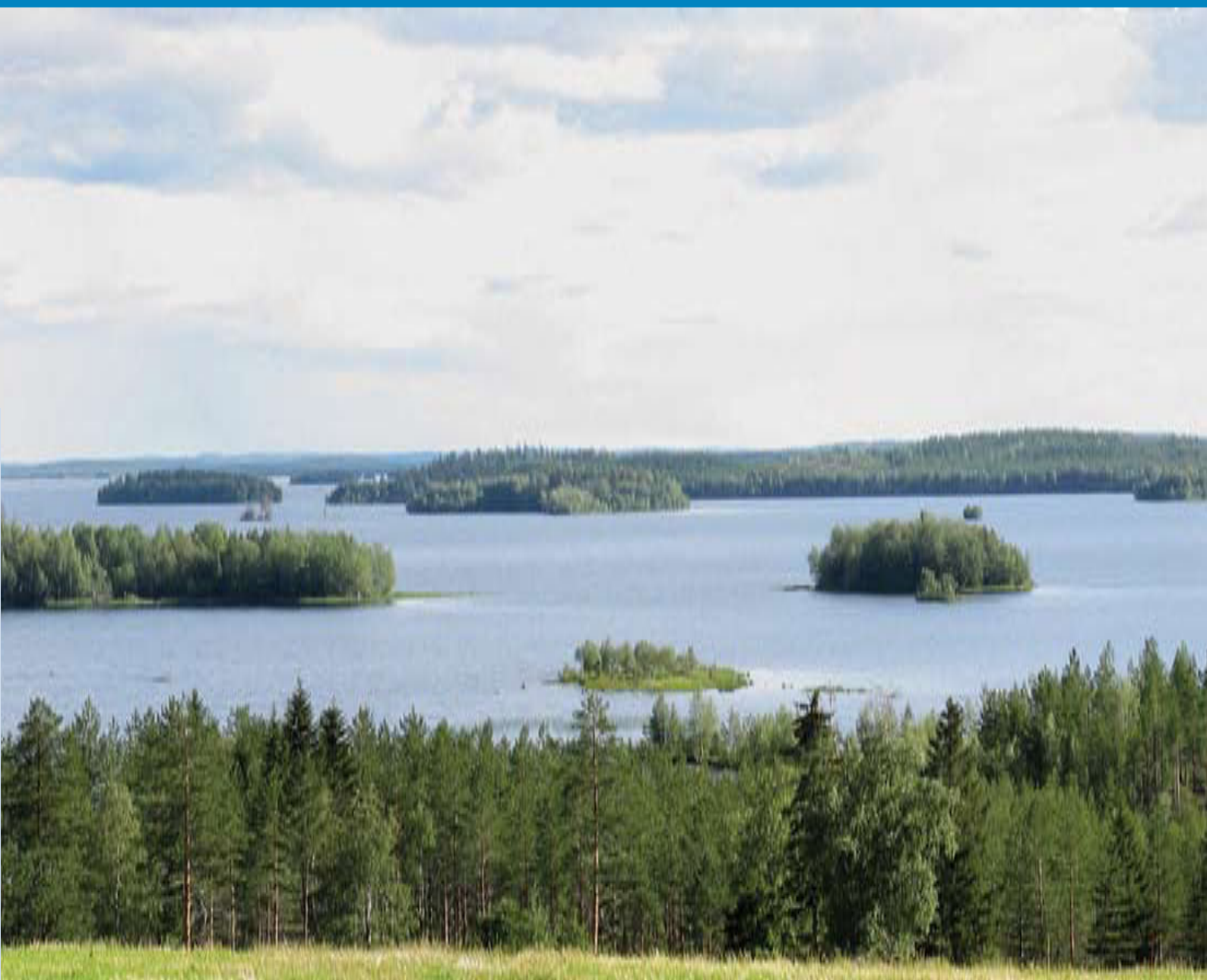


Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet

Yhteenveto ja suositukset

Anne Tarvainen, Olli-Matti Verta, Mika Marttunen, Jukka Nykänen, Toivo Korhonen, Heikki Pönkkä, Jukka Höytämö

LUONNON-
VARAT



Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet

Yhteenveto ja suositukset

**Anne Tarvainen
Olli-Matti Verta
Mika Marttunen
Jukka Nykänen
Toivo Korhonen
Heikki Pönkkä
Jukka Höytämö**

Helsinki 2006

Suomen ympäristökeskus



S Y K E

Suomen ympäristö 37 | 2006
Suomen ympäristökeskus

Taitto: Jonna Hautamäki
Kansikuva: Jukka Nykänen, Koitereen maisemaa Siitarista

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala 2006

ISBN 952-11-2366-4 (nid.)
ISBN 952-11-2367-2 (PDF)
ISSN 1238-7312 (pain.)
ISSN 1796-1637 (verkkokj.)

SISÄLLYS

1 Alkusanat	5
2 Hankkeen tausta, toteutus ja tavoitteet	7
2.1. Tausta.....	7
2.2. Toteutus	9
2.2.1 Tehdyt selvitykset ja aikataulu.....	9
2.2.2 Kustannukset ja rahoittajat.....	10
2.2.3 Toteutuksen periaatteet	10
2.2.4 Ohjausryhmätyöskentely.....	12
2.2.5 Osallistuminen ja vuorovaikutus hankkeen aikana	13
2.3. Tavoitteet Koitereen tilalle ja käytölle	15
2.4. Säännöstelyjen kehittämisestä	17
2.4.1 Yleistä	17
2.4.2 Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä	18
2.5. Vesivoiman merkitys Suomessa	18
2.6. Säännöstelyjen kehittämisessä huomioonotettavia näkökohtia	20
3 Vesistön ja säännöstelyn kuvaus	22
3.1. Vesistön kuvaus.....	22
3.2. Koitereen käyttö.....	24
3.3. Säännöstelyn toteutus ja lupaehdot	25
3.4. Säännöstelyn vaikutus vedenkorkeuksiin ja virtaamiin	27
3.5. Lyhytaikaissäädön vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin.....	30
3.6. Säännöstelyn vaikutusalue.....	31
3.7. Toteutetut haittojen lieventämistoimenpiteet	31
4 Säännöstelyn vaikutukset Koitereen tilaan ja käyttöön	34
4.1. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt muuttujat ja mittarit	34
4.1.1 Veden laatu	35
4.1.2 Rantavyöhykkeen tila	35
4.1.3 Linnusto	35
4.1.4 Kalakannat.....	36
4.1.5 Kalastus.....	36
4.1.6 Virkistyskäyttö	36
4.1.7 Maisema	37
4.1.8 Veneily	37
4.1.9 Rantojen eroosio ja kunnostustarve.....	37
4.1.10 Vesivoimatuotanto	37
4.1.11 Päästöt ilmakehään.....	38
4.1.12 Patoturvallisuus ja tulvat.....	38
4.2. Veden laatu.....	38
4.3. Rantavyöhykkeen tila.....	39
4.4. Linnusto	41
4.5. Kalakannat ja kalastus	43
4.5.1 Kalakannat.....	43
4.5.2 Kalastus	44

4.6. Virkistyskäyttö, maisema ja veneily	45
4.6.1 Virkistyskäyttö	45
4.6.2 Maisema	46
4.6.3 Veneily	47
4.7. Rantojen eroosio ja kunnostustarve	48
4.8. Vesivoimatuotanto	50
4.8.1 Tuotanto	50
4.8.2 Ilmapäästöt	51
4.9. Patoturvallisuus, tulvat ja alapuolinen vesistö	51
4.10. Yhteenveto säännöstelyn vaikutuksista	52
4.10.1 Vesiluonto	52
4.10.2 Kalastus ja kalakannat	52
4.10.3 Vesistön virkistyskäyttö ja maisema	53
4.10.4 Rantojen kunnostustarve	53
4.10.5 Vesivoimatuotanto	54
4.10.6 Patoturvallisuus, tulvat ja alapuolinen vesistö	54
4.11. Muita Koitereen alueella tapahtuneita muutoksia	55
4.12. Vesistön käyttäjien suhtautuminen säännöstelyyn	55
5 Toimenpidevaihtoehdot ja niiden vaikutukset	58
5.1. Keskeiset tavoitteet	58
5.2. Poikkeuksellisten vesiolosuhteiden huomioonottaminen säännöstelyn kehittämisessä	60
5.3. Säännöstelyvaihtoehtojen vertailu	61
5.3.1 Tavoitesäännöstelyjen muodostamisessa käytetty menetelmä	62
5.3.2 Ohjausryhmäläisten tavoitesäännöstelyt	63
5.3.3 Alustavat säännöstelyvaihtoehdot ja niiden vertailu	64
5.3.4 Säännöstelyrajojen muutos -vaihtoehto	66
5.3.5 Keskeisten vaikutusten tunnistaminen	66
5.4. Muut haittoja lieventävät toimenpiteet	71
6 Suositukset Koitereen kestäväälle säännöstelylle ja hoidolle	73
6.1. Säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset	73
6.1.1 Suositusten laadinnan periaatteet	73
6.1.2 Vedenkorkeussuositukset	74
6.1.3 Vedenkorkeussuositukset ja ilmastonmuutos	80
6.2. Rantojen kunnostusta koskevat suositukset	81
6.3. Kalakantojen hoitoa ja kalastusta koskevat suositukset	84
6.4. Virkistyskäyttöä ja veneilyä koskevat suositukset	85
6.5. Yhteistyötä ja viestintää koskevat suositukset	88
6.6. Seurantaa ja jatkotutkimuksia koskevat suositukset	89
6.7. Yhteenveto suositusten vaikutuksista	94
7 Yhteenveto	97
Kirjallisuus	100
Liitteet	102

1 Alkusanat

Tässä raportissa esitellään yhteenveto Koitereen säännöstelyn kehittämishankkeen aikana tehdyistä töistä ja niiden tuloksista. Raportin lopussa on hankkeen ohjausryhmän esittämät ja yksimielisesti hyväksymät suositukset. Ohjausryhmä on myös lukenut ja kommentoinut julkaisun muita osia ja hyväksynyt raportin julkaistavaksi. Kaikki säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä tehdyt erillisselvitykset on tarkoitettu raportoida erikseen Suomen ympäristökeskuksen raportteja -sarjassa (Tarvainen ja Laitinen 2006).

Ohjausryhmän puheenjohtajana ja hankkeen vastuullisena johtajana toimi diplomi-insinööri Jukka Höytämö Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksesta ohjausryhmän toimintaan osallistuivat myös diplomi-insinööri Janne Kärkkäinen ja suunnittelija Jukka Nykänen. Koitereen rantaeroosiosta opinnäytetyönsä vuonna 2003 tehnyt Nykänen vastasi hankkeen rantaeroosiota ja rantojen kunnostusta koskevista osioista. Janne Kärkkäinen ja Jukka Nykänen toimivat myös ohjausryhmän sihteereinä laatien jokaisesta kokouksesta muistion. 3.8.2005 kokoukseen osallistui myös ympäristönsuojeluyksikön limnologi Paula Mononen.

Ilomantsin kunnasta ohjausryhmätoimintaan osallistuivat terveystarkastaja-ympäristönsuojelusihteeri Pirjo Kosonen, kunnanhallituksen edustaja Eila Piippo, ympäristölautakunnan edustaja Kyösti Ikonen sekä teknisen lautakunnan edustaja Seppo Lehtinen, joilla kaikilla on myös omakohtaista kokemusta Koitereen rannoilta. He toimivat samalla vesistön käyttäjien edustajina. Pirjolle kuuluu erityiskiitos kokoustilojen ja maittavien kahvitusten järjestelystä. Ilomantsin kunta on ylläpitänyt hankkeen Internet-sivuja osoitteessa www.ilomantsi.fi -> Koitereen säännöstely. Lämmin kiitos Ilse Soivaselle Internet-sivujen ahkerasta ja nopeasta päivityksestä.

Kalastusalueen isännöitsijä Toivo Korhonen ja kalastusalueen puheenjohtaja Raimo Maksimainen edustivat ryhmässä Koitereen kalastusaluetta. Lisäksi kala-asiantuntemusta ryhmään toivat kalatalousjohtaja Veli-Matti Kaijomaa Pohjois-Karjalan TE-keskuksesta ja hänen poissa ollessaan kalastusbiologi Timo Turunen. Ryhmän kalataloudellista osaamista täydensi Ari Leskelä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta.

Heikki Pönkkä osallistui ohjausryhmän toimintaan Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiirin ja Pohjois-Karjalan lintutieteellisen yhdistyksen edustajana. Hän kartoitti lintujen pesinnän onnistumista keväinä 2004 ja 2005 sekä laati havaintojensa pohjalta selvityksen Koitereen linnustosta ja säännöstelyn vaikutuksista lintujen pesintään (Pönkkä & Verta 2006).

Koitereen pitkäaikaisina ranta-asukkaina ja aktiivisina vesistönkäyttäjinä ohjausryhmään erittäin tärkeää paikallista näkemystä toivat Aaro Puhakka, Eero Hämäläinen ja Einar Kuivalainen. He toivat kokouksiin usein myös uutisia ja mielipiteitä muilta Koitereen alueen asukkailta ja vesistön käyttäjiltä. Lisäksi Eero Hämäläinen ja Raimo Maksimainen vastasivat hankkeen alkuvaiheessa tehdyn ranta-asukkaiden ja vesistön virkistyskäyttäjien haastattelututkimuksen haastatteluista.

Koitereen säännöstelyluvan haltija on Pamilo Oy, jonka omistavasta Vattenfall Oy:stä ohjausryhmään osallistuivat tuotantojohtaja Erik Mälkki ja käyttöpäällikkö Veikko Palmu. He valottivat Koitereen säännöstelyn ja Pamilon voimalaitoksen voimaloudellista merkitystä. Pamilon voimalaitoksen käytöstä ja kunnossapidosta

vastaavaa Empower Oy:tä ohjausryhmässä edusti 40 vuotta Koitereella työskennellyt tekninen asiantuntija Niilo Kuivalainen ja hänen jäätyään eläkkeelle keväällä 2005 kunnossapitoinsinööri Mika Kinnunen. Heiltä saatiin arvokasta tietoa mm. toteutetuista rantakunnostuksista ja niiden kustannuksista.

Suomen ympäristökeskuksesta ohjausryhmätoimintaan ja hankkeen toteutukseen osallistuivat tutkimusinsinööri Mika Marttunen, hydrobiologi Anne Tarvainen ja korkeakouluharjoittelija Olli-Matti Verta. Anne Tarvainen toimi hankkeen päätutkijana. Olli-Matti Verta vastasi vaikutusarviointimallin kehittämisestä Koitereelle, ohjausryhmäläisten tavoitteiden systemaattisesta jäsentämisestä sekä vedenkorkeusvaihtoehtojen ja vedenkorkeussuositusten hiomisesta yhdessä Mika Marttusen kanssa. Hankkeen tuloksia on hyödynnetty Olli-Matin diplomityössä (Verta 2006). Mika toi hankkeeseen kokemuksiaan aikaisemmista säännöstelyn kehittämishankkeista, vastasi hankkeen kokonaisvaltaisesta ohjaamisesta ja suurelta osin tämän raportin tekstien viimeistelystä.

Tämän julkaisun kirjoittamisesta vastanneet haluavat kiittää säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmää poikkeuksellisen avoimesta, aktiivisesta ja rakentavasta työskentelystä. Olemme myös kiitollisia myötämielisestä ja kärsivällisestä suhtautumisesta monitavoitteista päätösanalyysiä koskeviin harjoituksiin ja erilaisiin kyselyihin, joita selvityksen aikana tehtiin lukuisia. Hanke oli todellinen oppimisprosessi meille kaikille. Kiitos kuuluu myös niille koiterelaisille, jotka osallistuivat kyselytutkimuksiin, haastatteluihin sekä yleisötilaisuuksiin. Saimme erittäin arvokkaita näkemyksiä siitä, kuinka vesistön eri käyttäjäryhmät kokevat säännöstelyn ja minkälaisia kehittämistoiveita heillä on. Kiitokset edelleen raportin taitosta vastanneelle Jonna Hautamäelle ja kieliasua korjanneelle Mirja Ojaselle sekä Liisa Laitiselle ja Heini Lähteenmäelle monenlaisesta avusta. Lopuksi vielä kiitokset jo vuosikymmeniä Koitereen maisemia kuvanneelle Olavi Parviaiselle kuva-aineiston luovuttamisesta hankkeen käyttöön.

2 Hankkeen tausta, toteutus ja tavoitteet

2.1.

Tausta

Vesistön säännöstelyjen kehittämisen tarkoituksena on toteuttaa toimenpiteitä, joilla nykyisiä säännöstelyjä parannetaan niin, että ne yhteiskunnallisilta, taloudellisilta ja ekologisilta vaikutuksiltaan vastaavat paremmin vesistön käyttäjien ja yhteiskunnan vesistön käytölle ja vesiympäristön tilalle nykyisin kohdistamia tavoitteita. Säännöstelyllä aikaansaatavia hyötyjä voidaan lisätä ja haittoja vähentää tarkistamalla säännöstelykäytäntöjä voimassa olevien lupaehtojen puitteissa sekä toteuttamalla hoito- ja kunnostustoimenpiteitä tai tarkistamalla säännöstelylupien ehtoja. Vesistöikäyttäjien tyytyväisyyttä voidaan lisätä myös parantamalla tiedonkulkua.

Säännöstelyn kehittämisselvityksiä on tehty Suomessa miltei kaikille suurille säännöstelyille vesistöille mm. Inarijärvelle, Kemijärvelle, Oulujoen ja Iijoen vesistöjen säännöstelyille järville, Päijänteelle ja Pirkanmaan säännöstelyille järville (mm. Kaatra ja Marttunen 1993, Marttunen ym. 1997, Marttunen ja Järvinen 1999, Marttunen ym. 2002 ja Marttunen ym. 2004). Selvitysten keskeisenä tavoitteena on ollut laatia sellaiset suositukset säännöstelyn haittojen vähentämiseksi, jotka eri osapuolet voisivat hyväksyä ja samalla sitoutua niiden täytäntöönpanoon. Selvitykset on pyritty toteuttamaan mahdollisimman avoimesti ja suunnitteluun on otettu mukaan vesistön eri käyttäjäryhmien edustajia.

Koitereen säännöstelyn vaikutuksista ei ole ennen tätä työtä tehty kokonaisvaltaista selvitystä, vaikka joitakin yksittäisiä selvityksiä onkin tehty. Rantojen syöpymisestä ja vyörymisestä on tehty perusteellinen opinnäytetyö (Nykänen 2003). Lisäksi on tehty selvityksiä Koitereen säännöstelyalueen voimalaitoksen lisäkoneyksikön säännöstelyn vaikutuksista alapuoliseen vesistöön sekä ennen rakentamista että sen jälkeen (mm. Karjalainen 1993, Huuskonen 2003). Alueella on tehty myös kalatalous selvityksiä (Haakana ja Korhonen 2000, Korhonen ja Rätty 2002).

Koitereen vedenkorkeuden vaihtelu ja erityisesti voimakas rantojen eroosio on häntannut vesistön käyttöä. Koitereen aktiiviset vesistöikäyttäjät toivat asian Iloimantsin kunnanhallituksen käsiteltäväksi vuonna 2002 ja kunnanhallitus nimesi luottamus henkilöistään ja viranhaltijoistaan Koitere-Koitajoki työryhmän, jonka tehtävänä oli asian jatkokehittäminen. Vuonna 2003 Koitere-Koitajoki työryhmä laati Pamilo Oy:lle esityksen säännöstelyn muuttamisesta. Esityksen pohjalta pidettiin syyskuussa 2003 kokous, johon osallistui vesistöikäyttäjien ja voimayhtiön edustajien lisäksi Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen sekä Iloimantsin kunnan edustajat. Tässä kokouksessa päätettiin aloittaa selvitystyö säännöstelyn vaikutuksista ja kehittämismahdollisuuksista.

Koitere-Koitajoki työryhmän esittämiä muutostarpeita vedenkorkeuksille perusteluineen oli yhteensä neljä:

- *Koitereen vedenpinnan ylin vedenkorkeus*: Koitereen vedenpinnan yläraja tulisi jatkossakin sulan veden aikana pitää enintään tasolla n. NN+ 143,60–143,70 m. Koitereen jäätyneen jälkeen yläraja voisi nousta vesioikeuden lupapäätöksen mukaiselle tasolle NN+ 144,05 m (Varaslampi). Mikäli mahdollista vedenpintaa ei kuitenkaan nostettaisi talvella tason NN+ 143,70–143,80 m yläpuolelle. Perusteluna ylimpien vedenkorkeuksien laskulle esitettiin Koitereen rantojen syöpymisen pysymistä siedettävänä. Työryhmän näkemyksen mukaan sulan veden aikaan tapahtuva vedenpinnan nosto aiheuttaa syysmyrskyjen takia voimakasta rantojen eroosiota, josta seuraa myös syyskutuisten kalojen

kudun ja kutualueiden peittyminen hienoaineksella. Talviaikaisesta vedenpinnan nostosta aiheutuu jäällä liikkujille haittaa veden noustessa jäälle rantojen ja luotojen läheisyydessä sekä mahdollisesti kantavan jään muodostumisen hidastumista. Talviaikainen haitta on työryhmän mielestä kuitenkin toissijainen ja vähemmän haitallinen verrattuna syysmyrskyjen aikaiseen korkean veden johdosta tapahtuvaan rantojen syöpymiseen.

- *Koitereen vedenpinnan alin korkeus:* Koitereen vedenpinnan laskiessa keväällä vesioikeuden luvan mukaiselle tasolle NN+ 142,00 m, aiheutuu kalastolle vahinkoa kutualueiden jäädessä kuiville ja kudun tai poikasten jäädessä puristukseen jään ja pohjan väliin sekä mahdollisesti vielä jäätyessä. Työryhmä totesi, että yleisesti on olemassa käsitys, että nykyisen luvanvaraisen alimman vedenpinnan korottaminen n. 20–30 cm:llä tasolle n. NN+ 142,30 m vähentäisi kalan kutuun liittyviä haittoja. Lisäksi vedenpinnan alimman vedenkorkeuden saavuttamisen ajankohdalla on asiantuntijoiden mukaan merkitystä mädin hengissä selviämiseen ja siten myös poikasten kuoriutumiseen. Koska asiasta ei työryhmällä ollut nimenomaan Koitereen olosuhteissa tutkittua tietoa, toivoivat he asiassa jatkotutkimuksia. Kalojen kudun tuhoutumisrajaan ja -aikaan liittyvän tutkimuksen käynnistämistä työryhmä esitti tehtäväksi yhdessä kunnan, kalastusalueen, kalatalousviranomaisten, Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen ja Pamilo Oy:n kanssa. Esitetyllä tutkimuksella voitaisiin selvittää kutuun, poikasten kuoriutumiseen ja kudun onnistumiseen ja vedenpinnan alimpaan korkeuteen liittyvä kriittinen ajankohta sekä sen avulla arvioida voimataloudelle aiheutuva haitta tai edunmenetys ja toisaalta kalastolle aiheutuva hyöty.
- *Keväällä tapahtuva vedenpinnan nosto:* Koitereen vedenpinnan nosto kevättalven alarajasta nykyisen vesioikeuden luvan edellyttämälle tasolle (NN+ 142,85 m) tai mahdollisuuksien mukaan ylemmälle tasolle tulisi tapahtua jo aiemmin kuin nykyisen käytännön mukaan. Työryhmän käsityksen mukaan keväällä tapahtuva myöhäinen (jäidenlähdön jälkeen tapahtuva) Koitereen vedenpinnan nosto aiheuttaa edellisenä syksynä ”korkean” vedenpinnan aikana kerrostuneen ja keväällä aaltoilualueelle jääneen pohjasedimentin liikkeellelähdön ja veden samenumista. Työryhmän käsityksen mukaan, jos vedenpinta nostetaan jo jäiden aikaan, on rantojen eroosio vähäisempää verrattuna vedenpinnan nostoon sulan veden aikana, jolloin eroosio tuulen ja vedenpinnan noston yhteisvaikutuksesta on voimakkaampaa. Työryhmä huomauttaa myös, että vesilintujen pesinnän aloituksen jälkeinen vedenpinnan nosto tuhoaa lintujen pesiä. Työryhmä esittääkin, että Koitereen vedenpinnan nosto keväisin tapahtuisi ”vakiokorkeuteen” mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, vesitilanteen ja virtaamien mahdollistaessa mieluummin jo jäiden aikana.
- *Nopeiden virtaamavaihtelujen haittojen vähentäminen:* Työryhmän saamien tietojen mukaan nopeista virtaamavaihteluista aiheutuu haittaa vesistön käytölle erityisesti Palojärven ja Tekojärven alueella sekä Koitereen eteläosassa. Työryhmä esittää voimalaitoksen vuorokausi- ja viikkoajojen suunnittelua ja toteutusta siten, että nopeat virtaamavaihtelut olisivat mahdollisimman vähäisiä.

Koitere-Koitajoki työryhmän, Ilomantsin kunnan, voimayhtiön ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen aloitteesta vuonna 2004 alkaneen säännöstelyn kehittämishankkeen lähtökohtia olivat:

- Säännöstelystä virkistyskäytölle ja vesiluonnolle aiheutuvien haittojen vähentäminen kehittämällä säännöstelykäytäntöä ja toteuttamalla erilaisia hoito- ja kunnostustoimenpiteitä.

- Säännöstelyn alkuperäisten tavoitteiden, vesivoimatuotannon ja tulvasuojelun, tavoitteiden turvaaminen sekä nykyoloissa että mahdollisesti muuttuvissa ilmasto-olosuhteissa.
- Sosiaalisesti hyväksyttävän säännöstelyn periaatteiden (kohtuullisuus, luottamus, avoimuus ja vuorovaikutus, tieto ja ymmärrys) huomioonottaminen ja toteuttaminen säännöstelyssä sekä hoito- ja kunnostustoimenpiteissä.

Hankkeen tavoitteina olivat:

- Muodostaa käsitys Koitereen säännöstelystä ja sen vaikutuksista nojautuen vedenkorkeuksien analyysiin, olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin sekä uusiin täydentäviin selvityksiin.
- Selvittää vesistön eri käyttäjäryhmien kokemuksia säännöstelystä sekä heidän tavoitteitaan ja toiveitaan vesistön käytön ja hoidon suhteen.
- Arvioida rantojen kunnostustarvetta ja laatia rantojen kunnostuksen kehittämissuunnitelma.
- Vertailla erilaisia säännöstelyvaihtoehtoja nykyisten lupaehtojen puitteissa.
- Esittää suositukset säännöstelystä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi.
- Parantaa viestintää ja vuorovaikutusta eri osapuolten välillä.

2.2.

Toteutus

2.2.1

Tehdyt selvitykset ja aikataulu

Hanke toteutettiin vuosina 2004–2006. Säännöstelyn vaikutusten arviointia tukevia osaselvityksiä tehtiin yhteensä 10 kappaletta. Niiden avulla hankittiin tietoa Koitereen tilasta ja säännöstelyn taloudellisista, ekologisista ja sosiaalisista vaikutuksista (taulukko1). Osaselvityksien aiheina olivat:

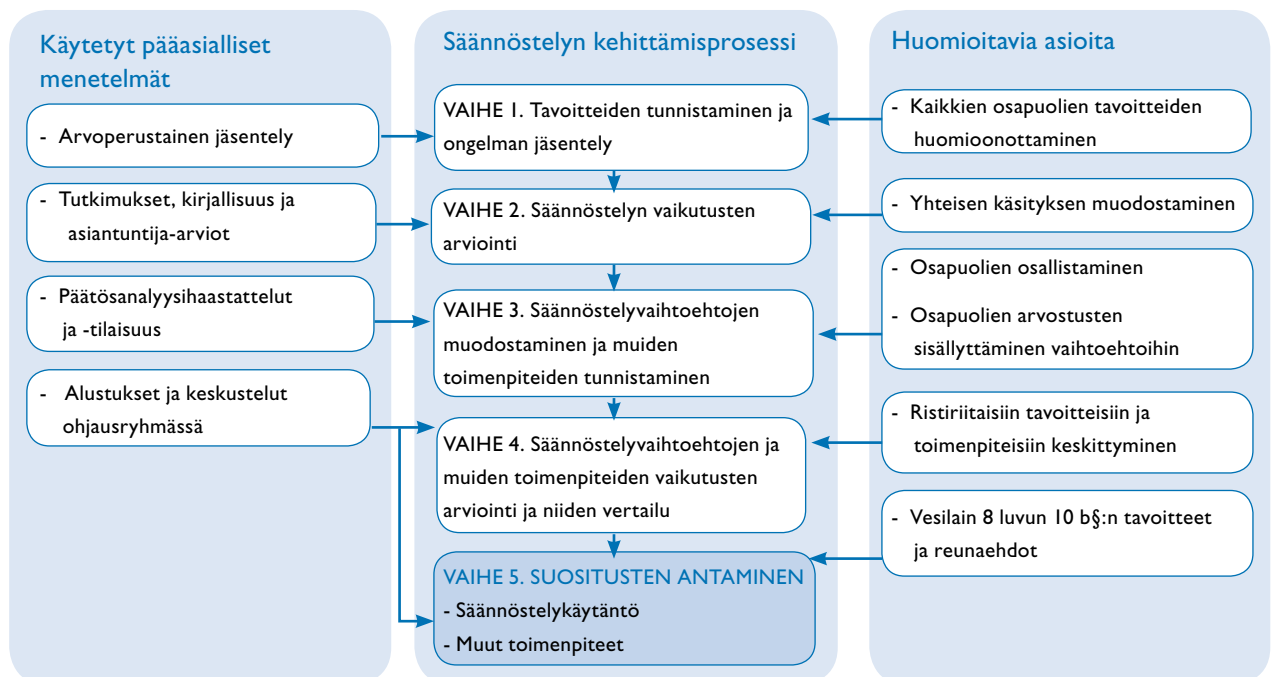
- Vedenkorkeuksien ja virtaamien analyysi
- Rantavyöhykkeen tila
 - Rannan jäätyismittaukset
 - Vesi- ja rantakasvillisuus
 - Pohjaeläimistö
- Koitereen linnusto ja säännöstelyn vaikutukset lintujen pesintään
- Koitereen kalaston ja kalastuksen tila
 - Siian ja muikun kutusyvyyksien kartoittaminen mätipumppauksilla ja mädin haudontakokeet
 - Rantavyöhykkeen kalasto
 - Koitereen kalasto, kalastus ja kalakantojen hoito (pohjautuu saalistilastoihin ja aiemmin tehtyihin selvityksiin)
- Vesistönkäyttäjien suhtautuminen Koitereen säännöstelyyn
- Rantaerosio sekä rantojen kunnostussuunnitelman laatiminen.

Yhteenvedo selvitysten tuloksista on tiivistetysti esitetty tämän raportin luvussa 4. Selvitykset ovat tuottaneet monipuolista tietoa Koitereen tilasta ja parantaneet valmiuksia arvioida erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksia. Kaikki osaselvitykset kootaan julkaisuun nimeltä Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet, osaselvitykset (Tarvainen ja Laitinen 2006).

- Säännöstelyn kehittämishankkeen monitahoisuuden ja monimutkaisuuden vuoksi tarvitaan poikkitieteellistä työskentelytapaa, jossa eri alojen asiantuntijat tekevät tiivistä yhteistyötä vesistön eri käyttäjäryhmien edustajien ja viranomaisten kanssa.
- Ohjausryhmä on säännöstelyhankkeen ydinryhmä. Hyvään lopputulokseen pääsyä edesauttaa, jos ohjausryhmässä voidaan avoimesti ja rakentavasti keskustella kaikista asioista ja jos ohjausryhmäläisten välillä vallitsee luottamus.
- Säännöstelyn kehittämishanke on oppimisprosessi kaikille siihen aktiivisesti osallistuville tahoille. Hankkeen eteneminen ja työskentelytavat kannattaa valita niin, että ne tukevat keskustelua, kuuntelua ja oppimista.

Käytännössä edellä kuvattujen oppien noudattaminen tarkoitti sitä, että:

- Ohjausryhmä kokoontui säännöllisesti ja siellä käyty keskustelut ja kannanotot kirjattiin sekä otettiin huomioon työn suunnittelussa, vaikutusten arvioinnissa, vaihtoehtojen muodostamisessa ja vertailussa sekä suosituksia laadittaessa.
- Ohjausryhmätyö perustui valmisteltuun tietoon ja materiaaliin, johon ryhmän jäsenet olivat voineet joko ennalta tutustua tai se esitettiin kokouksen yhteydessä.
- Ohjausryhmätyöskentelyä tuettiin erilaisin menetelmin. Monitavoitteisen päätösanalyysin menetelmillä jäsenettiin eri osapuolten tavoitteita ja muodostettiin eri tahojen tavoitesäännöstelyjä.
- Säännöstelyn kehittämisen ohella tarkasteltiin myös muita keinoja vähentää vedenkorkeudenvaihtelusta johtuvia haittoja.
- Jokainen ohjausryhmän jäsen pystyi toteamaan työn aikana, että kehittämiskäytännön on erilaisten näkökantojen ja etujen sovittelua, eikä kaikkien omien tavoitteiden saavuttaminen ole mahdollista.



Kuva 1. Kaitereen säännöstelyn kehittämisprosessin vaiheet, huomioitavat asiat sekä pääasialliset menetelmät.

Säännöstelyn kehittämisprosessia voidaan tiivistettynä esittää kuvan 1 kaaviolla. Prosessin ensivaiheessa tunnistettiin eri osapuolien säännöstelyn kehittämiseksi asettamia tavoitteita sekä jäseneltiin ongelmaa. Tämän jälkeen keskityttiin arvioimaan säännöstelyn vaikutuksia Koitereen tilaan ja käyttöön. Kun vaikutuksista vallitsi pääosin yhteinen käsitys, muodostettiin säännöstelyvaihtoehtoja sekä tunnistettiin muita haittojen vähentämistoimenpiteitä. Säännöstelyvaihtoehtojen ja muiden toimenpiteiden vaikutuksia arvioimalla ja vertailemalla ohjausryhmässä pyrittiin kohti yhteistä käsitystä säännöstelyn kehittämiseksi annettavista suosituksista. Kaaviossa esitetyt prosessissa huomioitavat asiat heijastavat sen toteutukselle asetettuja periaatteita. Prosessia tuettiin erilaisilla menetelmillä, kuten päätösanalyttisillä menetelmillä, erilaisilla tutkimuksilla sekä tiiviillä ohjausryhmätyöskentelyllä.

2.2.4

Ohjausryhmätyöskentely

Selvitystyötä ohjasi 18 henkinen ohjausryhmä, johon Pohjois-karjalan ympäristökeskus kutsui edustajia eri sidosryhmistä. Ohjausryhmällä oli keskeinen rooli selvityksen ohjaamisessa ja suositusten laadinnassa. Ohjausryhmätyöskentely oli intensiivistä. Yhteensä kokouksia oli 11 ja niiden kesto vaihteli neljästä kuuteen tuntiin. Ensimmäinen kokous oli 24.3.2004 ja viimeinen 4.9.2006. Taulukossa 2 on esitetty kokoukset ja niissä käsitellyt aiheet. Kokousten yhteydessä järjestettiin myös maastokäyntejä Koitereella ja vierailu Pamilon voimalaitoksella. Lisäksi kesäkuussa 2005 tutustuttiin Kuhmossa Ontojärven säännöstelyyn sekä siellä tehtyihin selvityksiin ja rantasuojauksiin.

Kuvat 2 ja 3. Ohjausryhmä pohti Koitereen tilaa ja parantamismahdollisuuksia niin neuvotteluhuoneessa kuin paikanpäälläkin Koitereen rannoilla. Vasemmanpuoleisessa kuvassa (vasemmalta oikealle) Raimo Maksimainen, Pirjo Kosonen, Janne Kärkkäinen, Niilo Kuivalainen ja Veikko Palmu. Oikeanpuoleisessa kuvassa (vasemmalta oikealle) Mika Marttunen, Olli-Matti Verta, Niilo Kuivalainen, Veikko Palmu ja Kyösti Ikonen. Valokuvat: Anne Tarvainen.



Taulukko 2. Koitereen säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmän kokousten ajankohdat ja käsitellyt aiheet. Hankkeesta on vastannut Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Kokous	Käsitellyt aiheet
Kokous 24.3.2004	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin säännöstelyn kehittämistarpeita Arvioitiin tutkimustarpeita
Kokous ja maastokatselmus 24.-25.8.2004	<ul style="list-style-type: none"> Esiteltiin tutkimustuloksia Esiteltiin REGAIM-mallia Tutustuttiin Koitereeseen ja rantasortumiin
Kokous ja yleisötilaisuus 28.10.2004	<ul style="list-style-type: none"> Esiteltiin tutkimustuloksia Esiteltiin postikyselyn tuloksia Pidettiin yleisötilaisuus Tyrjänsaaren maamiesseurantalolla
Päätösanalyysitilaisuus 24.1.2005	<ul style="list-style-type: none"> Hankkeen tavoitteiden arvoperustainen jäsentely Päätösanalyysihaastatteluiden pohjustus (säännöstelyn vaikutusten subjektiivinen arvottaminen)
Kokous 31.3.2005	<ul style="list-style-type: none"> Esiteltiin tutkimustuloksia Yhteenveto säännöstelyn hyödyistä ja haitoista Arvoperustaisen jäsentelyn esittely Tavoitesäännöstelyt ja niiden pohjalta muodostetut säännöstelyvaihtoehdot Vesistön tilan parantamisstrategioiden pohjustus
Retki Ontojärvelle 10.6.2005	<ul style="list-style-type: none"> Ontojärven säännöstelyyn ja sen vaikutuksiin (erityisesti rantasortumiin ja niiden kunnostuksiin) tutustuminen
Kokous, maastokatselmus ja yleisötilaisuus 3.8.2005	<ul style="list-style-type: none"> Tutkimustuloksien esittely Päivitetty yhteenveto säännöstelyn vaikutuksista Säännöstelyvaihtoehtojen vertailun tuloksia Alustus suositusten muodostamisesta Tutustuminen maastossa rantakalaturkimukseen Yleisötilaisuus Kivilahden nuorisoseurantalolla
Kokous 20.9.2005	<ul style="list-style-type: none"> Mahdollisten toimenpiteiden esittelyä Säännöstelyvaihtoehtojen vertailua Ryhmätö ja purku toimenpideyhdistelmistä
Kokous 29.11.2005	<ul style="list-style-type: none"> Suositus ehdotusten käsittely
Kokous 28.3.2006	<ul style="list-style-type: none"> Suosituksien hyväksyminen
Kokous ja yleisötilaisuus 4.9.2006	<ul style="list-style-type: none"> Loppuraportin kommentointi, jatkotoimista sopiminen ja hankkeen päättäminen Yleisötilaisuus Käenkoskella

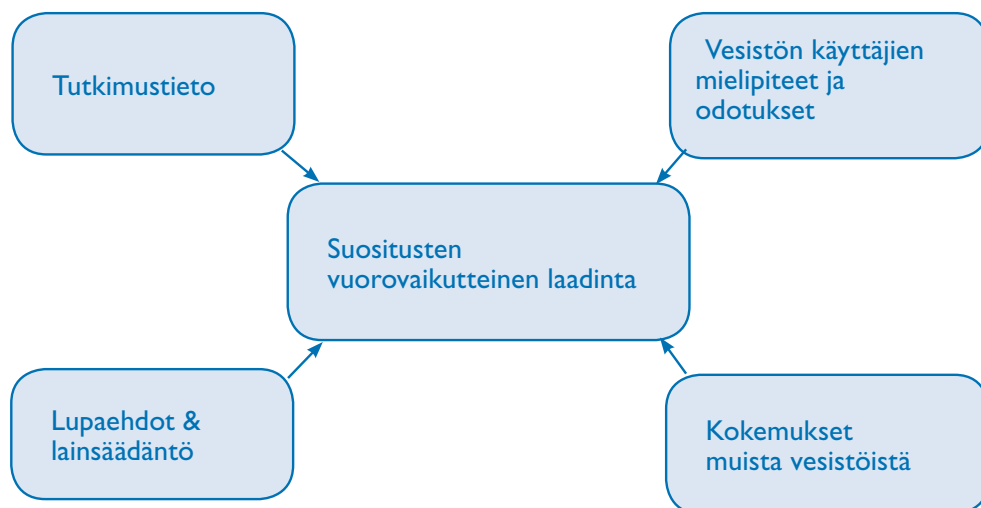
2.2.5

Osallistuminen ja vuorovaikutus hankkeen aikana

Hankkeessa paneuduttiin monipuolisesti vesistöikäyttäjien näkemysten selvittämiseen haastattelujen ja postikyselyjen avulla sekä järjestämällä yleisötilaisuuksia. Lisäksi ohjausryhmä vaikutti työn aikana selvityksen sisältöön ja tavoitteisiin. Yhteensä hankkeen aikana tehtiin seitsemän erilaista kyselyä, kaksi haastattelututkimusta ja järjestettiin kolme yleisötilaisuutta, joista viimeisin pidettiin syyskuussa 2006 suositusten antamisen jälkeen loppuraportin viimeistelyvaiheessa. Neljä näistä kyselyistä ja yksi haastattelututkimus kohdennettiin ohjausryhmäläisille.

Haastatteluiden avulla kerättiin tietoa sellaisilta henkilöiltä, jotka tuntevat Koitereen hyvin ja ovat kenties asuneet alueella jo ennen Koitereen säännöstelyä. Vuoden 2004 kesä-heinäkuussa haastateltiin yhteensä 22 henkilöä. Haastattelut tekivät ohjausryhmän jäsenet Eero Hämäläinen ja Raimo Maksimainen.

Ranta-asukkaiden ja Koitereella kalastavien mielipiteitä säännöstelystä ja sen aiheuttamista haitoista, vesistön käytöstä ja tilasta sekä viestinnästä selvitettiin kahden kyselytutkimuksen avulla. Koitereen kalastusalueen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalastajille tekemän kyselytutkimuksen yhteydessä kyselyyn osallistujille lähetettiin erillinen kysely säännöstelyn kehittämishankkeeseen liittyen. Kysymykset liittyivät Koitereen kalastoon, vedenkorkeuksista kalastukselle aiheutuviin haittoihin ja kalojen elohopeapitoisuuksiin.



Kuva 4. Suositusten laadinnassa huomioonotettavia asioita.

Vuoden 2004 elo-syyskuussa tehtiin kysely, joka lähetettiin Koitereen kiinteistöjen omistajille sekä kalakyselyyn osallistuneista niille, jotka halusivat osallistua myös tähän kyselyyn. Kyselyssä kartoitettiin vesistön käyttöä haittaavia tekijöitä, vedenkorkeuden vaihtelusta aiheutuvia haittoja, virkistyskäytön kannalta parhaita vedenkorkeuksia sekä tiedottamiseen liittyviä tarpeita. Yhteenveto kyselyn tuloksista on kohdassa 4.12. Molempiin kyselyihin vastattiin aktiivisesti, mikä osoittaa säännöstelyn kiinnostavan koiterelaisia.

Hankkeen ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin 28.10.2004 Tyrjänsaaren maamiessurantalolla. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja sen tavoitteita sekä kuultiin vesistön käyttäjien mielipiteitä hankkeesta ja säännöstelystä. Tilaisuuteen osallistui noin 30 henkilöä. Toinen tilaisuus järjestettiin Kivilahden nuorisoseurantalolla 3.8.2005. Tähän tilaisuuteen osallistui noin 40 henkilöä. Tilaisuuden yhteydessä kerrottiin myös Koitereelle laadittavasta rantaosayleiskaavasta. Säännöstelyn kehittämishankkeen osalta tilaisuudessa esiteltiin tehtyjen selvitysten tuloksia ja kiteytettiin säännöstelyn aiheuttamia ongelmia Koitereella sekä kerrottiin selvityksen tulevista vaiheista. Myös voimayhtiön edustajat esittelivät tilaisuudessa toimintaansa ja vesivoiman kasvavaa merkitystä sähköntuotannossa.

Ns. päätösanalyttisten haastattelujen avulla muodostettiin kullekin ohjausryhmäläiselle hänen tavoitteitaan vastaava säännöstelykäytäntö tietokoneavusteisesti. Tarkastelussa sovellettiin SYKEssä kehitettyä REGAIM-mallia, jonka avulla oli myös mahdollista arvioida tavoitesäännöstelyn vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön. Tavoitesäännöstelyjä ja niiden pohjalta kehitettyjä säännöstelyvaihtoehtoja on kuvattu luvussa 5.

Taulukko 3. Vuorovaikutteisessa suunnittelussa sovellettuja menetelmiä.

	Kysely rantojen käyttäjille	Kalastustiedustelu	Ranta-asukkaiden haastattelut	Päätösanalyysi-haastattelut	Yleisötilaisuudet
Kohderyhmä	Rantakiinteistö-omistajat	Kalastajat	Ranta-asukkaat	Ohjausryhmä	Vesistön virkistyskäyttäjät, ranta-asukkaat
Toteutustapa	Kysely	Kysely	Haastattelu	Haastattelu	3 tilaisuutta
Otos/haastateltavien/ osallistujien määrä	142	177	22	15	30-40/tilaisuus
Aihepiiri	Säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet	Kalasto ja kalastus säännöstelyn kehittämishankkeeseen liittyen	Säännöstely	Tavoitesäännöstelyjen muodostaminen	Säännöstelyn kehittäminen, hankkeen toiminnasta ja tutkimustuloksista tiedottaminen
Ajankohta	2004	2004	2004	2005	2004, 2005, 2006

Tavoitteet Koitereen tilalle ja käytölle

Koitereen säännöstelyn kehittämisen tavoitteita jäsenettiin täsmällisemmin 24.1.2005 ohjausryhmälle järjestetyssä tilaisuudessa. Kokoontumisessa muodostettiin yhteinen käsitys niistä tavoitteista, jotka ovat tärkeitä ottaa huomioon hankkeen toteutuksessa sekä toimenpidesuosituksia laadittaessa. Tavoitejäsentelyyn sisällytettiin kaikki ohjausryhmäläisten tärkeänä pitämät säännöstelyn kehittämiseen liittyvät tavoitteet. Yhdessä muodostettua jäsentelyä hyödynnettiin työn myöhemmissä vaiheissa erilaisten toimenpiteiden tunnistamisessa ja muodostettujen toimintastrategioiden arvioinneissa. Jäsentely muodosti myös tarkistuslistan sille, ettei mikään tärkeä tavoite unohdu.

Tavoitteiden jäsentely toteutettiin systemaattisesti ja siinä hyödynnettiin ns. arvo-perustaisen jäsentelyn periaatteita (Marttunen ja Verta 2006). Lähestymistavassa tavoitteet jaotellaan neljään ryhmään:

- Perimmäiset tavoitteet ovat itsessään merkityksellisiä arvoja eli niitä tavoitellaan vain niiden itsensä vuoksi eikä sen vuoksi, että niiden saavuttaminen palvelisi jotakin korkeampaa päämäärää. Esimerkkejä perimmäisistä tavoitteista ovat taloudellisen hyvinvoinnin lisääminen ja vesiluonnon tilan parantaminen.
- Keinotavoitteilla pyritään perimmäisiin tavoitteisiin. Ne voidaan mieltää myös perimmäisten tavoitteiden alatavoitteiksi. Esimerkiksi rantavyöhykkeen eliöstön tilan ja kalojen luontaisen lisääntymisen parantaminen ovat keinoja vesiluonnon tilan parantamiseksi. Niiden avulla voidaan mitata erilaisten toimenpiteiden hyvyttä perimmäisen tavoitteen saavuttamisessa.
- Prosessitavoitteiden avulla määritetään tavoitteita sille, miten suunnittelu toteutetaan tai päätös valmistellaan. Koitereen hankkeessa tällaisia tavoitteita olivat paikallistiedon ja asiantuntemuksen hyödyntäminen ja eri osapuolien välisen luottamuksen lujittaminen. Prosessitavoitteista on tärkeää keskustella jo suunnittelun alkuvaiheessa, koska ne on otettava huomioon hankkeen toteutuksen suunnittelussa.
- Organisaatiotavoitteet ovat tavoitteita, joita hankkeesta vastuullinen organisaatio on asettanut. Nämä tavoitteet voivat kummuta organisaation strategiasta tai ympäristöpolitiikalle määritetyistä kansallisista ja kansainvälisistä ohjelmista ja päätöksistä. Niitä voivat olla myös ministeriöiden tulohajauksessa asettamat tavoitteet. Tällaisia tavoitteita ovat esimerkiksi suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin kokonaisvaltaisuus ja tulvariskinäkökohtien huomioinnin ottaminen.

Tavoitteiden jäsentelyn aluksi ohjausryhmäläisille esiteltiin tavoitteista alustava hahmotelma, joka perustui aiempaan ohjausryhmätyöskentelyyn, tehtyihin selvityksiin sekä kirjallisuuteen (Keeney 1992, Beierle 2002). Tämän jälkeen seurasi pareittain toteutettu tavoitteiden pohdinta. Parityöskentelyn jälkeen tavoitteista käytiin yhdessä keskustelua, minkä perusteella tavoitteet jäsenettiin kokonaisuudeksi. Keskustelua jatkettiin seuraavassa kokouksessa, sillä saatujen kommenttien perusteella jäsentelyä oli hiottu. Lopullinen tavoitteiden jäsentely on esitetty taulukossa 4. Jotkut taulukossa esitetyistä tavoitteista ovat sellaisia, että niihin voidaan vaikuttaa vain rajallisesti säännöstelyn kehittämishankkeen piiriin kuuluvilla toimenpiteillä. Tällainen tavoite on esimerkiksi rantojen erämaisyyden säilyttäminen. Säännöstelyn kehittämishankkeeseen kuuluvilla toimenpiteillä esimerkiksi rantasuojausten laajuudella ja käytetyillä menetelmillä sekä rantapuuston raivauksilla on vaikutusta rantojen ilmeeseen. Suurempi vaikutus on kuitenkin koko järven rantarakentamista säätelevällä rantaosayleiskaavalla.

Taulukko 4. Koitereen säännöstelyn kehittämisen tavoitteet. Päätasolla perimmäiset tavoitteet (numerot 1,2,3 jne.) ja niiden alle ryhmitellyt keino-, prosessi- ja organisaatiotavoitteet. Jälkimmäisiä tavoitteita ei ole taulukossa eritelty toisistaan.

PERIMÄISET TAVOITTEET JA TAVOITTEET JOILLA PYRITÄÄN NIIHIN
1. ALUEEN TALOUDELLISEN HYVINVOINNIN PARANTAMINEN
1.1 Rantojen kunnostuskustannusten vähentäminen ja maan arvon säilyminen <ul style="list-style-type: none"> • Rantavyörymien vähentäminen • Rantojen tehokas, riittävä ja käyttötärpeita vastaava kunnostus
1.2 Voimatalouden toimintaedellytysten turvaaminen <ul style="list-style-type: none"> • Sopuratkaisun löytyminen ja nykyisten lupaehtojen säilyminen • Ohjauksutusriskien minimointi • Kunnostus- ja hoitokustannusten kohtuullisuus
1.3 Muiden elinkeinojen toimintaedellytysten parantaminen <ul style="list-style-type: none"> • Matkailuelinkeinon parantaminen • Ammattikalastuksen toimintaedellytysten parantaminen
1.4 Eriyisten vesiolosuhteiden aiheuttamien haittojen riskin minimoiminen <ul style="list-style-type: none"> • Tulvavahinkoriskien minimointi • Patoturvallisuusriskien minimointi
2. SOSIAALISTEN HAITTAVAIKUTUSTEN JA TERVEYSRISKIEN MINIMOINTI
2.1 Virkistyskäyttöolosuhteiden parantaminen <ul style="list-style-type: none"> • Rantojen ja rantarakenteiden käytettävyyden parantaminen • Kalastusolosuhteiden parantaminen • Veneilyturvallisuuden lisääminen
2.2 Koitereelle luontaisen erämaamaiseman turvaaminen <ul style="list-style-type: none"> • Hiekkarantamaiseman ”palauttaminen” • Rantojen erämaisyyden säilyttäminen
2.3 Terveellisen ympäristön turvaaminen <ul style="list-style-type: none"> • Ravinnosta saadun elohopean vähentäminen
3. VESILUONNON TILAN PARANTAMINEN
3.1 Rantavyöhykkeen monimuotoisuuden parantaminen <ul style="list-style-type: none"> • Rantavyöhykkeen kasvillisuuden ja eliöstön tilan parantaminen • Matalien lahtien vedenlaadun parantaminen
3.2 Eliöiden lisääntymisolosuhteiden parantaminen <ul style="list-style-type: none"> • Kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen • Lintujen pesintätappioiden vähentäminen
3.3 Häiriölle herkkiin luontotyyppien ja elinympäristöjen suojeleminen <ul style="list-style-type: none"> • Luonnonoloiltaan herkkien alueiden suojeleminen
4. TASAVERTAISUUDEN LISÄÄMINEN SÄÄNNÖSTELYN TOTEUTUKSESSA
4.1 Kohtuullisuuden ja avoimuuden lisääminen <ul style="list-style-type: none"> • Selvitystyön kokonaisvaltaisuus ja avoimuus • Kaikkien käyttäjäryhmien osallistaminen • Paikallisen asiantuntemuksen hyödyntäminen
4.2 Ristiriitojen vähentäminen <ul style="list-style-type: none"> • Osapuolten välisen luottamuksen lujittaminen • Ajantasaisen ja riittävän tietopohjan tuottaminen suositusten laadintaan
5 LAINSÄÄDÄNNÖN, YMPÄRISTÖPOLITIIKAN JA STRATEGISTEN TAVOITTEIDEN HUOMIOINTI
5.1 Kioton ilmastopimuksen tavoitteiden huomioonottaminen <ul style="list-style-type: none"> • Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö energian tuotannossa
5.2 Luonnonsuojelunäkökohtien huomioonottaminen
5.3 Vesistönsäännöstelyjen yleisen hyväksynnän parantaminen

2.4.

Säännöstelyjen kehittämisestä

2.4.1

Yleistä

Suomessa on toteutettu noin 220 vesistön säännöstelyhanketta, joissa on mukana noin 310 järveä. Tämä vastaa vesipinta-alana noin 10 000 km², joka on noin 30 % Suomen vesipinta-alasta. Vesistöjen säännöstelyhankkeissa päätavoitteena noin 40 %:ssa on vesivoimatalous, noin 30 %:ssa tulvasuojelu, noin 10 %:ssa vesien virkistyskäyttö ja noin 17 %:ssa vesiensuojelu. Pääosa säännöstelyhankkeista on toteutettu 1950–70-luvuilla. (Marttunen ym. 2005)

Suuri osa vesistön säännöstelyistä on toteutettu tai suunniteltu yli 40 vuotta sitten. Tuona aikana vesistön käytössä ja yhteiskunnan arvostuksissa on tapahtunut valtavia muutoksia. Myös tietämys säännöstelyn ekologisista vaikutuksista ja siitä, kuinka haittoja voidaan vähentää, on lisääntynyt merkittävästi. Paineet vanhojen säännöstelylupien modernisointiin ovatkin olleet suuret.

Vesilain tarkistaminen vuonna 1994 on vauhdittanut säännöstelyjen haittojen vähentämiseen tähtäävä työtä. Vesilain 8 luku 10b §:n (Taulukko 5) vanhojen säännöstelylupien tarkistaminen on mahdollista, mikäli säännöstelystä aiheutuu huomattavaa haittaa vesiympäristölle tai sen käytölle. Vesilaki asettaa säännöstelyjen oikeusteitse tarkistamisen ehdoksi myös, että ristiriitaisia tavoitteita pyritään ensin sovittamaan yhteen yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

Taulukko 5. Vesilain 8 luvun 10b§:n sisältö.

Vesilain 8 luku 10 b §

Jos tämän lain nojalla tai aikaisemmin voimassa olleiden säännösten nojalla annettuun lupaan perustuvasta säännöstelystä aiheutuu vesiympäristön ja sen käytön kannalta huomattavia haitallisia vaikutuksia eikä päätökseen ole sovellettava 10 a §:ää, asianomaisen alueellisen ympäristökeskuksen tulee riittävässä yhteistyössä luvan haltijan, säännöstelystä hyötyä saavien, vaikutusalueen kuntien ja muiden asianomaisten viranomaisten kanssa selvittää mahdollisuudet vähentää säännöstelyn haitallisia vaikutuksia. Alueellisen ympäristökeskuksen tulee tarvittaessa kuulla muitakin asianosaistahoja. (24.1.1995/79)

Kun I momentissa tarkoitettu selvitys on tehty, alueellinen ympäristökeskus, kalatalousviranomaisen tai kunta voi, jollei I momentissa tarkoitettuja vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää, hakea ympäristölupavirastossa lupaehojen tarkistamista tai uusien määräysten asettamista. (4.2.2000/88)

Tarkistamisen edellytyksenä on, että siitä yleisen edun kannalta saatava hyöty on olosuhteisiin nähden merkittävä. Tarkistaminen ei saa myöskään vähentää huomattavasti säännöstelystä saatua kokonaisyhyötyä eikä muuttaa olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, paitsi milloin se on jo menettänyt merkityksensä. Jos tarkistamisen edellytykset ilmeisesti ovat olemassa, ympäristölupavirasto voi, jollei hakemusasiakirjoissa ole riittävää selvitystä, määrätä myös luvan haltijan toimittamaan ympäristölupavirastolle tarvittavat lisäselvitykset. Tähän ympäristölupaviraston päätökseen ei saa hakea erikseen muutosta. Jollei luvan haltija ole toimittanut lisäselvitystä määräajassa ympäristölupavirastoon, se voidaan teettää hänen kustannuksellaan. Tarkistamista suoritettaessa noudatetaan soveltuvin osin 10 §:ssä tarkoitettuja säännöksiä. (4.2.2000/88)

Tarkistamisesta aiheutuvat vahingot, haitat ja muut edunmenetykset, jolleivät ne ole vähäisiä, määrätään hakijan korvattaviksi noudattaen soveltuvin osin II luvun säännöksiä. Korvaukset maksetaan kuitenkin valtion varoista, jos tarkistamisella ei ole pääasiassa paikallista merkitystä. Säännöstelystä saatavan hyödyn menetyksestä maksettavia korvauksia voidaan sovitella ottaen huomioon tarkistamisesta saatavat hyödyt ja siitä aiheutuvat edunmenetykset sekä aika, jonka hyödynsaaja on voinut käyttää säännöstelyä hyväkseen.

Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä

Suomessa on viimeisen kymmenen vuoden aikana toteutettu tai käynnistetty noin 80 säännöstelyn kehittämishanketta. Suurin osa hankkeista on tapahtunut yhteistyössä alueellisten ympäristökeskusten, eri viranomais tahojen, paikallisten toimijoiden ja vesistön käyttäjien sekä voimayhtiöiden edustajien kanssa. Kehittämishankkeiden tuloksista ja kokemuksista on laadittu yhteenveto (Marttunen ym. 2005).

Laajoja säännöstelyn kehittämishankkeita on toteutettu mm. Oulujoen vesistöissä (Kaatra & Marttunen 1993), Inarijärvellä (Marttunen ym. 1997), Päijänteellä (Marttunen & Järvinen 1999), Pirkanmaan säännöstelyillä järvillä (Marttunen ym. 2004a) ja Kemijärvellä (Marttunen ym. 2004b). Useat peräkkäiset selvitykset ovat muodostaneet jatkumon, jonka kuluessa on kehitetty lähestymistapoja ja menetelmiä vaikutusten arviointiin, vuorovaikutteiseen suunnitteluun ja monitavoitteiseen päätöksentekoon. Kertynyttä osaamista ja kokemuksia on pyritty hyödyntämään täysimääräisesti Koitereen säännöstelyselvityksessä.

Merkittävimmissä säännöstelyhankkeissa suositukset ovat muodostuneet erilaisen toimenpiteiden yhdistelmistä. Suositukseen on sisällytetty esimerkiksi säännöstelykäytäntöä, kalakantojen hoitoa sekä rantojen ja vesialueiden kunnostuksia koskevia toimenpiteitä. Huomiota on kiinnitetty myös viestintään ja sidosryhmien väliseen yhteistyön ja vuorovaikutuksen parantamiseen. Suositusten painotuksissa on ollut suuria eroja. Kemijärvellä haittoja vähennetään ensisijaisesti erilaisin kunnostustoimenpitein. Inarijärvellä päähuomio on ollut kalanistutusten tuloksellisuutta parantavissa toimenpiteissä. Säännöstelylupaa on tarkistettu 30 tapauksessa ja kokonaan uusi lupa on haettu yhdeksässä tapauksessa. Esimerkiksi Päijänteellä vanhaa säännöstelylupaa tarkistettiin, koska sen noudattamisesta aiheutui kuivissa vesiolosuhteissa kohtuutonta haittaa virkistyskäytölle ja vesiympäristölle.

Valtakunnallista yhteenvetoa säännöstelyn kehittämishankkeissa esitettyjen suositusten vaikutuksista ei ole laadittu. Vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että monissa tapauksessa esimerkiksi säännöstelyn kehittämisessä on kyse hienosäädöstä, jonka vaikutuksia esimerkiksi kalojen lisääntymiseen on vaikea arvioida suuren luontaisen vaihtelun vuoksi. Hankkeet ovat vähentäneet säännöstelyistä virkistyskäytölle aiheutuvaa haittaa monissa tapauksissa varsin paljon, koska ongelmallisimmiksi koetut tilanteet ovat vähentyneet. Myös säännöstelyhankkeiden hyväksyttävyyden voidaan arvioida parantuneen avointen ja usein perusteellisten selvitysten myötä. Hankkeet ovat parhaimmillaan lisänneet vesistön käyttäjien ymmärrystä säännöstelyn toteutukseen liittyvistä ongelmista, esimerkiksi virtaamaennusteisiin liittyvästä epävarmuudesta, sekä muiden osapuolten tavoitteista ja toiveista.

Vesivoiman merkitys Suomessa

Vesivoimalla on tärkeä merkitys suomalaisessa sähköntuotantojärjestelmässä. Vesivoimatuotannon lisääminen on säännöstelyn alkuperäinen tavoite. Arvioitaessa erilaisten haittojen vähentämistoimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta keskeisellä sijalla ovat vesivoimatuotannolle aiheutuvat menetykset. Pamilon voimalaitoksella on suuren kapasiteettinsa ja hyvien säätömahdollisuuksiensa vuoksi merkitystä myös valtakunnallisesti. Siksi tässä kohdassa kuvataan vesivoiman merkitystä eri näkökulmista. Säännöstelyn kehittämisvaihtoehtojen vaikutusarviointit on esitetty kohdassa 5.3.3.

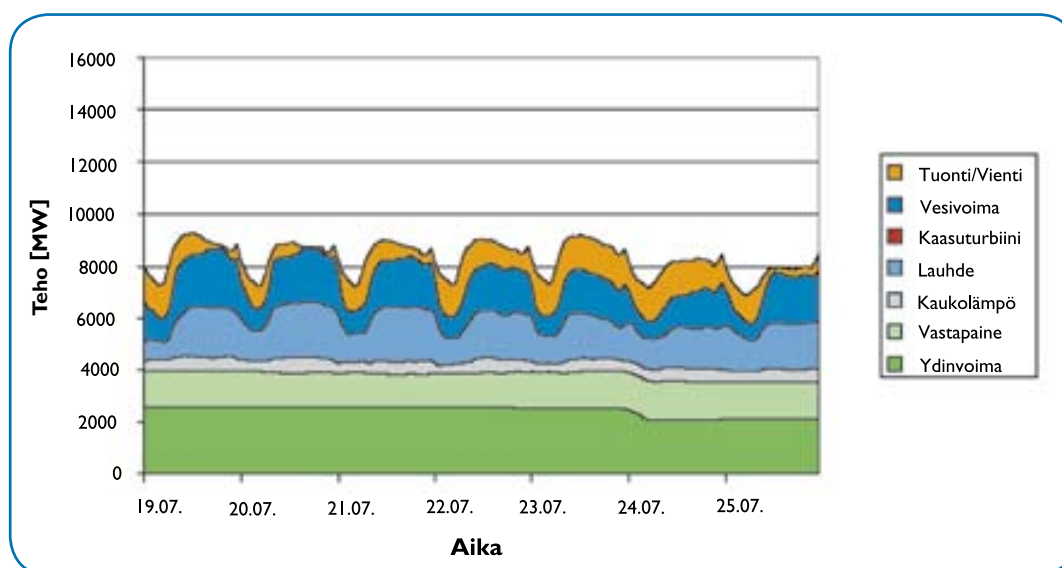
Vesivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta on vuosina 2000–2005 vaihdellut 12 ja 21%:n välillä. Märkinä vuosina tuotanto on ollut 5 410 GWh kuivia vuosia suu-

rempaa vaihteluvälin täten ollessa yli 40 % keskivesivuoden tuotannosta. Pamilon voimalaitoksella tuotetaan Suomen vesivoimasta noin 1,5 %. Norjassa ja Ruotsissa vesivoiman osuus sähköntuotannosta on huomattavasti suurempi kuin Suomessa; vuoristoisessa ja sateisessa Norjassa osuus on peräti yli 99 % ja Ruotsissakin noin 50 %.

Vesivoiman merkitys on valtakunnallisessa sähköntuotantojärjestelmässä huomattavasti suurempi kuin sen prosentuaalinen osuus. Vesivoimasähkön keskeisenä etuna on sen nopea säädettävyys. Koska sähköä ei voi varastoida, on sähköverkkoon jatkuvasti tuotettava kulutusta vastaava määrä sähköä. Sähkön kulutus puolestaan vaihtelee huomattavasti vuorokauden sisälläkin (Kuva 5). Kulutuksen vaihtelujen ja häiriöiden vuoksi sähköntuotantojärjestelmältä vaaditaan joustavasti säädettävää tuotantokapasiteettia ja keskitettyä ohjausjärjestelmää. Vesivoimalaitoksella sähköntuotantoa on helppo muuttaa vastaamaan kulloistakin kulutusta. Nopeasti säädettävän vesivoiman avulla voidaan varmistaa sähköntuotantojärjestelmän toimivuus myös häiriötilanteissa.

Vesivoiman arvo ja arvostus ovat viime vuosina lisääntyneet selvästi. Tähän ovat vaikuttaneet erityisesti Kioton sopimus ja siihen liittyvä EU:n päästökauppa. Kioton sopimus edellyttää, että vuosien 2008–2012 Suomen keskimääräiset hiilidioksidipäästöt saavat olla korkeintaan vuoden 1990 tasolla eli 76,7 milj. ekv tonnia. Tavoite on haastava, sillä viime vuosina päästöt ovat ylittäneet tavoitetason suurimmillaan yli 10 miljoona tonnia. Toisaalta esimerkiksi vuonna 2005 taso alittui osin vesivoimatuotannon kannalta suotuisten vesiolosuhteiden vuoksi. Sähkönkulutuksen on ennustettu kasvavan ja myös Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden laajeneminen Keski-Eurooppaan vaikuttaa sähkön hintaan nostavasti. Säättövoiman tarve tulee kasvamaan edelleen uudesta 1600 MW:n ydinvoimayksiköstä johtuen, sillä ydinvoimayksikön valmistumisen myötä vanhoja hiilivoimaloita ajetaan alas, jolloin niiden säätökapasiteetti ei ole enää käytettävissä.

Yhteispohjoismaiset sähkömarkkinat mahdollistavat sen, että Suomi voi ostaa sähköä Norjasta ja Ruotsista silloin, kun siellä on sähköntuotannossa ylikapasiteettia. Vastaavasti kuivissa olosuhteissa Ruotsi on ostanut Suomesta kivihiilellä tuotettua sähköä. Sähkön hintakehitys pohjoismaissa riippuu monista eri tekijöistä, joista vesitilanne on yksi. Märkinä vuosina sähkö on tyypillisesti ollut selvästi halvempaa



Kuva 5. Sähkön kokonaishankinta viikolla 30 vuonna 2004. Kuva Energiategollisuus ry.

kuin kuivina vuosina. Monet muutokset ovat viime aikoina kuitenkin aiheuttaneet sen, että sähkön vuotuinen hintakehitys ei välttämättä enää noudata vanhoja periaatteita, vaan korkeita sähkön hintoja voi esiintyä myös muulloin kuin keskitalven pakkaskaudella.

EU:n jäsenvaltiot ovat sopineet sähköntuotannon edistämisestä uusiutuvista energialähteistä (ns. RES-E-direktiivi): Suomen tavoite sähköntuotannolle uusiutuvista energialähteistä on 31,5 % osuus kokonaistuotannosta vuoteen 2010 mennessä. Vesivoiman lisäystavoite on 1 500 GWh/v lisäys vuoteen 2010 ja 3 000 GWh/v lisäys vuoteen 2025 ja vastaten lähes 700 MW tehon lisäystä. Eduskunta on viime aikoina kiinnittänyt huomiota myös vesivoiman tuotannon lisäämismahdollisuuksiin. Eduskunnan ympäristövaliokunta on lausunnossaan (YmVL 8/2006) katsonut, että ”ympäristönäkökulmasta hyväksyttävissä olevat vesivoiman lisäysmahdollisuudet tulee selvittää ja toteuttaa.”

2.6

Säännöstelyjen kehittämisessä huomioonotettavia näkökohtia

Vesistönsäännöstelyihin kohdistuu nykyisin paineita, jotka ovat osin vastakkaisia. Yhtäällä on vesistöön liittyvien luonto- ja virkistysarvojen merkityksen korostuminen ja toisaalla paineet vesivoimatuotannon lisäämiseksi ja tehostamiseksi. Lisäksi ilmastonmuutos voi aiheuttaa ääriolosuhteiden yleistymisen ja siten vaikeuttaa säännöstelyjen toteutusta.

Vesien suojele ja hoito uudistui Suomessa Euroopan Unionin laajuisesti vuonna 2000 voimaan tulleen vesipolitiikan puitedirektiivin sekä vuoden 2005 alusta voimaan astuneen kansallisen vesienhoitolain myötä (1299/2004). Laki pohjautuu puitedirektiiviin, ja sen tavoitteena on saada kaikki pinta-, pohja- ja rannikkovedet hyvään tilaan vuoteen 2015 mennessä. Vesistöjä tarkastellaan entistä monipuolisemmin ekologisina kokonaisuuksina, joihin kuuluvat niin kasvillisuus, pohjaeläimet kuin kalastokin. Vesistön käyttökelpoisuus pelkästään ihmisen kannalta ei enää riitä hyvän tilan saavuttamiseksi. Uudessa vesienhoitolain mukaisessa vesistöjen luokittelujärjestelmässä vesistöjen tilaa verrataan luonnontilaan. Tavoitteena on vesiympäristöjen ekologisen toimivuuden säilyttäminen ja suojele. Direktiivi edellyttää, että myös rakennettujen ja säännösteltyjen vesistöjen ekologista tilaa parannetaan. Näissä vesistöissä erityisen huomion kohteena ovat vesistön rakenteellisen tilan ja vesiolosuhteiden parantaminen sekä pyrkimys eliöstön esteettömään vaellukseen mahdollisista padoista huolimatta. Ehdotettavista haittojen lieventämistoimenpiteistä ei kuitenkaan saa aiheutua merkittävää haittaa vesistön tärkeille käyttötavoitteille, kuten vesivoimatuotannolle, tulvasuojelulle tai virkistyskäytölle. Vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpano aiheuttaa paineita vesistönsäännöstelyjen tarkoituksenmukaisuuden ja haittojen lieventämistoimenpiteiden arviointiin erityisesti sellaisissa vesistöissä, joissa kehittämishankkeita ei ole vielä toteutettu. Vesistöissä, joissa säännöstelyn kehittämishankkeita on toteutettu, tulokset ovat sellaisenaan hyödynnettävissä vesienhoidon suunnittelussa.

Suurta vahinkoa aiheuttaneiden tulvien esiintyminen Keski-Euroopassa 2000-luvun alkupuolella johti siihen, että myös Suomessa selvitettiin, minkälaisia vahinkoja poikkeuksellisista tulvista voisi aiheutua ja kuinka vahinkoja voitaisiin vähentää. Vesivaratehtävistä vastaavan ja näiden tehtävien osalta alueellisia ympäristökeskuksia tulosohjaavan maa- ja metsätalousministeriön kanta on, että vesistönsäännöstelyjä kehitettäessä *tulvanäkökohdat ja poikkeustilanteet* ovat otettava huomioon eikä esitettävillä suosituksilla saa olla tulvavahinkoja lisäävää vaikutusta.

Ilmastonmuutos ja poikkeuksellisten vesiolosuhteiden yleistyminen lisäävät monissa vesistöissä tarvetta vesistösäännöstelyjen toteutustavan ja lupaehtojen uudelleen arviointiin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan lisäävän vesistöjen kokonaisvaluntaa, voimistavan valuntavaihteluita, kasvattavan talvivirtaamia ja pienentävän kevättulvia Etelä- ja Keski-Suomessa ja kasvattavan niitä Pohjois-Suomessa.

YK:n ilmastopöytäkirjan tavoitteet, EU:n sisäinen päästökauppa ja uusiutuvien energialähteiden käytölle asetetut tavoitteet sekä kansallinen energia- ja ilmastostrategia asettavat paineita uusiutuvien luonnonvarojen entistä tehokkaampaan hyödyntämiseen.

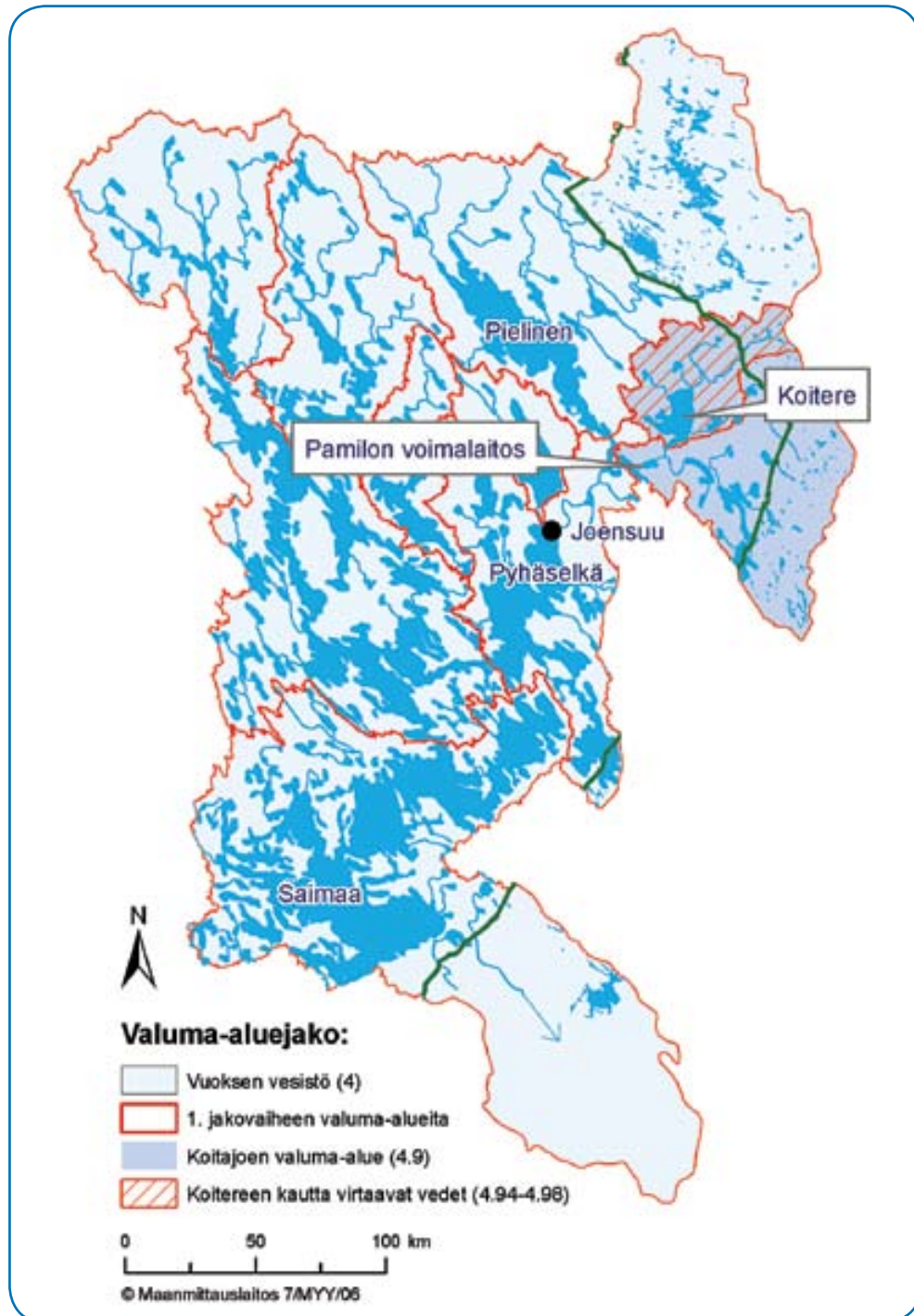
Kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa (Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24.11.2005) vesivoimasta todetaan, että se "on bioenergian ohella merkittävin uusiutuva energialähde Suomessa. Sen lisäämismahdollisuudet ovat rajalliset ilman lainsäädäntömuutoksia. Vesilain uudistamisen yhteydessä arvioidaan kotimaisen vesivoiman rakentamismahdollisuudet. Tavoitteena on hyödyntää mahdollisimman suuri osuus vesivoiman tuotannon lisäämismahdollisuuksista ottaen huomioon energia- ja ympäristöpolitiikan tavoitteet, ympäristönsuojelun näkökohdat ja alueelliset vaikutukset."

3 Vesistön ja säännöstelyn kuvaus

3.1.

Vesistön kuvaus

Koitere kuuluu Koitajoen vesistöalueeseen (pinta-ala 6 630 km², järvisyys 10 %), ja se on Vuoksen vesistön latvavesiä, josta osa on Venäjän puolella (Kuva 6). Järven pinta-ala keskivedenkorkeudella on 163,7 km². Rantaviivaa on kaikkiaan 418 km,



Kuva 6. Koitereen sijainti Vuoksen vesistöalueella.



Kuva 7. Kartta Koitereen lähialueesta.

josta saarien osuus 153 km (Ympäristöhallinto, HERTTA-tietokanta 2004). Koitere on pinta-alaltaan Suomen 12. suurin järvi ja Suomen suurista yli 25 km² järvistä Koitere on 10. voimakkaimmin säännöstelty.

Koitere on ollut kuuluisa kauneudestaan. Luonnontilainen Koitere oli vanhojen kuvausten mukaan neitseellinen, leveiden hiekkarantojen ja ikimetsän reunustama "sataasaarinen" erämaajärvi, Karjalan mereksikin kutsuttu. Suomen Kotiseutuliitto valitsi 1960-luvulla Koitereen yhdeksi Suomen seitsemästä ihmeestä eli matkailun vetonaulaksi. Järvi on kauneudessaan antanut suomalaisille sisältöä laajemminkin: Kansanrunokokoelma Kantelettaessa on Koitereen laulajana tunnetun Mateli Kuuvalattaren runoja, jotka Elias Lönnrot kirjasi runonkeruumatkoillaan 1800-luvun alkupuolella. Koitereen ja Ala-Koitajoen rannoilla on kuvattu myös monia suomalaisen elokuvahistorian merkkiteoksia Rauta-ajasta Kuningasjätkään.

Koitereen käyttö

Ihminen on hyödyntänyt Koitereen alueen luonnonrikkauksia jo satoja vuosia. Koitereen ympärillä elettiin eräänlaista kulta-aikaa 1800-luvun loppuosa, kun Möhkön rautaruukki käytti runsaasti järvimalmia, jota nostettiin lähivesistöistä. Malmin keruussa ja kuljetuksessa oli mukana satoja ihmisiä. Samaan aikaan metsänhakkuut yleistyivät, sillä uittoyhteydet olivat erinomaiset.

Merkittävimmit muutokset syntyivät kuitenkin vasta, kun Pamilon voimalaitos ja noin 70 kilometriä autolla kuljettavia teitä siltoineen rakennettiin. Voimalaitos valmistui vuonna 1955, jolloin Ala-Koitajoen virtaus ohjattiin Tekojärven ja Palojärven kautta Pamilon tunnelivoimalaan. Sen seurauksena 15 km:n pituinen koskinen luonnonuoma jäi miltei kuivaksi. Pamilo Oy osti tai maksoi yksityisille maanomistajille korvauksia Koitereen ranta-alueista tasoon +145,40 jo 1960-luvun alussa, mutta varsinaisesti järveä alettiin säännöstelemään kuitenkin vasta vuonna 1980. Koska säännöstelysuunnitelmassa oli alunperin avovesikauden keskimääräisten vedenkorkeuksien nostaminen yli 1,5 metrillä, poistettiin suunnitellulta säännöstelyvyöhykkeeltä puusto ja siellä sijaitsevat rakennukset tyhjennettiin ja purettiin. Myöhemmin suunnitelmaa muutettiin siten, että avovesikauden vedenkorkeuden keskimääräinen nousu jäi pienemmäksi, noin 0,6 metriin. Voimalaitoksen rakennustyöt toivat aikoinaan alueelle vaurautta ja edistystä, kun tarvittiin miehiä rakennustöihin ja alueen tiestöä kehitettiin ja laajennettiin. Voimalaitoksen valmistumisen myötä moni Koitereen alueen talous kytkettiin valtakunnalliseen sähköverkkoon, mikä merkitsi nopeaa siirtymistä nykyaikaan.

Vakituisen asutuksen vähetessä tilalle on tullut kasvava loma-asutus. Monet lomasukkaat ovat Koitereen rantakyläläisten jälkeläisiä. Nykyään Koitereen rannoilla on noin 470 rantakiinteistöä. Rantarakentamista tulevaisuudessa ohjaavan Koitereen rantaosayleiskaavan laadinta on parhaillaan käynnissä. Kaava pyrkii säilyttämään järven erämaisen ilmeen rajoittamalla uudisrakentamista herkillä alueilla ja ottamalla huomioon ranta-alueen omistuksen. Rakentamista ohjaa myös laaja rantojensuojeluohjelma. Vilkkainta virkistyskäyttöaikaa on kesä-elokuu. Rantakiinteistön omistajille tehdyn kyselyn mukaan kesäaikana Koitereella liikkuu päivittäin neljännes kyselyyn vastanneista.

Koitereella on vapaa-ajan kalastajia kalastusalueen lupamyyntitilastojen mukaan 890 ruokakuntaa. Tärkeimmät saaliskalalajit ovat ahven, kuha, hauki ja muikku. Maatalous Koitereen ranta-alueilla on hyvin vähäistä. Ranta-alueelle ei sijoitu huomattavia taajamia ja suurin osa ranta-asutuksesta on loma-asutusta. Alueella ei ole tiestön lisäksi huomattavaa yhdyskuntatekniikkaa.

Kuva 8. Näkymä Siitarinvaaralta, missä on kuvattu monia suomalaisia elokuvia, kuten Kalevalaan pohjautuva Rauta-aika (1982) ja tukkilaisista kertova tarina Kuningasjätkä (1998). Valokuva Jukka Nykänen.



Koitere kuuluu valtakunnallisten rantojensuojelu- ja harjijensuojeluohjelmien piiriin. Selkäsaariston alue kuuluu rantojensuojeluohjelmaan. Pamilo Oy on yhdessä Stora Enso Oyj:n kanssa vapaaehtoisesti perustanut monista hallussa olevista saaristaan yksityisiä luonnonsuojelualueita. Pohjois-Koiteeseen ohut rantakaistale kuuluu Patvinsuon kansallispuistoon. Lehtosaari ja Rännänsaari ovat aarnialueita. Kaakossa järven rantaan rajautuu Palokankaan-Selkäkankaan harjijensuojelualue, joka puolestaan rajautuu Syväysjoen suiston linnustonsuojelualueeseen. Harjijensuojeluohjelmaan kuuluu myös suurin osa Lammassaarta, Yppylä ja esimerkiksi Petronsaari. Useimmat suojelualueista kuuluvat Natura 2000 -verkostoon. Lisäksi Koitere kuuluu Pohjois-Karjalan biosfäärialueeseen. Biosfäärialueet ovat kestävän kehityksen kokeilu- ja mallialueita.

3.3.

Säännöstelyn toteutus ja lupaehdot

Koiteretta säännöstellään Pamilon voimalaitoksella (Kuva 9). Voimalan putouskorkeus on Suomen oloissa poikkeuksellisen suuri, 49 metriä. Putouskorkeudeltaan suurempia voimalaitoksia on maassamme vain yksi. Kemijoen vesistöalueella sijaitsevan Jumiskon voimalaitoksen putouskorkeus on 96 m, mutta se on teholtaan vain noin kolmasosa Pamilon voimalaitoksesta.

Pamilon voimalaitoksen rakennustyöt aloitettiin vuonna 1952 ja kaksi koneistoyksikköä valmistuivat vuonna 1955. Laitosta täydennettiin kolmannella koneistolla vuonna 1997, joka rakennettiin uiton loppumisen myötä käyttämättä jääneen nippukuilun yhteyteen. Suurin virtaama, joka voidaan juoksuttaa voimalaitoksen turbiinien kautta, ns. rakennusvirtaama, on $190 \text{ m}^3/\text{s}$. Keskimäärin juoksutus on kuitenkin huomattavasti tätä pienempi eli $74 \text{ m}^3/\text{s}$ (1981–2005). Voimalaitos on suunniteltu erityisesti lyhytaikaissäädön harjoittamiseen. Koneistojen yhteenlaskettu teho on 83 MW ja maksimitehonsa perusteella se on Suomen kymmenenneksi suurin vesivoimalaitos. Se on tuottanut vuosittain sähköä keskimäärin noin 253 GWh.

Koitajoen vesi johdetaan laitokselle Hiiskoskelta rakennettua 15 km pituista väylää pitkin. Väylä myötäilee alavia maastokohtia sekä Palojärveä niin, että kaivettujen kanavien osuus siitä on 7,2 km. Maapatoja on jouduttu rakentamaan kaikkiaan noin 6,5 km, joista suurimmat ovat noin 20 m korkuisia. Rakennettu väylä ja Koitere toimivat yhdessä voimalaitoksen säännöstelyaltaana. (Vattenfall, Pamilossa sähköntuotantoa 50 vuotta -esite).

Pamilon voimalaitoksen omistivat aluksi Enso-Gutzeit, Imatran Voima, Outokumpu ja Kaukas. Vuodesta 2000 lähtien Pamilo on ollut Vattenfall Sähköntuotanto Oy:n omistuksessa. Voimalaitoksen kunnossa- ja käynnissäpidosta vastaa nyt Empower Oy. Voimalaitoksen kaukokäyttö hoidetaan tällä hetkellä Empower Oy:n Porvoon valvomosta.





Kuva 9. Pamilon voimalaitos. Kuva Vattenfall Oy.

Pamilon voimalaitoksen valmistuttua Koiteretta juoksutettiin luonnonmukaisen purkautumiskäyrän mukaisesti säännöstelylupaprosessin ajan. Tätä ajanjaksoa on kutsuttu palautuslaskelmien aikakaudeksi. Koitereen säännöstelylupa on vahvistettu korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 3.12.1979. Koitereen säännöstely aloitettiin kesällä 1980. Tämän jälkeen lupaa on muutettu ja vahvistettu syöpyviin rantoihin, rahakorvauksiin ja kolmannen koneen käyttöön liittyen. Voimassa oleva lupa on pääpiirteittäin seuraavanlainen (ISVeO 60/Va/78, ISVeO 17/YmII/88, VY 89/132):

- Koitereen vedenkorkeus ei milloinkaan alita tasoa NN + 142,00 m eikä uitto- ja purjehduskaudella, joka alkaa kolmen päivän kuluttua jäiden lähdöstä ja päättyy lokakuun puolivälissä, tasoa NN + 142,85 m.
- Varaslammen vedenkorkeus ei milloinkaan ylitä tasoa NN + 144,05 m eikä uittokautena alita tasoa NN + 142,80 m.
- Ala-Koitajoen vanhaan uomaan juoksutetaan aina vettä vähintään 2 m³/s; tätä suuremmista juoksutuksista ilmoitetaan, mikäli mahdollista, hyvissä ajoin rantatilojen asukkaille ja juoksutukset pidetään, mikäli mahdollista, pienempinä kuin 240 m³/s; juoksutuksen ylittäessä 240 m³/s on luvan saajaa ilmoitettava siitä hyvissä ajoin rantatilojen asukkaille ja korvattava ylityksestä mahdollisesti aiheutuvat vahingot.
- Kolmannen koneyksikön käyttöönoton jälkeen laitoksesta juoksutettava virtaama saa olla enintään 190 m³/s. Nopeita juoksutuksen muutoksia on vältettävä ja muutokset tehtävä niin vähittäisesti kuin se on mahdollista vähentämättä merkittävästi voimalaitoksesta saatavaa hyötyä.
- Hakijan on raivattava sortuneilla rannoilla kaatuneet ja kallistuneet puut, poistettava ajelehtivat kannot ja pinottava puutavara rannoille. Velvoite ei koske hakijan omia rantoja.

- Luvanhaltijan on seurattava rantasortumien etenemistä Koitereen sortumialttiilla rannoilla. Jos sortuma uhkaa laajentua korkeuden NN+ 145,40 m yläpuolelle, luvansaajan on hyvässä ajoin vahvistettava ranta sortumisen pysäyttämiseksi.
- Lisäksi lupaan kuuluvat erilliset määräykset kalakantojen hoidosta.

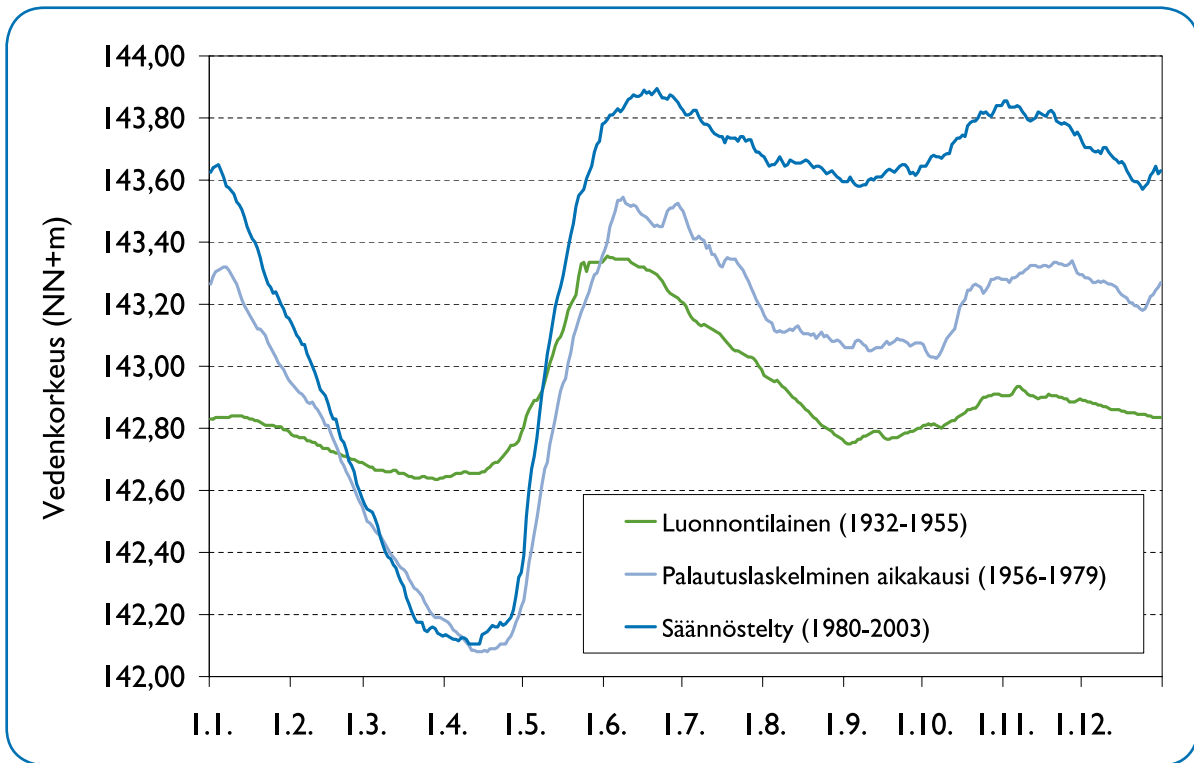
Koitereen säännöstelyssä toteutetaan vuosi-, viikko- ja vuorokausisäännöstelyä. Viikko- ja vuorokausisäännöstelyä kutsutaan myös lyhytaikaissäädöksi. Vuosisäännöstely tarkoittaa veden juoksun säännöstelyä siten, että talvella ja kevättalvella vettä juoksutetaan luonnonmukaista enemmän. Näin talviaikaista sähköntuotantoa saadaan lisättyä ja kevättulvavesille tehtyä varastotilaa. Kesällä ja syksyllä juoksutukset ovat yleensä luonnonmukaista pienemmät. Loppusyksyksi järvi pyritään nostamaan ylärajan tuntumaan, jotta talvikaudella olisi mahdollisimman paljon vettä juoksutettavaksi.

Viikkosäännöstely tarkoittaa sitä, että viikon aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään arkipäivinä, koska yleinen energian tarve ja täten myös sähkön hinta on silloin suurempi kuin viikonloppuisin. Lauantaisin ja sunnuntaisin turpiinien läpi ei juoksuteta tällöin lainkaan vettä. Vuorokausisäännöstelyllä tarkoitetaan sitä, että vuorokauden aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään päiväsaikaan, koska energian tarve ja myös hinta on silloin suurempi kuin öisin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Pamilossa turpiinit voivat seistä viikonloput ja yöt.

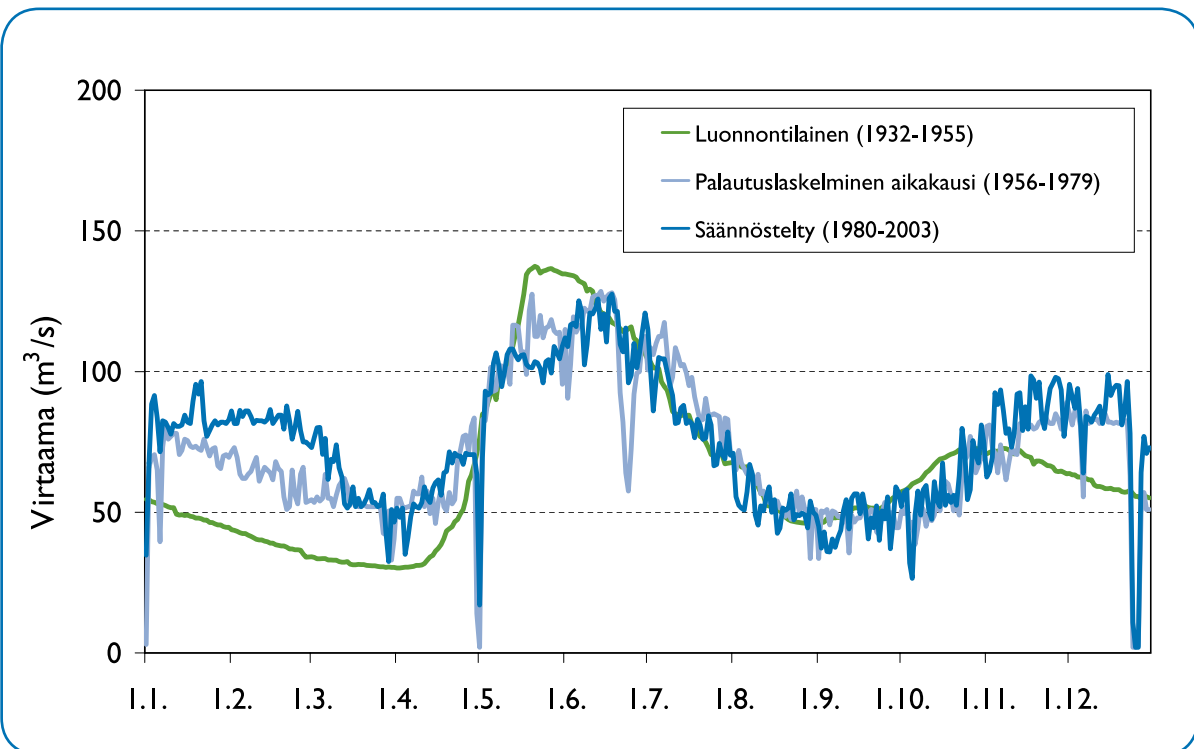
3.4.

Säännöstelyn vaikutus vedenkorkeuksiin ja virtaamiin

Tässä kohdassa vertaillaan Koitereen vedenkorkeuksia ja Pamilon virtaamia kolmella ajanjaksolla. Ns. luonnonmukaisella jaksolla tarkoitetaan vuosijaksoa 1932–1955, jolloin Koitereen virtaamat ja juoksutukset olivat hyvin lähellä luonnontilaista. Vesistöä ei vielä säännöstelty ja valuma-alueella tehdyt ojitustoimenpiteet olivat vielä varsin vähäisiä. Pamilon virtaamien osalta ns. luonnonmukainen jakso alkaa vuodesta 1936, jolloin Lylykosken virtaamia alettiin havainnoimaan. Pamiloa ei tällä jaksolla ole ollut olemassa, mutta ”Pamilon” virtaama on laskettu vertailun vuoksi Koitereen menovirtaaman ja Lylykosken virtaaman summaksi. Ns. palautuslaskelmien ajanjaksolla vuodesta 1956 vuoteen 1979 tarkoitetaan jaksoa, jolloin Pamilon voimalaitos oli rakennettu, mutta Koitereetta ei vielä virallisesti säännöstelty. Säännöstellyllä ajanjaksolla tarkoitetaan vuoden 1980 jälkeistä ja vuoteen 2003 ulottuvaa luvnmukaisen säännöstelyn jaksoa. Keskimääräiset vedenkorkeudet ja virtaamat eri jaksoilla on esitetty kuvissa 10 ja 11. Lisäksi taulukossa 6 on esitetty eräitä keskeisiä hydrologisia tunnuslukuja säännösteltynä ja luonnonmukaisena.



Kuva 10. Koitereen vedenkorkeuksien mediaanit eri ajanjaksoilta. Jakso 1932–1955 kuvastaa aikaa ennen säännöstelyä, jakso 1956–1979 ns. palautuslaskelmien aikakautta ja jakso 1980–2003 säännöstelyn aikaa.



Kuva 11. Pamilon laskennallisten menovirtaamien mediaanit eri jaksoilla. Jakso 1936-1955 kuvastaa aikaa ennen säännöstelyä, jakso 1956-1979 ns. palautuslaskelmien aikakautta ja jakso 1980-2003 säännöstelyn aikaa.

Taulukko 6. Koitereen vedenkorkeudet ja Koitajoen virtaamat säännösteltynä ja luonnonmukaisena.

VEDENKORKEUDET	Luonnonmukainen (1932–1955)	Säännöstelty (1980–2003)
Keskivedenkorkeus	142,90	143,32
Kevään alin vedenkorkeus (jakson alin, keskiarvo)	jakson alin: 142,39 keskiarvo: 142,61	jakson alin: 142,00 keskiarvo: 142,06
Kevään (touko–kesäkuun) ylin vedenkorkeus (jakson ylin, keskiarvo)	jakson ylin: 143,92 keskiarvo: 143,37	jakson ylin: 144,09 keskiarvo: 143,91
Vedenkorkeuden vuotuinen vaihtelu (maksimi, keskiarvo)	maksimi: 1,52 keskiarvo: 0,88	maksimi: 2,07 keskiarvo: 1,92
VIRTAAMAT	Luonnonmukainen (1936–1955)	Säännöstelty (1980–2003)
Vuoden keskivirtaama (m ³ /s) ¹⁾	67,6	72,7
Kevään (1.1.–31.5.) ylin virtaama (maksimi koko jaksolla, keskiarvo ylivirtaamista)	maksimi: 255,6 keskiarvo: 150,3	maksimi: 243,0 keskiarvo: 147,1
Alin virtaama (kunkin vuoden alivirtaamien keskiarvo)	25,7	1,8

¹⁾ Luonnonmukaisen ja säännöstellyn ajanjakson keskivirtaamien välinen ero johtuu pääasiassa jaksojen luonnollisesti erilaisista vesiolosuhteista. Pamilon voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä tehdyt järjestelyt kasvattivat myös Pamilon valuma-aluetta noin 80 km²:lla. Tällä on kuitenkin hyvin vähäinen vaikutus keskivirtaamaan.

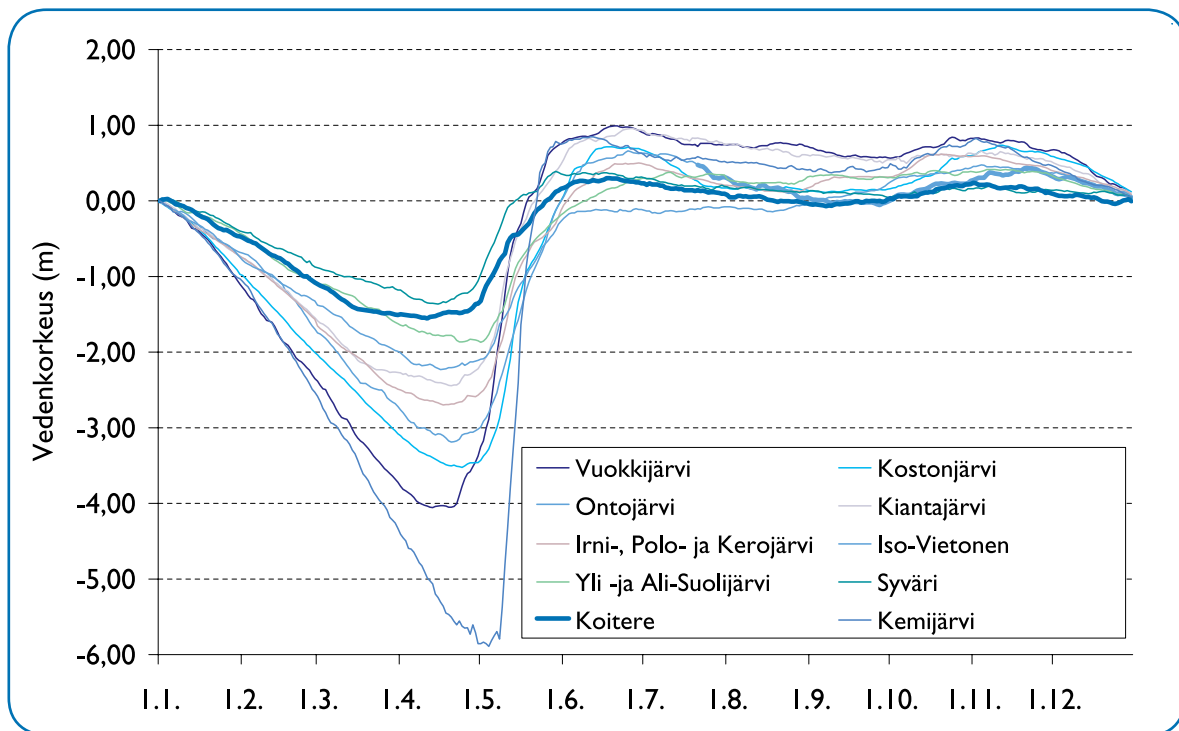
Luonnonmukaisena Koitereen vedenpinta aleni talvella vain vähän, keskimäärin 35 cm. Kevättulvan aikana vedenpinta nousi selvästi. Tulvahuippu saavutettiin kesäkuun alussa, jonka jälkeen vedenkorkeudet yleensä laskivat, kunnes taas hieman kohosivat syyssateiden myötä (kuva 10). Tyypillistä luonnonmukaiselle tilanteelle oli se, että vedenkorkeuksissa oli suuria eroja vuosien välillä.

Pamilon voimalaitos valmistui vuonna 1955 ja sen jälkeen voimalaitoksen juoksu-
tusten tuli vastata Koitajoen luonnollista virtaamaa. Kuvista 10 ja 11 voidaan havaita, että Pamilon menovirtaamat ja Koitereen vedenkorkeudet poikkesivat ko. jaksolla kuitenkin merkittävästi luonnonmukaisista. Talviset menovirtaamat kasvoivat selvästi, loppukevään ja alkukesän juoksu-
tukset puolestaan pienenivät. Myös virtaamien lyhytaikainen vaihtelu lisääntyi voimalaitoksen rakentamisen jälkeen. Havaittujen virtaamien perusteella voidaankin todeta, että juoksu-
tusten viikkosäätö alkoi heti voimalaitoksen rakentamisen jälkeen. Koitereella talven alimmat vedenkorkeudet laskivat n. 90 cm luonnonmukaista alemmaksi. Kevään ylimmissä vedenkorkeuksissa ei tapahtunut merkittävää muutosta, mutta kesävedenkorkeuden lyhytaikainen vaihtelu lisääntyi hieman ja kesän vedenkorkeudet eivät laskeneet yhtä selkeästi kuin ennen voimalaitoksen rakentamista. Kesän aikana vesi oli noin 20–30 cm luonnontilaista korkeammalla (kuva 10).

Koiteeseen varsinainen säännöstely alkoi vuonna 1980. Verrattuna vuosina 1956–1979 harjoitettuun ”säännöstelyyn” muutoksia tapahtui erityisesti avovesikauden ja alkutalven vedenkorkeuksissa, jotka nousivat selvästi. Talvisten vedenkorkeuksien osalta muutos palautuslaskelmien kauteen on ollut vähäinen. Säännöstelyn aiheuttamat merkittävimmät muutokset vedenkorkeuksissa verrattuna jakson 1932–1955 luonnonmukaisiin vedenkorkeuksiin on esitetty alla.

Säännöstelyn keskeiset vaikutukset vedenkorkeuksiin:

- Avovesikauden keskivedenkorkeutta on nostettu 66 cm.
- Vuoden ylimmän ja alimman vedenkorkeuden ero on lisääntynyt keskimäärin 1,06 m.
- Vedenkorkeuden alenema talvella on lisääntynyt 1,35 m
- Kevättulva eli kevään ylin vedenkorkeus on noussut keskimäärin 54 cm.
- Kesä–elokuun vedenkorkeuden vaihtelu on pienentynyt keskimäärin 10 cm



Kuva 12. Keskivedenkorkeudet (1980–1999) kymmenessä Suomen voimakkaimmin säännöstellyssä suuressa järvesä (pinta-ala on suurempi kuin 25 km²). Keskivedenkorkeudet on skaalattu samaan tasoon tammikuun ensimmäisen päivän vedenkorkeuden perusteella. Koitereen keskimääräinen vedenkorkeus on merkitty sinisellä paksulla viivalla.

Koitere on maamme yli 25 km² kokoisista säännöstellyistä järvistä 10:ksi voimakkaimmin säännöstelty, kun tarkastellaan koko vuoden vedenkorkeuden vaihteluvälin suuruutta. Kuvassa 12 on esitetty kymmenen Suomen voimakkaimmin säännöstellyn järven (pinta-ala yli 25 km²) keskimääräiset vedenkorkeudet. Muut voimakkaasti säännöstellyt järvet Syväriä lukuun ottamatta sijaitsevat Pohjois-Suomessa.

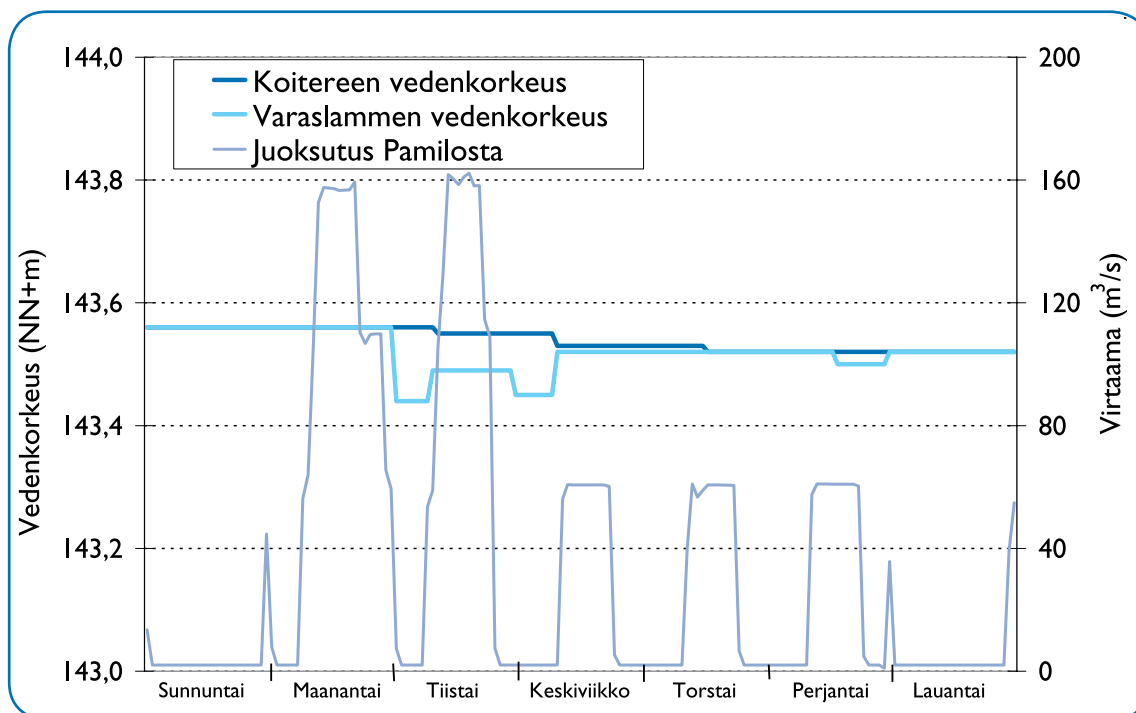
3.5.

Lyhytaikaisäädön vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin

Edellisessä kohdassa kuvattiin vuosisäännöstelyn vaikutuksia Koitereen vedenkorkeuksiin ja virtaamiin. Lisäksi Pamilon voimalaitoksen harjoittama lyhytaikaisäädö aiheuttaa nopeampoisempaa vedenpinnan vaihtelua erityisesti Varaslammen, mutta myös hieman Koitereen vedenkorkeuksiin.

Viikkosäännöstelyssä juoksutukset voimalaitoksen turpiinien läpi lopetetaan viikonlopun ajaksi. Sen seurauksena Varaslammen ja Koitereen vedenpinta nousevat. Varaslammella vedenpinta nousee viikonlopun aikana 10–20 cm riippuen tulovirtaaman suuruudesta. Koitereella vedenpinnan nousu on korkeintaan muutamia senttejä (kuva 13). Koitereen kokoisessa järvesä tuulen vaikutus vedenkorkeuksiin saattaa lisäksi olla muutamia senttejä (Hellsten 2006).

Myös vuorokausisäännöstely vaikuttaa Varaslammen vedenkorkeuksiin. Juoksutus turpiineihin lopetetaan normaalisti yön ajaksi ja sen seurauksena vedenpinta nousee Varaslammessa noin 5–10 cm. Koitereen vedenkorkeuksiin vuorokausisäännöstelyllä ei ole vaikutusta.



Kuva 13. Lyhytaikais säännöstelyn vaikutus Varaslammen ja Koitereen vedenkorkeuksiin.

3.6.

Säännöstelyn vaikutusalue

Säännöstelyn vaikutusalue ulottuu Varaslammen ja Koitereen lisäksi jonkin matkaa Koitereeseen laskeviin jokiin, joista suurimmat ovat Koitajoki ja Lutinjoki-Haapajoki ja Syväsjoki. Koitajoella vaikutusalue ulottuu Lylykosken pohjapadolle saakka. Myös Lutinjoella ja Syväysjoella vaikutukset ulottuvat huomattavan kauas joen laskekohdasta. Voimalaitoksen alapuolella sijaitsevassa Jäsysjärvessä ja Luhtapohjanjoella Koitereen säännöstelyn vaikutukset peittyvät osin Pamilon voimalaitoksen harjoittaman voimakkaan lyhytaikais säännöstelyn alle.

Säännöstelyn vaikutuspiiriin kuuluvat myös Pielisjoki ja Pielinen. Koitereen säännöstely on nostanut Pielisen jääpeitteisen kauden alimpia vedenkorkeuksia keskimäärin 10 cm:llä jaksolla 1980–2005, laskenut Pielisen kevättulvan aikaisia ylimpiä vedenkorkeuksia keskimäärin 7 cm:llä sekä laskenut syksyn alimpia vedenkorkeuksia 4 cm:llä. Pyhäselän ja Suur-Saimaan vedenkorkeuksiin säännöstelyn vaikutus on kuitenkin erittäin vähäinen, enintään joitakin millijä, johtuen altaiden suuresta vesitilavuudesta.

3.7.

Toteutetut haittojen lieventämistoimenpiteet

Koitereen säännöstelystä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia lievennetään erilaisin lupaehdoissa määritetyin haittojen lieventämistoimenpitein. Keskeiset haittojen lieventämistoimenpiteet liittyvät rantojen raivaukseen ja suojuukseen sekä kalakantojen hoitoon.

Pamilo Oy kerää rannoilla kaatuneet ja kallistuneet puut sekä poistaa järvellä ajellehtivat kannot. Lupaehtojen mukaan Pamilo on veloitettu raivaamaan kantoja vain niiltä rannoilta, jotka eivät ole yhtiön omistuksessa. Rantojen eräänlainen vuosittainen perustarkistus on maksanut noin 2 000–2 500 €/v. Perusteellisempi kaatuvien puiden

poisto ja kantojen raivaus tarkistuskuluineen on maksanut noin 7 000–7 500 €/kerta. Tämä perinpohjaisempi rantojen siistiminen tehdään tarpeen mukaan, mikä yleensä on tarkoittanut 3–5 vuoden väliä. (Nykänen 2006)

Lupaehdoissa on velvoite rantojen suojauksesta, jos sortumat uhkaavat laajentua tason NN+ 145,40 m yläpuolelle. Keskimääräiset rantojen kunnostuskulut ovat viime aikoina olleet noin 55 €/m. 2000-luvulla suojauksia on tehty joka vuosi ja suojatun rannan määrä vaihtelee 140–480 metriä/vuosi. Eroosioherkkien rantojen tilaa valvotaan säännöstelyluvan edellyttämällä tavalla ilmakuvauksin. Ilmakuvatulkinta tehdään 5 vuoden välein ja sen kustannukset ovat noin 20 000–25 000 €/kerta. (Nykänen 2006)

Enemmistö rantakorjauksia on tehty niiden kesämökkirantojen suojaksi, missä eroosion eteneminen ei ole pysähtynyt yhtiön omistamalle tai jo korvaamalle rantaosalle. Maksettu korvausalue tai voimayhtiön omistama rantakaista on merkitty usein maastoon keltaisilla teräsputkipaaluilla ja siitä on tehty yksityiskohtainen korvaussopimuskartta. Maat korvataan aina pinta-alaan sidottuna ja korvaussummaan vaikuttaa maankäyttötapa. Nykyisin ihmistoiminnan piirissä olevat rannat pyritään ensisijaisesti korjaamaan. Yhtiö käy tarkastamassa ilmoitetut ongelmarannat paikan päällä. Rannan korvaamisen tai korjaamisen harkinnassa on pyritty ennakoimaan eroosion eteneminen tulevaisuudessa. Eräitä voimakkaasti kuluvia asuin- tai mökkirantoja on kunnostettu myös ennen kuin jo korvattu tai yhtiön omistama alue rannasta on huuhtoutunut kokonaan aaltojen vietäväksi.

Kuva 14. Rissanranta on esimerkki nopeasti kuluvaasta vyörytörmästä, joka kivettiin loma-asuntojen edustalta keväällä 2004. Järeistä kivistä tehty valli näkyy kauas, mutta vakauttaa rannan varmasti. Kuva: Jukka Nykänen.



Ranta kunnostetaan käyttäen kivistä soraa, jossa kivien koko vaihtelee välillä 10–30 cm (kuva 14). Talvella korjausta valmistellaan seulomalla kivet montulla valmiiksi ja kuljettamalla ne ja tarvittava sora kuorma-autoilla varastopaikoille korjattavan rannan lähelle. Kaivinkonein tehtävä törmän luiskaaminen ja kiveäminen toteutetaan maaliskuussa. Sen jälkeen tai seuraavana kesänä järjestetään yhteinen lopukatselmus maanomistajan ja rannan korjanneen Pamilo Oy:n edustajien kesken.

Kalanistutuksia tehdään säännöstelyluvan velvoittamana noin 30 000–35 000 euron arvosta vuosittain. Alkuperäisessä velvoitteessa määrätään taimenen ja siian tietyn suuruista istutuksista. Nykyisin istutettavista lajeista ja määristä sovitaan Pamilo Oy:n, Koitereen kalastusalueen ja Pohjois-Karjalan TE-keskuksen kesken. Luvassa todetaan, että näin voidaan menetellä, kunhan istutusten kokonaisarvo säilyy alkuperäisiä istutusvelvoitteita vastaavina.

Edellä mainittujen säännöstelyvelvoitteeseen liittyvien toimenpiteiden lisäksi Koitereen ja Koitajoen kalastusalue sekä muut alueen yhteisöt (kyläyhdistykset sekä Ilomantsin kunta) ovat tehneet lukuisia muita vesistön tilaa ja käyttöolosuhteita parantavia toimenpiteitä.

4 Säätöselvityksen vaikutukset Koitereen tilaan ja käyttöön

Tässä osassa kuvataan Koitereen tilaa ja siinä tapahtuneita muutoksia. Lisäksi arvioidaan, mitkä muutokset ovat säätöselvityksen aiheuttamia. Säätöselvityksen kehittämissä tässä osassa kuvaa vaihetta 2 (ks. kuva 1). Koitereen tilaa ja siinä tapahtuneita muutoksia on arvioitu vedenkorkeusanalyysiin, tehtyihin selvityksiin ja olemassa oleviin tietoihin perustuen. Kussakin alakohdassa on kuvattu ensin säätöselvityksen vaikutusmekanismi kuhunkin tekijään ja nykytilanne Koitereella. Kohdassa 4.10 esitetään yhteenveto säätöselvityksen vaikutuksista Koitereen tilaan. Säätöselvityksen vaikutuksia koskevat selvitykset rajattiin koskemaan Koitereen järveä ja Pamilon voimalaitoksen toimintaa. Vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät on tarkoitus kuvata kokonaisuudessaan Suomen ympäristökeskuksen raportteja -sarjassa (Tarvainen ja Laitinen 2006).

4.1.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt muuttujat ja mittarit

Säätöselvityksen vaikutusten arviointia varten määritettiin mm. Päijänteellä ja Pirkanmaalla tehtyihin säätöselvityselvityksiin nojautuen tarkastelussa käytettävät muuttujat ja mittarit (taulukko 7). Muuttujilla tarkoitetaan tässä raportissa säätöselvityksen vaikutusten kohteita, esimerkiksi virkistyskäyttöä, kalastusta ja maisemaa. Kullekin muuttujalle määritettiin yksi tai useampi mittari, joiden avulla nykysäätöselvityksen ja eri säätöselvitysvaihtoehtojen vaikutuksia arvioitiin. Käytetyt mittarit voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin mittareihin riippuen siitä, kuvasivatko ne muuttujan arvon muutoksia (suora mittari) vai muuttujaan vaikuttavien tekijöiden muutoksia (epäsuora mittari). Esimerkkinä suorista mittareista ovat tuotetun sähkön arvo ja vedenpinnan nousun aiheuttama kuikan pesien tuhoutumisaste. Epäsuoria mittareita ovat esimerkiksi tulvavahinkojen arvioinnissa käytetty tarkastelujakson ylin virtaama ja vedenkorkeus. Seuraavaksi esitellään kunkin muuttujan mittarit tarkemmin.

Taulukko 7. Arvioinnissa käytetyt muuttujat ja mittarit.

MUUTTUJAT	MITTARIT
Veden laatu	Veden ravinnepitoisuudet, fosfori (µg/l), typpi (µg/l) sekä happipitoisuus (%), happamuus (pH) ja veden väri (mg Pt/l) Hauen elohopeapitoisuus (mg/kg)
Rantavyöhykkeen tila	Jäätävän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%) Sarakasvillisuusvyöhykkeen syvyysuuntainen laajuus (m) Rantavyöhykkeen eliöstö (vertailu muihin järviin)
Linnusto	Vedenpinnan nousu pesintäaikana (m) Pesintäaikaisen vedenpinnan nousun aiheuttama kuikan ja lokkilintujen pesien tuhoutuminen (%)
Kalakannat	Vedenpinnan talvisen laskun aiheuttama siian mädin kuolleisuus (%) Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymisen aikana (m)
Kalastus	Riittävä verkonlaskusyvyys koko talveksi (m)
Virkistyskäyttö	Ajankohta, jolloin vedenpinta on noussut rantojen käytön kannalta hyvälle tasolle (päivää jäänlähtöpäivästä) Paljaana olevan rantakaistaleen leveys toukokuun alkupuolella (m) Niiden päivien osuus, jolloin vedenpinta on ollut virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla (NN +143,50–75 m, JLP -> 30.9., %)
Maisema	Vedenpinnan yläpuolella näkyvissä olevien hiekkarantojen keskimääräinen leveys kesäkaudella (m)
Veneily	Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella (m)
Rantaerosio ja kunnostustarve	Hiekkarantojen eroosion laajuus (km rantaviivaa) Sortuvien rantojen määrä otokseen valituista rannoista (kpl) Päivien lukumäärä, jolloin 5 eroosioherkintä rantaa ovat alttiina eroosiolle avovesikaudella (päivää)
Vesivoimatuotanto	Tuotetun energian määrä (GWh/vuosi) ja arvo (€/vuosi)
Päästöt ilmakehään	Vaihtoehtoisen energiantuotannon aiheuttamat päästöt: hiilidioksidi (tn), rikkidioksidi (tn), typen oksidit (tn), hiukkaspäästöt (tn)
Patoturvallisuus ja tulvat	Ylin vedenkorkeus (m merenpinnan yläpuolella) ja virtaama (m ³ /s)

4.1.1

Veden laatu

Veden ravinnepitoisuudet: Veden laatua koskevat arviot perustuvat osittain ympäristöhallinnon vedenlaatusurannan tuloksiin ja osittain asiantuntija-arvioihin. Yleisessä ympäristöhallinnon käyttämässä järvien käyttökelpoisuusluokituksessa on viisi eri luokkaa: huono, välttävä, tyydyttävä, hyvä ja erinomainen. Luokituksessa tukeudutaan moniin vedenlaatuselvityksiin. Näistä tärkeimpiä ovat vesistön happitilanne, happamuus, kasviravinteiden pitoisuus ja veden väri. Myös vesistön hygieeninen tilanne, myrkyllisten ja haitallisten aineiden esiintyminen sekä kalaston koostumus sekä kalastusta haittaavat tekijät vaikuttavat luokitukseen.

Hauen elohopeapitoisuus: Veden laatua on arvioitu myös haukien elohopeapitoisuuksien perusteella. Elohopea (Hg) on myrkyllinen raskasmetalli. Lähes kaikki ihmisen metyylielohopea-altistuksesta tulee kalasta. Metyylielohopea kertyy etenkin hermostoon ja aivoihin ja voi pahimmillaan aiheuttaa hermosolujen tuhoutumista ja pysyviä myrkytysoireita. Euroopan yhteisön komission antamat enimmäisrajat elintarvikkeena käytettävän kalan elohopeapitoisuudelle ovat Suomessa tavattaville lajeille seuraavat: hauella ja ankeriaalla pitoisuus saa olla korkeintaan 1 mg/kg ja muilla lajeilla 0,5 mg/kg.

4.1.2

Rantavyöhykkeen tila

Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä: Kasvillisuusvyöhykkeisyyden sijaintia ja laajuutta arvioitiin kevättulvan korkeuden ja kesän vedenkorkeuden vaihtelun perusteella. Vedenkorkeusmittareihin perustuvia kasvillisuusvyöhykkeiden laajuuksia verrattiin myös maastossa mitattuihin vyöhykkeiden laajuuksiin. Rantavyöhykkeen jäätyneen mittarina käytettiin jäänpainaman ja jäätyvän vyöhykkeen osuutta tuottavasta vyöhykkeestä. Vedenpinnan laskiessa jää painuu rantavyöhykkeellä, jolloin pohjasedimentti jäätyy ylimmällä rantavyöhykkeellä, alimman osan jäädessä sulaksi. Jäätyvän vyöhykkeen alaraja määräytyy helmikuun alkupuolen vedenkorkeuden (6. helmikuuta) mukaan.

Sarakaivillisuusvyöhykkeen syvyysuuntainen laajuus: Saraikkovyöhyke reagoi herkästi vedenpinnan vaihtelussa tapahtuviin muutoksiin. Sen laajuudella on merkitystä erityisesti hauen lisääntymisen kannalta. Saraikkovyöhykkeen laajuutta voidaan arvioida avovesikauden vedenkorkeuden vaihtelun perusteella. Tämän ns. laskennallisen saraikon laajuus on merkittävästi kaventunut useimmilla säännöstelyillä järvillä.

Rantavyöhykkeen eliöstö: Koitereen rantavyöhykkeen kasvillisuutta, pohjaeläimiä sekä kalastoa arvioitiin maastotutkimusten perusteella. Tutkimusten tuloksia verrattiin luonnonmukaisilla ja säännöstelyillä vertailujärvillä tehtyihin vastaaviin tutkimuksiin.

4.1.3

Linnusto

Vedenpinnan nousu pesintäaikana: Useat lintulajit pesivät lähellä vesirajaa ja niiden pesät sijaitsevat tavallisesti rantavyöhykkeen ilmaversoiskasvustoissa, pienissä saarissa, karikoilla tai veden ympäröimillä kivillä. Pesintä alkaa usein keväällä heti jäiden lähdön jälkeisinä päivinä. Vedenpinnan nousu alkukesästä lintujen pesintäaikana heikentää lintujen lisääntymistulosta, koska pesät voivat jäädä veden alle. Pesien tuhoutumiseen vaikuttaa vedenpinnan nousun lisäksi aallokko. Lokkien pesintäajaksi arvioitiin vuosien 2004 ja 2005 havaintojen perusteella jakso, joka alkaa jäänlähtöpäi-

västä ja kestää neljä viikkoa. Kuikkien pesintääjaksi arvioitiin jakso, joka alkaa viikko jäänlähöpäivän jälkeen ja kestää neljä viikkoa.

Pesintääikaisen vedenpinnan nousun aiheuttama kuikan ja lokkilintujen pesien tuhoutuminen: Vuosina 2004 ja 2005 Koitereella havaittujen kuikkien ja lokkilintujen pesien sijainnin perusteella laadittiin vaikutuskäyrät, joiden avulla arvioitiin pesien hukkumista pesintäaikana tapahtuvan vedenpinnan nousun seurauksena.

4.1.4

Kalakannat

Vedenpinnan talvisen laskun aiheuttama siian mädin kuolleisuus: Arvioinnissa käytettiin hyväksi siian mädin syvyysjakaumasta Koitereella tehdyissä mätipumppauksissa hankittua tietoa. Vedenpinnan talvisen aleneman ja mädin tuhoutumisen välinen riippuvuusikäyrä perustui kuitenkin Päijänteellä tehtyyn käyräsovitukseen (Valkeajärvi 1999). Tähän päädyttiin, koska Koitereen aineisto oli käyräsovitukseen laatumiseen liian niukka ja toisaalta, koska aineiston perusteella siian kutusyvyysjakauma Koitereella muistuttaa Päijänteen jakaumaa.

Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymisen aikana: Säännöstelyn vaikutuksia on arvioitu sen perusteella, mikä on vedenpinnan korkeus ja kehitys hauen lisääntymisaikana suhteessa hauen lisääntymisen kannalta tärkeän sarakasvillisuusvyöhykkeen sijaintiin nähden. Lisääntymisen oletettiin tapahtuvan viikko jäidenlähdöstä ja mädin ja kuoriutuvien poikasten kannalta kriittisen jakson kestävän tästä noin kuukauden. Jäänlähöpäivällä tarkoitetaan tässä raportissa hetkeä, jolloin järvessä ei havaintopaikalla esiinny enää jäitä. Koska Koitereella ei ole ympäristöhallinnon toimesta seurattu jäiden lähtöä, on tarkastelussa käytetty Pielisen havaintoja.

4.1.5

Kalastus

Talvikalastuksen osalta vaihtoehtojen välisiä eroja arvioitiin määrittämällä riittävä verkonlaskusyvyys, jolloin matalaan lasketut verkot (korkeus 3 m, jään paksuus 1 m) eivät talven aikana jäädy yläpaulastaan jäähän, kun jää laskee alenevan vedenpinnan mukana.

4.1.6

Virkistyskäyttö

Ajankohta, jolloin vedenpinta on noussut rantojen käytön kannalta hyvälle tasolle: Kevään virkistyskäyttöolosuhteisiin vaikuttaa se, kuinka nopeasti vedenpinta saavuttaa virkistyskäytön kannalta hyvän tason, jonka Koitereella arvioitiin olevan NN +143,50 m. Mittaria hyödynnettiin erityisesti säännöstelyvaihtoehtojen vaikutusten arvioinnissa.

Paljaana olevan rantakaistaleen leveys toukokuun alkupuolella: Monen kesämökkiläisen ja ranta-asukkaan virkistyskäyttökausi alkaa jo toukokuun alussa, heti jäidenlähdön jälkeen. Matalilla rannoilla alhainen vedenkorkeus voi aiheuttaa sen, että talousvedenotto vaikeutuu ja veneiden vesillelasku vaikeutuu. Tässä mittarissa arvioitiin paljaana olevan rantakaistaleen leveyttä neljälle erityyppiselle tarkastelurannalle. Mittaria hyödynnettiin erityisesti säännöstelyvaihtoehtojen vaikutusten arvioinnissa.

Niiden päivien osuus, jolloin vedenpinta on ollut virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla: Koitereelle arvioitiin haastatteluihin ja kyselyihin sekä asiantuntija-arvioon perustuen virkistyskäytön kannalta hyvä taso, joka on NN +143,50-75 m. Säännöstelyvaihtoehtojen vertailua varten laskettiin, kuinka suuren osan jäidenlähdön ja syyskuun lopun välisestä ajasta vedenpinta on tällä vaihteluvälillä.

4.1.7

Maisema

Tässä mittarissa käytettiin korkeus- ja kaltevuustietoja neljästä eri tyyppisestä hiekkarannasta Koitereelta. Rannoille laskettiin vedenpinnan yläpuolella näkyvissä olevan osuuden keskimääräinen leveys kesäkaudella eri säännöstelyvaihtoehdoissa. Näin voitiin arvioida eri säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksia Koitereelle luontaiseen maisemaan.

4.1.8

Veneily

Virkistysveneily on vilkkainta juhannuksesta elokuun puoliväliin ulottuvalla jaksolla. Veneilijän ja veneilyturvallisuuden kannalta riittävän korkea ja vakaa vedenpinta on ihanteellinen. Mittarina käytettiin ko. jakson ylimmän ja alimman vedenkorkeuden erotusta. Koska veneilyn kannalta ongelmallisimpia ovat olleet jäiden lähdön jälkeiset alhaiset vedenkorkeudet, otettiin vaikutusten arvioinnissa huomioon myös kevään virkistysolosuhteita kuvaavia mittareita.

4.1.9

Rantojen eroosio ja kunnostustarve

Hiekkarantojen eroosion laajuus: Hiekkarantojen eroosion laajuusarviot perustuvat maastossa tehtyihin mittauksiin ja havaintoihin. Rantasortumia on myös järjestelmällisesti seurattu koko säännöstelyn ajan. Ainoastaan aallokon vaikutusta eroosioon ei voitu tämän työn yhteydessä perusteellisesti selvittää. Koitereen rantojen eroosiosta, kunnostustarpeesta ja kunnostusmenetelmistä on laadittu erillinen selvitys (Nykänen 2006).

Sortuvien rantojen määrä otokseen valituista rannoista: Laskennallinen mittari sortuvien rantojen määrästä kehitettiin eri säännöstelyvaihtoehtojen vertailemiseksi. Kun vedenkorkeus ylittää rannan törmän tyven tason, vesi alkaa syövyttää rantaa. Asiantuntija-arvion mukaan rannan eroosion etenemiseen saattaa riittää tuulen suunnasta ja aallokon suuruudesta riippuen noin viikon mittainen syövyttävä vaikutus. Tässä arvioissa ranta määritettiin sortuvaksi, jos avovesikauden vedenkorkeuden 10 %:n pysyvyystaso ylittää törmän tyven tason. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että avovesikauden aikana vedenpinta on yhteensä vähintään 20 päivää törmän tyven tason yläpuolella. Tarkasteluun valittiin 38 eroosiorantaa.

Päivien lukumäärä, jolloin eroosioherkimmät rannat ovat alltiina eroosiolle: Mittari kuvaa eroosion voimakkuutta. Myös tämä mittari kehitettiin säännöstelyvaihtoehtojen vaikutusten arviointia varten. Eroosioherkimpiä rantoja ovat ne eroosiorannat, joiden törmän tyven korkeustaso on alhaisin. Rannan katsotaan olevan altis eroosiolle, kun vedenpinnan taso saavuttaa törmän tyven tason.

4.1.10

Vesivoimatuotanto

Voimataloudelliset tarkastelut tehtiin Suomen ympäristökeskuksessa ja Vattenfall Oy:ssä kehitetyillä laskentamalleilla. Tarkastelut perustuivat hydrologisten mallitarkastelujen tuottamiin vedenkorkeus- ja virtaamatietoihin. Vesivoimahyöty arvioitiin laitoskohtaisesti kertomalla turpiinien läpi juoksutettu vesimäärä laitosten hyötysuhteella ja putouskorkeudella sekä sähkön hinnalla. Mittareina käytettiin energian tuotantoa (GWh/vuosi) ja tuottoa (€/vuosi).

4.1.11

Päästöt ilmakehään

Vesivoimantuotanto ei aiheuta päästöjä ilmakehään. Pamilon vesivoimantuotannon vaikutuksia ilmapäästöihin arvioitiin olettamalla, että vesivoimalla tuotettu sähkö tuotettaisiin hiililauhdevoimalla tai kaasaturpiinilaitoksella. Säännöstelyn vaikutuksia päästöihin arvioitiin laskemalla vaihtoehtoisten tuotantomuotojen ilmapäästöt, jos säännöstelyllä aikaansaatu talvikauden energiantuotannon lisäys tuotettaisiin niillä.

4.1.12

Patoturvallisuus ja tulvat

Vaikutuksia tulviin ja patoturvallisuuteen arvioitiin ylimpien vedenkorkeuksien ja virtaamien avulla sekä maksimaalisten juoksumuutosten perusteella.

4.2.

Veden laatu

Koitereen veden laatua on seurattu 1960-luvun puolivälistä lähtien ympäristöhallinnon seurantatutkimuksin. Pisimpään seurantaa on tehty järven eteläosissa Juuansaaren syvännhavaintopaikalla. Luokituksessa keskeisiä vedenlaatutekijöitä ovat veden happitilanne, pH-arvo (happamuus), ravinteet (erityisesti fosfori), ja väri (humusväritys). Rehevyyttä arvioidaan levätuotantokykyä kuvaavan a-klorofyllin perusteella. 2000-luvun alussa Koitereen veden laadun arvioitiin olevan käyttökelpoisuudeltaan kauttaaltaan hyvää (Mononen 2006). Käyttökelpoisuusluokitus on yleistys vesistön tilasta. Kattavien tietojen puuttuessa luokittelu on suurissa järvissä usein jouduttu tekemään syväneasmien tulosten perusteella, minkä vuoksi se ei kovin hyvin kuvaa veden laatua ranta-alueilla.

Säännöstelyn vedenlaatuun aiheuttamia muutoksia arvioitiin analysoimalla Juuansaaren, Vihtasaaren ja Pohatanselän näytteenottopisteiden havaintoja 1970-luvun alusta 2000-luvulle. Vedenlaadussa ei havaittu merkittäviä muutoksia säännöstelyn aloittamisen jälkeen. On kuitenkin huomattava, että Koitereen vedenlaatua ei ole tutkittu matalissa lahdissa.

Vesistön käyttäjille tehdyn kyselyn mukaan vedenlaadusta on aiheutunut haittaa monille käyttäjille, 40 % vastanneista on kokenut huonon vedenlaadun aiheuttaneen suurta tai kohtalaista haittaa. Toisaalta 30 % ei ole kokenut haittaa. Kyselyn avoimissa vastauksissa todettiin haittaa käytölle aiheutuneen lähinnä veden korkeasta humuspitoisuudesta. Eniten vedenlaadullisista ongelmista oli kärsitty Kaakkois-Koitereella ja vähiten Pohjois-Koitereen alueella. (Lähteenmäki ym. 2006)

Koitereen kalojen elohopeapitoisuuksia on tutkittu ainakin 1970-luvulta asti (Verta 1986, Huuskonen 2001). Eri vuosina tehdyissä tutkimuksissa (1972–2001) Koitereen haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus on vaihdellut välillä 0,26–0,88 mg/kg. Suomessa on todettu sellaisissa säännöstelemättömissä järvissä, joihin ei ole johdettu elohopeapitoisia jätevesiä, elohopeapitoisuuden vaihtelevan välillä 0,05–1,3 mg/kg. Tutkimusten mukaisissa Koitereen haukien elohopeapitoisuuksissa ei ole havaittavissa selkeää muutosta säännöstelyn alettua. Koitereen vedenkorkeudessa tapahtui merkittäviä muutoksia Pamilon voimalaitoksen rakentamisen jälkeen vuosina 1956–1979. Koitereen kalojen elohopeapitoisuuksista ei ole kuitenkaan tutkimustuloksia ajalta ennen Pamilon voimalaitoksen rakentamista. Tekojärvessä haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus on 1,33 mg/kg vuonna 2001 tehtyjen tutkimusten perusteella. Palojärvessä, joka on Pamilon voimalaitoksen yläpuolella, keskimääräiseksi

elohopeapitoisuudeksi saatiin 1,09 mg/kg. Koitereen haukien elohopeapitoisuudet ovat siis pienempiä kuin Teko- ja Palojärven haukien elohopeapitoisuudet. (Verta ja Huuskonen 2006)

Koitereen nykyisen säännöstelyn vaikutukset veden laatuun ovat todennäköisesti vähäisiä ja paikallisia. Suurimmat vaikutukset voivat olla matalissa ja pääaltaasta osittain eristyksiin jäävissä lahdissa, joissa vesitilavuus talvella pienenee huomattavasti. Tämä voi ainakin teoriassa heikentää lahtien happitilannetta. Kevään alhaiset vedenkorkeudet paljastavat lieterantoja ja altistavat rantoja lumen sulamis- ja sadevesien aiheuttamalle kulutukselle. Tällä ei kuitenkaan ole juuri vaikutusta vedenlaatuun. Säännöstelyn alkuvaiheessa tapahtunut vedenpinnan nousu on todennäköisesti aiheuttanut tekojärville tyypillisen positiivisen patoamisvaikutuksen eli lisännyt järven biologista tuotantoa, kun vedenpinta on nostettu aikaisemmin kuivalle maalle. Säännöstelyn vaikutusta kalojen elohopeapitoisuuksiin Koitereessa ei ole voitu arvioida tässä selvityksessä vähäisen aineiston vuoksi.

4.3.

Rantavyöhykkeen tila

Vesikasvit voidaan ryhmitellä luokkiin sen mukaan, miten ne ilmentävät kasvupaikansa ravinteisuutta. Koitereella yleisimpiä ovat vähäravinteisuutta suosivat lajit. Tällaisia lajeja ovat mm. ruoskoärviä ja eräät palpakot. Myös niukkaa tai keskimääräistä ravinteisuutta suosivat lajit, kuten rantaleinikki ja hapsiluikka ovat varsin yleisiä. Keskiravinteisuutta suosivia lajeja, mm. ahvenvitaja ja siimapalpakko, on Koitereella kohtalaisesti. Runsasravinteisuutta ilmentäviä lajeja ei linjoilla havaittu.

Ylimmän rantavyöhykkeen kasvillisuuden vyöhykkeisyys vaikuttaa ratkaisevasti rannan ekologiseen tilaan ja maisemakuvaan. Hyvin kehittynyt vyöhykkeisyys lisää kevätkutuihin katoavien kalojen kutualueita ja on samalla tärkeä pikkukalojen elinalueena. Kasvillisuusvyöhykkeet ovat myös suoja aaltojen rantaa kuluttavaa vaikutusta vastaan. Koitereella on varsin niukasti ruovikoita ja kortteikoita. Myös järviruo'on ja järvikortteen kasvustot ulottuvat Koitereella melko syvälle verrattuna muihin järviin (Hellsten 2000).



Kuva 15. Koitereen rannat ovat pääosin karuja ja ilmaversoisvyöhykkeet suppea-alaisia.
Kuva Mika Visuri.

Koitereen säännöstelyllä ja vedenkorkeuden vaihtelun muutoksilla on arvioitu olleen merkittäviä vaikutuksia rantavyöhykkeen kasvillisuuteen. Ensinnäkin kesän vedenkorkeuksien nostolla on muilta säännöstelyiltä järviltä tehtyjen havaintojen perusteella kasvillisuutta vähentävä vaikutus. Voimistunut talvisen vedenpinnan lasku on luultavasti vähentänyt jäätymiselle herkän tummalahnanruohon määrää, koska sitä esiintyy Koitereella vertailujärviä vähemmän.

Vesiekosysteemissä tuottava vyöhyke on se osa vesipatsaasta, johon auringon valo ulottuu ja levien ja kasvien perustuotanto on mahdollista. Tuottavan vyöhykkeen laajuuteen vaikuttaa veden valon läpäisevyys, jota mitataan esimerkiksi veden väriarvolla. Tummavetisissä järvissä tuottava vyöhyke on kapea, kun taas kirkasvetisissä järvissä tuottava vyöhyke voi ulottua yli 5 metrin syvyyteen saakka. Talvisin osa tuottavasta vyöhykkeestä jäätyy säännöstelemättömilläkin järvillä, mutta vedenkorkeuden alentuminen jääpeitteisen kauden aikana lisää jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuutta säännöstelyillä järvillä.

Jää paksuuntuu Suomessa yleensä helmikuun alkuun saakka. Jos vedenkorkeus on laskenut jäätymisspäivästä helmikuuhun saakka, aiheuttaa se jään vaikutusalueen laajentumisen säännöstelemättömään tilanteeseen verrattuna. Lähellä rantaa jää painuu pohjaa vastaan jäädyttäen samalla pohjasedimentin. Koitereella, kuten myös monilla muilla säännöstelyillä järvillä, vedenkorkeus laskee vielä helmikuun alun jälkeen; tämä aiheuttaa jään painumisen pohjaa vasten. Tällä alueella jää ainoastaan painuu pohjaan, mutta pohjasedimentin pinta pysyy sulana, koska jäällä oleva lumi ja paksuuntunut jää ovat hyviä lämpöeristeitä.

Pohjan jäätymisellä ja myös jäänpainamalla on haitallinen vaikutus rantavyöhykkeen eliöstöön. Vesikasveista jäätymiselle erityisen herkkä on esimerkiksi tummalahnanruoho. Se edustaa muiden pohjaruusukkeisten vesikasvien tavoin järvissä elinympäristöä, jossa viihtyvät myös pohjaeläimet, jotka puolestaan ovat monien kalojen ravintoa. Myös monet pohjaeläimet ovat herkkiä jäätymiselle, kuten esimerkiksi suursurviainen, valkokatka ja okakatka. Rantavyöhykkeen pienet kalalajit, kuten mutu, kivenuoliainen ja kivisimppu sekä joidenkin ulappakalojen poikaset, kuten mateen poikaset, esiintyvät järven rantavyöhykkeessä. Voimakkaasti säännöstelyissä järvissä rantavyöhykkeen kalojen täytyy talven mittaan siirtyä kauas ulapalle välttyäkseen puristumasta laskeutuvan jääkannen alle. Syvillä alueilla on kuitenkin selvästi vähemmän suojapaikkoja tarjoavaa pohjakivikkoa kuin rantavyöhykkeellä.

Ennen säännöstelyä Koitereen tuottavasta vyöhykkeestä jäätymiä keskimäärin 40 %. Säännöstely on lisännyt jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuutta 18 %-yksikköä eli nykyään Koitereen tuottavasta vyöhykkeestä jäätyy miltei 60 %. Säännösteltynä koko tuottava vyöhyke on jäänpainamalla alueella, kun se säännöstelemättömänä olisi vain alle puolet tuottavasta vyöhykkeestä. Talvella 2004 tehtyjen mittausten perusteella voidaan lisäksi olettaa, että jään vaikutukset voivat olla Koitereella jopa laskennallisia vaikutuksia voimakkaampia (Visuri ja Tarvainen 2006). Laskelmien perusteella voitaisiinkin olettaa, että Koitereella jäätymiselle herkkien lajien elinolosuhteet ovat huonot.

Myös Koitereella tehtyjen kasvillisuus-, pohjaeläin- ja rantavyöhykkeen kalastotutkimusten perusteella on havaittavissa muutoksia nimenomaan jäätymiselle herkissä rantavyöhykkeen eliöissä. Tummalahnanruohoa ei vesi- ja rantakasvillisuustutkimuksissa löytynyt lainkaan (Kuoppala ym. 2006). Tehdyn pohjaeläintutkimuksen mukaan Koitereen kivikkorannoilta puuttuivat useat vertailujärvien kivikkorannoille tyypilliset pohjaeläinlajit. Pääosin samat, vertailujärvissä tavalliset lajit puuttuvat myös Kainuussa sijaitsevien suurten, säännösteltyjen järvien kivikkorannoilta (Aroviita & Hämäläinen julkaisematon). (Aroviita & Hämäläinen 2006)

Rantavyöhykkeen kalastossa ei sen sijaan havaittu merkittäviä muutoksia. Verrattain lievä säännöstely kohtalaisen syvässä järvessä ei ilmeisesti vaikuta voimakkaasti rantavyöhykkeen kalastoon. Syynä tähän lienee, että moni tutkituista kivikkorannoista syveni niin jyrkästi, että rantavyöhykkeen kalat pystyivät talvellakin löytämään hyvän kivikkohabitaatin läheltä kesäajan elinpiiriä. (Sutela 2006)

Vaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuutta, sillä Koitereen kasvillisuudesta ei ole tietoa säännöstelyä edeltävältä ajalta, joten säännöstelyn aiheuttamien muutosten arviointi ei ole mahdollista. Lisäksi pohjaeläintutkimus perustuu vain yhteen näytteenotokertaan ja lisäksi vesi oli tällöin poikkeuksellisen korkealla. Rantavyöhykkeen kalaston tila-arvio perustuu sähkökalastuksiin, joita tehtiin 20:llä koealalla kesällä 2005.

4.4.

Linnusto

Vedenpinnan vaihtelun vaikutuksista tehdyn kirjallisuus- ja kyselytutkimuksen mukaan (Ahola ym. 2003.) selvästi eniten säännöstelystä kärsivät lajit ovat: kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Myös mahdolliset muutokset rannan kasvillisuusvyöhykkeiden määrässä ja laadussa voivat vaikuttaa tarjolla olevien pesimä- ja ruokailualueiden määrään. Koitereella mitattiin keväinä 2004 ja 2005 lokkilintujen ja kuikan pesien korkeustasoja vedenpinnasta ja vuonna 2004 seurattiin pesinnän onnistumista sekä syytä mahdolliseen pesien tuhoutumiseen (Pönkkä ja Verta 2006).

Koitereen vesilinnusto on karuille vesille tyypillinen. Rehevien ruovikkorantojen tunnuslajeja ei alueella tavata. Sorsalinnut ja sotkat esiintyvät alueella harvalukuisina, telkkä viihtyy Koitereella suhteellisen hyvin. Karujen selkävesien lajistoon kuuluvat kuikka ja tukkakoskelo esiintyvät Koitereella yleisinä. Koitereella pesivien lokkilintujen määrää voidaan pitää poikkeuksellisen pienenä. Vastaavan kokoisilla järvi- ja järvialueilla on usein suuriakin lokkiyhdyksuntia. Esimerkiksi Höytiäisellä pesi vastaavana ajankohtana parissa yhdyskunnassa lähes saman verran lintuja, kuin koko Koitereen laajalla selvitysalueella. Rehevien ruovikkorantojen puuttuminen Koitereelta heijastuu lähinnä yhdyskunnissa pesivien nauru- ja pikkulokkien esiintymiseen. Kalalokit pesivät yksittäisparein eri puolilla Koiteretta, lajityypilliseen tapaan. Kalatiirujen vähäisyys on myös merkille pantavaa. (Taulukko 8)

Vedenpinnan nousu lintujen pesinnän aikana on ollut Koitereella huomattavasti voimakkaampaa säännösteltynä kuin luonnonmukaisena. Säännöstelemättömänä vedenpinnan nousu lokkien pesinnän aikana olisi ollut vuosina 1980–2003 keskimäärin 10 cm ja kuikan pesinnän aikana vain 2 cm, kun se säännösteltynä on ollut

Taulukko 8. Kesien 2004–2005 kartoituksissa havaittujen lintulajien kantojen koot sekä pesivien lajien pesintähavainnot Koitereella.

Laji	Kannan koko	Pesintä
Kuikka	Suhteellisen yleinen	40–50 paria
Kalalokki	50 paria	yksittäisiä pesiä, ei kolonioita
Selkälokki	harvalukuinen	5–10 paria
Harmaalokki	suhteellisen yleinen	30–40 paria
Kalatiira	harvalukuinen	muutama pari
Rantasipi	yleinen	satoja pareja
Sorsalinnut ¹⁾	pieni	
Laulujoutsen	pieni	noin 5 paria
Isokoskelo	harvalukuinen ²⁾	
Tukkakoskelo	suhteellisen yleinen ³⁾	muutama pari
Naurulokki, pikkulokki	ei pesivänä, ruokavieras	ei havaintoja
Varis, korppi	yleinen	useita kymmeniä

¹⁾ Havaitut lajit: heinäSORSA, tavi, haapana, telkkä ja tukkasotka

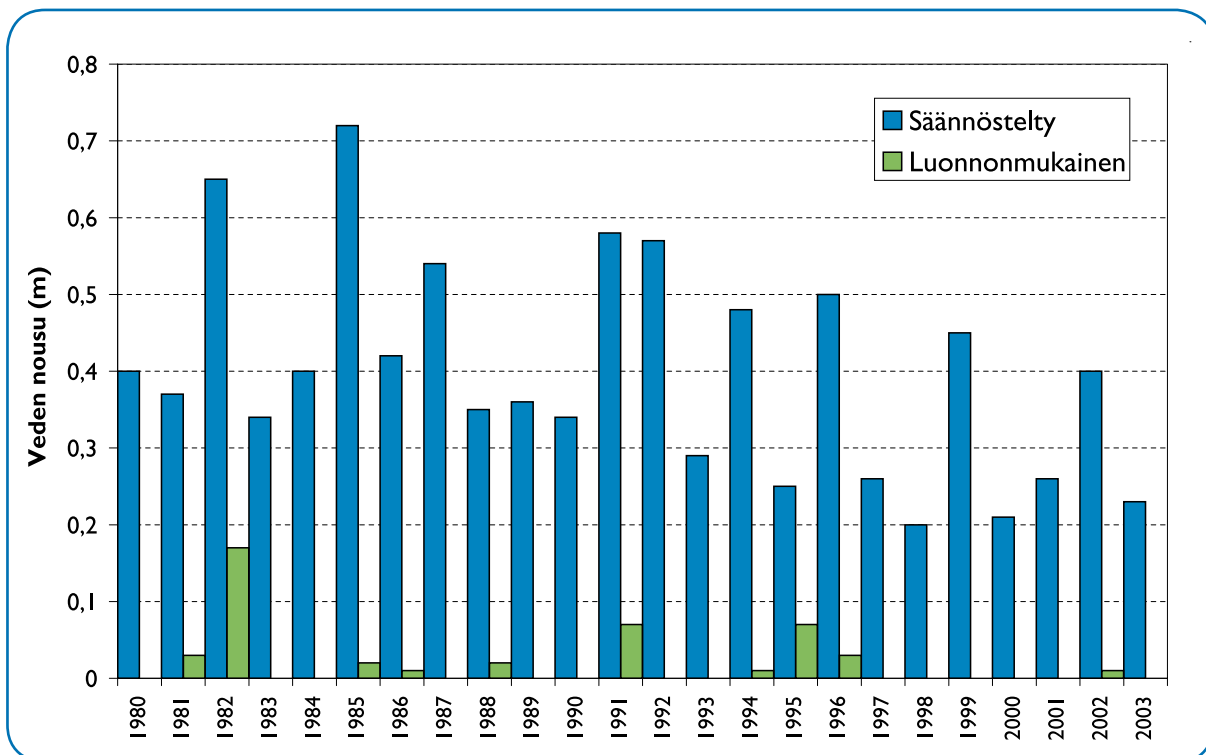
²⁾ Havainnot 4 yksilöstä, 1 koiras ja 3 naarasta

³⁾ Havainnot 34 yksilöstä, 20 koirasta ja 14 naarasta



Kuva 16. Harmaalokin pesä aivan vesirajan tuntumassa Koitereella keväällä 2005. Valokuva Heikki Pönkkä.

lokien pesinnän aikana 70 cm ja kuikan pesinnän aikana 40 cm. Pesinnän alkamiseen vaikuttaa kevään eteneminen ja jäiden lähtö, jonka ajankohta voi vaihdella 2–3 viikkoakin vuosien välillä. Pesinnän aikainen vedenpinnan nousu on vaihdellut suuresti vuosien välillä (kuva 16). Enimmillään nousu on kuikan pesintäaikana ollut yli 70 cm (1985) ja pienimmillään 20 cm (1998). Yleisesti voidaan arvioida, että jos vesi nousee lintujen pesinnän aikana yli 20 cm, tilanne on huono ja jos nousu on yli 40 cm, on tilanne erittäin huono.



Kuva 17. Vedenpinnan nousu kuikan pesinnän aikana (pesintä alkaa viikko jäänlähdon jälkeen ja kestää neljä viikkoa) Koitereella vuosina 1980–2003 säännösteltynä ja luonnonmukaisena. Luonnonmukaisella tilanteella tarkoitetaan ko. jakson luonnonmukaisiksi palautettuja vedenkorkeuksia. Luonnonmukaisena vedenpinta on useana vuotena laskenut pesintäjaksolla.

Kalakannat ja kalastus

Kalakannat

Säännöstely vaikuttaa pääasiassa syys- ja kevätkutuisiin kaloihin. Syyskutuisista kaloista esimerkiksi siika kutee niin matalalle, että mätimunat jäävät jäätyvälle ja jäänpainamalle vyöhykkeelle vedenpinnan laskiessa talven aikana. Hauen lisääntymisen kannalta puolestaan on tärkeää, että vedenpinta olisi hauen kutuaikana ja poikasvaiheessa riittävän korkealla. Parhaita hauen lisääntymisalueita ovat sellaiset rannat, joissa on riittävän leveä sarakasvillisuusvyöhyke (Korhonen 1996). Hauelle tarjolla olevien lisääntymisalueiden määrään vaikuttaa kutuajankohdan vedenkorkeus ja toisaalta kesän vedenkorkeuden vaihtelu, jonka perusteella määräytyy hauen lisääntymiselle parhaimman sarakasvillisuusvyöhykkeen laajuus.

Koitereella oli 1980-luvulla muikkukato. Kadon ajoittuminen säännöstelyn alkuun on monen kalastajan mielestä osoitus säännöstelyn kielteisestä vaikutuksesta. 1990-luvun lopussa muikkukanta kuitenkin vahvistui. Kalastustiedustelun perusteella muikun yksikkösaalis muikkuverkkoa ja kokukertaa kohti oli vuonna 1998 hieman alle 900 grammaa (Auvinen ym. 2005). Tätä voidaan pitää kohtalaisen hyvänä saaliina, jos sitä verrataan joidenkin muiden suomalaisten järvien esimerkiksi Puruveden tai Karjalan Pyhäjärven muikkusaaliisiin tilanteissa, joissa järvissä on ollut kohtainen tai hyvä muikkukanta (Heikki Auvinen, kirjall. 10.10.2006). 2000-luvulla Koitereen muikkukanta on taantunut.

Muikkukannat vaihtelevat luontaisesti ja monilla luonnontilaisillakin järvillä on ollut pitkiä jaksoja, jolloin muikku on ollut vähissä. Koko eteläisessä Suomessa oli muikkukato 1980-luvun puolivälistä noin kymmenen vuoden ajan. Yksiselitteistä syytä kantojen vaihteluun ei ole löydetty vaan se on monien tekijöiden aiheuttaman yhteisvaikutuksen tulos. Koitereen säännöstelyn vaikutuksen arviointi muikkukantaan ei nykytietämyksellä ole mahdollista.

Säännöstelyn vaikutuksesta vedenkorkeus on Koitereella miltei kaikkina tarkasteltuina vuosina hauen lisääntymisen aikana hauen parhaan lisääntymisalueen, saraikkovyöhykkeen, alapuolella. Säännöstelemättömänä vettä olisi saraikossa vähimmillään hauen lisääntymisen aikana keskimäärin miltei 40 cm, kun säännösteltynä vesi on ollut keskimäärin yli 40 cm saraikon alapuolella. Laskelmissa on oletettu, että hauki kutee viikon jäidenlähdon jälkeen. Säännöstely on siis heikentänyt hauen lisääntymismahdollisuuksia huomattavasti alentamalla kutuajan vedenkorkeuksia sekä kaventamalla ja siirtämällä sarakasvillisuusvyöhykettä ylemmäksi. Hauki voi kuitenkin kutea syvemmälläkin sijaitseville kasvillisuusalueille ja monissa säännöstellyissä järvissä haukikanta on säilynyt vahvana. Saalistilastojen perusteella haukikanta ja -saalis ovat pysyneet hyvinä.

Koitereen vedenpinta laskee talven aikana yleensä noin 1,7 metriä. Ilman säännöstelyä alenema talven aikana olisi vain noin 30 cm. Siika kutee yleensä rantamatalaan ja mätimunista suurin osa on noin metrin syvyydessä (Huuskonen 2006 ja Sutela 2004). Talvinen vedenpinnan alentuminen ja sedimentin jäätyminen aiheuttaa siian mädin olosuhteiden heikkenemisen ja mädin tuhoutumista. Koitereella siian mädistä on arvioitu tuhoutuvan keskimäärin yli 90 %. Säännöstelemättömänä siian mädistä tuhoutuisi vain 25 %.

Hankkeen yhteydessä tehtyjen kyselyiden yhteydessä vastaajat arvioivat, että siian lisäksi myös mm. muikku ja made kärsivät Koitereen säännöstelystä. Koitereella tehtyjen mätipumppausten ja mädin haudontakokeiden perusteella voidaan kuitenkin arvioida, ettei säännöstelyllä olisi merkittävää vaikutusta muikun lisääntymisolosuhteisiin, sillä suurin osa mädistä löydettiin tutkimuksissa jäätyvän- ja jäänpainaman



Kuvat 18 a ja b. Vetouistelu on merkittävä kalastusmuoto Koitereella, mutta järvellä viihtyvät myös muut kalastajat. Kuvat Jukka Nykänen ja Olavi Parviainen.



vyöhykkeen alapuolelta, jossa on hyvät olosuhteet. Sedimentaation ja pohjan laadussa mahdollisesti tapahtuneiden muutosten vaikutusta Koitereen muikkukantaan ei voitu tehtyjen tutkimusten perusteella arvioida. Mätipumppauksia ja haudontakokeita tehtiin vain yhden talven aikana. Hankkeen yhteydessä ei myöskään ollut mahdollista selvittää tutkimuksin säännöstelyn aiheuttamia haittoja muille kalalajeille.

4.5.2

Kalastus

Koitere on laajasti tunnettu kalastusvesistö, mistä osoituksena mm. valinta vuoden kalastusalueeksi vuonna 1998. Koitereella järjestetään vuosittain suosittu Koitereuistelu. Koitereella on kalastajia kalastusalueen lupamyyntitilastojen mukaan 890 ruokakuntaa. Pyyntiponnistus oli vuonna 2004 yli 154 000 pyydysvuorokautta (tai pyyntikertaa). Kalansaaliksi muodostui noin 55 000 kg. Ravustajia Koitereella on noin 30. Pyyntiponnistus ravun osalta on noin 8 900 pyyntivuorokautta ja rapusaalis noin 7 600 kappaletta. (Leskelä 2004) Kalastusalueen tekemän valistuksen ja koulutuksen ansiosta katiskapyynti on lisääntynyt Koitereella, mikä parantaa muutoin vinoutunutta kalastusta, joka muutoin keskittyisi petokalojen (kuhan ja hauen) uisteluun.

Talven aikana aleneva vedenpinta vaikeuttaa erityisesti jään alta tapahtuvaa verkkokalastusta sekä katiska- ja rysäpyyntiä. Vedenpinnan lasku vaikeuttaa pyyntiä, sillä pyydyksiä ei voida asettaa parhaille paikoille tai verkkoja joudutaan siirtämään syvemmälle vedenpinnan laskiessa, jottei verkon yläpaula jäädy jäähän kiinni. Yli 40 % kyselytutkimukseen vastanneista ilmoitti kalastukselle aiheutuneen suurta tai kohtalaista haittaa sopimattomista vedenkorkeuksista maalishuhtikuussa. Eniten talvinen vedenpinnan lasku on vaikeuttanut jäällä liikkumista ja aiheuttanut verkkojen jäätymistä. Lisäksi ilmoitettiin verkkojen likaantumisesta ja repeytymisestä. Osa vastaajista oli myöskin joutunut siirtämään verkkojen paikkaa talven aikana. Myös liettyminen ja törmien sortumisen liikkeelle laittama aines aiheuttaa ongelmia

erityisesti verkoilla kalastaville. Toisaalta vesistön käyttäjiltä saatiin palautetta, että talvialeneman takia eristyksiin jääneissä lahdissa on hyviä pilkkipaikkoja kevättalvisin.

Säännöstelystä kalataloudelle aiheutuvia haittoja kompensoidaan voimayhtiölle määrätyn istutusvelvoitteen avulla. Sekä velvoiteistutusten että kalastusalueen tekemien mittavien kuhaistutusten ansiosta Koitereen kuhakanta on nykyisin vahva, mikä on merkittävästi lisännyt Koitereen virkistyskalastusarvoa. Toisaalta 1980-luvulta miltei yhtäjaksoinen muikkukato on heikentänyt mahdollisuuksia ammattimaiseen kalastukseen. Säännöstelyn vaikutusta muikkukannan taantumaa on mahdotonta arvioida ilman lisäselvityksiä.

4.6.

Virkistyskäyttö, maisema ja veneily

4.6.1

Virkistyskäyttö

Talvinen vedenpinnan lasku haittaa talvikalastuksen lisäksi jäällä liikkumista ja loivilta rannoilla myös talousvedenottoa. Ongelmaksi on koettu erityisesti railot ja jäiden lohkeilu. Vesistön käyttäjille suunnatun kyselyn vastausten mukaan liian matalasta vedenkorkeudesta on ollut haittaa erityisesti kevättalvella (43 % kyselyyn vastanneista). Säännöstellyiltä järviltä kerättyyn valtakunnalliseen aineistoon verrattuna kevättalvella haittaa kärsineiden osuus on Koitereella hieman keskimääräistä suurempi (keskiarvo 35 %) (Saari ja Marttunen 2003).

Kuva 19. Meloja Koitereen rannalla. Kuva Jukka Nykänen.



Talvisen luonnonmukaista suuremman vedenpinnan aleneman seurauksena vedenpinta on keväällä alhaalla. Jäiden lähtiessä Koitereen vedenkorkeudet ovat olleet keskimäärin noin 30 cm virkistyskäytön kannalta arvioidun hyvän tason (NN+143,50 m) alapuolella. Hyvä taso on määritetty maastohavaintojen sekä ohjausryhmän ja yleisötilaisuuksien osallistujien mielipiteiden perusteella. Tämä aiheuttaa haittaa mm. veneiden vesillelaskussa. Hyvä taso on saavutettu keskimäärin kaksi viikkoa jäänlähtöpäivästä.

Kesän vedenkorkeudet ovat säännösteltyinä luonnontilaisia korkeammat ja vaihdelleet vähemmän. Luonnontilaisena ero vuosien välisissä vedenkorkeuksissa esimerkiksi kesä-elokuussa on ollut enimmillään noin 1,4 m, kun ero säännösteltyinä on ollut 1,0 m. Esimerkiksi laituriin käytön kannalta säännöstelyn aikaisia olosuhteita voidaan pitää luonnontilaisista parempina. Toisaalta rantojen käytettävyyttä on ajoittain heikentänyt liian korkea vedenpinta, minkä seurauksena puuton ja pensaaton, monin paikoin hiekkainen, rantakaistale on kokonaan veden peitossa.

Kysely- ja haastattelututkimuksen mukaan virkistyskäytölle haittaa aiheuttavat myös viikonlopun juoksumuutokset ja aika ajoittain veden takaisinvirtaus Tekojärvestä Koitereeseen.

4.6.2

Maisema

Luonnontilainen Koitere oli vanhojen kuvausten mukaan neitseellinen, leveiden hiekkarantojen ja ikimetsän reunustama "satasaarinen" erämaajärvi. Kaksi kolmasosaa kyselytutkimukseen vastanneista katsoi, että liian matalista tai korkeista vedenkorkeuksista on aiheutunut haittaa vesimaisemalle. Säännöstelyn ja kesän korkeampien vedenkorkeuksien myötä Koitereen hiekkarannat ovat kaventuneet ja suurelta osin jääneet kokonaan veden alle. Paljastuvat lieterannat ovat aiheuttaneet keväisin maisemahaittaa varsinkin matalilla lahtialueilla. Toisaalta säännöstelyn ansiosta loppukesän ja syksyn vedenkorkeudet ovat luonnonmukaisia korkeammat ja paljaita lieterantoja on silloin luonnonmukaista tilannetta vähemmän.



Kuva 20 a ja b. Koitereen hiekkarannat soveltuvat hyvin virkistyskäyttöön. Kuvat Olavi Parviainen ja Jukka Nykänen.



Kuvat 21 ja 22. Veneilyä Koitereella 1950-luvulla ja vuonna 2004. Kuvat Eero Hämäläinen (50-luvun kuva) ja Anne Tarvainen (vuoden 2004 kuva).

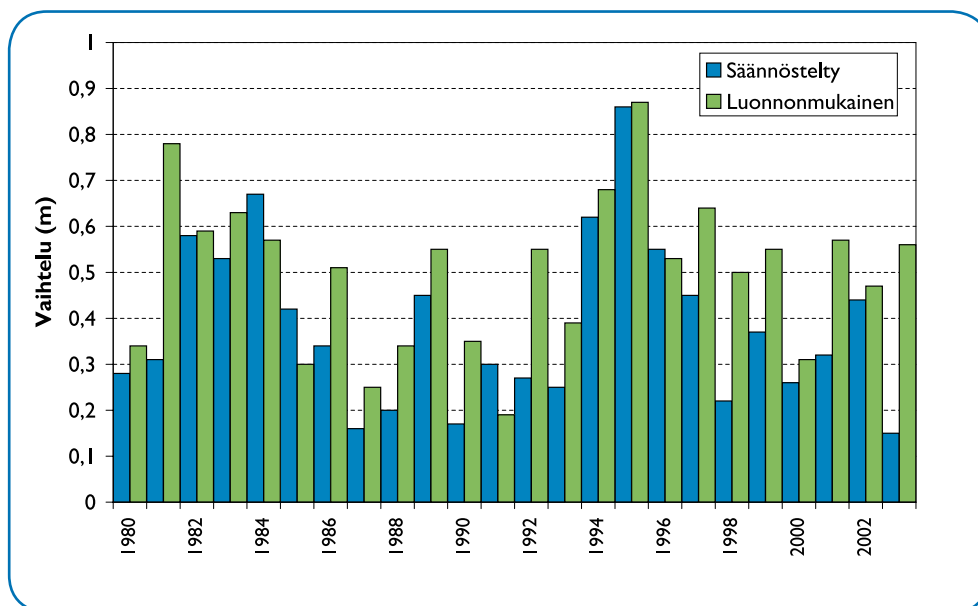
Rantojen voimakas eroosio sekä rannoilla olevat kannot ja kaatuneet puut ovat monien Koiteella liikkuvien mielestä maisemahaitta. Joidenkin mielestä kiveämällä tehdyt rantasuojaukset ovat maisemahaitta, erityisesti toimenpiteiden toteuttamisen jälkeisinä vuosina. Eroosiorannat ovat olleet myös luonnontilaiselle Koitereelle luonteenomaisia. Myös säännöstelyä edeltäneet rantametsien hakkuut ovat muokanneet maisemaa.

4.6.3

Veneily

Koitere on vaikea kohde järveä tuntemattomalle veneilijälle. Vuonna 2000 perustettujen veneväylien ulkopuolella liikkuminen vaatii varovaisuutta monista kareista johtuen. Säännöstelyn johdosta huomattavasti noussut keskiveden pinta ja ranta-voimien huuhtova vaikutus on muuttanut lukuisia pieniä saaria ja luotoja vaaralliseksi kivikoiksi. Lisäksi ajalehtivät kannot ja puut vaarantavat veneilyturvallisuutta. Voimayhtiö pyrkii vuosittain poistamaan kaikki järvellä ajalehtivät puut. Lisäksi kevään alhaiset vedenkorkeudet voivat aiheuttaa ongelmia veneilijöille, kun veneiden vesillelasku vaikeutuu.

Kesän vedenkorkeudet ovat kuitenkin luonnontilaisia vakaammat, mikä puolestaan helpottaa veneilyä. Ennen säännöstelyä Koitereen vedenkorkeus vaihteli vilkkaimmalla virkistyskäyttökaudella (15.6.–31.8.) keskimäärin puoli metriä. Säännöstelynä vaihtelu on ollut noin 40 cm. Joinakin vuosina vedenkorkeus on vaihdellut jopa yli 0,8 m kesä-elokuussa (kuva 23).



Kuva 23. Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella (15.6.–31.8.) säännöstelynä ja luonnonmukaisena. Luonnonmukaisella tilanteella tarkoitetaan ko. jakson luonnonmukaiseksi palautettuja vedenkorkeuksia.

Säännöstelyn vaikutus Koitereen veneilyolosuhteisiin on siis kaksitahoinen. Yhtäältä kesän vakaammat vedenkorkeudet ovat parantaneet olosuhteita turvalliselle veneilylle, toisaalta järvellä ajelehtivat kannot heikentävät turvallisuutta. Myös kevään vedenkorkeudet voivat aiheuttaa ongelmia matalien lahtien rannalla asuville veneilijöille.

4.7.

Rantojen eroosio ja kunnostustarve

Tärkeimmät järvien rantoihin vaikuttavat eroosioprosessit ovat aalto-, virta-, jää- ja tuulierosio. Myös rannan maa-aineksen eroosionvastustuskyky, kasvillisuus ja ihmistoiminta vaikuttavat rantojen kulumisalttiuteen. Avoimilla rannoilla aallokon ja tuulen aiheuttama eroosio on voimakkainta. Avovesikauden vakaa vedenkorkeus aiheuttaa aallokkoeroosion keskittymisen kapealle rantavyöhykkeelle (Hellsten ym. 1989 ja Mustonen 2001). Vedenkorkeuden nosto aiheuttaa eroosiovyöhykkeen siirtymisen aiempaa ylemmäksi, jolloin rannan kuluminen siirtyy uudelle vyöhykkeelle ja sortumien riski kasvaa. Muutamien vuosien tai joskus vasta useiden vuosikymmenten jälkeen tilanne tasaantuu, kun uusi rantaviiva on kehittynyt. (Hellsten ym. 1989) Uuden rantaviivan vakiintumisen nopeuteen vaikuttavat erityisesti rannan maa-aineksen laatu ja eroosiota aiheuttavien rantavoimien suuruus. Koitereella kesäaikaista keskivedenkorkeutta nostettiin noin 60 cm säännöstelyn alkaessa. Vedenpinnan nosto on aiheuttanut eroosioprosessien siirtymisen ylemmäksi alueelle, jossa ne eivät olleet ennen vaikuttaneet.

Erosio on Koitereella myös luonnollinen ilmiö, sillä järvellä on paljon hiekkarantoja. Säännöstelystä aiheutunutta eroosion lisääntymistä on arvioitu vertailemalla järven rantojen arvioitua luonnontilaa nykytilaan. Järven luontaisten eroosiorantojen määrä ja pituudet on arvioitu havainnoimalla maastossa eroosioherkkiä alueita sekä yhdistämällä havaintoihin haastatteluista saatua historiatietoa. (Nykänen 2006)

Koitereen ikiaikaisia eroosioalueita ovat selkäveden harjusaaret jyrkkine vyöryrantoineen. Tyypillisiä esimerkkejä ovat edelleen aktiivisesti vyöryvät Multavieru ja Pyllysaaret (kuva 26). Yppylä ja Ritosaari ovat edelleen paikoitellen sortuvia korkeita, jyrkkärinteisiä harjusaaria, joissa hiekka kuultaa repaleisen kasvipeitteen läpi. Muita tarkasteluun otettuja, todennäköisesti myös ennen säännöstelyä esiintyneitä eroosioalueita ovat Lammassaaren Viluvaara ja Ruunaniemi sekä Kontiovaaran Ruotalahti. Viimeistä lukuun ottamatta kaikki edellä mainitut ovat olleet saarten rantoja. Manneralueilla ainakaan laaja-alaisia sortumia ei haastattelutietojenkaan perusteella ole esiintynyt. Tarkasteluun on lisätty myös Luoteis-Koitereella sijaitsevan Rissanrannan alue, jossa ranta ainakin on kulunut voimakkaasti jo ennen säännöstelyn virallista aloitusta vuonna 1980 (kuva 24). Rannan voimakas muutos on tapahtunut kuitenkin pääosin säännöstelyn

Kuvat 24 ja 25. Eroosio-kohteita Koitereella. Vasemmalla Rissanrannan sortuva törmä ja oikealla Hienlahden Hietaniemen hiekkapohjaisen turverannan nopeaa syöpymää ja kaatumassa olevia puita Pamilo Oy:n ranta-alueilla. Kuvat Jukka Nykänen.



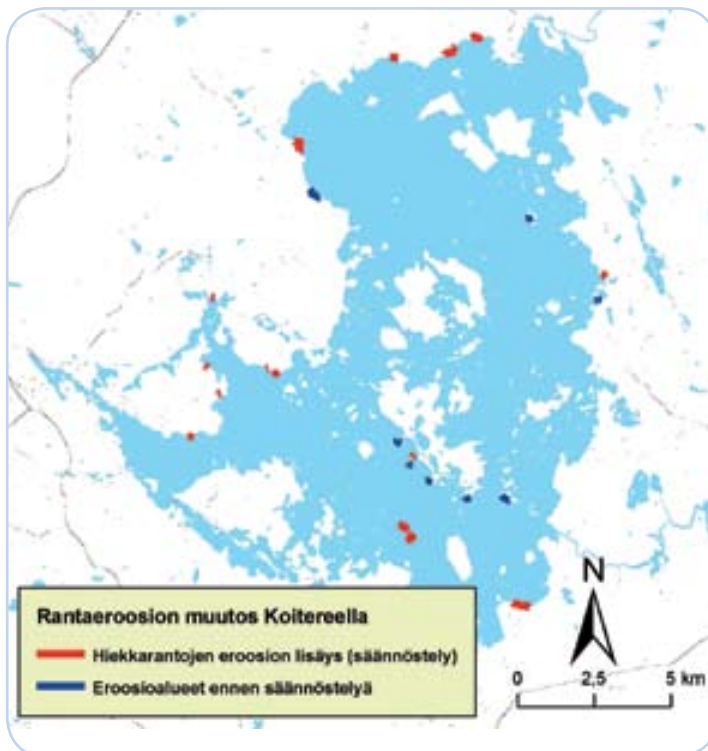


aikana ja vedenkorkeusmuutosten aiheuttamana. Rissanrannan kulumisen alkamiseen on vaikuttanut myös rantaosalle laskevan Rissanpuron virtaus. (Nykänen 2006)

Nyky-Koitereen rantaeroosiokohteita kuvaamaan valittiin hyvän vertailtavuuden säilyttämiseksi ainoastaan rantatörmien sortumia tai hiekkaisia rantoja, joissa kuluminen on ollut voimakasta. Mukaan ei otettu alavia huuhtoutuneita rantoja, suorantoja tai muuttuneita jokisuita. Näillä alueilla avovesikauden keskivedenpinnan nousu on muuttanut huomattavasti rantaviivan sijaintia ja tehostanut eroosiovaikutusta. Jos tarkasteluun olisi otettu mukaan myös muita havaittuja eroosioalueita, vauriorantojen kokonaispituus olisi noussut noin kahdeksaan kilometriin (taulukko 9). (Nykänen 2006)

Säännöstelyn myötä erityisen suuria uusia eroosioalueita on syntynyt Pohjois-Koitereelle. Ihmistoiminnan kannalta hankalin alue on kuitenkin Kivilahden seutu järven länsipuolella, missä maaperä on paikoin hyvin hienojakoista ja helposti kuluvaa. Kartta osoittaa tähän tarkasteluun otettujen eroosioalueiden sijainnit (Kuva 27). (Nykänen 2006)

Kuva 26. Jyrkät eroosiotörmät ovat leimallinen piirre Koitereen harjusaarissa. Useat niistä kuvassa näkyvien Pyllysaaren (etualalla) ja Multavierun (taustalla) tavoin ovat vyöryneet jo ennen säännöstelyn alkua ja kuuluvat järven erämaiseen luonteeseen. Kuva Jukka Nykänen.



Kuva 27 . Koitereen eroosioalueet ennen säännöstelyä (sininen) ja säännöstelyn aiheuttamat hiekkarantojen uudet eroosioalueet (punainen). (Nykänen 2006)

Taulukko 9. Hiekkarantojen eroosion muutos Koitereella. (Nykänen 2006)

	Eroosion laajuus (km)	Tarkasteltujen eroosiorantojen lkm	Saarirantoja (kpl)	Mannerrantoja (kpl)
Vanha eroosio, järvi säännöstelemätön (hiekkarannat)	1,9	8	6	2
Eroosio säännöstelyn aikana (hiekkarannat)	5,4	24	9	15
Eroosion määrän muutos	+ 3,5	+ 16	+ 3	+ 13

Säännöstelyn kiihdyttämä rantaerosio aiheutti suhteellisen nopeasti vaurioita herkimmille asuin- ja mökkirannoille. Säännöstelijä teki ensimmäiset vyöryvien rantatörmien vahvistukset vuonna 1987. Rantakorjauksia tehtiin 1980- ja -90-luvuilla epäsäännöllisin väliajoin. Pisimmillään korjausten välinen tauko oli viisi vuotta. Nyt 2000-luvulla korjauksia on tehty säännönmukaisemmin, lähes joka vuosi. Rantavahvistuksia on tehty vuoden 2006 kesään mennessä noin 30 kiinteistön rannassa. Suojausten yhteispituus on noin 2 km. Korjauksista suurin osa keskittyy Kivilahden Kivi- ja Vallitunselkien alueelle, missä rantojen käyttöpaine on voimakkain ja maaines paikoin hyvin hienojakoista.

4.8.

Vesivoimatuotanto

4.8.1

Tuotanto

Koitereen säännöstelyllä vaikutetaan Pamilon vesivoimalaitoksen energian tuotantoon. Pamilon voimalaitoksen keskimääräinen vuosituotanto on noin 253 GWh/a ja vuosituotoksi arvioitiin laskelmia tehtäessä keskimäärin noin 8 miljoonaa euroa. Tämä vastaa esim. noin 14 000 sähkölämmitteisen omakotitalon tarvetta. Pamilon osuus Suomen vesivoimasta on noin 1,5 %. Pamilolla on sopimus taajuudensäätö ja -häiriöreservistä Fingrid Oyj:n (maanlaajuinen kantaverkko) kanssa. (Mälkki 2004)

Koitereen säännöstelystä aiheutuva hyöty on noin 4 % Pamilon vuosituotannon arvosta. Seuraavassa on kuvattu hyödyn muodostumista:

- Selvästi eniten voimataloushyötyä lisää vuosisäännöstely. Vuosisäännöstelyllä siirretään tuotantoa kesäajalta talvelle, jolloin sähkön hinta on korkeampi ja täten tuotannon arvo suurempi. Vuosisäännöstelyllä aikaan saadun talviaikaisten juokсутusten lisääminen tuottaa noin 60 % Koitereen säännöstelyn voimataloudellisesta hyödystä.
- Lyhytaikaissäätö on toiseksi merkittävin voimataloustuotantoa lisäävä tekijä. Lyhytaikaissäädöllä tarkoitetaan tässä viikko- ja vuorokausisäätöä, joilla siirretään tuotantoa ajankohdille, jolloin sähkön hinta on korkeampi suhteessa yö- ja viikonloppuhintoihin. Lyhytaikaissäätö sisältää myös Pamilon sopimuksen taajuuden säädöstä ja -häiriöreservistä Fingrid Oyj:n kanssa. Lyhytaikaissäädöllä aikaansaatua voimataloudellinen hyöty on noin 15 % koko säännöstelyhyödystä.
- Lyhytaikaissäädön kanssa yhtä merkittävä voimataloustuotantoa lisäävä tekijä on putouskorkeuden lisääntyminen. Vesivoimalaitoksen teho on suoraan verrannollinen sen putouskorkeuteen eli voimalaitoksen ylä- ja alapuolisen vedenkorkeuden erotukseen. Koitereen säännöstelyllä on nostettu vedenkorkeuksia keskimäärin 0,7 m; Pamilon voimalaitoksen putouskorkeus on kasvanut keskimäärin saman verran. Koitereen säännöstelyllä aikaan saadusta voimataloushyödystä putouskorkeuden kasvun merkitys on noin 15 %.
- Voimataloushyötyä lisää säännöstelyssä myös suurimpien virtaamien pienemisestä johtuva ohijuokсутusten väheneminen. Ohijuokсутusten vähenemisestä aiheutunut voimataloudellinen hyöty on noin 10 % koko säännöstelyhyödystä.

Ilmapäästöt

Vesivoima on uusiutuva ja lähes päästötön energiantuotantomuoto. Vesivoimatuotannon vaikutuksia ilmapäästöihin voidaan arvioida olettamalla, että vesivoimalla tuotettu sähkö on tuotettava jollakin muulla tavalla tai ostettava ulkomailta, mikäli vesivoimatuotantoa supistetaan. Vesivoimalla tuotettua sähköä käytetään sähkön tuotannon sovittamiseksi kulutukseen, jonka vuoksi tuotannonmuutoksiin on pystytävä nopeasti. Tämän vuoksi vesivoimaa ei voida korvata esimerkiksi ydinvoimalla. Vesivoimalla tuotettu sähkö voidaan periaatteessa korvata hiililauhdevoimalla tai kaasuturpiinivoimalaitoksella.

Koitereen säännöstelyn vaikutuksia ilmapäästöihin on arvioitu laskemalla ensin, kuinka paljon säännöstely on lisännyt sähköntuotantoa talvikaudella (1.11.–31.3.), jolloin sähkönkulutus on suurinta. Sen jälkeen on laskettu päästöjen määrät, jos ko. sähkömäärä tuotettaisiin hiililauhde- tai kaasuturpiinivoimalaitoksella. Koitereen säännöstelyllä aikaan saatu tuotannon siirto talvikaudelle on 29 GWh ja sen tuottamisesta hiililauhdevoimalaitoksella syntyvät hiilidioksidipäästöt 11 660 tai 22 330 tn tuotantotavasta riippuen (taulukko 10). Tilanne sähkömarkkinoilla tätä kirjoitettaessa on sellainen, että tilanteessa, jossa Koitereetta ei säännösteltäisi, niin Pamilon tuotanto korvautuisi luultavimmin hiililauhteella. Säännöstelyn hyödyt ilmansuojelun näkökulmasta ovat selvästi suuremmat kuin jos korvaavana energialähteenä olisi maakaasu.

Suomen hiilidioksidipäästöt ylittivät Kioton-sopimuksen rajan kuivana vuotena 2002 n. 5 milj. tonnilla. Toisaalta vuonna 2005 päästöt jäivät alle raja-arvon johtuen mm. hyvästä vesitilanteesta ja metsäteollisuuden pitkästä tuotantoseisokista. Jos Koitereen säännöstelyä vastaava energiamäärä tuotettaisiin hiililauhde- tai kaasuturpiinivoimalaitoksilla, hiililauhdevoimalaitoksen päästöt olisivat näistä Kioton rajan ylittävistä päästöistä 0,4 % ja kaasuturpiinivoimalaitoksella 0,2 %. Koitereen säännöstelyllä voidaan arvioida olevan vähäinen myönteinen vaikutus ilmapäästöihin.

Taulukko 10. Koitereen talvikauden tuotannon lisäystä (29 GWh) vastaavan energian sisällön tuottamisesta aiheutuvat päästöt.

	Hiililauhdevoimalaitos (Meri-Pori)	Kaasuturpiinivoimalaitos (Vuosaari-B)
Hiilidioksidi, tn	22 330	11 660
Rikkidioksidi, tn	27,6	0
Typhen oksidit, tn	15,4	6,9
Hiukkaset, tn	0,66	0

Patoturvallisuus, tulvat ja alapuolinen vesistö

Maatalous Koitereen ranta-alueilla on hyvin vähäistä. Ranta-alueelle ei sijoitu huomattavia taajamia ja suurin osa ranta-asutuksesta on loma-asutusta. Alueella ei ole tiestön lisäksi huomattavaa yhdyskuntatekniikkaa. Lisäksi Koitereen säännöstelystä vastaava Pamilo Oy on hankkinut lähes täysin omistukseensa ranta-alueet tai tehnyt korvaussopimuksen vahingoista tasolle NN+ 145,40 m saakka (Nykänen 2003). Pamilon tulvajuoksumahdollisuudet ovat myöskin hyvät, eikä ongelmia tulvatilanteissa ole esiintynyt (Kärkkäinen 1998). Luparajojen sisällä tehtävillä toimenpiteillä ei ole myöskään vaikutuksia patoturvallisuuteen. Koitereen säännöstelyn vaikutukset alapuoliseen vesistöön ovat vähäiset johtuen alapuolisen jokiosan hyvästä vedenpurkuvyydestä sekä Saimaan suuresta tilavuudesta. Koitereen säännöstely on lisäksi pienentänyt Pielisen tulvavedenkorkeuksia keskimäärin n. 10 cm.

Yhteenvedo säännöstelyn vaikutuksista

Koitereen säännöstelyn vaikutuksia tutkittiin monissa erillisissä selvityksissä, jotka tullaan esittelemään yksityiskohtaisesti Suomen ympäristökeskuksen raportteja sarjassa (Tarvainen ja Laitinen, 2006). Tässä kohdassa esitetään vain yhteenvedo säännöstelyn vaikutuksista Koitereen tilaan ja käyttöön. Vaikutusarviot (taulukko 11) perustuvat pääosin ohjausryhmässä käytyihin keskusteluihin. Ne kuvaavat ohjausryhmän näkemyksiä yleisesti. Yksittäisillä ohjausryhmäläisillä on joidenkin vaikutusten kohdalla ollut erilaisia käsityksiä vaikutusten merkittävyydestä.

4.10.1

Vesiluonto

Vedenlaatu: Säännöstelyn vedenlaatuun aiheuttamia muutoksia arvioitiin analysoimalla Juuansaaren, Vihtasaaren ja Pohatanselän näytteenottopisteiden havaintoja 1970-luvun alusta 2000-luvulle. Vedenlaadussa ei havaittu merkittäviä muutoksia säännöstelyn aloittamisen jälkeen. Säännöstelyn aiheuttamalla talvialenemalla voi olla vaikutuksia vedenlaatuun matalilla lahtialueilla, mutta aineistojen puuttuessa analyysiä lahtialueiden tilasta ja säännöstelyn vaikutuksista ei voitu tehdä.

Rantavyöhykkeen tila: Koitereen säännöstelyllä ja vedenkorkeuden vaihtelun muutoksilla on merkittäviä vaikutuksia rantavyöhykkeen kasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön. Ensinnäkin kesän vedenkorkeuksien nostolla on muilta säännöstelyiltä järviltä tehtyjen havaintojen perusteella kasvillisuutta vähentävä vaikutus. Voimistunut talvisen vedenpinnan lasku on luultavasti vähentänyt mm. jäätymiselle herkän tummalahnanruohon määrää. Koitereen kivikkorannoilta puuttuivat myös useat vertailujärvien kivikkorannoille tyypilliset pohjaeläinlajit. Rantavyöhykkeen kalastossa ei sen sijaan havaittu merkittäviä muutoksia. Vaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin epävarmuutta, sillä Koitereen kasvillisuudesta ei ole tietoa säännöstelyä edeltävältä ajalta. Pohjaeläimistön osalta arvio perustuu vain yhteen näytteenottokertaan, jolloin vesi oli poikkeuksellisen korkealla.

Linnusto: Säännöstelyllä on merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kuikan pesintään ja kielteisiä vaikutuksia myös eräiden muiden lintujen pesintään. Nykysäännöstelyssä lähes kaikki kuikan ensimmäiset pesinnät tuhoutuvat vedenkorkeuden nousun seurauksena. Lokkilintujen pesintä Koitereella tuhoutuu neljännes, kun ilman säännöstelyä vedenpinnan nousun seurauksena tuhoutuvia pesiä olisi vain muutama prosentti. Lisäksi selvityksen yhteydessä tehtiin havaintoja rantasipin ja kalatiiran satunnaisesta pesintöjen epäonnistumisesta veden nousun seurauksena. Arviot ovat varsin varmallia pohjalla, koska samansuuntaisia tuloksia on saatu eräillä muilla säännöstelyillä järvillä. Säännöstelyn aiheuttamien mahdollisten kasvillisuusmuutosten linnustovaikutusten arvioimiseksi ei ollut riittävästi tietoa.

4.10.2

Kalastus ja kalakannat

Kalakannat: Säännöstelyn vaikutuksia haukeen, siikaan ja muikkuun ei tehtyjen suppeiden selvitysten perusteella ole mahdollista arvioida tarkasti. Siika kutee varsin matalaan ja osa mädistä kuolee talvisen vedenpinnan laskun seurauksena. Muikku puolestaan kutee selvästi syvemmälle, jossa olosuhteet kudun säilymiselle ovat varsin hyvät. Säännöstelyn aiheuttama siian mädin kuolleisuus ei välttämättä heijastu suoraan viivaisesti siikakantaan, sillä vuosiluokan koko määräytyy suurelta osin poikasten kuoriuduttua mätimunista. Säännöstelyn lisäksi pohjan happiolosuhteet, veden lämpöolosuhteet ja petokalojen saalistus vaikuttavat syntyvän vuosiluokan suuruuteen.

Hauen lisääntymisolosuhteet ovat säännöstelyn vuoksi heikentyneet, mutta haukanta on säilynyt vahvana. Kaiken kaikkiaan säännöstelyn kalakantavaikutusten arviointiin sisältyy suurta epävarmuutta. Kalakantoihin vaikuttavat useat tekijät, joiden vaikutukset voivat olla toisiaan vahvistavia tai heikentäviä ja yksittäisten tekijöiden kuten säännöstelyn vaikutuksen erottaminen on erittäin vaikeaa. Voimayhtiö on säännöstelyluvassa velvoitettu kompensoimaan säännöstelyn kalakannoille aiheuttamaa haittaa vuosittain 30 000–35 000 euron arvoisilla istutuksilla.

Kalastus: Kalastukseen säännöstelyllä on ollut sekä haitallisia että myönteisiä vaikutuksia. Talven aikana aleneva vedenpinta vaikeuttaa erityisesti jään alta tapahtuvaa verkkokalastusta, sillä pyydyksiä ei voida asettaa matalaan parhaille paikoille tai verkkoja joudutaan siirtämään syvemmälle vedenpinnan laskiessa, jottei verkon yläpaula jäädy jäähän kiinni. Yli 40 % kyselytutkimukseen vastanneista ilmoitti maaliskuussa sopimattomista vedenkorkeuksista aiheutuneen suurta tai kohtalaista haittaa. Lisäksi kesän aikaiset vakaammat vedenkorkeudet voivat hieman helpottaa kesän aikaista kalastusta.

4.10.3

Vesistön virkistyskäyttö ja maisema

Virkistyskäyttö: Säännöstelyn vaikutukset virkistyskäyttöön ovat sekä myönteisiä että kielteisiä. Yhtäältä säännöstelyllä on ollut vähäinen myönteinen vaikutus virkistyskäyttöön kesän aikaisen vakaamman vedenkorkeuksien vuoksi. Toisaalta jäiden lähdön jälkeen vedenkorkeudet ovat luonnonmukaista alhaisempia ja tästä on aiheutunut haittaa enimmillään muutaman viikon ajan jäiden lähdön jälkeen vesillä liikkumiselle. Myös rannoilla olevat kannot ovat paikoin haitanneet virkistyskäyttöä. Voimayhtiö kuitenkin kerää vuosittain irtonaisia kantoja Koitereen rannoilta.

Maisema: Tehdyn arvion mukaan säännöstelyllä on ollut suuri kielteinen vaikutus Koitereen maisemaan. Jäiden lähdön jälkeen luonnonmukaista alhaisemmat vedenkorkeudet paljastavat alavia lieterantoja. Lisäksi kesällä säännöstelyn myötä korkeampi vedenkorkeus peittää allensa Koitereelle luonteen omaisia hiekkarantoja, jotka luonnonmukaisena paljastuivat kesän aikana laskevan vedenpinnan vuoksi.

Veneily: Säännöstelyn seurauksena keskivedenkorkeus on noussut yli 60 cm ja rantavoimien huuhtova vaikutus on muuttanut lukuisia pieniä saaria ja luotoja veneilyn kannalta vaarallisiksi kivikoiksi. Lisäksi ajelehtivat kannot ja puut vaarantavat veneilyturvallisuutta. Toisaalta kesän aikaiset vakaammat vedenkorkeudet parantavat veneilyn turvallisuutta, koska vedenalaisten kivien ja karikoiden syvyys on helpompi arvioida.

4.10.4

Rantojen kunnostustarve

Säännöstelyllä on ollut merkittävä kielteinen vaikutus rantojen kunnostustarpeeseen. Säännöstelyn myötä nostetut kesän aikaiset vedenkorkeudet ovat aiheuttaneet eroosioprosessien siirtymisen uudelle vyöhykkeelle Koitereen rannoilla. Tämä on kiihdyttänyt eroosiota useilla rannoilla ja sortanut myös uusia kohteita. Eroosiorantojen määrän on arvioitu kolminkertaistuneen säännöstelyn alettua ja niiden laajuuden on arvioitu yli kaksinkertaistuneen. Pamilo Oy on maksanut haittakorvauksia ranta-alueista tasoll NN+ 145,40 m ja eroosion kuluttamia rantoja on suojattu säännöstelyluvan velvoittamana vuosien 1993–2005 aikana yhteensä n. 1,7 km. Lisäksi rannan omistajat ovat tehneet omatoimisia rantojen suojauksia.

4.10.5

Vesivoimatuotanto

Tuotanto ja lyhytaikaissäätö: Säännöstelyllä aikaan saatua voimataloudellista hyötyä voidaan arvioida vertaamalla Pamilon voimalaitoksen tuotantoa ja tuottoa sekä luonnonmukaisiksi palautettuja Koitereen menovirtaamia säännöstelyihin menovirtaamiin. Näin arvioituna Koitereen säännöstelyn voimataloudelliseksi hyödyksi, eli juokсутusten ja vedenpinnan säännöstelyllä aikaan saaduksi lisäykseksi, saadaan noin 3,9 GWh/vuosi. Tämä on noin 1,4 % Pamilon vuosituotannosta. Tuotannon lisääntymisen lisäksi säännöstely on lisännyt juokсутusten oikea-aikaisuutta sähkön hinnan vaihteluun nähden. Euromääräisesti Koitereen säännöstelyn keskimääräiseksi voimataloudelliseksi hyödyksi Pamilon voimalaitoksella arvioitiin 300 000–500 000 €/vuosi. Tämä on noin 4–6 % Pamilon vuosituotannon arvosta. Koitereen säännöstelyllä on vaikutuksia myös Kaltimon ja Kuurnan voimalaitosten vesivoimantuotantoon. Vaikutukset ovat saman suuntaisia kuin Pamilon voimalaitoksen tuotantoon.

Ilmapäästöt: Vaikutuksia ilmapäästöihin on arvioitu laskemalla, kuinka paljon säännöstely on lisännyt sähköntuotantoa talvikaudella, jolloin sähkönkulutus on suurinta. Jos Koitereen säännöstelyä vastaava energiamäärä tuotettaisiin hiililauhdevoimalaitoksilla, päästöt olisivat vuonna 2002 Kioton rajan ylittävistä päästöistä 0,4 %. Koitereen säännöstelyllä voidaan arvioida olevan vähäinen myönteinen vaikutus ilmapäästöihin.

4.10.6

Patoturvallisuus, tulvat ja alapuolinen vesistö

Koitereen säännöstelyllä on ollut vähäinen myönteinen vaikutus patoturvallisuuteen ja tulviin alapuolisessa vesistössä, lähinnä Pielisessä. Säännöstelyn toteutus luparajojen sisällä ei aiheuta tulvavahinkoja Koitereella tai yläpuolisessa vesistössä.

Taulukko II. Yhteenveto säännöstelyn vaikutuksista Koitereella. Vaikutusasteikko: + + + = suuri myönteinen vaikutus, + + = melko suuri myönteinen vaikutus, + = vähäinen myönteinen vaikutus, E = ei vaikutusta, - = vähäinen kielteinen vaikutus, - - = melko suuri kielteinen vaikutus ja - - - = suuri kielteinen vaikutus. Epävarmuusasteikko: OK = Luotettava/ melko luotettava, ? = vaikutuksen suuruus hieman epävarma ja ?? = vaikutuksen suuruus epävarma

	Säännöstelyn vaikutus	Vaikutusarvion varmuus
VESILUONTO		
Vedenlaatu	E / -	OK / ?
Rantavyöhykkeen tila	--	? / ??
Linnusto	---	?
KALAKANNAT JA KALASTUS		
Kalakannat	- / - -	??
Kalastus	+ / - - ¹⁾	??
VESISTÖN VIRKISTYSKÄYTTÖ JA MAISEMA		
Virkistyskäyttö kevättalvella ja keväällä	- - / - - -	?
Virkistyskäyttö kesällä	+ / -	OK
Maisema	---	OK
Veneily	+ / -	?
RANTOJEN KUNNOSTUSTARVE	- - / - - -	OK
PAMILON VESIVOIMANTUOTANTO		
Tuotanto	++	OK
Lyhytaikaissäätö	++	OK
Ilmapäästöt	+	OK
PATOTURVALLISUUS TULVAT JA ALAPUOLINEN VESISTÖ	+	OK

¹⁾ Talvikalastukselle haitta on melko suuri. Kesäkalastukselle säännöstelyn vaikutus on myönteinen.

Muita Koitereen alueella tapahtuneita muutoksia

Koitereen alueella on tapahtunut säännöstelyn alkamisen jälkeen monia muutoksia, jotka ovat vaikuttaneet alueen maisemaan ja järven käyttöön. Suurin maisemaan vaikuttanut tekijä oli rantametsien hakkuut yhtiön omistamilla rannoilla. Vedenpintaa ei kuitenkaan nostettu aiotulle tasolle, joten osa näistä rannoista pusikoitui. Alavilla rannoilla rantapusikot peittävät laajoja alueita. Tämä toimenpide on jäänyt monien Koitereen ranta-asukkaiden mieleen ja he nostivatkin se usein esille hankkeen yhteydessä tehdyssä haastattelututkimuksessa.

Koitereen, kuten monen muunkin suomalaisen järven valuma-alueella on tapahtunut viime vuosikymmeninä suuria muutoksia soiden ojitusten myötä. Ojitukset ovat voineet vaikuttaa joillakin alueilla myös vedenlaatuun, mutta ne ovat vaikuttaneet myös järveen tuleviin virtaamiin ja niiden ajoittumiseen. Virtaamien ajoittumisen muuttumiseen voimayhtiö ei voi vaikuttaa ja on huomattava myös se, että jokaisen kevään vesiolosuhteet ovat hyvin erilaiset ja ne vaikuttavat siihen, kuinka nopeasti vedenpinta voidaan keväällä nostaa.

Koitereen alueen rantarakentaminen on lisääntynyt huomattavasti ja tulee todennäköisesti lisääntymään edelleen uuden rantaosayleiskaavan myötä. Kaava myös ohjaa rakentamista säilyttäen monet arvokkaat luontokohteet rakentamattomina. Pysyvien asuntojen ja maatilojen määrä Koitereen rannoilla on vähentynyt mökki-asutuksen lisääntyessä. Voimayhtiö omistaa kuitenkin suurimman osan Koitereen rannoista, joka on hillinnyt rakentamista aivan rantaviivaan. Ilmiö on nähty paikallisten silmin negatiivisena rajoitteena, vaikka ranta-alueen takaisella maanomistajalla onkin mahdollisuus korvausta vastaan saada rannankäyttöoikeus ja -lupa esimerkiksi laiturin rakentamiseen. Toisaalta tämä on varmaan edesauttanut järven erämaisen ilmeen säilymistä, kun mökkejä ja muita rakennuksia ei ole voitu rakentaa aivan rantaviivaan tuntumaan.

Kalasto on monissa säännöstellyissä järvissä eniten yleistä keskustelua herättävä aihe. Usein vesistön käyttäjät arvioivat säännöstelyn vaikutuksia kalakannoissa havaitsemiensa muutosten kautta. Säännöstelyn kalastovaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin paljon epävarmuutta, sillä kalakantoihin vaikuttavat säännöstelyn lisäksi monet muutkin ulkoiset tekijät ja lisäksi myös mm. istutukset, valikoiva kalastus, lajien välinen kilpailu ja petokalojen saalistus. Myös kalastuksen laadussa ja määrässä on tapahtunut suuria muutoksia viimeisten vuosikymmenien aikana. Kalastajien määrä väheni 90-luvulle asti, mutta on sen jälkeen pysynyt lähes ennallaan. Keskeinen muutos on ollut paikallisten kotitarvepyytäjien väheneminen ja satunnaisten virkistyskalastajien määrän lisääntyminen. Vahva kuhakanta on lisännyt uistelua ja tuonut järvelle myös ammattimaisesti kalastavia verkkopyytäjiä. (Korhonen 2006)

Koitereen kalastossa tapahtuneita muutoksia viimeisten vuosikymmenten aikana on mm. siikojen voimakas haukimatoinfektio. Sen sijaan kalojen elohopeapitoisuudet eivät Koitereessa ole nousseet merkittävästi säännöstelyn alettua (Verta & Huuskonen 2006).

Vesistön käyttäjien suhtautuminen säännöstelyyn

Vesistönkäyttäjien mielipiteitä kartoitettiin hankkeen ohjausryhmässä, haastattelututkimuksella ja kahdella kyselyllä. Heinäkuussa 2004 kaksi säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmän jäsentä haastatteli yhteensä 22 Koitereen ranta-asukasta ja vesistönkäyttäjää. Haastattelujen perusteella säännöstely ja siihen liittyvät rannoilla tapahtuneet muutokset koettiin merkittävimpänä Koitereen luonnontilaa muuttane-

na tekijänä. Edellä mainittujen tutkimusten tuloksista on laadittu yhteenveto, joka on julkaistu erillisessä raportissa (Tarvainen ja Laitinen 2006). Tässä kohdassa esitetään yhteenveto syksyllä 2004 tehdystä kyselytutkimuksesta, jolla selvitettiin mm. vastaajien virkistyskäytön määrää ja laatua sekä mielipiteitä säännöstelystä

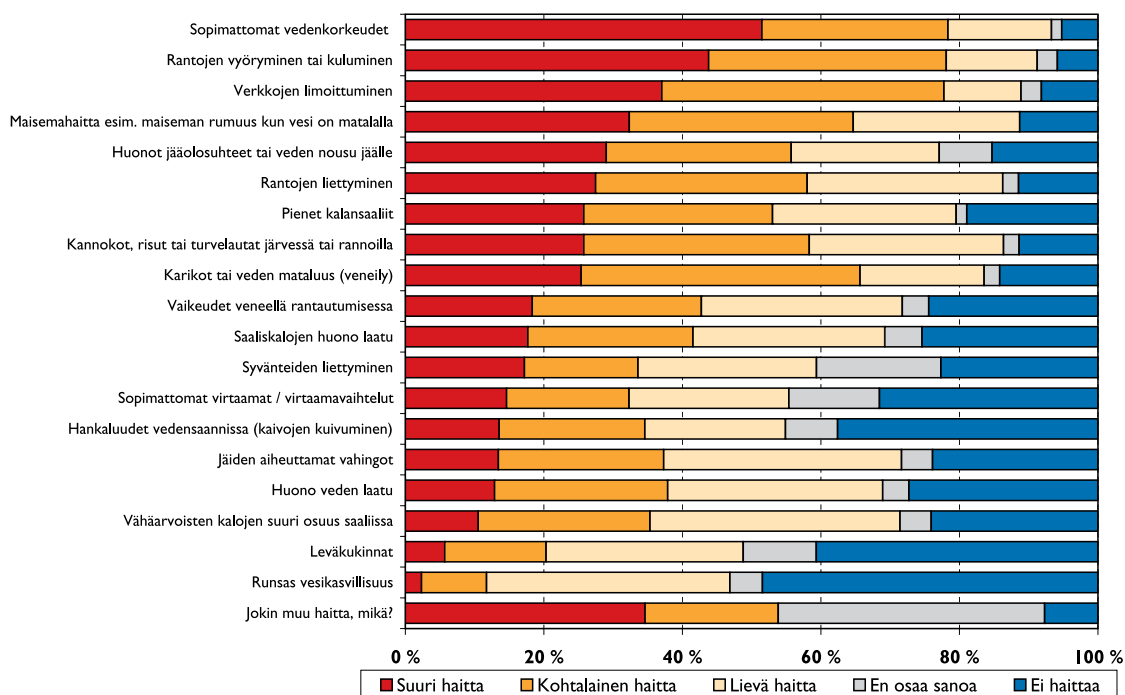
Postikysely lähetettiin 235:lle Koitereen rantakiinteistön omistajalle ja Koitereella kalastavalle. Vastauksia saatiin 142 kappaletta. Vastausprosentti oli 60 %. Vastausaktiivisuus oli korkea ja se viittaa siihen, että Koitereen säännöstelyn liittyvät asiat koetaan tärkeiksi. Kyselyyn vastasivat niin vakituiset kuin vapaa-ajan asukkaatkin, joukossa oli vapaa-ajankalastajia, huviveneilijöitä ja melojia sekä muita virkistyskäyttäjiä. Kyselyn perusteella saatiin paljon vesistöön liittyviä kommentteja ja hyödyllistä palautetta.

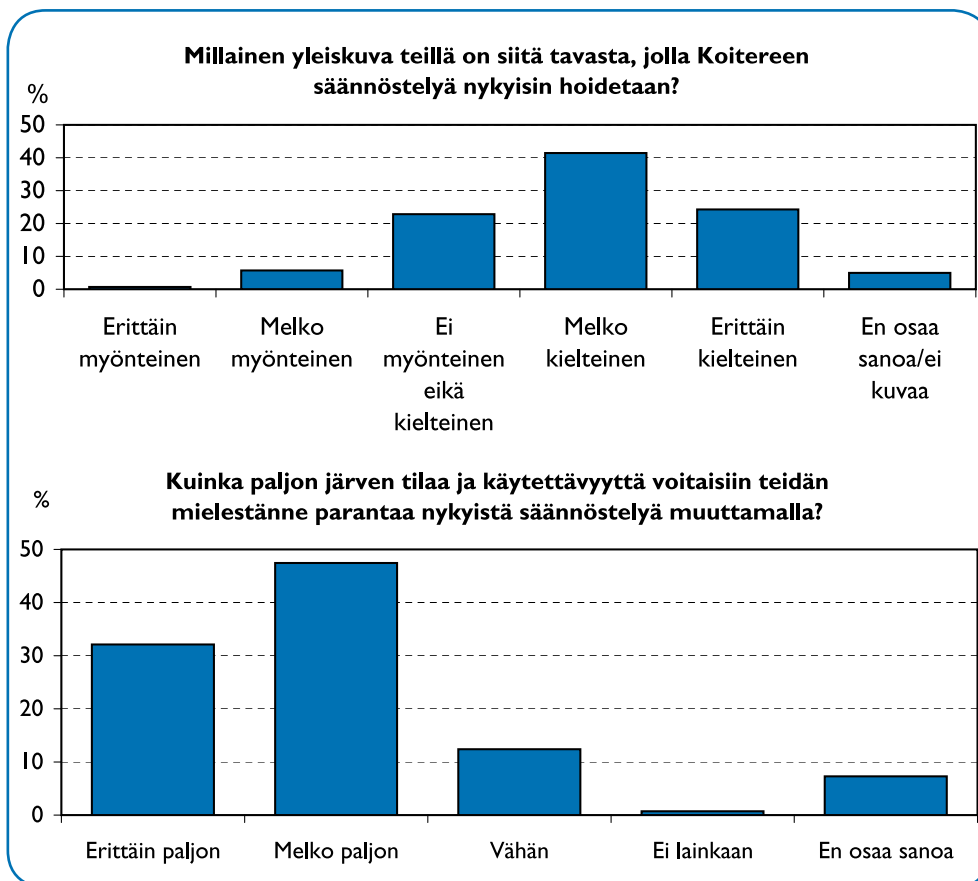
Kyselyssä pyydettiin arvioimaan virkistyskäyttöä vaikeuttavien tekijöiden aiheuttamaa haittaa vesistön käytölle. Eniten haittaa (suuri tai kohtalainen haitta) aiheutui vastaajien mielestä sopimattomista vedenkorkeuksista (78 %), rantojen vyörymisestä ja kulumisesta (78 %) sekä verkkojen limoittumisesta (78 %). Kysymyksessä annettujen vaihtoehtojen lisäksi vastaajat ilmoittivat haittaa aiheutuneen mm. vedenkorkeuden vaihtelusta, ajopuista ja humuksesta. Vähiten vesistön käyttöä hankaloittivat leväkukinnat ja runsaus vesikasvillisuus. Yli 40 % vastanneista ei kokenut niiden aiheuttaman haittaa virkistyskäytölle (kuva 28).

Valtaosalla kyselyyn vastanneista oli melko kielteinen (41 %) tai erittäin kielteinen (24 %) yleiskuva siitä tavasta, jolla Koitereen säännöstelyä nykyisin hoidetaan. Myönteinen käsitys säännöstelystä oli 7 %:lla vastanneista. Miltei 80 % vastanneista uskoi, että järven tilaa ja käytettävyyttä voitaisiin parantaa nykyistä säännöstelyä muuttamalla (kuvat 29 ja 30). Suurin osa kyselyyn osallistuneista piti säännöstelyyn liittyvistä asioista tiedottamista riittämättömänä. Eniten lisätietoa kaivattiin vesitilanteesta ja vedenpinnan korkeuksista, kalakantojen tilasta, säännöstelyn vaikutuksista sekä tehdyistä haittojen vähentämistoimista.

Kyselyn lopussa oli mahdollisuus tehdä toimenpide-ehdotuksia säännöstelystä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi Koitereella ja antaa kommentteja aiheeseen liittyen. Ehdotukset käsittelivät laajasti esimerkiksi säännöstelykäytäntöön, kalakantojen hoitoon, rantojen suojaukseen, eri osapuolten väliseen yhteistyöhön ja säännöstelyn viestintään liittyviä aiheita.

Kuva 28. Postikyselyyn vastanneiden näkemykset eri tekijöiden aiheuttamasta haitasta virkistyskäytölle.





Kuvat 29 ja 30. Postikyselyyn vastanneiden suhtautuminen nykyiseen säännöstelyyn ja sen kehittämiseen.

Monet vastaajat ilmoittivat haittoja vähentäviksi toimenpiteiksi vedenkorkeuden vaihteluvälin pienentämisen ja vedenkorkeuden pitämisen tasaisena kesän virkistyskäytökäuden aikana. Kevään alhainen vedenkorkeus haittaa vesille lähtöä ja rantautumista, joten vedenpinta olisi saatava ylemmäs keväällä ja alkukesällä.

Rantojen suojaamista pidettiin useissa kommentteissa hyvänä toimenpiteenä, jota kannattaa jatkaa myös tulevaisuudessa. Rantojen suojaamiseen olisi kiinnitettävä huomiota jokialueilla, missä on veneliikennettä. Toisaalta todettiin myös, että keino-tekoinen rantojen suojaaminen kiveämällä ei ole Koitereelle tyypillistä, eikä eduksi järven luonnolle.

Kalakantojen hoitoa ja kalaistutuksia ehdotettiin toimenpiteinä kalastukselle aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Ranta-asukkaat toivoivat myös saavansa jatkossa nykyistä enemmän tietoa kalaistutuksista. Kalojen elohopeaseurannan jatkamista ja toimenpiteitä haukimato-ongelman hoitamiseksi pidettiin tärkeinä.

Vaikka "kalakannat eivät elvy viestintää lisäämällä, eikä verkkojen limoittuminen vähene", piti moni vastaaja nykyistä laajempaa tiedottamista tärkeänä tekijänä Koitereen käytön kehittämisessä.

Kommenteissa tuli esiin huoli järven hyvinvoinnista: erästä vastaajaa lainaten "Koitere on yksi Suomen kauneimpia järviä, jota tulisi voimakkaasti suojella." Toisaalta toivottiin yhteisymmärrystä asioiden hoitoon sekä yhteistyötä Koitereen rannanomistajien ja voimayhtiön välille, sillä molemmat tarvitsevat järveä. "Yhteistyö eri osapuolten välillä on todella hyvä asia, sillä luulen, että kaikki järkevät ihmiset varmasti haluavat vain Koitereen parasta!"

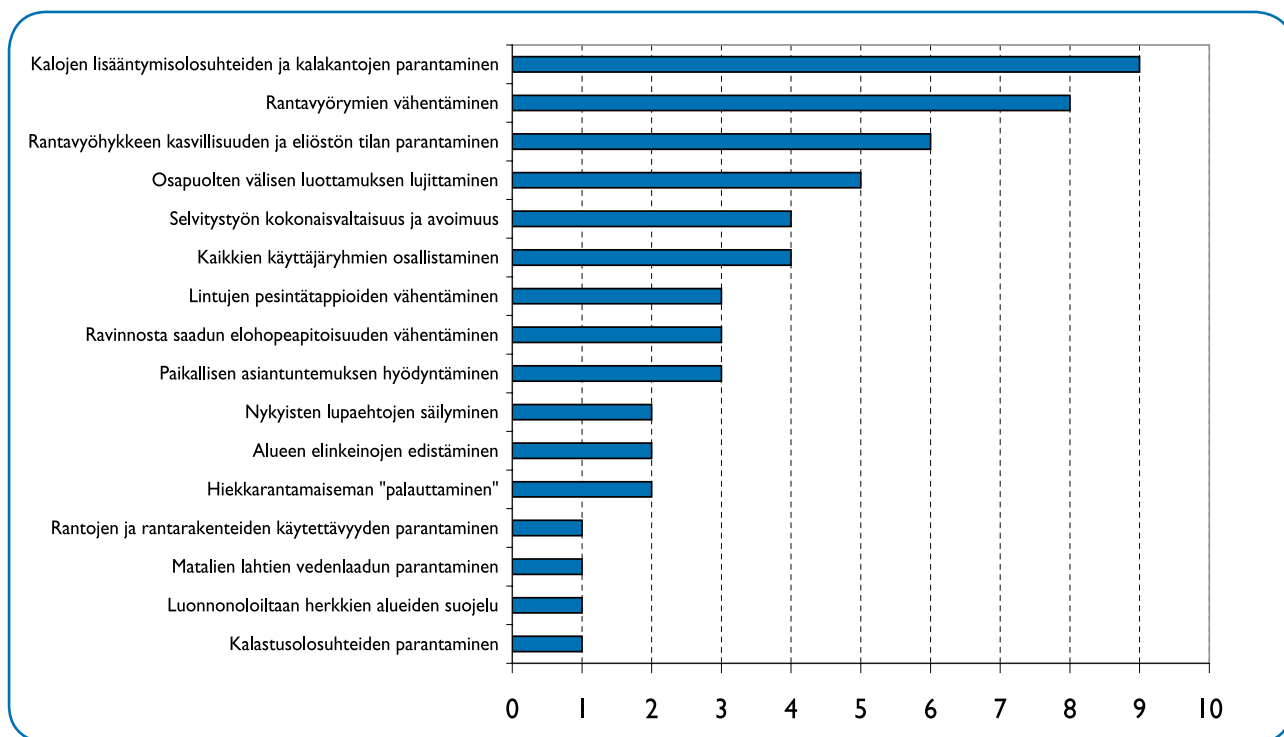
5 Toimenpidevaihtoehdot ja niiden vaikutukset

5.1.

Keskeiset tavoitteet

Tässä kohdassa kuvataan, minkälaisia toimenpidevaihtoehtoja työssä vertailtiin ja minkälaisia vaikutuksia niillä on. Säännöstelyn kehittämisprosessissa tämä osa kuvaa vaiheita 3–5 (ks. kuva 1). Toimenpiteistä päädyttiin kohdassa 6 esitettyihin lopullisiin suosituksiin ohjausryhmässä käytyjen keskustelujen ja tehtyjen suositusehdotusten muokkaamisen jälkeen päädyttiin lopullisiin suosituksiin.

Mahdollisten säännöstelyn kehittämistoimenpiteiden tunnistamisessa hyödynnettiin kohdassa 2.3 esitettyjä säännöstelyn kehittämisen tavoitteita. Ohjausryhmän jäseniä pyydettiin valitsemaan tavoitteiden joukosta heidän mielestään neljä tärkeintä säännöstelyn kehittämisen tavoitetta. Tämä tavoitteiden priorisointi suoritettiin henkilökohtaisissa päätösanalyysihaastatteluissa. Tärkeimmiksi tavoitteiksi tällöin katsottiin kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen, rantavyörymien vähentäminen, rantavyöhykkeen kasvillisuuden ja eliöstön tilan parantaminen. Tärkeinä tavoitteina pidettiin myös eri osapuolten yhteistyötä korostavia tavoitteita, kuten osapuolten välisen luottamuksen lujittaminen, selvitystyön kokonaisvaltaisuus ja avoimuus, kaikkien käyttäjäryhmien osallistaminen (kuva 31). Tavoitteiden priorisointia hyödynnettiin säännöstelyn kehittämistoimenpiteitä tunnistettaessa sekä suositusten laadinnassa. Kohdassa 6.7 on arvioitu lopullisten suositusten vaikutuksia eri tavoitteiden näkökulmasta.



Kuva 31. Eri tavoitteille annettujen tärkeysmainintojen määrä ohjausryhmän jäsenille tehdyssä päätösanalyysihaastattelussa (15 haastattelua). Kukin jäsen sai valita neljä tärkeimmäksi katsomaansa säännöstelyn kehittämisen tavoitetta.



Kuva 32. Pirjo Kosonen, Heikki Pönkkä ja Eila Piippo pohtivat ohjausryhmän kokouksessa toimenpiteitä, joilla voidaan lievittää Koitereen säännöstelystä johtuvia haittoja. Kuva Anne Tarvainen.

Kohdassa 5.2 käydään läpi poikkeuksellisten vesiolosuhteiden merkitystä Koitereen säännöstelyn kehittämässä. Kohdassa 5.3 kuvataan säännöstelyvaihtoehtojen muodostamista, niiden vaikutusten arvioinnin ja vertailun keskeisiä tuloksia. Säännöstelyvaihtoehdot muodostettiin ohjausryhmän jäsenille tehtyjen tavoitesäännöstelyjen pohjalta. Lisäksi tarkastellaan ranta-asukkaiden ja kalastajien esille nostamaa vaihtoehtoa, jossa säännöstelyn luparajoja muutettaisiin huomattavasti.

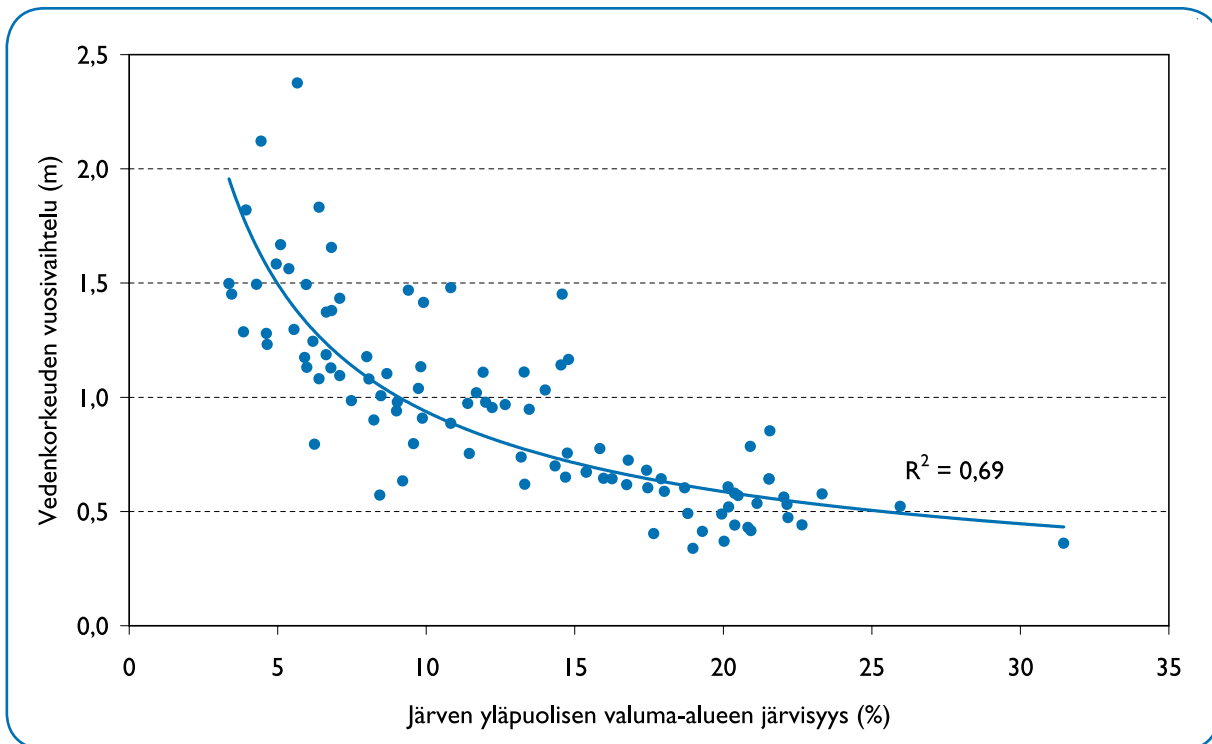
Säännöstelykäytännön kehittämisen lisäksi tutkittiin myös muita mahdollisia toimenpiteitä säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi ja hyötyjen lisäämiseksi. Kohdassa 5.4 kuvataan muita tarkasteltuja säännöstelyn kehittämistoimenpiteitä.

Säännöstelyvaihtoehtojen ja muiden toimenpiteiden vaikutusten arvioinnilla tunnistettiin sellaiset toimenpiteet, joilla voidaan parantaa Koitereen tilaa tai sen käyttöedellytyksiä heikentämättä merkittävästi muiden käyttömuotojen toimintaedellytyksiä. Toimenpiteiden ja eri vaihtoehtojen muodostaminen ja arviointi palveli täten suositusten laadintaa. 20.9.2005 pidetyssä ohjausryhmän kokouksessa esiteltiin toimenpiteet, niiden tekninen toteuttamiskelpoisuus, vaikutusarvio sekä kustannukset. Ohjausryhmän jäsenet valitsivat kokouksessa näistä toimenpiteistä ne, joilla heidän mielestään pystyttäisiin parantamaan Koitereen virkistyskäytön ja vesiluonnon olosuhteita (kuva 32). Näin valittiin suosituksiin kirjattavat toimenpiteet.

Poikkeuksellisten vesiolosuhteiden huomioonottaminen säännötelyn kehittämisessä

Valuma-alueen järvisyys vaikuttaa merkittävästi virtaama- ja vedenkorkeusvaihteluihin. Järviaaltaat tasaavat merkittävästi virtaama- ja vedenkorkeusvaihteluita (kuva 33). Koitereen valuma-alueen järvisyys, 12,6 %, on jonkin verran keskimääräistä pienempi. Koitajoella Lylykosken kohdalla vastaava arvo on 9,4 %. Tulvia vaimentava allas-tilavuus on pienempi kuin Pielisellä, jossa järvisyys on 13,9 %. Tulovirtaamavaihtelut ovat siten varsin suuret ja vedenkorkeuksien vaihteluiden voisi olettaa olevan varsin jyrkkiä. Tulovirtaamavaihtelut on voitu kuitenkin patorakenteiden hyvän juoksutus-kapasiteetin ansiosta ja yhdessä Koitereen allasvaikutuksen kanssa hoitaa siten, että ongelmia ei ole Pamilon voimalaitoksen toiminta-aikana esiintynyt.

Koitereen ja Koitajoen valuma-alueelta tulevat tulvavirtaamat on mahdollista juok- suttaa kokonaisuudessaan Hiiskosken säännötelypadon kautta. Hiiskosken pato kuuluu osana patorakennelmiin, jolla vesi johdetaan Koitereen alapuolisesta Teko- järvestä Palojärven kautta Pamilon voimalaitokselle. Pato on luokiteltu patoturvalli- suuslain mukaisesti P-padoksi eli ylimpään ja vaativimpaan luokkaan. Turvallisuus- asiakirjoissa säännötelypadon maksimipurkauskyky on 510 m³/s, luvan mukaan maksimijuoksutus on kuitenkin 240 m³/s. Pamilon voimalaitoksen rakennusvirtaama on 190 m³/s, jota kapasiteettia ei patoturvallisuusmielessä voida laskea mukaan, mut- ta joka on normaalissa tulvatilanteessa juoksutuksissa mukana. Maksimitulovirtaama vuonna 1981, jolloin oli Pamilon voimalaitoksen toiminta-ajan suurin kevättulva, oli noin 370 m³/s. Keskiylivirtaama on ollut noin 285 m³/s. Juoksutuskapasiteettia on siis normaalitilanteessa ja myös poikkeuksellisissakin tilanteissa merkittävän paljon. Tästä johtuen lupaehtojen vedenkorkeusylärajan alapuolella voidaan vaivattomasti pysyä. Voidaankin todeta, että sellaisilla säännötelytavan muutoksilla, jotka tehdään nykyisten lupaehtojen puitteissa, ei ole vaikutusta patoturvallisuuteen.



Kuva 33. Valuma-alueen järvisyyden ja keskimääräisen vuotuisen vedenpinnan vaihtelun välinen riippuvuus suomalaisilla säännöstelemättömillä järvillä (Keto ja Marttunen 2003).

Pamilon voimalaitoksesta juoksutetut vedet laskevat Jäsyesjärven ja Ala-Koitajoen kautta Pielisjokeen. Vesimäärät ovat merkittävä osa Pielisjoen virtaamasta. Tulvatilannetta Pamilon juoksutukset eivät kuitenkaan Pielisjoella merkittävästi muuta silloin kun kyse ei ole äärimmäisen poikkeuksellisesta tulvasta. Poikkeuksellisen tulvan uhatessa on Saimaan tulvantorjuntasuunnitelmassa (Ollila toim. 1997) esitetty mahdollisuutta, että Koitereen vedenkorkeus nostettaisiin poikkeusluvalla tulva-altaan luparajojen yläpuolelle Saimaalla syntyvien suurten vahinkojen vähentämiseksi. Asiaa ei ole kuitenkaan tutkittu tähän mennessä tarkemmin. Tämän hankkeen yhtenä suosituksena esitetäänkin tulvavesien pidättämisestä poikkeuksellisessa tilanteessa Koitereella syntyvien haittojen ja alapuolisissa syntyvien hyötyjen arviointia. Ala-Koitajoella poikkeusjuoksutukset aiheuttavat tulvimista ja esimerkiksi Siikavaaran tie katkeaa ja virtauksen vaikutuksen vuoksi vaurioituu jokaisessa ohijuoksutuksessa. Muita merkittäviä aineellisia vahinkoja Ala-Koitajoella ei esiinny.

Säännöstelyn kehittämissuosituksissa (luku 6) ei esitetty muutoksia kevätkauden vedenkorkeuden alarajaan. Myös tavoitteelliset vedenkorkeussuositukset ovat kevään osalta vähäisiä. Tästä johtuen myös säännöstelysuositusten vaikutukset kevät-tulvatilanteen hallintaan ovat vähäiset. Kesän ja syksyn vedenkorkeuksia koskevilla suosituksilla esitetään ylimpiä vedenkorkeuksia alennettaviksi. Suositusvedenkorkeuden ja ylärajan välinen ero on vähintään 30 cm. Tämä antaa pelivaraa riittävästi myös erittäin rankkojen kesäsateiden esiintyessä.

Kuivan kauden aikana voimalaitos on mukautunut vähentyviin tulovirtaamiin ja yleensä pitänyt kesävedenkorkeuden välillä NN+ 143,40 m- 143,60 m jo aikaisemminkin. Aiemmilta vuosilta on joitakin poikkeuksia, jolloin vedenkorkeudet ovat laskeneet alemmaksi. Vedenkorkeuden aleneminen on aiheuttanut rantojen käytön vaikeutumista Koitereella ja myös veneliikenteen vaikeutumista Lylykoskelle ulottuvalla Koitajoella. Koitajoelle on rakennettu viitoitettu veneväylä muutama vuosi sitten ja väylää ylläpitää Ilomantsin kunta. Nyt suositetut kesävedenkorkeudet parantavat tilannetta myös tältä osin. Kesälle asetetut tavoitekorkeudet voidaan saavuttaa myös kuivana kautena. Siitä on hyvänä esimerkkinä kesä 2006. Korkeuksissa pysyminen edellyttää kuitenkin voimalaitoksen pitäytymistä varsin lähellä tulovirtaaman mukaisia juoksutuksia.

5.3.

Säännöstelyvaihtoehtojen vertailu

Säännöstelyvaihtoehtojen muodostaminen ja vertailu oli prosessi, joka kesti ajallisesti liki vuoden. Tavoitteena oli aluksi selvittää eri osapuolten käsitykset hyvästä säännöstelystä ja niiden pohjalta lähteä etsimään toteutettavissa olevaa säännöstelykäytäntöä. Yksinkertaisuuden vuoksi tässä raportissa kuvataan vain prosessin päävaiheet. Yksityiskohtaisempi kuvaus on esitetty tätä prosessia tarkastelleessa diplomityössä (Verta 2006).

Koitereella vedenkorkeuksille asetetut luparajat ovat väljät ja ne mahdollistavat suuretkin muutokset harjoitettuun säännöstelykäytäntöön. Koitereen vedenkorkeuksille asetetun alarajan ja Varaslammen vedenkorkeuksille määritetyn ylärajan (ks. s. 26) välinen ero on talvella, keväällä ja loppusyksystä yli kaksi metriä ja kesäisin liki puolitoista metriä. Siksi lähtökohtana säännöstelykäytännön kehittämisessä oli selvittää, kuinka säännöstelyä voitaisiin kehittää nykyisten luparajojen puitteissa. Tavoitteellisten vedenkorkeustasojen asettaminen lupaehtojen sisälle on joustava ja nopea tapa aikaansaada muutoksia säännöstelykäytäntöön. Lisäksi tavoitteelliset tasot, joista voidaan tietyissä tilanteissa, esimerkiksi harvinaisen kuivissa tai märissä olosuhteissa poiketa, voidaan asettaa tiukemmiksi kuin ehdottomat luparajat, joita on noudatettava kaikissa vesiolosuhteissa.

Vaikka lähtökohtana onkin ollut säännöstelyn kehittäminen lupaehtojen puitteissa, on kohdassa 5.3.3 on kuitenkin kuvattu myös sellaista vaihtoehtoa, jossa säännöstelyn ylä- ja alarajoja on tarkistettu. Kyseinen vaihtoehto nousi esille yleisötilaisuuksissa, ranta-asukkaiden haastatteluissa ja postikyselyssä.

5.3.1

Tavoitesäännöstelyjen muodostamisessa käytetty menetelmä

Säännöstelyvaihtoehtojen vertailua koskevan vaiheen aluksi ohjausryhmäläisten mielipiteet muunnettiin tavoitesäännöstelyiksi tietokoneavusteisessa haastatteluissa. Haastatteluissa käytettiin apuna SYKEssä kehitettyä ns. REGAIM-mallia, joka alunperin kehitettiin Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittämiselvityksen tueksi (Marttunen ja Turunen 2003). REGAIM-malli on tietokoneavusteinen lähestymistapa, jonka avulla eri sidosryhmien edustajat voivat systemaattisesti määrittää tavoitesäännöstelynsä yhdistämällä omat arvostuksensa ja saatavilla oleva tutkimustieto vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksista. Mallia on tässä hankkeessa edelleen kehitetty ja sovitettu Koitereelle (Verta 2006).

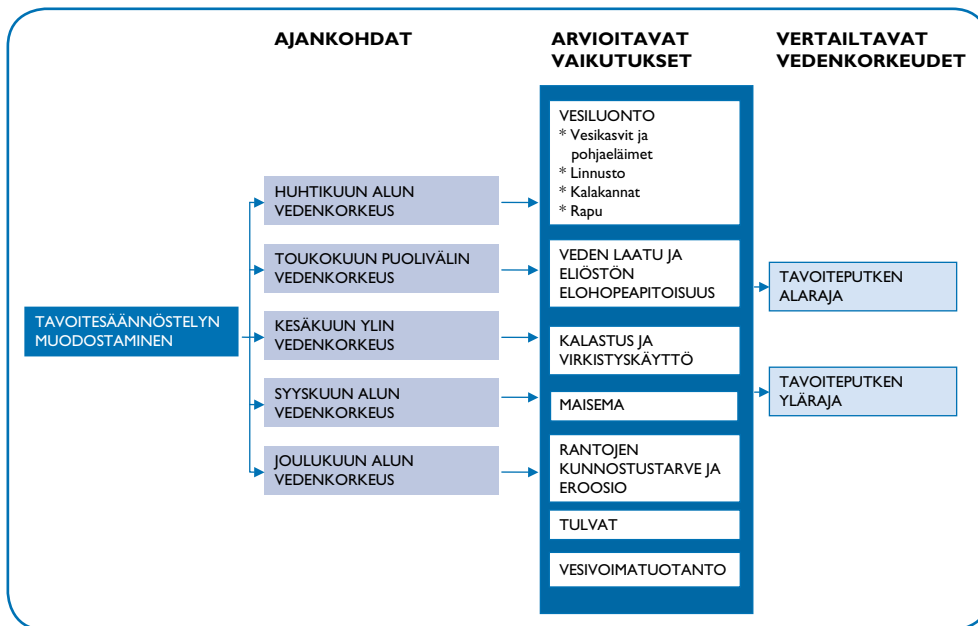
Mallin toiminta perustuu arvopuuanalyysiin (Keeney & Raiffa 1976). Arvopuuanalyysissä tavoitteet, muuttujat ja vaihtoehdot jäsennetään hierarkiaksi ja paras vaihtoehto haetaan antamalla muuttujille niiden tärkeyttä arvioijalle kuvaavia painoarvoja. Kuvassa 34 on esitetty Koitereen tavoitesäännöstelyjen muodostamisessa käytetty arvopuu. Kunkin ajankohdan vedenkorkeustavoitteita etsittiin vyöhykkeeltä, jonka ääripään muodostivat nykysäännöstely ja vaihtoehto, jonka vedenkorkeuden ajankohdasta riippuen poikkesivat 20–50 cm nykysäännöstelystä alas- tai ylöspäin. Lähestymistapa ja vaihtoehtojen muodostaminen on kuvattu tarkemmin erillisessä raportissa (Verta 2006).

Mallin tuntevan analyytikon avustamana ohjausryhmäläiset muodostivat kukin oman tavoitesäännöstelynsä. REGAIM-mallin avulla määritettiin vedenkorkeustavoite kolmelle eri ajankohdalle (huhtikuun alku, toukokuun puoliväli ja elokuun alku). Lisäksi kahdelle ajankohdalle (kesäkuun puoliväli ja joulukuun alku) haastateltava määrittä tavoitekorkeuden omien kokemustensa ja taustamateriaalissa esitetyn vaikutustiedon perusteella. Tavoitesäännöstelyjen muodostamisen jälkeen sen vaikutukset arvioitiin ja kuvattiin haastateltavalle ja halutessaan haastateltavalla oli mahdollisuus tehdä siihen muutoksia. Haastattelut tehtiin talvella 2005 ja yhteensä niitä oli 15.

Tavoitesäännöstelyjen muodostamisen lisäksi haastatteluilla oli useita muita tavoitteita:

- Välittää vesistön eri käyttäjäryhmien mielipiteitä ja kehittämisehdotuksia asiantuntijoille,
- kartoittaa eri osapuolten suhtautumista säännöstelyyn, sen vaikutuksiin ja kehittämiseen,
- tukea monitahoisen säännöstelyongelman ymmärtämistä, erimitallisten vaikutusten vertailua ja omien arvostusten jäsentelyä sekä
- jäsentää säännöstelyn kehittämiseen liittyviä tavoitteita ja kartoittaa keinoja niiden saavuttamiseksi.

Tavoitesäännöstelyt muodostivat lähtökohdan vaihtoehtojen vertailulle. Työn myöhemmissä vaiheissa toteuttamiskelpoisimpia vaihtoehtoja lähdettiin kehittämään ja niiden vaikutuksia arvioitiin tarkemmin käyttämällä tarkastelujaksoa (1991–1994) ja pyrkimällä toteuttamaan tarkastelut realistisemmin oikeaa säännöstelijää ja oikeaa säännöstelytilannetta mukaillen. Juoksutus päätöksiä ei kuitenkaan tehty tulovirtaamaennusteiden perusteella vaan eri ajankohdille luotiin juoksutus säännöt, jotka ohjasivat laskentaa. Esimerkiksi kevään osalta juoksutus päätöksissä otettiin huomioon sekä lumen vesiarvo että Koitereeseen tuleva vesimäärä. Vaihtoehtoja muokattiin, kunnes löydettiin vaihtoehto, joka vähensi säännöstelystä aiheutuvia



Kuva 34. Koitereen tavoitesäännöstelyiden muodostuksessa käytetty arvopuu.

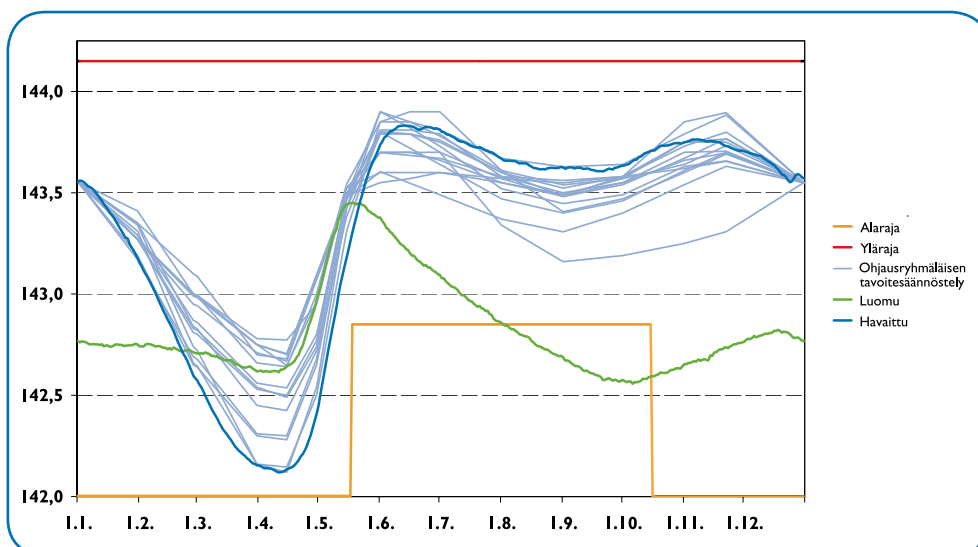
haittoja virkistyskäytölle ja vesiympäristölle ja jossa voimataloudelliset menetykset ovat vielä kohtuulliset.

5.3.2

Ohjausryhmäläisten tavoitesäännöstelyt

Tavoitesäännöstelyjen hydrologisia sekä muita vaikutuksia arvioitiin keskimääräisissä vesiolosuhteissa. Märkiä ja kuivia tilanteita ei haastatteluissa tarkasteltu, koska muutoin haastatteluista olisi tullut tarpeettoman työläät. Kaikki ohjausryhmäläisten 15 tavoitesäännöstelyä on esitetty kuvassa 35.

Tavoitesäännöstelyt poikkesivat toisistaan huomattavasti, mikä johtui siitä, että haastateltujen näkemyksissä erilaisten vaikutusten merkittävydestä oli suuria eroja. Osa haastatteluista piti esimerkiksi voimataloudelle kevätkuopan nostosta syntyviä noin 50 000 euron menetyksiä vähäisinä, kun niitä vertaa Pamilon voimalaitoksen vuosituotannon arvoon (keskimäärin noin 8 miljoonaa euroa). Toisaalta osa haastatteluista suhteutti tappion Koitereen säännöstelyllä aikaansaatuun hyötyyn (noin 300 000–500 000 euroa/vuosi) ja siihen, minkälaisia muutoksia vesivoimahyödyssä he pitivät mahdollisina tai hyväksyttävänä.



Kuva 35. Ohjausryhmäläisten tavoitesäännöstelyt (siniset viivat), nykyäänöstelyn keskivedenkorkeus (paksu sininen viiva) sekä luonnonmukainen keskivedenkorkeus (vihreä viiva).

Seuraavassa tavoitesäännöstelyjä on analysoitu ajankohdittain:

- Eniten tavoitesäännöstelyt poikkesivat nykysäännöstelystä kevättalvella. Ero oli suurin huhtikuun vedenkorkeuksissa, jotka olivat 0–0,5 m nykysäännöstelyä korkeammalle. Tämä johtui siitä, että suuri osa haastatelluista piti vaikutuksia vesiluontoon ja virkistyskäyttöön voimataloudellisia vaikutuksia merkittävimpinä.
- Kesäkuun vedenkorkeuksien osalta tavoitesäännöstelyt ovat yleensä jonkin verran nykysäännöstelyä alemmalla tasolla. Ero nykysäännöstelyyn on suurimmillaan noin 30 cm. Monissa tavoitesäännöstelyissä kevättulvan huippu saavutettiin nykyistä aikaisemmin. Tärkeimpänä perusteluna oli lintujen pesintäolosuhteiden parantaminen.
- Heinä-, elo- ja syyskuun vedenkorkeudet laskivat tavoitesäännöstelyissä hie-man nykysäännöstelyä alemmalle tasolle. Tämä johtui siitä, että haastateltavat pitivät erityisesti eroosion ehkäisemistä ja hiekkarantamaiseman lisäämistä tärkeinä tavoitteina.
- Loppusyksyn ja jäänlähtöpäivän vedenkorkeudet olivat pääsääntöisesti nykysäännöstelyä matalammat, ero oli suurimmillaan noin 0,5 m. Osa haastatelluista näki, että voimatalouden tavoitteet olivat tässä ajankohdassa tärkeimpiä, osa taas piti rantojen eroosion ehkäisyä merkittävimpinä tavoitteena. Nykysäännöstelyssä on tavoitteena kesällä ja syksyllä ollut sekä vesivoimatuotanto että rantojen eroosion ehkäiseminen. Siksi osa tavoitesäännöstelyistä oli nykysäännöstelyn yläpuolella ja osa sen alapuolella.

5.3.3

Alustavat säännöstelyvaihtoehdot ja niiden vertailu

Seuraavassa vaiheessa haastateltavat jaettiin kolmeen näkökulmaryhmään ottaen huomioon se, miten haastatellut olivat suhtautuneet vaikutuksiin ja minkälaisiin tavoitesäännöstelyihin he olivat päätyneet. Sen jälkeen muodostettiin kullekin ryhmälle säännöstelyvaihtoehto, joka vastasi ryhmän tavoitteita ja siihen kuuluvien henkilöiden tavoitesäännöstelyjä mahdollisimman hyvin. Vaihtoehdot ja niihin liittyvät tavoitteet olivat seuraavat (Kuva 36):

VAIHTOEHTO 1 – ranta-asukas-kalastaja -näkökulma (7 kpl)

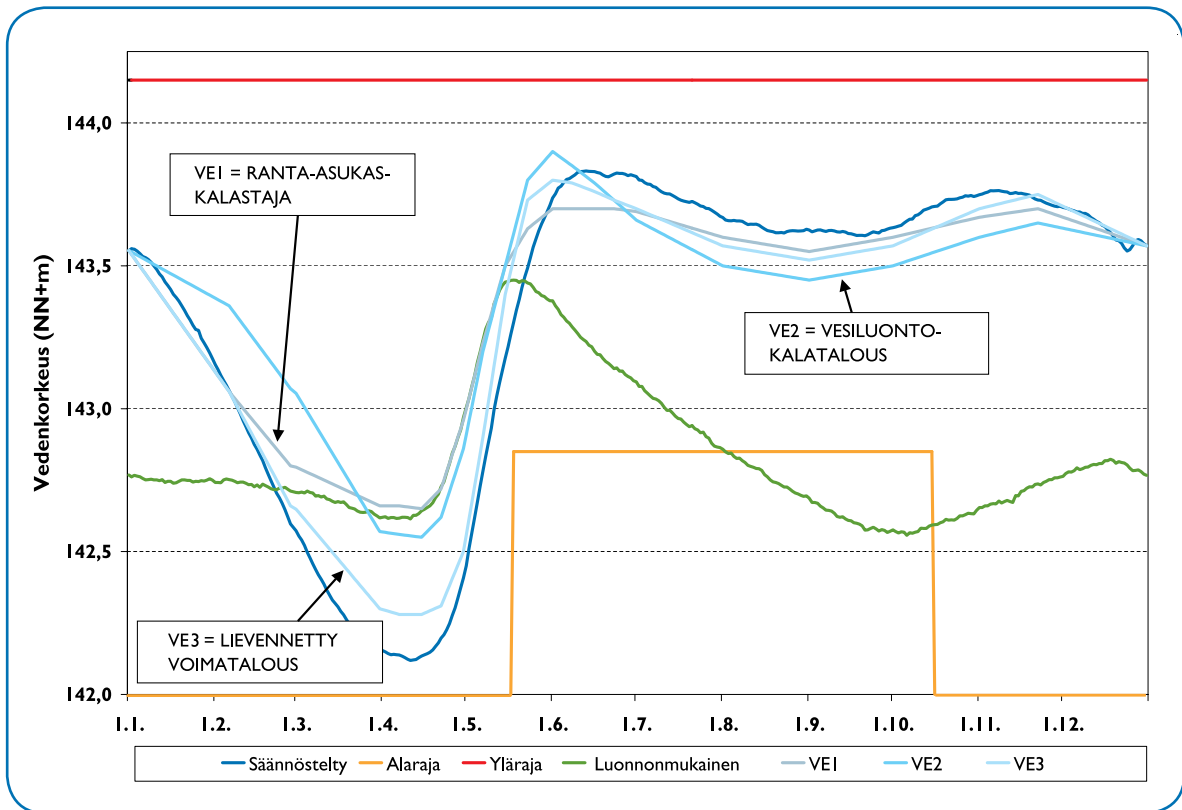
- Talven aikaisten kalastusolosuhteiden ja jäällä liikkumisen parantaminen
- Kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen
- Rantojen ja rantarakenteiden käytettävyyden parantaminen
- Rantavyörymien vähentäminen
- Hiekkarantamaiseman "palauttaminen"

VAIHTOEHTO 2 – vesiluonto-kalatalous-näkökulma (4 kpl)

- Rantavyöhykkeen kasvillisuuden ja eliöstön tilan parantaminen
- Kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen
- Matalien lahtien vedenlaadun parantaminen
- Lintujen pesintätappioiden vähentäminen

VAIHTOEHTO 3 – lievennetty voimatalous-näkökulma: (4kpl)

- Rantavyöhykkeen kasvillisuuden ja eliöstön tilan parantaminen
- Kalojen lisääntymisolosuhteiden ja kalakantojen parantaminen
- Talven aikaisten kalastusolosuhteiden ja jäällä liikkumisen parantaminen
- Lintujen pesintätappioiden vähentäminen
- Rantojen ja rantarakenteiden käytettävyyden parantaminen
- Rantavyörymien vähentäminen



Kuva 36. Päätösanalyysihaastatteluiden pohjalta muodostetut säännöstelyvaihtoehdot sekä säännöstelty keskimääräinen vedenkorkeus (sinisellä) ja luonnonmukainen keskimääräinen vedenkorkeus (vihreällä).

Alustavien säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksia vesiluontoon, virkistyskäyttöön ja voimatalouteen arvioitiin hankkeessa tehtyihin selvityksiin nojautuen. Vaihtoehdot poikkesivat toisistaan esimerkiksi kevään alimpien vedenkorkeuksien osalta huomattavasti ja siksi voidaan katsoa, että niihin sisältyvät säännöstelyn kehittämisen mahdolliset ääripäät. Tarkasteluajanjaksona olivat vuodet 1991–1994. Jaksoa valittaessa pyrittiin valitsemaan niin, ettei siihen sisältyisi poikkeuksellisia vesiolosuhteita. Vaihtoehtojen vaikutukset muuttujia kuvaaviin mittareihin on esitetty taulukossa 12. Taulukossa 13 on puolestaan esitetty yhteenveto säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista Koitereen tilaan ja käyttöön.

Säännöstelyvaihtoehto 1, jossa painottuivat ranta-asukkaiden ja kalastajien näkökulma, oli tutkituista vaihtoehdoista paras, jos mittarina käytetään sitä kuinka monen muuttujan osalta vaihtoehto oli paras. Se parantaisi merkittävästi linnuston pesintäolosuhteita, siian lisääntymisolosuhteita ja kesän virkistyskäyttöolosuhteita sekä paljastaisi hiekkarantoja. Tämä vaihtoehto aiheuttaa kuitenkin suurimmat voimataloudelliset tappiot. Vaihtoehto 2, vesiluonto-kalatalous -vaihtoehto, oli paras kasvillisuuden, hauen lisääntymisen ja maiseman kannalta sekä yhtä hyvä vaihtoehdon 1 kanssa talvikalastuksen kannalta. Vaihtoehto 3, lievennetty voimatalous -vaihtoehto, oli paras vain vesivoiman kannalta. Myös siinä syntyi voimataloudellisia tappioita nykysäännöstelyyn verrattuna. Vaihtoehto kuitenkin parantaisi Koitereen tilaa ja olosuhteita virkistyskäytölle.

Taulukko 12. Nykysäännöstelyn ja säännöstelyvaihtoehtojen vaikutukset vedenkorkeusmittareihin. Arvot ovat vuosien 1991-1994 keskiarvoja. VE 1 = ranta-asukas-kalastaja –vaihtoehto, VE 2 = vesiluonto-kalatalous –vaihtoehto ja VE 3 = lievennetty voimatalous –vaihtoehto. Kunkin muuttujan osalta paras vaihtoehto on merkitty tähdellä.

	Nyky	VE1	VE2	VE3
KASVILLISUUS				
Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	70	54	42 *	54
Saravyöhykkeen syvyysuuntainen laajuus (m)	0,20 *	0,08	0,13	0,13
KALAKANNAT				
Veden minimisyvyys saraikossa hauenlisäntymiskauden alussa (m)	-0,54	-0,13	-0,06 *	-0,23
Vedenpinnan talvialenema (m)	1,79	1,04 *	1,08	1,44
Vedenpinnan laskusta aiheutuva siian mädin tuhoutuminen, mätihuippu 1,0 m (%)	93	80 *	81	90
LINNUSTO				
Vedenpinnan noususta aiheutuva pesien tuhoutuminen				
Kuikan pesistä tuhoutuu (%)	72	1 *	8	6
Kalalokin pesistä tuhoutuu (%)	31	7 *	13	13
VIRKISTYSKÄYTTÖ				
Vedenpinnan nousu virkistyskäytön kannalta hyvälle tasolle NN+143,50m (pvä JLP:stä)	14	3 *	3 *	6
Niiden päivien osuus jolloin vedenpinta on virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla (NN+143,50-143,75m)(JLP-->30.9.)(%)	29	98 *	34	80
MAISEMA (4 tarkasteluhiekkarantaa)				
Hiekkarantojen leveys keskimäärin avovesikaudella (m)	1,9	3,7	4,7 *	3,8
KALASTUS				
Riittävä verkonlaskusyvyyys koko talveksi (m) (minimi 4m)	5,79	5,04 *	5,08	5,44
RANTOJEN KUNNOSTUSTARVE/EROOSIO(38 tarkastelurantaa)				
Päivien lkm jolloin 5 eroosioherkintä rantaa on alttiina eroosiolle (avovesikaudella)	160	116	70 *	104
Sortuvien rantojen määrä (kpl)	31	5 *	22	14
PAMILON VESIVOIMA				
Vesivoimalle koitua hyöty / haitta (koko vuosi) (1000€)	230	31	119	170 *

5.3.4

Säännöstelyrajojen muutos -vaihtoehto

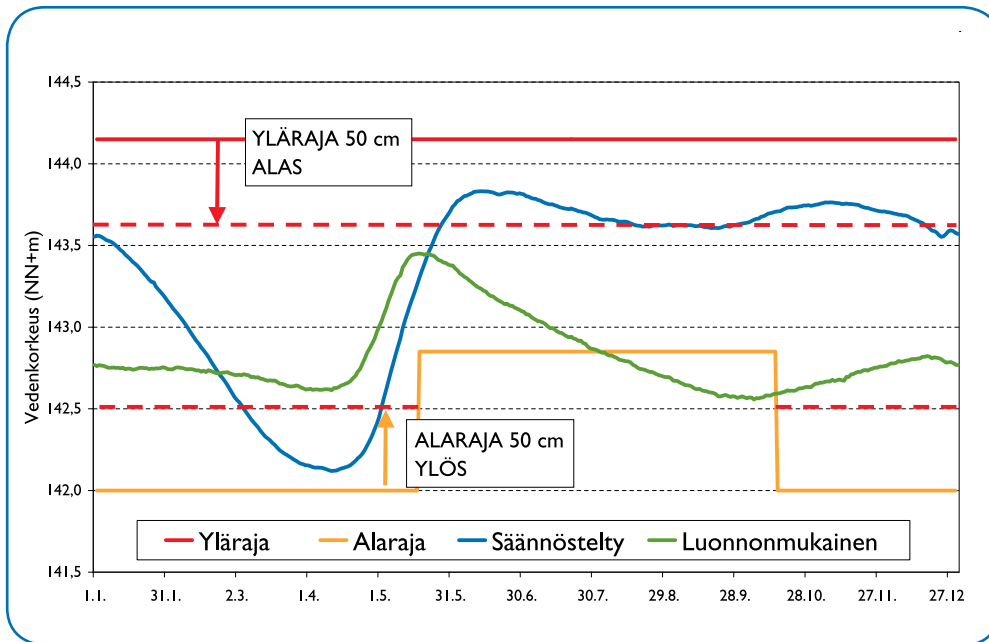
Edellä kuvattujen tavoitesäännöstelyjen lisäksi arvioitiin suuntaa-antavasti vaihtoehtoa, jossa säännöstelyn alarajaa nostettiin puoli metriä ja ylärajaa laskettiin puoli metriä (kuva 37). Tätä vaihtoehtoa monet Koitereen ranta-asukkaat ja kalastajat ovat esittäneet toteutettaviksi mm. yleisötilaisuuksissa ja haastatteluissa. Säännöstelyväli on tässä vaihtoehdossa kaventunut 1,15 metriin.

Säännöstelyvälin kaventamista metrillä nykyisestä ei tehtyjen hydrologisten mallitarkastelujen perusteella olisi mahdollista toteuttaa kaikissa vesiolosuhteissa. Märkinä keväänä vedenpinta nousisi ylärajan yläpuolelle, vaikka Pamilon voimalaitoksella tehtäisiin mittavia ohjauksutuksia. Tavanomaisissa vesitilanteissa vaihtoehto olisi kuitenkin mahdollista toteuttaa. Tällaisina vuosina vaihtoehdolla olisi merkittäviä myönteisiä vaikutuksia erityisesti Koitereen rantojen käytettävyyteen, rantaeroosioon ja maisemaan. Vaikutukset vesiluontoon ja kalakantaan, erityisesti siikaan, olisivat myös myönteisiä joskin vähäisempiä. Vesivoimatuotannolle vaihtoehdosta aiheutuisi huomattavan suuria menetyksiä, suuruusluokaltaan noin 150 000–200 000 euroa vuodessa. Tämä on noin puolet Koitereen säännöstelyllä aikaansaadusta hyödyistä. Vaihtoehto ei sellaisenaan pidetty teknisesti toteuttamiskelpoisena ja siitä aiheutuvat voimataloudelliset menetykset arvioitiin kohtuuttomiksi.

5.3.5

Keskeisten vaikutusten tunnistaminen

Erilaisten vaikutusten suuren määrän vuoksi säännöstelyvaihtoehtojen kaikkien vaikutusten samanaikainen sisäistäminen ja niiden vertailu muodostui hyvin haastavak-



Kuva 37. Säätöstelyrajat vaihtoehdossa, jossa säätöstelyn alarajaa on nostettu 0,5 metrillä ja ylärajaa laskettu 0,5 metrillä. Kuvassa esitetyt vedenkorkeudet ovat keskimääräisiä, eivätkä anna oikeaa kuvaa siitä kuinka suurta vedenpinnan vaihtelu yksittäisinä vuosina voi olla. Esimerkiksi luonnonmukaisena vedenpinta on vuoden aikana vaihdellut enimmillään yli 1,5 metriä.

si tehtäväksi myös arvioihin paneutuneille asiantuntijoille. Tämän vuoksi vaihtoehdotarkastelua päätettiin yksinkertaistaa tarkastelemalla vaikutuksia ajankohdittain ja seulomalla tarkastelusta vähämerkitykselliset muuttujat. Muuttujalla tarkoitetaan tässä vaikutuksen kohdetta; esimerkiksi virkistyskäyttöä, maisemaa, linnustoa ja vesivoimatuotantoa. Tarkastelu tapahtui kolmivaiheisesti.

Vaihe 1: Vähämerkityksellisten muuttujien karsinta

Tässä vaiheessa tunnistettiin ne muuttujat, joilla ei ole suurta merkitystä Koitereen vesiluonnon tilan tai vesistön käytön kannalta, tai joiden tämän hetkinen tila on jo kohtalaisen hyvä. Tällaiset muuttujat (hauen lisääntyminen, lokkien pesintä) karsittiin pois, jotta jatkotarkasteluissa voitiin keskittyä merkityksellisimpiin muuttujiin. (Taulukko 13)

Taulukko 13. Koitereen säätöstelyn vaikutusta kuvaavat muuttujat ja vähämerkityksellisten muuttujien karsinta.

	Nyky
KASVILLISUUS	
Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	70
Saravyöhykkeen syvyysuuntainen laajuus (m)	0,20
KALAKANNAT	
Veden minimisyvyys saraikossa hauenlisäntymiskauden alussa (m)	-0,54
Vedenpinnan laskusta aiheutuva siian mädin tuhoutuminen, mätihuippu 1,0 m (%)	93
LINNUSTO	
Vedenpinnan noususta aiheutuva pesien tuhoutuminen	
Kuikan pesistä tuhoutuu (%)	(72)
Kalalokin pesistä tuhoutuu (%)	31
VIKISTYSKÄYTTÖ	
Vedenpinnan nousu virkistyskäytön kannalta hyvälle tasolle NN+143,50 m (pvä JLP:stä)	14
Niiden päivien osuus jolloin vedenpinta on virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla (NN+143,50-143,75 m)(JLP-->30.9.)(%)	29
MAISEMA (4 tarkasteluhiekkarantaa)	
Hiekkarantojen leveys keskimäärin avovesikaudella (m)	1,9
KALASTUS	
Riittävä verkonlaskusyvyys koko talveksi (m) (minimi 4 m)	5,79
RANTOJEN KUNNOSTUSTARVE/EROOSIO (38 tarkastelurantaa)	
Päivien lkm jolloin 5 eroosioherkintä rantaa on alttiina eroosiolle (avovesikaudella)	160
PAMILON VESIVOIMA	
Vesivoimalle koitua hyöty / haitta (koko vuosi) verrattuna nyky säätöstelyyn (1000 €)	230

Koitereen haukikanta hyvä

- Koitereen kalalokkikanta normaali
- Ei yhtä herkkä vedenkorkeuden muutoksille kuin kuikka
- Ei yhtä arvokas luonnonsuojellisesti kuin kuikka

Vaihe 2: Vähämerkityksellisten muutosten tunnistaminen

Seuraavaksi tunnistettiin sellaiset muuttujat, joiden arvo ei missään kolmesta säännöstelyvaihtoehdosta poikennut merkittävästi nyky säännöstelystä tai toistensa arvoista. Kullekin muuttujalle arvioitiin asiantuntijatyönä merkityksellisen muutoksen raja-arvot. Näiden raja-arvojen avulla saatiin karsittua tarkastelusta pois sellaiset muuttujat, joihin ei säännöstelykäytäntöä muuttamalla pystytä merkittävästi vaikuttamaan tai muutoksen olisi oltava erittäin suuri, mikä puolestaan aiheuttaisi menetyksiä vesivoimatuotannolle. Tällaisia muuttujia olivat vedenpinnan laskusta aiheutuva siian mädin tuhoutuminen ja riittävä verkonlaskusvyvyys koko talveksi. (Taulukko 14)

Taulukko 14. Koitereen säännöstelyn aiheuttamien vähämerkityksellisten muutosten tunnistaminen ja näiden muuttujien karsinta. Merkittävät muutokset merkattu vihreällä.

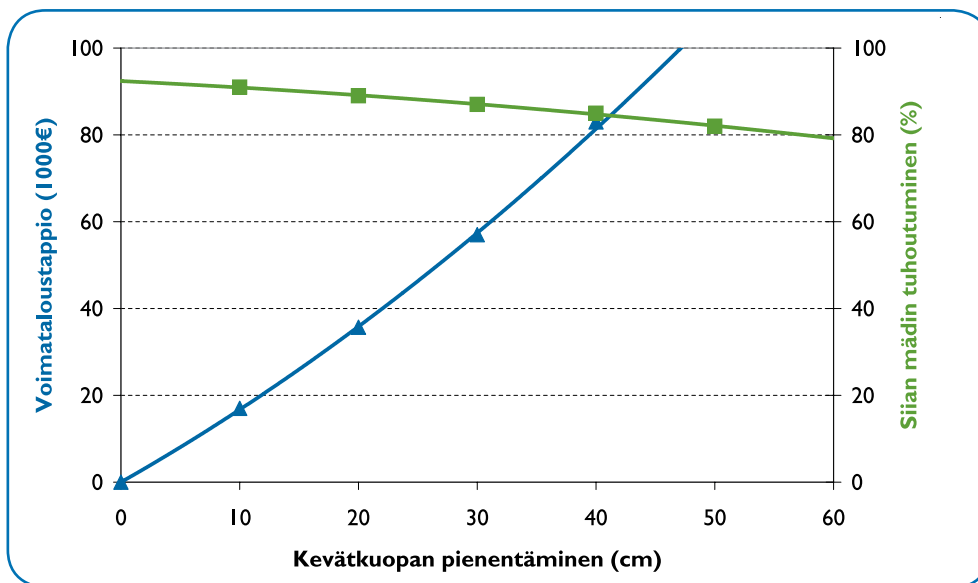
	Nyky	Merkittävä muutos	VE1	VE2	VE3
KASVILLISUUS					
Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	70	+ - 20	-16	-28	-16
Saravyöhykkeen syvyysuuntainen laajuus (m)	0,20	+ - 0,1	-0,12	-0,08	-0,07
KALAKANNAT					
Vedenpinnan laskusta aiheutuva siian mädin tuhoutuminen, mätihuippu 1,0 m (%)	93	+ - 20	-14	-12	-4
LINNUSTO					
Vedenpinnan noususta aiheutuva pesien tuhoutuminen					
Kuikan ensimmäisen pesinnän onnistuminen (pesistä tuhoutuu, %)	(72)	+ - 20	(-71)	(-64)	(-66)
VIRKISTYSKÄYTTÖ					
Vedenpinnan nousu virkistyskäytön kannalta hyvälle tasolle NN+143,50 m (pvä JLP:stä)	14	+ - 7	-11	-11	-8
Niiden päivien osuus jolloin vedenpinta on virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla (NN+143,50-143,75 m)(JLP-->30.9.)(%)	29	+ - 15	69	4	51
MAISEMA (4 tarkasteluhiekarantaa)					
Hiekkarantojen leveys keskimäärin avovesikaudella (m)	1,9	+ - 0,75	1,75	2,78	1,83
KALASTUS					
Riittävä verkonlaskusvyvyys koko talveksi (m) (minimi 4 m)	5,79	+ - 1	-0,75	-0,70	-0,34
RANTOJEN KUNNOSTUSTARVE/EROOSIO (38 tarkastelurantaa)					
Päivien lkm jolloin 5 eroosioherkintä rantaa on alttiina eroosiolle (avovesikaudella)	160	+ - 30	-45	-90	-56
PAMILON VESIVOIMA					
Vesivoimalle koitua hyöty / haitta (koko vuosi) verrattuna nyky säännöstelyyn (1000 €)	230	+ - 15	31	119	170

Merkittävän muutoksen kynnys ei ylity

Merkittävän muutoksen kynnys ei ylity

Vaihe 3: Merkityksellisten vaikutusten arviointi ajankohdittain

Keskeisten vertailutilanteiden tunnistamiseksi ja säännöstelymuutoksesta aiheutuvien hyötyjen ja haittojen punnitsemiseksi vaiheiden 1 ja 2 jälkeen jäljelle jääneet merkitykselliseksi arvioidut muuttujat päätettiin jakaa viidelle eri vuodenaikoihin ja koska Koitereen säännöstely on ainakin teoriassa mahdollista toteuttaa niin tehokkaasti, että tietyn ajankohdan vedenkorkeudet eivät välttämättä ole riippuvaisia edellisen ajankohdan vedenkorkeuksista tarkasteltujen säännöstelyvaihtoehtojen puitteissa ja aivan poikkeuksellisimpia vesiolosuhteita lukuun ottamatta. Valitut ajankohdat olivat: talvi (1.12. – helmikuun alku), kevätkuopan ajankohta (maaliskuun loppu – huhtikuu), alkukesä (toukokuun loppu – heinäkuun alku), loppukesä (heinä–syyskuu) ja syys (loka–marraskuu). Tämän jälkeen laskettiin, kuinka suurilla vaikutuksilla kunkin ajankohdan vedenkorkeuksien muuttamisella on. Näin saatiin kuhunkin ajankohtaan liittyvistä vaikutuksista piirrettyä kuvaajat, jotka havainnollistivat vedenkorkeusmuutosten hyötyjen ja haittojen arviointia. (Kuva 38)



Kuva 38. Esimerkki merkityksellisten vaikutusten arvioinnista ajankohdittain. Kevätkuopan (maaliskuun loppu – huhtikuu) pienentämisen vaikutukset vesivoimatuotantoon ja siian lisääntymiseen.

Tarkastelun perusteella arvioitiin mm. sitä, minkä ajankohdan vedenkorkeuksia kannattaisi muuttaa, jos tavoitteena olisi tuottaa mahdollisimman suuri hyöty Koitereen vesiluonnolle, maisemalle ja virkistyskäytölle aiheuttamatta kuitenkaan huomattavan suuria voimataloudellisia menetyksiä. Johtopäätöksiä tehtäessä otettiin huomioon, että tarkastelu tehtiin keskimääräisissä olosuhteissa. Kuivissa tai märissä vesitilanteissa erot esim. voimataloudellisissa tappioissa voivat olla huomattavasti tässä arvioitua suuremmat. Myös rantaerosion arvioinnissa käytetyt mittarit antoivat vain suunta-antavan kuvan säännöstelykäytännön muutoksen vaikutuksista.

Yhteenvedona voidaan todeta, että kesän säännöstelykäytäntöä muuttamalla voidaan aikaansaada jossain määrin vähentää säännöstelystä vesiluonnolle ja vesistön käytölle aiheutuvia haittoja aiheuttamatta merkittäviä voimataloustappioita. Alkutalven vedenkorkeuksia nostamalla voidaan parantaa rantavyöhykkeen ekologista tilaa. Voimataloudellisten tappioiden arviointi on vaikeaa, koska se riippuu sähkön hintakehityksestä talvella. Vedenpinnan nosto kuitenkin lisää voimataloudellisten tappioiden riskiä, koska se siirtää juoksutuksia joulutammikuulta helmi-maaliskuulle, jolloin sähkön hinta saattaa olla alhaisempi.

Kevään alimpien vedenkorkeuksien nostaminen 10–30 cm:llä ja syksyn ylimpien vedenkorkeuksien 10–30 cm laskeminen aiheuttaa merkittäviä voimataloustappioita ilman merkittäviä hyötyjä vesiluonnolle ja vesistön käytölle. Loka-marraskuun vedenkorkeuksien alentaminen 10 cm:llä aiheuttaa noin 20 000 €:n voimataloustappiot nykykäytännöön verrattuna. Toisaalta syksyn ylimpien vedenkorkeuksien laskun vaikutuksia rantojen eroosioon ei voida arvioida luotettavasti tässä tarkastelussa käytetyillä mittareilla.

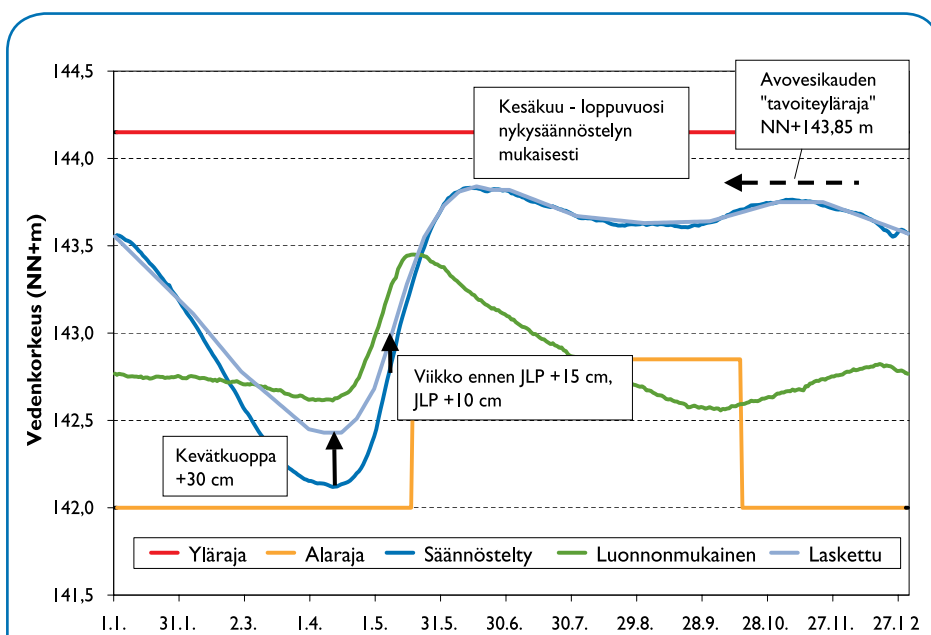
Heinä-syyskuun vedenkorkeuksia alentamalla voidaan parantaa kasvillisuuden vyöhykkeisyyttä, parantaa virkistyskäyttöolosuhteita ja hiekkarantamaisemia sekä vähentää eroosion voimakkuutta. Vedenkorkeuksien alentaminen alle tason NN+143,50 m heikentää kuitenkin rantojen käytettävyyttä loivimmilla rannoilla. Heinä-syyskuun vedenkorkeuksien 10 cm alentaminen aiheuttaa voimataloudelle noin 10 000 €:n vuosittaiset menetykset.

Kevättulvan alentamisesta aiheutuu merkittävää hyötyä kuikan pesinnälle, mutta toisaalta myös suurehkoja voimataloudellisia menetyksiä. Alkukesän vedenkorkeuksien laskeminen 10 cm:llä aiheuttaa noin 15 000 €:n vuotuiset voimataloustappiot

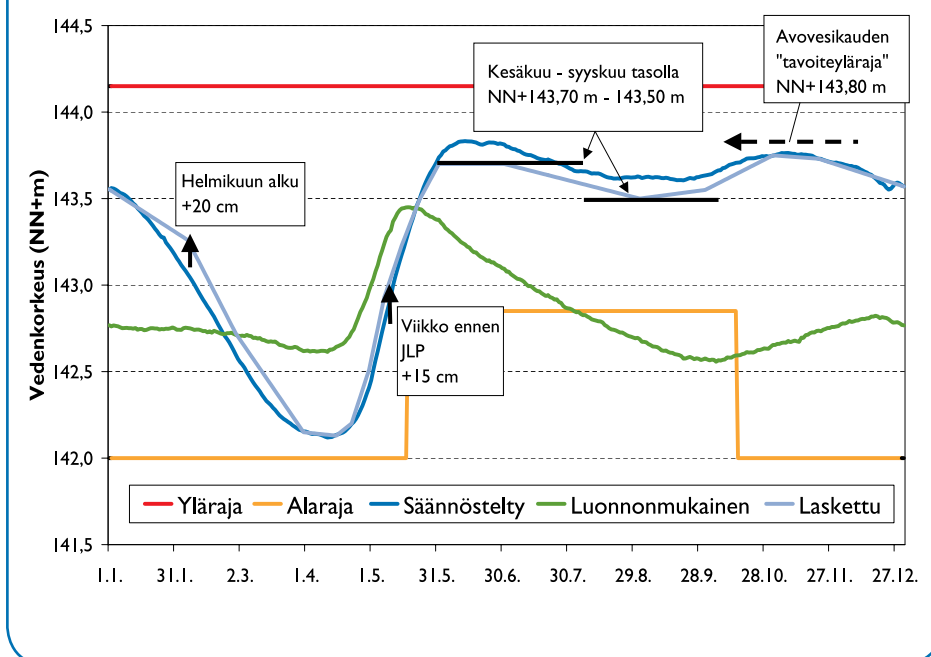
nykysäännöstelyyn verrattuna. Tällä on myös haitallisia vaikutuksia rantavyöhykkeen eliöstölle.

Arvopuuanalyysillä muodostetut tavoitesäännöstelyt, niiden pohjalta laaditut säännöstelyvaihtoehdot sekä vaihtoehtojen vertailu muodostivat jatkumon eri sidosryhmien edustajien tavoitteista kohti säännöstelykäytäntöä koskevia suosituksia. Edellä kuvatun säännöstelyvaihtoehtojen vertailun ja siitä käydyn keskustelun pohjalta muodostettiin kaksi uutta säännöstelyvaihtoehtoa: ”kevätpainotteinen vaihtoehto” ja ”kesäpainotteinen vaihtoehto” (kuva 39). ”Kevätpainotteisessa vaihtoehdossa” säännöstelykäytäntöä koskevat toimenpiteet kohdistuivat Koitereen kevätvedenkorkeuksiin. ”Kesäpainotteisessa vaihtoehdossa” säännöstelykäytäntöä koskevat toimenpiteet kohdistuivat pääasiassa Koitereen kesävedenkorkeuksiin.

a) ”Kevätpainotteinen vaihtoehto”



b) ”Kesäpainotteinen vaihtoehto”



Kuva 39. ”Kevät-” ja ”kesäpainotteinen säännöstelyvaihtoehto” (vaaleansinisellä) sekä säännöstelty keskimääräinen vedenkorkeus (tummansinisellä) ja luonnonmukainen keskimääräinen vedenkorkeus (vihreällä).

Näille vaihtoehdoille tehtiin vaikutusarvioinnit, ja niiden hyötyjä ja haittoja vertailtiin seuraavassa ohjausryhmän kokouksessa syksyllä 2005. Samassa kokouksessa muodostettiin pareittain sellaiset säännöstelyvaihtoehdot, jotka parit olisivat hyväksyneet säännöstelyn kehittämissuosituksiksi. Nämä vaihtoehdot muodostettiin valitsemalla ”kevät-” tai ”kesäpainotteinen vaihtoehto” ja ehdottamalla valintaan vielä lisämuutoksia. Seitsemästä parista viisi valitsi vaihtoehdonsa pohjaksi ”kesäpainotteisen vaihtoehdon”. Ehdotus suositukseksi säännöstelykäytäntöön muodostettiin tämän vaihtoehdon pohjalta ottaen huomioon myös muut toiveet. Huomioon otettiin vain hydrologisesti toteutettavissa olevat toiveet sekä sellaiset toiveet, joiden jälkeen uusi säännöstelyvaihtoehto ei vaikutuksiltaan kokonaisuudessaan merkittävästi heikentänyt minkään vesistön käyttömuodon toimintaedellytyksiä.

Suositus ehdotus oli hyvin lähellä lopullisia säännöstelykäytäntöä koskevia suosituksia. Suositusehdotus esitettiin ohjausryhmälle ja siihen tehtiin vielä kommenttien perusteella pieniä muutoksia. Tämän jälkeen kukin osapuoli hyväksyi suositukset toimeenpantaviksi. Lopulliset säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset on esitetty kohdassa 6.1.

5.4.

Muut haittoja lieventävät toimenpiteet

Säännöstelykäytännön muuttamisen ohella arvioitiin muita toimenpiteitä, joilla voitaisiin lieventää säännöstelystä aiheutuvia haittoja ja saavuttaa ohjausryhmän Koitereen tilalle ja käytölle asettamat tavoitteet. Tarkasteltavat toimenpiteet valittiin aikaisempien säännöstelyn kehittämishankkeiden tuoman kokemuksen perusteella, Koitereen säännöstelyn kehittämisen tavoitteiden pohjalta sekä ohjausryhmältä ja muilta vesistöikäyttäjiltä tulleiden ideoiden pohjalta. Muita mahdollisia haittojen lieventämistoimenpiteitä pohdittiin ja ideoitiin päätösanalyysitulaisuudessa ja -haastatteluisissa sekä näitä seuranneissa ohjausryhmän kokouksissa.

Tarkasteltuja toimenpiteitä olivat:

- Rantojen kunnostusta koskevat toimenpiteet
 - Rantojen suojaus, kantojen poisto, rantojen siivous
- Kalakantojen hoitoa ja kalastusta koskevat toimenpiteet
 - Kalanistutukset, hoitokalastus, kalastusrajoitukset, kalataloudelliset kunnostukset
- Yhteistyötä ja viestintää koskevat toimenpiteet
 - Vedenkorkeustiedot (yleisöasteikkojen perustaminen), vesistöikäyttäjien kokemusten kartoitus (kyselyt, yleisötilaisuudet), WWW-sivujen ylläpito, esitteet ja kartat (uusintapainokset ja kehittäminen)
- Tutkimus ja seuranta
 - Suositusten seuranta, vedenlaadun seurannan kehittäminen, kalastuksen ja saaliiden seuranta, kalataloudelliset virtavesikunnostukset, muikkukantoja koskeva selvitys, haukimadon vähentämismahdollisuudet
- Muut toimenpiteet
 - Veneväylien ja karikoiden merkitseminen, virkistyskäytön ohjaus, maankäytön suunnittelu

Ohjausryhmän kokouksessa syksyllä 2005 pohdittiin pareittain, mitä toimenpiteitä kukin pari ehdottaisi säännöstelyn kehittämissuosituksiin kirjattaviksi. Parien ehdotukset käytiin läpi ja toimenpiteet suositusehdotuksiksi valittiin niiden perusteella. Valinnassa otettiin huomioon säännöstelyn kehittämiseksi asetetut tavoitteet siten, että suositusehdotuksen toimenpideyhdistelmällä, säännöstelysuositusehdotukset mukaan lukien, pyrittiin edistämään kaikkia tavoitteita. Erityistä huomiota kiinnit-

tiin siihen, että suositusehdotus olisi vesilain 8 luvun 10 b §:n tavoitteiden mukainen, eli ehdotus vähentäisi säännöstelyä vesistölle ja vesistön muulle käytölle aiheuttamia merkittäviä haittoja. Lisäksi suositusehdotuksen toteuttamiskustannusten tuli pysyä kohtuullisina.

Suosituksia esiteltiin ohjausryhmälle seuraavassa kokouksessa. Ehdotuksen pohjalta käytiin keskustelua, jota jatkettiin vielä seuraavassakin kokouksessa, kunnes suositeltavista toimenpiteistä ja niistä vastaavista tahoista päästiin yhteisymmärrykseen. Lopulliset ohjausryhmän suositukset Koitereen käytön ja hoidon kehittämiseksi on esitetty kohdassa 6.2.– 6.6.

6 Suositukset Koitereen kestäväälle säännöstelylle ja hoidolle

6.1.

Säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset

6.1.1

Suosituksien laadinnan periaatteet

Säännöstelyhankkeen aikana on arvioitu ja vertailtu useita erilaisia säännöstelykäytännön vaihtoehtoja. Säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset on muodostettu näiden tarkastelujen pohjalta hankkeen ohjausryhmän kokouksissa käytyjen keskustelujen ja esitettyjen kommenttien perusteella. Suosituksia laadittaessa tärkeä merkitys on myös ollut Pamilo Oy:n kannanotoilla eri ajankohtia koskevien vedenkorkeussuosituksien voimataloudellisista vaikutuksista ja toteuttamiskelpoisuudesta. Tavoitteena on ollut sellaisten suositusten muodostaminen, jotka yhtäältä vähentäisivät säännöstelystä virkistyskäytölle ja vesiluonnolle aiheutuvia haittoja ja toisaalta olisivat sellaisia, etteivät ne heikentäisi huomattavasti voimayhtiön säännöstelymahdollisuuksia. Lopputulos on siis kompromissi, jossa eri osapuolten tavoitteet on pyritty sovittamaan yhteen niin hyvin kuin se on ollut mahdollista. Vedenkorkeussuosituksien ajallisista painotuksista, kevät- tai kesäpainotteiset muutokset, päätettäessä lähtökohtana on ollut mahdollisimman suuren hyödyn tuottaminen kohtuullisilla voimataloudellisilla menetyksillä.

Esitettävät vedenkorkeussuosituksien tavoitteellisia. Ohjeellisuutensa vuoksi ne eivät ole rinnastettavissa säännöstelyn luparajoihin. Vedenkorkeussuosituksien jakaantuvat kahteen luokkaan sen perusteella, kuinka tiukoiksi niiden saavuttamistavoite on asetettu. Talvea ja kevättä koskeville suosituksille ei ole asetettu tiukkaa saavuttamistavoitetta, jotta voimayhtiön säännöstelymahdollisuutta ei heikennettäisi huomattavasti. Suositusten mukaisiin vedenkorkeuksiin pyritään silloin, kun vesiolosuhteet ja vesivoimatuotannon tarpeet ne sallivat. Vesiluonnon ja virkistyskäytön tarpeista lähtevien suositusten esittämistä on kuitenkin pidetty tärkeänä, koska niillä on käyttöä ohjaava vaikutus tilanteissa, joissa vesivoimatuotannon ja tulvasuojelun tavoitteet eivät ole ratkaisevia. Sen sijaan kesää ja syksyä koskevien suositusten saavuttamiselle on asetettu suhteellisen tiukat tavoitteet. Tavoitteena on, että ne voitaisiin saavuttaa seitsemänä–kahdeksana vuotena kymmenestä (kesän aikaista vedenpinnan 20 cm:n alenemista koskevaa suositusta lukuun ottamatta, jossa tavoite on seitsemänä vuotena kymmenestä). Suosituksista poikkeaminen on kuitenkin sallittua, mikäli niiden noudattamisesta aiheutuu kohtuuttomia voimataloudellisia menetyksiä. Myös poikkeukselliset vesiolosuhteet, kuten kesätulvat ja kuivuudet tai lumipeitteen sulaminen alkutalvella, voimalaitoksen toiminnan häiriöt tai valtakunnallinen energiatilanne voidaan katsoa tilanteiksi, jolloin suosituksista voidaan poiketa. Eri suosituksille asetetut saavuttamistavoitteet heijastavat myös ohjausryhmän enemmistön valintaa kesäpainotteisen ja kevätpainotteisen säännöstelyvaihtoehdon välillä (ks. kohta 5.3.5).

Päämäärä: Koitereen säännöstelyä on mahdollista toteuttaa Pamilon voimalaitoksella voimatalouden kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla talvella ja keväällä. Kesällä ja syksyllä säännöstelyssä virkistyskäytön ja vesiluonnon tavoitteet ovat keskeisellä sijalla. Päämääränä on, että kesän vedenkorkeudet haittaavat rantojen käytettävyyttä merkittävästi vain lyhytaikaisesti. Veden laskiessa paljastuvat hiekkarannat ja ranta-alueet monipuolistavat ja parantavat Koitereen kesäistä vesimaisemaa. Rantojen kulumisen ja vyöryminen on huomattavaa vain vyöryille alttiimmilla rannoilla. Säännöstely ei heikennä merkittävästi rantavyöhykkeen eliöstön tilaa ja Koitereen ekologinen tila on vesipolitiikan puitteiden mukaisessa luokittelussa vähintään hyvä.

Taulukko 15. Yhteenveto ohjausryhmän esittämien suositusten aihepiireistä.

Suosituksen numero	Aihepiiri
1	Talven ja kevään vedenkorkeudet
2	Alkukesän vedenkorkeudet
3	Loppukesän vedenkorkeudet
4	Loka–joulukuun vedenkorkeudet
5	Rantojen suojaus
6	Kantojen ja muun puuaineksen poisto
7	Rantojen siivous
8	Kalakantojen hoito ja kalastus
9	Veneväylien ja karikoiden merkitseminen
10	Koitereen kalastus- ja veneilykartan uusintapainos
11	Vedenkorkeuksien yleisöasteikoiden perustaminen
12	Virkistyskäytön ohjaus
13	Tiedottaminen
14	Suosituksen täytäntöönpanon ja vaikutusten seuranta
15	Vesiluonnon tilan seuranta
16	Laajennettu vedenlaadun seuranta
17	Säännöstelysuositusten vaikutukset alapuoliseen vesistöön tutkitaan
18	Selvitys Koitereen muikkukannoista
19	Kalojen elohopeapitoisuuksien tutkimus ja seuranta
20	Selvitys veden nousemisesta jäälle
21	Selvitys tulvavesien padottamisen vaikutuksista
22	Muut mahdolliset lisäselvitykset tai tutkimukset

6.1.2

Vedenkorkeussuositukset

Vedenkorkeussuosituksien pääpaino on kesän ja syksyn vedenkorkeuksien alentamisessa. Kuvassa 40 on esitetty kaikki vedenkorkeussuositukset.

Suositus 1: Talven ja kevään vedenkorkeudet

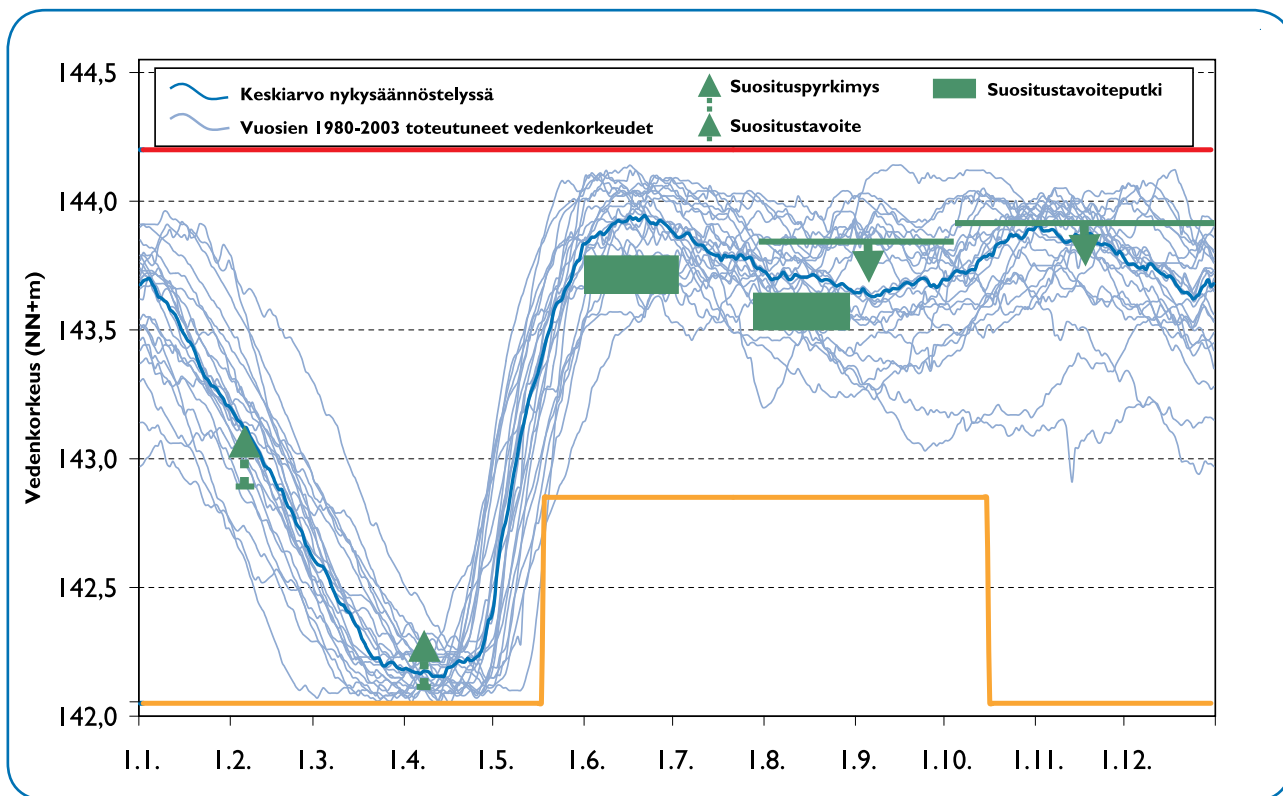
- Pyritään pitämään vedenpinta helmikuun alussa (6.2.) vähintään korkeustasolla, joka ei heikennä rantavyöhykkeen eliöstön nykyistä tilannetta.
- Pyritään nostamaan kevään alimpia vedenkorkeuksia sellaisina keväinä, jolloin on ennustettu poikkeuksellisen pieni kevättulva, mikäli tästä ei aiheudu haittaa vesivoimatuotannolle.

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä helmikuun alun ja kevään alimmat vedenkorkeudet ovat olleet vuosina 1980–2003 seuraavat:

- 6.2. vedenpinta on ollut tason NN +142,80 m alapuolella neljänä vuotena 24:stä (noin 1,7 vuotena kymmenestä)
- Kevään alin vedenkorkeus on ollut keskimäärin tasolla NN +142,06 m.

Perustelut: Vesistön pääasiallisten käyttömuotojen kannalta talven ja kevään parhaat vedenkorkeustasot ovat seuraavat:

- Vesivoimatuotannon kannalta Pamilosta kannattaa juoksuttaa mahdollisimman paljon vettä talven aikana, mikä tarkoittaa vedenpinnan laskemista alimmillaan tasolle noin NN +142,00–142,10 m.



Kuva 40. Säännöstelyä koskevat suositukset ja toteutuneet vedenkorkeudet vuosilta 1980–2003. Säännöstelyn luparajat on kuvassa yhtenäisellä viivalla (yläraja NN+144,15 m on laskennallinen yläraja Koitereella, varsinainen luparaja on NN+144,05 m Varaslammen asteikolla).

- Rantavyöhykkeen eliöstön kannalta vedenpinnan tulisi laskea mahdollisimman vähän helmikuun alkuun mennessä. Siian mädin kuolleisuus on sitä vähäisempää, mitä pienempi on vedenpinnan alenema jääpeitteisellä kaudella.
- Jäällä liikkumisen ja kalastuksen kannalta vedenpinnan tulisi laskea mahdollisimman vähän jääpeitteisellä kaudella.

Talven ja kevään vedenkorkeuksille annettavista suosituksista oli ohjausryhmässä hyvin erilaisia näkemyksiä. Ohjausryhmässä edustettuina olleiden paikallisten ranta-asukkaiden ja kalastajien mielestä kevään vedenkorkeuksien nosto on ollut heidän ja monien muiden ranta-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien keskeisiä tavoitteita ja sillä voitaisiin merkittävästi vähentää virkistyskäytölle ja maisemalle matalista vedenkorkeuksista keväällä aiheutuvaa haittaa sekä mahdollisesti vaikuttaa myönteisesti muikku- ja siikakantoihin. Heidän mielestään kevään alimpia vedenkorkeuksia olisi nostettava vähintään 20–40 cm siitä huolimatta, että tästä aiheutuisi voimayhtiön edustajien mielestä merkittävää haittaa vesivoimatuotannolle. Myös kyselytutkimuksessa saatiin runsaasti tämän suuntaisia toivomuksia.

Toisen näkökulman mukaan kevään alimpia vedenkorkeuksia tärkeämpää olisi vaikuttaa alkuvuoden vedenkorkeuksiin. Tämän näkökulman mukaan alkutalven vedenkorkeuksien hyödyt suhteessa aiheutuviin voimataloudellisiin menetyksiin ovat suuremmat kuin loppukevään vedenkorkeuksien. Rantavyöhykkeen jäätymiselle herkkien kasvi- ja pohjaeläinlajien elinmahdollisuuksien turvaamiseksi on tärkeää, että tuottavasta rantavyöhykkeestä osa säilyisi sulana. Nykysäännöstelyssä tuottavasta vyöhykkeestä on arvioitu säilyvän sulana keskimäärin noin puolet. Jäätävän vyöhykkeen osuus on ollut enimmillään 90 % ja pienimmillään se on ollut noin 25 %. Jos tavoitteena

on, että kolmasosa tuottavasta vyöhykkeestä säilyisi sulana, niin silloin vedenpinta ei saisi laskea helmikuun alussa 142,80 m alapuolelle. Kevään alimpia vedenkorkeuksia ei tarvitsisi muuttaa, koska esitetyn suuruisilla muutoksilla ei ole juurikaan vaikutusta esimerkiksi siian lisääntymiseen eikä virkistyskäyttöön ja tästä kuitenkin aiheutuisi hyötyihin verrattuna merkittäviä voimataloudellisia menetyksiä.

Voimatalouden edustajien mielestä talven ja kevään vedenkorkeuksia ei suosituk-
sissa saisi rajoittaa, koska voimatalouden kannalta talvisten juoksutusmahdollisuuksien säilyttäminen on tärkeää ja rajoituksista aiheutuvat menetykset voivat joinakin vuosina olla erittäin huomattavia.

Lisäksi vedenkorkeusmuutoksesta aiheutuvaa hyötyä ei joko voida osoittaa tai se on pieni suhteessa vesivoimatuotannolle aiheutuvaan haittaan. Vedenpinnan laskun viivästyttäminen aiheuttaa voimataloudelle tappioita, mikäli sähkön hinta on alkutalvesta korkealla, kuten normaalisti on. Esimerkiksi noin 20 cm vedenkorkeuden korotus helmikuun alussa voi aiheuttaa 20 000–180 000 €:n voimataloustappion riippuen sähkön hinnan vaihteluista. Myös kevätkuopan nostamisesta aiheutuu voimataloustappioita, sillä juoksutuksia siirtyy tällöin maaliskuulta touko-kesäkuulle, jolloin lyhytaikais-
sääntömahdollisuudet kevättulvan aikana heikkenevät ja sähkön hinta on alhaisempi.

Kevään vedenkorkeuksia koskevissa suosituksissa päädyttiin lopulta ehdotukseen, jossa esitetään talven ja kevään vedenkorkeuksien nostamista silloin, kun siitä ei aiheudu vesivoimatuotannolle merkittäviä menetyksiä. Yhteisymmärrys tämän ajankohdan suosituksista syntyi vasta monivaiheisten keskustelujen jälkeen, koska se ei vastannut kaikkien ohjausryhmäläisten toiveita. Voimayhtiö ei puolestaan ollut halukas suostumaan tiukempiin tavoitteisiin voimataloudelle aiheutuvien mahdollisesti suurten menetysten vuoksi. Voimayhtiön suhtautumiseen vaikutti myös se, että kevään säännöstelyä ja myös kevään alimpien vedenkorkeuksien suosituksen toteutusta vaikeuttaa se, että sähkön hinnan sekä kevättulvan suuruuden ja ajoittumisen ennusteet voivat muuttua hyvin nopeasti, jonka vuoksi niiden ennustaminen on hyvin vaikeata. Sopuratkaisun edellytyksenä oli, että kesän vedenkorkeuksia koskevissa suosituksissa esitetään varsin suuria parannuksia nykyiseen säännöstelykäytäntöön. Tavoitteena on seurata vedenkorkeuksia ja niissä tapahtuvia muutoksia. Tarvittaessa voidaan esittää niitä koskevia uusia suosituksia (ks. suositus 14).

Vaikutukset:

- Vesivoimantuotanto: ei vaikutusta/vähäinen kielteinen vaikutus
- Vesiluonto: ei vaikutusta/vähäinen myönteinen vaikutus
- Kalastus ja virkistyskäyttö: ei vaikutusta

Suositus 2: Alkukesän vedenkorkeudet

- *Kesäkuussa vedenkorkeus pyritään pitämään tasolla NN +143,60–143,75 m märkiä keväitä lukuun ottamatta ja saavuttamaan ylin vedenkorkeus jo kuun alkupäivinä (tavoite: suositus toteutuu 8 vuotena 10:stä).*

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä alkukesän vedenkorkeudet ovat olleet vuosina 1980–2003 seuraavat:

- Kesäkuun ylin vedenkorkeus on saavutettu keskimäärin 15.–16.6.
- Kesäkuun vedenkorkeus on ylittänyt tason NN +143,75 m 19 vuotena 24:stä (noin 7,9 vuotena kymmenestä).

Perustelut: Vesistön pääasiallisten käyttömuotojen kannalta alkukesän parhaat vedenkorkeustasot ovat seuraavat:

- Vesivoimantuotannon kannalta paras vedenpinnan taso on noin NN +144,00 m.
- Virkistyskäytölle suotuisaa olisi, jos vedenpinta saavuttaisi tason NN +143,50 m mahdollisimman nopeasti ja että vedenpinta ei nousisi tason NN +143,75 m läpuolelle.

- Rantavyöhykkeessä pesivien lintujen kannalta vedenpinnan nousun tulisi pysähtyä mahdollisimman nopeasti lintujen pesinnän alkamisen jälkeen.
- Aallokon aiheuttama rantojen vyöryminen ja kunnostustarve vähenisi merkittävästi, jos vedenpinta olisi kesällä tason NN +143,60 m alapuolella.
- Tulvasuojelun kannalta vedenpintaa ei pidä keväällä nostaa liian nopeasti, jottei säännöstelyrajan ylityksen (NN +144,05 m Varaslammen asteikolla, laskennallisesti Koitere on tuolloin noin tasolla NN +144,15 m Surinkiven asteikolla) tai ohjuokсутusten riski kasva.

Säännöstelystä virkistyskäytölle, keväiselle järvimaisemalle ja vedenpinnan lähelle pesiville linnuille, erityisesti kuikalle, aiheutunutta haittaa sekä kiihtynyttä rantaeroosiota voidaan vähentää alentamalla ylimpiä vedenkorkeuksia kesäkuussa. Keväiset virkistyskäyttöolosuhteet paranevat, mikäli vedenpinta nousee nopeasti virkistyskäytön kannalta hyvälle vyöhykkeelle. Vedenpinnan nosto on kuitenkin riippuvainen keväällä järveen tulevien tulvavesien määristä. Kevättulvan aikana tulovirtaamaennusteet voivat muuttua nopeasti, kuten vuosi 2005 osoitti.

Toteutuneessa säännöstelyssä on pyritty vedenpinnan nopeaan nostoon. Vedenpinnan nostaminen tulovirtaamien ollessa pieniä ja lumipeitteen vielä vallitessa aiheuttaa tulvariskin kasvamisen ja lisää ohjuokсутusten todennäköisyyttä. Siksi vedenpinnan noston nopeuttamiseen ei ole juurikaan mahdollisuuksia. Vedenpinnan mahdollisimman nopea nosto on kirjattu kuitenkin suositukseksi, koska se on tärkeä tavoite, joka on myös tulevaisuudessa otettava huomioon kevään säännöstelyn suunnittelussa.

Rantavyöhykkeessä pesivien lintujen pesintätulos paranee, jos vedenpinnan nousu pysähtyy pian pesinnän alun jälkeen kesäkuun alkupuolella. Tällä olisi myös rantojen kulumista ja vyörymistä vähentävä vaikutus. Keväällä tulovirtaamat ovat usein suurempia kuin vesimäärä, joka voidaan juokuttaa voimatalouden kannalta tarkoituksenmukaisesti. Tästä johtuen voimalaitoksen viikko- ja vuorokausisäätö ei ole täysimittaisesti mahdollista. Kesäkuun vedenkorkeuksien alentamista koskeva suositus vähentää lyhytaikaissäätömahdollisuuksia entisestään. Märissä olosuhteissa kesäkuun vedenkorkeuksien alentaminen aiheuttaisi ohjuokсутuksia, jolloin voimataloudelliset menetykset olisivat huomattavia. Tämän vuoksi märkinä keväänä vedenpinnan sallitaan nousevan yli tason NN +143,75 m. Näin voidaan välttää ohjuokсутukset ja niistä aiheutuvat suuret voimataloustappiot. Myös rantavyöhykkeen monimuotoisuudelle on eduksi, että kesäkuun vedenkorkeus nousee joinakin vuosina yli NN +143,75 m, sillä se mahdollistaa suuremman aleneman kesän aikana useampana vuotena kuin tilanteessa, jossa vedenpinta jäisi joka vuosi kesäkuussa tasolle NN +143,60–143,75 m.

Alkukesän vedenkorkeussuositukset ovat kompromissi virkistyskäytön, linnuston pesintäolosuhteiden parantamisen, rantaeroosion hillitsemisen, vesivoimatuotannon toimintaedellytysten sekä tulvasuojelun välillä. Ohjausryhmä oli varsin yksimielinen kesäkuun vedenkorkeussuosituksista. Keskustelua käytiin suosituksen vaikutuksista rantavyöhykkeen tilaan. Eräät ohjausryhmäläiset korostivatkin seurannan merkitystä suosituksen mahdollisten kielteisten vaikutusten tunnistamiseksi ja esitetyn vedenkorkeussuosituksen tarkistamistarpeen arvioimiseksi.

Vaikutukset:

- Järvimaisema: melko suuri myönteinen vaikutus
- Rantaeroosio ja kunnostustarve: suuri myönteinen vaikutus
- Virkistyskäyttö: melko suuri myönteinen vaikutus
- Vesiluonto: ei vaikutusta/vähäinen kielteinen vaikutus
- Kalakannat: ei vaikutusta
- Linnusto (kuikka): suuri myönteinen vaikutus
- Vesivoimatuotanto: melko suuri kielteinen vaikutus

Suositus 3: Loppukesän vedenkorkeudet

- Lasketaan elokuussa vedenpinta tasolle NN +143,50–143,60 m, mikäli tästä ei aiheudu kohtuuttomia voimataloustappioita (tavoite: suositus toteutuu 8 vuotena 10:stä).
- Pyritään siihen, että vedenpinta laskisi kesän aikana alkukesän ylimmästä vedenkorkeudesta elokuun alimpaan vedenkorkeuteen vähintään 20 cm (tavoite: suositus toteutuu 7 vuotena 10:stä).
- Vedenpinta ei poikkeuksellisia tilanteita (esim. koneistoremontit, poikkeukselliset vesiolosuhteet) lukuun ottamatta saa ylittää tasoa NN +143,80 m kuin lyhytaikaisesti (alle viikko).

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä heinä–syyskuun vedenkorkeudet ovat olleet vuosina 1980–2003 seuraavat:

- Elokuussa vedenpinta on laskenut tason NN +143,60 m alapuolelle 14 vuotena 24:stä (noin 5,8 vuotena kymmenestä).
- Vedenpinta on laskenut kesän aikana alkukesän ylimmästä vedenkorkeudesta elokuun alimpaan vedenkorkeuteen vähintään 20 cm 20 vuotena 24:stä (noin 8,3 vuotena kymmenestä).
- Vedenpinta on elo–syyskuun aikana ylittänyt tason NN +143,80 m yli seitsemän päivän ajan 11 vuotena 24:stä (noin 4,6 vuotena kymmenestä).

Perustelut: Vesistön pääasiallisten käyttömuotojen kannalta elo–syyskuun parhaat vedenkorkeustasot ovat seuraavat:

- Vesivoimatuotannon kannalta paras vedenkorkeuden vaihteluvyöhyke on noin NN +143,90–144,00 m.
- Rantojen käytettävyyden ja veneilyn kannalta paras vedenkorkeuden vaihteluvyöhyke on NN +143,55–143,75 m.
- Maiseman kannalta parhaaksi vyöhykkeeksi on arvioitu NN +142,40–142,60 m.
- Kasvillisuuden vyöhykkeisyyden kehittymisen kannalta on edullista voimakas kevättulva ja kesän aikana jopa metrin laskeva vedenkorkeus.

Koitereen alkuperäisen hiekkarantamaiseman menetys kesäaikaisten korkeampien vedenkorkeuksien vuoksi on todettu suureksi säännöstelyn aiheuttamaksi haitaksi ja rantaeroosion kiihtyminen melko suureksi säännöstelyn aiheuttamaksi haitaksi. Laskemalla vedenpinta elokuussa tasolle NN +143,50–143,60 m voidaan parantaa Koitereen maisemallista kuvaa ja hidastaa eroosiota. Myös rantojen käytettävyyss paranee. Tätä alemmat vedenpinnan korkeudet voivat vastaavasti jo haitata matalien rantojen käyttöä.

Suosituksena esitetään vedenpinnan laskemista elokuussa tasolle NN +143,50–143,60 m. Suositus ottaa huomioon maisemalliset seikat, virkistyskäytön tarpeet sekä kasvillisuuden vyöhykkeisyyden kehittymisen. Vedenpinnan suurempi lasku olisi edullista kasvillisuuden kehittymiselle, mutta aiheuttaisi lieterantojen paljastumista, vaikeuttaisi erityisesti loivien rantojen käyttöä ja lisäisi vesivoimalle aiheutuvia menetyksiä. Kesäisen putouskorkeuden pienenemisen lisäksi vedenpinnan nostaminen syksyllä vesivoimatuotannon kannalta suotuisalle tasolle vaikeutuisi etenkin kuivina syksyinä. Suositukset saattavat kuitenkin aiheuttaa muutoksia kasvillisuuden vyöhykkeisyydelle, jonka vuoksi rantavyöhykkeen kasvillisuuden tilaa ja kehittymistä on syytä seurata ja sitä koskeva suositus on esitetty kohdassa 6 suosituksessa 15.

Vedenpinnan alentaminen vähentää kesäaikaista lyhytaikaissäättömahdollisuuksia sekä pienentää voimalaitoksen putouskorkeutta, mistä aiheutuu haittaa vesivoimatuotannolle. Lyhytaikaissäättömahdollisuudet heikkenevät, koska alkukesän juoksutusten on oltava nykysäännöstelyn mukaisia juoksutuksia suurempia, jotta vedenpinta saadaan laskettua elokuuksi tasolle NN +143,50–143,60 m. Suuremmilla

juoksutuksilla vuorokausi- ja viikkosäätöä ei voida suorittaa täysimääräisenä. Vedenpinnan laskeminen elokuuksi tasolle NN +143,50–143,60 m voi sateisena kesänä edellyttää ohjuksutuksia, josta aiheutuisi vesivoimatuotannolle merkittävää haittaa. Lisäksi kuivina syksyinä voi olla vaikeuksia täyttää allas, jos kesällä vedenpinta on laskettu hyvin alhaiselle tasolle, mistä aiheutuu voimayhtiölle haittaa talviaikaisen energian tuotannon pienentyessä. Edellä mainituista syistä johtuen kesän vedenkorkeuksien alentamista koskevasta suosituksesta voidaan poiketa märkinä kesinä.

Annettu suositus on kompromissi virkistyskäyttöolosuhteiden, maisemallisen kuvan parantamisen ja kasvillisuuden kehittämisen sekä vesivoimatuotannon välillä. Ohjausryhmä oli varsin yksimielinen elokuun vedenkorkeussuosituksista. Keskustelua käytiin suosituksen vaikutuksista rantavyöhykkeen tilaan. Eräät ohjausryhmäläiset korostivatkin seurannan merkitystä suosituksen mahdollisten kielteisten vaikutusten tunnistamiseksi ja esitetyn vedenkorkeussuosituksen tarkistamistarpeen arvioimiseksi.

Vaikutukset:

- Järvimaisema: suuri myönteinen vaikutus
- Rantaerosio ja kunnostustarve: suuri myönteinen vaikutus
- Virkistyskäyttö: suuri myönteinen vaikutus
- Vesiluonto: ei juurikaan vaikutusta
- Vesivoimatuotanto: melko suuri kielteinen vaikutus

Suositus 4: Loka–joulukuun vedenkorkeudet

- *Syksyn ja loppuvuoden ylimmät vedenkorkeudet pidetään tason NN +143,85 m alapuolella, mikäli tästä ei aiheudu huomattavaa haittaa vesivoimatuotannolle. (tavoite: vedenpinta saa ylittää tason NN +143,85 m 1–2 vuotena 10:stä, lyhytaikaisia (alle viikko) ylityksiä ei oteta huomioon).*

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä loka–joulukuun vedenkorkeudet ovat olleet vuosina 1980–2003 seuraavat:

- Vedenpinta on loka–joulukuun aikana ylittänyt tason NN +143,85 m yli seitsemän päivän ajan 16 vuotena 24:stä (noin 6,7 vuotena kymmenestä). Kyseisinä vuosina vesi on ollut keskimäärin viiden viikon ajan tason NN +143,85 m yläpuolella.

Perustelut: Vesistön pääasiallisten käyttömuotojen kannalta loka–joulukuun parhaat vedenkorkeustasot ovat seuraavat:

- Vesivoimantuotannon kannalta paras vedenkorkeuden vaihteluvyöhyke on noin NN +143,90–144,00 m.
- Aallokon aiheuttama rantojen vyöryminen ja kunnostustarve vähenisi merkittävästi, jos vedenpinta olisi kesällä tason NN +143,60 m alapuolella.

Rantojen kulumisen ja sortuminen on yksi keskeisistä Koitereen ongelmista. Säännöstelyn ja vedenpinnan noston on todettu lisänneen rantojen kunnostustarvetta. Syksyn ylimpiä vedenkorkeuksia alentamalla voidaan vähentää rantojen eroosiota ja sortumista. Tarkastelluista 44 eroosiorannasta 43:ssa sortumistörmän tyvi oli tasolla NN +143,60 m tai ylempänä. Vedenpinnan ollessa törmän tyven alapuolella rannan kulumisen vähenee merkittävästi, sillä tällöin veden sorruttava/syövyttävä vaikutus ulottuu törmään vain kovilla tuulilla. Eroosion vähenemisellä voidaan olettaa olevan myönteisiä vaikutuksia myös vesiluonnon, etenkin rantavyöhykkeen, tilaan, koska eroosion vähentyminen vakiinnuttaa olosuhteita ylimmällä rantavyöhykkeellä ja vähentää vesistöön kulkeutuvaa kiintoainesta.

Vesivoimatuotannon näkökulmasta Koitereen vedenpinta kannattaa nostaa tasolle NN +143,90–144,00 m ennen talven tuloa, jolloin talvella energian hinnan ollessa korkeimmillaan voidaan juoksuttaa vettä mahdollisimman paljon. Syksyn vedenkorkeuksien alentaminen pienentää säännöstelytilavuutta, mikä vähentää talvella käytettävissä olevan vesivoiman määrää. Toisaalta rantojen sortumisen määrän väheneminen pienentää kuitenkin voimayhtiön lupavelvoitteen mukaisten rantasuojausten ja korvausten määrää.

Annettu suositus on kompromissi rantaeroosion vähentämisen ja vesivoimatuotannon toimintaedellytysten turvaamisen välillä. Suosituksesta oltiin ohjausryhmässä yksimielisiä.

Vaikutukset:

- Järvimaisema: vähäinen myönteinen vaikutus
- Rantaeroosio ja kunnostustarve: melko suuri myönteinen vaikutus
- Virkistyskäyttö: vähäinen myönteinen vaikutus
- Vesiluonto: vähäinen myönteinen vaikutus
- Vesivoimatuotanto: melko suuri kielteinen vaikutus

6.1.3

Vedenkorkeussuositukset ja ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen on ennustettu leudontavan talvia ja lisäävän äärimmäisiä sääolosuhteita Suomessa. Talvien lämpenemisen on arvioitu lisäävän talven aikaisia vesisateita ja lumen sulamista, mikä tarkoittaa Koitereen talvitulovirtaamien kasvua. Tämä pienentää kevättulvia, koska lumen sulamista tapahtuu jo talven aikana. Kesien pidentyminen lisää kuivien kesien todennäköisyyttä, mutta toisaalta myös kesän aikaiset sadetulvat yleistyvät rankkasateiden kasvun myötä.

Suosittelun kannalta leudommat talvet tarkoittavat sitä, että talven ja kevään (ks. suositus 1) vedenkorkeuspyrkimyksien toteuttaminen helpottuu, kun Pamilosta voidaan juoksuttaa nyky säännöstelyä enemmän talven aikana alentamatta Koitereen vedenkorkeuksia nykyisestä. Pienemmät kevättulvat vaikuttavat alkukesän vedenkorkeustavoitteiden (ks. suositus 2) saavuttamiseen sekä myönteisesti että kielteisesti. Vedenpinnan nosto alkukesän korkeimpaan vedenkorkeuteen kesäkuun alkupuolella vaikeutuu, mikäli kevättulva pienentyy. Toisaalta pienemmän kevättulvan vuoksi tarvetta vedenpinnan nostoon tavoitetason yläpuolelle syntyy harvemmin.

Äärimmäisten olosuhteiden lisääntyminen voi helpottaa, mutta toisaalta myös vaikeuttaa loppukesän ja syksyn (ks. suositus 3 ja 4) vedenkorkeustavoitteiden saavuttamista. Lämpimämmät ja pidemmät kesät lisäävät haihduntaa, mikä helpottaa alenevan kesävedenpinnan rytmin saavuttamista, mutta poikkeuksellisten kuivuuksien lisääntyminen voi johtaa myös tavoitetasojen alittumiseen. Toisaalta poikkeuksellisen voimakkaat sateet voivat johtaa kesän ja syksyn tavoitetasojen ylittymiseen. Voimatalouden näkökulmasta syksyn tavoitetason saavuttaminen on tarkoituksenmukaista, koska talvitulvien arvioidun lisääntymisen vuoksi Koitereen altaaseen on tarpeen jättää enemmän varastotilavuutta.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vedenkorkeuspyrkimysten ja -tavoitteiden saavuttamiseen arvioidaan suositusten täytäntöönpanon seurannan yhteydessä ja suosituksia voidaan tarkistaa, mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi.

Rantojen kunnostusta koskevat suositukset

Päämäärä: Säännöstelystä aiheutuvat rantasortumat, kannot ja kaatuneet puut sekä rantojen suojaustoimenpiteet eivät merkittävästi heikennä Koitereen rantojen käyttöä. Rantoja suojataan tehokkailla, riittävillä ja käyttötarpeet huomioonottavilla toimenpiteillä. Ajelehtivat kannot ja irtopuut eivät vaaranna veneilyturvallisuutta, eivät heikennä kohtuuttomasti kalastusoloja, eivätkä aiheuta haittoja käyttörannoilla. Haittoja lieventävien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus on avointa ja vesistön käyttäjien tavoitteita ja toiveita huomioonottavaa. Ranta-asukkaat ja kesämökkiläiset ovat tietoisia rantojen kunnostuksen toteuttamisen menettelytavoista ja eri osapuolten rooleista erityyppisissä kunnostuksissa.

Suositus 5: Rantojen suojaus

- *Korjataan ja suojataan rantoja lupaehtojen mukaisesti toimintaa edelleen kehittäen. Muilla kuin lupaehtojen velvoittamilla kohteilla Pamilo Oy neuvoo vesistön käyttäjiä suojausten teossa ja harkitsee korjauksia, jos*
 - a) *rantavaurio etenee hyvin todennäköisesti korvatun alueen ulkopuolelle, jolloin rannan kunnostaminen nyt vähentää korjauskustannuksia tulevaisuudessa,*
 - b) *kyseessä on yleisesti arvoikkaana pidetty ranta-alue, jonka säilymisen kannalta rannan suojaaminen on välttämätön toimenpide,*
 - c) *erosio aiheuttaa rantakiinteistöjen tai yleisten virkistysalueiden käytölle huomattavaa haittaa tai*
 - d) *rantakorjauksen hyöty suhteessa panokseen on ilmeisen suuri.*
- *Keskitetään suojaustoimet tärkeysluokkia 1 ja 2 edustaville kohteille (yhteensä 13 kpl, yht. noin 3 km), jotka suojataan vuoteen 2016 mennessä. Suojattavat alueet päätetään esitetyiltä ranta-alueilta maastotarkastuksen yhteydessä.*
- *Kunnostustapoja päätettäessä otetaan huomioon rannan ominaispiirteet, sijainti ja kunnostuksen toteutettavuus. Laajennetaan kunnostustapavalikoimaa käsittämään perinteisten kivipengerrysten lisäksi suisteet ja mahdollinen suojaus pajuilla (pajupistokkaat / pajumatot). Kiveys säilyy asuttujen rantojen pääasiallisena korjaustapana. Vaihtoehtoisia suojaustapoja sovelletaan aluksi koalueilla.*
- *Noudatetaan kunnostustoimissa avointa ja vuorovaikutteista menettelytapaa.*
- *Seurataan tehtyjen kunnostusten määrää ja kustannuksia ja tiedotetaan niistä sekä lupaehtojen mukaisesti viiden vuoden välein tehtävästä rantaerosion seurantakartoituksesta vesistön käyttäjille.*

Perustelut ja kuvaus: Säännöstelyselvityksen perusteella rantaerosio on yksi merkittävimmistä Koitereen säännöstelyn aiheuttamista haitoista. Hiekkarantojen sortumat olivat Koitereen harjuranneille tyypillisiä myös luonnontilaisena. Säännöstelyn on arvioitu yli kaksinkertaistaneen kuluvien hiekkarantojen määrän. Säännöstely on nostanut avovesikauden keskivedenpintaa, mikä on huomattavasti lisännyt myös alavien hienoaines- ja turverantojen eroosiota ja vettymistä. Postikyselytutkimuksen perusteella rantojen vyöryminen tai kuluminen oli aiheuttanut haittaa (kohtalaista tai suurta) noin 80 %:lle vastanneista. Suositus jatkaa 2000-luvulla vakiintunutta rantakunnostuskäytäntöä sitä edelleen kehittäen. Rantakunnostuskohteiden valinnassa ja kunnostusten toteutuksessa on tarpeen lisätä vuorovaikutusta ja avoimuutta Pamilo Oy:n ja vesistönkäyttäjien välillä. Rantojen vyörymistä on seurattu vuosittain, mutta rantasortumista ja tehtyjen suojausten määristä ei ole systemaattisesti tiedotettu vesistön käyttäjille. Rantaerosion ja rantojen kunnostuksen laajempaan tiedottamiseen esimerkiksi viisivuotiskausittain tarjoaa hyvän mahdollisuuden lupaehtojen mukaisesti kerran viidessä vuodessa toteutettava sortuma-alttiiden rantojen seurantakartoitus. Tämä kartoitus toteutettiin viimeksi vuonna 2005.

Pamilo Oy on huolehtinut rantakorvauksista ostamalla rannat vähintään tasoon NN +145,40 m saakka tai maksamalla maanomistajille kertakorvauksen säännöstelyhaitasta ko. tasoon asti. Rantojen suojaus suoritetaan pääasiassa säännöstelyluvan velvoitteen mukaisesti. Lupaehdoissa on velvoite rantojen suojauksesta, jos sortumat uhkaavat laajentua tason NN +145,40 m yläpuolelle. Korvaustason ylittäneet vauriorannat on useimmiten korjattu tai vaihtoehtoisesti maksettu maanomistajille lisäkorvauksia. Nykykäytännön mukaan rannat pääasiassa korjataan, ja toimet on pyritty aloittamaan jo ennen kuin sortuma on saavuttanut korvaustason (NN +145,40 m).

Suojaustekniikan valinnassa huomioidaan rannan ominaispiirteet ja suojaamisen tarve osaselvityksen tuloksia esittelevässä raportissa (Tarvainen ja Laitinen 2006) esitettyjä suojaustekniikoita hyödyntäen. Suojausten suunnittelussa ja toteutuksessa Pamilo Oy toimii yhteistyössä vesistön käyttäjien kanssa. Yhteistyön toimivuus rantakorjausasioissa on todettu yhtiön imagon kannalta erityisen merkittäväksi. Korjaukset kohdistetaan ihmistoiminnan piirissä oleville tärkeysluokan 1 rannoille, joilla rannan sortuminen tai huuhtoutuminen haittaa oleellisesti rannan käyttöä (5 rantaa, noin 1 km). Toisena ryhmänä ovat tärkeysluokkaan 2 kuuluvat kohteet, jotka ovat lähellä kesämökkejä ja ranta-asutusta olevia eroosiorantoja tai syrjäisempiä rantoja, joilla voimakas eroosio etenee vielä pitkään ja rantaviiva voi siirtyä useita metrejä (rasitteena myös mm. maa-aineshuuhtoumat järveen). Kiivas eroosio on näillä rannoilla yleisesti todettu maisemahaitta (8 rantaa, noin 2 km). Kolmas tärkeysluokka edustaa asumattomia rantoja, joiden kunnostaminen harkitaan tapauskohtaisesti ja käytetään kevyttä suojausta tai kiveyksille vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä (9 rantaa). Eroosioherkkien rantojen seurantakartoituksen tulokset ohjaavat vallitsevan käytännön mukaisesti erityisesti syrjäisempien rantojen kunnostamista siten, että voimassa olevat lupaehdot toteutuvat. Tavoitteena on, että vesistönkäyttäjät tietävät rantasuojauskohteiden valintaperusteet sekä menettelytavat.

Kustannukset: Pamilo Oy on käyttänyt vuosina 2002–2004 rantojen suojauksiin noin 15 000–27 000 euroa vuosittain. Tärkeysluokkia 1 ja 2 edustavien kohteiden korjauskustannuksen olisivat tässä työssä esitetyillä tekniikoilla seuraavat. Korjaukset jakautuisivat kiveämisten, pajumattojen ja pistokkaiden sekä suisteiden osalta seuraavasti: noin 700–1 000 m * 55 €/m (kiveys) + noin 600–800 m * 20 €/m (pajusuojaus) + noin 1 500–1 900 m / 25 m * 500 € (suisteiden hinta, jos 500 €:n suisteita on 25 metrin välein) = 80 500–109 000 € Täsmälliset korjausten metrimäärät määräytyvät maastokatselmuksen perusteella. Monien rantojen kunnostus kannattaa toteuttaa siten, että eri korjausmenetelmiä yhdistetään toimivaksi kokonaisuudeksi. Korjausten toteutuksesta on lisätietoa erillisessä rantakunnostusselvityksessä (Nykänen 2006).

Vastuutahot: Pamilon Oy luvan velvoitteen mukaisesti. Rannanomistajat velvoitteen ulkopuolisilla alueilla.

Suositus 6: Kantojen ja muun puuaineksen poisto

- Poistetaan järvessä ajelehtivat irtokannot sekä koko Koitereen rantojen osalta vesistön käyttöä haittaavat järveen huuhtoutumisvaarassa olevat irtokannot ja kaatuneet puut nykyisen käytännön ja lupaehtojen mukaisesti.
- Kaadetaan kaatumisvaarassa olevat puut parin metrin matkalta ennen sortuvan törmän reunaa. Puiden harkinnanvarainen katkaisu vähentää rantaeroosiota, sillä puiden kaatuessa rantapenkka yleensä sortuu. Huojuvat puut myös varistavat hiekkaa törmän laelta tyvelle.
- Pamilo Oy tarkistaa kantotilanteen vuosittain tehtävään rantojen kunnan perustarkastuksen yhteydessä. Toimenpiteisiin ryhdytään myös vesistön käyttäjiltä tulleiden vihjeiden perusteella.
- Tiedotetaan vesistön käyttäjille kantojen ja kaatuneiden puiden käyttömahdollisuudesta.

Ohje kaatuneiden puiden ja kantojen poistosta ja käytöstä

Koitereen alueen asukkaat tai vesistön virkistyskäyttäjät voivat käsityönä omalla työturvallisuus-riskillään poistaa ja käyttää hyväkseen Pamilon maa-alueilta:

- veteen kaatuneet, mutta juuristaan vielä maassa kiinni olevat puut jättämällä kannot paikoilleen. Toimenpide edellyttää kuitenkin varmennuksen maanomistajasta.
- ajelehtimaan lähteneet puut.
- kannot, joiden juuristo ei enää sido ranta-alueen maamassoja ja ajelehtimaan lähteneet kannot.

Kantoja ei saa poistaa rakennettujen tai virkistyskäytössä olevien rantojen ulkopuolella. Kaatumispisteessä olevia puita ulkopuoliset voivat kaataa ja ottaa käyttöönsä Pamilon ranta-alueilta vain erikseen tapauskohtaisesti tehtävällä kirjallisella sopimuksella.

Perustelut ja kuvaus: Koitereen rannoilla on runsaasti kantoja ja kaatuneita puita rantaeroosiosta johtuen. Nämä kannot aiheuttavat maisemahaittaa, häiritsevät virkistyskäyttöä virkistysrannoilla ja ajelehtivat kannot ja puut vaarantavat veneilyturvallisuutta. Miltei 60 % postikyselytutkimuksen vastaajista koki kannoista ja kaatuneista puista aiheutuneen haittaa (kohtalaista tai suurta) virkistyskäytölle. Säännöstelyn lupaehtojen mukaan ”luvan haltijan on raivattava Koitereen sortumarannoilla kaatuneet ja kallistuneet puut ja asetettava ne toisen omistamilla tiloilla kasoihin sekä poistettava vesialueelta irti olevat kannot”.

Jatketaan nykyistä lupaehtojen mukaista käytäntöä järvessä ajelehtivien tai rannoilla olevien irtokantojen ja kaatuneiden puiden raivausta. Rantojen käyttäjät ovat poistaneet myös itse häiritseviä kiinteitä ja irtokantoja käyttö- ja asuinrannoilta. Kaikkien kantojen poisto ei ole järkevää, koska ne sitovat maa-ainesta ja saattavat tarjota suojapaikkoja esimerkiksi kalanpoikasille. Uutena eroosionhidastuskeinona olisi suosituksessa kuvattu tapa kaataa lähellä törmän reunaa kasvavat puut, jolloin törmä säilyisi pitempään vakaana, eikä puiden kaatuessa sortuisi (kuva 41). Menetelmän myötä törmän suojaksi voisi muodostua nykyistä useammin suojaava turvelippa. Voimayhtiö tarkistaa yksityisessä ja yleisessä käytössä olevien rantojen tilanteen rantojen vuosittaisen perustarkastuksen yhteydessä.



Kuva 41. Törmän reunalla huojuva puu varistaa hiekkaa ja kaatuessaan repii maata mukaansa (pieni kuva). Kuvien esittämä Multavieru on hyvä paikka kokeilla uutta suositusta kaataa isot puut alle 2 m törmän reunasta. Kuva Jukka Nykänen.

Kustannukset: Pamilo Oy:n suorittamat kaatuvien puiden ja kantojen raivauskulut eli rantojen eräänlainen vuosittainen perustarkistus on maksanut noin 2 000–2 500 €/v.

Vastuutahot: Pamilo Oy vastaa järvellä ajellettävien ja rannalla veden vietävissä olevien irtokantojen ja puiden poistosta. Kiinteiden kantojen poistosta rannoilta vastaa rannanomistajat.

Suositus 7: Rantojen siivous

Järjestetään rantojen, luotojen sekä rantautumis- ja nuotiopaikkojen siivoustalkoot kolmen vuoden välein.

Perustelut ja kuvaus: Tehdyssä linnustoselvityksessä kävi ilmi, että monilla lintujen käyttämillä luodoilla ja muilla pesintäalueilla on roskaa, joka voi olla vaaraksi linnuille. Roskat olivat lähinnä kalastukseen liittyvää muovi- ja narujätettä, jota oli monien saarten rannoilla. Myös rantautumis- ja nuotiopaikat tulee siivota ja samalla voidaan tarkistaa niiden kunto ja varustetaso. Siivoustalkoot toteutetaan talkootyövoimin kolmen vuoden välein. Talkoiden avulla voidaan parantaa myös ranta-asukkaiden ja muiden vesistöikäyttäjien tietämystä järven tilasta ja lisätä heidän sitoutumistaan järven tilan kehittämiseen.

Kustannukset: Talkoovoimin toteutettavan siivouksen kustannukset muodostuvat pääasiassa tiedottamisesta (ilmoitukset 350–450 €), tilaisuuden kahvitarjoilusta (20 henkeä, 50 €) ja tarvittaessa työn ulkopuolisten ohjaajien virkatyöstä (n. 600 €). Näin ollen kokonaiskustannukset olisivat n. 1 000 euroa. Kustannuksista voidaan mahdollisesti säästää käyttämällä vapaaehtoista työnohjaajaa ja neuvottelemalla ilmoituskuiluista paikallisten tiedotusvälineiden kanssa.

Vastuutahot: Ilimantsin kunta, Koitereen kalastusalue ja kyläyhdistykset.

6.3.

Kalakantojen hoitoa ja kalastusta koskevat suositukset

Päämäärä: Koitereen kalataloudelle on määritetty tavoitetilä ja toimenpiteet tukevat sen toteutumista. Kalavarojen hyödyntäminen on tehokasta, mutta kestävä. Kalojen luontaista lisääntymiskiertoa ja luontaista lisääntymistä tuetaan. Kalakantojen hoito on tuloksellista, eikä sillä ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia kalayhteisössä. Kalakantoja seurataan ja tieto otetaan huomioon kalastuksen säätelyn ja hoidon suunnittelussa. Yhteistyö ja vuorovaikutus Koitereen alueen kalataloudellisten osapuolten välillä on toimivaa. Tietoa kalaston tilasta, kalastuksesta ja kalakantojen hoidon tuloksista on helposti saatavilla ja viestintä on tehokasta.

Suositus 8: Kalakantojen hoito ja kalastus

- *Päivitetään Koitereen kalatalouden tavoitetilä ja sen edellyttämät toimenpiteet ja sisällytetään ne osaksi käyttö- ja hoitosuunnitelmaa.*
- *Parannetaan kalakantojen hoidon tuloksellisuutta ja toteutetaan petokalaistutukset niin, etteivät ne vaaranna muikkukannan elpymistä.*
- *Laaditaan päätöksenteon tarpeista lähtevä suunnitelma Koitereen kalakantojen tilan ja hoitotoimenpiteiden vaikutusten seurannan tehostamiseksi.*

Perustelut ja kuvaus: Koitereelle vuonna 2000 laaditussa käyttö- ja hoitosuunnitelmassa on esitetty ohjeita kalavesien käytölle ja hoidolle (Haakana ja Korhonen 2000). Käyttö- ja hoitosuunnitelmaa laadittaessa tavoitteena on ollut, että suunnitelmaa päivitetään jatkuvasti. Kalakantojen hoidossa ja kalastuksen säätelyssä tavoitteena olisi oltava sopeutuva kalakantojen käyttö ja hoito. Siinä toimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja kalaistutusten toteutusta ja kalastuksen säätelyä koskevia päätöksiä tai suosituksia voidaan joustavasti muuttaa, jos seurannan tulokset antavat siihen aihetta. On tärkeää, että istutustoiminnassa voidaan reagoida esimerkiksi kalastuksen määrässä ja laadussa tapahtuviin muutoksiin. Koitereen kalakantojen tilan ja hoitotoimenpiteiden vaikutusten seurannassa on käytetty menetelminä kalanäytteitä (esim. siian loistutkimus, petokalajien elohopeapitoisuudet), kalamerkintöjä, kalastustiedusteluja ja kirjanpitokalastusta. Käyttö- ja hoitosuunnitelmassa on esitetty uutena seurantamuotona asiakastytyväisyyden seuranta. Luvanostajille kohdistetulla puhelin-, sähköposti- tai postikyselyllä saataisiin tietoa mm. kalastusalueen toiminnasta sekä kalavesien käytön kehittämistä asiakasnäkökulmasta.

Uutta käyttö- ja hoitosuunnitelmaa laadittaessa olisi arvioitava tarvetta tehostaa kalakantojen tilan ja vaikutusten seurantaa, jotta velvoiteistutukset voitaisiin toteuttaa mahdollisimman tuloksellisesti ja niin etteivät esimerkiksi petokalaistutukset vaaranna muikkukannan elpymistä.

Kustannusarvio: Suosituksesta ei aiheudu merkittäviä lisäkustannuksia.

Vastuutahot: Koitereen kalastusalue yhteistyössä Pamilon (vastaa velvoiteistutuksista), Pohjois-Karjalan TE-keskuksen (valvoo velvoiteistutuksia), P-K:n Kalatalouskeskuksen ja RCTL:n kanssa.

6.4.

Virkistyskäyttöä ja veneilyä koskevat suositukset

Päämäärä: Koitereella on riittävä käytön laajuuden huomioonottava veneväyläverkosto ja veneilykartta, joiden johdosta veneily järvellä on turvallista. Vedenkorkeustiedot ovat helposti kaikkien vesistöikäyttäjien havainnoitavissa. Koitereen alue on arvokas virkistyskäyttökohde ja alue on myös houkutteleva kohde luontomatkailijoille. Luonnonoloiltaan herkkien alueiden kulumista on ehkäisty ohjaamalla virkistyskäyttöä tietyille alueille ja rajoittamalla liikkumista herkimmillä alueilla. Alueen käytössä ja hoidossa huomioidaan Koitereen erämainen ilme.

Suositus 9: Veneväylien ja karikoiden merkitseminen

Parannetaan Koitereen veneväyliä ja väyläverkostoa jatkamalla väyliä Huhuksen Partalan rantaan, Kontiovaaran Kypönniemen venerantaan, Tyrjänsaaren Hirsiniemen venerantaan ja Hiienlahden rantaan sekä perustamalla poikkiväylä Lammassaaren pohjoispuolite länsi-itä suunnassa. Tihennetään viitoitusta Koitereen suurilla selillä. Lisäksi merkitään yksittäisiä vaarallisimmiksi osoittautuneita karikoita. Toteutuksessa huomioidaan järvimaisema ja Koitereen erämainen ilme.

Perustelut ja kuvaus: Tehdyn selvitystyön yhteydessä on todettu, että Koitere on karikkoisuutensa vuoksi vaikea vesistö veneilijöille. Alueella on koettu tärkeäksi vuonna 2000 perustettujen veneväylien laajentaminen venerannoille sekä uuden poikittaisen väylän perustaminen. Veneväylien suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon järvimaisema ja Koitereen erämainen ilme.

Kustannusarvio:

1. Huhus-Partalanranta, pituus 1 800 m, viittoja n. 6 kpl
 2. Kontiovaara-Kypönniemi, pituus 3 000 m, viittoja n.6 kpl
 3. Tyrjänsaari, Hirsiniemi, pituus 4 200 m, viittoja n. 12 kpl
 4. Lammassaaren poikkiväylä, pituus 4 800 m, viittoja 14 kpl
- Yhteensä 13,8 km

Kokonaiskustannukset: tutkimukset 16 000 euroa, suunnittelu 1 500 euroa, viittojen asennus 10 000 euroa, yhteensä 27 500 euroa

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus suunnittelee ja perustaa reitit yhdessä Ilomantsin kunnan kanssa. Ilomantsin kunta vastaa väylien ylläpidosta.

Suositus 10: Koitereen kalastus- ja veneilykartan uusintapainos

Koitereelle vuonna 1999 valmistuneesta kalastus- ja veneilykartasta tehdään uusintapainos, jonka yhteydessä kartan sisältöä uudistetaan ja päivitetään.

Perustelut ja kuvaus: Edellinen karttapainos on ollut erittäin suosittu ja se on myyty miltei loppuun. Uuteen painokseen voidaan päivittää mm. uudet veneilyreitit ja tiedot vedenkorkeusyleisöasteikoista. Kartta edistää matkailua alueella, lisää veneilyturvallisuutta sekä ohjaa rantojen käyttöä. Kartta toimii myös alueen markkinoinnissa sekä tiedonvälityksessä vesistön käyttäjille. Kartta voidaan nähdä myös alueen imagon tekijänä ja parantaja. Kartan kääntöpuolella voidaan antaa lisätietoja alueesta ja sen palveluista.

Kustannukset: Painatuskulut on pystytty korvaamaan ennakko-ostoilla sekä myyntituotoilla sekä avustusten ja ilmoitustuottojen avulla. Lisäkustannuksia kalastusalueelle aiheutuisi lähinnä suunnittelutyöstä sekä työn koordinoinnista.

Vastuutahot: Koitereen kalastusalue yhteistyössä Pamilo Oy:n, Ilomantsin kunnan, Karelia Expertin ja paikallisten yrittäjien kanssa.

Suositus 11: Vedenkorkeuksien yleisöasteikoiden perustaminen

- Perustetaan vedenkorkeuksien yleisöasteikot viidelle veneenlaskupaikalle.
- Hankitaan puhesyntetisaattorilla varustettu vedenkorkeusmittari, josta vedenkorkeustiedon saa puhelimitse.
- Tiedotetaan vedenkorkeustietojen saatavuudesta (mm. internetistä) vesistön käyttäjille.

Perustelut ja kuvaus: Virallisilla veneenlaskupaikoilla liikkuu myös paljon Koitereen alueen ulkopuolisia vesistön käyttäjiä ja näin he saisivat samalla tiedon vedenkorkeudesta, kun laskevat veneensä vesille. Myös Koitereella useasti liikkuvat ja alueella asuvat haluavat seurata järven vedenkorkeuksia.

Yleisöasteikot perustetaan seuraaville veneenlaskupaikoille:

1. Lomakylä Koitereen Helmi (Kivilahti)
2. Ruotinlampi (Kivilahti)
3. Partalan ranta (Huhus)
4. Hiienlahti (Kivilahti)
5. Kontiolahti (Kontiovaara)
6. Hiiskoski (Tyrjä)

Virallinen vedenkorkeusasteikko on Surinkivessä. Kaikkiin rantautumis- ja nuotipaikkaopasteisiin laitetaan puhelinumero puhesyntetisaattorilla varustettuun ve-

denkorkeusasteikkoon sekä www-osoite ympäristöhallinnon verkkosivuille, josta myös löytyvät päivittävät Koitereen vedenkorkeudet.

Kustannukset: Yleisöasteikkojen perustuspaikat on valittu niin, että kullakin paikalla on olemassa kiinteä rakenne, johon asteikko voidaan kiinnittää, joten asennuskustannukset ovat myös pienet. Mikäli asennukseen kuluu kahdelta hengeltä yhden päivän työpanos, ovat asteikkojen kokonaiskustannukset noin 1 500–3 000 euroa.

Puhesyntetisaattorilla varustettu vedenkorkeusmittari maksaa noin 2 400 euroa. Pätteiden vuosikustannukset ovat noin 600 euroa, jotka koostuvat sähköstä ja GSM liittymän kustannuksista.

Vastuutahot: Vedenkorkeusasteikoiden perustamisesta ja kustannuksista vastaa Pamilo Oy. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus voi tarvittaessa osallistua asteikoiden perustamistyöhön.

Suositus 12: Virkistyskäytön ohjaus

- *Lisätään Koitereen nuotio- ja rantautumispaikkojen opasteita.*
- *Selvitetään tarve ja mahdollisuus asettaa liikkumis- ja veneilyrajoituksia luonnon kannalta arvokkaille ja herkille alueille sekä arvokkaille lintuluodoille.*

Perustelut ja kuvaus: Koitereen alueella on noin 460 rantakiinteistöä ja alueelle laaditaan parhaillaan rantaosayleiskaavaa, jonka seurauksena virkistyskäyttöpaine alueella kasvaa. Kaavaluonnoksessa on esitetty lähes 360 uutta rakennuspaikkaa. Koitereen kalastusalue teetti vuonna 2000 selvityksen Koitereen alueen nuotio- ja rantautumispaikkojen kehittämismahdollisuuksista (Räty, 2000). Selvitys kattaa 19 kohdetta Koitereen alueella. Selvityksessä todetaan, että Koitereen kalastusalueella sijaitsevat nuotio- ja rantautumispaikat ovat pääsääntöisesti hyväkuntoisia sekä hyvin varusteltuja. Havaittuja nuotio- ja rantautumispaikkojen puutteita olivat lähinnä opasteiden puuttuminen.

Säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä tehdyn linnustoselvityksen yhteydessä tuli ilmi, että virkistyskäyttöä tulisi ohjata luonnonoloiltaan herkillä alueilla. Tällaisia alueita ovat mm. Lammassaaren Mertalammen alue sekä järven pohjoisosan Natura 2000 ja aarnialueet Rännänsaarella, Nälmänsaarella sekä Lehtosaarella. Nämä alueet kuuluvat lisäksi mm. rantojensuojeluohjelmaan. Ohjausryhmätyöskentelyn yhteydessä todettiin myös veneilyn aiheuttamien aaltojen tuhoavan lintujen pesiä Haukijoen alueella. On huomattava, että liikkumarajoituksia vesialueella voidaan asettaa vain erillisillä vesiliikenneläin ja mahdollisesti jääaikaan maastoliikenneläin mukaisilla päätöksillä. Tämän vuoksi mahdollisten liikkumis- ja veneilyrajoitusten asettamisesta on tehtävä erillinen selvitys. Tällainen selvitys voidaan toteuttaa esimerkiksi mahdollisen Lammassaaren alueen hoito- ja käyttösuunnitelman teon yhteydessä.

Virkistyskäyttöä ohjaavana toimenpiteenä suositellaan tehdyssä selvityksessä mukana olleiden kohteiden merkitsemistä ja opastusta (15 opastetta). Lisäksi nuotio- ja rantautumispaikat tarvitsevat muutakin ylläpitoa. Puuhuollon turvaaminen ja rantojen siistinä pitäminen ovat keskeisiä viihtyvyyden kannalta. Näitä kustannuksia on arvioitu nuotio- ja rantautumispaikoista tehdyssä selvityksessä, jossa on myös listattu kohteiden huolto- ja ylläpitovastuut. Opasteisiin laitetaan muiden tietojen lisäksi puhelinnumero puhesyntetisaattorilla varustettuun vedenkorkeusasteikkoon sekä www-osoite ympäristöhallinnon verkkosivuille, josta löytyvät päivittävät Koitereen vedenkorkeudet. Lintujen pesinnän kannalta tärkeiden alueiden liikkumis- ja veneilyrajoitusten tarpeesta ja perustamismahdollisuuksista laaditaan erillinen selvitys.

Kustannusarvio: Opasteita tarvitaan selvityksen mukaan noin 15 kpl. Lisäksi koh-teista sekä muista Koitereeseen liittyvistä asioista tiedotetaan kahdella katetulla opastetaululla, jotka sijoitetaan Kivilahteen ja Partalanrantaan. Katetut opastetaulut maksavat noin 200 €/kpl. Suosituksen mukaisten opastetaulujen kokonaiskustannuk-set ovat noin 1 450–2 650€. Liikkumisrajoitus selvitys voidaan toteuttaa esimerkiksi mahdollisen Lammassaaren alueen hoito- ja käyttösuunnitelman teon yhteydessä, jolloin kustannukset sisältyvät suunnitelmaan.

Vastuutahot: Opasteita koskevan suosituksen toimeenpanosta vastaa Ilomantsin kunta. Kustannuksiin osallistuvat kohteiden ylläpitovastuussa olevat tahot ja mah-dollisesti paikallisia yrityksiä (sponsorointi). Nuotio- ja rantautumispaikoista teh-dyn selvityksen mukaan paikkojen ylläpidosta vastaavat seuraavat tahot: Koitereen kalastusalue, Pamilo Oy, kylätoimikunnat (Naarva, Käenkoski, Huhus, Tyrjänsaari, Kivilahti ja Lehtovaara ja Korentovaara), Ilomantsin kunta sekä lomakylä Koitereen Helmi.

6.5.

Yhteistyötä ja viestintää koskevat suositukset

Päämäärä: Viestintä säännöstelyasioista on luotettavaa, monipuolista, säännöllistä ja tehokasta. Se tavoittaa vesistön eri käyttäjäryhmät ja vastaa heidän tarpeitaan. Vesistön käyttäjiltä saatu palaute välittyy säännöstelystä sekä kunnostus- ja hoitotoimen-piteistä vastaaville tahoille. Tiedonkulku on esteetöntä ja tehokasta eri intressitahojen välillä siten, että eri tahojen vaikuttamismahdollisuuden Koitereen käyttöä ja hoitoa koskevissa kysymyksissä paranevat.

Suositus 13: Tiedottaminen

- *Laaditaan talvella 2007 Koitereelle viestintäsuunnitelma, jossa ohjeistetaan vesistön käyttäjille tapahtuvaa viestintää.*
- *Jatketaan Koitereen Internet-sivujen ylläpitoa Ilomantsin kunnan sivuilla.*
- *Tiedotetaan vesistön käyttäjille Koitereen säännöstelyyn ja muuhun toimintaan liit-tyvistä asioista sekä heidän mielipiteitään kartoitetaan järjestämällä yleisötilaisuuksia kahden vuoden välein.*
- *Liitetään kalastusalueen toteuttamaan kalastustiedusteluun kysymyksiä säännöste-lyyn, vedenkorkeuksiin sekä virkistyskäyttöön liittyen.*
- *Jatketaan Kalaan Ilomantsiin -oppaan julkaisemista.*

Perustelut ja kuvaus: Tehtyihin kyselytutkimuksiin osallistuneista suurin osa piti säännöstelyyn liittyvistä asioista tiedottamista riittämättömänä. Eniten lisätietoa kai-vattiin vesitilanteesta ja vedenpinnan korkeuksista, kalakantojen tilasta, säännöstelyn vaikutuksista sekä tehdyistä haittojen vähentämistoimista.

Koitereelle laaditaan vuoden 2006 aikana viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelma. Suunnitelman laadintaan osallistuvat edustajat kaikista Koitereen alueella toimivista yhteisöistä, jotka osallistuvat tiedottamiseen. Suunnitelmassa määritellään tarkem-min erilaisia viestintätapoja, niiden kustannuksia sekä laaditaan aikataulu siitä, kuin-ka usein mm. tiedotusta tapahtuu.

Säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä avatut Internet-sivut ovat olleet suosittu kanava saada tietoa hankkeen etenemisestä ja mm. Koitereen vedenkor-keuksista, joten niiden ylläpito on nähty tarpeelliseksi jatkossakin. Yleisötilaisuudet mahdollistavat kahdensuuntaisen tiedonvaihdon vesistön käyttäjien, paikallisten yhteisöjen, voimayhtiön sekä viranomaisten välillä.

Kalastustiedusteluun liitettävällä kyselytutkimuksella selvitetään viiden vuoden välein, onko haittojen lieventämistoimenpiteillä saavutettu niille asetettuja tavoitteita ja arvioidaan käyttäjien suhtautumisessa säännöstelyä kohtaan tapahtuneita muutoksia. Kalaan Ilomantsiin -opas on ilmestynyt alueella kerran vuodessa. Esitteen julkaisusta on vastannut Koitereen ja Koitajoen kalastusalue. Esitteessä tiedotetaan myös monista muista kuin kalastukseen liittyvistä asioista. Opas onkin ollut erittäin suosittu ja se on toiminut erinomaisena tiedonlähteenä.

Kustannukset: Yleisötilaisuuden kustannukset ovat 50 hengelle kahvit 100 €, tilan vuokra 100 € ja ilmoitukset 350–450 €. Mikäli tilaisuuksiin osallistuu asiantuntijoita, kustannukset lisääntyvät n. 250 €/henkilö + matkakulut. Yhteensä kustannukset ovat noin 550–1 000 €/tilaisuus. Kyselytutkimuksen kustannukset ovat noin 2 500 € kun kysely toteutetaan kalastustiedustelun yhteydessä. Viestintäsuunnitelman laadinnan kustannukset ovat noin 500 €. Kalaan Ilomantsiin -oppaan taitto- ja painokustannukset ovat olleet nykyisellä 4 000 kappaleen painosmäärällä noin 3 000 €/vuodessa. Kustannukset on katettu mainoksilla ja kalastusalueiden varoin.

Vastuutahot: Viestintäsuunnitelma laaditaan Suomen ympäristökeskuksessa. Ilo-mantsin kunta vastaa Internet-sivujen ylläpidosta, materiaalia sivuille tuottavat muut selvityksessä mukana olleet osapuolet sekä suositusten toimeenpanoa seuraava seurantaryhmä, joka vastaa myös sivujen sisällön valvonnasta. Yleisötilaisuuksien ja kyselytutkimuksen toteutuksesta vastaavat Koitereen kalastusalue ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskus yhdessä seurantaryhmän kanssa. Kalaan Ilomantsiin -oppaan koostamisesta ja painatuksesta vastaa Koitereen kalastusalue yhdessä muiden alueella toimivien yhteisöjen kanssa.

6.6.

Seurantaa ja jatkotutkimuksia koskevat suositukset

Päämäärä: Suositusten toimeenpanoa ja haittojen vähentämistoimenpiteiden vaikutuksia seurataan. Tarvittaessa esitetään ja toteutetaan uusia toimenpiteitä, joilla säännöstelystä vesiympäristön ja sen käytön kannalta haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Säännöstelyn vaikutuksista ja haittojen vähentämismahdollisuuksista on nykyistä parempi käsitys vedenlaadun ja alapuolisen vesistön osalta.

Suositus 14: Suositusten täytäntöönpanon ja vaikutusten seuranta

- *Perustetaan seurantaryhmä ohjaamaan, seuraamaan ja arvioimaan suositusten täytäntöönpanoa. Ryhmä koostuu eri intressitahojen edustajista.*
- *Laaditaan suositusten toteutumisen seurantaan selkeä mittaristo, joka helpottaa suositusten toimeenpanon seurantaa ja parantaa mahdollisuuksia viestintään.*
- *Laaditaan vuonna 2011 yhteenveto suositusten toteutumisesta ja vaikutuksista sekä tarvittaessa esitetään uusia suosituksia.*

Perustelut ja kuvaus: Systemaattinen seuranta ohjaa ja edistää suositusten täytäntöönpanoa. Seuranta ja siitä tiedottaminen lisäävät myös avoimuutta ja vuorovai- kutusta vesistön käyttäjien ja voimayhtiön välillä. Seurantaryhmää perustettaessa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että Koitereen eri käyttäjäryhmät ovat edus- tettuina ryhmässä. Suositusten täytäntöönpanon seurannan tueksi laaditaan mittarit, joilla voidaan arvioida säännöstelyn toteutumista, suositusten täytäntöönpanoa ja niiden vaikuttavuutta. Säännöstelyn ja sitä koskevien suositusten toteutumista seurataan vuosittain ja laajempi yhteenveto laaditaan viiden vuoden välein. Vuon- na 2011 arvioidaan suositusten toteutumista ja tarvetta uusiin suosituksiin. Viiden

vuoden seurantajakson perusteella ei ole mahdollista vielä tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä säännöstelykäytännön muutosten vaikutuksista rantavyöhykkeen tilaan varsinkin, jos jaksolle osuu sääolosuhteiltaan poikkeuksellisia vuosia.. Vuonna 2011 voidaan kuitenkin jo arvioida suositusten täytäntöönpanovaiheen onnistumista ja esitettyjen suositusten tehokkuutta esimerkiksi virkistyskäyttöön ja maisemaan kohdistuvien haittojen vähentämisessä. Mikäli selvitys osoittaa, ettei säännöstelystä aiheutuvia haittoja vesiympäristölle tai sen käytölle ole voitu vähentää riittävästi tai että osa suosituksista on epätarkoituksenmukaisia, voidaan esittää uusia suosituksia tai tässä työssä esitettyjä suosituksia voidaan tarkistaa. Vuosittaisten seurantojen tulokset ja 5-vuotisyhteenvedot julkaistaan kaikille vesistön käyttäjille esim. Koitereen Internet-sivuilla, paikallislehdissä ja Kalaan Ilomantsiin -esitteessä.

Kustannukset: Seuranta voidaan tehdä esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksessa asiantuntijatyönä. Vuosittaiset kustannukset olisivat noin 1 500 €. Viisivuotisselvityksen kustannukset olisivat noin 5 000 €.

Vastuutahot: Seurantaryhmän koollekutsujana toimii Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Suositus 15: Vesiluonnon ja linnuston tilan seuranta

Koitereen vesiluonnon tila tutkitaan viiden vuoden kuluttua säännöstelyä koskevien suositusten toimeenpanosta. Tutkimus kattaa vesipolitiikan puitedirektiivin mukaiset luokittelutekijät (vesikasvillisuus, pohjaeläimet, kalat) sekä linnuston. Seuranta jatketaan tämän seurannan jälkeen vesipolitiikan puitedirektiivin osoittamalla tavalla.

Perustelut ja kuvaus: Säännöstelyllä on tehtyjen tutkimusten mukaan haitallisia vaikutuksia Koitereen rantavyöhykkeen eliöstöön. Varsinkin pohjaeläimistön tila on Koitereella huomattavasti heikompi kuin säännöstelemättömillä järvillä. Säännöstelysuosituksilla pyritään parantamaan vesiluonnon tilaa, mutta kesän vedenkorkeuksia koskevilla muutoksilla voi olla myös vähäisiä kielteisiä vaikutuksia ylimmän rantavyöhykkeen kasvillisuuteen. Tämä johtuu siitä, että suositukset vähentävät vedenpinnan vaihtelua kesällä ja voivat lisätä sellaisten vuosien määrää, jolloin vedenpinta on loppukesästä alkukesää korkeammalla. Vedenkorkeussuositusten myönteisiä ja mahdollisia kielteisiä vaikutuksia vesistön ekologiaan olisikin seurattava systemaattisesti. Seuraavan kerran järven ekologista tilaa on tarpeen tutkia viiden vuoden kuluttua säännöstelysuositusten toimeenpanosta. Tulosten perusteella voidaan tarvittaessa esittää muutoksia säännöstelyä koskeviin suosituksiin.

Seurannassa tutkitaan vesikasvillisuuden, rantavyöhykkeen pohjaeläimistön ja kalaston tila, jotka tulevat todennäköisesti olemaan vesipolitiikan puitedirektiivin mukaisia ekologisen tilan luokittelutekijöitä. Myös linnuston tilaa tutkitaan, sillä säännöstelyllä on Koitereella huomattava haitallinen vaikutus esimerkiksi kuikan lisääntymisolosuhteisiin ja annetuilla säännöstelysuosituksilla näitä haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään. Seurannan avulla voidaan todentaa mahdolliset säännöstelysuositusten hyödyt lintujen lisääntymisolosuhteille.

Ekologisen tilan seurannan suunnittelussa on otettava huomioon vesipolitiikan puitedirektiivin vaatimukset. Tätä kirjoitettaessa täsmällistä tietoa direktiivin mukaisen seurannan tiheydestä ja tarkkailtavista muuttujista ei ole. Tämän vuoksi vesiluonnon tilan seuranta toteutetaan viiden vuoden kuluttua säännöstelysuositusten toimeenpanosta ja sen jälkeen jatko seuranta suunnitellaan puitedirektiivin tarpeita vastaavaksi.

Kustannukset: Kasvillisuuskartoituksen kustannukset ovat 1 500–2 000 €, pohjaeläintutkimuksen 4 000–5 000 €, rantavyöhykkeen pienten kalalajien 3 500 € ja linnustokartoituksen 5 000 €, yhteensä 11 000–15 500 €.

Vastuutahot: Vesiluonnon tilan seurannasta vastaa Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Ulappa-alueen kalaston tilan seurannasta vastaavat kalatalousyhteisöt. Tutkimuksia ja niiden tuloksia seuraa seurantaryhmä.

Suositus 16: Laajennettu vedenlaadun seuranta

Koitereen vedenlaatua seurataan matalilla lahtialueilla 3–5 vuoden aikana. Seurannan päätyttyä arvioidaan tarvetta ja mahdollisuuksia parantaa vedenlaatua matalilla lahtialueilla.

Perustelut ja kuvaus: Vedenlaatua seurataan säännöllisesti Koitereella vain syvänealueilta. Säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä ilmeni, että joillakin lahtialueilla vedenlaatu on aiheuttanut ongelmia virkistyskäytölle. Koitereen vedenlaatu on v. 2005 valmistuneen käyttökelpoisuusluokituksen perusteella lähinnä hyvä, mutta jokien laatu (esim. Koitajoki) on tyydyttävä. Erinomaiseksi veden laatua ei voi arvioida veden korkean humuspitoisuuden vuoksi. Onkin perusteltua seurata vedenlaatua matalilla lahtialueilla 3–5 vuoden ajan jolloin voidaan arvioida vedenlaadun tila ja mahdollisesti vedenlaatua parantavien toimenpiteiden tarve suositusten viisivuotisseurannan yhteydessä. Seurannan avulla voidaan arvioida myös säännöstelyn ja varsinkin kevätkuopan vaikutuksia lahtialueiden vedenlaatuun.

Näytteitä haetaan valituilta 5 näytteenottopisteeltä ja vertailun vuoksi syvänteestä 3 kertaa vuodessa; tällöin näytteitä kerätään noin 10 kpl/havaintokerta. Näytteitä tulisi ottaa alkutalvella, loppupalvella ja kesällä, jolloin voidaan seurata talvialeneman vaikutuksia vedenlaatuun.

Kustannukset: Näytteenotto ja raportointikustannukset olisivat kustannukset noin 5 000–6 000 euroa vuodessa.

Vastuutaho: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Suositus 17: Säännöstelysuositusten vaikutukset alapuoliseen vesistöön tutkitaan

- *Selvitetään vedenkorkeussuositusten vaikutukset alapuolisessa vesistössä.*
- *Parannetaan yhteistyötä ja tiedonkulkua eri osapuolten välillä Ala-Koitajoen ohijuoksutuksiin liittyen huomioiden erityisesti Ala-Koitajoen ylittävään Siikavaaran sillan käyttörajoitukset.*

Perustelut ja kuvaus: Pamilon 3. koneen jälkitarkastuksen yhteydessä tehdyssä hydrologisessa tarkastelussa kävi ilmi, että voimalaitoksen lyhytaikaissäädöstä aiheutuu haittaa alapuolisessa vesistössä. Kesän vedenkorkeuksille esitettyillä suosituksilla vaikutetaan Pamilon juoksutuksiin ja mahdollisesti myös lyhytaikaissäännöstelyyn. Esimerkiksi erittäin kuivan kesän jälkeen juoksutukset voivat syksyllä ainakin teoriassa pienentyä nykytilanteeseen verrattuna. Tehtävän selvityksen perusteella arvioidaan suositusten vaikutukset alapuolisen vesistön tilan ja käytön kannalta ja tarvittaessa tarkennetaan suosituksia niin, että alapuolisessa vesistössä vältetään ongelmien lisääntymiseltä.

Ala-Koitajoen Siikavaarantien ylittävän sillan aukon purkautumiskyky ei ole ohijuoksutustilanteissa riittävä. Silta ja siltapenger jäävät veden alle ja tieyhteys katkeaa. Kiertomahdollisuus Pamilonkosken sillan kautta on aina kuitenkin olemassa. Sillan omistaa Siikavaaran-Savivaaran yksityistien tiehoitokunta.

Ala-Koitajoen retkeilyreitillä Kalliokosken kohdalla on myös silta, joka ylittää Ala-Koitajoen. Myös tämä silta ja sille johtavat pitkospuut jäävät ohijuoksutuksissa veden alle. Sillan kunnossapidosta vastaa Enon kunta.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus järjestää neuvottelutilaisuuden, johon kutsutaan Pamilo Oy, Siikavaaran-Savivaaran yksityistien tiehoitokunta sekä Enon kunta. Neuvottelussa käydään läpi tilanne kyseisten siltojen kohdalta. Erityisesti kiinnitetään huomiota osapuolten väliseen tiedonkulkuun ja tiedottamiseen ohijuoksutusten alkaessa ja päättyessä. Kulkuyhteyden katkeamisesta tulee tiedottaa asukkaille lupaehtojen mukaisesti hyvissä ajoin mikäli mahdollista. Myös Ala-Koitajoen retkeilyreitien käyttäjien informointia ja ohjeistusta ohijuoksutustilanteissa tulee parantaa. Erityisen tärkeää on kehittää ohijuoksutuksien toteuttamiseen liittyviä menettelytapoja niin, että turvallisuusnäkökohdat tulevat mahdollisimman hyvin huomioiduiksi.

Kustannukset: Vedenkorkeus- ja virtaamatietojen perusteella tehtävä alustava selvitys n. 1 000 €. Alustavassa selvityksessä ilmenevien jatkotutkimuksien kustannuksia on vaikea arvioida, koska niiden laajuutta ei vielä tiedetä.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Pamilo Oy.

Suositus 18: Selvitys Koitereen muikkukannoista

Tehdään kirjallisuuteen ja asiantuntija-arvioihin sekä esimerkiksi poikasnuottauksiin pohjautuva selvitys Koitereen muikkukannan vaihteluihin vaikuttavista tekijöistä ja säännöstelyn vaikutuksista.

Perustelut ja kuvaus: Koitereella on säännöstelyn alkamisen jälkeen syntynyt hyviä muikkuvuosiluokkia hyvin harvoin. Kevään 2006 poikasnuottauksissa muikun vasta-kuoriutuneita poikasia löytyi hyvin vähän ja siian poikasia ei käytännössä lainkaan. Syitä muikkukannan taantumaan ei tunneta, mutta säännöstelyn epäillään osaltaan vaikuttavan nykyiseen tilanteeseen. Koitereen muikkukato ja sen syyt ovat olleet keskustelun kohteena vuodesta toiseen. Myös erällä muilla suomalaisilla lievästi säännöstellyillä järvillä ja säännöstelemättömillä järvillä on esiintynyt pitkään jatku-neita muikkukatoja, joiden syyt ovat askarruttaneet kalastajia ja tutkijoita jo pitkään. Mitään yksittäistä kaikenkattavaa syytä muikkukantojen vaihteluun ei ole löytenyt, vaan syntyvän muikkuvuosiluokan kokoon voivat vaikuttaa hyvin monet erilaiset tekijät, kuten kannan sisäinen ravintokilpailu, sääolosuhteet ja petokalojen saalistus. Muikkukannan vaihteluista ja sen syistä löytyykin runsaasti tutkimustietoa muilta suomalaisilta järviltä. Koitereen muikkukannan vaihtelun syitä on mahdollista ymmärtää paremmin, jos laaditaan yhteenveto muissa vesistöissä todetuista tai epäillyistä muikkukannan vaihteluun vaikuttavista tekijöistä ja arvioimalla niiden merkitystä Koitereella. Samalla parannetaan mahdollisuuksia keskustella aiheesta jäsenyöneesti ja myös vertailla eri osapuolten näkemyksiä eri tekijöiden merkityksestä. Selvityksen pohjalta voidaan tehdä ehdotus jatkotoimenpiteistä, jos osoittautuu, että tutkimuksen keinoin olisi mahdollista saada lisävalaistusta asiaan kohtuullisin kustannuksin.

Kustannukset: Selvitys Koitereen muikkukantaan vaikuttavista tekijöistä n. 5 000 €. Jatkotutkimusten tarve ja toteutusmahdollisuudet arvioidaan myöhemmin.

Vastuutahot: Koitereen kalastusalue koordinoi selvityksen.

Suositus 19: Kalojen elohopeapitoisuuksien tutkimus ja seuranta

Seurataan Koitereen kalojen elohopeapitoisuuksien kehitystä Pamilo Oy:n velvoite-tarkkailun (ISY 9/06/2) tuloksista ja laaditaan tulosten perusteella käyttösuositukset. Pyritään myös erittelemään korkeisiin elohopeapitoisuuksiin vaikuttavia tekijöitä.

Perustelut ja kuvaus: Koitereen tärkeimpien saaliskalojen elohopeapitoisuuksia on tutkittu edellisen kerran vuonna 1999–2001 (Huuskonen 2002). Tutkimuksessa havaittiin terveyssuositukset ylittäviä elohopeapitoisuuksia. Itä-Suomen ympäristölupavirasto on päätöksellään 13.2.2006 (Dnro: ISY-2003-Y-250) asettanut Pamilo Oy:lle velvoitteen seurata Koitereen kalojen elohopeapitoisuuksia. Palojärven ja Jäsyksen elohopeaseuranta velvoitetaan jatkettavan. Elohopeapitoisuutta seurataan hausta ja kuhasta. Seuranta on tehtävä Pohjois-Karjalan TE-keskuksen hyväksymällä tavalla. Velvoiteseurannan lisäksi selvitetään myös kalojen elohopeapitoisuuksien alueellisia eroja Pohjois-Karjalassa ja valtakunnallisesti olemassa olevaan tutkimustietoon perustuen.

Kustannukset: Edellä esitetty elohopeatutkimus kahdesta kalalajista, joista kustakin 10 näytettä, maksaa analyyseineen sekä tulosten käsittelyineen noin 3 500–4 000 euroa. Alueellisen vertailun osuus, joka ei sisälly Pamilo Oy:n velvoitteeseen, maksaa noin 700 €.

Vastuutahot: Velvoiteseurannasta vastaa Pamilo Oy. Alueellisen vertailun tilaa Ilomantsin kunta.

Suositus 20: Selvitys veden nousemisesta jäälle

Mitataan veden nousua jäälle talvikaudella Koitereella ja kolmella säännöstelemättömällä vertailujärvellä kolmen talven aikana sekä arvioidaan syitä veden nousuun.

Perustelut ja kuvaus: Säännöstelyn kehittämishankkeen aikana tuli useita kertoja esille, että vesi nousee jäälle Koitereella ja haittaa jäällä liikkumista ja kalastusta. Usein tätä ilmiötä pidetään säännöstelystä johtuvana, mutta vastaavia havaintoja on myös säännöstelemättömiltä järviltä. Selvityksessä tarkkaillaan Koitereella ja kolmella Pohjois-Karjalan alueella sijaitsevalla säännöstelemättömällä järvellä talvisia virkistyskäyttöolosuhteita mittaamalla veden syvyyttä jään päällä. Mittaukset suorittavat järvillä aktiivisesti talven aikana kalastavat henkilöt, jotka havainnoivat veden määrän jäällä esimerkiksi 1–2 viikon välein talvikalastuskaudella. Samalla havainnoitsivat voivat raportoida muita talviseen virkistyskäyttöön liittyviä tekijöitä, kuten esimerkiksi railoja tai jäiden lohkeilua. Tehtyjen mittausten ja vedenkorkeus- sekä säähavaintojen pohjalta laaditaan yhteenveto syistä, jotka aiheuttavat veden nousua jäälle.

Kustannukset: Seurannan kustannukset ovat neljällä järvellä noin 480–720 euroa/vuosi, jos mittauksia tehdään kullakin järvellä 12 kertaa talven aikana (korvaus mittausten tekijöille 15–20 €/mittauskerta). Lisäksi seurannan suunnittelu-, valvonta ja raportointikulut ovat noin 1 500 euroa. Selvityksen kokonaiskustannukset ovat noin 3 000–3 700 euroa.

Vastuutahot: Selvityksen koordinoinnista vastaa Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja kustannuksiin osallistuvat Pamilo Oy, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Ilomantsin kunta ja Koitereen kalastusalue.

Suositus 21: Selvitys tulvavesien padottamisen vaikutuksista

Selvitetään, minkälaisia vaikutuksia poikkeuksellisessa tulvatilanteessa tapahtuvalla tulvavesien padottamisella Koitereeseen olisi Koitereella ja alapuolisessa vesistössä.

Perustelut ja kuvaus: Saimaan tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa (Ollila 1997) on arvioitu poikkeuksellisten tulvien aiheuttamia vahinkoja. Vahingot voivat tuolloin tehdyn arvion mukaan nousta yli 170 miljoonan euron. Valtaosa vahingoista koh-

distuusi Saimaan rannoilla sijoittuneisiin teollisuuslaitoksiin. Yhtenä vaihtoehtona poikkeuksellisen vaikeassa tulvatilanteessa on tarkasteltu tulvavesien padottamista Saimaan yläpuolella sijaitseviin järviin, esimerkiksi Pieliseen, Kallaveteen ja Koitereeseen. Koitereella Pamilon voimalaitoksen rakenteet mahdollistavat vedenpinnan noston tasolle NN+ 145,40 m (säännöstelyn laskennallinen yläraja Koitereella on NN+ 144,15 m). Asiaa on rakenne- ja kuivatusvahinkojen osalta alustavasti tutkittu (Kärkkäinen 1998). Kokonaisvahinkojen arvioimiseksi, joihin kuuluvat myös esimerkiksi luonnonarvoille aiheutuvat vahingot, ja asiaan liittyvien menettelytapojen ja toimintavaiheiden kuvaamiseksi asiaan liittyvä täydentävä selvitys on tarpeen.

Kustannukset: Selvityksen kustannukset riippuvat mm. hydrologisten mallitarkastelujen laajuudesta. Kustannukset ovat suuruusluokaltaan noin 5 000–10 000 €.

Vastuutahot: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus

Suositus 22: Muut mahdolliset lisäselvitykset tai -tutkimukset

Toteutetaan muita säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä esille nousseita jatkotutkimus- ja seurantatarpeita, jos niihin nähdään tarvetta ja niihin järjestetty rahoitus.

Perustelut ja kuvaus: Säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä arvioitiin seuraavien jatkotutkimusten ja seurantojen tarve, toteuttamiskelpoisuus ja kustannukset: kalastus- ja saalisseuranta, kalataloudellisia virtavesikunnostuksia koskeva selvitys ja selvitys siian haukimadon vähentämismahdollisuuksista. Toimenpiteet on kuvattu tarkemmin tekeillä olevan osaselvitysraportin Koitereen kalasto, kalastus ja kalakantojen hoito -kappaleessa (Korhonen 2006). Suositusten laadinnassa jouduttiin toimenpiteistä valitsemaan ohjausryhmän mielestä keskeisimmät, mutta on hyödyllistä arvioida näiden ja mahdollisesti muiden säännöstelystä aiheutuvien haittojen ja haittoja lieventävien toimenpiteiden toteuttamisen tarvetta seurantaryhmässä, koska vesistön tilassa voi tapahtua muutoksia, joiden seurauksena arvio hankkeiden tarpeellisuudesta voi muuttua.

Kustannukset: Selvitystyössä mukana olleiden seurantojen ja selvitysten kustannukset on esitetty tekeillä olevan osaselvitysraportin kalasto ja kalastus -osiossa (Korhonen 2006).

Vastuutahot: Seurantaryhmä sekä selvitystyössä ja suositusten toimeenpanossa mukana olevat yhteisöt.

6.7. Yhteenveto suositusten vaikutuksista

Suosituksen vaikutuksia voidaan arvioida käyttäen hyväksi ohjausryhmän asettamia tavoitteita Koitereen säännöstelyn kehittämiseksi. Taulukossa 12 on esitetty ohjausryhmässä keväällä 2005 määritetyt perimmäiset tavoitteet Koitereen säännöstelyn kehittämiseksi. Taulukossa 12 on myös arvioitu suositusten vaikutuksia tavoitteiden saavuttamiseen.

Säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset edistävät taloudellista hyvinvointia vähentämällä rantojen kunnostuskustannuksia, turvaamalla voimatalouden toimintaedellytykset sekä parantamalla mm. matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiä. Säännöstelystä aiheutuvia sosiaalisia haittavaikutuksia vähentää virkistyskäyttöolosuhteiden ja Koitereen rantamaiseman parantuminen kesän alempien vedenkorkeuksien vuoksi. Säännöstelysuositukset myös kohtuullistavat säännöstelyä kesällä ranta-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien näkökulmasta. Suositukset parantavat myös

eliöiden, erityisesti kuikan, lisääntymisolosuhteita sekä mahdollisesti myös Koitereen säännöstelyn yleistä hyväksyntää Ilomantsin kunnassa ja Pohjois-Karjalassa.

Rantojen kunnostusta koskevat suositukset vähentävät ongelmallisten eroosiorantojen määrää ja lisäävät taloudellista hyvinvointia vähentäen rantojen kunnostuskustannuksia. Sosiaaliset haittavaikutukset vähenevät virkistyskäyttöolosuhteiden parantuessa. Kunnostuksia koskevat suositukset parantavat mahdollisuuksia erämaisen maiseman säilymiselle, koska kiveyksille vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä on tarkoitus lisätä. Ranta-asukkaiden tasavertaisuus lisääntyy, koska kunnostuksista ja menetelmistä tiedottamista on tarkoitus parantaa ja vuorovaikutusta lisätä. Tiedottaminen kantojen ja eroosion kaatamien puiden käytön periaatteista vähentää yleisesti koettua epätietoisuutta Pamilo Oy:n omistaminen rantojen puuaineksen käytöstä. Suosituksilla on myönteisiä vaikutuksia myös rantavyöhykkeen monimuotoisuuteen sekä säännöstelyn yleiseen hyväksyttävyyteen.

Kalakantojen hoitoa ja kalastusta koskevat suositukset edistävät kalastus- ja matkailuelinkeinojen toimintaedellytyksiä sekä lisäävät avoimuutta säännöstelyn toteutuksessa. Niillä voi olla myönteisiä vaikutuksia myös säännöstelyn yleiseen hyväksyttävyyteen.

Virkistyskäyttöä ja veneilyä koskevat suositukset parantavat virkistyskäyttöolosuhteita ja veneilyturvallisuutta. Tämä puolestaan voi parantaa hieman matkailuelinkeinon toimintaedellytyksiä sekä vähentää poikkeuksellisista vesiolosuhteista, kuten alimmista vedenkorkeuksista, aiheutuvia veneilylle aiheutuvia riskejä. Lisäksi suositukset edistävät luonnonsuojelunäkökohtien huomioonottamista ja häiriölle herkkien luontotyyppien ja elinympäristöjen suojelua sekä voivat parantaa säännöstelyn yleistä hyväksyttävyyttä.

Yhteistyötä ja viestintää koskevat suositukset lisäävät avoimuutta sekä vähentävät ristiriitoja säännöstelyjen toteutuksessa, koska sidosryhmien välistä vuorovaikutusta lisätään. Suositukset lisäävät myös säännöstelyn yleistä hyväksyttävyyttä.

Seuranta ja jatkotutkimusta koskevat suositukset voivat vaikuttaa välillisesti useiden tavoitteiden saavuttamiseen, mikäli ne johtavat jatkotoimenpiteisiin Koitereella. Välittömästi jatkotutkimukset voivat vaikuttaa terveellisen ympäristön käytön edistämiseen, kun kalojen elohopeapitoisuuksista saadaan ajantasaista tietoa, jolloin runsaasti Koitereen kaloja syövät ihmiset voivat tarvittaessa muuttaa syömistottumuksiaan. Säännöstelyn yleiseen hyväksyttävyyteen seuranta ja tutkimukset voivat vaikuttaa myönteisesti tai kielteisesti tutkimusten tuloksista riippuen. Jatkotutkimukset voivat toisaalta osoittaa jonkun koetun haitan säännöstelystä aiheutuneeksi, jolloin säännöstelyn hyväksyttävyys vähenee. Toisaalta tutkimukset voivat myös osoittaa koetun haitan aiheutuvan muista seikoista kuin säännöstelystä, jolloin säännöstelyn hyväksyttävyys lisääntyy.

Kokonaisuutena suositukset edistävät eniten sosiaalisten haittavaikutusten vähentämistä, tasavertaisuuden lisäämistä säännöstelyn toteutuksessa sekä taloudellisen hyvinvoinnin lisäämistä. Vaikutukset vesiluonnon tilaan jäävät todennäköisesti pienemmiksi. Kuitenkin niidenkin osalta suurimpia haittavaikutuksia voidaan pienentää. Yksittäisistä tavoitteista useimmat suositukset parantavat säännöstelyn yleistä hyväksyttävyyttä.

Taulukko 16. Suositusten vaikutus ohjausryhmän määrittämiin Koitereen säännöstelyn kehittämisen perimmäisiin tavoitteisiin.
 + = Suositus edistää tavoitteen saavuttamista, 0 = suosituksella ei merkittävästi edistetä tavoitteen saavuttamista,
 - = suositus vaikeuttaa tavoitteen saavuttamista. Suositusten välillisiä vaikutuksia ei ole otettu huomioon.

OHJAUSRYHMÄN PERIMMÄISET TAVOITTEET KOITEREEN SÄÄNNÖSTELYN KEHITTÄMISELLE	SUOSITUKSET					
	Säännöstely- käytäntö	Rantojen kunnostus	Kalakantojen hoito ja kalastus	Virkistyskäyttö ja veneily	Yhteistyö ja viestintä	Seuranta- ja jatkotutkimukset ¹⁾
1. Taloudellisen hyvinvoinnin lisääminen						
1.1 Rantojen kunnostuskustannusten vähentäminen ja maan arvon säilyminen	+	+	0	0	0	0
1.2 Voimatalouden toimintaedellytysten turvaaminen	+	0	0	0	0	0
1.3 Muiden elinkeinojen toimintaedellytysten parantaminen	+	0	+	+	0	0
1.4 Poikkeuksellisista vesiolosuhteista aiheutuvien riskien vähentäminen	0	0	0	+	0	0
2. Sosiaalisten haittavaikutusten ja terveystarkkien vähentäminen						
2.1 Virkistyskäyttöolosuhteiden parantaminen	+	+	0	+	0	0
2.2 Koitereelle luonteenomaisen erämaaiseman suojeleminen	+	+	0	0	0	0
2.3 Terveellisen ja turvallisen ympäristön ja sen käytön edistäminen	0	0	0	+	0	+
3. Vesiluonnon tilan parantaminen						
3.1 Rantavyöhykkeen monimuotoisuuden parantaminen (kasvillisuus, pohjaeläimet)	- / 0 / + ²⁾	+	0	0	0	0
3.2 Kalaston ja linnuston lisääntymisolosuhteiden parantaminen	+	0	0	+	0	0
3.3 Häiriölle herkkien luontotyyppien ja elinympäristöjen suojeleminen	0	0	0	+	0	0
4. Tasavertaisuuden lisääminen säännöstelyn toteutuksessa						
4.1 Kohtuullisuuden ja avoimuuden lisääminen	+	+	+	0	+	0
4.2 Ristiriitojen vähentäminen	+	+	- / 0 / + ³⁾	0	+	0
5. Lainsäädännön, ympäristöpolitiikan ja strategisten tavoitteiden huomiointi						
5.1 Kioton ilmastopimuksen tavoitteiden huomioinnin parantaminen	0 ⁴⁾	0	0	0	0	0
5.2 Luonnonsuojelunäkökohtien huomioinnin parantaminen	+	0	0	+	0	0
5.3 Vesistönsäännöstelyjen yleisen hyväksyttävyyden parantaminen	+	+	+	+	+	- / 0 / + ⁵⁾

¹⁾ Seuranta- ja jatkotutkimuksia koskevat suositukset vaikuttavat välillisesti useiden tavoitteiden saavuttamiseen, mikäli suositusten mukainen seuranta ja tutkimus johtaa jatkotoimenpiteisiin.

²⁾ Säännöstelykäytäntöä koskevien suositusten vaikutukset rantavyöhykkeen monimuotoisuuden parantamiseen on vaikea arvioida, sillä vaikutukset ovat eri lajeille eri suuntaisia. Kesän alemmat vedenkorkeudet voivat olla haitallisia esim. joillekin kasvilajeille, mutta luovat toisaalta otollisia elinympäristöjä muille eliöille joillakin matalilla rannoilla.

³⁾ Kalakantojen hoitoa ja kalastusta koskevat suositukset voivat vähentää ristiriitoja, mutta toisaalta myös lisätä niitä. Esim. muikkukannan elpymisen voi monien osalta vähentää ristiriitoja, mutta mikäli se saavutetaan esimerkiksi kuhaistutuksia vähentämällä, se voi myös lisätä ristiriitoja joidenkin osalta.

⁴⁾ Säännöstelykäytäntöä koskevat suositukset on laadittu siten, että talvikaudella, jolloin energiantarve on suurinta, ei synny menetyksiä vesivoimatuotannolle.

⁵⁾ Vaikutukset vesistönsäännöstelyjen yleisen hyväksyttävyyden parantamiseen riippuu tuloksista, joita seuranta ja jatkotutkimukset tuottavat.

7 Yhteenveto

Tässä raportissa esitetellään Koitereen säännöstelyn kehittämishankkeen keskeiset tulokset ja suositukset Koitereen käytön ja hoidon kehittämiseksi. Esitetyt suositukset on hyväksytty hankkeen ohjausryhmässä yksimielisesti 28.3.2006. Eri osapuolet ovat osallistuneet raportin laadintaan ja sitä on käsitelty ja kommentoitu ohjausryhmässä. Hankkeen aikana tehtyjä tutkimuksia ja selvityksiä on yksityiskohtaisemmin raportoitu Suomen ympäristökeskuksen raportteja -sarjassa (Tarvainen ja Laitinen 2006).

Säännöstelyn kehittämishanke toteutettiin vuosina 2004–2006. Hankkeen lähtökohtana oli Koitere-Koitajoki työryhmän, Ilomantsin kunnan, voimayhtiön ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen vuonna 2004 tekemä aloite säännöstelyn kehittämishankkeen käynnistämiseksi. Hankkeen tavoitteina olivat:

- Muodostaa käsitys Koitereen säännöstelystä ja sen vaikutuksista nojautuen vedenkorkeuksien analyysiin, olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin sekä uusiin täydentäviin selvityksiin.
- Selvittää vesistön eri käyttäjäryhmien kokemuksia säännöstelystä sekä heidän tavoitteitaan ja toiveitaan vesistön käytön ja hoidon suhteen.
- Arvioida rantojen kunnostustarvetta ja laatia rantojen kunnostuksen kehittämissuunnitelma.
- Vertailla erilaisia säännöstelyvaihtoehtoja nykyisten lupaehtojen puitteissa.
- Esittää suositukset säännöstelystä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi.
- Parantaa viestintää ja vuorovaikutusta eri osapuolten välillä.

Monitieteinen selvitystyö toteutettiin vesistön käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä. Työn periaatteita olivat avoimuus, vuorovaikutteisuus, tavoitelähtöisyys ja luottamus. Erityistä huomiota selvitystyössä kiinnitettiin eri sidosryhmien ja paikallisen väestön kuulemiseen ja heidän näkemystensä huomioon ottamiseen.

Koitere sijaitsee Ilomantsin kunnassa ja kuuluu Koitajoen vesistöalueeseen. Sen pinta-ala keskivedenkorkeudella on noin 164 km². Koitere on valtakunnallisesti tunnettu virkistyskäyttö- ja kalastuskohde ja sen rannalla on noin 450 rantakiinteistöä. Koitereelle valmistuva rantaosayleiskaava lisää Koitereen alueen virkistyskäyttöpainetta lähitulevaisuudessa.

Koiteretta säännöstellään Pamilon voimalaitoksella, jonka putouuskorkeus on Suomen toiseksi suurin, 49 metriä. Pamilon voimalaitos valmistui vuonna 1955. Varsinainen säännöstely alkoi vuonna 1980. Säännöstelyn alkuperäisenä tarkoituksena on ollut vesivoimantuotannon edistäminen. Säännöstelyllä nostettiin avovesikauden keskivedenkorkeutta ja lisättiin vedenkorkeuden alenemaa talvella. Kaiken kaikkiaan vedenpinnan maksimaalinen vaihtelu on lisääntynyt noin metrillä. Kesän aikainen vedenpinnan vaihtelu on vähentynyt luonnonmukaisesta.

Pamilon voimalaitosta täydennettiin kolmannella koneistolla vuonna 1997, joka rakennettiin uiton loppumisen myötä käyttämättä jääneen nippukuilun yhteyteen. Koneistojen yhteenlaskettu teho on 83 MW ja se on tuottanut vuosittain sähköä keskimäärin noin 253 GWh.

Säännöstelyn ekologisia, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia arvioitiin maastotutkimuksilla, mallilaskelmilla, aikaisempien tutkimustulosten avulla sekä kysely- ja haastattelututkimuksilla. Uutta tutkimustietoa saatiin mm. rantavyöhykkeen kasvillisuudesta, pohjaeläimistä sekä rantavyöhykkeen kaloista, linnustosta sekä siian lisääntymisestä. Myös ranta-asukkaiden ja muiden vesistön käyttäjien suhtautumisesta säännöstelyyn saatiin lisää tietoa kyselyillä, haastatteluilta ja yleisötilaisuuksilla.

silla. Mallitarkastelut olivat keskeisessä asemassa säännöstelyn voimataloudellisia vaikutuksia arvioitaessa sekä arvioitaessa eri säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksia kokonaisvaltaisesti.

Säännöstely on lisännyt Pamilon voimalaitoksen vesivoimantuotantoa. Lisäksi säännöstely on mahdollistanut tuotannon sopeuttamisen energian kysyntää vastaavaksi. Vesivoimatuotannon tehostuminen on vähentänyt myös ilmapäästöjä vaihtoehtoistuotantoa vähentämällä.

Säännöstelystä on aiheutunut monenlaisia kielteisiä vaikutuksia Koitereen tilaan ja virkistyskäyttöön. Näistä merkittävimmät ovat seuraavat:

- Säännöstely on lisännyt rantojen eroosiota ja sortumista. Tämän vuoksi myös rantojen kunnostustarve on lisääntynyt.
- Säännöstely on yksipuolistanut rantavyöhykkeen eliöstöä ja vaikeuttanut vedenpinnan lähelle pesänsä rakentavien lintujen, erityisesti kuikan, pesintää. Lisäksi säännöstely on heikentänyt siian lisääntymisolosuhteita.
- Kesällä ja syksyllä vedenkorkeudet ovat ajoittain olleet rantojen käytön kannalta liian korkeat ja peittäneet hiekkarannat veden alle. Säännöstely on vaikeuttanut verkkokalastusta jään alta. Jäiden lähtiessä alhaiset vedenkorkeudet paljastavat rumia lieterantoja ja vaikeuttavat veneiden vesille saantia.
- Kielteisten vaikutusten lisäksi säännöstelyllä on ollut myös myönteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Säännöstely on parantanut monien rantojen ja laitureiden käytettävyyttä sekä veneilyolosuhteita kesällä, kun vedenpinta on vaihdellut luonnonmukaista vähemmän. Säännöstelyllä on ollut myös myönteinen vaikutus patoturvallisuuteen ja tulvien esiintymiseen.

Voimayhtiö on tehnyt säännöllisesti useita toimenpiteitä säännöstelyn haittojen lieventämiseksi. Koitereen kalakantoja on hoidettu lupaehtojen mukaisilla velvoitetutuksilla. Rantoja kiveämällä on pysäytetty ja estetty rantojen sortumista. Lisäksi irtopuita ja kantoja poistetaan säännöllisesti.

Hankkeessa kehitettiin vesistön käyttäjien toiveiden ja ohjausryhmän jäsenten tavoitteiden pohjalta useita vaihtoehtoja säännöstelykäytännön kehittämiseksi. Vaihtoehtojen vaikutuksia arvioitiin ja niitä tarkasteltiin ja vertailtiin useassa ohjausryhmän kokouksessa. Koitereen käytön ja hoidon kokonaisvaltaiseksi kehittämiseksi tarkasteluun otettiin säännöstelykäytännön ohella myös muut haittojen lieventämistoimenpiteet sekä vesistön käytön kehittämistoimenpiteet. Nämä toimenpiteet sisälsivät mm. uusia rantojen kunnostustoimenpiteitä ja menetelmiä, kalakantojen hoitoon ja kalastukseen liittyviä toimenpiteitä, yhteistyön ja viestinnän parantamiseen tähtäviä toimenpiteitä, tutkimusta ja seurantaa koskevia toimia.

Ohjausryhmässä keskusteltiin eri toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuuksista ja vaikutuksista. Lisäksi eri vaihtoehtoja muodostettiin ja niiden vaikutuksia vertailtiin. Näiden keskustelujen pohjalta muodostettiin suositus ehdotukset, jotka kommenttien ja muutosten jälkeen hyväksyttiin yksimielisesti ohjausryhmässä. Sopuratkaisun syntymisen edellytyksenä on ollut, että eri osapuolet ovat joustaneet tavoitteistaan ja hyväksyneet ratkaisun, joka ei heidän näkökulmastaan ole paras mahdollinen. Sovun syntyminen on useiden tekijöiden summa. Ensinnäkin, selvitystyön aikana ohjausryhmäläiset ovat oppineet ymmärtämään paremmin toistensa näkökantoja ja tavoitteita. Tähän on vaikuttanut erityisesti työn avoin ja vuorovaikutteinen toteutus-tapa. Toiseksi, selvitykset ovat olleet perusteelliset ja tuottaneet monipuolista tietoa säännöstelyn vaikutuksista ja keinoista haittojen vähentämiseksi. Ranta-asukkaat, kalastajat ja Ilomantsin kunta ovat osallistuneet erittäin aktiivisesti selvitystyöhön ja tuoneet siihen arvokkaan lisän omalla paikallistuntemuksellaan. Kolmanneksi, esitettävät suositukset muodostavat kokonaisuuden, joka sovittaa yhteen eri osapuolien tavoitteita ja parantaa Koitereen vesimaisemaa, olosuhteita virkistyskäytölle sekä

erityisesti linnuston pesintäolosuhteita. Lisäksi suosituksilla vähennetään rantojen eroosiota.

Suosituksia esitetään yhteensä 21 kappaletta. Jokaisen suosituksen yhteydessä sovittiin suosituksen toimeenpanosta vastaavasta tahosta. Suositusten sisältö on lyhyesti seuraava:

- **Säännöstelykäytäntö:** Talven ja kevään vedenkorkeuksille määritetyt ohjeelliset tavoitteet sekä erityisesti kesän ja syksyn tavoitevedenkorkeudet ohjaavat säännöstelyn toteutusta vesiluonnon ja virkistyskäytön kannalta parempaan suuntaan sekä vähentävät rantojen eroosiota ja kunnostustarvetta.
- **Rantojen kunnostus:** Rantojen suojauskäytäntöä kehittämällä, kantojen ja kaatuneiden puiden käyttömahdollisuuksia selventämällä sekä rantojen siivoustalkoilla parannetaan Koitereen rantojen käytettävyyttä sekä lisätään eri osapuolien välistä yhteistyötä.
- **Kalakantojen hoito ja kalastus:** Parannetaan kalakantojen hoidon tuloksellisuutta noudattamalla tavoitteellista ja joustavaa toimintamallia. Toimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja kalaistutusten toteutusta ja kalastuksen säätelyä koskevia päätöksiä tai suosituksia voidaan joustavasti muuttaa ja reagoida kalaston tilassa ja kalastuksen määrässä ja laadussa tapahtuviin muutoksiin.
- **Virkistyskäyttö ja veneily:** Veneilyn ja virkistyskäytön edellytyksiä ja turvallisuutta parannetaan laajentamalla veneväylää venerannoille sekä perustamalla uusi poikittainen väylä, julkaisemalla uudistettu versio kalastus- ja veneilykartasta sekä parantamalla vesistön käyttäjien mahdollisuuksia saada tietoa vedenkorkeuksista.
- **Yhteistyö ja viestintä:** Parannetaan säännöstelyasioista viestintää hyödyntämällä mm. Ilomantsin kunnan Internet-sivustoa, järjestämällä säännöllisesti yleisötilaisuuksia sekä jatkamalla Kalaan Ilomantsiin -oppaan julkaisemista.
- **Seuranta ja jatkotutkimukset:** Suositusten toimeenpanoa koordinoimaan asetetaan syksyllä 2006 seurantaryhmä. Laaditaan mittarit, joilla voidaan arvioida säännöstelyn toteutumista, suositusten täytäntöönpanoa ja niiden vaikuttavuutta. Suositusten toteutumista seurataan vuosittain ja laajempi yhteenveto laaditaan viiden vuoden välein. Vuonna 2011 arvioidaan tarvetta uusiin suosituksiin.

Säännöstelyn kehittämiselvityksestä on vastannut Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Hankkeessa tehdyn projektityö kustannukset ovat olleet noin 85 000 euroa. Sitä ovat rahoittaneet maa- ja metsätalousministeriö, Ilomantsin kunta, Pamilo Oy, Koitereen kalastusalue ja Pohjois-Karjalan TE-keskus. Suomen ympäristökeskus on toiminut hankkeessa asiantuntijana ja vastannut pääosin osaselvitysten toteutuksesta. Asiantuntija-apua hankkeessa on saatu myös Joensuun ja Jyväskylän yliopistoilta, Pohjois-Karjalan luonnonsuojelupiiristä ja lintutieteellisestä yhdistyksestä sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta.

KIRJALLISUUS

- Ahola, M., Kerätär, K., Visuri, M. ja Hellsten, S. 2003. Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään. Kirjallisuusselvitys. Suomen ympäristö 633. 43 s.
- Alasaarela, E., Hellsten, S., Huusko, A. & Tikkanen, P. 1989: Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 1. Yleistutkimukset. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 926. 49 s.
- Aroviita, J. ja Hämäläinen, H. 2006. Koitereen ekologinen tila rantavyöhykkeen pohjaeläimistön perusteella. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Auvinen, H., Korhonen, T., Nurmio, T. ja Hyttinen, M. 2005. Kalastuksen kehitys Koitereella 1997–2004. Kala- ja riistaraportteja 359. 29 s.
- Beierle T.C. 2002: The quality of stakeholder-based decisions. *Risk Analysis* 22: 739–749.
- Haakana, H. Korhonen, T. 2000. Koitereen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma, A. selvitysosa, Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus, moniste.
- Hellsten, S. 1997: Environmental factors related to water level fluctuation in two lakes of northern Finland. – *Boreal Environmental Research* 2: 345–367.
- Hellsten, S. (toim.) 2000: Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Rantavyöhykkeen tila ja siihen vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 394. 168 s.
- Hellsten, S., Neuvonen, I., Alasaarela, E., Keränen, R. & Nykänen, M. 1989: Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 2 Rannan geomorfologia ja vesikasvillisuus. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, tiedotteita 986. 131 s.
- Hellsten, S., Visuri, M., Partanen, S., Järvinen, E.A., Keto, A. & Marttunen, M. 2001: The Paatsjoki Barents Interreg II Project: Development of a Tool to Describe the Effects of Water Level Regulation and Different Discharge Regimes on the Ecological Conditions of River Paatsjoki Water System. Final Report. Finnish Environment Institute. Hydrology and Water Management Division. 34 s.
- Huuskonen, H. 2001: Kalojen elohopeapitoisuus Pielisjoessa ja Koitajoen vesistöalueella. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita N:o 3/2001. Joensuun yliopistopaino. 42 s.
- Huuskonen, H. (toim.) 2003: Pamilon voimalaitoksen kolmannen koneyksikön käytön velvoitetarkkailu 1998–2002. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen raportteja N.o 1/2003. 57 s.
- Huuskonen, H. 2006. Siikakalojen mädin esiintyminen Koitereella syksyllä 2004. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Huuskonen, H. 2006. Muikun ja siian mädin haudontakokeet Koitereella vuonna 2005. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Kaatra, K. & Marttunen, M. 1993: Oulujoen vesistön säännöstelyjen kehittämiselvitys. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. – Sarja A. 140. 146 s.
- Kaijomaa, V.-M., Kokko, H., Mäkinen, K. ja Kokko, T. 1985. Pohjois-Karjalan läänin alueellinen kalataloussuunnittelu. Osa III. Kalatalouden nykytila. University of Joensuu, Publications of Karelian Institute.
- Karjalainen, J. (toim.) 1993: Pamilon voimalaitoksen lisäkoneyksikön rakentamista ja käyttöönottoa edeltävää tilannetta koskeva vedenlaatu-, pohjaeläimistö- ja kalataloudellinen selvitys. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita N:o 2/1993. 104 s.
- Keeney, R. L. 1992: Value – Focused Thinking. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Keeney, R. and Raiffa, H. 1976: Decisions with multiple objectives: Preferences and value tradeoffs. New York, John Wiley and Sons. 569 s.
- Keto, A. ja Marttunen, M. 2003. Vesipolitiikan puitedirektiivi rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä. Yhteenveto vuosien 2000–2002 tutkimuksista. Suomen ympäristö 667. 192 s.
- Korhonen, P. 1996: Säännöstelyn vaikutukset haukikantoihin ja vaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskuksen moniste 29. 52 s.
- Korhonen, P., Rotko, P., Marttunen, M., Joukainen, S. & Kiljunen, P. 1999: Päijänteen, Konnivesi-Ruotsalaisen ja Kymijoen säännöstelyjen kehittäminen. Suomen ympäristö 289. 67 s.
- Korhonen, T. 2006. Koitereen kalasto, kalastus ja kalakantojen hoito. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Korhonen, T. ja Rätty, J. 2002. Koitereen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma, B. toimenpide-ehdotukset, Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus, moniste.
- Kärkkäinen, J. 1998: Koitajoen ja sen yläpuolisten järvien tulvavahingot, tulvavesien varastoiminen Koitereeseen. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportti 18.9.1998. 29 s.
- Lammi, E., Soppela, K. & Venetvaara, J. 1999: Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Säännöstelyn vaikutus loki- ja kuikan pesintään sekä piisamiin Päijänteellä. Suomen ympäristökeskuksen moniste 155. 33 s.
- Lähteenmäki, H., Verta, O.-M. ja Tarvainen, A. 2006. Vesistönsäilyttäjien suhtautuminen Koitereen säännöstelyyn. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Marttunen, M., Hellsten, S., Puro, A., Huttula, E., Nenonen, M., Järvinen, E., Salonen, E., Palomäki, R., Huru, H. & Bergman, T. 1997: Inarijärven tila, käyttö ja niihin vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 58. 197 s.
- Marttunen, M. & Hellsten, S. 1997: Säännöstelyjen kehittäminen -ympäristövaikutusten arvioinnista monitavoitteiseen päätöksentekoon. *Vesitalous* 6 (1997): 4–13.

- Marttunen, M. & Järvinen, E., A. 1999: Päijänteen säännöstelyn kehittäminen. Yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 357. 168 s.
- Marttunen, M., Kiuru, L-L., Keto, A., Miettinen, T., Voutilainen, V., Järvinen, E.A., Hellsten, S. ja Rotko, P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Alueelliset ympäristöjulkaisut 130.
- Marttunen, M. ja Turunen, M. 2003: Päätösanalyysihaastattelut tavoitesäännöstelyjen muodostamisessa: esimerkkinä Pirkanmaan keskeiset säännöstellyt järvet . Suomen ympäristö 602. 116 s.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Kerätär, K., Tarvainen, A., Visuri, M., Ahola, M., Huttunen, M., Suomalainen, M., Ulvi, T., Vehviläinen, B., Vántänen, A., Päiväniemi, J. & Kurkela, R. 2004: Kemijärven säännöstelyn kehittäminen : yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 718. 236 s.
- Marttunen, M., Nieminen, H., Keto, A., Suomalainen, M., Tarvainen, A., Moilanen, S. & Järvinen, E. 2004: Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen : yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 689. 92 s.
- Marttunen, M., Saarinen, J., Keto, A. Verta, O-M. 2005: Vesistösäännöstelyjen kehittämisen nykyvaihe ja kokemukset kehittämishankkeista : yhteenveto kyselytutkimuksen tuloksista. Suomen ympäristökeskuksen moniste 330. 71 s.
- Marttunen, M. ja Verta, O-M. 2006. Vuorovaikutteinen ja tavoitelähtöinen vesistösuunnittelu. Vesitalous 2: 37-41.
- Mononen P. 2006. Kirjallinen tiedonanto 11.8.2006
- Mustonen, T. 2001: Jokien ja järvien rantojen eroosion ja eroosiosuojaus. Fortum, raportti. 94 s.
- Mälkki, E. 2004: Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehitysmahdollisuudet, Yleisötillaisuus 28.10.2004, Voimayhtiön puheenvuoro.
- Niinioja, R., Mononen, P. ja Rämö, A. 1996. Pohjois-Karjalan vesistöjen tila 1990-luvun alussa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 17. 56 s.
- Nykänen, J. 2003: Säännöstely Koitere, Eroosion jäljet rantavyöhykkeellä. Pro gradu -tutkielma, Joensuun yliopisto, Maantieteen laitos. 73 s.
- Nykänen, J 2006: Säännöstelyn vaikutukset Koitereen rantojen eroosioon ja kunnostustarpeeseen. Alueellisen ympäristöjulkaisut XX. Käsikirjoitus 27.6.2006.
- Pakarinen, R. 1989: Suomen kuikkakanta ja sen tulevaisuus. Lintumies 24. 2–11 s.
- Palomäki, R. 1992: Oulujärven rantatyyppien ja rantahabitattien suhteellisten osuuksien arviointi. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 385: 31 s.
- Palomäki, R. 1996: Biomass and Diversity of Macrozoobenthos in the Lake Litoral in Relation to Environmental Characteristics. Biol. Research Report from Univ. of Jyväskylä. 52. 359 s.
- Palomäki, R. & Hellsten, S. 1996: Littoral macrozoobenthos biomass in a continuous habitat series. Hydrobiologia 339: 85–92.
- Pönkkä, H. ja Verta, O-M. 2006. Koitereen linnusto ja säännöstelyn vaikutukset linnustoon. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Räty, J. 2000. Koitereen kalastusalueen nuotio- ja rantautumispaikat – Selvitys varustuksesta ja kehittämishdotukset. [Julkaisematon].
- Saari, T. & Marttunen, M. 2003: Ranta-asukkaiden ja virkistyskäyttäjien suhtautuminen järvisäännöstelyihin. Yhteenveto tutkimuksista. Suomen ympäristö 648. 71 s.
- Sinisalmi, T., Mustonen T., & Lahti, M. 1999. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyn kehittäminen. Säännöstelyn vaikutukset rantojen virkistyskäyttöön. Suomen ympäristö 308.
- Sutela, T. 2006. Rantavyöhykkeen kalasto Koitereella. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Tikkanen, P., Kantola, L., Niva, T., Hellsten, S. & Alasaarela E. 1989: Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 3. Järven pohjaeläimistö ja aikuisten kalojen ravinto. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 926. 105 s.
- Valkeajärvi, P. 1999: Säännöstelyn vaikutukset Päijänteen siikkakantaan. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 161. 39 s.
- Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 24.11.2005. Lähiajan energia- ja ilmastopoliittikan linjauksia – Kansallinen strategia Kioton pöytäkirjan toimeenpanemiseksi.
- Visuri, M. ja Tarvainen, A. 2006. Rantojen jäätymisen mittaukset Koitereella. Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Verta, O-M. 2006. Päätösanalyysi vuorovaikutteisen suunnittelun tukena – Tapaustarkastelussa Koitereen säännöstelyn monitavoitteinen kehittäminen. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu, Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto. 119 s.
- Verta, O-M. ja Huuskonen, H. 2006. Kalojen elohopeapitoisuudet Koitereella Julk: Tarvainen, A. ja Laitinen, L. (toim.) 2006. Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet – Osaselvitysten tuloksia. Suomen ympäristökeskus. [Käsikirjoitus 3.5.2006].
- Hellsten, S. 2006. Suullinen tiedonanto 26.5.2006
- Ympäristöhallinto, HERTTA-tietokanta 2004.

LIITTEET

Liite I. Raportissa käytettyjen termien selitykset

Alivesi, NW	Pienin tarkastellulla ajanjaksolla esiintynyt vedenkorkeus.
Alivirtaama, NQ	Pienin tarkastellulla ajanjaksolla joessa virrannut vesimäärä.
Keskialivesi, MNW	Tarkasteluvuosien alimpien vedenkorkeuksien keskiarvo
Keskivesi, MW	Tarkastelujakson päivittäisten vedenkorkeuksien keskiarvo.
Keskivirtaama, MQ	Tarkastelujakson päivittäisten virtaamien keskiarvo.
Keskiylivesi, MHW	Tarkasteluvuosien ylimpien vedenkorkeuksien keskiarvo
Luonnonmukaisiksi palautetut vedenkorkeudet	Vedenkorkeudet, jotka esiintyisivät, jos vesistöä ei säännösteltäisi. Lasketaan luonnontilaisen purkautumiskäyrän ja havaittujen tulovirtaamien avulla
Luusua	Järvestä laskevan joen alkamiskohta.
Mediaani	Suuruuden mukaan järjestetyssä lukujonossa se luku, jota pienempiä on yhtä monta kuin suurempia
NN+ m	Vedenkorkeusasteikon nollapiste, joka ilmoittaa asteikon korkeuden merenpinnasta.
Rakennusvirtaama	Suurin virtaama, joka voidaan juoksuttaa voimalaitoksen turbiinien kautta.
Rantavoima	Rantaan kohdistuva energia, joka aiheutuu tuulesta tai aallokon ja jään liikkeistä. Mitä enemmän rantaan kohdistuu energiaa, sitä voimakkaampia rantamuutoksia voidaan havaita.
Sosiaalinen vaikutus	Tarkoitetaan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisen hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Vaikutus voi kohdistua esimerkiksi ihmisen elinoloihin, terveyteen, viihtyvyyteen, hyvinvointiin tai elämänlaatuun
Tuottava vyöhyke	Se osa vesipatsaasta johon auringon valo ulottuu ja levien ja kasvien perustuotanto on mahdollista.
Vesistön säännöstely	Vedenjuoksun muuttamista jatkuvien toimenpitein siten, että virtaama ja vedenkorkeus vastaavat asetettuja tavoitteita

Vesistön säännöstely-tilavuus	Tilavuus, joka saadaan vähentämällä järven tilavuus säännöstelyn ylärajalla järven tilavuudesta säännöstelyn alarajalla
Viikkosäännöstely	Viikon aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään arkipäivinä, koska yleinen energian tarve ja täten myös sähkönhinta on silloin suurempi kuin viikonloppuisin. Tämä tarkoittaa sitä, että usein lauantaisin ja sunnuntaisin turpiinien läpi ei juoksuteta ollenkaan vettä.
Vuorokausisäännöstely	Vuorokauden aikana tehtävät juoksutukset pyritään tekemään päiväsaikaan, koska energian tarve ja myös sähkönhinta on silloin suurempi kuin öisin. Tämä tarkoittaa sitä, että viikon aikana tehtävät juoksutukset tehdään lähes kokonaan arkipäivisin, jolloin turpiinit siis seisovat viikonloput ja yöt.
Ylivesi, HW	Suurin tarkastellulla ajanjaksolla esiintynyt vedenkorkeus.
Ylivirtaama, HW	Suurin tarkastellulla ajanjaksolla joessa virrannut vesimäärä.

Yksiköitä

% ja %-yksikkö

Useiden raportissa käytettyjen säännöstelyn vaikutuksia kuvaavan mittarin yksikkönä on prosentti (%) tai prosenttiyksikkö (%-yksikköä). Nämä tarkoittavat eri asiaa, sillä prosentti kuvaa suhteellista muutosta ja prosenttiyksikkö sitä, kuinka monen yksikön muutoksesta on kyse (esim. 5% - 4% = 1 %-yksikkö). Prosenttiyksikköä käytetään silloin, kun kuvataan muutoksia sellaisten mittareiden arvoissa, joiden yksikkö on prosentti, esim. sulana säilyvän tuottavan pohjan osuus (%).

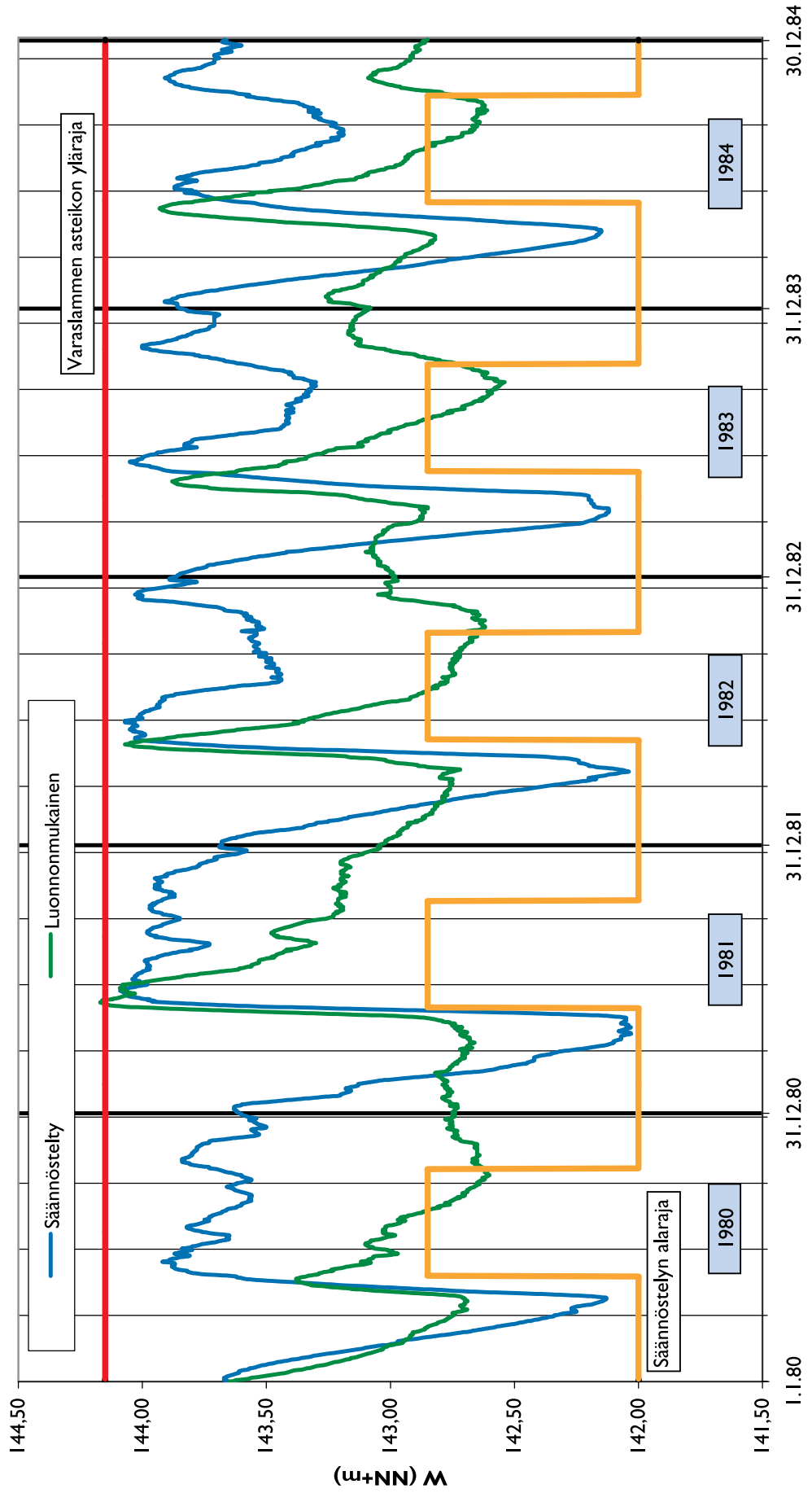
Megawatti MW = 1 000 kW = 1 000 000 W

Gigawattitunti GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh

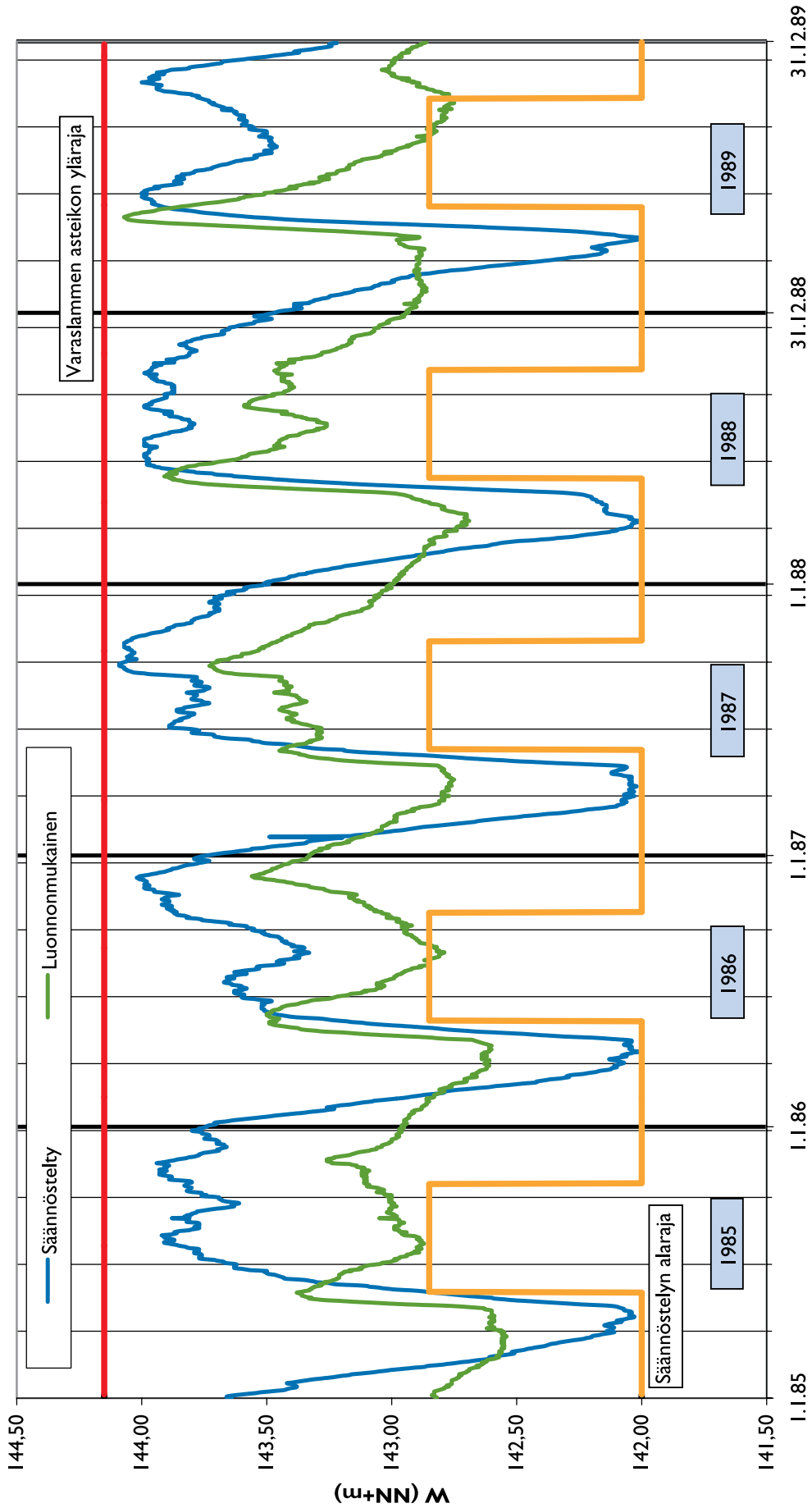
m³ = 1 000 litraa

Liite 2. Koitteen vedenkorkeudet 1980–2006.

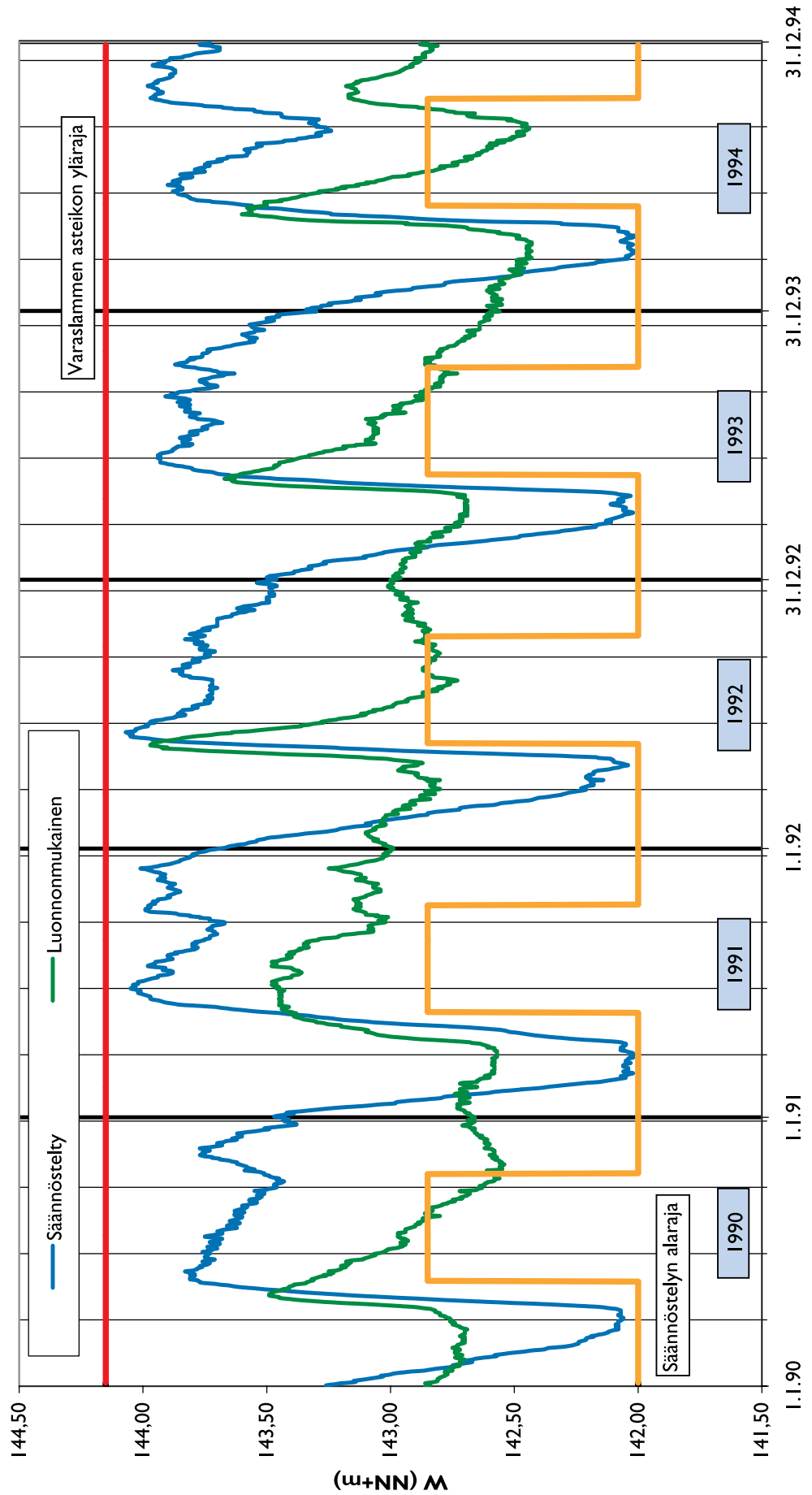
Koitteen vedenkorkeudet 1980-1984



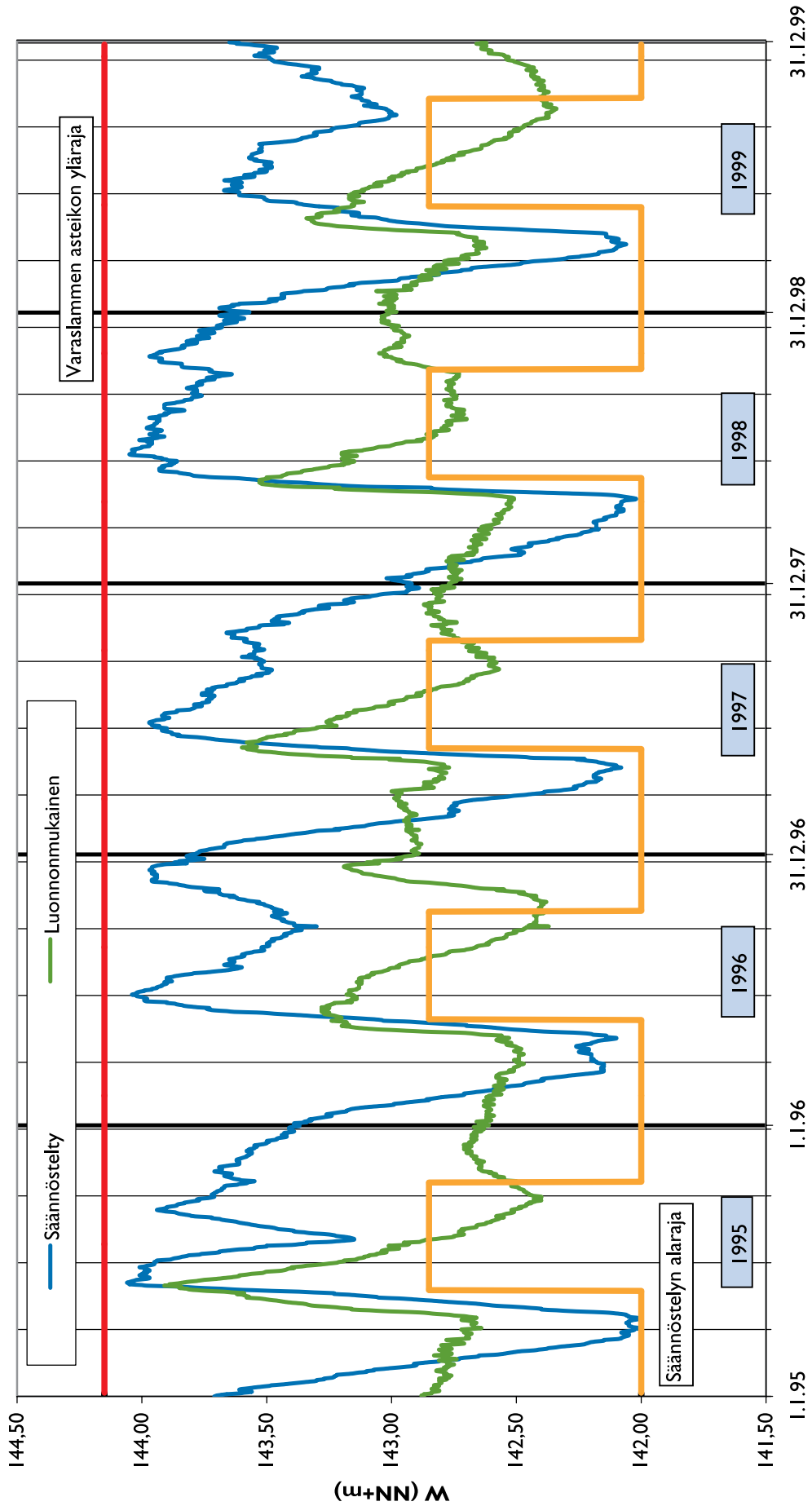
Koitereen vedenkorkeudet 1985-1989



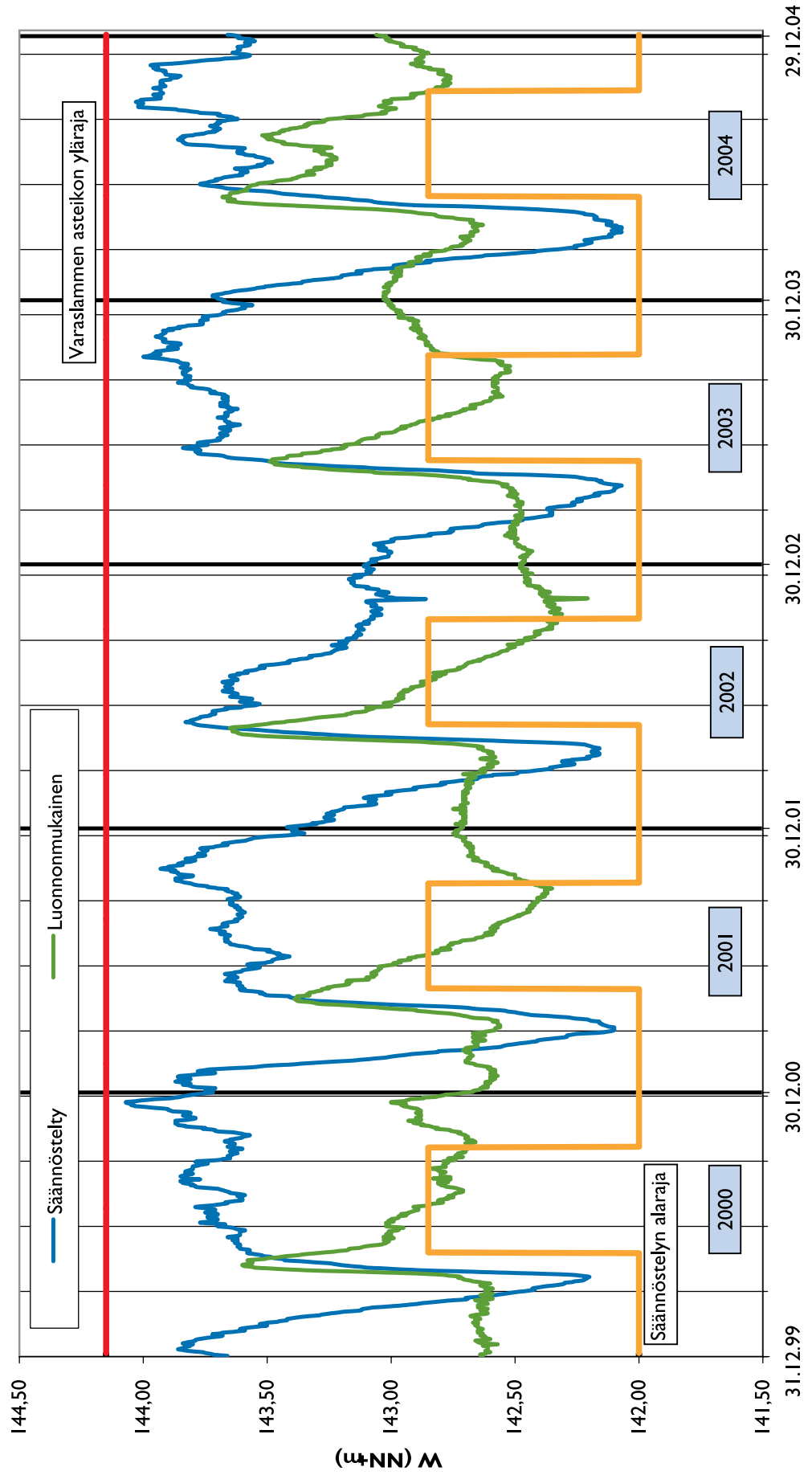
Koitereen vedenkorkeudet 1990-1994



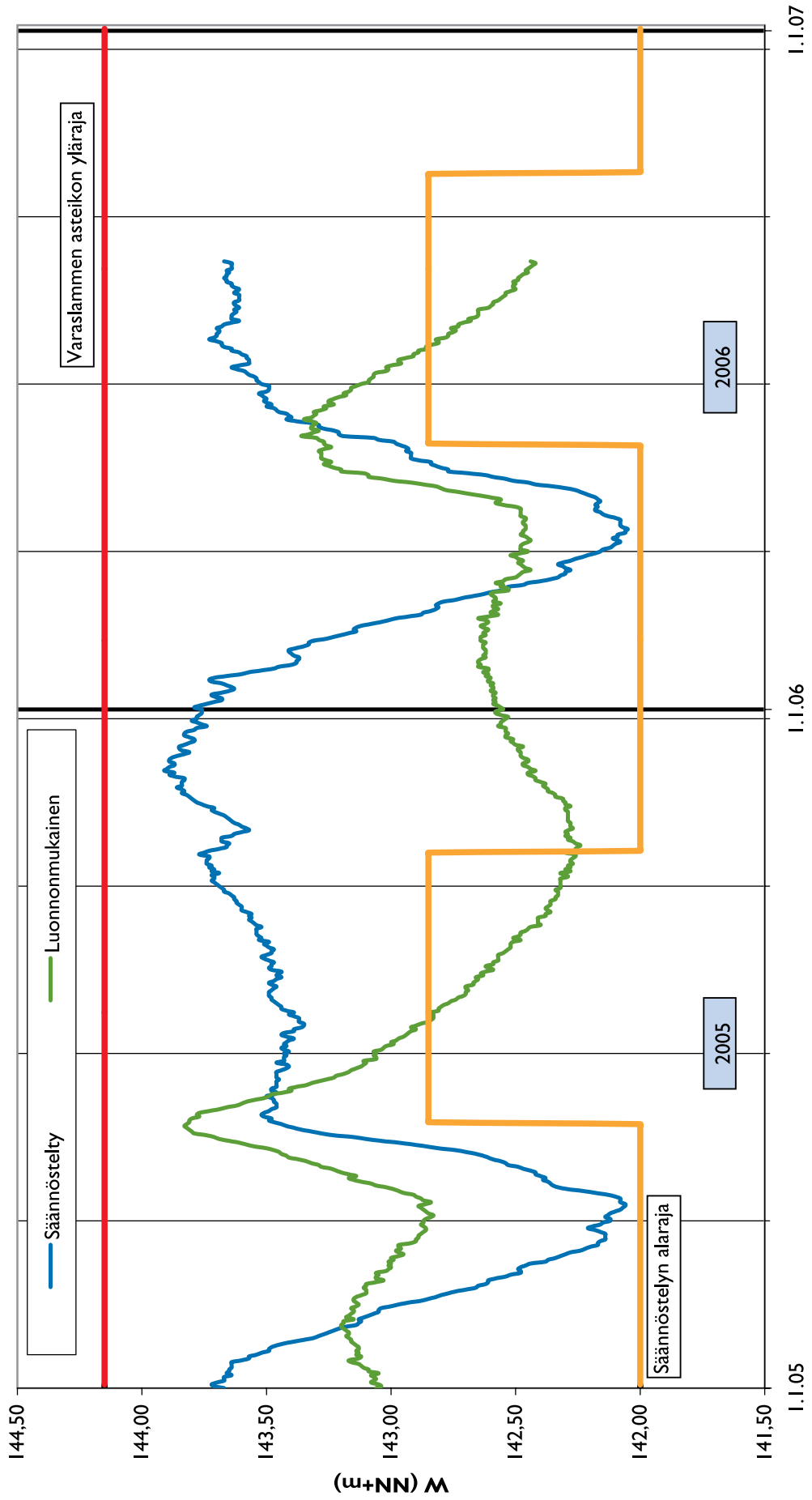
Koitereen vedenkorkeudet 1995-1999



Koitereen vedenkorkeudet 2000-2004



Koitereen vedenkorkeudet 2005-2006



KUVAILULEHTI

Julkaisija	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus			Julkaisu-aika Lokakuu 2006
Tekijä(t)	Anne Tarvainen, Olli-Matti Verta, Miika Marttunen, Jukka Nykänen, Toivo Korhonen, Heikki Pönkkä, Jukka Höytämö			
Julkaisun nimi	Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet Yhteenveto ja suositukset			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 37/2006			
Julkaisun teema	Luonnonvarat			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut			
Tiivistelmä	<p>Koitereen säännöstelyn kehittämiselvitys toteutettiin vuosina 2004–2006. Selvitystyö perustui Koitere-Koitajoki työryhmän, Ilomantsin kunnan, voimayhtiön ja Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen aloitteeseen Koitereen säännöstelyn vaikutusten ja kehittämismahdollisuuksien selvittämiseksi.</p> <p>Hankkeessa tuotettiin tietoa säännöstelyn vaikutuksista Koitereella ja siitä kuinka eri sidosryhmät kokevat vaikutukset sekä arvioitiin tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelykäytännön muuttamiseen. Säännöstelyn vaikutusten arviointia tukevia osaselvityksiä tehtiin 10 kappaletta. Hankkeen yhteydessä tiedotettiin Koitereen tilasta, säännöstelystä ja säännöstelyselvityksestä sekä tunnistettiin keinoja tiedottamisen parantamiseksi. Laaja ja monitieteinen selvitys toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä. Erityistä huomiota kiinnitettiin sidosryhmien ja paikallisen väestön kuulemiseksi sekä heidän näkemystensä huomioon ottamiseksi selvitystyössä.</p> <p>Tässä raportissa on esitetty selvitystyön toteutustapa, yhteenveto Koitereen säännöstelyn vaikutuksista sekä hankkeen keskeiset tulokset, 22 suositusta. Suositukset koskevat säännöstelykäytännön parantamista, rantojen kunnostusta, kalakantojen hoitoa ja kalastusta, virkistyskäyttöä ja veneilyä, yhteistyötä ja viestintää sekä seurainta ja jatkotutkimuksia. Selvitystyön ohjausryhmä on hyväksynyt suositukset yksimielisesti 28.3.2006.</p>			
Asiasanat	Vesistö, säännöstely, vesistövaikutukset, veden laatu, vesikasvillisuus, kalakannat, linnut, vesivoima, virkistyskäyttö, kalastus, vuorovaikutteinen suunnittelu, päätösanalyysi, Koitere			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Maa- ja metsätalousministeriö, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Ilomantsin kunta ja Koitereen kalastusalue			
	ISBN 952-11-2366-4 (nid.)	ISBN 952-11-2367-2(PDF)	ISSN 1238-7312 (pain.)	ISSN 1796-1637 (verkkoi.)
	Sivuja 116	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis. alv 8 %) 21 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 0043 EDITA puh. 020 450 05, telefax 020 450 2380 sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi , www-palvelin: http://www.edita.fi/netmarket			
Julkaisun kustantaja	Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus			
Painopaikka ja -aika	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2006			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Norra Karelen miljöcentral och Finlands miljöcentral	Datum	Oktober 2006
Författare	Anne Tarvainen, Olli-Matti Verta, Mika Marttunen, Jukka Nykänen, Toivo Korhonen, Heikki Pönkkä, Jukka Höytämö		
Publikations titel	Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet Yhteenveto ja suositukset (Sammandragsrapport av projektet Utvecklingen av Koitere-sjöns reglering)		
Publikationsserie och nummer	Finlands miljö 37/2006		
Publikationens tema	Naturtillgångar		
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: www.ymparisto.fi/julkaisut		
Sammandrag	<p>Åren 2000–2004 gjordes en utredning om utvecklandet av Koitere sjös reglering. Arbetet utgick från ett initiativ av Koitere-Koitajoki arbetsgrupp, Ilomantsi kommun, kraftbolag och Norra Karelen miljöcentral om att utreda inverknigarna av reglering av sjön Koitere och möjligheterna till revidering av regleringpraxis.</p> <p>I projektet producerades data om regleringens inverkan på och vid sjön Koitere och hur olika intres-segrupper upplever inverkan. Behovet av och möjligheterna till att se över regleringspraxis bedömdes. Sammanlagt tio delutredningar gjordes. I samband med projektet gavs information om sjöns tillstånd, reglering och regleringsutredningen. Nya metoder för att förbättra informationen hittades. Den omfattande och multivetenskapliga utredningen förverkligades i samarbete med olika användargrupper, myndigheter och forskare. Särskild uppmärksamhet fästes vid hörandet av olika intres-segrupper och den lokala befolkningen samt vid beaktande av deras synpunkter.</p> <p>I rapporten presenteras hur utredningen verkställdes, ett sammandrag av regleringens inverkan och utredningens centrala resultat, 22 rekommendationer. Dessa gäller förbättrande av regleringspraxis, stränders reparationsåtgärder, vård av fiskebeståndet och fiskeri, rekreatjonsbruk och båtsport, växelverkan och kommunikationerna och framtids forskningsbehov. Effekterna och förverkligandet av rekommendationerna uppföljs och de kan revideras senare om behov föreligger. Styringsgruppen har enhälligt godkänt rekommendationerna i sitt möte den 28 mars 2006.</p>		
Nyckelord	vattendrag, reglering, effekt på vattendrag, vattenkvalitet, vattenvegetation, fiskbestånd, fåglar, vattenkraft, rekreatjonsbruk, fiske, planering, växelverkan, beslutsanalys, Koitere		
Finansiär/ uppdragsgivare	Jord- och Skogsbruksministeriet, Norra Karelen miljöcentral, Finlands miljöcentral, Ilomantsi kommun ja Koitere Fiskeområde		
	ISBN 952-11-2366-4 (hft.)	ISBN 952-11-2367-2 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)
	Sidantal 116	Språk Finska	ISSN 1796-1637 (online)
			Pris (inneh. moms 8 %) 21 €
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, FIN-0043 EDITA, Finland telefon +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-post: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi , www.palvelin.fi , www.edita.fi/netmarket		
Förläggare	Norra Karelen miljöcentral och Finlands miljöcentral		
Tryckeri/tryckningsort och -år	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2006		

DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	North Karelia Environment centre and Finnish Environment institute	<i>Date</i> October 2006		
<i>Author(s)</i>	Anne Tarvainen, Olli-Matti Verta, Mika Marttunen, Jukka Nykänen, Toivo Korhonen, Heikki Pönkkä, Jukka Höytämö			
<i>Title of publication</i>	Koitereen säännöstelyn vaikutukset ja kehittämismahdollisuudet Yhteenveto ja suositukset (Effects and the development opportunities of the regulation of Lake Koitere)			
<i>Publication series and number</i>	Finnish Environment 37/2006			
<i>Theme of publication</i>	Natural resources			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available on the internet www.ymparisto.fi/julkaisut			
<i>Abstract</i>	<p>Lake Koitere water level regulation development project was carried out in 2000–2004. The investigation was based on the initiative taken by the Lake Koitere – River Koitajoki working group, Municipality of Ilomantsi, power company and North Karelia Environment centre to define the impacts of the regulation and the possibilities to develop the regulation.</p> <p>The project produced information about the effects of the regulation on Lake Koitere and how different stakeholder groups experiences the effects. Needs and possibilities to change the regulation practice was evaluated. The project was comprised of 10 sub studies. During the project, information was given about the state of Lake Koitere, its regulation and the regulation investigation. Means to improve communication between stakeholders was also identified. The extensive and multidisciplinary investigation was carried out in collaboration between users of the water course, authorities and researchers. Special attention was paid to listen to the different interest groups and the local people, and observing and taking into account their opinion.</p> <p>This report presents the method of implementation of the project, summary of the effects of the regulation of Lake Koitere and 22 recommendations as central results of the investigation. The recommendations refer to improvement of the regulation practice, restoration of shoreline, management of fish stocks and fishing, recreational use and boating, collaboration and communication, follow-up and further studies. The control group has unanimously adopted the recommendations at a meeting held on March 28th, 2006.</p>			
<i>Keywords</i>	watercourse, regulation, impact on waters, water quality, aquatic vegetation, fish stocks, birdlife, hydro power, recreational use, fishing, collaborative planning, decision analysis, Lake Koitere			
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of Agriculture and Forestry, North Karelia Environment centre, Finnish Environment institute, Municipality of Ilomantsi and Koitere fisheries area			
	ISBN 952-11-2366-4 (pbk.)	ISBN 952-11-2367-2 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)	ISSN 1796-1637 (online)
	<i>No. of pages</i> 116	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> 21 €
<i>For sale at/ distributor</i>	Edita Publishing Ltd., P.O. Box 800, FIN-0043 EDITA, Finland Phone +358 20 450 05, telefax +358 20 450 2380 e-mail: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi , www-palvelin: http://www.edita.fi/netmarket			
<i>Financier of publication</i>	North Karelia Environment centre and Finnish Environment institute			
<i>Printing place and year</i>	Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 2006			

Koitere on Pohjois-Karjalassa Ilomantsin kunnassa sijaitseva erämaajärvi. Koitereen vedenkorkeutta ja -juoksua on säännöstely vuodesta 1980 alkaen Pamilon voimalaitokselta pääasiassa vesivoimantuotannon tarpeisiin.

Vuosina 2004–2006 toteutetussa Koitereen säännöstelyn kehittämishankkeessa tuotettiin tietoa säännöstelyn vaikutuksista Koitereella ja siitä, kuinka eri sidosryhmät kokevat vaikutukset sekä arvioitiin tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelykäytännön muuttamiseen. Osaselvityksiä tehtiin yhteensä kymmenen. Laaja ja monitieteinen selvitys toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä. Erityistä huomiota kiinnitettiin sidosryhmien ja paikallisen väestön kuulemiseksi sekä heidän näkemystensä huomioon ottamiseksi selvitystyössä.

Julkaisussa esitetään selvitystyön toteutustapa, yhteenveto Koitereen säännöstelyn vaikutuksista sekä hankkeen keskeiset tulokset, 22 suositusta. Suositukset koskevat säännöstelykäytännön parantamista, rantojen kunnostusta, kalakantojen hoitoa ja kalastusta, virkistyskäyttöä ja veneilyä, yhteistyötä ja viestintää sekä seurantaa ja jatkotutkimuksia.

Tehty selvitystyö luo pohjan aikaisempaa laadukkaammalle vuoropuhelulle vesistön eri sidosryhmien välillä koskien säännöstelyn vaikutuksia, sidosryhmien osin vastakkaisten tavoitteiden yhteensovittamista sekä tulevaisuudessa toteutettavia haittojen lieventämistoimenpiteitä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää myös vesipolitiikan puitedirektiivin edellyttämässä tarkasteluissa sekä soveltuvin osin myös muissa vesistöissä tehtävissä säännöstelyselvityksissä.



Myynti: Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 Edita
Asiakaspalvelu, puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä
Annankatu 44, puh. 020 450 2566

ISBN 952-11-2366-4 (nidottu)

ISBN 952-11-2367-2 (PDF)

ISSN 1238-7312 (painettu)

ISSN 1796-1637 (verkkojulkaisu)

