

Tulvariskien alustava arviointi Oulujoen vesistöalueella

Vesistö: 59 Oulujoen vesistöalue
Organisaatiot: Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja
Kainuun elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Pvm: 31.03.2011
Dnro: POPELY/1/07.02/2011

Sisällysluettelo

1.	TAUSTAA	3
2.	VESISTÖN KUVAUS.....	4
2.1.	HYDROLOGIA	7
2.2.	MAANKÄYTTÖ	12
2.3.	KULTTUURIPERINTÖ JA SUOJELUALUEET	16
2.4.	TULVARISKIEN HALLINTAKEINOT	16
3.	ESIINTYNEET TULVAT JA TULVAVAHINGOT.....	16
3.1.	ARVIO VASTAAVIEN TULVIEN VAIKUTUKSESTA NYKYTILANTEESSA.....	17
3.2.	AIKAISEMPIA SELVITYKSIÄ JA NIIDEN PERUSTEELLA TEHDYT VAHINKOARVIOT	17
4.	MAHDOLLISET TULEVAISUUDEN TULVAT JA TULVARISKIT	19
4.1.	PAIKKATIETOAINEISTOJEN KÄYTTÖ TULVARISKIALUEIDEN TUNNISTAMISESSA	19
4.2.	VAHINGOLLINEN SEURAUUS IHMISTEN TERVEYDELLE JA TURVALLISUDELLE.....	20
4.3.	VÄLTTÄMÄTTÖMYYSPALVELUN KESKEYTYMINEN.....	21
4.4.	ELINTÄRKEITÄ TOIMINTOJA TURVAAVAN TALOUDELLISEN TOIMINNAN KESKEYTYMINEN	21
4.5.	VAHINGOLLINEN SEURAUUS YMPÄRISTÖLLE	21
4.6.	VAHINGOLLINEN SEURAUUS KULTTUURIPERINNÖLLE.....	21
4.7.	VESISTÖRAKENTEIDEN AIHEUTTAMA TULVAUHKA.....	21
5.	TULVARISKIALUEET	22
6.	TIETOLÄHTEET	23

1. Taustaa

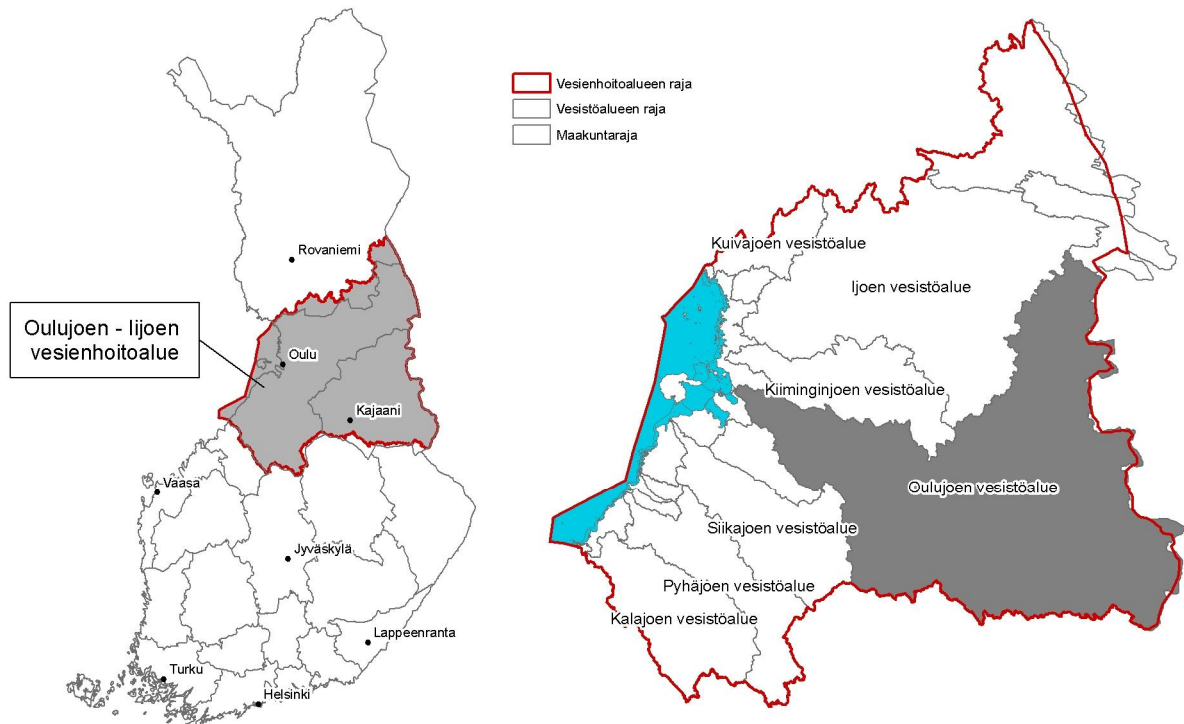
Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja siihen liittyvä asetus (659/2010) tulivat voimaan kesällä 2010. Lain tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia sekä edistää varautumista tulviin. Lain tarkoituksena on myös sovittaa yhteen tulvariskien hallinta ja vesistöalueen muu hoito ottaen huomioon vesivarojen kestävä käytön sekä suojelun tarpeet. Vesitaloudellisten keinojen ohella kiinnitetään huomiota erityisesti alueiden käytön suunnitteluun ja rakentamisen ohjaukseen sekä pelastustoimintaan. Tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää vahingollisia seurauksia ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle. Lain ja asetuksen avulla toimeenpannaan Euroopan unionin tulvadirektiivi (Direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta, 2007/60/EC).

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

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

2. Vesistön kuvaus

Oulujoen vesistöalue on Oulujoen- Iijoen vesienhoitoalueen suurin vesistöalue (kuva 2-1), jonka latva- ja keskiosat sijaitsevat pääosin Kainuun maakunnan alueella ja alaosa Pohjois-Pohjanmaalla. Kaikista Suomen vesistöalueista Oulujoki on pinta-alaltaan viidenneksi suurin ja virtaamaltaan neljänneksi suurin. Vesistöalueen pinta-ala on 22 841 km² ja järvisyys 11,47 % (Ekholm 1993). Oulujoen vesistöalueesta erottuu 4 osa-alueetta: Hyrynsalmen reitti, Sotkamon reitti, Oulujärvi ja Oulujoki.



Kuva 2-1. Oulujoen vesistöalueen sijainti Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueella. (© SYKE; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

Hyrynsalmen reitti sijaitsee vesistöalueen latvoilla koillisosassa. Se saa alkunsa Kuusamon kaupungin ja Suomussalmen kunnan rajan lähistöltä, Kiantajärven yläpuolisilta osilta. Kiantajärvi laskee Emäjokeen, joka virtaa Hyrynjärven kautta Iijärveen ja edelleen Kiehimänjokena Oulujärveen. Hyrynsalmen reitin suurimmat sivuvesistöt ovat Emäjokeen laskevat Luvanjoen ja Vuokkijärven vesistöt. Kiantajärven ja Oulujärven välillä on korkeuseroa noin 76 m.

Sotkamon reitti sijaitsee vesistöalueen kaakkoisosassa. Reitti saa alkunsa Suomen itärajalta Lentujärven ja Ontojärven yläpuolisilta valuma-alueilta. Ontojärvi laskee Ontojokea pitkin Kiimasjärveen, Kiimasjärvi Tenetinvirran kautta Nuasjärveen ja edelleen Kajaaninjokea pitkin Oulujärveen. Ontojärven ja Oulujärven välillä on korkeuseroa noin 36 m. Reitin latvaosan merkittävimmät säännöstelemättömät järvet ovat Lammasjärvi ja Lentuanjärvi.

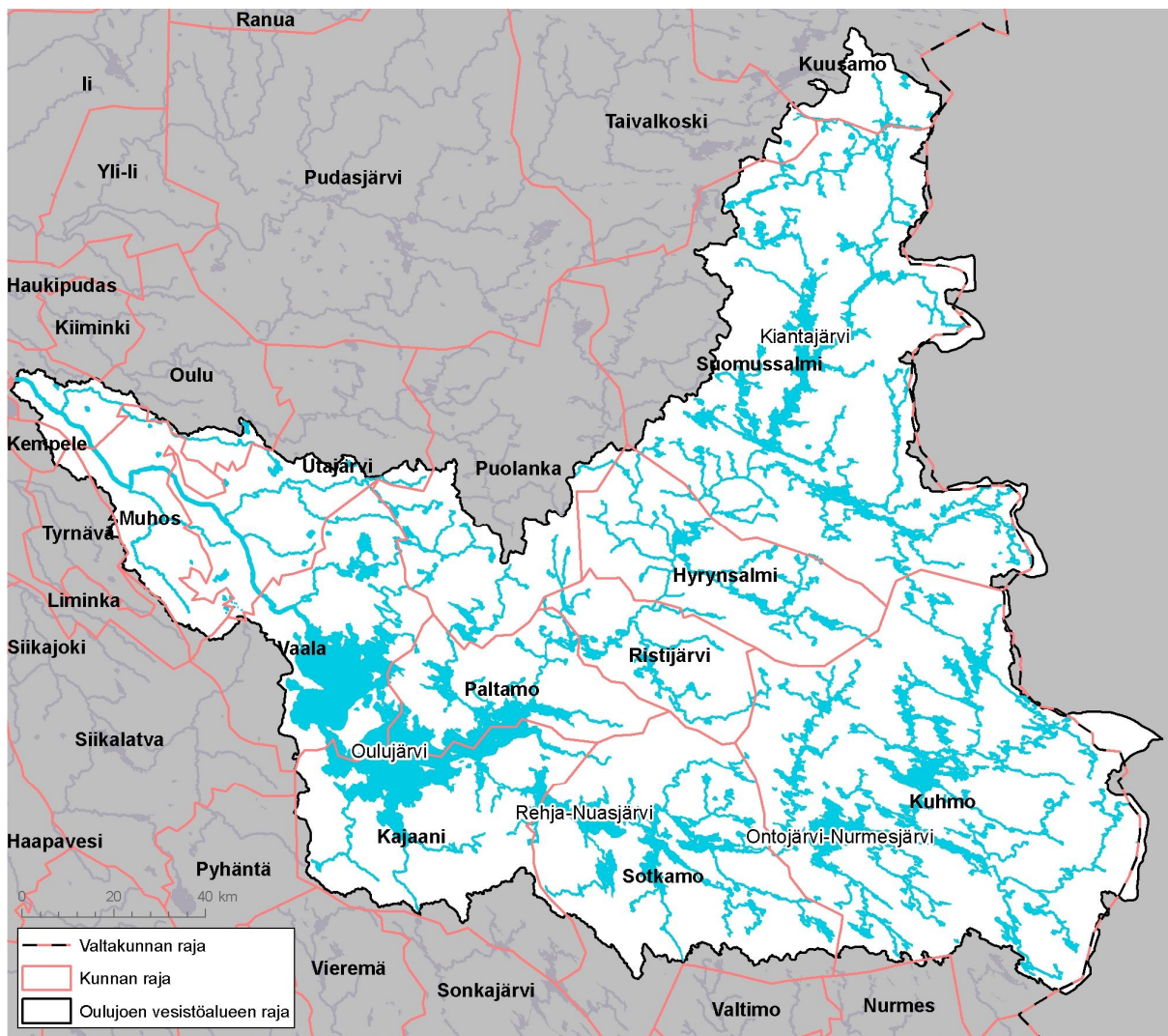
Vesistön keskusjärvi, Oulujärvi, on Suomen viidenneksi suurin järvi. Sen pinta-ala on keskivedenkorkeudella 897 km². Järvi jakautuu Niskanselkään, Ärjänselkään ja Paltaselkään. Sen rantaviivan pituus on noin 920 km. Oulujärvi tasoittaa säännöstelytilavuutensa ja keskeisen sijaintinsa ansiosta tehokkaasti virtaamavaihteluja. Tehokkaan säännöstelyn vuoksi Oulujoen vesistöalueella tulviin

pystytään yleensä hyvin varautumaan. Oulujärveen laskee Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien lisäksi kuusi pienempää jokivesistöä. Oulujärven lähivaluma-alueeseen kuuluu myös pienempiä järviä kuten Kivesjärvi, Osmankajärvi ja Kongasjärvi.

Oulujoen alueella Oulujoki virtaa Oulujärvestä Perämereen. Suurimmat sivujoet ovat Sanginjoki, Muhosjoki, Utosjoki ja Kutujoki. Oulujoki on 107 km pitkä ja sillä on putousta noin 122 metriä.

Yhteensä Oulujoen vesistöalueella on 16 jokea, joiden valuma-alueen pinta-ala on yli 400 km² (taulukko 1). Vesistöalueella on myös yhteensä 220 järveä, joiden pinta-ala on yli 100 ha. Näistä 16:n pinta-ala on yli 2000 ha (taulukko 2). Säännösteltyjen järvien osuus järvien kokonaispinta-alasta on 57 %. Lisäksi säännöstelyjen järvien maankäyttö ja asutuksen sijoittuminen on vakiintunut säännöstelyrajojen mukaisesti erityisesti vesistöalueen keski- ja latvaosilla.

Vesistöalueen merkittävimmät taajamat ovat Oulu, Kajaani, Sotkamo, Kuhmo, Suomussalmi, Muhos, Paltamo, Vaala, Utajärvi, Hyrynsalmi ja Ristijärvi. Vesistöalue ulottuu myös osin Kuusamon kaupungin ja Puolangan kunnan alueille (kuva 2-2Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.).



Kuva 2-2. Oulujoen vesistöalue ja alueen kuntarajat. (© SYKE; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

Taulukko 1. Oulujoen vesistöalueen suurimmat joet.

Nimi	Pituus [km]	Valuma-alueen pinta-ala [km ²]	Putouskorkeus [m]
Oulujoki	101	22 846	123
Emäjoki	64	8 672	77
Kajaaninjoki ja Ontojoki yhdessä	26	7 542	37
Pajakkajoki, ja Lentiiranjoki yhdessä	12	3 476	25
Hossanjoki	33	1 297	20
Saunajoki, Kiekinjoki ja Kaita-Kiekinjoki yhdessä	43	904	82
Nuottijoki, Mikitänjoki, Siikajoki ja Heinijoki yhdessä	32	900	47
Pyhännänjoki, Hiisijoki, Sutisenjoki ja Saarijoki yhdessä	39	741	82
Vuosanganjoki, Kuusamonjoki, Konttijoki ja Lapinjoki yhdessä	14	651	31
Utosjoki	67	590	84
Kalliojoki, Juolunkajoki, Viiksimonjoki ja Piilojoki yhdessä	27	557	56
Muhosjoki	59	537	80
Kutujoki, Pohjanjoki, Korpisenjoki ja Murtojoki yhdessä	53	509	101
Varisjoki, Kongasjoki, Lummejoki ja Tulijoki yhdessä	45	413	85
Peranganjoki ja Kellojoki yhdessä	20	408	35
Sanginjoki	68	400	90

Taulukko 2. Oulujoen vesistöalueen suurimmat järvet.

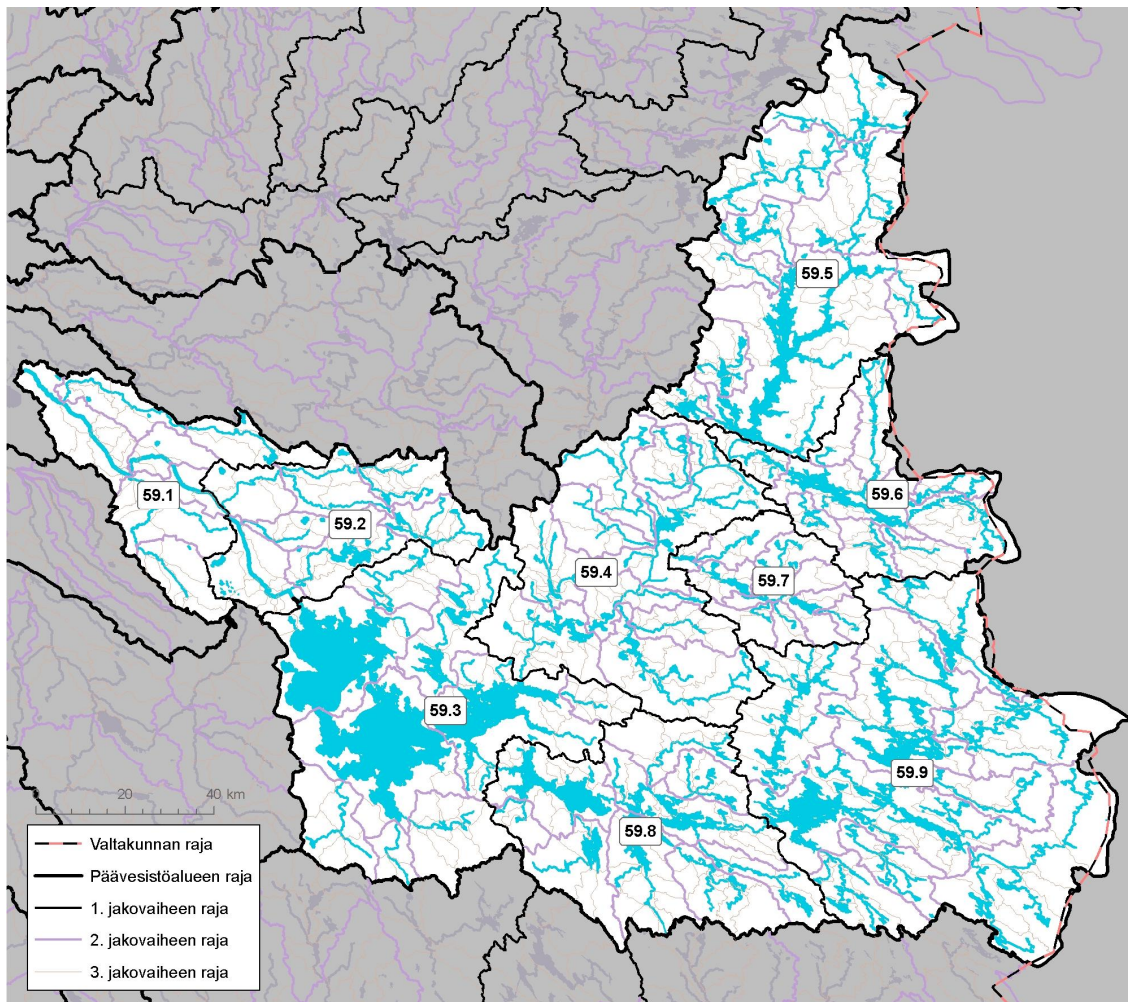
Nimi	Pinta-ala [ha]	Kunta
Oulujärvi	87 814	Vaala, Kajaani, Paltamo
Kiantajärvi	18 793	Suomussalmi
Ontojärvi-Nurmesjärvi	10 457	Kuhmo
Rehja-Nuasjärvi	9 644	Sotkamo
Lentua	7 784	Kuhmo
Vuokkijärvi	5 124	Suomussalmi
Lammasjärvi	4 682	Kuhmo
Iivantiira-Juttuajärvi	3 229	Kuhmo
Iso-Kiimanen	3 079	Sotkamo
Kivesjärvi	2 574	Paltamo
Änäntijärvi	2 373	Kuhmo
Kiantajärvi	2 325	Sotkamo
Kellojärvi-Korpijärvi	2 232	Kuhmo
Iijärvi	2 197	Ristijärvi
Otermanjärvi	2 116	Vaala
Jormasjärvi	2 047	Sotkamo

2.1. Hydrologia

Oulujoen vesistöalueella on yhdeksän ensimmäisen jakovaiheen osa-alueita:

1 Ala-Oulujoki	1 480 km ²
2 Ylä-Oulujoki	1 530 km ²
3 Oulujärvi	3 700 km ²
4 Hyrynsalmen reitin alaosa	2 860 km ²
5 Kiantajärven reitti	3 430 km ²
6 Vuokkijärven reitti	1 480 km ²
7 Luvanjoki	900 km ²
8 Nuasjärvi – Kiimasjärvi	2 530 km ²
9 Ontojärvi – Lentua	4 950 km ²

Kukin osa-alue jakautuu 7-9 toisen jakovaiheen osa-alueeseen (kuva 2-3) ja edelleen 2-9 kolmannen jakovaiheen osa-alueeseen. Kaiken kaikkiaan vesistöalueella on 471 kolmannen jakovaiheen osa-alueita, joista 20 on Venäjän puolella.



Kuva 2-3. Ensimmäisen jakovaiheen valuma-alueet (© SYKE; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Kartta-keskus, Lupa L4659)

Vesistöalueella on 36 jatkuvaan vedenkorkeuden ja virtaaman mittausasemaa (taulukko 3). Vanhimpia näistä ovat Lentuan havaintoasema ja Vuokkijärven virtaama-asema, jotka on otettu käyt-

töön jo vuoden 1911 alusta. Myös Änättijärven havaintoasema on otettu käyttöön vuoden 1911 elokuussa. Oulujoen pääuoman keskivirtaama on 256 m³/s ja suurimmaksi virtaamaksi on mitattu 848 m³/s vuonna 1998 (Merikoski). Hyrynsalmen reitillä sijaitsevan Emäjoen keskivirtaama on 103 m³/s ja suurin mitattu virtaama 590 m³/s (Leppikosken mittausasema). Sotkamon reitillä puolestaan Kajaaninjoessa Nuasjärven Koivukoskella keskivirtaama on 88 m³/s ja suurimmaksi virtaamaksi on mitattu 395 m³/s.

Taulukko 3. Hydrologinen havaintoverkko (vain käytössä olevat asemat).

a) Vedenkorkeusasemat (N60+m)

Paikka	Käyttöönotto	MW ¹	HW ¹	NW ¹	MHW ¹	MNW ¹
5903470 Otermajärvi	18.3.1974	140,57	141,96	140,13	141,37	140,28
5903410 Oulujärvi, Vaala	1.1.1950	122,55	123,69	120,83	123,22	121,52
5903330 Oulujärvi, Vuottolahti	1.1.1977	122,23	123,15	120,56	122,87	121,20
5903210 Oulujärvi, Melalahti ^{2, 2004}	1.1.1957	122,54	123,69	120,89	123,20	121,53
5902610 Nuasjärvi, Rehjanselkä ^{2, 2004}	25.11.1956	137,60	138,36	136,06	138,21	136,47
5902530 Jormasjärvi ^{2, 2004}	17.11.1976	144,93	146,22	144,51	145,68	144,64
5902400 Kaitainsalmi ^{2, 2004}	1.1.1962	137,72	138,75	136,22	138,35	136,66
5902210 Ontojärvi, Paloniemi ^{2, 2004}	1.1.1957	158,34	159,76	155,18	159,56	155,65
5902100 Kellojärvi ^{2, 2001}	14.6.1912	161,42	162,76	160,26	162,13	161,13
5901900 Lammasjärvi ^{2, 2004}	1.1.1937	162,69	164,43	161,89	163,63	162,27
5901820 Saunajärvi ²⁰⁰⁴	1.4.1986	195,33	195,93	195,07	195,71	195,20
5901710 Lentua ^{2, 2002}	1.1.1911	167,91	169,08	167,42	168,54	167,60
5901600 Kalliojärvi	22.3.1974	176,12	177,52	175,68	177,00	175,84
5901320 Änättijärvi	14.8.1911	182,70	183,94	182,12	183,37	182,45
5901110 Kivesjärvi	1.2.1974	135,04	136,13	134,70	135,49	134,84
5900940 Uva	1.1.1976	153,87	155,46	153,57	154,96	153,68
5900900 Ristijärvi	1.4.1938	133,97	136,82	132,43	134,62	133,16
5900700 Iso-Pyhäntä	1.1.1961	148,73	149,75	145,36	149,64	145,96
5900610 Hyrynjärvi	1.1.1950	156,17	157,96	154,84	156,70	155,24
5900510 Niemelänjärvi	1.1.1976	162,90	164,26	162,42	163,78	162,65
5900400 Vuokkijärvi, Sanki	22.11.1938	187,27	189,72	183,73	188,60	184,78
5900360 Palojärvi	19.10.1976	205,04	206,01	204,73	205,68	204,83
5900340 Iso Parvajärvi ²	5.2.1976	205,82	206,94	205,52	206,56	205,65
5900220 Kiantajärvi, Ämmänsaari	1.1.1961	198,33	199,82	195,82	199,53	196,14
5900189 Heinäjoki	11.6.1993	214,92	215,86	214,77	215,62	214,80
5900188 Tuomijoki	17.4.1991	214,31	215,00	214,15	214,85	214,21
5900187 Rapuanlampi	27.1.1990	242,09	242,40	241,84	242,25	241,89
5900186 Vaatojärvi ²	30.11.1980	216,05	216,44	215,85	216,21	215,97
5900185 Lapinlampi	31.12.1980	216,55	216,80	216,36	216,66	216,46
5900184 Mustajärvi	31.12.1980	223,05	223,80	222,88	223,49	222,92
5900183 Pieni-Pesijärvi	30.3.1981	214,08	214,67	213,70	214,41	213,88
5900182 Itäjärvi	31.12.1980	218,88	219,45	218,68	219,23	218,79
5900181 Hamppusperä	31.12.1980	213,66	214,22	213,40	213,97	213,49
5900180 Pesijärvi ³	13.6.1979	213,68	214,37	213,37	214,12	213,48
5900160 Piispajärvi-Vellijärvi	6.2.1975	247,63	248,87	247,35	248,17	247,44
5900110 Hossanjärvi	11.9.1962	214,03	215,30	213,68	214,84	213,79

b) Virtaama-asetat (m^3/s)

Paikka	Käyttöönotto	MQ ¹	HQ ¹	NQ ¹	MHQ ¹	MNQ ¹
5900110 Hossanjärvi - luusua	11.9.1962	12,1	118	1,64	69	3,20
5900160 Vellijärvi - luusua	1.1.1980	1,82	33	0,15	9,6	0,49
5900180 Pesiöjärvi - luusua	1.1.1980	1,31	9,5	0,24	5,3	0,46
5900182 Itäjärvi – luusua ²⁰⁰¹	31.1.1993	0,16	2,5	0,02	1,96	0,04
5900183 Pieni-pesiöjärvi – luusua ²⁰⁰¹	17.1.1991	0,21	1,72	0,02	1,42	0,05
5900184 Mustajärvi – luusua ²⁰⁰¹	1.1.1991	0,11	0,92	0,04	0,77	0,04
5900187 Rapuanlampi – luusua ^{2, 2001}	27.1.1990	0,18	0,52	0,01	0,36	0,01
5900188 Tuomijoki ^{2, 2001}	17.4.1991	0,12	1,65	0,01	1,22	0,01
5900189 Heinäjoki ^{2, 2001}	11.6.1993	0,12	2,6	0,02	1,68	0,03
5900250 Kiantajärvi, Ämmäkoski	1.1.1960	40	237	0	117	0,08
5900251 Aittokoski	26.6.1960	56	235	0	156	0,08
5900300 Vuokkijärvi – luusua ^{2, 2004}	1.1.1911	15,9	133	0	76	3,40
5900360 Palojärvi - luusua	1.1.1983	3,4	41	0,53	23	1,05
5900510 Niemelänjärvi - luusua	1.1.1976	8,8	117	0,60	63	1,94
5900650 Emäjoki, Seitenoikea	1.6.1961	83	438	0	256	0
5900750 Pyhäntä	1.7.1957	6,2	100	0	46	0,07
5900940 Uva - luusua	1.1.1976	3,7	58	0,50	34	0,96
5900950 Leppikoski	1.1.1963	103	590	0	370	0,91
5901110 Kivesjärvi - luusua	1.1.1988	4,5	34	0,10	20	0,88
5901320 Änättijärvi – luusua ²	14.8.1911	5,2	45	0,20	24	1,52
5901600 Kalliojärvi - luusua	1.1.1975	5,9	52	0,59	30	1,61
5901710 Lentua - luusua	1.1.1911	26	142	5,50	78	9,30
5901820 Saunajärvi - luusua	1.4.1986	2,6	41	0,16	23	0,52
5901900 Lammasjärvi - luusua	1.1.1937	41	268	7,10	140	14,2
5902100 Kellojärvi - luusua	1.1.1977	6,6	50	1,20	29	2,20
5902250 Ontojärvi, Katerma	1.1.1950	58	314	0	147	1,34
5902530 Jormasjärvi - luusua	1.1.1985	4,0	42	0,50	21	1,01
5902650 Nuasjärvi, Koivukoski	1.4.1948	88	395	0	211	18,9
5903450 Oulujärvi, Jylhämä	1.1.1950	218	700	0	446	27
5903470 Otermajärvi-luusua	1.1.1982	4,1	44	0,62	18,7	1,20
5903551 Nuojua ²⁰⁰⁴	1.1.1954	225	711	0	451	36
5903750 Utanen ²⁰⁰⁴	11.5.1956	226	724	0	446	42
5904050 Pälli ²⁰⁰⁴	1.1.1973	245	761	30	473	62
5904052 Pyhäkoski ²⁰⁰⁴	1.1.1956	241	794	0	467	55
5904053 Montta ²⁰⁰⁴	1.1.1956	243	760	0	472	59
5904450 Merikoski	1.1.1950	256	848	18	514	62

¹ Tarkistetut havaintoarvot käyttöönotosta vuoden 2008 loppuun. MW = keskivedenkorkeus, HW = ylavedenkorkeus, NW = alivedenkorkeus, MHW = keskiylävedenkorkeus, MNW = keskialivedenkorkeus, MQ = keski-
virtaama, HQ = ylivirtaama, NQ = alivirtaama, MHQ = keskiylivirtaama, MNQ = keskialivirtaama.

² Havainnoissa puutteellisuuksia useammalta vuodelta.

³ NN - korkeusjärjestelmässä.

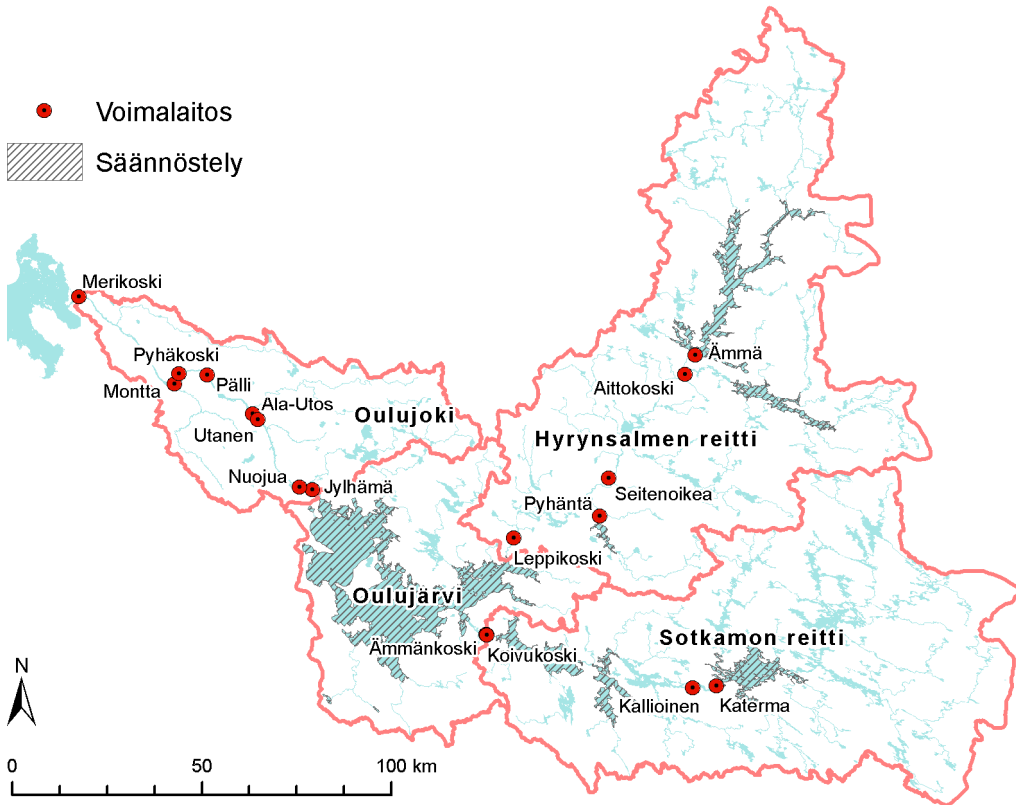
^{200*} Havainnot tarkistettu vain kyseisen vuoden loppuun asti.

Oulujoen vesistöalueella on jokien ja järvien hydrologiaa muutettu voimakkaasti mm. järviä säännöstelemällä ja voimalaitoksia rakentamalla. Koskipinta-ala on vähentynyt murto-osaan alkuperäisestä. Oulujoen vesistöalueella on kaikkiaan 12 säännösteltyä vesimuodostumaa ja merkittäviä rakennettuja tai säännösteltyjä jokia on yhteensä seitsemän. Vesivoimalaitosten säännöstelyaltaina käytetään Oulujärveä ja pääosaa siihen laskevien Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien suurista järvisistä. Lentuaa ja Lammasjärveä lukuun ottamatta kaikki suurimmat järvet on säännöstelty. Vesistöalueella on yhteensä 18 voimalaitosta (teho yhteensä melkein 600 MW), minkä vuoksi vesistöalue on valtakunnan merkittävimpiä säätövoiman kannalta (taulukko 4, kuva 2-4). Hyrynsalmen ja Sotkamon reitit rakennettiin vuosina 1941–1963 ja Oulujoki vuosina 1948–1957.

Vesistöjä ovat lisäksi muuttaneet jokien perkaukset kulkureiteiksi, uiton, maankuivatuksen sekä osin myös tulvasuojelun tarpeisiin aina pienimpiä jokia myöten. 1800-luvulla Kainuussa vesireittien käyttö kuljetuksiin lisääntyi, jolloin mm. Kainuun päävesireittejä muokattiin suurilla perkauksilla vuosina 1823–1824. Sittemmin 1940-luvulla alkanut vesistöjen rakentaminen ja koskien koneelliset uittoperkaukset sekä metsätalouden hajakuormitus ovat muuttaneet uomien hydrologiaa. Osa peratuista virtavesistä on kunnostettu. Kokonaan luonnontilaisia pienvesistöjä ja -vesiä ei Oulujoen vesistön alueelta juurikaan enää löydy, harvat säilyneet sijaitsevat luonnonsuojelualueilla. Oulujoen pääuoman ja sen sivujokien valuma-alueella ihmistoiminnan vaikutukset ovat näkyvissä erityisesti jokivarsilla. Vesistöalueen latvoilla laaja-alaiset ojitukset ovat muuttaneet valuma-alueen hydrologisia olosuhteita siten, että alivirtaamat ovat pienentyneet ja ylivirtaamat kasvaneet.

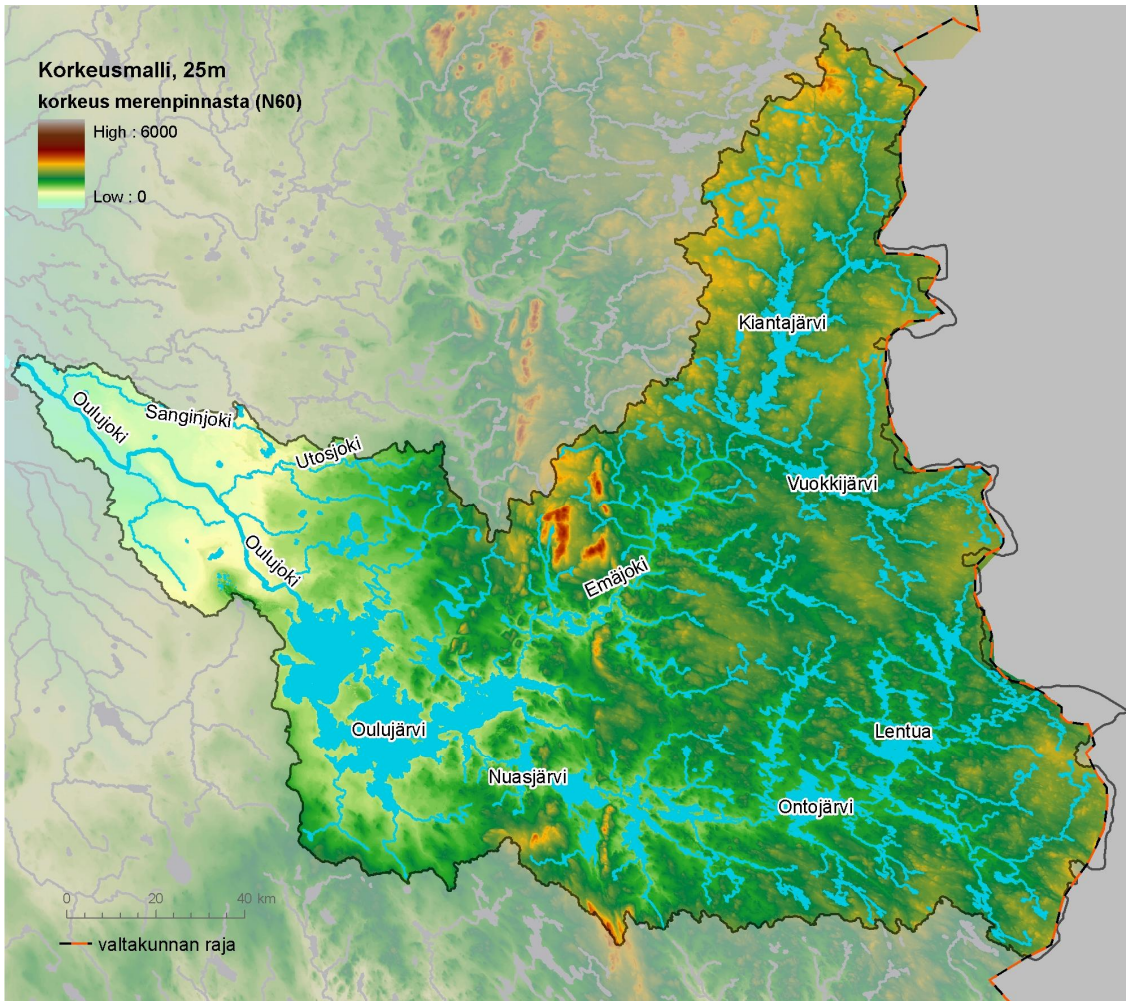
Taulukko 4. Oulujoen vesistöalueen voimalaitokset. Voimalaitokset on jaoteltu taulukossa kolmeen osaluueeseen seuraavassa järjestyksessä: Hyrynsalmen reitti, Sotkamon reitti ja Oulujärvi-Oulujoki.

Voimalaitos	Omistaja	Putouskorkeus m	Teho MW	Keskim. tuotanto (1981-90) GWh/v	Rakennusvirtaama m ³ /s	Keskivirtaama (1981-90) m ³ /s
Hyrynsalmen reitti:						
Ämmä	Fortum	10,2-12,9	14	38	110	40
Aittokoski	Fortum	29,6	35	128	150	58
Seitenoikea	Fortum	21,4	29	133	160	83
Leppikoski	Fortum	11,1-13,3	22	79	220	105
Pyhäntä	Kainuun Energia	12,0-15,5	2,5	8	18	6,3
Sotkamon reitti:						
Katerma	UPM-Kymmene Oy	7,5-11,9	6,5	40	85	61
Kallioinen	UPM-Kymmene Oy	9,1-11,5	12	43	140	61
Koivukoski	Kainuun Voima Oy	6,3-8,7	6	48	110	91
Ämmäkoski	Kainuun Voima Oy	6,5-8,7	4	33	110	91
Koivukoski 3	Kainuun Voima Oy	13-17	25		165	58 ⁽²⁰⁰³⁻²⁰⁰⁷⁾
Oulujärvi-Oulujoki:						
Jylhämä	Fortum	10,9-14,0	50	215	450	230
Nuojua	Fortum	22	80	380	450	241
Utanen	Fortum	15,6	55	261	450	241
Ala-Utos	Fortum	6,2	0,5	-	10	-
Pälli	Fortum	13,8	50	251	450	258
Pyhäkoski	Fortum	32,4	120	610	450	260
Montta	Fortum	12,1	40	195	450	260
Merikoski	Oulun kaupunki	11	39	195	420	268



Kuva 2-4. Oulujoen vesistöalueen merkittävimmät voimalaitokset ja säännöstellyt järvet. Sotkamon reitin luusuaissa Ämmänkosken ja Koivukosken kohdalla on yhteensä 3 voimalaitosta. (© SYKE, ELY-keskukset; ranta-viiva © MML)

Vesistöalueen korkeimmat vaarat sijoittuvat etelä- ja keskiosalle, mutta alueen koillisosissa ja idässä maasto on laajalta alueelta korkeaa (kuva 2-5). Korkein kohta sijaitsee Puolangassa Paljakassa 384 metrin korkeudessa. Alueen eteläosissa Sotkamossa sijaitsevat Talvivaara ja Naulavaara (korkeus noin 360 metriä). Alavimmat alueet sijaitsevat aivan Oulujoen alaosalla. Valuntaa hidastavien tekijöiden vaikutus vesistöalueen keski- ja latvaosilla on merkittävä latvalla sijaitsevien järviryhmi- en ja vesistön suuren keskusjärven ansiosta.



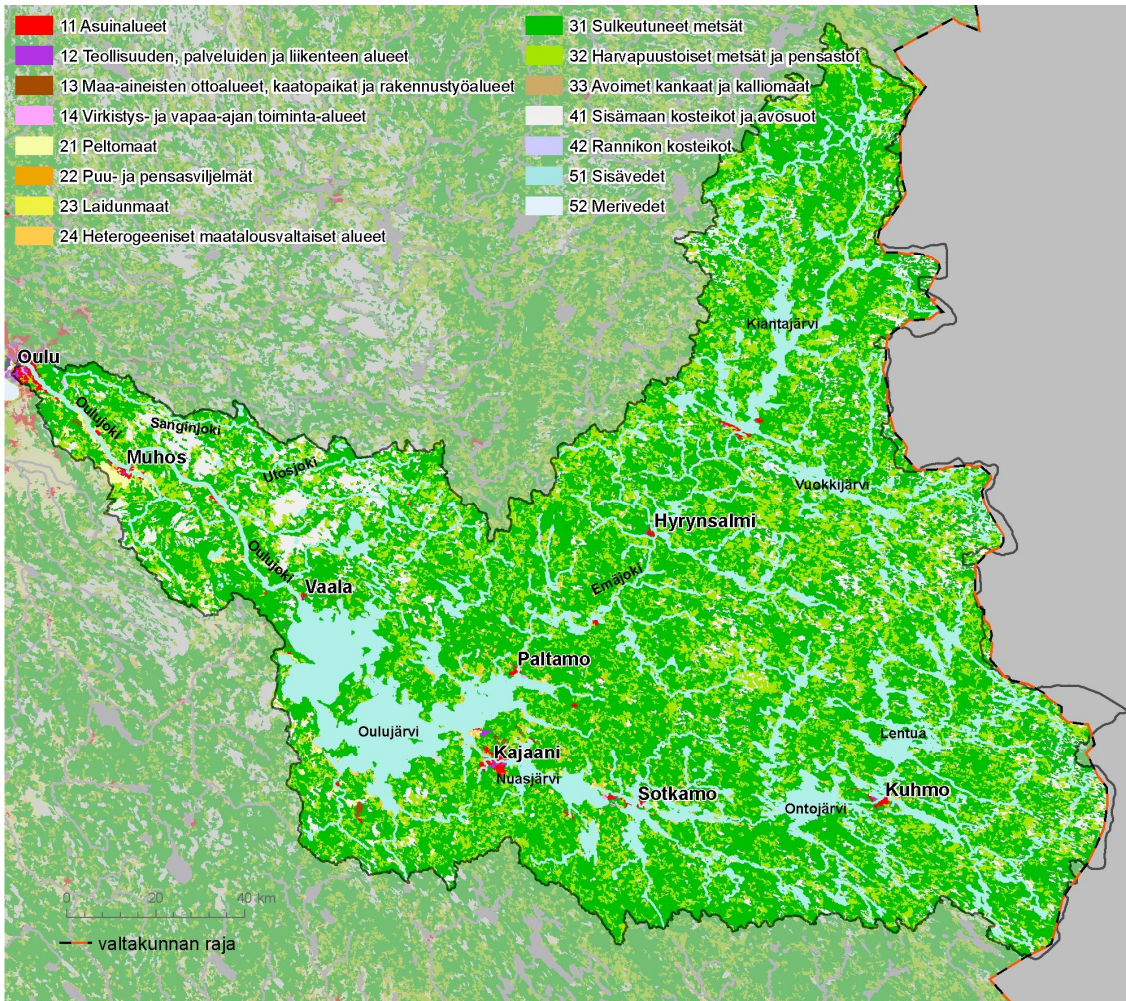
Kuva 2-5. Korkeussuhteet (© SYKE; korkeustieto © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/10; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

2.2. Maankäyttö

Oulujoen vesistöalue on maankäytöltään hyvin metsävaltaista (taulukko 5). Vähäiset suoalueet keskittyvät pääosin vesistön alaosille. Asutus on keskittynyt aivan Oulujoen alaosalle, lähelle merenrantaa, Oulujärven ympärille sekä Hyrynsalmen reitin ja Sotkamon reitin varrella sijaitsevien suurimpien vesistöjen äärelle. Maatalousalueet sijoittuvat suurimpien taajamien läheisyyteen ja erityisesti Oulujoen varteen (kuva 2-6).

Taulukko 5. Maankäyttö Oulujoen vesistöalueella (Corine 2000)

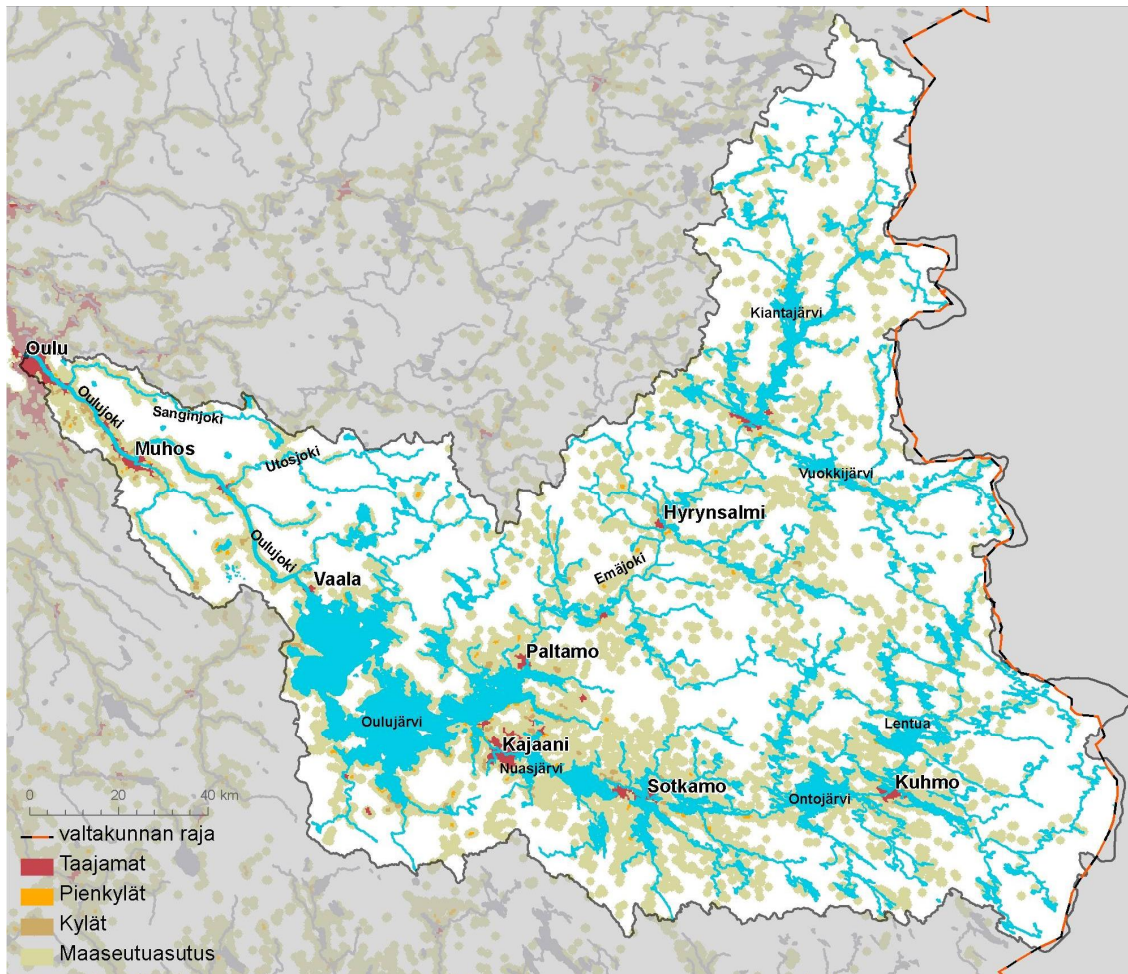
Maankäyttöluokka	Pinta-ala [ha]	%
Rakennetut alueet	40 788	1,8
Maatalousalueet	58 685	2,6
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	1 637 711	72,7
Kosteikot ja avoimet suot	244 116	10,8
Vesialueet	269 996	12,0



Kuva 2-6. Corine-aineiston mukainen maankäyttö. (© SYKE; maankäyttö © SYKE (osittain © Metla, MMM, MML, VRK); hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

Koko vesistöalueella asuu rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR 2009) mukaan noin 150 000 asukasta, joista 37 % asuu Hyrynsalmen ja Sotkamon reitin varrella. Oulujoen varrella asuu 12 % ja Oulujärven ympärillä 2 %. Asutus on keskittynyt pääasiassa Oulujoen suistoon ja alaosaan sekä Oulujärven yläpuolelle ja suurimpien järvien läheisyyteen (kuva 2-7). Vesistöalueen yläosilla asutuskeskukset ovat jakautuneet nauhamaisesti kummankin päävesistöreitien varrella.

Vesistöalueella sijaitsevien kuntien väestön määrän on ennustettu vuoteen 2040 mennessä lisääntyvän Oulujoen suistossa ja alaosilla, kun taas latvaosilla väestön määrä vähenisi jopa kolmanneksen (taulukko 6). Väestön määrän kehitystä ei ole arvioitu vesistöalueen tasolla, mutta arvioissa voidaan käyttää suuntaa-antavasti vesistöalueella olevien kuntien väestökehitystä. Kokonaisuudessaan väestön määrä vesistöalueella ei oleellisesti muuttuisi vaan asutus keskittyisi lähinnä Ouluun ja sen lähikuntiin. Täytyy myös huomioida, että jokivarressa asutus voi myös lisääntyä vaikka kunnan väkiluvun ennustettaisiinkin laskevan.



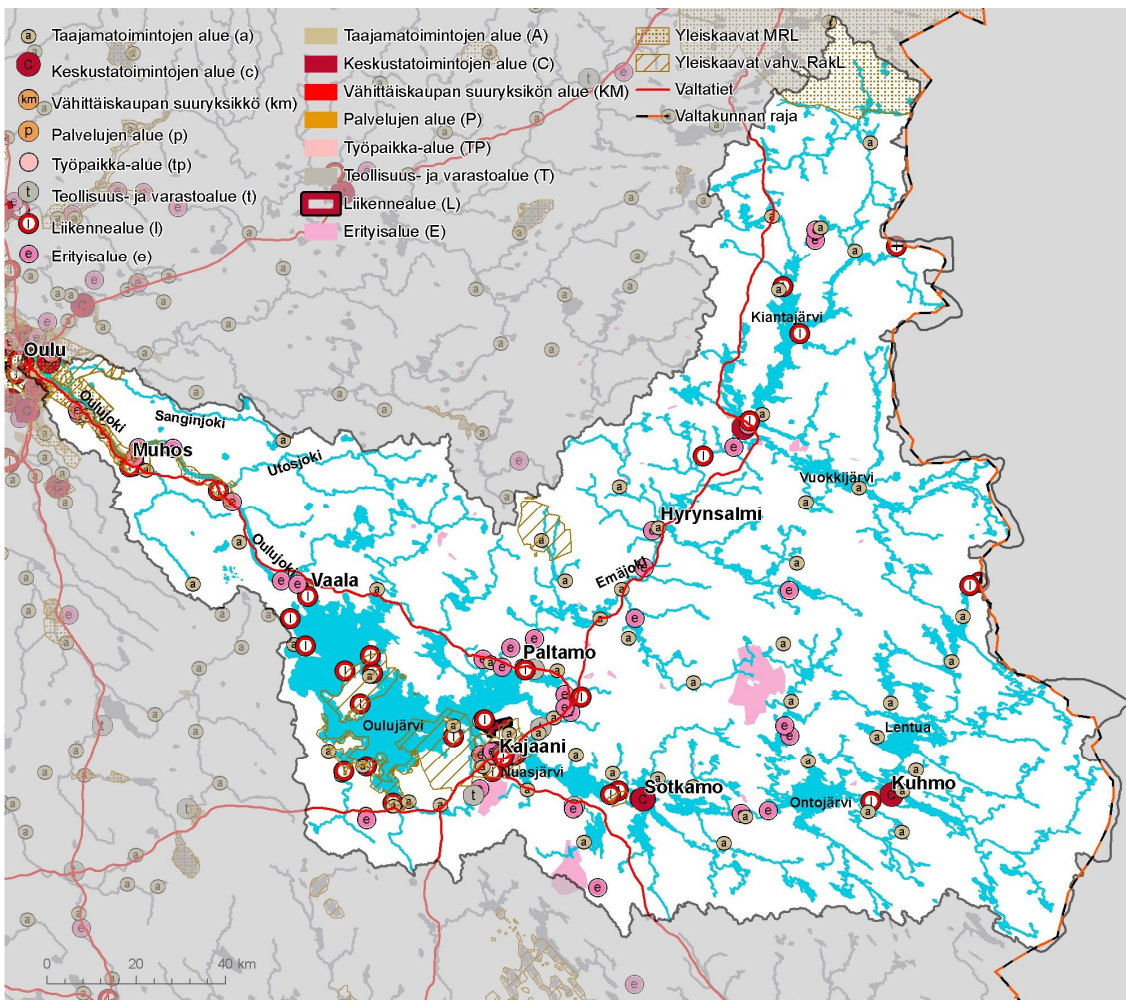
Kuva 2-7. Asutusalueet Oulujoen vesistöalueella (© SYKE; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

Taulukko 6. Oulujoen vesistöalueella sijaitsevien kuntien väestön määrä vuonna 2005 ja ennustettu väestön määrä vuonna 2040. Kuntien yhdistymistä ei ole otettu luvuissa huomioon. (Lähde Tilastokeskus 2009)

Kunta	2005	2040	Muutos
Muhos	8 082	8 669	+7,3 %
Oulu	129 173	146 671	+13,5 %
Utajärvi	3 220	2 788	-13,4 %
Hyrnsalmi	3 011	1 453	-51,7 %
Kajaani	35 358	29 674	-16,1 %
Kuhmo	10 296	6 691	-35,0 %
Paltamo	4 063	2 822	-30,5 %
Ristijärvi	1 653	1 306	-21,0 %
Sotkamo	10 497	8 152	-22,3 %
Suomussalmi	10 037	6 649	-33,8 %
Vaala	3 765	3 001	-20,3 %
Yhteensä	219 155	217 876	-0,6 %

Tulvariskien hallinnan kannalta kaavoituksen ja muun alueellisen maankäytönsuunnittelun vaikutukset koskevat asutusta, elinkeinoa ja muuta rakennettua ympäristöä, mutta lisäksi ne koskevat luonnonsuojelualueita ja suojeltuja kohteita. Oulujoen vesistöalueen maankäytön strateginen suun-

nittelu perustuu Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavoihin. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan aluerakenteessa Oulu toimii valtakunnan osakeskuksena. Oulujoen suistoalue kuuluu täten kaupunkikehittämisen kohdealueeseen, jonka avulla kasvu pyritään kohdistamaan ensisijaisesti kunta- ja alakeskuksiin täydentämään ja eheyttämään kaupunki- ja taajamarakennetta. Suunnittelumääräyksissä huomioidaan myös viher- ja virkistysalueiden turvaaminen. Oulujoen keski- ja yläosa kuuluvat puolestaan kaupunki-maaseutu-vuorovaikutusalueeseen, jolla asutus, palvelut ja työpaikat pyritään ohjaamaan olemassa oleviin kyliin ja kuntakeskuksiin turvaten samalla yhtenäisten peltoalueiden säilyminen tuotantokäytössä. Oulujokivarren alueet kuuluvat maaseudun kehittämisen kohdealueeseen, jonka tavoitteena on jokiluonnon ja – maiseman kehittäminen huomioiden maaseutuelinkeinojen, pysyvän asutuksen ja loma-asutuksen tavoitteet. Erityisesti maatalouden toimintaedellytykset otetaan huomioon. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006) Kainuun maakuntakaavassa Kajaani ja Sotkamo toimivat kaupunkikehittämisen kohdealueina. Kainuun aluerakennetta kehitetään tasapainoisena kolmen vahvan keskuksen ja niitä täydentävien kunta- ja kyläkeskusten muodostamaa verkostomallia soveltaen. Maakunnan veturina toimii Kajaanin ja Sotkamon muodostama maakuntakeskus, joiden lisäksi vahvoina keskuksina ovat Suomussalmi ja Kuhmo. Muut kunta- ja kyläkeskukset täydentävät osaltaan kolmen keskuksen muodostamaa aluerakenneverkostoa. Emäjoen ja 5-tien aluetta kehitetään maaseudun kulttuuriympäristöön, maisemaan ja hyviin liikenneyhteyksiin tukeutuvana monipuolisen elinkeinotoiminnan, asumisen, vapaa-ajan, liikenteen ja matkailun vyöhykkeenä. Oulujärven ja Kajaanin sekä Sotkamon välillä sijaitsevien Rehja- ja Nuasjärven ympäristöt kuuluvat matkailun vetovoima-alueisiin. (Kainuun maakunta – kuntayhtymä 2007)



Kuva 2-8. Maankäytön suunnittelu ja yleiskaavoitetut alueet (© SYKE, ELY-keskukset; tiet © Liikennevirasto/Digiroad 2010; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

2.3. Kulttuuriperintö ja suojelualueet

Oulujoen vesistöalueelle sijoittuu kymmeniä valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristökohteita (Museovirasto 2010). Lisäksi vesistöalueella sijaitsee useita sekä maakunnallisesti että paikallisesti arvokkaita kohteita.

Oulujoen vesistöalueella suojelualuerekisteriin valittuja Natura-alueita on 17 kpl. Lisäksi vesistöalueella on kokonaan tai osittain 204 luonnonsuojelualuetta, joista suurimmat ovat Elimyssalon, Martinselkosen ja Lentuan luonnonsuojelualueet. Kansallispuistoja on kaksi; Hiidenportin kansallispuisto ja Rokuan kansallispuisto.

2.4. Tulvariskien hallintakeinot

Oulujoen vesistön säännöstely on suunniteltu ja toteutettu 1940-, 1950- ja 1960-luvulla. Säännöstelyn yhtenä keskeisenä tavoitteena on sähköntuotannon lisäksi ollut rantamaiden tulvasuojelu. Oulujärven säännöstelyn erityispiirteenä on lisäksi haitallisten rantavyörymien vähentäminen.

Oulujoen pääuoman varrella tehdyt toimenpiteet ovat olleet lähinnä tehonnostoon liittyviä, kuten padotuskorkeuden nosto 1950-luvulla. Tällöin rakennettiin mm. Juurusojan ja Saarelan putaan penkereet. Varsinainen tulvasuojelutoimenpide oli Merikosken padotuskorkeuden nosto 1997, minkä tavoitteena oli estää suppopatojen muodostuminen ja samalla saada voimalaitokselle lisää tehoa. Padotuskorkeuden noston yhteydessä joen rantoja vahvistettiin ja esimerkiksi Heikkilänsaaren rantoja korotettiin. Myös pumppaamoja rakennettiin varsinkin viljelysalueiden rannoille pitämään peltoja kuivina. Nostolla saatiin suposta aiheutuvaa tulvaongelmaa pienemmäksi, mutta viime aikoina tulvia on epäedullisten säiden takia esiintynyt. Muita toimenpiteitä Merikosken voimalaitoksella ovat olleet tulvaluukkujen automatisointi ja Juurusojan padon pumppujen automatisointi.

Kaavoituksessa on systemaattisesti kiinnitetty huomiota alimpiin perustamiskorkeuksiin ja pyrkiämyksenä on ollut välttää mahdollisista tulvista aiheutuvia vahinkoja. Kainuussa taajamien ja kylien kaavaohjauksessa edulliset maanpinnamuodot ja korkeusasemat ovat pitäneet tulvariskit pieninä. Maastollisten olosuhteiden vuoksi kuntakaavoituksessa ei ole tarvinnut kiinnittää erityistä huomiota tulvavahinkojen torjuntaan.

3. Esiintyneet tulvat ja tulvavahingot

Oulujoen vesistöalueen tulvaongelmat vaihtelevat suuresti vesistönosittain. Oulujoen vesistöalueen yläosat, Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien järvet ovat pääsääntöisesti jyrkkärantaisia ja maasto on muodoltaan sellaista, ettei tulvaveden nousu aiheuta kovinkaan suuria vahinkoja. Oulujärvellä on kuitenkin joitakin alavampia alueita, joissa voi aiheutua vahinkoa rakennuksille harvinaisempien tulvien sattuessa. Oulujoen vesistössä tulvat ajoittuvat kevääseen muilla alueilla paitsi Oulujärvellä ja Oulujoella, joilla suurin tulva ajoittuu loppukesään ja alkusyksyyn. Ennen säännöstelyä tulvat ovat aiheuttaneet Oulujärven rannoilla lähinnä rantojen vyörymiä. Säännöstelyn alettua vyörymät ovat vähentyneet lähes kokonaan.

Oulujoen pääuomassa pahimmat tulvat ajoittuvat ajalle ennen säännöstelyä. Kirjallisuudessa on mainintoja isoista tulvista Oulujoen suistossa jo 1700-luvulta (Hällfors 1921). Nykyisin tulvan muodostuminen Oulujoen suistoon on säännöstelyn ja voimalaitosrakenteiden vuoksi hyvin epätoiminnaisia. Tulvatilanteita on syntynyt kuitenkin joinakin talvina Oulujoen alaosalla supon muo-

dostumisen takia. Erityisesti supon muodostuminen on aiheuttanut ongelmia Montan ja Merikosken voimalaitosten välisellä jokiosalla. Esimerkiksi vuoden 1980 tammikuussa jouduttiin kovien pakasten vallitessa juoksuttamaan maksimikoneistovirtaamia osittain avoimeen jokeen, joka aiheutti supon muodostumista ja suppopatoja. Vahinkoja suppotulvista on aiheutunut lähinnä rantapelloille, eivätkä rakennukset ole olleet vaarassa lukuun ottamatta Turkansaaren museorakennuksia. Merikosken padotuskorkeuden noston jälkeen poikkeuksellisia tulvatilanteita on ollut muun muassa vuosina 1998 ja 2006. Vuonna 2006 aikainen lumentulo ja sitä seurannut lauha sääjakso aiheuttivat suuren tulovirtaaman samalla kun Oulujoen säännöstellyt järvet olivat hyvin lähellä ylärajoja, eikä säännöstelytilavuutta pystytty hyödyntämään virtaaman pienentämiseksi.

Suurimmat havaitut Oulujoen virtaamat ovat esiintyneet vuosina 1962, 1974, 1983, 1986 ja 1998, jolloin virtaamat Merikosken voimalaitoksen havaintoasemalla ovat olleet yli 700 m³/s. Kainuussa ei yleisesti ole ollut merkittäviä tulvavahinkoja. Tulvaherkimmän Lammasjärven suurin havaittu vedenkorkeus HW = N₆₀ + 164,43 m on mitattu 15.5.1943, jolloin menovirtaama oli 268 m³/s. Tästä tulvatilanteesta ei kuitenkaan dokumentoitu aiheutuneita vahinkoja.

Oulujoen pääuomaan laskevissa joissa on tavattu joitakin tulvia, joista on aiheutunut vähäistä taloudellista vahinkoa. Esimerkiksi vuoden 2000 tulvalla Utosjoella kastui pari taloa ja useita kesämökejä sekä useita teitä oli poikki. Tulvan leviämistä torjuttiin räjäyttämällä jääpatoja Utajärven ja Aution kylän välisellä alueella. Tuolloin Utosjoen purkupisteessä, Ala-Utoksen voimalaitoksella, tulvajuoksutus oli maksimissaan. Sanginjoella on esiintynyt talvisin suppopatoja, mutta vahingot ovat kuitenkin koskeneet lähinnä yksittäisiä rakennuksia ja suppopatoja on torjuttu aika tehokkaasti.

3.1. Arvio vastaavien tulvien vaikutuksesta nykytilanteessa

Aikaisempien tulvien vedenkorkeuksia ja havaittuja tulva-alueita käyttämällä voidaan arvioida niiden aiheuttamia vaikutuksia nykytilanteessa, kun otetaan huomioon toteutetut tulvasuojelutoimenpiteet. Kuten aiemmin todettiin, Oulujoella pahimmat tulvat ovat esiintyneet ajalla ennen säännöstelyä ja varsinkin kevättulviin on varauduttu nykyisellä säännöstelyllä niin, etteivät harvinaisemmatkaan tulvat aiheuta merkittävää vahinkoa. Oulujoen alaosalla toteutettu Merikosken padotuskorkeuden nosto 0,5 m on toteutettu vuonna 1997, joten vuosien 1998 ja 2006 tulva kuvaa hyvin nykytilannetta. Tällöin vesi kävi rantojen pihapiireissä ja kasteli mm. Turkansaaren museorakennuksia.

3.2. Aikaisempia selvityksiä ja niiden perusteella tehdyt vahinkoarviot

Oulujoen vesistöalueelle on tehty useita tulvia koskevia selvityksiä, joiden arvioituja vedenkorkeuksia ja virtaamia on myös hyödynnetty erilaisissa vahinkoarvioissa.

Oulujoen vesistöön on vuonna 1992 laadittu Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toimesta selvitys tulvista aiheutuvista maa- ja metsätalousvahingoista Oulujärvellä, Sotkamon järvillä sekä Emäjoella välillä Leppikoski – Aittokoski. Oulujärven ja Oulujoen tulvista on laadittu myös rakennuksiin kohdistuvia vahinkoarvioita, joiden perusteella on voitu arvioida syntyvä rahallinen vahinko tulvavyöhykkeillä olevien rakennusten lukumäärän ja keskimääräisen pinta-alan avulla.

Oulujoen alueen tulvavahingoista on tehty arviot, jotka perustuvat aikaisemmin vuonna 1990-1991 tehtyyn selvitykseen ja karttatarkasteluun. Selvitystä varten Imatran Voima Oy teki FRIICE-tietokonemallilla vedenkorkeuslaskelmat Merikosken virtaamilla 450 m³/s, 600 m³/s, 800 m³/s, 1000 m³/s ja 1200 m³/s avovesikautena ja talvikautena virtaamilla 450 m³/s, 600 m³/s ja 800 m³/s. Selvityksen perusteella Oulujoella vahingoittuu avovesikautena pahimmillaan yhteensä 146 rakennusta,

joista 74 lämmitettäviä ja 72 kevyitä. Kastuvat rakennukset sijaitsevat pääosin välillä Montta – Merikoski.

Oulujoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa (Kainuun ympäristökeskus ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009) on tehty vahinkoarviot Hyrynsalmen reitille, Sotkamon reitille ja Oulujärvelle. Lisäksi Oulujoella oli arvioitu vahinkoja välillä Montta-Merikoski sekä vesistötulvan ja suppotulvan tapauksessa. Myös Oulujoen suiston vahingonvaaraa on selvitetty (Leiviskä 2004). Oulujärvellä oli arvioitu kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan aiheuttavan vahinkoa noin 115 rakennukselle, joista pääosa olisi loma- ja talousrakennuksia. Hyrynsalmen ja Sotkamon reiteillä kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan oli arvioitu aiheuttavan vain muutamia sokkelien kastumisia. Oulujoella suurimmat vahingot aiheutuisivat välillä Montta-Merikoski kerran tuhannessa vuodessa toistuvan suppotulvan esiintyessä. Tarkemmin suppotulvaan liittyviä rakennusvahinkoja ja tulvariskiä on tarkasteltu aihetta käsittelevässä opinnäytetyössä (Annunen 2010). Tarkastelu keskittyi Montan ja Merikosken väliselle jokijaksolle ja vahingot arvioitiin kerran sadassa vuodessa (1/100 a) toistuvan suppotulvan tapauksessa. Vedenkorkeudet oli arvioitu Fortumin jokijäämallilla tekemien laskelmien perusteella (Lahti Markku ja Muotka Jukka 2007) ja maaston korkeutena käytettiin maanmittauslaitoksen karkeaa 25 metrin korkeusmallista vektoroituja korkeuskäyriä. Selvityksessä arvioitiin, että kastuvia rakennuksia on noin 430, josta puolet on lomasuuntoja ja puolet talousrakennuksia. Rakennusomaisuudelle aiheutuvat kokonaisvahingot arvioitiin olevan noin 3,4 miljoonaa euroa. Tulva-alueella oli myös Turkansaaren museorakennuksia, jotka luokitellaan valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristökohteiksi. Tarkastelua on tarkennettu vuonna 2011 (Isid 2011), jolloin korkeustietona on käytetty maanmittauslaitoksen uusinta 2 metrin korkeusmallia. Vedenkorkeutena on käytetty talvivirtaamaa 750 m³/s ja sääolosuhteina supon muodostumiselle mahdollisimman edullista tilannetta. Selvityksen perusteella merkittävimmät tulvariskialueet ovat Heikkilänsaari (asuinrakennuksiin kohdistuva uhka), Turkansaari (valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö), Kosulankylä (asuinrakennuksiin kohdistuva uhka ja pääkulkuyhteyksien katkeaminen) ja Miilunranta (asuin- ja muihin rakennuksiin kohdistuva uhka), mutta millään näillä alueilla ei todeta aiheutuvan tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8 §:n 1 momentissa tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia.

Vuonna 2002-2005 on tarkasteltu kerran 100 ja kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan vaikutuksia Kuhmon kaupungin keskustaa-ajamassa ja koko Lammasjärven alueelta, joka on Kainuun tulvaharkin taajama (Pesonen & Pehkonen 2002). Selvityksen perusteella Tönölän ja Mammankaivon pohjavedenottamot jouduttaisiin sulkemaan, sillä niihin todennäköisesti pääsisi pinta- ja avovettä. Kaivojen sulkeminen ei kuitenkaan vaaranna vedenjakelua, mikäli muut verkoston vedenottamot ovat käytössä. Vesi nousisi Kuhmo Oy:n sahan lattiatason yläpuolelle ja aiheuttaisi vesivahinkoja. Lisäksi kerran 1000 vuodessa toistuva tulva aiheuttaa myös ongelmia kolmelle pientaloalueelle.

Oulujoen vesistöalueelta on laadittu useita yleispiirteisiä tulvavaarakarttoja, joiden lähtöaineistona on käytetty MML:n maastotietokannan korkeuskäyräaineistoa (www.ymparisto.fi/tulvakartat).

- Oulujoki, vesistötulva 1/1000 a
- Suppotulva Montta-Merikoski 1/100 a
- Hyrynjärvi, Ristijärven Iijärvi ja Iso-Pyhäntä (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)
- Ontojärvi (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)
- Rehja-Nuasjärvi (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)
- Sotkamon järvet (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)
- Suomussalmi - Kiantajärvi (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)
- Vuokkijärvi (vesistötulva 1/100 a, 1/250 a ja 1/1000 a)

Lisäksi tulvavahinkojen arviointia varten on laadittu yleispiirteiset tulvavaarakartat Oulujärvelle sekä Kuhmon Lammasjärvelle.

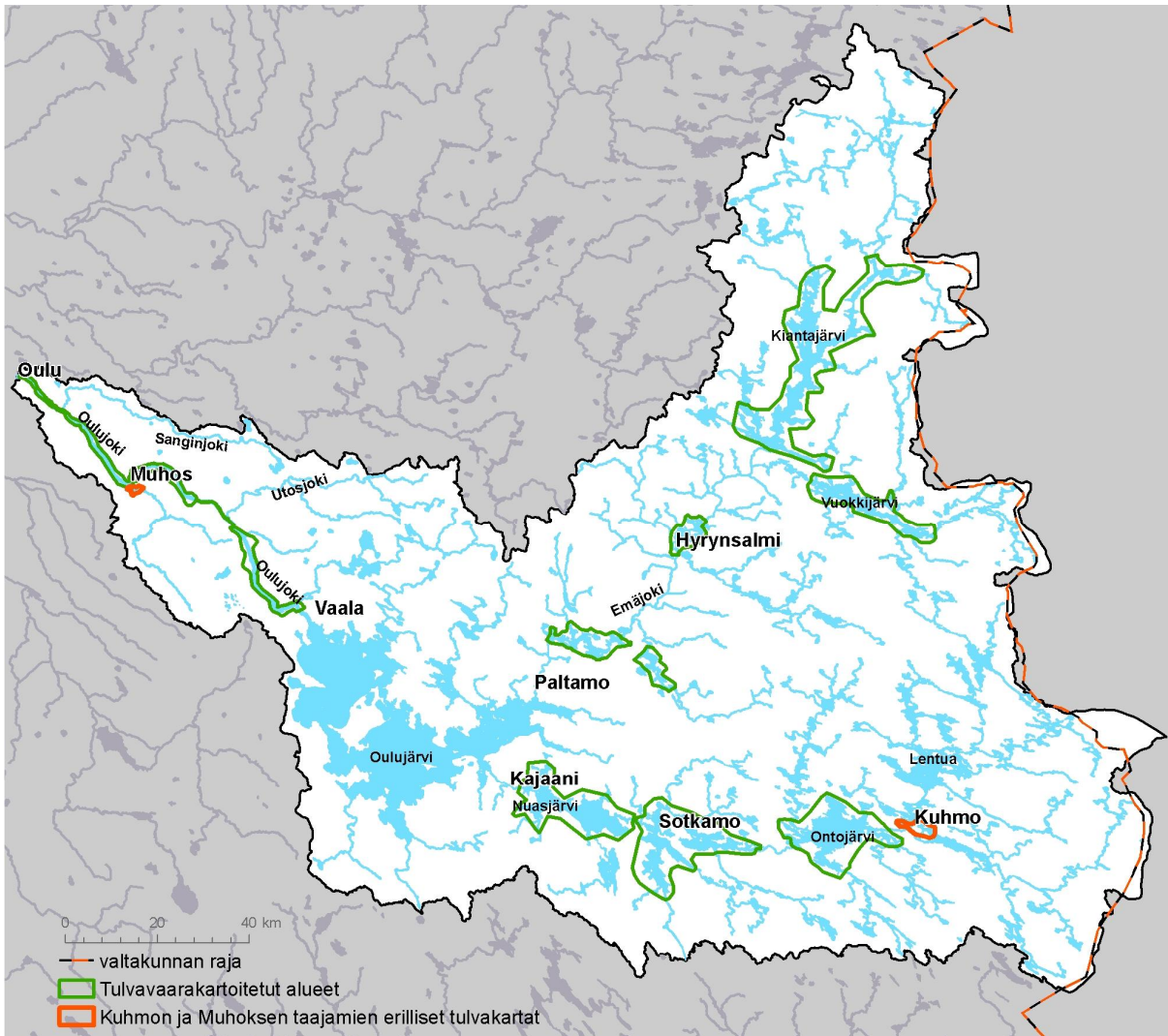
4. Mahdolliset tulevaisuuden tulvat ja tulvariskit

Ilmastonmuutoksen on todettu vaikuttavan ilman lämpötilaan, sadantaan, haihduntaan ja sitä kautta hydrologiseen kiertoon. Tutkimuksissa (Veijalainen ym. 2009) on todettu, että kevättulvat pienenevät Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa lumensadannan ja sitä kautta sulannan vähentymisen vuoksi. Veijalainen ym. (2009) ovat arvioineet WaterAdapt projektin tuloksena, että Oulujoen vesistön nykyiset säännöstelyohjeet toimivat pääsääntöisesti hyvin jaksolla 2010–2039. On todettu, että Oulujärven suurin lähtövirtaama aikaistuu. Syys- ja talvivirtaamien kasvu voi aiheuttaa säännöstelyrajojen ylityksiä. Myös kesävedenkorkeuksien on todettu jäävän alhaisemmiksi vähäisemmän kevät-sulannan vuoksi. Isid ym. (2011) ovat Veijalaisen tutkimusryhmän tulosten perusteella alustavasti arvioineet, että Oulujoen vesistön virtaamat ovat yleisesti kasvamassa ja yhtenäisten pitkien pakkasjaksojen pituus lyhenee. Tällöin etenkin talviajan hyytöjen ja niistä aiheutuvien suppopatojen todennäköisyys kasvaa Oulujoella. Oulujoella suurin tulvariski onkin tulevaisuudessa loppusyksyyn ja talveen liittyvä supon muodostuminen. Viime aikoina loppusyksyn ja alkutalven muutokset virtaamisissa ja jäätymisolosuhteissa ovat lisänneet supon muodostumisriskiä, jonka voidaan olettaa kasvavan ilmastonmuutoksen seurauksena.

4.1. Paikkatietoaineistojen käyttö tulvariskialueiden tunnistamisessa

Oulujoen vesistöalueen tulvavaarakartoitus (kappale 3.2) kattaa merkittävimmät mahdolliset tulvavahinkoalueet. Tämän vuoksi on tulvariskialueiden tunnistamisessa käytetty ensisijaisesti tulvavaarakarttoja. Lisäksi on käytetty muita selvityksiä tarpeen mukaan. Kainuussa on hyödynnetty Lammasjärven ja Oulujärven erillisiä tulvakartoituksia. Lammasjärven tulvariskien arvioinnissa on hyödynnetty vuonna 2002 laadittua Kuhmon keskustaajaman suurtulvatarkastelua (Pesonen & Pehkonen 2002). Lammasjärvellä ja Oulujärvellä tulvariskejä arvioidaan käyttämällä maanmittauslaitoksen karkeaa 25 metrin korkeusmallia sekä kerran 1000 vuodessa toistuvan tulvan aiheuttamaa vedenkorkeutta Lammasjärvellä N60 + 164,71 m, jotka on arvioitu SYKE:n vesistömallilla. Oulujoen alaosan suppotulvien aiheuttamien uhkien tarkastelussa on hyödynnetty Annusen laatimaa opinnäytetyötä (2010) ja Isidin laatimaa raporttia (2011). Oulujoen sivujoille ei ole tehty aikaisempia tulvakartoituksia. Sivujokien valuma-alueilla ei ole ollut tiedossa aikaisempia merkittäviä vahinkoja ja paikkatietojen perusteella valuma-alueilla ei ole merkittävästi asutusta tai rakennettuja alueita lukuun ottamatta Muhoksen taajamaa Muhosjoen alaosalla ja Henttulanojan alaosalla. Muhoksen taajaman alueella tulvariskejä on arvioitu käyttämällä maanmittauslaitoksen karkeaa 10 metrin korkeusmallia sekä vedenkorkeutta N60 + 20,0 m, joka on noin 7 metriä keskivedenkorkeutta ylempänä. Alueet, joista on laadittu tulvavaarakartta tai erillinen tulvakartta, on esitetty kuvassa 4-1. Muita alueita ei vähäisten tulvariskien vuoksi ole tarvetta tarkastella.

Tarkat yhtenäiset tiedot olemassa olevista kohteista ei ole valtakunnallisesti. Tässä tarkastelussa joudutaan turvautumaan rakennus- ja huoneistorekisterin vuoden 2009 tietoihin ja muihin rekisteritietoihin sekä kartta-aineistoihin, jolloin tiedot ovat osittain puutteelliset. Näissä tarkasteluissa ei ole arvioitu yksittäisten kohteiden tarkempaa tulvahaavoittuvuutta, vaan arviossa on käytetty vain kohteen sijaintia ja sen sijoittumista laskennalliselle tulva-alueelle. Tietoja tulisi tarkistaa tulvariskikartoituksen yhteydessä, jotta kohteiden tulvasuojelua ja pelastusreittejä voidaan suunnitella.



Kuva 4-1. Tulvavaarakartoitetut alueet ja Kuhmon sekä Muhoksen taajamien erilliset tulvakartat. (© SYKE, ELY-keskukset; hallinnolliset rajat © Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659)

4.2. Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle

Rakennus- ja huoneistorekisterin (RHR2009) sekä Oulujoen vesistöalueen tulvavaarakarttojen perusteella tulva-alueella on yhteensä noin 1 000 rakennusta, joista asuinrakennuksia on alle 100 ja asukkaita on vähän yli 100. Pääasiassa rakennukset ovat vapaa-ajan asuntoja sekä kevyitä sauna- ja varistorakennuksia. Kuhmon taajaman erillisen tulvakartan perusteella tulva-alueella on kymmenkunta asuinrakennusta ja noin 50–60 asukasta. Muhoksen taajaman erillisen tulvakartan perusteella tulva-alueella on noin 30 asuinrakennusta ja noin 70–80 asukasta. Millään tulvakartalla ei tulva-alueella ole vaikeasti evakuoitavia kohteita, kuten sairaaloita, terveyskeskuksia, liikuntarajotteisten hoitokoteja tai päiväkoteja. Oulujoen alaosan suppotulviin liittyvien selvitysten perusteella (kappale 3.2) Heikkilänsaaren alueella olisi uhattuna liki 80 rakennusta, joista suurin osa on loma-asuntoja. Kosulankylässä rakennuksia tulva-alueella on yli 50, joista puolet asuinrakennuksia. Miilunrannassa on tulva-alueella joitakin asuinrakennuksia myös pienemmällä talviajan virtaamalla. Selvityksissä todetaan, että suppotulvien ei todeta aiheuttavan merkittäviä vahinkoja ihmisten terveydelle ja turvallisuudelle.

4.3. Välttämättömyyspalvelun keskeytyminen

Yhteiskunnan kannalta tärkeät toiminnot käsittävät koko infrastruktuurin ja sen ylläpitoa, joita ovat mm. vesihuolto, kaukolämmön tai sähkön tuotanto ja jakelu, tietoliikenneyhteydet sekä tie- ja muu liikenneinfrastruktuuri. Tässä yhteydessä on tarkasteltu myös palo- ja pelastustoimi sekä väestönsuojat.

Tulvavaarakarttojen perusteella tulva-alueella on 2 tietoliikenteen rakennusta ja Hyrynsalmen paloaseman 2 rakennusta. Kuhmon taajaman erillisen tulvakartan perusteella tulva-alueella on Pajakasuon väestönsuoja ja teollisuuden tarpeisiin liittyviä voimalaitosrakennuksia. Muhoksen taajaman erillisen tulvakartan perusteella tulva-alueella ei ole infrastruktuuriin liittyviä rakennuksia. Tulvavaarakarttojen perusteella merkittävin tieyhteyden katkeaminen on Suomussalmen kirkonkylän ja Hulkonniemen välillä, mutta tielle löytyy useampia kiertovaihtoehtoja. Kuhmon ja Muhoksen taajamien erillisen tulvakartan perusteella tiestölle ei aiheudu merkittävää uhkaa. Oulujoen alaosan suppotulviin liittyvien selvitysten perusteella (kappale 3.2) merkittävimmät haitat liikenteelle syntyvät tielle nro 22 Kosulankylän ja Rovän kohdalla.

4.4. Elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan keskeytyminen

Karkean tason tulva-alueella ei ole sellaista omaisuutta tai elinkeinotoimintaa, jonka toimivuus tulisi varmistaa kaikissa olosuhteissa.

4.5. Vahingollinen seuraus ympäristölle

Millään tulvakartalla ei tulva-alueella ole IPPC laitoksia, mutta valvonta- ja kuormitustietojärjestelmän (Vahti2003) perusteella Ristijärven jätevedenpuhdistamo on uhattuna. Tosin puhdistamon vahingollinen vaikutus tulvalla olisi paikallista eikä aiheuta merkittävää uhkaa ympäristölle.

4.6. Vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle

Valtakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristökohteista Korvaniemenkylässä (Kajaani), Turjanlinnan Nieltussaareissa (Suomussalmi) ja Turkansaareissa (Oulu) on mahdollisesti joitakin rantarakennuksia tulva-alueella. Lisäksi Tervasalmen museosilta (Kuhmo) voi olla uhattuna. Näille kohteille aiheutuvat uhat tulisi selvittää. Suojeltuja rakennuksia ei tulvavaarakarttojen tai erillisten tulvakarttojen tulva-alueella kuitenkaan ole. Oulujoen alaosan suppotulviin liittyvien selvitysten perusteella (kappale 3.2) Turkansaaren museoalueen rakennuksista suuri osa on uhattuna. Lisäksi Oulujoen kirkon pappilan rantarakennukset ovat tulva-alueella.

4.7. Vesistö rakenteiden aiheuttama tulvauhka

Patomurtumat voivat aiheuttaa alapuoleisella lähialueellaan selvästi keväisiä tulvahuippuja suuremmat tulvavirtaamat. Tulvavirtaamat murtuman seurauksena voivat olla useita kymmeniä, joissakin tapauksissa jopa satoja kertoja suuremmat kuin luontaiset tulvahuiput. Tällöin vastaavasti vahingot muodostuvat keväisiä ylivirtaamatulvia huomattavasti suuremmiksi. Patoturvallisuuslain mukaisia patojen mitoituksessa on lähtökohtana otettu kerran 5 000 tai jopa kerran 10 000 vuodessa toistuva tulva. Rakenteiden uhka on siten tässä tarkastelussa melko vähäinen ja siihen varaudutaan vahingonvaaraselvityksin.

5. Tulvariskialueet

Oulujoen vesistöalueella on 5 mahdollista tulvariskialuetta, joissa nähdään olevan tulvalle alttiita riskikohteita (taulukko 7). Näistä alueista Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kainuun ELY-keskus ehdottavat erillisellä dokumentilla merkittävät tulvariskialueet, joissa on aiheutunut tai joissa arvioidaan tulevaisuudessa aiheutuvan tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) 8§:n 1 momentissa tarkoitettuja yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. ELY-keskuksen ehdotus on kuultavana alueen kunnissa ja kuulemisessa esille tulleiden mielipiteiden perusteella tehdään tarvittavat tarkistukset ehdotukseen.

Taulukko 7. Mahdolliset tulvariskialueet ja niiden merkittävimmät riskit

Mahdollinen tulvariskialue	Merkittävimmät riskit
Heikkilänsaari	suppotulvalla (750 m ³ /s) uhattuna 80 rakennuksia, suuri vesisyvyys
Turkansaari	suppotulvalla (750 m ³ /s) uhattuna museoalueen useita rakennuksia
Kosulankylä	suppotulvalla (750 m ³ /s) uhattuna joitakin asuinrakennuksia ja merkittävän tieyhteyden katkeaminen
Miiluranta	suppotulvalla (750 m ³ /s) uhattuna useita rakennuksia myös alhaisilla talvivirtaamilla
Kuhmo	uhattuna lähes 100 asukasta, väestönsuoja, voimalaitosrakennuksia,

6. Tietolähteet

Alho P., Sane M., Huokuna M., Käyhkö J., Lotsari E. ja Lehtiö L. 2008. Tulvariskien kartoittaminen. Suomen ympäristökeskus, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2008. 99s.

Annunen M. 2010. Oulujoen alaosan tulvasuojelu. Diplomityö. Oulun yliopisto 2010.

Ekholm M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallitus. 166s.

Fortum Power and Heat 2006. Fortumin laskemat vedenkorkeudet Oulujoen ja Hyrynsalmenreitin voimalaitoksien kohdilla. Raportti.

Hyvärinen V. ja Korhonen J. 2003. Hydrologinen vuosikirja 1996 – 2000. Suomen ympäristö 599. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 219 s.

Hällfors A. 1921. Katsaus Oulun kaupungin sataman kehitykseen. Oulun kaupunki.

Isid D., Pehkonen K., Nikkarikoski H. 2011. Oulujoen vesistön virtaamien ohjauksen toimivuustarkastelu. Pohjois-Pohjanmaan Raportti (julkaisematon). ELY-keskus ja Kainuun ELY-keskus 2011.

Isid D. 2011. Oulujoen alaosan tulvasuojelu 2011-2012. Esitys tulvariskialueiksi tulvasuojeluhankkeen toteuttamiseksi. Raportti (julkaisematon). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011. Raportti 28.2.2011.

Kainuun maakunta – kuntayhtymä 2007. Kainuun maakuntakaava 2020. 7.5.2007. Saatavissa PDF-tiedostona: <http://maakunta.kainuu.fi/>

Kainuun ympäristökeskus ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009. Oulujoen vesistön tulvan torjunnan toimintasuunnitelma. Kainuun ympäristökeskuksen raportteja 2/2009. Kajaani/Oulu.

Lahti M. ja Muotka J. 2007. Oulujoen suurtulvalaskenta. Fortum, Hydropower Services. Raportti 1.3.2007.

Leiviskä P. 2004. Oulujoen suistoalueen vahingonvaaraselvitys. Patoturvallisuus-työryhmän projektiyhteenveto ja suositukset. Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. Raportti 22.12.2004

Leiviskä P. 2006. Oulujoen alaosan tulvakorkeudet välillä Montta-Merikoski. Insinööritoimisto Pekka Leiviskä. Raportti 30.10.2006

Museovirasto 2010. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY). www.rky.fi

Pesonen Jari ja Pehkonen Kari 2002. Kuhmon keskustaajaman suurtulvatarkastelu. Raportti 22.3.2002

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus 2009. Oulujoen – Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2010-2015. Osa 3, Oulujoen vesistö.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006. Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava. Saatavissa PDF – tiedostoina: <http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/>

Veijalainen N. ja Vehviläinen B. 2004. Oulujoki, Merikosken 1/250 virtaama. Suomen ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. Raportti 9.1.2004

Veijalainen N. 2006 Oulujoen vesistöalueen tärkeimpien järvien kerran 100, 250 ja 1000 vuodessa toistuvien tulvien suuruuksien arviointi. Suomen ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. Raportti 12.10.2006

Veijalainen N., Jakkila J., Vehviläinen B., Marttunen M., Nurmi T., Parjanne A., Aaltonen J., Dubrovin T., Suomalainen M. (2009). WaterAdapt: Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos- vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. Väkiraportti 2009. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.