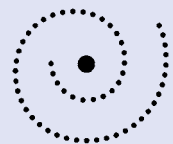


Kyrönjoen vesistöissä sattui 1970- ja 1980-luvuilla sekä viimeksi keväällä 2006 useita vaikeita kevättulvatilanteita. Ne aiheutuivat suurista kevättulvavirtaamista ja niiden yhteydessä sattuneista äkillisistä jääpato-ongelmista.

Tulvan kannalta ongelmallisimmat alueet Kyrönjoen ylä- ja alaosilla on suojattu tulvapankeilla 1/20 vuoden toistuvuutta pienemmiltä tulvilta. Asutuksen suojaamiseksi penkereitä on rakennettu myös Ilmajoelle ja Jalasjärvelle. Ylempänä vesistöissä sijaitsee neljä tekojärveä ja yksi säännöstelty järvi, jotka helpottavat tilannetta tulvaongelmien osalta ja kompensoivat tulvien siirtymistä alajuoksulle. Tulvatorjuntarakenteista huolimatta lähes koko matkaltaan asutussa jokivarressa veden äkillinen nousu jääpadon seurauksena saattaa aiheuttaa merkittäviä paikallisia vahinkoja, kuten tapahtui keväällä 2006 Isossakyrössä.

Kyrönjoen vesistön tulvatorjunnan toimintasuunnitelmassa on kuvailtu vesistön nykyisiä säännöstelymääräyksiä ja arvioitu merkittävimpien jokiosuuksien osalta tulvavahinkojen suuruus 1/250 tulvalla. Suunnitelmassa on esitelty lyhyesti nykyisin käytössä oleva vesistömalli ennusteiden laatimiseksi. Vesistöjen osalta on selvitetty tulvatorjuntatoimenpiteet, joilla vahinkoja pystytään ennaltaehkäisemään. Lisäksi on kuvattu käytännön tulvatorjunnan organisointi ja eri viranomaistahojen tehtävät tulvien torjuntatyössä. Tulvatorjuntamahdollisuuksien kehittämiseksi on esitetty suosituksia, joita tulevaisuudessa olisi hyödynnettävä.



LÄNSI-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
VÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

ISBN 978-952-11-2552-2 (nid.)

ISBN 978-952-11-2553-9 (PDF)

ISSN 1796-1912 (pain.)

ISSN 1796-1920 (verkkokj.)

Kyrönjoen vesistön turvatorjunnan toimintasuunnitelma

Kari Syvänen ja Pekka Leiviskä



Länsi-Suomen ympäristökeskus

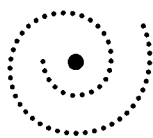
RAPORTTEJA | 2007

Kyrönjoen vesistön tulvatorjunnan toimintasuunnitelma

Kari Syvänen ja Pekka Leiviskä

Vaasa 2007

LÄNSI-SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



**LÄNSI-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS**
VÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

RAPORTTEJA 1 | 2007

Länsi-Suomen ympäristökeskus, Vesistöosasto

Taitto: Tiina Lähdemäki

Kansikuva(t): Unto Tapio

Kartat: © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/07

© Genimap Oy, Lupa L4659/02

© Länsi-Suomen ympäristökeskus

Julkaisu on saatavana myös internetistä:

www.ymparisto.fi/julkaisut

Ykkös-Offset Oy, Vaasa 2007

ISBN 978-952-11-2552-2 (sid.)

ISBN 978-952-11-2553-9 (PDF)

ISSN 1796-1912 (pain.)

ISSN 1796-1920 (verkkoj.)

ALKUSANAT

Maa- ja metsätalousministeriö asetti Kyrönjoen tulvatorjuntasuunnitelman laatimisen Länsi-Suomen ympäristökeskukselle tulostavoitteeksi vuodelle 2005. Lähtökohdiana toimi Suurtulvatyöryhmän loppuraportin (Työryhmämuistio MMM 2003:6) liite 11, jossa Kyrönjoen vesistöalue oli määritelty vesistöksi, jonne tulvatorjuntasuunnitelma tulisi laatia.

Kyrönjoen tulvatorjunnan toimintasuunnitelman laatimisessa aineiston ovat koostaneet insinööri Kari Syvänen Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta sekä diplomi-insinööri Pekka Leiviskä, Insinööritoimisto Pekka Leiviskästä. Suunnitelman laadinnassa on ollut apuna runsaasti Länsi-Suomen ympäristökeskuksen henkilöstöä, josta kiitokset heille. Erityisesti apuna ovat olleet hydrologisten tietojen selvittämisessä sekä aineistojen laadinnassa vanh.ins. Unto Huttu sekä kuva-aineiston osalta Unto Tapio. Suomen ympäristökeskuksessa kiitokset ansaitsevat hydrologi Noora Veijalainen sekä FT Bertel Vehviläinen, jotka tuottivat arvion ilmastonmuutoksen vaikutuksista Kyrönjoen vesistön altaiden P-patojen mitoituksiin annetun aikataulun puitteissa ja tiedot saatiin tuoreeltaan mukaan tähän raporttiin.

SISÄLLYS

1 Tulvantorjunnan tarve	7
2 Vesistön kuvaus.....	8
2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus	8
2.2 Hydrologia.....	8
2.2.1 Virtaamat ja vedenkorkeudet	8
2.2.2 Sadanta ja haihdunta	10
2.2.3 Lumen vesiarvo	11
2.3 Tulva-alueet ja toteutetut tulvasuojelut	12
2.4 Tekojärvet ja säännöstellyt järvet vesistöalueella	15
2.5 Voimalaitokset	16
2.6 Patoturvallisuuslain alaiset padot	16
3 Kyröjoen vesistön säännöstely- ja vesivoimalaitosluvat.....	18
3.1 Kyrkösjärvi.....	18
3.2 Pitkämö.....	19
3.3 Kalajärvi	21
3.4 Liikapuro	23
3.5 Seinäjärvi.....	24
3.6 Kyrönjoen yläosan vesistötyö	26
3.7 Säännöstelyn käyttö ja vastuukysymykset.....	27
4 Vahinkojen ja tulvantorjunnan kannalta merkittävät vedenkorkeudet ja virtaamat	28
4.1 Tulvan esiintymisen todennäköisyys	28
4.2 Virtaamat erilaisissa tulvatilanteissa.....	28
4.3 Jääpatotulvat.....	29
4.4 Suppotulvat.....	31
4.5 Ilmastonmuutoksen arvioidut vaikutukset.....	31
5.1 Yleistä.....	33
5.2 Tulvavahinkoalueet.....	33
5.2.1 Kyrönjoki	33
5.2.2 Kauhajoki	35
5.2.3 Seinäjoki	36
5.2.4 Jalasjoki.....	36
5.3 Tulvavahingot 1/250 tulvalla.....	36
5.4 Patomurtumien aiheuttamat tulvat.....	36
5.4.1 Yleistä patomurtumatulvista.....	36
5.4.2 Kyrkösjärvi.....	37
5.4.3 Pitkämö.....	38
5.4.4 Kalajärvi	38
5.4.5 Liikapuro.....	38
5.5 Taajamahydrologia	38

6 Tulvaennusteet.....	39
6.1 Laskentamallit.....	39
6.2 Ennusteiden hyödyntäminen.....	39
6.3 Ennustamisen kehittämistarpeita.....	39
7 Tulvatorjuntatoimenpiteet.....	40
7.1 Vesistön kokonaiskäyttö	40
7.1.1 Varastointi alueen tekojärviin.....	40
7.1.2 Suojattujen tulva-alueiden hyödyntäminen	40
7.2 Jääpatojen ja supon torjunta	40
7.2.1 Mekaaniset menetelmät.....	40
7.2.2 Veden lämpövarastojen hyödyntäminen	41
7.3 Vesilain poikkeusluvut.....	41
7.4 Tilapäiset tulvatorjuntarakenteet	41
8 Tulvatorjuntaorganisaatio ja sen toiminta	42
8.1 Tulvatorjuntaorganisaatio	42
8.2 Viranomaisten tehtävänjako tulvatorjuntatilanteessa.....	44
8.3 Tiedotustoiminta	45
8.4 Viestiliikenne	45
8.5 Tulvatorjuntaharjoitusten järjestäminen.....	45
8.6 Tulvatorjunnan laatujärjestelmä	46
9 Aiheutuneiden vahinkojen arviointi ja korvaaminen	48
9.1 Vahinkojen arviointi luvanhaltijan ollessa korvausvelvollinen.....	48
9.2 Poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen arviointi ja korvaaminen.....	48
10 Tulvatorjuntamahdollisuuksien kehittäminen	50
10.1 Rakentamisen ohjaus	50
10.2 Vesistön käyttötoiminnan kehittäminen	50
10.2.1 Havaintoverkoston laajentaminen ja automatisointi	50
10.2.2 Tulvaennusteiden kehittäminen	50
10.3 Mahdolliset rakenteelliset toimenpiteet.....	51
10.4 Tulvavahinkoalueiden kartoitustarpeet ja priorisointi.....	51
Kirjallisuus	52
Liite: Säännöstelyn hoidon ja käytön kannalta tärkeät yhteystiedot ...	53
Kuvailulehdet.....	54

1 Tulvantorjunnan tarve

Kyrönjoen vesistöalueelle ovat tyypillisiä suuret vuodenaikaiset virtaamavaihtelut. Keväällä ja useiden päivien rankkasateiden seurauksena virtaamat saattavat nousta hyvinkin suuriksi ja pienenevät alhaisesta järvisyysprosentista johtuen vastaavasti hyvin nopeasti. Turvetuotannon sekä metsä- ja suo-ojitukset ovat omalta osaltaan äärevöittäneet virtaamavaihteluja.

Kyrönjoen vesistön tulvat tunnetaan jo vuosisatojen ajalta. Vanhimmat tiedot vesistön tulvaongelmista on jo 1700-luvulta. Ensimmäiset tulvaperkaukset alueella toteutettiin jo 1800-luvulla. Virtaamavaihteluiden voimakkuutta kuvastaa ylivirtaamien yli 500 -kertainen ero alivirtaamiin.

Suurilla tulvilla veden peittämäksi jää laajat alueet. Vuosina 1953 ja 1966 Kyrönjoella oli noin 17 000 ha peltoa veden alla. Viimeisin hyvin vaikea tulvatilanne koettiin vuonna 1984.

Jäiden lähtö ja muodostuvat jääpadot aiheuttavat vielä oman riskinsä vesistön käyttöön. Supon muodostuminen jokivarressa on erittäin harvinaista. Jokivarressa, joka on lähes koko matkaltaan asuttua, veden äkillinen nousu jääpadon seurauksena saattaa aiheuttaa merkittäviä paikallisia vahinkoja. Jäiden aiheuttamat ongelmatilanteet syntyvät äkillisesti ja tällöin tarvitaan nopeita ja oikeita toimenpiteitä vahinkojen minimoimiseksi. Jääpatojen tyypilliset muodostumispaikat sekä keskeiset torjuntamenetelmät on tässä suunnitelmassa kartoitettu.

Kyrönjoen vesistön tulvien hallinnan periaatteet määritettiin 1960-luvulla Kyrönjoen vesistöaloussuunnitelmassa. Sen seurauksena yläosalle on rakennettu neljä tekojärveä ja kolmelle niistä voimalaitokset. Toteutetuilla vesistötyöhankkeilla suojattu peltoa yli 10 000 ha. Tekojärvien ja Seinäjoen oikaisu-uoman avulla on voitu alajuoksun tulvahaittoja vähentää. Samalla tekojärvien varastotilavuuden avulla jokeen on varmistettu tietty vähimmäisvirtaama ja parannettu veden laatua alivirtaama-ajankohtina sekä kompensoitu tulvien siirtymistä alajuoksulle.

Tulvatilanteen hallitsemiseksi vesistö rakenteet, pengerrykset ja tekojärvet on suunniteltu siten, että vettä tarvitsee päästää pengerrysten suojaamille peltoalueilla vasta virtaaman ylittäessä ylivirtaaman $HQ1/20$. Pienemmällä virtaamalla kastuvat alueet ja vahingot jäävät oikein ajoitetulla säännöstelyllä vähäisiksi. Vasta tulvan ylittäessä $1/20$ vuoden toistuvuuden aletaan vettä päästämään pengerryksille alueille. Säännöstelylaitaiden oikea-aikainen käyttö vaatii kuitenkin hyviä ennusteita tulovirtaaman kehitymisestä, ajoituksesta sekä tulvan huipun suuruudesta.

Oikeiden toimenpiteiden suorittamiseksi tarvitaan koko vesistöalueen säännöstelyperiaatteiden hyvää tuntemusta. Tämän tavoitteen kokoamiseksi yksiin kansiin on tässä suunnitelmassa käyty lyhyesti läpi säännöstelylupien keskeinen sisältö. Lisäksi on esitelty keskeisimmät vesistö rakenteet kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi.

2 Vesistön kuvaus

2.1 Vesistöalueen yleiskuvaus

Kyrönjoen vesistöalueen pinta-ala on 4 923 km² ja järvisyys 1,23%. Kyrönjokeen laskevista joista suurimmat ovat: Seinäjoki (F=1011 km²), Jalasjoki (F= 1062 km²) sekä Kauhajoki (F=1081 km²).

Vesistöalueella sijaitsee tekojärvet mukaan lukien kuusitoista kappaletta yli 100 ha suuruista järveä. Järvistä kuutta säännöstellään ja säännöstelty tilavuus on yhteensä 75,6 milj.m³.

Seinäjoen latvoilta merelle mitaten Kyrönjoen suurin pituus on noin 200 km ja tästä Kyrönjoen pääuoman pituus on 127 km. Vesistön putoukorkuus Seinäjärvestä Perämereen on 140 m.

Vesistöalueella sijaitsee viisi vesivoimalaitosta. Niistä kaksi on Pitkämön tekojärven yhteydessä ja kaksi muuta sijaitsevat toinen Kalajärven ja toinen Kyrkösjärven tekojärven yhteydessä. Kyrkösjärven tekojärven itärannalla sijaitsee turvevoimalaitos, jonka pumppaamo-osa rajoittuu maapatoon. Kyrönjoen alajuoksulla on lisäksi pienehkö Hiirikosken vesivoimalaitos.

Kyrönjoen vesistöalue on pääosin metsää (38%) ja peltoa (29%) sekä suota (20%). Muihin Suomen jokilaaksoihin verrattuna pellon osuus Kyrönjoella on huomattavan suuri. Eräillä valuma-alueiden osilla peltoprosentti on jopa yli 60.

2.2 Hydrologia

2.2.1 Virtaamat ja vedenkorkeudet

Kyrönjoen vesistöalueelle ovat tyypillisiä suuret vuodenaikaiset virtaamavaihtelut. Keväällä ja useiden päivien rankkasateiden seurauksena virtaamat saattavat nousta hyvinkin suuriksi ja pienenevät alhaisesta järvisyysprosentista johtuen vastaavasti hyvin nopeasti. Turvetuotannon sekä metsä- ja suo-ojitukset ovat omalta osaltaan äärevöittäneet virtaamavaihteluja.

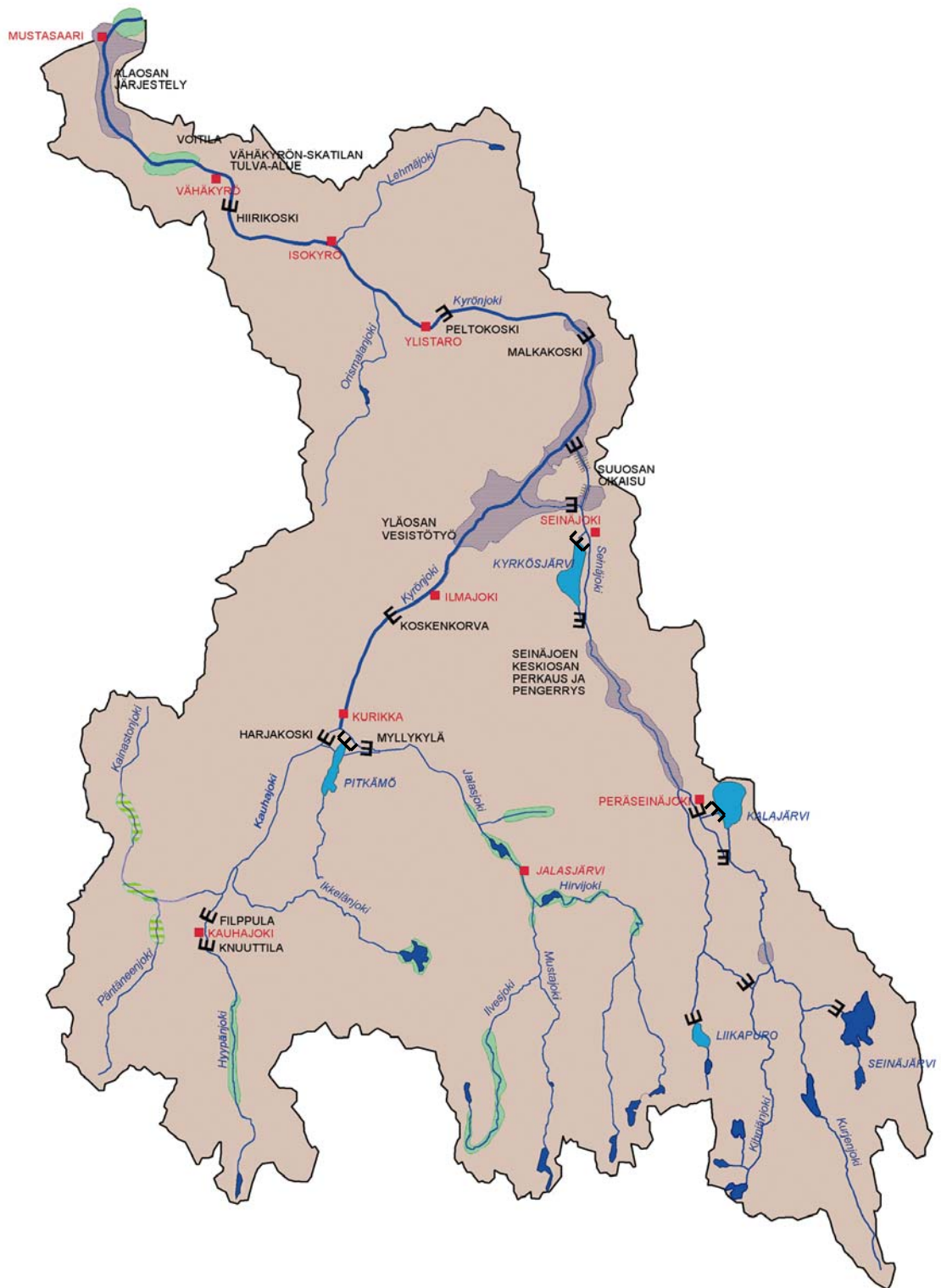
Kyrönjoen vesistöalueelta on rakennettujen pengerrysten seurauksena poistunut luontaisia tulva-alueita kuten Tieksin ja Rintalan tulva-alueet. Alueelle rakennetuilla tekoaltailla on saatu lähinnä kompensoitua edellä mainittuja pengerrysalueiden aiheuttamia hydrologisia olosuhdemuutoksia. Tosin virtaaman ylittäessä kerran 20 vuodessa toistuvuuden, otetaan osa pengerryistä alueista tulvaa leikkaavana varastotilavuutena käyttöön päästämällä osa vedestä pengerrysalueille.

Virtaamahuiput ajoittuvat kevättulvaan huhti-toukokuulle ja virtaaman minimiarvot saavutetaan kesän kuivimpina aikoina. Kyrönjoen vesistössä sijaitsee viisi valtakunnallista virtaaman havaintopaikkaa. Taulukossa 1 on esitetty valtakunnallisten havaintoasemien virtaamien tunnusluvut.

Taulukko 1. Virtaaman ääriarvoja Kyrönjoen vesistöalueella vuosijaksolla 1981-2004.

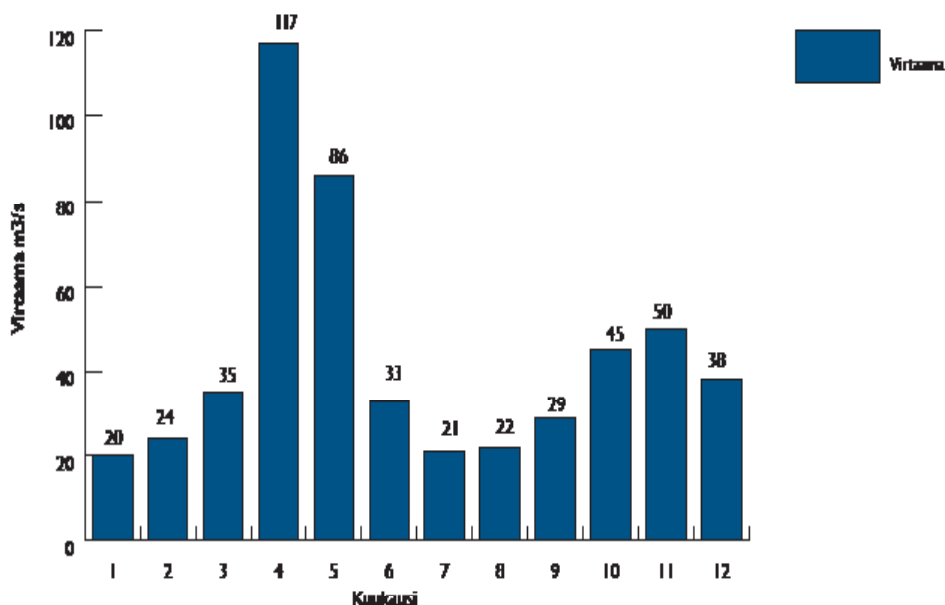
Havaintopaikka	F [km ²]	L [%]	HQ [m ³ /s]	MHQ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	MNQ [m ³ /s]	NQ [m ³ /s]
Koskunjoki *)	107	2,8	13,8	7,6	0,9	0,1	0,11
Kalajärvi+Seinäjoki	508	6,2	24,0	15,9	4,0	0,1	0,0
Pitkämä	2 143	0,8	300	162	18,7	0,9	0,0
Hanhikoski	3 947	1,5	461	267	37	3,0	0,9
Skatila	4 833	1,3	493	303	43	3,5	1,1

*) Ajanjakso 1985-2005



Kuva 1. Kyrönjoen vesistöalue.

Kyrönjoen Skatilan asteikon virtaaman keskikuukausiarvot vuosijaksolta 1981-2004 on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Virtaamien keskikuukausiarvot Kyrönjoki, Skatila vuosijaksolla 1981-2004.

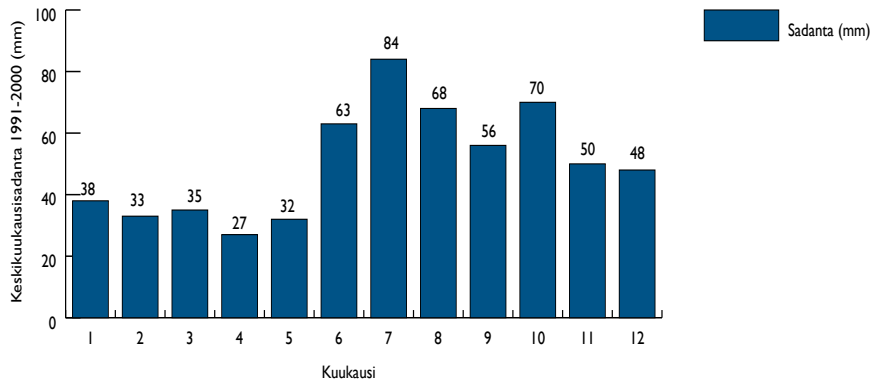
Taulukossa 2 on esitetty virtaaman ääriarvot Kyrönjoen vesistöalueen latvoilla sijaitseville Jalas-, Kauha- sekä Seinäjoelle.

Taulukko 2. Virtaamien ääriarvot Kyrönjoen vesistön latvajoissa (Vesihydro 1993)

Joki	HQ [m³/s]	MHQ [m³/s]	MQ [m³/s]	MNQ [m³/s]	NQ [m³/s]
Kauhajoki	142	103	8,9	0,5	0,0
Jalasjoki	130	75	8,5	0,9	0,3
Seinäjoki	150	90	8,5	1,0	0,3

2.2.2 Sadanta ja haihdunta

Kyrönjoen vesistöalueen keskimääräinen vuosisadanta on vuosina 1991-2000 ollut 605 mm ja haihdunta Ylistaron Pelman mittausasemalla vastaavalla vuosijaksolla 511 mm (touko-syyskuu). Sadanta jakautuu eri kuukausille kuvassa 3 esitetyn mukaisesti. Taulukossa 3 on esitetty haihdunta Ylistaro, Pelmassa kuukausittain kahdella eri vuosijaksolla.



Kuva 3. Keskikuukausisadanta vuosijaksolla 1991-2000 aluesadantana Kyrönjoki, Skatilassa.

Taulukko 3. Haihdunta Ylistaro, Pelma kuukausittain kahdella eri vuosijaksolla.

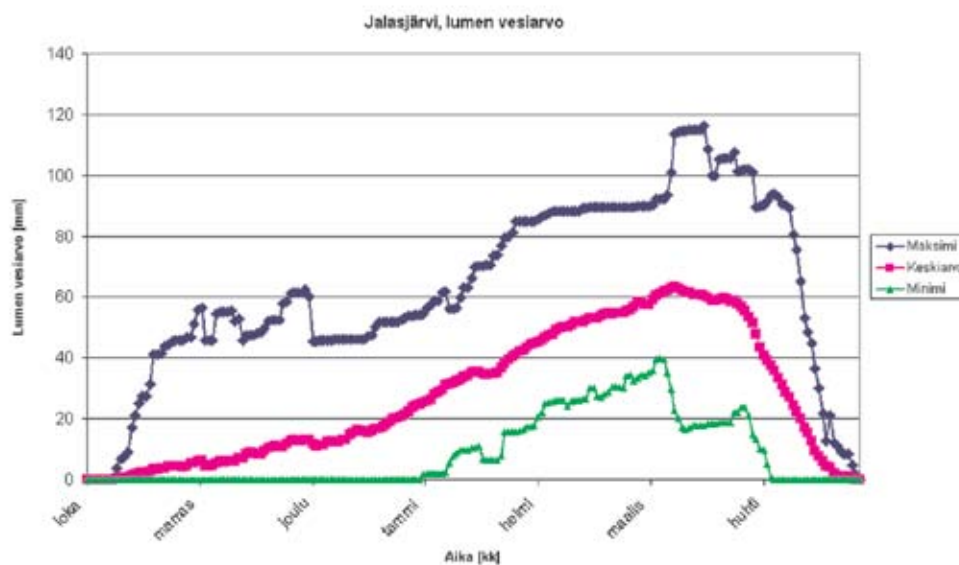
Ajanjakso	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu
1961-1990	110	140	123	86	39
1991-2000	118	137	123	87	46

2.2.3 Lumen vesiarvo

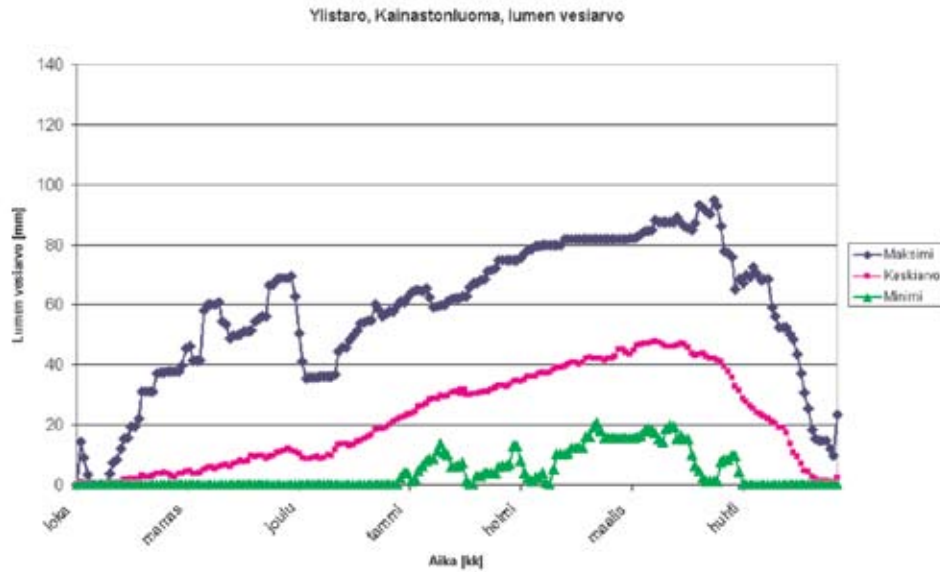
Kyrönjoen vesistöalueella sijaitsee kolme valtakunnallista lumilinjamittauspaikkaa. Yksi mittauspaikeista sijaitsee Jalasjärvellä ja kaksi Ylistarossa; Haapajyrä ja Kainastonluoma.

Kuvassa 4 on esitetty lumen vesiarvo Jalasjärven mittauslinjalta 1.10.1992 - 1.5.2005 väliseltä ajanjaksolta. Lumen vesiarvon mittaustiedot on täydennetty lumimallin laskemilla vesiarvoilla, jolloin on saatu arvio kaikkien päivien lumen määrästä.

Vastaavasti kuvassa 5 on Ylistaro, Kainastonluoman mittaustiedot täydennettyinä lumimallin laskemilla vesiarvoilla. Kuvassa Kainastonluoman ajanjakso, jolta minimi, keskiarvo ja maksimitiedot ovat, on esitetty ajanjaksolta 1.10.1990 - 1.5.2005



Kuva 4. Jalasjärven lumen vesiarvon minimi, keskiarvo ja maksimi ajanjaksolla 1.10.1992 - 1.5.2005



Kuva 5. Ylistaron lumen vesiarvon minimi, keskiarvo ja maksimi ajanjaksolla 1.10.1990 - 1.5.2005.

2.3 Tulva-alueet ja toteutetut tulvasuojelut

Koko Kyrönjoen tulvien hallinnan periaatteet määritettiin 1960-luvulla Kyrönjoen vesistöaloussuunnitelmassa. Sen seurauksena yläosalle on rakennettu neljä tekojärveä ja kolmelle niistä voimalaitokset. Toteutetuilla vesistöyhankkeilla suojattu peltoa yli 10 000 ha. Tekojärvien ja Seinäjoen oikaisu-uoman avulla on voitu alajuoksun tulvahaittoja vähentää. Samalla tekojärvien varastotilavuuden avulla jokeen on varmistettu tietty vähimmäisvirtaama ja parannettu veden laatua alivirtaama-ajankohtina sekä kompensoitu tulvien siirtymistä alajuoksulle.

Kyrönjoen vesistötyöt 1966-2005

- Liikapuron tekojärvi Jalasjärvellä 1966-68
- Pitkämön tekojärvi ja voimalat 1968-71
- Kalajärven tekojärvi ja voimala 1970-77
- Kyrkösjärven tekojärvi ja voimala 1977-83
- Seinäjoen suuosan oikaisu 1968-70 ja 1975-82
- Maapatoja ja jokipenkereitä yhteensä 130 km
- Pumppaamoita 27 kappaletta 1980-2001
- Malkakosken tekokoski Ylistarossa 1997-2003



Kuva 6. Tulva noussut Kyrönjoessa peltoalueelle Halkosaaren alueella. Kuva Unto Tapio 26.8.1993.

Kyrönjoen yläosan vesistötyö (Tavoitteenapitää 1/20 toistuva tulva penkereiden välissä):

- Rintalan pengerrys
- Tieksin pengerrys
- Iskan pengerrys
- Halkosaaren pengerrys
- Mikinnevan pengerrys
- Kitinojan pengerrys
- Malkakosken rakentaminen

Hankkeen kunnossapito kuuluu kokonaisuudessaan valtiolle.



Kuva 7. Malkakoski, kuva Pekka Leiviskä 30.8.2005.

Seinäjoen oikaisu-uoma

- Pajuluoman pengerrys

Seinäjoen keskiosan perkaus ja pengerrys

- Ilmajoen kunnan alueella sijaitsevien alavien peltojen tulvasuojaus v 1967-1970
- Liikapuron allas 1965-1967
- 1400 ha tulva-alueesta suojattu 500 ha
- Kalajärven allas 1971-1977, altaalla poistettu 900 ha tulva-alueita.
- Ojaluomankarin perkaus
- Joen uoman luiskien korjaus
- Harjannevan pengerrys
- Salon pengerrysalue
- Karvalammin pengerrys
- Mattilannevan - Ojaluoman pengerrys

Pengerrysalueiden käyttö- ja hoitokustannuksista vastaa järjestely-yhtiö lukuun ottamatta pumppaamoiden sähköenergian ja pumppujen peruskorjauksen kustannuksia. Viimeksi mainitut kuuluvat valtiolle.

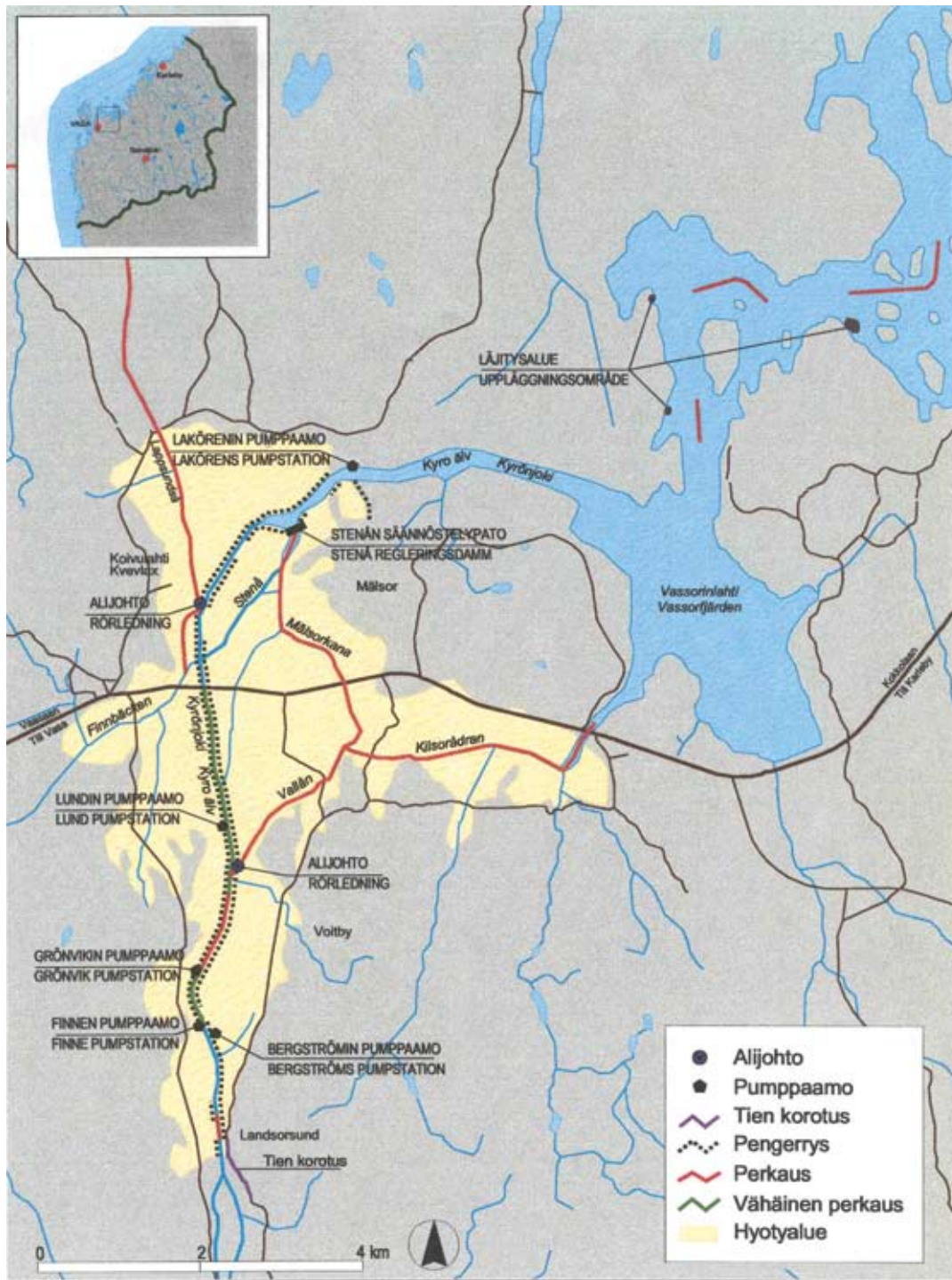
Kyrönjoen alaosan järjestely ja sen täydennys

Kyrönjoen alaosan järjestely toteutettiin vuosina 1968-1980. Järjestelyyn kuului tulvavapenkereiden rakentamista 19 km, pengerrysalueiden tekemistä, pumppaamoja 3 kpl ja kuivatusojien perkauksia. Hankkeella suojattiin 1700 ha:n alue tulvilta.

Kyrönjoen alaosan järjestelyn täydennyksen tarkoituksena oli hankekokonaisuuden loppuunsaattaminen, hankkeen hyötyjen varmistaminen, jääpatotulvien estäminen, havaittujen puutteiden korjaaminen ja uusien ympäristönäkökohtien huomioonottaminen.

Kyrönjoen alaosan järjestelyn täydennyshankkeeseen kuuluvia perkauksia olivat Kyrönjoen suosan, Majornafjärdenin ja Lansorsundin perkaukset. Hankkeeseen kuului myös Mälsörvikenin suojapenger, tulvavapenkereiden korottaminen ja rantojen vahvistaminen. Lisäksi toteutettiin alijohtoja, ojituksia ja ojien siivoamista, kaksi uutta pumppaamoja sekä vanhojen pumppaamojen kunnostus.

Kyrönjoen alaosan järjestelyn täydennystyöt toteutettiin vuosina 1991-1998. Hanke luovutettiin vuonna 1999 Kyrönjoen alaosan järjestely-yhtiölle. Hankkeen vaikutusalue on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Kyrönjoen alaosan tulvasuojelutyöt.

2.4 Tekojärvet ja säännöstellyt järvet vesistöalueella

Kyrönjoen vesistöissä kuudestoista isoimmasta järvestä kuuttasäännöstellään. Kalajärven säännöstelytilavuus on kokokäytävissä olevasta tilavuudesta peräti 56%. Pienin merkitys vastaavasti on Kotilammen säännöstelyllä. Säännöstellyt järvet on esitelty taulukossa 4.

Järvi	Valuma- alue [km ²]	Pinta-ala [km ²]	Säännöstelytilavuus [milj. m ³]	Säännöstelyväli [m]	Maks.juoks. yht. [m ³ /s]
Kalajärvi	512	11,30	42,0	6,0	40 ^{*)}
Seinäjärvi		8,80	11,0	1,5	7
Kyrkösjärvi	820	6,40	11,0	2,0	25,2
Pitkämö	2 143	1,00	6,5 ^{**)}	10	50,5
Liikapuro		3,10	4,5	2,5	9
Kotilampi		1,10	0,6	0,6	40

^{*)} Yhdessä Kalaluoman säännöstelypadon kanssa.
^{**)} Käytännössä säännöstelytilavuudesta käytössä vain noin puolet

2.5 Voimalaitokset

Kyrönjoen vesistöalueella sijaitsee viisi vesivoimalaitosta. Kaksi näistä on toteutettu Pitkämön tekojärven yhteyteen (Pitkämö ja Niiles). Voimalaitosten konetehot putouskorkeudet ja rakennusvirtaamat on esitelty taulukossa 5.

Taulukko 5. Kyrönjoen vesistöalueen vesivoimalaitokset.

Voimalaitos	Valuma-alue [km ²]	Putouskorkeus [m]	Rakennusvirtaama [m ³ /s]	Koneteho [MW]
Kalajärvi	512	13,3	15	1,6
Kyrkösjärvi	820	42,0	20	7,3
Pitkämö	2 143	28,5	25	6,0
Niiles	966	12,5	10	1,0
Hiirikoski	4 618	4,0	10	0,33

2.6 Patoturvallisuuslain alaiset padot

Patoturvallisuuslain alaisia patoja on Kyrönjoen vesistöalueella yhteensä 17 kpl. Näistä P-patoja on 7 kpl, N-patoja 7 kpl ja O-patoja 3 kpl. Patojen tarkemmat tiedot ilmenevät taulukosta 6.

Taulukko 6. Kyrönjoen vesistöalueella sijaitsevat padot ja niiden patoluokat.

Padon nimi	Omistaja/haltija	Luokka	Kunta	Vesistö
Pitkämön altaan voimalaitospato	Fortum Energiatuotanto Oy	P	Kurikka	42.04 Jalasjoki
Kalajärven altaan voimalaitospato	Seinäjoen Energia Oy	P	Peräseinäjoki	42.07 Seinäjoki
Kyrkösjärven altaan voimalaitospato	Seinäjoen Energia Oy	P	Seinäjoki	42.07 Seinäjoki
Seinäjoen turvevoimalaitoksen jäähdytysvesipumppaamo	Vaskiluodon Voima Oy	P	Seinäjoki	42.07 Seinäjoki
Kauhajoen säännöstelypato	Fortum Energiatuotanto Oy	N	Kurikka	42.09 Kauhajoki
Jyllinkosken vanha pato	Fortum Energiatuotanto Oy	O	Kurikka	42.09 Kauhajoki
Niileksen voimalaitospato	Fortum Energiatuotanto Oy	N	Kurikka	42.04 Jalasjoki
Kärjenkosken säännöstelypato	Seinäjoen Energia Oy	N	Seinäjoki	42.07 Seinäjoki
Kotilammen patorakenteet	Lars Björkheimin perikunta	N/O	Isokyrö	42.02 Kyrönjoki
Liikapuron altaan patorakenteet	Länsi-Suomen ympäristökeskus	N	Jalasjärvi	42.07 Seinäjoki
Kalajärven altaan patorakenteet	Länsi-Suomen ympäristökeskus	P	Peräseinäjoki	42.07 Seinäjoki
Kyrkösjärven altaan patorakenteet	Länsi-Suomen ympäristökeskus	P	Seinäjoki/Ilmajoki	42.07 Seinäjoki
Pitkämön altaan maapato	Länsi-Suomen ympäristökeskus	P	Kurikka	42.04 Jalasjoki
Jalasjärven säännöstelypato	Länsi-Suomen ympäristökeskus	N	Kurikka	42.04 Jalasjoki
Kiikun säännöstelypato	Länsi-Suomen ympäristökeskus	N	Nurmo	42.07 Seinäjoki
Seinäjoen säännöstelypato	Länsi-Suomen ympäristökeskus	O	Seinäjoki	42.07 Seinäjoki

3 Kyröjoen vesistön säännöstely- ja vesivoimalaitosluvat

3.1 Kyrkösjärvi

Kyröjoen vesistöaloussuunnitelmaankuuluva Kyrkösjärven hanketoteutettiin vesihallituksen toimesta vuosina 1977-1982. Tekoaltaan yhteyteen on rakennettu 10 km maapato ja Seinäjoen Energia Oy:n omistama voimalaitos. Tekojärveen vesi johdetaan Seinäjoesta 3,3 km:n pituista täyttökanaava pitkin. Täyttökanaavan alkupäähän on rakennettu säännöstelypato ja täyttökanaavan yli Seinäjoki-Jalasjärvi maantiesilta. Voimalaitoksesta vesi johdetaan 1,4 km:n pituista tyhjennystunnelia pitkin takaisin Seinäjokeen. Nykyinen säännöstelyluvanhaltija on Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Lupapäätös
LSVEO 3.3.1977
KHO 29.8.1978
VYO 18.12.1981
LSVEO 12.12.1985, muutos

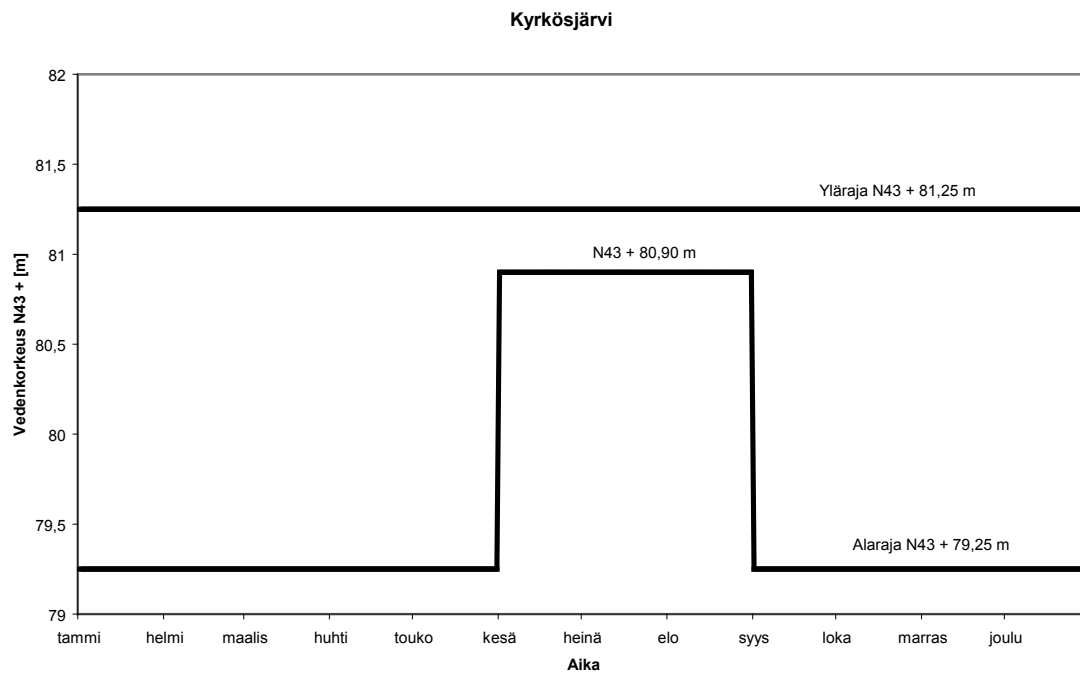
LSVEO 3.3.1977: Kyrkösjärven altaan vedenjuoksun säännöstely on suoritettava siten että vedenkorkeus ei ylitä säännöstelyn ylärajaa, joka on korkeudella N43 + 81,25 m, eikä alita alarajaa, joka kesä-, heinä- ja elokuussa on korkeudella N43 + 80,90 m ja muuna aikana vuotta korkeudella N43 + 79,25 m. Mahdollisen kuivakauden sattuessa saadaan altaan alaraja kuitenkin alittaa kesä-, heinä- ja elokuun aikana siinä määrin kuin se Kyröjoen alivirtaamataavoitteen, noin 5 m³/s saavuttamiseksi on tarpeen. Alarajan alitus on sallittu myös patojen ja penkereiden korjauksen vuoksi.

KHO 29.8.1978: Juoksutusvoimalaitoksen kautta on edellä määriteltyjen säännöstelyrajojen puitteissa Kyröjoen vesistöalueella kulloinkin vallitseva kokonaistilanne huomioon ottaen suoritettava siten, ettei voimalaitoksen turpiinin kautta juoksutettu vesimäärä ylitä arvoa 20 m³/s, ja lisäksi siten, ettei virtaama välittömästi Seinäjoen kaupungin vesilaitoksen padon alapuolella Seinäjoessa hetkellisestikään alita kesä-syyskuussa arvoa 0,9 m³/s eikä muuna aikana vuotta arvoa 0,1 m³/s. Luvansaajan on laadittavien ennusteiden mukaisesti erityisesti huolehdittava siitä, että virtaama Rengon padon ja Seinäjoen kaupungin vesilaitoksen padon välisessä Seinäjoen osassa pidetään vakion jääpeitteen muodostumisen ajan. Jääpeitteen aikana on sanotun joen osan virtaama pyrittävä pitämään vakiona. Virtaaman muutokset on tällöin tehtävä niin harvoin kuin mahdollista. Luvan saajan on tarkkailtava juoksutuksen vaikutuksia kyseisessä Seinäjoen osassa, ja mikäli vesiolot talvella virtaamien vähenemisen takia ja juoksutusjärjestelyistä huolimatta huononevat entisestään, luvan saajan on muun muassa virtaamia lisäämällä luonnonuomassa ryhdyttävä toimenpiteisiin haittojen poistamiseksi ja tarvittaessa tehtävä hakemus vesioikeudelle lupaehtojen muuttamiseksi.

Alapuolisen veden ja jokiuoman vesipinnan puhtaana pysymiseksi on tämän lisäksi juoksutettava Rengon padon kautta Seinäjokeen kesä-, heinä-, elo- ja syyskuun aikana tarvittaessa riittävä määrä vettä. Juoksutus toteutetaan paikallisten olosuhteiden vaatimusten mukaisesti ja siten ettei lisävirtaama ylitä arvoa 6 m³/s.

LSVEO 3.3.1977: Voimalaitoksen kautta tapahtuva juoksutus on edellä esitettyjen määräysten puitteissa mahdollisuuksien mukaan suoritettava siten, ettei alapuolisessa vesistössä aiheuteta vältettävissä olevaa vahinkoa tai haittaa.

Altaan säännöstelyä on hoidettava kokonaisuudessaan ottaen huomioon edellä esitetyt juoksutusohjeet niin kuin vesistön tulvasuojelun, voimatalouden, vesien virkistyskäytön, vesihuollon, vesiensuojelun ja maisemanhoidon kannalta on tarkoituksenmukaisinta.



Kuva 9. Kyrkösjärven säännöstelyrajat

3.2 Pitkämö

Pitkämön säännöstelyaltan rakentaminen toteutettiin tie- ja vesirakennushallituksen toimesta 1968-1971. Hankkeeseen kuului Pitkämön säännöstelyallas, jonka yhteyteen on rakennettu 2,2 km maapatoa ja voimayhtiön omistama voimalaitos. Altaaseen johdetaan vettä täyttökanaavia myöten Jalas- ja Kauhajoesta. Kauhajoen täyttökanaava on mahdollista sulkea sen alkupäähän rakennetulla settipadolla. Hankkeen yhteydessä Jalasjokea perattiin 1,5 km:n matkalla ja Jalasjoen täyttökanaavan yhteyteen rakennettiin voimalaitos. Nykyinen säännöstelyluvanhaltija on Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Lupapäätös

LSVEO 11.3.1971

KHO 8.6.1972

LSVEO 21.3.1975

KHO 26.2.1976

LSVEO 26.9.1977, muutos

VYO 18.5.1978

LSVEO 11.3.1971: 16)Luvan saaja oikeutetaan johtamaan Jalasjoen ja Kauhajoen vesiä Pitkämön altaaseen sekä säännöstelemään altaan vedenjuoksua yritykseen kuuluvia kanavia, patoja ja voimalaitoksia hyväksikäyttäen siten, että Pitkämön altaassa vedenkorkeus ei ylitä korkeutta $N43 + 68,50$ m lukuun ottamatta kuitenkin tuulista ja poikkeuksellisen suurista sateista tai muista säännöstelystä riippumattomista tekijöistä aiheutuvia lyhytaikaisia enintään 14 vuorokautta kestäviä korkeintaan 25 cm ylityksiä; eikä alita, paitsi milloin se osoittautuu tarpeelliseksi Kyrönjoen vesistöaloudellisen kokonaistavoitteen saavuttamiseksi, rajaa, joka saadaan vetämällä suora viiva seuraavina ajankohtina olevien korkeuslukemien kautta:

- kesäkuun 1. päivänä $W=N43 + 68,00$ m ja

- elokuun 31. päivänä $W=N43 + 67,50$ m eikä muuna aikana korkeutta $N43 + 58,50$ m;

LSVEO 26.9.1977: - altaan kevättulvasäännöstely on edellä mainittujen säännöstelyrajojen välissä suoritettava siten kuin sen on tarkoituksenmukaisinta ottaen huomioon ennakoitavissa oleva tulvatilanne sekä vesistön eri hyväksikäyttömuotojen asettamat vaatimukset, ja vesihallituksen pitää tällöin huolehtia myös siitä, että Pitkämön säännöstelyallasta käytetään asianmukaisesti hyväksi pyrittäessä kulloinkin tarpeen vaatimalla tavalla pienentämään tulvahuippuja.

LSVEO 11.3.1971: - altaan vesivarastoa on alivirtaaman lisäämiseksi säästettävä niin, että Kyrönjoen virtaamana vuorokausikeskiarvon mukaan laskien ainakin voidaan pitää altaan alapuolella: tulovirtaaman ollessa alle $2 \text{ m}^3/\text{s}$ vähintään $0,75 \times$ tulovirtaama lisättynä $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ja tulovirtaaman ollessa $2 \text{ m}^3/\text{s}$ tai sitä suurempi vähintään $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

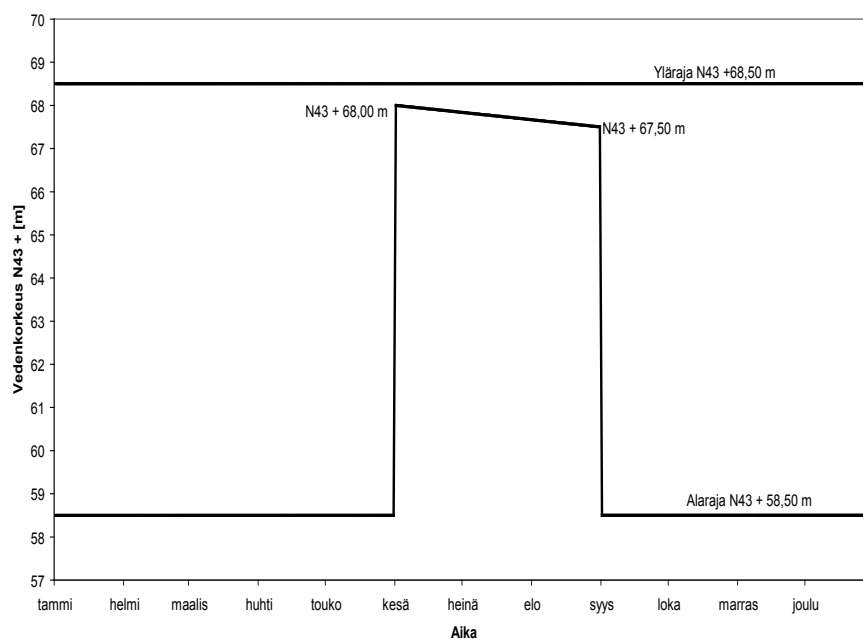
Kauhajoen säännöstelypadolla on huolehdittava, että

- vedenkorkeus padon yläpuolella ei ylitä korkeutta $69,00$ m lukuun ottamatta kuitenkin tuulista ja poikkeuksellisen suurista sateista tai muista säännöstelystä riippumattomista tekijöistä aiheutuvia lyhytaikaisia enintään 14 vuorokautta kestäviä korkeintaan 25 cm ylityksiä eikä alita kesä-elokuun aikana Pitkämön altaan vedenkorkeutta eikä milloinkaan korkeutta $N43 + 66,50$ m;
- vedenkorkeus padon alapuolisessa Lusan lammessa ei alita korkeutta, joka on $0,20$ m alle Jyllinkosken padon kynnykskorkeuden;
- juoksutus Pitkämön altaaseen on enintään $15 \text{ m}^3/\text{s}$ ja karjan juomavedeksi tarvittava virtaama jokiuomaan karjan laidunkautena vähintään kuitenkin 50 l/s .

Jalasjoen säännöstelypadolla on huolehdittava, että

- vedenkorkeus padon yläpuolella ei ylitä korkeutta $N43 + 81,00$ m;
- juoksutus Pitkämön altaaseen on enintään $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ja
- karjan juomavedeksi tarvittava virtaama jokiuomaan karjan laidunkautena on vähintään 50 l/s . Juoksutuksen muutokset on pyrittävä suorittamaan siten, ettei vesistön alapuoliselle osalle aiheudu haitallisia vaikutuksia.

Pitkämö



Kuva 10. Pitkämön säännöstelyrajat

3.3 Kalajärvi

Kalajärvi kuuluu hankkeena Kyrönjoen vesitaloussuunnitelmaan. Tekoaltaan yhteyteen on rakennettu 10 km maapatoa, Kalaluoman säännöstelypato ja voimalaitos. Vesi altaaseen johdetaan Kihniänjoesta 3,6 km:n pituista kääntöuomaa ja Seinäjoesta 5,1 km:n pituista täyttöuomaa pitkin. Nykyinen säännöstelyluvanhaltija on Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Tärkeimmän Kalajärven säännöstelyä koskevat lupamääräykset on määritelty lupapäätöksissä:

Lupapäätös

LSVEO 31.5.1969

KHO 29.1.1970

VYO 18.12.1970

LSVEO 10.12.1976

KHO 1.9.1977

LSVEO 28.9.1987 45/1987/2

KHO 12.4.1989

Länsi-Suomen vesioikeuden 10.12.1976 antamassa ja korkeimman hallinto-oikeuden 1.9.1977 vahvistamassa lupapäätöksessä nro 108/1976 Asanotunojalla kuuluu lupaehto 10) seuraavasti (tässä muutokset LSVO:n 28.9.1987 antamalla ja KHO:n 12.4.1989 vahvistamalla lupapäätöksellä):

10) Yrityksen toimeenpanemiseksi tarpeellisten töiden valmistuttua on Kalajärven altaan vedenjuoksun säännöstely suoritettava siten, ettei vedenkorkeus ylitä säännöstelyn ylärajaa N43 + 105,50 m eikä alita alarajaa, joka kesä-, heinä- ja elokuussa on korkeudella N43 + 105,00 m, ja muuna aikana vuotta korkeudella N43 + 99,00 m.

Kuitenkin poikkeuksellisen suuren kevättulvan aikana silloin, kun vedenkorkeus Munakan rautatiesillassa olevalla hydrologian toimiston vesiasteikolla 42:5 ylittää korkeuden N43 + 38,73 m, ja muuna aikana vuodesta, kun vedenkorkeus Seinäjoen keskijuoksun paalun 259+50 kohdalla olevalla Jouttikosken asteikolla ylittää korkeuden N43 + 85,70 m, saadaan säännöstelyn yläraja ylittää enintään 0,25 m eli vedenpinta nostaa korkeuteen N43 + 105,75 m, jolloin vedenkorkeus saa olla korkeuden N43 + 105,50 yläpuolella kunkin ylivesikauden aikana yhteensä enintään 30 vuorokautta.

Mahdollisen kuivakauden sattuessa saadaan altaan alaraja alittaa kesä-, heinä- ja elokuun aikana siinä määrin kuin se Kyrönjoen alivirtaamatavoitteen, noin 5 m³/s vuorokausikeskiarvona laskien, saavuttamiseksi on tarpeen. Alaraja saadaan poikkeuksellisesti alittaa myös, milloin se on tarpeen altaan tai voimalaitoksen rakenteiden korjauksen ja kunnossapidon takia.

Seinäjoessa Kärjenkosken padon yläpuolella on ylin sallittu vedenkorkeus tulva-aikaa lukuun ottamatta N43 + 91,50 m ja alin vedenkorkeus N43 + 91,20 m. Alaraja saadaan poikkeuksellisesti alittaa, mikäli se on tarpeen padon korjaamista tai joen perkaamista varten.

Silloin kun Kalajärven altaan valuma-alueella lumen vesiarvo ylittää hyödyllisen vesivarastotilavuuden, on kevätulamiskauden alussa vedenkorkeus Kalajärven altaassa pidettävä alarajalla tai mahdollisimman lähellä sitä siihen asti, kun altaan ohi on juoksutettu ylittävä osa lumipeitteen vesiarvoa vastaavasta vesimäärästä taikka tilanne Seinäjoen keskijuoksun tai Kyrönjoen tulva-alueella toisin vaatii.

Kalajärven altaasta saadaan juoksuttaa tyhjennyskanavan kautta Seinäjokeen enintään 15 m³/s, paitsi altaan tulvatilanteen niin vaatiessa enintään 30 m³/s, ja Kalaluoman kautta Nurmonjoen vesistöalueelle enintään 2,0 m³/s suuruista virtaamaa. Altaasta on kuitenkin juoksutettava vettä niin, että virtaama Seinäjoen ja

Kihniönjoen yhtymäkohdassa on aina vähintään 0,7 m³/s vuorokausikeskiarvona laskettuna. Kokonaisjuoksumäärä Kalajärven altaasta Seinäjoen ja Nurmonjoen vesistöalueelle on järjestettävä suunnilleen niitä vastaavien luonnollisten valuma-alueiden suhteessa eli mainitussa järjestyksessä suunnilleen suhteessa 19:1 ja niin, että silloin, kun vedenkorkeus Kalajärven altaassa on korkeuden N43 + 100,00 m yläpuolella, tyhjennyskanavan kautta juoksetetaan suhteellisesti enemmän vettä Seinäjokeen ja silloin, kun vedenkorkeus on korkeuden N43 + 100,00 m suhteellisesti enemmän vettä Kalaluoman kautta.

Kalajärven altaasta on juoksetettava Kalaluomaan käyttö- ja talousvedeksi aina vähintään 0,01 m³/s suuruinen virtaama ja asianomaisten sitä aiheellisesti vaatiessa Kalaluoman luonnollista virtaamaa vastaava virtaama.

Kalajärven altaan täyttöuoman yläpään kohdalla olevan Seinäjoen säännöstelypadon kautta saadaan juoksettaa enintään mainitun kohdan luonnollista ylivirtaamaa vastaava virtaama. Kuitenkin on aina juoksetettava vähintään 0,05 m³/s tai aiheellisesti niin vaadittaessa enemmänkin, kuitenkin enintään luonnollista virtaamaa vastaava virtaama.

Kihniönjoen kääntökanavan yläpään alapuolella olevasta Kihniönjoen säännöstelypadosta on juoksetettava aina vettä vähintään 0,05 m³/s, mutta asianosaisten sitä aiheellisesti vaatiessa lisäksi niin paljon että joen virtaama Kalakosken myllylaitoksen kohdalla on 0,05 m³/s, enintään kuitenkin niin paljon, että virtaama sanotulla kohdalla on luonnollisen virtaaman suuruinen. Muu osa Kihniönjoen vedenstä saadaan juoksettaa Seinäjoen kautta Kalajärven altaaseen.

Mahdollisen uiton aikana on juoksumäärä Seinäjoessa ja Kihniönjoessa pyrittävä järjestämään sellaiseksi, ettei siitä aiheudu uitolle haittaa.

Ellei tulvatilanne toisin vaadi, on Kalajärven altaasta juoksetettava vettä Seinäjokeen keväällä siitä lähtien, kun allasta aletaan täyttää, kylvötoiden loppuun asti, kuitenkin enintään kesäkuun 1. päivään saakka, ja korjuu- ja syysmuokkausajana elokuun 1. päivästä alkaen enintään lokakuun 31. päivään saakka mahdollisuuden mukaan tasaisesti ja enintään 7 m³/s.

Kuitenkin altaasta saadaan Seinäjokeen juoksettaa ennalta arvaamattoman sähkönsäätö- tai tuotantohäiriön aikana kylvö- ja korjuuajanakin vettä mahdollisimman tasaisesti juoksettaen enintään 10 m³/s.

KHO:n muutos 12.4.1989 (muutettu lupaehtojen 10- kohdan 13, 14 ja 15 kappalet):

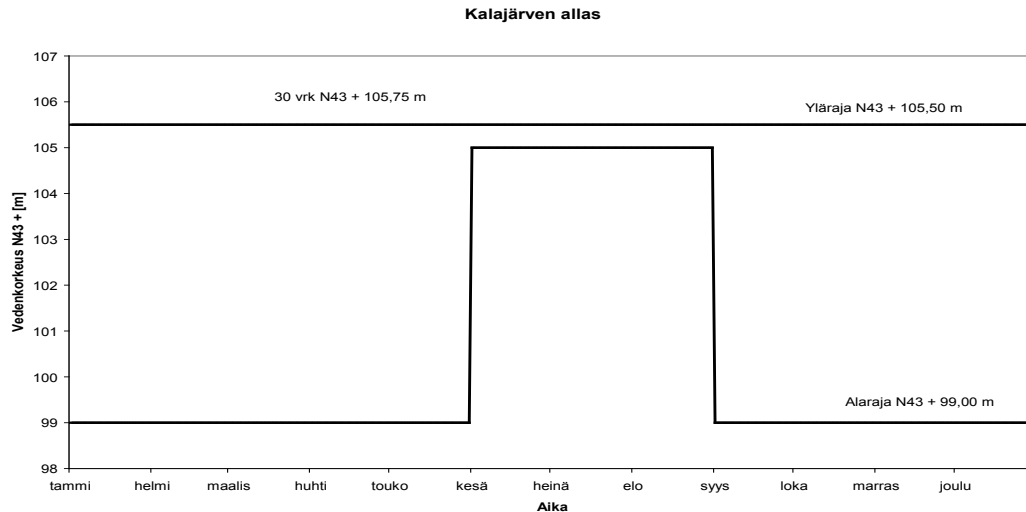
”Jäätömuodostumisen aikana juoksumäärä Kalajärven altaasta on pidettävä mahdollisimman tasaisena. Silloin, kun Kalajärven ja Kyrkösjärven välisestä jokiuomasta osakin on koko leveydeltään jään peittävä, on Kalajärven altaasta juoksetettava Seinäjokeen jatkuvasti vähintään 0,5 m³/s. Ilman lämpötilan ollessa voimalaitoksella alle -15 astetta C ei juoksumäärä Kalajärven altaasta Seinäjokeen saa hetkellisestikään, ellei tulvatilanne toisin vaadi, alittaa 3 m³/s tai ylittää 12 m³/s. Tavoitteena tulee olla jään haitallisen paksuuntumisen ja koskipaikkojen haitallisen hyytämisen välttäminen. Poikkeuksellisissa hyytö- ja jäätötilanteissa on juoksetusta pienennettävä mainitusta 3 m³/s valvontaviranomaisten ohjeiden mukaisesti.

Juoksetuksien muutokset on suoritettava niin, ettei siitä aiheudu alapuolisessa vesistöosassa haitallista tulva-aaltoa eikä muuta vahinkoa tai haittaa. Kalajärven ja Kyrkösjärven altaiden välisen uomassa pääosaltaan jään peittävä juoksetuksen muutokset on pyrittävä suorittamaan niin, että vesi ei nouse uomassa sanottavasti jään päälle ja että juoksetusta ei lisätä nopeammin kuin 3 m³/s puolen tunnin aikana.

Jos juoksetuksen haitalliset vaikutukset Seinäjoen rantasortumien syntymiseen ja Seinäjoen keskiosan alavimpien peltojen kuivatukseen ja niiden sala- ja valtaajiin voidaan estää muilla eri hakemuksesta toteutettavilla toimenpiteillä, voidaan tuos-

sa asiassa annettavalla päätöksellä poistaa edellä tämän kohdan 11-14 kappaleissa annetut rajoitukset.”

Vedenjuoksun säännöstely on pyrittävä järjestämään sellaiseksi, että Kalajärven altaaseen saadaan tulvaveden varastotilaa tulvahuipun ajaksi.



Kuva II. Kalajärven säännöstelyrajat

3.4 Liikapuro

Liikapuron altaan rakentaminen toteutettiin Kyrönjoen järjestelyn II-vaiheessa vuosina 1965-1967. Hanke toteutettiin maataloushallituksen toimesta. Hanke käsitti Liikapuron säännöstelyaltaan rakentamisen lisäksi kaikkiaan 1,6 km maapatoa tekoaltaan pohjoispuolelle ja sen yhteyteen toteutettiin säännöstelypato. Altaasta tuleva vesi johdetaan säännöstelypadon kautta noin 100 m:n mittaista tyhjennysuomaan pitkin takaisin Liikapuroon. Nykyinen säännöstelyluvan haltija on Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Lupapäätös
LSVEO 9.2.1965

LSVEO 9.2.1965: Vedenjuoksutus Liikapuron altaasta on hoidettava niin, ettei vedenkorkeus padon yläpuolella

- ylitä seuraavien taitepisteiden kautta kulkevan murtoviivan esittämää säännöstelyn ylärajaa:

pv	N43 +
1.1	133,00 m
30.1	133,00 m
31.3.	132,00 m
30.4.	133,00 m
31.12.	133,00 m

- kuitenkin niin, että huhti-toukokuussa saadaan mainittu yläraja ylittää enintään 0,25 metrillä eli korkeuteen N43 + 133,25 m silloin kun Kyrönjoessa Munakan asteikolla vedenkorkeus ylittää lukeman 650 (N43 + 38,73 m) ja muuna aikana vuodesta silloin kun Seinäjoen keskijuoksulla sen paalulla N:o

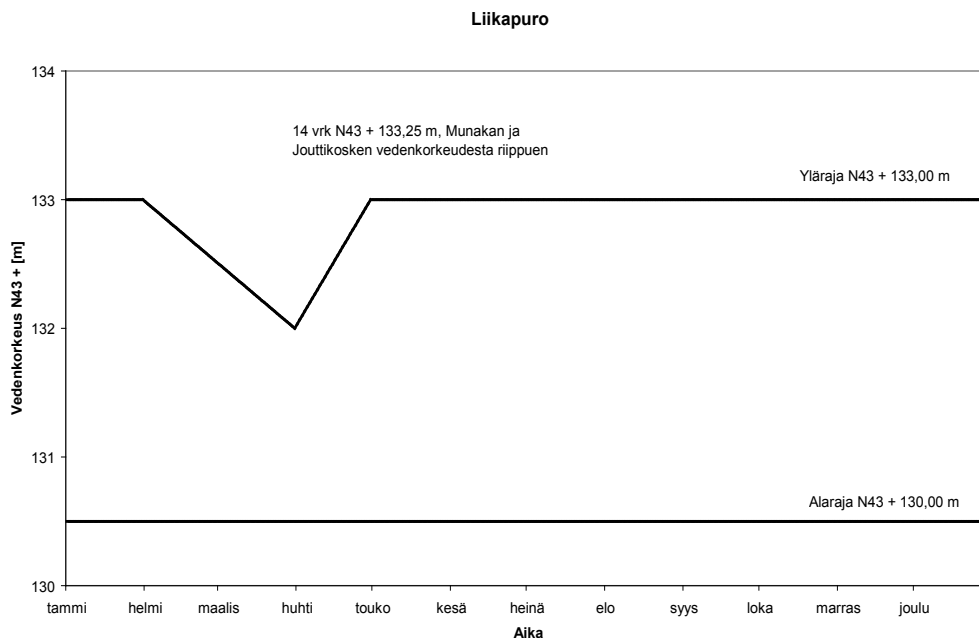
259+50 olevan Jouttikosken sillan luona vedenkorkeus ylittää korkeuden N43 + 86,40 m, jolloin kuitenkin se aika, jolloin 133,00 m ylitetään, ei saa olla 14 vuorokautta pitempi, ellei jäljempänä mainitut juoksutusmääräykset tämän ajan pidennystä edellytä;

- eikä alita missään olosuhteissa säännöstelyn alarajaa, joka kaikkina vuodenaikoina on korkeudessa N43 + 130,50 m.

Vedenkorkeuden ollessa altaassa säännöstelyn ylärajan N43 + 133,00 m alapuolella saadaan altaasta juoksuttaa vettä enintään 1 m³/s, paitsi silloin, kun altaan vesistöalueella lumen vesiarvo ylittää 160 mm, jolloin kevätylivesikauden alussa altaasta on juoksutettava vettä niin paljon, että altaan varastoimiskyky vähintään vastaa vesistöalueen lumivaraston vaatimaa varastotilavuutta, minkä suuruinen juoksutus on kuitenkin lopetettava heti, kun alajuoksun tulvatilanne niin vaatii.

Vedenkorkeuden ollessa säännöstelyn ylärajan N43 + 133,00 m yläpuolella, ei tyhjennystä tarvitse aloittaa ennen kuin vedenpinta Seinäjoessa ja Kyrönjoessa on laskeutunut edellä mainittujen korkeuksien alapuolelle ja että vedenkorkeuden alentaminen korkeudesta N43 + 133,25 m korkeuteen N43 + 133,00 m on suoritettava kevättulvakautena juoksuttamalla virtaamaa 3 m³/s ja muuna aikana vuodesta virtaamaa 2 m³/s.

Muutoin on vedenjuoksutus altaasta suoritettava niin, että, milloin siihen asiallista tarvetta ilmenee, altaasta juoksutetaan tulovirtaamaa vastaavaa virtaamaa, kuitenkin ei enempää kuin 0,05 m³/s, että juoksutus talvella suoritetaan mahdollisimman tasaisesti niin, ettei suppotulvia juoksutuksen vuoksi pääse syntymään ja että juoksutus pyritään järjestämään sellaiseksi, kuin se alapuolisen vesistöosan maatalouden, voimatalouden ja vesihuollon kannalta on tarkoituksenmukaista, pitäen samalla huolta siitä, ettei juoksutuksesta aiheudu vahinkoa tai haittaa.



Kuva 12. Liikapuron säännöstelyrajat.

3.5 Seinäjärvi

Seinäjärven säännöstelyhanke toteutettiin tie- ja vesirakennushallituksen toimesta vuosina 1955-1957. Hanke käsitti Seinäjärven säännöstelypadon rakentamisen ja Sei-

näjoen perkaamisen Seinäjärvestä lähtien noin 2 km:n pituiselta matkalta. Nykyinen säännöstelyluvanhaltija on Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Rakenteiden ja perattujen väylien kunnossapito kuuluu Länsi-Suomen ympäristökeskukselle. Seinäjärven säännöstelyä hoitaa 10.3.1953 antamansa sitoumuksen perusteella Seinäjoen Energia Oy.

Lupapäätös

2. Vt 19.7.1952

LSVEO 20.11.1997, muutos Länsi-Suomen ympäristökeskus

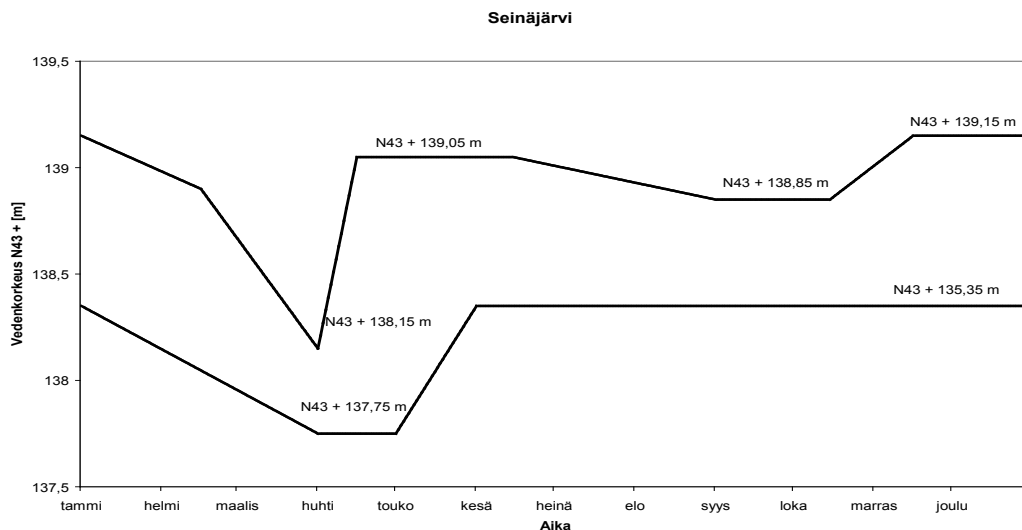
Seinäjärven säännöstelyn ylä- ja alarajat ovat (LSVEO 20.11.1997):

Yläraja	N43 +	Alaraja	N43 +
I.1.	139,15 m	I.1.	138,35 m
I.6.2.	138,90 m	I.4.	137,75 m
I.4.	138,15 m	I.5.	137,75 m
I.6.4.	139,05 m	I.6.	138,35 m
I.5.6.	139,05 m		
I.9.	138,85 m		
I.5.10.	138,85 m		
I.6.11.	139,15 m		

Yläraja saadaan ylittää sellaisissa poikkeuksellisissa tilanteissa, että Sulkueenjoen vedenjohtokyky ei riitä, että Seinäjärven ja Kalajärven välisellä jokiosalla on olemassa talvitulvan vaara tai että menovirtaama Seinäjärvestä on suurempi kuin 6,0 m³/s. Kevätalennusta ei tarvitse tehdä täysimääräisenä, jos sen seurauksena Seinäjärven vedenpinta on vaarassa jäädä kesäkuun alussa korkeuden N43 + 138,80 m alapuolelle. Tällöin ylärajan ylitys saa olla vain niin suuri kuin mitä Seinäjärven kesäaikainen vedenkorkeus edellyttää.

Juoksutukset on hoidettava niin, ettei menovirtaama Seinäjärvestä ylitä arvoa 6,0 m³/s. Padosta on aina juoksutettava vettä vähintään 50 l/s.

Poikkeuksellisen kuivakauden sattuessa voidaan koko säännöstelyväliä käyttää siinä määrin kuin se on Kyrönjoen alivirtaamatavoitteen saavuttamiseksi tarpeen.



Kuva 13. Seinäjärven säännöstelyrajat.

3.6 Kyrönjoen yläosan vesistötyö

Säännöstelymääräykset koskien Kyrönjoen vedenkorkeuksia ja juoksutuksia on määriteltä Kyrönjoen yläosan vesistötyön luvassa 27.4.1995

2a)Yrityksen toimeenpanemiseksi tarpeellisten töiden valmistuttua on veden juoksutus Malkakosken padolla suoritettava seuraavasti:

Mikäli vedenpinta Nikkolan sillan kohdalla ylittää korkeuden N43 +40,00 m tai Hanhikosken asteikolla asteikkolukeman 480 cm, on Tieksin, Saarakkalan, Seitun, Halkosaaren ja Kiikun pumppaamot pysäytettävä ja vettä päästettävä Tieksin, Rintalan ja Halkosaaren pengerrysalueille pumppaamojen sekä tarkoitusta varten tehtävien säännöstelypatojen ja tulvakynnysten kautta tarpeen mukaan niin, etteivät mainitut vedenkorkeudet ylity. Myös muiden pengerrysalueiden pumpput voidaan Kyrönjoen tulvatilanteen niin vaatiessa pysäyttää, mikäli se voi tapahtua aiheuttamatta vaaraa pengerrysalueilla oleville asuinkiinteistöille. Kuitenkin, mikäli luonnonolosuhteiden vuoksi Kyrönjoen vesistöalueelle rakennettujen säännöstelyaltaiden juoksutus- ja säännöstelymääräyksiä ei voida noudattaa, on vesien päästäminen Rintalan, Tieksin ja Halkosaaren pengerrysalueille pyrittävä suorittamaan siten, että kokonaisvahingot pengerrysalueilla ja alempana Kyrönjoen varrella jäävät mahdollisimman pieniksi.

Mikäli edellä mainittujen pengerrysalueiden alapuolella Kyrönjoessa jäiden tai jonkin muun syyn vuoksi syntyy tai perustellusti voidaan olettaa syntyvän huomattavia vahinkoja, luvan saajalla on oikeus päästää vettä mainituille pengerrysalueille jo ennen kuin vedenkorkeus on ylittänyt Nikkolan sillalla edellä mainitun korkeuden tai Hanhikoskella edellä mainitun asteikkolukeman.

Tavoitteelliset ylimmät tulvakerkeudet ovat seuraavat:

Paalu 711+00	asteikkolukema 480 cm	Hanhikosken silta
Paalu 780+00	N43 + 37,50 m	Malkakosken alapuoli
Paalu 780+00	N43 + 37,70 m	Malkakosken yläpuoli
Paalu 913+00	N43 + 38,90 m	Munakan rautatiesilta
Paalu 955+00	N43 + 39,15 m	Seinänsuu
Paalu 1052+00	N43 + 40,00 m	Nikkolan silta

Muutokset aikaisempiin lupamääräyksiin

Seinäjoen suuosan oikaisu-uoman kaivamista ja Pajuluoman alueen pengertämistä koskeva päätös:

Vesioikeus katsoo, että olosuhteet ovat hakemuksen suunnitelmassa esitetyllä tavalla Seinäjoen suuosan oikaisu-uomaan rakennettavaa patoa koskevan vesioikeuden päätöksen muuttamisen johdosta muuttuneet ja tulevat Kyrönjoen yläosan vesistötyön toteuttamisen jälkeen muuttumaan siten, että edellytykset Seinäjoen suuosan oikaisu-uoman kaivamista ja Pajuluoman alueen pengertämistä koskevan päätöksen vedenjuoksutusta koskevan lupaehdon muuttamiseen hakemuksessa esitetyllä tavalla ovat olemassa. Tämän vuoksi vesioikeus vesilain 2 luvun 28 §:n nojalla muuttaa 8.2.1968 antamansa, Seinäjoen suuosan oikaisu-uoman kaivamista ja Pajuluoman alueen pengertämistä koskevan päätöksen nro 5/1968 lupaehdon 15) kuulumaan seuraavasti:

15)Yrityksen toimeenpanemiseksi tarpeellisten töiden valmistuttua on Seinäjoen virtaama ohjattava oikaisu-uoman kautta Kyrönjokeen. Kuitenkin kun vedenkorkeus Seinäjokeen rakennetun, lupaehdossa 2) mainitun padon yläpuolella nousee korkeuteen N43 + 39,50 m, padon luukkuja on avattava ja vettä johdettava Seinäjoen alaosaan niin, ettei mainittu korkeus ylity. Mikäli Seinäjoen oikaisu-uoman alapuolella Kyrönjoessa jäiden tai jonkin muun syyn vuoksi syntyy tai perustellusti voidaan

olettaa syntyvän huomattavia vahinkoja, Seinäjoen alaosaan on Kyrönjoen vesistössä vallitseva kokonaistilanne huomioon ottaen johdettava vettä jo ennen kuin vedenpinta padon yläpuolella on noussut edellä mainittuun korkeuteen. Seinäjoen padosta on juoksutettava joen alaosaan aina vähintään $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$:n suuruisen virtaama ilmastaen siten, että veden happipitoisuus Seinäjoen alaosassa on aina vähintään 4 mg/l . Tarvittaessa virtaama on nostettava $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$:iin.

Milloin poikkeuksellisten luonnonolosuhteiden vallitessa vesi nousisi Seinäjoen padon yläpuolella korkeuteen $N43 + 40,00 \text{ m}$, on, mikäli se osoittautuu tarkoitukseenmukaiseksi toimenpiteeksi tulvavahinkojen vähentämiseksi Kyrönjoen varrella, vettä juoksutettava myös Pajuluoman pengerrysalueelle pumppuaseman ja alijohdon kautta.

3.7 Säännöstelyn käyttö ja vastuukysymykset

Kyrönjoen vesistön säännöstelyyn liittyvien lupaehtojen haltijana on Länsi-Suomen ympäristökeskus. Voimayhtiöt hoitavat sopimuksella Seinä-, Kala-, Kyrkösjärven sekä Pitkämön käytännön säännöstelyä sekä vastaavat myös omien rakenteidensa kunnossapidosta.

Seinäjärven säännöstelysopimus perustuu 10.3.1953 Seinäjoen kauppalan (nyk. Seinäjoen kaupungin) hyväksymään ja allekirjoittamaan sopimukseen. Siinä Seinäjärven Kauppala vastaa säännöstelyn käytännön hoitamisesta ja säännöstely suoritetaan Toisen Vesistötoimikunnan 19.7.1952 antaman päätöksen lupaehtojen 4), 5), 6) ja 7) mukaisesti. Sitten säännöstelyn hoitajaksi on tullut Seinäjoen Energia Oy.

Kalajärven säännöstelyn hoidosta on 8.3.1974 laadittu Jyllinkosken Sähkö Oy:n ja Vesihallituksen kesken sopimus. Sen mukaan Jyllinkosken Sähkö Oy sitoutui hoitamaan Kalajärven säännöstelyä. Tämä sopimus kuitenkin kumottiin Kyrönjoen erityissuojelulain säätämisen jälkeisessä sopimusrikkomusoikeudenkäynnissä. Länsi-Suomen ympäristökeskus solmi Kalajärven säännöstelystä uuden sopimuksen 29.10.1997 Länsivoima Oy:n kanssa, jolle Jyllinkosken Sähkö Oy:n oikeudet olivat siirtyneet. Sopimuksessa Länsivoima Oy sitoutuu hoitamaan Kalajärven altaan Seinäjokeen tapahtuvan tyhjennysjuoksutuksen ja altaan alapuolisen Kärjenkosken säännöstelypadon luukun säädön vesioikeuden antamien lupaehtojen ja Länsi-Suomen ympäristökeskuksen antamien ohjeiden mukaisesti. Pyrittäessä välttämään hyydöstä tai muusta vettä patoavasta jäänmuodostuksesta kolmansille osapuolille odotettavissa olevia vahinkoja on juoksutukset hoidettava pelkästään Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tällaisissa tilanteissa antamia ohjeita noudattaen. Myöhemmin säännöstelyn käytännön hoito on siirtynyt Seinäjoen Energia Oy:lle.

Kyrkösjärven osalta Seinäjoen kaupunki ja Tie- ja Vesirakennushallitus ovat sopineet 25.6.1970 laaditulla sopimuksella, että Seinäjoen kaupunki hoitaa altaan säännöstelykäytön. Sitten säännöstelyn hoitajaksi on tullut Seinäjoen Energia Oy.

Liikapuron tekojärven säännöstelyn hoito kuuluu Länsi-Suomen ympäristökeskukselle. Tehtävään on palkattu erillinen säännöstelyn hoitaja.

Pitkämön tekojärvelle sopimus säännöstelyn hoidosta on allekirjoitettu Jyllinkosken Sähkö Oy:n osalta 9.2.1968 ja Tie- ja Vesirakennushallituksen osalta 19.2.1968. Sopimuksen mukaan Jyllinkosken Sähkö Oy (nyk. Fortum Sähkönsiirto Oy) hoitaa altaan säännöstelyä tie- ja vesirakennushallituksen (nyk. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen) antamien ohjeiden mukaisesti.

Kyrönjoen yläosan vesistötyön kunnossapito ja säännöstely (tulvaluukut), pumppaamoiden sähköt yms. kuuluvat lupaehtojen mukaan Länsi-Suomen ympäristökeskukselle.

4 Vahinkojen ja tulvantorjunnan kannalta merkittävät vedenkorkeudet ja virtaamat

4.1 Tulvan esiintymisen todennäköisyys

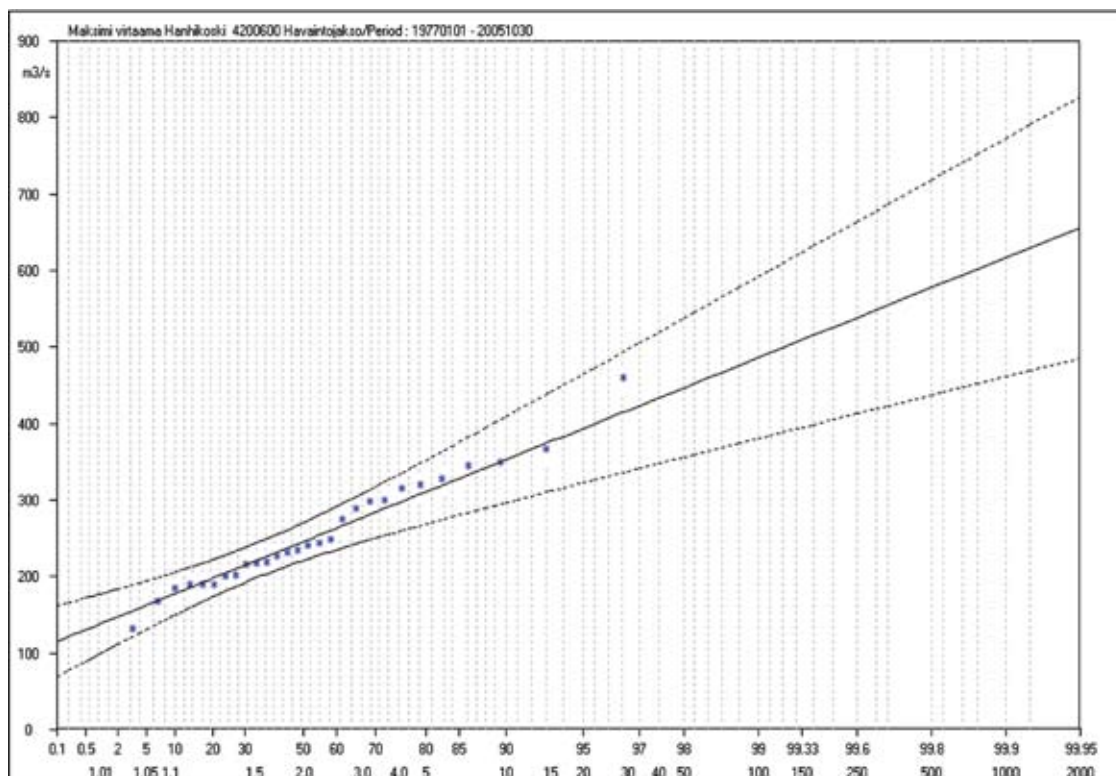
Kyrönjoen vesistöalueen suuri koko, vähäinen korkeusvaihtelu, järvien vähäisyys sekä valuma-alueen pyöreähkö muoto ovat merkittävimmät tekijät vesistön tulvimisherkyyteen. Kyrönjoen ylimmät sivuhaarat ovat suhteellisen jyrkkiä, mutta loiventuminen tapahtuu selvästi tulva-alueella, joka ulottuu Ilmajoelta Ylistaroon. Pituuskaltevuuden vähetessä veden virtausnopeus hidastuu ja vesi tarvitsee laajemmat poikkileikkaukset nousten alueen pelloille.

Kyrönjoki on tulvinut jo 1700-luvulta. Ensimmäiset tulvien vuoksi tehdyt perkaukset alueella tehtiin jo 1800-luvulla. Ero yli- ja alivirtaamien välillä on noin 500-kertainen.

Huomioimalla yli 100 ha:n kokoiset tulva-alueet, oli vuosina 1953 ja 1966 Kyrönjoella noin 17000 ha peltoa veden alla.

4.2 Virtaamat erilaisissa tulvatilanteissa

Kuvassa 14 on Hanhikosken ($F=3\,947\text{ km}^2$, $L=1,5\%$) ylivirtaaman toistuvuus vuosijaksolla 1977-2005. Jakso alkaa Kalajärven säännöstelyn aloittamisesta.



Kuva 14. Hanhikosken ylivirtaama säännöstellyllä ajanjaksolla vuosina 1977-2005.

4.3 Jääpatotulvat

Jäiden lähtö aiheuttaa Kyrönjoen vesistöissä keväisin jossain määrin ongelmia. Seuraavassa on lyhennettynä dokumentointina vuoden 1985 tulvan tilanne. Kevään tulvatilanteesta odotettiin ennakolta normaalia, koska lumen vesiarvot Etelä-Pohjanmaalla vastasivat pitkän aikavälin keskiarvoa. Keskimääräistä vahvemmat teräsjäät antoivat kuitenkin aiheen odottaa jääpatotilanteen muodostuvan vaikeaksi. Tyypillisiä jääpatojen muodostumispaikkoja on esitelty kuvassa 18.

1985:

Kauhajoki: Jäiden lähtö 5.-6.5. ja tulvahuippu 7.5.

- Yksi jääpatohälytys Ikkelänjoelta, jossa jääpato nosti veden Asuulin leirikeskukseen päärakennuksen lattiatason yläpuolelle. Pato purettiin räjäyttämällä 6.5.

- Kauhajoen alajuoksulla Sämtinkoskessa jääpato nosti veden huvilan lattialle

Jalasjoki:

- Jalasjoen alaosalla jäät patoutuivat Luovan siltaa vasten. Jääpato purettiin kaivinkoneella.

- Ei vahinkoja

Seinäjoki:

- Jäät uhkasivat asuin- ja karjarakennuksia sekä siltoja

- Vesi nousi 2 huvilaan alajuoksulla



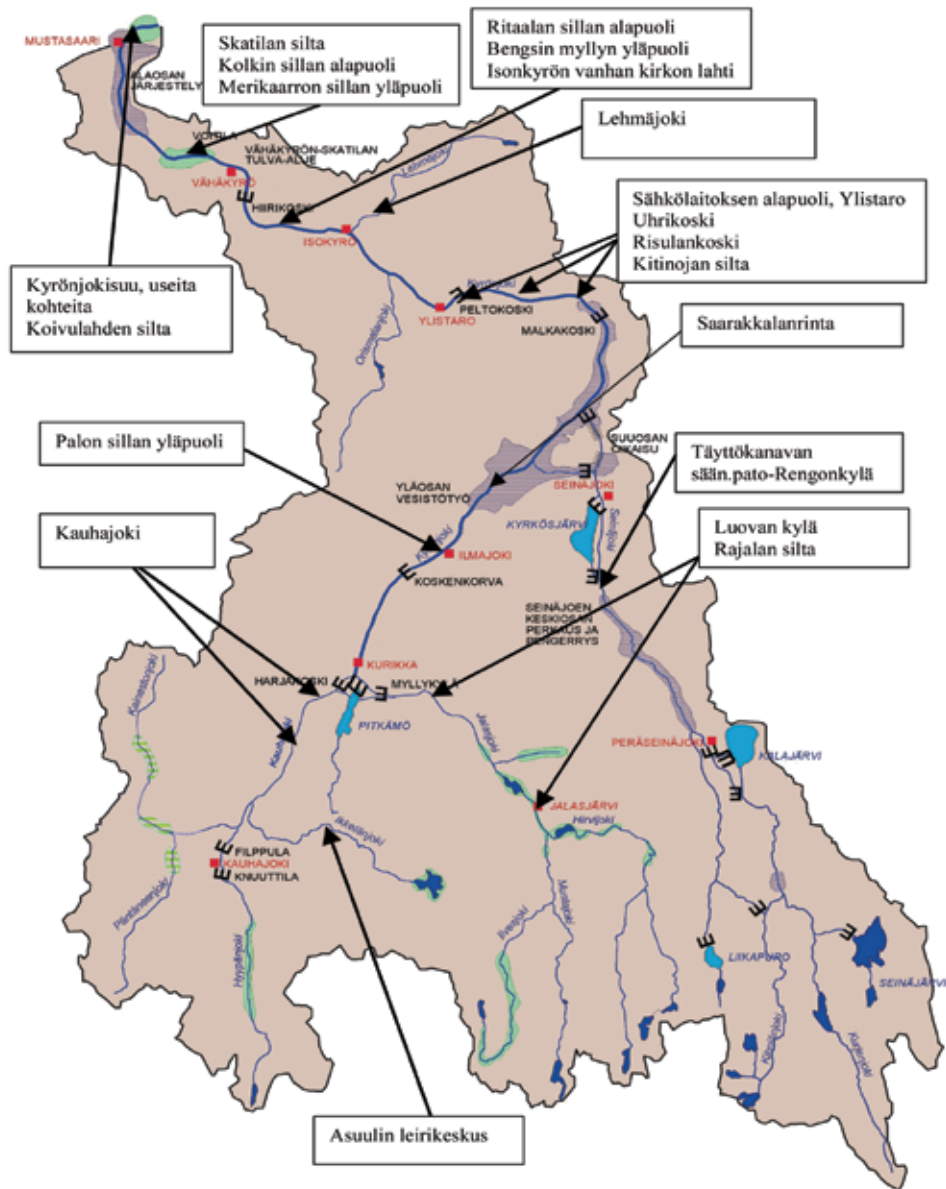
Kuva 15. Korvattavaksi sovittu vanha asuinrakennus Kyrönjoen alaosalla, kuva Pekka Leiviskä.



Kuva 16. Kyrönjoki 8-tien kohdan jäiden lähtö 18.4.2000, kuva Kari Syvänen.



Kuva 17. Ilmajoen Nikkolankylä 19.4.1984, kuva Unto Tapio.



Kuva 18. Jääpatojen tyypillisiä esiintymispaikkoja.

Kyrönjoki välillä Kurikka-Ylistaro

- Jokiosuuden ongelmapaikat Saarakkalanrinta Ilmajoella, Risulankoski ja Kylänpäänkoski Ylistarossa
- Saarakkalanrinnassa ja Risulankoskessa jääpadot poistettiin räjäyttämällä
- Ylistaron Kylänpäänkoskessa vesi nousi kunnan sähkölaitokseen.

Kyrönjoki Isonkyrön kunnan alueella ja Lehmäjoki

- Jääpatoräjäytyksiä ennakkotoimenpiteenä jääharjoitteluratojen kohdalla
- Poistettiin syntyneitä jääpatoja räjäytyksin
- Vesi nousi 6 kellariin ja Lehmäjoella katkaisi tieyhteyden

Kyrönjoki Vähstäkyröstä jokisuuhun

- Ennakkotoimenpiteenä jään räjäytykset Lakören, Lansorsund sekä Kolkkilankosken alapuolella. Lisäksi muutamia jääteitä ja ratoja.
- Jääpatoräjäytyksiä Båskasin ja Orisorin alueella
- Vahinkoina veden noususta Voitilankoskessa ja jokisuualueella penkereen yli oli 3 talon ja karjan evakuoiminen, 1 kuivaajan kastuminen sekä veden nousu muutamien talojen kellareihin.

4.4 Suppotulvat

Suppotulvia esiintyy ajoittain Seinäjoessa Seinäjärven alapuolisella alueella välillä Holmanperä-Uitonperä. Torjuntakeinona supon haittojen vähentämiseksi on käytetty Seinäjärven juoksutuksen vähentämistä supolle otollisen muodostumisajankohdan aikana.

4.5 Ilmastomuutoksen arvioidut vaikutukset

Ilmastomuutoksen vaikutusta Kyrönjoen vesistössä sijaitsevien P-patojen mitoitustulviin on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuonna 2005. Mitoitustulvien arviointi on tehty käyttäen soveltuvien osin Ruotsissa kehitettyä mitoitustulvan arvioinnin ohjeistoa. Menetelmässä mitoitustulvana käytettiin kerran 1000 vuodessa toistuvan 14 vrk:n mitoitussadantaa sekä noin 1/40 vuoden säätilanteen ja lumen vesiaron yhdistelmää. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

Laskelmat on tehty Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmällä. Ilmastomuutoksen vaikutukset on arvioitu nykytilanteessa ja vuosien 2070-2100 tilanteessa. Nykytilanteen mitoitustulvaksi saatiin kesätulva. Kevättulvan aikaiset virtaamat olivat huomattavasti suuremmat kuin kesätulvassa, mutta kevättulvan aikana tilannetta pystytään ennakoimaan paremmin ja tekojärvien täyttökanavat voidaan sulkea siten että tulva jää melko pieneksi. Kesätulvan aikana suurin sade tulee yhtenä päivänä, eikä sitä todennäköisesti osattaisi juurikaan ennustaa. Tällöin tulva nousee hyvin nopeasti ja yllättäen, jolloin siihen ei osata varutua yhtä hyvin kuin keväällä eikä täyttökanavaa suljeta yhtä ajoissa. Ilmastomuutostilanteessa käytettiin nykytilannetta vastaavaa ajankohtaa säätietojen osalta. Mitoitustulvien kasvu on esitetty taulukossa 7. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

Taulukko 7. Kyrönjoen vesistöalueen P-patojen mitoitustulvat nykytilanteessa ja vuosien 2070-2100. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

P-pato	Mitoitustulva nykytilanteessa [m ³ /s]	Mitoitustulva ajanjaksolla 2070-2100 [m ³ /s]	Muutos [%]
Kalajärvi			
tulovirtaama 1 vrk	45	80	+ 79
juoksutus	20	25	+ 26
Kyrkösjärvi			
tulovirtaama 1 vrk	18	28	+ 50
juoksutus	5,3	6,7	+ 26
Pitkämä			
tulovirtaama 1 vrk	35	50	+ 44
juoksutus	32	48 ^{*)}	+ 53

^{*)} Huomioitu koneistovirtaama

Huomioimalla ilmastonmuutoksen aiheuttama mitoitussadannan kasvu, esiintyisi Kyrönjoen vesistöalueella ongelmia käytettävissä olevien säännöstelytilavuuksien suhteen. Ilmastonmuutostilanteessa Kalajärven tulovirtaamat kasvavat niin suuriksi, että padon hätäylivedenkorkeus uhkaa ylittyä. Vedenkorkeuden nousun minimoimiseksi tulee säännöstelypadot Kihniön- ja Seinäjoessa avata kokonaan riittävän ajoissa, samoin Kalajärven täyttökanava tulee sulkea riittävän ajoissa. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

Kyrkösjärven tulovirtaama lisääntyisi siinä määrin, että täyttökanavan sulkemisesta huolimatta tekojärven ylävesiraja ylitettäisiin +0,20 m. Kaikki juoksutus oletetaan tapahtuvan tulva-aukkojen ja tulvakynnysten kautta. Ohijuoksutuksen tulee lisäksi alkaa jo osittain mitoitussadantaa edeltävien sateiden aikana. Vedenkorkeus ei kuitenkaan uhkaksi ylittää hätäylivedenkorkeutta ja padon rakenteelle ei siten muodostuisi riskiä. Nykytilanteen mukaiseen mitoitustulvaan verrattuna 1 vrk tulovirtaama kasvaa 50 %. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

Pitkämössä joudutaan ottamaan käyttöön juoksutusmahdollisuus täyttökanavaa pitkin Kauhajoen suuntaan. Juoksuttamalla lisäksi tulva-aukoista ja -kynnyksistä maksimijuoksutus, ei tulvajuoksutuskapasiteetti mitoitustulvalle riitä. Merkittävä osa tulovirtaamasta tulee Pitkämön omalta valuma-alueelta, jolloin tulovirtaamaa ei voida täyttökanavien käytön avulla kovin paljon pienentää. Tulovirtaama omalta alueelta on kolmen vuorokauden ajan keskimäärin noin 45 m³/s eli selvästi yli tulva-aukkojen juoksutuskapasiteetin. Pitkämön varastotilavuus on melko pieni, eikä juoksutus ovi olla pitkän aikaa merkittävästi tulovirtaamaa pienempi ilman että hätäylivedenkorkeus ylittyy. Huomioimalla koneistovirtaaman ohijuoksutuksen lisäksi jäisi Pitkämön ylin vedenkorkeus hieman alle hätäylivedenkorkeuden. Patoturvallisuusohje (MMM julkaisu 7 /1997) mukaan koneistovirtaamaa ei kuitenkaan voida huomioida tulvajuoksutuskapasiteettia määritettäessä. (Veijalainen ja Vehviläinen 2006)

Ongelmia suurien sadantojen seurauksena syntyvistä virtaamista aiheutuisi lisäksi mm. Seinäjärvellä. Seinäjärvi ei kuulu patoturvallisuuslain piiriin. Seinäjärvellä käytettävissä oleva maksimijuoksutus on niin pieni, ettei padon harjakorkeuden ylittymiseltä voitaisi välttyä (Vehviläinen ja Koskela 2000).

Liikapuron mitoitustulvan maksimiarvo on 12,6 m³/s, joka on hieman suurempi kuin padon patoturvallisuuskansion mukainen mitoitussylivirtaama HQ1/1000 9,7 m³/s. Padon purkauskyky yliveden korkeudella on 9,0 m³/s. Hätäylivedenkorkeudella padon purkauskyky nousee 16,0 m³/s. Siten Liikapuron tekojärvellä selvittäään ilmastonmuutoksen mukaisesta ylivirtaamatilanteesta ongelmitta.

5 Tulvavahinkoalueet ja riskikohteet

5.1 Yleistä

Kyrönjoen vesistöaluetta rakentaessa on pyritty siihen että tulvat, joiden toistuvuus alittaa 1/20 vuotta, pystytään hoitamaan hallitusti ilman suurempia vahinkoja. Esimerkiksi Kyrönjoen vesistötyön mitoitus on suunniteltu siten, että vasta tulvan ylitäessä 1/20 vuoden toistuvuuden aletaan vettä päästämään pengerryille alueille.

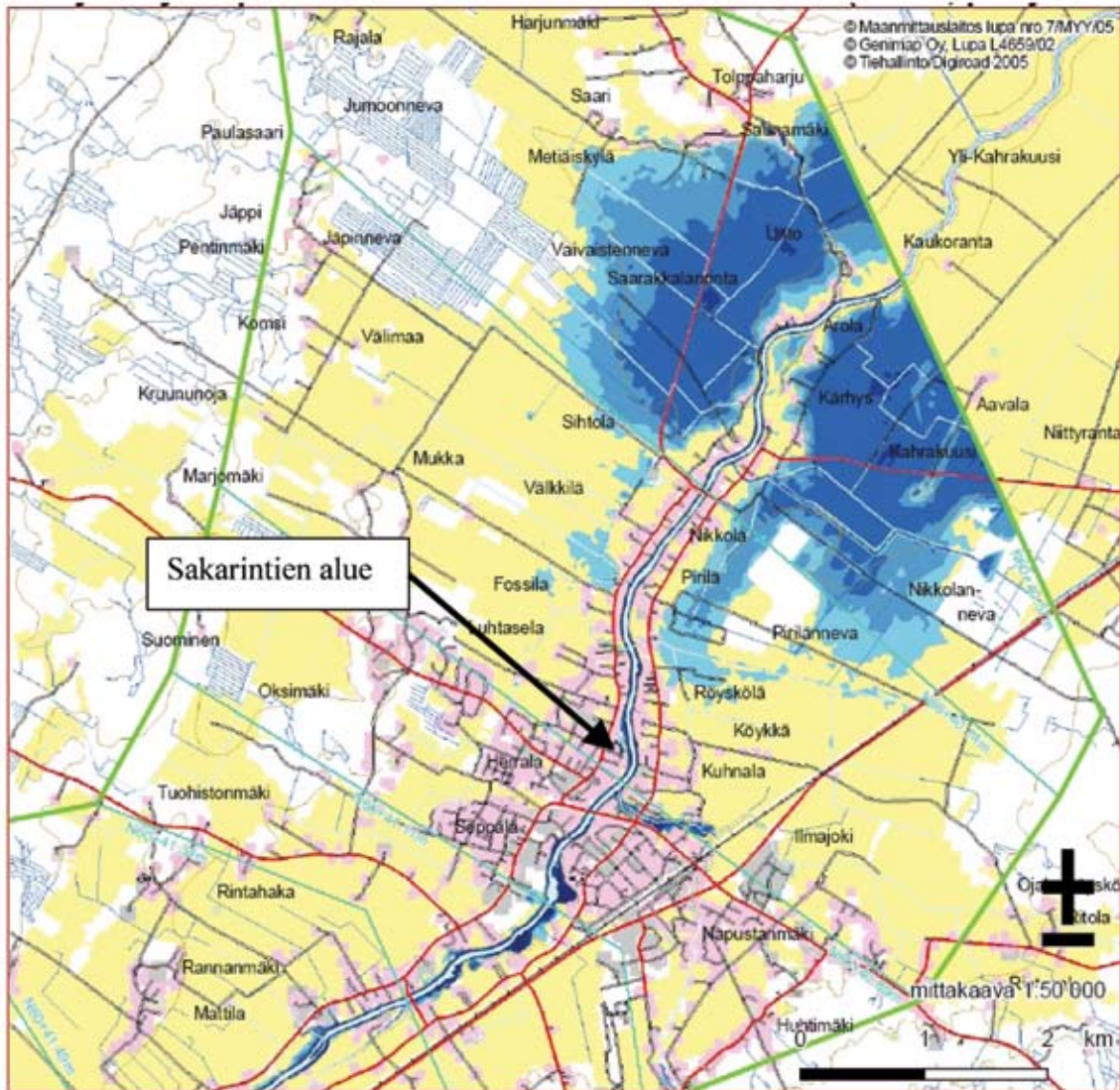
Kyrönjoen vesistötyön yhteydessä rakennetut Rintalan ja Tieksin pengerrysalueet kykenevät leikkaamaan joen virtaamaa tulvatilanteessa merkittävässä määrin. Alustavien arvioiden mukaan leikkauskapasiteetti Rintalan pengerrysalueen osalta olisi noin 40-50 milj.m³. Alueen tilavuus perustuu hyvin karkeaan lähtöaineistoon ja tieto tarkentuu vuoden 2006 aikana osittelua varten tehtävässä maaston tarkemmassa korkeusmittauksessa.

5.2 Tulvavahinkoalueet

5.2.1 Kyrönjoki

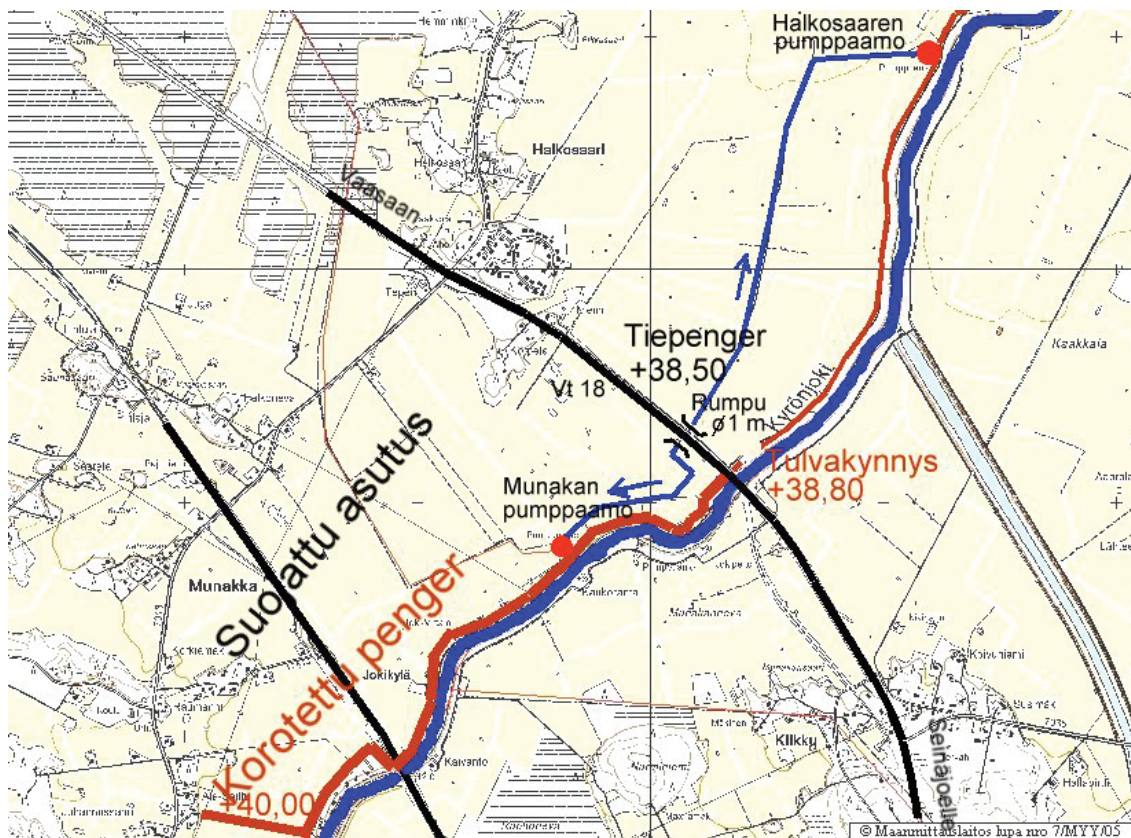
Ilmajoen alueella merkittävimpiä tulvavahinkoalueita on Sakarintien alue. Vuoden 1984 tulvalla alueella vahinkoa aiheutui kymmenelle asuinrakennukselle. Kyseisen tulvatilanteen seurauksena aluetta suojaamaan on rakennettu matala pengerrys, jota voidaan settiaidalla kohottaa. Sakarintien alueen sijainti Ilmajoella ilmenee kuvasta 19.

Ilmajoen osalta on Suomen ympäristökeskuksessa laadittavana tarkemmat tulvavaarakartat, joista ilmenee tulvan peittävyys suurella tulvalla. Kartat on laadittu tulville 1/20, 1/50, 1/100, 1/250 ja 1/1000. Kartta tulvaveden maksimisyvyyksistä toistuvuudella 1/250 on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Ilmajoen yleispiirteinen tulvavaarakartta HW 1/250 tulvalla, kuva Mikko Sane Suomen ympäristökeskus 2005.

Halkosaaren pengerrysalueella Munakan rautatieaseman tienoilla sijaitsevat asuinrakennukset on suojattu tulvilta maatalousalueita paremmin. Jokikylän tie toimii osana tulvarakennetta. Penger alkaa alueen eteläosalta ja jatkuu jokirannassa valtatie 18:lle saakka. Se on rakennettu muita penkereitä 20 cm korkeampana. Alueen kuivatuksesta huolehditaan Munakan pumpaamolla. Poikkipenkereenä pohjoisessa toimii vt 18:n tiepenger. Karttapiirros Halkosaaren pengerrysalueesta on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Halkosaaren pengerrysalue ja sen suojaus.

Tulva voi uhata Munakan asutusta kahdella tavalla. Halkosaaren pengerrysalue voi täyttyä tulvavesistä tulvakynnysten kautta. Vesi voi virrata Munakan alueelle vt 18:n rummun kautta ja tulvatilanteen edelleen jatkuessa myös tiepenkereen yli. Asutuksen suojausta voidaan parantaa tukkimalla rumpu ja rakentamalla tilapäinen pengeri tiepenkereen päälle tai sen viereen.

Tulva voi uhata Munakan asutusta myös, jos Munakan pumppaamo on epä-kunnossa. Tässä tapauksessa ensisijaiset torjuntatoimet ovat pumppaamon toimintakuntoon saattaminen tai vt 18:n tiepenkereen avaaminen, jos tien rumpu ei riitä johtamaan tulvavesiä Halkosaaren pumppaamolle.

Jatkuvasti tulee huolehtia, ettei valtatie tiepengertä koroteta ilman, että samalla myös tien alittava rumpu suurennetaan ja rakennetaan esimerkiksi seteillä suljettavaksi.

Munakan pumppaamon valuma-alue on 18,8 km² ja mitoitusvirtaama 3,6 m³/s. Halkosaaren pengerrysalueen tilavuus on vahinkorajalla n. 15 milj. m³. Halkosaaren pumppaamon valuma-alue on 15,6 km² ja mitoitusvirtaama 3,0 m³/s. Halkosaaren tulvakynnys korkeus vt 18:n läheisyydessä on +38,80 m ja pituus 200 m. Tiepenkereen korkeus alimmillaan on +38,50 m. Rummun läpimitta on 1000 mm.

5.2.2 Kauhajoki

Kauhajoen yläpuolisella alueella tulva-alueita sijaitsee Hyypän- sekä Kainastonjokivarressa. Lisäksi pieni tulva-alue sijaitsee Pöntänenjoen varrella.

Kainastonjoelle on olemassa suunnitelma, jossa perkauksin ja seitsemän pohjapadon avulla rajoitetaan alueen tulvimista. Samalla rakennettavat pohjapadot kohen-tavat vesimaisemaa, kalastusta ja jokivarren virkistyskäyttöä. Pohjapadoilla saadaan

lisäksi parannettua luiskien vakavuutta. Hankkeelle on vuonna 2004 saatu lupapäätös ja se odottaa rahoituksen toteutumista.

5.2.3 Seinäjoki

Seinäjoen osalta tilanne on toteutettujen vesistötöiden jälkeen ollut hyvä eikä tulvavahinkoja ole sattunut penkereiden ja pumppaamojen rakentamisen jälkeen. Suuret tulvatilanteet on kuitenkin vielä kokematta ja aika näyttää miten ne silloin käytännössä toimivat. Hyyteen esiintyminen Seinäjoessa kuten lähes koko Kyrönjoen vesistöissä on ollut hyvin vähäistä. Ajoittain hyytämisen- ja jääpato-ongelmia on Kyrkösjärven tekojärven täyttökanaavassa ja Seinäjärven alapuolisella jokiosuudella.

5.2.4 Jalasjoki

Jalasjärven Luopajärvi on nykyään yksi Kyrönjoen vesistön herkimmin tulvivista alueista. Toteutuskelpoista suunnitelmaa kevättulvien hillitsemiseksi ei ole laadittu. Kesätulvien hillitsemiseksi on laadittu suunnitelma, joka on tätä kirjoitettassa lupaviraston käsittelyssä.

Vuoden 1984 tulva kasteli rivitaloja Jalasjärven Pukkiholmassa. Talojen suojaksi rakennettiin pengeri ja settiaita vuonna 1985.

Tulva-alueita sijaitsee vielä Ilvesjoen, Jalasjärven sekä Hirvijoen varressa.

5.3 Tulvavahingot 1/250 tulvalla

Länsi-Suomen ympäristökeskus on arvioinut Suomen ympäristökeskuksen vuonna 1999 julkaisemaa Suurtulvaselvitystä varten keskimäärin kerran 250 vuodessa sattuvan tulvan aiheuttamat vahingot. Sen mukaisesti kokonaisvahingon suuruus olisi vuoden 1998 hintatasossa noin 39 milj.euroa. (Ollila, 2000).

Tulvatilanteen 1/250 mukaiset vahingot on tarkemmin esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Kyrönjoen vesistöalueen tulvavahingot HQI/250 tilanteessa vuoden 1998 hintatasossa.

Vahinkokohde	Yksikkö	Vahinko milj. EUR
Pelto	16 835 ha	11,4
Metsä	507 ha	0,0
Taajama	35 ha	
Tiet	145 km	4,6*)
Sillat	110 kpl	*)
Rakennukset	667 kpl	22,6
Muut		0,1

*) Vahinko teille ja silloille yhteensä

5.4 Patomurtumien aiheuttamat tulvat

5.4.1 Yleistä patomurtumatulvista

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 ylivirtaamattulvia huomattavasti suuremmiksi.

Patojen murtuminen sinänsä on epätodennäköistä ja riskien minimoimiseksi jokaiselle padolle on olemassa luokituksen mukainen tarkkailuohjelma. Siinä on määritetty miten padon kuntoa tulee valvoa ja mitä mittauksia kunnan arvioimiseksi tulee tehdä. Tarkkailuohjelmien mukaisesti tarkastuskäynnit suoritetaan tiheimmillään kerran viikossa. Poikkeuksellisten olosuhteiden, kuten myrskyjen aikana tehdään vielä ylimääräisiä tarkastuskäyntejä tarpeen mukaan.

Patojen kuntoa arvioidaan myös säännöllisesti tehtävin vuosi- ja määräaikaistarkastuksin. Havaitut puutteet kirjataan ylös sekä laaditaan suunnitelma niiden korjaamiseksi. Työt toteutetaan kiireellisyystarpeen mukaisesti.

P-padoilla padon murtumisen kuvaus ja tapahtumat sekä vahingot on laskettu etukäteen ja laadittu niiden perusteella vahingonvaaraselvitys. Sen avulla on padon omistaja ja pelastusviranomaisen työstäneet yhteistyössä kohde- l. turvallisuussuunnitelman. Siinä on mietitty etukäteen tehtävät toimenpiteet patomurtuman sattuessa, varauduttu kalusto ja materiaalihankintoihin sekä laadittu alueelle pelastussuunnitelma. Seuraavissa kappaleissa on lyhyesti esitelty Kyrönjoen vesistöalueen P-patojen tulvatilanteen lyhyt kuvaus ja keskeiset säännöstelyyn liittyvät toimenpiteet. Tarkemmat tiedot toimenpiteistä ja vahingoista löytyvät altaille laadituista vahingonvaaraselvityksistä ja turvallisuussuunnitelmista.

5.4.2 Kyrkösjärvi

Kyrkösjärven murtuma uhkaa vedennousulla hyvin nopeasti Seinäjoen kaupungin alueita. Murtuman aiheuttaman tulva-aallon suurin virtaama heti padon alapuolella on 2200 m³/s. Lähimmälle asuntoalueelle, Kärjen ja Soukkajoen kaupunginosaan, tulva-aalto nousee vaaratasoon noin tunnin kuluessa ja huippukorkeuteensa hieman vajaassa 3 tunnissa. Seinäjoen keskustan kohdalla tulva-aalto saavuttaa vaarakorkeutensa ajassa 2 h 30 min ja maksimikorkeus ajassa 3 h 30 min. Tulvan ollessa korkeimmillaan peittyy Seinäjoen keskusta rautatieasema-alueita myöten lähes kauttaaltaan veden alle. Keskustan alueella tulva alkaa laskemaan viiden tunnin kuluttua murtumasta ja vaurioiden korjaus voidaan aloittaa noin 12 tunnin kuluttua murtuman alkuehtä.

Seinäjoen alapuolella tulva-aalto jakautuu Seinäjoen suosan oikaisukohtaan alkuosassa kahteen osaan. Toinen osa suuntautuu Seinäjoen säännöstelypadon kautta Seinäjokea myöten Kyrönjoen yläosan pengerrysalueelle ja toinen osa suosan oikaisu-uomaa myöten Kyrönjokeen. Oikaisu-uoman ja Rintalan pengerryksen oikea-aikaisen käytön avulla tulva-aalto ei etene alempiin vesistöosiin.

Kyrkösjärven patomurtuman uhatessa tai murtuman tapahtuessa voidaan vesistön oikealla käytöllä vähentää aiheutuvia vahinkoja. Kyrkösjärvestä tehtävissä olevia toimenpiteitä ovat:

- Patomurtuman uhatessa Kyrkösjärvestä juoksutetaan vettä voimalaituskoneiston ja ohijuokutusputken kautta maksimivirtaama vedenpinnan alentamiseksi
- Täyttökanaavassa sijaitseva Rengon pato suljetaan ja maksimijuokutus ohijuokutusputkella Seinäjokeen
- Seinäjoen pohjapadon tulva-aukko avataan
- Maapadon avaaminen paaluilla 112 ja 120

Yläpuolisessa vesistössä (allastilavuudet huomioiden)

- Kalajärven, Liikapuron, Seinäjärven ja Pitkämön juoksutukset lopetetaan
- Kalaluoman säännöstelypato avataan
- Tulva-aalto johdetaan Kyrönjoen yläosan pengerrysalueelle ja Seinäjoen suosan oikaisu-uomaan.

5.4.3 Pitkämä

Pitkämän altaan murtumassa syntyvä maksimivirtaama on kymmeniä kertoja suurempi kuin alueella tunnetut maksimitulvat. Padon ja Kurikan kaupungin välisellä osalla jokiuoman läheiset alueet jäävät yli 5 m veden alle. Vastaavasti veden virtausnopeudet nousevat selvästi luonnontulvaa suuremmiksi.

Jalasjoen uoma on kapea ja luiskat jyrkkiä. Luiskissa tapahtuu voimakkaan virtausnopeuden ja korkean vedenkorkeuden seurauksena oletettavasti runsaasti luisukasortumia.

Padon lähialueella sijaitsee muutama asuinrakennus ja loma-asuntoja, jotka ovat vaarassa välittömästi murtuman alkuvaiheessa. Ensimmäinen vaarassa oleva asuintalo sijaitsee Jalasjoen ja Kauhajoen yhtymäkohdan lähellä ja tulva-aallon kärki saapuu siihen jo noin puolen tunnin kuluttua murtuman alkamisesta. Talo jää 5 metriä veden alle. Lisäksi vaaraa aiheutuu jokiuomasta hieman etäämpänä sijaitseville asuinrakennuksille.

Kurikan kirkkosillalle tulva-aalto saapuu noin 1 tunnin kuluessa.

Lupaehtojen puitteissa voidaan Kauhajoen ja Jalasjoen säännöstelypadot avaamalla ohjata yläpuoliset vedet altaan ohi. Mikäli Pitkämän vedenkorkeus uhkaa ylittää hätä HW:n voidaan edellä mainitun lisäksi sulkea Kauhajoen täyttökanaavan säännöstelypato sekä sulkea Jalasjoen täyttökanaavassa oleva voimalaitosluukku. Kauhajoen täyttökanaavan ylivirtauskynnys on toteutettu syksyllä 2005.

5.4.4 Kalajärvi

Kalajärven altaalla tapahtuvan patomurtuman seurauksena tulva-aalto suuntautuu murtumapaikan mukaan joko Nurmonjoen tai Seinäjoen vesistöön. Nurmonjoen suunnassa murtuma-aaltoon vaikuttaa Hirvijärvi ja Seinäjoen suunnassa vastaavasti Kyrkösjärvi.

Tarkempi arvio patomurtuman vahingoista ja vaikutuksista selviää parhaillaan laadittavana olevasta vahingonvaaraselvityksestä, jota Suomen ympäristökeskus on laatimassa. Vahingonvaaraselvitys valmistuu vuoden 2006 aikana.

5.4.5 Liikapuro

Liikapuron tekojärvelle ollaan parhaillaan laatimassa vahingonvaaraselvitystä, mutta se ei vielä tätä kirjoitettaessa ole käytettävissä.

5.5 Taajamahydrologia

Taajamahydrologiaa on maailmalla tutkittu varsin runsaasti. Suurten pistemäisten rankkasateiden osuminen pienelle tiiviisti rakennetulle alueelle asettaisi Suomessakin taajama-alueiden pintavesiviemäroinnin kovalle koetukselle. Suomessa tutkimus aiheesta oli aika vähäistä ennen 2000 luvulla käynnistyneen Kaupunkivedet ja niiden hallinta - projektin eli RYVE:n myötä.

Kyrönjoen vesistöalueella taajamista Seinäjoella on suhteessa suurimmat rakennetut läpäisemättömän pinnan alueet, joista vedet joudutaan johtamaan kuivatus- ja viemärintijärjestelmän avulla pois. Seinäjoki olisi merkittävin tutkimuskohde alueella. Tarkempia selvityksiä suuren hetkellisen sadannan vaikutuksista Seinäjoen keskusta-alueelle ei ole toistaiseksi tehty.

6 Tulvaennusteet

6.1 Laskentamallit

Suomen ympäristökeskuksen hydrologian yksikkö on FT Berterl Vehviläisen johdolla laatinut nykyisen vesistöalueella käytössä olevan HBV-perustaisen vesistömallin Uusi vesistömalli internet-pohjaisella käyttöliittymällä tätä kirjoitettaessa on kehitteillä Suomen ympäristökeskuksen hydrologian yksikössä.

Vesistömallilla tarkoitetaan tässä yhteydessä mallia, joka kuvaa luonnossa tapahtuvan veden hydrologista kiertoa sadannasta maaperän ja vesistöjen kautta haihdunnaksi ja valunnaksi. Mallissa on kuvattu hydrologisen kierron kannalta olennaiset komponentit kuten aluesadanta, lumipeite, haihdunta maanpinnalta ja vesistöstä, maankosteus, pohjavesi, valunta, järvet ja joet.

Ennusteita laadittaessa mallien lähtötietoina ovat Ilmatieteen laitokselta saatavat reaaliaikaiset lämpötila ja sadehavainnot sekä vastaaviin paikkoihin laaditut 10 vuorokauden ennusteet. Lisäksi mallin laskentatarkkuus paranee, mikäli käytettävissä on reaaliaikaiset virtaama ja vedenkorkeustiedot.

6.2 Ennusteiden hyödyntäminen

Kyrönjoen vesistöalueelle laadittu vesistömalli soveltuu tulva-aikaisen laskennan lisäksi mm. seuraavien asioiden selvittämiseen:

- Reaaliaikaiset vesistöennusteet
- Vesistösuunnittelu
- Puuttuvien vedenkorkeus- tai virtaamahavaintojen täydentäminen
- Virtaaman laskenta vesistön mielivaltaisesti valitussa pisteessä
- Virtaaman jääreduktion laskenta
- Alueellisen lumen vesiaron, sadannan, haihdunnan, maankosteuden sekä valunnan laskenta
- Patoturvallisuus- ja mitoitusvirtaamalaskelmat
- Ilmastonmuutostutkimukset
- Aineiden kulkeutumisen laskenta osana vedenlaatumalleja
- Vesitase

6.3 Ennustamisen kehittämistarpeita

Kyrönjoen vesistöalueella ennustekäytön kannalta olisi tarpeellista saada seuraavien havaintojen tallennus ympäristöhallinnon reaaliaikaisiin ennustejärjestelmiin automatisoitua:

- Pitkämä W ja Q
- Kauhajoki ja Jalasjoki Q Kyrönjokeen ja Pitkämän altaaseen
- Liikapuro W ja Q

7 Tulvatorjuntatoimenpiteet

7.1 Vesistön kokonaiskäyttö

7.1.1 Varastointi alueen tekojärviin

Kyrönjoen vesistössä koko vesistöalueen tulvavirtaamien varastointikapasiteetti on noin 76 milj.m³. Tästä merkittävin osuus on Kalajärvellä, joka vastaa yli puolesta eli 55 % koko vesistöalueen säännöstelykapasiteetista. Loput varastotilavuudesta jakautuu Kyrkösjärven, Seinäjärven, Pitkämön ja Liikapuron kesken. Hyvin pieni varastotilavuus voidaan lisäksi mainita olevan Kotilammassa (alle 1 % säännöstelytilavuudesta).

7.1.2 Suojattujen tulva-alueiden hyödyntäminen

Tulvapenkereiden rakentamisessa on tavoitteena ollut suojata peltoalueet 1/20 vuoden toistuvuutta pienemmiltä tulvilta. Virtaaman ylittäessä kyseisen toistuvuuden avataan penkereissä olevat säännöstelyrakenteet ja päästetään vesi täyttämään maatalouskäytössä olevat peltoalueet.

Tulvapengerrysten merkitys on suuri. Yksin Tieksi ja Rintalan pengerrysalueella arvioidaan olevan käytettävissä 1/20 ylivirtaamatilanteessa noin 40 milj. m³ varastotilavuutta. Tämä vastaa likimain samaa tilavuutta mikä on käytettävissä alueen suurimmassa eli Kalajärven tekojärvessä. Hyödyntämällä alue esim. kolmen vuorokauden aikana, on Kyrönjoesta pienentyvä keskivirtaama noin 150 m³/s kolmen vuorokauden aikana.

7.2 Jääpatojen ja supon torjunta

7.2.1 Mekaaniset menetelmät

Kyrönjoen vesistön erityispiirteisiin kuuluu, että jäät lähtevät liikkeelle ensin yläjuoksulta. Liikkuvat jäät aiheuttavat ongelmia ruuhkautuessaan alempana jokiuomassa vielä kiinteästi paikallaan olevien jäiden kanssa. Tämä tulee huomioida aiheutuneiden jääpatojen mekaanisessa torjunnassa.

Kyrönjoen vesistöalueella jääpatojen ennakotorjuntamenetelmiin lukeutuu säännöstelytoimenpiteiden lisäksi jääkannen sahaaminen. Jäiden sahaus suoritetaan tarpeen mukaan. Tarpeen arvioinnissa hyödynnetään jäiden vahvuusmittaustuloksia. Jäiden sahausta on käytetty mm. Kolkinkosken sekä 8-tiesillan läheisyydessä. Sahaaminen suoritetaan jäämittauksiin perustuen hieman ennen tulvan nousua.

Tulvan noustessa syntyneen jääpadon poisto on aiemmin tapahtunut perinteisesti räjäyttämällä. Räjähdysainepanosten vaikutus jää usein aika vähäiseksi ja räjähteitä käytettäessä on otettava lähialueen ympäristö erityisesti huomioon ja huomioitava, ettei aiheuteta turhaa vaaraa alueen asukkaille ja alueen rakennuskannelle. Räjähdysaineita käsittelevän henkilöstön on omattava riittävät pätevyudet käytettävien räjähteiden käsittelyyn ja käyttöön.

Viime vuosina useissa kohteissa räjäytystä käyttökelpoisemmaksi menetelmäksi on osoittautunut kaivinkoneen käyttö. Erityisesti pienemmissä jokiuomissa menetelmä on ollut hyvin tehokas jääpadon aiheuttaman padotuksen vähentäjänä. Myös le-

veämillä jokiosuuksilla on menetelmästä saatu hyviä kokemuksia. Pitkäpuomisella kaivinkoneella uoman toisesta reunasta jäälohkareita poistamalla on saatu syntynyt pato hiljalleen purkautumaan hallitusti alaspäin jokuomaan.

Jääpadon purkamisessa, oli sitten kyseessä räjäyttämisen tai kaivinkoneen käyttö, on luonnollisesti huomioitava, ettei alapuoliseen jokuomaan aiheuteta vielä suurempaa vahinkovaaraa. Olisi hyvä, jos vapautettavan jääpadon alapuoleinen jokiosuus olisi jäistä vapaa merelle saakka.

7.2.2 Veden lämpövarastojen hyödyntäminen

Supon ehkäisyssä tulee kysymykseen lähinnä Seinäjärven juoksutuksen pienentäminen suppotulvan uhatessa. Toimenpiteellä alennetaan veden virtausnopeutta ja mahdollistetaan nopeampi alijäähtymiseltä suojaavan jääkannen syntyminen. Virtausnopeuden alentuessa alle 0,6-0,7 m/s supon muodostumisen riski alenee huomattavasti.

Toinen mahdollisuus on hyödyntää Kyrkösjärvessä sijaitsevan Seinäjoen turvevoimalaitoksen lämmintä lauhdevettä johtamalla vesi Seinäjoen oikaisu-uoman kautta Kyrönjokeen. Lämpimällä vedellä voidaan ohentaa Kyrönjoen jääkantta ja siten pienentää jääpatoriskiä Kyrönjoen keskiosalla. Kyrkösjärven vesi kulkee oikaisu-uoman kautta Kyrönjokeen ja ohentaa jään vahvuutta alapuolisella jokiosuudella.

7.3 Vesilain poikkeusluvut

Vesilain poikkeuslupamenettelyä koskevan 12. luvun 19 § perusteella alueellinen ympäristökeskus saa tehdä poikkeuslupahakemuksen saatuaan siihen maa- ja metsätalousministeriön suostumuksen.

Poikkeusluvan saamiseksi tarvitaan tarkkoja ja perusteltuja laskelmia tulvatilanteista ja mahdollisista vahingoista. Kyrönjoen vesistöalueella ei kuitenkaan ole kohdetta, jossa poikkeusluvalla olisi selvästi saavutettavissa merkittävää vahingon vähentämismahdollisuutta.

7.4 Tilapäiset tulvantorjuntarakenteet

Tilapäisten tulvantorjuntarakenteiden avulla pyritään suojaamaan yksittäisiä tärkeitä kohteita. Tällaisia kohteita ovat mm. sähkömuuntamot, tukiasemat, yksittäiset rakennukset, erityisvaarakohteet jne.

Tilapäiset tulvantorjuntarakenteet:

- maarakenteiset suojapenkereet
- hiekkasäkit
- tilapäiset tulvaseinäkkeet (seinäke+ tiivistysmuovi)
- nykyisen penkereen tilapäinen korottaminen
- aukon tekeminen padottavaan tulva- tai tiepenkereeseen
- veden johtaminen toiseen vesistöön
- seteissä olevat rakenteet

Rahoitus tilapäisten suojamateriaalien hankkimiseksi on kuitenkin auki, eikä Kyrönjoen vesistöalueella ole tilapäisiin tulvantorjuntarakenteisiin varauduttu. Luontevinta olisi mikäli pelastusviranomaisille oli osoitettu resurssit materiaalien hankintaan ja varastointiin sekä käytön koulutukseen. Lisäksi tulisi selvittää tarkemmin mitkä kohteet vesistöalueella tulisi suojata ja millä tulvan toistuvuudella suojaukset olisivat mielekkäitä toteuttaa.

8 Tulvantorjuntaorganisaatio ja sen toiminta

8.1 Tulvantorjuntaorganisaatio

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tulvantorjuntaorganisaatio koostuu kolmesta päävastuualueesta, jotka on edelleen jaettu 2-5 torjunta-alueeseen. Organisointiperusteena on käytetty henkilöstön alueen vesistöjen tuntemusta. Päävastuualuejako on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Kyrönjoen vesistöjen jako tulvantorjunnan kohdevesistöihin.

Tulvaorganisaatio toimii tiiviissä yhteistyössä Pohjanmaan hätäkeskuksen ja pelastusvoimien pelastusviranomaisien kanssa.

Keväällä torjuntatoimia valmisteltaessa torjunta-alueen vastaavien tulee tarkistaa tarvittava varustus ja tarvittaessa täydentää sitä. Varustautumisen osalta noudatetaan ympäristöministeriön julkaisemaa ympäristöopas nro 55 Työsuojelu jää- ja hyydepatojen torjunnassa kohdassa 4 "varusteet" mukaisesti. Jo ennen toimintavaihetta alueiden vastaavien tulee lisäksi seurata vastuualueensa jää- ja tulvatilanteen kehittymistä ja raportoida havainnoistaan torjuntapäällikölleen. Lisäksi heidän tulee olla yhteydessä alueen pelastusviranomaisiin sekä tarvittaessa alueen poliisiviranomaisiin yhteistyön varmistamiseksi.

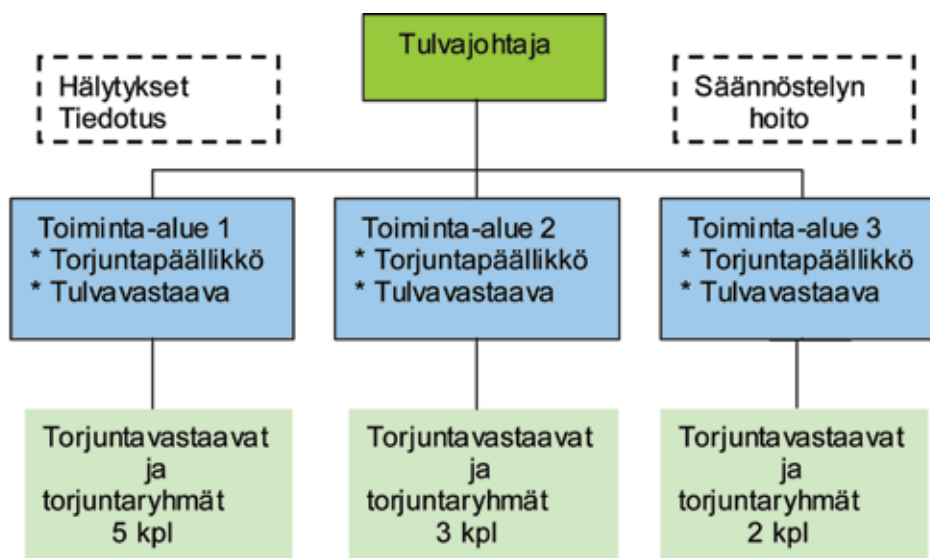
Länsi-Suomen ympäristökeskuksen torjuntahenkilöstö kuuluu varallaolojärjestelmään, joka määrätään jäidenlähdon tai tulvatilanteen vaikeutuessa säätilan kehittymisen mukaisesti. Varallaolo tarkoittaa, että siihen kuuluvat henkilöt ovat puhelimella tavoitettavissa ja 1-2 tunnin kuluessa toimintavalmiudessa myös viikonloppuisin.

Jääpatohälytykset pyritään ohjaamaan Pohjanmaan hätäkeskuksen kautta. Alueellisten paloasemien pelastusviranomaisien toivotaan tarkastavan alueeltaan tulleiden hälytysten vaikeusaste sekä itsekin aktiivisesti seuraavan jääpato- ja tulvatilanteen kehittymistä.

Hälytyksen saapuessa torjuntavastaavalle tarkistetaan tilanteen vakavuus ja annetaan tehtävät sen mukaisesti. Mikäli jääpatoja joudutaan poistamaan räjäyttämällä tai kaivinkoneella, tulee liikkeelle lähtevän padon aiheuttamat uhat alapuoliselle alueelle tarkistaa. Tarvittaessa puolustusvoimien apua yhteydet hoidetaan lääninhallituksen pelastusosaston päivystäjän kautta. Torjunta-alueen vastaavien on pidettävä alueensa pelastusviranomaiset tietoisina tilanteen vakavuudesta mahdollisten evakuoitien varalta. Suuren katastrofin uhatessa voidaan hätäkeskukseen perustaa yhteistoiminta-alueen johtoryhmä, johon Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta osallistuu tulva-johtaja tai alueen torjuntapäällikkö.

Torjunta-alueen vastaavien tulee tehdä havainnoja vedenkorkeuksista esim. silta-aukkojen kohdalla jääpatotarkkailua suoritettaessa. Samalla tulee tehdä muistiinpanoja mahdollisista jääpadoista ja niiden aiheuttamista vahingoista. Tulvapäiväkirjaan koottavat havainnot toimitetaan tulvien jälkeen tulvavastaavalle.

Kuvassa 22 on esitetty Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tulvaorganisaation perusrakenne. Kuvassa oleva toiminta-aluejako viittaa edellisen kuvan numeroituihin pelastustoimen aluerajoihin. Torjuntaryhmille on nimetty omat tarkemmin rajatut vesistön osa-alueet.



Kuva 22. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen tulvaorganisaation perusrakenne.

8.2 Viranomaisten tehtäväjako tulvantorjuntatilanteessa

Ympäristöhallinnosta annetun lain (55/1995) mukaan tulvasuojelusta huolehtiminen ja tulvantorjunta kuuluvat alueelliselle ympäristökeskukselle. Laajoissa tulvatilanteissa laaja yhteistyö eri viranomaistahojen kanssa on kuitenkin erityisen tarpeellista.

Tulvavahinkojen torjuntatyössä ovat eri viranomaisten tehtävät seuraavat:

Länsi-Suomen ympäristökeskus:

- hydrologinen seuranta ja tulvaennusteet
- tulvasuojelurakenteet vesistöissä, kuten esim. penkereet, perkaukset ja säännöstelyt sekä niiden hoito (valtion omat rakenteet)
- tulvantorjunnan ennakkotoimenpiteet, kuten vesitilanteen ja jäätilanteen seuranta, säännöstelyjen käyttö ja tarvittaessa poikkeuslupien hakeminen sekä jään heikentäminen
- tulvan aikana yleisen tarpeen mukaisesti jääpatojen räjäytystyö sekä ohjeet säännöstelyjen käytöstä ym. tulvan pienentämistoimenpiteet
- vesien johtaminen tilapäisille alueille ja uomiin sekä väliaikaisten penkereiden ja patojen teko veden ohjailemiseksi
- toiminta asiantuntijoina eri johtoryhmissä
- tiedottaminen ennakolta tulvatilanteesta sekä tulvan aikana suoritettavista toimenpiteistä

Alueen voimayhtiöt

- altaiden vedenpinnan seuranta ja voimalaitosten juoksutukset ympäristökeskuksen ohjeiden mukaisesti

Alueen pelastuslaitokset:

- tilanteen yleisjohto, jos pelastustoimintaan osallistuu useampia viranomais- tahoja ja johtoryhmän perustaminen
- pelastustehtävät ja väestön sekä omaisuuden evakuointi yhteistyössä poliisivi- ranomaisten kanssa
- paikallisten tulvavahinkojen torjunta tai rajoittaminen yhteistyössä Länsi- Suomen ympäristökeskuksen kanssa
- määrääminen yksityiseen omaisuuteen kohdistuvista toimenpiteistä, kuten vettä padottavien teiden ja penkereiden katkaisut
- ilmoitettujen uhkatilanteiden kenttätiedustelut ja vaaratilanteista varoittaminen
- virka-apupyynnöt

Poliisiviranomainen:

- yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen vaara-alueilla
- tarvittaessa vaara-alueen eristäminen
- liikenteen ohjaaminen yhteistyössä tieviranomaisten kanssa

Tielaitos:

- tulva-alueen tiestöjen hoito ja tarvittaessa liikenteen rajoittaminen yhteistyössä poliisiviranomaisten kanssa
- omien rakenteiden, kuten siltojen suojaaminen esim. jäätä räjäyttämällä

Sotilasviranomaisen virka-apu:

- räjäytystöiden suorittaminen vesiviranomaisten ohjeiden mukaan virka-apupyynnön perusteella, jonka Länsi-Suomen lääninhallituksen pelastusosasto välittää sotilasläänin esikunnalle
- pelastustehtävien suorittaminen pelastusviranomaisten ohjeiden mukaan

8.3 Tiedotustoiminta

Yleisvastuu tiedottamisesta kuuluu toimintaa johtavalle viranomaiselle ja kukin viranomainen tiedottaa omista toimistaan. Jos alueelle perustetaan johtoryhmä, siirtyy tiedotusvastuukin luonnollisesti sille.

Tulvantorjunnan tiedottamisessa Länsi-Suomen ympäristökeskuksessa toimitaan tulvantorjunnan laatujärjestelmän toimintaohjeen ”Tiedottaminen” mukaan. Tiedottamisesta ympäristökeskuksen tehtävien osalta vastaa tulvajohtaja tai hänen määräämänsä henkilö, esim. tulvavastaava.

Jo ennen tulvan alkamista tulee tiedotuksesta vastaavan laatia tiedotussuunnitelma. Tiedotuksesta vastaavan tehtävänä on jo tulvan uhatessa ja sen aikana mm.:

- hoitaa yhteydet julkisiin tiedotusvälineisiin
- antaa yleisölle jatkuvasti tietoa tulvatilanteen kehittymisestä ja torjuntatoimenpiteistä
- seurata julkista tiedonvälitystä tulvasta annettavan informaation osalta
- pitää riittävää yhteyttä pelastusviranomaisiin, Suomen ympäristökeskukseen sekä maa- ja metsätalousministeriöön

Tulvantorjuntaa hoidettaessa on välttämätöntä, että tulvantorjuntaorganisaation ja tiedotusvälineiden välillä vallitsee luottamuksellinen yhteistyö. Tiedotustoiminnassa turvaudutaan erityisjärjestelyihin siinä laajuudessa kuin tulvatilanne edellyttää. Tiedonvälitystä on tulvatilanteen selvästi vaikeutuessa voitava nopeasti tehostaa.

8.4 Viestiliikenne

Tulvantorjunta- ja pelastustoiminnan johtamisen perusedellytyksenä on toimiva viestiliikenne eri viranomaisten välillä. Suomeen rakennettu ja edelleen täydentyvä VIRVE-viranomaisradioverkko korvaa vähitellen erillisistä järjestelmistä koostuvat radioverkot.

Uuden VIRVE-verkon tarkoituksena on vahvistaa turvallisuusviranomaisten valmiutta suoriutua heille määritellyistä tehtävistä eri tilanteissa. Verkon etuihin lukeutuvat nopeus, monikäyttöisyys ja salauksen tuoma turvallisuus.

8.5 Tulvantorjuntaharjoitusten järjestäminen

Keväisin järjestetään tarpeen mukaan ennen tulvakauden alkamista neuvottelutilaisuuksia viranomaisten välillä varautumisesta tulvatilanteeseen. Tilaisuudessa informoidaan lumi- ja vesitilanteesta sekä esitetään ennusteita tulevan tulvan ajankohdasta ja suuruusluokasta. Lisäksi käydään läpi viranomaisten väliset yhteystiedot ja tulvantorjunnan organisoituminen.

Edellä mainittujen neuvottelutilaisuuksien lisäksi on mahdollista järjestää laajempia tulvantorjuntaharjoituksia. Niillä voidaan hioa varsinaiseen tulvantorjuntaan sekä pelastustoimintaan osallistuvien organisaatioiden välistä yhteistoimintaa.

Harjoituksiin osallistuu useita eri viranomaistahoja, jotka hoitavat tilanteessa eri tehtäviä. Viranomaistahot on mainittu tarkemmin kappaleessa 8.2 viranomaisten tehtävänjako.

Harjoitusten kautta tehtäviä hoitavat henkilöt tulevat keskenään tutuiksi, organisaatioiden ja käytössä olevien viestintävälineiden käyttö tulee samalla varmistetuksi. Käytännössä myös organisaatiokaaviot yhteystietoineen tulevat riittävän laajaan jakeluun ja samalla päivitettyiksi ja käytännössä testatuiksi.

Tulvantorjuntaharjoitusten järjestämisessä mietitään keskeisesti harjoitukseen liittyvä:

- Tilanteen valinta
- Tavoitteen määrittely
- Harjoituksen laajuus: osallistujat, tehtävät
- Suunnittelijat
- Käytännön valmistelut
- Harjoituksen seuranta, palaute ja toimintojen kehittäminen

Tulvantorjuntaan osallistuvien viranomaisten keskeiset tulvantorjuntatehtävät:

- Tehtävät
- Henkilöt ja organisoituminen
- Suoritettavat toimenpiteet ja välineet
- Vesistön ennusteet ja säännöstely tilanteen optimoimiseksi
- Viestiyhteydet ja niiden toimivuus
- Ennakkotiedottaminen ja tilannetiedottaminen

Pelastustoiminnan tarpeet tulevat harjoitusten läpikäynnillä varmistetuiksi mm. seuraavilta keskeisiltä osiltaan:

- Tiedonsaanti
- Hälytys- ja varoitusjärjestelyt
- Suoritettavat tehtävät
- Resurssitarpeet
- Operaatiosuunnittelu
- Tarvittavat johtamistoimet
- Huolto- ja tukitehtävät
- Tiedottaminen

Tulvan ennustaminen käytettävissä olevilla malleilla antaa muutaman päivän ennakkotiedoa tulvatilanteen optimoimiseksi. Hyytötulvien osalta tilanne on kuitenkin edelleen hyvin yllätyksellistä ja tarve oikeiden asioiden oikea-aikaiselle suorittamiselle on hyvin rajallinen.

8.6 Tulvantorjunnan laatujärjestelmä

Ympäristöhallinnon käytössä on tulvantorjunnan laatujärjestelmä. Laatujärjestelmään on koostettu ohjeistus menettelytavoista, dokumentoinnista ja vastuuhenkilöistä, jotka asian hoitamisesta vastaavat. Lisäksi moniin kohtiin on sisällytetty viiteaineisto, jota apuna käyttäen saadaan vastaavaa malliaineistoa tai lisätietoa aiheesta. Jaottelu järjestelmässä on suoritettu seuraavien aihe ryhmien alle:

- Tulvantorjuntaorganisaation perustaminen ja tulvantorjuntatyön käynnistäminen
- Johtaminen ja koordinointi
- Hydrologisen tilanteen arviointi ja ennakkotoimenpiteiden suunnittelu
- Jäänsahaus

- Toimintasuunnitelma ja järjestäytyminen
- Tulvasuojelurakenteiden käyttö
- Jää- ja hyydepatotulvien torjunta
- Säännöstelyn käytön ohjaus
- Mittaukset, dokumentointi, tulvapäiväkirja
- Tulvantorjunta pelastustoimen alaisuudessa
- Valmiustilan purkaminen, raportointi ja arkistointi
- Seuranta
- Tiedottaminen

9 Aiheutuneiden vahinkojen arviointi ja korvaaminen

9.1 Vahinkojen arviointi luvanhaltijan ollessa korvausvelvollinen

Ympäristölupavirasto voi vesilain 12 luvun 19 §:n nojalla Länsi-Suomen ympäristökeskuksen hakemuksesta määrätä suoritettavaksi väliaikaisia toimenpiteitä, milloin poikkeuksellisista luonnonoloista johtuu sellainen tulva, joka voi aiheuttaa yleistä vaaraa tai suurta, yksityiseen tai yleiseen etuun kohdistuvaa vahinkoa. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen on ennen hakemuksen tekemistä saatava asiaan maa- ja metsätalousministeriön suostumus. Toimenpiteistä aiheutuneista vahingoista on saman lainkohdan mukaan suoritettava korvaus valtion varoista, ellei muuta ole sovittu.

Poikkeusluvan hakemiseksi on laadittavana ohjeet, jossa on määritelty mitä asioita hakemukseen tulisi sisällyttää. Keskeisiä asioita hakemuksessa ovat tiedot mm. seuraavista asioista (Ollila 2005):

- vallitseva vesitilanne
- vesitilanne-ennuste
- uhkaamassa olevan vesitilanteen vaikutukset käyttömuotoihin ja ympäristöön
- ehdotus lupaehdoista poikkeamiseksi ja sen vaikutus vesioloihin
- arvio poikkeamisluvalla saatavista hyödyistä ja aiheutuvista vahingoista
- luvan tarpeen perustelut ja aikataulu sekä suostumukset ja muut kannanotot

Poikkeusluvassa on yleensä määrätty, että Länsi-Suomen ympäristökeskuksen on poikkeuksellisen säännöstelyn aikana tarkkailtava vahinkojen syntymistä ja laadittava niistä luettelo. Vahingot on viipymättä arvioitava ja korvattava asianosaisille. Arviointimenettelyn yksityiskohdista ei ole ollut määräyksiä, mutta selvää on, että menettelyssä sovelletaan vesilain korvauksia koskevia määräyksiä. Arvioita tehtäessä ja korvauserusteita harkittaessa on syytä järjestää myös vahingonkäräjien edustus. Kiistanalaisista korvauksista päättää ympäristölupavirasto ja sen päätökseen voidaan vesilain mukaisesti hakea muutosta.

9.2 Poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen arviointi ja korvaaminen

Poikkeuksellisten tulvien aiheuttamien vahinkojen korvaamisesta annetun lain (18.3.1983/284) mukaan vesistöjen poikkeuksellisista tulvista aiheutuneet vahingot ja tällaisista tulvista aiheutuvien vahinkojen estämiseksi tai rajoittamiseksi tehdyistä toimenpiteistä johtuneet kustannukset voidaan valtion tulo- ja menoarvion rajoissa korvata valtion varoista. Korvausta voidaan maksaa vahingosta, joka on aiheutunut kasvavalle, korjuuvaiheessa olevalle tai korjatulle sadolle taikka muille maatalous- ja puutarhatuotteille, kasvavalle puustolle, yksityisteille, silloille, ojille tai penkereille, rakennuksille tai rakennelmille, välttämättömälle kotitalousirtaimistolle tai ammatin harjoittamisessa valmistuneille tuotteille tai siinä tarvittavalle irtaimistolle. Myös tulvan takia kylvämättä jäämisestä aiheutuneesta vahingosta voidaan maksaa korvausta. Korvausta voidaan myöntää enintään 80 % arvioidusta ja sen estämis- tai rajoittamistoimenpiteiden kustannusten määrästä.

Korvausta poikkeuksellisten tulvien aiheuttamista vahingoista haetaan kiinteistön sijaintikunnan maatalouslautakunnalta, joka arvioi vahingot ja maksaa korvaukset maaseutupalvelut -osaston päätöksen jälkeen. Suomen ympäristökeskus ja alueel-

liset ympäristökeskukset avustavat tarvittaessa vahinkojen arvioinnissa ja tulvien poikkeuksellisuuden selvittämisessä.

Uusien rakennusten osalta Suurtulvatyöryhmän toimenpide-ehdotus 2 mukaan tulvavahingoista maksetaan korvauksia vain, jos vahingot ovat aiheutuneet suuremasta kuin keskimäärin kerran sadassa vuodessa toistuvasta tulvasta.

Maa- ja metsätalousministeriö asetti työryhmän selvittämään tulvavahinkojen korvausjärjestelmän uudistamista. Tulvavahinkotyöryhmän toimikausi oli 1.2.2005 - 31.3.2006. Työryhmän raportti julkaistiin 18.5.2006. Työryhmässä oli edustettuna lukuisia ministeriöitä, tutkimuslaitoksia ja etujärjestöjä. Lainsäädännön uudistamisen tavoitteita oli yksinkertaistaa ja nopeuttaa korvauskäsittely sekä selkeyttää korvauserusteita.

Työryhmän ehdotuksen mukaan poikkeuksellisista tulvista aiheutuvat vahingot korvattaisiin vastedes rakennusten omistajien tulvavahinkovakuutuksista eikä valtion varoista. Rakennuksille ei nykyisin ole yleisesti saatavissa vakuutuksia tulvavahinkojen varalta. Tämän vuoksi siirtymävaiheessa säädettäisiin määräaikainen laki, jolla luotaisiin edellytykset tällaisten vakuutusten kehittämiseksi.

Ehdotuksen mukaan tulvavahinkovakuutuksen tulisi sisältyä palovakuutuksiin. Korvattavien tulvavahinkojen piiriin otettaisiin vesistötulvien lisäksi myös poikkeuksellisesta rankkasateesta, oijen tulvimisesta tai merivedenpinnan noususta aiheutuneet vahingot. Poikkeuksellisista tulvista sadolle ja yksityisille aiheutuvat vahingot ehdotetaan vastedeskin korvattavaksi valtion varoista. Tulvaa, merenpinnan nousua tai rankkasadetta pidettäisiin poikkeuksellisena, jos siitä aiheutuvat vedenkorkeudet tai sademäärät toistuisivat keskimäärin kerran 30 vuodessa tai harvemmin. Yksityishenkilöiden lisäksi korvauksia voisivat saada nykyistä laajemmin myös yhteisöt ja yritykset. (Maa- ja metsätalousministeriö 2006)

10 Tulvantorjuntamahdollisuuksien kehittäminen

10.1 Rakentamisen ohjaus

Ranta-alueille rakennettaessa on rakenteiden sijoitus suunniteltava siten, että vältetään tulvista aiheutuvat vahingot. Viime kädessä kuntien rakennuslupia hoitavien viranomaisten tehtävänä on huolehtia siitä, ettei rakenteita sijoiteta liian alas. Lisätietoja ylimmistä vedenkorkeuksista vesistön eri osissa antaa Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Ympäristöoppaan 52 ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueelle rakennettaessa - Suositus alimmista rakentamiskorkeuksista (Ollila 1999) mukaan ympärivuotinen asutus tulisi sijoittaa niin korkealle, että sille voi aiheutua vahinkoa vasta sellaisesta tulvakorkeudesta, jonka arvioidaan esiintyvän keskimäärin kerran 100-200 vuodessa.

Suurtulvatyöryhmän loppuraportissa MMM 2003:6 mukaisesti pysyvää asutusta pyritään ohjaamaan alueelle, jossa asutus on suojassa vähintään 1/100 vuodessa toistuvulta tulvalta. Erityisen tärkeät kohteet pyritään sijoittamaan siten, että rakennukset ovat suojassa vähintään 1/250 vuodessa toistuvulta tulvalta.

Käytännössä vedenkorkeuden havaintosarjat eivät useinkaan ulotu riittävän pitkälle, jotta toistuvuusanalyysistä saataisiin riittävän luotettavasti 1/100 toistuvuus määritettyä. Tällöin määrittämissä menetelmänä on käytetty 1/50 toistuvuutta lisäämällä siihen riittävä lisäkorkeus. Tarvittava lisäkorkeus riippuu vesistöstä ja siitä onko kyseessä joki vai järvi. Lisäksi tulee jokivesistöissä huomioida jääpato tai hyytöriskin tuoma lisäkorkeustarve.

10.2 Vesistön käyttötoiminnan kehittäminen

10.2.1 Havaintoverkoston laajentaminen ja automatisointi

Kyrönjoen vesistömalli on uusittu ja valmistunut talvella 2006. Mallin käyttöliittymä on uusittu internet -pohjaiseksi ja samalla käytettävyyden ja tiedon jakelu on helpottunut. Mallin toiminnan kannalta olisi kuitenkin mielekäästä, mikäli kaikki mallin käyttämät vedenkorkeus ja havaintoarvojen siirto saataisiin automatisoitua. Tarve kattaisi vedenkorkeus ja virtaama-arvot seuraavista säännöstellyistä tekojärivistä: Pitkämä ja Liikapuro. Lisäksi Kauhajoen ja Jalasjoen virtaama Kyrönjokeen sekä Pitkämön altaaseen tulisi saada mallinuskäyttöä ajatellen automatisoitua.

10.2.2 Tulvaennusteiden kehittäminen

Tulvaennusteet ovat Kyrönjoen vesistöalueella toimineet aika hyvällä tarkkuudella. Lyhytaikaisten sateiden ennustamistarkkuus jättää vielä toivomisen varaa, mutta kehitystyö Ilmatieteenlaitoksen osalla tuonee siihenkin jatkossa jonkin verran lisää tarkkuutta lähivuorokausille.

Vesistömallien ennustetekniikka on edennyt viime vuosina hyvin ja edelleen tarkentumista mallien käyttöön tultaneen löytämään seuraavista osa-alueista:

- satelliittitietojen käyttö lumen peittävyden arvioinnissa
- säätutkan käyttö kesätulvien sadantaennusteiden tarkennuksessa

- maankosteuden ja tulva-alueiden seuranta satelliiteilla
- aluesadannan laskenta
- lumen syvyysmallin kehitystyö
- ennustetarkkuuden seurantajärjestelmä
- jäänlähtöennustemallin kehittäminen
- pohjavesimallin osuuden kehittäminen

Vesistömallitekniikka on nykyisin kuitenkin jo niin hyvin toimiva että tärkeintä onkin nykyisten mallien ylläpito ja oleellisten osien toimivuus. Kun malliin saadaan reaaliaikaiset havainnot vedenkorkeuksista ja virtaamista, mallin tilan korjaus pidetään kunnossa sekä ennustekuvat saadaan internetin välityksellä laajaan jakeluun, on kaikki edellytykset hoitaa vesistön säännöstely optimaalisella tavalla.

10.3 Mahdolliset rakenteelliset toimenpiteet

Kyrönjoen vesistöalueella tilanne juoksutuskapasiteetin suhteen on aika hyvä. Pientä lisäparannusta olisi saavutettavissa lähinnä seuraavin rakenteellisin toimenpitein:

- Pitkämön voimalaitoksen juoksutuskapasiteetin lisääminen. Tästä Vesirakentaja Oy on laatinut vuonna 1991 neljä lisäjuoksutusvaihtoehtoa.
- Kalajärvelle säännöstelypadon rakentaminen myös täyttökanavaan.

10.4 Tulvavahinkoalueiden kartoitustarpeet ja priorisointi

Ilmajoen kunnassa laaditaan parhaillaan tarkennusmittauksia alueen tarkan maaston korkeusmallin rakentamiseksi. Tarkennetun mittaustiedon perusteella laaditaan tarkempi kartoitus tulvien 1/20, 1/50, 1/100, 1/250 sekä 1/1000 vaikutuksista sekä 1:20 000 mittakaavaiset tulvariskikartat.

Kirjallisuus

- Ollila, M, Järvinen E. & Dubrovin T. 2005. Opas vesilain mukaisten poikkeamislupien hakemiseen. Luonnos 5.7.2005. 15 s. + liitteet.
- Veijalainen N. & Vehviläinen B. 2005. Ilmastonmuutoksen vaikutus P-patojen mitoitustulviin, Kyrönjoki. Suomen ympäristökeskus. 19.12.2005. 23 s. + liitteet.
- Vehviläinen B. & Koskela J. 2000. Ilmastonmuutoksen vaikutus patojen mitoitustulviaan: Kyrönjoki. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 20.12.2000. 12 s.
- Vesihydro Oy ja Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. 1993. Kyrönjoen yläosan vesistötyö luonnontaloudelliset selvitykset.

Liite: Säännöstelyn hoidon ja käytön kannalta tärkeät yhteystiedot

Yleistä

Säännöstelyohjeet, Länsi-Suomen ympäristökeskus
- Kari Syvänen, puh. 020 490 5345 tai 0400 163104

Seinäjärvi

Säännöstelyn hoitaja Seinäjoen Energia Oy
- Arvo ja Marjatta Kujala, puh. 06-514 4707 tai 0400 458457

Liikapuron tekojärvi

Säännöstelyn hoitaja Länsi-Suomen ympäristökeskus
- Timo Samppala 050 5541912

Kalajärven ja Kyrkösjärven tekojärvet

Säännöstelyn hoitaja Seinäjoen Energia Oy
- Antti Koskela, puh. 06-421 0417 tai 0400 858013
- Kari Roos 040 5346479
- voimalaitoksen valvomo, puh. 06-421 0440 tai vikailmoitukset, puh. 06-423 1253

Pitkämön tekojärvi

Säännöstelyn hoitaja Fortum Sähkönsiirto Oy
- Tero Kuusisto, puh. 050 455 7306
- Paimion käyttökeskus, puh. 010 455 8754 tai Fortum, vaihde 010 4511

KUVAILEHTI

Julkaisija	Länsi-Suomen ympäristökeskus			Julkaisu-aika Tammikuu 2007
Tekijä(t)	Kari Syvänen, Pekka Leiviskä			
Julkaisun nimi	Kyrönjoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2007			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös Internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Kyrönjoen vesistössä sattui 1970- ja 1980-luvuilla sekä viimeksi keväällä 2006 useita vaikeita kevättulvatilanteita. Ne aiheutuivat suurista kevättulvavirtaamista ja niiden yhteydessä sattuneista äkillisistä jääpato-ongelmista.</p> <p>Tulvan kannalta ongelmallisimmat alueet Kyrönjoen ylä- ja alaosilla on suojattu tulvapenkereillä 1/20 vuoden toistuvuutta pienemmiltä tulvilta. Asutuksen suojaamiseksi penkereitä on rakennettu myös Ilmajoelle ja Jalasjärvelle. Ylempänä vesistössä sijaitsee neljä tekojärveä ja yksi säännöstelty järvi, jotka helpottavat tilannetta tulvaongelmien osalta ja kompensoivat tulvien siirtymistä alajuoksulle. Tulvantorjuntarakenteista huolimatta lähes koko matkaltaan asutussa jokivarressa veden äkillinen nousu jääpadon seurauksena saattaa aiheuttaa merkittäviä paikallisia vahinkoja, kuten tapahtui keväällä 2006 Isossakyrössä.</p> <p>Kyrönjoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa on kuvailtu vesistön nykyisiä säännöstelymääräyksiä ja arvioitu merkittävimpien jokiosuukien osalta tulvavahinkojen suuruus 1/250 tulvalla. Suunnitelmassa on esitelty lyhyesti nykyisin käytössä oleva vesistömalli ennusteiden laatimiseksi. Vesistöjen osalta on selvitetty tulvantorjunta-toimenpiteet, joilla vahinkoja pystytään ennaltaehkäisemään. Lisäksi on kuvattu käytännön tulvantorjunnan organisointi ja eri viranomaistahojen tehtävät tulvien torjuntatyössä. Tulvantorjuntamahdollisuuksien kehittämiseksi on esitetty suosituksia, joita tulevaisuudessa olisi hyödynnettävä.</p>			
Asiasanat	Tulvat, tulvavahingot, tulvantorjunta, toimintasuunnitelma, Kyrönjoki			
Rahoittaja/ toimeksiantaja				
	ISBN (nid.) 978-952-11-2552-2	ISBN (PDF) 978-952-11-2553-9	ISSN (pain.) 1796-1912	ISSN (verkkok.) 1796-1920
	Sivuja 56	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) 18 euroa
Julkaisun myynti/ jakaja	Länsi-Suomen ympäristökeskus, puh. 0400 588 456, sähköposti: neuvota.lsu@ymparisto.fi Edita Oyj, puh. 020 450 05, fax 020 450 2380, sähköposti: asiakaspalvelu@edita.fi			
Julkaisun kustantaja	Länsi-Suomen ympäristökeskus			
Painopaikka ja -aika	Ykkös-Offset, Vaasa 2007			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Västra Finlands miljöcentral	Datum January 2007		
Författare	Kari Syvänen, Pekka Leiviskä			
Publikationens titel	Kyrönjoen vesistön tulvatorjunnan toimintasuunnitelma (Verksamhetsplan för bekämpning av översvämningar i Kyro älv)			
Publikationsserie och nummer	Västra Finlands miljöcentrals rapporter 1/2007			
Publikationens tema				
Publikationens delar/andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns också på webben: www.ymparisto.fi/publikationer			
Sammandrag	<p>I Kyro älvs vattendrag inföll flera svåra vårflödessituationer på 1970- och 1980-talen samt senast våren 2006, vilka orsakades av högvattenföring och plötsliga isproppar i samband med detta.</p> <p>De mest problematiska områdena med avsikt på översvämningar i Kyro älvs övre och nedre lopp har skyddats med vallar mot översvämningar som har en flödesfrekvens mindre än 1/20. Även i Ilmajoki och i Jalasjärvi har det byggts vallar för att skydda bebyggelsen. Högre upp i vattendraget finns fyra konstgjorda sjöar och en reglerad insjö som underlättar situationen vid flödesproblem och kompenserar översvämningar att flytta sig till nedre loppet. Om vattnet plötsligt stiger som en följd av isproppar kan det oberoende av skyddsstrukturen medföra betydande lokala skador på nästan hela den bebyggda älvsträckan, vilket skedde våren 2006 i Storkyro.</p> <p>I handlingsplanen för översvämningsskyddet i Kyro älvs vattendrag beskrivs vattendragets nuva-rande regleringsbestämmelser. Dessutom uppskattas översvämningsskadornas storlek på de vikti-gaste älvavsnitten vid en flödesfrekvens på 1/250. I planen presenteras kort vattendragsmodellen som används för prognoserna i dag. I fråga om vattendragen utreds översvämningsskyddsåtgärderna med vilka skador kan förebyggas. Dessutom beskrivs praktisk bekämpningsorganisering och olika myndigheters uppgifter i arbetet. I syfte att utveckla möjligheterna till översvämningsskydd ges rekommendationer som skall tillämpas i framtiden.</p>			
Nyckelord	Översvämningar, översvämningsskador, översvämningsskydd, handlingsplan, Kyro älv			
Finansiär/uppdragsgivare				
	ISBN (hft.) 978-952-11-2552-2	ISBN (PDF) 978-952-11-2553-9	ISSN (print) 1796-1912	ISSN (online) 1796-1920
	Sidantal 56	Språk finska	Offentlighet offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) 18 euro
Beställningar/distribution	Västra Finlands miljöcentral, tel. 0400 588 456, e-post: neuvonta.lsu@ymparisto.fi Edita Abp, tel. 020 450 05, fax 020 450 2380, e-post: asiakaspalvelu@edita.fi			
Förläggare	Västra Finlands miljöcentral			
Tryckeri/tryckningsort och -år	Ykkös-Offset, Vasa 2007			

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	West Finland Regional Environment Centre			<i>Date</i> January 2007
<i>Author(s)</i>	Kari Syvänen, Pekka Leiviskä			
<i>Title of publication</i>	Kyrönjoen vesistön tulvatorjunnan toimintasuunnitelma (Action plan for flood control in the Kyrönjoki river basin)			
<i>Publication series and number</i>	West Finland Regional Environment Centre Reports 1/2007			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is also available on the web: www.environment.fi/publications			
<i>Abstract</i>	<p>There has been several difficult spring floods in the Kyrönjoki river basin in the 1970s and -80s. The last took place in spring 2006. The floods have been caused by high water discharge and connecting sudden problems with ice dams.</p> <p>The most problematic areas with respect to floods in the upper and lower course of River Kyrönjoki have been protected by means of flood banks for a flood frequency less than 1/20. In order to protect the flood banks have also been built in Ilmajoki and Jalasjärvi. In the upper river basin there are four artificial lakes and one regulated lake which relieve the flood problems and compensate the transfer of floods to the lower course of the river. Despite the flood control constructions a sudden rise of the water as a consequence of ice dams might cause considerable local damages almost along the whole settled river. This happened in spring 2006 in Isokyrö.</p> <p>The action plan for flood control in the Kyrönjoki river basin describes the present regulation rules and estimates the extent of the flood damages in the most important parts of the river with a flood frequency of 1/250. The plan presents in short the present model used for forecasts. For the river basin the plan also clarifies the flood control measures by means of which flood damages can be prevented. The plan also describes practical flood control organizing and the flood control duties of different authorities. In order to develop the possibilities of flood control the plan presents recommendations which are to be utilized in the future.</p>			
<i>Keywords</i>	Floods, flood damages, flood control, action plan, River Kyrönjoki			
<i>Financier/ commissioner</i>				
	ISBN (pbk.) 978-952-11-2552-2	ISBN (PDF) 978-952-11-2553-9	ISSN (print) 1796-1912	ISSN (online) 1796-1920
	No. of pages 56	Language finnish	Restrictions public	Price (incl. tax 8 %) 18 euro
<i>For sale at/ distributor</i>	West Finland Regional Environment Centre, tel. +358400 588 456, email: neuvonta.lsu@ymparisto.fi Edita Oyj, tel. +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380, email: asiakaspalvelu@edita.fi			
<i>Financier of publication</i>	West Finland Regional Environment Centre			
<i>Printing place and year</i>	Ykkös-Offset, Vaasa 2007			