72 ¹⁾	81,74 ¹⁾

¹⁾ säännöstelyn aikana

3.1.3 Viitasaaren reitti

Viitasaaren reitillä vedenkorkeuksien havainnointi alkoi vuonna 1886, jolloin Keiteleen vedenkorkeusasteikko otettiin käyttöön. Muilla tärkeimmillä järvillä vedenkorkeuksien havainnointi alkoi vuonna 1909 tai 1910. Suurin tulva esiintyi vuonna 1899, jolloin Keiteleen pinta nousi 1,2 m keskivedenpinnan korkeutta ylemmäksi. Muita huomattavia tulvavuosia reitillä oli mm. 1922, 1944 sekä 1982 reitin yläosissa ja 1988 reitin alaosissa. Taulukkoon 26 on koottu vesistöalueen merkittävimpien järvien tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina.

Taulukko 26. Viitasaaren reitin tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1899	1922	1924	1944	1955	1977	1981	1982	1988
Muurasjärvi	1400100	–	113,20	112,86	112,93	113,31	113,17	112,92	113,38	112,67
Kolima	1400500	–	112,01	–	111,85	112,05	111,91	111,80	112,07	111,84
Kivijärvi	1400700	–	131,91	131,71	131,71	131,88	131,82	131,51 ¹⁾	131,71 ¹⁾	131,60 ¹⁾
Vuosjärvi	1400900	–	108,02	107,88	107,91	107,90	107,93	107,72	107,84	107,86
Keitele	1401100	100,80	100,29	100,27	100,30	100,33	100,09	100,28	100,26	100,28

¹⁾ säännöstelyn aikana

3.1.4 Jämsän reitti

Jämsän reitillä vedenkorkeuksien havainnointi alkoi vuonna 1910 Petäjävedellä ja Kankarisvedellä. Reitien suurin tulva sattui vuodelle 1988, jolloin Jämsänjoen virtaaman suuruus vastasi suunnilleen toistuvuutta 1/100 vuotta. Suuri virtaama johtui osaksi siitä syystä, säännöstelyllä pyrittiin pitämään Kankarisveden pinta vedenkorkeuden ylärajan alapuolella. Lopputulos oli se, että yläraja ylittyi muutamalla senttimetrillä. Reitien yläosassa Petäjävedellä vuoden 1988 tulvahuipun voidaan katsoa toistuvan keskimäärin kerran 50 vuodessa tai vähän harvemmin. Taulukkoon 27 on koottu Petäjäveden ja Kankarisveden tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina.

Taulukko 27. Jämsän reitin tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1916	1920	1922	1924	1936	1951	1981	1988	2000
Petäjävesi	1405000	112,71	112,83	112,83	112,67	112,55	112,58	112,67	112,87	112,62
Kankarisvesi	1405200 1405210	99,19 –	99,29 –	99,28 –	99,23 –	99,17 –	98,95 –	– 98,40 ¹⁾	– 98,47 ¹⁾	– 98,28 ¹⁾

¹⁾ säännöstelyn aikana

3.1.5 Saarijärven reitti

Saarijärven reitin suurimmilla järvillä vedenkorkeuksien havainnointi alkoi noin 100 vuotta sitten vuonna 1910. Taulukkoon 28 on koottu vesistöalueen merkittävimpien järvien tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina. Suurin tulva esiintyi vuonna 1982, jolloin reitin yläosan suurissa järvissä Kyyjärvessä ja Pääjärvessä vedenpinta nousi n. 2 m keskivedenkorkeutta ylemmäksi. Säännösteltyssä Saarijärvessä vedenpinta nousi kuitenkin vain muutaman senttimetrin vedenkorkeuden ylärajaa ylemmäksi. Muita korkean tulvan vuosia reitillä oli mm. 1922, 1955, 1977 ja 1988.

Taulukko 28. Saarijärven reitin tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1913	1920	1922	1927	1955	1977	1982	1988	1998
Kyyjärvi	1401400	152,25	152,10	152,24	152,13	-	152,17	152,60	152,10	152,16
Pääjärvi	1401500	145,87	145,94	146,24	146,02	146,27	145,99	146,30	146,00	145,79
Kalmarinjärvi	1401700	131,16	131,16	131,51	131,35	131,55	131,31	131,60	131,39	131,11
Saarijärvi	1401800	118,69	118,85	119,31	119,17	119,18	118,40 ¹⁾	118,41 ¹⁾	118,39 ¹⁾	118,19 ¹⁾
Summasjärvi	1401900	109,37	109,50	109,72	109,55	109,59	109,54	109,47	109,52	109,23

¹⁾ säännöstelyn aikana

3.1.6 Rautalammin reitti

Rautalammin reitin vedenkorkeuksista on havaintoja vuodesta 1899, jolloin aloitettiin Nilakan ja Rasvangan vedenkorkeuksien havainnointi Kolun sulkukanavan ylä- ja alapuolelta. Muilla merkittävillä järvilla vedenkorkeuden havainnointi on aloitettu 1900-luvun alkupuolella. Taulukkoon 29 on koottu Rautalammin reitin merkittävimpien järvien tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina. Rautalammin reitilläkin suurimmat tulvat on havaittu vuosina 1899 sekä 1924. Muita merkittäviä tulvavuosia ovat olleet mm. 1988, 1922, ja 1944. Reitillä latvoilla, kuten Koivujärvellä ja Nilakalla vuoden 1988 tulva on noussut jopa korkeammalle kuin vuoden 1924 tulva.

Rautalammin reitin järvisyys on suuri, joten tulvat eivät nouse niin korkealle kuin vähäjärvisillä alueilla ja tulvan nousu on hidaskeskivedenkorkeutta ylempi. Reitillä alaosa Konnevedellä keskivedenkorkeuden ero on vain 24 cm. Havaitut huipputulvakorkeudetkin ovat vain noin metrin keskivedenkorkeutta ylempiä. Esimerkiksi vuoden 1899 tulvakorkeudet Pielavedellä ja Rasvangilla ovat nousseet vain 1,2 m keskivedenkorkeutta ylempiä.

Taulukko 29. Rautalammin reitin tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1899	1922	1924	1944	1955	1968	1981	1988
Koivujärvi	1402500	-	131,23	131,19	131,18	131,31	131,26	131,18	131,34
Pielavesi, Nilakka	1402900	103,28	102,78	102,79	102,75	102,73	102,8	102,78	102,87
Rasvanki, Iisvesi	1403000	98,81	98,32	98,47	98,29	98,21	98,3	98,3	98,41
Kiesimä	1403430	-	-	-	100,98	100,96	101,02	100,96	101,06
Hankavesi	1403600	-	96,64	-	96,66	96,61	96,58	96,6	96,16
Konnevesi	1403900	-	95,68	95,77	95,7	95,6	95,56	95,61	95,69

3.1.7 Sysmän reitti

Sysmän reitillä vedenkorkeuden havainnointi alkoi vuonna 1910. Taulukkoon 30 on koottu Suonteen ja Jääsjärven tulvakorkeuksia eräinä pahoina tulvavuosina. Suurimmat tulvat esiintyivät vuosina 1924, 1955, 1988 sekä talvitulva vuonna 1974/75. Näiden järvien tulvat ovat olleet kaiken kaikkiaan melko maltillisia, koska tulvahuiput ovat olleet enimmillään vain n. 0,6 m keskivedenkorkeuden yläpuolella.

Taulukko 30. Sysmän reitin tulvakorkeuksia (N60+m).

	Asteikko	1912	1920	1924	1936	1944	1955	1974/75	1981	1988
Suontee	1405510	94,44	94,45	94,52	94,43	94,42	94,48	94,41	94,39	94,47
Jääsjärvi, Joutsa	1405600	92,85	92,84	92,96	92,85	92,89	92,92	92,93	92,82	92,96

3.1.8 Mäntyharjun reitti

Vuoden 1899 tulvan aikaan Mäntyharjun reitillä on vedenkorkeutta havaittu ainoastaan Hirvensalmen asteikolla, jolla mitattiin Liekuneen ja Ryökäsveden sekä niihin yhteydessä olevan Puulaveden vedenkorkeutta. Vedenkorkeus nousi tuolloin korkeimmillaan tasolle NN +95,65 m, joka on suurin havaittu vedenkorkeus Puulavedellä.

Vuosien 1909 ja 1910 aikana aloitettiin Mäntyharjun reitillä vedenkorkeuden havainnointi yhteensä 10 uudella havaintopaikalla, mm. Kyyvedellä, Tuusjärvellä, Lahnavedellä, Pyhä- ja Kallavedellä sekä Vuohijärvellä. Lisäksi aloitettiin virtaaman havainnointi kolmella havaintopaikalla. Havaintojen perusteella toiseksi suurin tulva Mäntyharjun reitillä on sattunut vuonna 1924, jolloin Puulaveden tulvakorkeus jäi suurimmillaan vain noin 10 cm alemmaksi vuoden 1899 tulvaan verrattuna. Vuoden 1924 tulva on ollut merkittävin havaittu tulva Mäntyharjun reitin järvistä Kyyvedellä, Juolas- ja Sarkavedellä, Pyhä- ja Kallavedellä sekä Vuohijärvellä. Tämän jälkeen on sattunut pienempiä tulvia mm. vuosina 1955, 1974–75 ja 1988. Talvitulvalla 1974–75 Puulavesi nousi ylimmillään korkeudelle NN+95,15 m eli 45 cm säännöstelyn ylärajan NN +94,70 m yläpuolelle.

Voimalaitosrakentamisen ja perkausten johdosta vedenkorkeussuhteet ovat havaintoaikana 1900-luvulla monin paikoin muuttuneet, jonka vuoksi pitkien vedenkorkeushavaintosarjojen alkupään havainnot eivät enää ole vertailukelpoisia nykyiseen tilanteeseen nähden.

Mäntyharjun reitillä hyydöt eivät ole juurikaan vaikuttaneet vedenkorkeuksiin. Verlan voimalaitoksella ja säännöstelypadolla oli vuonna 2008 hyytöä, mitä ei ollut tapahtunut ainakaan edellisten 20 vuoden aikana. Vastaavasti myös Puolakan kosken padolla, joka sijaitsee Verlan voimalaitoksen ja Kamposenjärven alapuolella, esiintyy ajoittain hyytöä.

Taulukko 31. Mäntyharjun reitin tulvakorkeuksia eräinä vuosina (N60 + m).

	Asteikko	1899	1924	1955	1974/75	1981	1984	1988
Liekune, Puulavesi ¹⁾	1407810	95,80	95,69	95,33	95,30	95,02	94,91	95,11
Kyyvesi	1407400	–	101,59	101,45	101,43	101,30	101,40	101,50
Pyhä- ja Kallavesi	1408100	–	82,34	82,25	82,03	82,18	82,01	82,13
Juolas- ja Sarkavesi	1408200	–	80,07	80,06	79,94	79,73	79,76	79,70
Vuohijärvi	1408300	–	77,49	77,38	77,21	77,01	77,08	77,04

¹⁾ Vuosien 1899–1955 havainnot Hirvensalmen asteikolta (ast. nro 1407800)

3.1.9 Yhteenveto toteutuneista tulvista

Taulukko 32. Kymijoen vesistöalueen järvien vedenkorkeuksia suurtulvavuosina.

Havaintopaikka	Ast. nro	Ylivedenkorkeus HW (NN+m)								
		1899	1924	1944	1955	1974	1975	1981	1982	1988
Kivijärvi	1400700		131,41	131,41	131,58	131,12	131,16	131,21	131,41	131,3
Keitele-Viitasaari	1401100	100,53	100	100,03	100,06	99,81	99,83	100,01	99,99	100,01
Saarijärvi	1401800		118,57	118,5	118,91	118,09	118,11	118,09	118,14	118,12
Saraavesi	1402400		85,52	85,68	85,68	85,06	85,14	85,15	85,25	85,4
Leppävesi ¹⁾			81,96	81,85	81,81	81,5	81,5	81,48	81,48	81,5
Päijänne, Kalkkinen ylä	1406510	80,09	79,33	79,26	79,07	79,24	79,19	79,03	78,71	79,13
Vesijärvi, Vääkso ylä	1406200		81,79	81,71	81,7	81,79	81,79	81,49	81,5	81,42
Ruotsalainen, Heinola	1406710		78,1	78,04	77,83	77,73	77,49	77,73	77,72	77,69
Konnivesi	1406900		77,79	77,74	77,5	77,44	77,43	77,46	77,42	77,44
Arrajärvi, Mankala lm y	1407000		75,54	75,44	74,34	74,66	74,78	74,63	74,45	74,5
Liekune, Puulavesi ²⁾	1407810	95,65	95,54	95,31	95,18	95,15	95,15	94,87	94,87	94,96
Vuohijärvi	1408320					77,12	77,13	76,89	76,86	76,91
Iitin Pyhäjärvi	1407310	67,61*	66,5	66,75	66,33	66,33	66,43	66,1	65,91	66,06
Tammijärvi	1410900		16,14	15,14	15,14	15,24	15,66	15,06	15,01	15,04

¹⁾ Vuosien 1924–55 havainnot asteikolta 1404510 Leppälähti

²⁾ Vuosien 1899–1955 havainnot Hirvensalmen asteikolta (ast. nro 1407800)

^{*)} Kirkkojärvi (Hydrografinen toimisto 1911)

Taulukko 33. Kymijoen vesistöalueen virtaamia eräinä pahoina tulvavuosina.

Havaintopaikka	Ast. nro	Valuma- alue (km ²)	1899 1924 1944 1955 1974 1975 1981 1982 1988								
			Kivijärvi, Hilmon vl.	1400850	1 862		24	53	60	30	41
Keitele, Äännekosken vl.	1401350	6 256			146	137	106	103	135	130	139
Saarijärven reitti, Hieta- mankosken vl.	1402150	3 081		127	120	159	87	116	113	167	167
Rautalammin reitti, Simunankoski	1404120	6 889		161	147	132	160	156	129	118	143
Leppävesi, Vaajakosken vl.	1404550	17 684		432	431	466	367	364	395	438	471
Päijänne, Kalkkinen sp.	1406510	26 460	747	531	510	460	530	535	507	453	489
Puulavesi, Kissakoski vl. ¹⁾	1407850	3 436			65	67	66	71	45	43	48
Vuohijärvi, Siikakoski vl.	1408350	5 216					104	105	81	77	84
Kuusankoski vl.	1409550	36 006	790 ²⁾	704	616	636	658	677	620	549	587
Piirteenvirta (Ahvio)	1410200	36 290					757	806	692	743	628

¹⁾ Vuoteen 1963 virtaamahavainnot N:0 1407830 Vahvajärvi-Ripatinkoski (F = 3 510 km²)

²⁾ Arvio muiden havaintojen perusteella

3.2 Tulvien aiheuttamat vahingot

3.2.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne

Kymijoen vesistöalueella vuosien 1898, 1899 ja 1904 tulvista syntyneitä haittoja on arvioitu 1900-luvun alussa (Hydrografinen toimisto 1911). Taulukoissa 34 ja 35 on esitetty tiedot arvioituista tulva-alueista ja -vahingoista.

Taulukko 34 Vuosien 1898 ja 1899 tulvien tulva-alueet ja -vahingot.

Tulvanalaisten maitten asema	Tulvanalainen ranta tavallisen tulvan alainen alue poisluettuna				Tulvan aikaansaama likimääräinen vahinko				Kalastuksen kärsimä vahinko	Teollisuuslaitosten kärsimä vahinko	Vahingoittuneista asuinrakennuksista y. m. johtunut vahinko	Yhteensä vahinkoja
	Peltoa ha	Niittyä ha	Metsää ha	Pinta-ala yhteensä ha	Peltoa Smk	Niittyä Smk	Metsää Smk	Yhteensä Smk				
Vuonna 1898												
Viitasaaren reitti . . .	222.0	2.550.5	2.051.0	4.823.5	16.944	22.583	3.175	42.702	5.620	5.001	—	53.323
Saarijärven reitti . . .	322.6	1.629.5	1.855.5	3.807.6	14.270	30.315	625	45.210	1.780	3.510	—	50.500
Rautalammin reitti . .	37.0	571.4	259.0	867.4	3.085	15.139	2.420	20.644	1.030	895	—	22.569
Jämsän reitti	5.5	38.5	10.0	54.0	775	2.975	200	3.950	—	—	—	3.950
Vesijärvi	3.5	3.2	—	6.7	375	118	—	493	—	—	—	493
Mäntyharjun reitti . .	100.0	907.5	1.304.5	2.312.0	16.050	22.200	4.985	43.235	2.925	3.000	—	49.160
Päijänne	265.9	1.759.8	417.4	2.443.1	23.711	106.606	5.985	136.302	3.105	49.300	—	188.707
Kymijoki	1.098.5	4.318.7	499.5	5.916.7	126.385	157.331	16.998	300.714	27.230	392.329	—	720.273
Yhteensä	2,055.0	11,779.1	6,396.9	20,231.0	201,595	357,267	34,388	593,250	41,690	454,035	—	1,088,975
Vuonna 1899												
Viitasaaren reitti . . .	343.0	3.356.0	3.109.0	7.308.0	25.751	41.891	4.680	72.322	7.545	6.217	—	86.034
Saarijärven reitti . . .	415.7	2.046.5	2.320.5	4.782.7	20.050	38.347	1.032	59.429	2.250	3.055	—	64.734
Rautalammin reitti . .	216.7	1.479.6	1.085.0	2.781.3	15.926	73.317	5.550	94.793	2.890	13.390	—	111.073
Jämsän-reitti	6.0	41.5	25.0	72.5	950	5.075	502	6.527	—	—	—	6.527
Vesijärvi	6.0	6.2	—	12.2	650	235	—	885	—	—	—	885
Mäntyharjun reitti . .	131.5	1.068.5	1.346.5	2.546.5	21.290	32.460	6.155	59.905	3.375	6.950	—	70.230
Päijänne	647.3	3.349.7	777.4	4.774.4	63.775	217.381	13.949	295.105	7.620	135.125	1.750	439.600
Kymijoki	2.288.8	7,572.8	1,253.5	11,115.1	313,364	290,795	42,316	646,475	49,386	639,967	4,000	1,339,828
Yhteensä	4,055.0	19,420.8	9,916.9	33,392.7	461,756	699,501	74,184	1,235,441	73,066	804,704	5,750	2,118,961

Taulukko 35. Vuoden 1904 tulvan tulva-alueet ja -vahingot.

V. 1904 tulvien peittämien maitten asema	Peltoa		Niittyä		Korpi- ja Suomaita		Anottu tulvaveden pinnan aleneminen m	Muist.
	Pinta-ala ha	Ilmoitettu vuotuis. vahinko Smk	Pinta-ala ha	Ilmoitettu vuotuis. vahinko Smk	Pinta-ala ha	Ilmoitettu vuotuis. vahinko Smk		
Sylvöjärvi	23.3	2,330	99.97	5,998	—	—	1.0	433 ha suomaata Matkuslammin ympärillä
Arrojärvi	54.4	5,440	109.75	6,585	—	—	1.0	
Mankala—Kaurakoski	6.6	660	21.7	1,302	15.5	155	0.6	
Kirkkojärvi	61.45	6,145	195.07	11,691	166.7	1,667	1.0	
Urajärvi	25.5	2,550	130.5	7,830	118.7	1,187	1.4	
Pelingselkä	66.5	6,650	88.5	5,310	4.0	40	1.0	
Pyhäjärvi	13.0	1,300	674.2	40,452	150.0	1,500	1.0	
Hottinkoski—Voikka	—	—	10.5	630	—	—	1.0	
Voikka—Pessankoski	3.85	385	12.7	762	—	—	1.0	
Pessankoski—Lappakoski	27.3	2,730	54.25	3,255	1.5	15	1.0	
Lappakoski—Rapakoski	15.65	1,565	47.8	2,868	—	—	1.0	
Rapakoski—Myllykoski	—	—	—	—	—	—	—	
Myllykoski—Anjala	20.95	2,095	29.0	1,450	11.5	115	1.0	
Anjala—Susikoski ja Hurskoski	96.5	9,650	759.2	31,267	107.0	1,070	0.96	
Susikoski ja Hurskoski—Ahvio	134.2	13,420	314.1	9,423	24.5	245	1.0	
Ahviön koskien välillä	—	—	6.0	180	—	—	1.0	
Ahvio—Kultainkoski	19.7	1,970	169.8	5,094	106.8	1,068	1.0	
Kultainkoski—Perno—Hirvikoski	77.0	7,700	384.0	11,520	670.0	6,700	1.1	
Hirvikoski—Suomenkylänk. ja Hattarinv.	471.6	47,160	1,010.5	39,335	531.0	5,310	1.0	
Suomenkylänkoski—Paaskoski ja Strömfors	—	—	20.0	1,000	7.0	70	—	
Hattarinvirta—Loosarinkoski	—	—	29.0	1,450	11.0	110	—	
Loosarinkoski, Paaskoski ja Strömfors—Edinkoski ja Kuuskoski	9.0	900	160.5	8,025	177.0	1,770	1.0	
Kuuskoski—Savukoski	11.0	1,100	15.0	750	—	—	1.0	
Savukoski—Merikoski	2.0	200	—	—	—	—	—	
Merik.—Suomenlahti (Ahvenkosken lahti)	—	—	—	—	—	—	—	
Edinkoski—Stockfors	1.0	100	—	—	0.8	8	—	
Stockfors—Sträkönskoski	7.0	700	5.0	250	12.0	120	—	
Sträkönskoski—Suom. lahti (Svartbäckin lahti)	—	—	—	—	—	—	—	
Pernon koskien välillä	0.25	25	3.6	180	—	—	1.0	
Pernon kosket—Laajakoski	20.1	2,010	58.5	2,925	—	—	1.0	
Laajakoski—Vuolle ja Koivukoski	7.4	740	9.43	471	—	—	0.97	
Koivukoski—Ränninkoski	—	—	—	—	—	—	—	
Ränninkoski—Langinkoski	—	—	7.0	350	—	—	1.0	
Langinkoski—Suomenlahti	—	—	—	—	—	—	—	
Vuolle—Petäjänkoski	1.45	145	1.0	50	—	—	1.0	
Petäjänkoski—Osolankoski	—	—	—	—	—	—	—	
Osolankoski—Korkeakoski	0.25	25	—	—	—	—	0.5	
Korkeakoski—Suomenlahti	—	—	—	—	—	—	—	
Yhteensä	1,176.95	117,695	4,426.57	200,403	2,115.0	21,150		11.34 ha suomaata Mustajärven ympärillä. 1068 ha suomaata Munasuo ympärillä.

Sadan vuoden aikana tapahtuneiden maankäytön ja taloudellisten arvojen muuttumisen johdosta taulukon lukemia ei voi käyttää nykypäivän vahinkojen arvioimiseen. Lukemista voidaan kuitenkin todeta suuruusluokkia esimerkiksi veden alle jääneiden maapinta-alojen määrän. Tulva-alueiden määräksi on arvioitu Kymijoen vesistöalueella yhteensä 339 km². Kymijoen alueella tulva-aluetta arvioitiin tuolloin olleen noin 111 km² ja Päijänteen alueella 48 km².

Vuoden 1974–75 talvitulvasta aiheutui huomattavia aineellisia vahinkoja, joista Kymijoen osavalmu-alueella (14.1) korvattiin noin 0,7 milj. mk (vuoden 1975 hintatasossa). Päijänteen rannoilla vedenpinta nousi maksimissaan korkeuteen NN +79,24 m. Päijänteen vahingoiksi arvioitiin 3,5 milj. mk.

Vuoden 1981 tulvalla Kymijoen alueella pelkiksi uittovahingoiksi on arvioitu noin 2 milj. mk ja maa- ja metsätalous-, rakennus- ym. vahingoiksi myös noin 2 milj. mk (vuoden 1981 hintatasossa). Pahimmillaan veden alla tai vettyneenä oli lähes 1000 ha peltoa. Vahinkoja pienensivät huomattavasti Iitin Pyhäjärven rannoille jo rakennetut suojapenkeret. Vuoden 1982 tulvalla Kymijoen alueen vahingot olivat alle 0,9 milj. mk. Vuosien 1981–82 tulvista maksettiin korvauksia valtioneuvoston päätöksen (nro 85/1983) mukaan yhteensä hieman yli 0,4 milj. mk. Tämän jälkeen Kymijoessa ei ole syntynyt merkittäviä tulvavahinkoja.

Päijänteellä vuoden 1981 kevättulva nousi lähes yhtä korkealle kuin talvitulvan 1974–75 aikana. Seuraavan vuoden tulva jäi kuitenkin 0,3 m alhaisemmaksi. Koska nämä olivat kesätulvia, maatalousvahingot olivat merkittävä osa kaikista vahingoista. Päijänteen alueen kunnissa maksetut

korvaukset vuosien 1981 ja 1982 tulvavahingoista olivat noin 0,2 milj. mk. Vahinkojen arvioitu määrä oli yli kaksinkertainen maksettuihin korvauksiin nähden.

Myös vuonna 1988 tulva nousi Päijänteellä suunnilleen yhtä korkealle kuin talvitulvan aikana 1974–75. Tällöin tulvavahinkojen määräksi arvioitiin Keski-Suomen puoleisella osalla n. 1,8 milj. mk, josta korvattiin n. 1,0 milj. mk. Koko Päijänteen vahingot olivat suunnilleen kaksinkertaiset Keski-Suomen puoleisen alueen vahinkoihin nähden.

3.2.2 Leppävesi-Kynsivesi

Leppävesi-Kynsiveden alueella vuoden suurtulvan 1899 tulvavahinkojen määrästä ei ole tietoja. Sen sijaan uudempaa tietoa vesistöalueen tulvavahingoista löytyy. Talvitulvalla 1974–75 syntyi jonkin verran aineellisia vahinkoja. Esimerkiksi Leppäveden vahingoiksi arvioitiin silloin 69 600 mk ja Kynsiveden vahinkojen suuruus oli 69 600 mk.

Vuosina 1981 ja 1982 kevättulva nousi suunnilleen samalle tasolle kuin talvitulva 1974–75. Alueen kunnissa maksetut korvaukset vuosien 1981 ja 1982 tulvavahingoista olivat lähes 200 000 mk. Vahinkojen arvioitu määrä oli yli kaksinkertainen maksettuihin korvauksiin nähden.

Viime vuosikymmenien korkein tulva Leppävesi-Kynsiveden alueella oli vuonna 1988, jolloin tulvavahinkojen määräksi arvioitiin noin 650 000 mk, josta korvattiin n. 350 000 mk.

3.2.3 Viitasaaren reitti

Kymijoen vesistöalueella vuosien 1898 ja 1899 tulvista syntyneitä haittoja on arvioitu 1900-luvun alussa (Hydrografinen toimisto 1911). Arvioiden mukaan Viitasaaren reitin tulvanalaisten maiden pinta-ala oli vuoden 1898 tulvalla noin 4800 ha ja vuoden 1899 tulvalla 7 300 ha. Sadan vuoden aikana tapahtuneiden maankäytön ja taloudellisten arvotusten muuttumisen johdosta taukukon vahinkolukemia ei voi käyttää nykypäivän vahinkojen arvioimiseen.

Talvitulvalla 1974–75 syntyi jonkin verran aineellisia vahinkoja. Keiteleellä tulva nousi 10 korkeimman havaitun tulvan joukkoon, mutta ylempänä Viitasaaren reitillä talvitulva ei ollut kovin paljon suurempi kuin tavanomainen kevättulva. Tulvan ajankohta vain oli hankala rantarakenteiden kannalta. Keiteleen rannoilla vahingoiksi arvioitiin silloin 266 500 mk. Muista alueista mainittakoon Kivijärvi 141 200 mk:n ja Kolima 56 200 mk:n vahingoillaan.

Vuosina 1981 ja 1982 kevättulva nousi Keiteleellä jonkin verran korkeammaksi kuin talvitulva 1974–75. Alueen kunnissa maksetut korvaukset vuosien 1981 ja 1982 tulvavahingoista olivat n. 340 000 mk. Vahinkojen arvioitu määrä oli yli kaksinkertainen maksettuihin korvauksiin nähden.

Viime vuosikymmenien korkein tulva Keiteleen yläpuolisessa vesistössä oli vuonna 1988, jolloin alueen tulvavahinkojen määräksi arvioitiin n. 200 000 mk, josta korvattiin n. 150 000 mk.

3.2.4 Jämsän reitti

Arvioiden mukaan suurtulvan aikana vuonna 1989 Jämsän reitin tulvanalaisten maiden pinta-ala oli alle 100 ha. (Hydrografinen toimisto 1911). Vuoden 1974–75 talvitulva ei ollut kovin korkea, paitsi Jämsänjoessa, jonka vedenkorkeus riippuu Päijänteen vedenpinnasta. Talvitulvan vahingot jäivät siten melko vähäisiksi.

Viime vuosikymmenien korkein tulva Jämsän reitillä oli vuonna 1988, jolloin alueen tulvavahinkojen määräksi arvioitiin lähes 400 000 mk, josta korvattiin lähes 250 000 markkaa.

3.2.5 Saarijärven reitti

Kymijoen vesistöalueella vuosien 1898 ja 1899 tulvista syntyneitä haittoja on arvioitu 1900-luvun alussa (Hydrografinen toimisto 1911). Arvioiden mukaan Viitasaaren reitin tulvanalaisten maiden pinta-ala oli vuoden 1898 tulvalla n. 3 800 ha ja vuoden 1899 tulvalla 4 800 ha.

Vuonna 1982 reitillä oli korkein kevättulva sen jälkeen, kun vedenkorkeuksia alettiin havaitsemaan tällä vesistöalueella. Alueen kunnissa maksetut korvaukset vuosien 1981 ja 1982 tulvavahingoista olivat n. 100 000 mk. Vahinkojen arvioitu määrä oli yli kaksinkertainen maksettuihin korvauksiin nähden.

Myös vuonna 1998 oli korkea tulva Saarijärven reitillä. Tulvavahinkojen määräksi arvioitiin n. 300 000 mk, josta korvattiin lähes 200 000 mk.

3.2.6 Rautalammin reitti

Kymijoen vesistöalueella vuosien 1898 ja 1899 tulvista syntyneitä haittoja on arvioitu 1900-luvun alussa (Hydrografinen toimisto 1911). Arvioiden mukaan vuoden 1898 tulvalla Rautalammin reitillä tulvanalaisten maiden pinta-ala oli vajaat 900 ha. Vastaavasti vuoden 1899 tulvalla tulvanalaisten maiden pinta-ala oli 2 800 ha. Sadan vuoden aikana tapahtuneiden maankäytön ja taloudellisten arvojen muuttumisen johdosta taulukon vahinkolukemia ei voi käyttää nykypäivän vahinkojen arvioimiseen.

Myös vuoden 1974–75 talvitulvasta aiheutui jonkin verran aineellisia vahinkoja, joista Rautalammin reitin vesistöalueella korvattiin noin 30 000 mk vuoden 1975 hintatasossa (päätos talven 1974/1975 tulvavahinkojen korvaamisesta, nro 115/1976). Suurimmat vahingot syntyivät Hankaveden – Koskeloveden alueella, jonne maksetut korvaukset olivat noin 2/3 korvausten kokonaismäärästä. Pääosa vahingoista oli maa- ja metsätalousvahinkoja, rakennusvahingoista maksettiin korvauksia vain yhdelle saunarakennukselle. Tulvavuosina 1981 ja 1982 tulvakorkeudet eivät Rautalammin reitillä nousseet kovin poikkeukselliseksi eikä korvattavia tulvavahinkoja siten syntynyt.

Vuonna 2004 heinä-elokuun vaihteessa Rautalammin reitillä satoi viiden päivän aikana paikoin jopa 180 mm. Rankimmillaan sade oli 28.7., jolloin esimerkiksi Vesannolla satoi yhden vuorokauden aikana peräti 121 mm. Tällaisen sadannan toistuvuus on harvemmin kuin kerran 100 vuodessa. Sateiden vaikutus suurten vesistöjen vedenpintaan jäi vähäiseksi, mutta pienillä valuma-alueilla olevissa puroissa ja ojissa vedenpinnat nousivat poikkeuksellisen korkealle aiheuttaen vahinkoja mm. purojen yli johtaville teille. Rautalammin, Vesannon ja Pielaveden alueelta tehtiin yhteensä 27 hakemusta poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamiseksi. Suurin osa vahingoista oli yksityisteille aiheutuneita vahinkoja, jotka aiheutuivat joko puutteellisesta kuivatuksesta tai vesistöä pienemmän ojan tulvimisesta. Korvauksia maksettiin ainoastaan muutamalle kohteelle.

Vuoden 2008 joulukuussa tulva nousi ajankohtaan nähden poikkeuksellisen korkealle mm. Rautalammin Hankavedellä. Rautalammin metsänhoitoyhdistyksen arvioin mukaan tulvan alla oli noin 130 ha metsämaata sekä noin 100 ha kitu- ja joutomaata. Alueella pelättiin että vesi jäätyessään tuhoaa puuston niillä alueilla, joilla puiden juuret jäävät jäätyvän veden alle. Pelättyä tuhoa ei kuitenkaan syntynyt eikä vahingoista haettu korvauksia.

3.2.7 Sysmän reitti

Sysmän reitillä talvitulvan 1974–75 aiheuttamat vahingot olivat alle 100 000 mk silloisessa hintatasossa. Vuosina 1981 ja 1982 sattuneista tulvavahingoista vesistöreitien alueella maksettiin korvauksia valtioneuvoston päätöksen (nro 85/1983) mukaan arviolta suuruusluokkaa 50 000 mk. Mainittakoon, että Sysmän kunnan alueella maksettiin silloin korvauksia yhteensä noin 115 000 mk, mutta valtaosa tästä oli Päijänteen rantojen tulvavahinkokorvauksia. Mainittakoon vielä, että vuoden 1988 tulva aiheutti useiden kymmenien tuhansien markkojen vahingot Sysmän reitillä.

3.2.8 Mäntyharjun reitti

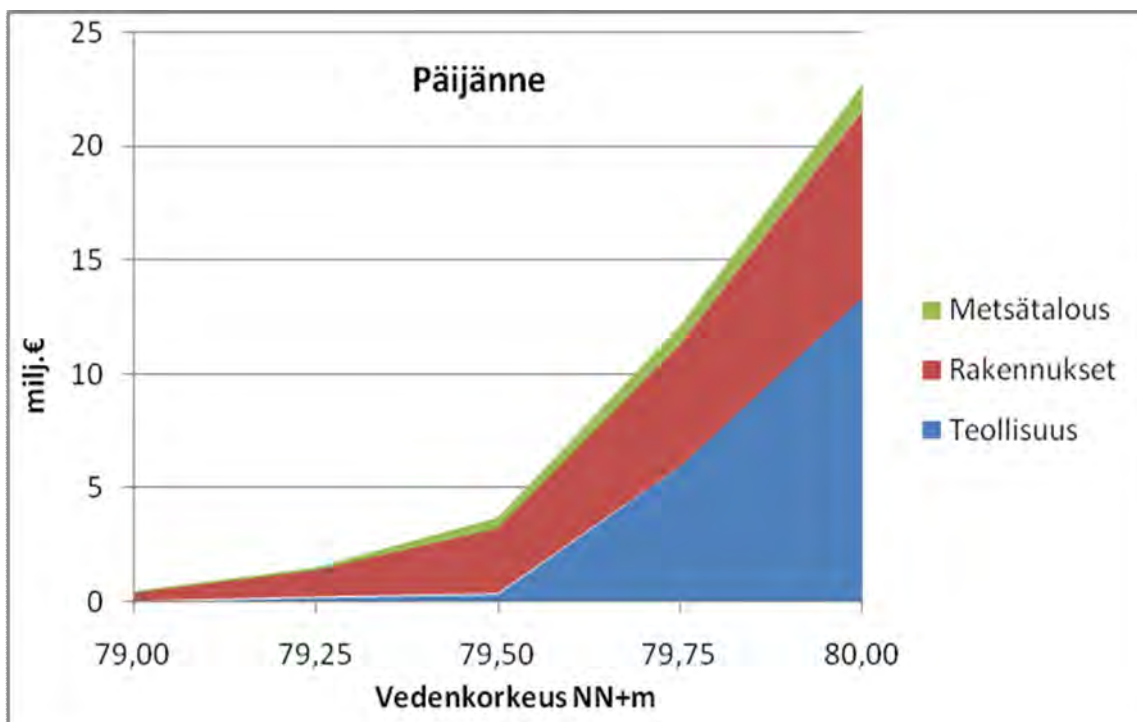
Kymijoen vesistöalueella vuosien 1898 ja 1899 tulvista syntyneitä haittoja on arvioitu 1900-luvun alussa (Hydrografinen toimisto 1911). Arvioiden mukaan vuoden 1898 tulvalla Mäntyharjun reitillä tulvanalaisten maiden pinta-ala oli noin 2 300 ha. Vastaavasti vuoden 1899 tulvalla tulvanalaisten maiden pinta-ala oli 2 500 ha. Sadan vuoden aikana tapahtuneiden maankäytön ja taloudellisten arvojen muuttumisen johdosta taulukon vahinkolukemia ei voi käyttää nykypäivän vahinkojen arvioimiseen.

Myös vuoden 1974–75 talvitulvasta aiheutui jonkin verran aineellisia vahinkoja, joista Mäntyharjun reitin vesistöalueella korvattiin noin 30 000 mk vuoden 1975 hintatasossa (pätös talven 1974/1975 tulvavahinkojen korvaamisesta, nro 115/1976). Vuoden 1988 tulvasta syntyi korvattavia vahinkoja Kangasniemen alueella 12 450 mk. Tämän jälkeen tulvavahinkoja ei ole juurikaan syntynyt.

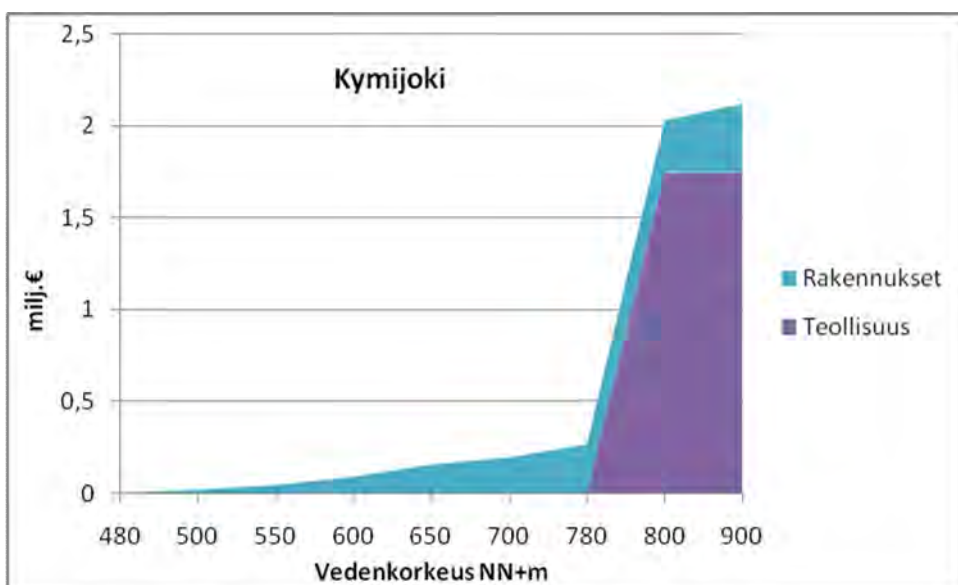
3.3 Arvio toteutuneiden tulvien vaikutuksesta nykytilanteessa

3.3.1 Kymijoki ja Suur-Päijänne

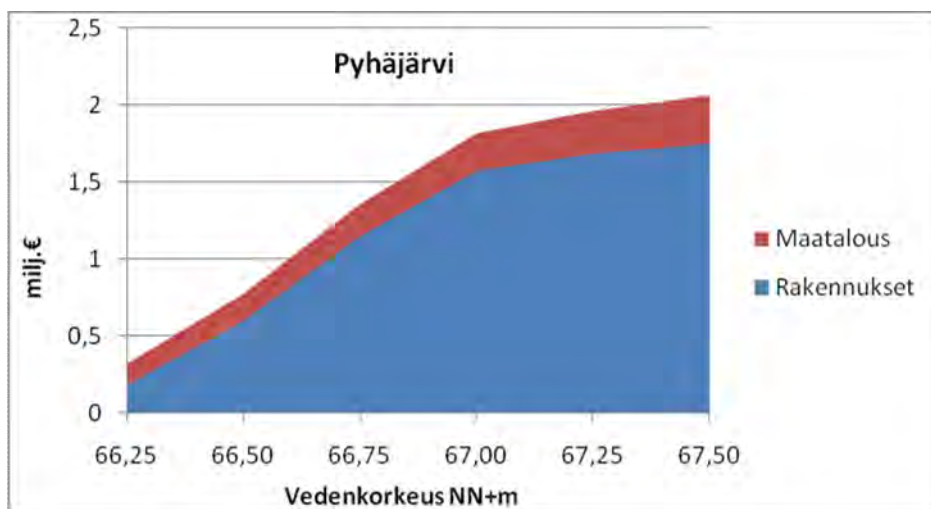
Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelmassa (Eskola 1999) on arvioitu tulvavahinkoja Kymijoella, Päijänteellä toteutuneista tulvista saatuihin tietoihin sekä tehtyihin selvityksiin ja arvioihin perustuen. Yhteenveto Päijänteen vahingoista Päijänteen eri vedenkorkeuksilla ja Kymijoen vahingoista on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 35. Päijänteen tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.



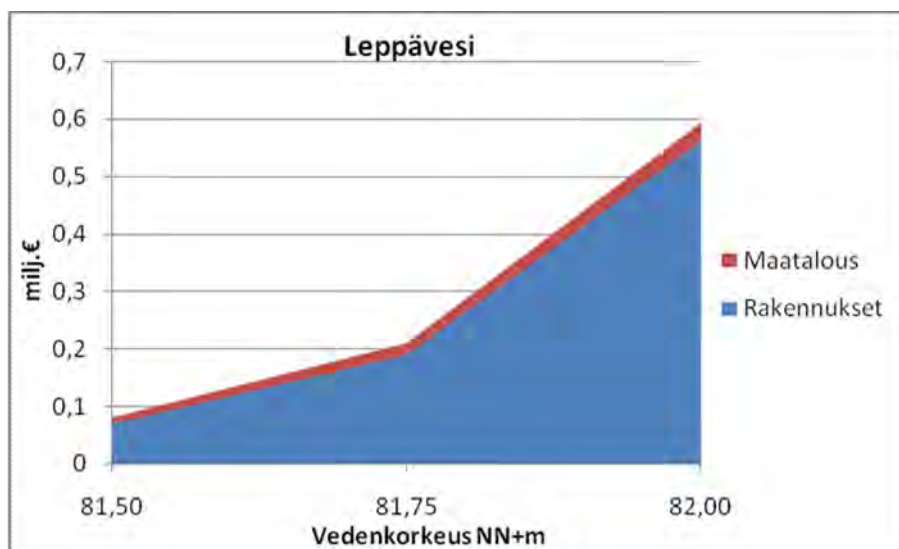
Kuva 36. Kymijoen tulvavahingot vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.



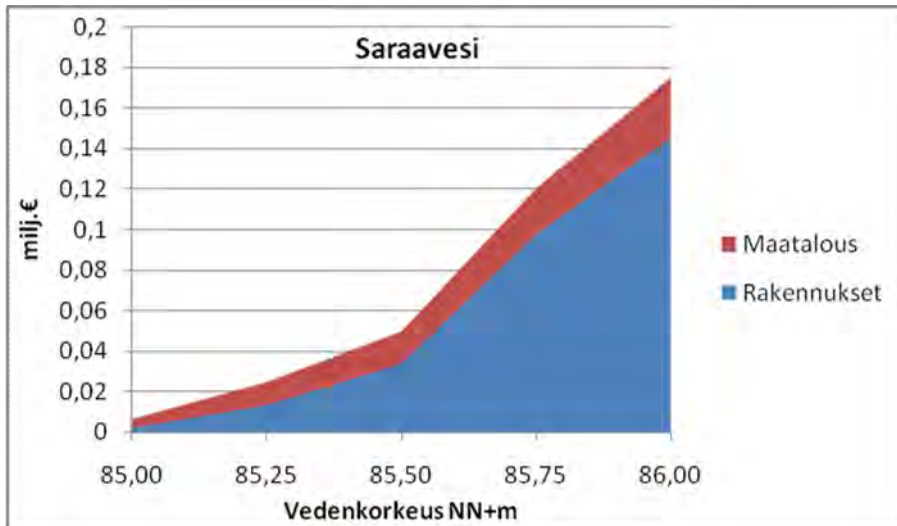
Kuva 37. Pyhäjärven tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.

3.3.2 Leppävesi-Kynsivesi

Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelmassa (Eskola 1999) on arvioitu tulvavahinkoja toteutuneista tulvista saatuihin tietoihin sekä tehtyihin selvityksiin ja arvioihin perustuen. Yhteenvedo Leppäveden ja Saraaveden tulvavahingoista eri vedenkorkeuksilla on esitetty seuraavissa kuvissa.



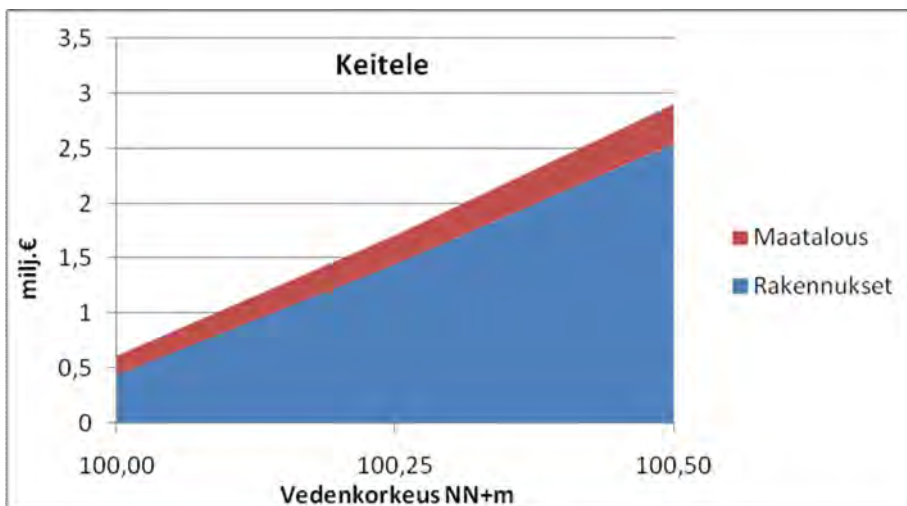
Kuva 38. Leppäveden tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.



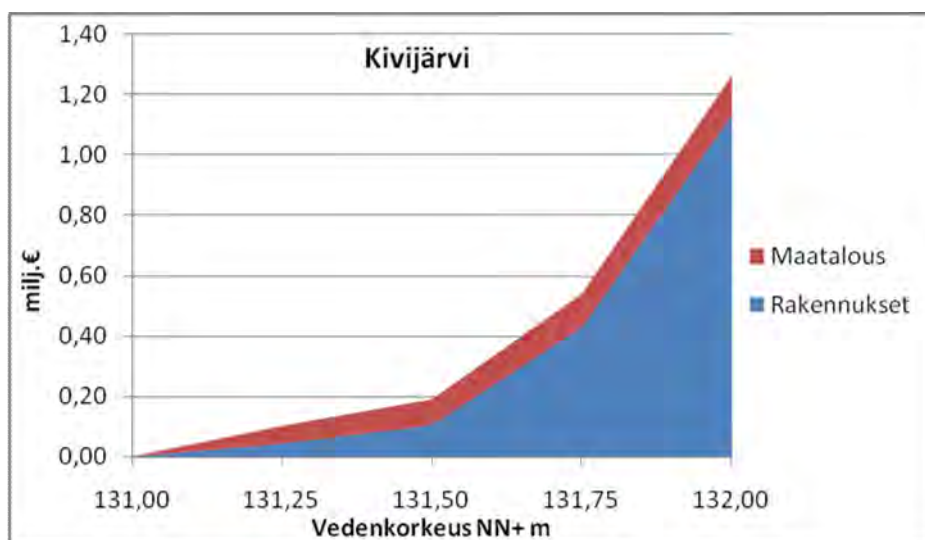
Kuva 39. Saraaveden tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.

3.3.3 Viitasaaren reitti

Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelmassa (Eskola 1999) on arvioitu tulvavahinkoja toteutuneista tulvista saatuihin tietoihin sekä tehtyihin selvityksiin ja arvioihin perustuen. Yhteenveto Keiteleen ja Kivijärven tulvavahingoista eri vedenkorkeuksilla on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 40. Keiteleen tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.



Kuva 41. Kivijärven tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.

3.3.4 Jämsän reitti

Jämsän reitin tulvavahinkoja on arvioitu osana vuonna 2000 valmistunutta suurtulvaselvitystä (Ollila ym., 2000), jossa arvioitiin minkä suuruisia vahinkoja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuva tulva aiheuttaisi eri alueilla. Lähtökohtana useimmilla vesistöillä käytettiin vuoden 1899 tulvaa, jossa oli huomioitu säännöstelyjen vaikutus tulvakorkeuksiin. Arviot pohjautuivat mm. erilaisissa vesistöhankeissa tehtyihin vahinkoarvioihin sekä erillisiin selvityksiin.

Tulvavahingot arvioitiin seuraavien Jämsän reitin järvien rannoilta: Kankarisvesi, Salosjärvi, Petäjä- ja Jämsänvesi ja Ala- ja Ylä-Kintausjärvi. Keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttamat vahinkojen yhteisumma näillä järvillä arvioitiin 3,5 milj. mk:ksi. Näiden järvien yhteisvahingot olivat vuoden 2009 hintatasoon muutettuna likimain seuraavat:

Maatalousvahingot	0,07 milj. €
Metsätalousvahingot	0,28 milj. €
Rakennusvahingot	0,38 milj. €
<hr/> Yhteensä	<hr/> 0,73 milj. €

3.3.5 Saarijärven reitti

Jämsän reitin tulvavahinkoja on arvioitu osana vuonna 2000 valmistunutta suurtulvaselvitystä (Ollila ym., 2000), jossa arvioitiin minkä suuruisia vahinkoja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuva tulva aiheuttaisi eri alueilla. Arviot pohjautuivat mm. erilaisissa vesistöhankeissa tehtyihin vahinkoarvioihin sekä erillisiin selvityksiin.

Tulvavahingot arvioitiin seuraavien Saarijärven reitin järvien rannoilta: Summasjärvi, Lannevesi, Saarijärvi, Pyhäjärvi, Mahlunjärvi, Kalmarinselkä, Karankajärvi, Pääjärvi, Vahankajärvi ja Kyyjärvi. Keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttamat vahinkojen yhteissumma näillä järvillä arvioitiin 10,2 milj. mk:ksi. Näiden järvien yhteisvahingot olivat vuoden 2009 hintatasoon muutettuna likimain seuraavat:

Maatalousvahingot	0,55 milj. €
Metsätalousvahingot	0,57 milj. €
Rakennusvahingot	0,98 milj. €
<hr/> Yhteensä	<hr/> 2,10 milj. €

3.3.6 Rautalammin reitti

Rautalammin reitin tulvavahinkoja on arvioitu osana vuonna 2000 valmistunutta suurtulvaselvitystä (Ollila ym., 2000), jossa arvioitiin minkä suuruisia vahinkoja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuva tulva aiheuttaisi eri alueilla. Lähtökohtana useimmilla vesistöillä käytettiin vuoden 1899 tulvaa, jossa oli huomioitu säännöstelyjen vaikutus tulvakorkeuksiin. Arviot pohjautuivat mm. erilaisissa vesistöhankeissa tehtyihin vahinkoarvioihin sekä karttatarkasteluun.

Selvityksen mukaan Rautalammin reitin tulvavahingot keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvalla tulvalla olisivat noin 17,1 milj. mk vuoden 2000 hintatasossa. Teollisuudelle, teille, silloille ja rummuille sekä yleisille palveluille aiheutuvia vahinkoja ei kyseisessä selvityksessä arvioitu.

Vuoden 2009 hintatasoon muutettuna vahingot olisivat likimain seuraavat:

Maatalousvahingot	0,32 milj. €
Metsätalousvahingot	2,00 milj. €
Rakennusvahingot	0,98 milj. €
<hr/> Yhteensä	<hr/> 3,30 milj. €

3.3.7 Sysmän reitti

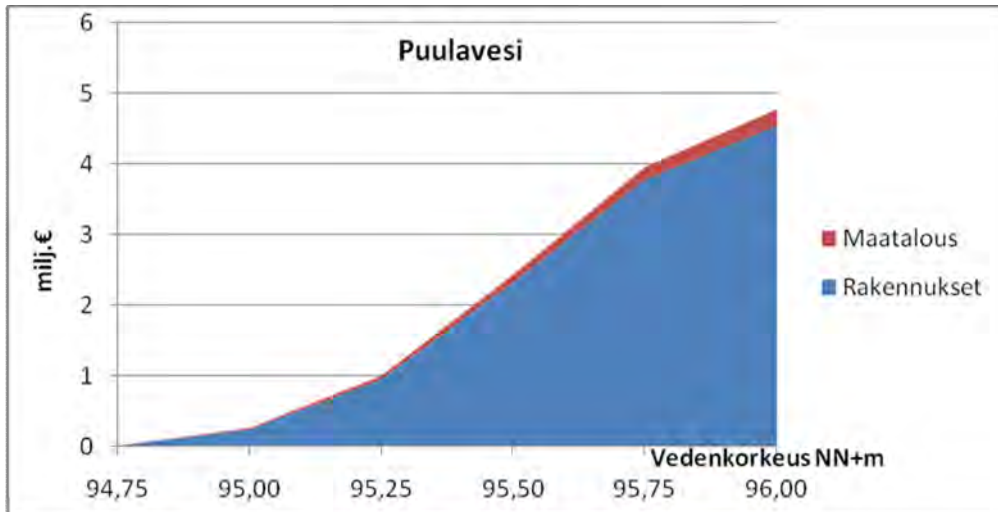
Sysmän reitin tulvavahinkoja on arvioitu osana vuonna 2000 valmistunutta suurtulvaselvitystä (Ollila ym., 2000), jossa arvioitiin minkä suuruisia vahinkoja keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuva tulva aiheuttaisi eri alueilla. Arviot pohjautuivat mm. erilaisissa vesistöhankeissa tehtyihin vahinkoarvioihin sekä erillisiin selvityksiin.

Tulvavahingot arvioitiin seuraavien Sysmän reitin järvien rannoilta: Rautavesi, Putkijärvi, Jääsjärvi, Angesselkä ja Puttolanselkä sekä Suontee ja Viheri. Keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttamat vahinkojen yhteissumma näillä järvillä arvioitiin 10,2 milj. mk:ksi. Näiden järvien yhteisvahingot olivat vuoden 2009 hintatasoon muutettuna likimain seuraavat:

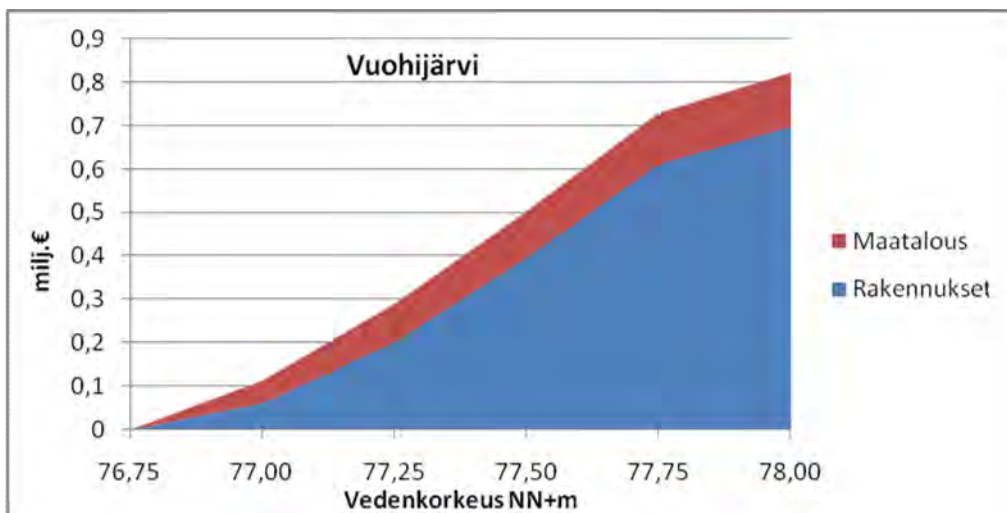
Maa- ja metsätalousvahingot	1,05 milj. €
Rakennusvahingot	1,63 milj. €
<hr/> Yhteensä	<hr/> 2,68 milj. €

3.3.8 Mäntyharjun reitti

Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa (Eskola 1999) on arvioitu tulvavahinkoja tehtyihin selvityksiin ja arvioihin perustuen. Kuvissa 43 ja 44 on esitetty yhteenveto vahingoista Puulaveden ja Vuohijärven eri vedenkorkeuksilla. Suurimmat vahingot tulvista aiheutuiksi rakennuksille ja tonteille. Muilta reitin järviltä ei ole tehty erillisiä vahinkoarvioita.



Kuva 42. Puulaveden tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.



Kuva 43. Vuohijärven tulvavahinkoarvio vuoden 2009 hintatasossa. Maatalousvahingot ovat kesätulvavahinkoja. Metsätalousvahingot ovat täysin tuhoutuneelle metsälle (60 vrk:n vesipeitto) ja niitä ei ole sisällytetty kokonaisvahinkoihin.

3.4 Toteutetut tulvantorjuntatoimenpiteet viimeaikaisissa tulvatilanteissa

3.4.1 Vuosien 1974–1975 tulva

Etelä- ja Keski-Suomessa kehittyi syksyllä 1974 harvinainen tulvatilanne. Vuoden 1974 kesä oli sääsuhteissa melko jyrkkä taitekausi. Vähäsateisen kevään ja alkukesän takia Kymijoen vesistön vedenkorkeudet olivat huomattavasti keskimääräistä alemmalla tasolla. Vaikka kevään lumen vesiarvo oli ollut noin 50 % keskiarvoa suurempi, ei vedenkorkeuksien odotettu nousevan kovinkaan korkealle. Juhannuksen tienoilla alkaneet lähes yhtäjaksoiset sateet saivat vesistöjen vedenkorkeudet jatkamaan nousuaan. Kesän loppupuolella saavutettiin keskimääräiset vedenkorkeudet ja virtaamat suurissa järvissämme. Jatkuvan sateisuuden takia haihdunta oli vähäistä. Runsaat sateet jatkuivat joulukuulle saakka. Joulukuun sadanta vastasi toistuvuudeltaan kerran sadassa vuodessa sattuvaa sadantaa.

Päijänteen vedenkorkeus nousi vahinkoja aiheuttavalle tasolle vasta marraskuussa 1974. Vedenkorkeus pysyi hälyttävällä tasolla aina helmikuulle saakka. Ylimmillään vedenkorkeus oli tasolla NN +79,24 m, joka oli 11 cm luonnonmukaista alempana. Kymijoen varrella tulvavirtaamat olivat haitallisia varsinkin uitolle ja maataloudelle. Kalkkistenkosken juoksutus oli elokuussa puolitoistakertainen keskimääräiseen verrattuna, syyskuussa kaksinkertainen, lokakuusta helmikuuhun kaksi ja puolikertainen, jopa ylikin ja maaliskuussa kolminkertainen. Suurimmillaan juoksutus oli 530 m³/s, jollaisena se pyrittiin pitämään joulukuun lopusta huhtikuun alkuun saakka. Tätä suurempi tiedossa oleva virtaama Kalkkisissa on vuoden 1899 suurtulvan ajalta (747 m³/s). Ahviossa virtaama ylitti joulu-tammikuussa tason 700 m³/s ja lienee ollut suurimmillaan noin 780 m³/s. Kalkkisten virtaamaan 530 m³/s päädyttiin sen takia, että Kymijoen varrella jo syntyneet vahingot olisivat suuremmalla virtaamalla lisääntyneet jyrkästi. Toisaalta ko. juoksutus riitti estämään huomattavien vahinkojen syntymisen Päijänteen ranta-alueilla. Päijänteen vedenkorkeus ehti laskea huhtikuun alkuun mennessä noin 90 cm huippulukemasta. Vaikka koko vesistöalueen lumen vesiarvo huhtikuun puolivälissä oli keskimääräinen, oli se Päijänteen ja Kymijoen lähialueella huomattavasti pienempi talvella tapahtuneen sulamisen takia. Tällöin juoksutusta voitiin pienentää huomattavasti huhtikuussa. Keväällä 1975 vedenkorkeus nousi Päijänteellä 40 cm, jolloin vedenkorkeus oli enää 20 cm keskimääräisen yläpuolella. Päijänteen yläpuolisilla järvillä vedenkorkeudet eivät nousseet kovinkaan suuria vahinkoja aiheuttaneille tasoille. Suurimmat ongelmat syntyivätkin Päijänteellä, sen alapuolisella vesistöllä sekä osin myös Mäntyharjun reitillä. Juoksutukset pystyttiin hoitamaan lupaehtojen mukaisesti, eikä vesilain mukaisille poikkeusluville esiintynyt tarvetta.

Syntyneitä vahinkoja olisi ehkä voitu pienentää jonkin verran, mikäli Päijänteen juoksutusten lisäämistä olisi aikaistettu. Selvempi juoksutuksen lisäys tapahtui elokuun alussa, jolloin takana oli noin viiden viikon runsassateinen jakso. Sadanta oli ollut noin 50 mm keskimääräistä suurempi. Vedenkorkeudet olivat kääntyneet jo nousuun, mutta ajankohtaan nähden mitään hälyttävää ei ollut tapahtunut. Heinäkuun aikana vedenkorkeuksien nousu oli vielä hidasta. Päijänteen juoksutusten selvempi lisäys jo heinäkuun puolivälissä olisi helpottanut myöhempää tulvatilannetta. Päijänteen säännöstelyluvan mukaisten eri jaksojen vetisyyksien perusteella tavoitekorkeudet olisivat olleet hieman havaittuja arvoja alhaisempia, jolloin juoksutusten lisääminen olisi ollut mahdollista. Kymijoen osalta juoksutusten aikaisempi lisäys ei olisi aiheuttanut vahinkoa, koska vahinkoraja saavutettiin vasta syyskuun lopulla. Esimerkiksi 20 m³/s suurempi juoksutus kahden kuukauden ajan olisi alentanut Päijänteen vedenkorkeutta noin 10 cm. Toisaalta sadantaa ei pystytä vielä enää ennustamaan kuin noin 10 vrk:n jaksolle ja suuria tarpeettomia juoksutusmuutoksia pyritään aina välttämään. Muiden järvien osalta silloiset säännöstelyluvut eivät olisi mahdollistaneet oleellisia muutoksia juoksutusten hoitamiseen. Päijänteen ja Kymijoen tulva-

tilannetta olisi voitu helpottaa varastoimalla tulvavesiä yläpuolisiin järvioltaisiin poikkeuslupien turvin (Eskola 1999).

3.4.2 Vuosien 1981–1982 tulva

Päijänteen vedenkorkeus oli vuodenvaihteessa 1980–81 noin 10 cm keskimääräistä ylempänä. Muut vesistöalueen järvet olivat myös jonkin verran keskimääräistä korkeammilla tasoilla. Lumen vesiarvo muodostui talven aikana poikkeuksellisen suureksi. Maksimissaan Kalkkisen yläpuolisella vesistöalueella lumen vesiarvo oli 211 mm, joka oli 187 % keskimääräisestä maksimiarvosta. Suuren lumimäärän takia Päijänteen vedenkorkeutta laskettiin huhtikuun puoliväliin mennessä 70 cm tasolle, joka on yksi alimmista säännöstelyistä vedenkorkeuksista. Toukokuussa kuitenkin arveltiin Päijänteen vedenkorkeuden jäävän tulevana kesänä, suuresta lumimäärästä huolimatta, huhti-toukokuun vähäsateisuuden takia liian alas. Kesäkuun poikkeuksellisen runsaat sateet muuttivat ennusteita ja virtaama Kalkkisissa oli jo juhannuksen jälkeen 400 m³/s. Heinäkuussa edelleen jatkuvien sateiden takia (toistuvuus kerran 200 vuodessa) tulvatilanne muuttui poikkeukselliseksi, jolloin säännöstelyluvan perusteella juoksutus nostettiin heinäkuun lopulla arvoon 500 m³/s. Tällöin myös Kymijoki oli ääriään myöten täynnä. Heinäkuun lopulla Päijänne oli korkeudella NN +78,96 m. Säännöstelyllä oli tulvakorkeutta pystytty alentamaan reilut 15 cm. Tulvahuippu (NN +79,03 m) sattui elokuun lopulle ja se oli 14 cm luonnonmukaista alempana (Eskola 1999).

Myös Keiteleellä vedenkorkeus nousi poikkeuksellisen korkealle. Heinäkuun alussa vedenkorkeus oli tasolla NN +100,00 m. Samoihin aikoihin vesihallitus haki Itä-Suomen vesioikeudelta lupaa väliaikaisesti poiketa Keiteleeseen ja myös Iitin Pyhäjärven juoksutuksista. Pyhäjärven nykyistä säännöstelyä ei tuolloin ollut. Poikkeusluvan suomia mahdollisuuksia alettiin käyttää heinäkuun puolivälissä Iitin Pyhäjärvellä syntyvien tulvavahinkojen pienentämiseksi. Vedenkorkeus pidettiin koko tulvan ajan keskimäärin 15 cm luvanmukaista alempana. Muualla vesistöissä ei tilanne ollut hälyttävä.

Päijänteellä juoksutus pidettiin lähes koko ajan joulukuun alkuun saakka tasolla 500 m³/s. Vedenkorkeus kääntyi alkusyksystä laskuun, mutta tulvatilanne oli kriittinen koko ajan. Joulukuun alkupuolella juoksutusta pienennettiin noin 100 m³/s Kymijoen hyytötilanteen helpottamiseksi. Päijänteen vedenkorkeus nousi lähelle vahinkorajaa. Toinen juoksutusten leikkaus tehtiin tammi-kuun puolivälissä. Päijänteen vedenkorkeutta alennettiin voimakkaasti tavoitteena välttää tulvavahingot. Maaliskuun loppuun mennessä vedenkorkeus olikin jo normaalissa ja ennusteiden mukaan se näytti myös riittävän tulvavahinkojen välttämiseksi.

Alkupalvella 1981–82 lumen vesiarvo oli jälleen normaalia suurempi. Kevään maksimiarvo oli lopulta noin 30 % keskimääräistä suurempi. Keitele jäi 25 cm keskimääräisen kevään alivedenkorkeuden yläpuolelle. Kevättulva nousi siellä tasoon NN +99,99 m. Poikkeusluvan hakua valmisteltiin, mutta kesän 1982 vähien sateiden takia poikkeuslupa ei ollutkaan tarpeen. Päijänteellä kevään maksimikorkeus oli NN +78,60 m, mikä oli noin 45 cm luonnonmukaista alempana. Tulvavahingot jäivät pieniksi, mutta Kymijoen virtaama oli vielä kesäkuun alussa kriittisellä tasolla. Muilla vesistöjen osilla ei tullut isompia ongelmia tulvavesien kanssa, vaan vedenkorkeudet pysyivät lupaehtojen puitteissa vahinkojen kannalta kohtuullisilla tasoilla (Eskola 1999).

4 MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT

4.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus

Ilmastonmuutosten kehittymistä ja vaikutuksia yhteiskunnan eri toimintoihin on tutkittu ja selvitetty viime vuosikymmeninä laajasti. Ilmastonmuutoksella on suora yhteys sademääriin ja sitä kautta valumavesiin. Olosuhteiden on arvioitu voivan muuttua myös siten, että sademäärien ajallinen jakauma voi muuttua, jollavoi olla erittäin suuri merkitys tulvavesimääriin ja -korkeuksiin.

Ilmastonmuutoksen vaikutusta Päijänteen, Puulan ja Vuohijärven vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä Kymijokeen ja Mäntyharjun reitin järviin on selvitetty Suomen ympäristökeskuksessa. Viimeisin laskenta Kymijoen vesistöstä on tehty syksyllä 2010 (Veijalainen 2010).

Laskelmat on tehty kahdelle eri jaksolle 2010–39 ja 2040–69. Referenssijaksena (toteutunutta, nykyistä tilaa kuvaavana jaksone) ovat vuodet 1971–2000. Kaikki arvot ovat Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmällä simuloituja arvoja. Referenssijaksolla simuloitujen arvojen keskimäärin samankaltaisia kuin havaitut arvot, mutta poikkeavat lähinnä erilaisista juoksutuksista johtuen jonkin verran toisistaan.

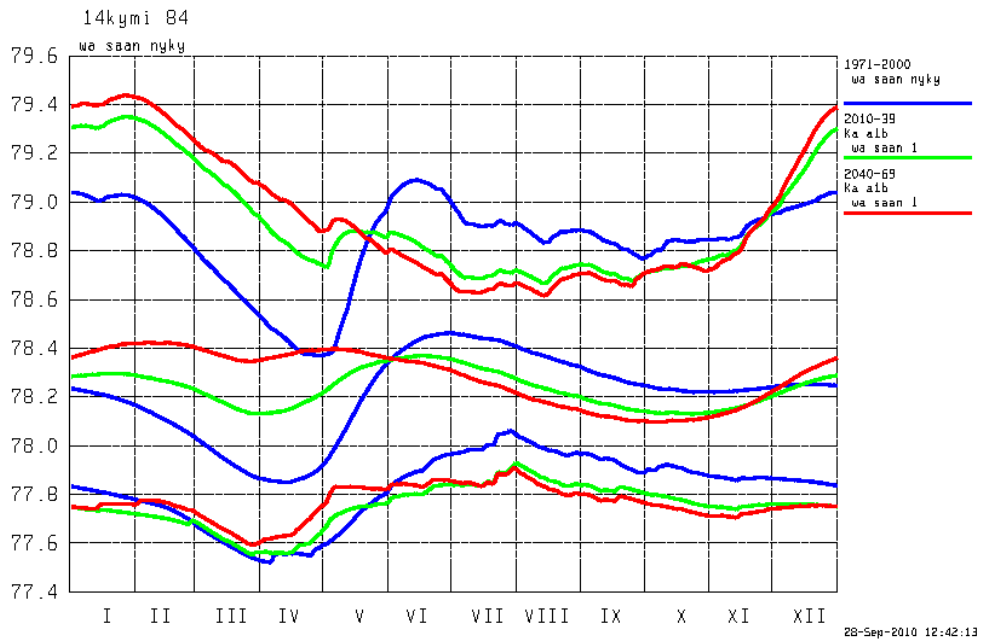
Esitettävät tulokset ovat kaikki yhdestä ilmastoskenaariosta, joka on 19 ilmastomallin keskiarvo A1B päästöskenaariolla (melko keskimääräiset päästöt). Tällä ilmastoskenaariolla saadut tulokset eivät oleellisesti eroa muiden ilmastoskenaarioiden tuloksista. Laskelmat on tehty suoralla muutoksella, jossa kuukauden keskilämpötilan muutos lisätään suoraan kunkin päivän lämpötilaan.

Esitettävissä kuvissa on kaikissa tarkasteltu 30 vuoden jaksoa ja tältä jaksolta on poimittu vuoden kullekin päivälle minimi, maksimi ja 30 vuoden keskiarvo, jotka esitetään kuvissa. Suurimmat tulvat ovat siten suuruusluokaltaan noin kerran 30 vuodessa toistuvia. Säännöstelyohjeet ovat samat koko 30 vuoden jaksolle. Keskimäärin säännöstelyohje on tehty vastaamaan mahdollisuuksien mukaan nykyisiä säännöstelykäytäntöjä ja lupaehtoja, mutta ohje ei täysin niitä joka vuosi niitä noudata.

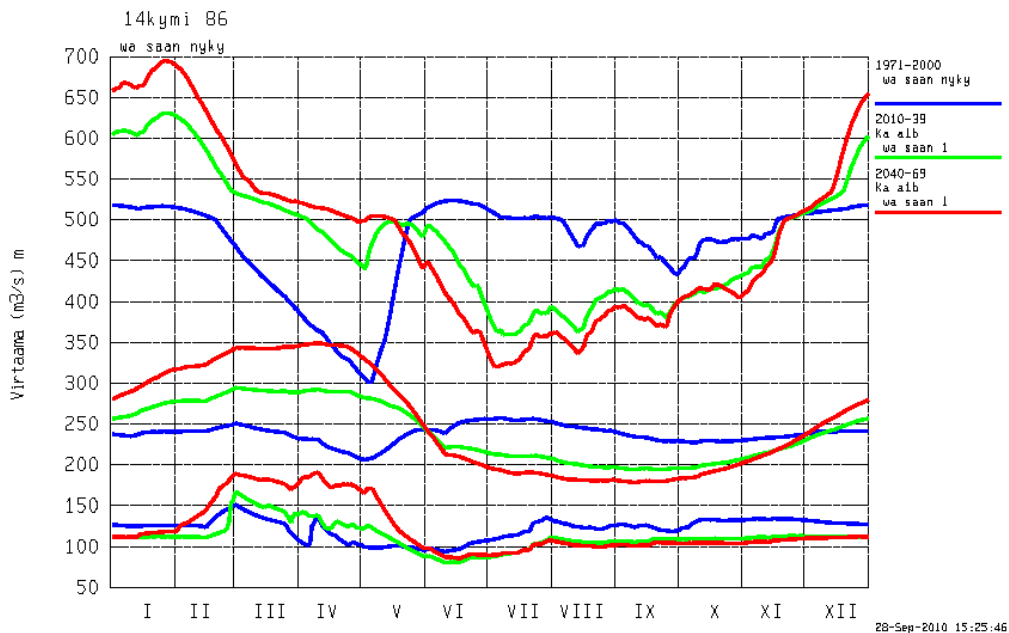
Simuloinnit on tehty kahdella oletuksella ilmastonmuutosjakson säännöstelystä. Ensimmäisessä vaihtoehdossa pyrittiin noudattamaan nykyisiä säännöstelyohjeita ja käytäntöjä. Toisessa vaihtoehdoissa ilmastonmuutosjakson säännöstelyohjeita muokattiin referenssijakson säännöstelyohjeisiin nähden siten, että kevätalennus on etenkin lauhoina talvina nykyistä vähäisempi ja vedenkorkeuksia aletaan nostaa aiemmin. Lisäksi vedenkorkeuksia pyritään loppusyksystä pitämään hieman alempana kuin ensimmäisessä vaihtoehdossa, jotta talven tulviin oltaisiin paremmin varautuneita.

Seuraavassa on esitetty laskentojen tuloksia Kymijoen vesistöalueen vesistöissä.

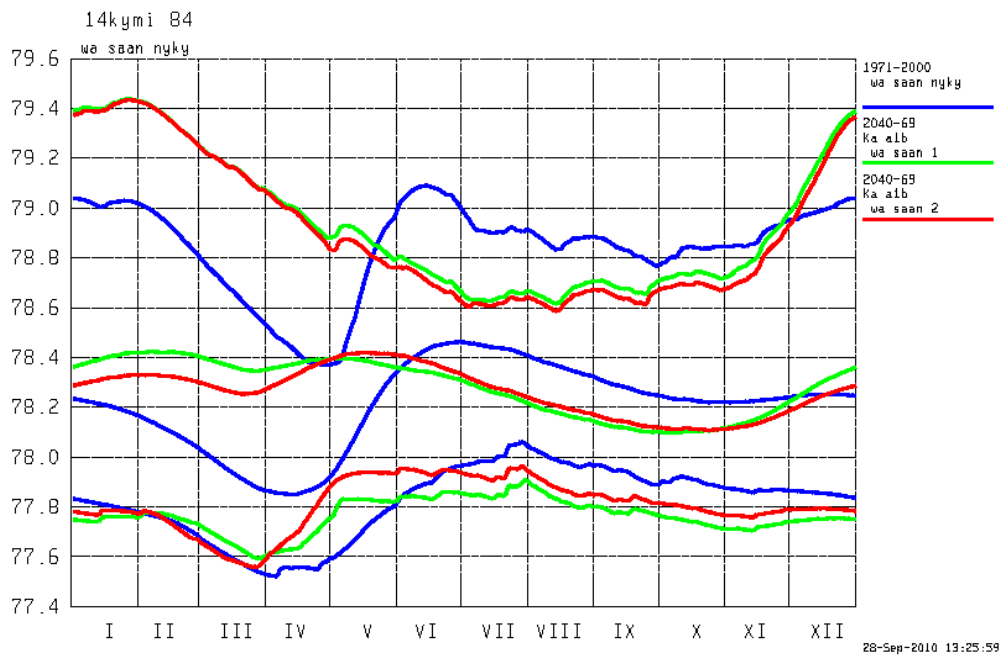
Päijänne



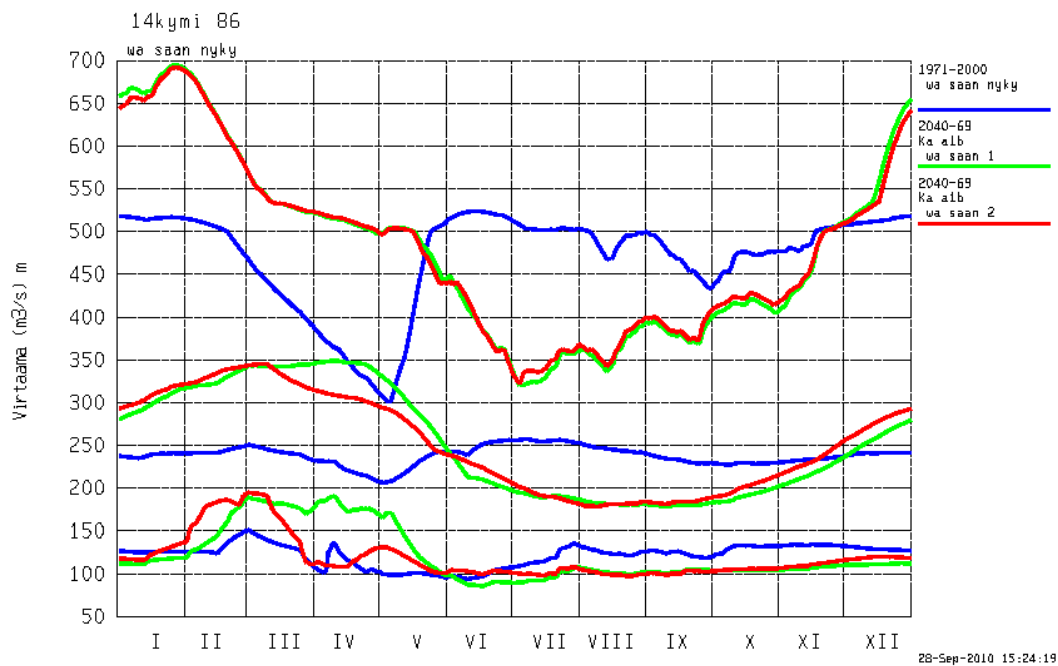
Kuva 44. Päijänteen vedenkorkeus, nykyinen säännöstely(minimi, maksimi, keskiarvo).



Kuva 45. Päijänteen lähtövirtaama, nykyinen säännöstely(minimi, maksimi, keskiarvo).



Kuva 46. Päijänteen vedenkorkeus, muutettu säännöstely (vihreä nykyinen, punainen muutettu) (minimi, maksimi, keskiarvo).



Kuva 47. Päijänteen virtaama, muutettu säännöstely (vihreä nykyinen, punainen muutettu) (minimi, maksimi, keskiarvo).

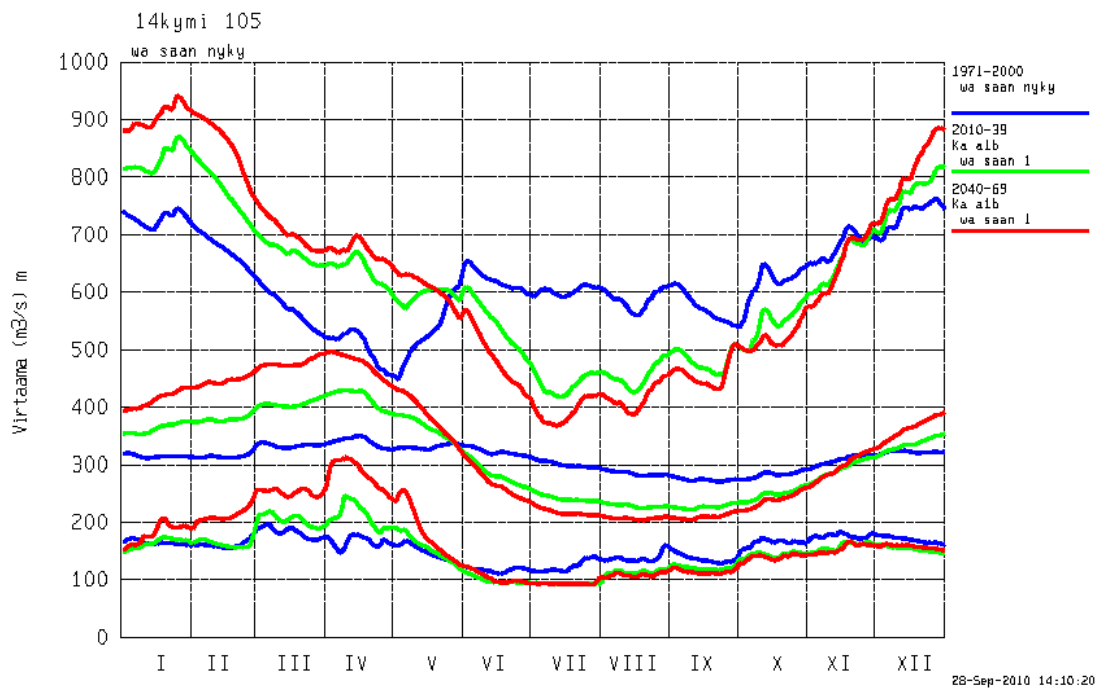
Päijänteen maksimitulovirtaamat kasvavat laskentojen mukaan vuoteen 2040 mennessä talvi-kuukausina keskimäärin noin 50–100 m³/s. Arvot muuttuisivat siten, että kun maksimitulovirtaama nykyisin on noin suuruusluokkaa 600 m³/s, niin ilmastonmuutoksen vaikutuksesta se olisi noin 800 m³/s. Tulovirtaamat kesäaikana vähenisivät noin 50–100 m³/s.

Päijänteen vedenkorkeuksiin muutos vaikuttaisi siten, että vedenkorkeusmaksimi siirtyy selkeästi talvikuukausille. Tulvavedenkorkeus nousisi noin 20–30 cm nykyistä ylemmäksi.

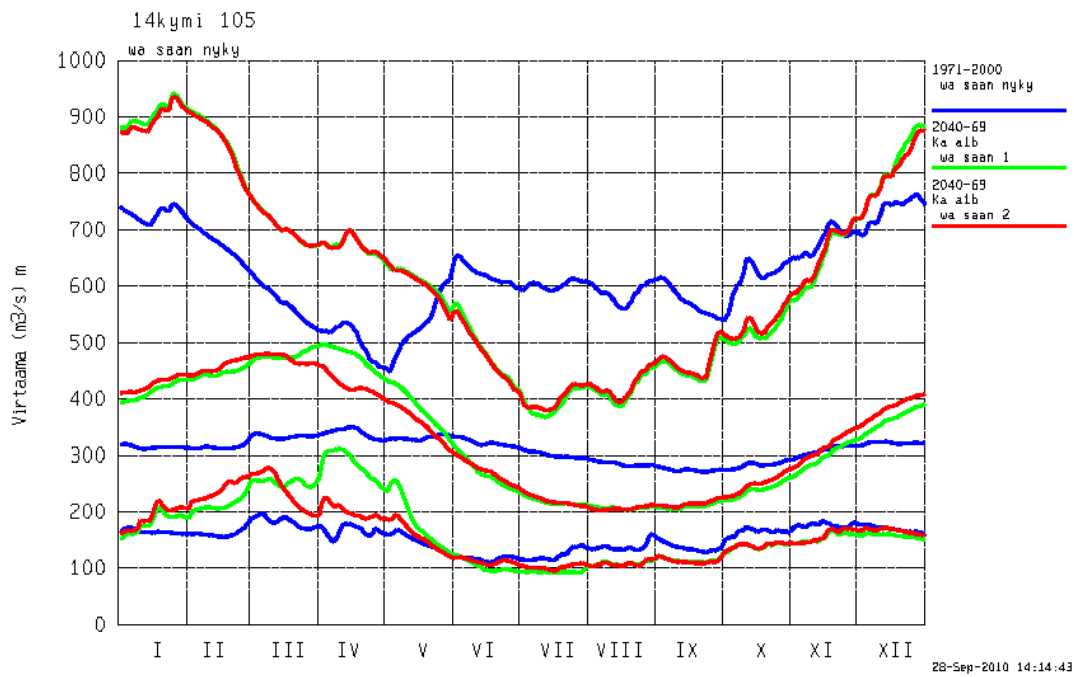
Maksimijuoksutukset kasvaisivat merkittävästi. Laskentajaksolla keskimäärin noin kerran 30 vuodessa toteutuva maksimijuoksutus (HQ 1/30) nousisi noin 550 m³/s:sta 700–750 m³/s:oon.

Seuraavaksi on esitetty kuvaajia Kymijoen eri vesistönosista. Edellistä tarkastelua vastaava kehitys toteutuu myös niissä eri asteisina.

Kymijoki, Piirteenvirta Ahvio

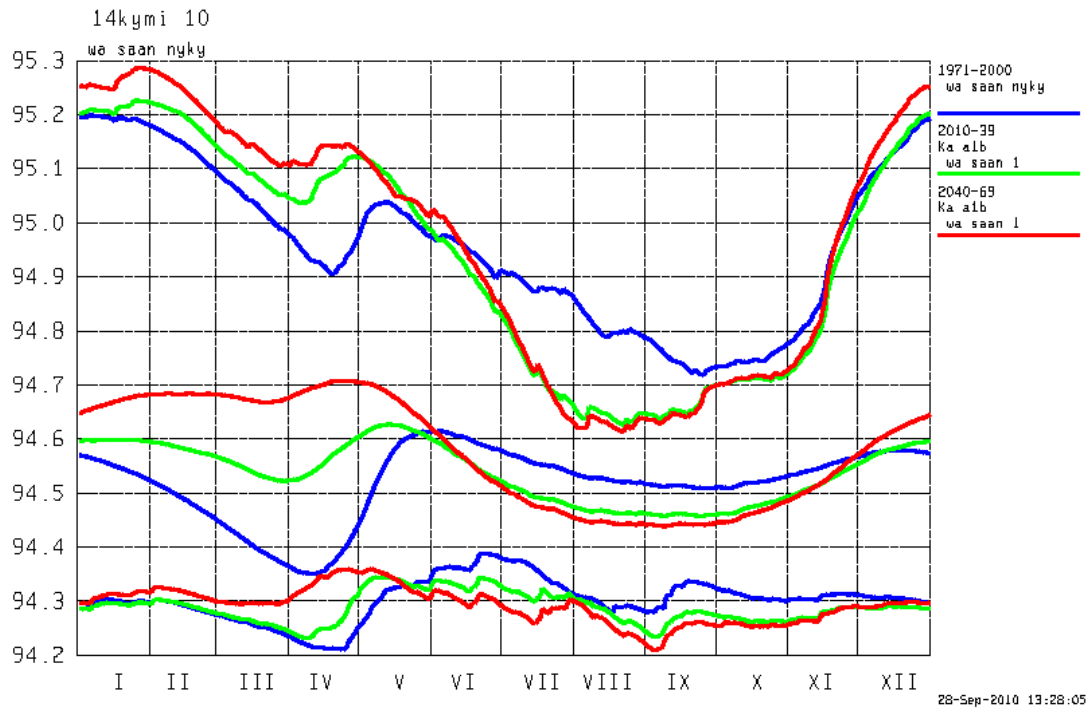


Kuva 48. Kymijoki, Piirteenvirta(Ahvio), virtaamat, nykyinen säännöstely(minimi, maksimi, keskiarvo).

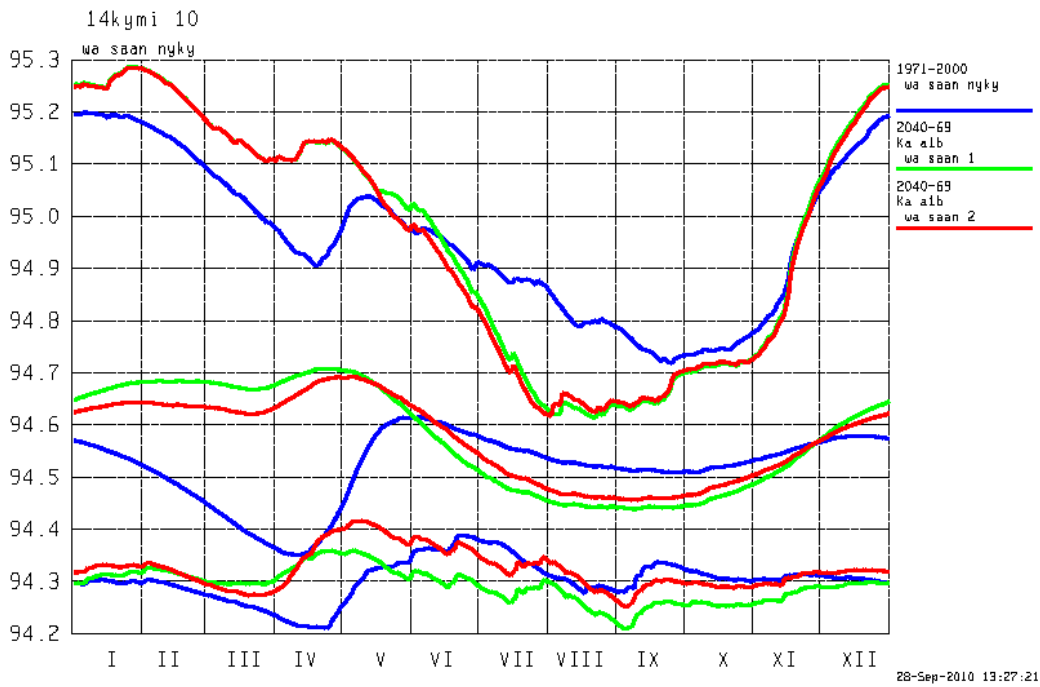


Kuva 49. Kymijoki, Piirteenvirta (Ahvio) virtaamat, muutettu säännöstely (vihreä nykyinen, punainen muutettu) (minimi, maksimi, keskiarvo).

Puulavesi

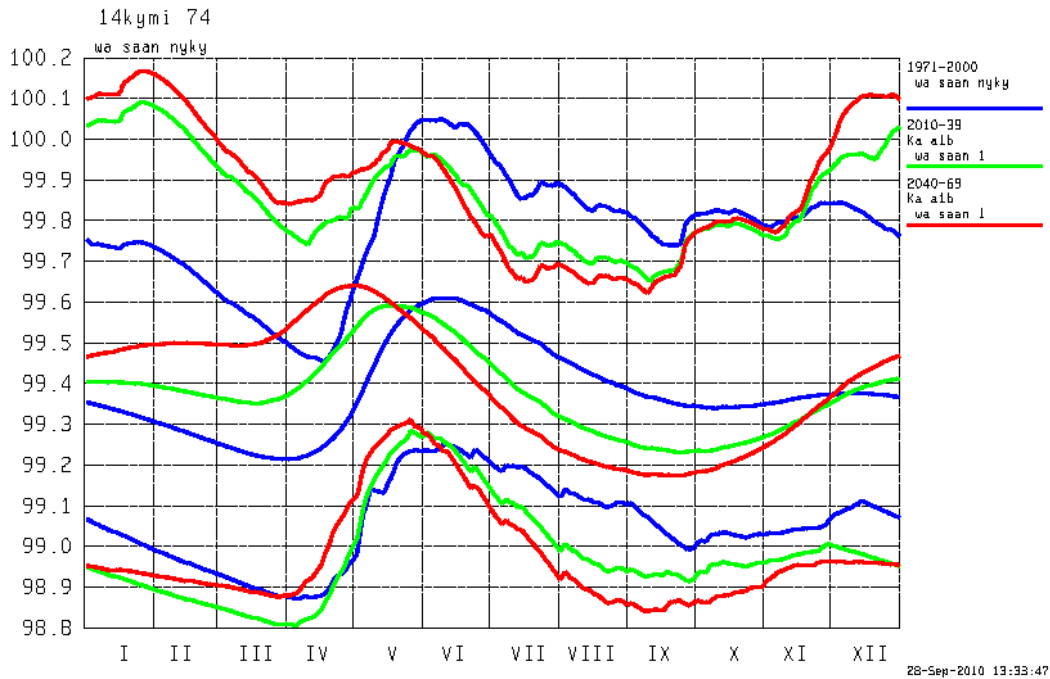


Kuva 50. Puulavesi, vedenkorkeus, nykyinen säännöstely (maksimi, minimi ja keskiarvo).

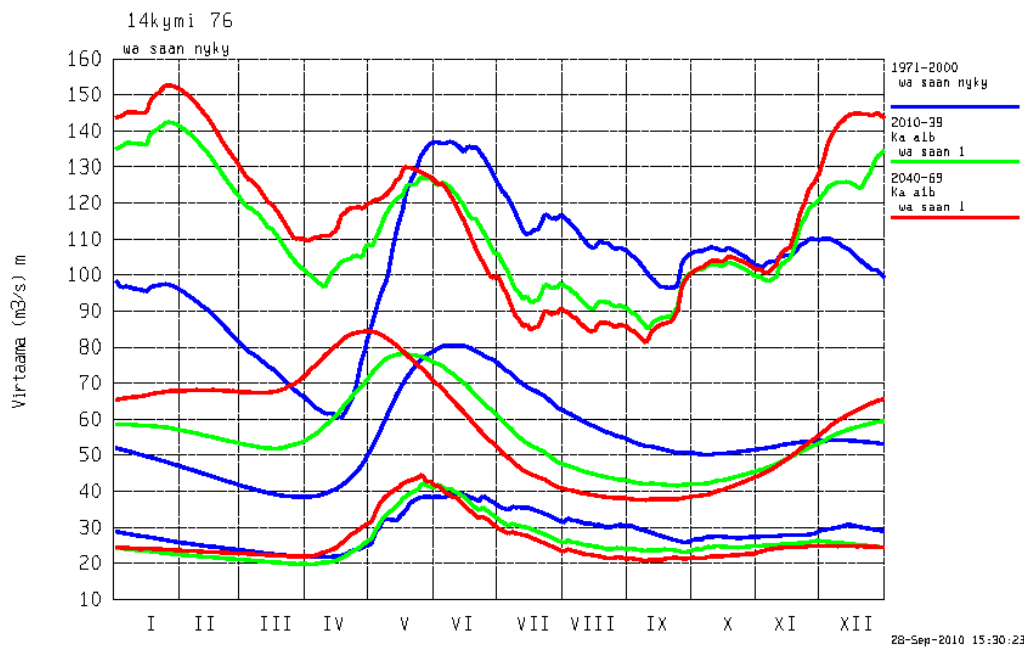


Kuva 51. Puulavesi, vedenkorkeus, muutettu säännöstely (vihreä nykyinen, punainen muutettu) (minimi, maksimi, keskiarvo).

Keitele



Kuva 52. Keitele vedenkorkeus (maksimi, minimi ja keskiarvo).



Kuva 53. Keitele virtaama (maksimi, minimi ja keskiarvo).

Tulvien muuttuminen

100 vuoden tulvien (virtaama tai Päijänteessä myös vedenkorkeus) muuttuminen referenssijaksolta 1971–2000 jaksoilla 2010–39, 2040–69 ja 2070–99 Gumbelin jakauman perusteella. Merkittävästi säännöstellyillä järvillä laskennat on tehty kahdella eri säännöstelykäytännöllä: nykyisen kaltainen (Sään1) ja muokattu (Sään3/4).

Suurissa järvissä (Päijänne, Keitele, Puula, Vuohijärvi) ja Kymijoessa tulvat kasvavat ilmastonmuutoksen myötä, mutta pienissä latvajärvissä (Kyyjärvi) tulvat keskimäärin pienenevät. Tämä selittyy tulvien erilaisilla syntymekanismeilla: latvajärvissä suurimmat tulvat syntyvät lumen sulamisesta ja nämä tulvat pienenevät talvien lauhtumisen ja lumen määrän pienenemisen myötä. Sen sijaan suurissa järvissä esiintyy lumen sulamistulvien lisäksi myös runsaista sateista syksyllä ja talvella aiheutuvia tulvia, jotka taas kasvavat sadannan lisääntymisen ja talven lauhtumisen myötä. Säännöstelyn muutoksilla voidaan tulvia pienentää jonkin verran erityisesti Vuohijärvellä ja Päijänteellä. Vaadittavia muutoksia ovat säännöstelyyn Päijänteellä, että järveä pidetään syksyllä alempana ja juoksutuksia kasvatetaan jo alemmilla vedenkorkeuksilla suuremmiksi. Tämä ei välttämättä ole nykyisen luvan mukaista, mutta antaa kuvaa sopeutumismahdollisuuksista juoksutuskäytännön muutoksen avulla (Veijalainen 2010).

Taulukko 36. Ilmastonmuutoksen vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin (Veijalainen 2010).

		1/100 vuoden tulva									
		Referenssijakso*	Muutos (m)								
			2010-39			2040-69			2070-09		
Päijänne			Keskiarvo	Min	Max	Keskiarvo	Min	Max	Keskiarvo	Min	Max
Vedenkorkeus (m)	Sään1	79.24	0.15	0.05	0.33	0.25	0.13	0.45	0.44	0.19	0.74
	Sään4		0.02	-0.08	0.21	0.04	-0.09	0.25	0.19	-0.04	0.50
Päijänne		613	Muutos (%)								
Juoksutus (m ³ /s)	Sään1		7.5	-2.3	23.4	14.0	3.7	28.3	23.8	8.7	39.6
	Sään4	6.9	-0.9	22.1	12.2	0.6	27.2	22.2	6.6	39.7	
Kymijoki (Piirteenvirta)											
Virtaama (m ³ /s)	Sään1	804	8.0	-2.2	21.5	14.5	4.0	28.9	25.6	8.0	39.6
	Sään4		8.0	-1.2	22.0	14.9	4.1	29.0	25.7	8.2	38.9
Keitele	saan1	153.45	3.5	-2.6	13.8	8.5	2.2	20.9	17.6	5.1	32.9
Virtaama (m ³ /s)											
Puula	saan1	72.65	3.1	-4.3	12.7	6.6	-1.8	22.7	17.1	-0.5	39.5
Juoksutus (m ³ /s)											
Vuohijärvi	saan1	107.99	3.3	-5.5	14.4	10.2	-2.4	26.4	20.4	-2.2	39.6
Juoksutus (m ³ /s)	saan3	136.54	-1.9	-7.2	8.0	3.5	-6.1	15.3	10.5	-5.0	23.4
Kivijärvi	saan1	57.15	-7.4	-14.7	3.6	-8.4	-14.0	3.6	-1.5	-11.2	17.4
Juoksutus (m ³ /s)	saan3	57.15	-5.8	-13.5	6.5	-6.9	-13.6	6.1	-1.0	-9.9	17.2
Kyyjärvi	saan1	36.24	-27.7	-37.6	-5.7	-31.4	-39.8	-21.0	-28.5	-38.0	-14.7
Juoksutus (m ³ /s)	saan3	36.24	-27.8	-37.7	-5.8	-31.3	-39.9	-20.7	-28.6	-38.1	-15.0

4.1.1 Yhteenveto

Ilmastonmuutosmallien mukaiset laskelmat osoittavat, että virtaamien vuodenaikainen jakautuminen muuttuu tulevien vuosikymmenten aikana. Etenkin talviajan virtaamat kasvavat Kymijoen vesistöalueella. Maksimitulvavedenkorkeudet siirtyvät keväästä ja kesästä talveen. Maksimivedenkorkeudet eivät kuitenkaan muutu radikaalisti vaan laskettu vedenkorkeuden nousu (HW 1/30) rajoittuu esimerkiksi Päijänteellä vuoteen 2040 mennessä noin 20 cm:iin.

Virtaamien osalta muutokset voivat olla vedenkorkeuksien muutoksiin verrattuna merkittävämpiä. Etenkin Kymijoen alaosan ennustettu mahdollinen virtaaman kasvu (HQ 1/100) noin 800 m³/s:sta noin 1000 m³/s:iin jo vuosisadan loppuun mennessä (keskiarvo) on varsin suuri muutos.

Vesistöalueen latvaosissa pohjoisessa maksimitulvakorkeuksien ei kuitenkaan odoteta nousevan aikaisempaa korkeammalle tasolle. Tämä koskee erityisesti runsaslumista Suomenselän aluetta. Tämä johtuu siitä, että suurimmat tulvat tuolla alueella ovat hyvin selkeästi johtuneet runsaan lumen nopeasta sulamisesta, ja lumen kertyminen näille alueille tulee useimpina talvina vähenevän tulevaisuudessa. Vaikka ilmasto lämpeneekin, kylmät ja runsaslumiset talvet eivät kuitenkaan häviä kokonaan, mutta niitä esiintyy entistä harvemmin.

On huomattava, että laskentatulokset vaihtelevat laskentaskenaariosta riippuen. Kuitenkin laskettaessa useiden skenaarioiden keskiarvoja, kuten edellä esitetyissä tuloksissa on tehty, voidaan nähdä niiden osoittavan siihen suuntaan, että tulvavesikorkeudet ja tulvavesimäärät kasvavat. Tieteellisesti laadittujen skenaarioiden joukko kokonaisuutena näyttää kehityksen suunnan.

Laskelmia tarkennetaan tulevien vuosien aikana ja niiden perusteella voidaan todennäköisesti parantaa edellä esitettyjä arvioita. Nyt käytettävissä olevien tietojen perusteella voidaan todeta, että ilmastonmuutos tulee ottaa huomioon alustavissa tulvariskiarvioissa. Arviot ilmastonmuutoksen eksakteista vaikutuksista ovat kuitenkin vielä tällä hetkellä hyvin epätarkat, joten ilmas-

tonmuuton on järkevintä huomioida ottamalla vedenkorkeus- ja virtaama-arvioihin mukaan lisävaraa tilastojen mukaan tehtyjen arvioiden päälle. Alustavissa arvioissa, jotka tähtäävät merkittävien tulvariskialueiden määrittämiseen, lisävaran tulee olla riittävän, mutta sen merkitystä ei ole syytä kasvattaa liian suureksi ottaen huomioon senkin, että tulvariskien alustava arviointi tehdään tulevaisuudessa toistuvasti aina kuuden vuoden välein.

4.2 Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Asutuksen ja rakennuskannan leviäminen tulvaherkille alueille on tulvariskien kannalta yksi merkittävimmistä tekijöistä. Ennen 2000-lukua maankäytön ohjauksella ei täysin kattavasti voitu estää epäedullista kehitystä ja ratkaisuja. Maankäytön suunnittelussa otetaan kuitenkin nykyisin maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaisesti huomioon myös tulvavaara, joten tältä osin tulvariskien lisääntymismahdollisuudet asutuksen leviämisestä johtuen ovat pienet.

Myös valuma-alueiden käsittelyn kuten ojitusten merkitys on tiedostettu ja kaiken kaikkiaan valuma-alueilla tapahtuvien veden kulkuun ja kulkunopeuteen vaikuttavien muutosten voidaan arvioida jäävän tulevana vuosikymmeninä nykytietämyksen valossa varsin pieniksi.

5 PAIKKATIETOAINESTOJEN KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMISESSA

5.1 Tulva-alueen määrittäminen

Tulvariskien arvioimiseksi on olennaista tietää, mille alueille tulva voi nousta. Tulvariskien alustavassa arviointiin liittyen on päätetty käyttää erittäin harvinaista tulvaa. Laskenta on tehty keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvalla tulvalla (todennäköisyys 0.1 %). Tämä sen vuoksi, että harvinainen tulva paljastaisi myös sellaisia kohteita, joista yleisemmin toteutuvien tulvien aikana ei ole saatu kokemuksia. Alustavan arvioinnin tarkoituksena on haravoida koko vesistöalue kauttaaltaan läpi ja näin varmistaa, että kaikki potentiaaliset tulva-alueet on tulvariskitarkastelussa huomioitu. Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa käytetään näinkin harvinaista tulvaa, koska näin on pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus (liite 2).

Kymijoen vesistöalueen tulville alttiiden alueiden määrittämisessä on käytetty SYKEssä kehitettyä paikkatietoanalyysiä. Tulva-alueiden määrittäminen perustuu mallilaskentaan, jossa otetaan huomioon maaston topografia sekä määritetyt ja lasketut vedenkorkeudet järvissä ja joissa (Sane 2010). Laskennoissa on käytetty maanpinnan korkeutena Maanmittauslaitoksen (MML) korkeusaineistoa, jonka tarkkuus on vaihtelevaa. Laajoilla alueilla käytetyn MML:n 25 m ruutukoon korkeusmallin keskivirhe on 1,8 m. Paikoin käytetyn MML:n tarkemman 10 m ruutukoon korkeusmallin tarkkuus on 1 m luokkaa ja uusimman 2 m ruutukoon laserkeilausaineistoon perustuvan korkeusmallin tarkkuus on tästä noin kymmenesosa. Korkeusaineiston epätarkkuuden vuoksi määritettyjen tulva-alueiden ei voida katsoa olevan ehdottoman tarkkoja. Tästä johtuen myös yksittäisen rakenteen ja erilaisten kohteiden sijoittumisesta tulva-alueelle ei voi olla täyttä varmuutta.

Tarkastelu antaa kuitenkin koko vesistöalueen kattavan, suuruusluokaltaan likimäärin oikean, ns. "karkean tason" tiedon vesistöalueella olevista tulvariskeistä. Tietojen avulla arvioidaan, mille alueille kohdistuvat tulvariskit ovat merkittäviä.

Kymijoen alaosalla on tulvariskejä arvioitu myös tulvavaarakartan perusteella tehtyjen tulvariskiarvioiden mukaan. Periaate on vastaava kuin edellä esitettyssä, mutta vedenkorkeudet ja virtaamat on määritelty laskentaan suoraan arvoina ilman analyysilaskentaa. Tulvavaarakartta on tarkkuudeltaan parempi kuin paikkatietoanalyysiin perustuva tulvakartta. Sitä on käytetty etenkin kohdan 7 tarkasteluissa. Kohdan 6 tarkastelut on tehty koko valuma-alueelle paikkatietoanalyysiin perustuen.

5.2 Tulvariskiruutujen ja -alueiden määrittely

Merkittävien tulvariskialueiden tunnistamisessa on käytetty ns. **tulvariskiruutuja**. Ne vastaavat sijainniltaan pelastustoimen käyttämiä riskiruutuja. Ruutujen koko on 250 mx 250 m.

Tulvaruutujen luokitusperusteena käytetään rakennus- ja huoneistorekisterin asukasmäärää ja kerrosalaa tulva-alueella 250x250 m kokoisella ruudulla. Paikkatieto-ohjelmistolla voidaan määrittellä tulvariskiruutuihin sijoittuvien rakennus- ja asukasmäärätietojen perusteella voimakkuudeltaan erisuuruisia luokkia.

Ruudut, joissa on suurin riski, on merkitty riskiluokkaan I ja ruudut, joissa on pienin riski, on merkitty riskiluokkaan IV. **Riskialue** muodostuu, kun vähintään 10 samaan tai sitä korkeampaan riskiluokkaan kuuluvaa riskiruutua ovat yhteydessä toisiinsa. Luokittelun avulla voidaan kartalta suoraan nähdä tulva-alueelle sijoittuvien ruutujen värien perusteella, minne tulvariskit asukasmäärien ja rakennusten kerrosalan perusteella arvioiden keskittyvät.

Taulukko 37. 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

5.3 Muu paikkatietoaineisto tulvariskitarkastelussa

Tulvariskiruuutarkastelussa käytettyjen asukasmäärätietojen ja rakennustietojen lisäksi tulvariskien arvioinnissa on hyödynnetty myös muita käytettävissä olevia paikkatietoja sekä kokemuspäistä tietoa. Rakennusten, suojelualueiden, teollisuuslaitosten ja teiden jne. sijaintitiedot ovat nykyisin saatavissa paikkatietorekistereistä ja tiedot voidaan sijoittaa paikkatieto-ohjelmilla kartalle. Kun paikkatietojen sijaintia verrataan arvioituun tulva-alueeseen, voidaan todeta, mitkä kohteet tulva voi saavuttaa.

Tulvariskien arvioinnissa on käytetty mm. seuraavia paikkatietoaineistoja:

- rakennus- ja huoneistorekisteristä (RHR) saatavat haavoittuvat kohteet (terveydenhuolto-rakennukset, huoltolaitosrakennukset, lasten päiväkodit, paloasemat, väestönsuojat, yleisivistävät oppilaitokset, tietoliikenteen rakennukset, energiantuotanto- ja siirtorakennukset sekä kirjastot, museot ja taidegalleriat),
- valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) saatavat ympäristön pilaantumista aiheuttavat kohteet (jäteveden puhdistamot, polttoaine-/kemikaalivarastot, eläinsuojat, teollisuuskohteet ja jätteenkäsittelykohteet)
- vesihuoltolaitos-tietojärjestelmästä (VELVET) saatavat vedenottamot
- VPD-Natura-alueet -paikkatietoaineistosta suojelualueet
- maastotietokannasta muuntoasemat, tiet ja rautatiet
- rakennetut kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset.

6 TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMINEN

6.1 Kymijoki

6.1.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa on käytetty toistuvuutta 1/1000, joka vastaa todennäköisyyttä 0,1 %. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Arvioinnissa käytetyt tulvakorkeudet (HW 1/1000 N60-tasossa) arvioitiin tilastollisella analyysillä pitkäaikaisiin havaintoihin perustuen.

Kymijoella vedenkorkeuksina on käytetty välillä Pyhäjärvi-meri tulvakarttoihin tilastollisesti määriteltäviä 1/1000 korkeustasoja. Pyhäjärven yläpuolisilla ja muilla vesistöalueilla on käytetty joko havaintoihin perustuvia tilastollisia vedenkorkeuksia tai paikkatietoanalyysillä määritettyjä vedenkorkeuksia. Niissä vesistöissä, mistä ei ole havaintoja, on käytetty vedenkorkeutta MW +2 m (keskivedenkorkeus +2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuutta. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

Määritellyt vedenkorkeudet on esitetty taulukoissa 38–41.

Taulukko 38. Vedenkorkeudet HW 1/1000 Kymijoella välillä Vuolenkoski–Kymijoen haara N60.

Konnivesi	78,65
Kettujärvi	75,20
Konnivesi, Vuolenkoski ylä	78,50
Vuolenkoski, ala	75,60
Mankala	77,00
Pyhäjärvi, Jaala	67,12
Voikkaa Virtakivi	66,60
Voikkaa, ylä	66,50
Voikkaa, ala	59,00
Tähtee	58,90
Pessankosken silta	57,20
Lappakoski ala	56,20
Kuusankoski, ylä	56,20
Kuusankoski, ala	47,70
Kuusankoski, Rantakulma	47,50
Keltti, ylä	47,00
Keltti ala	43,00
Korian silta	41,10
Värälä	40,70
Kurjenniemi Myllykosken yläp	40,65
Myllykoski ylä	40,60
Myllykoski ala	34,90
Sorsajoen suu Anjalankosken yläpuoli	34,30
Salonsaari Anjalankosken yläpuoli	34,30
Anjala, ylä	33,50
Anjala, ala	25,00
Holstinsaari Anjalankosken alapuoli	24,60
Susikoski, ylä	24,22
Susikoski ala	23,80
Ahvio ylä	23,30
Ahvio, ala	21,80
Kultaankoski ylä	21,40
Kultaankoski ala	20,20

Taulukko 39. Vedenkorkeudet HW 1/1000 Kymijoella, länsihaara N60.

Hirvivuolle, ylä	19,70
Saksansaari	19,10
Hirvikoski	18,20
Hirvikoski, ala	17,00
Tammijärvi	16,00
Ediskoski ylä	11,80
Klåsarö, ylä	15,50
Klåsarö, ala	12,50
Ahvenkoski, ylä	12,20

Taulukko 40. Vedenkorkeudet HW 1/1000 Kymijoella, itähaara N60.

Pernoo, ylä	20,10
Ruhakoski	19,50
Pernoo, ala	16,60
Laajakosken yläpuoli	15,30
Parikka	14,80
Korkeakoski ylä	13,50
Korkeakoski ala	3,50
Koivukoski ylä	14,50
Koivukoski ala	10,60
Siikakoski, ylä	10,50
Siikakoski, väli	8,50
Huumanhaaran ja Kokonkosken risteys	7,30
Kyminlinna	6,80
Langinkoski ylä	6,30

Taulukko 41. Vedenkorkeudet HW 1/1000 Valkealan reitti N60.

Ylä-Kivijärvi	77,30
Kaitajärvi	79,10
Ala-Kivijärvi	76,90
Kannuskoski, ylä	73,30
Kannuskoski ala	69,70
Haukkajärvi-Rapojärvi	63,00
Jyrääkoski	61,10
Lappakoski, ylä	56,80

6.1.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Aiemmin tehtyjen tulvantorjuntasuunnitelmien, joista tärkein on Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelma (Eskola 1999), yhteydessä on selvitetty tulvista aiheutuvia vahinkoja ja aiemmin toteutuneiden tulvien aikana on saatu kokemuksia tulvien vaikutuksista. Tällainen on Kymijoella etenkin vuosina 1974–1975 toteutunut tulva. Kattavaa selvitystä tai tarkempaa operatiivista suunnitelmaa ei alueelle ole laadittu.

Kymijoella on myös jo aikaisemmin tehty selvityksiä tulva-alueista osana Kymijoen alaosan laajamittaisia tulvasuojeluperkauksia. Nämä tiedot nykytilanteen valossa tarkasteltuna ovat pääosin vanhentuneita. Tulvantorjuntasuunnitelman (Eskola 1999) tiedot perustuvat osittain näihin aiempiin selvityksiin.

Maatalousalueille aiheutuu Kymijoen tulvantorjuntasuunnitelman (Eskola 1999) tietoihin perustuen vahinkoja noin 200 000–300 000 euroa. Metsätalousalueille aiheutuu vahinkoja samassa suuruusluokassa. Aiempien selvitysten perusteella on todennäköistä, että etenkin Kuusankosken tehtailla, mutta myös Anjalankosken ja Myllykosken tehtailla joudutaan suorittamaan tulvasuojelutoimenpiteitä.

Kuusankosken tehtailla aikaisempien selvitysten mukaan paperikoneet tulee pysäyttää virtaaman noustessa yli 780 m³/s. Tämä vastaa vuosina 1909–2009 tehtyjen havaintojen perusteella noin keskimäärin kerran sadassa (1/100) vuodessa toteutuvaa virtaamaa (todennäköisyys 1 %).

Kuusankosken tehtailla aikaisempien selvitysten mukaan paperikoneet tulee pysäyttää virtaaman noustessa yli 780 m³/s. Tämä vastaa vuosina 1909–2009 tehtyjen havaintojen perusteella noin keskimäärin kerran sadassa (1/100) vuodessa toteutuvaa virtaamaa (todennäköisyys 1 %).

Perustuen kokemukseräiseen tietoon ja aikaisempiin selvityksiin merkittävimmät tulvariskialueet ovat Kymijoen alajuoksulla Anjalankosken alapuolella. Myös Pyhäjärvellä on esiintynyt tulvia, joista on aiheutunut vahinkoa.

6.1.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Kymijoen 14.1 vesistöalueella karkean tason tulva-alueella (tulvan toistuvuus 1/1000 vuodessa eli todennäköisyys 0,1 %) on, rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan arviolta 1182 vakituiseen asutukseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 9944. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 3189. Tämä on noin 0,8 % koko valuma-alueen asukasmäärästä. Altistuvan väestön perusteella sekä kunnan asukaslukuun suhteutettuna vesistöalueen merkittävimmät tulvariskialueet olisivat Kouvola ja Kotka. Paikkatietoanalyysin epätarkkuudesta johtuen esitetyt arvot ovat todennäköisesti koko alueella yliarvioita. Kotkan osalta voidaan tulvakarttaan perustuen tarkentaa, että oikea asukasmäärä Kotkassa sijaitsevalla tulva-alueella on noin 430 asukasta. Ero johtuu paikkatietoanalyysin epätarkkuudesta ainakin kyseisellä alueella.

Taulukko 42. Kymijoen 14.1. vesistöalueen tulva-alueella oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asu- miseen
Asikkala	14	1,2	560	8
Hartola	3	0,1	127	2
Heinola	111	0,6	1 178	50
Hollola	0	0	0	0
Iitti	41	0,6	1 402	20
Kotka	1 014	1,9	879	334
Kouvola	1 679	2,0	2 358	632
Lahti	31	0	39	6
Lappeenranta	0	0	123	0
Lemi	24	0,8	468	11
Loviisa	18	0,1	86	7
Luumäki	67	1,4	1 347	33
Mäntyharju	5	0,1	134	2
Nastola	96	0,7	636	38
Pertunmaa	8	0,4	188	5
Pyhtää	55	1,1	294	27
Savitaipale	5	0,1	60	1
Sysmä	18	0,4	65	6
Yhteensä	3 189		9 944	1 182

Laajimmat tulva-alueet muodostuvat mallin mukaan etupäässä Kymijoen alaosaan. Kymijoen alaosassa välillä Myllykoski-meri asuu tulva-alueella (tulvakartan mukainen) yhteensä noin 750 asukasta. Näistä Kymijoen länsihaaran alueella noin 20 ja Myllykosken-Anjalankosken välillä noin 90 ja välillä Anjalankoski-meri (itähaaran kautta) noin 640. Pyhäjärven alueella Kouvolan ja Kuusankosken pohjoispuolella tulva-alueella asuu noin 70 asukasta.

Kuvassa 54 on esitetty tulvariskiruutujen väritarkastelun osoittamat merkittävimmät alueet.



Kuva 54. Riskiluokkien I–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Kymijoen alueella.

Tulvariskit pohjoisemmalla alueella ovat huomattavasti vähäisemmät kuin eteläisemmällä alueella kun tarkastelukohteena ovat asukkaat ja rakennukset.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella merkittävimmät tulvariskialueet Kymijoen alueella ovat Anjalankosken–Myllykosken alueella sekä Kotkassa Kymijoen itähaarassa.

6.1.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin. Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan mukaan tulva-alueella sijaitsee RHR:n mukaan seuraavat vaikeasti evakuoitavat kohteet:

- lasten päiväkoti Kuusankoskella Rauhanvirrantiellä
- terveyskeskus Inkeröisissä Lauttatiellä
- sairaala Kotkassa Laajakoskentiellä (käytetään vakinaiseen asumiseen).

Vaikeasti evakuoitavien kohteiden perusteella Kymijoen alueella ei ole paljon merkittäviä tulvariskikohteita. Yksittäiset kohteet sijaitsevat Inkeröisissä ja Kuusankoskella

6.1.5 Tulvariski ympäristölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä ympäristölle tarkastelussa otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa ympäristön äkillistä pilaantumista. Tarkastelussa otetaan huomioon mm. IPPC-direktiivin mukaiset teollisuuslaitokset sekä muut lupavelvolliset toimijat.

Kymijoen osavaluma-alueen tulvatarkastelualueella sijaitsee 3 IPPC-direktiivin mukaista toimijaa:

Kotka

- Hyötyvoimalaitos Kotkan Energia Oy
- Kartonkitehdas Sonoco-Alcore Oy, Karhulan kartonkitehdas

Kouvola

- Kemian tehdas Kemira Chemicals Oy, Kuusankosken tehtaat

Muita lupavelvollisia toimijoita, jotka sijaitsevat tulva-alueella, ovat:

- Teollisuus
 - Kouvolassa turvetuotantoalueet; Harjunsuo ja Haapahaikulansuo
- Jätteenkäsittely
 - Kotkassa Jätekuljetus firma
 - Kouvolassa Tiili- ja betonijätteen täyttöalue
 - Kouvolassa Lentotuhkan käyttö tiepenkereeseen
 - Iitissä Betonijätteen hyödyntäminen tienrakentamisessa
- Eläinsuojat
 - Kouvolassa 3 kpl, Iitissä 1 kpl, Kotkassa 1 kpl, Luumäellä 1 kpl, Savitaipaleella 1 kpl.

Ympäristölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella Anjalankosken alueella on merkittävimmät tulvariskit.

6.1.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Alueella on 44 valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä, jotka sijaitsevat tulva-alueella tai sen tuntumassa. Tulva-alueella sijaitsee myös valtion asetuksella suojeltu Keisarin kalastusmajan kappeli Langinkoskella. Aluemaisia muinaismuistokohteita tulva-alueella tai sen tuntumassa on yhteensä 98 kpl ja pistemäisiä 106 kpl. Pistemäisistä kohteista suurin osa on asuinpaikkoja. Tulva-alueella kulkee myös 2 Museotietä. Tulva-alueella ei sijaitse kirjastoja tai arkistoja.

Valtion asetuksella suojellut kohteista tulva-alueella sijaitsee:

- Langinkosken keisarin kalastusmajan kappeli

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja –kohteista tulva-alueella ja sen tuntumassa sijaitsevat:

Heinola

- Heinolan Perspektiivi
- Heinolan maaseurakunnan kirkkoympäristö
- Harjupuisto

Iitti

- Iitin kirkonkylä

Kotka

- Kymminlinnan maalinnoitus
- Langinkosken keisarillinen kalastusmaja
- Korkeakosken teollisuusympäristö
- Karhulan teollisuusympäristö
- Hurukselan kylä
- Suuri Rantatie

Kouvola

- Anjalan paperitehdas sekä Inkeröisten kartonkitehdas ja yhdyskunta
- Anjalan historiallinen ympäristö
- Myllykosken teollisuusympäristö
- Korian kasarmialue
- Voikkaan tehtaat
- Elimäen kartanot ja viljelymaisema
- Kuusankosken – Kymintehtaan teollisuusympäristö
- Kuusankosken – Kymintehtaan teollisuusympäristö, Sudetti
- Kymijoen rajalinnakkeet, Ruotsulan vallit
- Anjalan historiallinen ympäristö, Wredeby ja Rauhamaa
- Anjalan historiallinen ympäristö, Rabbelung
- Valkealan kirkon ja kartanon kulttuurimaisema
- Elimäen kartanot ja viljelymaisema
- Korian sillat

Lappeenranta

- Rutolan ylivientilaitos
- Salpalinja, Kydönsuo
- Salpalinja, Iitiä

Lemi

- Salpalinja Kärmeniemi
- Salpalinja, Nuppola

Loviisa

- Strömforsin ruukkiyhdykskunta
- Ahvenkosken historiallinen ympäristö
- Suuri Rantatie

Luumäki

- Kotkanimen tila
- Salpalinja Askola

Nastola

- Seestan kartano
- Toivonojan kartano
- Seestan mylly
- Immilän mylly
- Kumian mylly

Pertunmaa

- Suuri Savontie

Pyhtää

- Ahvenkosken historiallinen ympäristö
- Kymijoen rajalinnakkeet, Ahvenkoski
- Suuri Rantatie.

Näistä tulvalle alttiimmiksi arvioidaan Wredebyn, Rauhamaan sekä Hurukselan kylän alueet.

Yksittäisiä merkittäviksi luokiteltuja kulttuuriympäristökohteita ei tulva-alueelta havaittu.

<p>Kulttuuriperinnölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella kohteita on lukumääräisesti yhteensä paljon koko jokialueella. Kohteiden keskittymän voidaan katsoa olevan Kymijoen alaosalla.</p>
--

6.1.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla

tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Karkean tason tulvakartan (W 1/1000) mukaiselle alueelle jääviä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja:

- Tähteen vedenottamo (varalla).

Lisäksi alueelle sijoittuu 3 muuntoasemaa, jotka sijaitsevat Ahvenkoskella, Korkeakoskella ja Mankalassa. Ne sijaitsevat voimalaitosten yhteydessä. Sähkömuuntajia on tulva-alueella noin 125 kappaletta ja suurjännitepylväitä 190 kpl, joista ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittäviä ongelmia tulvatilanteessa.

Raideliikenteelle ongelmia saattaa ilmetä Kotkan Koivulan ja Korkeakosken, Kouvolan Inkeröisen ja Keltakankaan välillä sekä Kuusaanlammen rannalla.

Tulva-alueen alle tai tulvan vaikutuspiiriin hyvin todennäköisesti jääviä teitä (väli meri-Pyhäjärvi) ovat karttataustatarkastelun perusteella seuraavat kohteet:

- Pernoontie
- Laajakoskentie
- Vastilantie
- Hirvikoskentie
- Niemistöntie (Tammijärvi)
- Hurukselantie
- Inkeröisen taajama-alue
- Löyttiläntie (Iitti)
- Keltakankaan alapuoli
- Muhjärven alue
- Pernoo
- Korkeakoski
- Pyhjärven ranta
- Muhjärven ympäristö
- Ahvion alapuoli, Peräkylä.

Ylempanä valuma-alueella tiestölle aiheutuvat katkokset ovat yksittäisiä ja keskittyvät paikallisiin ja liikenteeltään pienempiin teihin.

Lukumääräisesti mahdollisia ongelmakohteita on verrattain paljon. Suurin osa tieyhteyksistä on alempiarvoisia teitä ja ainoastaan muutamalla valtatie- kantatieosuudella vesi uhkaa tien käytettävyyttä. Arvioidaan kuitenkin useimmissa tapauksissa todennäköisemmäksi, että tulvavaikutukset ulottuvat vain tiepenkereeseen ja varsinaisia tulvaveden katkaisemia tieyhteyksiä ei ainakaan päätieverkossa esiinny. Rautatieyhteys (Kotka-Kouvola) sekä tieyhteys väillä Kouvola-Kotka Rapakivenjärven tasolla voivat olla vaarassa. Tulvakartan mukaan vesi ei nouse tierakenteiden yli, mutta ainakin rautatietä vasten tulva nousee. Myös tiepenkerettä vastaan voi aiheutua painetta jokeen virtaavien sivuvesistöistä purkautuvien vesimäärien johdosta.

Sähkönjakelun osalta ei arvioida merkittäviä haittoja ilmenevän.

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen arvioinnin perusteella tieyhteydet muodostavat merkittävimmän tulvariskin Kymijoen alueella.

6.1.7 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimpiä vesistörakenteita Kymijoen vesistöalueella ovat Kymijoen ja siihen laskevien jokien patorakenteet. Niistä merkittävimmät ja suurin osa on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti ja niiden tulee toimia kaikissa tulvatilanteissa. Kymijoen patojen luokaksi on määritelty kaikkien patojen osalta patoturvallisuuslain mukainen luokka 2. Mikäli patomurtuma kaikesta huolimatta tapahtuisi, on vahinkojen arvioitu luokkaan 2 liittyen olevan sellaiset, että mahdollinen patomurtuma ei aiheuta vaaraa ihmishengelle eikä merkittävää vaaraa omaisuudelle.

Vesistörakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa Kymijoen alueella.
--

6.2 Suur-Päijänne

6.2.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000 vuotta. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Suur-Päijänteen alueen suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Päijänne N60 +80,40 m, Vesijärvi N60 +82,40 m, Isojärvi N60 +119,90 m, Muuratjärvi N60 +91,70 m sekä Palokka-, Tuomio- ja Alvajärvi N60 +95,40 m.

Niissä vesistöissä, joille ei ole voitu määrittää tulvavedenkorkeuden tasoa, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus + 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuuttakin. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.2.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuosien 1981,1982 ja 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Suur-Päijänteen alueella Jyväskylän keskustasta ympäristöineen on laadittu yleispiirteinen tulva-vaarakartta (www.ymparisto.fi/tulvakartat). Kartan mukaan laajimmat tulva-alueen sijaitsevat Jyväsjärven rannassa Lutakon alueella.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen merkittävimmät tulvariskit kohdistuvat Lutakon alueeseen Jyväskylässä.

6.2.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Suur-Päijänteen alueella karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 620 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 9042 kpl. Aukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 5219. Altistuvan väestön perusteella Suur-Päijänteen alueella merkittävimmät tulvariskit ovat Jyväskylässä. Muita merkittäviä riskialueita ovat Sysmä ja Muurame.

Taulukko 43. Suur-Päijänteen tulva-alueilla oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Asikkala	99	1,2	1 045	38
Hollola	142	0,7	611	59
Jämsä	33	0,1	538	19
Joutsa	5	0,1	157	6
Jyväskylä	3 928	3,0	1 947	236
Kuhmoinen	39	1,5	807	23
Lahti	141	0,1	109	19
Laukaa	14	0,1	17	3
Luhanka	42	5,0	492	16
Muurame	296	3,2	414	59
Padasjoki	80	2,3	741	31
Sysmä	399	9,1	2059	110
Toivakka	1	0,0	105	1
Yhteensä	5 219		9 042	620

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat melko hajanaisesti jakautuneet reitin alueelle. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I-luokan ruutuja on vain Jyväskylässä. Riskialueittain tarkasteltuna Suur-Päijänteen alueella ei ole lainkaan I-luokan riskialueita. Jyväskylässä löytyy II-luokan riskialue ja kaikki muut riskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Kuvassa 55 on esitetty tärkeimpien riskialueiden ja -ruutujen pääasialliset sijainnit.



Kuva 55. Tulvariskialueiden ja I-III-luokan tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintikohteet Suur-Päijänteen alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella merkittävimmät tulvariskit ovat Jyväskylässä.

6.2.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaan tulva-alueella sijaitsee RHR:n mukaan seuraavat vaikeasti evakuoitavat kohteet:

- vanhainkoti Muuramessa
- muu terveydenhuoltolaitos Asikkalassa.

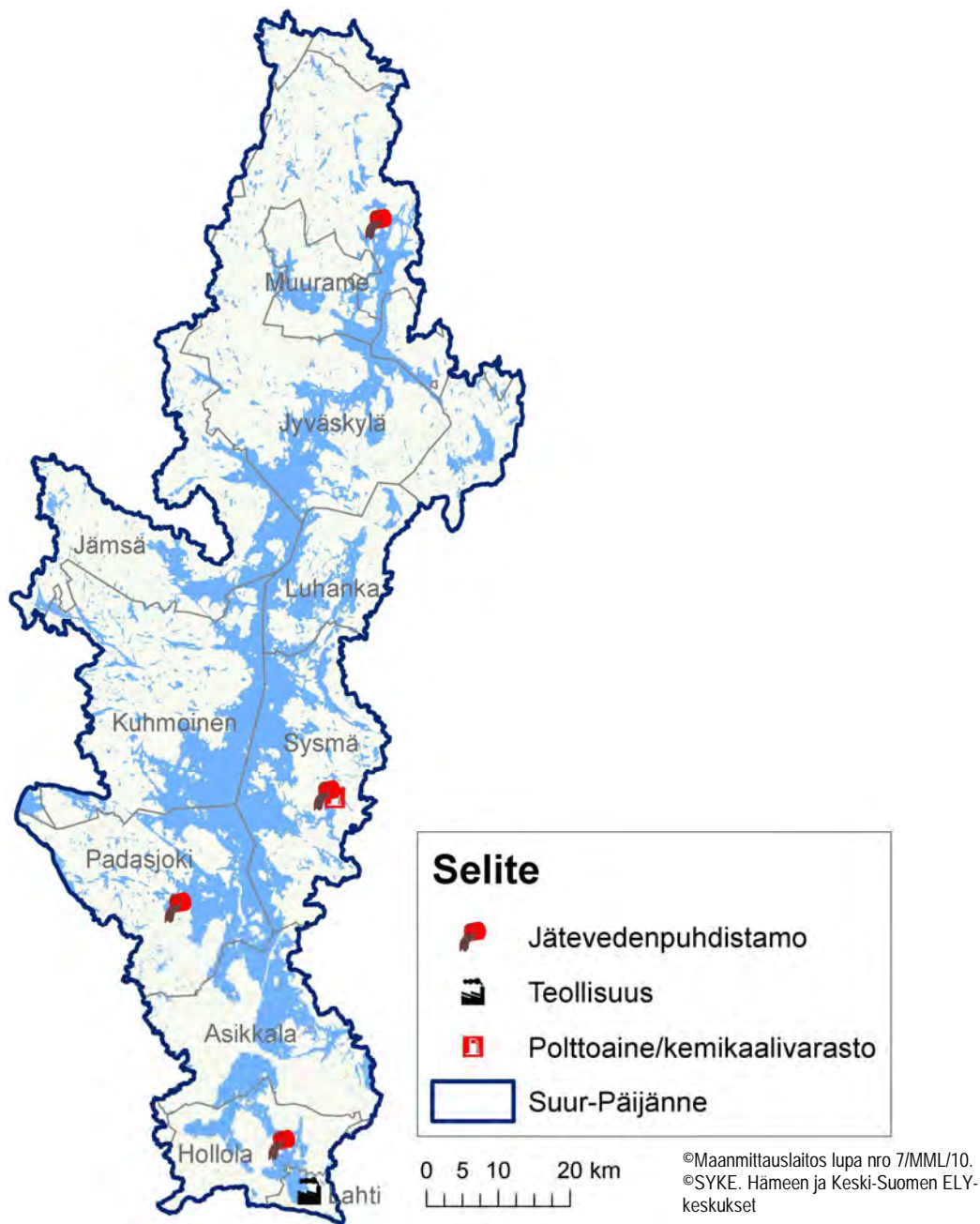
Suur-Päijänteen alueella on joitakin vaikeasti evakuoitavia tulvariskikohteita. Löydetyt kohteet sijaitsevat Muuramessa ja Asikkalassa.

6.2.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa. Muita lupa-velvollisia toimijoita, jotka sijaitsevat tulva-alueella, ovat:

- teollisuuskohteet:
 - Polttimoyhtiöt Oy, lämpölaite, Lahti
 - Oy Maltax Ab, Sysmä
- polttoaineen jakeluasema Sysmässä
- jätevedenpuhdistamot:
 - Padasjoki
 - Sysmä
 - Hollola (Siikaniemi).

Lisäksi on otettava huomioon Jyväskylän Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon toimintaongelmat, vaikka itse puhdistamo ei sijaitsekaan tulva-alueella. Suurella tulvalla jouduttaisiin johtamaan Päijänteeseen huonosti puhdistettua tai jopa puhdistamatonta jätevettä. Jätevedet tulevat puhdistamolle Jyväskylän, Laukaan ja Muuramen kuntien alueelta.



Kuva 56. Ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (VAHTI) sisältyvät erityiskohteet karkean tason tulva-alueella 1/1000.

Jyväskylän Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon toimintaongelmat suurilla tulvilla aiheuttavat ympäristö- ja terveysriskin Pohjois-Päijänteellä. Myös muutama muu jätevedenpuhdistamo on riskinalaisena.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittuvat seuraavat kohteet:

- Vaajakosken teollisuusympäristö
- Säynätsalon tehdasyhdyskunta
- Korpilahden kirkkoranta
- Kuhmoisten sahan lahti
- Sysmän kirkonseudun kulttuurimaisema
- Vähä-Äiniön kylä
- Vääksyn kanava
- Saksalan kartano
- Hollolan kirkko ja historiallinen pitäjänkeskus.

Kohteet tuskin kuitenkaan ovat erityisen suuren tulvariskin alaisia. Esimerkiksi näiden alueiden rakennukset ovat pääsääntöisesti tulva-alueen ulkopuolella. Todettakoon vielä, että karkean tason tulva-alueella ei ole yhtään asetuksella suojeltua kulttuurihistoriallista kohdetta.

Kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella Suur-Päijänteen alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.2.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaiselle alueelle jääviä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja:

- Pekonniemen ja Keski-Palokan vedenottamot, Jyväskylä
- Otamon vedenottamo, Sysmä
- paloasemat Kuhmoisissa ja Muuramessa
- tietoliikenteen rakennus Hollolassa
- energiantuotanto- ja siirtorakennukset: Asikkala 2 kpl ja Lahti 1 kpl
- yhdyskuntatekniikan rakennuksia 22 kpl, Asikkala, Hollola, Lahti, Padasjoki, Luhanka, Jämsä ja Jyväskylä.

Jyväskylän tulvavaarakartan laatimisen yhteydessä selvitettiin valtateiden korkeustasoa. Tulvavedenkorkeudella N60 +80,40 m (HW 1/1000) Jyväskylän ja Vaajakosken välisestä moottoritietä (vt 4, 9, 13) jää veden alle 1,0 km matkalta ja Mattilanniemen kohdalla rantaväylää (vt 9) 0,3 km matkalta. Karttatarkastelun perusteella tulva-alueen alle jää mahdollisesti jonkin verran osia muistakin teistä. Tulva-alueiden halki kulkevien teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa. Sama tilanne koskee rautateitä.

**Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen perusteella esille nousevat vedenottamot Jyväskylässä ja Sysmässä, energiantuotanto- ja siirtorakennukset Asikkalassa ja Lahdes-
sa sekä tieyhteyksien mahdollinen katkeaminen.**

6.2.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimmät vesistö rakenteet Suur-Päijänteen vesistöalueella ovat Vaajakosken säännöstely- ja voimalaitospadot sekä Kalkkisten säännöstelypato. Alueella on myös vesiliikennekanavia sulkuineen. Näitä ovat Kalkkisten ja Vääksyn kanavat Asikkalassa sekä Vaajakosken kanava Jyväskylässä. Muista vesistö rakenteista mainittakoon muutamissa joissa olevat säännöstelypadot. Padoista merkittävimmät on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti ja niiden tulee toimia kaikissa tulvatilanteissa. Patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja alueella ei ole.

Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.3 Leppävesi-Kynsivesi

6.3.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000 vuotta. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Leppävesi-Kynsiveden alueen suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Leppävesi N60 +82,50 m, Saravesi N60 +86,75 m, Kynsivesi N60 +89,35 m, Kuuhanavesi N60 +99,65 m, Liesvesi-Vanginvesi N60 +91,30 m, Vatianjärvi N60 +91,30 m ja Kuhnamo N60 +94,75 m.

Niissä vesistöissä, joista ei ole riittävästi havaintoja tulvavedenkorkeuden määrittämiseksi, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus+ 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuuttakin. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.3.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuosien 1981,1982 ja 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Leppävesi-Kynsiveden alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

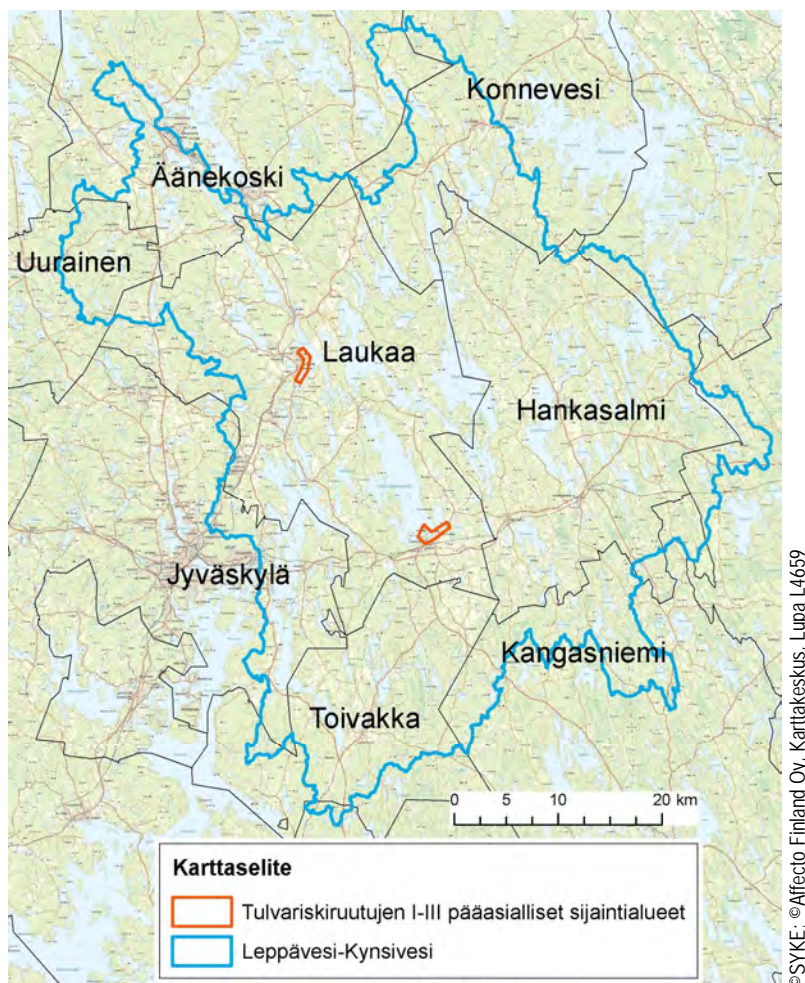
6.3.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Leppävesi-Kynsiveden alueella karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 217 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 2892 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 544. Altistuvan väestön perusteella Leppävesi-Kynsiveden alueella merkittävimmät tulvariskit ovat Laukaassa kirkonkylällä ja Lievestuoreella.

Taulukko 44. Leppävesi-Kynsiveden alueen tulva-alueilla oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Hankasalmi	75	1,4	805	34
Jyväskylä	20	0,0	292	11
Kangasniemi	3	0,0	60	1
Konnevesi	21	0,7	223	9
Laukaa	309	1,7	1 088	116
Pieksämäki	1	0,0	8	1
Rautalampi	0	0,0	11	0
Toivakka	53	2,2	258	25
Uurainen	0	0,0	15	0
Äänekoski	62	0,3	132	20
Yhteensä	544		2 892	217

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat hyvin hajanaisesti jakautuneet reitin alueella. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I- ja II-luokan ruutuja ei ole lainkaan. Kaikki tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Kuvassa 57 on esitetty tärkeimpien riskialueiden ja -ruutujen pääasialliset sijainnit.



Kuva 57. Riskiluokan III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Leppävesi-Kynsiveden alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella Leppävesi-Kynsiveden alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.3.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaan Leppävesi-Kynsiveden vesistöalueen tulva-alueella ei sijaitse RHR:n mukaan vaikeasti evakuoitavia kohteita.

Leppävesi-Kynsiveden alueella ei ole vaikeasti evakuoitavia tulvariskikohteita.

6.3.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa tai muita lupa-velvollisia toimijoita.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot. Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittui ainoastaan Vaajakosken teollisuusympäristö Jyväskylässä, joka ei kuitenkaan ole erityisen suuren tulvariskin alainen.

Ympäristölle ja kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella Leppävesi-Kynsiveden alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.3.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaiselle alueelle jääviä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja:

- Vesivoimalaitos (pienehkö), Kellankoski Konnevesi
- yhdyskuntatekniikan rakennuksia 5 kpl, Hankasalmi, Laukaa ja Äänekoski.

Lisäksi karttatarkastelun perusteella tulva-alueen alle mahdollisesti jää jonkin verran osia eri teistä. Tosin teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa.

Leppävesi-Kynsiveden alueella ei ole suurta tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille.

6.3.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimmät vesistö rakenteet Leppävesi-Kynsiveden alueella ovat Kuhankosken ja Äänekosken säännöstely- ja voimalaitospadot sekä Keitele-Päijänne kanavareitin sulkurakenteet. Lisäksi on muutamia pieniä säännöstelypatoja eri puolilla vesistöaluetta. Padoista merkittävimmät on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti, mutta on huomattava, että Äänekosken voimalaitospadon mitoitustulvana on käytetty 1/500 vuodessa toistuvaa tulvaa. Patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja alueella ei ole.

Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.4 Viitasaaren reitti

6.4.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000 vuotta. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Viitasaaren reitin suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Keitele N60 +101,00 m, Muuruejärvi N60 +101,90 m, Vuosjärvi N60 +108,45 m, Kivijärvi N60 +132,30 m, Kolima N60 +112,45 m, Alvajärvi N60 +113,10 m ja Muurasjärvi N60 +113,80 m.

Niissä vesistöissä, joista ei ole riittävästi havaintoja tulvavedenkorkeuden määrittämiseksi, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus + 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuuttakin. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.4.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuosien 1981,1982 ja 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.”

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Viitasaaren reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

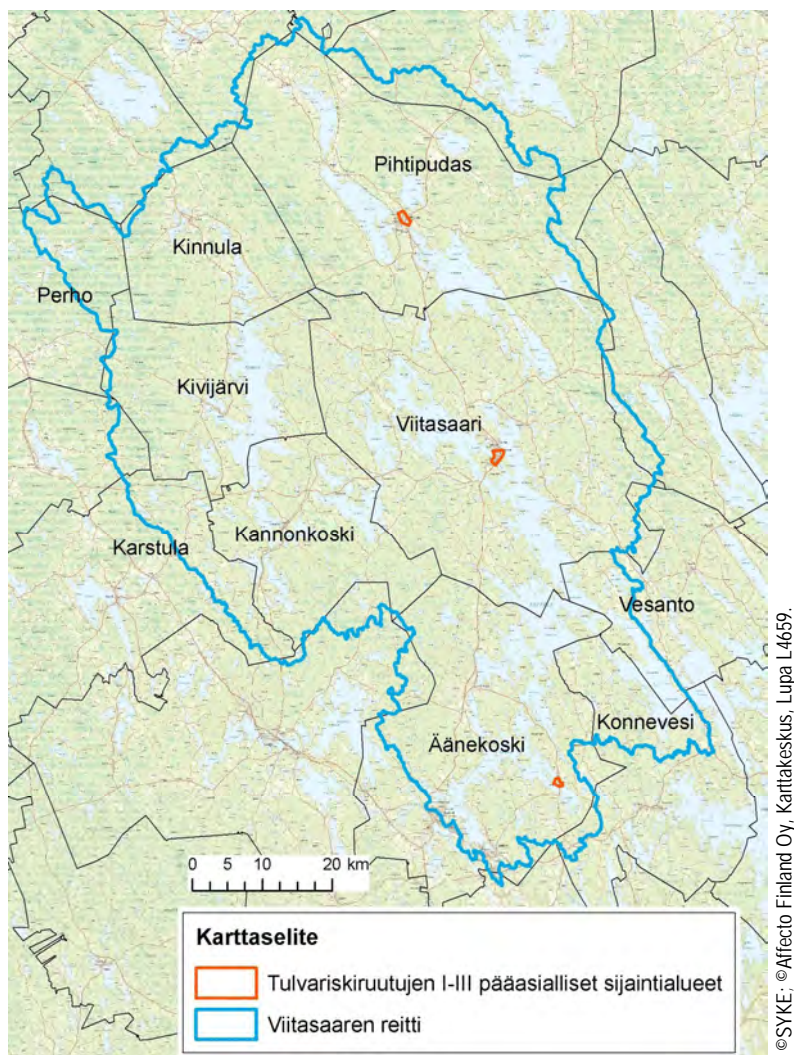
6.4.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Viitasaaren reitillä karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 280 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta, ja kaikkiaan rakennuksia on 5374 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 712. Altistuvan väestön perusteella Viitasaaren reitillä merkittävimmät tulvariskit ovat Pihtiputaalla, Viitasaarella ja Äänekoskella.

Taulukko 45. Viitasaaren reitin tulva-alueilla oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Aukkaat	Aukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Kannonkoski	57	3,6	484	27
Karstula	0	0,0	46	0
Keitele	0	0,0	9	0
Kinnula	21	1,2	227	3
Kivijärvi	30	2,2	362	14
Konnevesi	24	0,8	190	10
Perho	4	0,1	23	2
Pihtipudas	105	2,3	633	38
Pyhäjärvi	0	0,0	7	0
Saarijärvi	1	0,0	7	1
Vesanto	15	0,6	189	8
Viitasaari	229	3,2	1 480	88
Äänekoski	226	1,1	1 717	89
Yhteensä	712		5 374	280

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat hyvin hajanaisesti jakautuneet reitin alueella. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I-luokan ruutuja ei ole lainkaan. Viitasaarella on III-luokan tulvariskialue, ja kaikki muut tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Kuvassa 58 on esitetty tärkeimpien riskialueiden ja -ruutujen pääasialliset sijainnit.



Kuva 58. Riskiluokkien II–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Viitasaaren reitin alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella Viitasaaren reitillä ei ole merkittäviä tulvariski-alueita.

6.4.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaan Viitasaaren reitin tulva-alueella ei sijaitse RHR:n mukaan vaikeasti evakuoitavia kohteita.

Viitasaaren reitillä ei ole vaikeasti evakuoitavia tulvariskikohteita.

6.4.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa. Muista lupa-velvollisista toimijoista Kinnulan kunnan kirkonkylän jätevedenpuhdistamo on ainoa, joka sijaitsee tulva-alueella. Suuri tulva aiheuttaa puhdistamolla ainakin toimintaongelmia ja mahdollisesti myös vahinkoja puhdistamon rakenteille.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittuvat seuraavat kohteet:

- Suolahden vanhan rautatieaseman alue
- Sumiaisten kirkonkylä
- Neiturin kanava, Keitele - Pohjois-Konnevesi
- Huopankosken kulttuuriympäristö
- Pasalan kylä, Viitasaari.

Kohteet tuskin kuitenkaan ovat erityisen suuren tulvariskin alaisia. Esimerkiksi näiden alueiden rakennukset ovat pääsääntöisesti tulva-alueen ulkopuolella. Todettakoon vielä, että karkean tason tulva-alueella ei ole yhtään asetuksella suojeltua kulttuurihistoriallista kohdetta.

Kinnulan jätevedenpuhdistamon mahdolliset toimintaongelmat ovat riski ympäristölle. Muita riskejä merkittäviä ympäristölle tai kulttuuriympäristölle ei ole.

6.4.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaiselle alueelle jää 5 kpl yhdyskuntatekniikan rakennuksia. Lisäksi tulvan alle jää mahdollisesti jonkin verran osia eri teistä. Tosin teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa.

Viitasaaren reitillä ei ole suurta tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille.

6.4.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimmät vesistö rakenteet Viitasaaren reitillä ovat Kivijärven säännöstely- ja voimalaitospadot Potmonkoskella ja Hilmossa sekä Paatelan kanava Äänekoskella ja Neiturin kanava Keitele-järven itäosassa. Lisäksi on muutamia pieniä säännöstelypatoja eri puolilla vesistöaluetta. Padoista merkittävimmät on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti ja niiden

tulee toimia kaikissa tulvatilanteissa. Patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja alueella ei ole.

Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.5 Jämsän reitti

6.5.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000 vuotta. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Jämsän reitin alueen suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Kankarisvesi N60 +98,70 m, Salosvesi ja Pettämä N60 +105,10 m sekä Petäjävesi ja Jämsänvesi N60 +113,50 m.

Niissä vesistöissä, joista ei ole riittävästi havaintoja tulvavedenkorkeuden määrittämiseksi, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus + 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuutta. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.5.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuoden 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Jämsän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

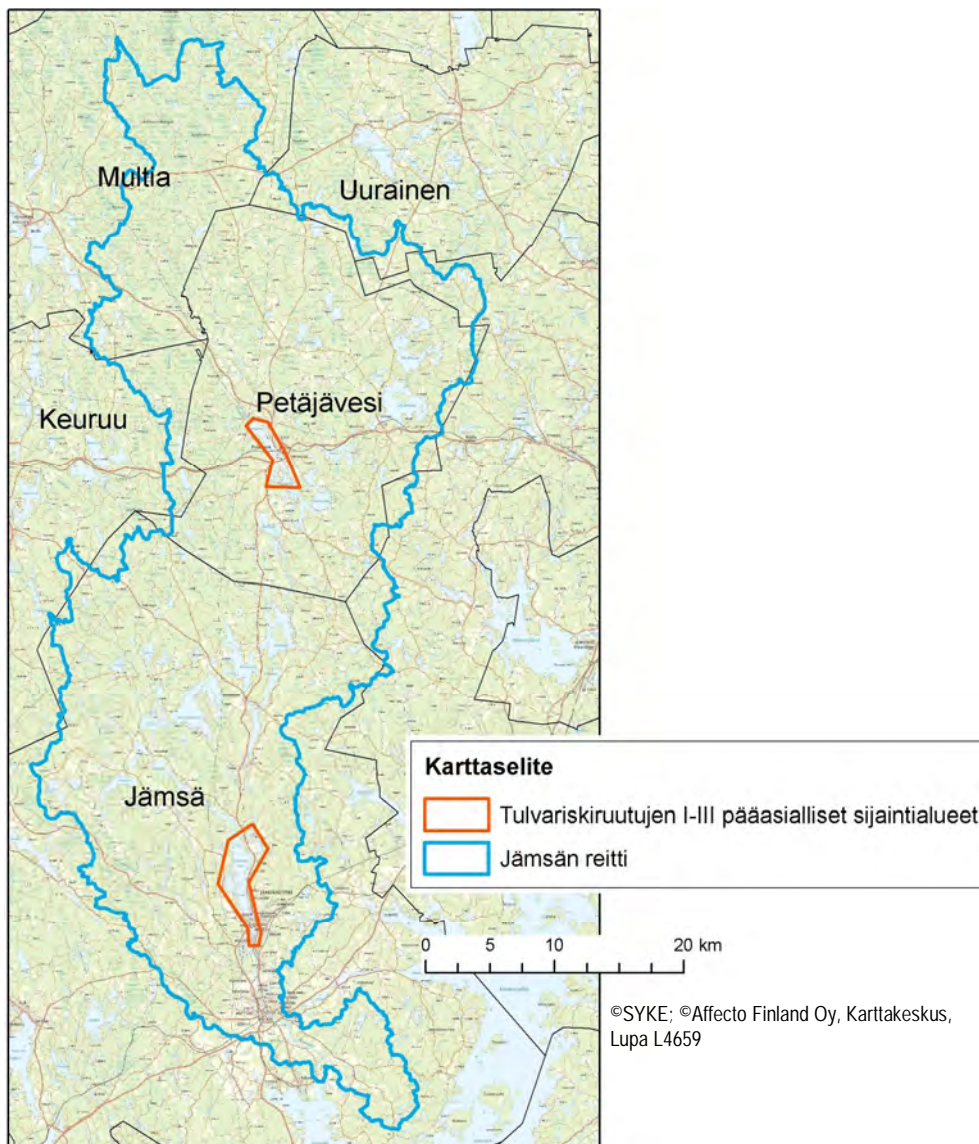
6.5.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Jämsän reitin karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 94 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta, ja kaikkiaan rakennuksia on 1208 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 236. Altistuvan väestön perusteella Jämsän reitin merkittävimmät tulvariskit ovat Petäjävedellä.

Taulukko 46. Jämsän reitin tulva-alueilla oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Jämsä	58	0,3	635	27
Petäjävesi	176	4,4	565	66
Multia	2	0,1	8	1
Yhteensä	236		1 208	94

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. Jämsänkosken tehdasalueelta löytyy yksittäiset I-luokan ja II-luokan ruudut. Kaikki tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Kuvassa 59 on esitetty tärkeimpien riskialueiden ja -ruutujen pääasialliset sijainnit.



Kuva 59. Riskiluokkien I–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Jämsän reitin alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella Jämsän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.5.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveystilat, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaan Jämsän reitin tulva-alueella ei sijaitse RHR:n mukaan vaikeasti evakuoitavia kohteita.

Jämsän reitillä ei ole vaikeasti evakuoitavia tulvariskikohteita.

6.5.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueilla sijaitsee IPPC-direktiivin mukaista toimijoista UPM-Kymmene Oyj:n omistama Jämsänkosken paperitehdas. Muita lupavelvollisia toimijoita ei tulva-alueilla ole.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittuvat seuraavat kohteet:

- Jämsänjoen agraarimaisema, Ruotsula
- Vanha Jämsä, Hinkkala
- Jämsänkosken teollisuusympäristö
- Petäjäveden vanha ja uusi kirkko ympäristöineen.

Kohteet tuskin kuitenkaan ovat erityisen suuren tulvariskin alaisia. Esimerkiksi näiden alueiden rakennukset ovat pääsääntöisesti tulva-alueen ulkopuolella. Todettakoon vielä, että karkean tason tulva-alueella ei ole yhtään asetuksella suojeltua kulttuurihistoriallista kohdetta.

Ympäristölle ja kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella esille nousee Jämsänkosken paperitehdas IPPC-direktiivin mukaisena toimijana.

6.5.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla

tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaiselle alueelle jääviä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja:

- Tietoliikenne-rakennukset 1 kpl, Jämsä
- yhdyskuntatekniikan rakennukset 2 kpl, Jämsä.

Lisäksi karttatarkastelun perusteella tulva-alueen alle mahdollisesti jää jonkin verran osia eri teistä. Tosin teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa.

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen perusteella esille nousee tietoliikenne-rakennus Jämsässä.

6.5.7 Vesistö-rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimmät vesistö-rakenteet Jämsän reitillä ovat Rekolankosken ja Patalankosken säännöstely- ja voimalaitospadot Jämsänkosken tehdas-alueella. Lisäksi on muutamia pieniä säännöstely-patoja eri puolilla vesistö-alueita. Padoista merkittävimmät on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti. Patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja alueella ei ole.

Lisäksi on huomattava, että Rekolankosken ja Patalankosken vesivoimalaitosten padot on mitoitettu 1/500 vuodessa toistuvan tulvan mukaan. Näin ollen voimalaitosten padot saattavat olla riskikohteita tässä selvityksessä käytettävällä tarkastelutulvalla.

Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse merkittäviä tulvariskeille alttiita alueita.

6.6 Saarijärven reitti

6.6.1 Tulvavesikorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000 vuotta. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Saarijärven reitin suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Pyhäjärvi N60 +120,70 m, Summasjärvi N60 +110,25 m, Lannevesi N60 +86,75 m, Saarijärvi sekä Iso- ja Pieni-Lumperoinen N60 +118,75 m, Kalmarinselkä N60 +132,35 m, Karankajärvi N60 +150,85 m, Pääjärvi N60 +147,10 m ja Kyyjärvi N60 +153,20 m.

Niissä vesistöissä, joista ei ole riittävästi havaintoja tulvavedenkorkeuden määrittämiseksi, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus+ 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuuttakin. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.6.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuosien 1981,1982 ja 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Saarijärven reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

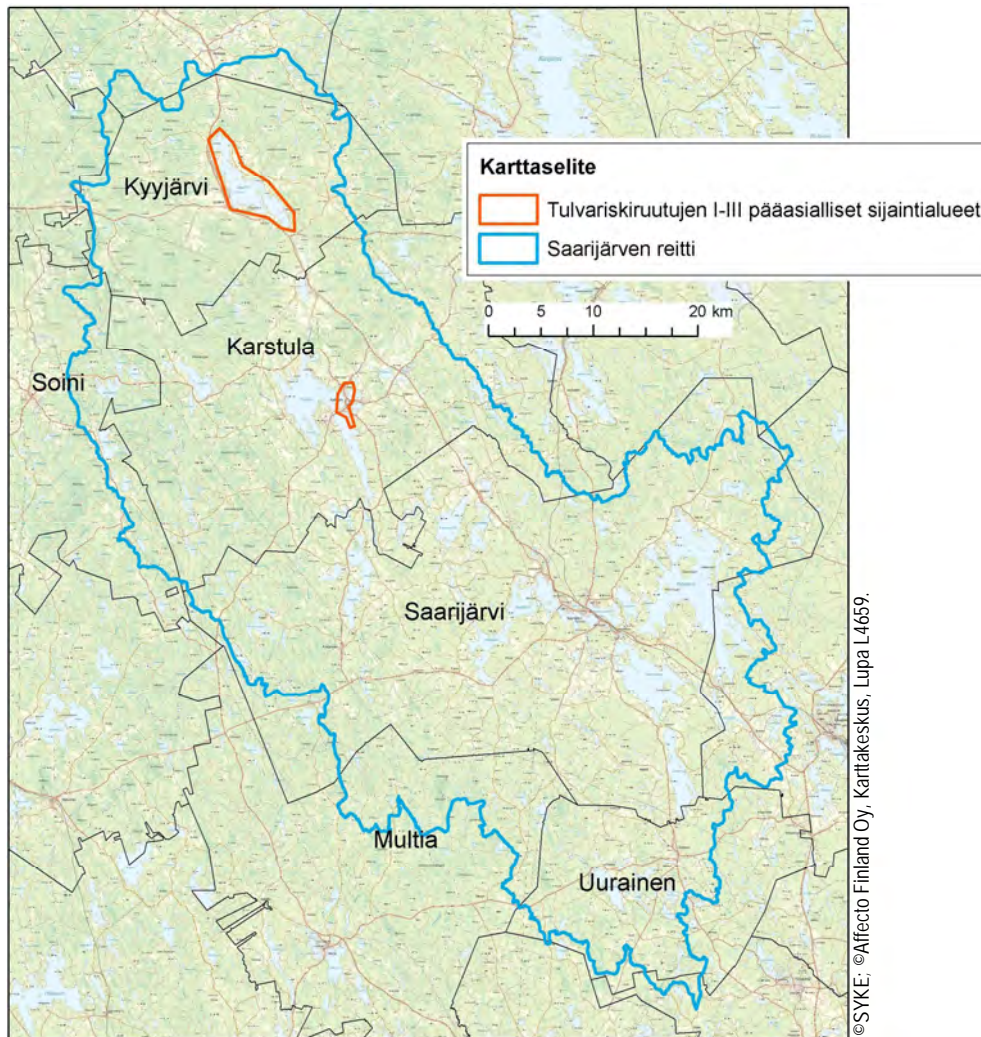
6.6.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Saarijärven reitin karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 112 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 2041 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 274. Altistuvan väestön perusteella Saarijärven reitillä merkittävimmät tulvariskit ovat Karstulassa.

Taulukko 47. Saarijärven reitin tulva-alueilla oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Karstula	143	3,1	500	47
Kyyjärvi	25	1,6	209	12
Multia	0	0,0	6	0
Saarijärvi	84	0,8	866	42
Soini	0	0,0	102	0
Uurainen	5	0,1	125	3
Äänekoski	17	0,1	233	8
Yhteensä	274		2 041	112

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat hajanaisesti jakautuneet reitin alueelle. Tulvaongelmat ovat suurimmat reitin yläosissa. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I-luokan ruutuja ei ole lainkaan. Kaikki tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Mainittakoon vielä, että reitin pohjoisosassa sijaitseva Kyyjärvi on erittäin tulvaherkkä ja loivarantainen järvi, mutta vakituista asutusta on vain vähän tulva-alueella. Järvi on kuitenkin hyvin ongelmallinen rantarakentamisen ja kaavoituksen kannalta. Kuvassa 60 on esitetty tärkeimpien riskialueiden ja -ruutujen pääasialliset sijainnit.



Kuva 60. Riskiluokkien II–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Saarijärven reitin alueella.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella Saarijärven reitillä ei ole merkittäviä tulvariski-alueita.

6.6.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erytisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaan Saarijärven reitin tulva-alueella sijaitsee RHR:n mukaan yksi vaikeasti evakuoitava kohde, joka on Kyyjärven kunnan vanhainkoti Kyyjärven rannan tuntumassa.

Saarijärven reitin tulva-alueella vaikeasti evakuoitavana kohteena löytyi Kyyjärven vanhainkoti.

6.6.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa. Muita lupa-velvollisia toimijoita, joka sijaitsee tulva-alueella, on yksi eläinsuoja (maidontuotantotila) Kyyjärvellä.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot. Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittui ainoastaan Karstulan kirkonkylä, joka ei kuitenkaan ole erityisen suuren tulvariskin alainen.

Ympäristölle ja kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella Saarijärven reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.6.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Karkean tason tulvakartan (HW 1/1000) mukaiselle alueelle jää yksi yhdyskuntatekniikan rakennus Karstulassa. Lisäksi tulva alle jää mahdollisesti jonkin verran osia eri teistä. Tosin teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa.

Saarijärven reitillä ei ole suurta tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille.

6.6.7 Vesistö- ja rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimmät vesistö- ja rakenteet Saarijärven reitillä ovat Hietamankosken, Parantalankosken ja Leuhunkosken säännöstely- ja voimalaitospadot. Muista vesistö- ja rakenteista mainittakoon Oikarinjoen säännöstelypato Kyyjärven alapuolella. Padoista merkittävimmät on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti ja niiden tulee toimia kaikissa tulvatilanteissa. Patoturvallisuuslain mukaisia 1-luokan patoja ei alueella ole.

Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.7 Rautalammin reitti

6.7.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen

Rautalammin reitin tulvatarkasteluissa on käytetty taulukossa 48 esitettyjä keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvia tulvavedenkorkeuksia. Arvot on määritetty pitkäaikaisten havaintosarjojen perusteella tehdyllä toistuvuusanalyysillä (Gumbelin jakauma). Muilla kuin taulukossa olevilla järvillä tulvakorkeutena on käytetty korkeutta, joka saadaan kun peruskartan keskivedenkorkeuteen lisätään 2 m.

Taulukko 48. Tilastoanalyysillä määritetyt Iisalmen reitin järvien keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvat tulvakorkeudet ($HW_{1/1000}$).

Järvi	Kunta	Korkeusjärjestelmä	$HW_{1/1000}$
Hankavesi-Lonkari	Rautalampi	N60	97,76
Hirvijärvi-Ahveninen-Kalliovesi	Tervo	N60	102,05
Iisvesi	Tervo	N60	99,20
Kiesimä	Rautalampi	N60	101,50
Koivujärvi	Kiuruvesi	N60	132,08
Konnevesi	Konnevesi	N60	96,30
Koskelovesi	Rautalampi	N60	99,20
Kuttajärvi	Karttula	N60	99,45
Liesjärvi	Tervo	N60	109,15
Niinivesi	Rautalampi	N60	99,25
Nilakka	Pielavesi	N60	103,80
Pieksänjärvi	Pieksämäki	N60	119,54
Pielavesi	Pielavesi	N60	103,80
Rasvanki-Virmasvesi	Tervo	N60	99,35
Saittajärvi	Karttula	N60	117,20
Sonkari-Riitunlampi	Vesanto	N60	101,60
Suontienselkä-Paasvesi	Suonenjoki	N60	100,55
Tallusjärvi	Karttula	N60	105,70
Tuomiojärvi	Pieksämäki	N60	102,56
Uuhilampi	Pieksämäki	N60	120,39
Vehkalampi	Pieksämäki	N60	120,74
Vesantojärvi	Vesanto	N60	101,80

6.7.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan aiheuttamista vahingoista maksettuja korvauksia. Näistä on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Rautalammin reitin alueella ei ole tehty yhtään yleispiirteistä tulvavaarakarttaa, sillä alueen tulvariskit on arvioitu pieniksi.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Rautalammin reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

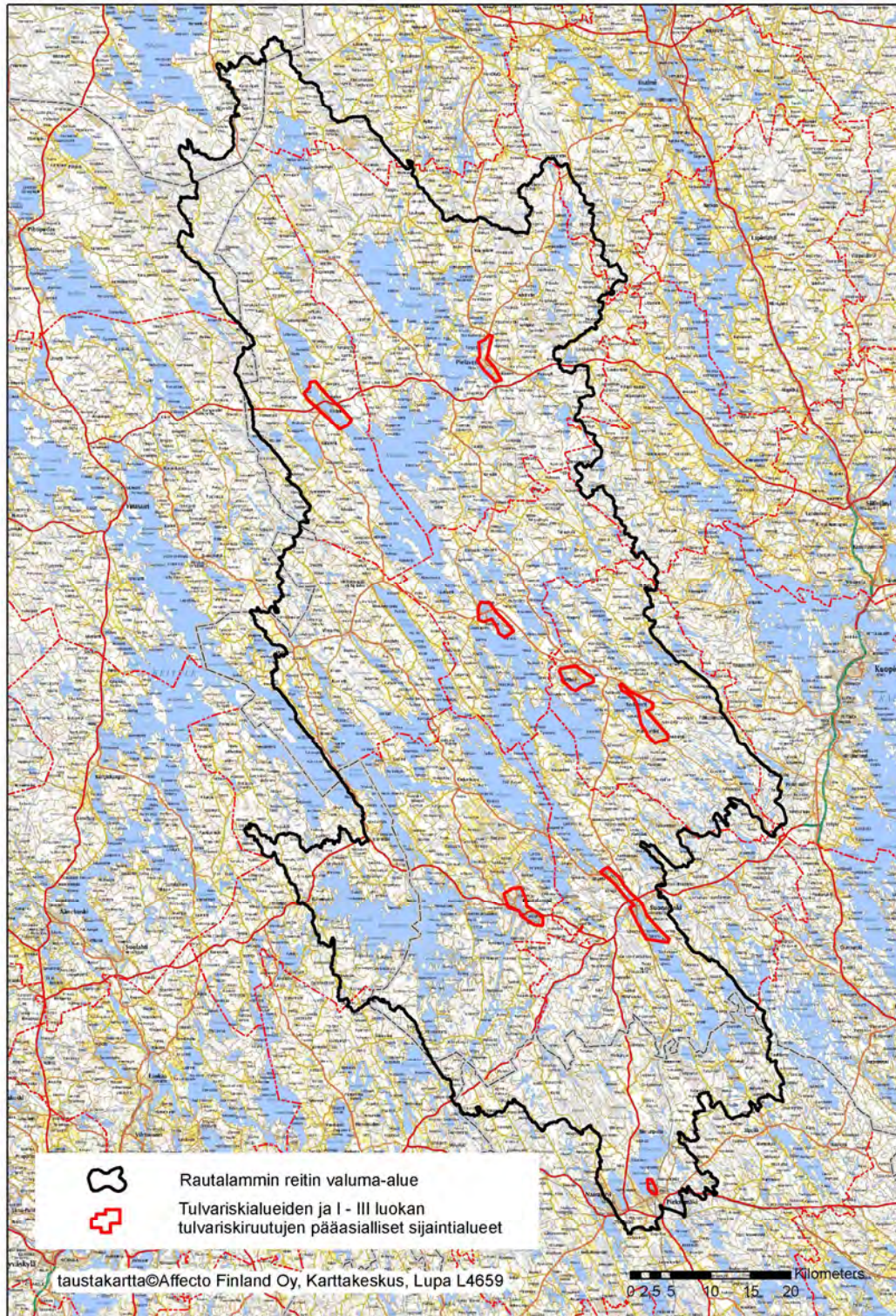
6.7.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Rautalammin reitillä karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 371 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 6804 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 918. Altistuvan väestön perusteella Rautalammin reitin merkittävimmät tulvariskialueet ovat Rautalampi, Pielavesi, Karttula ja Suonenjoki. Kunnan koko väestömäärän suhteutettuna riskit ovat suurimmat Tervossa ja Rautalammillä.

Taulukko 49. Rautalammen reitin tulva-alueella oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Hankasalmi	0	0,00	2	0
Iisalmi	0	0,00	27	0
Karttula	136	2,98	955	55
Keitele	96	3,75	434	47
Kiuruvesi	5	0,05	157	3
Konnevesi	17	0,57	322	7
Kuopio	0	0,00	1	0
Leppävirta	0	0,00	11	0
Pieksämäki	71	0,35	395	35
Pielavesi	154	2,99	1 386	69
Pihtipudas	0	0,00	1	0
Rautalampi	171	4,86	1 238	70
Suonenjoki	110	1,45	596	43
Tervo	95	5,45	715	25
Vesanto	63	2,61	560	17
Viitasaari	0	0,00	4	0
Yhteensä	918	25,06	6 804	371

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat hyvin hajanaisesti jakautuneet reitin alueella. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I- ja II -luokan ruutuja ei ole lainkaan. Kaikki tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita. Kuvassa 61 on esitetty tulvariskialueiden ja III luokan tulvariskiruutujen pääasialliset sijoituskohteet. Rajatuilla karkean tason tulva-alueilla asuva väestö on vähäinen, tyypillisimmin rajatulla tulva-alueella asuu 30 – 40 henkeä.



Kuva 61. Tulvariskialueiden ja III-luokan tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintikohteet Rautalammin reitillä.

Tulvariskiruutujen ja niiden perusteella muodostettujen tulvariskialueiden tarkasteluun perustuen Rautalammin reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.7.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin.

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella Rautalammin reitin karkean tason tulva-alueella on vaikeasti evakuoitavia kohteita ainoastaan yksi lasten päiväkoti Pieksämäellä.

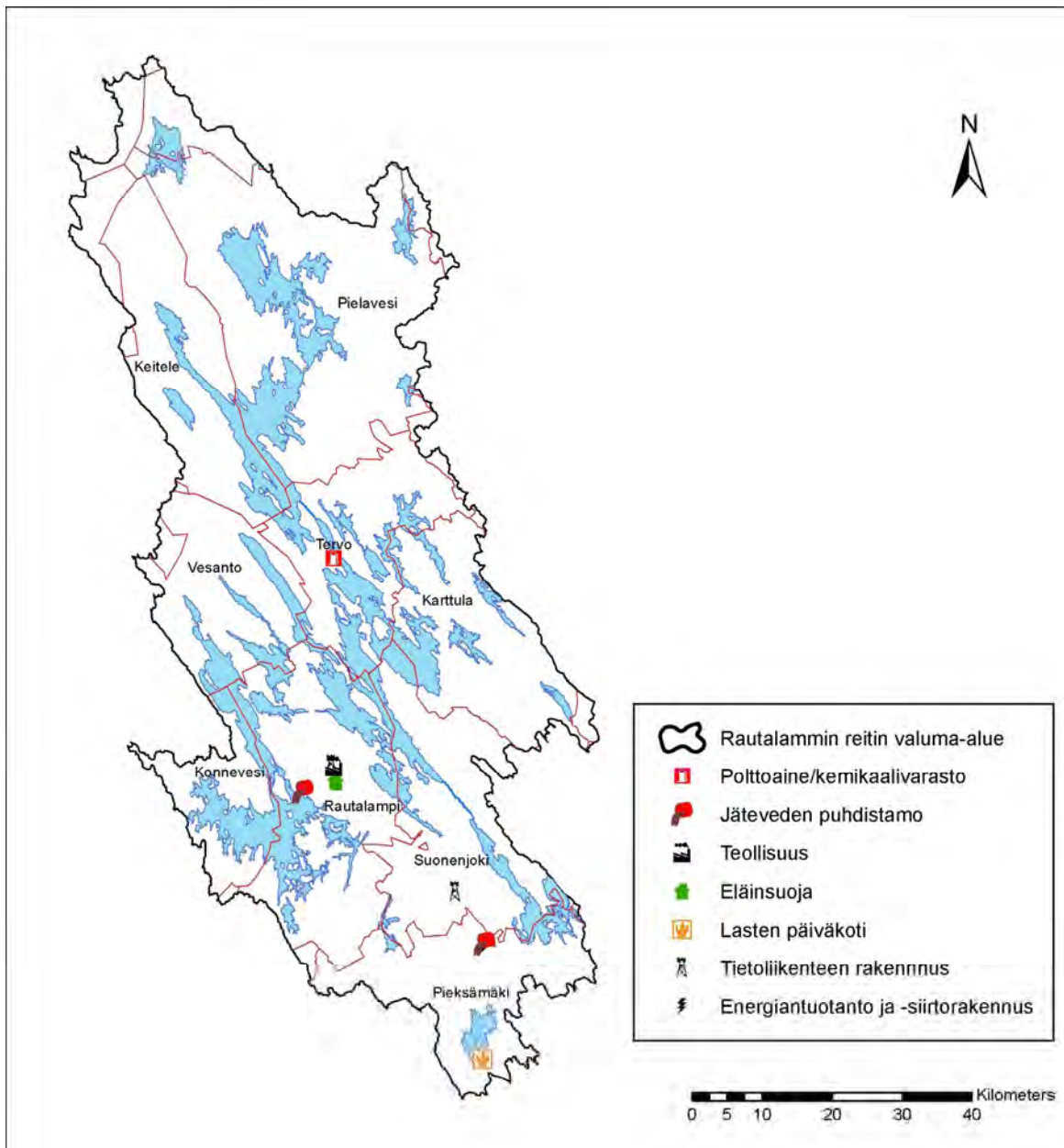
Vaikeasti evakuoitavien kohteiden tarkastelun perusteella esille nousee Pieksämäen keskustassa oleva päiväkoti.

6.7.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa. Sen sijaan tulva-alueelle sijoittuvat Pieksämäen Haapakoskella sekä Rautalammin Kierinniellä olevat jätevedenpuhdistamot. Muita lupavelvollisia toimijoita, jotka sijaitsevat tulva-alueella, ovat:

- polttoaineen jakeluasema Tervossa
- 2 eläinsuojaa Rautalammilla
- Heinsuon turvetuotantoalue Rautalammilla.

Ympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella Rautalammin reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.



Kuva 62. Rakennus- ja huoneistorekisteriin (RHR) sekä ympäristönsuojelun tietojärjestelmään (VAHTI) sisältyvät erityiskohteet karkean tason tulva-alueella 1/1000.

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittuvat seuraavat kohteet:

- Saahkari-Myhinpään museotie
- Vaalijalan kuntoutuskeskus
- Pielaveden Kirkkosaari
- Iisveden tehdas- ja rautatieasemaympäristö
- Savon järvimalmiruukit, Haapakoski
- Savon järvimalmiruukit, Souru
- Keiteleen-Iisveden reitin kanavat, Kerkonkoski
- Keiteleen-Iisveden reitin kanavat, Kiesimä

- Keiteleen-Iisveden reitin kanavat, Neituri
- Rautalammin suurtilat, Karjala
- Rautalammin suurtilat, Korhola
- Rautalammin suurtilat, Ropola
- Rautalammin suurtilat, Sahala
- Pieksämäen rautatieläis ympäristöt.

Kohteet tuskin kuitenkaan ovat ainakaan kokonaisuutena erityisen suuren tulvariskin alaisia. Esimerkiksi Rautalammin suurtilojen alueella olevat rakennukset ovat pääsääntöisesti tulva-alueen ulkopuolella.

Karkean tason tulva-alueella ei ole yhtään asetuksella suojeltua kulttuurihistoriallista kohdetta. Sopimuksin suojelluista kohteista Iisveden asema-alueella on yksi tavaramakasiini, joka voi olla tulvanuhan alainen. Muinaismuistokohteita on 81 kpl ja -alueita 62 kpl karkean tason tulva-alueella. Suurin osa muinaismuistokohteista on kivi- ja puurakenteisia asuinpaikkoja.

Kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella esille nousee Iisveden tehdas- ja rautatieasemaympäristö, jossa on ainakin yksi tavaramakasiini tulvanuhan alainen.

6.7.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikenne- ja pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Vesilaitostietorekisterin (Velvet) tietojen mukaan karkean tason tulva-alueella sijaitsevat Keitele- kunnan Maaherranniemen vedenottamo, Vaajasalmen vesihuolto-yhtymän vedenottamo sekä Pieksämäen Veden vedenottamo Partaharjussa.

Rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella karkean tason tulva-alueella ei ole yhtään palo- ja pelastustoimen rakennusta tai väestönsuojaa. Tietoliikenteen rakennuksia on tulva-alueella kaksi ja energiantuotannon rakennuksia yksi (Haapakosken Saha Pieksämäellä).

Karkean tason tulvamallinnuksen ja Digiroad-aineiston perusteella tulvan alle jää runsaasti teitä eri puolilla aluetta. Käytetyssä tulva-aineistossa ei ole kuvattu tiepenkereiden korkeuksia eikä Digiroad-aineisto sisällä tietoa tien korkeusasemasta, joten on todennäköistä että alavilla alueilla yleensä muuta ympäristöään korkeammalle rakennetut tiepenkereet eivät jää veden alle, vaikka mallinnus niin näyttäisikin.

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen perusteella esille nousevat Maaherranniemen vedenottamo, Vaajasalmen vesihuolto-yhtymän vedenottamo sekä Pieksämäen Veden vedenottamo Partaharjussa.

6.7.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Rautalammin reitin alueella ei ole yhtään patoturvallisuuslain piiriin kuuluvaa patoa. Sen sijaan alueella on joitakin merkitykseltään pienempiä vesistö rakenteita, kuten Haringan ja Kerkonkosken säännöstelypadot. Alueella olevat vesirakenteet eivät aiheuta merkittävää tulvanuhkaa ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle, vaikka rakenteiden sortuminen tulvatilanteessa voikin aiheuttaa alapuolisessa vesistössä haitallista vedenkorkeuden nousua ja sitä kautta esim. aineellisia vahinkoja.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.8 Sysmän reitti

6.8.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen

Tulvatarkasteluissa käytetään toistuvuutta 1/1000. Tämän toistuvuuden mukaista korkeutta käyttäen voidaan riittävällä varmuudella (myös ilmastonmuutokseen liittyvät seikat huomioon ottaen) löytää ne potentiaaliset kohteet, joiden nimeämistä merkittäviksi tulvariskialueiksi tulee arvioida.

Saarijärven reitin suurimmille ja merkittävimmille järville on tässä arvioinnissa määritetty seuraavat tulvavedenkorkeuden (HW 1/1000) tasot: Rautavesi ja Jääsjärvi N60 +93,40 m sekä Suontee N60 +94,75 m.

Niissä vesistöissä, joista ei ole riittävästi havaintoja tulvavedenkorkeuden määrittämiseksi, käytetään vedenkorkeutta MW + 2 m (keskivedenkorkeus+ 2 m). Taso on hyvin todennäköisesti siinä määrin korkea, että se vastaa kaikkein vaikeimpiakin tulvatilanteita ja tarkastelussa on useimmiten myös merkittävästi varmuuttakin. Vedenpinnan muutos 2 metriä keskiveden yläpuolelle toteutuu pienemmissä vesistöissä varsin harvoin.

6.8.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Tulvariskeistä on kerätty tietoa mm. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmasta (Eskola 1999) sekä vuonna 2000 toteutetusta Suurtulvaselvityksestä. Lisäksi on selvitetty vuoden 1974–1975 talvitulvan sekä vuosien 1981,1982 ja 1988 kevättulvien aiheuttamia vahinkoja ja niistä maksettuja korvauksia. Vahingoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.

Kokemusperäiseen tietoon ja aiempiin selvityksiin perustuen Sysmän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.8.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Sysmän reitillä karkean tason tulva-alueella on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan 89 vakituiseen asumiseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on 2869 kpl. Aukkaita mallinnetulla tulva-alueella on yhteensä 177. Altistuvan väestön perusteella Sysmän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

Taulukko 50. Sysmän reitin tulva-alueella oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Hartola	69	2,04	960	37
Hirvensalmi	12	0,49	260	5
Joutsa	48	0,94	868	22
Pertunmaa	2	0,10	120	2
Sysmä	46	0,97	655	23
Yhteensä	177	4,55	2 869	89

Tulvariskiruutujen ja -alueiden tarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat hyvin hajanaisesti jakautuneet reitin alueella. Suurin osa alueen riskiruuduista on IV-riskiluokan ruutuja. I- ja II -luokan ruutuja ei ole lainkaan. Kaikki tulvariskialueet ovat IV-luokan riskialueita.

Tulvariskiruututarkastelun perusteella Sysmän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.8.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset. Rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen perusteella karkean tason tulva-alueelle ei sijoitu vaikeasti evakuoitavia kohteita.

Sysmän reitin tulva-alueella ei ole vaikeasti evakuoitavia kohteita.

6.8.5 Tulvariski ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Karkean tason tulva-alueella ei sijaitse yhtään IPPC-direktiivin mukaista toimijaa tai muita lupavelvollisia toimijoita.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueelle sijoittuvat seuraavat kohteet:

- Joutsan Jousitien keskusraitti
- Nuoramoisen kartanomaisema
- Ruskealan ja Kirkkolan kylien viljelysmaisema
- Viherin museosilta
- Koskipään kartano.

Kohteet tuskin kuitenkaan ovat ainakaan kokonaisuutena erityisen suuren tulvariskin alaisia. Viherin museosilta voi kärsiä poikkeuksellisten tulvien aiheuttamista vahingoista.

Ympäristölle ja kulttuuriympäristölle aiheutuvien tulvariskien perusteella Sysmän reitillä ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.8.6 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Yhteiskunnan kannalta tärkeiden toimintojen tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri: tie- ja rataverkostot, väestönsuojat, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvamallinnuksen perusteella ainoastaan tieverkostoon voisi tulla vaurioita. Yhteiskunnallisesti merkittäviä muita rakenteita ei tulva todennäköisesti vahingoittaisi.

Karkean tason tulvamallinnuksen ja Digiroad-aineiston perusteella tulvan alle voi jäädä runsaasti teitä eri puolilla aluetta. Käytetyssä tulva-aineistossa ei ole kuvattu tiepenkereiden korkeuksia eikä Digiroad-aineisto sisällä tietoa tien korkeusasemasta, joten on todennäköistä että alavilla alueilla yleensä muuta ympäristöään korkeammalle rakennetut tiepenkereet eivät jää veden alle, vaikka mallinnus niin näyttäisikin.

Sysmän reitillä ei ole suurta tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille.

6.8.7 Vesistörakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Vesistörakenteista ei ole merkittävää tulvauhkaa Sysmän reitin varrella.

Sysmän kunnassa sijaitsee patoturvallisuuslain piirissä oleva Virtaankosken voimalaitospato. Pato on luokiteltu luokkaan 3. Laitos laskee vetensä Päijänteen Majutveden Kuhaselkään. Voimalaitoksen yläallas muodostuu noin kolmen kilometriä pitkistä joen osasta sekä tämän jatkeena olevasta Nuoramoisjärvestä. Laitoksen putouskorkeus on noin 3,7 m.

Tarkasteltaessa vesirakenteiden aiheuttamaa tulvanuhkaa esille ei nouse tulvariskeille alttiita alueita.

6.9 Mäntyharjun reitti

6.9.1 Tulvavedenkorkeuden määrittäminen

Mäntyharjun reitin tulvatarkasteluissa on käytetty taulukoissa 51–52 esitettyjä keskimäärin keran 1000 vuodessa toistuvia tulvavedenkorkeuksia ja -virtaamia. Arvot on määritetty pitkäaikaisen havaintosarjojen perusteella tehdyllä toistuvuusanalyysillä (Gumbelin jakauma). Muilla kuin taulukossa olevilla järvillä on tulvakorkeus mallinnettu uomaverkolle kalibroitujen virtaamien avulla – tulvaveden syvyys on kuitenkin enintään 2 m järven keskivedenkorkeudesta.

Taulukko 51. Tilastanalyysillä määritetyt Mäntyharjun reitin alueen järvien keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvat tulvakorkeudet ($HW_{1/1000}$).

Järvi	Kunta	Määritetty HW 1/1000 [N ₆₀ + m]
Ala-Siili	Pieksämäki	114,5
Heiniö	Pieksämäki	124,71
Härkäjärvi	Mikkeli, Kangasniemi, Pieksämäki	104,44
Iso-Kamponen	Kouvola	68,30
Iso-Naakkima	Pieksämäki, Mikkeli	111,94
Kallavesi	Mäntyharju, Ristiina	82,69
Juolasvesi-Sarkavesi	Mäntyharju	80,50
Kyyvesi	Mikkeli, Kangasniemi	102,20
Lahnavesi	Mäntyharju	81,05
Mallos	Kangasniemi	103,66
Peruvesi	Pertunmaa, Mäntyharju	105,03
Pienivesi	Pertunmaa	108,18
Puula	Hirvensalmi, Kangasniemi, Mikkeli	95,55
Pyhävesi	Mäntyharju	82,69
Ryökäsvesi-Liekune	Hirvensalmi	95,52
Saittalampi	Mäntyharju	104,08
Synsiä	Kangasniemi	111,25
Säytjärvi	Pieksämäki	113,15
Suolajärvi	Kouvola	75,03
Tuusjärvi	Mäntyharju	82,09
Vahvajärvi	Hirvensalmi	90,54
Vuohijärvi	Mäntyharju, Kouvola	78,10

Taulukko 52. Tilastanalyysillä määritetyt Mäntyharjun reitin uomien keskimäärin kerran 1000 vuodessa toistuvat tulvavirtaamat ($HQ_{1/1000}$).

Virtaamahavaintoasema	Kunta	Määritetty HQ 1/1000 [m ³ /s]
Kissakoski	Hirvensalmi	109
Rauhajärvi - luusua (Läsäkoski)	Kangasniemi	62,26
Vuohijärvi, Siikakoski	Kouvola	143,3
Kamponen - luusua	Kouvola	166,5

6.9.2 Kokemusperäinen tieto ja aikaisemmat selvitykset

Kymijoen vesistöalueelle on aikaisemmin laadittu tulvantorjuntasuunnitelma Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma (1999), jonka yhteydessä on arvioitu tulvista aiheutuvia vahinkoja Mäntyharjun reitillä. Mäntyharjun reitille on sitä ennen tehty myös oma tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Jälkimmäisessä on tehty vahinkoarviot Puulalle, Vuohijärvelle, Vahvajärvelle, Tuusjärvelle, Lahnavedelle sekä Tarha-, Juolas- ja Sarkavedelle. Näihin tutkimuksiin perustuvat vahinkoarviot on Puulan ja Vuohijärven osalta esitetty Kymijoen vesistön tulvantor-

junnan toimintasuunnitelmassa, sillä ne on arvioitu Mäntyharjun reitin tärkeimmiksi tulvavahinkokohteiksi. Toimintasuunnitelmissa ei noussut esille näillä järvillä erityisempiä suuria vahinkokohteita. Tulvariskeistä on kerätty tietoa lisäksi suurtulvaselvityksen laatimisen yhteydessä. Katavaa selvitystä tai tarkempaa operatiivista suunnitelmaa ei alueelle ole laadittu.

Eräille Mäntyharjun reitillä sijaitseville taajamille on tehty yleispiirteisiä tulvavaarakarttoja. Tulvavaarakarttoja on tehty vedenkorkeuden toistuvuudelle HW 1/250 Hirvensalmen, Kangasniemen ja Mäntyharjun taajamille. Karttojen perusteella vedenkorkeus toistuvuudella HW 1/250 ei aiheuta merkittäviä vahinkoja näissä taajamissa.

Perustuen kokemukseräiseen tietoon ja aikaisempiin selvityksiin Mäntyharjun reitillä ei sijaitse merkittäviä tulvariskialueita.

6.9.3 Tulvalle altistuva väestö ja taloudellinen toiminta

Mäntyharjun reitin vesistöalueella karkean tason tulva-alueella (tulvan toistuvuus 1/1000 vuodessa eli todennäköisyys 0,1 %) on rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan arviolta 263 vakituiseen asutukseen käytettävää asuinrakennusta ja kaikkiaan rakennuksia on yhteensä 9 414 kpl. Asukkaita mallinnetulla tulva-alueella asuu yhteensä 570. Tämä on noin 2 % koko valuma-alueen asukasmäärästä. Altistuvan väestön perusteella vesistöalueen merkittävin tulvariskialue olisi Kangasniemi. Kunnan asukaslukuun suhteutettuna tulvariski olisi merkittävin Hirvensalmella. Monin paikoin, mm. Hirvensalmella, Kouvolassa, Mikkelissä ja Mäntyharjussa jää karkean tason tulva-alueelle varsin paljon rakennuksia, mutta vakinaisia asukkaita on kuitenkin melko vähän, minkä vuoksi paikkakunnilla tulvariski ei muodostu merkittäväksi.

Taulukko 53. Mäntyharjun reitin tulva-alueella oleva väestö ja rakennukset.

Kunta	Asukkaat	Asukkaiden osuus kunnan asukasluvusta (%)	Rakennuksia	Rakennukset vakituiseen asumiseen
Hankasalmi	0	0	0	0
Heinola	2	0,01	39	1
Hirvensalmi	85	3,49	1 770	42
Joutsa	28	0,55	128	14
Kangasniemi	189	3,14	2 134	77
Kouvola	43	0,05	1 577	22
Mikkeli	67	0,14	1 404	38
Mäntyharju	66	1,02	1 559	37
Pertunmaa	14	0,71	259	8
Pieksämäki	76	0,38	406	24
Ristiina	0	0	80	0
Suomenniemi	0	0	58	0
Toivakka	0	0	0	0
Yhteensä	570		9 414	263

Tulvariskiruuutarkastelu osoittaa, että tulvariskit ovat varsin hajanaisesti jakautuneet Mäntyharjun reitin alueella. Suurin osa alueen riskiruuuista on IV-riskiluokan ruutuja. I-luokan ruutuja alueella ei ole lainkaan ja II-luokan ruutujakin vain yksi. Eniten III-luokan tulvariskiruuutuja on

keskittynyt Kangasniemen ja Mäntyharjun taajamiin, mutta jonkin verran myös Haukivuoren ja Hirvensalmen taajamiin.



Kuva 63. Riskiluokkien I–III tulvariskiruutujen pääasialliset sijaintialueet Mäntyharjun reitillä.

Perustuen tulvariskiruututarkasteluun Mäntyharjun reitin alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

Ihmisten terveydelle vahingollinen seuraus voisi aiheutua myös vedenottamoon päässeestä tulvavedestä tai jätevesien tulvimisesta esim. kiinteistöön. Karkean tason tulvakartan (W1/1000) mukaisella tulva-alueella sijaitsee yksi vedenottamo. Jätevesiviemäreiden tulviminen on mahdollista.

Mäntyharjun reitillä ei ole yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavaa taloudellista toimintaa.

6.9.4 Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ovat terveydenhuolto- ja huoltolaitosrakennukset. Näitä kohteita tarkasteltaessa on käytetty rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja, jotka saattavat olla osittain puutteellisia. Nämä tiedot tulisi tarkistaa mahdollisen tarkemman tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella paremmin. Erityisiä riskikohteita suurtulvalla ovat sairaalat ja vanhainkodit, koska niissä olevien ihmisten liikkuminen on rajoitettua. Muita riskialttiita kohteita ovat mm. terveyskeskukset, päiväkodit, lasten- ja koulukodit sekä kehitysvammaisten hoitolaitokset.

Karkean tason tulvakartan (W1/1000) mukaan tulva-alueella sijaitseva vaikeasti evakuoitava kohde on muu huoltolaitosrakennus Kangasniemellä (käytetään vakinaiseen asumiseen).

Lisäksi voi olla mahdollista, että vaikeasti evakuoitavia kohteita jää saarroksiin esim. tieyhteyksien katkeamisen johdosta. Tällaisten tapausten todennäköisyys arvioidaan kuitenkin järven ranta-alueiden kyseessä ollessa varsin pieneksi.

Vaikeasti evakuoitavien kohteiden perusteella Mäntyharjun reitin alueella ei ole merkittäviä tulvariskialueita.

6.9.5 Tulvariski ympäristölle

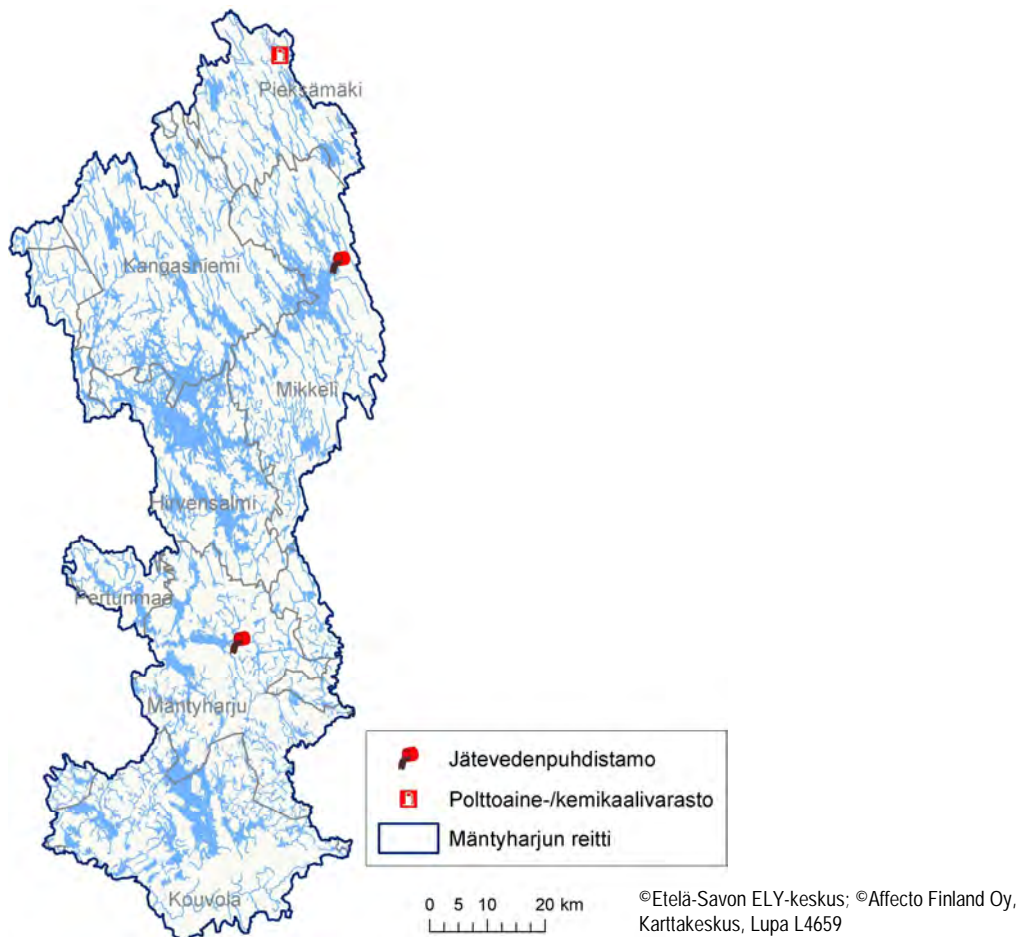
Tarkasteltaessa tulvariskiä ympäristölle tarkastelussa otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa ympäristön äkillistä pilaantumista. Tarkastelussa otetaan huomioon mm. IPPC-direktiivin mukaiset teollisuuslaitokset sekä muut lupavelvolliset toimijat.

Valuma-alueella ei sijaitse IPPC-direktiivin mukaisia toimijoita. Muita lupavelvollisia toimijoita, jotka sijaitsevat tulva-alueella, ovat:

- jätevedenpuhdistamot:
 - Mikkelissä sijaitseva Haukivuoren kunnan vesihuoltolaitoksen Asemankylän jätevedenpuhdistamo
 - Mäntyharjulla sijaitseva Mäntyharjun kunnan viemärlaitoksen Asemankylän jätevedenpuhdistamo
- polttoaineen jakeluasema Pieksämäellä.

Alavilla alueilla sijaitsee joitain viemäriinjaston pumppaamoja. Tulva voi aiheuttaa ylikuormittumisen jätevedenpuhdistamoilla ja -pumppaamoilla.

Tulva-alueen muut lupavelvolliset toimijat eivät sijaitse VPD-Natura-alueiden läheisyydessä.



Kuva 64. Ympäristön tilalle merkittävät erityiskohteet karkean tason tulvavaara-alueella 1/1000.

Ympäristölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella merkittäviä tulvariskialueita ei sijaitse Mäntyharjun reitin alueella.

6.9.6 Tulvariski kulttuuriperinnölle

Tarkasteltaessa tulvariskiä kulttuuriperinnölle huomioidaan tulva-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset, arvokkaat arkisto- ja kokoelmatilat sekä kirjastot.

Alueella on 10 valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä, jotka sijaitsevat tulva-alueella tai sen tuntumassa. Monet näistä kohteista tuskin kuitenkaan ovat erityisen suuren tulvariskin alaisia. Tulva-alueella sijaitsee myös Verlan maailmanperintökohde. Aluemaisia muinaismuistokohteita tulva-alueella tai sen tuntumassa on yhteensä 45 kpl ja pistemäisiä 36 kpl. Pistemäisistä kohteista suurin osa on kivikautisia asuinpaikkoja. Tulva-alueella sijaitsee lisäksi kaksi taidegalleriaa/museota Mäntyharjulla. Tulva-alueella ei sijaitse kirjastoja tai arkistoja.

Valtakunnallisesti merkittävistä kulttuuriympäristöalueista ja -kohteista tulva-alueella ja sen tuntumassa sijaitsevat:

Hirvensalmi

- Hämeenmäen ja Hurrilan kylät
- Hirvensalmen kirkonmäki ja tervaleppäranta

- Pohoskylän raitti
- Kissakosken kanava ja tehdasalue

Kangasniemi

- Kangasniemen kirkon ympäristö

Kouvola

- Verlan teollisuusympäristö

Mikkeli

- Otavan satamaradan rautatieasema

Mäntyharju

- Mäntyharjun vanha keskusta
- museosilta (Virransalmen silta)
- Mäntyharjun rautatieasema-alue.

Kulttuuriperinnölle aiheutuvien tulvariskien arvioinnin perusteella esille nousee Mäntyharju.

6.9.7 Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot

Tarkasteltaessa tulvariskiä yhteiskunnan kannalta tärkeille toiminnoille tarkastelussa otetaan huomioon vesistöalueen infrastruktuuri; tie- ja rautatieverkostot, väestönsuojat, energiantuotanto- ja siirtorakennukset, muuntoasemat, tietoliikennetarvikkeet, pelastustoimen rakennukset sekä vedenottamot. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista käydä tarkasti läpi kaikkia kohteita yksityiskohtaisesti, joten tarkastelu tehdään hyvin karkealla tasolla. Tarkempi tarkastelu tehdään mahdollisten tulvavaara- ja tulvariskikartoitusten yhteydessä.

Karkean tason tulvakartan (W 1/1000) mukaiselle alueelle jääviä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja:

- Ruhmaanharjun vedenottamo, Kouvola
- tietoliikenteen rakennus, Kouvola
- yksi muuntoasema.

Karttatarkastelun perusteella tulva-alueen alle mahdollisesti jää jonkin verran osia eri teistä. Toisin teiden korkeuksista ei ole saatavilla varmaa tietoa, joten niiden alttius jäädä tulvan alle on varsin epävarmaa. Sama tilanne koskee rautateitä.

6.9.7 Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvanuhka

Merkittävimpiä vesistö rakenteita Mäntyharjun reitin vesistöalueella ovat Kissakosken, Voikosken, Siikakosken ja Verlan patorakenteet. Ne on mitoitettu patoturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti ja tulvanuhkaa näistä vesistö rakenteista ei voida katsoa aiheutuvan. Alueella on myös useita merkitykseltään pienempiä vesistö rakenteita, kuten myllypatoja ja siltoja. Ne saattavat aiheuttaa suuremmilla tulvilla tulvanuhkaa, mutta niiden vaikutusalue on arviolta lähinnä pienet vesistöt.

7 TULVARISKIALUEET

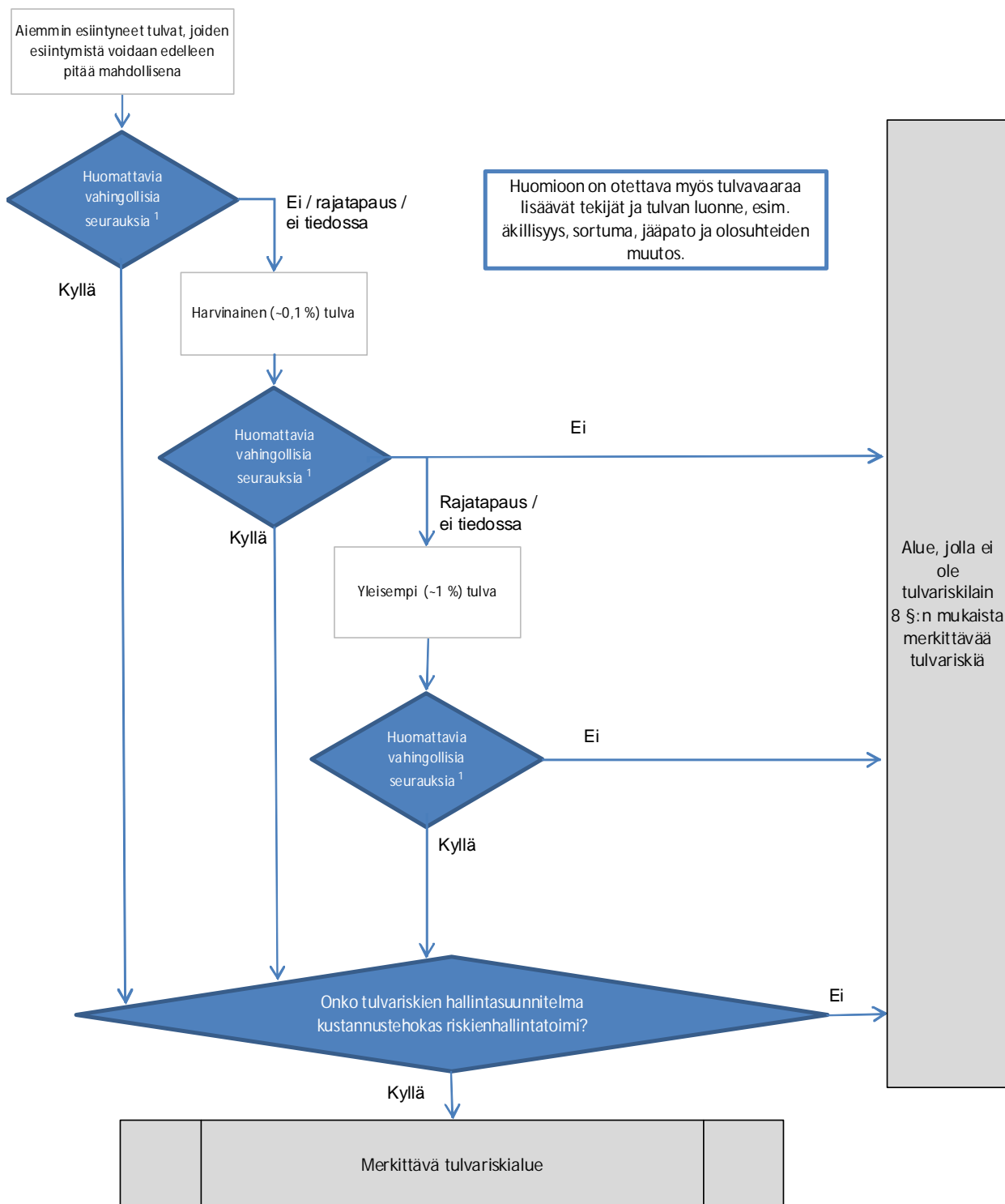
7.1 Merkittävien tulvariskialueiden kriteerit ja rajaaminen

Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä on laatinut muistion merkittävien tulvariskialueiden rajaamisesta ja kriteereistä. Muistio on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 2.

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset. On arvioitava, aiheutuuko tai mitä aiheuttaa:

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

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet. Merkittävän tulvariskialueen nimeämiseksi tulee tarkastella aiemmin esiintyneitä tulvia ja tulevista tulvista aiheutuvia vahinkoja sekä niiden todennäköisyyttä. Lisäksi on tarkasteltava tulvariskien hallinnan suunnittelun kustannustehokkuutta: yksittäisillä vahinkokohteilla tulvariskejä pystytään usein hallitsemaan kustannustehokkaimmin paikallisin toimenpitein.



¹ Yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset (620/2010, 8 §). Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, jos taulukossa 1 olevat esimerkkikriteerit täyttyvät harvinaisella tulvalla (-0,1%) .

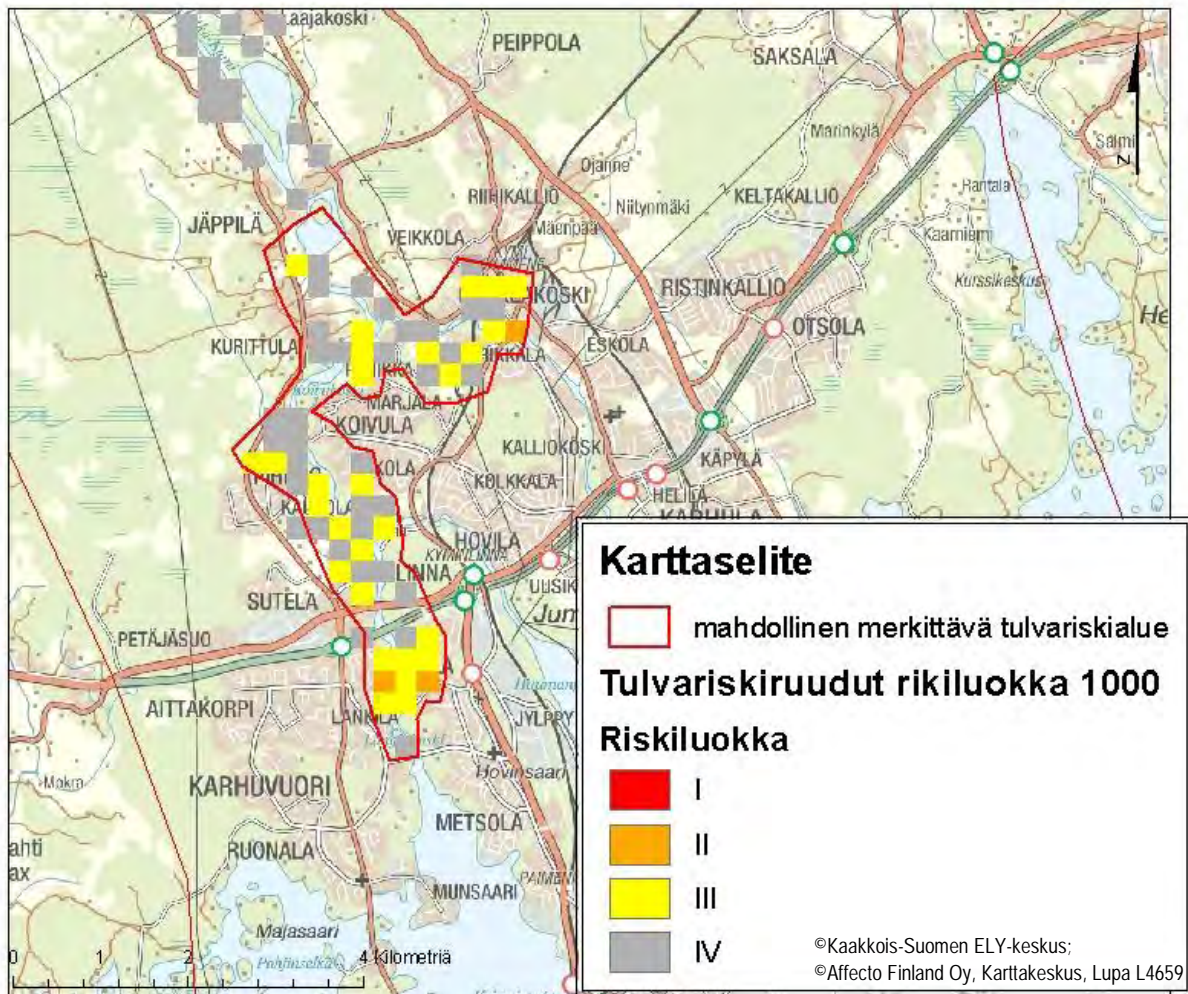
Kuva 65. Merkittävän tulvariskin arvioimisen vaiheet.

Seuraavaksi on tarkasteltu osavaluma-alueittain liitteen 2 mukaisiin arviointikriteereihin perustuen ja kohdan 6 tarkastelun perusteella merkittävimmiksi arvioitujen kohteiden tulvariskien merkittävyyttä.

7.2 Kymijoki

Kohdan 6 perusteella rajattiin merkittävimmät alueet tarkastelua ja tunnusten laskentaa varten. Kymijoen alueelta löydettiin tarkastelua varten seuraavat tulvariskialueet Kotkassa ja Kouvolassa. Laskennassa on käytetty Kouvolan ja Kotkan alueelta laaditun tulvariskikartan korkeustietoja, joka on tarkin käytettävissä oleva tulva-alueen kuvaus.

7.2.1 Kotka



Kuva 66. Tulvariskiruutujen perusteella rajattu mahdollinen merkittävä tulvariskialue Kotkassa.

Rajatulta alueelta ja sen sisällä tulvan peittämältä alueelta selvitettiin väestöön ja muihin tekijöihin kohdistuvaa riskiä tunnuslukujen avulla. Alla olevissa taulukoissa on esitetty rajaukselle laskettuja tunnuslukuja eri tulvan syvyysvyöhykkeittäin.

Taulukko 54. Rajauksen tulva-alueelle määritellyt tunnusluvut.

	Veden syvyys tulva-alueella					Yhteensä
	0–0,5 m	0,5–1 m	1–2 m	2–3 m	yli 3 m	
Vakituiset asukkaat	129	102	135	11	18	395
Tilapäiset asukkaat	4	18	26	0	0	48
Asunnot, lkm	59	69	79	5	6	218
Kerrosala yhteensä (m ²)	9 416	12 339	9 820	943	1167	33 685
Tulvariskialueen ala (ha)	86,02	59,46	61,67	30,07	14,24	251,47

Rajausalueelle sijoittuu rekisteritietojen perusteella seuraavanlaisia merkittäviä toimintoja:

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ei alueella ole.

Yhteiskunnallisesti merkittävät kohteet

Katkeavia ja tulvan vaikutuspiirissä olevia tieyhteyksiä paikkatietotarkastelun perusteella ovat Pernootie, Kymintie, Karhulantie, Laajakoskentie ja Hurukselantie. Tiet eivät ole pääliikenne-
reittejä. Muita yhteiskunnallisesti merkittäviä kohteita ei alueella ole.

Ympäristö- ja kulttuuriperintökohteet

VPD-Natura-kohde: Luontotyypit. Linnusto. Lietetatar. Kalasto. Alueeseen sisältyy SPA-alueet, Ahvenkoskenlahti, Muhjärvi, Laajakoskenjärvi, Santaniemenselkä-Tyyslahti

Kyminlinna, Suuri Rantatie
Kyminlinnan maalinnoitus
Langinkosken keisarillinen kalastusmaja
Korkeakosken teollisuusympäristö
Hurukselan kylä

Vahingolliset seuraukset eri vahinkoryhmille harvinaisella (~ 0,1 %) tulvalla

Ihmisten turvallisuus: Rajausalueen tulva-alueella vakituisesti asuvan väestön määrä on noin 400 henkilöä ja alueella on useampia yhteiskunnallisesti merkittäviä, vaikeasti evakuoitavia kohteita sekä ympäristö- ja kulttuuriperintökohteita. Väestön määrä ei yksin ratkaise sitä onko tulvariski-
alue merkittävä, mutta se on erittäin tärkeä kriteeri. On selvää, että useamman sadan ihmisen tilapäinen muutto tulvaveden vahingoittamista asunnoista on erittäin merkittävä vahinko. Tarkas-
teltaessa väestömääriä syvyysvyöhykkeittäin voidaan nähdä, että noin 130 henkilöä edellä maini-
tusta joukosta sijoittuu tulvan syvyysvyöhykkeeseen 0–0,5 metriä. Vyöhykkeeseen 0,5–1,0 m
sijoittuu noin 100 henkilöä. Voidaan karkeasti arvioida, että korkeusvyöhyke 0–0,5 metriä
useimmissa tapauksissa ei vielä aiheuta talorakenteiden kastumista siinä määrin, että talot vahin-
goittuisivat asumiskelvottomiksi, koska rakennusten lattiataso on yleensä maanpintaa korkeam-
malla. Tulvan aiheuttamat totaaliset vahingot koskisivat siten ehkä noin 300 henkilöä. Kyseisellä
alueella on käytetty korkeusaineistona peruskartan korkeusaineistoa KM25, jonka tarkkuus on
kohtuullisen luotettava, mutta voi sisältää alueittain myös tuntuvaakin virhettä.

Vaikeasti evakuoitavia kohteita ei tulva-alueella ole.

Ihmisten terveys: Tulva-alueella ei sijaitse vedenottamoita eikä jätevedenpuhdistamoita.

Välttämättömyyspalvelut: Tieyhteyksien katkeaminen muodostaa suurimman riskin. Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen ei ole todennäköistä. Lämmönjakeluun ja energiantuotantoon tulva ei todennäköisesti vaikuta.

Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta: Tulvan ei ennakoida aiheuttavan tulvariskialueella yhteiskunnan toimintojen lamaantumisvaaraa. Tulva-alueella ei sijaitse elintarvikkeita tai lääketeollisuuskohteita eikä muita huoltovarmuutta vaarantavia kohteita.

Ympäristö: Tulva-alueella ei sijaitse ympäristölupavelvollisia kohteita, jotka saattaisivat aiheuttaa vesistön pilaantumista.

Kulttuuriperintö: Joitakin kulttuuriperintökohteita, mutta tulva ei aiheuta korvaamatonta vahinkoa.

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ovat joiltain osin lähellä täyttyä. Merkittävimmät tulvarismit muodostuvat ihmisten turvallisuudelle ja terveydelle. Tarkastellulla alueella kriteerien mukainen määrä 500–1000 ei aivan täyty.

Vahingolliset seuraukset yleisemmin (~ 1 %) toistuvalla tulvalla:

Tarkasteltaessa tulvalle alttiin väestön määrää todennäköisyydeltään suuremman (1 %) tulvan toteutuessa, voidaan todeta vedenkorkeuden Kymijoella ja etenkin sen alajuoksulla olevan pääasiallisesti noin 1 metrin edellä esitettyä alempana. Aiemmin esitettyjen tietojen perusteella voidaan arvioida, että tulvasta kärsivien asukkaiden määrän suuruusluokka tarkastelualueella on 1 %:n todennäköisyydellä toteutuvan tulvan tapauksessa alle 200 henkilöä.

Hallintasuunnitelman laatimisen tarkoituksenmukaisuus:

Kymijoki on yksi Suomen suurista vesistöalueista ja kyseinen tarkastelualue sijoittuu vesistöalueen alajuoksulle. Suomen mittakaavassa on kyse vesimäärältään potentiaalisesti yhdestä Suomen suurimmista kohteista. Kymijoen alaosan alue on monin paikoin alavaa ja myös yhdyskunnat osittain ovat tulvaherkällä alueella. Kymijoen alaosan ja Kotkan alueen tulvasuojeluun voidaan vaikuttaa säännöstelyllä. Päijänteen säännöstelyn toteuttamisen yksi pääperuste on ollut Päijänteen ja sen alapuolisen vesistön tulvavesien hallinta. Historia kahden viime vuosisadan osalta on osoittanut Kymijoen tulvaherkyyden ja sen haitalliset vaikutukset etenkin Kymijoen alaosassa. Kymijoen alaosa on hyytöongelmansa vuoksi myös jossain määrin arvaamaton olosuhteista riippuen. Tulvatilanne voi muodostua ennakoitua nopeammin ja jokivesistössä yleensäkin tulvan ominaisuudet ovat äkillisempiä kuin järviolueilla. Tämä asettaa muihin verraten lisävaatimuksia niin tulvantorjuntaan liittyvälle suunnittelulle, yhteistyölle kuin tulvantorjuntatoiminnalle.

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatiminen Kymijoen vesistössä olisi tarkoituksenmukaista ja kustannustehokasta. Pelkästään Kymijoen alaosaan ja Kotkaan kohdistuvien tulvasuojelutoimenpitein ei voida kattavasti varmistaa tulvasuojelun optimaalisinta toteutusta. Suunnitelma, jossa yhteisesti luodaan pelinsäännöt huomioiden sekä Päijänteen että Kymijoen alaosan näkökohdat, ja joka on ollut julkisesti lausuttavana ja nähtävänä, antaa nykyistä paremman perustan niille ratkaisuille, joita tulvatilanteen aikana ja sitä ennen varautumistoimenpiteinä tehdään.

Kotkan tulvariskialueen merkittävyyden kokonaisarvio:

Alueen nimeäminen merkittäväksi tulvariskialueeksi edellyttää, että yhden tai useamman lain 8 §:ssä tarkoitetun vahingollisen seurauksen (vahinkoryhmän) kriteerit täyttyvät. Tässä tapauksessa merkittävää olisi erityisesti se, että suurehko ihmisjoukon asuminen on vaarassa. Jokivesistöstä johtuen voidaan tulvariskien hallintaa tarkemmin suunnittelematta joutua tilanteeseen, jossa ihmisten turvallisuus voi olennaisesti vaarantua.

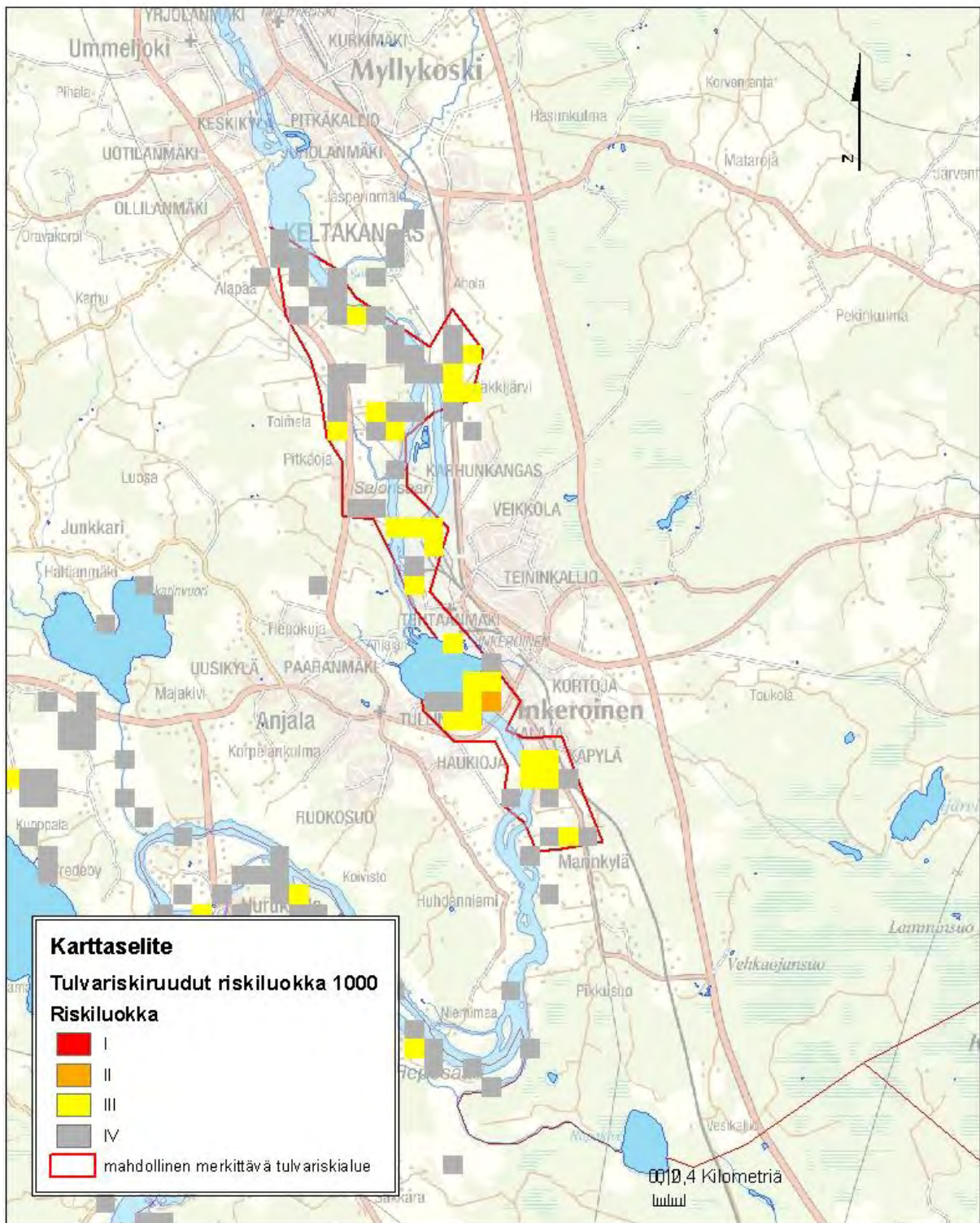
Tulvariskien merkittävyyttä arvioitaessa tulee kriteereiden (liite 2) mukaan punnita myös tulvariskien hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuutta ja tarkoituksenmukaisuutta. Ohjeen mukaan, mikäli vesistöalue on laaja ja toimijoita on useita, voidaan tulvariskien hallintasuunnitelma nähdä välineenä, jolla eri osapuolet saadaan sitoutumaan tulvariskien hallintaan. Tämän kohteen osalta tilanne on näin. Tulvariskien hallinta edellyttää kunnan, pelastuslaitoksen, toiminnanharjoittajien, kiinteistönomistajien sekä muiden viranomaisten perusteellista yhteistyötä.

Tässä on tarkasteltu vain Kotkassa sijaitsevan Kymijoen itähaaran alaosan aluetta, johon asutuksen johdosta sijoittuu tulvariskikeskittymä. Ylempänä jokivarressa on merkittävä määrä asutusta tasaisesti joen pituudelta. Kouvolan alueella on myös nyt käsiteltyä aluetta vastaava tulvariskikeskittymä. Alueiden tarkastelu yhdessä vaikuttaa edellä esitetyistä syistä johtuen perustellulta.

Kotkan aluetta koskeva loppupäätelmä tehdään Kouvolan kohteen arvioinnin yhteydessä kohdassa 7.2.2.

7.2.2 Kouvola

Kohdan 6 perusteella alueelle rajattiin yksi tulvariskialue. Laskennassa on käytetty Kouvolan ja Kotkan alueelta laaditun tulvariskikartan korkeustietoja.



Kuva 67. Tulvariskiruutujen perusteella rajattu tulvariskialue Kouvolan Inkeröissä.

Rajatulta alueelta ja sen sisältämältä tulva-alueelta selvitettiin väestöön ja muihin tekijöihin kohdistuvaa riskiä tunnuslukujen avulla. Alla olevassa taulukossa on esitetty rajaukselle laskettuja tunnuslukuja syvyysvyöhykkeittäin.

Taulukko 55. Rajauksen tulva-alueelle määritellyt tunnusluvut.

	Veden syvyys tulva-alueella					Yhteensä
	0–0,5 m	0,5–1 m	1–2 m	2–3 m	yli 3 m	
Vakituiset asukkaat	152	42	31	3		228
Tilapäiset asukkaat	0	0	0	0		0
Asunnot, lkm	71	26	13	2		112
Kerrosala yhteensä (m ²)	14 742	5 585	2 874	443		23 644
Tulvariskialueen ala (ha)	122,69	101,37	79,03	28,11	6,92	338,12

Rajatulle alueelle sijoittuu seuraavanlaisia merkittäviä toimintoja:

Teollisuuskohteet

Anjalankosken paperi- ja kartonkitehdas Inkeröisissä

Vaikeasti evakuoitavat kohteet

Anjalankosken Lauttatien terveyskeskus ja terveydenhuoltorakennus

Yhteiskunnallisesti merkittävät kohteet

Anjalantie, Keltakankaansuora ja Marintie.

Muita yhteiskunnallisesti merkittäviä kohteita ei alueella ole.

Ympäristö- ja kulttuuriperintökohteet

VPD-Natura-kohteet:

Luontotyyppit. Linnusto. Lietetatar. Kalasto. Alueeseen sisältyy SPA-alueet, 'Ahvenkoskenlahti', 'Muhjärvi', 'Laajakoskenjärvi' ja 'Santaniemenselkä-Tyyslahti'

Anjalan paperitehdas sekä Inkeröisten kartonkitehdas ja yhdyskunta

Anjalan historiallinen ympäristö

Anjalankosken paperi- ja kartonkitehtaiden kaatopaikat.

Vahingolliset seuraukset eri vahinkoryhmille harvinaisella (~ 0,1 %) tulvalla:

Ihmisten turvallisuus: Vastaavasti kuin Kotkan tarkastelualueenkin osalta tarkasteltaessa Kouvolan alueen riskikohteita ja väestön määrää kokonaisuutena voidaan nähdä, että niiden suuruusluokka ja kohdentuminen eri vahinkoryhmiin on jonkin verran liitteen 2 mukaisten merkittäviä tulvariskialueita koskevien kriteereiden alapuolella. Rajausalueen tulva-alueella vakituisesti asuvan väestön määrä on noin 230 henkilöä ja alueella on joitakin yhteiskunnallisesti merkittäviä, vaikeasti evakuoitavia kohteita sekä ympäristö- ja kulttuuriperintökohteita.

Ihmisten terveys: Ihmisten terveyteen liittyviä toimintoja on Anjalankoskella terveyskeskus ja terveydenhuoltorakennus. Anjalankosken tehtaiden osalta ei arvioida riskiä muodostuvan.

Välttämättömyyspalvelut: Tieyhteyksien katkeaminen muodostaa suurimman riskin. Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen ei ole todennäköistä. Lämmönjakeluun ja energiantuotantoon tulva ei vaikuta.

Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta: Ei huoltovarmuuteen liittyviä taloudellisia toimintoja.

Ympäristö: Anjalankosken tehtaat ja sen kaatopaikat mahdollisesti tulva-alueella, riski pieni.

Kulttuuriperintö: Käytännössä ei vaikutuksia.

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit eivät täyty Kouvolan tarkastelualueella.

Vahingolliset seuraukset yleisemmin (~1 %) toistuvalla tulvalla:

Vahinkoja voidaan tarkastella myös kerran sadassa vuodessa toistuvalla tulvalla (vuotuinen todennäköisyys 1 %) alueelle tehdyn tulvavaarakartan avulla. Tällainen useammin toistuva tulva aiheuttaa alueella vähemmän vahinkoja, esimerkiksi tulva-alueen altistuvan väestön määrä jää huomattavasti pienemmäksi. Kotkan kohteen kohdalla esitetyn arvioinnin mukaisesti 1 %:n todennäköisyyden tulvalla tulvasta kärsivien vakituisten asukkaiden määrä olisi noin 30-40.

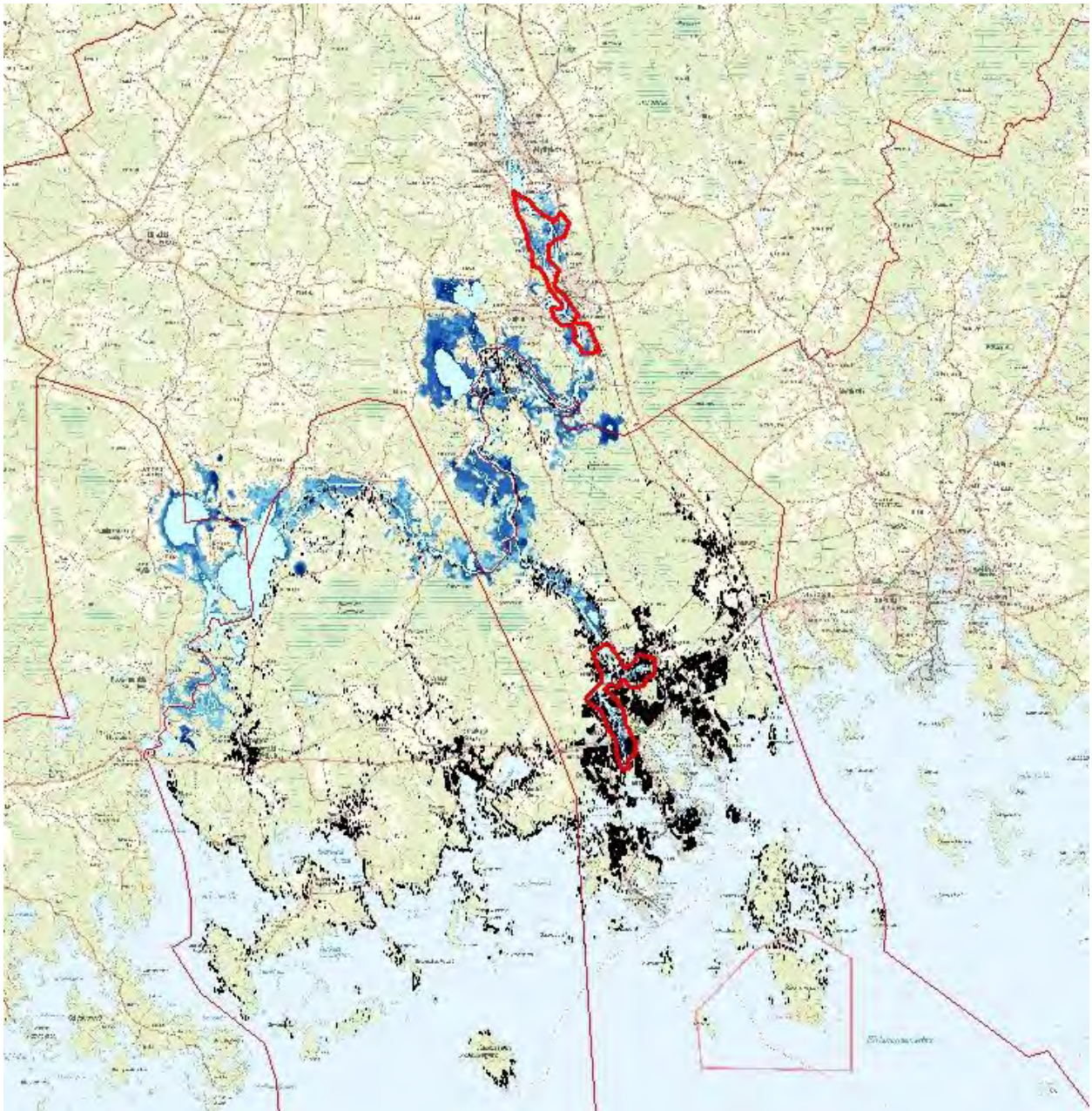
Hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuus:

Kuten Kotkan tarkastelualueen tapauksessa Kouvolan alue on osa Kymijoen alaosaa, jonka tulvasuojelun toteuttamiseksi koko vesistöaluetta koskeva tarkastelu on hyödyllistä. Tulvavahingot Kymijoen alaosalla riippuvat hyvin paljon siitä, miten Päijänteen allasvaikutus hyödynnetään ja mitkä mahdollisuudet siihen on olemassa. Tulvariskien hallintasuunnitelma asiakirjana ja sen laatiminen prosessina niin, että vesistöalueen eri osien intressit tulee huomioitua ja niihin voi ottaa kantaa ja johon eri osapuolten tulee sitoutua, on tässä tapauksessa vaikuttavampi ja luotettavampi kuin pelkästään virkamiestyönä tehty suunnitelma.

Kouvolan (ja Kotkan) tulvariskialueen merkittävyyden kokonaisarvio:

Kouvolan tulvariskialue ei yksin täytä merkittävän tulvariskialueen kriteereitä. Kouvolan ja Kotkan aluetta yhdessä tarkasteltaessa voidaan kuitenkin nähdä, että vahinkoryhmien tunnusluvut yhteen laskien nousevat asukasmäärän osalta kriteereiden mukaiselle tasolle. Tulvan (0,1 %) vaikutuspiirissä on yli 600 ihmistä. Ottaen huomioon rakennusten korkeusaseman maanpintaan nähden todelliset turvallisuus- ja terveystriskit koskisivat todennäköisesti hiukan pienempää ihmismäärää, mutta joka tapauksessa määrä on suuri ja on suuruusluokaltaan yhteensä jo kriteereiden mukaisella tasolla (liite 2).

Sijainniltaan Kotkan ja Kouvolan alueet ovat varsin lähellä toisiaan, ja niiden väliin jää tulva-herkkää alavaa aluetta, jossa on myös asutusta. Vakituisesti tällä väliin jäävällä tulva-alueella (0,1 %) asuu noin 100 henkilöä. Kymijoen länsihaaran tulva-alueella asuu noin 20 asukasta. Yhteensä Myllykosken alapuolisella alueella on tulva-alueella (0,1 % tulvakartta) noin 750 vakituista asukasta. Kuvassa 68 on esitetty Kouvolan ja Kotkan tarkastelualueiden välissä olevan alueen rakennuskanta ja tulva-alueen laajuus (0,1 %). Kuvan mukaan etenkin Hurukselan ja Pernoon alueella on enemmän rakennuskantaa. Osa siitä on loma-asutusta, mutta merkittävä osa myös vakituista asutusta.



©SYKE; ©VTJ / VRK 4/2010; ©Maanmittauslaitos lupa nro 7MMMLJ10

Kuva 68. Kymijoen alaosan tulva-alue (0,1 %)(sininen alue), tarkastellut alueet (Kotka ja Kouvola)(punainen viiva) ja rakennuskanta (RHR 2009(mustat pisteet)).

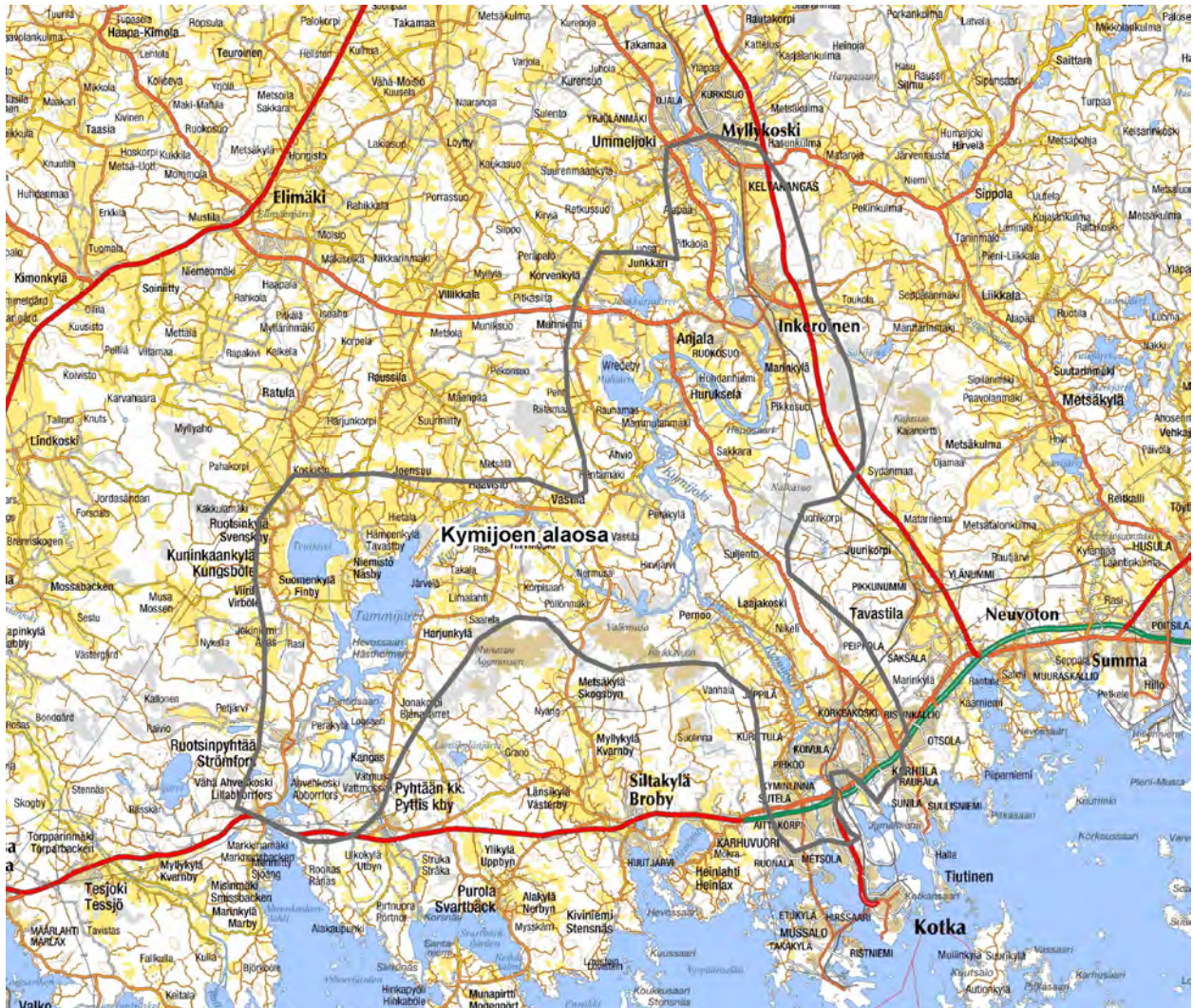
Tulva-alueet ovat Kotkan ja Kouvolan tarkastelualueiden välisellä alueella varsin laajoja. Alueen asukkaiden kannalta tällä voi olla erityistä merkitystä esimerkiksi siten, että kiinteistöjä voi jäädä tulvaveden saartamaksi. Tällaisia kohteita on erityisesti Anjalankosken–Kultainkosken välisellä alueella. Tulvan ajoittuminen hyytöaikaan voi vaikeuttaa tulvantorjunta- ja evakuoitotoimenpiteitä merkittävästi. Muita vahinkoryhmiä ei ole lukumääräisesti merkittävästi, mutta erityisesti tieyhteyksien osalta suurtulva muodostaa lisäriskin. Kouvolan ja Kotkan tarkastelualueiden välisellä alueella on Kouvola-Kotka maantie- ja rautatieyhteys, jonka toimivuuden osalta suurtulvan toteutuessa on epävarmuutta. Tämä on yleiseltä merkitykseltään erittäin suuri asia. Tulvariskien hallinta vaatii toimenpiteitä, joilla on vaikutusta Päijänteeseen ja sen alapuoliseen vesistöalueeseen. Tulvariskien hallintasuunnitelma on tässä tapauksessa erittäin sopiva väline kokonaistilanteen kartoittamiseksi ja oikeiden toimenpiteiden löytämiseksi. Myös eri osapuolten sitouttaminen ja asian tasapuolinen käsittely puoltavat tulvariskien hallintasuunnitelman laatimista.

Tässä tarkastelussa ei ole tarkasteltu vahinkoja ja riskejä yksityiskohtaisesti. Arvio perustuu tarkastelussa käytettyyn pitkäaikaisten vedenkorkeushavaintojen perusteella arvioituihin vedenkorkeuksiin koko jokiosuudella ja mahdollisimman tarkkaan maaston korkeusaineistoon sekä käytävissä olleeseen paikkatietoaineistoon. Tarkastelutaso on ollut karkea, mutta kuitenkin niin tarkka, että kokonaisuuden arviointi voidaan katsoa luotettavaksi.

Kriteerien valossa Kymijoen alaosan tulvariskit asettuvat alarajan tuntumaan. Yksittäisinä alueina Kotkan ja Kouvolan alueet jäisivät jopa niukasti kriteereiden alapuolelle. Yhdessä ne kuitenkin muodostavat suuruusluokaltaan kriteerit ylittävän kokonaisuuden. Noin 750 asukkaalle suhteellisen lyhyellä yhdeksi kokonaisuudeksi ymmärrettävällä jokiosuudella muodostuva tulvariski, jonka ominaispiirteinä ovat joen hyydöistä johtuva tulvakäyttämisen ennakoimattomuus ja paikoin jokiuomasta kauaksi ulottuvat tulva-alueet, muodostaa sellaisen kokonaisuuden, että tapahtuessaan vahinkojen suuruusluokka voi muodostua Suomen oloissa huomattavan suureksi. Kymijoen alaosa muodostaa hyvin yhtenäisen tulvatapahtuma-alueen, josta johtuen sen tulvariskien hallinnan yhtenäinen käsittely on perusteltua. Tulvariskien hallintaan liittyy myös yläpuolisen vesistön säännöstelyn mahdollinen hyödyntäminen ja etenkin Päijänteen tilavuuden käytön optimointi, jolloin tätä koskevien suunnitteluratkaisujen ja päätösten on syytä tulla yhteistyössä vesistön eri osien edustajien ja intressien kannalta läpinäkyvästi käsitellyksi. Merkittäville tulvariskialueille säädetty vaiheittainen suunnittelu- ja yhteistyömenettely soveltuu erittäin hyvin juuri Kymijoen alaosan tapaukseen. Olisi myös niin, että jättämällä alue nimeämättä ja samalla luopumalla kokonaisvaltaisesta ja kaikkia osapuolia sitouttavasta suunnittelusta ja yhteistyöstä tässä tapauksessa vaarannettaisiin parhaan mahdollisen lopputuloksen toteutuminen. Varsinkaan Kymijoen alaosalla asukkaiden turvallisuuden ja terveyden kannalta tämä ei ole lähtökohtana hyväksyttävä.

Tarkastelualue käsittää Kymijoen Myllykosken alapuolisen jokiosuuden. Alueeseen esitetään liitettäväksi myös Kymijoen länsihaara, koska se muodostaa osan Kymijoen alaosan kokonaisuudesta ja sitä ei kokonaistarkastelussa ole syytä jättää pois. Sen sijaan pohjoisempaa Pyhäjärven aluetta ei esitetä tähän tulvariskialueeseen.

Alue on esitetty kuvassa 69.



©SYKE, ELY-keskukset (rantaviiva-aineisto ©WML); ©Affectio Finland Oy, Karttikeskus; Lupa L4659

Kuva 69. Kymijoen alueen merkittävä tulvariskialue.

7.3 Suur-Päijänne

Suur-Päijänteen alueella tulvariskit painottuvat Jyväskylän alueelle karkean tason tulva-alueiden asukasmäärällä mitattuna. Jyväskylässä on tulvariskejä myös yhdyskunnan kannalta tärkeille toiminnoille unohtamatta mahdollisia jätevedenpuhdistamon toimintaongelmia. Karkean tason tulva-alueilla on melko runsaasti asukkaita myös Muuramessa ja Sysmässä.

Eri puolilla vesistöaluetta on joitakin yksittäisiä tulvarisikohteita, joiden vahingonvaara voidaan arvioida erikseen yhteistyössä kuntien kanssa. Tällaisia ovat esimerkiksi Lahden Polttimon tehdasalue sekä viereinen kerrostaloalue, Asikkalassa sijaitseva muu terveydenhoitolaitos ja lämpölaite. Lisäksi Sysmän keskustan rivitaloalueen, Otamon vedenottamon ja tiestön korkeustasot tarkistetaan. Sysmän, Padasjoen ja Hollolan jätevedenpuhdistamojen toimivuus tulvatilanteissa tarkastetaan.

Taulukko 56. Rajauksen tulva-alueelle määritellyt tunnusluvut.

	Veden syvyys tulva-alueella					
	0–0,5 m	0,5–1 m	1–2 m	2–3 m	yli 3 m	Yhteensä
Vakituiset asukkaat	367	1222	105	0	0	1 694
Tilapäiset asukkaat	12	26	3	0	0	41
Asunnot, lkm	200	803	68	0	0	1 071
Kerrosala yhteensä (m ²)	32 075	121 254	9 748	25	0	163 102
Tulvariskialueen ala (ha)	87,58	101,14	100,48	9,11	0,22	298,52

Yhteiskunnallisesti merkittävät kohteet

Keski-Palokan pohjavedenottamo (varaottamo)

Väestönsuoja Nenäinniessä

Valtatieyhteyden katkeaminen: Mattilanniemi (vt 9) ja Vaajakosken moottoritie (vt 4, 9 ja 13).

Riskit ympäristölle ja kulttuuriperinnölle

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo (riski Pohjois-Päijänteen tilalle)

Natura-kohde: Eerolanlahti-Rautpohjanlahti, lintuvesien suojeluohjelman kohde

Vaajakosken teollisuusympäristö, valtakunnallisesti arvokas

Entisen Schaumanin vaneritehtaan alueen rakennuksia Lutakossa, maakunnallisesti arvokas.

Vahingolliset seuraukset eri vahinkoryhmille harvinaisella (~0,1 %) tulvalla:

Ihmisten turvallisuus: tulva-alueella asuu Jyväskylän tulvavaarakartan tulvamallinnuksen perusteella yhteensä noin 1700 henkeä, joista ylivoimaisesti suurin osa (n. 1600 henkeä) asuu ylimmillä (0–1 m) syvyysvyöhykkeillä. Suurin osa tulva-alueiden väestöstä asuu Lutakon alueella, jossa veden saartamaksi jää n. 30 rakennusta. Nämä rakennukset ovat pääosin asuinkerrostaloja. Lisäksi Lutakon tulva-alueella alueella on mm. Jyväskylän messukeskuksen hallirakennuksia. Ilman suojaamistoimia vesi nousisi rakennuksissa 0-0,5 m alimman kerroksen lattiatason yläpuolelle. Veden syvyys matalimmilla piha-alueilla olisi lähes 1 m. Vesistön tulva on luonteeltaan hitaasti kehittyvä, joten evakuointiin ja suojaamisen jää melko paljon aikaa.

Ihmisten terveys: Suurta uhkaa ihmisten terveydelle ei tulva-alueella ole. Alue rajoittuu kuitenkin etelässä Päijänteeseen, jonka veden hygieeninen laatu voi kärsiä, mikäli Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolta pääsee tulvan aikana puhdistamatonta vettä järveen. Vedenotolle saattaa tulvasta olla haitallisia seurauksia, mikäli Keski-Palokan varavedenottamo tarvitaan ja ottamoon pääsee pintavesiä.

Välttämättömyyspalvelut: Veden nouseminen valtateille Jyväskylän ja Vaajakosken välillä (vt 4, 9 ja 13) sekä Mattilanniemen kohdalla (vt 9) haittaa liikennettä aiheuttamalla liikenneuhkia rinnakkaisille teille. Lutakon kaupunginosassa pääosa kaduista jää veden alle, mikä vaikeuttaa alueen palvelutoimintoja. Vedenhankintaan tulvilla on vaikutusta, mikäli tarvitaan varavedenottoa Keski-Palokan ottamolta, kuten edellä jo mainittiin. Sähkön ja lämmön jakelun tai puhelin- ja tietoliikenteen katkeaminen ei ole todennäköistä. Kuitenkin ainakin yksi muuntamo Lutakossa on aiemmin todettu tulvanuhan alaiseksi (Sokka 2006).

Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta: Alueella ei ole huoltovarmuuteen liittyviä taloudellisia toimintoja.

Ympäristö: Jätevedenpuhdistamon toimintaongelmat tulvatilanteessa saattavat aiheuttaa hyvin merkittävän vesistökuormituksen Pohjois-Päijänteellä.

Kulttuuriperintö: Kulttuuriperinnölle ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lähes kaikki arvokkaat rakennukset ovat tulva-alueen ulkopuolella.

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit täyttyvät Jyväskylän tarkastelualueella, koska tulva-alueella asuu runsaasti ihmisiä ja liikenneyhteyksiä katkeaa hyvin suurilla tulvilla.

Hallintasuunnitelman laatimisen tarkoituksenmukaisuus:

Aiemmin todettiin, että Kymijoen tulvasuojelun toteuttamiseksi koko vesistöaluetta koskeva tarkastelu on hyödyllistä. Tulvavahingot Kymijoen alaosalla riippuvat hyvin paljon siitä, miten paljon Päijännettä voidaan käyttää tulvavesien varastoaltaana. Samalla on muistettava, että Päijänteen alueella on suuria tulvariskejä. Merkittävimmät riskit ovat järven pohjoispäässä Jyväskylässä. Näin ollen on perusteltua ottaa tarkasteluun mukaan myös Jyväskylän alue merkittävänä tulvariskialueena.

Jyväskylän tulvariskialueen merkittävyyden kokonaisarvio:

Alueen nimeäminen merkittäväksi tulvariskialueeksi edellyttää, että yhden tai useamman lain 8 §:ssä tarkoitetun vahingollisen seurauksen (vahinkoryhmän) kriteerit täyttyvät. Tässä tapauksessa merkittävää olisi erityisesti se, että tulvariskialueella asuu suuri ihmisjoukko. Jyväskylän alueen esittäminen merkittäväksi tulvariskialueeksi olisi hyvänä vastapainona sille, että myös Kymijoen alajuoksulle esitetään nimettäväksi merkittävä tulvariskialue. Näin tulvariskien hallintasuunnitelmassa tulvaisiin luomaan mm. pelinsäännöt vesistöalueen säännöstelylle huomioiden sekä Päijänteen että Kymijoen tulvariskit tasapuolisesti. Näillä perusteilla Jyväskylän kaupunki-alueelle esitetään nimettäväksi merkittävä tulvariskialue, jonka rajaus on kuvan 70 kartalla.

7.4 Leppävesi-Kynsivesi

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Leppävesi-Kynsiveden alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta.

Äänekosken voimalaitospadon mitoitustulvana on käytetty 1/500 vuodessa toistuvaa tulvaa, joka on hieman pienempi kuin tulvariskien alustavan arvioinnin pohjana käytetty suurtulva. Käytännössä tulvariskit on otettu hyvin huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määräämin toimenpitein. Äänekosken patojen mitoituserusteet on kuitenkin tiedostettava ja varauduttava toimenpiteisiin sen varalta, että patojen yläpuolinen vedenpinta uhkaisi nousta hätäylivedenkorkeuden yläpuolelle.

7.5 Viitasaaren reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Viitasaaren reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta. Eri puolilla reittiä on joitakin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden vahingonvaaran voisi arvioida erikseen. Näistä merkittävimpin on Kinnulan kunnan jätevedenpuhdistamo.

7.6 Jämsän reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Jämsän reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta.

Eri puolilla reittiä on joitakin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden vahingonvaaran voisi arvioida erikseen. Tällaisia kohteita ovat mm. Jämsässä sijaitseva tietoliikennetorikennus sekä Petäjaveden vanha ja uusi kirkko kulttuurikohteena. Jämsänkosken tehdasalueen tulvariskien hallintaa on aiemmin vuonna 2006 tarkasteltu Keski-Suomen ympäristökeskuksen ja UPM-Kymmene Oyj:n yhteistyönä. Tässä tarkastelussa otettiin huomioon myös Patalankosken ja Rekolankosken vesivoimalaitokset patoineen.

7.7 Saarijärven reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Saarijärven reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta. Eri puolilla reittiä on joitakin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden vahingonvaaran voisi arvioida erikseen. Näistä merkittävimpin on vanhainkoti Kyyjärvellä.

7.8 Rautalammin reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Rautalammin reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta. Eri puolilla reittiä on joitakin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden vahingonvaaran voisi arvioida erikseen. Tällaisia kohteita ovat mm. Pieksämäen keskustassa oleva päiväkotikoti, Iisveden tehdas- ja rautatieympäristössä olevat kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakennukset sekä Maaherrannimen, Vaajasalmen vesihuoltoyhityksen sekä Pieksämäen Veden vedenottamot.

7.9 Sysmän reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Sysmän reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta.

7.10 Mäntyharjun reitti

Luvussa 6 tehdyn tarkastelun perusteella Mäntyharjun reitin alueelta ei noussut esille tulvariskien kannalta merkittäviä alueita, joten reitille ei esitetä nimettäväksi yhtään tulvariskien hallintalain tarkoittamaa merkittävää tulvariskialuetta tai muuta tulvariskialuetta. Eri puolilla reittiä on joitakin yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden vahingonvaaran voisi arvioida erikseen. Tällaisia kohteita ovat mm. Haukivuoren ja Mäntyharjun jätevedenpuhdistamot sekä Ruhmaanharjun vedenotto Kouvossa.

7. 11 Yhteenvedo koko vesistöalueen kohteista

Alustavassa tulvariskitarkastelussa löydettiin kaksi kohdetta, joissa tulvariskien arvioitiin olevan merkittävällä tasolla. Kohteet ovat Kymijoen alaosa ja Jyväskylä. Vakitukselle asutukselle kohdistuvat turvallisuus ja terveysriskit olivat molemmissa kohteissa ratkaisevana tekijänä. Merkittävälle tulvariskialueille tulee laatia tulvavaara- ja tulvariskikartat. Edellä kohdissa 7.2 ja 7.3 on esitetty alustavasti alueet, joille tulvakartat laaditaan ja joihin tulvariskien hallinnan suunnittelu ensisijassa kohdistuu.

Kohteet sijaitsevat eri osissa vesistöaluetta, mutta vesistön ominaisuuksista johtuen mahdolliset tulvavahingot ovat sidoksissa toisiinsa. Vesistön säännöstelyllä voidaan tulvatilanteessa vaikuttaa vahinkojen suuruuteen. Tulvariskien hallinta tulee järjestää siten, että Kymijoen alaosan ja Jyväskylän riskit ovat tasapainossa. Itse asiassa koko Kymijoki ja Suur-Päijänteen alue tulisi ottaa huomioon yhtenä kokonaisuutena. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet voidaan määrittellä Kymijoen vesistöalueelle laadittavassa tulvariskien hallintasuunnitelmassa.

8 TULVARISKIEN VÄHENTÄMISTARVE- JA TOIMENPITEET KYMIJOEN VESISTÖALUEELLA

Lain tarkoittamat jatkotoimenpiteet, tulvariskikarttojen laatiminen ja tulvariskien hallintasuunnitelmat asettavat tavoitteet merkittävien tulvariskialueiden tulvariskien hallinnalle. Tulvariskien hallintasuunnitelmat tehdään vesistöalueittain ja siinä yhteydessä hallintatoimia punnitaan myös muiden vesistöalueen tulvariskikohteiden kannalta. Tulvariskien hallintaan liittyviä tavoitteita ei näille alueille kuitenkaan samalla tavalla kirjata kuin merkittävälle tulvariskialueille.

Tulvariskien hallintaa tulee kuitenkin edistää myös niillä alueilla, joita nyt ei nimetä merkittäviksi tulvariskialueiksi. Tulvariskien hallintaa koskevan lain 4 §:n 2 momentin mukaisesti tulvariskien hallintaa on edistettävä seuraavin tavoin:

- 1) huolehtia vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta muilla kuin merkittävillä tulvariskialueilla;
- 2) huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja ohjata toimenpiteitä vesistössä;
- 3) antaa suosituksia vesistön säännöstelyjen ja juoksutusten yhteensovittamisesta;
- 4) edistää tulvasuojelua ja muita tulvariskien hallintaa parantavia toimenpiteitä;
- 5) huolehtia hydrologisesta seurannasta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelusta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa;
- 6) hoitaa muut maa- ja metsätalousministeriön määräämät tulvariskien hallinnassa tarpeelliset tehtävät.

Kymijoen vesistöalueelta ei merkittävien tulvariskialueiden lisäksi katsota aiheelliseksi nimetä muita tulvariskialueita. Kohdan 6 tulvariskitarkastelussa esiin nousseilla alueilla tulee kuitenkin asukkaiden, rakennusten sekä yksittäisten kohteiden ja laitosten tulvasuojelua koskevan valmiuden parantamiseksi kautta linjan tehdä yhteistyötä etenkin elyjen, pelastuslaitosten ja kuntien kesken siten, että tulvasuojelun ja tulvariskien hallinnan kokonaistilanne parane. Työssä voidaan monilta osin noudattaa samoja periaatteita kuin merkittävillä tulvariskialueilla tehtävässä tulvariskien hallintasuunnittelussa.

9 LÄHDELUETTELO

- Berghäll, Jonna & Pesu, Minna. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset ja haasteet Suomessa. Suomen ympäristö 44/2008.
- Eskola, Tapani (toim.). 1999. Kymijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Alueelliset ympäristöjulkaisut 118. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Edita.
- Hydrografinen toimisto 1911. Lisiä Suomen hydrografiaan II, Kymijoki ja sen vesistö.
- Kymenlaakson liitto 2006 .Kymenlaakson maakuntakaava Taajamat ja niiden ympäristöt 2006–2030, PDF-dokumentti. http://www.kymenlaakso.fi/export/sites/www.kymenlaakso.fi/liitteet/kaavoitus/Maakuntakaavaselostus_20061012.pdf.
- Kymenlaakson liitto. 2009. Kymenlaakson maakuntakaava Maaseutu ja luonto. PDF-dokumentti. <http://services.kymenlaakso.fi/www/DimDocumentDownload?action=show&id=2638&fileId=6589>. Ei päivitystietoa. Luettu 12.10.2009.
- Museovirasto. 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993-luettelo. WWW-dokumentti. <http://www.nba.fi/rky1993/maakunta9.htm>. ei päivitystietoa.
- Museovirasto. 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. WWW-dokumentti. http://www.rky.fi/read/asp/r_mkl_list.aspx. Ei päivitystietoa. Luettu 22.2.2010.
- Ollila M. ym. 2000. Suurtulvaselvitys, Suomen ympäristö 441, luonto ja luonnonvarat
- Päijät-Hämeen liitto. 2006.Päijät-Hämeen maakuntakaava merkinnät ja määräykset. 2006. PDF-dokumentti. http://www.paijat-hame.fi/easydata/customers/paijathame/files/ph_liitto/maka/tiedostot/mer_ja_maar_ym_korjaus.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 6.10.2009.
- Sane M. 2010. Paikkatietomenetelmä tulvariskien alustavaan arviointiin, diplomityö.
- Sokka T. (toim.) 2006. Yleissuunnitelma suuren tulva aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi – Jyväskylän Lutakon alue, Jyväskylän seudun jätevedenpuhdistamo. Keski-Suomen ympäristökeskus, Jyväskylän kaupunki ja Jyväskylän seudun jätevedenpuhdistamo. Moniste 15 s.+ liitteet.
- Tilastokeskus. 2010. Väestöennuste kunnittain ja maakunnittain vuoteen 2040 - Muuttoliikkeen sisältävä laskelma, Väestörekisterikeskuksen mukaiset asukasmäärät vuodenvaihteessa 2008-2009. WWW-sivut www.stat.fi.
- Veijalainen N. 2010. WaterAdapt-projekti, Ilmastonmuutoksen vaikutus Kymijoen vesistöalueella 25.11.2010.
- Vesi- ja ympäristöhallitus .1993. Suomen vesistöalueet. Julkaisu 126.

Ympäristöministeriö 2008. Ympäristöministeriön raportteja, Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ympäristöhallinnon toimialalla, Toimintaohjelmamastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian toteuttamiseksi. PDF-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=90891&lan=fi>. Julkaistu 12.6.2008. Luettu 1.10.2009.

Ympäristöministeriö 2008. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen. PDF-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=94397&lan=fi>. Päivitetty 28.1.2010. Luettu 5.2.2010.

Ympäristöministeriö 2009. Maankäytön suunnittelu. WWW-dokumentti. www.ymparisto.fi. Päivitetty 29.1.2009. Luettu 1.10.2009.

Ympäristöministeriö 2009. Maankäytön suunnittelu maakuntakaavoitus, yleiskaavoitus ja asemakaavoitus. 2009. WWW-dokumentti. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=230&lan=fi>. Päivitetty 13.8.2009, 24.8.2009. Luettu 1.10.2009.

10 LIITTEET

1. Laki tulvariskien hallinnasta 620/2010
2. Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen
3. Kymijoen vesistöalueen hyväksytyt ja vahvistetut maakuntakaavat

LIITE 1

Annettu Naantalissa 24. päivänä kesäkuuta 2010

Laki tulvariskien hallinnasta

Eduskunnan päätöksen mukaisesti säädetään:

1 §

Tarkoitus

Tässä laissa säädetään tulvariskien hallinnan järjestämisestä.

Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia ja edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet.

2 §

Määritelmät

Tässä laissa tarkoitetaan:

- 1) *tulvalla* vesistön vedenpinnan noususta, merenpinnan noususta tai hulevesien kertymisestä aiheutuvaa maan tilapäistä peittymistä vedellä;
- 2) *tulvariskillä* tulvan esiintymisen todennäköisyyden ja tulvasta ihmisten terveydelle, turvallisuudelle, ympäristölle, infrastruktuurille, taloudelliselle toiminnalle ja kulttuuriperinnölle mahdollisesti aiheutuvien vahingollisten seurausten yhdistelmää;
- 3) *hulevedellä* taajaan rakennetulla alueella maan pinnalle tai muille vastaaville pinnoille kertyvää sade- tai sulamisvettä;
- 4) *vesistöalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) 2 §:n 6 kohdassa tarkoitettua vesistöaluetta;
- 5) *vesistöalueen osalla* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 2 §:n 7 kohdassa tarkoitettua vesistöalueen osaa;
- 6) *vesienhoitoalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 3 §:ssä tarkoitettua vesienhoitoaluetta;
- 7) *kansainvälisellä vesienhoitoalueella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 3 §:ssä tarkoitettua toisen valtion alueelle ulottuvasta vesistöalueesta muodostettavaa vesienhoitoaluetta;
- 8) *yhteensovittavalla elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksella* vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 6 §:ssä tarkoitettua vesienhoitoalueen yhteensovittavaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta.

3 §

Viranomaiset

Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa ja seuraa tämän lain täytäntöönpanoa yhteistyössä sisäasiainministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön ja ympäristöministeriön kanssa.

Sen lisäksi, mitä 4–6 §:ssä säädetään, valtion ja kuntien viranomaiset osallistuvat toimialallaan tässä laissa tarkoitettuun tulvariskien hallinnan suunnitteluun.

4 §

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävät

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tehtävänä on:

- 1) tehdä vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien alustava arviointi;
- 2) valmistella ehdotus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi;
- 3) laatia vesistöalueiden ja merenrannikon tulvavaara- ja tulvariskikartat;
- 4) valmistella ehdotukset vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelmiksi;
- 5) avustaa kuntia hulevesitulvariskien alustavassa arvioinnissa, merkittävien tulvariskialueiden nimeämisessä ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatimisessa.

Lisäksi elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus huolehtii toimialallaan muusta kuin 1 momentissa tarkoitetusta tulvariskien hallinnasta. Erityisesti keskuksen tehtävänä on:

- 1) huolehtia vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta muilla kuin merkittävillä tulvariskialueilla;
- 2) huolehtia tulvan uhatessa ja tulvan aikana viranomaisten yhteistyön järjestämisestä ja ohjata toimenpiteitä vesistöissä;
- 3) antaa suosituksia vesistön säännöstelyjen ja juoksutusten yhteensovittamisesta;
- 4) edistää tulvasuojelua ja muita tulvariskien hallintaa parantavia toimenpiteitä;
- 5) huolehtia hydrologisesta seurannasta sekä vesitilanne- ja tulvavaroituspalvelusta yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen kanssa;
- 6) hoitaa muut maa- ja metsätalousministeriön määräämät tulvariskien hallinnassa tarpeelliset tehtävät.

Maa- ja metsätalousministeriö voi määrätä, että elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus huolehtii tässä pykälässä tarkoitetuista tehtävistä toisen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toimialueella.

5 §

Kunnan, maakunnan liiton ja alueen pelastustoimen tehtävät

Kunta, maakunnan liitto ja alueen pelastustoimi osallistuvat vesistöalueen ja merenrannikon tulvariskien hallinnan suunnitteluun siten kuin tässä laissa säädetään.

Kunta huolehtii hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelusta siten kuin 19 §:ssä säädetään.

6 §

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tehtävät

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos tuottavat toimialallaan tulvariskien hallinnassa tarvittavia asiantuntijapalveluja.

7 §

Tulvariskien alustava arviointi

Tulvariskien alustava arviointi tehdään toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehittymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä.

8 §

Merkittävät tulvariskialueet

Alue, jolla 7 §:ssä tarkoitetun arvioinnin perusteella todetaan mahdollinen merkittävä tulvariski tai jolla sellaisen riskin voidaan olettaa ilmenevän, nimetään merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

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

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet.

Maa- ja metsätalousministeriö nimeää vesistöalueen ja merenrannikon merkittävät tulvariskialueet elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ehdotuksesta. Ministeriön päätökseen ei saa hakea erikseen muutosta valittamalla.

9 §

Tulvakartat

Edellä 8 §:ssä tarkoitetuille merkittävälle tulvariskialueille laaditaan kartat, jotka kuvaavat erisuuruisilla todennäköisyyksillä esiintyvien tulvien leviämisalueita (*tulvavaarakartta*), sekä kartat, joista ilmenevät tällaisista tulvista mahdollisesti aiheutuvat vahingolliset seuraukset (*tulvariskikartta*).

10 §

Tulvariskien hallintasuunnitelma

Vesistöalueelle, jolle on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue, sekä merenrannikon merkittävälle tulvariskialueelle laaditaan tulvariskien hallintasuunnitelma. Jos vesistön tulvimisesta ja merenpinnan noususta aiheutuva tulvariski kohdistuu samalle alueelle, vesistöaluetta ja merenrannikkoa koskevat tulvariskien hallintasuunnitelmat voidaan yhdistää. Hulevesitulvien hallintasuunnitelma laaditaan 19 §:n 2 momentissa tarkoitettulle alueelle.

Tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetään tulvariskien hallinnan tavoitteet kullekin merkittävälle tulvariskialueelle sekä toimenpiteet, joilla tavoitteet pyritään saavuttamaan. Toimenpiteitä valittaessa on pyrittävä vähentämään tulvien todennäköisyyttä sekä käyttämään muita kuin tulvasuojelurakenteisiin perustuvia tulvariskien hallinnan keinoja, jos se olosuhteet kokonaisuutena huomioon ottaen katsotaan tarkoituksenmukaiseksi. Suunnitelmassa tarkastellaan toimenpiteiden kustannuksia ja hyötyjä sekä esitetään toimenpiteiden etusijajärjestys.

11 §

Tulvariskien hallinnan tavoitteet

Tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja vahingollisia seurauksia. Lisäksi on pyrittävä siihen, että vesistötulvista aiheutuvat vahingolliset seuraukset vesistöalueella jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi.

12 §

Tulvariskien hallinnan ja vesienhoidon yhteensovittaminen

Vesistöalueen ja merenrannikon tulvavaara- ja tulvariskikarttojen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen ja tarkistaminen sovitetaan vesienhoitoalueella yhteen vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 5 §:n 1 momentissa säädettyjen tehtävien kanssa. Erityisesti on huolehdittava siitä, että tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet sovitetaan yhteen vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 12 §:ssä tarkoitettun toimenpideohjelman ympäristötavoitteiden kanssa.

Tämän lain 17 §:ssä tarkoitettu osallistuminen ja tiedottaminen sekä vesienhoidon järjestämisestä annetun lain 15 §:ssä säädetty menettelyt sovitetaan tarvittavilta osin yhteen.

13 §

Ympäristöselostus

Tulvariskien hallintasuunnitelman osana esitetään ympäristöselostus. Ympäristöselostuksesta säädetään viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista annetussa laissa (200/2005).

14 §

Tulvariskien hallinnan suunnittelu valtakunnan rajan ylittävillä vesistöalueilla

Tulvariskien hallintasuunnitelman yhteensovittaminen ja muu yhteistyö tulvariskien hallinnan suunnittelussa valtakunnan rajan ylittävällä vesistöalueella järjestetään siten kuin niistä erikseen kansainvälisellä sopimuksella määrätään.

Tulvariskien hallintasuunnitelma on pyrittävä sovittamaan yhteen 1 momentissa tarkoitetun vesistöalueen toiseen valtioon kuuluvaa osaa koskevien vastaavien suunnitelmien kanssa. Sitä voidaan täydentää yksityiskohtaisemmilla suunnitelmilla, jotka sovitetaan yhteen rajat ylittävällä vesistöalueen osalla.

Tulvariskien hallintasuunnitelmaan ei saa sisällyttää toimenpiteitä, jotka laajuutensa tai vaikutuksensa vuoksi lisäävät merkittävästi tulvariskiä 1 momentissa tarkoitetun vesistöalueen toiseen valtioon kuuluvassa osassa, ellei toimenpiteitä ole sovitettu yhteen koko vesistöalueella. Jos tällaisten toimenpiteiden vaikutus kohdistuu 28 §:n 2 momentissa tarkoitettuun kansainväliseen tulvariskien hallintayksikköön kuuluvan vesistöalueen Ruotsiin tai Norjaan kuuluvaan osaan, edellytyksenä on lisäksi, että toimenpiteistä on sovittu mainittujen valtioiden kanssa. Tulvariskin merkittävän lisäyksen arviointiin sovelletaan, mitä 8 §:n 1 momentissa säädetään.

15 §

Tulvaryhmä

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatimiseksi tarvittavaa viranomaisten yhteistyötä varten on tulvaryhmä sellaisella vesistöalueella ja merenrannikon alueella, jolle tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue. Tulvaryhmän muodostavat asianomaisten elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, maakunnan liittojen, kuntien ja alueiden pelastustoimien edustajat.

Maa- ja metsätalousministeriö asettaa tulvaryhmän asianomaisen maakunnan liiton ehdotuksesta. Jos merkittävä tulvariskialue sijaitsee vesistöalueella, jolla toimii kaksi tai useampia maakunnan liittoja, nämä tekevät ministeriölle yhteisen ehdotuksen. Ministeriö määrää tulvaryhmässä edustettuina olevat tahot ja näistä tulvaryhmän puheenjohtajan, joka johtaa tulvaryhmän toimintaa.

Tulvaryhmä voi asettaa jaostoja valmistelemaan ryhmässä käsiteltäviä asioita sekä kutsua asiantuntijoita.

16 §

Tulvaryhmän tehtävät

Tulvaryhmä:

- 1) käsittelee tulvariskien hallintasuunnitelmaa varten laaditut selvitykset;
- 2) asettaa tulvariskien hallinnan tavoitteet;
- 3) hyväksyy ehdotuksen suunnitelmaksi ja siihen sisältyviksi toimenpiteiksi.

Tulvaryhmän on järjestettävä tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelun eri vaiheissa riittävä vuorovaikutus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävän tulvariskialueen viranomaisten sekä elinkeinonharjoittajien, maa- ja vesialueiden omistajien, vesien käyttäjien ja asianomaisten järjestöjen edustajien kanssa.

17 §

Osallistuminen ja tiedottaminen

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen on varattava kaikille mahdollisuus tutustua 4 §:n 1 momentissa tarkoitettuun ehdotukseen merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi ja ehdotukseen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi sekä niiden tausta-asiakirjoihin ja varattava tilaisuus esittää mielipiteensä ehdotuksista kirjallisesti tai sähköisesti. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus pyytää lisäksi tarvittavat lausunnot.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus julkaisee kuulutuksen 1 momentissa tarkoitettujen ehdotusten nähtävillä pitämisestä alueen kuntien ilmoitustauluilla. Ehdotukset ja niiden tausta-asiakirjat pidetään tarpeellisilta osin nähtävillä alueen kunnissa ja julkaistaan sähköisesti. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ilmoittaa lisäksi ehdotuksesta tulvariskien hallintasuunnitelmaksi alueella yleisesti ilmestyvissä sanomalehdissä taikka muulla sopivaksi katsomallaan tavalla sekä järjestää tarpeen mukaan tiedotustilaisuuksia, joissa varataan tilaisuus mielipiteiden esittämiseen.

18 §

Vesistö- ja meritulvariskien hallintasuunnitelmien hyväksyminen

Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyy vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Päätös tulvariskien hallintasuunnitelmasta annetaan julkipanon jälkeen, ja sen katsotaan tulleen asianomaisten tietoon, kun se on annettu.

Tulvariskien hallintasuunnitelmien hyväksymisestä toimitetaan tieto suunnitelmassa tarkoitetun vesistöalueen ja merenrannikon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle, joka kuuluttaa hyväksymisestä toimialueensa kunnissa sekä ilmoittaa hyväksymisestä riittävällä tavalla sanomalehdissä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toimittaa tiedon suunnitelman hyväksymisestä kunnille ja niille viranomaisille, joita asian käsittelyn aikaisemmissa vaiheissa on kuultu. Kunnan aluetta koskeva hyväksytty vesistöalueen ja merenrannikon tulvariskien hallintasuunnitelma pidetään nähtävillä kunnassa.

19 §

Hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelu

Kunta tekee alustavan arvioinnin hulevesitulvista aiheutuvista tulvariskeistä, nimeää hulevesitulvien merkittävät tulvariskialueet ja laatii alueille tulvavaarakartat ja tulvariskikartat noudattaen soveltuvien osin, mitä 7–9 §:ssä säädetään. Kunnan päätökseen merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä ei saa hakea erikseen muutosta valittamalla.

Kunta laatii hulevesitulvan vuoksi merkittäväksi tulvariskialueeksi nimetyille alueille tulvariskien hallintasuunnitelman noudattaen soveltuvien osin, mitä 10 ja 11 §:ssä sekä 12 §:n 1 momentissa säädetään. Suunnitelmaa laadittaessa on noudatettava myös, mitä maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 9 §:ssä säädetään ympäristövaikutusten selvittämisestä. Kunta hyväksyy hulevesitulvariskien hallintasuunnitelman.

Osallistumisesta ja tiedottamisesta hulevesitulvariskien hallinnan suunnittelussa on soveltuvien osin voimassa, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 62, 65 ja 67 §:ssä säädetään kaavoitusmenettelystä ja vuorovaikutuksesta.

20 §

Tarkistaminen

Tulvariskien alustava arviointi, merkittävien tulvariskialueiden nimeäminen, tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat tarkistetaan tarpeellisin osin kuuden vuoden välein. Tarkistamisessa on soveltuvien osin noudatettava, mitä tässä laissa ja sen nojalla säädetään tulvariskien alustavan arvioinnin tekemisestä, merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisesta sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien valmistelusta ja hyväksymisestä.

21 §

Tarkemmat säännökset

Valtioneuvoston asetuksella annetaan säännökset:

1) tulvariskien alustavan arvioinnin, tulvavaara- ja tulvariskikarttojen sekä tulvariskien hallintasuunnitelmien sisällöstä ja tarkistamisesta, tulvariskien hallintasuunnitelman valmistelusta sekä tulvariskien hallinnan suunnittelua koskevista määräajoista;

2) 17 §:ssä tarkoitetussa osallistumisessa ja tiedottamisessa noudatettavista määräajoista.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan lisäksi antaa säännöksiä:

1) tulvariskien hallintasuunnitelmien ja vesienhoitosuunnitelmien yhteensovittamisesta;

2) 15 §:ssä tarkoitetun tulvaryhmän asettamisesta ja toimikaudesta;

3) Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tehtävistä tulvariskien hallinnassa.

22 §

Muutoksenhaku

Tulvariskien hallintasuunnitelman hyväksymistä koskevaan maa- ja metsätalousministeriön päätökseen saa hakea muutosta valittamalla korkeimpaan hallinto-oikeuteen siten kuin hallintolainkäyttölaissa (586/1996) säädetään. Valituksen saa tehdä sillä perusteella, että päätös on lainvastainen. Ministeriön päätös voidaan panna täytäntöön muutoksenhausta huolimatta.

Valitusoikeus on:

- 1) sillä, jonka oikeuteen, velvollisuuteen tai etuun päätös saattaa vaikuttaa;
- 2) asianomaisella kunnalla, maakunnan liitolla ja alueen pelastustoimella;
- 3) yleistä etua valvovilla viranomaisilla;
- 4) sellaisella rekisteröidyllä paikallisella tai alueellisella yhdistyksellä tai säätiöllä, jonka tarkoituksena on ympäristön- tai luonnonsuojelun taikka vesivarojen käytön edistäminen ja jonka toiminta-alueetta tulvariskien hallintasuunnitelma koskee.

Muutoksenhakuun hulevesitulvariskien hallintasuunnitelman hyväksymistä koskevaan kunnan päätökseen sovelletaan, mitä maankäyttö- ja rakennuslain 188 §:ssä ja 191 §:n 1 ja 2 momentissa säädetään muutoksenhausta ja valitusoikeudesta asemakaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen.

23 §

Tulvariskien hallintasuunnitelman huomioon ottaminen

Valtion ja kuntien viranomaisten sekä aluekehitysviranomaisten on otettava soveltuvin osin toiminnassaan huomioon maa- ja metsätalousministeriön 18 §:n ja kunnan 19 §:n mukaisesti hyväksymät tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Tulvariskien hallintasuunnitelmien huomioon ottamisessa noudatetaan lisäksi, mitä muualla laissa säädetään.

24 §

Tietojen luovuttaminen

Viranomaisten on annettava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja asianomaiselle kunnan viranomaiselle maksutta hallussaan olevia tulvariskien hallinnan suunnittelua varten tarpeellisia tietoja.

Mitä 1 momentissa säädetään, koskee myös sitä, joka lain mukaan on velvollinen varautumaan toiminnassaan poikkeusoloihin tai häiriö- ja erityistilanteisiin.

25 §

Tietojen toimittaminen

Kunta toimittaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle tiedot 19 §:n 1 momentissa tarkoitetuista merkittävistä tulvariskialueista sekä kappaleet sanotussa lainkohdassa tarkoitetuista kartoista ja 19 §:n 2 momentissa tarkoitetuista hyväksytyistä tulvariskien hallintasuunnitelmista.

26 §

Tietojärjestelmä

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset sekä Suomen ympäristökeskus ylläpitävät tietojärjestelmää, johon tallennetaan 4 §:n 1 momentin 3 kohdassa tarkoitetut kartat, 8 §:n 3 momentissa ja 15 §:n 2 momentissa tarkoitetut päätökset, 18 §:ssä tarkoitetut tulvariskien hallintasuunnitelmat sekä 25 §:ssä tarkoitetut tiedot.

Tietojärjestelmään tallennettavista muista tiedoista voidaan säätää valtioneuvoston asetuksella.

27 §

Tietojen asettaminen yleisön saataville

Suomen ympäristökeskus huolehtii siitä, että tiedot merkittävistä tulvariskialueista, tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä hyväksytyt tulvariskien hallintasuunnitelmat ovat tietoverkossa yleisön saatavilla.

28 §

Tulvariskien hallintayksikkö

Vesienhoitoalue muodostaa tulvariskien hallintayksikön ja kansainvälinen vesienhoitoalue kansainvälisen tulvariskien hallintayksikön.

Valtioneuvoston asetuksella säädetään kansainvälisen tulvariskien hallintayksikön yhteistyöviranomaisesta.

29 §

Voimaantulo

Tämä laki tulee voimaan 30. päivänä kesäkuuta 2010.

HE	30/2010
MmVM	9/2010
EV	91/2010
Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY, EUVL N:o L 288, 6.11.2007, s. 27	

Naantalissa 24. päivänä kesäkuuta 2010

Tasavallan Presidentti
TARJA HALONEN

Maa- ja metsätalousministeri
Sirkka-Liisa Anttila

LIITE 2

Maa- ja metsätalousministeriö
Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä

Muistio 22.12.2010

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit ja rajaaminen

Yleistä

Laissa (620/2010) ja asetuksessa (659/2010) tulvariskien hallinnasta on säädetty tulvariskien hallinnan suunnittelusta merkittävälle tulvariskialueelle. Sellaiselle vesistöalueelle ja merenrannikon alueelle, jolle tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella on nimetty yksi tai useampi merkittävä tulvariskialue, laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat. Hallintasuunnitelman laatimiseksi tarvittavaa viranomaisten yhteistyötä varten asetetaan tulvaryhmä. Merkittävien tulvariskialueiden tulvakartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat raportoidaan tulvadirektiivin vaatimusten mukaisesti EU-komissiolle.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskusten) tehtävänä on valmistella ehdotus vesistöalueen ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämiseksi. Merkittävien tulvariskialueiden nimeämisestä on säädetty lain 8 §:ssä. Valtakunnallisen yhtenäisyyden varmistamiseksi tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä katsoi tarpeelliseksi tarkastella lähemmin nimeämisen kriteerejä. Tässä muistiossa olevan tarkastelun toivotaan olevan avuksi ELY-keskuksille vesistöalueiden ja merenrannikon merkittävien tulvariskialueiden nimeämisessä ja rajaamisessa.

Merkittävät tulvariskialueet nimetään tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella. Arvioinnissa käytetään tietoja toteutuneista tulvista ja arvioita mahdollisten tulevien tulvien vahingollisista seurauksista. Arviointi tehdään korkeusmalli- ja paikkatietoaineistojen avulla ottaen huomioon vesistöjen sijainti ja niiden hydrologiset ja geomorfologiset ominaisuudet, säännöstely- ja tulvasuojelurakenteiden sekä muiden käytettävissä olevien tulvariskien hallintakeinojen tehokkuus sekä olosuhteiden pitkän aikavälin kehitys mukaan lukien ilmastonmuutoksen vaikutukset tulvien esiintymiseen.

Merkittävien tulvariskialueiden lisäksi tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä voidaan tunnistaa alueita, joilla tulvariski on merkittävän tulvariskialueen kriteerejä vähäisempi ja joille ei ole perusteltua soveltaa kaikkia lainsäädännössä määrättyjä tulvariskien hallinnan suunnittelu- toimenpiteitä. ELY-keskukset huolehtivat vesistötulvariskien hallintaa palvelevasta suunnittelusta myös muilla kuin merkittävillä tulvariskialueilla. Tämä suunnittelu voi pitää sisällään esimerkiksi tulvavaara- ja tulvariskikarttojen laatimisen. Tulvariskialueiden lisäksi voidaan tunnistaa myös yksittäisiä tulvariskikohteita, joiden tulvariskejä voidaan hallita paikallisilla tulvasuojelutoimenpiteillä.

Merkittävän tulvariskin arviointiperusteet

Alue, jolla tulvariskien alustavan arvioinnin perusteella todetaan mahdollinen merkittävä tulvariski tai jolla sellaisen riskin voidaan olettaa ilmenevän, nimetään merkittäväksi tulvariskialueeksi (laki tulvariskien hallinnasta, 8 §). Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon

tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

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

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon myös alueelliset ja paikalliset olosuhteet.

Merkittävän tulvariskialueen kriteerit

Merkittävän tulvariskialueen nimeämiseksi tulee tarkastella aiemmin esiintyneitä tulvia ja tulevista tulvista aiheutuvia vahinkoja sekä niiden todennäköisyyttä. Lisäksi on tarkasteltava tulvariskien hallinnan suunnittelun kustannustehokkuutta: yksittäisillä vahinkokohteilla tulvariskejä pystytään usein hallitsemaan kustannustehokkaimmin paikallisin toimenpitein. Tässä luvussa on kuvattu merkittävän tulvariskialueen nimeämisen vaiheet. Nimeämisprosessi on esitetty kuvassa 1.

Aikaisemmin esiintyneet tulvat

Jos tarkasteltavalla alueella on esiintynyt tulva, josta on aiheutunut lain 8 §:n tarkoittamia, yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia, voidaan tällainen alue nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi. Tällaisella alueella ei välttämättä tarvita harvinaisen tulvan tarkastelua.

Aikaisemmin esiintyneitä tulvia tarkasteltaessa tulisi ottaa huomioon tulvien jälkeen tapahtuneet maankäytön muutokset ja toteutetut tulvariskien hallinnan toimenpiteet. Aiemmin vahingollisia seurauksia aiheuttanut tulva on voitu saada erilaisilla toimenpiteillä vaarattomammaksi (esim. rakentamalla tekoaltaita). Toisaalta aiemmin esiintynyt vahingoton tulva, joka ei aiheuttanut vahingollisia seurauksia, voisi aiheuttaa nykytilanteessa vahingollisia seurauksia esimerkiksi muuttuneen maankäytön vuoksi.

Vahingolliset seuraukset

Tulvariskin merkittävyys tietyllä alueella tulee voida perustella lain 8 §:ssä lueteltujen vahingollisten seurausten perusteella. Yksittäiseen vahinkokohteeseen liittyvien omaisuusarvojen suuruus ei ole arvioinnissa ratkaisevaa, vaan merkittävälle tulvariskialueelle tunnusomaista on suuri yksittäisten vahinkokohteiden lukumäärä ja sen perusteella mahdollinen merkitys myös yleiseltä kannalta.

Edellytyksenä alueen nimeämiselle merkittäväksi tulvariskialueeksi on, että yksi tai useampi lain 8 §:ssä tarkoitetuista vahingollisen seurauksen (vahinkoryhmän) kriteereistä täyttyy. Jos esimerkiksi tulvimisen eläinsuojaan tai jätevedenpuhdistamoon ei arvioitaisi aiheuttavan pitkäkestoista tai laaja-alaista vahingollista seurausta ympäristölle, ei tästä katsottaisi aiheutuvan myöskään merkittävää tulvariskiä. Merkittävänä voitaisiin sen sijaan pitää sitä, että suurehko ihmisjoukko joutuisi muuttamaan tilapäisesti pois tulvaveden vahingoittamista asunnoista. Huomioon on otettava myös tulvan vahingollisten seurausten kohteena olevien ihmisryhmien kuten vanhusten tai sairaalan potilaiden erityinen haavoittuvuus tulvatilanteessa.

Tulvan todennäköisyyden ja luonteen huomioiminen

Tulvariski muodostuu vahingollisten seurausten lisäksi myös tulvan todennäköisyydestä. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa mahdollisten tulevien tulvien aiheuttaman tulvariskin tarkastelu perustuu ensisijaisesti harvinaisen, vuotuiselta todennäköisyydeltään noin 0,1 % eli keskimäärin noin kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vahingollisiin seurauksiin (taulukko 1). Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, jos taulukossa 1 olevat esimerkkikriteerit täyttyvät todennäköisyydeltään harvinaisella tulvalla. Merkittävyyden arvioinnissa käytetään harvinaista tulvaa, koska näin on pyritty ottamaan huomioon erilaiset virhelähteet, kuten tulva-alueen määrittämiseen ja korkeusaineistoihin liittyvät epätarkkuudet sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin liittyvä epävarmuus.

Jos merkittävän tulvariskialueen kriteerit (taulukko 1) ovat harvinaisen tulvan tarkastelun perusteella lähellä täyttyä, mutta eivät täyty, voidaan tarkastella mahdollisia tietoja useammin toistuvista tulvista. Jos esimerkiksi alueelta on tulvakartta, voidaan arvioida vahinkoja kerran sadassa vuodessa toistuvalla tulvalla (vuotuinen todennäköisyys 1 %). Jos myös useammin toistuva tulva aiheuttaa tällaisella alueella huomattavia vahinkoja, alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi käyttäen perusteena useammin toistuvan tulvan vahingollisia seurauksia.

Vastaavasti tulee ottaa huomioon tulvavaaraa lisäävät tekijät. Tulvapenkereen sortuma tai jääpato saattaa aiheuttaa äkillisen, virtaukseltaan voimakkaan tulvan, jolloin esimerkiksi evakointiin jää vain vähän aikaa. Etenkin jää- ja hyydepatotilanteissa myös toimintaolosuhteet voivat olla erittäin vaikeita esimerkiksi kylmyyden ja pimeän vuodenajan johdosta. Näihin tapauksiin voidaan soveltaa taulukkoa 1 pienempiä merkittävyyden kriteerejä. Tarkastelu tehdään ilman tulvapenkereiden suojaavaa vaikutusta olettaen penkereiden sortuneen.

Vesistöpatojen aiheuttama tulvariski

Pato-onnettomuuksista aiheutuvan tulvariskin hallinta perustuu Suomessa patoturvallisuuslakiin (494/2009) ja asetukseen (319/2010). Pato sijoitetaan vahingonvaaran perusteella 1-luokkaan, jos se voi onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. Voidaan katsoa, että patojen luokituksessa käytetyt kriteerit ovat lähellä tulvariskien arvioinnissa käytettäviä kriteerejä. Siten patojen luokitusta voidaan soveltaa suoraan, eikä uuteen tulvariskien merkittävyyden arviointiin patojen kohdalla ole tarvetta.

Vesistöpato mitoitetaan hydrologisesti siten, että mitoitustulvan aikana padotusaltaan vedenkorkeus ei ylitä padon turvallista vedenkorkeutta, kun padon juoksutuskapasiteetti ilman voimalaitoksen koneistovirtaamia on käytössä. 1-luokan padon juoksutuskapasiteetti on mitoitettu hyvin harvinaiselle vuotuiselta todennäköisyydeltään 0,02–0,01 % tulvalle, 2-luokan padot 0,2–0,1 %:n ja 3-luokan padot 1–0,2 %:n tulvalle. Voidaan olettaa, että muiden kuin 1-luokan patojen juoksutuskapasiteetti ylittyy tulvariskien alustavassa arvioinnissa tarkastellulla harvinaisella tulvalla (~ 0,1 %). 2- ja 3-luokan patojen onnettomuudet eivät kuitenkaan aiheuta vaaraa ihmishengelle tai huomattavaa vaaraa ympäristölle. 1-luokan padoille on laadittava vahingonvaaraselvitykset ja padon turvallisuussuunnitelmat, jotka pitävät sisällään mm. tulvakartat.

Padon huonosta kunnosta, väärästä käytöstä tai muusta ihmisen toiminnasta aiheutuvia pato-onnettomuuksia ennaltaehkäistään patoturvallisuuslaissa ja -asetuksessa säädettävillä toimintatavoille ja patoturvallisuuden viranomaisvalvonnalla.

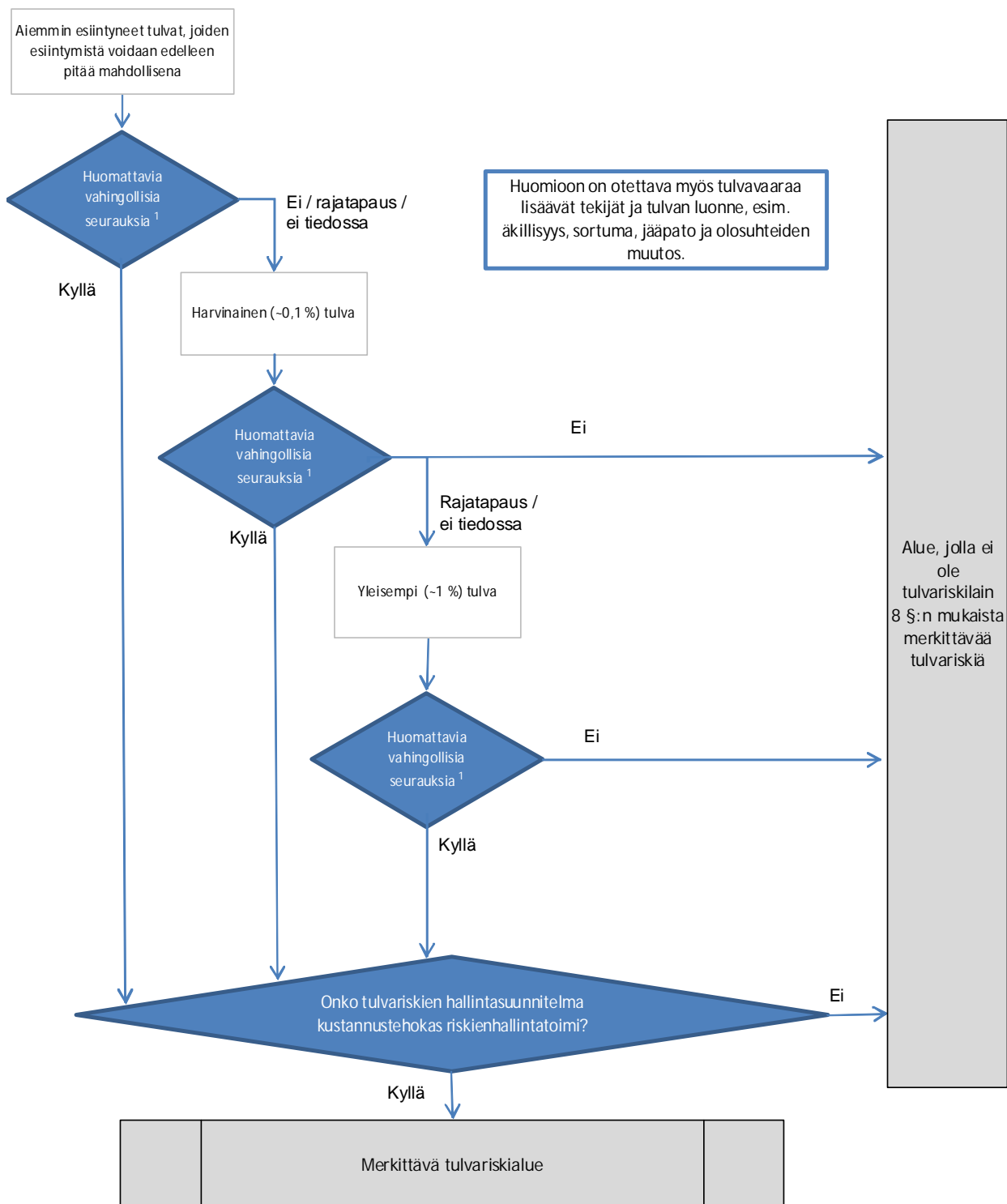
Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määräämin toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon sortuman

aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariskialueeksi. Patoja, joiden vahingonvaara-alueella välittömästi padon alapuolella asuu huomattava määrä ihmisiä, on tarkasteltava kuitenkin erikseen. Koska kuitenkin 1-luokan padon sortumisen voidaan katsoa olevan huomattavasti epätodennäköisempää kuin tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa tarkasteltu harvinainen (~ 0,1 %) tulva, on patosortumasta aiheutuvien vahingollisten seurausten oltava huomattavasti taulukossa 1 esitettyjä vesistö- ja merivesitulvariskin yleisiä merkittävyydkriteerejä suuremmat. Vahingollisia seurauksia tarkasteltaessa on otettava huomioon patosortumasta aiheutuvan tulvan äkillisyys.

Tulvariskien hallintasuunnitelman laatimisen kustannustehokkuus

Yksittäiselle vahinkokohteelle kuten yksittäiselle rakennukselle aiheutuvaa tulvariskiä voidaan vain poikkeustapauksessa pitää sillä tavoin yleiseltä kannalta merkittävänä, että kohteen sijainti ympäristöineen olisi perusteltua nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi. Siten yksittäisen vahinkokohteen suojaamiseksi ei yleensä ole tarvetta laatia lain tarkoittamaa tulvariskien hallintasuunnitelmaa. Koko vesistöalueen kattavan tulvariskien hallintasuunnitelman laatiminen voi olla kustannustehoton ratkaisu esimerkiksi sellaisessa tapauksessa, että yksittäinen kohde voidaan suojata kohdetta ympäröivillä penkereillä. Jos kuitenkin vesistöalue on laaja ja toimijoita on useita, voidaan tulvariskien hallintasuunnitelma nähdä välineenä, jolla eri osapuolet saadaan sitoutumaan tulvariskien hallintaan.

Patojen aiheuttaman tulvariskin perusteella merkittäväksi tulvariskialueeksi nimeämisen tulisi tuoda lisäarvoa nykyisiin vahingonvaaraselvityksiin ja turvallisuussuunnitelmiin. Tällaista lisäarvoa voisi olla esimerkiksi sisällöltään vanhentuneiden selvitysten ja suunnitelmien päivittäminen sekä kansalaisten tietoisuuden lisääminen.



¹ Yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset (620/2010, 8 §). Alue voidaan nimetä merkittäväksi tulvariskialueeksi, jos taulukossa 1 olevat esimerkkikriteerit täyttyvät harvinaisella tulvalla (-0,1%) .

Kuva 1. Tulvariskin merkittävyyden arviointi.

Alueellisten ja paikallisten tekijöiden huomioon ottaminen

Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon tässä muistiossa esitettyjen valtakunnallisesti sovellettavien kriteerien lisäksi myös alueelliset ja paikalliset tekijät. Esimerkiksi terveyskeskuksen evakuoiminen tulvan takia voi 2 000 ihmisen taajamassa katsoa aiheuttavan suhteellisesti enemmän menetyksiä kuin yhden terveyskeskuksen evakuoiminen 100 000 ihmisen kaupungissa, jossa terveyspalveluja voi olla tarjolla useassa paikassa.

ELY-keskusten on tärkeää tehdä tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa yhteistyötä ainakin niiden kuntien kanssa, joiden alueella voidaan olettaa olevan merkittäviä vesistö- tai meritulvariski-alueita. Vuoden 2011 alussa käytävissä tapaamisissa kunnat voivat tuoda esiin olemassa olevia tietoja, jotka vaikuttavat alueen merkittävyyden arviointiin. Tulvien joillakin välillisillä vaikutuksilla voi myös olla joissain tapauksissa merkitystä. Tämän selventämiseksi voidaan asettaa esimerkiksi seuraavia kysymyksiä:

- Pystytäänkö tulvan takia evakuoituiden asukkaat majoittamaan tilapäisesti tulvasta kärsivän kunnan alueelle (evakuoitavien ihmisten osuus kunnan asukasmäärästä)?
- Voidaanko tulvan uhkaamien terveydenhuoltorakennuksien tai huoltolaitosrakennuksien toiminnot tai asiakkaat siirtää väistötiloihin?
- Aiheuttaako tulviminen sähköasemille sähkönjakelun tai tietoliikenneyhteyksien pitkäaikaisen keskeytymisen?
- Onko käytettävissä varavesilähdettä, pystytäänkö väliaikaisia vedenjakelupisteitä käyttämällä turvaamaan talousveden saatavuus ja onko olemassa riski että raakavesilähde saattaa pilaantua?
- Katkeaako pelastustoimen kannalta erittäin tärkeitä tieyhteyksiä (esim. liikennöinti sairaalan päivystyspoliklinikalle tai pelastusasemalle)?
- Onko tulvan alle jäävä kulttuuriperintö luonteeltaan sellaista, että sille aiheutuva vahinko on vastaavaa kulttuuriperintöä kokonaisuutena tarkasteltaessa korjaamatonta?

Alueen toimijoilla ja asukkailla on mahdollisuus esittää näkemyksiään tulvariskin merkittävyydestä myös 2011 järjestettävän kuulemiskierroksen aikana.

Merkittävän tulvariskialueen rajaaminen

Merkittävä tulvariskialue rajataan kartalle siten, että alueesta muodostuu tarkoituksenmukainen tulvavaara- ja tulvariskikartoitettava kokonaisuus (Sane et al. 2006) ottaen huomioon myös mahdolliset suunnitellut rakentamisalueet. Tulvakartoitukset toteutetaan siis suoraan rajatulle alueelle.

Tulvariskien alustavan arvioinnin yhteydessä rajatut tulvariskialueet, joita ei nimetä merkittäviksi, dokumentoidaan mahdollisia muita jatkotoimenpiteitä varten. Vesistöalueille rajatuille alueille ELY-keskukset tekevät harkintansa mukaan tulvariskien hallintaa palvelevaa suunnittelua.

Taustatiedon lähteitä

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) (tullut voimaan 30.6.2010) <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100620>

Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010) (tullut voimaan 7.7.2010)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100659>. Asetuksen perustelut sekä asetuksen ja perusteluiden muutokset edellisiin versioihin YHA-intrassa [Palvelut ja työkalut > Vesivarapalvelut > Tulvat > Tulvadirektiivi ja -lainsäädäntö](#)

- Alho, P., Sane, M., Huokuna, M., Käyhkö, J., Lotsari, E. & Lehtiö, L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. Helsinki. 99 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=297621>.
- Berghäll, J. & Pesu, M. 2008. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 44/2008. Helsinki. 34 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=303971>.
- Energiateollisuus. 2010 [viitattu 2.5.2010]. Sähköverkko [Internet-sivusto]. Energiateollisuus ry. Saatavissa: <http://www.energia.fi/fi/sahko/sahkoverkko>. Alasivut: Rakenne ja sähkön laatu ja keskeytykset.
- Pesu, M. & Sane, M. 2009. Flood Risk and Cultural Heritage in Finland. Konferanse om klima og kulturarv. Oslo, Norja. 12.11.2009. Pohjoismaiden ministerineuvosto. Saatavissa: <http://www.environment.fi/floodmapping>. Poster.
- Piispanen, M. 2010. Liikennevirasto. Tulvaherkkien kohteiden kartoitus ja kirjaaminen. Esitys. Tulvatietojärjestelmän kehittäminen, vaihe 2 (TULVATJ2) - aloituskokous SYKEssä. 25.3.2010.
- Puolustusministeriö. 2009 [viitattu 5.2.2010]. Pitkä sähkökatko ja yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaaminen [Internet-sivusto]. Helsinki. Saatavissa: <http://www.defmin.fi/index.phtml?s=465>.
- Puolustusvoimat. 2006 [viitattu 9.5.2010]. Tietoja Suomen kokonaismaanpuolustuksesta 2006. Yhteiskunnan perustoimintojen turvaaminen [Internet-sivusto]. Saatavissa: http://www.mil.fi/perustietoa/julkaisut/kokonaismaanpuolustus/7/7_3.html.
- Sane, M. 2010 [viitattu 5.11.2010]. Tulvariskien alustavan arvioinnin opas [Verkkodokumentti]. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Päivitetty: 28.9.2010. Luonnos, versio 5.04. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=120102>. Tulvariskilainsäädännön päivittäminen oppaaseen käynnissä (YHA-intrassa: [Palvelut ja työkalut > Vesivarapalvelut > Tulvat > Tulvakartoitus > Tulvariskien alustava arviointi > Opastus tulvariskien alustavaan arviointiin](#)).
- Sane, M., Alho, P., Huokuna, M., Käyhkö, J. & Selin, M. 2006. Opas yleispiirteisen tulvavaarakartoituksen laatimiseen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 128. Helsinki. 73 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=175706>.
- Vikman, H. & Arosilta, A. (toim.) 2006. Vesihuollon erityistilanteet ja niihin varautuminen. Maa- ja metsätalousministeriö, Huoltovarmuuskeskus ja Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 128. Helsinki. 118 s. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=183377>.

Taulukko 1. Indikaattoreita ja vaikutuksia sekä merkittävän vesistö- ja merivesitulvariskialueen kriteerejä vahinkoryhmittäin.

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Merkittävän tulvariskin kriteerejä
Ihmisten turvallisuus	Tulva-alueella asuvat ihmiset	Evakuointi, muutto korjaustöiden ajaksi	Enemmän kuin 500–1000 vakituista asukasta harvinaisen tulvan peittämällä asuinalueella (~ 0,1 % tulva) Tätä useammin toistuvan (todennäköisyydeltään suuremman) tulvan peittämällä asuinalueella kriteeri voi olla myös pienempi kuin 500 vakituista asukasta
	Vaikeasti evakuoitavat kohteet tulva-alueella	Evakuointi, potilasturvallisuuden vaarantuminen, potilaskuljetuksien riskit	Useita terveydenhuoltorakennuksia (esim. sairaalat ja terveyskeskukset), huoltolaitosrakennuksia (esim. vanhainkodit), joissa on useita pysyviä vuodepaikkoja sekä lasten päiväkotiteja tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva)
Ihmisten terveys	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot ja jätevedenpuhdistamot	Talousveden pilaantuminen	Alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenotamo harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) tai vedenjakelun pitkäaikainen keskeytyminen
Välttämättömyyspalvelut	Tulva-alueella sijaitsevat vedenottamot	Talousveden toimittamisen keskeytyminen	Jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla
	Tulva-alueella sijaitsevat voimalaitokset ja sähköasemat	Sähkön tai lämmönjakelun keskeytyminen	Merkittävä voimalaitos tai useita sähköasemia harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (sähkön tai lämmönjakelun pitkäaikainen keskeytyminen)
	Tulva-alueella sijaitsevat tietoliikenteen rakennukset ¹	Puhelin- ja tietoliikenneyhteyksien katkeaminen	Useita tietoliikennetarvikkeita harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (tietoliikenneyhteyksien pitkäaikainen katkeaminen)
	Tulvan seurauksesta katkeavat maantiet ja kadut ² , rautatiet ja vesiliikennereitit	Liikenneyhteyksien katkeaminen	Useita maanteitä, katuja, rautatieosuuksia tai vesiliikennereittejä katkeaa harvinaisella tulvalla (~ 0,1 % tulva) (liikenneyhteyksien pitkäaikainen katkeaminen)

¹ esim. tukiaseman laiterakennus

² merkittävyyteen vaikuttavat tulvan todennäköisyys, liikennemäärä, kierrettävyys ja korjattavuus sekä se, toimiiko tieosuus tärkeänä pelastusajoneuvojen ajoreittinä ja johtaako se alueille, joille liikenteen estyminen aiheuttaisi vahingollisia seurauksia (Piispanen 2010)

Vahinkoryhmä	Indikaattoreita	Vaikutuksia	Merkittävän tulvariskin kriteerejä
Elintärkeitä toimintoja turvaava taloudellinen toiminta	Tulva-alueella sijaitsevat elintarvike- ja lääketeollisuuskohdet sekä satamat ja lentoasemat	Yhteiskunnan toimintojen lamaantuminen	Useita elintarvike- tai lääketeollisuuskohteita tai satamia tai lentoasemia harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) (toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen)
Vahingollinen seuraus ympäristölle	Tulva-alueella sijaitsevat ympäristölupavelvolliset kohteet	Ympäristön pilaantuminen	Useita AVIen luvittamia kohteita harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) Tulvan leviäminen tulvahaavoittuvalle suojelualueelle/vedenottamolle, kun alueen yläpuolella on laitoksia, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa vesistön äkillistä pilaantumista (pitkäkestoinen ja laaja-alainen vaikutus)
Kulttuuriperintö	Tulva-alueella sijaitseva kulttuuriympäristö ja suojellut rakennukset	Kulttuuriympäristöjen/suojeltujen rakennuksien vahingoittuminen	Harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) useita suojeltuja rakennuksia, joille aiheutuisi tulvasta korjaamatonta vahinkoa
	Tulva-alueella sijaitsevat kirjastot, arkistot ja museot	Arkisto- ja museoesineiden yms. vahingoittuminen	Harvinaisen tulvan peittämällä alueella (~ 0,1 % tulva) useita kirjastoja, arkistoja ja/tai museoita, joille aiheutuisi tulvasta korjaamatonta vahinkoa

LIITE 3

Kymijoen vesistöalueen hyväksytyt ja vahvistetut maakuntakaavat

Kaavan nimi	Vahvistustilanne	Valuma-alueet, jota koskee	Internet-osoite
Pohjois-Savon maakuntakaava 2030	Hyväksytty maakuntavaltuustossa 8.11.2010	Rautalammin reitti	http://www.pohjois-savo.fi/fi/psl/maakuntakaavoitus/PSMK/index.php
Etelä-Savon maakuntakaava	Vahvistettu v. 2010		http://www.esavo.fi/maakuntaliitto/maakuntakaava/etelassavon maakuntakaava
Keski-Suomen maakuntakaava	Vahvistettu 14.4.2009	Suur-Päijänne Leppävesi– Kynsivesi Viitasaaren reitti Jämsän reitti Saarijärven reitti Rautalammin reitti Sysmän reitti Mäntyharjun reitti ¹⁾	http://www.keskisuomi.fi/maakuntakaava
Päijät-Hämeen maakuntakaava	Vahvistettu 10.3.2008	Kymijoki Suur-Päijänne Sysmän reitti	http://www.paijat-hame.fi/fi/tehtavat/ aluesuunnittelu/ maakuntakaava_2006
Kymenlaakson maakuntakaava	Vahvistettu 28.5.2008 18.12.2010 14.12.2010	Kymijoki	http://www.kymenlaakso.fi/suunnittelu_ja_kehittaminen/ Maakuntakaava/
Itä-Uudenmaan maakuntakaava	Vahvistettu 15.2.2010	Kymijoki	http://kartta.uudenmaanliitto.fi/maakuntakaavat/index.html