



LUONTO JA
LUONNONVARAT

Mika Marttunen, Seppo Hellsten, Kaisa Kerätär, Anne Tarvainen,
Mika Visuri, Marita Ahola, Markus Huttunen, Merja Suomalainen, Teemu Ulvi,
Bertel Vehviläinen, Ari Vöntänen, Juho Päiväniemi ja Reino Kurkela

Kemijärven säännöstelyn kehittäminen

- yhteenveto ja suositukset



Mika Marttunen, Seppo Hellsten, Kaisa Kerätär, Anne Tarvainen,
Mika Visuri, Marita Ahola, Markus Huttunen, Merja Suomalainen, Teemu
Ulvi, Bertel Vehviläinen, Ari Vántänen, Juho Päiväniemi ja Reino Kurkela

Kemijärven säännöstelyn kehittäminen

- yhteenveto ja suositukset

ROVANIEMI 2004

*Julkaisu on saatavana myös Internetistä
<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>*

ISBN 952-11-1796-6
ISBN 952-11-1797-4 (PDF)
ISSN 1238-7312

Kannen valokuvat: Taustakuva Anu Pesonen, © Kemijoki Oy,
pienet kuvat Mika Marttunen
Kuvien käsittely: Hannu Lehtomaa
Taitto: Kyllikki Koskela

Paino: Tornion Kirjapaino Ky, Tornio 2004

Sisällys

1 Alkusanat	7
2 Kemijärven säännöstelyn kehittämiselvitys	11
2.1 Selvitystyön tausta ja tavoitteet	11
2.2 Kehittämishankkeen toteutus	12
2.3 Tehdyt osaselvitykset	13
2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus hankkeen aikana	14
2.5 Kustannukset ja rahoitus	15
3 Säännöstelyjen kehittämisestä	16
3.1 Yleistä	16
3.2 Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä	17
4 Säännöstelyjen kehittämisessä huomioitettavia näkökohtia	21
4.1 Varautuminen suurtulviin	21
4.2 Vesipolitiikan puitedirektiivi	22
4.2.1 Tavoitteet ja vaikutukset rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä ...	22
4.2.2 Kemijärven tapaustutkimus	24
4.3 Ilmastomuutos ja Suomen ilmastostrategia	25
4.3.1 Ilmastomuutoksen vaikutukset vesistöissä	25
4.3.2 Ilmasto- ja energiastrategiat	26
5 Vesistön ja säännöstelyn kuvaus	28
5.1 Vesistöalueen kuvaus	28
5.2 Vesistön käytön kuvaus	31
5.3 Säännöstelyn historia	32
5.4 Lupaehdot ja säännöstelyn toteutuksesta	36
5.4.1 Voimassa olevat lupaehdot	38
5.4.2 Lopputarkastuspäätöksen täydentävät lupamääräykset	39
5.4.3 Ennalta arvaamattomat haitat ja vahingot lopputarkastuspäätöksessä	41
5.4.4 Rantojen suojauksiin ja puuston poistoon liittyvien toimenpiteiden toteutuksesta	42
5.4.5 Kalataloudelliset velvoitteet	44
5.4.6 Yhteenveto lupamääräyksistä ja niihin liittyvistä näkemyksistä	45
5.5 Kemijärven muut säännöstelyrakenteet	46
6 Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät	48
6.1 Vedenkorkeuksien analyysityökalu (REGCEL)	50
6.2 Säännöstelyn vaikutusmalli (REGEFF)	51
6.3 Talvikalastusmalli	52
6.4 Voimatalouslaskennat	52
7 Kemijärven säännöstely ja vertailu muihin säännösteltyihin järviin	53
7.1 Säännöstelyn vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin	53
7.2 Vertailu muihin säännösteltyihin järviin	55

8 Säännöstelyn alkuperäisten tavoitteiden toteutuminen	59
8.1 Tulvat.....	59
8.1.1 Tulvien esiintymisestä	59
8.1.2 Säännöstelyn vaikutus tulviin	61
8.2 Vesivoimatuotanto	63
8.2.1 Kemijoen ja Kitisen voimalaitokset	63
8.2.2 Kemijoen vesivoiman merkityksestä Suomen sähköntuotannossa	64
8.2.3 Säännöstelyn vaikutukset vesivoimatuotantoon	67
8.2.4 Säännöstelyn vaikutukset ilmapäästöihin	68
 9 Kemijärven tila ja virkistyskäyttö sekä niissä tapahtuneet muutokset	70
9.1 Säännöstelyn keskeiset vaikutukset	70
9.2 Kuormitus ja veden laatu	76
9.2.1 Vesistöön kohdistuva kuormitus	76
9.2.2 Veden laatu	77
9.2.3 Säännöstelyn vaikutus veden laatuun Kemijärvessä	78
9.2.4 Säännöstelyn vaikutus veden laatuun padoilla eristetyissä järvissä	80
9.3 Rantojen kulumisen	83
9.3.1 Nykytila	83
9.3.2 Säännöstelyn vaikutus rantojen kulumiseen	83
9.4 Rantavyöhykkeen tila	85
9.4.1 Kasvillisuus	85
9.4.2 Pohjaeläimet	85
9.4.3 Säännöstelyn vaikutukset	86
9.4.3.1 Ilmaversoiset vesikasvit	86
9.4.3.2 Jäätymiselle herkat kasvi- ja eläinlajit	89
9.5 Kalakannat ja kalastus	90
9.5.1 Nykytila	90
9.5.2 Säännöstelyn vaikutukset	90
9.5.2.1 Hauen lisääntyminen	91
9.5.2.2 Siian lisääntyminen	93
9.5.2.3 Talvikalastus	94
9.6 Linnusto	97
9.6.1 Nykytila	97
9.6.2 Säännöstelyn vaikutus linnustoon	98
9.7 Virkistyskäyttö	100
9.7.1 Nykytila	100
9.7.2 Säännöstelyn vaikutukset	101
9.7.2.1 Virkistyskäyttö kesällä	101
9.7.2.2 Virkistyskäyttö talvella	103
 10 Vesistön käyttäjien suhtautuminen säännöstelyyn ja sen haittojen vähentämiseen	105
10.1 Kemijärven alueen kyselytutkimuksen tulokset	105
10.1.1 Vesistön käyttö	105
10.1.2 Haitan kokeminen	106
10.1.3 Yleiskuva säännöstelystä	107
10.2 Severijärven ja Neitilän alueen kyselytutkimuksen tulokset	108
10.2.1 Vesistön käyttö	108
10.2.2 Haitan kokeminen	108
10.2.3 Yleiskuva säännöstelystä	109

10.3 Kostamojärven alueen kyselytutkimuksen tulokset	110
10.3.1 Vesistön käyttö	110
10.3.2 Haitan kokeminen	110
10.3.3 Yleiskuva säännöstelystä	111

11 Vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmät Kemijärven säännöstelyn kehittämisessä 112

11.1 Postikysely	112
11.2 Teemahaastattelut	113
11.3 Dialogi	114
11.4 Yleisötilaisuus	114
11.5 Työpajat	115
11.6 Ohjausryhmä	115
11.7 Työryhmätyöskentely	116
11.8 Johtopäätökset vuorovaikutteisten suunnittelun menetelmien käytöstä Kemijärvellä	116

12 Säännöstelyn kehittämis ehdotuksien arviointia 117

12.1 Kehittämis ehdotukset	117
12.2 Karsitut toimenpide-ehdotukset	118
12.3 Kehittämis ehdotusten arviointi ja vertailu	119
12.3.1 Helmikuun alun vedenkorkeuksien nosto 50 cm:llä	120
12.3.2 Kevään alimpien vedenkorkeuksien nosto	122
12.3.3 Keväällä tason N43+144 m alapuolella oloajan lyhentäminen	124
12.3.4 Vedenpinnan nopea nosto keväällä	127
12.3.5 Pyrkimys alenevaan vedenkorkeuden rytmiin kesällä	130
12.3.6 Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentaminen	132
12.3.7 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta	134

13 Rantojen ja vesialueiden kunnostaminen 135

13.1 Kehittämis ehdotukset	135
13.2 Kantosavotta	136
13.3 Rantojen suojaus	137
13.4 Ns. nolla-alueiden kunnostaminen	138
13.5 Padoilla eristettyjen järvien kunnostaminen	138
13.6 Yhteenveto	140

14 Pohjapadot 141

14.1 Kehittämis ehdotukset	141
14.2 Ehdotusten arviointi ja vertailu	145
14.2.1 Lopputarkastuksen yhteydessä tehdyt arvioinnit	145
14.2.2 Pohjapatoehdotusten vaikutukset	146

15 Kalataloutta koskevien haittojen vähentäminen 151

15.1 Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen	151
15.2 Kemijärveen laskevien jokien kalataloudellinen kunnostus	155
15.3 Kalojen alasvaellusta koskevat tutkimukset	156
15.3.1 Alasvaellustutkimukset	156
15.3.2 Kalaesteaidan tekninen toteuttamiskelpoisuus	158

16 Valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden vaikutus Kemijoen tulviin ja tulvavahinkoihin	160
16.1 Vesistön säännöstely	160
16.2 Toimenpiteet valuma-alueella	161
16.2.1 Suo- ja metsäojitusten ennallistaminen	162
16.2.2 Kuivat tekoaltaat	163
16.3 Toimenpiteet vahinkoalueella	163
17 Tavoitetilojen ja toimenpideyhdistelmien muodostaminen ja vertailu	164
17.1 Vaihtoehto 1: Säännöstelynäkökulma	165
17.2 Vaihtoehto 2: Kunnostusnäkökulma	167
17.3 Vaihtoehto 3: Yhdistetty näkökulma	169
18 Nykyisten lupaehtojen tarkistamistarve	171
18.1 Nykyisten luparajojen tarkistamistarve	171
18.2 Arvio lupaehtojen tarkistamisen edellytyksistä	173
19 Kemijärven kestävän säännöstelyn ja hoidon periaatteet	177
19.1 Suhtautuminen Kemijärven säännöstelyn vaikutuksiin	177
19.2 Kestävästä säännöstelystä ja sen kriteereistä	178
19.3 Yleisperiaatteet ja reunaehdot säännöstelyjen kehittämiseksi	180
20 Suositukset	183
20.1 Yhteenveto suosituksista	183
20.2 Säännöstelysuositukset	184
20.2.1 Säännöstelykäytäntö	184
20.2.2 Varautuminen suurtulviin	189
20.2.3 Kunnostustoimenpiteet	190
20.2.4 Kalatalouden kehittäminen	195
20.2.5 Viestintä ja vuorovaikutus	198
20.2.6 Tutkimus ja vesistön tilan seuranta	201
20.2.7 Suositusten täytäntöönpano, rahoitus ja seuranta	202
20.2.8 Suositusehdotuksista saatu palaute	204
21 Yhteenveto	207
Kirjallisuutta	210
Liitteet	215
Liite 1: Raportissa käytettyjä käsitteitä ja yksiköitä	216
Liite 2: Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyt vedenkorkeusmittarit. Laskentajakso 1980-1999	218
Liite 3: Vesirajan siirtymästä Kemijärven rantakiinteistöjen virkistyskäytölle aiheutuvan haitan arvioinnissa käytetty haittafunktio	221
Liite 4: Arviot pohjapatojen vaikutuksista	222
Liite 5: Paikallisten kalastajien arvio pohjapatokohteiden merkityksestä talvikalastukselle ja kalastolle	223
Liite 6: Kemijärven vedenkorkeudet säännösteltynä ja luonnonmukaisiksi palautettuina jaksolla 1980-1999	224
Liite 7: Seitakorvan virtaamat säännösteltynä ja luonnonmukaisiksi palautettuina jaksolla 1980-1999	226
Liite 8: Raporttiluonnoksesta ja suosituksista annettuja lausuntoja	227
Kuvailulehdet	234

Alkusanat

Lapin ympäristökeskuksen johdolla toteutettiin vuosina 2000–2004 laaja selvitys Kemijärven säännöstelyn kehittämiseksi. Selvitystyötä koordinoimaan perustettiin ohjausryhmä, johon kutsuttiin keskeisten sidosryhmien edustajia ja edustajia selvitystyöstä suurelta osin vastanneesta Suomen ympäristökeskuksesta. Ohjausryhmän toimintaan ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Reino Kurkela, Lapin ympäristökeskus, puh.joht.
Juhani Itkonen, Lapin ympäristökeskus (22.1.2002 saakka)
Marko Kiviniemi, Lapin ympäristökeskus (22.1.2002 alkaen)
Annukka Puro-Tahvanainen, Lapin ympäristökeskus (13.5.2003 saakka)
Helena Tiihonen (26.4.2001 alkaen)
Markku Koivisto, Kemijärven kaupunki
Pekka Nyman, Pelkosenniemen kunta (9.5.2003 alkaen)
Eero Liekonen, Lapin maaseutukeskus
Hannu Kellokumpu, Kemijärven kalastusalue
Unto Vihriälä, Kemijärven osakaskunta
Jari Leskinen, Lapin TE-keskus, kalatalous (9.1.2002 saakka)
Timo Kyyhkynen, Kemijärven osakaskunnat
Kaj Hellsten, Kemijoki Oy
Hannu Puranen, Kemijoki Oy
Seppo Hellsten, SYKE, Oulu
Mika Marttunen, SYKE

Ohjausryhmä kokoontui 2–4 kertaa vuodessa kaikkiaan 14 kertaa kuulemaan ja keskustelemaan selvitystyön etenemisestä ja sen tuloksista. Lisäksi ryhmä teki viisi tutustumiskäyntiä Kemijärvelle seuraavien maastokäyntien yhteydessä:

- 26.–27.4.2001: Moottorikelkkaretki
Tutustuminen Kemijärveen vedenkorkeuden ollessa alimmillaan. Tutustuttiin kunnostuskohteisiin ja -tarpeisiin. Erityisiä kohteita olivat: Narkilahden pohjapadon paikka, Kaisanlahden pohjapato, Termusniemen pohjapato, Lantunin pohjapato ja Kivisalmen luonnonkynnyks.
- 15.–16.8.2001: Vene- ja bussiretki
Tutustuminen Kemijärven olosuhteisiin kesäaikana ja kunnostustarpeisiin. Kohteita olivat: Kostamojärvi, Kalkiaisuopaja, Myllyojan lintuvesikunnostuskohde, Berginperän lintuvesialue, Sorsajärvi, Uitonpirtin ranta ja eräiden yksityisten henkilöiden rannat.
- 12.9.2002: Seitakorvan alakanava
Tutustuminen alakanavaan asetettuun troolipyödykseen, jolla selvitettiin menetelmän soveltuvuutta Kemijärvestä alasvaeltavien kalojen määrän arviointiin.
- 13.5.2003: Lehtola
Tutustuminen Kemijoki Oy:n, Lapin ympäristökeskuksen ja TE-keskuksen yhteistyönä tehtävään kantosavottaan.
- 10.9.2003: Veneretki
Tutustuminen Kemijärven yläosaan: Pelkosenniemi-Keminsaaret-Javarusjoki-suu-Kalkiaisuopaja-Sorsajärvi-Uitonranta.



Kuva 1. Hankkeen ohjausryhmäläisiä maastoretkellä Sorsajärvellä. (Kuva Mika Marttunen)

Selvitystyötä varten perustettiin myös neljä asiantuntijoista koostuvaa työryhmää, joiden tehtävänä on ollut säännöstelyn kehittämishankkeessa tarvittavien aineistojen ja tietojen keruu sekä tarvittavien lisäselvitysten järjestäminen. Työryhmät ja niiden kokouksiin osallistuneet henkilöt olivat seuraavat:

Hydrologiaryhmä (v. 2001–2003)

Reino Kurkela, Lapin ympäristökeskus, pj.
Mika Marttunen, SYKE
Bertel Vehviläinen, SYKE
Markus Huttunen, SYKE
Timo Alaraudanjoki, Lapin ympäristökeskus
Juho Päiväniemi, Kemijoki Oy

Kalatalousryhmä (v. 2000–2002)

Mika Marttunen, SYKE, pj.
Reino Kurkela, Lapin ympäristökeskus
Marko Kiviniemi, Lapin ympäristökeskus
Tarja Zitting-Huttula, Kemijoki Oy
Erkki Huttula, Kemijoki Oy
Olli Nenonen, Kemijoki Oy
Jari Leskinen, Lapin TE-keskus
Outi Heikinheimo, RKTL
Teppo Vehanen, RKTL
Eero Liekonen, Lapin maaseutukeskus
Hannu Kellokumpu, Kemijärven kalastusalue
Seppo Hellsten, SYKE, Oulu
Kaisa Kerätär, SYKE, Oulu
Mika Visuri, SYKE, Oulu

Kalatalouden kehittämisryhmä (v. 2002–2003)

Eero Liekonen, Lapin kalatalouskeskus, pj.
Marko Kiviniemi, Lapin ympäristökeskus
Olli Tuunainen, Lapin TE-keskus
Tarja Zitting-Huttula, Kemijoki Oy
Erkki Huttula, Kemijoki Oy
Reijo Saari, Kemijoki Oy
Markku Koivisto, Kemijärven kaupunki

Hannu Kellokumpu, Kemijärven kalastusalue
Unto Vihriälä, Kemijärven osakaskunta
Reino Kurkela, Lapin ympäristökeskus
Outi Heikinheimo, RKTL
Mika Marttunen, SYKE
Pekka Korhonen, SYKE

Luontoryhmä (v. 2001–2002)

Seppo Hellsten, SYKE, Oulu, pj.
Sari Partanen, SYKE, Oulu
Reino Kurkela, Lapin ympäristökeskus
Sanna Kääriäinen, Lapin ympäristökeskus
Sauli Hyvönen, Lapin ympäristökeskus
Marjut Kokko, Kemijoki Oy
Jukka Jokimäki, Arktinen keskus
Marja-Liisa Kaisanlahti-Jokimäki, Arktinen keskus

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on tehnyt suurimman osan vaikutusarvioista ja vastannut loppuraportin laadinnasta. Tutkimusinsinööri Mika Marttunen on vastannut SYKEssä tehdyistä töistä dosentti Seppo Hellstenin tukemana. Selvitystyö on ollut monitahoinen ja onnistuneeseen lopputulokseen pääseminen on edellyttänyt asiantuntijoiden, tutkijoiden, viranomaisten ja eri sidosryhmien sekä kemijärveläisten tiivistä vuoropuhelua ja yhteistyötä.

Tutkijoina työhön ovat SYKEstä osallistuneet tutkija Kaisa Kerätär (lupaehto-tarkastelu, kalatalousraportti, kyselytutkimus ja loppuraportti), tutkija Anne Tarvainen (vaikutusarviot ja loppuraportti), Markus Huttunen (voimatalouslaskennat), hydrologi Merja Suomalainen (hydrologiset laskennat), tutkija Marita Ahola (kyselytutkimus), tutkija Sari Partanen (kasvillisuustutkimukset), tutkimusinsinööri Teemu Ulvi (osa vedenkorkeus- ja virtaamatarkasteluista, talvikalastushaittalaskennat), tutkija Mika Visuri (happimittaukset ja talvikalastushaitta) ja tutkija Pekka Korhonen (kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen).

Hankkeen aikana tehtiin säännöstelyjen vaikutuksia selventäviä tutkimuksia monen eri konsultin toimesta. Fortum laati virkistyskäyttömallin osana Kemijärven tapaustutkimusta. Timo Huttula Consulting Oy laati hydrodynaamisen arvion kalaesteaidan sijoitusvaihtoehtoista. Juha-Pekka Turunen Diskurssi Oy:stä sovelsi osallistuvan suunnittelun menetelmiä yleisötilaisuuksissa. Jukka Jokimäki ja Marja-Liisa Kaisanlahti-Jokimäki Arktisesta keskuksista tekivät linnustoselvityksiä lahtialueilla. Jukka Aroviita Jyväskylän yliopistossa tutki rantavyöhykkeen pohjaeläimistöä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tutkijan Outi Heikinheimon kokemukset ja näkemykset edistivät Kemijärven kalatalouden monitavoitteista kehittämistä. Tutkija Ari Vántänen Turun yliopistosta on vastannut säännöstelyn sosiaalisten vaikutusten arvioinnista ja sosiaalisesti hyväksyttävän säännöstelyn kriteereiden määrittämisessä. Tutkija Juha Hiedanpää Turun yliopistosta avusti teemahaastattelujen suunnittelussa. Professori Raimo P. Hämäläinen Teknillisen korkeakoulun systeemianalyysin laboratorion johtaja toi selvitystyöhön systemiälykkäitä oivalluksia. Hän myös osallistui dialogiharjoituksen suunnitteluun. Dialogin käytännön toteutuksesta vastasi filosofi Sebastian Slotte (TKK).

Kemijärveä ja Pelkosenniemeä edustaneet ohjausryhmäläiset Hannu Kellokumpu, Markku Koivisto, Timo Kyyhkynen, Eero Liekonen, Pekka Nyman, Helena Tiihonen ja Unto Vihriälä ansaitsevat erityiset kiitokset aktiivisesta osallistumisesta selvitystyöhön sekä ranta-asukkaiden mielipiteiden ja toiveiden välittämisestä ohjausryhmätyöskentelyyn. Helena Tiihosen aktiivinen ja rakentava panos suositusten laadinnassa ansaitsee tulla mainituksi erikseen. Eero Liekonen Lapin maaseutukeskuksesta on erittäin merkittävällä panoksella osallistunut kalataloudellisten tutkimusten ja selvitysten suunnitteluun ja käytännön toteutukseen. Hän myös vastasi suurelta osin maastoretkien käytännön järjestelyistä. Hannu Kello-

kummalle kiitokset asiantuntevasta opastuksesta maastoretkillä ja erityisesti turvallisten reittien löytämisestä Kemijärven heikoilla kevätjäillä. Jouni Haikoselle kiitokset maastoretkillä tarjotuista herkullisista haukivoileivistä ja aromikkaista nokipannukahveista.

Kemijoki Oy:n lakimies Kaj Hellsten ja hydrologi Hannu Puranen toivat ohjausryhmätyöskentelyyn vankkaa juridista ja vesitaloudellista asiantuntemusta sekä Kemijoki Oy:n näkökulman. Kiinteistöpäällikkö Raimo Kaikkonen ja Timo Asplund ovat vastanneet auliisti Kemijärven lupaehtojen tulkintaa ja tehtyjä kunnostustoimenpiteitä koskeviin kysymyksiimme. Juho Päiväniemi antoi asiantuntevaa tukea ja apua hydrologisiin tarkasteluihin ja voimataloudelle aiheutuvien vaikutusten arviointeihin. Kemijoki Oy:n Kemijärven toimiston vetäjä edesmennyt Heikki Kaakkurivaara oli suureksi avuksi selvitystyön alkuvaiheessa. Ympäristöpäällikkö Tarja Zitting-Huttula on tukenut monin tavoin selvitystyön kalataloudellisia osioita ja ollut kehittämässä uutta toimintakulttuuria.

Lapin TE-keskuksesta kalatalousjohtaja Olli Tuunainen on suhtautunut erittäin myönteisesti kalataloudellisiin selvityksiin. Jari Leskisen vastasi pääosin kyselytutkimusten tulosten analysoinnissa.

Lapin ympäristökeskuksen vanhempi insinööri Reino Kurkela on vastannut hankkeen vetämisestä. Hän on myös koordinoanut ympäristökeskuksen tekemiä maastotöitä ja vastannut yleisötilaisuuksien käytännön järjestelyistä ja hankkeesta tiedottamisesta. Johtaja Kari Kinnunen on osallistunut ohjausryhmän kokouksiin, yleisötilaisuuteen ja neuvotteluihin sekä antanut täyden tukensa ja kannustuksensa työlle. Myös ympäristönsuojelupäällikkö Tiina Kämäräinen on osallistunut yleisötilaisuuksiin. Rakennusmestari Pertti Lokio on auttanut vanhojen asiakirjojen etsinnässä ja niiden tuloksin. Rakennusmestari Veikko Alajeesiö ja rakennusinsinööri Aarre Javarus ovat arvioineet kunnostusten kustannuksia. Ylitarkastaja Marko Kiviniemi ja suunnittelija Marko Kangas vastasivat kalojen alusvaellustutkimuksen toteutuksesta. Sorsajärven syvyysmittauksia tehtiin maanmittausinsinööri Tatu Moilasen johdolla. Ylitarkastaja Jukka Mehtonen suoritti loppukesällä 2003 Kaisanlahdella havaitun leväesiintymän tutkimuksen.

Selvitystyötä ovat rahoittaneet maa- ja metsätalousministeriö, Lapin ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Suomen Akatemia (SUNARE- tutkimusohjelma, PRIMEREG 52793), TEKES (Luomujoki-projekti), Kemijoki Oy, Lapin TE-keskus, Kemijärven kalastusalue, Kemijärven kaupunki, ympäristöministeriö sekä Maa- ja vesitekniikan tuki ry.

Osana Euroopan yhteisöjen vesipolitiikan puitedirektiivin toteuttamista Kemijärvellä sovellettiin yleiseurooppalaista ohjeistoa. Kemijärvi oli Suomen tapaus tutkimus em. hankkeessa, jossa testattiin EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin voimakkaasti muutettua ohjeistoa vuosina 2000–2003. Hanketta rahoittivat maa- ja metsätalousministeriö sekä TEKES. Hankkeessa syntynyttä tietoa on voitu hyödyntää myös säännöstelyn kehittämisselvityksessä.

Ohjausryhmän jäsenten, asiantuntijaseminaareihin ja -neuvotteluihin sekä haastatteluihin osallistuneiden lisäksi selvityksen tekijät haluavat kiittää lukuihin yleisötilaisuuksiin sekä posti- ja internetkyselyihin osallistuneita ranta-asukkaita ja vesistön käyttäjiä sekä kaikkia rantojen ja vesialueiden omistajia, joiden alueilla selvitykseen liittyviä maastotöitä ja -käyntejä tehtiin.

Lämpimät kiitokset Lapin ympäristökeskuksen julkaisusihteeri Kyllikki Koskelalle väsymättömästä uurastuksesta raportin kuukausia kestäneessä viimeisteilyssä. Kyllikin huolellisen paneutumisen ansiosta virheet ja epäjohtonmukaisuudet vähentyivät huomattavasti. Hannu Lehtomaalle kiitokset kuvien käsittelystä.

Tässä raportissa on esitetty selvitystyön eri vaiheet ja sen keskeisimmät tulokset sekä annetaan suosituksia Kemijärven säännöstelyn parantamiseksi. **Ohjausryhmä on hyväksynyt suositukset yksimielisesti 23.4.2004 pidetyssä kokouksessa.** Varsinainen raporttiosio on laadittu yhteistyössä eri osapuolten kanssa ja sen osia on käsitelty ohjausryhmän ja alatyöryhmien kokouksissa.

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitys

2

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitys toteutettiin vuosina 2000–2004. Selvitystyö perustui Kemijärven kaupungin ja Kemijärven kalastusalueen vuonna 1999 tekemään aloitteeseen vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen prosessin käynnistämisestä. Keskeisenä tavoitteena oli selvittää säännöstelyn vaikutuksia sekä arvioida tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelyluvan ja -käytännön tarkistamiseen. Tavoitteena oli myös määrittää periaatteet ja sisältö Kemijärven kestäväälle säännöstelylle. Laaja ja monitieteinen selvitystyö toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä.

2.1 Selvitystyön tausta ja tavoitteet

Kemijärveä säännöstellään voimatalouden, osin myös tulvasuojelun tarpeisiin. Järveä säännöstelevä Seitakorvan voimalaitos rakennettiin vuonna 1963 ja säännöstely alkoi vuonna 1965. Säännöstelyn alussa avovesikauden keskivedenkorkeutta nostettiin kaksi metriä ja laajoja alueita padottiin ja pengerrettiin. Säännöstely on ollut voimaperäistä; Kemijärvi on Suomen voimakkaimmin säännöstelty luonnonjärvi.

Kemijärven kaupunki ja Kemijärven kalastusalue tekivät keväällä 1999 Lapin ympäristökeskukselle aloitteen, että se ryhtyisi vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaiseen selvitykseen mahdollisuuksista vähentää säännöstelyn haitallisia vaikutuksia Kemijärven ja sen padotuissa sivujärvissä. Lapin ympäristökeskus käynnisti säännöstelyn vaikutuksia koskevan selvitystyön. Hanke toteutettiin vuosina 2000–2004. Selvitystyötä koordinoimaan perustettiin ohjausryhmä, johon kutsuttiin edustajia järveä säännöstelevästä voimayhtiöstä, alueen viranomaisista, intressitahoista ja tutkijoista.

Ohjausryhmä esitti säännöstelyn kehittämishankkeen tavoitteiksi mm. seuraavia seikkoja:

- Tuottaa tietoa Kemijärven säännöstelyn vaikutuksista ja arvioida tarpeita ja mahdollisuuksia säännöstelykäytännön parantamiseen.
- Arvioida pohjapatojen vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön sekä selvittää mahdollisuuksia pohjapatojen korottamiseen ja uusien pohjapatoalueiden muodostamiseen.
- Selvittää säännöstelyn haittojen vähentämiseksi tehtyjen kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia ja tarvittaessa esittää uusia toimia.
- Arvioida kalataloudellisen velvoitehoidon ja tarkkailun nykytilaa ja esittää suosituksia niiden parantamiseksi.
- Tiedottaa Kemijärven tilasta, säännöstelystä ja säännöstelyselvityksestä sekä löytää uusia keinoja tiedottamisen parantamiseksi.
- Arvioida Kemijärvestä eristettyjen järvien tilaa ja niiden kehittämistavoitteita.

2.2 Kehittämishankkeen toteutus

Selvitystyön keskeisenä tavoitteena on ollut eri sidosryhmien hyväksyttävissä olevien ja toteuttamiskelpoisten toimenpidesuosittelujen laadinta. Selvitystyö on toteutettu hyödyntäen maamme muissa säännöstellyissä vesistöissä (mm. Oulujoen vesistö, Inarijärvi, Päijänne, Pirkanmaan säännöstellyt järvet) saatuja kokemuksia (mm. Kaatra ja Marttunen 1993, Marttunen ym. 1997, Marttunen ja Järvinen 1999, Marttunen ym. 2002, Tarvainen ym. 2003 ja Marttunen ym. 2004).

Säännöstelyselvityksissä voidaan yleensä erottaa neljä päävaihetta, joiden myötä hanke etenee. Näiden mukaisesti on edetty myös Kemijärvellä. Vaiheet ovat:

1. Vaikutusten arviointi
2. Eri intressitahojen tavoitteiden selvittäminen
3. Vaihtoehtojen arviointi ja vertailu
4. Tavoitteiden yhteensovittaminen ja suositusten laadinta

Vaikutusten arviointivaiheessa on koottu ja tuotettu tietoa säännöstelyn taloudellisista, sosiaalisista ja luontoon kohdistuvista vaikutuksista ja analysoitu eri vaikutusten merkitsevyyttä luoden näin edellytykset erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen vaikutusten arvioinnille ja vertailulle. Arviointi on perustunut sekä maastossa toteutettuihin kartoituksiin ja mittauksiin että erilaisiin laskentamalleihin ja tilastomatemaattisiin menetelmiin.

Vesistön käyttäjien kokemukset ja mielipiteet säännöstelystä selvitettiin, jotta esitettävät suositukset kohdentuisivat oikein ja vähentäisivät erityisesti niitä ongelmia, jotka on koettu haitallisimmiksi. Keskeisiä menetelmiä käyttäjäryhmien näkemysten kokoamisessa olivat postikyselyt (3 kpl), Suomen Akatemian rahoittaman PRIMEREG-hankkeen yhteydessä toteutetut teemahaastattelut ja dialogimenetelmä sekä yleisötilaisuudet ja työpajat ja työryhmyöskentely. Vuorovaikutusjärjestelyillä on pyritty myös parantamaan sidosryhmien välistä kanssakäymistä ja yleistä tietämystä säännöstelyyn liittyvistä asioista. Erityisesti ohjausryhmä ja työryhmät olivat tärkeitä kanavia säännöstelytiedon siirtymiselle asiantuntijoiden välillä ja asiantuntijoilta maallikoille.

Säännöstelyvaihtoehtojen vertailu tuotti tietoa erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista ja niiden toteuttamiskelpoisuudesta. Lähtökohtana oli se, että kaikki työn kuluessa esitetyt haittojen vähentämistoimenpiteet ja niiden toteuttamiskelpoisuus arvioidaan ja arvioinnin tulokset dokumentoidaan. Arvioitavat toimenpiteet liittyivät säännöstelykäytäntöön, kalatalouteen, kunnostustoimenpiteisiin sekä viestinnän parantamiseen. Arvioimalla vaihtoehtojen hyötyjä ja haittoja on pyritty löytämään toteuttamiskelpoiset toimenpiteet säännöstelyn kehittämiseksi.

Suosittelujen laadintavaiheessa pyrittiin sovittamaan yhteen vesistön eri käyttäjäryhmien tavoitteet. Koska ne ovat Kemijärvellä monelta osin erilaisia ja myös vastakkaisia, ei kaikkien tavoitteiden toteutuminen samanaikaisesti ole mahdollista.

2.3 Tehdyt osaselvitykset

Kehittämishankkeen kuluessa tehdyt osaselvitykset on lueteltu aihepiireittäin taulukossa 1. Keskeisellä sijalla ovat olleet kalatalouteen ja kalastoon sekä säännöstelyn sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät selvitykset.

Taulukko 1. Tehtyjen selvitysten aihepiirit ja toteuttajatahot.	
Selvitykset	Toteuttajat
Vedenkorkeuksien ja virtaamien analyysit	SYKE, Helsinki SYKE, Oulu Kemijoki Oy
Veden laatu	SYKE, Oulu
Luontoselvitykset • pohjaeläimet • ranta- ja vesikasvit • linnusto	SYKE, Oulu Joensuun yliopisto Lapin ympäristökeskus Arktinen keskus
Kalatalousselvitykset • alasvaellus- ja esteititutkimukset • sivujokien nykytila ja kunnostustarve • kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen • siikojen geneettiset tutkimukset	SYKE, Oulu SYKE, Helsinki RKTL Lapin TE-keskus Lapin ympäristökeskus Timo Huttula Env. Consulting Kemijoki Oy Fiskeriverket
Virkistyskäyttöselvitykset • rantojen käytettävyyden (VIRKI-malli) • talvikalastushaitan arviointi	SYKE, Oulu Lapin ympäristökeskus Fortum Oy SYKE, Helsinki Lapin maaseutukeskus
Vesistön käyttömuodot ja käyttäjien mielipiteet säännöstelystä • Kemijärven, Luusuan alueen ja Kostamojärven postikyselyt	Lapin ympäristökeskus SYKE, Oulu Lapin TE-keskus Kemijoki Oy
Säännöstelyn sosiaaliset vaikutukset ja vuorovaikutteinen suunnittelu • teemahaastattelut • dialogi-menetelmä • ohjaus- ja työryhmätyöskentely • yleisötilaisuudet ja työpajat	SYKE, Helsinki Lapin ympäristökeskus Turun yliopisto, Satakunnan ympäristö- tutkimuslaitos ja sosiologian laitos Teknillinen korkeakoulu, systeemianalyysin laboratorio Diskurssi Oy

2.4 Osallistuminen ja vuorovaikutus hankkeen aikana

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen toteutuksessa pyrittiin mahdollisimman vuorovaikutteiseen suunnitteluun. Tavoitteena oli aikaansaada toimiva yhteistyö ja vuorovaikutus eri sidosryhmien ja asiantuntijoiden välillä. Samalla pyrittiin parantamaan yleistä tietämystä säännöstelystä. Kehittämishankkeen kuudessa järjestetyt vuorovaikutustilaisuudet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen aikana järjestetyt vuorovaikutustilaisuudet. Rastit tarkoittavat kokouksia tai tilaisuuksia.

	2000				2001				2002				2003				2004	
	I- III	IV- VI	VII- IX	X- XII	I- III	IV- VI	VII- IX	X- XII	I- III	IV- VI	VII- IX	X- XII	I- III	IV- VI	VII- IX	X- XII	I- III	IV- VI
Ohjausryhmän kokous			x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
Kalatyöryhmän kokous					x	x	x		x	x	x							
Kalatalouden kehittämisselvityksen kokous												x	x	xx	x			
Hydroryhmän kokous					x	x	x		x		x		x			x		
Luontoryhmän kokous					x				x									
Postikyselyt					x			x										
Teemahaastattelut										x		x	x					
Dialogi										x								
Yleisötilaisuus												x				x	x	
Työpajat												xxx	x					

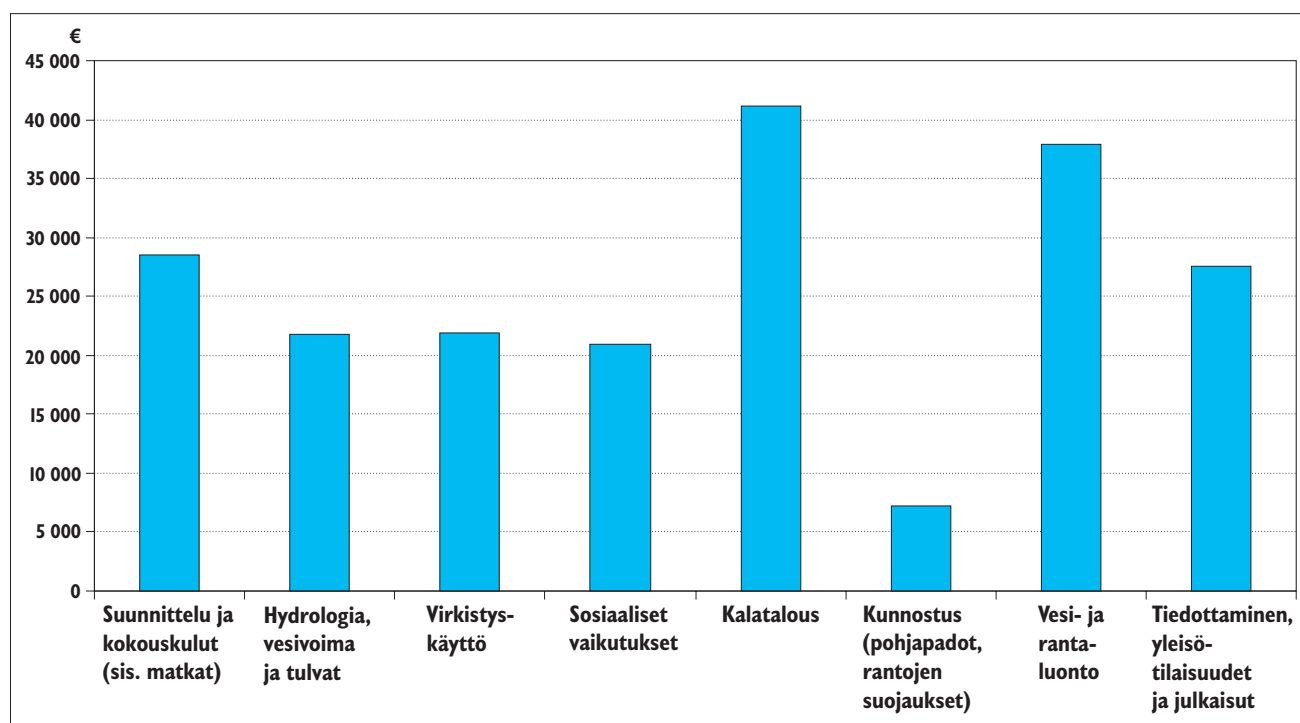
Edellä lueteltujen osallistumisjärjestelyiden lisäksi kehittämisselvityksen etene-
misestä ja sen tuloksista pyrittiin tiedottamaan aktiivisesti. Tiedotukseen liittyi
mm. seuraavaa:

- näyttely Kemijärven kirjastossa. Näyttelyn aiheena oli säännöstely, Kemi-
järven tila ja käynnissä oleva säännöstelyn kehittämisselvytys
- noin 30 lehtijuttua (Lapin Kansa, Koillis-Lappi, Kotikymppi ja Koilliskaira)
- noin 8 uutisointia alueradiossa

2.5 Kustannukset ja rahoitus

Kehittämisselvityksen kustannukset ovat olleet ilman virkatyötä noin 240 000 euroa ja Lapin ympäristökeskuksen ja SYKE:n virkatyö mukaan lukien noin 350 000 euroa. Kustannusten jakaantuminen on esitetty kuvassa 2. Rahoituksesta pääosa on saatu maa- ja metsätalousministeriöstä. Rahoitusta ovat myöntäneet myös ympäristöministeriö, Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki sekä Lapin TE-keskus (kalatalous, taulukko 3).

Osa tehdyistä tutkimuksista on liittynyt läheisesti mm. TEKESin rahoittaman Luomujoki-projektin (Pohjoisten rakennettujen vesistöjen monimuotoisuus ja luonnonmukaiset kunnostusmenetelmät) yhteydessä toteutettuihin tutkimuksiin. Sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyvät työt on tehty pääosin Suomen Akatemian rahoittamassa PRIMEREG-hankkeessa (Suurten vesistöjen kestävä säännöstelyn periaatteet, mittarit ja menetelmät). Selvitystyöllä on ollut myös yhtymäkohtia Kemijärven kaupungin ja Lapin ympäristökeskuksen yhteistyönä toteutamiin Kemijärven virkistyskäyttöalueiden ja lintuvesien kunnostushankkeisiin.



Kuva 2. Säännöstelyselvityksen kustannusten jakaantuminen.

Taulukko 3. Selvityksen rahoittajat.						
	2000	2001	2002	2003	2004	Yhteensä
Virkatyö SYKE/htv	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	1,0 htv
Virkatyö LAP/htv	0,4	0,4	0,4	0,4	0,1	1,7 htv
MMM	5 046 e	20 183 e	40 000 e	48 500 e	12 000 e	125 729 e
YM/lintuvesikunnostukset	0	5 046 e	0	0	0	5 046 e
Kemijärven kaupunki	0	5 046 e	5 000 e	5 000 e	0	15 046 e
Lapin TE-keskus, kalatalous	0	0	2 000 e	7 000 e	0	9 000 e
Suomen Akatemia	0	0	12 614 e	0	0	12 614 e
Kemijoki Oy		11 773 e	12 000 e	8 746 e	0	32 519 e
EU/SYKE/TEKES/Luomuj Ic/dir	19 342 e	21 528 e	0	0	0	40 870 e
Yhteensä	24 388 e	63 576 e	71 614 e	69 246 e	12 000 e	240 824 e

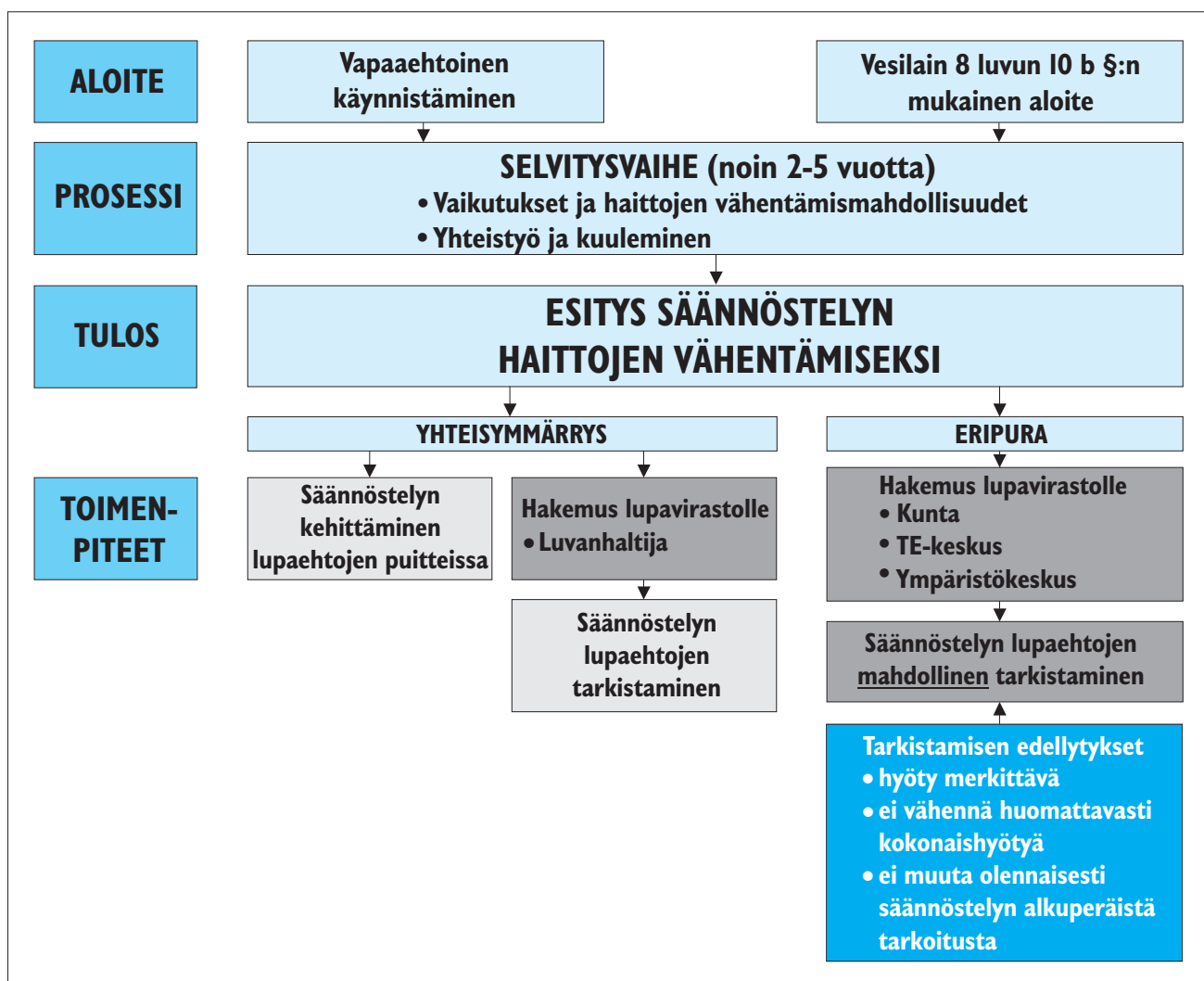
Säännöstelyjen kehittämisestä

Säännöstelyjen kehittämisellä tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla jo toteutettujen hankkeiden kielteisiä vaikutuksia erityisesti vesiluontoon ja virkistyskäyttöön vähennetään. Vesilain tarkistaminen vuonna 1994 on antanut tähän aikaisempaa huomattavasti paremmat mahdollisuudet. Laajoja säännöstelyn kehittämisselvityksiä on toteutettu kaikissa merkittävässä säännöstelyissä vesistöissämme 1980-luvun lopulta lähtien. Niiden kokemuksia ja käytäntöjä sekä menetelmiä ja tuloksia on hyödynnetty Kemijärven säännöstelyn kehittämistyössä.

3.1 Yleistä

Vesistöjen säännöstelyjen kehittämisellä tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla käytössä olevia säännöstelyjä parannetaan niin, että ne yhteiskunnallisilta, taloudellisilta ja ekologisilta vaikutuksiltaan vastaavat nykyistä paremmin vesistön käytölle ja vesiympäristön tilalle asetettuja tavoitteita. Säännöstelyillä aikaansaattavia hyötyjä voidaan lisätä ja haittoja vähentää tarkistamalla säännöstelykäytäntöjä sekä toteuttamalla hoito- ja kunnostustoimenpiteitä voimassa olevien lupaehtojen puitteissa tai tarkistamalla säännöstelylupien ehtoja. (Vähäsöyrinki 1997). Säännöstelyjen kehittämisselvityksissä voidaan edetä joko vapaaehtoisen kehittämisen kautta tai vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisesti.

Vesilain 8 luvun 10 b §:n voimaantulo vuonna 1994 teki mahdolliseksi säännöstelylupien tarkistamisen kaksivaiheisen menettelyn avulla (kuva 3). Ensisijaisena keinona säännöstelyn kehittämisessä on yhteistyömenettely, jossa vesistön eri käyttäjien ristiriitaiset tavoitteet pyritään sovittamaan yhteen ilman aikaa vieviä vesioikeudellisia käsittelyjä. Jos säännöstelyn haittojen vähentäminen vapaaehtoisin toimin ei ole mahdollista, voidaan asia tietyin edellytyksin saattaa ympäristölupaviraston käsiteltäväksi. Tarkistamisen edellytyksenä on, että siitä yleisen edun kannalta saatava hyöty on olosuhteisiin nähden merkittävä. Tarkistaminen ei saa myöskään vähentää huomattavasti säännöstelystä saatua kokonaishyötyä eikä muuttaa olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, paitsi milloin se on jo menettänyt merkityksensä.



Kuva 3. Säännöstelyjen kehittämisen menettelytavat.

3.2 Kokemuksia säännöstelyjen kehittämisestä muissa vesistöissä

Vesistö säännöstelyjen kehittäminen käynnistyi maassamme varsinaisesti 1980-luvun lopulla ja 1990-luvun alussa Iijoen ja Oulujoen vesistöissä tehdyillä selvityksillä. Sen jälkeen samantyyppisiä selvityksiä on tehty kaikissa suurissa vesistöisissä. Vuonna 1994 tehdyn vesilain tarkistamisen myötä ovat mahdollisuudet vesistö säännöstelyjen kehittämiseen parantuneet huomattavasti. Lakiuudistus on myös vauhdittanut vesistö säännöstelyjen kehittämistä. Suomen ympäristökeskuksessa tehdyn kyselyn (Saarinen ym. 2004) mukaan erilaisia säännöstelyjen kehittämishankkeita oli vuoden 2003 lopussa käynnissä tai valmistunut yli 100.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto säännöstelyjen kehittämisselvityksissä esitetystä haittojen vähentämisestä koskevista toimenpiteistä:

Säännöstelyn lupaehtojen tarkistaminen

Lupaehtojen tarkistaminen tulee kyseeseen silloin, kun lupaehdot ovat vesistön tilan ja käytön kannalta epätarkoituksenmukaiset tai säännöstelyn hoitaminen ei ole mahdollista niiden puitteissa. Ilmaston mahdollinen muuttuminen lisää paineita säännöstelyjen lupaehtojen tarkistamiseen erityisesti kalenteriin sidottujen kevään vedenkorkeuksien osalta; keväiden ja kevättulvien mahdollisesti aikais- tuessa voi olla tarpeen muuttaa ajankohtaa, jolloin vesi voidaan nostaa ylärajalle. Säännöstelyn lupaehtojen tarkistamiseen on päädytty Päijänteellä. Päijänteen sään- nöstelylupa on Suomessa poikkeuksellinen, koska siinä ei ole määrätty yksiselit- teistä ylä- ja alarajaa, vaan juoksutukset ja edelleen vedenkorkeudet määräytyvät vesiolosuhteiden perusteella. Tehtyjen tarkastelujen perusteella alimpien tavoite- korkeuksien nostaminen erityisesti kuivissa vesitilanteissa oli perusteltua. Tätä kirjoitettaessa Päijänteen tarkistettu säännöstelylupa on vielä vesilain mukaisessa lupakäsittelyssä.

Säännöstelykäytännön kehittäminen nykyisten lupaehtojen puitteissa

Useissa järvissä säännöstelyn luparajat ovat väljät ja säännöstelyä voidaan toteut- ta varsin vapaasti niiden rajoissa. Tällaisissa tapauksissa lupaehtojen tarkistami- sen sijasta vedenkorkeuksille ja virtaamille voidaan asettaa virkistyskäytön ja ve- siluonnon tilan huomioonottavia vedenkorkeussuosituksia. Suositukset eivät ole luparajoja, mutta ne ohjaavat systemaattisesti säännöstelyn käytön suunnittelua. Esimerkiksi Oulujärven kesävedenkorkeudelle on asetettu virkistyskäytön tar- peista lähtevä tavoitetaso, joka pyritään saavuttamaan juhannukseen mennessä silloin, kun se on mahdollista vesiolosuhteet huomioon ottaen. Käytännössä näin voidaan menetellä noin kahdeksana vuotena kymmenestä.

Kalaistutukset

Useille säännöstellyille järville on määrätty kalaistutusvelvoite säännöstelystä ai- heutuvien haittojen vähentämiseksi. Säännöstelystä aiheutuvan kalataloudellisen haitan suuruutta, nykyisen kompensaaion riittävyyttä ja sen tuloksellisuutta on arvioitu mm. Oulujärvellä, Inarijärvellä, Päijänteellä ja Lijoen vesistön latvajärvil- lä. Esimerkiksi Inarijärvellä todettiin istutukset järven nykyisiin tuotanto-olosuh- teisiin nähden liian suuriksi ja suositeltiin siirtymistä ns. sopeutuvaan velvoitehoi- toon, missä istutukset mitoitetaan ottaen huomioon kalaston ja kalastuksen tila ja niissä tapahtuneet muutokset. Päijänteellä tehtyjen hauki- ja siikatutkimusten perusteella arvioitiin kalaistutusten olevan jonkin verran säännöstelystä arvioitua haittaa pienemmät.

Kunnostustoimet

Rantojen kunnostustoimenpiteitä ja eroosiorantojen suojausta koskevia suosituksia on annettu useimmissa hankkeissa. Pohjapatoja rakentamalla on paikallisesti vä- hennetty virkistyskäytölle aiheutunutta haittaa Pohjois-Suomen voimakkaasti säännöstellyillä järville. Myös rantojen raivauksesta, venesatamien rakentamises- ta ja muista järvien käyttöä helpottavista toimenpiteistä on saatu myönteisiä ko- kemuksia. Kalastusta on myös helpotettu apajapaikkoja raivaamalla. Joissakin Pohjois-Suomen järvissä on järven luusuaan rakennettu mekaanisia esteaitoja is- tutettujen kalojen alasvaelluksen estämiseksi.

Tiedottaminen

Säännöstelyasioista tiedottamisen parantamista on esitetty suosituksena useimmissa säännöstelyselvityksissä. Säännöstelyn haitat ovat osin helposti nähtävissä, mutta hyötyjä on tavallisen vesistön käyttäjän yleensä mahdotonta havaita. Esimerkiksi kevään alhaisten vedenkorkeuksien vaikutukset maisemaan ovat kaikkien nähtävissä, mutta ylimpien vedenkorkeuksien alentumisen tai alimpien vedenkorkeuksien nousun seurauksia eivät rantojen käyttäjät voi tietää, elleivät ympäristöviranomaiset tai säännöstelijä tiedota asiasta. 1990-luvun lopussa ja 2000-luvun alussa oli useita peräkkäisiä kuivia loppukesiä ja syksyjä, jolloin vedenpinta laski sekä säännöstelyissä että erityisesti säännöstelemättömissä järvissä harvinaisen alas. Tiedottamisella voidaankin katsoa olevan käyttäjien tyytyväisyyttä ja samalla säännöstelyjen hyväksyttävyyttä lisäävä vaikutus. Tätä olettamusta tukevat myös ranta-asukkaiden omat käsitykset. Esimerkiksi Päijänteen vastaajista 66 % oli samaa mieltä väittämän ”virkistyskäyttäjien ja kalastajien suhtautuminen säännöstelyyn olisi myönteisempää, jos heillä olisi nykyistä enemmän tietoa säännöstelyn tavoitteista ja vaikutuksista” kanssa.

Pääosa selvityksistä on toteutettu vapaaehtoisesti yhteistyössä luvan haltijan, säännöstelystä hyötyä saavien ja haitankärsijöiden kesken. Osassa kehittämishankkeita on noudatettu vesilain mukaista menettelytapaa (VL 8 luku 10 b §), joka tarjoaa mahdollisuuden vanhojen säännöstelylupien tarkistamiseen silloin, kun kehittämistoimenpiteistä ei vallitse yksimielisyyttä. Suuressa osassa kehittämishankkeita kalastuskunnat ja -alueet ovat olleet aloitteentekijöitä.

Säännöstelyjen kehittämistyölle on ollut ominaista se, että kehittämistyö on tapahtunut yhteistyössä eri sidosryhmien edustajien kanssa. Viranomaisten, voimayhtiöiden ja kuntien lisäksi selvityksiin ovat osallistuneet ranta-asukkaat, kalastajat ja virkistyskäyttäjät. Vesistön käyttäjäryhmien moninaisuus ja asianosaisten suuri määrä on asettanut huomattavia haasteita selvitystöiden toteutukselle. Riittävä yhteistyö asianosaisten kanssa on kirjattu myös säännöstelyn tarkistamista koskevaan vesilain pykälään. Yhteistyö on käytännössä tapahtunut siten, että työtä varten on perustettu ohjausryhmä, johon eri tahojen edustajia on kutsuttu mukaan. Merkillepantavaa on, että ensimmäiset selvitykset Iijoella ja Oulujoenlahtiin tehtiin lähinnä viranomaisten ja voimayhtiöiden edustajien yhteistyönä. Myöhemmissä selvityksissä osallistuvien tahojen kirjo on merkittävästi laajentunut. Erityistä huomiota vesistön eri käyttäjäryhmien osallistumiseen on kiinnitetty Päijänteen, Kemijärven ja myös Pirkanmaan säännöstelyselvityksessä. Esimerkiksi Päijänteen säännöstelyn kehittämiselvityksessä perustettiin neljä työryhmää, jotka kokoontuivat yhteensä 37 kertaa. Kokouksiin osallistui noin 100 eri henkilöä. Lisäksi työn kuluessa järjestettiin 10 kaikille avointa kuulemistilaisuutta sekä työseminaareja, haastatteluja ja laaja postikysely (Marttunen ja Järvinen 1999).

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, asianomaisten 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 1 momentissa tarkoitettu selvitys on tehty, alueellinen ympäristökeskus, kalatalousviranomainen tai kunta voi, jollei 1 momentissa tarkoitettuja vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää, hakea ympäristölupavirastossa lupaehtojen 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 kokonaishyötyä 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 luvanhaltija 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 11 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.

Säännöstelyjen kehittämisessä huomioonotettavia näkökohtia

4

Vesistösäännöstelyjen kehittämisellä voi olla laajalle ulottuvia ja kauaskantoisia vaikutuksia. Kaikkien hyväksyttävissä olevan ratkaisun löytäminen on vaikeaa, koska selvityksissä joudutaan sovittamaan yhteen eri intressitahojen erilaisia ja osin vastakkaisia tavoitteita. Suuntaviivoja ja jossain määrin myös reuna-ehdoja haittojen vähentämistyölle asettavat lähitulevaisuudessa EU:n direktiivit, erityisesti vesipolitiikan puitedirektiivi, ja jossain määrin myös kansainväliset sopimukset, ainakin mahdollisesti ratifioitava Kioton ilmastopöytäkirja. Vaikka kyseiset sopimukset ja ohjeistot eivät olleet varsinaisessa selvitystyössä keskeisellä sijalla, on suositukset pyrittävä laatimaan niin, että ne olisivat sopusoinnussa sopimusten ja ohjeistojen tavoitteiden kanssa. Säännöstelykäytäntöjen muutosmahdollisuuksia arvioitaessa on myös otettava huomioon mahdollisen ilmastomuutoksen vaikutukset vesistöjen virtaamiin ja vedenkorkeuksiin. Tässä luvussa kuvataan yksityiskohtaisemmin näitä vesistösäännöstelyjen kehittämistarpeisiin ja -mahdollisuuksiin vaikuttavia tekijöitä ja arvioidaan niiden merkitystä säännöstelyjen kehittämisen kannalta.

4.1 Varautuminen suurtulviin

Euroopassa on esiintynyt erityisesti 1990-luvulla ja 2000-luvun alussa lukuisia hyvin poikkeuksellisia ja erittäin suuria vahinkoja aiheuttaneita tulvia. Suomi on säästynyt näiltä suurtulvilta, mutta yhtä harvinaisia tai harvinaisempiakin voi esiintyä myös Suomen vesistöissä.

Suomessa on tehty järjestelmällisiä vedenkorkeushavaintoja 1840-luvulta alkaen. Tällä havaintojaksolla suurin laajoja alueita koskenut kesätulva esiintyi vuonna 1899 (ns. valapaton tulva) ja toinen laaja-alainen, lähes yhtä suuri kesätulva vuonna 1924. Vuoden 1899 tulvan on arvioitu vastaavan Suomen järviolueella keskimäärin kerran 250 vuodessa toistuvaa tai harvinaisempaa tulvaa (Ollila ym. 2000).

Vuonna 2000 valmistuneessa suurtulvaselvityksessä (Ollila ym. 2000) on arvioitu, millaisia vahinkoja suurtulva aiheuttaisi nykypäivän Suomessa. Arvioitu tilanne pyrittiin saamaan mahdollisimman realistiseksi ottamalla huomioon, millä tavalla vesistöjen säännöstelyt ja poikkeusjuoksutukset vaikuttaisivat tulviin. Suurtulvan vahingoiksi arvioitiin koko maassa yhteensä 0,5 miljardia euroa. Kokonaisvahingot kohdistuisivat seuraavasti: rakennukset 52 %, teollisuus 20 %, maatalous 17 %, tiet ja sillat 6 %, metsätalous 3 % ja yleiset palvelut 2 %. Kemijärvellä ja sen alapuolisessa vesistössä tulvavahinkojen suuruudeksi arvioitiin noin 10 miljoonaa euroa (taulukko 14, s. 61).

Suurtulvaselvityksen pohjalta maa- ja metsätalousministeriö asetti 21.9.2001 työryhmän laatimaan ehdotuksen tarvittaviksi toimenpiteiksi suurista tulvista aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi (Suurtulvatyöryhmän loppuraportti MMM 2003:6). Suurtulvatyöryhmä päätyi keväällä 2003 valmistuneessa työssään seitsemään toimenpide-ehdotukseen, joilla pyritään saavuttamaan seuraavat tavoitteet:

1. Vähennetään nykyisille rakennuksille, rakenteille ja toiminnoille tulvista aiheutuvia vahinkoja.
2. Tulva-alueille ei sijoiteta uusia rakennuksia, rakenteita eikä muita toimintoja niin, että tulva aiheuttaa niille merkittävää vahinkoa.
3. Vesistörakenteet ovat toimivia ja turvallisia.
4. Tulvantorjunta ja pelastustoiminta toimivat suurilla tulvilla.
5. Tulvantorjunnassa ja pelastustoiminnassa hyödynnetään ajanmukaisia menetelmiä.
6. Vesistöissä ja niiden valuma-alueilla tehtävissä toimenpiteissä pyritään tulvariskien vähentämiseen.
7. Turvataan toimenpide-ehdotusten täytäntöön panemiseksi tarvittavat voimavarat ja osaaminen.

Erityisesti tavoitteeseen 6 liittyvä tehtävä ”Suurten tulvien riskit arvioidaan ja otetaan huomioon vesilain mukaisia lupia, esimerkiksi säännöstelylupia tarkistettaessa” kytkeytyy Kemijärven säännöstelyjen kehittämistyöhön. Kehittämistyössä on arvioitu erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksia tulvavahinkoihin ja tulvariskiin sekä pyritty löytämään sellaiset suositukset, joilla vältettäisiin tulvien paheneminen.

4.2 Vesipolitiikan puitedirektiivi

4.2.1 Tavoitteet ja vaikutukset rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi nimeää luontaisten järvien ja jokien rinnalle voimakkaasti muutetut vesistöt, joita ihmisen toiminta on merkittävästi muuttanut fyysisesti. Nimeämisen edellytyksenä on säännöstelystä ja rakentamisesta johtuva ekologisen tilan selvä huonontuminen.

Ihmisen toiminta on fyysisesti merkittävästi muuttanut voimakkaasti muutettua pintavettä. Tällaisia voivat olla esimerkiksi voimakkaasti säännösteltyt järvet ja joet sekä peratut ja pengerrytetyt joet. Ihmisen pääasiassa kuivalle maalle rakentamia pintavesiä kutsutaan direktiivin käsitteistössä keinotekoisiksi.

Vesistö voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi vain silloin, kun seuraavat kolme edellytystä täyttyvät:

- Siihen kohdistuu merkittäviä fyysisiä paineita ja niiden vaikutuksesta hyvää ekologista tilaa ei ole mahdollista saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Voimakkaasti muutetuksi ei voida siis nimetä sellaisia vesistöjä, joissa hyvää huonomman tilan aiheuttajana on esimerkiksi ravinnekuormitus.
- Hyvää ekologista tilaa ei voida saavuttaa hydrologis-morfologisiin ominaisuuksiin vaikuttamalla aiheuttamatta merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeille käyttötavoitteille, kuten tulvasuojelulle, vesivoimatuotannolle, virkistyskäytölle tai ympäristön tilalle laajemmin.
- Keinotekoisien tai muutettujen ominaispiirteiden tuomaa hyötyä ei voida saavuttaa muilla teknisesti toteuttamiskelpoisilla, kustannuksiltaan kohtuullisilla ja ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Pintavesien tila määritellään ekologisen tai kemiallisen tilan perusteella sen mukaan, kumpi näistä on huonompi. Ekologinen tila arvioidaan järvissä ja joissa kasviplanktonin, kasvillisuuden, pohjalevästön, pohjaeläimistön ja kalaston tilan perusteella. Hyvässä ekologisessa tilassa hyväksytään vielä vähäisiä muutoksia eliölajistossa ja niiden runsaussuhteissa verrattuna tyyppille ominaisiin vertailuolosuhteisiin.

Ekologisen tilan luokittelua varten keinotekoisille ja voimakkaasti muutetuille pintavesimuodostumille määritellään vertailutilaksi paras saavutettavissa oleva ekologinen tila (paras mahdollinen ekologinen potentiaali) ja tavoitetilaksi hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila (hyvä ekologinen potentiaali). Paras saavutettavissa oleva ekologinen tila määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon ihmistoiminnasta aiheutuva fyysisten olosuhteiden muuttuminen. Lähtökohtana on, että hyväksytään sellaiset vaikutukset, jotka ovat seurausta fyysisistä (padot, säännöstely, penkereet) muutoksista ja joita ei ole mahdollista lieventää vesistön tilalle tai käytölle aiheutuvien merkittävien kielteisten vaikutusten vuoksi. Hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila voi olla hyvää ekologista tilaa huomattavasti vaatimattomampi tavoitetaso. Veden fysikaalis-kemialliselle tilalle on kuitenkin asetettu samat vaatimukset kuin luonnontilaisilla vesistöillä.

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty menetelmä fyysisesti voimakkaasti muutettujen järvien alustavaan tunnistamisen (Keto & Marttunen 2003). Kriteereinä siinä ovat muutokset talvisessa vedenpinnan laskussa, kevättulvan suuruudessa ja kesän vedenkorkeuden tasossa. Menetelmää on sovellettu Suomen 50 suurimmalle säännöstelylle järvelle. Alustavan nimeämisen tulos varmennetaan varsinaisessa nimeämisprosessissa. Parhaillaan kehitteillä olevalla ekologisella luokittelujärjestelmällä ja erityisesti hyvän ja tyydyttävän tilan rajapinnan määrittämiskriteereillä on keskeinen merkitys nimeämisen lopputulokseen.

Vesistön nimeämisellä voimakkaasti muutetuksi voi olla kauaskantoisia vaikutuksia. Nimeäminen vaikuttaa vesistön tilalle asetettaviin tavoitteisiin. Voimakkaasti muutetuissa vesistöissä tilatavoitteet voivat olla merkittävästi alhaisemmat kuin luonnontilaisiksi luokitelluissa. Tämä vaikuttanee siihen, minkälaisia hoito- ja kunnostustoimenpiteitä toiminnanharjoittajilta edellytetään. Nimeäminen voi vaikuttaa myös siihen, miten vesistön tilaa seurataan. Sekä toimenpiteet että seurantatapa vaikuttavat direktiivin täytäntöönpanon kustannuksiin. Direktiivin lähtökohtana on aiheuttamisperiaate, joten mahdollisimman suuri osa näistä kustannuksista pyritään kohdistamaan toiminnanharjoittajien vastattavaksi.

Seuraavassa arvioidaan vesipuitedirektiivin vaikutuksia vesistöjen käyttöön, hoitoon ja seurantaan.

Uudet hankkeet: Puitedirektiivi ei suoraan ratkaise erilaisten hankkeiden tai toimintojen sallittavuutta, vaan yksinomaan vesimuodostumia koskevat tavoitteet ja vaatimukset. Yksittäistapauksissa arvioidaan, onko tietty hanke niihin sovitettavissa.

Säännöstelykäytäntö: Direktiivi edellyttää kaikkien säännöstelyjen vaikutusten ja haittojen lieventämismahdollisuuksien arviointia. Direktiivi ei kuitenkaan aiheuttane suuria muutoksia nykyiseen säännöstelykäytäntöön, koska nykyisin vesilain (VL 8 10 b §) mahdollistaa vanhojen säännöstelyjen tarkistamisen tietyin edellytyksin. Näkökulmissa on kuitenkin eroja: direktiivin tavoitteena on ekologisen tilan parantaminen ja säännöstelyn kehittämishankkeissa keskeisellä sijalla on ollut myös virkistyskäytön olosuhteiden parantaminen. Direktiivi vauhdittaa säännöstelyjen haittojen lieventämismahdollisuuksien arviointia ja epätarkoitustenmukaisten lupien tarkistamista.

Kunnostustoimenpiteet: Erityisesti Pohjois-Suomen voimakkaasti rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä on viime vuosikymmeninä panostettu haittojen vähentämiseen erilaisin kunnostustoimenpitein. Direktiivin myötä painopiste voi rakennetuissa vesistöissä siirtyä virkistyskäyttöä palvelevista kunnostuksista eko-

logisiin kunnostuksiin. Direktiivi voi vaikuttaa myös kunnostusten suunnitteluun; muualla Euroopassa vesistöjen kunnostus käsitetään laajemmin kuin Suomessa; kunnostus on joissakin tapauksissa sisältänyt esimerkiksi tulva-alueiden palauttamisen.

Kalakantojen hoito ja kalastus: Säännöstelystä ja vesirakentamisesta kalastukselle aiheutuvia haittoja vähennetään paikoin hyvinkin mittavilla kalaistutuksilla. Kalaistutukset ja kalastus eivät varsinaisesti kuulu direktiivin soveltamisalan piiriin, eikä direktiivi aiheuta niihin välittömiä muospaineita. Kalaistutusten ja kalastuksen vaikutukset kalastoon on kuitenkin arvioitava. Voimakas valikoiva kalastus voi olla este erinomaisen ekologisen tilan saavuttamiselle, sillä siinä kalaston lajikoostumuksen ja runsaussuhteiden tulisi vastata täysin tai lähes täysin häiriintymättömiä olosuhteita.

Kalatiety: Kalatiekysymykset ovat olleet Suomessa perinteisesti vaikeita. Kalateillä on vankkumaton kannattajajoukko erityisesti entisten lohijokiemme varsilla. Odotukset direktiiviä kohtaan ovat korkealla, sillä voimakkaasti muutetuissa vesissä direktiivin hengen mukaista olisi parantaa vaelluskalojen luontaisia lisääntymismahdollisuuksia. Tästä ei kuitenkaan voida suoraan tehdä sellaista johtopäätöstä, että direktiivi edellyttäisi kalateiden rakentamista kaikkiin voimalaitoksiin ja patoihin. Käytännössä päätökset tehdään tapauskohtaisesti ja erityistä huomiota kiinnitettäneen kalateillä saavutettaviin ekologisiin hyötyihin.

Seuranta: Biologisten menetelmien korostuminen, havainnointitiheyden lisääntyminen, raportoinnin järjestäminen sekä rantavyöhykkeen eliöstön merkityksen korostuminen aiheuttavat huomattavia muutostarpeita seuranta- ja velvoitetarkkailuohjelmiin. Direktiivi ei seurannan suunnittelussa erottele voimakkaasti muutettuja ja luonnonmukaisia vesiä. Käytännössä seuranta olisikin tarkoituksenmukaista räätälöidä siten, että otetaan huomioon järveen kohdistuvat paineet. Seurannan kannalta ratkaisevaa on, täyttyvätkö ympäristötavoitteet. Jos rakennettu vesistö on saavuttanut hyvän saavutettavissa oleva ekologisen tilan, seurantavelvoite on sama kuin vesistössä, joka on hyvässä ekologisessa tilassa.

4.2.2 Kemijärven tapaustudkimus

Euroopan Yhteisöjen vesipolitiikan puitedirektiivi (VPD) astui voimaan joulukuussa 2000. VPD:n täytäntöönpanoa tukeva työryhmä (CIS) asetti kymmenen työryhmää, joiden tehtävänä oli luoda ohjeistoja erityisesti tulkinanvaraisten VPD:n kohtien selkiinnyttämiseksi. Erään näistä kymmenestä ryhmästä muodosti voimakkaasti muutettujen vesistöjen nimeämisen työryhmä. Työryhmätyöskentelyn perustan muodostivat yhdessätoista Euroopan valtiossa tehdyt 34 tapaustudkimusta, joista kolme koski järviä. Suomen tapaustudkimuksen kohde oli Kemijärvi.

Tapaustudkimuksessa käytiin läpi kaikki keskeiset voimakkaasti muutettuja vesiä koskevat työvaiheet: vesimuodostuman rajausta, paineiden tunnistaminen, alustava nimeäminen, ekologisen tilan arviointi, varsinaisen nimeäminen ja ympäristötavoitteiden määrittäminen. Tapaustudkimuksen toteuttamista vaikeutti mm. annettujen ohjeistojen puutteellisuudet erityisesti tilan arviointiin ja ympäristötavoitteiden määrittämiseen, tapaustudkimuksen aikainen ajankohta suhteessa tyypittelyä ja luokittelua koskevaan kansalliseen valmisteluun sekä osin myös biologisen aineiston niukkuus. Tarkastelussa Kemijärvi arvioitiin voimakkaasti muutetuksi. Hankkeessa sovellettua lähestymistapaa ja menetelmiä voidaan pääosin soveltaa myös muissa säännöstellyissä järvissämme. Kemijärven tapaustudkimuksesta on laadittu englanninkielinen julkaisu (Marttunen & Hellsten 2003) sekä suomenkielinen yhteenveto (Hellsten & Marttunen 2003).

4.3 Ilmastonmuutos ja Suomen ilmastostrategia

4.3.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset vesistöissä

Tieteellinen näyttö ihmisen aiheuttaman ilmastonmuutoksen olemassaolosta lisääntyy. Ilmastonmuutos merkitsisi nykytiedon valossa Suomessa sitä, että sademäärät kasvaisivat, keskilämpötila nousisi ja kesä sekä kesän mahdolliset kuivakaudet venyisivät pitemmiksi. Ilmaston äärevoityminen kasvattaisi tulvariskiä ja suuret sateet tulisivat yleisemmiksi. Esimerkiksi päiväkohtainen suurin sademäärä voisi arvioiden mukaan nousta jopa 200–250 millimetriin eli 50–80 prosentilla nykyisestä.

Tuoreessa ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomen vesivaroihin koskevassa tarkastelussa (Koskela ym. 2002) on vesistösimulointien perusteella todettu, että mahdollinen ilmastonmuutos vaikuttaa sekä vuoden kokonaisvaluntaan että valunnan vuotuisen jakaumaan. Vesistöalueesta ja ilmastoskenaariosta riippuen vuoden kokonaisvalunnat kasvavat 0–8 %. Merkittävin muutos tapahtuu valunnan vuotuisessa jakaumassa. Talvien lämpenemisen ja siitä seuraavan lisääntyneen lumen sulannan myötä talvien valunta kasvaa ja lumen maksimivesiarvot pienenevät ja edelleen lumen sulamistulvat keväällä pienenevät. Haihdunnan kasvun aiheuttamat muutokset korostuvat vesistöalueilla, joilla on paljon järviä, koska järvihaihdunta pysyy suurena myös kesän kuivina jaksoina, jolloin maankosteusvajausta rajoittaa maahaihduntaa. Kesällä valunnat pienenevät lisääntyneen haihdunnan myötä jopa puoleen vertailujaksoon verrattuna. Maaperän vesivarastojen muutokset ovat Etelä- ja Pohjois-Suomessa valunnan muutosten kanssa hyvin samansuuntaisia. Maavesivarastot täyttyvät talvella nykyistä täydemmiksi, mutta tyhjenevät kesällä kasvaneen haihdunnan takia noin 10 % nykyistä pienemmiksi. Pohjavesivarastot ovat 1–25 % nykyistä täydempiä kautta vuoden.

Esitetyt tulokset ovat riippuvaisia käytetyistä ilmastoskenaarioista ja vesistömallista. Erityisen tärkeäksi tekijäksi vesivarojen osalta on osoittautunut haihdunta. Aikaisemmin tehdyt kotimaiset sekä pohjoismaiset ilmastonmuutostutkimukset ovat antaneet pääosin vastaavia tuloksia sekä ilmaston että vesivarojen muutoksista Suomessa ja Ruotsissa (Vehviläinen & Huttunen 1997, Saelthun et al. 1995). Pohjois-Suomen vesivarojen lisäys ja kevättulvien pieneminen on saatu tulokseksi kaikissa tähän asti tehdyissä vesivarojen skenaarioajoissa näillä alueilla. Etelä-Suomessa joidenkin skenaarioiden mukaan vesivarat tulisivat vähentyneeseen johtuen pienemmästä sadannan kasvusta, joka ei korvaisi lisääntyneen haihdunnan aiheuttamaa veden vähenemistä. Tuloksia arvioitaessa on huomattava, että ilmastoskenaarioissa tarkastellaan tulevaisuutta, jopa sadan vuoden aikajänteellä. Lyhyellä aikavälillä esimerkiksi Pohjois-Suomessa kevättulvat voivat lisääntyä talvisadannan kasvun ja lumipeitteen lisääntymisen vuoksi. Laskelmat ovat kuitenkin herkkiä lämpötilan ennustetulle kasvulle. Esimerkiksi Kemijoen vesistöalueella tehdyissä laskelmissa lämpötilan nousun vähäinen (20 %) pienentäminen saisi suurimmat tulvat kasvamaan.

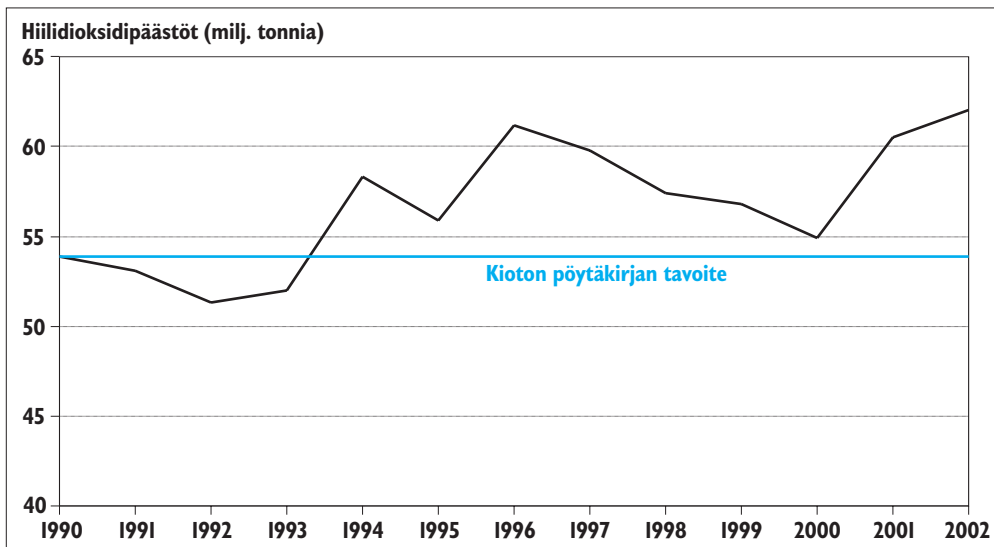
Ilmaston mahdollinen muuttuminen lisää paineita säännöstelyjen lupaehtojen tarkistamiseen erityisesti kalenteriin sidottujen kevään vedenkorkeusrajojen osalta; keväiden ja kevättulvien mahdollisesti aikaistuessa voi olla tarpeen muuttaa ajankohtaa, jolloin veden nosto keväällä voidaan aloittaa. Myös ajankohtaa, jolloin vesi voidaan nostaa ylärajalle, voi olla tarpeen aikaistaa. Koska ilmastonmuutos voi lisätä tulvien riskiä, on tärkeää, ettei säännöstelyjä kehitettäessä vähennetä säännöstelyvaraa. Kevään runsasvetisyys saattaa nykyistä herkemmin muuttua kesällä kuivuudeksi, sillä 1–2 kuukaudella pidentynyt kesä kuluttaa vesivaroja lisääntyneen haihdunnan kanssa. Tämä lisää säännöstelyn oikea-aikaisuuden tarvetta, sillä säännöstellyt järvet on saatava mahdollisimman täyteen ennen

kesää. Myös lisääntyvä lumen sulaminen talvella ja kevään aikaistuminen vaativat säännöstelyjen juoksutuskäytäntöjen ja joissakin tapauksissa säännöstelyjen lupaehtojen muuttamista (taulukko 4).

Taulukko 4. Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista vesistöissä ja vesistö säännöstelyihin.		
Mahdollinen ilmastonmuutos	Vaikutus vesistöissä	Vaikutus säännöstelyihin
Talvet lämpenevät	Sulanta ja vesisateet talvella voivat lisääntyä.	Lisää tarvetta jättää säännöstelyihin järviin tilaa sulamisvesille loppusyksystä.
	Lumimäärä voi vähentyä ja kevättulvat voivat pienentyä ja aikaistua.	Mahdollisuudet järvien alimpien vedenkorkeuksien nostamiselle paranevat tulvasuojelunäkökulmasta, tarve tarkistaa kalenteriin sidottuja säännöstelyn ylärajaa koskevia määräyksiä kasvaa.
Kesäkausi pitenee ja haihdunta kasvaa	Loppukesän ja syksyn vedenkorkeudet voivat laskea.	Säännöstellyt järvet on saatava mahdollisimman täyteen touko-kesäkuussa, mikä asettaa uusia haasteita säännöstelyjen operatiiviselle käytölle.
Ääritilanteet voivat yleistyä	Poikkeuksellisen kuivat ja märät olosuhteet voivat yleistyä.	Riittävät säännöstelymahdollisuudet turvattava myös poikkeuksellisia olosuhteita silmälläpitäen.

4.3.2 Ilmasto- ja energiastrategiat

Yhdistyneiden kansakuntien yleiskokous päätti vuonna 1990 perustaa hallitusten välisen neuvottelukomitean valmistelevaan ilmastonmuutoksen hidastamiseen tähtäävää puitesopimusta. Sopimus hyväksyttiin vuonna 1992 ja Suomen kohdalla se tuli voimaan vuonna 1994. Vuonna 1997 pidetyssä Kioton kokouksessa sovittiin osapuolia oikeudellisesti sitovista kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteista. Tämän ns. Kioton pöytäkirjan mukaan Euroopan yhteisön ja Euroopan unionin jäsenvaltioiden kasvihuonepäästöjen tulee olla 8 % alle vuoden 1990-tason vuosina 2008–2012. Kioton pöytäkirjan EU:n sisäisen taakanjaon mukaan Suomen päästöt eivät saa ylittää vuoden 1990 tasoa (kuva 4). Kioton sopimusta ei tätä kirjoitettaessa ole vielä ratifioitu, koska ratkaisevassa asemassa oleva Venäjä ei ole ilmoittanut lopullista kantaansa sopimukseen. Suomen ilmastostrategian ensisijaisena tavoitteena on pyrkiä täyttämään konkreettiset Kioton pöytäkirjassa ja EU:n taakanjaossa Suomelle asetetut tavoitteet.



Kuva 4. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen hiilidioksidipäästöt Suomessa vuosina 1990–2002. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen hiilidioksidipäästöjen osuus on noin 75 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä, joita seurataan Kioton pöytäkirjan mukaisesti. (Ympäristöministeriö 2003)

Suomen ilmastostrategian lähtökohtana on käyttää kotimaisia kustannus-
tehokkaita toimenpiteitä tavoitteen saavuttamiseksi. Tämän lisäksi pitkän aika-
välin haasteena ja tavoitteena on vaikuttaa kulutustottumuksiin ja asenteisiin. Uu-
siutuvan energian käyttöä pyritään Suomen energiastrategian ja kansallisen il-
mastostrategian tavoitteiden mukaisesti lisäämään nykyisestä. Tätä pyrkimystä
vauhdittaa vuonna 2001 hyväksytty EU-direktiivi uusiutuvista energialähteistä
tuotetun sähkön käytön edistämisestä sähkön sisämarkkinoilla. Direktiivin tavoit-
teena on edistää uusiutuvien energialähteiden osuuden lisäämistä sähköntuotan-
nossa sähkön sisämarkkinoilla ja luoda perusteet alan yhteisille puitteille.

Suomessa käytännössä lähes kaikki rakentamiskelpoinen vesivoima on ra-
kennettu. Vesivoiman osuutta sähköntuotannossa ei siksi ole mahdollista merkit-
tävästi lisätä. Paineet säännöstelyjen lieventämiseen ovat sen sijaan varsin voi-
makkaita monissa vesistöissä. Jo toteutetuissa säännöstelyjen kehittämisselvityk-
sissä mm. Oulujoella, Iijoella ja Kymijoella on pyritty löytämään sellainen vastuul-
linen ratkaisu, jossa yhtäältä otetaan huomioon vesistön käyttäjien näkemykset
haittojen vähentämiseksi ja toisaalta säännöstelyn alkuperäisten tavoitteiden tur-
vaaminen. Koska alkuperäisenä ja keskeisenä tavoitteena on useissa vesistöissä
vesivoimatuotanto, on samalla myös huolehdittu siitä, että suosituksilla ei ole ol-
lut kasvihuonepäästöjä merkittävästi lisääviä vaikutuksia. Käytännössä säätövoi-
mana toimivan vesivoimatuotannon väheneminen joudutaan korvaamaan joko
lisäämällä sähkön tuontia, joka ei ole kaikissa oloissa mahdollista tai tuottamalla
vastaava sähkömäärä hiililauhdevoimalla tai kaasuturpiinilaitoksilla.

5

Vesistön ja säännöstelyn kuvaus

Kemijoen vesistö on vähäjärvisenä erittäin tulvaherkkä. Ensimmäiset suunnitelmat Kemijärven luusuan perkaamisesta ovat 1900-luvun alusta. Vuonna 1965 alkaneen säännöstelyn tavoitteena on lisätä Kemijoen voimalaitosten vesivoiman tuotantoa ja alentaa tulvia sekä Kemijärvellä että alapuolisessa Kemijoenjoessa. Hankkeen oikeuskäsittely lopputarkastus mukaan lukien kesti yli kolme vuosikymmentä. Säännöstelyn luvanhaltijana on nykyisin Kemijoki Oy. Säännöstelyn lupaehdoissa ja lopputarkastuspäätöksessä on esitetty lukuisia toimenpiteitä säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Haittoja on vähennetty myös erilaisilla vapaaehtoisilla toimenpiteillä Lapin ympäristökeskuksen, Kemijärven kaupungin ja Kemijoki Oy:n toimesta.

5.1 Vesistöalueen kuvaus

Kemijoen vesistöalueen pinta-ala on 51 127 km², mistä Suomen puolella on 49 467 km². Alueen järvisyys tekoaltaat ja voimalaitosten patoaltaat mukaan lukien on 4,3 % (luonnontilassa 3,3 %). Kemijoki on Suomen pisin joki ja sen pituus on Kitinen mukaan lukien 552 km. Se on lähes yhtä pitkä mitattuna muista itäisistä latva-haaroista. Sivujoista pisin on Ounasjoki (298 km).

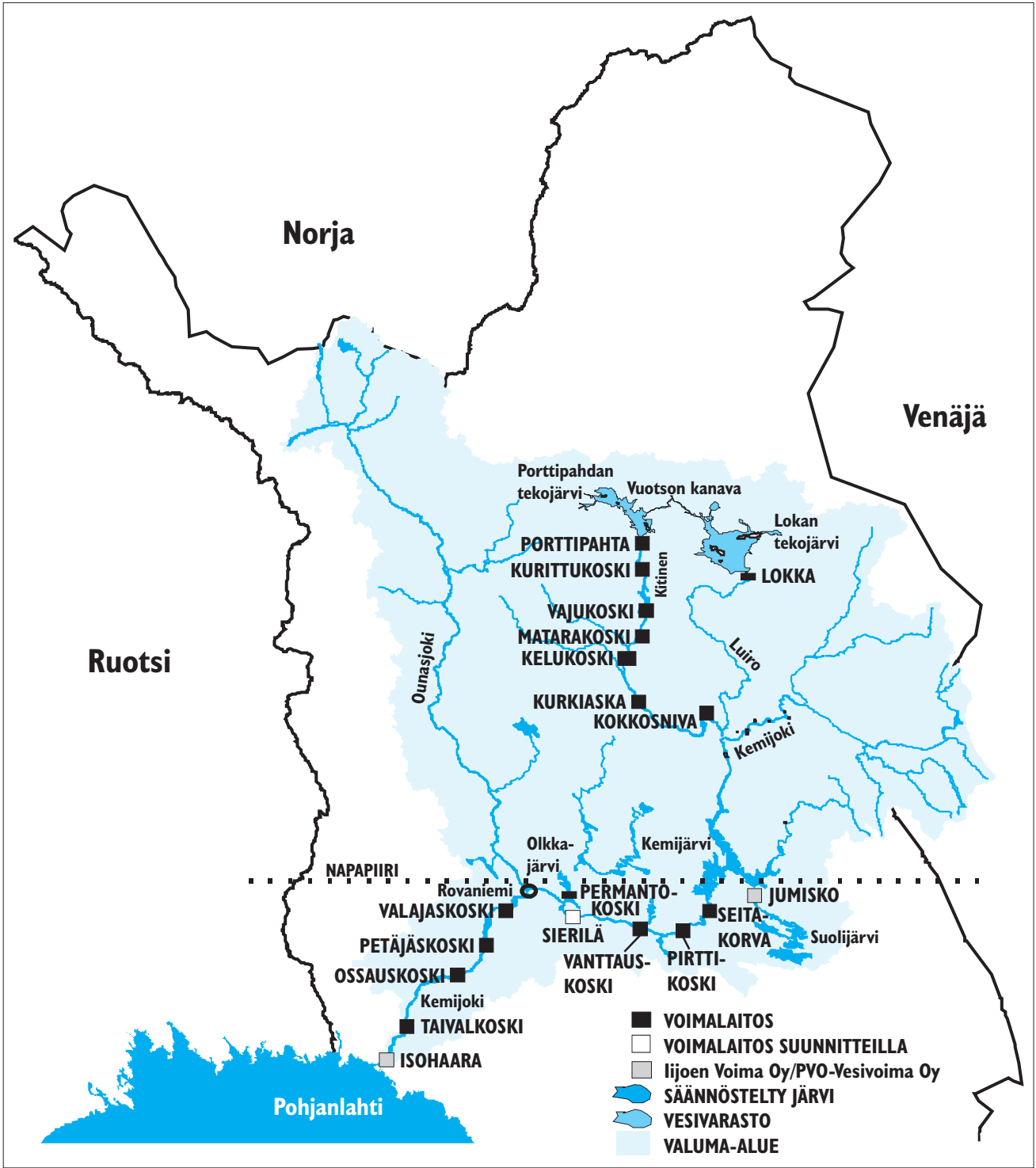
Kemijoen itäiset latva haarat Kitinen, Luiro ja Ylä-Kemijoki yhtyvät Pelkosenniemenellä. Niiden vesistöalueet käsittävät 42 % Kemijoen vesistöalueesta. Pelkosenniemen alapuolella Kemijoki muuttuu Kemijärveksi. Kemijärven luusuasta mitattuna on vesistöalueen pinta-ala jo 53 % koko vesistöalueesta. Kemijärven ja meren välillä yhtyy jokeen vesistön läntinen haara ja vesistöalueeltaan suurin joki, Ounasjoki. Sen pinta-ala käsittää 27 % Kemijoen koko vesistöalueesta (Vesihallitus 1980).

Kemijoen vesistö on valjastettu vesivoimantuotantoa varten erillisillä suojeltua Ounasjokea ja Ylä-Kemijokea lukuun ottamatta. Luiro ja Kitisen latvoille on rakennettu läntisen Euroopan suurimmat tekoaltaat Lokka (v. 1967, pinta-ala 417 km²) ja Porttipahta (v. 1971, pinta-ala 214 km²) (taulukko 5). Lokan vedet juoksutetaan Vuotson kanavan (rakennettu v. 1981) kautta Porttipahtaan ja Kitiseen, joten Luirojokeen tulee pääosin vain Lokan alapuolisen valuma-alueen vesiä. Kitinen on täysin porrastettu käsittäen yhteensä 7 voimalaitosta (kuva 5).

Kemijoen sivuvesistöistä säännöstellään Raudanjoen vesistön Olkkajärveä ja sen luusuaan on rakennettu Permantokosken voimalaitos. Kaihuan ja Vanttausjoen vesistössä säännöstellään Iso Kaihuaa, Iso Kaarnia, Pikku Kaarnia ja Vanttausjärveä, joiden vedet juoksutetaan Kaihuan voimalaitoksen kautta Kemijokeen. Juotasjoen vesistössä säännöstellään kahta pienehköä järviä ja vedet juoksutetaan edelleen Juotasjärven tekoaltaan kautta Kemijokeen. Juotaksen säännöstelyn pääallas on Juotasjärvi ja Juottaan tekojärvi on sen jatkeena. Jumiskojoen vesistöalue on tehokkaasti rakennettu; Jumiskon voimalaitoksen yläpuolella säännöstellään lukuisia pieniä järviä sekä Suolijärviä ja Isojärveä. (Taulukko 5)

Kemijärvi on koko vesistöalueen suurin luonnonjärvi. Järven pinta-ala on 230 km² ja rantaviivan pituus on 572 km. Kemijärven keskisyvyys on noin 5 metriä. Kemijärveä säännöstellään järven luusuaan rakennetun Seitakorvan voimalaitoksen avulla ja yhtenäisen järviältaan pituus on suurimmillaan noin 80 km (Luusua-Pelkosenniemi) ja 60 km, jos jätetään jokimainen osuus Pelkosenniemi-Tapionniemi

pois. Kemijärven alapuolinen 230 km pitkä Kemijoen pääuoma aina Perämereen asti on täysin porrastettu voimalaitoskäyttöön lukuun ottamatta Vanttaus- ja Valajaskosken laitosten väliä, johon on suunnitteilla Sierilän voimalaitos. (Kuva 5)

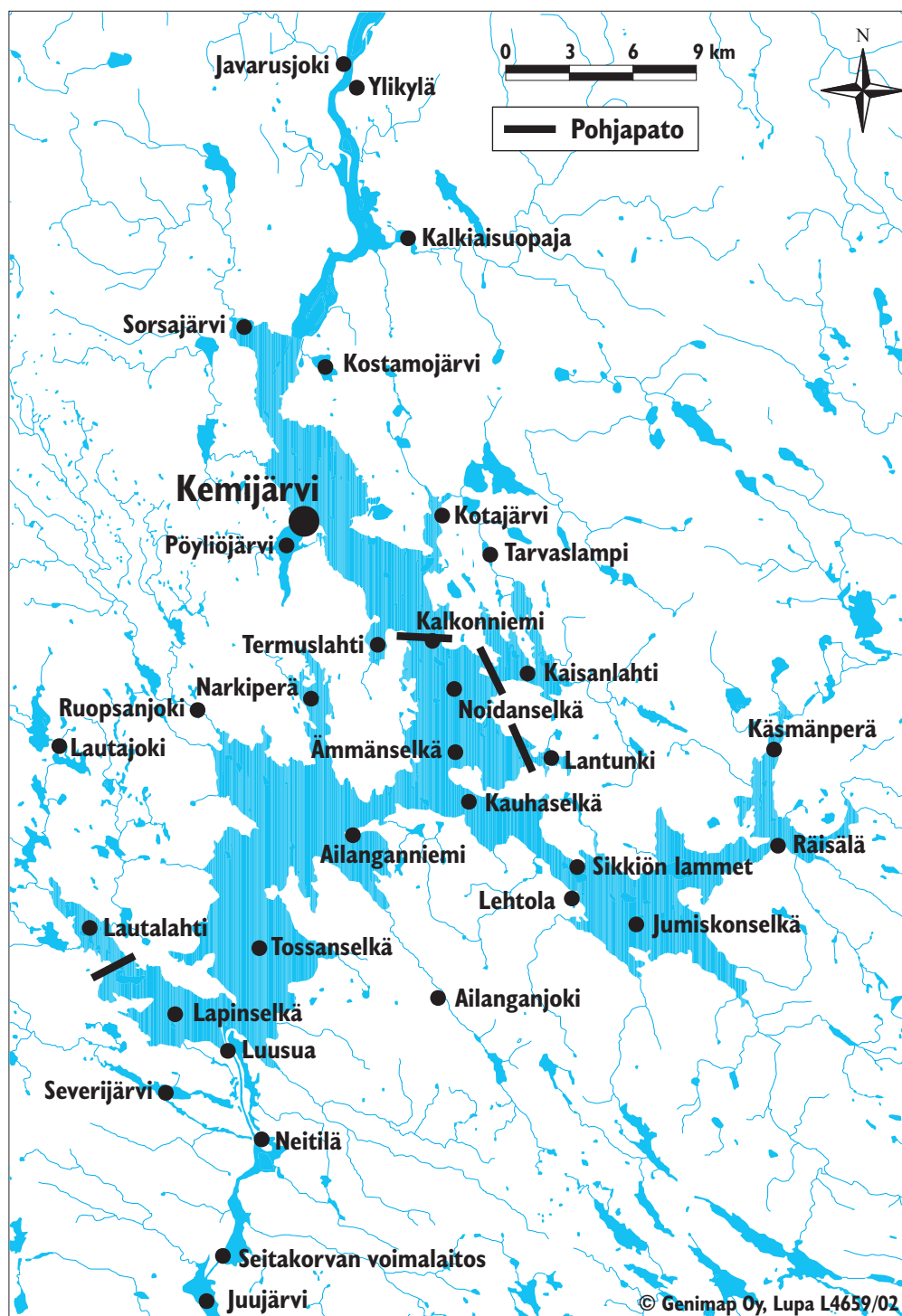


Kuva 5. Kemijoen vesistöalue voimalaitoksineen. (Kemijoki Oy)

Kemijärvi voidaan jakaa useaan eri osa-alueeseen. Pelkosenniementä Kemijärven rautatiesiltään ulottuu jokimainen osuus, joka jatkuu suistomaisena Termusniemeen asti. Luonnontilassa kevättulvan aikaan yhtenäiseen tulva-alueeseen kuuluivat myös Sorsajärvi ja Patojärvi, jotka ovat vedenpinnan noston myötä nyt kiinteä osa Kemijärveä. Kostamojärvi ja Pöyliöjärvi sekä Tarvaslampi on puolestaan erotettu penkereellä pääuomasta. (Kuva 6)

Termusniemen alapuolella alkaa yhtenäinen järviolue koostuen Noidanselästä ja Ämmänselästä. Kemijärven itäinen haara on selkeän järvimäinen Kauha-, Jumiskon- ja Hietaselästä koostuva vesistö, johon laskevat Jumiskon ja Käsmänjoen vesistöt. (Kuva 6)

Kemijärven läntinen ja samalla myös eteläinen haara muodostuu Ailangan-, Tossan- ja Lapinselästä, joiden vedet ohjautuvat pitkään penkereillä suojattuun Seitakorvan voimalaitoksen kanavaan (kuva 6). Tossanselällä on myös järven suurin syvännä 24 metriä. Luonnontilassa tulva-aikoina järveen yhteydessä olleet Severijärvi ja Luusuan pienet järvet ja Neitijärvi on erotettu padolla pääuomasta. Läntiseen haaraan laskee myös merkittäviä sivujokia, kuten laajan valuma-alueen omaava Lautajoki ja Ruopsan- sekä Ailanganjoet.



Kuva 6. Kemijärvi osa-altaineen ja sivuvesistöineen.

Taulukko 5. Kemijoen vesistöalueen säännöstellyt järvet ja tekojärvet.

Hanke	Säännöstelyn aloitusvuosi	Pinta-ala ylärajalalla (km ²) ¹⁾	Säännöstelyväli (m)		Säännöstely- tilavuus (milj. m ³)
			Lupa	Toteutunut	
Lokan tekojärvi	1967	417	5,0	2,3	1 444
Porttipahdan tekojärvi	1970	214	11,0	2,6	1 097
Suolijärvien ja Köykenöjoen vesistöjen säännöstely					
Ala-Suolijärvi ²⁾	1954	71,1	3,0	2,5 ³⁾	176
Ylä-Suolijärvi	1954	34,8	2,4	2,5 ³⁾	74
Isojärvi	1956	4,6	3,0	3,1	13,5
Juotasjärven tekojärvi	1958	9	4,0	3,8	25,1
Näskänjärven ja Paattinkijärven säännöstely					
Näskänjärvi	1975	5,8	2,0	1,3	10,4
Paattinkijärvi	1975	4,2	2,0	1,5	6,8
Olkajärven säännöstely	1963	18,3	2,0	1,9	27
Vanttausjärven, Alajärven ja Alalammen säännöstely					
Vanttausjärvi	1972	10,1	2,0	2,0	19,4
Alajärvi ja Alalampi	1972	1,4	1,4		1,7
Iso-Kaihuanjärven, Iso-Kaarnijärven, Pikku-Kaarnijärven, Saukkojärven ja Kaitajärven säännöstely					
Iso-Kaarnijärvi ja Kaitajärvi	1958	7,6	3,25	3,2	20,9
Iso-Kaihuanjärvi	1958	2,3	2,5		5,2
Pikku-Kaarnijärvi	1961	2,0	1,0	1,0	2,0
Saukkojärvi	1969	1,3	2,0		2,2
Kemijärven säännöstely	1965	285	7,0	7,0	1 067

¹⁾ Keskivedenkorkeudella²⁾ Sisältyy myös Niemijärvi, Irnijärvi, Vierusjärvi, Askanjärvi³⁾ Käytetty vedenkorkeusasteikkoa 6501620, Räpsyn kanava

5.2 Vesistön käytön kuvaus

Kemijärveä käytetään monipuolisesti. Vesistön käyttömäärää kuvaavia tunnuslukuja on esitetty taulukossa 6. Kemijärven 9 750 asukkaan kaupunki sijaitsee järven rannalla ja sen asukkaat käyttävät lähialueita virkistysalueinaan. Lisäksi Kemijärven rannoilla on noin 1 100 loma- ja asuinkiinteistöä, joista 600 on virkistyskäytön tarkoitettuja rakennuksia.

Vuonna 2000 tehdyn kalastustiedustelun perusteella arvioitiin Kemijärvellä kalastavien määrän olevan noin 1 100. Kemijärvellä ei ole ammattikalastajia, mutta kalaa myyviä nuottakuntia on noin kymmenen (Liekonen, suull. tiedonanto).

Koko Kemijärven kaupungin alueella toimi vuonna 2003 113 aktiivista maatilaa. Järven tuntumassa toimivista maatiloista ei ole tietoa. Matkailu on merkittävä elinkeino Kemijärven kaupungin alueella. Vuonna 2002 Kemijärven kaupungin alueella rekisteröitiin 21 000 yöpymistä. Majoitus- ja matkailupalveluiden työllistävä vaikutus oli vuonna 2002 60 henkilötyövuotta koko Kemijärven kaupungin alueella. (Kemijärven taskutieto 2003)

Taulukko 6. Kemijärven käyttöä kuvaavia tunnuslukuja.

Virkistyskäyttö	I 100 rantakiinteistöä
Kalastus	I 100 kalastuksen harrastajaa (kysely v. 2000)
Maatalous	I 13 maatilaa, vuosi 2003 ¹⁾ (Kemijärven taskutieto 2003)
Matkailijoita ja matkailualan yrittäjiä	21 000 rekisteröityä yöpymistä ja työllistävä vaikutus oli n. 60 htv, vuosi 2002 ²⁾ (Kemijärven taskutieto 2003)
Vesivoima	Kemijoen laitoksilla tuotetun sähkön arvo on noin 120 milj. euroa vuodessa. Kemijärven säännöstelyn arvo on noin 10 milj. euroa vuodessa

¹⁾ Luvut koskevat koko Kemijärven kaupunkia eikä vain Kemijärveen rajoittuvia alueita.

²⁾ Luvut koskevat koko Kemijärven kaupunkia eikä vain Kemijärveen rajoittuvia alueita ml. Suomu- ja Pyhänturinin hiihtokeskukset.

5.3 Säännöstelyn historia

Ryöpsähtelevä Kemijärvi oli ollut ikuinen riesa ja siunaus ympäristön maataloudelle. Tulvat ruokkivat niittyjä hedelmällisellä lietteellä, joka sai heinän kasvaamaan, mutta samalla haittasi viljelyä ja katkoi tieyhteyksiä. Ensimmäinen suunnitelma tilanteen rauhoittamiseksi tehtiin vuonna 1902. Valtio teetti silloin Luusuan niskan perkaussuunnitelman. Toteutettuna se olisi merkinnyt järven vedenpinnan alentamista pysyvästi. Näin olisi saatu lisää rantamaita viljelykseen. Senaatti hylkäsi kuitenkin hankkeen kannattamattomana. (Seppälä 1976)

Mielenkiinto heräsi uudelleen 1930-luvulla, jolloin Tie- ja vesirakennushallitus (TVH) ryhtyi tekemään lisää tutkimuksia. Silloinkaan ei päästy alkua pidemmälle. Vasta sotien jälkeen, vuonna 1946, kun valtioneuvosto muutti perkaussuunnitelman säännöstelysuunnitelmaksi, hanke alkoi edetä. Tällöin valtioneuvosto oikeutti tie- ja vesirakennushallituksen hakemaan valtiolle luvan Kemijärven säännöstelyyn. Hankkeen suunnittelutyöt tulivat myös TVH:n tehtäväksi ja lupa-asian käsitteily vesistötoimikunnan tehtäväksi.

Seuraavalla vuosikymmenellä Kemijoen vesistön säännöstely annettiin kokonaisuudessaan valtion vesivoimatoimikunnan suunniteltavaksi, mutta Kemijärven säännöstelyhankkeen suunnittelu jätettiin edelleen tie- ja vesirakennushallitukselle. Vuonna 1957 TVH ja Kemijoki Oy sopivat, että Kemijoki Oy ryhtyy suunnittelemaan ja toteuttamaan Kemijärven alueen pengerryshankkeita, koska voimatalouden tarpeita vastaava säännöstely vaati aikaisempia suunnitelmia korkeampaa säännöstelyn ylärajaa, ja tämä edelleen vahinkoalueen rajoittamista pengertämällä ja padotusvahinkojen korvaamista suurelta osin vapaaehtoisin sopimuksin. TVH:n osalta Kemijärven säännöstelysuunnitelma valmistui 17.5.1958 (PSVEO, 1991).

Valtion vesivoimatoimikunta sai valtioneuvoston päätöksen mukaisesti tehtäväkseen toimia valtion puolesta hakijana Kemijärven säännöstelyhankkeessa sekä suunnitella ja hoitaa pengerry- ja raivaustyöt hankkeen edellyttämässä suojaamis- ja korvaustoimenpiteissä. Vesivoimatoimikunta toimitti ensimmäisen lupahakemuksen Kemijärven veden juoksun säännöstelemiseksi vesistötoimikunnalle 17.6.1958 (PSVEO, 1991).

Vuonna 1959 vesivoimatoimikunta ja Kemijoki Oy sopivat Kemijoen vesistön säännöstelyhankkeiden hoitamisesta. Tuolloin sovittiin, että vesivoimatoimikunta hoitaa neuvottelut pengerry- ja raivaushankkeiden toteuttamisesta, korvausten suorittamisesta sekä hankkeisiin tarvittavien maiden ostamisesta. Korvaussopimukset laadittiin molempien osapuolien nimissä vesivoimatoimikunnan toimesta säännöstelylupien hakijana sekä säännöstelyjen hoitajana ja Kemijoki Oy kustannusten ensisijaisena maksajana (Pääskynkivi 2000).

Säännöstelyhakemukseen liittyvä katselmuksen alkukokous pidettiin Kemijärvellä 27.9.1960, ja ensimmäisiä hankkeeseen liittyviä työlupia myönnettiin vesistötoimikunnasta vuosina 1958–1962. Vuonna 1962 tuli voimaan vesilaki ja asian käsittely siirtyi Pohjois-Suomen vesioikeudelle. Vesioikeus määräsi katselmustoimituksen suoritettavaksi kahdessa vaiheessa siten, että toimituksen ensimmäisessä vaiheessa tarkastetaan suunnitelma hankkeen oikeudellisten edellytysten selvittämiseksi ja tutkitaan, voidaanko lupa antaa ja millä ehdoilla. Toimituksen toisessa vaiheessa selvitetään muut katselmustoimituksessa käsiteltävät asiat, ml. korvauskysymykset ja haittoja estävät toimenpiteet. Ensimmäisen vaiheen lupapäätös annettiin vesioikeudesta 6.8.1965 ja toisen vaiheen lupa 18.5.1971.

Vuonna 1970 perustettiin vesihallinto, jolloin Kemijärven säännöstelyhankkeen hakijan oikeudet siirrettiin vesihallitukselle. Vesivoimatoimikunta lakkautettiin, ja ennen sitä toimikunta luovutti valtioneuvoston antamalla valtuutuksella Kemijärven säännöstely-yrityksen hoidon ja käytön Kemijoki Oy:lle 10.4.1970. Varsinainen säännöstelylupa, joka kuului Suomen valtiolle, siirrettiin sopimuksella Kemijoki Oy:lle 7.4.1995.

Seuraavassa luettelossa esitetään lupakäsittelyn kulku pääpiirteissään:

- 13.6.1958 vesivoimatoimikunnan 1. hakemus, joka perustui TVH:n säännöstelysuunnitelmaan säännöstelyrajojen ollessa N43+148,50 m–N43 +142,00 m
- 13.9.1958 annettiin I väliaikainen lupa
- 18.5.1960 vesivoimatoimikunta muutti hakemustaan siten, että säännöstelyrajoiksi tuli N43+149,00–N43+142,00 m
- 27.9.1960 alkukokous
- 1.4.1962 lähtien asian käsittely siirtyi vesistötoimikunnalta Pohjois-Suomen vesioikeudelle (PSVEO)
- 21.4.1964 säännöstelyhanke muutettiin käsiteltäväksi kahdessa vaiheessa
- 14.10.1964 katselmuskirja
- 2.–5.11.1964 I vaiheen katselmuskokoukset. I lupavaihe liittyi töidenaloittamis-
lupa- ja sitä koskeviin velvoitteisiin.
- 17.12.1964 toimitusmiesten lausunto I vaiheen osalta
- 14.1.1965 annettiin XI väliaikainen lupa (väliaikaisista luvista 2 on ollut muutos-
lupia)
- 6.8.1965 PSVEO:n rakennuslupa I vaiheen osalta
- 16.12.1965 Kemijärven säännöstely aloitettiin
- 2.11.1967 Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) lupa I vaiheen osalta
- 4.3.1969 katselmuskirja II vaiheen osalta. II lupavaiheessa käsiteltiin mm. pää-
osa korvausasioista, käyttöön liittyvät lupaehdot säännöstely- ja juoksutus-
rajoineen sekä loput vahinkoa estävistä toimenpiteistä.
- 21.–25.4.1969 katselmuskokoukset II vaiheen osalta
- 4.6.1969 toimitusmiesten lausunto II vaiheen osalta
- 29.9.–3.10.1969 PSVEO:n suullinen käsittely
- 18.5.1971 PSVEO:n rakennuslupa II vaiheen osalta
- 20.2.1975 KHO:n lupa II vaiheen osalta
- 8.10.1980 Vesiylioikeuden (VYO) päätös II vaiheen osalta
- 28.1.1981 KKO, ei valituslupaa 8.10.1980 VYO:n päätökseen
- 9.7.1991 PSVEO lopputarkastuspäätös
- 5.9.1994 KHO lopputarkastuspäätös

Teoksessa Nykyinen Kemijoki (Seppälä 1976) kuvataan, kuinka jo ennen säännöstelyn alkua pohdittiin mahdollisia säännöstelyn vaikutuksia mm. säännöstelytyön katselmuskokouksissa. Alla on suoria katkelmia kirjan luvusta ”Tutkittiin katsastettiin”, jossa kuvataan käsityksiä säännöstelyn haitoista ennen säännöstelyn toteuttamista (Nykyinen Kemijoki, sivut 138–139).

Etukäteen oltiin hyvin selvillä siitä, että Kemijärven säännöstely aiheuttaa monenlaisia haittoja.

Seitsenmetrinen vedenpinnan korkeusvaihtelu ei sinänsä ollut uutta. Järvi oli luonnon-tilaisenakin noussut ja laskenut jyrkästi ja paljon.

Ero oli nyt vain siinä, että ennen vanhaan Kemijärvi oli pysynyt huippukorkeudessaan enintään parin pahimman kevättulvaviikon ajan. Säännöstelyn toteuduttua ulottuisi korkean veden kausi altaan täyttymisestä eli keväästä aina juoksutuksen alkuun eli alkutalveen asti.

Koko talven ajan vesi laskisi ja olisi alimmillaan juuri jäättenlähdön edellä.

Tiedettiin, että tämänkaltainen säännöstely kuivaisi talvella kaivoja järven ympäristössä.

Tiedettiin, että tulisi liikennevaikeuksia. Tiedettiin yhtä ja toista muuta haittaa olevan tulossa.

Tilanne pyrittiin ennakoimaan hyvissä ajoin.

Jo vuosikausia etukäteen ryhdyttiin säännöllisesti keräämään vesinäytteitä kaikista vaikutusalueen kaivoista.

...näytteet paljastivat yllättäviä asioita, joita ihmiset eivät olleet osanneet ajatellakaan. Monen talon kaivo oli täysin pilalla. Vanhantavan mukaisesti kaivo oli yleensä tehty lähelle navettaa, jotta vedenkantomatka olisi mahdollisimman lyhyt.

Kaivot olivat puheenaiheena myös jokaisessa säännöstelyn katselmuskokouksessa, joita pidettiin syksystä 1964 alkaen.

Näissä kokouksissa puhuttiin toki paljon muustakin. Toimitusmiesten lausuntoja vastaan jätettiin noin 400 erilaista muistutusta ja vaatimusta.

Mikä maanomistajia silloin kiinnosti? Minkälaisista asioista katselmustilaisuuksissa käytettiin puheenvuoroja?

Kemijärven Luusuan kokouksessa puhuttiin peltohehtaarin hinnasta, talvisten jäätieyhteyksien heikkenemisestä, maatalouden supistuneen viljelyalan aiheuttamista haitoista.

Räisälässä todettiin mm. että kylän keskustan suora maantieyhteys katkeaa. Samalla muistutettiin, että säännöstelyn toteuduttua rantatörmät aivan ilmeisesti lähtevät vyörymään. Maanviljelijä Väinö Halme sanoi silloin: "Täällä tulee paljon 'sippitiloja', lohduttomia tönöjä, joiden kivijalkaa vesi jatkuvasti nuolee." Metsänomistajat kysyivät jakokunnan alueella olevan puutavaran lanssi- ja purkauspaikan kohtaloa. Maanviljelijä Uuno Timonen valitti, että hänen tilansa pirstoutuu aivan elinkelvottomaksi: "Paidan vaihtopaikka siitä tulee, huono vielä sellaiseksikin."

Isokylän kokouksessa Valtion Rautatiet hätäili Kemijärven rautatieaseman puolesta. Vesi uhkasi nousta 80 cm:n päähän ratapihan tasosta, jolloin kiskopareja jouduttaisiin vähentämään sen asemesta että niitä itse asiassa pitäisi lisätä.

Kemijärven keskustan katselmuksessa vaadittiin korvausta yksityisistä kalapadoista sekä edellytettiin alueen vesihuolto- ja viemäröintikysymysten nopeata hoitamista.

Tapionniemen kokouksessa vaadittiin pysyvää kulkuyhteyttä Oinaan kylästä Tapionniemen puoleiselle rannalle.

Pelkosenniemen kirkonkylässä vaadittiin uusia pyykki-, vene- ja uimarantoja menetettävien tilalle sekä siltaa joen yli.

Ja kaivoista todella puhuttiin lähes joka kokouksessa.

Kemijärven kunta muistutti alueellaan olevista Kaisansalmen, Lautasalmen, Lantungin ja Lehtosalmen losseista, joiden talviliikennettä säännöstely haittasi ratkaisevasti. Lisäksi kunta huomautti, että talviaikaan kuljetaan joen yli säännöllisesti myös Räisälässä, Tapionniemessä ja Vuostimossa. Kaikissa näissä kylissä tilojen viljelyksiä ja metsiä on joen molemmin puolin, joten kulku olisi tavalla tai toisella turvattava vastakin.

Kemijärvi halusi varmistua myös vesihuollon turvaamisesta hyvissä ajoin. Todettiin, että viemärit aiheuttaisivat oman pulmansa.

Kalastuksesta puhuttiin niin ikään, samoin uitosta. Paljonkin.

Maita ja mantuja menettämään joutuvien tiluksilla toimitettiin tarkat maanmittaustoitukset, joissa oli koko ajan mukana seitsemän miestä: toimitusinsinööri, avustaja, kaksi uskottua miestä, metsänhoitaja, maanmittari ja agronomi. Työ kesti kauan, sillä se tehtiin perusteellisesti. Sitä johti jämerä toimitusinsinööri Aaro Koivula, joka määräsi jokaisen heinäladonkin valokuvattavaksi. Asiakirjoihin hankittiin kaikki mahdollinen tieto todisteeksi.

Samaisen Nykyinen Kemijoki -kirjan luvussa "Rannoilla palavat roihut" (s. 143) kuvataan säännöstelyn toteuttamista seuraavasti:

Kemijärvestä Seitakorvaan rakennettiin kahdeksan kilometrin pituinen säännöstelykanava. Kanavan yli rakennettiin riippusilta, joka korvaa entisen lossin.

Alaveden aikaa silmällä pitäen ruopattiin Kemijärven pohjaa Oilunganniemen ja Antinsaaren kohdalla sekä Ämmänselällä, Luuksinsalmessa ja Lehtosalmessa.

Termusniemen kohdalle rakennettiin järven poikki pohjapato, joka estää veden laskeutumisen padon pohjoispuolella luonnontilaisen alimman korkeuden alapuolelle. Näin turvataan asutuksen tarvitseman käyttöveden saanti järven pohjoisosassa ympäri vuoden. Samalla ehkäistään kauppalan läheisyydessä olevan niittysaariston syöpyminen.

Viljelys- ja rakennusvahinkojen estämiseksi rakennettiin kaikkiaan seitsemän pengertä pumppuasemineen. Luusuan itärannan, Luusuan länsirannan, Kostamon, Porolammen, Kaakkurivaaran, Karsimusjärven ja Pöyliöjärven pengerrysten avulla eristettiin säännöstelyn piiristä varsinaisen Kemijärven rantamaita yhteensä lähes 1 900 hehtaaria, josta peltoa vajaan 300 hehtaaria, niittyä 450 hehtaaria ja viljelyskelpoista suota runsaat 400 hehtaaria.

Maitaan menettäneille luovutettiin 34 vastiketilaa sekä 107 vastikepalstaa. Näiden maiden kokonaispinta-ala oli 2 350 hehtaaria, josta peltoa 160 hehtaaria, viljelyskelpoista maata 376 hehtaaria ja metsää 1 427 hehtaaria.

Maanomistajien omille maille Kemijoki Oy raivasi uutta peltoa 185 hehtaaria.

Maanomistajien omatoimisen raivauksen edellytysten parantamiseksi yhtiö rakennutti yhdessä Valtion vesivoimatoimikunnan kanssa viljelysteitä lähes 45 km. Näiden teiden vaikutuspiirissä oli viljelyskelpoisia maita 750 hehtaaria.

Veden alle jäi peltoja 554 hehtaaria ja vettymisen takia jäi viljelykseen kelpaamattomiksi 255 hehtaaria. Niittyjä jäi veden alle 2 700 hehtaaria.

Kemijärven säännöstely koski noin 1 100 km rantaviivaa. Lupaehtoissa määrättiin, että kaikki rajamerkit oli siirrettävä kuivalle maalle. Käytännössä meneteltiin niin, että vanhat pyykit jätettiin veden alle ja hakattiin uudet tilalle ylemmäs kuivalle maalle.

5.4 Lupaehdot ja säännöstelyn toteutuksesta

Kemijärvi on vuosisäännöstelyallas, joka tyhjennetään aina ennen kevättulvaa ja järven täyttö suoritetaan lupaehtoja ja seuraavia tavoitteita noudattaen:

1. Optimaalinen energiataloudellisuus: tavoitteena on tuotetun energian arvon maksimoiminen pitkällä aikavälillä.
2. Tulvariskit: minimoidaan tulvariski Kemijärvellä ja Rovaniemellä. Tulvariskillä tarkoitetaan riskiä, että tulvista aiheutuisi taloudellisia vahinkoja. Koska Rovaniemen suojeleminen lisää riskiä Kemijärvellä, on kokonaisriski minimoitava.
3. Ympäristönäkökohdat: vedenpinta pyritään nostamaan mahdollisimman nopeasti.

Tulvan vesimäärästä ja etenemisestä riippuu, mitkä ovat tavoitteiden 1–3 painotukset. Mikäli poikkeustulvan takia on saatu esim. ylärajan ylityslupa, noudatetaan ko. luvan ehtoja.

Kevään säännöstelyssä huomioonotettavia lupaehtoja ovat:

1. säännöstelyn yläraja on N43+149,00 m
2. juoksutusta Seitakorvassa saa nostaa enintään 350 m³/s vuorokaudessa
3. järvi on saatava kevättulvan aikana vähintään kesäajan alarajalle N43+148,35 m

Juoksutuksen nostoa koskeva rajoitus ei ole käytännössä kovinkaan usein vaikuttanut tilanteeseen. Rajoituksella pyritään vähentämään virtaamalisäyksen aiheuttamia tulvia patojen alapuolella.

Kesän alarajasta lupaehtoissa todetaan (Lupaehto 17 b):

Kemijärven veden juoksun säännöstely on suoritettava Seitakorvan voimalaitoksen padolla siten, ettei Kemijärven vedenpinta edellä mainittuja lyhytaikaisia poikkeamia (tuulista tai muista tilapäisistä säännöstelijästä riippumattomista tekijöistä johtuvia lyhytaikaisia muutaman senttimetrin suuruisia) lukuun ottamatta mikäli se on mahdollista alittamatta jäljempänä kohdissa d) ja e) sanottua vähimmäisjuoksutusta, alita rajaa, joka kevättulvan aikana nousee korkeudesta N43+142,00 m korkeuteen N43+148,35 m.

Toisin sanoen vedenpinnan ei tarvitse nousta keväällä suoraviivaisesti ja nostojankohta on sidottu kevättulvaan, ei tiettyyn päivämäärään.

Säännöstelyssä huomioonotettavia teknisiä rajoituksia ovat:

1. Purkautuminen Kemijärven Termusniemen pohjapadolla, joka määräytyy padon ylä- ja alapuolisten pinnankorkeuksien mukaan.
2. Seitakorvan kanavan purkautumiskyky, joka riippuu Kulmungen vedenkorkeudesta seuraavasti:
 - N43+142 m: noin 600 m³/s
 - N43+146 m: noin 1 500 m³/s
 - N43+149 m: noin 2 500 m³/s

Tulvan alkaessa järven ylä- ja alaosan pintojen ero on noin neljä metriä ja juoksutusta Seitakorvasta rajoittaa yllä esitetty purkautumiskyky. Tulvan edetessä Termusniemen pohjapadon ala- ja yläpuoliset pinnat lähestyvät toisiaan saavuttaen likimääräisesti saman tason tulvan lopulla. Koska järvestä voidaan juoksuttaa ylärajallakin vain noin $2\,500\text{ m}^3/\text{s}$, mikä on merkittävästi vähemmän kuin suurimmat havaitut tulovirtaamat, yli $4\,000\text{ m}^3/\text{s}$, on säännöstelijän huolehdittava, että järvestä on riittävästi tilaa siltä varalta, että tulovirtaama mahdollisesti ylittää Seitakorvan purkautumiskyvyn.

Runsasvetisenä vuonna on tulvan alussa juoksutettava maksimijuoksutusta (+tulvasuojelu-, +lupaehdotavoite), mikä hidastaa pinnan nousua vain, jos tulvan kehitys on verkkaista. Tässä tapauksessa ympäristönäkökohdat jäävät vähemmälle huomiolle. Energiatalouden optimoinnilla ei ole juuri merkitystä, koska kaikki laitokset ajavat maksimiteholla ja juoksuttavat ohi koko ajan.

Normaalina vesivuonna järveä täytetään ensiksi juoksuttamalla koneistovirtaamaa (+energiatalous-, +ympäristö-, +tulvasuojelutavoite) ja kun järven alaosa on noussut noin neljä metriä ja on saatu tarkempi käsitys kokonaisvesimäärästä sekä tulvahuipun ajoituksesta ja suuruudesta, ryhdytään ohijuoksutukseen pinnan nousun hillitsemiseksi (+tulvasuojelu- ja +lupaehdotavoite). Tämä tietysti hidastaa pinnan nousua, mutta vähentää suojapatojen ylitysvaaraa. Vesi riittää yleensä järven täyttöön ja laitosten maksimituotantoon.

Kuivana vuonna järven täyttyminen on energiataloudellisesti ensiarvoista ja ripeä täyttyminen on myös ympäristöllisesti toivottavaa. Lisäksi säännöstelijän on vielä huomioitava lupaehdon vaatimus kesäajan alarajan saavuttamisveloitteesta. Pyrkimyksenä on nopeuttaa pinnan nousua jopa vähentämällä tuotantoa juoksuttamalla alle koneveden. Ohijuoksutukseen ei ryhdytä, mikäli se voidaan tulovirtaaman kehitys huomioon ottaen välttää.

Esimerkkinä Kemijärven kevättäyttöön liittyvästä tulvariskistä on vuosi 1966, jolloin lumen vesiarvo 15.4. oli keskimääräistä vähäisempi, 150 mm, ja sadanta tulvan aikana oli likimain keskimääräinen. Järveä täytettiin nopeasti juoksuttamalla koneistovirtaamaa. Tätä jatkui pari päivää liian pitkään. Esimerkiksi 19.5. juoksutettiin runsas $500\text{ m}^3/\text{s}$, kun tulovirtaama oli $3\,600\text{ m}^3/\text{s}$. Juoksutusta jouduttiin nostamaan nopeasti maksimiin aina tasolle $2\,400\text{ m}^3/\text{s}$ (HQ 61–02). Siitä huolimatta yläraja ylittyi 71 cm:llä.

5.4.1 Voimassa olevat lupaehdot

Kemijärven säännöstelyn lupaehdot perustuvat vaiheen I Pohjois-Suomen vesioikeuden (PSVEO) vesioikeuslupaun, joka on päivätty 6.8.1965 sekä vaiheen II PSVEO:n vesioikeuslupaun, joka on päivätty 18.5.1971 (ks. kohta 5.3). Edellisen luvan yksityiskohtia on ratkaistu myöhemmin korkeimmassa hallinto-oikeudessa ja jälkimmäisen vesiyläoikeudessa, korkeimmassa hallinto-oikeudessa sekä korkeimmassa oikeudessa.

Taulukossa 7 esitetään yhteenveto Kemijärven säännöstelyn voimassa olevien lupaehtojen aihepiireistä ja sisällöstä.

Taulukko 7. Voimassa olevien lupaehtojen sisältö aihepiireittäin.	
Lupaehdon aihepiiri	Sisältö
Rakentaminen	Säännöstelykanava Luusuan suojapengerrykset Järviperkaukset Termusniemen pohjapato Kostamon pengerrys Porolammen pengerrys Karsimusjärven pengerrys Pöyliöjärven pengerrys Kaakkuriaavan pengerrys
Käyttö	Säännöstelyrajat Juoksutukset Vedenkorkeusmittarit ja -asteikot ja kirjanpito
Oikeudet toiselle kuuluvaan omaisuuteen	Korvaukset Ennakkokorvaukset Ennalta arvaamaton vahinko
Vahinkoa estävät toimenpiteet	Alueiden ja teiden korotukset Uiton varasto-, veteenpudotus- ym. paikat Osuus siltojen ja penkereiden rakentamiskustannuksista Kulkuyhteydet, talvitiet ja muu liikenne Venevalamat, lastauspaikat, uimarannat Syvänteen täyttö, penkereen alennus Lasku- ym. ojien puhdistus ja kunnostus Asuinrakennuksen tarkkailu Vesihuolto Sähkö- ja puhelinlinjat Rajamerkit ja maanmittaustoimitukset Raivaukset ja alueiden siistimiset Rantojen suojaukset ja vyörymien kartoitus Kalanhoitomaksu Rasitteet, väylämerkinnät ja kunnossapito Viimeistely
Muut määräykset	Tarkkavaaitustaso Rakennusaika, valmistusilmoitus, töiden aloittamislupa Keski-Kemijoen uittosäännön muutos Muutoksenhaku

Ranta-asukkaita ja rannanomistajia eniten kiinnostavista, vahinkoa estävistä toimenpiteistä on määrätty pääasiassa PSVEO:n II:n lupavaiheen lupapäätöksessä vuodelta 1971 sekä Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätöksessä vuodelta 1975, ja niissä on useimmiten käsitelty jo tiedossa olleita vahinkoja.

Taulukkoon 8 on koottu tiedot PSVEO:n lupapäätöksessä vuonna 1971 ja KHO:n päätöksessä vuodelta 1975 tarkemmin yksilöidyistä, vahinkoa estävistä toimenpiteistä, joiden osalta Kemijärvellä noudatetaan lainvoimaisia lupapäätöksiä. Taulukossa painopiste on lähinnä yksityisiä rannanomistajia ja -käyttäjiä koskeissa määräyksissä.

Taulukko 8. Vahinkoa estävät toimenpiteet PSVEO:n ja KHO:n II lupavaiheen päätöksissä.	
Lupaehdon sisältö	Kohteiden lukumäärä
Alueiden korotukset	3
Teiden korotukset	2
Yksityisteiden korotukset	28
Viljelysteiden rakentaminen	8
Sillat	3
Siltayhteyden ja tien rakentaminen	1
Jalankulkuyhteys	1
Venevalkamien teko tai kunnostus	20
Venevalkama-alueiden luovuttaminen	5
Syvänteen täyttö	1
Penkereen luiskaus, loiventaminen	3
Lasku- ym. ojien kunnostus	2
Talousveden saannin turvaaminen	24
Kaivojen toimivuus	18
Talousveden laadun ja saannin tarkkailu	3
Rantavyörymien estäminen	11
Kulkuoikeusrasite	2
Väylämerkinnät	25 km

5.4.2 Lopputarkastuspäätöksen täydentävät lupamääräykset

Kemijärven säännöstelyn lopputarkastuspäätös annettiin Pohjois-Suomen vesioikeudesta 9.7.1991. Lopputarkastusprosessin yhteydessä selvitettiin, onko hanke toteutettu lain ja lupapäätösten mukaan, ja onko säännöstelyhankkeesta aiheutunut tai aiheutuuko siitä ennalta arvaamattomia haittoja, vahinkoja tai muita edunmenetyksiä.

Lopputarkastuksessa todettiin, että hanke oli toteutettu vesilain ja lupapäätösten määräysten mukaisesti lukuun ottamatta eräitä vähäisiä poikkeamia. Poikkeamat liittyivät eräiden penkereiden, ojien ja valtaojien rakentamistapaan ja -paikkaan, vedenkorkeustasojen tilapäisiin ylityksiin Kemijärvessä ja siitä eristetyissä järvissä, venevalkamien luovutuksiin, rahakorvauksiin, väylämerkintöihin sekä rantavahvistusten tekotapaan. Osaan poikkeamista esitettiin muutoksia tai täydentäviä toimenpiteitä, kun taas osalle ei nähty olevan muutostarvetta.

Lopputarkastuspäätöksen yksityiskohdista antoivat myöhemmin vielä päätöksensä vesiyltioikeus (VYO) 25.5.1993 ja korkein hallinto-oikeus 5.9.1994. Em. lupamääräysten sisältöä esitellään aihepiireittäin taulukossa 9.

Taulukko 9. Lopputarkastusta koskevissa päätöksissä esitettyjen, täydentävien lupamääräysten sisältö aihepiireittäin.

Lupamääräyksen aihepiiri	Sisältö
Vahinkoa estävät toimenpiteet	Severin- ja Kostamojärven tila Rumpu, silta, tieyhteys, kulkuoikeusrasite Venevalkama, veneväylä, laituri, aallonmurtaja Uimaranta, ruoppaus, kanavan kunnossapito Vesihuolto Rajamerkkien siirrot Rantojen siistiminen Nuotta-apajapaikkojen raivaus Rantavahvistusten kunnostaminen Rantatörmien vahvistaminen Vyörymäkartta Korvaukset rannan kunnostamisesta Veden laadun tarkkailu Niittyalueen painumisen tarkkailu Säännöstelymaksun poistaminen
Oikeudet toiselle kuuluvaan omaisuuteen	Korvaus suoja- ja kerkkeen takaisista valtaajista Korvaus pysyvästä käyttöoikeudesta Vyörymäkorvaukset Maa-alueiden korvaukset Korvaukset puustovahingoista Korvaukset rakennuksista Pyydyskorvausten poistaminen Korvaukset kalastuksen tuoton alenemisesta Ammattimaisen kalastuskorvauksen poisto Korvausten maksaminen ja korko
Muut määräykset	Rakennusaika Muutoksenhaku

Lopputarkastuspäätöksessä ranta-asukkaita ja rannanomistajia koskevista, vahinkoa estävistä toimenpiteistä on annettu määräyksiä sekä tarkemmin yksilöidyissä lupaehdoissa että ns. yleisten lupaehtojen muodossa, ja päätökset liittyvät lähinnä ennalta arvaamattomiin vahinkoihin. Taulukossa 10 esitetään lopputarkastuspäätöksessä määrättyt yksilöidyt toimenpiteet ja niiden lukumäärät.

Taulukko 10. Vahinkoa estävät toimenpiteet PSVEO:n, VYO:n ja KHO:n lopputarkastusta koskevissa päätöksissä.

Lupaehdon sisältö	Kohteiden lukumäärä
Veden johtaminen ja ilmastin	2
Rumpu, silta, kanava, rasite + tie	6
Veneväylä, -valkama, aallonmurtaja	40
Uimaranta	1
Talous- tai jätevesiasia	6
Rajapyykit	3
Rannan puhdistus	1
Nuotta-apajapaikat	58
Rantavahvistusten kunnostaminen	20
Rantatörmän vahvistaminen	57
Rantavyörymäkartta	34

5.4.3 Ennalta arvaamattomat haitat ja vahingot lopputarkastuspäätöksessä

Seuraavassa esitetään tiivistetysti, mitä lopputarkastuspäätöksessä on esitetty luvan haltijan vastuun rajaamisesta, ranta-alueiden raivauksiin ja puustoon sekä rantavyörymiin liittyvistä toimenpiteistä.

Luvan haltijan vastuuta on rajattu lopputarkastuksessa mm. seuraavasti:

- Säännöstelijän ja vahingon kärsijöiden kesken tehdyissä korvaussopimuksissa maininta *"asianomaisella ei ole oikeutta minkäänlaiseen vahingonkorvaukseen vedenkorkeuden säännöstelyn johdosta, olipa vahinko tai haitta minkälaista tahansa"* ei kata sellaisia arvaamattomia vahinkoja kuten rantavyörymiä, joita sopija-osapuolet eivät ole osanneet ennakoita sopimusta tehdessä.
- Ns. vaihtokirjoilla luovutetuille, vettyneille alueille aiheutuneita haittoja ja vahinkoja ei ole katsottu korvattaviksi tai toimenpitein poistettaviksi.
- Niillä säännöstelijän (=Kemijoki Oy) tai luvan saajan (=valtio) erillisillä kaupoilla luovuttamilla alueilla, joista on sovittu vasta vuoden 1970 jälkeen, ei vahinkoja tai haittoja ole katsottu perustelluksi korvata tai toimenpitein poistaa. Säännöstelyn vaikutukset ovat tuolloin olleet jo ainakin jossain määrin nähtävissä.
- Rakennuksille ja muille rakenteille säännöstelystä aiheutuneiden ennalta arvaamattomien haittojen ja vahinkojen osalta katsotaan, että säännöstelijä on yleensä vastuussa, kun rakentaminen on suoritettu ennen säännöstelyn aloittamista.

Veden alle jäävien alueiden raivauksista on todettu 6.8.1965 annetussa PSVEOn päätöksen lupaehdossa 16 seuraavaa:

"Veden alle jäävällä alueella oleva puusto ja pensaikko on raivattava ja rakennukset siirrettävä pois sekä puhdistettava sanottu alue huolellisesti hakkuujätteistä ja muista irrallisista esineistä, jotka voisivat lähteä veden mukana ajelehtimaan ja aiheuttaa haittaa uitolle, vesiliikenteelle, kalastukselle tai muulle vesistön käytölle. Asumusten ja pihojen kohdalla puuston poistaminen on suoritettava niin, että rantaan mikäli mahdollista jää tarpeellinen suojapuusto."

Lopputarkastuspäätöksessä on arvioitu tämän lupaehdon toteutumista seuraavasti:

"Rantojen raivaukset on tehty lupaehtojen mukaisesti, eikä vesialueella muutoinkaan ole tavattu ajelehtivia kantoja, joista voisi olla edellä mainitussa lupaehdossa mainittua haittaa. Kiinteitä kantoja ei lupaehdoissa ole yleisesti edellytetty poistettavaksi. Metsärannoilla on eräin paikoin pohjasta irronnut kantoja, jotka ovat ajautuneet tyrskyjen mukana rannalle. Toimitusmiehet ovat katsoneet, että niistä ei ole alueiden metsätaloudellisen käytön huomioon ottaen sanottavaa haittaa, eivätkä ole esittäneet niitä poistettaviksi."

Ranta-alueille kasvaneen pensaikon raivausvaatimuksia pidettiin lopputarkastuksen yhteydessä perusteettomina. Lisäksi raivauksiin liittyy lopputarkastuspäätöksen täydentävä lupaehto 14, jossa todetaan, että *"luvan haltijan on täydennettävä lupaehtojen 16) kohdassa määrättyjä rantojen raivaus- ja puhdistustöitä raivaamalla asianomaisten kalastuskuntien kanssa lähemmin sovittaviin paikkoihin Lapin vesi- ja ympäristöpiirin hyväksymän suunnitelman mukaisesti nuotta-apajapaikkoja"*.

Tiivistäen edellä mainittuja lupakohtia voidaan todeta, että ranta-alueiden raivausten osalta oleellinen ero on siinä, että velvoitteet koskevat mm. irtokantoja, risuja ja turvelauttoja, mutta eivät kiinteitä kantoja tai rantapensaikkoja.

Säännöstelystä aiheutuvista rantatörmien vyörymistä on lopputarkastuspäätöksessä todettu mm. seuraavaa:

"Osa muistutuksissa esitetyistä vyörymistä on korvatulla, säännöstelyn ylärajan alapuolella olevalla alueella. Toimitusmiehet ovat katsoneet, että suojaus- ja korvausvelvoitteet eivät koske tätä aluetta."

Lisäksi ns. yleisenä lupamääräyksenä esitetään seuraavaa:

"Muuallakin, missä säännöstelystä saattaa aiheutua rantatörmien vyörymistä, hakijan on ajoissa ryhdyttävä siitä aiheutuvien vahinkojen ja haittojen estämiseksi rantojen vahvistamiseen tai muihin toimenpiteisiin. Milloin kuitenkin vyörymiä tai sortumia ei voida odotettavissa oleviin vahinkoihin nähden kohtuullisin kustannuksin estää, eikä kysymys ole tonttien, talouskeskusten tai muuhun erityiseen käyttöön varattujen alueiden rannasta, voidaan ranta jättää vahvistamatta, ja hakijan on tällöin rahalla korvattava aiheutunut vahinko. Vyörymäkohdista on laadittava maastossa oleviin kiintopisteisiin sidottu tarkka kartta, johon on merkittävä tilanne ennen säännöstelyä, ja jonka avulla vyörymisen suuruus voidaan todeta. Rantavahvistus on tehtävä riittävän lujaksi ja niin, ettei rantaan pääsyä entisestään sanottavasti huononnetta eikä rantatörmien ulkonäköä turmella enempää kuin tarkoitetun tuloksen saavuttamiseksi on välttämätöntä. Korvattavan vyörymän suuruus on mitattava ja arvioitava viiden vuoden kuluessa tämän päätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta lukien ja sen jälkeen kymmenen vuoden väliajoin. Näissä mittauksissa todettavat lisävahingot on korvattava viipymättä."

Yhteenvedona rantojen vyörymähaitoista voidaan todeta, että missä säännöstelystä saattaa aiheutua vyörymistä tai sortumista, rannat tulee suojata maankäyttömuodosta riippumatta. Suojauskustannusten kohotessa kohtuuttomiksi voidaan aiheutunut vahinko myös korvata rahalla.

Vahinkoalueen puuston poistamisesta todetaan lopputarkastuspäätöksessä seuraavaa:

"Rannan vyörymisen takia veteen kaatunut tai kaatumassa oleva puusto on hakijan tarvitessa poistettava. Kaatumassa olevan puuston osalta toimenpiteistä on ennakolta ilmoitettava maanomistajalle, mikäli kyseessä on erityiseen käyttöön otettu alue. Puutavara on siirrettävä vahinkoalueen läheisyyteen ylävesirajan yläpuolelle. Maanomistajan niin vaatiessa on poistetun puuston arvo korvattava omistajalle. Tällaisessa tapauksessa puusto jää säännöstelijälle."

5.4.4 Rantojen suojauksiin ja puuston poistoon liittyvien toimenpiteiden toteutuksesta

Rantojen raivausta täydentänyt nuotta-apajapaikkojen raivaus on toteutettu lopputarkastuspäätöksessä esitetyn mukaisesti vuosina 1996–1997. Apajapaikat luovutettiin raivaustyön jälkeen alueen kalastuskuntien käyttöön.

Rantavyörymiä koskevan yleisen lupamääräyksen hoitaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että Kemijoki Oy:n toimesta yhtiöön ilmoitetut vyörymäkohteet käydään läpi vuosittain, ja yhtiö kunnostaa säännöstelystä selvästi aiheutuneet vahinkorannat tai suorittaa rahakorvauksen vyöryneen pinta-alan mukaisesti. Epäselvät tapaukset, joita vuosittain on keskimäärin 5 kpl, ratkaistaan viranomaisen kanssa tehdyn maastokäynnin yhteydessä. Lupamääräyksessä mainittu vyörymäkarttoitus on suoritettu vuosien 1997–1998 aikana, ja seuraava karttoitus tehdään vuosina 2007–2008 (Kaikkonen, suull.).

Kemijoki Oy:n omien tarkastusten yhteydessä havaittuja ns. nojopuita poistetaan aktiivisesti maanomistajien suostumuksella. Maanomistajat ilmoittavat toisinaan itse nojopuista. Puutavara jää pääsääntöisesti maanomistajille.

Velvoitteiden ja ympäristönhoitotöiden hoitamisen kustannukset esimerkiksi vuonna 2002 ovat olleet runsaat 180 000 euroa. Valtaosa kustannuksista on syntynyt kantosavotasta (v. 2002 117 000 euroa) ja pienempi osa mm. jääteiden teosta (n. 16 000 euroa), reimareiden asennuksista (n. 13 000 euroa) ja rantojen suojauksista (n. 12 000 euroa). Muita kustannuksia aiheuttaneita toimenpiteitä olivat vuonna 2002 raiioviittojen asennus, teiden ja siltojen kunnossapito sekä muu ranta-alueiden kunnostus (Kemijoki Oy 2003, julkaisematon aineisto).

Pääosa Kemijoki Oy:n toteuttamista ympäristönhoito- ja kunnostustöistä on ollut velvoitepohjaisia, mutta myös vapaaehtoisuuteen perustuvia hankkeita on toteutettu vuosien varrella. Näitä ovat olleet mm.

- kantosavotta (kiintokannot)
- rantojen konekunnostukset (esim. kuluneiden virkistyskäyttörantojen kunnostukset)
- maisemalliset raivaukset
- veneväylien ruoppaukset ja venevalkamien teko

Kantosavotta on käynnistynyt vuonna 1992, ja sitä on toteutettu yhteistyönä Lapin ympäristökeskuksen ja työvoimahallinnon kanssa ns. YTY-töinä. Savotan konetöiden osuuden on kustantanut Kemijoki Oy, työntekijöiden palkat työvoimatoimisto ja työnjohtajien osuuden Lapin ympäristökeskus. Viimeisen kuuden vuoden aikana raivattujen alueiden pinta-alat ja työllistävä vaikutus on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Kantosavotan raivausalat ja työvoiman määrä vuosittain ajalla 1998–2003.

Vuosi	Raivattu alue (km)	Työvoima (hlöä)
1998	14,0	12
1999	66,5	13
2000	139,2	11
2001	61,8	11
2002	79,4	23
2003	171,6	17

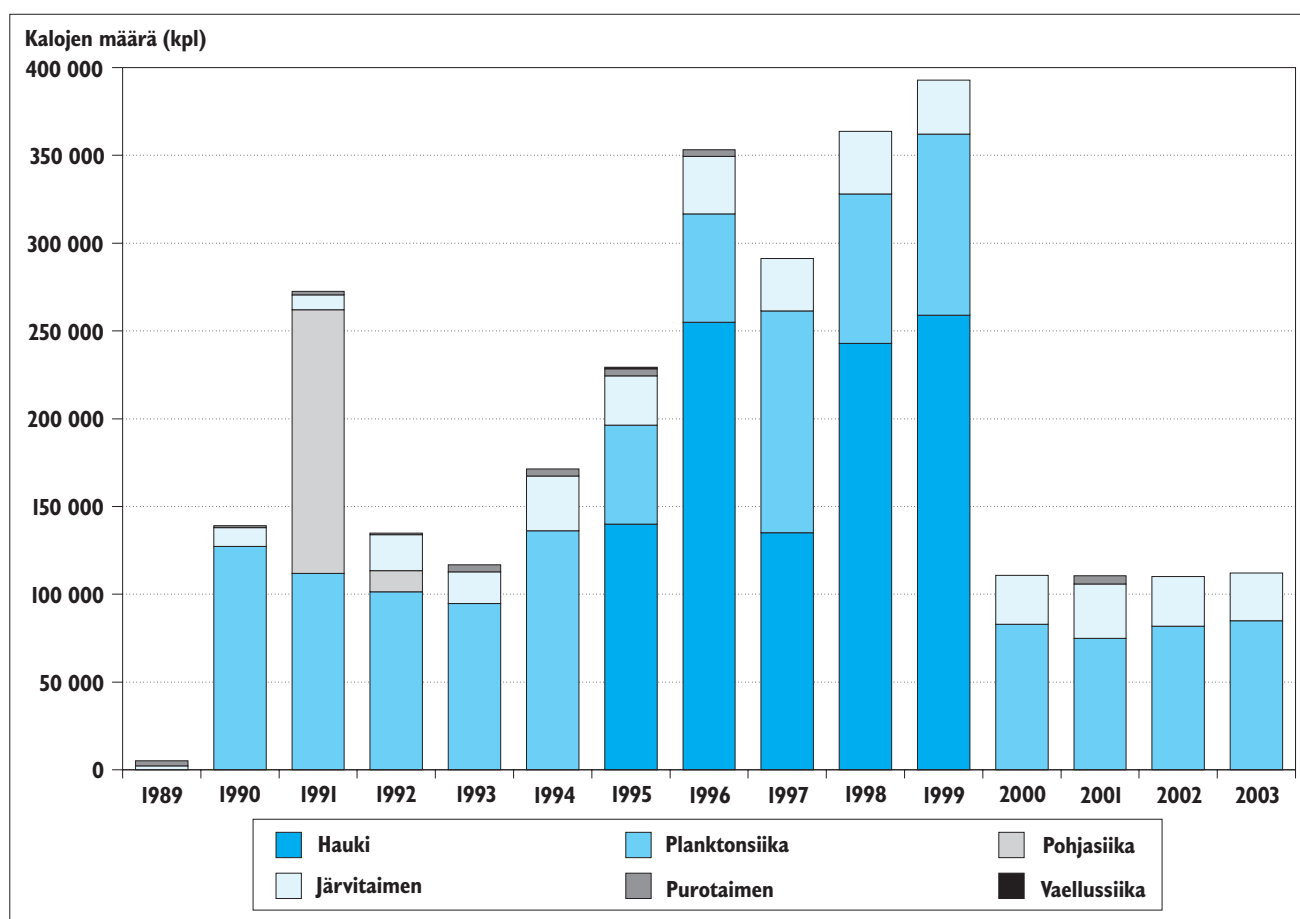
Kemijoki Oy on käyttänyt Kemijärven alueella vapaaehtoisin ympäristönhoitotöihin rahaa esimerkiksi vuonna 2002 runsaat 55 000 euroa (Kaikkonen, suull.).

Valtion ja Kemijärven kaupungin rahoittamana on toteutettu Kemijärven kunnostushanketta (kehittämishanketta) vuodesta 1987 lähtien. Kunnostuksen yleissuunnitelma on laadittu Lapin ympäristökeskuksessa 1987, ja sitä on täydennetty vuonna 1996. Kunnostushanke on jaettu osakokonaisuuksiin 1–5, joista on tähän mennessä toteutettu neljä ensimmäistä osahanketta (M. Koivisto, suull.). Kunnostukset ovat käsittäneet mm. venesatamien ja -valkamien sekä rantautumispaikkojen rakentamista, uimarantojen tekoa, venereittien merkintää, ns. 0-alueiden maisemointia ja lintuvesialueiden kunnostuksia.

5.4.5 Kalataloudelliset velvoitteet

Kemijärvellä säännöstelystä aiheutuvia haittoja on korvattu vesioikeuden päätöksellä rahakorvauksina, ympäristön kunnostuksina sekä vuosittaisella kalatalousmaksulla. Nykyinen kalatalousmaksu on 76 500 euroa vuodessa, josta Kemijoki Oy:n osuus on 74 000 euroa ja Kemijärven Sellun osuus 2 500 euroa. Kalatalousmaksulla kustannetaan Kemijärveen suoritettavat vuosittaiset istutukset ja kalataloudellinen tarkkailu.

Kemijärveen on istutettu pääasiassa planktonsiikaa, haukea ja järvitaimenta (kuva 7). Hauki-istutuksia ei ole tehty vuoden 1999 jälkeen. Hauki ja siika ovat lajeja joiden lisääntyminen on kärsinyt huomattavasti säännöstelystä. Kemijoki Oy, Lapin ympäristökeskus, Kemijärven kaupunki ja työvoimatoimisto ovat toteuttaneet viime vuosina erilaisia ympäristönhoito- ja kunnostustöitä, joilla on parannettu järven tilaa kalaston ja kalastuksen kannalta.



Kuva 7. Kemijärven kalanistutukset vuosina 1989–2003. (Lapin TE-keskus)

5.4.6 Yhteenveto lupamääräyksistä ja niihin liittyvistä näkemyksistä

Kemijärven lupamääräyksiin liittyvät keskeisimmät yksityiskohdat sekä haittojen ja vahinkojen vähentämisessä tällä hetkellä vallitseva käytäntö esitetään taulukossa 12. Sidosryhmien suunnalta usein esitettyjä näkemyksiä on koottu säännöstelyn kehittämishankkeen yhteydessä järjestetyissä työryhmä- ja vuorovaikutustilaisuuksissa.

Taulukko 12. Kemijärven lupamääräyksiin liittyvät keskeisimmät yksityiskohdat sekä haittojen ja vahinkojen vähentämisessä tällä hetkellä vallitseva käytäntö.			
Aihepiiri	Keskeisimmät lupamääräykset	Käytäntö	Usein esitetty näkemys
Vedenkorkeuden vaihtelu	Pohjapatojen rakentaminen	- Tehty lupaehtojen mukaisesti - Termusniemen pohjapadon kunnostus v. 1996	Tarve uusien pohjapato-alueiden rakentamiseen (ks. luku 13)
Säännöstelyrajat, juoksutukset	Käyttöä koskevat lupaehdot	- Lupaehtojen mukaisesti - Poikkeamiseen erillinen lupa lupavirastosta (esim. v. 1995)	Lupaehtoja ei noudateta
Vedenpinnan nosto	- Korvaukset - Korotukset - Kulkuyhteydet - Venevalkammat, uimarannat - Vesihuolto - Raivaus - Väylämerkinnät - Rajamerkkien siirto	- Korvaukset hoidettu - Vesihuolto, tieyhteydet ja rakenteet hoidettu - Väylät ja rajamerkit hoidettu - Irtokantojen ym. raivaus vuosittain	Tyytymättömyys rantojen raivauksiin ja kantojen poistoon (määrä, laatu, nopeus)
Rantojen kuluminen	- Vyörymien kartoitus - Rantatörmien vahvistus + kunnostus - Korvaukset	- Tarkastukset vuosittain, suojaukset tai korvaukset - Kartoitus 10 vuoden välein	Tyytymättömyys rannansuojauksiin (riittävyys, tekotapa, tasapuolisuus)
Kalakannat ja kalastus	- Pyydyskorvaukset - Korvaukset kalastuksen tuoton alenemasta - Kalanhoitomaksu - Nuotta-apajapaikat	- Korvaukset hoidettu - Kalanhoitomaksu vuosittain - Apajapaikat raivattu v. 1996–1997	- Istutusten tuloksellisuus - Tarve alasvaelluksen estolaitteelle - Apajapaikkojen käyttö ja kunnossapito epäselvää
Vesistön tila	- Severi- ja Kostamojärvi: veden johtaminen ja ilmastin - Veden laadun tarkkailu	- Lupaehtojen mukaisesti	- Kostamojärven tila hyvin huono - Veden laadun tarkkailun riittävyys

5.5 Kemijärven muut säännöstelyrakenteet

Vuonna 1962 diplomi-insinööri Eino W. Seppänen kirjoitti Voima-viesti -lehdessä Kemijärven säännöstelystä seuraavaa: *"Kemijärven säännöstelyn toteuttaminen merkitsee Kemijärven seudun maataloudelle huomattavaa tuotannon pienenemistä hyvätuotosten saariniittyjen ja osan pelloistakin jäädessä veden alle. Mutta laissa valtion oikeudesta säännöstellä Kemijoen vesistön vedenjuoksua säädetään, että valtio velvoitetaan ennen kuin vedenjuoksun säännöstely toimeenpannaan huolehtimaan mm. maatalouden etujen turvaamisesta siten, etteivät ne sanottavassa määrin joudu säännöstelystä kärsimään. Tämän johdosta on vesivoimatoimikunta säännöstelyluvan hakijana ryhtynyt toimenpiteisiin, jotta maatalouden tuotanto Kemijärven säännöstelystä huolimatta pysyisi suurin piirtein ennallaan."*

Kemijärven säännöstelyllä on yhtäältä alennettu ylimpiä tulvavedenkorkeuksia noin 1,5 metriä, mutta toisaalta nostettu kesäajan keskimääräisiä vedenkorkeuksia miltei kahdella metrillä. Vedenpinnan pysyvän noston aiheuttaman vettymishaitan ja Suomen olosuhteissa poikkeuksellisen voimakkaan säännöstelyn myötä Kemijärvellä on toteutettu mittavia säännöstelyrakenteita. Kemijärvellä on rakennettu penkereitä yhteensä yli 31 kilometriä, joilla on suojattu noin 1 890 hehtaaria peltoa (Kaakkurivaara 1999). Penkereiden taakse on jäänyt eristyksiin lukuisia pieniä järviä, joiden vedet pumpataan Kemijärveen. Järvistä tärkeimmät ovat Pöyliöjärvi (2,6 km²), Kostamojärvi (1,0 km²), Karsimusjärvi (0,4 km²), Porolampi (0,05 km²), Severijärvi (3,0 km²) ja Luusuajärvi (1,8 km²) (kuva 8).

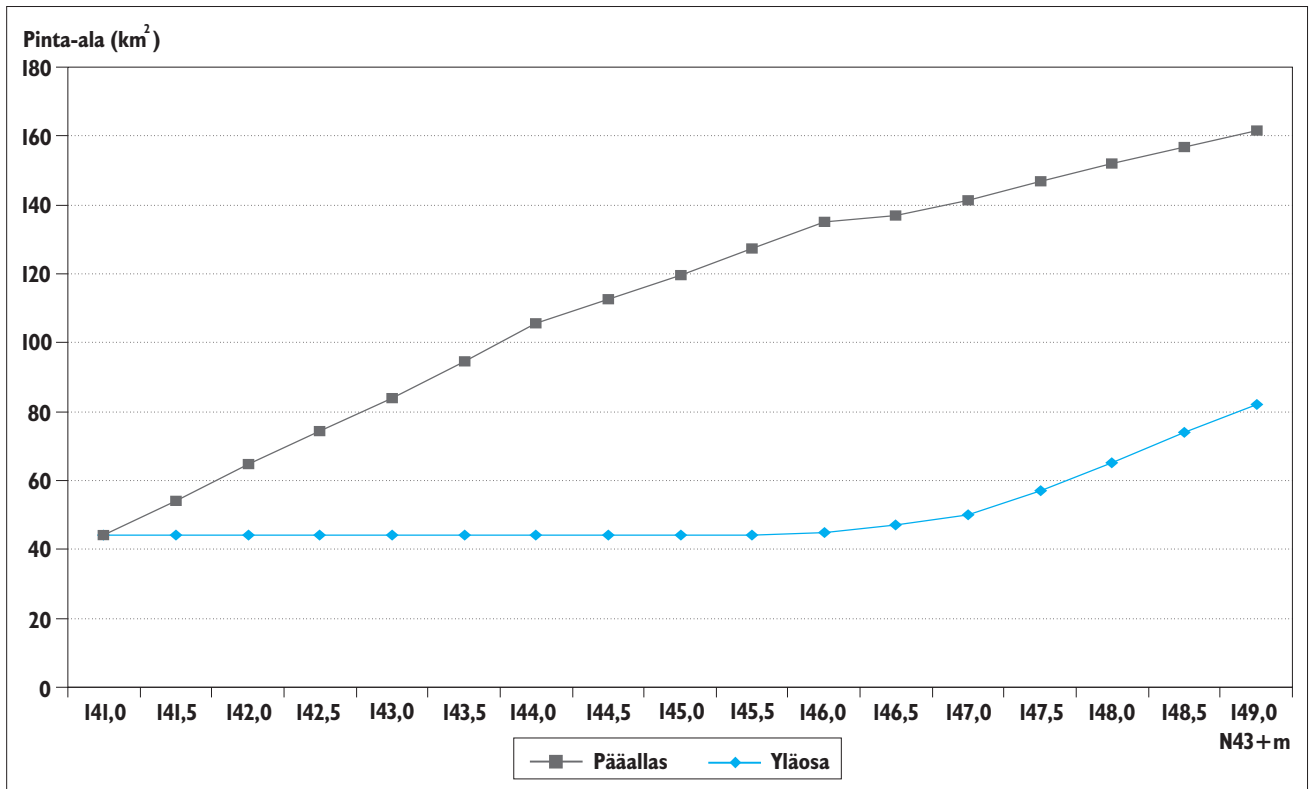
Vedenlaskun haitallisten vaikutusten vähentämiseksi on Kemijärveen rakennettu lukuisia pohjapatoja ja jätetty Hietaselän luonnonkynnyksien ruoppaamatta. Pohjapadotut alueet käsittävät 43 % koko järven pinta-alasta ja ovat seuraavat:

- Kemijärven yläosa Termusniemen-Kalkoniemen pohjapadon yläpuolella aina Pelkosenniemen asti. Alueen pinta-ala on noin 82 km² ja pohjapadon harja rajaa teoreettiseksi vaihteluväliksi 3,25 m. Pohjapadon tarkoituksena on estää vedenpinnan lasku luonnontilaisen kesäveden alapuolelle.
- Kivisalmen luonnonkynnyksien pitää Hietaselän (pinta-ala 22,7 km²) vedenpinnan teoreettisena vaihteluvälinä 5 m.
- Lautalahti-Reinikanperä pohjapato eristää järvestä noin 8 km² suuruisen alueen, jolla vedenpinnan vaihteluväli ei ylitä 3,25 m.
- Lantunkin pohjapato eristää pienen lahden (pinta-ala 1,7 km²) pääaltaasta teoreettisen vaihteluvälillä ollessa 4 m.
- Kaisanlahden pohjapato eristää pinta-alaltaan 9,1 km²:n suuruisen alueen, jossa vedenpinta voi vaihdella maksimissaan 3,5 m.

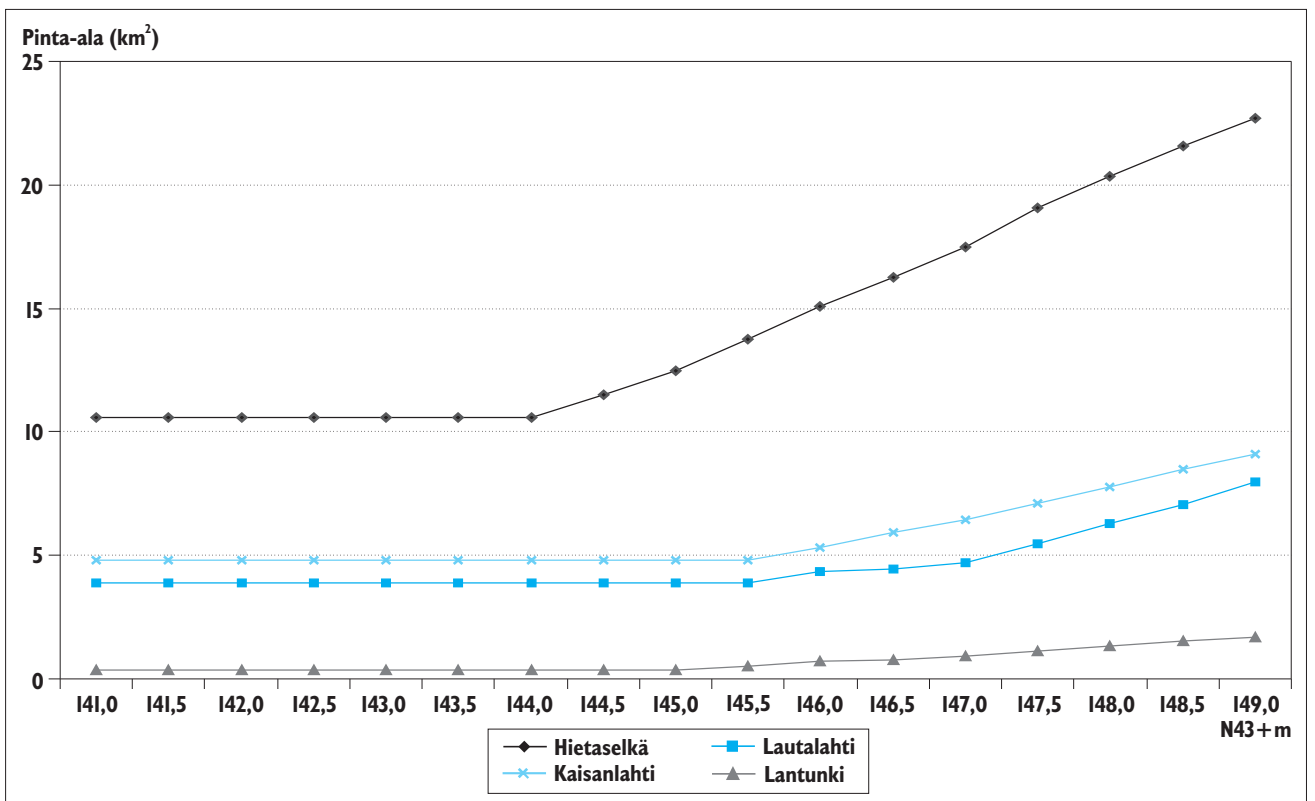
Pohjapatojen muita ominaisuuksia ja vedenpinnan toteutunutta vaihtelua on kuvattu yksityiskohtaisesti luvussa 13.

Sallitun seitsemän metrin säännöstelyn toteuttamiseksi Kemijärvessä on tehty myös merkittäviä ruoppaustöitä yhteensä noin 7,3 kilometrin matkalla ja ruoppausmassoja on läjitetty arviolta noin 1,3 milj. m³. Vedenpinnan laskiessa säännöstelyn ylärajalta alarajalle Kemijärven pinta-ala pienenee alle puoleen; ylärajan (N43+149,00 m) 285 km²:stä alarajan 128 km²:iin. Mikäli jään paksuudeksi laskeetaan noin yksi metri, voidaan varsinaiseksi vesialueeksi laskea vain 108 km² eli noin 38 % kesän pinta-alasta. Pienimmillään järvi on sangen jokimainen. Kuvissa 8 A–B on esitetty vedenpinnan ja eri osa-alueiden välinen suhde. Suurin pinta-alan muutos tapahtuu luonnollisesti pääaltaan alueella, jossa vedenpinta laskee säännöstelyn alarajan tuntumaan vuosittain.

A)



B)



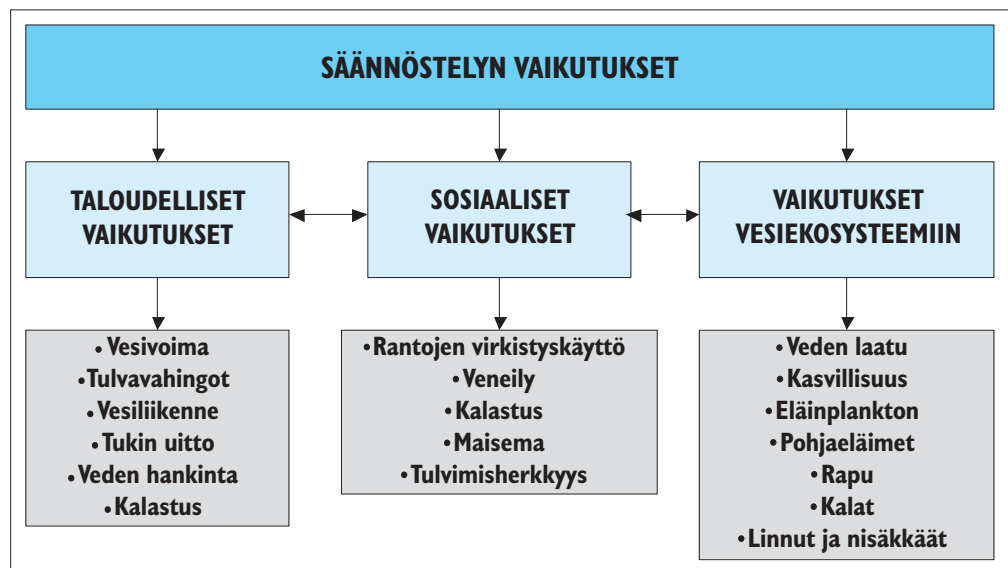
Kuva 8. A) Kemijärven ylä-osan ja pääaltaan pinta-alan ja vedenkorkeuden suhde. B) Kemijärven pohjapadottujen osaltaiden pinta-alan ja vedenkorkeuden välinen suhde. Huomaa kuvien eri pinta-ala -asteikot. (Kemijoki Oy)

6

Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyt menetelmät

Säännöstelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa on sovellettu menetelmiä yksinkertaisesta vedenkorkeuksien analyysityökalusta (REGCEL) monimutkaisempiin vaikutusmalleihin (REGEFF). Koska Kemijärvi poikkeaa luonnonoloiltaan ja säännöstelyltään monista muista Pohjois-Suomen säännöstellyistä järvistä, eivät kaikki aikaisemmissa hankkeissa kehitetyt menetelmät ole siellä soveltamiskelpoisia. Talvikalastukselle aiheutuvan haitan arviointiin kehitettiin oma laskentamenetelmä. Voimataloudellisten vaikutusten arvioinnissa sovellettiin optimointimallia.

Suuren järven säännöstelyn vaikutukset ovat laajakantoisia ja monitahoisia. Vaikutukset kohdistuvat vedenkorkeuksissa ja virtaamissa tapahtuneiden muutosten kautta vesistön tilaan ja käyttöön sekä vesistön käyttäjiin. Säännöstelyn vaikutukset on usein jaoteltu kolmeen pääryhmään: taloudellisiin, ekologisiin ja sosiaalisiin vaikutuksiin (kuva 9). Jaottelu on kuitenkin hieman keinotekoinen, koska osalla vaikutuksista on niin taloudellisia, ekologisia kuin sosiaalisiaakin ulottuvuuksia. Esimerkiksi muutokset kalojen lisääntymisessä voivat vaikuttaa niin vesiekosysteemin tilaan, ammattikalastajien tuloihin kuin virkistyskalastajien kalastuselämyksiin.



Kuva 9. Kaavio säännöstelyn mahdollisista vaikutuksista.

Säännöstelyn vaikutusten arviointiin ja arviointimenetelmien kehittämisessä on ympäristöhallinnossa tehty pitkäjänteistä työtä 1980-luvulta lähtien. Menetelmiä on kehitetty ja sovellettu niin laajoissa säännöstelytutkimuksissa (esim. ECOREGU, PRIMEREG) kuin lukuisissa säännöstelyjen kehittämishankkeissa (mm. Kaatra ja Marttunen 1993, Marttunen ym. 1997, Marttunen ja Järvinen 1999, Marttunen ym. 2002, Hellsten ym. 2000). Säännöstelyn vaikutusten arviointiin onkin nykyisin olemassa varsin hyvät valmiudet ottaen huomioon tehtävän monitahoisuus.

Säännöstelyn ympäristövaikutusten arviointiin liittyy kuitenkin monenlaisia ongelmia (Marttunen ym. 1997):

- Vesiympäristön tilasta, erityisesti biologiasta, on yleensä tietoja hyvin niukasti säännöstelyä edeltävältä ja osittain myös säännöstelyltä ajanjaksolta. Olemassa olevan aineiston vertailua vaikeuttaa se, että vesistössä ja sen käytössä on tapahtunut muutoksia säännöstelyn aloittamisen jälkeen. Säännöstelyn vaikutusten erittely todetusta kokonaismuutoksesta on erittäin vaikeaa ellei peräti mahdotonta.
- Säännöstelyn vaikutukset esimerkiksi kalakantoihin muodostavat erittäin monimutkaisen syy- ja seuraussuhteiden ketjun, jossa osa vaikutuksista voi vahvistaa ja osa heikentää kokonaisvaikutuksen voimakkuutta.
- Säännöstelyn vaikutusten voimakkuus ei ole muuttumaton, vaan se voi vaihdella. Säännöstelyn vaikutukset voivat heikentyä tai vahvistua säännöstelyn vanhetessa, koska rantavyöhykkeen prosessien voimakkuudessa voi tapahtua muutoksia. Esimerkiksi järven noston vaikutukset ovat voimakkaimmat säännöstelyn aloittamisen jälkeisinä vuosina, mutta esimerkiksi kevätulvia voimakkaasti leikkaavan säännöstelyn vaikutukset rantavyöhykkeessä alkavat näkyä kunnolla vasta vuosien kuluttua esim. suojaisten lahtien umpeenkasvun kiihtymisenä.
- Vertailujärvien käyttö ei ole ongelmatonta, sillä kahta täysin samanlaista järveä ei ole. Järvien luontainen rehevyys, morfologia ja valuma-alueelle tehtävät toimenpiteet vaikuttavat siihen, että mm. veden laadussa ja vesikasvillisuuden määrässä voi olla suuria luontaisiakin eroja, jotka vaikeuttavat järvien keskinäistä vertailua ja säännöstelystä aiheutuvien vaikutusten tunnistamista.
- Vesistöjen kuormituksesta johtuva järvien rehevöityminen vaikuttaa rantavyöhykkeellä vesistön tilakehitykseen samansuuntaisesti kuin säännöstely. Säännöstelystä ja rehevöitymisestä aiheutuvien samansuuntaisten haitallisten vaikutusten, kuten vesikasvillisuuden lisääntymisen, erottaminen toisistaan on erittäin vaikeaa.

Kemijärvi poikkeaa luonnonoloiltaan ja säännöstelyltään varsin merkittävästi monista muista Pohjois-Suomen säännöstellyistä järvistä. Siksi aikaisemmissa hankkeissa kehitettyjä menetelmiä ei kaikilta osin ole mahdollista eikä järkevää soveltaa Kemijärvellä. Kemijärveä ja säännöstelyn aiheuttamia vaikutuksia mm. kalakantoihin on tutkittu useaan otteeseen (Sormunen 1964, Heikinheimo-Schmid 1987, Heikinheimo-Schmid & Huusko 1987a ja b, Huusko 1987, Tikkanen & Hellsten 1987, Leskinen & Liekonen 1992, Niva 1994 ja 1995, Korhonen 2000, Laine & Kamula 2000, Aho 2001, Kiviniemi 2002, Liekonen 2002). Näiden tutkimusten tuloksia on käytetty hyväksi myös tämän työn yhteydessä. Tämän hankkeen yhteydessä tehdyt osaselvitykset on lueteltu kohdassa 2.3.

6.1 Vedenkorkeuksien analyysityökalu (REGCEL)

Vedenkorkeuksien analyysityökalulla (REGCEL) tehtävä tarkastelu käsittää seuraavat vaiheet:

- Määritetään säännöstellyt ja luonnonmukaiseksi palautetut (tai luonnontilaiset) vedenkorkeudet valitulta ajanjaksolta.
- Määritetään mittarit, jotka kuvaavat vedenkorkeusvaihtelun vaikutuksia vesi- ja rantaluontoon, kalastoon, linnustoon ja virkistyskäyttöön ja lasketaan mittareille arvot.
- Tunnistetaan ne vedenkorkeusmuutokset, jotka vedenkorkeusanalyysin ja aikaisemmista säännöstelyn vaikutustutkimuksista syntyneen tietämyksen perusteella vaikuttavat voimakkaimmin vesistön tilaan ja käyttöön.
- Vertaillaan kulloinkin tarkasteltavan järven vedenkorkeusvaihtelua muiden säännösteltyjen ja säännöstelemättömien järvien vedenkorkeuksiin.

Mallilla lasketaan arvot mittareille, joilla on tutkimusten tai asiantuntija-arvion mukaan selviä suoria tai epäsuoria vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön. Mallissa ei vielä tällä hetkellä ole säännöstelyn taloudellisia vaikutuksia kuvaavia mittareita.

Vedenkorkeuksien lisäksi analyysissä tarvitaan tiedot jäänlähtö- ja jäätymissä päivästä, veden väristä ja jään paksuudesta. Veden värin avulla lasketaan, kuinka syvälle tuottava vyöhyke ulottuu. Jään maksimipaksuutta käytetään, kun lasketaan jäätyvän vyöhykkeen laajuus. Jäänlähdon ja jäätyminen ajankohtia tarvitaan, jotta arviot voidaan sitoa kalenterin sijasta kevään ja talven tuloon. Esimerkiksi hauen lisääntymisajankohta ja lintujen pesintäajankohta on sidottu jäänlähtöpäivään.

Vaikutustarkasteluissa on käytetty seuraavia lähtöarvoja:

- Vedenkorkeudet: Laskennoissa käytettiin päivittäisiä vedenkorkeushavaintoja vuosilta 1980–1999 Kulmungen vedenkorkeuden havaintoasemalta. Luonnontilainen vedenkorkeuden vaihtelu on laskettu palautuslaskelmien avulla samalle jaksolle 1980–1999.
- Veden väri: Kemijärven väriluvun arvona on käytetty 80 mg Pt/l (Pietiläinen & Räike 1999).
- Jäänpaksuus: Jään maksimipaksuus Kemijärvellä on 74 cm. Jäänpaksuustieto on alueen havaintopisteen maksimihavaintojen keskiarvo jaksolta 1961–1990. (Hyvärinen 1996)
- Jäätyminen ja jäänlähtö: Jäänlähtö- ja jäätymissäpäivät ovat Kemijoki Oy:n henkilökunnan tekemiä havaintoja, sillä Kemijärvi ei ole virallinen jäätymis-havaintokohde. Aikaisin jäidenlähtö on tarkastelujaksolla ollut 8.5.1989 ja myöhäisin 7.6.1985. Keskimäärin jäät ovat lähteneet 20.5. ja järvi on jäätynyt keskimäärin 9.11. 1980-luvun havaintoja voidaan pitää suhteellisen luotettavina, mutta 1990-luvun havaintoihin tulisi suhtautua kriittisesti, koska havainnointitiheyttä on vähennetty (Päiväniemi, kirjall.).

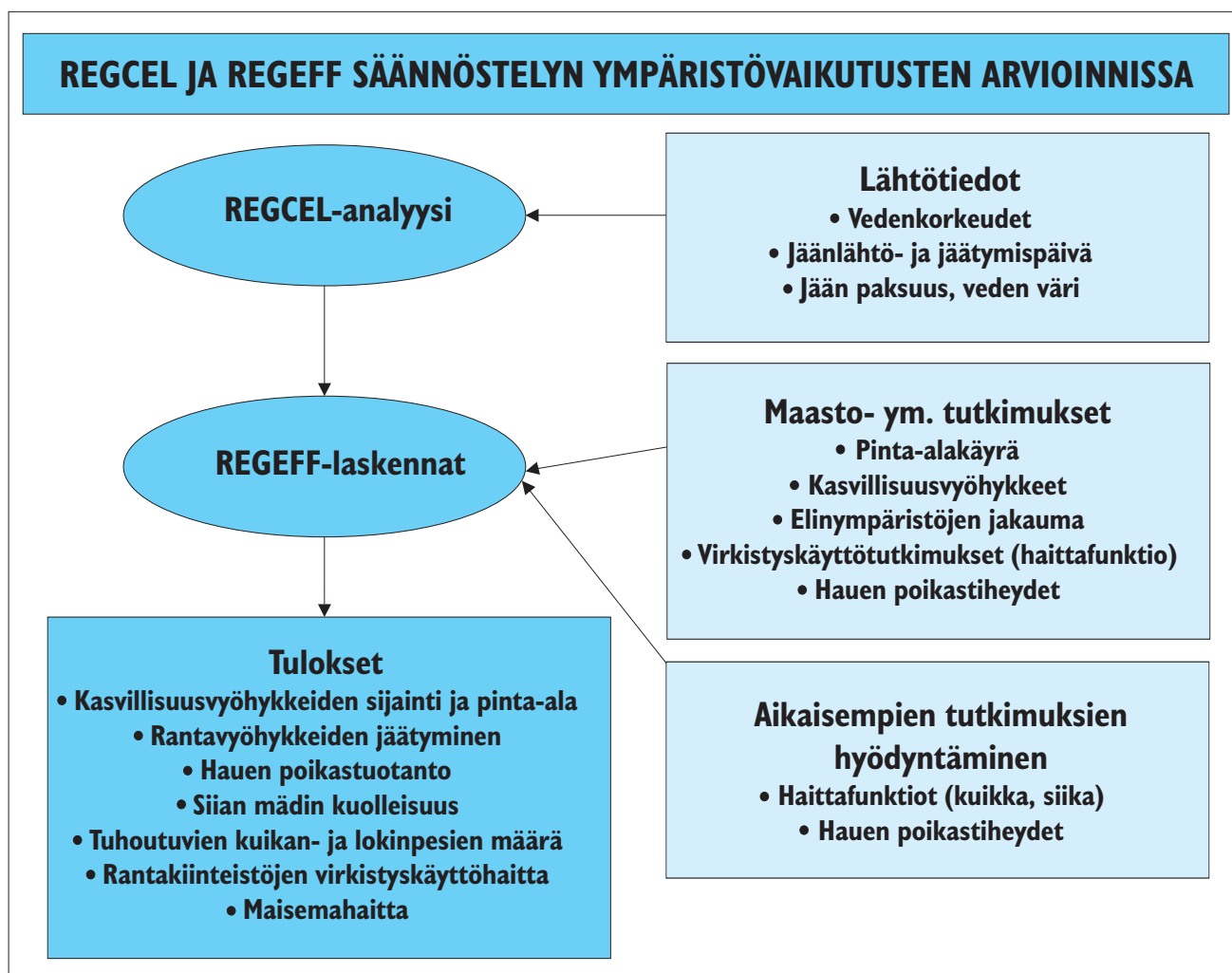
REGCEL-analyysissä arvioitiin vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksia seuraaviin muuttujiin: vesi- ja rantakasvillisuus, pohjaeläimet, kalat, linnut ja virkistyskäyttö. Osa käytettävistä mittareista kuvaa yleisesti säännöstelyn vaikutuksia vesieliöstöön. Tällainen mittari on esimerkiksi rantavyöhykkeen jäätyminen, jolla on vaikutusta pohjalehtisiin vesikasveihin, kalojen ravintona tärkeisiin suuriko-koisiin pohjaeläimiin ja matalaan kutevien syyskutuisten kalojen mädin säilyvyyteen. Mittareiden laskentakaavat on esitetty liitteessä 2.

6.2 Säännöstelyn vaikutusmalli (REGEFF)

Säännöstelyn vaikutusmalli (REGEFF) on Excel-pohjainen jatkosovellutus REGCEL-analyysityökalulle. Vedenkorkeusanalyysistä saatujen tulosten ja järven ominaispiirteitä koskevan tiedon perusteella voidaan arvioida säännöstelyn vaikutuksia mm. (kuva 10)

- kasvillisuuteen (vyöhykkeiden sijainti, pinta-alat),
- kalastoon (hauen poikastuotanto, talvisen vedenpinnan laskun vaikutus siian mädin kuolleisuuteen),
- linnustoon (vedenpinnan nousun aiheuttama kuikan/kalalokin pesien tuhoutuminen),
- vesistön virkistyskäyttöön (sopimattomista vedenkorkeuksista aiheutuva haitta).

Kemijärven REGEFF-analyysiin tarvittavia tietoja on saatu erillisistä selvityksistä (Virkistyskäytön kannalta sopivien vedenkorkeusvyöhykkeiden arviointi Kemijärvellä, Tiainen 2000) ja maastotöistä (esim. vesikasvillisuustutkimukset vuonna 1998, Hellsten ym. 1999).



Kuva 10. REGCEL- ja REGEFF-mallien syöttötiedot ja REGEFF-mallin keskeiset laskentatulokset.

6.3 Talvikalastusmalli

Talvikalastushaitan arvioinnissa sovellettiin SYKEssä kehitettyä Excel-laskentataulukkoa, jonka avulla voidaan arvioida talvikalastukselle syntyvää rahallista haittaa ottaen huomioon pidentyneet kalastusmatkat ja niiden aiheuttamat lisäkustannukset, työmäärän kasvu sekä pyydysten rikkoutumisesta ja häviämisestä aiheutuvat kustannukset. (Kerätär ym. 2003a)

Tarkastelussa käytetty aineisto on peräisin pääosin Eero Liekoselta, joka koki talvikalastukseen liittyviä tietoja Kemijärvellä aktiivista talvikalastusta harjoittavilta Jouni Haikoselta, Hannu Kellokummulta, Heimo Kelloniemeltä, Unto Karsimukselta ja Erkki Kaisanlahdelta. Tiedot koottiin kartta-aineistoksi, johon on merkitty tärkeimmät kalastuspaikat sekä käytettävissä olevia reittejä kalastuspaikoille marras-joulukuussa (alkutalvi), tammi-helmikuussa (sydäntalvi) sekä maaliskuussa (kevättalvi). (Kerätär ym. 2003a)

Kalastusmatkan pitenemistä arvioitiin siten, että sijoitettiin kolmekymmentä kalastajaa eri puolille järveä kyliin ja asutuskeskuksiin. Jokaisen kalastajan oletusta kotirannasta mitattiin etäisyydet lähimmälle kalastuspaikalle eri ajanjaksoina. Mikäli alueelle kulki selkeitä kelkkareittejä, niitä käytettiin hyväksi. Alue rajattiin käsittämään Termusniemen pohjapadon eteläpuolinen Kemijärven pääallas poislueutuna Hietaselän ja Lautalahden pohjapatojen erottamat alueet. (Kerätär ym. 2003a)

Laskentamalli ja laskennassa käytetyt muut lähtötiedot on kuvattu tarkemmin teoksessa: Säännöstelyn vaikutukset Kemijärven kalatalouteen (Kerätär ym. 2003a). Verkkokalastajien lukumäärät, kalastuksen lopettaneiden määrät sekä suurin osa muista tiedoista perustuu pitkäaikaiseen kokemukseen alueelta.

6.4 Voimatalouslaskennat

Säännöstelyvaihtoehtojen voimataloudelliset tarkastelut tehtiin Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyllä laskentamallilla (Huttunen 2003). Kemijärven säännöstelyn kokonaishyöty arvioitiin kuitenkin Kemijoki Oy:ssä (Päiväniemi 2002). Vaihtoehtotarkastelut perustuivat hydrologisten mallitarkastelujen tuottamiin vedenkorkeus- ja virtaamatietoihin. Sähköntuotannon simuloinnissa käytettiin talvien 2001–2002 ja 2002–2003 tuntikohtaisia sähkön SPOT-hintoja. Juoksutus optimoitiin siten, että vesi juoksutettiin niinä tunteina, jolloin sähkön hinta oli korkeimmillaan.

Kemijärven säännöstelyn kokonaishyötyä koskeva arvio on suuntaa-antava, eikä siinä ole otettu huomioon lyhytaikaissäädöllä aikaansaatua hyötyä. Vesivoimahyöty arvioitiin laitoskohtaisesti kertomalla turbiinien läpi juoksutettu vesimäärä laitosten hyötysuhteella ja sähkön hinnalla. Mittareina käytettiin energian tuotantoa (GWh/vuosi) ja tuottoa (euroa/vuosi).

Kemijärven säännöstely ja vertailu muihin säännösteltyihin järviin

7

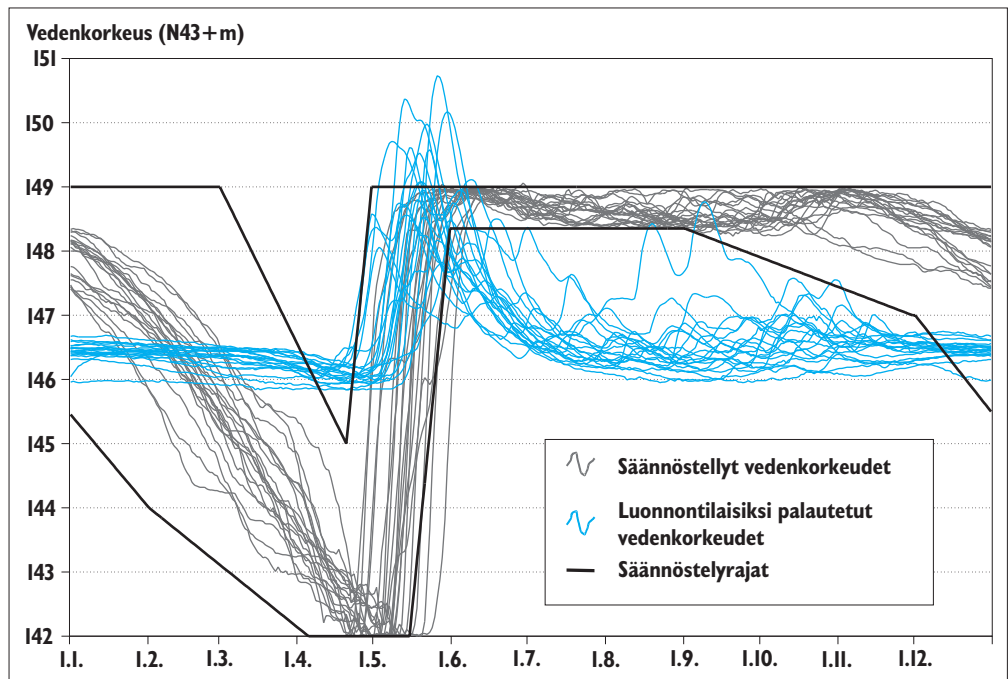
Kemijärvi on seitsemän metrin säännöstelyvälillään Suomen voimakkaimmin säännöstelty luonnonjärvi. Pohjapadoilla tai luonnonkynnyksellä eristetyillä alueilla, joiden osuus koko järven pinta-alasta on noin 43 %, vaihtelu on kuitenkin tätä huomattavasti pienempi, 3,25–5,00 metriä. Kemijärvelle on luonnontilassa ollut tyypillistä voimakas kevättulva. Kevään ylimmät vedenkorkeudet ovat olleet yli 4 metriä korkeammat kuin syksyn alimmat vedenkorkeudet. Säännöstelyllä on vähennetty merkittävästi vedenpinnan vaihtelua kesällä. Rantojen virkistyskäytölle tästä on ollut hyötyä, mutta esimerkiksi tulvaniityt ovat vähentyneet merkittävästi.

7.1 Säännöstelyn vaikutukset vedenkorkeuksiin ja virtaamiin

Kemijärven säännöstelyllä on merkittävästi muutettu Kemijärven vedenkorkeuksia. Kuvassa 11 on esitetty Kemijärven vedenkorkeudet sekä säännösteltynä että luonnontilaisiksi palautettuina. Vedenkorkeuden vaihtelusta puhuttaessa Kemijärvellä tarkoitetaan pääaltaan aluetta. Kalkonniemen (Termusniemen) pohjapadon yläpuolisella alueella vedenpinnan vuotuinen vaihtelu on 3,25 metriä.

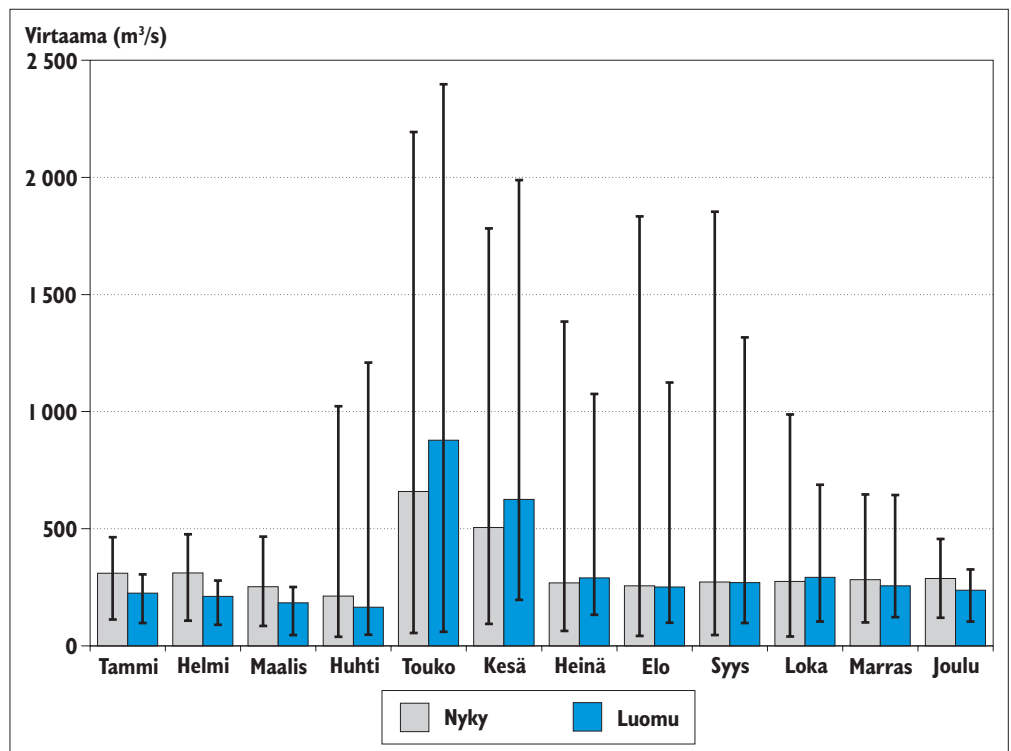
Luonnontilaisessa Kemijärvessä vedenkorkeuden voimakkain vaihtelu ajoitui keväällä kevättulvan aikaan. Kemijärven kevättulva oli voimakas ja vesi nousi enimmillään jopa yli 3 metriä kesän vedenkorkeuden yläpuolelle (kuva 11). Kesän aikana vedenpinta laski ja oli loppukesällä 2–4 metriä kevättä alempana. Talvella vedenkorkeudessa ei tapahtunut juurikaan muutoksia.

Säännöstelyn alkaessa Kemijärven vedenkorkeutta nostettiin siten, että vedenkorkeus pysyttelee koko kesän ja alkusyksyn luonnontilaisen tulvavedenkorkeuden tasolla (kuva 11). Vedenpinnan nosto aiheutti merkittävän muutoksen myös järven pinta-alassa, joka lisääntyi 70 km² (taulukko 13). Säännöstelyllä on lisätty huomattavasti talviaikaista vedenkorkeuden vaihtelua. Luonnontilaisena vedenkorkeus pysyi syksystä kevääseen suurin piirtein samalla tasolla, mutta nykyään säännösteltynä vedenkorkeus laskee yli 6 metriä kevättalvella. Luonnontilaisena vedenkorkeus alkoi laskea jo alkukesällä tulvahuipusta, kun taas nykyään silloin vasta saavutetaan tulvahuippu, joka on tosin huomattavasti luonnontilaista pienempi. Kesällä vedenpinnan vaihtelu on vähäistä, varsinkin jos sitä verrataan luonnontilaan.



Kuva 11. Kemijärven vedenkorkeudet säännöstelyinä ja luonnontilaisiksi palautettuina jaksolla 1980–1999 sekä säännöstelyrajat.

Säännöstelyllä on merkittävästi muutettu myös Kemijärven luusuan virtaamia (kuva 12). Virtaamat talvikaudella, erityisesti tammi-helmikuussa, ovat lisääntyneet. Säännöstelyllä on toisaalta pienennetty keväisiä tulvavirtaamia. Virtaamille on luonteenomaista sekä luonnontilassa että säännösteltynä suuri vuosien välinen vaihtelu. Esimerkiksi luonnontilassa pienimmät kevätvirtaamat olivat noin 100 m³/s ja suurimmat yli kaksikymmenkertaiset.



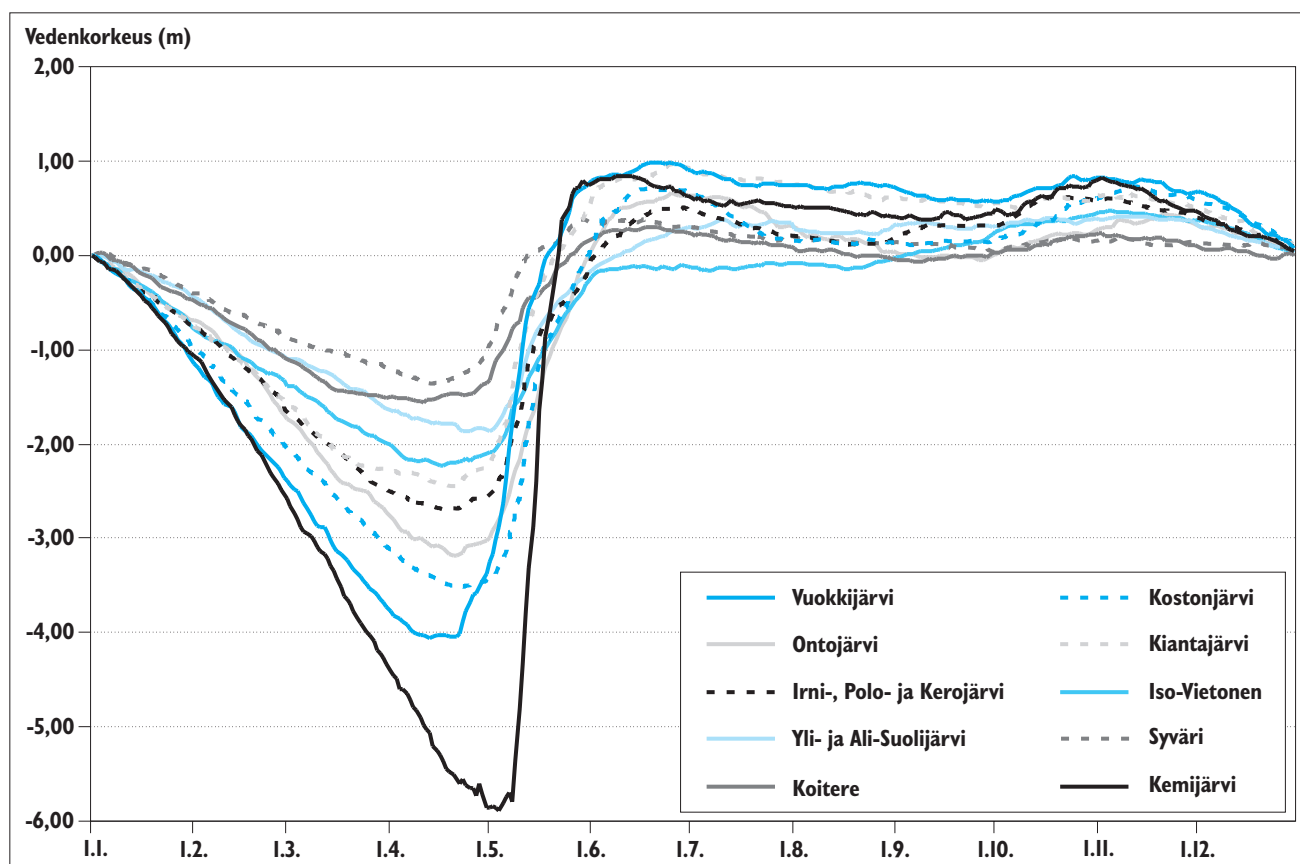
Kuva 12. Seitakorvan (Kemijärven luusua) virtaamat säännöstelyinä ja luonnonmukaisiksi palautettuina jaksolla 1980–1999. Tolpat kuvaavat kuukausittaisia keskivirtaamia ja viivat havaintojakson kuukausittaisia minimi- ja maksimivirtaamia.

Taulukko 13. Kemijärven hydrologisia ominaisuuksia ennen ja jälkeen vedenkorkeuden säännöstelyn. * vuosien 1980–1999 keskiarvo

	Säännösteltynä v. 1965–2002	Ennen säännöstelyä v. 1950–1964
Pinta-ala (km ²)	128–285	206
Vedenkorkeusarvoja N43 + m		
HW	149,46	149,75
MHW	148,94	149,19
MW	147,14	146,60
MNW	142,12	145,96
NW	141,98	145,73
MW (avovesikausi)	148,48	146,83
HW-NW	7,48	4,02
MHW-MNW	6,82	3,24
Valuma-alue (km ²)	27 424	
Järvisyys (%)	5,16	
Rantaviiva (km)	572	
Jäänlähtö*	20.5.	
Jäätyminen*	9.11.	

7.2 Vertailu muihin säännösteltyihin järviin

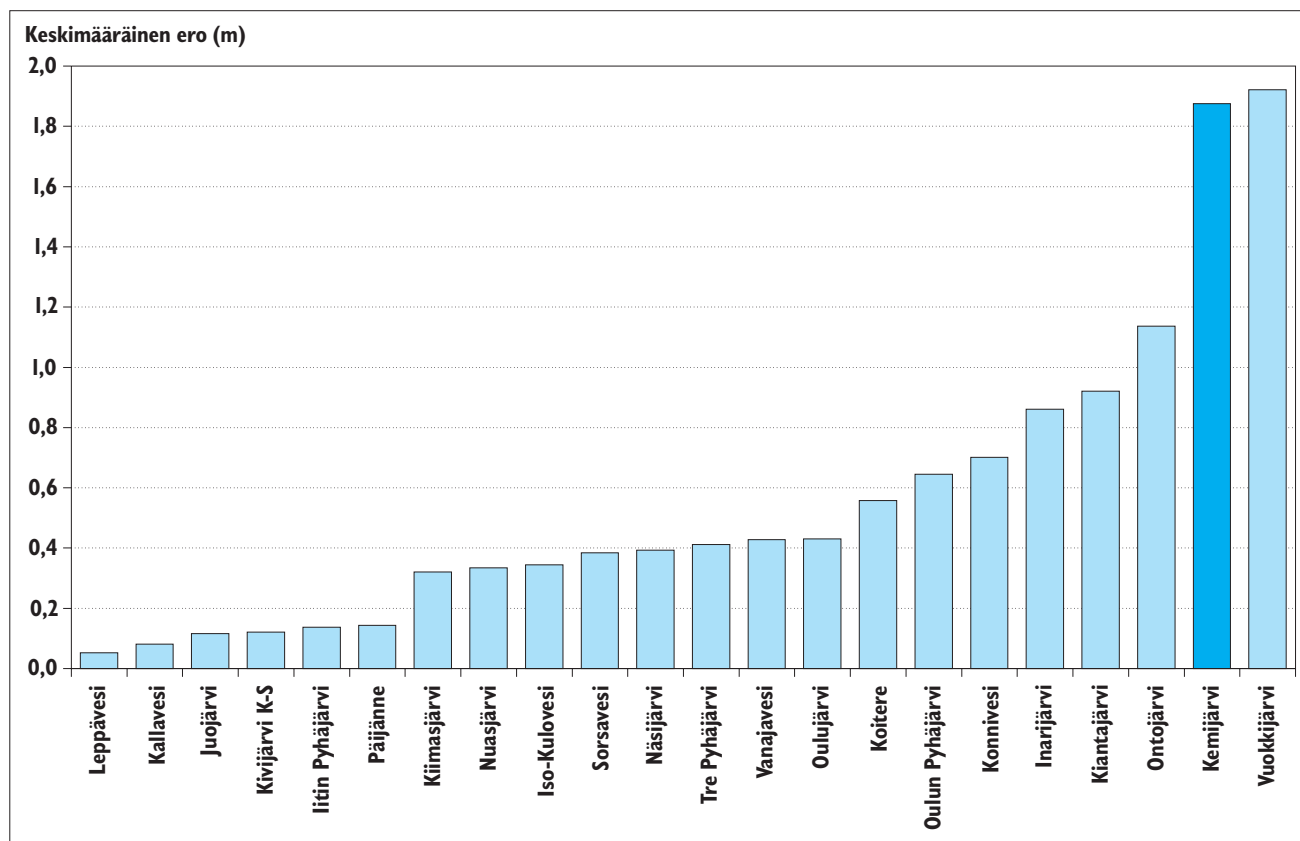
Kemijärvellä on Suomen säännöstellyistä järvistä suurin vedenkorkeuden vaihtelu. Kuvassa 13 on esitetty kymmenen Suomen voimakkaimmin säännöstellyn järven (pinta-ala yli 25 km²) keskimääräiset vedenkorkeudet.



Kuva 13. Kymmenen Suomen voimakkaimmin säännösteltyä järveä, joiden pinta-ala on suurempi kuin 25 km². Keskivedenkorkeudet skaalattu samaan tasoon 1.1. vedenkorkeuden perusteella.

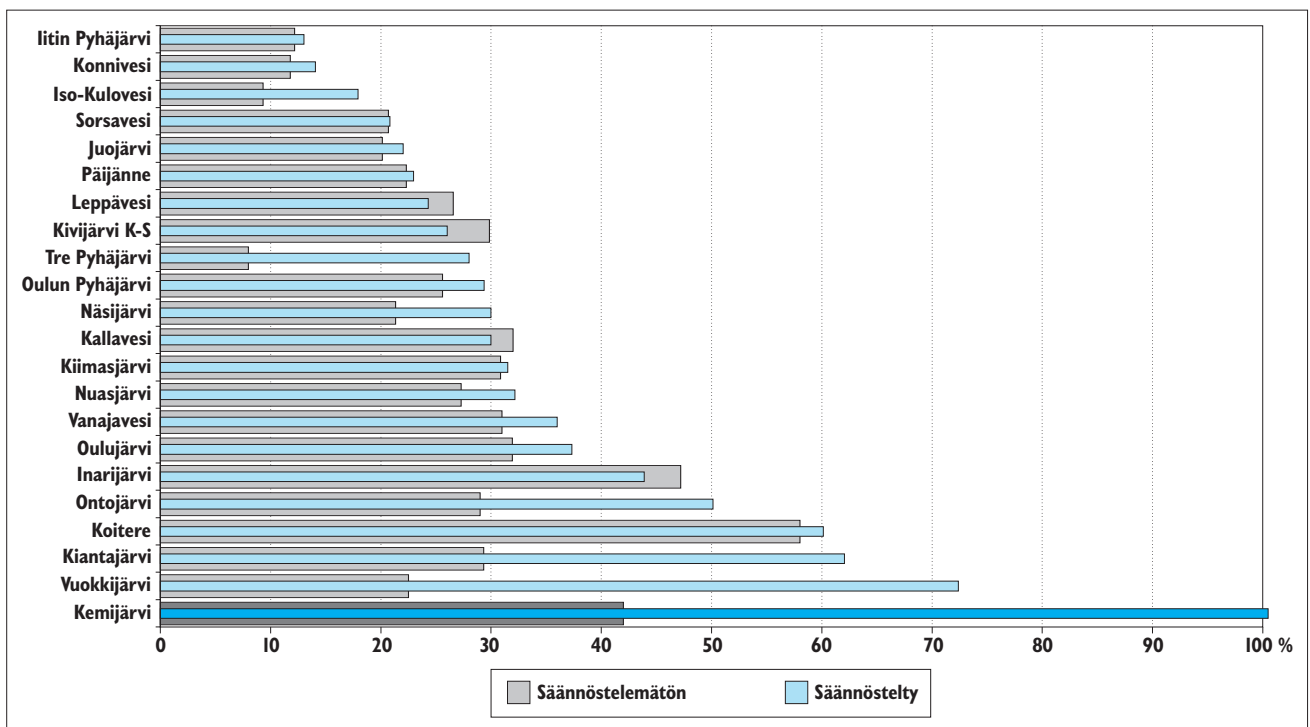
Kemijärven vedenkorkeuksien vaihtelua verrattiin 18 muuhun suomalaiseen säännösteltyyn järveen. Tarkastelutapoja oli kaksi. Järviä verrattiin keskenään niiden nykyisten vedenkorkeuksien sekä säännöstelyn aiheuttamien vedenkorkeusmuutosten perusteella. Mittarit tarkasteluun valittiin niin, että ne kattavat eri vuodenaikat ja kuvaavat mahdollisimman hyvin rantaluonnon ja virkistyskäytön kannalta tärkeitä ajanjaksoja.

Säännöstellyistä ja luonnonmukaisista vedenkorkeuksista laskettiin vedenkorkeuksien päiväkohtaiset erot koko tarkastelujaksolla 1980–1999. Päiväkohtaiset erot muutettiin itseisarvoiksi ja niistä laskettiin keskiarvo. Mittarin arvo kuvaa siten säännöstelyn aiheuttamaa vedenkorkeusmuutosta, mutta ei muutoksen suuntaa. Muutokset Kemijärvellä ovat Vuokkijärven ohella aineiston ja koko Suomen säännösteltyjen järvien suurimmat (kuva 14).



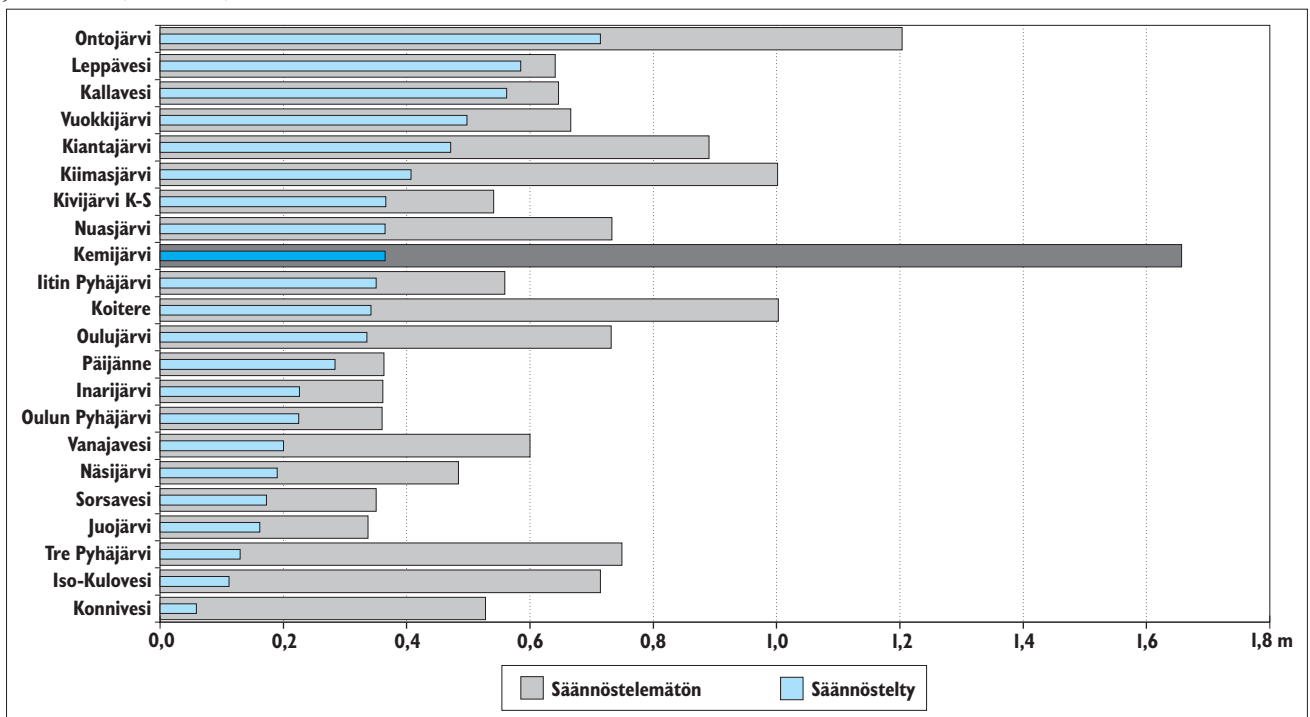
Kuva 14. Säännösteltyjen ja luonnonmukaisten vedenkorkeuksien poikkeama. Poikkeama kuvaa keskimääräistä säännöstelyn aiheuttamaa muutosta päivittäisissä vedenkorkeuksissa tarkastelujaksolla 1980–1999. Kemijärvi on tummennettuna.

Pohjan jäätyminen talvella vaikuttaa erityisesti eräiden pohjalehtisten kasvien ja pohjaeläinten esiintymiseen. Tuottavan vyöhykkeen laajuus määräytyy veden valaistusolosuhteiden perusteella. Kirkasvetisissä järvissä tuottava vyöhyke ulottuu tummavetisiä järviä syvemmälle, jolloin samansuuruisen talvialeneman vaikutus rantavyöhykkeen eliöstön kannalta voi olla vähemmän haitallinen kuin ruskeavetisissä järvissä. Säännöstelyn seurauksena jäätyvän tuottavan vyöhykkeen osuus on kasvanut kaikilla järvillä. Suomen voimakkaimmin säännöstellyllä Kemijärvellä tuottava vyöhyke jäätyy kokonaan ja ero muihin säännösteltyihin järviin on huomattava (kuva 15).



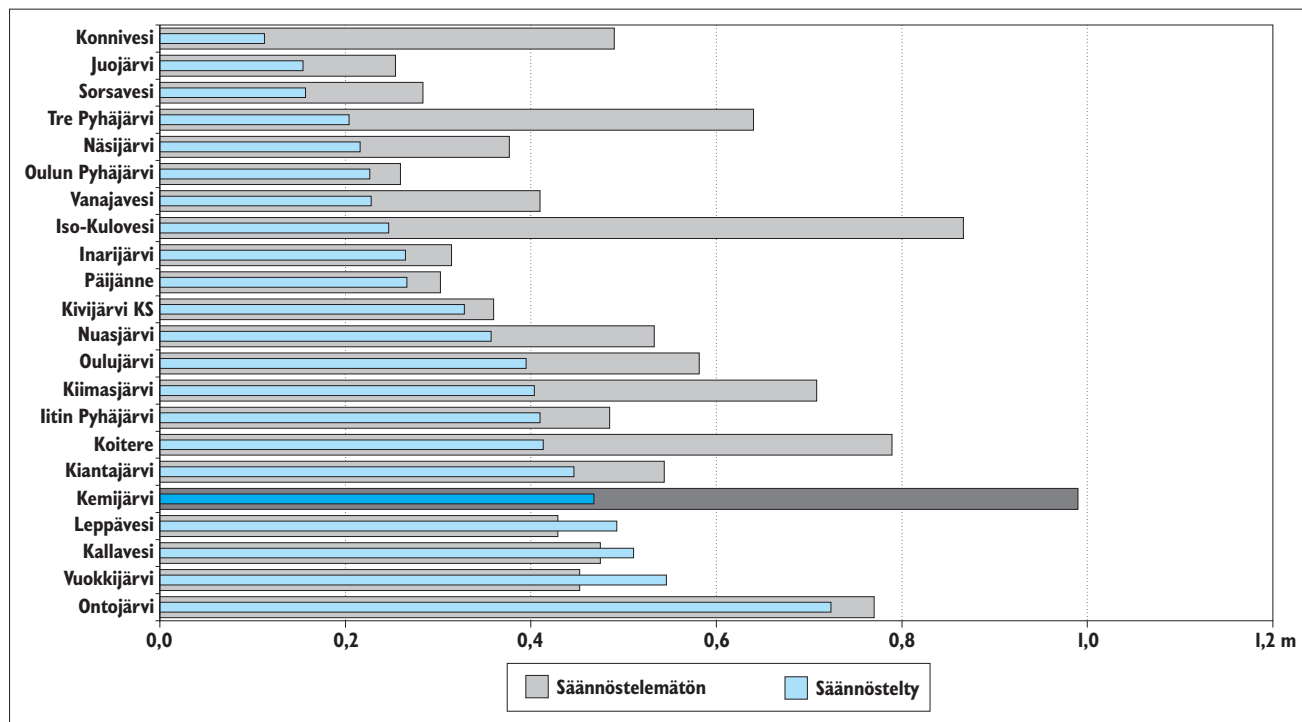
Kuva 15. Jäätävän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä säännösteltynä ja luonnonmukaisena. Kemijärvi on esitetty tummennettuna.

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 säännöstellyillä järillä. Saraikon nykyisen laajuuden suhteen Kemijärvi sijoittuu aineiston keskivaiheille, mutta säännöstelyn aiheuttama muutos Kemijärvellä on huomattavasti suurempi kuin missään muussa aineiston järvestä. (Kuva 16)



Kuva 16. Sarakasvillisuusvyöhykkeen laskennallinen laajuus säännösteltynä ja luonnonmukaisena. Kemijärvi on esitetty tummennettuna.

Rantojen virkistyskäytön kannalta vedenkorkeuden vaihtelulla on suuri merkitys erityisesti juhannuksesta elokuun puoliväliin ulottuvalla jaksolla. Kemijärvellä säännöstelyllä on merkittävästi pienennetty pinnan vaihtelua kesäisin, mutta verrattuna muihin säännösteltyihin järviin vilkkaimman virkistyskäyttökauden aikainen vedenkorkeuden vaihtelu on keskimääräistä suurempaa. (Kuva 17)



Kuva 17. Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella säännösteltynä ja luonnonmukaisena. Kemijärvi on esitetty tummennettuna.

Säätöä alkuperäisten tavoitteiden toteutuminen

8

Kemijärven sääntöä alkuperäiset tavoitteet ovat vesivoimatuotanto ja tulvahinkojen vähentäminen sekä Kemijärvellä että alapuolisessa vesistöissä. Tässä luvussa kuvataan, minkälaisia vaikutuksia sääntöä telyllä on ollut tulviin ja vesivoimatuotantoon sääntöä telyn 40 vuoden historian aikana.

8.1 Tulvat

8.1.1 Tulvien esiintymisestä

Kemijoen vesistö on luontaisesti erittäin tulvaherkkä, koska se on valuma-alueeltaan suuri ja vähäjärvinen ja sijaitsee Pohjois-Suomessa, jossa talvi on usein runsasluminen ja lumen sulamiskauden virtaamat suuria. Kevättulvan suuruuteen vaikuttaa ratkaisevasti sulamiskauden sääolosuhteet. Suuresta lumen vesiarvosta ei välttämättä synny suurta tulvaa, jos lumen sulamiskausi on pitkä ja vähäsateinen. Toisaalta korkeita virtaamia on esiintynyt myös vuosina, jolloin lumen maksimivesiarvo on ollut keskimääräistä pienempi.

Varhaisimmat tiedot Kemijoen tulvien aiheuttamista vahingoista ovat 1600-luvun alkupuolelta. Tavallista suurempi vesimäärä vaikutti haitallisesti ennen kaikkea kahdessa suhteessa: pellot, heinämaat ja muu omaisuus turmeltuivat ja jokikalastuksessa jouduttiin vaikeuksiin, koska kalapatoja oli vuolaan virran takia hankala tai suorastaan mahdoton rakentaa. Talot rakennettiin kyllä siten, että normaali vedenous ei aiheuttanut vahinkoja, mutta siitä huolimatta sattui 1600-luvulta lähtien muutamia sellaisia tulvia, jotka ylittivät arvioidun varmuusrajan. (Ahvenainen 1967)

Pahin 1700-luvun tulvista sattui keväällä 1741. Tämä tulva on hyvin verrattavissa myöhempään vuonna 1859 esiintyneeseen ns. Saulin tulvaan. 1800-luvun tulvista oli omaa laatuaan vuonna 1807 sattunut ns. Räisäsen tulva. Viirin isäntä Räisänen oli tavallisen korkean kevätveden aikana kaivanut ojan talon kohdalla olevan Kaarrekosken niemen poikki. Tarkoituksena oli kosken yläpuolella olevan patoutuneen veden laskeminen toistakin uomaa pitkin kosken alapuolelle. Seurauksena oli, että virta huuhtoi koko niemen pois, ja Kaarrekoski hävisi olemattomiin. Saulin tulva vuonna 1859 on ollut eräs pahimpia Kemijokialueen tulvia. Tulvakevään edellinen talvi oli epäsäännöllinen ja luminen. Kevät tuli myöhään, mutta toukokuun lopulla oli lyhyt, hyvin lämmin kausi. Toukokuun 22.–24. päivinä vedenpinta saavutti huipunsa ja oli Rovaniemen kohdalla 10 metriä normaalipintaa ylempänä. Saulin tulvan jälkeen suuria tulvia esiintyi ainakin vuosina 1866 ja 1868. Vuonna 1868 tulvan korkeus Rovaniemen kirkon kohdalla on ollut noin 8 metriä. (Ahvenainen 1967)

Kemijoen voimalaitosten rakentamisen jälkeen pahimmat tulvat ovat olleet vuosina 1966, 1981 ja 1993. Vuonna 1993 tulvan korkeus kesävedenpinnasta oli Rovaniemellä noin 5,3 metriä. Kevään 1981 vaikean tulvatilanteen aikana silloinen vesihallitus joutui erittäin nopeasti hakemaan Pohjois-Suomen vesioikeudelta vesi-

lain 12 luvun 19 pykälän mukaista poikkeuslupaa Kemijärven säännöstelyn ylärajan tilapäiseksi ylittämiseksi, jotta tulvavahinkoja lähinnä Rovaniemen alueella voitaisiin pienentää (PSVEO:n päätös Nro 37/81/1, 25.5.1981).

Rakenteille vahinkoja aiheuttaneita tulvia rakennetulla pääuomalla on ilmennyt Taivalkosken ja Ossauskosken välillä (Tervola), Valajaskosken ja Vanttauskosken välillä (Rovaniemen seutu) sekä Kemijärven ja Kitisen välisellä jokiosalla. Porttipahdan juoksutukset eivät ole aiheuttaneet sanottavia hyyde- tai jääpatotulvia Kitisessä. Kemijoen rakennetuissa sivuvesistöissä ei ole ilmennyt tulvavahinkoja Raudanjoen Jyrhämäjärveä lukuun ottamatta. Järvi on Kemijoen korkeimpien tulvien vaikutuspiirissä.

Kemijoen vesistön luonnontilaisella osalla on rakennuksille ja muille rakenteille aiheutunut tulvavahinkoja Kemihaarassa ja Ounasjoella. Kemihaarassa vahinkokohteet ovat olleet Kuolajoen (Salla) ja Niemijoen (Savukoski) suussa sekä Kemihaaran varressa Kairijoen ja Kitisen välillä (Savukoski-Pelkosenniemi). Ounasjoen varressa rakenteisiin kohdistuneita tulvavahinkoja on ollut Kaukosen ja Nivankylän (Kittilä-Rovaniemen mlk) välillä. Kemihaaran ja Ounasjoen tulvahingot ovat useimmiten syntyneet jääpatojen seurauksena. Loma-asuntoihin kohdistuneita vahinkoja on tapahtunut lähes koko Kemijoen vesistöalueella.

Kemijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelmassa (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 111 1988) on selvitetty, kuinka nykyisten rakenteiden ja säännöstelyn mahdollistamat juoksutus- ym. toimenpiteet tehtäisiin oikein ja riittävän ajoissa siten, että tulvien aiheuttamat kokonaisvahingot voitaisiin rajata pienimpään mahdolliseen. Tulvantorjunnan toimintasuunnitelman pohjana on käytetty vuonna 1983 valmistuneita karkeita Kemijoen maksimitulvalaskelmia. Niissä tarkasteltujen tulvien toistuvuudet olivat kerran 200–300 vuodessa.

Vuonna 2000 valmistuneessa suurtulvaselvityksessä (Ollila ym. 2000) on arvioitu, millaisia vahinkoja kerran 250 vuodessa esiintyvä suurtulva aiheuttaisi nykypäivän Suomessa. Arvioitu tilanne pyrittiin saamaan mahdollisimman realistiseksi ottamalla huomioon, millä tavalla vesistöjen säännöstelyt ja poikkeusjuoksutukset vaikuttaisivat tulviin. Suurtulvan vahingoiksi arvioitiin koko maassa yhteensä 0,5 miljardia euroa. Kokonaisvahingot kohdistuisivat seuraavasti: rakennukset 52 %, teollisuus 20 %, maatalous 17 %, tiet ja sillat 6 %, metsätalous 3 % ja yleiset palvelut 2 %.

Kemijoen vesistössä suurtulvavahinkojen suuruudeksi arvioitiin noin 10 miljoonaa euroa (taulukko 14). Kemijoella eniten vahinkoja syntyisi Saarenkylän alueella, jossa vahinkoja syntyisi noin 4 milj. euroa. Arviosta puuttuu Saarenkylän terveyskeskus, jossa on mm. röntgenlaitteita ja muita arvokkaita kohteita. Suurtulva aiheuttaisi rahallisesti varsin mittavia vahinkoja myös Rovaniemen kaupungissa – suurimpana yksittäisenä kohteena Arktikum (arktinen tutkimuskeskus) museoineen ja tutkimustiloineen Ounasjoen rannassa. Vahingot olisivat lähes 1,7 miljoonaa euroa. Muut kohteet Rovaniemen kaupungissa ovat Linaanrannan kerrostaloalue, jossa vaaravyöhykkeessä on 10–15 kerrostaloa, Kirkkolammen ympäristö, jolloin kastumisvaarassa ovat terveyskeskussairaalan huoltorakennukset ja 5–10 omakotitaloa Kirkkolammen pohjoispäässä ja muutamia omakotitaloja Rantavitikan asuntoalueen pohjoispäässä. Vahingot olisivat lähes 1,0 miljoonaa euroa. Vahinkojen kokonaismäärä olisi siten Rovaniemen kaupungin alueella yhteensä 2,7 miljoonaa euroa.

Kemijärven seudulla vahinkojen kokonaismäärä nousee runsaaseen 0,84 miljoonaan euroon sijoittuen kutakuinkin tasaisesti eri puolelle Kemijärveä. Kemijärven osalta vahinkojen suuruuteen vaikuttaa Rovaniemen seudun, lähinnä Saarenkylän ja Arktikumin, suojelemiseksi tehtävät toimenpiteet. Kemijärven tulva-aikaiset juoksutukset pyritään hoitamaan siten, että Ounasjoen ja Kemijoen suurimmat virtaamat eivät ajoittuisi samoille päville Saarenkylän alueella, mikä vaatii varastotilaa Kemijärven ainoan todennettuun tulvahuippuun saakka, kun odotettavissa on suuri tulva. Näillä toimilla voidaan pienentää jonkin verran yhteenlaskettuja vahinkoja Rovaniemen ja Kemijärven alueilla (Ojala ym. 1999).

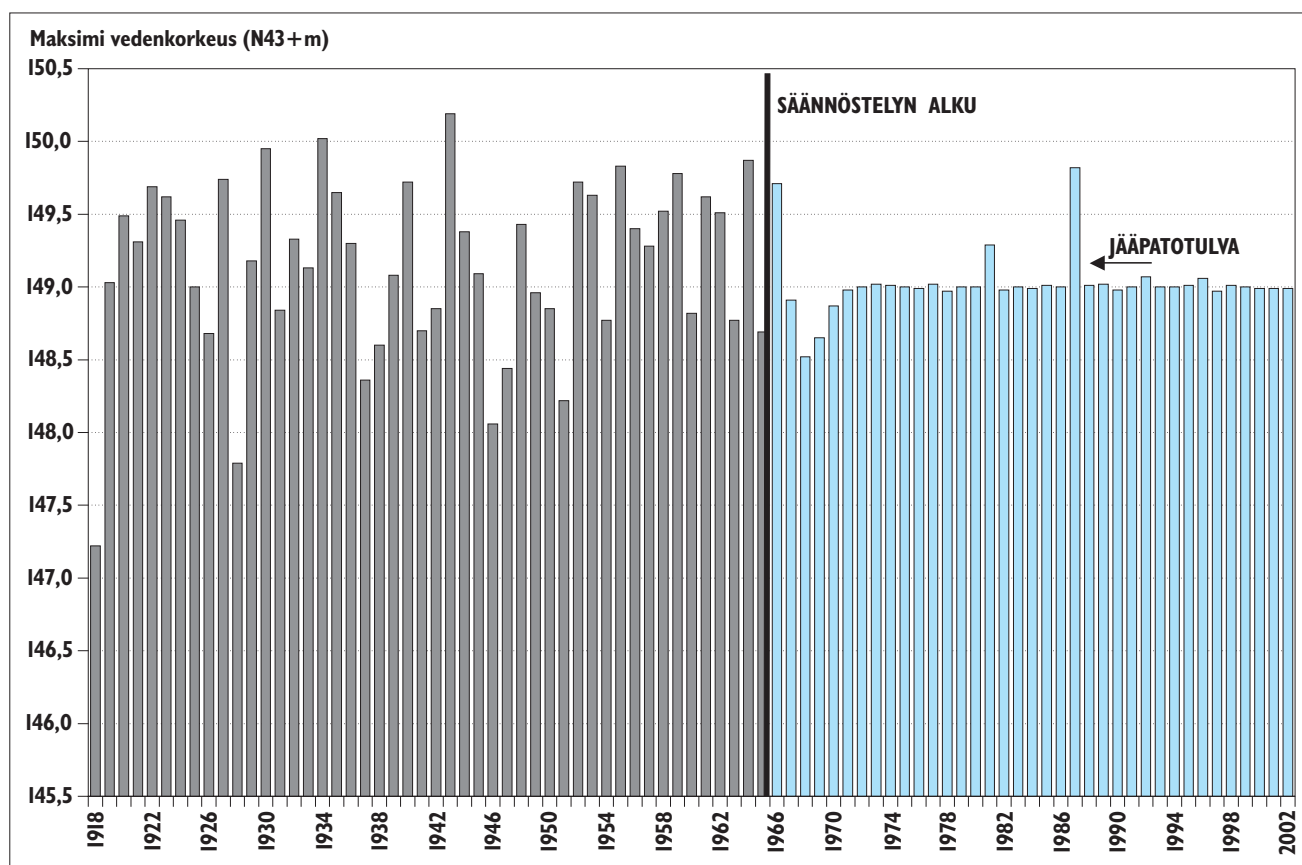
Taulukko 14. Arvio suurtulvan aiheuttamista vahingoista ja niiden kohdentuminen Kemijoen pääuomassa ja Kemijärven alueella (Ollila ym. 2000).

Alue	Vahingot (milj. euroa)
Kemi-Rovaniemi	1,4
Rovaniemen kaupunki	2,7
Rovaniemen maalaiskunta	4,5
Rovaniemi-Kemijärvi	0,025
Kemijärven alue	0,8
Kemijärven yläpuolinen alue	0,5
Yhteensä	9,925

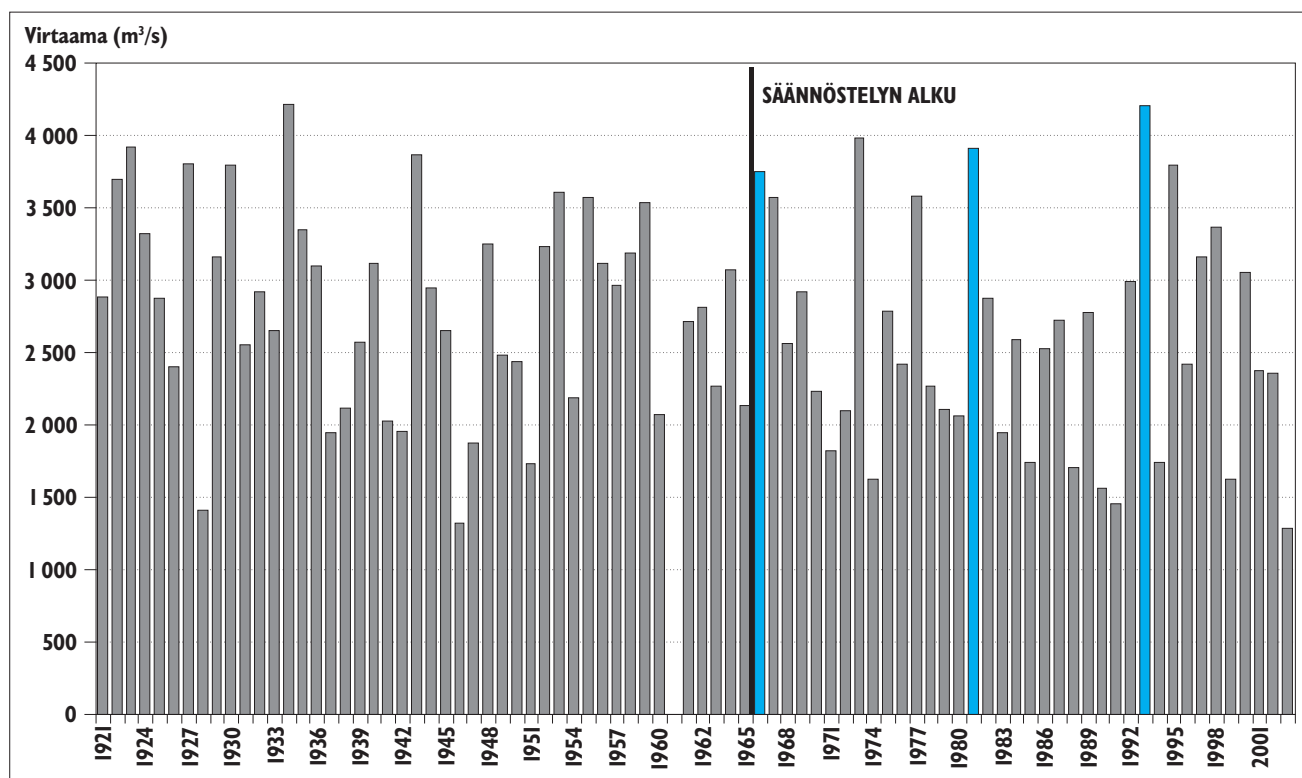
8.1.2 Säännöstelyn vaikutus tulviin

Arviointimenetelmä ja mittarit: Kemijärven säännöstelyluvan yläraja on N43+149,00 m. Tulvien esiintymistä on tarkasteltu Kemijärven vuosittaisen ylimmän vedenkorkeuden ja Valajaskosken suurimman virtaaman perusteella. Kemijärvi koostuu useasta altaasta, joilla vedenkorkeus vaihtelee eri tavoin. Tämän takia tässä tarkastelussa on käytetty vedenkorkeuksia kahdesta eri vedenkorkeuden havaintopisteestä sekä järven eteläosassa sijaitsevalta Kulmungen havaintopaikalta että Pappilanrannan asteikolta. Pappilanrannan asteikon lukemat kuvaavat järven pohjoisosaa Termusniemen pohjapadon yläpuolella.

Säännöstelyn vaikutukset: Säännöstelyluvan yläraja (N43+149,00 m) on ylitetty järven Kulmungen vedenkorkeushavaintopaikalla vain kaksi kertaa tarkastelujaksolla 1980–1999 ja molemmat ylärajan ylitykset tapahtuivat vuonna 1981. Ylitys oli silloin vain muutamia senttimetrejä. Pappilanrannassa yläraja on ylitetty jaksolla 1970–2003 12 vuotena. Ylitykset ovat olleet pääsääntöisesti vain muutamia senttimetrejä lukuun ottamatta vuotta 1987, jolloin vedenkorkeus nousi tasolle N43+149,82 m jääpadon takia (kuva 18). Kemijoen ylivirtaamat ovat olleet säännöstelyn alettua 7 vuotena yli 3 500 m³/s. Näistä 3 vuotena (1966, 1981 ja 1993) on raportoitu tulvavahinkoja (kuva 19). Tulvatilanteessa Rovaniemen vedenkorkeuksiin voidaan käytännössä vaikuttaa vain Kemijärven säännöstelyllä. Säännöstelyllä on alennettu ylimpiä vedenkorkeuksia noin 0,5 metriä.



Kuva 18. Vuosien 1918–2002 ylimmät vedenkorkeudet säännösteltynä ja luonnontilaisena Pappilanrannan vedenkorkeuden havaintopisteessä.

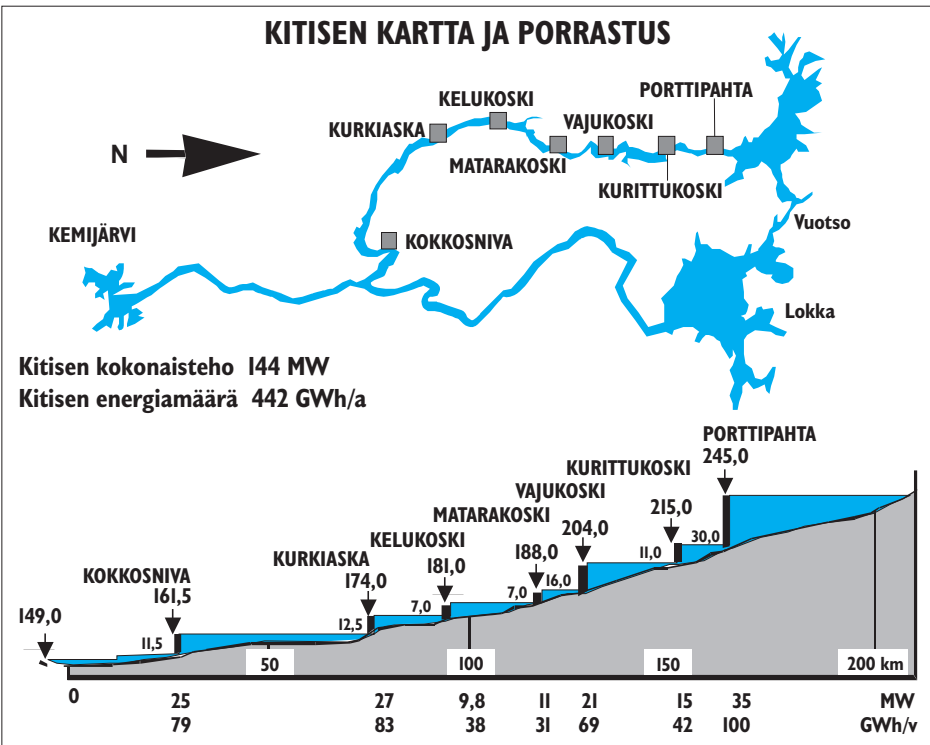
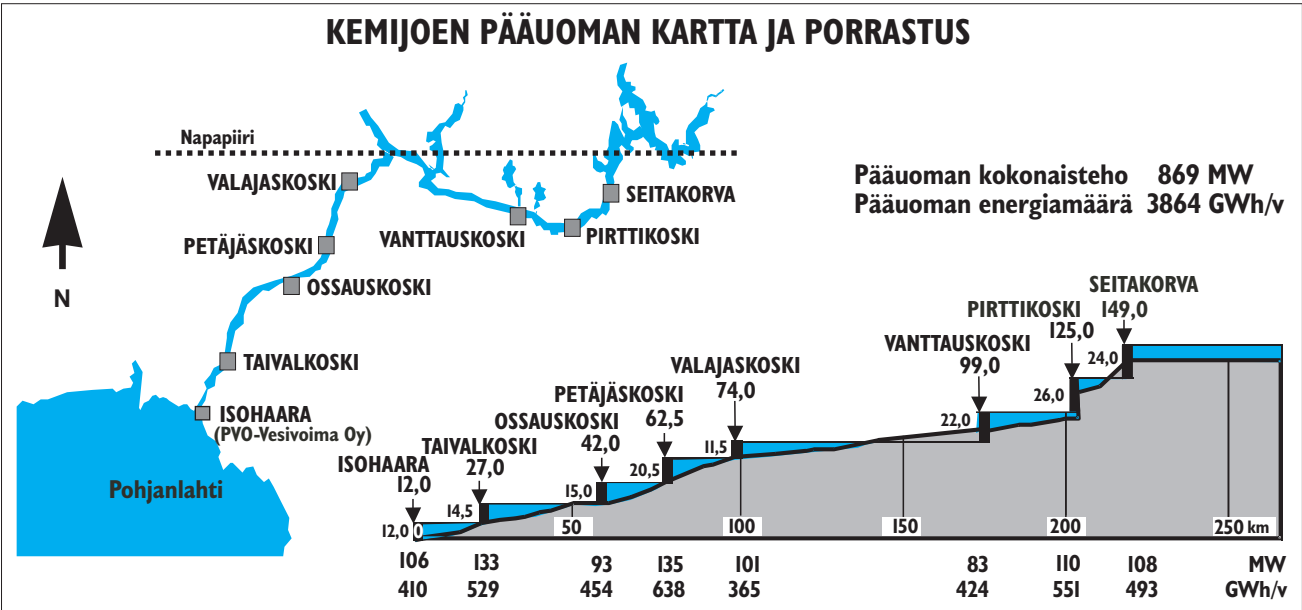


Kuva 19. Kemijoen ylivirtaamat Rovaniemen alapuolella (v. 1921–1959) ja Valajaskosken voimalaitoksella (v. 1960–2003). Sinisillä pylväillä on merkitty ne vuodet säännöstelyn aloittamisen jälkeen, jolloin Rovaniemellä on kärsitty tulvavahingoista.

8.2 Vesivoimatuotanto

8.2.1 Kemijoen ja Kitisen voimalaitokset

Kemijoen vesistössä Kitisessä ja Kemijoen pääuomassa on yhteensä 16 voimalaitosta (taulukko 15 ja kuva 20). Ensimmäinen voimalaitos, Isohaara, on valmistunut vuonna 1948 ja viimeisin, Kelukoski, vuonna 2001. Pääuomaan on suunniteltu rakennettavaksi vielä yksi voimalaitos, Sierilä. Tuotetun energian perusteella suurin voimalaitoksista on Petäjaskoski, joka tuottaa keskimäärin 638 GWh vuodessa. Putouskorkeus on suurin Pirttikoskella, 26 metriä. Suomen suurin vesivoimalaitoksen putouskorkeus, 96 metriä, löytyy Kemijärveen laskevasta Jumiskon voimalaitoksesta. Voimalaitokset kuuluvat Isohaaraa lukuun ottamatta Kemijoki Oy:lle. Isohaaran omistaa Pohjolan Voima Oy.



Kuva 20. Kemijoen pääuoman ja Kitisen kartta ja porrastus. (Kemijoki Oy)

Taulukko 15. Kemijoen ja Kitisen vesivoimalaitokset (tiedot: Kemijoki Oy, Pohjolan Voima Oy). Tarkastelusta puuttuvat sivuvesistöissä sijaitsevat voimalaitokset.

Voimalaitos	Rakennettu vuosina	Putouskorkeus m	Teho MW	Vuosienergia GWh	Tuotanto v. 2003 GWh
Kemijoen vesistöalue				(keskivesi)	
Porttipahta	1979–1981	30,0	35	100	87
Lokka	1967	7,0–12,0	0,1	0	1
Kurittukoski	1985–1987	11,0	15	42	36
Vajukoski	1982–1984	16,0	21	69	60
Matarakoski	1993–1995	7,0	11	31	24
Kelukoski	1999–2001	7,0	9,8	38	29
Kurkiaska	1990–1992	12,5	27	83	65
Kokkosniva	1987–1990	11,5	25	79	64
Seitakorva	1958–1963	24,0–17,0	108	493	375
Pirttikoski	1956–1959	26,0	110	551	448
Vanttauskoski	1967–1972	22,0	83	424	349
Valajaskoski	1957–1960	11,5	101	365	303
Petäjäskoski	1953–1957	20,5	135	638	532
Ossauskoski	1961–1965	15,0	93	454	385
Taivalkoski	1972–1976	14,5	133	529	430
Permantokoski	1960–1961	24,0	11	47	39
Isohaara (Pohjolan Voima Oy)	1945–1948	12,2	106	434	351
Yhteensä			918	4 377	3 578

8.2.2 Kemijoen vesivoiman merkityksestä Suomen sähköntuotannossa

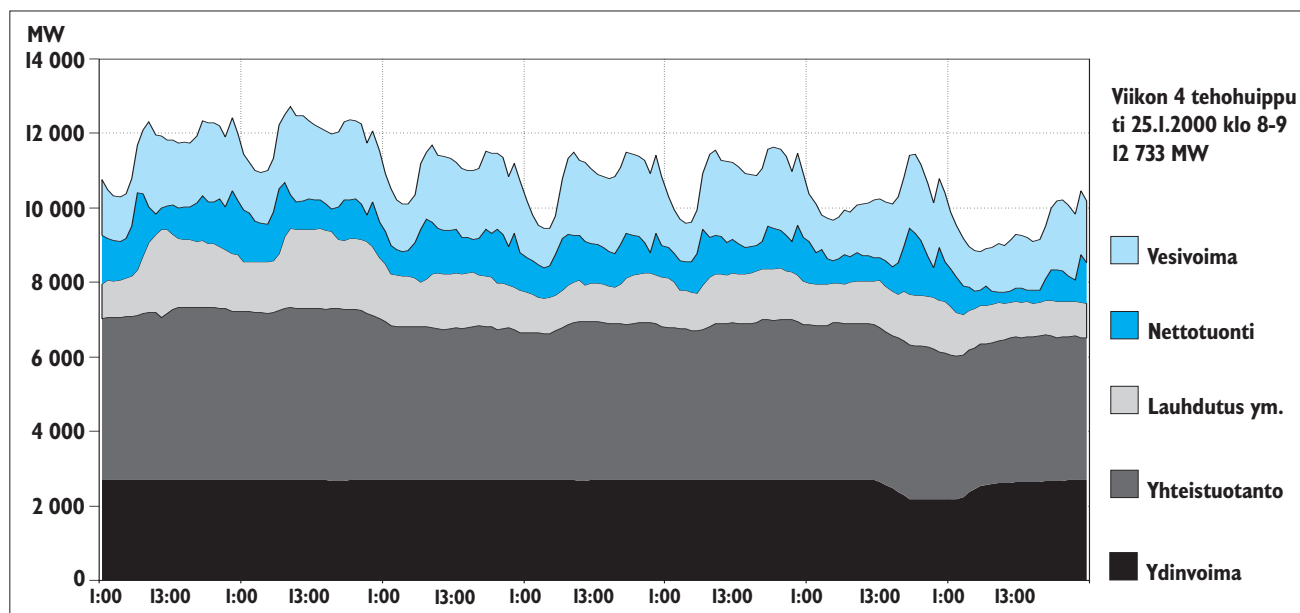
Voimalaitosten yläpuolisten säännöstelyjen määrä vaikuttaa merkittävästi vesivoiman tuotannon määrään, ajoittumiseen sekä säätömahdollisuuksiin. Suuri osa vesistöön tulevasta vesimäärästä on peräisin lumen sulamisesta ja sulamisajan sa- teista. Suomessa touko-heinäkuun osuus järvien tulovirtaamista on 35–80 %. Osuus on sitä suurempi, mitä vähemmän valuma-alueella on järviä ja mitä pohjoisempa- na vesistö sijaitsee (Kaatra & Marttunen 1993).

Kemijoen vesistö on vähäjärvinen. Vesistöalueen järvisyysprosentti on noin 5 %, vaikka otetaan huomioon vesistön latvoille rakennetut Lokan ja Porttipahdan te- kojärvet. Kevättulva on siksi ollut ja on edelleenkin erittäin voimakas. Kemijoen pääuoman keskivirtaama on Seitakorvassa 312 m³/s ja Taivalkoskella 552 m³/s, kun se kevättulvan aikana on suurimmillaan ylittänyt 4 400 m³/s. Esimerkiksi Suomen tehokkaimmin säännöstellyssä Oulujoen vesistössä maksimi- ja keskivirtaaman suhde on huomattavasti pienempi, sillä maksimivirtaama Oulujoen pääuomassa on noin 800 m³/s ja keskivirtaama noin 250 m³/s.

Säännöstelyjen avulla varastoidaan tulvavesiä käytettäväksi sähköntuotan- toon silloin, kun sähkön tarve on suuri, eli lähinnä talviaikaan. Voimataloudellises- ta näkökulmasta Kemijoen vesistön säännöstely- ja rakentamisaste on riittämä- tön, sillä Kemijoen pääuoman voimalaitosten ohi joudutaan juoksuttamaan vettä Seitakorvassa lähes joka kevät ja Rovaniemen alapuolisissa laitoksissa joka kevät.

Vesivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta on ollut keskimäärin 15 %. Ve- sivoiman merkitys on kuitenkin valtakunnallisessa sähköntuotantojärjestelmässä huomattavasti suurempi kuin sen prosentuaalinen osuus. Vesivoimasähkön kes- keisenä etuna on sen nopea säädettävyyys. Koska sähköä ei voi varastoida, on säh-

köverkkoon jatkuvasti tuotettava kulutusta vastaava määrä sähköä. Sähkön kulutus puolestaan vaihtelee huomattavasti (kuva 21). Kulutuksen vaihtelujen ja häiriöiden vuoksi sähköntuotantojärjestelmältä vaaditaan joustavasti säädettävää tuotantokapasiteettia ja keskitettyä ohjausjärjestelmää. Vesivoimalaitoksella sähköntuotantoa on helppo muuttaa vastaamaan kulloistakin kulutusta.



Kuva 21. Sähkön hankinnan tuntikeskitehot 24.–30.1.2000. (Kemijoki Oy)

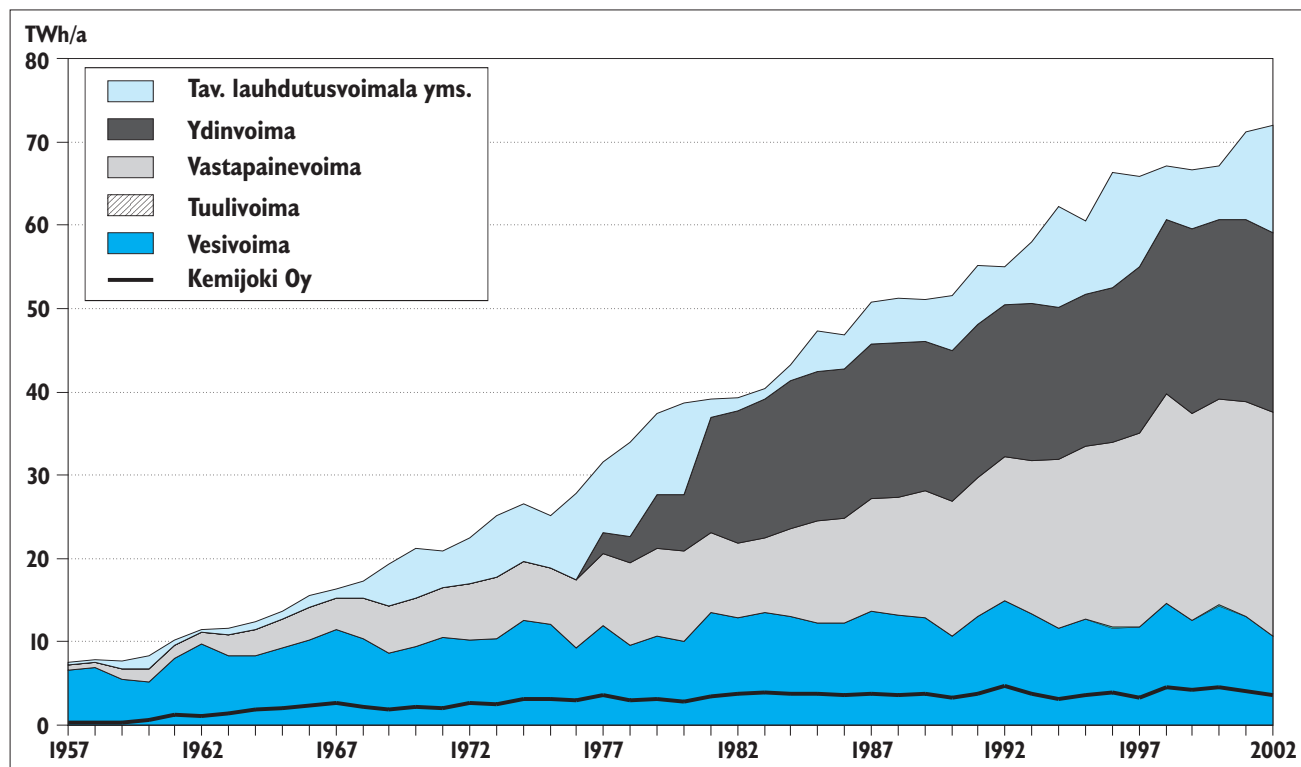
Sähkön kulutuksen ja tuotannon vaihtelusta ja sähköjärjestelmän häiriöistä aiheutuu seuraavia säätötarpeita:

- kantaverkon taajuuden säätö joka hetki
- tuotannon nopea säätö häiriötilanteessa
- tuotannon lyhytaikais säätö kulutuksen vuorokautisen ja viikoittaisen vaihtelun vuoksi ja
- tuotannon kausisäätö vuodenaikojen välisen vaihtelun vuoksi

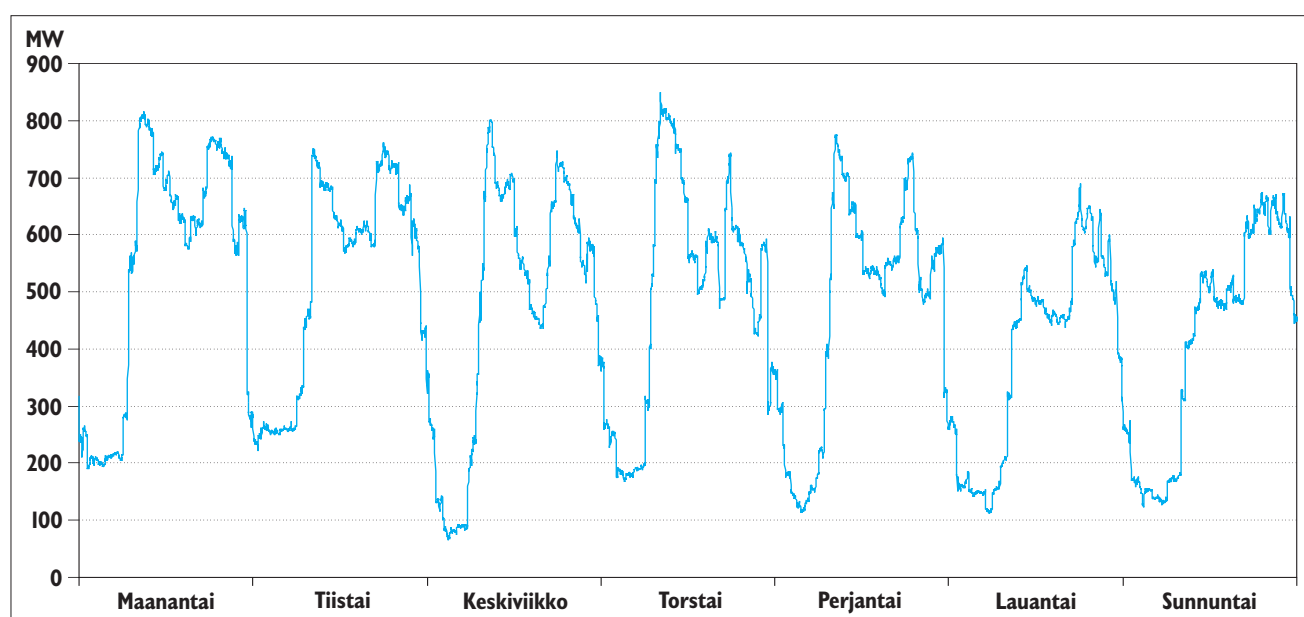
Hetkittäinen, kymmenien sekuntien aikajänteellä tapahtuva kuormitusvaihtelu aiheuttaa taajuuden vaihtelua sähköverkossa. Jotta sähköjärjestelmän vakaa käyttö on mahdollista, tulee taajuusvaihtelu pitää tuotantoa ohjaamalla tietyissä rajoissa. Suomen kantaverkko on osa pohjoismaista yhteiskäyttöverkkoa, jonka taajuutta säädetään lähinnä vesivoimalla.

Sähkön kuluttajat edellyttävät sähköjärjestelmältä toimitusvarmuutta. Voimalaitosten ja siirtojohtojen rikkoutumisen varalta sähköjärjestelmässä tulee joka hetki olla riittävä määrä nopeasti käytettävissä olevaa varakapasiteettia. Koska vesivoimalaitokset ovat erittäin käyttövarmoja, ei niille tarvita varakapasiteettia. Vikatilanteessa laaja sähköhäiriö voidaan välttää lisäämällä muuta sähköntuotantoa tai vähentämällä sähkönkulutusta. Tuotannon nopea lisääminen tapahtuu pääosin vesivoimalla. Mikäli tuotannon nopea lisäys ei suurissa häiriöissä riitä, kytkeytyy osa teollisuuden kulutuksesta automaattisesti pois verkosta. Kemijärveen varastoidun energian oikea-aikaisen käytön vaikutus tehon säädössä sekä taajuudensäätö- ja häiriöreservien ylläpidossa eli toimitusvarmuuden säilyttämisessä on erittäin merkittävä.

Kemijoen ja Kitisen vesivoimalaitosten energiatuotanto on nykysäännöstelyssä ollut keskimäärin 4 377 GWh. Vesistössä tuotetaan noin kolmannes Suomessa vesivoimalla tuotetusta sähköenergiasta (kuva 22). Talven suurimman kulutuksen aikana sähkön tarve on lähes kaksinkertainen kesäajan tarpeeseen verrattuna. Päivisin sähkön kulutus on noin 25 % suurempi kuin yöllä ja arkena noin 15 % suurempi kuin viikonloppuna. Suurimman kulutuksen kaudella sähkön tuottamiseen tarvitaan päivällä yli 2 000 MW enemmän tehoa kuin yöllä. Suuri osa tästä tarpeesta katetaan vesivoiman lyhytaikaissäädöllä. Kemijoen laitokset hoitavat noin kolmasosan tästä lähinnä kulutuksen vaihtelun aiheuttamasta säätötarpeesta (kuva 23).



Kuva 22. Sähköntuotanto Suomessa vuosina 1957–2002 (Kemijoki Oy).



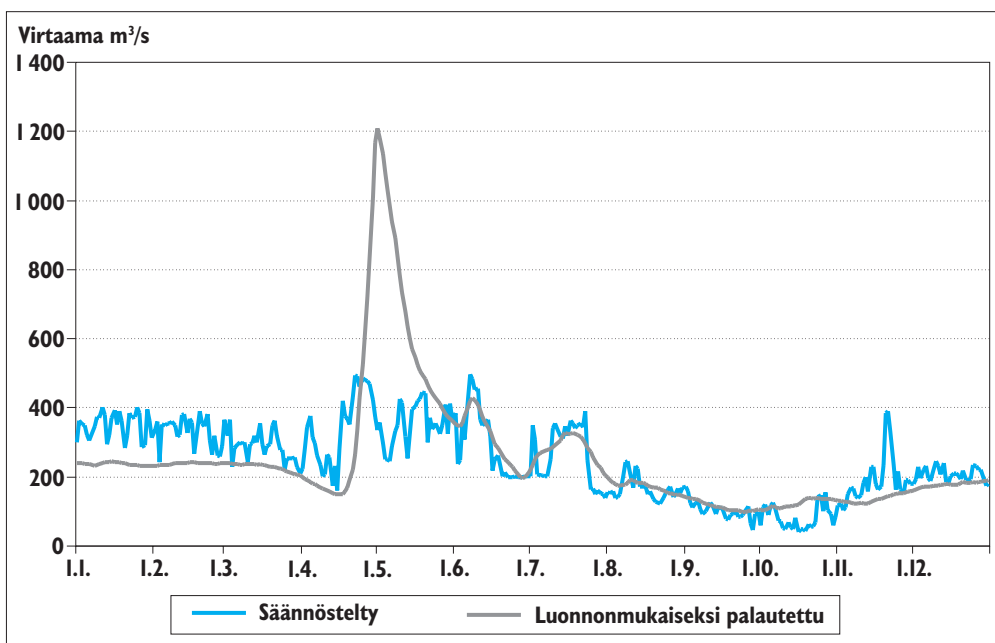
Kuva 23. Kemijoki Oy:n tuotanto viikolla 51 vuonna 2001.

8.2.3 Säännöstelyn vaikutukset vesivoimatuotantoon

Arviointimenetelmä ja mittari: Menetelmä on esitetty kohdassa 6.4

Säännöstelyn vaikutukset: Kemijärven säännöstelyllä on merkittävästi pystytty tasaamaan virtaamavaihteluja ja vähentämään ylivirtaamia keväisin ja siten myös ohijuoksutuksia, sillä suuret ohijuoksutukset ovat jokakeväinen ilmiö Kemijoen alajuoksun voimalaitoksilla. Myös Kemijärveä säännöstelevässä Seitakorvan voimalaitoksessa ohijuoksutuksia on esiintynyt lähes joka kevät (kuva 24).

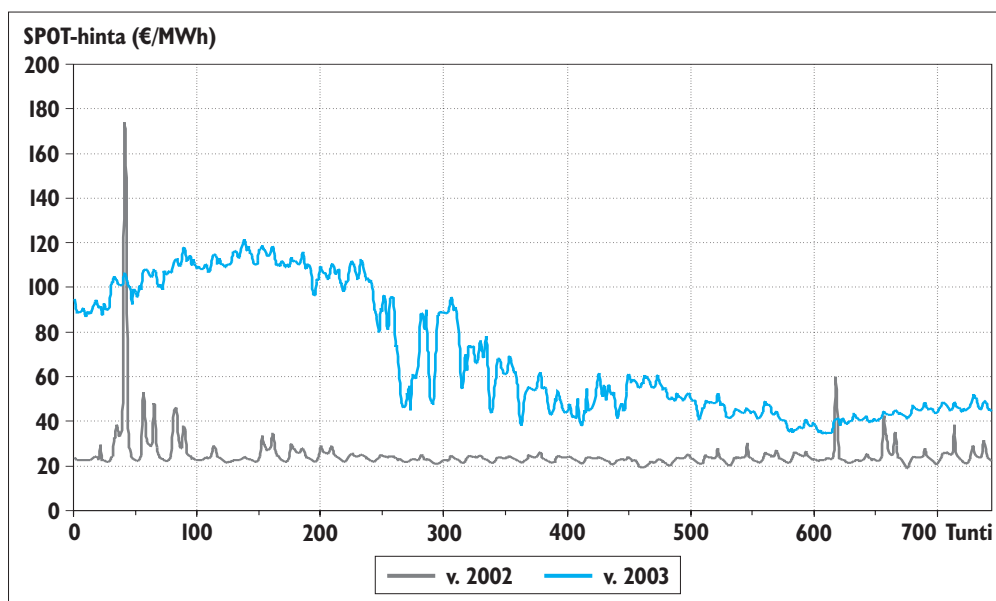
Kemijärven säännöstelytilavuus vastaa energiana noin 350 GWh, ja se täytetään tulvavesistä ja myös tyhjennetään kerran vuodessa. Kemijärven säännöstelyllä aikaansaatu hyöty on noin 10 miljoonaa euroa vuodessa. Suurin osa tuoton lisäyksestä johtuu siitä, että säännöstelyllä on pystytty vähentämään ohijuoksutuksia siirtämällä tuotantoa kevästä ja kesästä talvikauteen, jolloin sähkön kulu- tus ja myös hinta ovat korkeammat. Osa hyödystä on seurausta voimalaitosten viikko- ja vuorokausisäädöstä.



Kuva 24. Seitakorvan virtaama vuonna 1990 säännösteltynä ja luonnonmukaiseksi palautet- tuna. Seitakorvan rakennusvirtaama on 540 m³/s. Tätä suuremmilla virtaamilla joudutaan ohijuoksutuksiin.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Energiataloudellisiin laskelmiin vaikut- tavat energian hinnan lisäksi turbiinien läpi menevät vesimäärät, laitosten putous- korkeudet ja koneistojen hyötysuhteet. Sähkömarkkinat ovat olleet voimakkai- den muutosten kourissa jo useita vuosia ja sähkön hinta on ollut nousussa. Simu- loinneissa käytetyt SPOT-hinnat olivat erityisesti vuonna 2003 edellisinä vuosina vallinneita korkeampia (kuva 25). Tammikuun keskimääräinen SPOT-sähkön hinta oli vuonna 2002 25 euroa/MWh ja vuonna 2003 70 euroa/MWh. Korkeimmillaan hinta oli vuoden 2003 tammikuussa, jolloin se hetkellisesti oli yli 170 euroa/MWh. Hinnat kuvannevat kuitenkin varsin hyvin tilannetta lähitulevaisuudessa, sillä säh- kön hinnan arvioidaan edelleen olevan hienoisessa nousussa mm. päästökaup- paan siirtymisen vuoksi.

Tehdyissä simuloinneissa (Huttunen 2003) on todellisuuteen verrattuna kolme puutetta: (1) sähkön hinta oletettiin tiedetyksi etukäteen, (2) Kemijoen voimalaitosten välistä virtaaman viivettä ja voimalaitosten yläaltaiden varastotilavuuden käyttöä ei huomioitu ja (3) säännöstelijä joutuu suunnitelmissaan varautumaan mahdollisiin häiriötilanteisiin ja muihin odottamattomiin tilanteisiin. Tämän vuoksi teoreettiset laskelmat voivat antaa voimataloudelle aiheutuvista menetyksistä liian pieniä arvioita.



Kuva 25. Sähkön tuntikohtainen SPOT-hinta tammikuussa 2002 ja 2003.

8.2.4 Säännöstelyn vaikutukset ilmapäästöihin

Vaikutusmekanismi: Vesivoima on uusiutuva energiantuotantomuoto. Jos vesivoimalla tuotetun sähkön määrää vähennetään, sähkö on tuotettava jollakin muulla tavalla tai ostettava ulkomailta. Vesivoimalla tuotettu sähkö voidaan korvata joko hiililauhdevoimalla tai kaasuturbiinivoimalaitoksella, joista aiheutuvat päästöt lisäävät kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä ja siten osaltaan voimistavat kasvihuoneilmiötä.

Vesivoiman aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä on viime vuosina tutkittu varsin paljon vesistöissä, jonne on rakennettu tekojärviä. Tuloksissa on ollut suuria eroja riippuen mm. tekojärvien sijainnista ja veden alle jääneen maan laadusta. Mm. Suomen ja Kanadan tekojärvellä tehtyjen tutkimusten mukaan suoalueille rakennettujen tekoaltaiden CO₂- ja CH₄-päästöt voivat olla suuria varsinkin allastamisen jälkeisinä vuosina. Vaikka erityisesti Lokan metaanipäästöjen havaittiin olevan suuria verrattuna vastaavan rehevyystason omaaviin luonnonjärviin (Huttunen ym. 2002a, 2003a), eivät altaat välttämättä kasvata alueellisia metaanipäästöjä pitkällä aikavälillä ympäristössä, jossa luonnontilaisten soiden metaanipäästöt ovat suuria. Toisaalta allastuksen aiheuttamia muutoksia alueellisiin kasvihuonekaasu- ja hiilitaseisiin ei ole tutkittu.

Vaikka altaat päästävätkin hiilikaasuja ilmakehään, ne muuttavat alueellista hiilitasetta myös toimimalla ympäristöstä valuvan orgaanisen aineen laskeutusaltaina vähentäen siten ehkä alajuoksulle muutoin kulkeutuvan aineksen hajoaemisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä. Dityppioksidivirrat ovat sen sijaan olleet pieniä sekä pohjoisilla soillamme että tekojärvillä (Huttunen ym. 2002a, 2002b). Suomalaisten tekoaltaiden ja luonnonjärvien kasvihuonekaasupäästöjä ovat tarkastelleet mm. Huttunen ym. (2002a, 2003a) sekä Huttunen ja Martikainen (2003). Luonnonjärvissä vapautuvien kasvihuonekaasujen määrä riippuu järven rehevyydestä ja rantakasvillisuuden määrästä (mm. Huttunen ym. 2003a, Juutinen ym. 2003).

Arviointimenetelmä ja mittari: Vaikutuksia ilmapäästöihin on arvioitu siten, että on laskettu, kuinka paljon säännöstely on lisännyt sähköntuotantoa talvikaudella, jolloin sähkönkulutus on suurinta. Tarkastelussa on oletettu, että vesivoiman tuotannolla korvataan hiililauhdevoimalla tai kaasuturbiinilaitoksella tuotettu sähkö. Tätä voidaan pitää realistisena, koska Suomessa on joitakin hiililauhdevoimalaitoksia, esim. Inkoon voimalaitos, jotka otetaan käyttöön vain vähävetisissä olosuhteissa, ankarina pakkastalvina tai poikkeustilanteissa. Päästöjen laskennan ominaiskuormituskertoimet ovat peräisin 1990-luvun alussa rakennetun Meri-Porin kivihiilivoimalaitoksen päästöistä, joka on viimeisin Suomeen rakennettu suuri kivihiililä toimiva voimalaitos (taulukko 16). Vastaavaa maakaasulaitosta kuin Meri-Pori kivihiilen poltossa ei Suomessa ole. Maakaasulaitokset ovat kaikki yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa, jolloin kokonaishyötysuhteet ovat aivan toista luokkaa pelkässä sähköntuotannossa kuten Meri-Porissa (Petäjä 2004, kirjall.).

Taulukko 16. Hiililauhde- ja kaasuturbiinilaitosten keskimääräiset hiilidioksidi-, rikkidioksidi-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöt.

	Hiililauhdevoimalaitos ¹⁾	Kaasuturbiinilaitos ²⁾
Hiilidioksidi	770 g/kWh	402 g/kWh
Rikkidioksidi	953 mg/kWh	0
Typen oksidit (NO ₂)	530 mg/kWh	238 g/kWh
Hiukkaset	22,7 mg/kWh	0

¹⁾ Meri-Porin hiililauhdevoimalaitos

²⁾ Vuosaari B -maakaasulaitos. Lauhdutuskäytön (apujäähdytys) hyötysuhteeksi on oletettu 50 % (Petäjä 2004, kirjall.).

Säännöstelyn vaikutukset: Talvikaudella tuotetun energian määrä on lisääntynyt Kemijärven säännöstelyn ansioista 350 GWh. Tämän energian tuottaminen hiililauhde- tai kaasuturbiinilaitoksella aiheuttaisi 141–270 milj. kg:n lisäyksen Suomen hiilidioksidipäästöihin ja 83 000–186 000 kg:n lisäyksen typenoksidipäästöihin (taulukko 17). Rikkidoksidi- ja hiukkaspäästöjä ei synny maakaasuvaihtoehdossa.

Taulukko 17. Kemijärven varastosisältöä (350 GWh) vastaavan energian sisällön tuottamisesta aiheutuvat päästöt.

	Hiililauhdevoimalaitos ¹⁾	Kaasuturbiinilaitos ²⁾
Hiilidioksidi	270 milj. kg	141 milj. kg
Rikkidioksidi	334 000 kg	0
Typen oksidit (NO ₂)	186 000 kg	83 000 kg
Hiukkaset	8 000 kg	0

¹⁾ Meri-Porin hiililauhdevoimalaitos

²⁾ Vuosaari B -maakaasulaitos

9

Kemijärven tila ja virkistyskäyttö sekä niissä tapahtuneet muutokset

Kemijärvi on Suomen voimakkaimmin säännöstelty järvi. Miltei 7 metrin vuotuinen vedenkorkeuden vaihtelu on vaikuttanut merkittävästi järven vesiluontoon ja vesistön virkistyskäyttöön. Järven suuruuden ja moni-ilmeisyyden vuoksi olosuhteet ja näin ollen myös säännöstelyn vaikutukset eri osa-alueilla vaihtelevat suuresti. Lisäksi pohjapatojen vaikutuksesta vedenpinnan vaihtelu on joillakin alueilla huomattavasti luvan sallimaa vähäisempää.

9.1 Säännöstelyn keskeiset vaikutukset

Veden laatu

Veden laadussa on tapahtunut suuria muutoksia säännöstelyn alkamisen jälkeen, mutta säännöstelyn osuuden arviointi on ongelmallista, koska samaan aikaan myös piste- ja hajakuormitus ovat lisääntyneet merkittävästi. Näillä on ollut säännöstelyä suurempi vaikutus veden laatuun (Virtanen ym. 1993). Myös Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden rakentamisella on ollut suuri vaikutus Kemijärven veden laatuun tulovirtaamien määrän, ajoittumisen ja veden laadun kautta. Lisäksi järven pääaltaasta eristettyjen lahtien veden laatu on heikentynyt, kun vesi ei enää pääse vapaasti vaihtumaan pääaltaan veden kanssa. (Kuva 26 ja taulukko 18)

Rantojen kuluminen

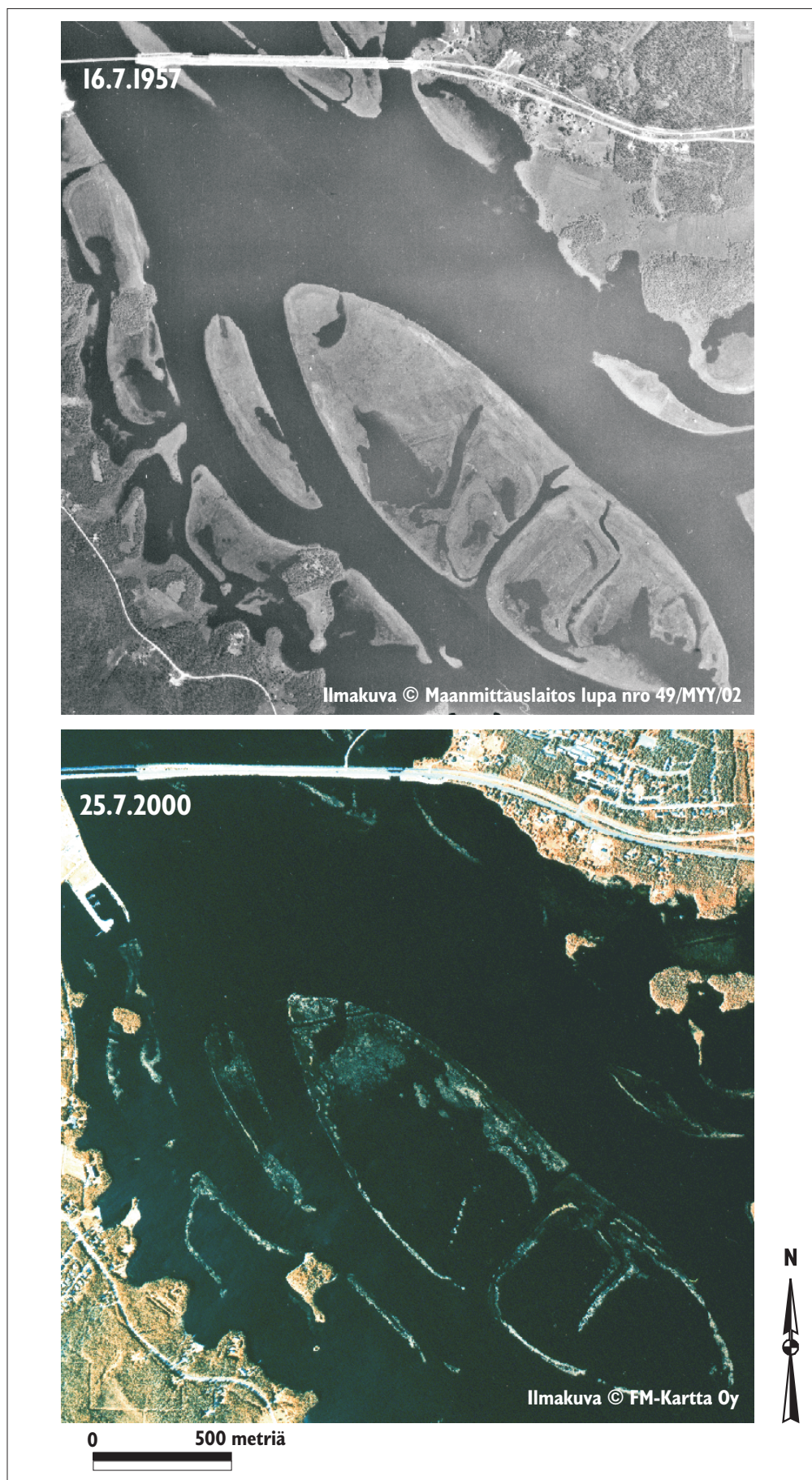
Kemijärven säännöstely on vaikuttanut merkittävästi rantavyöhykkeen prosesseihin ja eliöstöön. Rantojen kuluminen on lisääntynyt voimakkaasti noin kahdella metrillä nostetun kesäveden myötä; kaikki hiekkarannat vyöryvät avoimuudesta riippuen voimakkaasti, mutta kulumista esiintyy myös suojaisilla moreenirannoilla. Eniten rantavyörymiä syntyy syksyllä, jolloin vedenpinta on pitkään lähellä säännöstelyn ylärajaa ja voimakkaat syystuulet aiheuttavat aallokkoa. (Kuvat 26 ja 28 sekä taulukko 18)



*Kuva 26. Säännöstelyn alussa tehty vedenpinnan nosto on aiheuttanut voimakasta eroosiota ja jättänyt järeääkin rantapuustoa aallokon vaikutuspiiriin. Kuva on otettu vuonna 1983 Tossan-
selän rannasta. (Kuva Seppo Hellsten)*

Rantaeliöstö

Jäätymiselle ja eroosiolle herkät vesikasvit ovat vähentyneet tai jopa hävinneet säännöstelyn myötä. Myös kasvillisuuden määrä ja varsinkin tulvaniittyjen määrä on vähentynyt huomattavasti, alle kymmenesosaan luonnontilaisesta (kuva 27). Säännöstely on vaikuttanut voimakkaasti myös rantavyöhykkeen pohjaeläimistön määrään ja lajistorakenteeseen. Kasvillisuudessa ja myöskin pohjaeläimistössä on kuitenkin ollut viime vuosina havaittavissa myönteisiä muutoksia. Toisaalta, vaikka kasvillisuus on hitaasti alkanut muistuttaa muita pohjoisia järviä, lajistosta puuttuvat kuitenkin edelleen jäätymiselle herkät lajit. Myös pohjaeläinlajistosta puuttuu edelleen säännöstelylle herkkiä ja kalojen ravintona tärkeitä pohjaeläinryhmiä. (Kuva 28 ja taulukko 18)



Kuva 27. Ilmakuva Kemijärven yläosan tulvasaarista luonnontilassa kesällä 1957 (yllä) ja säännöstelyn aikana kesällä 2000 (alla).

Linnusto

Kemijärven linnusto on suhteellisen niukkalajinen, mikä johtuu osaltaan järven karuudesta. Järven pohjoisosa on kuitenkin linnustollisesti merkittävä kohde keväisin ja syksyisin, kun alueelle pysähtyy kahlaajia ja joutsenia muuttomatkoihin. Pesimälinnustolle soveliaiden elinympäristöjen määrä on vähentynyt huomattavasti säännöstelyn alettua ja vesistön käyttäjien mielestä vesilintukannat ovat taantuneet huomattavasti. Pesinnän aikainen vedenpinnan nousu on lisääntynyt luonnontilaisesta ja aiheuttanut pesien tuhoutumista. (Kuva 28 ja taulukko 18)

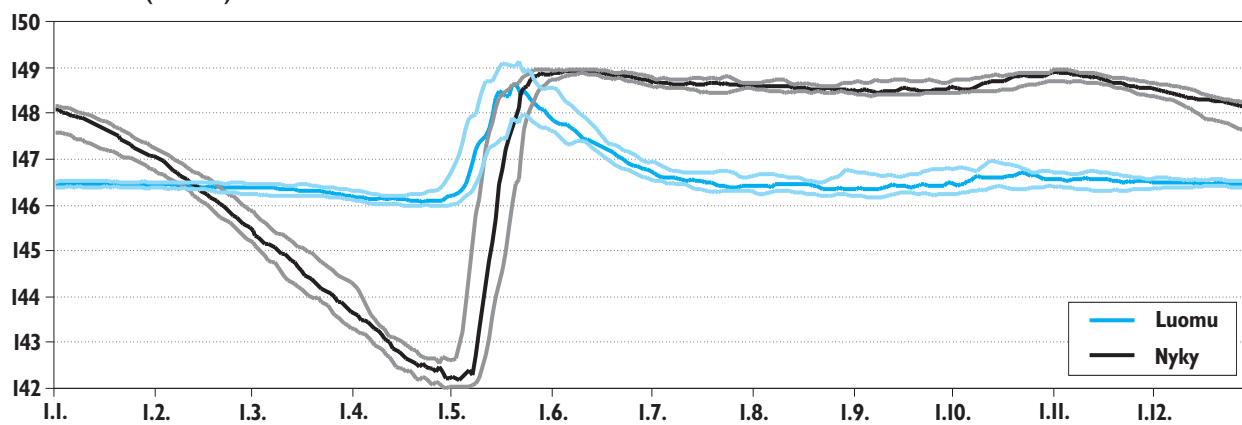
Kalasto ja kalastus

Säännöstely on vaikuttanut merkittävästi kalastusolosuhteisiin, kalojen käyttäytymiseen ja myös kalakantoihin. Kemijärvellä tapahtuvaa kalastusta haittaavat kevättalven alhaiset vedenkorkeudet sekä kannot, jotka repivät verkkoja. Siian lisääntymismahdollisuudet ovat Kemijärvellä hyvin heikot. Voimakkaasta säännöstelystä huolimatta esimerkiksi Kemijärven haukikanta on vahva. Pohjaeläimiä syövien kalojen, kuten siian, ravinto-olot ovat säännöstelyn takia heikentyneet. Kokonaissaaliissa ei kuitenkaan ole havaittavissa merkittävää muutosta säännöstelyn seurauksena. (Kuva 28 ja taulukko 18)

Virkistyskäyttö

Säännöstelyllä on virkistyskäyttöön merkittäviä kielteisiä ja myönteisiä vaikutuksia. Kevättalvella ja keväällä matalat vedenkorkeudet vaikeuttavat liikkumista ja rumentavat maisemaa. Maalis-huhtikuun alhaiset vedenkorkeudet vaikeuttavat moottorikelkoilla jäällä liikkumista ja olosuhteet voivat paikoitellen olla jopa vaarallisia säännöstelystä johtuen. Vedenkorkeudet ovat alhaisella tasolla vielä virkistyskäyttökauden alettua, mikä vaikeuttaa mm. veneiden vesille laskua ja aiheuttaa maisemahaittaa paljastamalla lieterantoja. Kesällä vedenkorkeudet ovat säännöstelyn myötä virkistyskäytölle soveliaammat, sillä vedenpinta vaihtelee huomattavasti luonnontilaista vähemmän vilkkaimmalla virkistyskäyttökaudella. Toisaalta säännöstely on vaikuttanut merkittävästi rantavyöhykkeen rakentamiseen ja suuri osa aikoinaan loppukesästä paljastuneista hiekkarannoista on nyt kesäisin veden alla. Rantojen syöpyminen ja vyöryminen aiheuttavat lisätyötä ja vaikeuttavat rantojen käyttöä. Rakennetut pohjapadot vaikeuttavat keväisin veneellä liikkumista. (Kuva 28 ja taulukko 18)

Vedenkorkeus (N43 + m)



KEMIJÄRVI	TALVI	KEVÄT	ALKUKESÄ	KESÄ	SYKSY
	Talvialenema	JLP:n vedenkorkeus	Kevättulvan suuruus	Vaihteluväli	Ylin W
Vedenkorkeusmuutos	+ 6,2 m	- 1,5 m	- 2,2 m	- 0,6 m	+ 1,9 m
VAIKUTUKSET					
VESIKASVILLISUUS	--		--		-
KALASTO	--		-		-
LINNUSTO	-		--		E
RANTOJEN KULUMINEN	-		-		--
VIIRISTYSKÄYTTÖ	--		+		-
KALASTUS	--		+		-
VOIMATALOUS	++		++		++
TULVASUOJELU	+		++		-

Vaikutusten arviointiasaiteikko: ++ = merkittävä myönteinen, + = myönteinen, - = kielteinen, -- = merkittävä kielteinen, E = ei vaikutusta.

Kuva 28. Kemijärven keskivedenkorkeuksissa sekä 25 ja 75 %:n pysyvyytasasoissa tapahtuneet muutokset ja niiden vaikutukset. Nyky=havaittu keskimääräinen vedenkorkeus tarkastelujaksolla 1980–1999, Luomu=luonnonmukaiseksi palautettu keskimääräinen vedenkorkeus tarkastelujaksolla 1980–1999. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on otettu huomioon vedenpinnan vaihtelulle herkimmat lajit. Vesikasvillisuuden osalta arviointi koskee isoja pohjalehtisiä ja ilmaver-soisia vesikasveja (mm. sara, ruoko ja korte). Kalastoarvio on tehty hauelle sekä linnustoarvio kuikalle ja loppilinnuille. JLP on jäänlähtöpäivä. Tulvasuojelulle aiheutuvaa vaikutusta arvioitaessa on otettu huomioon tulva- ja vettymisvahinkojen eh-käisemiseksi tehdyt rakenteet.

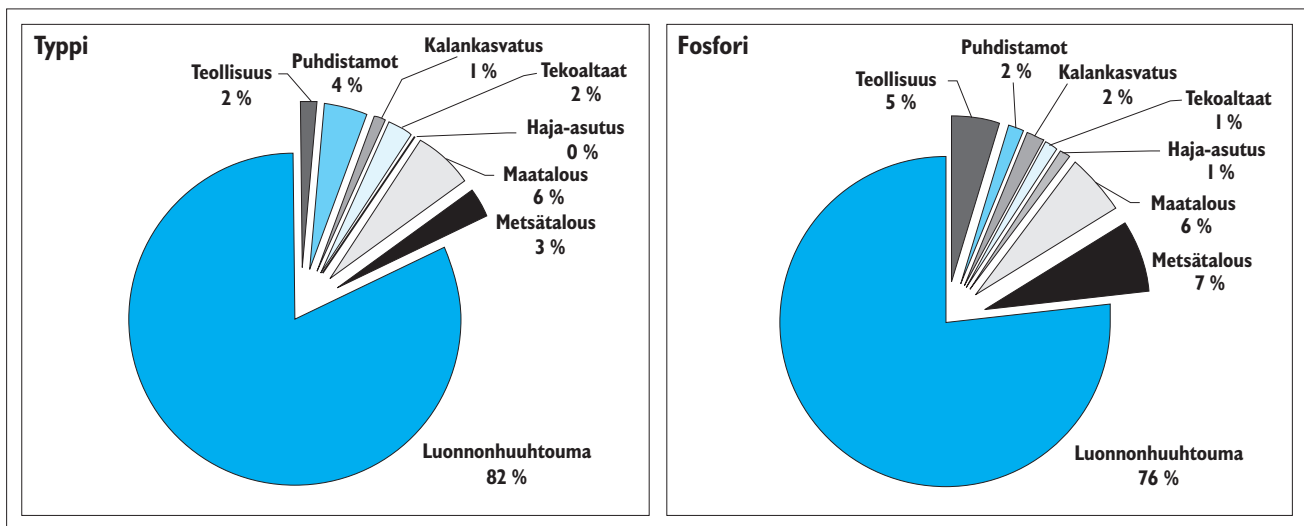
Taulukko 18. Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyt mittarit. Mittareiden laskukaavat on esitetty liitteessä 2.

	Luomu			Nyky		
	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Veden laatu (kerrostuneisuus)						
Seitakorvan joulukuun virtaamat (m³/s)	225	90	326	303	107	477
Rantojen kuluminen						
Syksyn (1.9.–30.11.) ylimmät vedenkorkeudet (N43 + m)	147,01	146,20	148,77	148,90	148,51	148,98
Vesikasvillisuus						
Kevättulvan suurus (m)	2,51	1,20	4,10	0,32	0,18	0,40
Vedenkorkeuden vaihtelu kesällä (m)	2,93	1,88	4,32	0,58	0,28	0,74
Saraikkovyöhykkeen laskennallinen vertikaalinen leveys (m)	1,66	0,82	2,60	0,37	0,13	0,51
Jäätymiselle herkat lajit						
Jäätävän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	46	23	96	132	92	195
Jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä (%)	65	43	104	370	359	383
Hauen lisääntyminen						
Vedenkorkeus jäänlähötpäivänä (N43 + m)	148,48	146,48	150,07	147,01	142,03	148,93
Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymiskauden alussa (m)	1,29	0,13	2,18	-1,47	-6,48	0,44
Hauen poikastuotanto (kpl/vuosi)						
Kutu jäänlähötpäivänä	277 126	108 627	442 594	91 476	2 766	200 867
Kutu 5 vrk jäänlähötpäivän jälkeen	264 733	130 022	442 594	158 934	17 476	216 351
Siian lisääntyminen						
Vedenkorkeuden alenema talvella (m)	0,55	0,04	1,04	6,75	6,10	6,94
Jäätävän vyöhykkeen syvyys (m)	0,91	0,45	1,90	2,60	1,82	3,85
Jäänpainaman vyöhykkeen syvyys (m)	1,28	0,86	2,05	7,28	7,08	7,55
Linnusto						
Vedenpinnan nousu lintujen pesintäaikana (m)	0,01	0,00	0,14	0,10	0,00	0,47
Lokkilintujen pesistä hukkuu (%)	3,6	3,6	3,9	5	4	15
Kuikan pesistä hukkuu (%)	13	8	75	40	8	98
Virkistyskäyttö						
Kesäaikainen virkistyskäyttö						
Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttö- kaudella (21.6.–15.8.) (m)	0,99	0,52	1,93	0,39	0,22	0,58
Optimivöhyke (N43 + m)				148,20–148,90		
Kuinka nopeasti vedenkorkeus saavuttaa jäänlähötpäivän jälkeen VIRKIn kannalta hyvän tason (pvä JLP:stä)				4	0	20
Kuinka monena päivänä vedenkorkeus on kesällä VIRKIn kannalta hyvällä tasolla (%)				87	64	100
Virkistyskäytölle aiheutunut haitta (euroa/kiinteistö)				31	6	51
Talviaikainen virkistyskäyttö						
Vedenkorkeuden alenema talvella (m)	0,55	0,04	1,04	6,75	6,10	6,94
Moottorikelkkailulle sopimattomien päivien määrä	0	0	0	41	15	69

9.2 Kuormitus ja veden laatu

9.2.1 Vesistöön kohdistuva kuormitus

Kokonaiskuormitus muodostuu luonnonhuuhtouman (ns. taustakuorma) ja ihmis-toiminnasta aiheutuvan kuormituksen yhteisvaikutuksena. Kemijoen vesistöalueen kokonaiskuormituksesta valtaosa on peräisin luonnonhuuhtoumasta (Pietiläinen ym. 1998). Maatalous on tärkein Kemijoen valuma-alueen typpikuormittaja ja metsätalous on tärkein fosforikuormittaja, jos luonnonhuuhtoumaa ei oteta huomioon. Kemijoen valuma-alueen ravinnekuormitus ja kunkin lähteen osuus kokonaiskuormituksesta on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29. Kemijoen valuma-alueen kokonaistypin ja kokonaisfosforikuormitus Pietiläisen ym. 1998 mukaan.

Kemijärven veden laatuun vaikuttaa myös suurelta osin järveen laskevan Kemijoen veden laatu, sillä jokea kuormittavat Kemijärven yläpuolella kolmen taajaman jäteveden puhdistamovedet ja lisäksi yläpuolella sijaitsee kaksi suurta tekojärveä sekä kaksi kalankasvatuslaitosta. Tekoaltaiden rakentaminen aiheutti alkuvuosina ravinne- ja elohopeakuormitusta Kemijärveen (Virtanen ym. 1993). Toisaalta talviaikainen veden laatu (esim. happitilanne) on rakentamisen myötä parantunut järven viipymän pienentyessä lisääntyneen tulovirtaaman vaikutuksesta. Tekojärvistä tuleva ravinne- ja kiintoainekuormitus on suurimmillaan talvella, jolloin tekojärviä tyhjennetään (Itkonen 1995).

Teollisuuden kuormitus on peräisin Kemijärven Sellu Oy:n tehtaalta, jonka osuus leville käyttökelpoisen fosforin kuormituksesta on suuri kasvukauden aikana (Pietiläinen ym. 1998). Kemijärven asukasluku on noin 10 000 henkeä, joista yli 60 % asuu keskustaajaman alueella. Puhdistamon jätevedet johdetaan Kemijärven Termusniemen yläpuoliseen osa-alueeseen. Viime vuosina vesihuoltohankkeita on toteutettu myös syrjäkylillä, joten yhä suurempi määrä asukkaista on kunnallisen vesihuollon piirissä. Kemijärven jätevedenpuhdistamo on perinteisesti toiminut erinomaisesti (M. Koivisto, suull.). Suomutunturin alueen matkailukeskuksen jätevedet johdetaan puhdistamon jälkeen Kemijärven itäiseen osaan, Suomulahteen. Jätevesimäärä tosin on niin vähäinen, ettei siitä aiheudu uhkaa veden laadulle purkuvesistössä (M. Koivisto, suull.).

9.2.2 Veden laatu

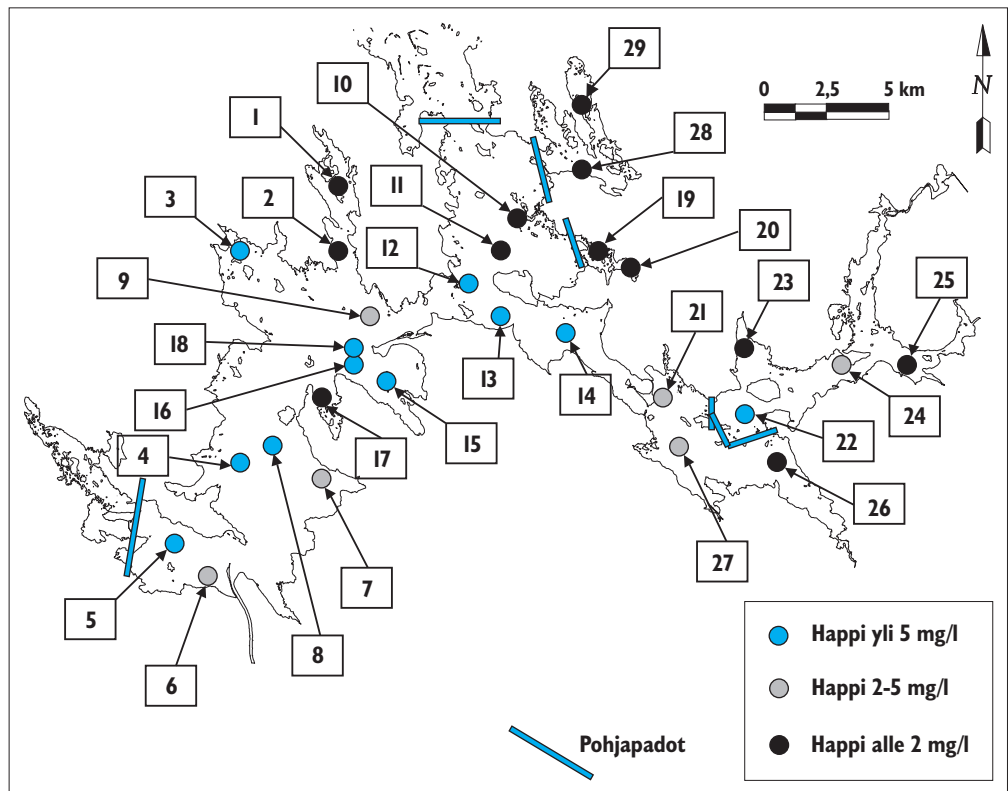
Kemijärven veden laatua on seurattu säännöllisesti 1970-luvun alkupuolelta kuormittajille määrätyin tarkkailuin ja ympäristöhallinnon seurantatutkimuksin. Veden laadultaan Kemijärvi voidaan jakaa kahteen osaan, jotka poikkeavat toisistaan melko selvästi (Itkonen 1996). Läntinen runko-osa (ns. pääallas) alkaa Kemijärven yläpuolisen Kemijoen uomasta, ja se jatkuu Termusniemen pohjapadolle ja siitä edelleen Noidanselälle, Ämmänselälle, Luuksinsalmeen, Ailanganselälle, Tosanselälle, järven luusuaan ja siitä edelleen Seitakorvaan. Runko-osalle on tyypillistä veden voimakas läpivirtaus, joka yleensä estää lämpötilakerrostuneisuuden muodostumisen veden laadun kannalta kriittisenä aikana lopputalvella.

Kemijärven toinen osa-alue koostuu useista altaista (Hietaselkä, Jumiskon-selkä ja Kauhaselkä) muodostuvasta itäisestä haarasta sekä Kemijärven pitkistä lahdistä (Kaisanlahti, Lantunginperä, Suomulahti, Narkilahti ja Lautalahti), jotka ovat sivussa järven runko-osan päävirtauksesta. Näillä alueilla virtaukset ovat suhteellisen pieniä, ja kuormitus tulee niiden omalta lähivaluma-alueelta. Itäisen haaran alueet kerrostuvat yleensä loppukesällä ja talvella, ja lahtiin puolestaan virtaa selvästi vettä vain Kemijärven täyttyessä keväällä (Itkonen 1996).

Kemijärven veden ravinnepitoisuudet ovat alkukesällä yleensä korkeammat kuin loppukesällä, sillä järvi täytetään ravinteikkaista tulvavesistä. Todettujen klorofyllipitoisuuksien sekä kasviplanktonin biomassoihin perustuvan luokituksen perusteella Kemijärven runko-osa on mesotrofinen eli lievästi rehevä (Itkonen 1996). Kemijärven itäisessä haarassa sekä lahtialueilla viime vuosina havaittujen fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella myös nämä osa-alueet voidaan luokitella lievästi reheviksi (Pohjanmaan tutkimuspalvelu 2001, Kiviniemi 2000). Suljetuista järvistä reheviksi voidaan luokitella samoin perustein Kostamojärvi ja Severijärvi, kun taas Pöyliöjärvi, Neitijärvi ja Luusujärvi ovat lievästi reheviä.

Kemijärven veden käyttökelpoisuudesta vesistön eri käyttömuodoille on Itkonen (1996) todennut, että veden laadullisten ominaisuuksien osalta suurin osa Kemijärvestä kuuluisi virkistyskäyttöluokkaan II (hyvä), kalavesiluokkaan II (hyvä), raakavesiluokkaan III (tyydyttävä) ja yleisluokkaan II (hyvä). Ainoastaan rautatiesillan ja Termusniemen pohjapadon välisellä alueella veden laatu on heikentynyt erityisesti sellutehtaan jätevesien vaikutuksesta niin, ettei vesi sovellu eri käyttötarkoituksiin yhtä hyvin kuin muualla. Yleisen vesien käyttökelpoisuusluokituksen perusteella Kemijärvi kuuluu luokkaan tyydyttävä.

Säännöstelyn kehittämisselvityksen yhteydessä mitattiin Kemijärven syvänteiden ja pohjapadottujen lahtien happipitoisuutta alivesitilanteessa huhtikuussa 2001 eli vuodenaikaan, jolloin happitilanne yleensä on kalaston kannalta heikoimmillaan (Kerätär ym. 2003a). Mittaukset tehtiin yhteensä 29 pisteestä (kuva 30). Tuloksista havaitaan, että Kemijärven pääaltaan alueella happitilanne oli kauttaaltaan hyvä, mutta eristyneillä osa-alueilla eli pohjapatojen takana sekä eräissä Kemijärven lahdisissa happi oli paikoin lopussa. Reuna-alueilla ja lahdisissa happipitoisuuden kehittyminen riippuu oleellisesti alueelle tulevista lisävesistä ja viipymästä. Esimerkiksi Ruopsanlahteen tuleva Ruopsanjoki pitää happipitoisuuden hyvänä lopputalvestakin, kun taas viereisessä Narkilahdessa happi on vähissä, koska lahteen ei laske puroja tai jokia.



Kuva 30. Kemijärven happipitoisuus pohjan läheisessä vesikerroksessa kevättulvella 2001 (Kerätär ym. 2003a). Numerot viittaavat mittauspisteisiin. Mustissa pisteissä happipitoisuus oli alle 2 mg/l, harmaissa 2–5 mg/l ja sinisissä yli 5 mg/l.

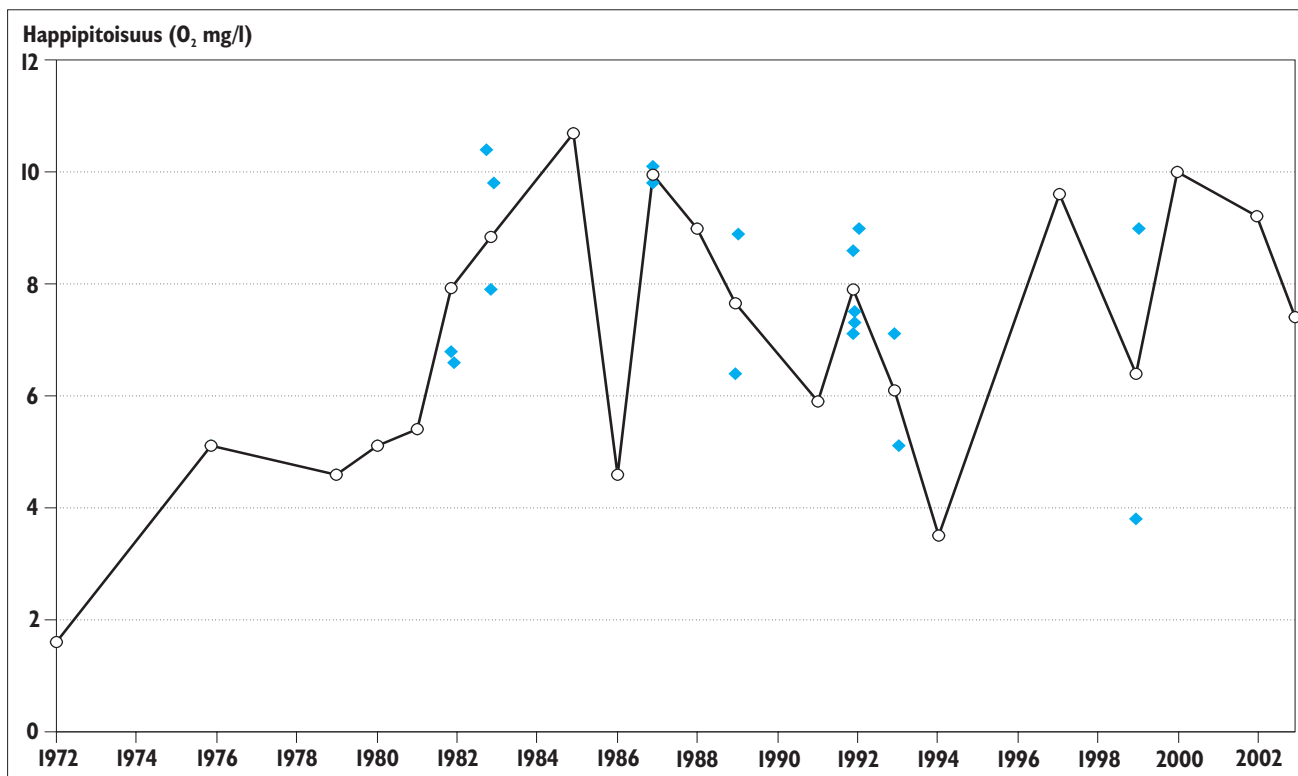
9.2.3 Säännöstelyn vaikutus veden laatuun Kemijärvessä

Vaikutusmekanismit ja keskeiset epävarmuustekijät: Kemijärven säännöstelyn vaikutuksista järven veden laatuun ei ole mahdollista tehdä selviä määrällisiä johtopäätöksiä, sillä lähes samanaikaisesti säännöstelyn alkamisen kanssa aloitti Veitsiluoto Oy:n (nykyisin Kemijärven Sellu Oy) Kemijärven tehdas toimintansa ja varsin pian alkoivat myös juoksutukset Lokan ja Porttipahdan tekojärvistä. Kinnusen (1986) mukaan merkittävin järven runko-osan veden laatuun vaikuttava ulkoinen tekijä on tekoaltaiden juoksutukset, jotka ovat muuttaneet sekä Kemijärven tulevien vesimäärien vuodenaikaista rytmiiikkaa että veden laatua. Altaitden käyttöönoton jälkeen kevättulvat ovat Kemijärvessä pienentyneet ja talviaikaiset virtaamat kasvaneet.

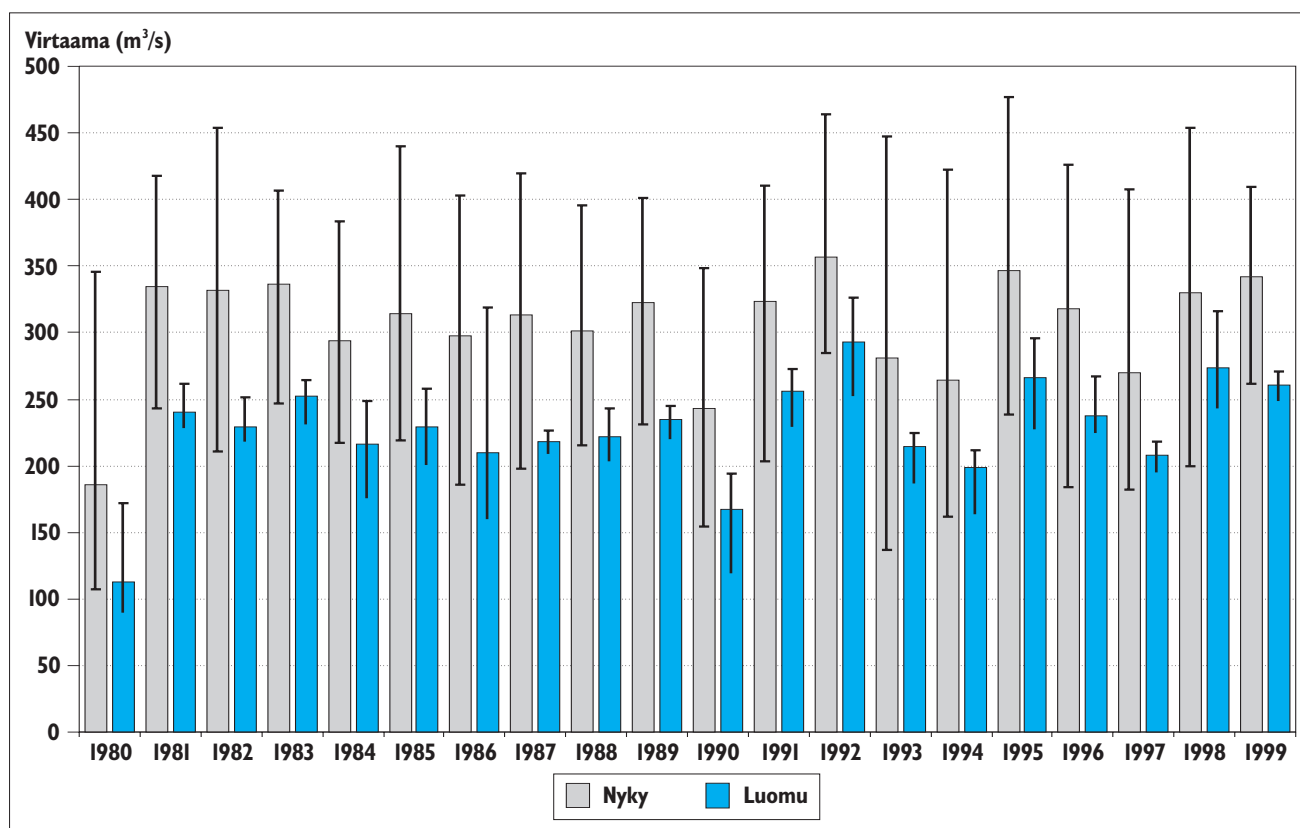
Arviointimenetelmä ja mittarit: Arvioinnissa on käytetty veden laatuhavaintoja ja aikaisempia tutkimuksia, sillä vedenkorkeuden vaihtelun vaikutusta veden laatuun ei pystytä arvioimaan vedenkorkeuden vaihtelua kuvaavilla mittareilla. Talviaikaista happitilannetta voidaan arvioida virtaamamuutosten perusteella.

Säännöstelyn vaikutukset: Luonnontilassa Kemijärven yläosa oli aina Ämmänselälle asti käytännössä termisesti kerrostumatonta aluetta, ja sen happipitoisuus säilyi hyvänä läpi vuoden. Kinnusen (1986) mukaan näin on ollut myös koko säännöstelyn ajan. Kemijärven suurin ja syvin selkä eli Tossanselkä on talviaikana ollut

luonnontilassa kerrostunut ja kärsinyt alusveden hapenvajauksesta, mutta tekoal-
taiden juoksutukset (kun ne ovat vähintään yli 100 m³/s) ovat pystyneet murta-
maan kerrostuneisuuden ja pitämään happipitoisuuden hyvänä (kuva 31) (Kinnu-
nen 1986). Ennen tekoalaiden rakentamista ja Kemijärven säännöstelyä tulovir-
taamat olivat hyvin pienet. Nykyään tekojärvistä tulevat virtaamat ovat miltei
koko talvikauden yli 100 m³/s. Talvinen tulovirtaama on keskimäärin noin 10–15 %
suurempi kuin luonnontilassa ja loppukevään pienentyvä tilavuus vähentää oleel-
lisesti viipymää. Kuvasta 32 voidaan nähdä myös, kuinka Seitakorvan virtaamat
ovat joulukuuhelmikuussa huomattavasti luonnontilasta suuremmat. Meriläinen
ym. (1994) on arvioinut sedimenttitutkimusten perusteella, että säännöstely on
voinut johtaa Tossanselällä myös kesäkerrostuneisuuden purkautumiseen.



Kuva 31. Alusveden talviaikainen happipitoisuus (mg/l) Tossanselän syvänteessä (20 m) (n=32) vuosina 1972–2003. Vuosittaiset keskiarvot on yhdistetty viivalla.



Kuva 32. Seitakorvan (Kemijärven luusua) joulukuun virtaamat säännösteltyinä ja luonnonmukaisiksi palautettuina jaksolla 1980–1999. Palkit kuvaavat keskivirtaamamahavaintoja sekä viivat minimi- ja maksimihavaintoja.

9.2.4 Säännöstelyn vaikutus veden laatuun padoilla eristetyissä järvissä

Kemijärven vesistöalueen yhteyteen kuuluu suuri joukko pienehköjä samalla tulva-alueella olleita järviä, jotka olivat ainakin osan aikaa yhteydessä pääaltaaseen kevättulvan aikana (taulukko 19). Säännöstelyn alussa tehdyillä penkereillä järvet eristettiin pääaltaasta ja samalla saatiin maatalouskäyttöön kevättulvista vapaita peltoja (Seppänen 1962). Järvien veden laadun säilyminen hyvänä oli kuitenkin luonnontilassa perustunut suurelta osin tulvan huuhtovaan vaikutukseen ja oman padon taakse jääneen valuma-alueen pinta-ala ei pystynyt enää turvaamaan riittävää vedenvaihtuvuutta ja ylläpitämään hyvää veden laatua tilanteissa, joissa oman valuma-alueen hajakuormitus oli liian korkea.

Taulukko 19. Kemijärvestä padoilla eristetyt vesistöt. * = luonnontilassa yhteydessä pääaltaaseen v. 1980–1999 palautetut vedenkorkeudet. Tasot, tilavuudet ja viipymä Kinnusen (1986) mukaan. Syvyystiedot ja pinta-ala ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä, jos ei ole toisin mainittu.

Järvi	Taso N43 + (m)	Pinta-ala (ha)	Tilavuus (milj. m ³)	Suurin syvyys (m)	Tulvan kesto* (vrk)	Nykyviipymä vrk
Kostamojärvi	146,30	88	1,3	3,5	320	450
Pöyliöjärvi	146,60	272 ¹⁾	8,6	11,3	95	
Karsimusjärvi	147,70	37		6,8	29	
Severijärvi	145,20	238 ²⁾	3,6	8,0	365	84
Luusuajärvi	146,00	180 ³⁾		8,0	365	
Neitilänallas	145,00				365	

¹⁾ Sisältää myös Kuumalammen (Kännö 1989)

²⁾ Kinnunen 1986

³⁾ Sisältää myös Neitilänaltaan (Kännö 1989)

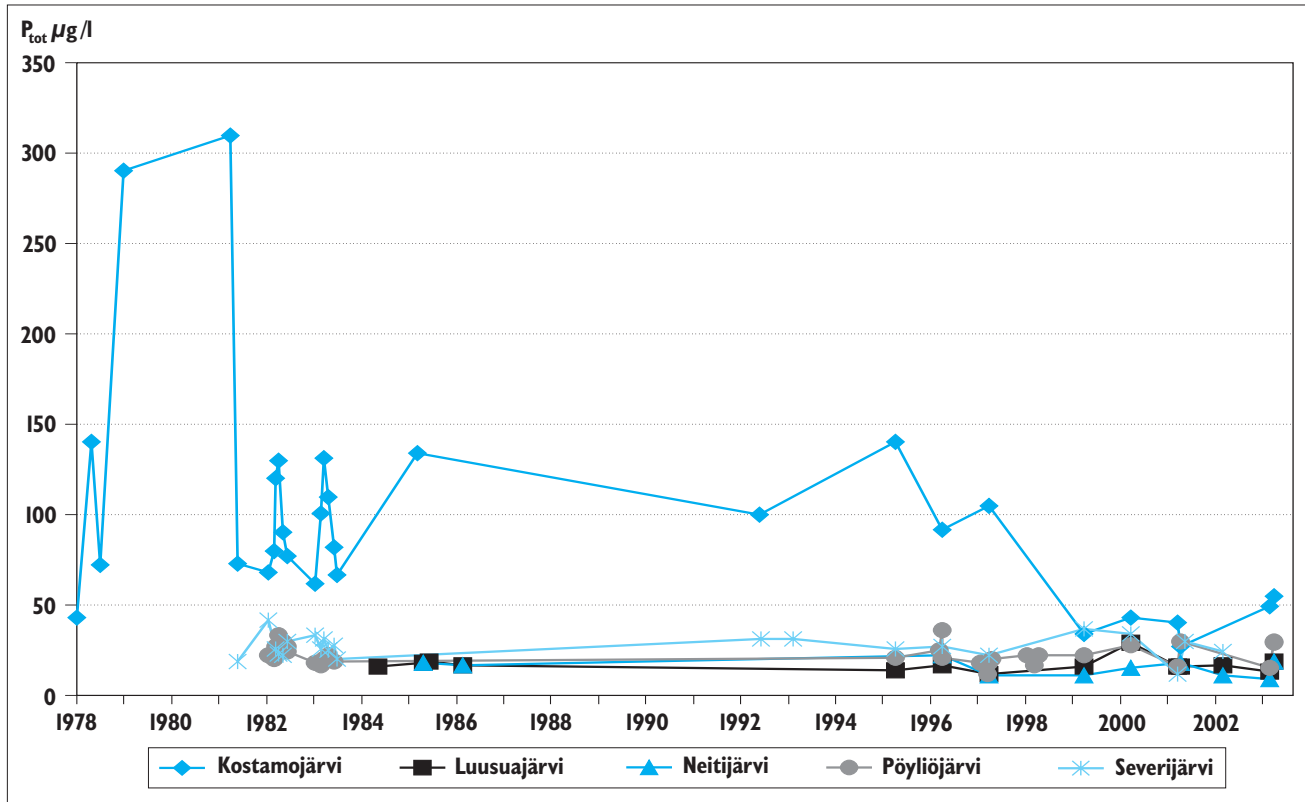
Kostamojärvi on ollut luonnontilassa keskimäärin 320 vrk/vuosi Kemijärven kanssa samalla tasolla, joten vesimassa on vaihtunut monta kertaa. Toisaalta tulva-veden mukana on tullut järveen runsaasti irtaimia aineksia ympäröivältä maa-alueelta. Järven rannalla on runsaasti asutusta ja maataloutta, jonka kuormitus ylitti järven sietokyvyn. Järvi oli vuoden 1980 alkupuolella erittäin rehevä kokonaisfosforipitoisuuden ollessa kesällä noin 100 – ajoittain jopa 300 µg litrassa ja leväkukinnat olivat voimakkaita klorofylliarvojen ollessa jopa 50 µg litrassa (kuva 33). Järven tilan parantamiseksi vesioikeus määräsi läheisen Koivuojan veden käännettäväksi järveen, mutta oleellista paranemista tilanteessa ei havaittu ennen kuin järveen asennettiin ilmastin syystalvella 1993 ja järveen johdettiin kesäaikana lapolla lisävesiä (Kiviniemi 2000). Kunnostustoimien jälkeen veden laatu on selvästi parantunut, mutta järvi voidaan luokitella edelleen reheväksi. Järven vedet pumpataan pumppaamon kautta Kemijärven yläosaan. Kesällä 2003 fosfori- ja klorofylliarvot olivat osin lämpimästä kesästä johtuen hyvin korkeita (kuva 33).

Pöyliöjärvi on ollut luonnontilassa myös Kemijärven tasolla, mutta järven oma valuma-alue on kuitenkin selvästi Kostamojärveä suurempi. Järvellä ei ole ollut Kostamojärven kaltaisia vakavia veden laatuongelmia, mutta erityisesti 1990-luvun lopulta sinileväkukinnat ovat vaivanneet järveä. Järven itäpään matala suolimainen umpeenkasvanut lahti Kuumalampi kunnostettiin 1980-luvun lopulla ruoppaamalla, mutta sen tila on edelleen heikohko (Huttula 1999).

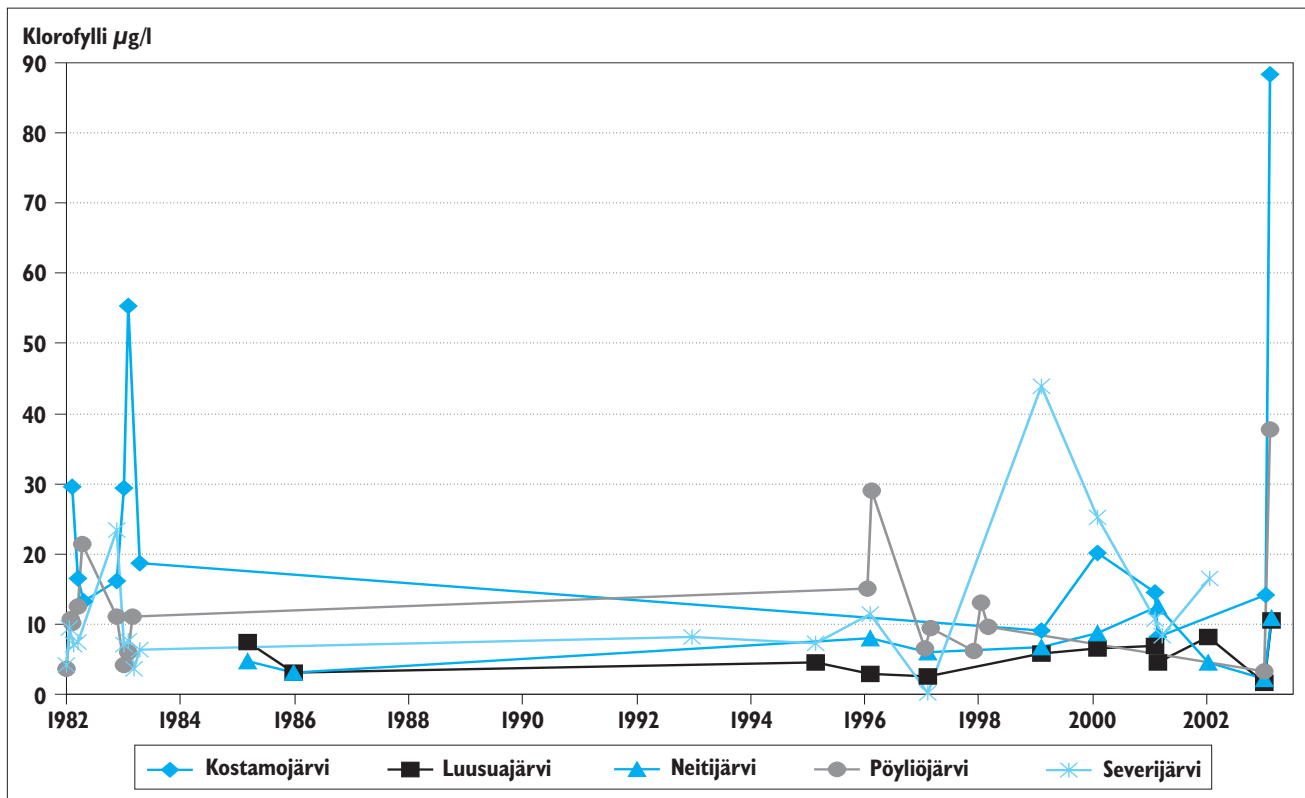
Severijärvi on muista vesistöistä poiketen suuren valuma-alueen omaava pitkänomainen järvi lähellä Kemijärven luusuaa. Järven veden laatu on pysynyt pääaltaan alueella melko hyvänä, mutta järven itäinen haara Karjakanselkä on kärsinyt rehevöitymisestä. Katselmustoimituksen yhteydessä itäiseen haaraan määrättiin johdettavaksi lisävesiä Seitakorvan voimalaitoksen ylakanavasta, mutta Karjakanselän umpeenkasvu on kuitenkin jatkunut. Järven syvännettä on ilmastettu ja lisävesiä on johdettu lapolla maksimissaan 0,3 m³/s vuodesta 1993 alkaen (Kiviniemi 2000). Umpeenkasvun jatkumisen syynä voi olla myös kevättulvien leikkaantuminen, joka edistää ainakin rantojen umpeenkasvua.

Luusuan alueen Luusuajärvestä ja patopenkereiden vaikutuksesta syntyneessä Neitilänaltaassa ei sen sijaan ole tavattu vakavia veden laatuongelmia, koska molempien vesistöjen valuma-alue on melko luonnontilainen. Viime vuosina vesistöjen käyttäjät ovat kuitenkin huomanneet veden laadun nopeaa huononemista.

A)



B)



Kuva 33. Padottujen sivujärvien syvännenhavaintopisteiden pintaveden A) kokonaisfosfori- (1 m) ja B) a-klorofyllipitoisuudet (0–2 m) avovesikaudella.

9.3 Rantojen kuluminen

9.3.1 Nykytila

Kemijärven rantaviivan pituus on noin 572 km (järvirekisteri, Hertta-tietojärjestelmä), josta eroosiolta suojattuja rantoja on noin 43 km. Vuosina 1993–2003 Kemijärvellä suojattiin rantoja 5,7 km. Vyöryviä ranta-alueita Kemijärvellä on noin 2,2 ha. (Kaikkonen, suull. tiedonanto) Viime vuosina on havaittu rantavyöhykkeen kasvillisuuden elpymistä, joka viittaa rantojen vakiintumiseen (Hellsten ym. 1999). Osittainen vakiintuminen johtuu ensisijaisesti luonnollisesta kasvillisuuden sukkessista, mutta vähäisessä määrin myös rantojen suojaustoiminnasta.

9.3.2 Säännöstelyn vaikutus rantojen kulumiseen

Vaikutusmekanismit: Rantojen kulumisen voimakkuus riippuu vedenkorkeudesta, avoimuudesta ja rannan laadusta. Rantavyöhykkeen vakauden lisäämiseksi ylimpien vedenkorkeuksien tulee olla selvästi hiekkarantojen törmän tyven alapuolella. Törmän tyven sijainnista ei ole tarkkaa tietoa, mutta joidenkin havaintojen mukaan se on avoimilla rannoilla tasolla N43+148,60–149,00 m ja suojaisilla rannoilla todennäköisesti vielä tätäkin alempana (Hellsten ym. 1999). Oulujärveä varten laaditulla Jonswap-aaltomallin sovelluksella (Keränen ym. 1992) laskettuna esimerkiksi aallonkorkeus on 10 m/s tuulella noin 28 cm, kun tuuliala on 3 km ja tuulialan ollessa 2 km aallonkorkeus on 23 cm. Aallokon korkeus ei suoraan määrrä huuhtelukorkeutta, vaan siihen vaikuttaa myös rannan kaltevuus; 23 cm aallokko aiheuttaa noin 20 cm huuhtelukorkeuden. Lisäksi voimakkuudeltaan 10 m/s tuuli voi nostaa vedenpintaa lahdenpohjuikoissa noin 10 cm. Otettaessa huomioon myös aallokon huuhtelukorkeus voidaan olettaa aallokon yltävän noin 30 cm vedenpintaa korkeammalle.

Arviointimenetelmä ja mittarit: Rantojen kulumisen mittarina käytettiin syksyn (1.9.–30.11.) ylimpiä vedenkorkeuksia. Rantojen eroosion kannalta kriittisenä tasona voidaan pitää N43+148,80 m. Suuri osa haitallisesta eroosiosta ja rantojen sortumisesta tapahtuu syksyllä syysmyrskyjen aikana, jolloin vedenpinta pyritään nostamaan säännöstelytilavuuden lisäämiseksi mahdollisimman korkealle. Rantavyöhykkeen vakauden kannalta olisi eduksi, jos vedenkorkeus olisi avovesikaudella ja varsinkin syksyllä selvästi em. rajan alapuolella. Tällöin myös mahdollisuudet suojaavan rantakasvillisuuden kehittymiseen paranisivat.

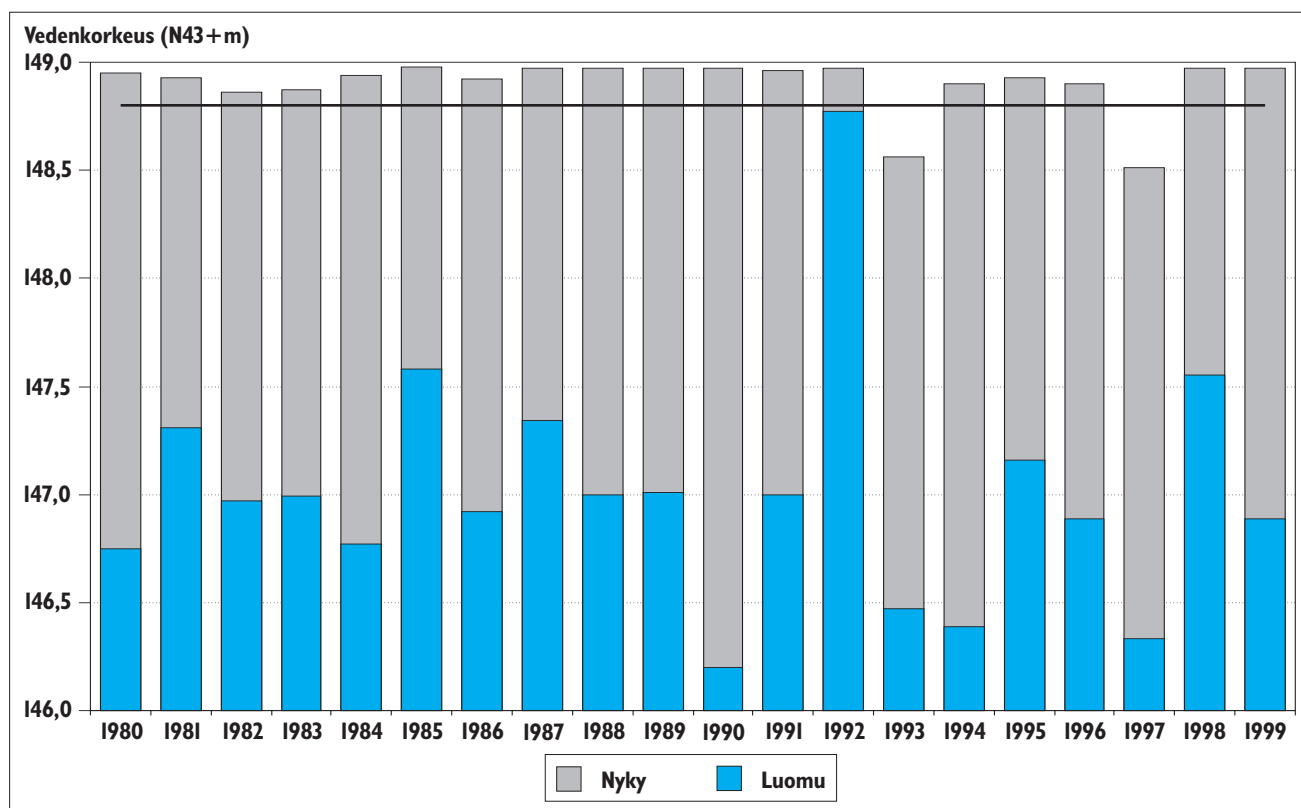
Säännöstelyn vaikutukset: Kemijärven säännöstelyn aloituksen yhteydessä vedenkorkeutta nostettiin miltei kahdella metrillä, mikä lisäsi eroosiota voimakkaasti. Huoli eroosion lisääntymisestä otettiin huomioon jo ennen säännöstelyä ja laajahkolla selvityksellä arvioitiin erodoituvien aineiden kulkeutumista alavirtaan (Hydroconsult 1964). Selvityksessä ei kuitenkaan otettu kantaa rantasortumien lisääntymiseen. Vedenkorkeuden säännöstely on ylimpien vedenkorkeuksien suhteen toteutettu luonnonmukaisen vaihtelurajan puitteissa, mikä on hieman lieventänyt säännöstelyn rantavyöhykettä muuttavaa vaikutusta. Vedenpinnan nosto aiheutti kuitenkin sen, että vesi on säännösteltynä huomattavasti pidempiä aikoja luonnonmukaisten ylimpien vedenkorkeuksien tasolla. Eroosio on ollut erittäin voimakasta erityisesti säännöstelyn alkuvuosina; avoimilla rannoilla rannat ovat sortuneet

laaja-alaisesti ja eroosiota esiintyy myös suojaissilla moreenirannoilla. Alkuvuosi-
na eroosiota edisti suojaavan kasvipeitteen täydellinen puuttuminen, koska van-
ha rantakasvillisuus jäi syvälle vedenpinnan alle.

Kemijärven vedenpinta on vaihdellut myös luontaisesti melko voimakkaasti;
vedenpinnan lasku talviaikana on ollut hyvin vähäistä, mutta kevättulva on nous-
sut säännöllisesti pari metriä avovesikauden vedenpinnan tason yläpuolelle. Tulva
on ollut myös pitkäkestoinen, mikä on puolestaan aiheuttanut laajahkoja ranta-
vyörymiä eroosioherkillä rannoilla (Hydroconsult 1964). Eroosioherkkiä rantoja
olivat etenkin laajat harjualueet, joista tunnetuin sijaitsi Ailanganniemen alueella.
Kesällä vedenpinta laski kuitenkin nopeasti ja rannat olivat laajalti puhtaan hie-
kan peitossa; Kemijärvi olikin tunnettu hiekkarannoistaan. Luonnontilaisen eroo-
sion laajuudesta ja voimakkuudesta ei ole kuitenkaan selvää käsitystä hajanaista
valokuva-aineistoa lukuun ottamatta, mutta todennäköisesti osin sortuvia rantoja
esiintyi vain suurimpien selkien lähialueilla.

Liikkuvien jäälauttojen ja nopeasti nousevan tulvan aiheuttamaa eroosiota
on esiintynyt etenkin Kemijärven yläosassa (Hydroconsult 1964). Kemijärven ylä-
osan tulvaniityt ja -saaret ovat muodostuneet pääosin hienojakoisista aineksista,
kuten siltistä, joten etenkin saarten ylävirran puoleiset niemekkeet joutuivat jään
rikkomiksi. Tulvaniittyjen rehevän kasvillisuuden ansiosta syöpyminen oli kui-
tenkin aina pienialaista ja jäljet korjautuivat nopeasti.

Nyky säännöstelyssä vedenkorkeus on kahta syksyä lukuun ottamatta ylittä-
nyt tason N43+148,80 (kuva 34). Tämä aiheuttaa kulumista erityisesti säännöste-
lyn ylärajan tuntumassa. Luonnonmukaiset vedenkorkeudet ovat syksyllä huomaa-
tavasti matalammat. Tyypillistä on suuri vaihtelu eri vuosien huppukorkeuksissa.



Kuva 34. Syksyn (1.9.–30.11.) ylimmät vedenkorkeudet Kemijärvellä säännösteltyinä ja luonnonmukaisiksi palautettuina. Taso N43+148,80 m on kuvattu mustalla vaakaviivalla.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Arvio syksyn ylimpien vedenkorkeuksien vaikutuksesta sisältää lukuisia epävarmuustekijöitä; sortuvan rannan tyven taso vaihtelee voimakkaasti rannan suojaisuudesta, maaperästä ja jyrkkyydestä riippuen. Lisäksi rantavyöhyke on osin stabiloitunut nykyiselle tasolleen ja esimerkiksi vedenkorkeuden voimakas alentaminen todennäköisesti siirtäisi eroosion tapahtumaan alemmille vyöhykkeille. Käytännön kokemus on kuitenkin osoittanut, että mitä korkeammista vedenkorkeuksista on kyse, sitä suurempia eroosio-ongelmia tulee esiintymään.

9.4 Rantavyöhykkeen tila

9.4.1 Kasvillisuus

Kemijärven ranta- ja vesikasvillisuutta ovat tutkineet ennen säännöstelyn alkamista Malmström (1959) ja Hyvärinen (1964). Säännöstelyn alettua rantavyöhykkeen kasvillisuutta ovat tutkineet vuosina 1982–1983 Hellsten ja Joronen (1986) sekä vuonna 1998 Hellsten ym. (1999). Tässä hankkeessa kasvillisuuden ominaisuuksia ja muutoksia analysoitiin maastotutkimuksin sekä ilmakuvatarkasteluna.

Luonnontilaisen Kemijärven kasvillisuudelle on ollut tyypillistä rehevät tulvaniityt sekä lukuisat lietsaaret. Hyvärisen (1964) mukaan vaateliiden kasvien osuus lajistosta on ollut varsin merkittävä ja tutkimusalueelta löydettyjen vesikasvien lukumäärä sinänsä jo huomattavan suuri. Muita Hyvärisen havaintoja Kemijärven pohjoisosan kasvillisuudesta olivat kaislikoiden ja ruovikoiden puuttuminen sekä sedimentaation vaikutus kasvillisuuden muodostumiseen. Kemijärven suistomaisuus ja suvantomaisuus suurine tulvakorkeuksineen on luonnontilassa vaikuttanut voimakkaasti järven kasvillisuuteen ja antanut sille oman erikoisluonteen.

9.4.2 Pohjaeläimet

Kemijärven pohjaeläimistöä ovat tutkineet Tikkanen (1987a, 1998b) sekä Aroviita ja Hämäläinen (2002). Vuonna 1983 tehdyssä tutkimuksessa oli selvästi havaittavissa pohjaeläinten kaksihuippuinen jakautuminen; yksilötiheydet olivat keskimäärin suurimpia 1–2 metrin ja 6–7 metrin syvyydessä, eli lajisto oli runsaimmillaan matalassa rantavedessä ja syvemmällä säännöstelyn alarajan tuntumassa. Pohjaeläintiheydet olivat myös huomattavasti pienemmät kuin vertailujärvillä (Tikkanen 1987a, 1998b). Rantavyöhykkeen vähäinen pohjaeläinmäärä johtuu säännöstelyn voimakkuudesta, sillä pohja jäätyy ja routii laajalla alueella ja liikuntakyvyttömät lajit eivät voi paeta syvemmälle. Tikkasen (1987a, 1998b) mukaan säännöstely on aiheuttanut pohjaeläimistössä huomattavia laadullisia ja määrällisiä muutoksia.

Vuonna 2001 tehdyssä tutkimuksessa ei kaksihuippuisuutta enää ollut havaittavissa. Lajisto oli runsaampaa matalassa rantavedessä ja pieneni syvemmälle siirryttäessä. Pohjaeläimistön elpymisen taustalla voivat olla muutokset kasvillisuudessa ja pohjan laadussa, jotka ovat parantaneet pohjaeläimistön elinolosuhteita. Suurikokoiset pohjaeläimet (suursurviainen, valkokatka ja okakatka) hävisivät tai vähentyivät huomattavasti säännöstelyn seurauksena, mutta vuoden 2002 tutkimuksessa voitiin kuitenkin havaita suurikokoisten pohjaeläinten suhteellisen osuuden hieman nousseen. (Aroviita & Hämäläinen 2002)

9.4.3 Säännöstelyn vaikutukset

9.4.3.1 Ilmaversoiset vesikasvit

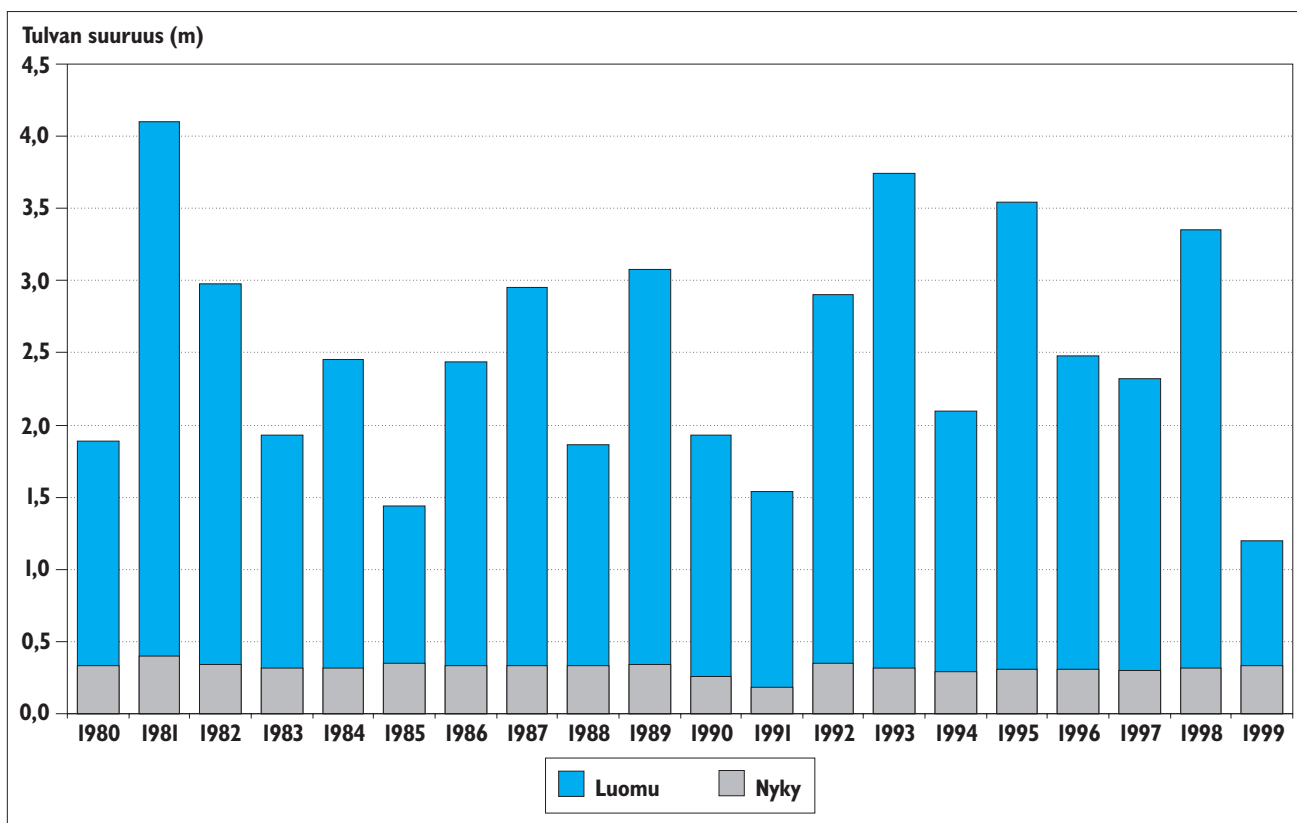
Säännöstelyn vaikutusmekanismi: Säännöstely on pienentänyt Kemijärven kevättulvaa ja vähentänyt vedenkorkeuden kesäaikaista vaihtelua. Lisäksi säännöstelyn aloituksen yhteydessä kesäveden korkeutta nostettiin miltei kahdella metrillä, jolloin etenkin loivilla suojaisilla rannoilla tukehtui vanhaa tulvakasvillisuutta veden alle, ja myös varsinaista vesikasvillisuutta tuhoutui lähinnä valon puutteen vuoksi (Hellsten & Joronen 1985).

Kevättulva vaikuttaa ylimmän rantavyöhykkeen kasvillisuuteen, joka muodostaa ekologisesti tärkeän alueen rantavyöhykkeellä. Tulva-aikana saraikko toimii sekä syyskutuisten kalojen poikasten suoja- ja ruokailualueena että kevätkutuisten kalojen kutualueena. Riittävän suuren kevättulvan ansiosta edellisvuotinen kuollut kasviaines siirtyy kuivalle maalle hapekkaisiin olosuhteisiin hajomaan eikä jää rantaveteen maatumään ja kuluttamaan hapetta.

Avovesikauden vedenpinnan vaihtelulla on merkittävä vaikutus ilmaversoisten kasvien, erityisesti saraikko-, ruovikko- ja kortteikkovyöhykkeiden laajuuteen. Vesikasvillisuuden luontaisen vyöhykkeisyyden kannalta olisi tärkeää, että vedenpinta laskisi kesän aikana. Kesän aikana laskeva vedenpinta jakaa aallokon aiheuttamaa kulutusta laajemmalle alueelle, jolloin sen aiheuttama häiriö paikallisesti pienenee ja samalla saattaa lisätä kasvien ja pohjaeläinten selviytymismahdollisuuksia rannan yläosalla. Toisaalta aleneva vedenpinta mahdollistaa myös joidenkin kuivempien elinympäristöjen eliöiden levittäytymisen kesän edetessä paljastuvalle kuivalle maalle sekä veden syvyyden rajoittamien eliöiden elinalueiden laajenemisen syvemmälle.

Arviointimenetelmä ja mittarit: Kevättulvan suuruutta ja kesän vedenkorkeuden rytmiä kuvaavilla mittareilla tarkasteltiin säännöstelyn aiheuttamaa muutosta vedenkorkeuksissa. Saraikkovyöhykkeen laajuus ja siinä tapahtuneet muutokset arvioitiin vedenkorkeuden pysyvyysarvojen perusteella (taulukko 18 ja liite 2). Laskennallisesti saatuja arvioita verrattiin ilmakuvien tulkinnasta ja maastohavainnoista saatuihin tuloksiin.

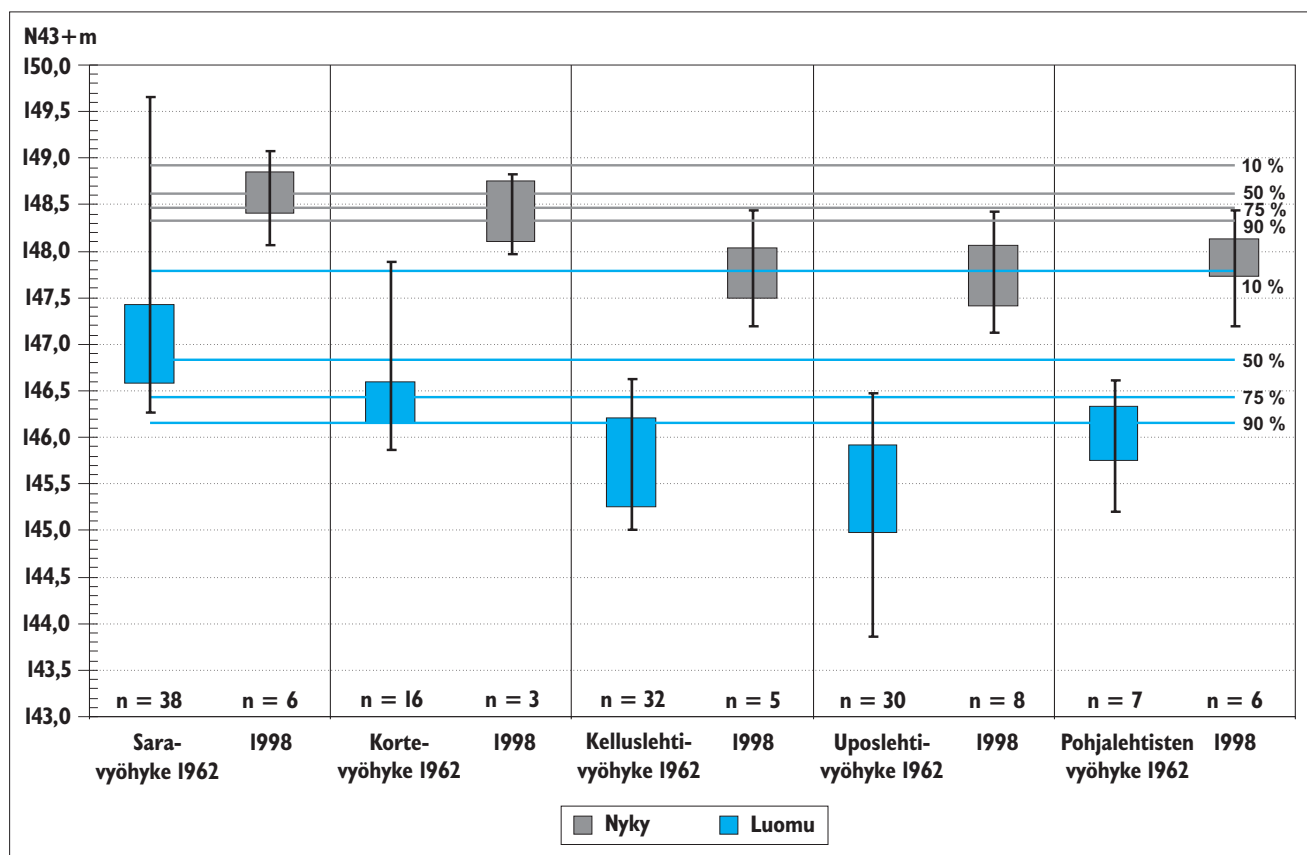
Säännöstelyn vaikutukset: Kevättulva on pienentynyt säännöstelyn seurauksena keskimäärin noin 2,2 metriä (kuva 35). Luonnontilaisena Kemijärven vedenpinta vaihteli avovesikaudella miltei 3 metriä (kevättulvan huipun ja loppukesän alimman vedenkorkeuden erotus). Nykyään vedenkorkeuden vaihtelu avovesikaudella on vain 0,6 metriä. Saraikkovyöhyke on kaventunut laskennallisesti noin neljännekseen luonnontilaisesta. Vedenpinnan vaihtelun vähenemisen vaikutukset kasvillisuuteen ovat selkeästi nähtävissä myös ilmakuvissa.



Kuva 35. Kevättulvan suuruus (kevättulvan huipun ja loppukesän alimman vedenkorkeuden erotus) säännösteltynä ja luonnonmukaisena.

Ilmakuvatarkasteluun perustuvan arvioinnin mukaan tulvakasvillisuusvyöhykkeellä sijaitsevan saraikon pinta-ala on säännöstelyn myötä pienentynyt voimakkaasti. Kemijärven yläosassa vain 3 % ja alaosassa 16 % saraikosta on säilynyt säännöstelyn alettua. (Marttunen & Hellsten 2003) Vaikka tarkastelu koskee vain osaa ranta-alueesta, voidaan tuloksia pitää melko luotettavina ja ne voidaan yleistää koskemaan koko järveä.

Hyvärisen (1964) tutkimuksen julkaisemattomat kasvillisuusprofiilit tarjoavat kansainvälisestäkin katsottuna ainutlaatuisen tilaisuuden vertailla kasvillisuuden vyöhykkeisyydessä tapahtunutta muutosta. Vertailukohtana ovat Hellsten ym. (1999) havainnot vuodelta 1998. Kuvasta 36 voidaan havaita, että alkuperäiset vesi- ja rantakasvillisuusvyöhykkeet ovat kaventuneet huomattavasti ja siirtyneet ylemmälle tasolle. Ainoastaan luonnonalaisen saraikkovyöhykkeen yläosa on osin säilynyt säännöstelyä edeltäneellä tasolla.



Kuva 36. Kemijärven kasvillisuuden vyöhykkeisyys ennen (Hyvärinen 1964) ja jälkeen säännöstelyn. Laatikot kuvaavat vyöhykkeiden keskimääräistä sijaintia (50 % havainnoista) ja palkit vyöhykkeiden minimi- ja maksimihavaintoja.

Vuosina 1982–1983 tehdyn kasvillisuusselvityksen mukaan säännöstelyn vaikutukset näkyivät rantavyöhykkeellä siten, että avoimet rannat olivat karuuntu- neet ja humus, kasvillisuuden jätteet ja hienoin kivennäisaines oli suuressa määrin huuhtoutunut pois (Hellsten & Joronen 1985). Kasvillisuus puuttui avoimilta ran- noilta paikoin kokonaan. Suojaisilla rannoilla oli osittain säilynyt turvepohjia, jot- ka muodostivat eräille kasvillisuustyypeille hyviä kasvualustoja. Kokonaisuudes- saan kasvillisuus oli suojaisilla rannoilla kuitenkin laikuttaista. Kemijärven poh- joisosan omaleimaisen suistoalueen entisillä tulvaniityillä veden alle jäänyt kas- villisuus oli muuttumassa vesikasvillisuudeksi.

Tuoreimmat vesi- ja rantakasvillisuustutkimukset (mm. Hellsten ym. 1999, Marttunen & Hellsten 2003) osoittavat, että kasvillisuudessa on 1980-luvun jäl- keen tapahtunut selvää tasapainottumista ja vakiintumista. Etenkin avoimilla ran- noilla kasvillisuuden muuttuminen heijastaa eroosion vähenemistä ja samalla ran- tojen vakiintumista. Myös suojaisilla rannoilla kasvillisuus on lähestymässä erään- laista tasapainotilaa ja kasvipeite muistuttaa jo tyypillistä pohjoissuomalaista jär- veä sarakasvillisuusvyöhykkeineen. Voimakkaan säännöstelyn vaikutukset näky- vät kuitenkin vielä mm. jäätymiselle arkojen suurikokoisten pohjalehtisten lajien puuttumisena.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Kasvillisuudessa tapahtuneita muutok- sia ja säännöstelyn osuutta niihin voidaan pitää varsin varmoina, sillä ilmakeu- tulkinnat ja maastoaineisto antavat yhteneviä tuloksia.

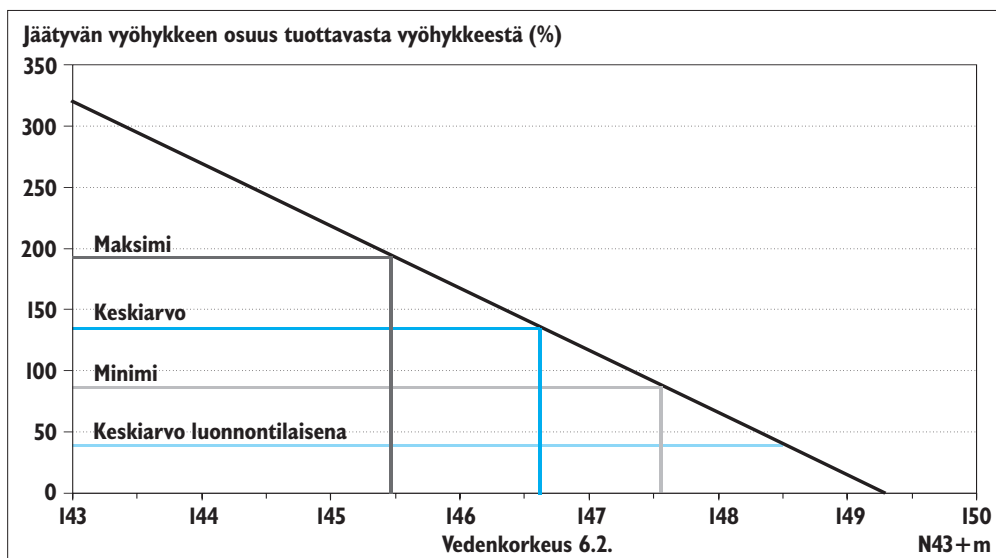
9.4.3.2 Jäätymiselle herkäät kasvi- ja eläinlajit

Vaikutusmekanismit: Vedenpinnan talvialenema aiheuttaa rantavyöhykkeen pohjan jäätyminen, joka vaikuttaa kielteisesti rannan biologiseen tuotantoon. Pohjan jäätyminen koskee lähinnä hiekka- ja sorapohjia. Hienorakeiset ja runsaasti orgaanista ainesta sisältävät maalajit eivät jäädy yhtä helposti. Erityisesti suurikokoiset pohjalehtiset kasvit, kuten tummalahnanruoho, eivät kestä pohjan jäätymistä juuri lainkaan. Tummalahnanruohovyöhyke edustaa järvestä aluetta, jossa mm. suurikokoisen, kalojen ravintona tärkeän pohjaeläimistön määrä on suurimmillaan (Tikkanen ym. 1989). Jäätyminen merkitys vesistöön riippuu erityisesti tuottavan vyöhykkeen laajuudesta. Kirkasvetisissä järvissä samansuuruinen vedenpinnan talvialenema jäädyttää pienemmän osuuden tuottavasta vyöhykkeestä kuin tummavetisissä järvissä. Tämän takia kirkasvetiset järvet kestävätkä paremmin vedenkorkeuden laskua ja pohjan jäätymistä kuin tummavetiset kapean tuottavan vyöhykkeen omaavat järvet.

Arviointimenetelmät ja mittarit: Rantavyöhykkeen jäätyminen mittarina käytettiin jäänpainaman ja jäätyvän vyöhykkeen osuutta tuottavasta vyöhykkeestä. Mittareiden laskentakaavat on esitetty liitteessä 2. Vedenpinnan laskiessa jää painuu rantavyöhykkeellä, jolloin pohjasedimentti jäätyy ylimmällä rantavyöhykkeellä alimman rannan osan jäädessä sulaksi. Jäätyvän vyöhykkeen raja-arvona käytetään vyöhykettä, jota jääpeite koskettaa helmikuun 6. päivänä (Hellsten 1997). Helmikuun alun jälkeen jäätymistä ei enää merkittävässä määrin tapahdu, mutta mikäli vedenpinta sen jälkeen edelleen alenee, jää painuu pohjaa vasten.

Säännöstelyn vaikutukset: Kemijärven tuottavan vyöhykkeen laajuus on noin 2 metriä 20 vuoden tarkastelujaksolla vain kahtena vuotena tuottava vyöhyke ei ole jäänyt kokonaan (taulukko 18). Ennen säännöstelyä keskimäärin vain alle puolet tuottavasta vyöhykkeestä jäätynyt, säännösteltynä on jäänyt keskimäärin 130 % (kuva 37). Rantavyöhykkeen eliöstöä koskevat havainnot tukevat laskentamallin arvioita säännöstelyn vaikutuksista jäätymiselle herkkiin lajeihin.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Tiedot jäätymiselle herkkien pohjien määrästä ovat puutteellisia. Esimerkiksi kivikkoisilla rannoilla pohjan jäätyminen on vähäisempää jään jäädessä makaamaan kivien varaan. Laskentaa on yksinkertaistettu käyttämällä tarkastelujaksolle laskettua keskimääräistä jään paksuutta eikä vuosikohtaisia jään paksuustietoja.



Kuva 37. Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä säännösteltynä keskimäärin sekä minimi- ja maksimiarvot ja luonnontilanteen keskiarvo.

9.5 Kalakannat ja kalastus

9.5.1 Nykytila

Kemijärven kalataloudellinen merkitys on suuri. Vuoden 2000 kalastustiedustelun mukaan säännöstelyn vaikutusalueella olevista talouksista suurin osa harjoitti kalastusta ja Kemijärvellä kalastaneiden ruokakuntien määrä oli noin 1 100 kpl. Järvellä kalastavien henkilöiden määrä on pysynyt suurin piirtein samana, mutta ruokakuntien määrä on laskenut 1960-luvun jälkeen. Luonnontilaa koskevien tietojen puutteellisuuksien vuoksi tarkkaa tietoa muutoksen määrästä ei ole tiedossa. Kalastus on painottunut Kemijärven taajaman lähivesille sekä pääaltaan alueelle välille Luuksinsalmi-Luusua (Lapin vesitutkimus Oy 2001). Vuosien väliset erot saalismäärissä ovat olleet suuret riippuen mm. muikkukannan runsaudesta. Pääosa saaliista koostuu hauesta, muikusta ja ahvenesta, ja niiden kannat näyttävät saaliiden perusteella pysyneen vakaina. (Kerätär ym. 2003a)

9.5.2 Säännöstelyn vaikutukset

Kalojen lisääntymisen kannalta säännöstely on vaikuttanut erityisesti syyskutuisten lajien, kuten siian ja muikun lisääntymiseen. Niiden kutuaikana vesi on lähellä ylärajaa, josta se talven aikana laskee järven yläosassa 3 metriä ja alaosassa 7 metriä pienentäen siten kutualueiden pinta-alaa ja aiheuttamalla mädin jäätyminen. Kevätkutuisten lajien kudun menestyminen on varmempaa, sillä laaja-alaiset loivat ja suojaiset rannat sekä nopeasti nouseva tulva takaavat edelleen suhteellisen hyvät olosuhteet mädin ja poikasten menestymiselle. Joidenkin kalalajien osuus saaliissa on säännöstelyn alkamisen jälkeen vähentynyt (siika, kuha, säyne sekä muut särkikalat) (Kerätär ym. 2003a).

Luonnontilassa useat kalalajit ovat tehneet syönnös- ja kutuvaelluksia Kemijärven sivuvesistöihin tai siihen laskeviin jokiin. Osa sivuvesistöistä on säännöstelyn alettua pengerrytetty, jolloin niiden kalatuotto on pienentynyt vaelluslajien saaliiden pienentyttyä ja alueiden rehevöidyttä. Luonnontilaa koskevien tietojen puutteellisuuksien vuoksi tarkkaa tietoa ei muutoksen määrästä ole tiedossa. Arviointia vaikeuttaa myös se, että samanaikaisesti säännöstelyn alkamisen aikaan Kemijärveen on kohdistunut sellutehtaan jätevesikuormitusta sekä alueen elinkeinorakenteessa ja vapaa-ajankäytössä on tapahtunut voimakkaita muutoksia, joilla on myös ollut selkeitä vaikutuksia kalastuksen määrään.

Kalankulku on yhä mahdollista yläpuoliseen Kemijokeen, mutta Kitisen voimatalousrakentaminen on saattanut heikentää jokialueella lisääntyvien siikojen menestymistä. On arvioitu, että Kemijärven vaellussiian poikastuotanto ei niinkään perustuisi järvestä Ylä-Kemijokeen tapahtuvaan kutuvaellukseen, vaan paikallinen joessa elävä siikakanta ylläpitäisi poikasten alaspäin Kemijärveen tapahtuvaa vaellusta. (Kerätär ym. 2003a) Lähiaikoina valmistuva siikojen geneettinen tutkimus tuonee tähän kysymykseen arvokasta lisätietoa. Kemijärveen istutettujen kalalajien todettiin 1980-alkupuolella vaeltavan alapuoliseen Kemijokeen etenkin uittopuiden matkassa ja mahdollisesti myös turbiinien läpi. (Kerätär ym. 2003a) Kesän 2003 havainnot viittaavat siihen, että esimerkiksi taimenten laajamittaista alasvaellusta voi edelleenkin esiintyä (ks. luku 15.3.1).

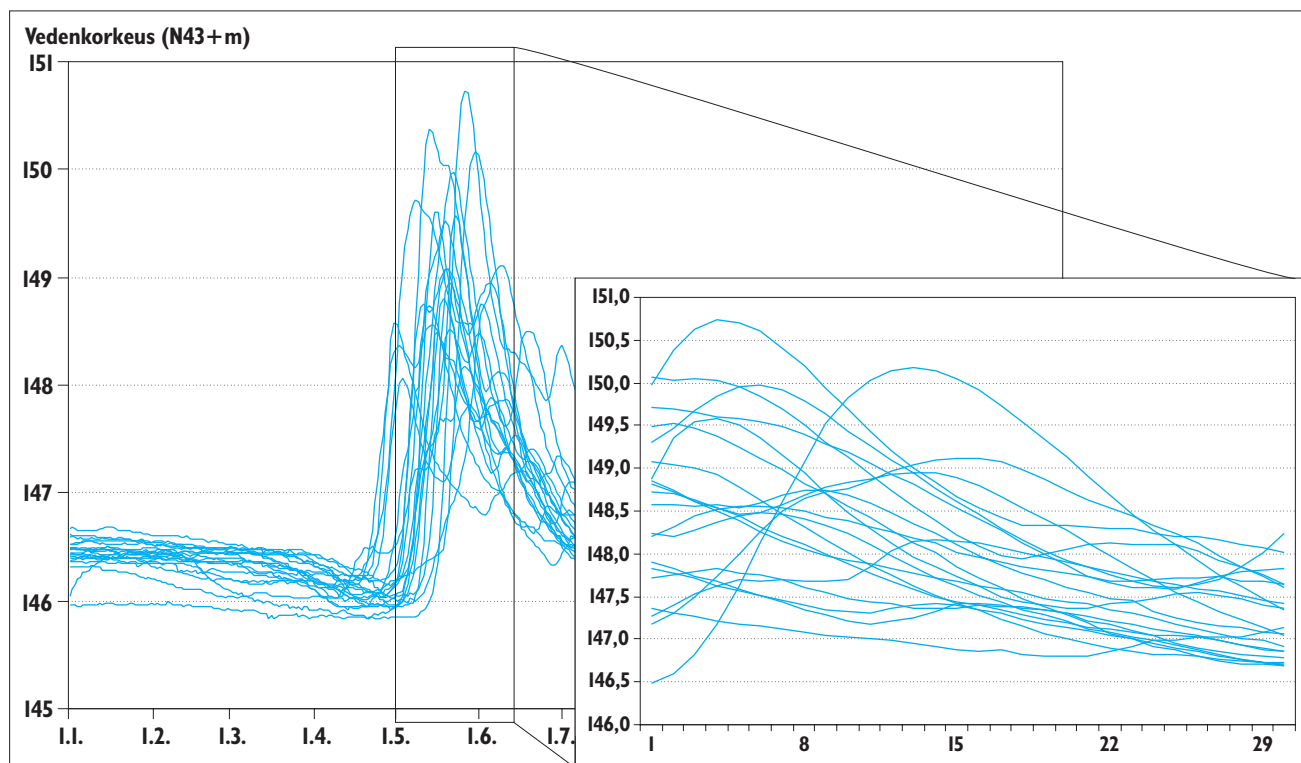
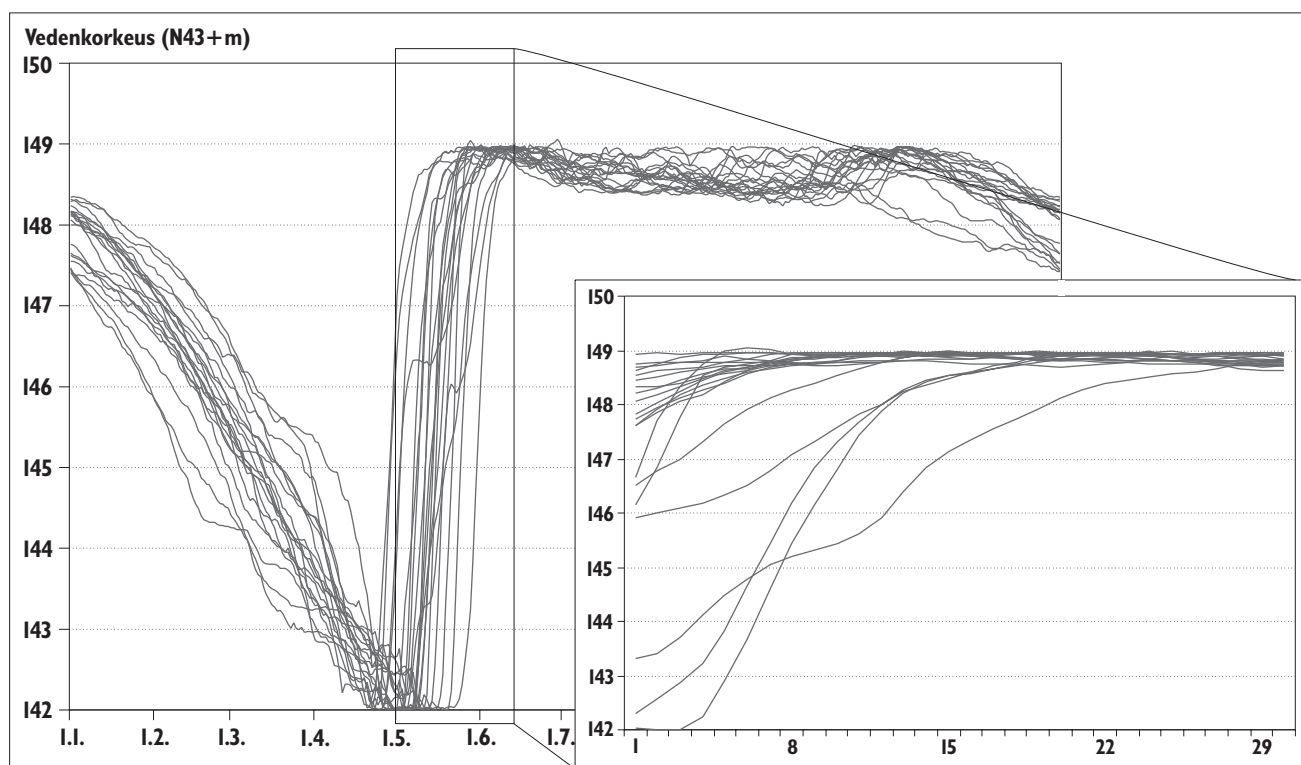
9.5.2.1 Hauen lisääntyminen

Vaikutusmekanismit: Hauen poikastihedys on korkein sellaisilla rannoilla, joilla esiintyy useita erilaisia vesikasvillisuusvyöhykkeitä ja joissa on leveä sarakasvillisuusvyöhyke. Hauelle tarjolla olevien poikasalueiden määrään vaikuttavat toukokuun vedenkorkeudet ja toisaalta kesän vedenkorkeuden vaihtelu, jonka perusteella järven rantavyöhykkeen kasvillisuusvyöhykkeet muotoutuvat. Koska hauki kutee usein aivan rantamatalaan, vedenpinnan lasku välittömästi kudun jälkeen voi tuhota merkittävästi mätää. Vedenkorkeuksien lisäksi hauen lisääntymisen onnistumiseen vaikuttavat erityisesti kevään lämpöolosuhteet.

Arviointimenetelmät ja mittarit: Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytettiin Korhosen (1999) kehittämää hauen poikastuotannon arviointimenetelmää. Säännöstelyn vaikutuksen suuntaa ja suuruusluokkaa arvioitiin myös verraten yksinkertaisilla mittareilla, jotka kuvaavat vedenpinnan korkeutta hauen lisääntymisen kannalta kriittisenä ajanjaksona eli jäänlähtöpäivää seuraavan kuukauden aikana. Mittareiden laskentakaavat on esitetty liitteessä 2.

Säännöstelyjen vaikutukset: Säännöstely on pienentänyt hauen poikastuotantoa Kemijärvellä alentamalla vedenkorkeuksia hauen lisääntymisen aikana sekä kaavamalla ja nostamalla sarakasvillisuusvyöhykettä. Jäänlähtöpäivän vedenkorkeus on laskenut säännöstelyn myötä keskimäärin 1,5 metriä, minkä seurauksena lisääntymisaluiden pinta-alat ovat luonnonmukaista pienempiä. Luonnontilaisena vedenpinta alkoi kuitenkin useina vuosina laskea jo hauen lisääntymiskauden aikana, jolloin osa mädistä jäi todennäköisesti kuiville. Säännösteltynä vedenpinta ei ole laskenut mädin hautoutumiskaudella (kuva 38).

Jäänlähtöpäivän vedenkorkeuksissa on huomattava ero säännöstellyn ja luonnonmukaisen tilanteen välillä. Luonnonmukaisena veden syvyys saraikossa olisi ollut 1,3 metriä, kun se nykyään säännöstelyssä on ollut 1,5 metriä saraikkovyöhykkeen alapuolella (taulukko 18). Säännösteltynä vesi ei useina vuosina saavuta kuttuaikana hauen ensisijaisia lisääntymisaluita (saraikko- tai kortteikkovyöhykettä). Hauen laskennalliset poikasmäärät ovat mallitarkastelun perusteella säännösteltynä olleet noin 40–70 % luonnonmukaista pienemmät.



Kuva 38. Kemijärven vedenkorkeudet säännösteltynä (ylempi kuva) ja luonnonmukaisina (alempi kuva) jaksolla 1980-1999. Pienemmissä kuvissa on esitetty vedenkorkeuden vaihtelu hauen lisääntymisaikana siten, että tarkastelun ajankohdan alkuna on kunkin vuoden jäänlähtöpäivä ja jakso päättyy kuukausi jäänlähtöpäivästä. Huomioi, että mittakaava pienemmissä kuvissa on erilainen säännösteltynä ja luonnonmukaisena.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Säännöstelyn vaikutusmekanismit haukeen tunnetaan varsin hyvin. Hauen poikastuotannossa tapahtuneet muutokset heijastuvat nykykäsityksen mukaan varsin suoraviivaisesti haukikantoihin karuilla järvillä. Näillä alueilla haukikannan kokoa rajoittaa ensisijaisesti hauen lisääntymisalueiden määrä. Sen sijaan rehevillä järvillä, joissa haukikanta on vahva, riippuvuus ei todennäköisesti ole yhtä suoraviivainen ja muiden tekijöiden kuten kannibalismin merkitys voi olla huomattava. Rehevillä järvillä epävarmuutta aiheuttaa myös runsas vesikasvillisuus, joka mahdollisesti voi tarjota korvaavia kutualueita, mikäli vesi ei hauen kutuun mennessä ole noussut kortteikko-saraikkovyöhykkeeseen saakka.

Poikastuotannon arvioinnin kannalta ratkaiseva merkitys on käytetyllä kutuajankohdalla. Mitä myöhäisempää hauenkudun ajankohtaa käytetään, sitä pienempi on säännöstelyn vaikutus. Kemijärvellä arviointiin sisältyy erittäin paljon epävarmuutta, koska vedenpinta nousee keväällä hyvin nopeasti ja tarkkaa vuositista tietoa hauen kudun ajoittumisesta ei ole. Muutamankin päivän erolla on huomattava vaikutus lopputulokseen. Siksi tarkastelu on tehty käyttämällä kahta erilaista oletusta hauen kutuajankohdalle (oletus 1: pääosa kudusta tapahtuu jäänlähtöpäivän aikoihin, oletus 2: pääosa kudusta tapahtuu noin 5 vrk jäänlähtöpäivästä). Laskelmissa käytettiin kunkin vuoden jäänlähtöpäivää. Tarkastelujaksolla jäät lähtivät keskimäärin 20.5.

9.5.2.2 Siian lisääntyminen

Vaikutusmekanismi: Talvinen vedenpinnan lasku heikentää syksyllä matalaan rantaveteen kutevan siian lisääntymistulosta. Vedenpinnan laskiessa talvella jäätyvän ja jäänpainaman rantavyöhykkeen osuus laajenee, jolloin osa siian mädistä jää kuiville ja jäätyy. Myös osa jäänpainamalla vyöhykkeellä olevasta mädistä tuhoutuu. Pohjan jäätymisen kannalta helmikuun alkuun mennessä tapahtuneella vedenpinnan alenemalla on suurin merkitys, koska lopputalvesta jääpeitteen eristävä vaikutus estää pohjan jäätymistä.

Myös monet muut tekijät, kuten pohjan happipitoisuudet ja mätien kohdistuva saalistus, vaikuttavat siian mädin selviytymiseen. Saalistus voi säännöstelyillä järvillä olla säännöstelemättömiä järviä suurempi, koska säännöstelyn haukikantaa heikentävä vaikutus voi näkyä siian mätien syövien kalojen, kuten ahvenen ja särjen, lisääntymisenä (Valkeajärvi 1999). Pohjaeläimiä syövät siiat voivat kärsiä säännöstelystä myös ravintovarojen eli pohjaeläinten vähentymisen myötä.

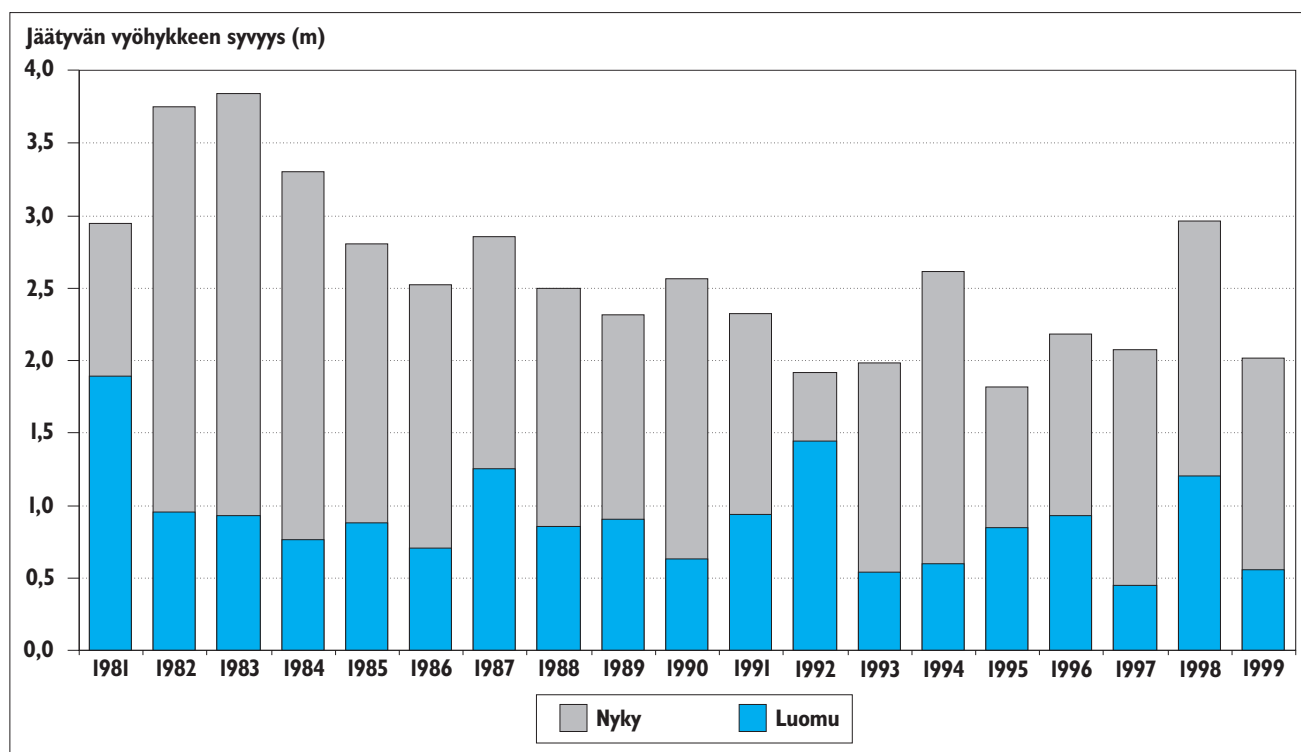
Arviointimenetelmät ja mittarit: Siian mätituhojen arvioinnissa on käytetty Valkeajärven menetelmää vuodelta 1999, jossa vedenpinnan talvialeneman perusteella voidaan arvioida tuhoutuvan mädin osuutta. Kemijärvellä siian kutusyvyys vaihtelee haastattelujen perusteella yhdestä kuuteen metriin (Heikinheimo-Schmid ym. 1987b).

Säännöstelyn vaikutukset: Kemijärvellä siika kutee vedenkorkeuden vaihteluvyöhykkeellä, mikä tarkoittaa, että talvisin miltei kaikki mäti jäätyy tai joutuu jäänpainamaksi. Keskimäärin pohja jäätyy 2,6 m:n syvyyteen ja jäänpainamavyöhyke ulottuu peräti 7,3 m:n syvyyteen. Luonnontilaisena jäätyvän vyöhykkeen syvyys oli alle metrin ja jäänpainamavyöhykkeen syvyys noin 1,3 metriä (kuva 39 ja taulukko 18) Heikinheimo-Schmidin ja Huuskon (1987b) mukaan siika pystyy kuitenkin lisääntymään Kemijärven pohjoisosissa alueilla, joille on rakennettu pohjapatoja.

Talvialeneman lisäksi veden laadun muutokset ja etenkin sedimentaation lisääntyminen ovat heikentäneet siian lisääntymisolosuhteita. Koko Kemijärveä tarkasteltaessa siian lisääntymistulos on mädin säilyvyyden perusteella arvioitu-

na huono. Luontaisesti lisääntyvää siikakantaa voi silti esiintyä järveen laskevissa joissa ja puroissa. Huusko (1987) on todennut, että pohjaeläimistöissä tapahtuneiden muutosten vuoksi siian ja ahvenen ravinnon saatavuus on muuttunut huomattavasti.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Säännöstelyn vaikutuksia siian lisääntymiseen ja ravintovaroihin voidaan pitää varmoina, koska saalisnäytteet ja saalistilastot tukevat käsitystä siian luontaisen lisääntymisen estymisestä.



Kuva 39. Kemijärven jäätävän vyöhykkeen syvyys säännösteltynä ja luonnontilaisena.

9.5.2.3 Talvikalastus

Säännöstelyn vaikutusmekanismi: Kemijärven vedenpinta on yleensä korkeimmillaan jääpeitteen muodostumisen aikana. Pinta alkaa laskea jääpeitteen muodostumisen jälkeen, mutta pinnan lasku ei aluksi ole kovin nopeaa ylimmän säännöstelyvyöhykkeen suuren pinta-alan ja tilavuuden vuoksi. Vedenpinnan lasku vaikeuttaa erityisesti verkkokalastusta ja kalastajien on sopeutettava kalastuksensa vedenpinnan laskun mukaan.

Arviointimenetelmät ja mittarit: Selvitystyössä arvioitiin vaikutuksia vain verkkokalastukseen. Esimerkiksi pilkinnälle aiheutuvia haittoja ei arvioitu. Menetelmä on kuvattu kohdassa 7.4.

Säännöstelyn vaikutuksesta: Talviaikana Kemijärvellä kalastusta harjoittaa noin 30:stä (joulutammikuu) 50:een kalastajaa (marraskuu, huhtikuu). Talvikalastuksen pyyntikohteet ja menetelmät vaihtelevat ajankohdan mukaan. Alkutilalla

marras-joulukuussa kalastetaan etupäässä taimenta ja siikaa rantamatalilta. Sydäntalvella tammi-helmikuussa pyynnin kohteena ovat erityisesti hauki ja made, joita kalastetaan pääuomien reunoilta pohjaverkoilla. Maalis-huhtikuu on vilkasta pyyntiaikaa kalojen aktiivisuuden lisääntyessä. Kevättalvella verkkopyynnin harjoittaminen sivulahdissa on jokseenkin mahdotonta vedenpuutteen ja joissakin paikoissa myös vähähappisuuden takia. (Kerätär ym. 2003a)

Säännöstelyn seurauksena verkkojen paikkoja on vaihdettava vedenpinnan alentuessa. Helmikuun lopussa on alkutalven pyyntipaikoilta poistuttava kokonaan ja verkot on siirrettävä syvemmälle. Kevättalvella verkkoja koetaan vain kerran viikossa ja ne vaihdetaan joka kerta matalampiin malleihin siirtyen samalla syvemmälle. On huomattava, että verkkokalastajat joutuvat vaihtamaan verkkojen paikkaa myös säännöstelemättömissä järvissä kalojen luontaisten elinalueiden muutosten takia. Kemijärven talvikalastuksen kohteet, kalastettavuus (huono, kohtalainen, hyvä) ja kalastushaitat on koottu taulukkoon 20. Kalastushaitta on arvioitu ääritilanteessa vähän veden aikana. (Kerätär ym. 2003a)

Taulukko 20. Kemijärven talvikalastuskohteiden ominaisuuksia. (Kerätär ym. 2003a)

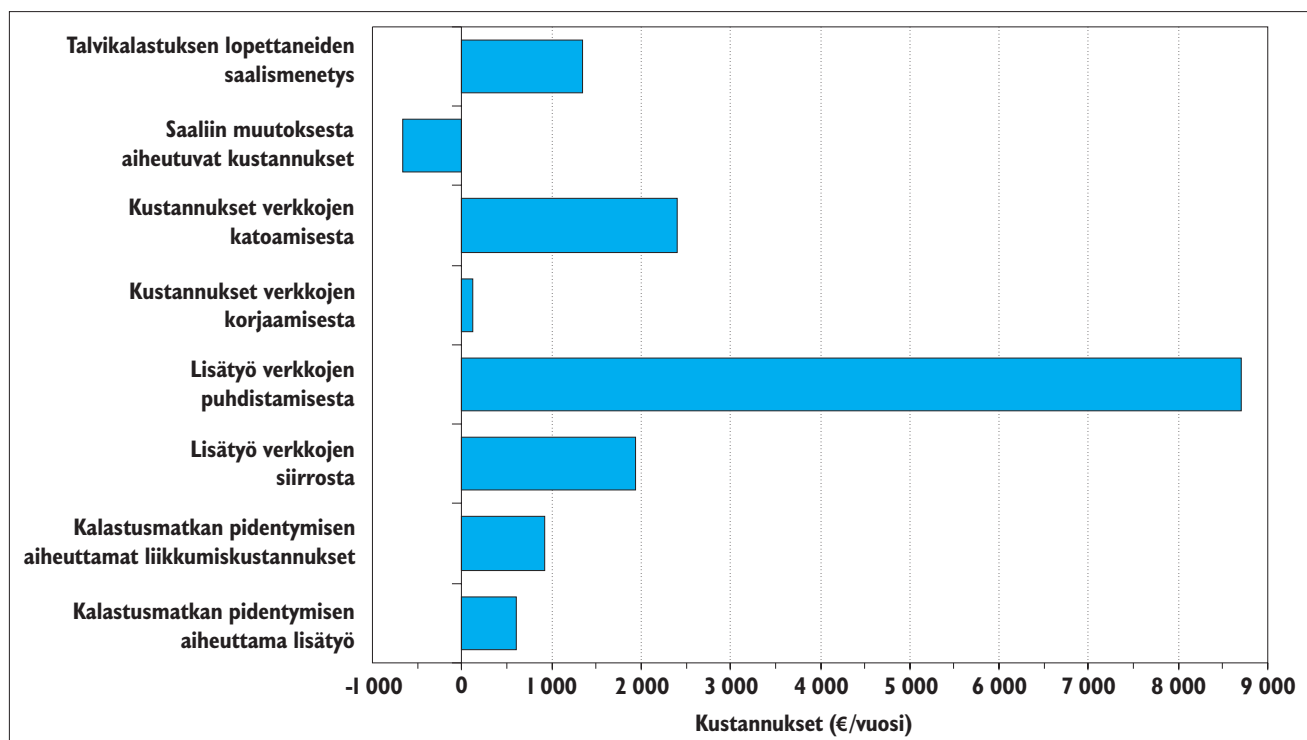
Kalastuskohde	Kalastettavuus	Kalastushaitta
Pääuomat	Huono	Voimakas virta (verkot tiukalla)
Pääuoman reunat	Kohtalainen	Veden loppuminen
Hautojen yhtymäkohdat	Hyvä	Verkot lakeutuvat ¹⁾ , kannot, lika
Eristyksissä olevat haudat	Hyvä	Kalat kuolevat nopeasti hapen puutteeseen
Padotut lahdet	Kohtalainen	Kalat kuolevat nopeasti hapen puutteeseen
Termusniemen piilopadon alue	Kohtalainen	Voimakas virta, heikko jää, kielto

¹⁾ Lakeutuminen tarkoittaa verkon yläpaulan jääytymistä jäähän kiinni.

Kalastuspaikkojen muuttumisen lisäksi säännöstely lisää verkkojen hävikkiä jonkin verran yläpaulan kiinnijääytymisen, kantoihin ja risuihin repeytymisen sekä voimakkaiden juoksutusten vuoksi. Talven aikana puolet (50 %) verkoista repeytyy ja liki kolmasosa (29 %) menetetään kokonaan. Verkkoja menetetään ja niitä repeytyy eniten sydäntalvella jääytymisen sekä kantojen ja risujen takia. Hävikkiä tapahtuu myös luonnonjärvissä etenkin kiinnijääytymisen kautta. (Kerätär ym. 2003a)

Kalastusmatkan pituuksien tarkastelun perusteella mitattujen lyhimpien kalastusmatkojen keskiarvo on marras-joulukuussa 1,2 km, tammi-helmikuussa matka on 2,8 km ja maalis-huhtikuussa 2,2 km. Matka on siis pisimmillään tammi-helmikuussa eikä loppukeväästä, jolloin vedenpinta on alimmillaan. Tämä yllättävältä tuntuva tulos selittyy kalojen parhaiden pyyntipaikkojen muuttumisesta ja sen aiheuttamasta tarpeesta muuttaa kalastuspaikkoja. Tässä tarkastelussa ei ole arvioitu sitä, kuinka säännöstely on vaikuttanut kalojen käyttäytymiseen ja elinpaikkojen valintaan. (Kerätär ym. 2003a)

Talvikalastukselle aiheutuvaksi kokonaishaitaksi arvioidaan vuositasona noin 15 500 euroa. Kemijärven pääaltaalla talvella verkolla kalastavien määräksi on arvioitu 30–50 kalastajaa kuukaudesta riippuen. Keskimääräisellä kalastajamäärällä, 40, haitta olisi kalastajaa kohden noin 400 euroa yhden talven aikana. Haitan muodostuminen on esitetty kuvassa 40. Selvästi suurimmat kustannukset, yli 9 000 euroa, aiheutuvat verkkojen puhdistamisesta aiheutuneesta lisätyöstä. Seuraavaksi suurimmat kustannuserät syntyvät verkkojen katoamisesta ja verkkojen siirrosta. Kalastusmatkan pidentymisen lisäkustannukset ovat sen sijaan suhteellisen vähäiset, noin 750 euroa. Laskelmissa on arvioitu saaliin lisääntyvän kahdellakymmenellä prosentilla kalastettavan vesitilavuuden pienenemisen myötä. Tulosten yhteenvedossa, kuvassa 40, tämä näkyy saaliin muutoksesta aiheutuvien kustannusten pienenemisenä. (Kerätär ym. 2003a)



Kuva 40. Talvikalastukselle aiheutuneet lisäkustannukset vuodessa (euroa/vuosi).

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Koska kalastukselle aiheutuvan haitan rahalliseen arviointiin liittyy monia epävarmuustekijöitä, tehtiin lisäksi ns. herkkyystarkastelu muuttamalla eräitä keskeisiä ja eniten epävarmuutta sisältäviä lähtöarvoja (esim. verkkojen puhdistamisesta aiheutuva lisätyö, verkkojen häviäminen sydäntalvella ja kalastajien tuntipalkka) ja arvioimalla tästä aiheutuvia vaikutuksia lopputulokseen. Talvikalastukselle aiheutuvan haitan suuruusluokaksi saatiin 8 000–20 000 euroa vuodessa. Keskimääräisellä kalastajamäärällä 40 haitaksi saadaan 200–500 euroa kalastajaa kohden yhden talven aikana. (Kerätär ym. 2003a)

Tarkastelun keskeisenä tavoitteena oli arvioida Kemijärven talviselle verkkokalastukselle nykysäännöstelystä aiheutuvien haittojen suuruusluokkatasoa. Suurin osa haitoista on seurausta säännöstelystä, mutta ei kaikki. Esimerkiksi verkkojen siirtotarvetta olisi, vaikka Kemijärveä ei säännösteltäisi, koska kalat vaihtavat elinpaikkojaan talven aikana. Pyydysten rikkoontumista ja jäähän kiinni tarttumista tapahtuu myös säännöstelemättömissä järvissä. Voidaan kuitenkin olettaa, että säännöstelyn osuus näistä on arvioidussa kokonaishaitassa huomattava. (Kerätär ym. 2003a)

9.6 Linnusto

9.6.1 Nykytila

Kemijärvellä ei ole tehty koko alueen kattavaa linnustokartoitusta, joten Kemijärven pesimälinnustoa ei tunneta hyvin. Lintujen kannalta Kemijärven eri osa-alueet ovat hyvin erilaisia. Linnustollisesti merkittävintä aluetta lienevät pohjoisosan laajat, matalat lieterannat (kuva 41). Keväisin näille lietteiköille ja lahdelmille kerääntyy tuhansia kahlaajia, erityisesti liroja, sekä myös mm. meriharakoita ja sirrejä matkallaan pohjoisille tundra-alueille. Syksyisin alueelle taas kerääntyy satoja joutsenia valmistautumaan muuttomatkalle (Räinä ym. 2001). Kemijärven pohjoisosa on keväisten kahlaajamäärien ja syksyisten joutsenmäärien perusteella kansainvälisestikin arvokas levähdysalue ja se on valittu Suomen tärkeiden lintualueiden (FINIBA) joukkoon vuonna 2001 (Leivo ym. 2002). Lisäksi Kemijärvellä on suuri merkitys vesilintujen sulkasatoalueena.



Kuva 41. Vesilinnustolle soveltuvat alueet, jotka on mahdollista padota pesintä- ja ruokailualueiksi (Lapin ympäristökeskus).

Kemijärven kaupungin ja Lapin ympäristökeskuksen yhteistyönä käynnistettiin vuonna 1995 lintuvesikunnostukset ja niihin liittyvät vuosittaiset lintulaskennat. Aloitteen tekivät metsästäjät, koska heidän mielestään vesilintukannat ovat taantuneet säännöstelyn aiheuttamien pesätuhojen vuoksi. Kemijärven lintuvesikunnostuskohteista Bergin perän kunnostus on toteutettu ensimmäisenä eli keväällä 1999. Bergin perällä tehtyjä kunnostustoimenpiteitä olivat tekokosken ja pohjapadon rakentaminen. Seuraavana kunnostuskohteena tulee olemaan Myllyoja, jota varten on laadittu suunnitelma pohjapadon rakentamiseksi (M. Koivisto, suull.).

Lintuvesikunnostushankkeiden yhteydessä on neljän alueen (Bergin perä, Järkänperä, Tetterijänkä ja Myllyoja) pesimälinnustoja kartoitettu useana vuotena (Pirinen 1999, Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2000 & 2001). Bergin perän patoamisella on ollut selvästi linnustoa hyödyntävä vaikutus, sillä pesivän vesilinnuston määrä alueella kaksinkertaistui ennen kunnostusta vallinneeseen tilanteeseen verrattuna. Vedenkorkeuden vaihtelun väheneminen on ilmeisesti parantanut maahan pesivien vesilintujen pesimistulosta, ja myös ravintotilanne on parantunut. Sorsalintujen lisäksi myös kahlaajat näyttävät hyötynneen kunnostuksen tuomista muutoksista, vaikka kahlaajille parhaat ruokailualueet, lietteiköt, ovatkin vähentyneet avovesialueen lisääntyttä. Alueelle on kuitenkin ilmestynyt kaksi vaativaa kahlaajalajia, punajalkaviklo ja metsäviklo, joita Lapissa esiintyy vain parhaimmilla lintuvesillä (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2001).

Laskentojen perusteella runsaslukuisimpia sorsalintuja olivat tavi, telkkä ja sinisorsa. Sen sijaan reheviä järviä suosiva tukkasotka oli kunnostusalueilla vähälukuinen. Uivelo ja joutsen ovat pesineet onnistuneesti tutkimusalueella useana vuotena. Kuikka on pesinyt ainakin vuonna 1996 Järkänperän alueella, mutta tämän vuoden jälkeen ei pesintää ole alueella havaittu. Myös kahlaajia esiintyi tutkimusalueilla suhteellisen vähän; yleisimpinä lajeina taivaanvuohi, liro ja valkoviklo. Kemijärvellä pesii yksittäisiä lokkeja ja tiiroja, mutta lähimmät varsinaiset koloniat esiintyvät lintusoilla sekä Kemijärven sellutehtaan jätealtaalla (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2001). Kemijärvellä runsaimpina esiintyvistä vesilintulajeista monikaan ei pesi aivan rannan tuntumaan vaan esimerkiksi lähimetsissä (tavi, valkoviklo) tai kolopuissa (telkkä). Havainnot koskevat kuitenkin vain kunnostettuja alueita, eikä niitä voida pitää koko järveä kuvaavina, koska alueella ei ole tehty perusteellista linnustokartoitusta.

9.6.2 Säännöstelyn vaikutus linnustoon

Vaikutusmekanismi: Säännöstely voi vaikuttaa linnustoon sekä suoraan vaikuttamalla pesinnän onnistumiseen tai välillisesti elinympäristöissä tapahtuneiden muutosten kautta. Monet vesilinnut ja kaikki lokkilinnut pesivät lähellä vesirajaa. Vedenpinnan nousu alkukesästä lintujen pesintäaikana heikentää lintujen lisääntymistulosta, koska pesät voivat jäädä veden alle. Pesien tuhoutumiseen vaikuttaa vedenpinnan nousun lisäksi aallokko. Myös petoeläimet ja munia syövät varislinnut aiheuttavat pesintätappioita. Useat lintulajit aloittavat pesinnän uudestaan pesän hukkueissa, mutta uusintapesinnän onnistuminen on epävarmaa. Onnistumiseen vaikuttaa mm. se, missä vaiheessa ensimmäinen pesä on tuhoutunut. Uusintapesintä voi onnistua paremmin, jos pesintäkausi alkaa keväällä aikaisin ja ensimmäinen pesä tuhoutuu jo pesintäkauden alussa. Myös vedenpinnan nousunopeus vaikuttaa lintujen pesintätappioihin; veden noustessa nopeasti linnut eivät ehdi korottaa pesiään.

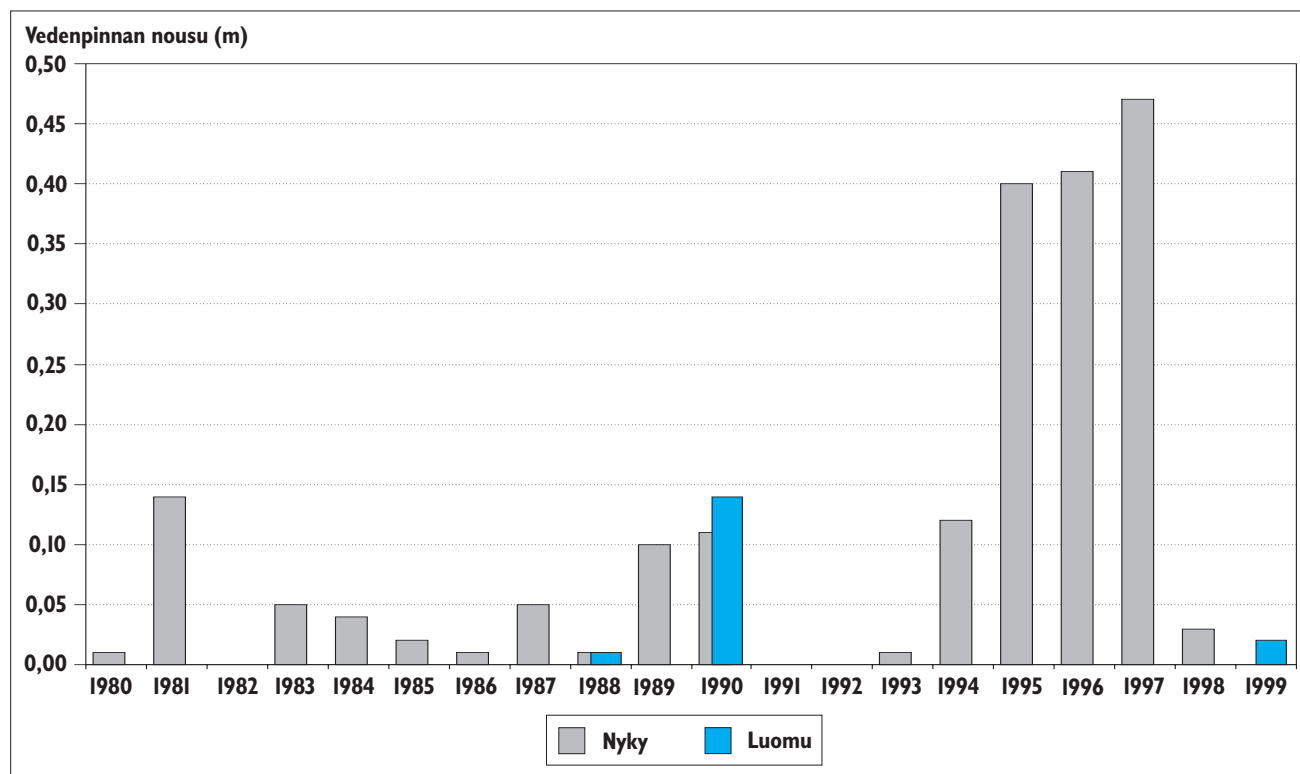
Vedenpinnan vaihtelun vaikutuksista tehdyn kirjallisuus- ja kyselytutkimuksen mukaan (Ahola ym. 2003) säännöstelystä kärsivät etenkin kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Myös esimerkiksi silkkiuikun ja nokikanan on havaittu kärsineen vedenpinnan noususta. Kuikkaa pidetään kaikista herkimpänä vedenkorkeuden vaihtelusta aiheutuvalle haitalle, sillä se maalla kömpelösti liikkuvana tekee pesänsä hyvin lähelle vesirajaa. Kuikan pesäpaik-

ka-aineisto on peräisin Rautalammin reitiltä (Pakarinen 1989). Tämän aineiston mukaan kuikka tekee pesänsä keskimäärin vain noin 10 cm:n korkeudelle pesinnän aloitusajankohdan vedenpinnasta.

Eräiden säännösteltyjen järvien matalat lieterannat houkuttelevat keväisin tuhansia kahlaajia ruokailemaan muuttomatallaan. Toisaalta kevään alhaisilla vedenkorkeuksilla voi olla puolisukeltajien ja lokiin pesintää rajoittava vaikutus, mikäli veteen rajoittuvat tulvaniityt puuttuvat.

Arviointimenetelmät ja mittarit: Säännöstelyn vaikutuksia lintujen pesintään arvioitiin mittarilla, joka kuvaa vedenpinnan nousua siitä voimakkaimmin kärsivien lintulajien keskimääräisellä pesintäkaudella (jakso alkaa 2 viikkoa jäänlähtöpäivän jälkeen ja päättyy 6 viikkoa jäänlähtöpäivästä). Lisäksi arvioitiin vedenpinnan nousun vaikutuksia pesinnän onnistumiseen. Koska Kemijärvellä ei ole tutkittu lintujen pesimäkorkeuksia, käytettiin muilta järviltä olevia havaintoja; kalalokille Näsi-järveltä ja Vanajavedeltä saatuja mittaustuloksia (Nieminen 2004) sekä kuikalle Rautalammin järvien tuloksia.

Säännöstelyn vaikutukset: Säännöstely on lisännyt pesintäaikaista vedenpinnan nousua. Keskimäärin nousu on kuitenkin ollut vähäinen, vain 10 cm. Enimmillään nousua on ollut noin puoli metriä. Kuikan pesistä noin 40 %:n on arvioitu hukkuvan ja lokiin pesistä noin 5 %:n (taulukko 18). 20 vuoden tarkastelujaksolle osuu useita hyviä vuosia, jolloin pinnan nousu jää alle 10 cm:n eikä siten ole uhka kuikan pesinnälle (kuva 42). Toisaalta vuosina 1995–1997 vedenpinnan nousu oli yli 40 cm ja kaikki mahdolliset pesät ovat tuolloin todennäköisesti tuhoutuneet. Luonnonmukaisilla vedenkorkeuksilla kuikan pesistä olisi hukkunut vain 13 % ja lokiin pesistä vain muutama prosentti.



Kuva 42. Vedenpinnan nousu lintujen keskimääräisellä pesintäjaksolla, joka alkaa kaksi viikkoa jäänlähtöpäivästä ja päättyy kuusi viikkoa jäänlähtöpäivän jälkeen. Tarkastelujaksone ovat vuodet 1980–1999. Tarkastelusta on jätetty pois vuosi 1991 jäänlähtöpäivän havaintojen epäluotettavuuden vuoksi. Luonnonmukaisena vedenpinta on noussut pesintäaikana vain kolmena vuotena.

Kemijärven eri osa-alueilla lintujen määrä ja säännöstelyn aiheuttamat vaikutukset ovat eri tyyppisiä. Kemijärven kaupungin tuntuman rehevöityneillä pikkulahdelmilla näyttäisi olevan suotuisat olosuhteet reheviä vesistöjä suosiville lajeille, kuten tukkasotkalle. Pohjapadottujen alueiden linnusto on myös runsastunut kunnostusten jälkeen. Sen sijaan ainakin Sorsajärven alueella säännöstely näyttäisi aiheuttavan pesätuhoja, koska lintujen pesintä siellä on keskittynyt koillisosan runsaamman kasvillisuuden alueelle, jossa vesi saattaa nousta vanhojen peltosarkojen päälle. Tällöin vedennousun myötä lintujen pesiä voi tuhoutua, kuten seurannassa vuonna 1997 havaittiin (Kääriäinen ym. 2000). Huolimatta vesilintujen suurista parimääristä alueella ei tavattu lainkaan muita kuin telkän poikueita.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Kemijärven linnustosta kokonaisuudessaan on varsin vähän tietoa, sillä kattavaa linnustokartoitusta ei ole tehty. Elinympäristöjen muuttumisella, varsinkin tulvaniittyjen häviämisellä, on Kemijärvellä ollut huomattava vaikutus linnustoon. Tätä vaikutusta ei kuitenkaan tarkemmin arvioitu tässä selvityksessä. Lintujen pesien sijaintikorkeuksiin vaikuttavat paikalliset olosuhteet ja siksi muiden järvien pesintäkorkeustietojen käyttö voi antaa harhaanjohtavia tuloksia. Vedenpinnan nousun lisäksi pesintätappioita aiheuttavat myös petoeläimet ja munia syövät varislinnut sekä ihmisen häirintä. Näitä vaikutuksia ei ole arvioitu.

Vesi- ja rantalintujen pesinnän alku ajoittuu Kemijärvellä yleensä touko-kesäkuun vaihteeseen riippuen kevään tulosta ja jäiden lähdöstä. Pesintä voi myöhäisinä kevinä alkaa alle viikon kuluessa jäiden lähdöstä, ja myöhäisimmillään pesintä ajoittuu kokonaan kesäkuun puolelle. Taulukossa 21 on mainittu joidenkin Kemijärvellä esiintyvien vesilintujen keskimääräisiä haudonta-aikoja ja haudonnan kestoajoja Pohjois-Suomessa. Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyissä laskelmissa lintujen pesinnän oletetaan alkavan viikko jäidenlähdon (keskim. 20.5.) jälkeen ja kestävän siitä 4 viikkoa eteenpäin. Laskelmissa käytetyllä pesintäkauden alkuaajankohdalla on keskeinen vaikutus tulokseen, koska Kemijärven vedenpinta nousee siihen aikaan erittäin nopeasti.

Taulukko 21. Eräiden vesilintujen keskimääräiset haudonta-ajat Pohjois-Suomessa (Ahola ym. 2003).

Laji	Haudonnan kesto vrk	Keskimääräinen haudonta-aika
Kuikka	27–31	1.–30.6.
Joutsen	n. 40	15.5.–24.6.
Tukkasotka	23–27	2.–26.6.
Sinisorsa	22–30	10.5.–6.6.
Liro	n. 23	31.5.–22.6.

9.7 Virkistyskäyttö

9.7.1 Nykytila

Kemijärvellä on noin 1 100 rantakiinteistöä. Vesistön käyttäjille tehdyn kyselyn mukaan yli 80 % kyselyyn vastanneista harrasti järvellä kesäisin kalastusta, huviveneilyä ja mökkeilyä. Talvisin moottorikelkkailu on erittäin suosittua. Lisäksi vesistöä käytetään talvella ulkoiluun ja hiihtoon. Kesäisin järvellä uidaan ja vettä käytetään kasteluun sekä sauna- ja talousvedeksi. (Kerätär ym. 2003b) Luvussa 10 on esitelty laajemmin vesistön käyttäjille tehdyn kyselyn tuloksia.

Rannankäyttäjiltä kysyttiin, minkälaisia rantojen virkistyskäyttöä haittaavia tekijöitä he olivat havainneet viime vuosina. Enimmäkseen havainnot koskivat rantojen kulumista ja pensoittumista sekä pohjan liettymistä ja limoittumista. Rantojen kulumisesta on aiheutunut haittaa 85 %:lle vastanneista. Seuraavaksi eniten haittaa virkistyskäytölle oli kyselyyn osallistuneille aiheutunut kalanpyydysten likaantumisesta ja repeytymisestä, kannoista ja risuista sekä sopimattomista vedenkorkeuksista, joista oli vähintään puolelle kyselyyn vastanneista aiheutunut suurta haittaa. (Ks. luku 10) (Kerätär ym. 2003b)

Liian matalat vedenkorkeudet ja suuret vedenkorkeusvaihtelut haittasivat virkistyskäyttäjää lähinnä maaliskuuhun, liian korkeat vedenkorkeudet puolestaan kesäaikaan ja liian voimakkaat virtaamat tulva-aikana touko-kesäkuussa. Virkistyskäytön kannalta sopimattomat vedenkorkeudet ja virtaamat olivat vuonna 2000 haitanneet eniten kalastusta jään päältä, laituriin ja venevajojen käyttöä, kalastusta sulanveden aikana sekä moottorikelkkailua. (Ks. luku 10) (Kerätär ym. 2003b)

9.7.2 Säännöstelyn vaikutukset

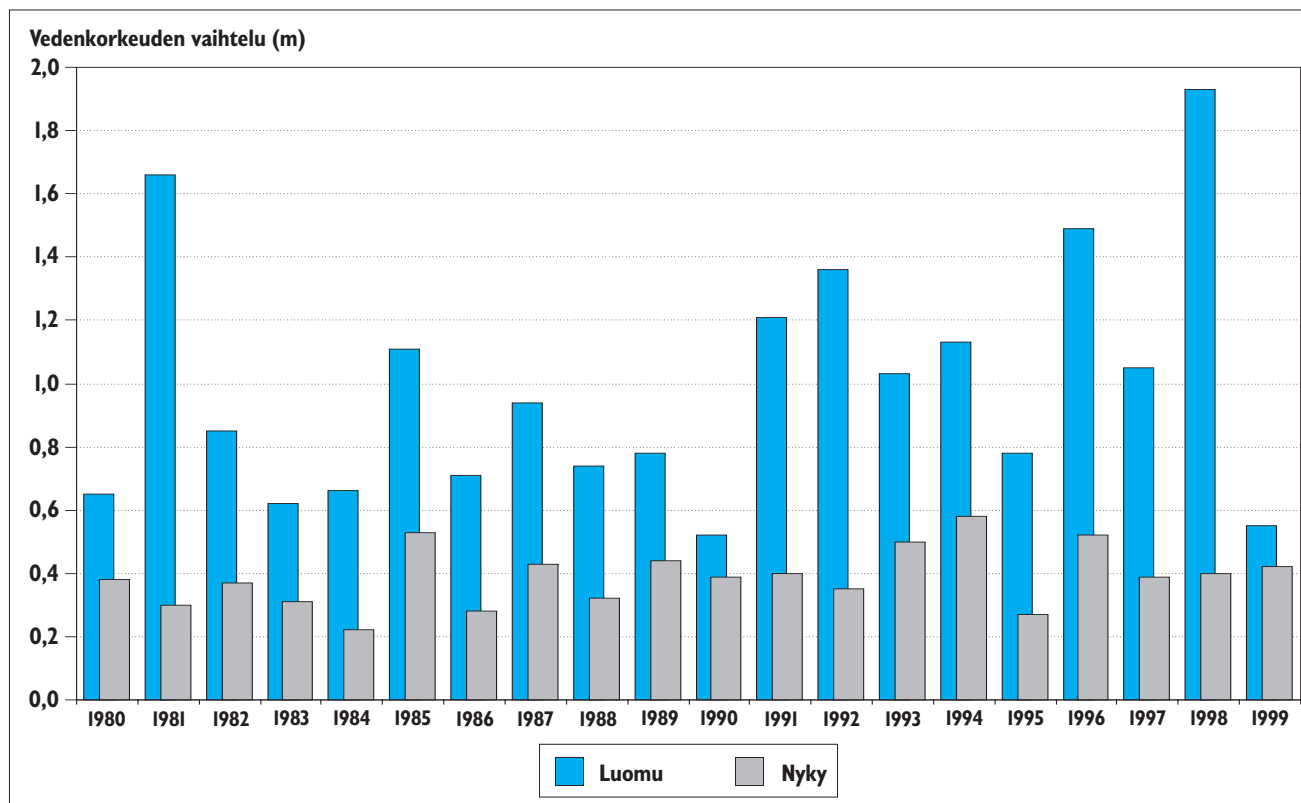
9.7.2.1 Virkistyskäyttö kesällä

Vaikutusmekanismi: Säännöstely voi vaikuttaa rantojen laatuun ja käyttökelpoisuuteen vedenkorkeuksissa tapahtuneiden muutosten kautta. Jokaiselle virkistyskäytössä olevalle rannalle voidaan määrittää rannan käytettävyyden kannalta hyvä vedenkorkeuden taso. Eri rannoilla tämä taso vaihtelee mm. rannan kaltevuudesta ja pohjan laadusta riippuen. Rantojen virkistyskäyttömahdollisuudet heikentyvät, jos vedenkorkeus on hyvän tason ylä- tai alapuolella. Liian korkeat vedenkorkeudet voivat vähentää käyttörannan osuutta tai aiheuttaa vettymistä tai vahinkoja rakenteille ja rakennuksille. Liian alhaiset vedenkorkeudet haittaavat mm. talousveden ottoa järvestä ja veneiden vesille laskua sekä aiheuttavat erityisesti pehmeäpohjaisilla rannoilla maisemahaittaa.

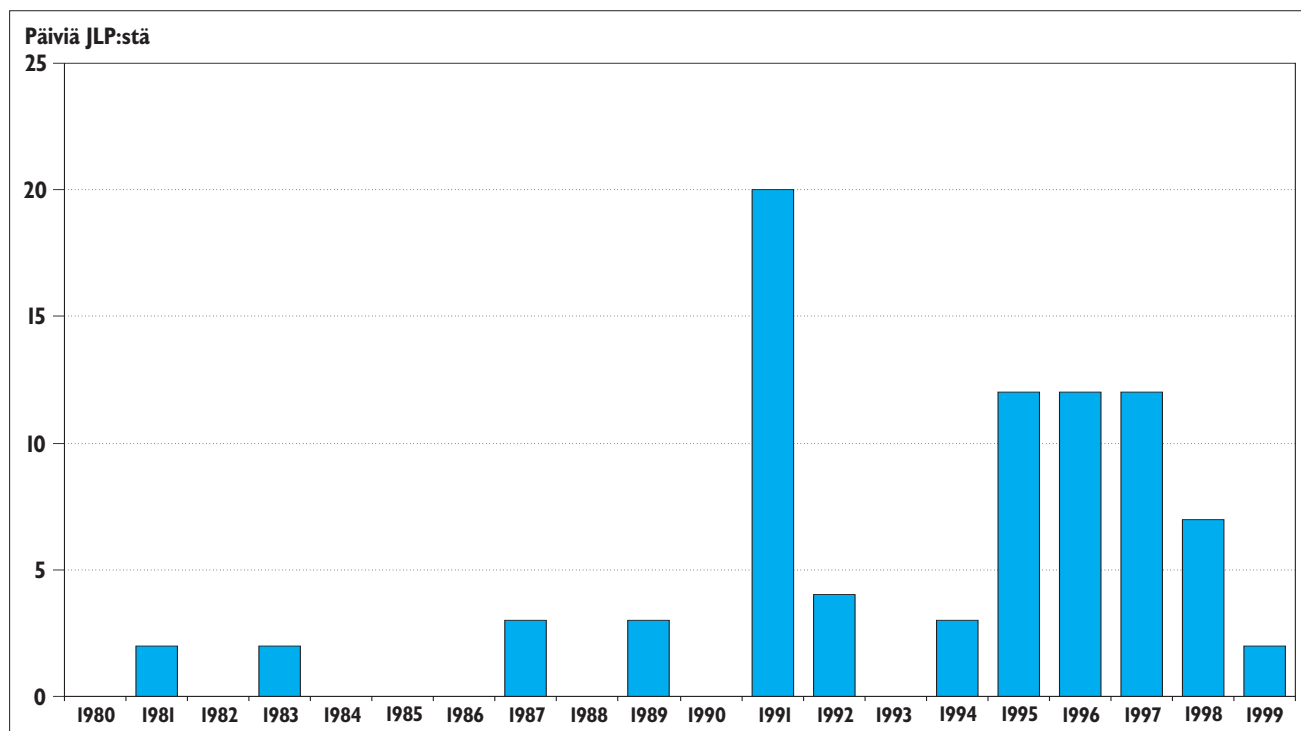
Arviointimenetelmä ja mittarit: Maastotutkimusten ja virkistyskäyttömallin avulla Kemijärvelle on määritetty rantojen käytön kannalta hyvä vedenkorkeuden vaihteluvyöhyke (Tiainen 2000). Vedenkorkeusmittareilla on arvioitu, kuinka nopeasti vedenpinta nousee keväällä tälle vyöhykkeelle (taulukko 18 ja liite 2). VIRKI-mallin avulla voidaan laskea virkistyskäyttäjille liian alhaisista tai korkeista vedenkorkeuksista syntyvä rahallinen haitta (Sinisalmi ym. 1999). Vedenpinnan vaihtelun vaikutuksia virkistyskäyttöön tarkastellaan lähinnä säännöstelyssä tilanteessa, koska Kemijärvellä kesän vedenpinnan taso on muuttunut niin merkittävästi, ettei nykyisen virkistyskäytön optimivyöhykkeen soveltaminen luonnonmukaiseksi palautettuihin vedenkorkeuksiin ole mielekää.

Säännöstelyn vaikutukset: Maastaselvityksen perusteella Kemijärven virkistyskäytön optimivyöhykkeeksi määriteltiin N43+148,20–148,90 m (Tiainen 2000). Säännöstelyllä on ollut sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön. Kevään ja alkukesän madaltuneet vedenkorkeudet haittaavat virkistyskäyttöä, mutta toisaalta vedenkorkeuden vaihtelun väheneminen parhaalla virkistyskäyttökaudella kesäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin ja kevättulvan pienentyminen on parantanut rantojen käytettävyyttä (kuva 43). Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella (21.6.–15.8.) on vähentynyt säännöstelyn myötä 60 cm. Keväällä vesi nousee jäänlähtöpäivän jälkeen virkistyskäytön kannalta hyvälle tasolle keskimäärin 4 päivässä (kuva 44). Kesällä vedenkorkeus on pysynyt pääasiassa optimivyöhykkeellä. Myös rantojen vyörymisen ja sortumat vaikeuttavat rantojen virkistyskäyttöä. Pohjapadot vaikeuttavat veneellä liik-

kumista matalien vedenkorkeuksien aikana. Mallilla laskettu avovesikauden sopimattomista vedenkorkeuksista rantakiinteistöjen virkistyskäytölle aiheutuva rahallinen haitta on keskimäärin 31 euroa kiinteistöä kohti vuodessa. Esimerkiksi Päijänteellä on haitan suuruudeksi saatu keskimäärin 72 euroa/kiinteistö (Sinisalmi ym. 1999). Edellä esitettyyn lukuun ei sisälly esimerkiksi rantojen syöpymisen ja sortumisen aiheuttamia suojaus- eikä kunnostuskustannuksia.



Kuva 43. Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella (21.6.–15.8.) säännösteltynä ja luonnonmukaisena.



Kuva 44. Päivien lukumäärä, jolloin vedenpinta saavuttaa virkistyskäytön kannalta hyvän tason jäänlähdon jälkeen vuosina 1980–1999. Virkistyskäytön optimivöhyke on N43+148,20–148,90 m.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Rantojen käytettävyydelle aiheutuvien vaikutusten arvioinnissa käytetty VIRKI-malli soveltuu avovesikauden aikaisen vedenpinnan vaihtelun vaikutusten arviointiin. Tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että malli ei huomioi esimerkiksi rantojen laadussa tapahtuneita muutoksia eikä esimerkiksi laajojen hiekkarantojen peittymistä veden alle. VIRKI-mallitarkastelun tulosten luotettavuus riippuu ratkaisevasti maastossa määritetyn optimivöhykkeen sijainnin oikeellisuudesta. Se puolestaan riippuu kullakin tutkitulla rannalla tehtyjen määritysten oikeellisuudesta sekä siitä, kuinka oikeassa suhteessa tutkitut rannat edustavat erityyppisiä virkistyskäyttörajoja Kemijärvellä. Kemijärven tutkimuslinjoja oli 60 kappaletta. Virkistyskäytölle aiheutuvan vaikutuksen rahalliseen arviointiin liittyy metodisia ongelmia ja malliin sisältyy useita harkinnanvaraisia kertoimia (mm. haittafunktioiden muoto), minkä vuoksi arviointa on pidettävä vain suuntaa-antavana (ks. esim. Sinisalmi ym. 1999).

9.7.2.2 Virkistyskäyttö talvella

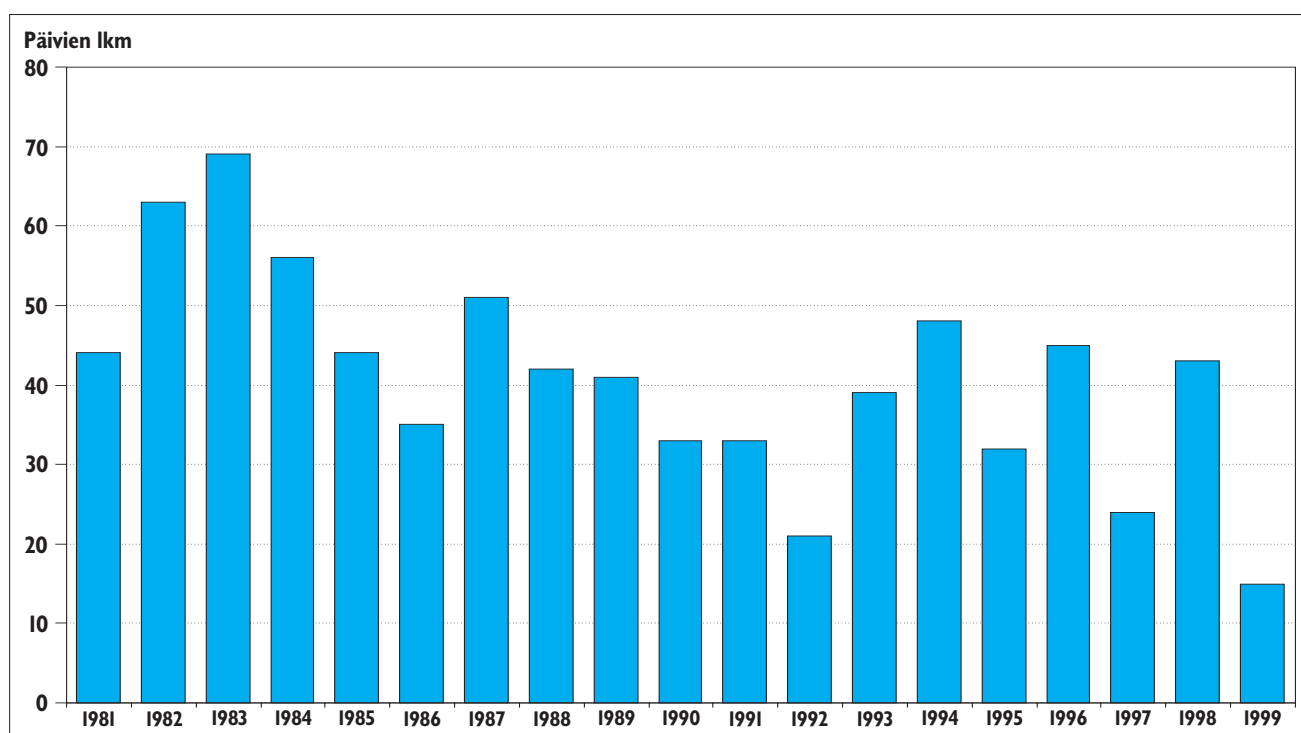
Vaikutusmekanismi: Voimakas talvinen vedenpinnan lasku haittaa moottorikelkkailua, sillä se aiheuttaa jäiden lohkeilemisen rannoilta, jään kohoamista karikoiden kohdalla ja kantojen nousemista jään alta. Lisäksi Kemijärveen laskevien jokien edustoille syntyy kevättalvisen vedenpinnan laskun seurauksena vaikeasti ylittäviä sulia uomia. Nämä säännöstelyn aiheuttamat ilmiöt vaikeuttavat jäällä liikumista ja tekevät moottorikelkkailusta paikoitellen jopa vaarallista paikallisia olosuhteita huonosti tunteville.

Arviointimenetelmä ja mittarit: Moottorikelkkailijoille tehtiin vuonna 2001 suppea kysely, jonka tuloksia on käytetty hyväksi kelkkailulle aiheutuvan haitan arvioinnissa. Moottorikelkkailijoiden arvion mukaan kelkkailu vaikeutuu, kun vedenkorkeus laskee tason N43+145,00 m alapuolelle. Säännöstelyn vaikutuksia moottorikelkkailulle kuvaavana mittarina on käytetty päivien määrää, jolloin vedenkorkeus on alle em. kelkkailulle haitallisen tason.

Säännöstelyn vaikutukset: Kesäaikaisen veneilyn ohella moottorikelkkailu on erittäin suosittua Kemijärvellä. Kemijärven ranta-asukkaille tehdyn kyselyn mukaan talviaikana tärkein käyttömuoto on moottorikelkkailu jäällä; runsaat 70 % vastaajista ilmoitti kelkkailevansa kevättalvella. (Kerätär ym. 2003b)

Kevättalven alhaiset vedenkorkeudet pienentävät huomattavasti lahtialueiden vesitilavuutta, jolloin virtaamat kasvavat ja virtaama ohentaa jäätä aiheuttaen avantojen muodostumista. Vedenpinnan talvialenema aiheuttaa muutoksia kelkkailureitteihin, jotka on vedettävä maalle, koska olosuhteet järvellä muuttuvat vedenpinnan aletessa ja voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Pahimpia haitta-alueita ovat Luuksinsalmi, Termusniemen piilopato, Lehtola, Oilunganniemi (Kakavan suu) ja Ritasalmi. Pohjapadotuilla lahdilla tilanne vakiintuu helmikuun lopussa tai maaliskuun alussa. Säännöstelystä aiheutuva haitta moottorikelkkailulle on vaikuttanut myös alueen matkailuun, sillä turistit eivät uskalla lähteä järvelle kelkkailemaan ilman opasta.

Moottorikelkkailua haittaavia vedenkorkeuksia on ollut tarkastelujaksolla 1980–1999 keskimäärin 41 päivänä (kuva 45). Pisimmillään, lähes 2,5 kuukautta, vedenpinta on ollut alle tason N43+145 m alapuolella vuonna 1983. Luonnonmuokaisena alimmat vedenkorkeudet talvella olisivat noin N43+146 m.



Kuva 45. Liian matalista vedenkorkeuksista moottorikelkkailulle aiheutunut haitta. Päivien lukumäärä jaksolla jäätymispäivästä huhtikuun 20. päivään, jolloin vedenpinta on ollut alle N43 + 145,00 m.

Keskeiset oletukset ja epävarmuustekijät: Moottorikelkkailulle aiheutuvaa haittaa on tässä työssä arvioitu suuntaa-antavasti. Tarkempi arvio mm. matalien vedenkorkeuksien vaikutuksesta kelkkailuun edellyttäisi kelkkailijoiden laajamittaisempaa haastattelua. Lisäksi kelkkailukauden loppuminen keväällä vaihtelee suuresti jäiden paksuudesta. Tehdyssä arviossa kelkkailulle epäsuotuisten päivien määrä on arvioitu joka vuodelle jäätymispäivästä 20. huhtikuuta saakka; ts. aikaisia tai myöhäisiä keväitä ei ole otettu huomioon.

Vesistön käyttäjien suhtautuminen säännöstelyyn ja sen haittojen vähentämiseen

10

Vesistön käyttäjien suhtautumista säännöstelyihin selvitettiin kolmella postikyselyllä, jotka kohdennettiin Kemijärven, Kostamojärven ja Severijärven-Neitilänaltaan ranta-asukkaille. Kyselyt postitettiin yli 1 000 henkilölle. Kyselyjen vastausprosentti oli yli 50.

Vesistön käyttäjien kokemuksia ja suhtautumista Kemijärven säännöstelyyn selvitettiin keväällä 2001 tehdyllä kyselyllä. Kyselyn avulla selvitettiin:

- Kemijärven käytön laatua, määrää ja ajoittumista
- virkistyskäyttöä haittaavia tekijöitä ja vedenkorkeuden vaihtelun merkitystä haitan aiheuttajana
- käyttäjien suhtautumista säännöstelyyn ja tietämystä säännöstelyyn liittyvistä asioista
- eri ryhmien kokemuksia säännöstelyn vaikutuksista
- suhtautumista kalataloudelliseen velvoitehoitoon ja sen kehittämiseen
- eri ryhmien kokemuksia ja mielipiteitä tehtyihin kunnostustoimenpiteisiin

Kyselyn kohdejoukkona toimi Kemijärven asuttujen rantakiinteistöjen omistajat, joiden omistamat alueet sijaitsivat enintään 300 metrin etäisyydellä rantavyöhykkeestä. Kyselyssä käytettiin 700 vastaajan otosta, joka on noin puolet Kemijärven rannanomistajista. Lopulliseksi vastausprosentiksi muodostui 62. Se on korkea arvo tämän tyyppisissä kyselyissä ja osoittaa, että säännöstely kiinnostaa vaikutusalueen asukkaita. (Kerätär ym. 2003)

Kemijärven ranta-asukkaille suunnattua kyselyä täydennettiin vuoden 2001 marraskuussa vielä kahdella suppeammalla postikyselyllä, jotka kohdennettiin Kemijärvestä penkereillä eristettyjen järvioltaiden eli Kostamojärven ja Severijärven-Neitilänaltaan ranta-asukkaille. Severijärven-Neitilän alueella kyselyitä postitettiin yhteensä 200 kpl (vastausprosentti 50) ja Kostamojärven alueella 118 kpl (vastausprosentti 54).

10.1 Kemijärven alueen kyselytutkimuksen tulokset

10.1.1 Vesistön käyttö

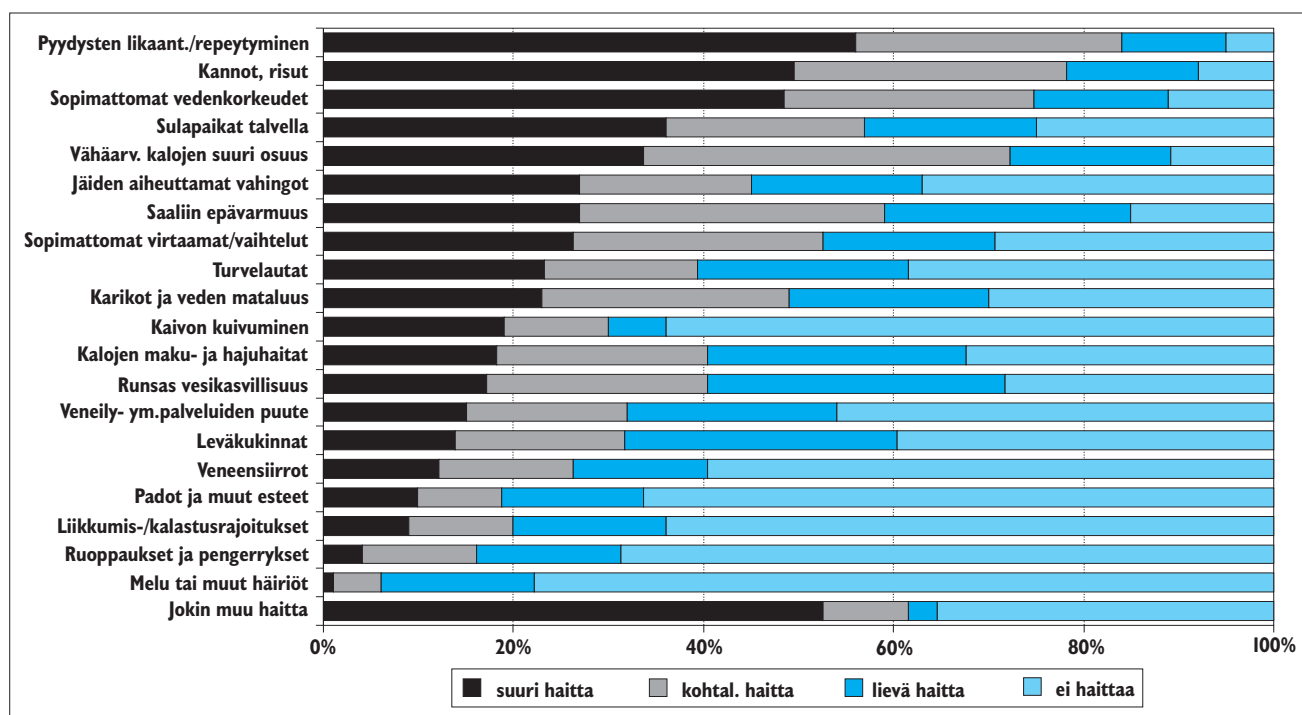
Kemijärven kyselyyn vastanneet olivat pääosin alueella vakituisesti asuvia (66 %). Heistä suuri osa kuului vapaa-ajan kalastajiin (57 %), rantatilan ja/tai vesialueen omistajiin (54 %) sekä kesämökin omistajiin (38 %). Myös metsästäjiä, kalastuskunnan jäseniä sekä huviveneilijöitä oli kohtalaisen paljon (25–29 %). Muita tärkeitä moninaiskäyttömuotoja Kemijärven alueella ovat edellisten lisäksi talviaikainen ulkoilu ja hiihto jäällä sekä kesäaikana uinti, veden käyttö kasteluun, saunomiseen ja matonpesuun.

Kyselyn otannasta johtuen valtaosa vastaajista oli vakituisen asunnon tai rantatontin omistajia (85 %) joista kesämökkiläisiä oli 75 %. Miltei kaikilla vastanneista, yli 90 %:lla, oli alueella omistuksessaan tai käytössään soutuvene tai pienellä perämootorilla varustettu vene. Lähes kaikilla, 86 %:lla vastanneista, oli lisäksi käytössään moottorikelkka. Talvikuukausina joulukuusta huhtikuulle on moottorikelkkailu erittäin tärkeä käyttömuoto Kemijärvellä, sillä yli 70 % vastanneista harrastaa kevätiällä kelkkailua. Kalastusta harjoitettiin ahkerimmin kesäaikana, jolloin kalastamassa kävi noin 85 % vastaajista, ja heistä suuri osa vähintään kerran viikossa. Alkukesällä ja syksylläkin vajaa puolet vastaajista kalasti aktiivisesti, ja kevättalvella heitä oli noin kolmannes. Läpi vuoden aktiivisesti kalastavia oli 14 % vastaajista. Mökkeilyä harrastavien aktiivisinta aikaa on selvästi keskikesä juhannuksesta elokuulle, jolloin lähes puolet mökkiläisistä oleskeli vapaa-ajan asunnollaan aktiivisesti. Ympäri vuoden aktiivisia mökkiläisiä oli vastaajista noin 15 %. Huviveneilyä, johon ei lasketa kuuluvan kalastukseen liittyvää veneen käyttöä, harrasti keskikesällä aktiivisesti yli puolet vastanneista sekä alku- ja loppukesästäkin joka kolmas vastaaja.

10.1.2 Haitan kokeminen

Kemijärven rannankäyttäjien havaitsemat muutokset Kemijärven tilassa viime vuosina liittyivät erityisesti rantojen kulumiseen ja pensoittumiseen sekä pohjan liettymiseen ja limoittumiseen. Rantojen kulumisesta on aiheutunut haittaa 85 %:lle vastanneista. Vastanneista 45 % oli kokenut kalakantojen tilan muuttuneen kielteiseen suuntaan, mutta toisaalta 55 % koki kalakantojen pysyneen ennallaan tai muuttuneen myönteiseen suuntaan.

Selvästi eniten haittaa Kemijärven alueella tapahtuvalle virkistyskäytölle oli aiheutunut kalanpyydysten likaantumisen ja repeytymisen, kannoista ja risuista sekä sopimattomista vedenkorkeuksista (kuva 46). Noin puolet vastanneista oli kokenut niiden takia suurta haittaa ja lisäksi lähes 30 % oli kokenut kohtalaista haittaa. Vain pieni vähemmistö, 5–11 % vastanneista, ei ollut kokenut näiden tekijöiden suhteen minkäänlaista haittaa.

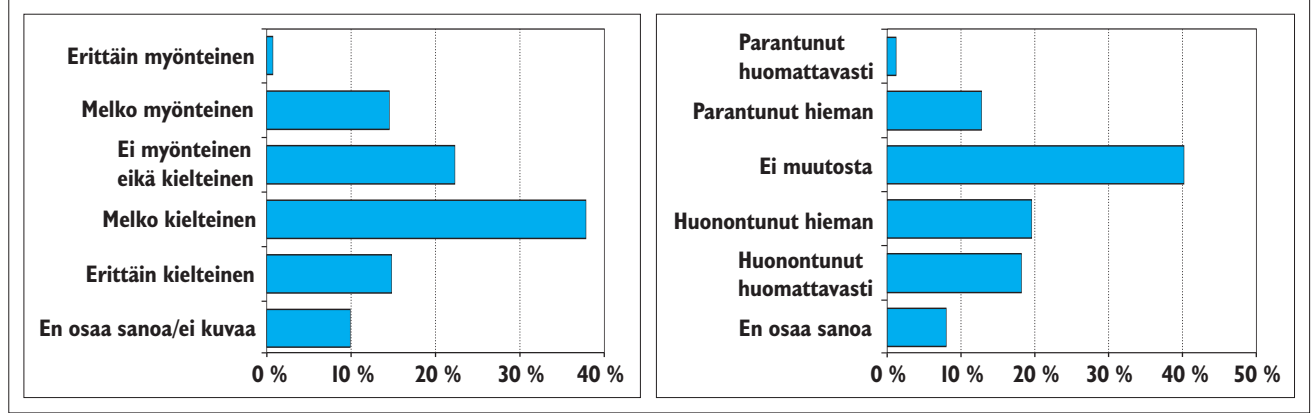


Kuva 46. Eri tekijöistä virkistyskäytölle aiheutuvan haitan suuruus Kemijärvellä.

Virtaamista ja vedenkorkeuksista aiheutuneet haitat ajoittuivat Kemijärvellä siten, että liian matalat vedenkorkeudet ja suuret vedenkorkeusvaihtelut haittasivat virkistyskäyttäjää lähinnä maalis-huhtikuussa, liian korkeat vedenkorkeudet puolestaan kesäaikana ja liian voimakkaat virtaamat tulva-aikana touko-kesäkuussa. Sopimattomat vedenkorkeudet ja virtaamat olivat vuonna 2000 haitanneet eniten kalastusta jään päältä, laiturien ja venevajojen käyttöä, kalastusta sulanveden aikana sekä moottorikelkkailua. Vähiten vedenkorkeudet ja virtaamat olivat haitanneet maanviljelyä ja kesäaikaista mökkeilyä.

10.1.3 Yleiskuva säännöstelystä

Kyselytutkimuksella selvitettiin myös, millainen yleiskuva vastaajalla on siitä tavasta, jolla Kemijärven säännöstelyä hoidetaan nykyisin sekä kokemuksia säännöstelyn muuttumisesta viime vuosina. Kielteinen näkemys säännöstelyn hoidosta oli yli puolella vastaajista, neutraali 22 %:lla ja myönteinen näkemys 15 %:lla vastaajista. Kielteisimmän säännöstelyn hoitoon suhtautuivat vapaa-ajan kalastajat sekä rantatilan tai vesialueen omistajat (kuva 47).



Kuva 47. Yleiskuva Kemijärven säännöstelystä (vas.) ja kokemukset säännöstelyn muuttumisesta viime vuosina (oik.).

Suuri osa, 40 %, vastaajista ei ollut havainnut muutoksia säännöstelyssä viime vuosina, kun taas lähes yhtä moni, 38 %, koki säännöstelyn muuttuneen huonompaan suuntaan. Parantumista säännöstelyn hoidossa oli havainnut puolestaan 14 % vastaajista. Kyselyä edeltävien vuosien sääolosuhteilla, etenkin toukokuussa 1999 ja 2000 takatalven vuoksi tavanomaista hitaammin nousseella vedenkorkeudella, on voinut myös olla vaikutusta arvioihin.

Kemijärven säännöstelyn kehittämiseen liittyvissä kysymyksissä vastaajat painottivat virkistyskäyttöä ja kalataloutta huomioonottavaa säännöstelykäytäntää. Eniten kannatusta (58–75 %) saivat kehitysehdotukset, joissa suositeltiin vedenkorkeuden tason vakaana pitämistä kesäaikaan vesistön virkistyskäytön eduksi sekä erityisesti kalojen lisääntymisen nykyistä voimakkaampaa huomioon ottamista. Useimmat (89 %) kokivat säännöstelystä aiheutuvan hyötyä yksinomaan voimataloudelle, ja vajaa kolmannes (32 %) vastanneista arveli hyötyä tulevan myös tulvasuojelulle. Peräti 34 % vastaajista oli kuitenkin epätietoisia tulvasuojelun saamasta hyödystä.

Vastanneiden käyttörannoilla on tähän mennessä toteutettu runsaasti vene-laitureiden ja venelaskupaikkojen rakentamisia, ranta-alueiden puhdistusta kan-noista ja roskista, rantojen suojauksia, veneväylien viitoituksia sekä virkistys- ja ulkoilualueiden kunnostuksia. Lisätoimenpiteiden tarve on kuitenkin edelleen suuri, sillä 97 % vastanneista katsoi niille olevan tarvetta. Jatkossa eniten kaivat-tiin rantojen raivausta, keväisen alarajan nostoa, kalojen alasvaelluksen estämistä ja rantojen suojausta kiveämällä.

Lisää tietoa säännöstelystä kaivataan, sillä yli puolet vastanneista katsoi, että Kemijärven säännöstelyyn liittyvä tiedottaminen on ollut liian vähäistä. Lisätie-toa kaivattiin eniten avovesikauden aikaisista vedenkorkeusennusteista, säännös-telyn vaikutuksista kalastoon, vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä vesiluontoon. Vapaamuotoisesti esitettiin eniten rantoihin, vedenkorkeuteen sekä kalanhoitoon liittyviä kommentteja.

10.2 Severijärven ja Neitilän alueen kyselytutkimuksen tulokset

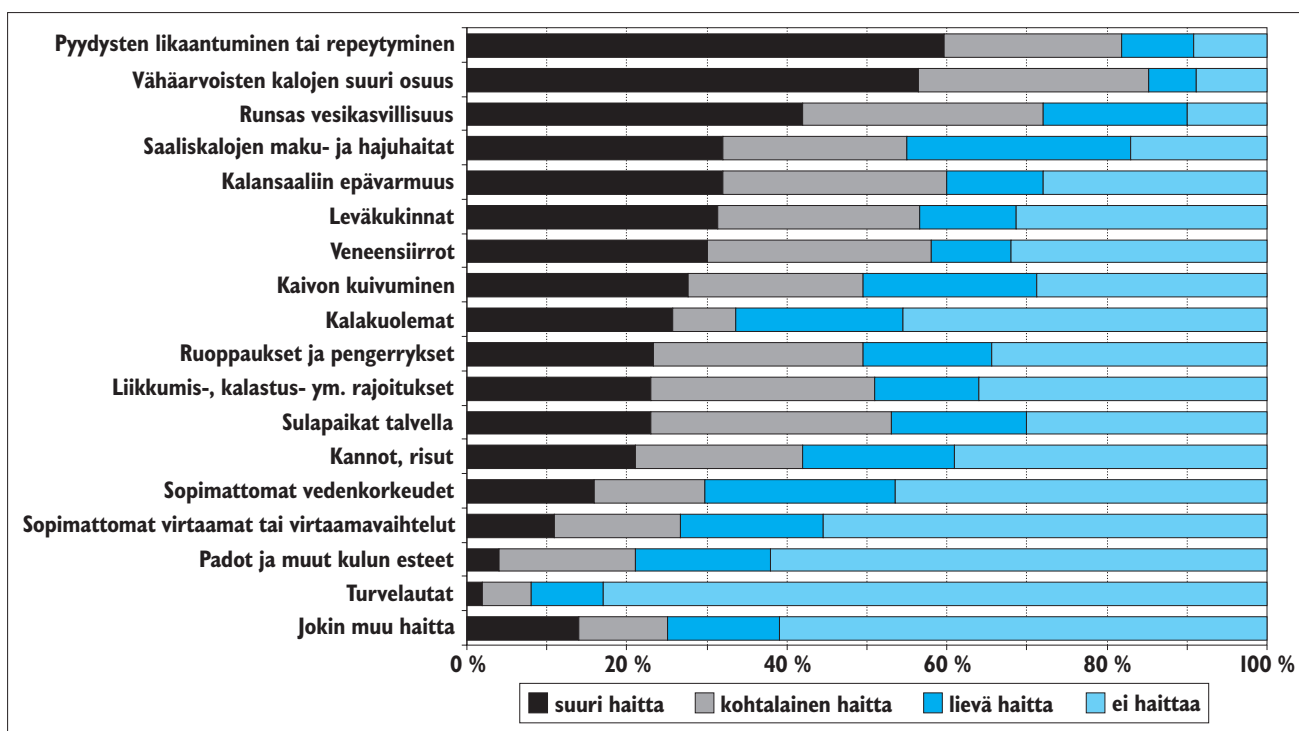
10.2.1 Vesistön käyttö

Severijärven ja Neitilän alueen kyselyyn vastanneista 42 % ilmoitti olevansa ranta-tilan tai vesialueen omistajia, 38 % oli vakituisia asukkaita ja 36 % vapaa-ajan asuk-kaita. Kalastusta kyselyyn vastanneista harjoitti 40 % ja metsästystä 20 %. Moot-torikelkkailu jäällä oli varsin suosittua kevättalvisin. Kalastus ja vapaa-ajan asunnolla oleskelu oli yleistä etenkin kesäisin.

10.2.2 Haitan kokeminen

Severijärven kyselyyn vastanneet olivat havainneet käyttörannallaan eniten vesi-kasvillisuuden lisääntymistä, rantojen pensoittumista sekä rantojen liettymistä. Yli puolet vastanneista oli havainnut myös pohjan limoittumista ja rannan um-peenkasvua. Suuri osa vastanneista koki nämä muutokset myös haitallisiksi. Enem-mistö vastanneista arvioi kalakantojen tilan muuttuneen huonompaan suuntaan viimeisen kolmen vuoden aikana. Etenkin järvitaimen, kirjolohi, kuha, kuore ja siika olivat vastaajien mielestä vähentyneet.

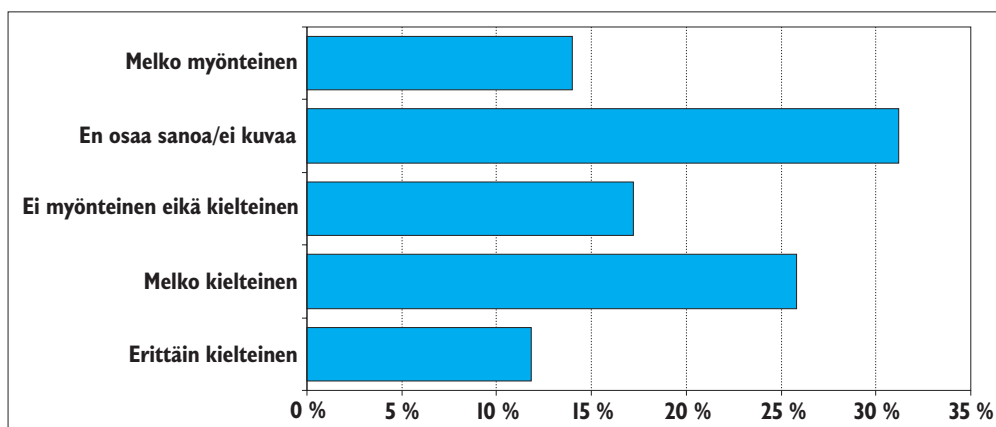
Severijärven vesistöalueen virkistyskäyttöä häirtasivat vastaajien mielestä eniten vähäarvoisten kalojen suuri osuus, pyydysten likaantuminen tai repeyty-minen sekä runsas vesikasvillisuus (kuva 48). Severijärven ja Neitilän patoamisen arvioitiin aiheuttavan eniten haittaa kalastukselle, rannalla oleilulle, veneilylle sekä vedenhankinnalle, ja patoamisen arveltiin hyödyttävän lähinnä vesivoimatuotantoa ja tulvasuojelua.



Kuva 48. Eri tekijöistä virkistyskäytölle aiheutuvan haitan suuruus Severijärven ja Neitilän alueella.

10.2.3 Yleiskuva säännöstelystä

Vastanneilla oli yleisesti melko neutraali kuva Severijärven ja Neitilän vesistöjen hoidosta (kuva 49). Kuitenkin reilu kolmannes suhtautui hoitoon erittäin tai melko kielteisesti, ja näistä suuri osa oli alueella vakituisesti asuvia. Severijärven alueella oli tehty jonkin verran ympäristöhoidollisia toimenpiteitä. Eniten vastaajilla oli kokemuksia vähempiarvoisen kalaston poistosta, virkistys- ja ulkoilualueiden kunnostamisesta sekä ranta-alueiden siivouksesta. Eniten kyselyyn vastanneet toivoivat alueella toteutettavan veden vaihtumisen tehostamista ja ilmastusta, kalanistutusten lisäämistä sekä säännöstelyn alarajan nostoa keväisin. Vapaamuotoisissa kommentteissaan Severijärven vesistöalueen käyttäjät mainitsivat erityisesti järvien rehevöitymisen ja hitaan virtaaman aiheuttamat haitat. Roskakalat sekä kalojen paha maku haittasivat myös, ja kalanistutuksia pidettiin huonosti onnistuneina.



Kuva 49. Vastaajien yleiskuva Severijärven ja Neitilän alueen säännöstelyn hoidosta.

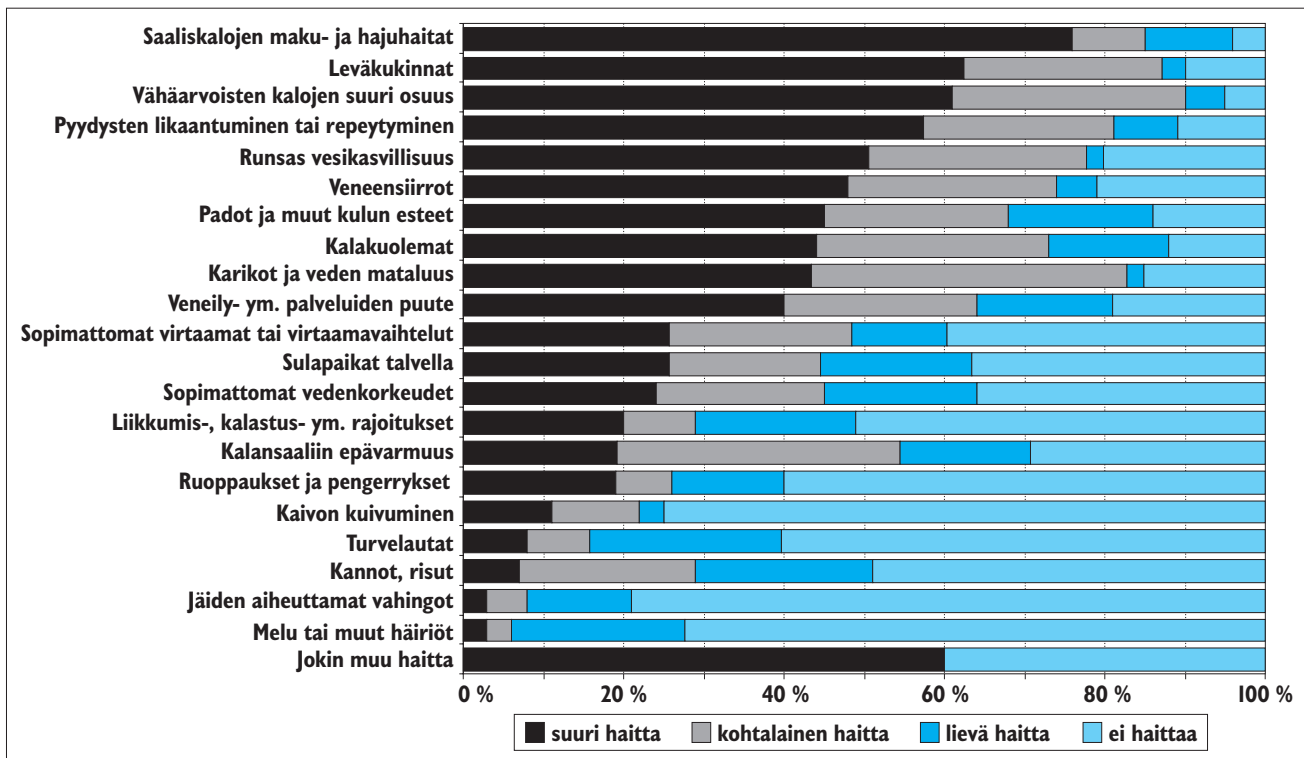
10.3 Kostamojärven alueen kyselytutkimuksen tulokset

10.3.1 Vesistön käyttö

Kostamojärven kyselyyn vastanneiden suurimpina ryhminä olivat vakituiset asukkaat (54 %), vapaa-ajan kalastajat (31 %) sekä rantatilan tai vesialueen omistajat (30 %). Myös mökkiläisiä, metsästyksen harrastajia ja muita virkistyskäyttäjiä oli jonkin verran. Tärkeimpiä käyttömuotoja alueella olivat kalastus, veneily ja mökkeily etenkin kesäisin sekä moottorikelkkailu kevättalvisin, joskin virkistyskäyttö oli kuitenkin vähäisempää verrattuna muihin alueisiin. Vedenotto järvestä tai uiminen olivat hyvin vähäistä.

10.3.2 Haitan kokeminen

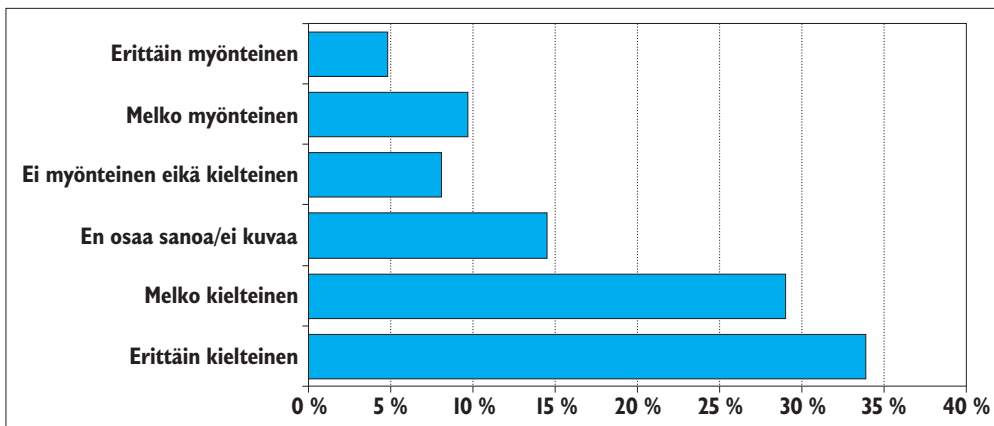
Kostamojärven virkistyskäyttöä häiritsi eniten saaliskalojen maku- ja hajuhaitat, leväkukinnat sekä vähäarvoisten kalojen suuri osuus (kuva 50). Sen sijaan kannot, risut ja turvelautat, jäiden aiheuttamat vahingot sekä melu tai muu häiriö koettiin Kostamojärvellä vähäisiksi haitoiksi. Patoamisen arveltiin tuovan eniten hyötyä tulvasuojelulle ja vesivoimatuotannolle ja aiheuttavan runsaasti haittaa kotitarvekalastukselle, kalojen lisääntymiselle ja kalakannoille, veneilylle ja muulle vesiliikenteelle, ranta-asutukselle, matkailulle sekä vedenhankinnalle.



Kuva 50. Eri tekijöistä virkistyskäytölle aiheutuvan haitan suuruus Kostamojärven alueella.

10.3.3 Yleiskuva säännöstelystä

Vastaajien yleiskuva Kostamojärven säännöstelyn hoidosta oli enimmäkseen kielteinen, sillä noin 63 % vastanneista ilmoitti kannakseen erittäin tai melko kielteisen (kuva 51). Kielteisimmän suhtautuivat rantatilan tai vesialueen omistajat ja vapaa-ajan kalastajat; heistä 75–80 %:lla oli melko tai erittäin kielteinen käsitys. Kostamojärvellä oli eri hoitotoimenpiteistä melko vähän kokemusta. Vähempiarvoista kalastoa oli kuitenkin poistettu sekä tulva-alueita suojattu. Vastaajat toivoivat hoitotoimenpiteiksi erityisesti veden vaihtumisen tehostamista ja ilmastusta sekä rantakasvillisuuden vähentämistä ruoppaamalla. Vapaamuotoisissa kommentteissa tuli erityisesti esille Kostamojärven käyttäjien toivomus järven ruoppauksesta. Veden vaihtumisen tehostamista, jätevesiviemärintiä ja puhdistamoa ehdotettiin myös paljon. Järven paha haju ja kalojen paha maku oli monien mielestä pahimpia haittoja, jotka poistamalla järven virkistyskäyttömahdollisuudet (kalastus ja uiminen) paranisivat huomattavasti.



Kuva 51. Vastaajien mielipide Kostamojärven säännöstelyn hoidosta.

Vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmät Kemijärven säännöstelyn kehittämisessä

Selvitystyössä kiinnitettiin erityistä huomiota paikallisen väestön ja eri sidosryhmien kuulemiseen ja heidän näkemystensä huomioonottamiseen säännöstelyn haittojen vähentämistä koskevien suositusten laadinnassa. Sovellatut menetelmät tukivat ja täydensivät toisiaan ja tuottivat merkittävää lisäarvoa koko selvitystyölle.

Vuorovaikutteinen suunnittelu otettiin keskeiseksi osaksi Kemijärven säännöstelyn kehittämistä koskevaa suunnittelua (Väntänen ym. 2003). Tavoitteena oli kerätä tietoa säännöstelyn vaikutuksista, kehittämistarpeista ja -mahdollisuuksista sekä edesauttaa keskeisiä osapuolia tyydyttävien ratkaisujen löytämistä. Samalla pyrittiin parantamaan sidosryhmien välistä kanssakäymistä ja yleistä tietämystä säännöstelystä. Työssä sovellettiin seuraavia vuorovaikutusmenetelmiä:

- Ohjausryhmätyö (alkaen v. 2000)
- Työryhmätyöskentely (v. 2001–2003)
- Kyselytutkimus (kevät 2001)
- Dialogi-menetelmä (kevät 2002)
- Teemahaastattelut (v. 2002–2003)
- Yleisötilaisuus (syksy 2002)
- Työpajat (4 kpl) (syksy 2002, talvi 2003)

Seuraavassa tarkastellaan Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen yhteydessä sovellettuja vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmiä ja niiden tuottamia tuloksia sekä paikallisväestön antaman palautteen että kehittämisselvitystä organisoineiden kokemusten kautta.

1.1 Postikysely

Paikallisväestön näkemykset ja asenteet erilaisista kunnostustoimenpiteistä näkyivät parhaiten postikyselyn tuloksissa (ks. luku 10), koska kyselyllä tavoitettiin enemmän vesistön virkistyskäyttäjiä ja ranta-asukkaita kuin millään muulla vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmällä. Tässä suhteessa postikysely muodosti perustan säännöstelyn sosiaalisten vaikutusten arvioinnille. Kyselyn avulla oli mahdollista hahmottaa ongelman mittakaava. Kysely osoitti, kuinka merkittäväksi ongelmaksi säännöstely koetaan sen vaikutusalueella. Kolmasosa kyselyyn vastanneista esimerkiksi oli sitä mieltä, että Kemijärvi tulisi palauttaa takaisin luonnontilaan ja luonnontilaisiin vedenkorkeuksiin, vaikka siitä aiheutuisi taloudellisia menetyksiä tai vahinkoa rantarakentamiselle, maa- ja metsätaloudelle sekä vesivoimatuotannolle. Neljäsosan mielestä sidosryhmien erilaiset ja osittain ristiriitaiset tavoitteet on kyetty sovittamaan hyvin yhteen Kemijärven säännöstelyssä.

Postikyselyllä on vaivatonta kerätä tietoa suurilta ihmisjoukoilta. Muilla vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmillä tavoitetaan usein vain hyvin pieni osa paikallisväestöstä – ja usein vieläpä juuri se osa, joka muutenkin toimii aktiivisesti

tutkittavan asian parissa. Kemijärven tapauksessa postikysely tuotti hyödyllistä tietoa niin projektin suunnittelua, asiaa koskevan keskustelun ohjaamista kuin kehittämisselvitykseen osallistujien edustavuuden arviointiakin ajatellen. Paikallisille postikysely oli tilaisuus välittää heidän mielipiteensä säännöstelyn kehittämiprojektille ja saada siten tietonsa ja näkemyksensä kuuluville ja sisällytetyksi kehittämistyöhön.

Vaikka ohjausryhmässä pohdittiinkin, houkuttelevatko postikyselyt vastaajikseen lähinnä asioiden tilaan tyytymättömiä ihmisiä ja antavatko ne siten tarpeettoman negatiivisen kuvan tilanteesta, samaa asiaa voisi pohtia vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmien kohdalla yleisestikin. Asioiden tilaan tyytyväiset ihmiset eivät ole yhtä motivoituneita tuomaan mielipiteitään julki kuin tyytymättömät. Postikyselyllä on joka tapauksessa suhteellisen vaivatonta selvittää olemassa olevat vaikutukset sekä se, mitkä niistä koetaan merkittävimiksi. Toisaalta postikyselyn avulla on hankalaa päästä syvemmälle ongelmien ja konfliktien syihin. Kemijärvellä saatujen kokemusten mukaan postikyselyt vastaavat parhaiten mitä-kysymyksiin. Muut vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmät soveltuvat kyselyjä paremmin miksi-kysymysten vastausten etsimiseen.

11.2 Teemahaastattelut

Teemahaastattelujen avulla selvitettiin, millaisia sosiaalisia vaikutuksia Kemijärven säännöstelyllä on, miten vaikutusten merkityksellisyyden kokeminen vaihtelee sidosryhmien välillä, ja kuinka paikkakunnalle muodostuneet sosiaaliset verkostot vaikuttavat siihen, millaiseksi ilmiöksi järven säännöstely koetaan. Haastatteluja tehtiin yhteensä 30, ja niihin osallistui niin vesistön käyttäjiä, ranta-asukkaita, voimayhtiöiden edustajia kuin ympäristöviranomaisia (Väntänen ym. 2003).

Teemahaastattelujen avulla ei löydetty juurikaan sellaisia säännöstelyvaikutuksia, jotka eivät olisi tulleet esiin jo postikyselyssä. Sen sijaan haastatteluilla saatiin runsaasti säännöstelyn sidosryhmien välistä vuorovaikutusta koskevaa tietoa. Haastattelut kemijärveläiset jaettiin aineistoa analysoitaessa viiteen sosiaaliin verkostoon: vanhemman ikäpolven kalastajat, virkamiehet, yksityiset vesistönkäyttäjät, ympäristöviranomaiset ja säännöstelevän yhtiön edustajat. Paikallisilla sosiaalisilla verkostoilla on keskeinen rooli säännöstelyvaikutusten tunnistamisessa ja niiden merkittävyyden määrittelyssä.

Teemahaastatteluiden avulla päästiin tarkastelemaan lähemmin säännöstelyyn liittyviä intressiristiriitoja ja konflikteja. Monet haastatteluista pitivät vallitsevaa toimintakulttuuria yhtenä säännöstelyn suurimmista ongelmista. Posion Suolijärvellä tehdyt täydentävät haastattelut osoittivat, että sikäläinen voimayhtiö oli panostanut voimayhtiön ja paikallisväestön vuorovaikutuksen ja suhteiden kehittämiseen jo pitkään. Teemahaastatteluista saaduissa tuloksissa korostui luottamuksen, tasapuolisuuden, avoimuuden ja puolueettomuuden merkitys kaikkia sidosryhmiä tyydyttävän yhteistyön mahdollistavan toimintakulttuurin luomisessa.

Teemahaastattelut ovat sopiva menetelmä arvojen ja asenteiden tutkimiseen. Kemijärven tapauksessa useimmat haastatteluista olivat erittäin motivoituneita keskustelemaan säännöstelystä ja tyytyväisiä siihen, että heidät oli otettu mukaan kehittämistyöhön. Haastattelumenetelmän hyvät ja huonot puolet osoittautuivat vastakkaisiksi postikyselyn vastaaviin nähden: haastatteluilla tavoitetaan yleensä vain pieni osa vaikutusalueen asukkaista. Teemahaastattelut ovat myös herkkiä haastattelijan subjektiivisille tulkinnoille. Vaarana on se, että haastattelijan tärkeinä pitämät tulokset korostuvat liikaa ja tehdään liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä. Haastattelijan ja aineiston analysoijan onkin tärkeää pysytellä tietoisien neutraalina tutkimuksen objektiivisuuden ja uskottavuuden säilyttämiseksi.

11.3 Dialogi

Dialogi on vuorovaikutusmenetelmä, jossa osallistujat sitoutuvat vapaaehtoisesti noudattamaan tiettyjä keskustelusääntöjä. Sääntöihin kuuluvat muun muassa kuunteleminen, omien ja muiden olettamuksien tutkiminen, asioiden tarkastelu asemien tarkastelun sijasta ja yhdessä ajatteleminen. Dialogi järjestettiin laajennetulle ohjausryhmälle ja siihen osallistui noin kymmenen henkeä. Dialogissa peräänkuulutettiin Kemijärven säännöstelyyn avoimuutta, arvokeskustelua ja vuorovaikutteisuutta. Dialogi-menetelmä vei kehittämisselvityksen kokonaan uudelle tasolle. Dialogi oli ensimmäinen tilaisuus, jossa paikalliset ihmiset ja voimayhtiön edustajat keskustelivat avoimesti vallitsevasta luottamuspulasta ja sen syistä. Paikallisten mukaan Kemijärven säännöstelyyn liittyvät konfliktit johtuvat yhteistyön ongelmista, vapaaehtoisuuden puutteesta, viestinnällisistä ongelmista ja luottamuksen puutteesta. Yleisötilaisuus sekä sitä seuranneet työpajat olivat konkreettisia jatkotoimenpiteitä ja seurauksia dialogissa esiintyneille toivomuksille. (Väntänen ym. 2003, Slotte & Hämäläinen 2003)

Vaikka dialogi ei ole vielä vakiintunut vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmä, se osoittautui lupaavaksi ja käyttökelpoiseksi menetelmäksi. Palautteen mukaan 38 % oli täysin samaa mieltä ja 62 % prosenttia osittain samaa mieltä siitä, että dialogissa opittuja taitoja on mahdollista hyödyntää myöhemmin säännöstelyä koskevissa keskusteluissa ja neuvotteluissa. 86 % oli täysin samaa mieltä väitteen ”opin kunnioittamaan muiden dialogiin osallistuneiden mielipiteitä dialogin aikana” kanssa. 63 % oli täysin samaa mieltä ja loput osittain samaa mieltä siitä, että dialogi luo perustan hyvälle päätöksenteolle. 38 % oli sekä täysin että osittain samaa mieltä siitä, että he olivat onnistuneet esittämään mielipiteensä dialogissa. 25 % oli asiasta osittain eri mieltä, mikä korosti keskustelun ohjaamisen ja ajan riittävyuden merkitystä dialogin järjestämisessä.

11.4 Yleisötilaisuus

Yleisötilaisuus ja sen yhteydessä järjestetty näyttely esitteli käynnissä olevaa selvitystyötä ja laajensi keskustelua Kemijärven säännöstelystä sekä kehittämishankkeesta. Tilaisuuden puheenjohtajana toimi säännöstelykysymyksistä ulkopuolinen neutraali asiantuntija, ja osallistujia oli noin 70 henkeä. (Väntänen ym. 2003)

Yleisötilaisuus laajensi vuorovaikutteisen suunnittelun mahdollisuuksia paikakunnalla. Sekä keskustelu että palaute tuottivat paljon tietoa ohjausryhmän käyttöön. Paikalliset kommentoivat sekä säännöstelyä että kehittämisselvitystä, erityisesti selvitystyön alueellista rajaamista ja edelleen kehittämistä. Tilaisuus oli hyvin informatiivinen kehittämisselvityksen päätavoitteen saavuttamisen eli säännöstelyn kehittämistä koskevien suositusten laadinnan kannalta. Osallistujilla oli runsaasti ehdotuksia säännöstelyä koskevan tiedon saatavuuden parantamiseksi ja nykyisten kunnostus- ja kompensatiokäytäntöjen kehittämiseksi. Ennen muuta yleisötilaisuus oli oppimisen ja keskustelun foorumi.

Osallistujat pitivät yleisötilaisuutta enimmäkseen onnistuneena ja hyödyllisenä tilaisuutena. Kaikki puheenvuoron pyytäneet saivat äänensä kuuluville ja annettu kritiikki otettiin kiertelemättä vastaan. Keskustelua pidettiin asiallisena, monipuolisena ja ruohonjuuritason näkemyksiä esiin tuovana. Palautteessa huomautettiin, että yleisötilaisuus olisi kannattanut järjestää kehittämisselvityksen alussa. Se olisikin saattanut olla hyödyllistä siinä mielessä, että silloin yleisötilaisuutta olisi voinut hyödyntää ohjausryhmän muodostamisessa ja tutkimustyön suunnittelussa ja ohjaamisessa. Palautteessa kaivattiin myös voimayhtiön kommentteja keskusteluun.

11.5 Työpajat

Syksyllä 2002 ja talvella 2003 järjestetyissä työpajoissa paneuduttiin keskeisiin ongelma-alueisiin. Ne syvensivät ja tarkensivat yleisötilaisuudessa esiin nousseiden, oleellisia pidettyjen asiakokonaisuuksien käsittelyä sekä keskittyivät järjestelmällisesti ongelmiin, jotka vaativat erityistä paneutumista. Aiheiksi nousivat kalastus, tiedotus ja yhteistyö, rantojen kunnostus sekä säännöstelykäytännön kehittäminen. Osallistujamäärät vaihtelivat kahdestakymmenestä kuuteenkymmeneen henkeen (Väntänen ym. 2003).

Kunnostustoimenpiteitä koskeva työpaja oli suosituin, kun taas viestintää ja vuorovaikutusta koskeva työpaja keräsi vähiten osanottajia. Syy tähän voi löytyä käsiteltyjen asioiden luonteesta: toisin kuin viestinnän kehittämistä, rantojen kunnostuksia pidetään konkreettisena keinona säännöstelyn haittavaikutusten vähentämiseksi. Rantojen syöpyminen on myös yksi säännöstelyn näkyvimpiä ja tunnetuimpia vaikutuksia. Säännöstelyn kehittäminen viestinnän ja yhteistyön tasolla on keskeinen mutta abstrakti asia, eivätkä paikalliset kenties koe sitä kehittämisselvityksen ensisijaiseksi tehtäväksi. Myös säännöstelyn pitkällä ja riittäisellä historialla voi olla osansa tähän: voi olla, etteivät sidosryhmät luota toisiinsa tarpeeksi uskoakseen, että viestinnän ja vapaaehtoisen yhteistyön mahdollisuuksien kehittämisestä voisi olla oleellista hyötyä ongelmien ratkaisemisessa.

Vaikka kalastus ja sen ongelmat ovatkin yksi suurimmista sidosryhmien välisten ristiriitojen aiheuttajista Kemijärvellä, ensimmäisen työpajan ilmapiiri oli melko lupaava. Viestintä- ja vuorovaikutuspajan ilmapiiri oli huomattavasti kiireämpi. Keskustelun sävy ja kulku osoittivat, että monien sidosryhmien edustajat ovat erittäin tyytymättömiä säännöstelyn vallitsevaan toimintakulttuuriin. Kaiken kaikkiaan työpajojen ilmapiiri riippui siitä, kuinka halukkaita sidosryhmät olivat ottamaan vastuun säännöstelyn negatiivisista vaikutuksista ja kuinka empaattisesti he suhtautuivat muiden sidosryhmien ongelmallisina pitämiin asioihin. Säännöstelyn kehittämiseksi laaditut suositukset perustuvat myös työpajoissa saatuun tietoon esimerkiksi haittavaikutusten vähentämistarpeista, kunnostustoimenpiteiden kehittämistarpeista ja sidosryhmien välisen viestinnän, vuorovaikutuksen ja yhteistyön puutteista.

Palautteen mukaan osallistujat olivat enimmäkseen tyytyväisiä siihen, kuinka työpajat oli järjestetty, siihen miten sidosryhmien näkemykset tuotiin esille ja siihen miten niihin reagoitiin, siihen miten keskustelua rajattiin sekä työpajoille varattuun aikaan. Useimmat osallistuneista tunsivat saaneensa työpajoista uutta ja hyödyllistä tietoa, vaikka varsinaisia asiantuntijaesitelmiä ei pidetty. Keskustelun aikana oli siis tapahtunut sosiaalista oppimista. Ottaen huomioon konfliktien pitkän historian merkittävää oli myös se, että yli puolet palautelomakkeen täyttäneistä sanoi säännöstelyn ongelmia ja kehittämistarpeita koskevien mielipiteidensä muuttuneen työpajojen aikana.

Eniten puheenvuoroja käytettiin työpajassa, jossa oli vähiten osanottajia. Kaikissa työpajoissa oli läsnä muutamia henkilöitä, jotka käyttivät suurimman osan annetuista puheenvuoroista. Näistä havainnoista voi olla apua etsittäessä keinoja useampien osallistujien aktivoimiseksi keskustelemaan. Epävirallinen ja pienimuotoinen keskustelutilanne alentaa kynnystä tuoda omat näkemyksensä esille (Webler ym. 1995). Osallistujien jakaminen pienryhmiin saattaisi aktivoida keskustelua ja ajatustenvaihtoa.

11.6 Ohjausryhmä

Ohjausryhmän tehtävänä oli muotoilla yhteisesti hyväksytyt suositukset säännöstelyn kehittämiseksi. Ohjausryhmä vastasi myös monista selvitystyön suunnitteluun ja toteutukseen liittyneistä päätöksistä. Ohjausryhmätyöstä ja varsinkin

säännöstelyn sidosryhmien osallistumisesta siihen oli hyötyä postikyselyn ja teemahaastattelujen muotoilussa, kuten myös koko kehittämisselvitysprojektin suunnattamisessa ja ohjaamisessa. Ohjausryhmällä oli myös roolinsa sidosryhmien välisen vuorovaikutuksen kehittämisessä: se kokosi yhteen ihmisiä, joiden yhteistyö olisi muuten ollut hyvin epätodennäköistä. Vuorovaikutuksen järjestämiselle asetettujen tavoitteiden näkökulmasta ohjausryhmätyöllä on pystytty vaikuttamaan tietoon liittyviin ristiriitoihin tutkimusprosessia ohjaamalla. Suunnittelun näkökulmasta katsottuna ohjausryhmä on ollut hyvä vuorovaikutuksen ja viestinnän foorumi. Ennen säännöstelyn kehittämisselvitystä Kemijärvellä ei ollut vastaavaa foorumia, ellei paikallisten henkilökohtaisia kontakteja viranomaisiin huomioida. Sidosryhmien välisessä vuorovaikutuksessa ja viestinnässä tapahtuneita laadullisia muutoksia on kuitenkin vaikea arvioida.

11.7 Työryhmätyöskentely

Selvitystyön laajuuden vuoksi perustettiin useita työryhmiä, joiden tehtävänä oli paneutua syvällisemmin tiettyihin aihealueisiin ja tuottaa jäsennettyä tietoa ohjausryhmätyöskentelyä varten. Ryhmiä oli yhteensä neljä: luontoryhmä, hydrologia-ryhmä, kalatalousryhmä ja kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen -ryhmä. Työryhmissä olivat edustettuina erityisesti asiantuntijat ja tutkijat, mutta kalatalousryhmissä myös paikalliset toimijat ja kalatalousviranomainen (ks. luku 1).

Työryhmien toimintatavoissa ja aktiivisuudessa oli suuria eroja; luontoryhmä kokoontui vain 2 kertaa, koska luontovaikutuksista oli verraten runsaasti valmista tietoa. Sen sijaan hydrologia-ryhmällä kokouksia oli yhteensä 7 johtuen mallien kehittämistyöstä. (Luku 2.4) Työryhmät tarjosivat hyvän foorumin tehokkaalle tiedon vaihdolle ja ideoinnille. Työryhmien työstä laadittiin yhteenvetoja ja ryhmien vetäjät esittelivät työtä ohjausryhmän kokouksissa. Työryhmissä kerättyjä tietoja käytettiin selvitystyössä ja niitä tullaan myös hyödyntämään jatkossa kunnostus- ym. toimenpiteiden yhteydessä. Toisaalta lukuisia työryhmissä esitettyjä selvityskohteita ei voitu resurssien puutteessa ottaa tarkempien selvitysten kohteiksi.

11.8 Johtopäätökset vuorovaikutteisten suunnittelun menetelmien käytöstä Kemijärvellä

Säännöstelyn toimintakulttuurin kehittämistarpeiden ja -mahdollisuuksien tunnistaminen ja arviointi oli yksi Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen keskeisistä tuloksista. Teemahaastattelut, työpajat ja varsinkin dialogi osoittivat, että sidosryhmien välisen vuorovaikutuksen ja yhteistyön edellytysten parantamiselle on tarvetta. Kemijärvellä kaivataan myös muita kuin taloudellisia arvoja painottavaa arvokeskustelua.

Kemijärvellä sovelletut vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmät täydensivät toisiaan, mutta tuottivat myös osin päällekkäistä tietoa. Ne hyödyttivät säännöstelyn kehittämistyötä monin tavoin. Ne tuottivat tietoa säännöstelystä ja sen vaikutuksista ja kehittivät sidosryhmien välistä vuorovaikutusta. Ne myös paransivat selkeästi kehittämistyön laatua ja olivat avainasemassa saatettaessa paikalliset osaksi kehittämisselvitystä. Vuorovaikutteisen suunnittelun menetelmien avulla saatiin viitteitä myös erilaisten kompensatio- ja kunnostustoimenpiteiden vaikuttavuudesta. Vuorovaikutteisilla suunnittelumenetelmillä tuotettua tietoa käytettiin hyväksi säännöstelyn kehittämissuosituksen laatimisessa.

Säännöstelyn kehittämisehdotuksien arviointia

12

Selvitystyössä tarkasteltiin lukuisissa yleisötilaisuuksissa ja ohjausryhmätyöskentelyssä esille tulleita säännöstelyn kehittämisehdotuksia. Vaihtoehtojen arviointi oli kaksivaiheinen. Ensin tunnistettiin sellaiset ehdotukset, jotka olivat selvästi toteuttamiskelvottomia. Toisessa vaiheessa arvioitiin yksityiskohtaisemmin jäljelle jääneiden kehittämisehdotusten hyötyjä ja haittoja. Vaikutustarkastelut perustuivat hydrologisiin mallitarkasteluihin, maastotutkimuksiin sekä asiantuntijoiden ja ohjausryhmäläisten näkemyksiin. Kehittämisehdotusten tarkastelu tapahtui erikseen eri ajankohtina. Ehdotusten yhteisvaikutuksia vuositason tasolla on arvioitu luvussa 17.

12.1 Kehittämisehdotukset

Työn kuluessa on esitetty lukuisia säännöstelykäytännön kehittämiseen liittyviä kehittämisehdotuksia. Seuraavassa esitetyt toimenpiteet on ryhmitelty kahteen ryhmään ajankohtansa perusteella: jääpeitteinen jakso ja avovesikausi.

Jääpeitteinen jakso (marraskuu-huhtikuu)

- Vedenpinnan laskun aloittaminen vasta sen jälkeen, kun lunta on satanut jään päälle
- Helmikuun alun vedenkorkeuksien nosto
- Kuopan keston lyhentäminen siten, että vesi lasketaan tason N43+144 m alapuolelle nykyistä myöhemmin
- Alarajan/alimpien vedenkorkeuksien nosto kahdella metrillä

Avovesikausi (toukokuu-lokakuu)

- Vedenpinnan aikaisempi/nopeampi nosto toukokuussa
- Vedenpinta ei laske toukokuussa
- Ylärajan lyhytaikaisen ylityksen salliminen touko-kesäkuun vaihteessa
- Ylärajan nosto kesällä
- Kevättulvan jälkeisen vedenpinnan laskun viivästäminen
- Tasainen vedenkorkeus lähellä ylärajaa kesäaikana
- Kesällä laskeva vedenkorkeus ja loppukesän vedenkorkeuksien alentaminen
- Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien nosto
- Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien lasku
- Vedenpinnan lasku syysmyrskyjen aikaan
- Vedenpinnan nosto ylimpään sallittuun korkeuteen kevästä lokakuuhun

Edellä esitettyjen säännöstelyn kehittämisehdotusten vaikutuksia kuvataan kohdissa 12.2 ja 12.3. Kohdassa 12.2 kuvataan ne vaihtoehdot, jotka katsottiin nykytilanteessa mahdolliseksi toteuttaa ja joiden toteuttamiskelpoisuuden arvioinnin ei katsottu edellyttävän yksityiskohtaisempaa tarkastelua. Lisäksi on arvioitu,

minkälaisia vaikutuksia olisi luonnonmukaisiin vedenkorkeuksiin siirtymisestä. Kohdassa 12.3 on esitetty yksityiskohtaisempi vaikutusarvio muista tarkastelluista vaihtoehtoista. Ehdotusten yhteisvaikutuksia vuositason tasolla on arvioitu luvussa 17.

12.2 Karsitut toimenpide-ehdotukset

Suurten taloudellisten vahinkojen ja menetysten tai laajan vastustuksen vuoksi toteuttamiskelvottomiksi arvioitiin kolme ehdotusta: luonnonmukainen vedenkorkeuden vaihtelu, säännöstelyn alarajan nosto keväällä kahdella metrillä ja säännöstelyn ylärajan nosto.

Luonnonmukainen vedenkorkeuden vaihtelu: Luonnonmukaisiin vedenkorkeuksiin ja virtaamiin palaaminen ei ole mahdollista suurten voimataloudellisten menetysten (runsaat 10 milj. euroa/vuosi) ja tulvavahinkojen lisääntymisen vuoksi. Myöskään kesän virkistyskäytön kannalta se ei olisi toivottava vaihtoehto nykyistä huomattavasti suuremman kesäaikaisen vedenpinnan vaihtelunsa vuoksi, sillä rantojen käytön voidaan katsoa sopeutuneen nykyiseen kesäveden vaihteluun. Luonnontilaiselle Kemijärvelle tyypillistä oli voimakas kevättulva ja vedenpinnan laskeminen kesän aikana keskimäärin kolmella metrillä kevättulvan huipusta.

Säännöstelyn alarajan nosto kevättalvella kahdella metrillä: Eräs kemijärveläisten keskeisimmistä toiveista on ollut säännöstelyn alarajan nosto 2 metrillä. Alarajan nosto tarkoittaisi, että kevään alimpia vedenkorkeuksia nostettaisiin kevään ennustetusta vesitilanteesta riippumatta. Nosto aiheuttaisi säännöstelytilavuuden pysyvän menetyksen, mikä aiheuttaisi huomattavia energiataloudellisia menetyksiä ja tulvariskin merkittävän lisääntymisen märkinä keväänä (ks. kohta 12.3.2). Säännöstelytilavuuden pysyvä ja merkittävä vähentäminen tulvaherkässä vesistöissä on myös vastoin vesiviranomaisen tuoreita ohjeita (mm. Suurtulvatyöryhmän mietintö 2003). Ohjeissa on huomioitu mahdollisen ilmastomuutoksen vaikutus tulviin. Pohjois-Suomessa ilmastomuutoksen on ennustettu alkuvaiheessa lisäävän kevättulvia. Vaikka alarajan nosto kahdella metrillä ei sellaisenaan ole toteuttamiskelpoinen vaihtoehto, on myöhemmissä tarkasteluissa yhtenä kehittämisvaihtoehtona tutkittu alimpien vedenkorkeuksien nostamismahdollisuutta. Alimpien vedenkorkeuksien nostaminen on mahdollista nykyisten lupaehtojen puitteissa, sillä lupaehtojen mukaan vedenpinta on keväällä nostettava vähintään tasolle N43+145,00 m.

Säännöstelyn ylärajan nosto: Kemijärven säännöstelyn yläraja on N43+149,00 m. Säännöstelyn lupaehdoissa todetaan, että ylärajaa ei saa ylittää lukuun ottamatta lyhytkestoisia säännöstelijästä riippumattomia tekijöitä. *"Kemijärven vedenpinta tuulista tai muista tilapäisistä säännöstelijästä riippumattomista syistä johtuvia lyhytaikaisia muutaman senttimetrin suuruisia poikkeamia ylitä rajaa, joka..."* Erittäin vaikeina tulvakeväinä on haettu poikkeuslupaa vesioikeudelta (nykyisin ympäristölupavirasto) ylärajan ylittämiseksi Rovaniemellä syntyvien tulvavahinkojen vähentämiseksi. Poikkeuslupaa on viimeksi haettu keväällä 1995. Käytännössä yläraja on ylitetty Kulmungen vedenkorkeushavaintopaikalla jaksolla 1965–2003 vain viisi kertaa ja ylitykset ovat olleet 1970-luvulta eteenpäin vain muutamia senttimetrejä. Pappilanrannan vedenkorkeuksia tarkasteltaessa säännöstelyn yläraja kuitenkin on ylitetty jaksolla 1970–2003 12 vuotena. Ylitykset ovat kuitenkin olleet pääsääntöisesti vain muutamia senttimetrejä. Suurin ylärajan ylitys tapahtui Pappilanrannassa keväällä 1987, jolloin vedenpinta nousi tasolle N43+149,82 m jääpato-tulvan takia.

Sekä Kemijoki Oy:n että paikallisten taholta on esitetty tutkittavaksi vaihtoehtoa, jossa vedenpinnan nosto mahdollistettaisiin nykyisen säännöstelyn ylärajan yläpuolelle ainakin lyhyeksi aikaa keväällä. Ylärajan nosto on paikallistasolla kytkeytynyt toiveisiin alimpien vedenkorkeuksien nostosta. Perusteena on esitetty, että säännöstelyn alarajan nostosta esim. kahdella metrillä syntyvä haitta vesivoimatuotannolle voitaisiin kompensoida huomattavasti pienemmällä ylärajan nostolla. Järven muodosta johtuen sama korkeusmuutos aiheuttaa huomattavasti suuremman tilavuusmuutoksen ylärajan tuntumassa kuin alimmilla vedenkorkeuksilla. Ylärajan nostolla voitaisiin myös leikata ylivirtaamia alapuolisessa Kemijoen sa tulvahuipun aikana.

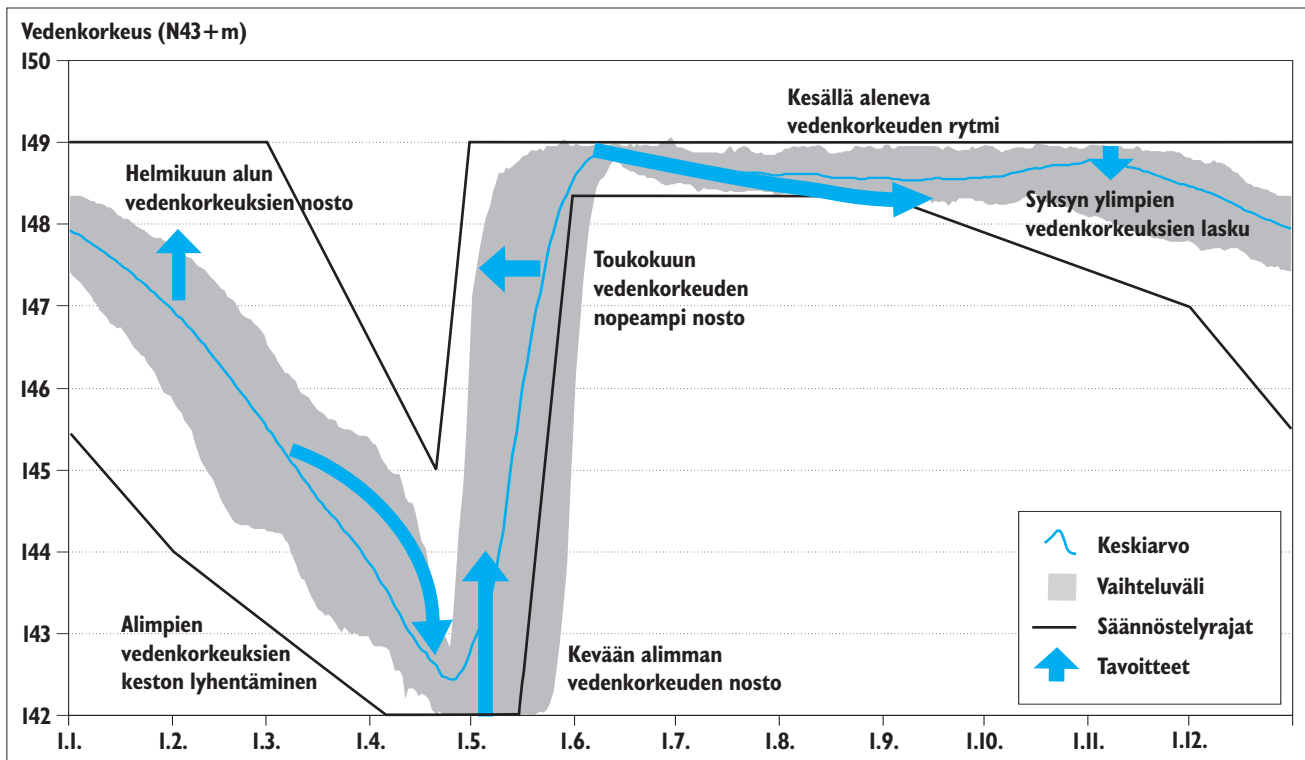
Ylärajan nostoon liittyy kuitenkin monia ongelmia. Ylärajan nosto lisäisi entistään Kemijärven rantojen kulumista ja vyörymistä, mikä jo nykyisin on koettu yhdeksi keskeisimmistä ongelmista. Nosto aiheuttaisi myös vettymishaittaa alavimmilla rannoilla. Rantojen käyttö on myös sopeutunut vallitsevaan ylärajaan ja siksi se vaikeuttaisi rantojen virkistyskäyttöä. Edellä mainituista syistä johtuen nosto herättäisi todennäköisesti ankaraa vastustusta paikallisten keskuudessa. Lisäksi ylärajan nosto edellyttäisi kiinteistökohtaisia vahinkojen arviointeja, mikä olisi Kemijärvellä erittäin työlästä rannanomistajien suuren määrän vuoksi.

Ylärajan noston toteuttamismahdollisuuksia arvioitaessa on myös otettava huomioon patoturvallisuuskysymykset. Kemijärven rannoilla on noin 17,4 km maapatoja, esimerkiksi Pöyliöjärven alueella 2 980 metriä. Patoturvallisuusohjeiden mukaan vedenpinnan tulisi korkeimmillaan olla 50 cm maapatojen tiivistyssydämen ylätasosta. Kemijärven padoissa tiivistyssydämen korkeustaso on N43+149,80 m. Kemijärvellä vedenpinnan nostoa ensisijaisesti pohjapatojen osalta rajoittavaksi tekijäksi voi tulla routasuojauksen riittävyys. Ts. se osa moreenista, johon vesipaine kohdistuu, tulisi suojata jäätymiseltä. Routimisvaran pitäisi patoturvallisuusohjeiden mukaan olla Kemijärvellä 2–2,5 metriä. Tällä hetkellä padot täyttävät nämä määräykset, mutta ylivedenkorkeuden nostaminen esimerkiksi 30 cm:llä aiheuttaisi jo tarvetta korottaa patoja.

12.3 Kehittämisehdotusten arviointi ja vertailu

Seuraavien säännöstelykäytännön kehittämisehdotusten vaikutuksia arvioitiin ja vertailtiin yksityiskohtaisemmin (kuva 52):

- Helmikuun alun vedenkorkeuksien nosto
- Keväällä tason N43+144 m alapuolella oloajan lyhentäminen
- Kevään alimpien vedenkorkeuksien nosto
- Keväällä vedenpinnan nopea nosto
- Kesällä aleneva vedenkorkeuden rytmi
- Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentaminen

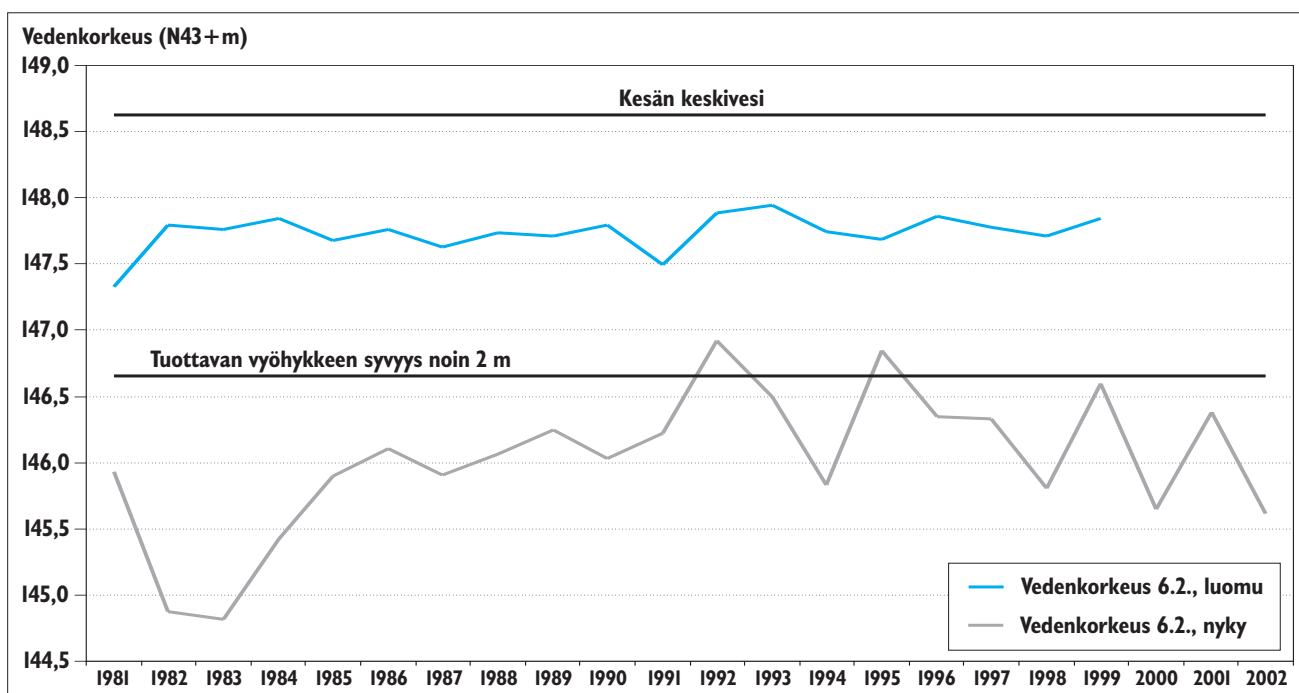


Kuva 52. Selvitystyössä arvioidut Kemijärven säännöstelyn kehittämismahdollisuudet.

12.3.1 Helmikuun alun vedenkorkeuksien nosto 50 cm:llä

Helmikuun alun vedenkorkeus määrää tutkimusten mukaan (Hellsten ym. 1989) syvyytason, jolle rantavyöhyke jäätyy. Alttiimpia jäätymään ovat minerogeenista ainesta sisältävät pohjat. Jäätyvällä vyöhykkeellä olosuhteet eliöstölle ovat ankarat. Jos tuottava vyöhyke jäätyy kokonaan, osa jäätymiselle herkistä eliölajeista häviää. Tällaisia lajeja ovat vesikasveista tummalahnanruoho ja pohjaeläimistä eräät isokokoiset kalojen ravintona tärkeät lajit, kuten katkat. Kemijärvellä tuotava vyöhyke on käytännössä jäänyt kokonaisuudessaan kahta vuotta lukuun ottamatta tarkastelujaksolla (v. 1980–2002). Jäätymistä koskeva tarkastelu on suuntaa-antava, koska siinä ei ole otettu huomioon eroja talven lämpöolosuhteissa eikä lumipeitteen syvyydessä.

Kemijärvellä vedenpinta on helmikuun alkuun mennessä laskenut jaksolla 1980–2002 kahta vuotta lukuun ottamatta helmikuun alussa laskennallisen tuottavan vyöhykkeen alarajan, noin 2 metriä kesän keskivedenkorkeudesta, alapuolelle (kuva 53). Olosuhteet Kemijärven ylimmällä rantavyöhykkeellä ovat siis vaikeat jäätymiselle herkille eliölajeille. Kasvillisuutta ja rantapohjaeläimistöä koskevat tutkimustulokset antavat samansuuntaisia viitteitä. Tummalahnanruohoa (*Isoetes lacustris*) ei esiinny Kemijärvellä lainkaan. Pohjaeläimistöstä puuttuu kokonaan valkokatka (*Pontoporeia affinis*) ja isosurviaisten (*Ephemera vulgaris*) määrä on vähentynyt säännöstelyn takia huomattavasti (Marttunen & Hellsten 2003, Härmäläinen & Aroviita 2003). Seuraavassa on arvioitu, minkälaisia vaikutuksia helmikuun alun vedenpinnan nostolla tasolle N43+146,75 m olisi.



Kuva 53. Helmikuun alun (6.2.) vedenkorkeudet, johon on lisätty keskimääräinen jään paksuus jaksolla 1981–2002 nyky-säännösteltynä ja luonnonmukaisiksi palautetuilla vedenkorkeuksilla. Musta vaakaviiva on tuottavan vyöhykkeen syvyys. Helmikuun alun vedenpinta määrittää likimäärin jäätyvän vyöhykkeen syvyyden.

- **Veden laatu ja vesiluonto:** Helmikuun alun vedenkorkeuksien nostolla olisi merkittäviä myönteisiä vaikutuksia rantavyöhykkeen jäätymiselle herkkiin eliöihin, jos tuottavasta vyöhykkeestä ainakin osa jäisi sulaksi joka vuosi. 50 cm:n nostosta (tasolle N43+147,20 m) huolimatta koko tuottava vyöhyke jäätymiselle kokonaan. Jotta tuottava vyöhyke säilyisi sulana ja jäätymiselle herkkien eliöiden olosuhteet parantuisivat huomattavasti, olisi helmikuun alun vedenkorkeuksien noustava lähes metrin.
- **Kalakannat ja kalastus:** Syyskutuisten kalojen mädin tuhoutuminen voisi hieman vähentyä ja kalojen ravinto-olosuhteet voisivat parantua hieman. Talvikalastuksen harjoittamisedellytykset paranisivat, koska vedenpinta laskisi keskitalvella nykyistä hitaammin.
- **Virkistyskäyttö:** Olosuhteet moottorikelkkailulle voisivat parantua jonkin verran. Hyödyn suuruus riippuisi siitä, kuinka paljon vedenpinnan lasku viivästyisi tason N43+145 m alle. Kemijärvellä moottorikelkkailevien mukaan tämän vedenkorkeustason alapuolella kelkkailu vaikeutuu huomattavasti.
- **Tulvasuojelu:** Nostolla ei olisi vaikutusta tulvasuojeluun, sillä Kemijärvi saadaan laskettua alarajalle ennen kevättulvaa, vaikka vedenpinta olisi helmikuussa nykyistä huomattavastikin korkeammalla.
- **Vesivoimatuotanto:** Jos helmikuun alun vedenpinta nostettaisiin keskimäärin tasolle N43+ 147,20 m (esim. 7 vuotena 10:stä pyrittäisiin pitämään vedepinta em. tason yläpuolella), aiheutuisi tästä voimataloudellista menetystä yli 1 milj. euroa/vuosi. Nosto vähentäisi sähköntuotantoa ajanjaksolla, jolloin sähkön hinta on todennäköisesti korkea. Tasojen N43+144,00 m ja N43+147,20 m välinen varasto on 160 GWh. Koska tuotannossa on aina säilytettävä alarajaan riittävä marginaali tulevan tarpeen epävarmuuden vuoksi, siirtyisi edellä mainittu energiamäärä joului-tammikuulta tuotettavaksi myöhemmin keväällä. Pääuoman joului-tammikuun arkipäivän päiväjakson keskitehon vähennyksenä se olisi 200 MW (Päiväniemi 2004, kirjall. tiedonanto).

Kokonaisuutena voidaan todeta, että vaihtoehdon hyödyt suhteessa voimataloudellisiin menetyksiin jäisivät suhteellisen vähäisiksi.

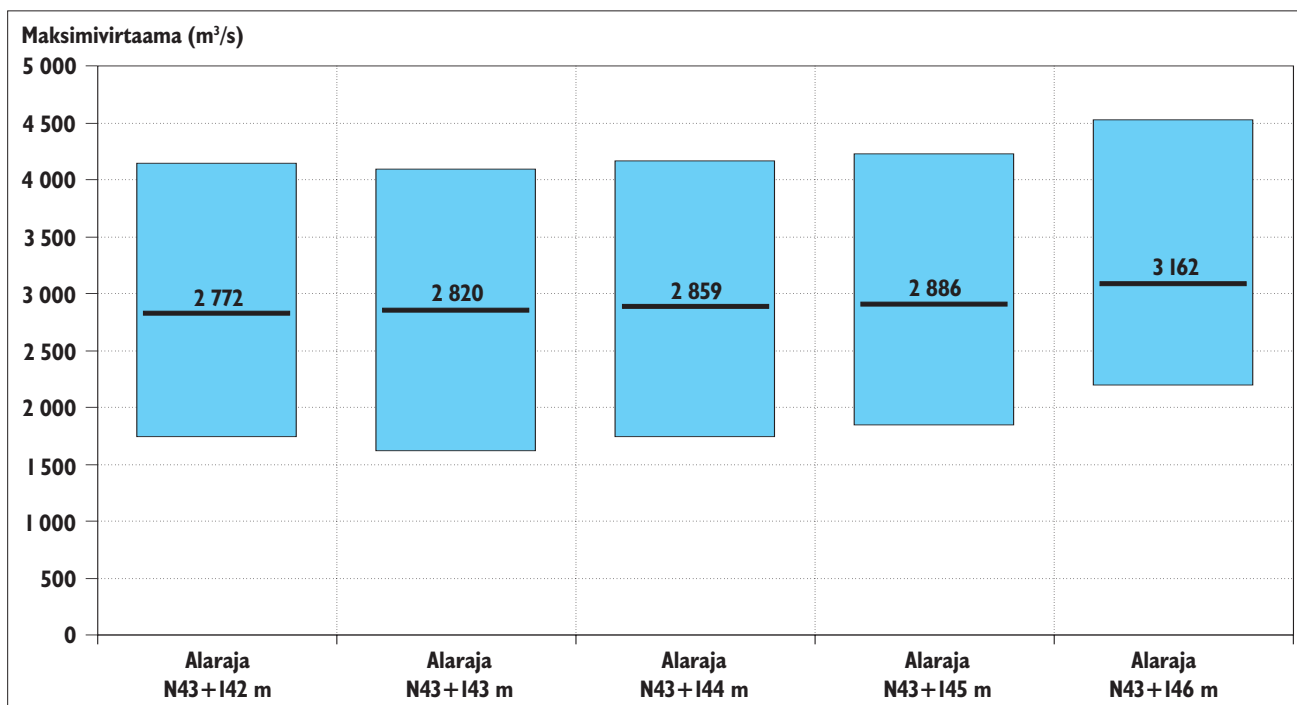
12.3.2 Kevään alimpien vedenkorkeuksien nosto

Kemijärven säännöstelyssä hyödynnetään joka vuosi täysimääräisesti säännöstelyluvan sallima mahdollisuus laskea vedenpinta kevättalvella seitsemän metriä säännöstelyn ylärajan alapuolelle. Alimpien vedenkorkeuksien nostaminen 1–2 metrillä on ollut kemijärveläisten keskuudessa yksi tärkeimmiksi koetuista säännöstelyn kehittämiskeinoista.

Kevään alimpien vedenkorkeuksien noston vaikutusten arvioimiseksi kehitettiin säännöstelyn optimointimalli, jota käyttäen simuloitiin säännöstelyn päästösentekoa (Huttunen 2003). Optimointimallilla Kemijärven juoksutus optimoitiin yhdeksi päiväksi kerrallaan niin, että ko. päivän juoksutus perustui Kemijärven vedenkorkeuteen ko. päivänä ja erilaisiin tulovirtaamaennusteisiin ko. päivästä eteenpäin. Juoksutus ko. päivälle optimoitiin sellaiseksi, että säännöstely pystyttiin hoitamaan ko. päivän jälkeen mahdollisimman hyvin kaikissa eri tulovirtaamaennusteiden tilanteissa. Vedenkorkeus seuraavalle päivälle laskettiin tällä valitulla juoksutuksella ja todellisella tulovirtaamalla. Sen jälkeen juoksutus optimoitiin seuraavalle päivälle ja näin koko jakso käytiin läpi.

Tulovirtaamaennusteet tehtiin vesistömallilla simuloimalla ko. päivästä eteenpäin vuosien 1961–1970 ja 1989–2003 todellisilla lämpötila- ja sadehavainnoilla. Lumen vesiaron epävarmuutena ennusteen alkupäivänä käytettiin $\pm 10\%$. Tämä tarkoittaa, että osassa tulovirtaamaennusteita lumen vesiarvo oli 10% alle todellisen, osassa 10% yli todellisen ja muissa tältä väliltä. Ennusteita tehtiin jokaiselle tarkastelujakson 1989–2003 vuodelle ajanjaksolle 1.4.–30.6. joka päivälle 25 kappaletta. Ennusteita tehtiin siten yhteensä 34 125 kappaletta.

Yhteenvedo simuloinnin tuloksista on esitetty kuvassa 54. Yllättävintä tuloksissa on se, että edes pahimpina tulvakeväinä alarajan nosto ei aiheuta huomattavia muutoksia maksimivirtaamiin Rovaniemellä. Vasta kun alarajaa nostetaan neljällä metrillä, muutos maksimivirtaamissa on huomattava. Alarajan nosto kasvat-
taa kuitenkin selvästi voimalaitosten ohijuoksutuksia. Maksimivirtaamien lisääntymisen vähäisyyteen on seuraavia syitä: Ensinnäkin Kemijärven varastotilavuus esimerkiksi välillä N43+142–144 m on suhteellisen pieni verrattuna Kemijärven tulva-ajan tulovirtaamiin. Toiseksi alimpien vedenkorkeuksien noston vaikutusta maksimivirtaamiin vähentää se, että virtaamia erityisesti tulvan alkuvaiheessa voidaan nostaa nykyisestä. Tämä puolestaan ei näy maksimivirtaamissa, koska suurimmat virtaamat esiintyvät yleensä tulvan jälkipuoliskolla, jolloin Kemijärvi on jo noussut lähelle ylärajaa. Mallitarkastelu on yksinkertaistus ja todellisessa tulvatilanteessa pienilläkin virtaamamuutoksilla voi joissakin tilanteissa olla vahinkoja huomattavasti lisäävä vaikutus. Lisäksi tarkastelusta puuttuu todella nopeasti kehittyvä, takatalveton skenaario, jolloin koko varastotilavuutta tarvitaan.

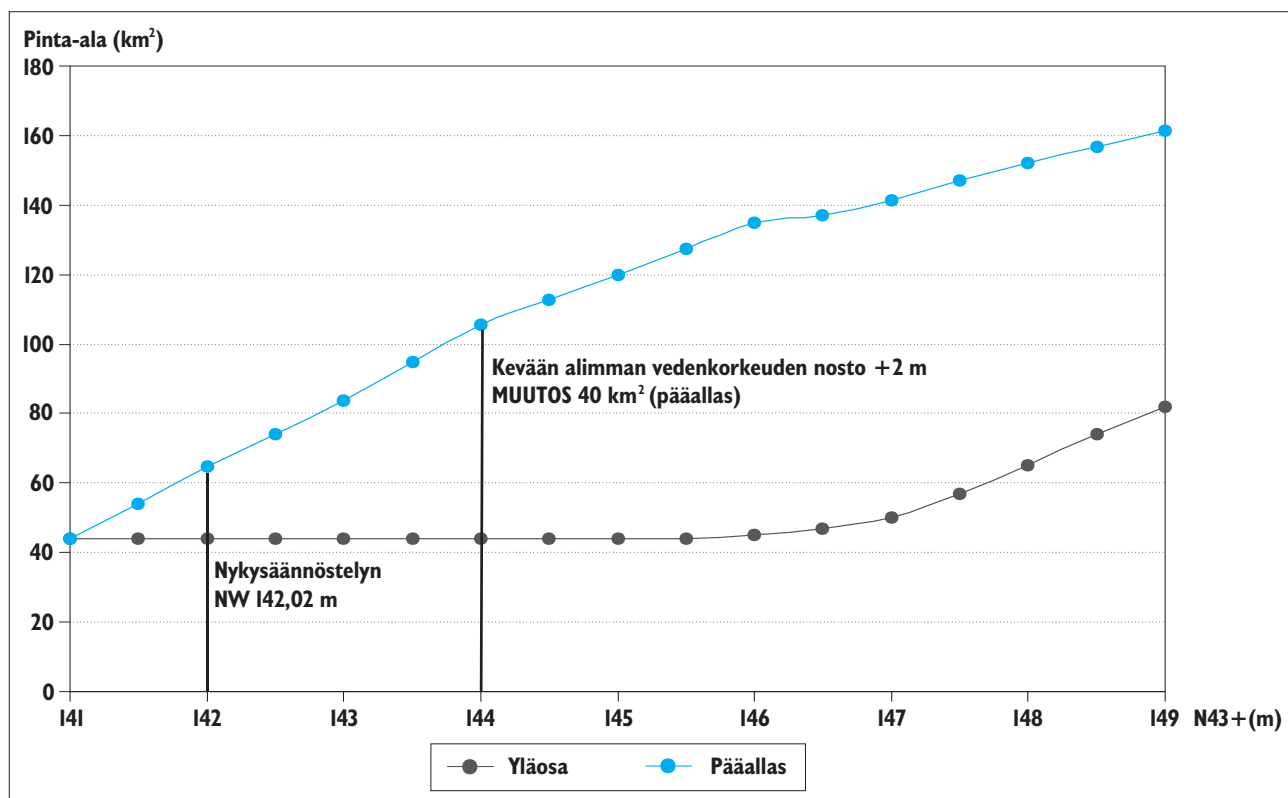


Kuva 54. Kemijoen maksimivirtaamat Rovaniemellä keväällä (1.4.–30.6.) säännöstelyn alarajan eri vaihtoehtojen erilaisissa virtaamatilanteissa. Siniset laatikot kuvaavat simulointijakson (1989–2003) maksimivirtaamien minimi- ja maksimihavaintoja sekä mustat vaakaviivat jakson keskiarvoa.

Alimpien vedenkorkeuksien nostolla kahdella metrillä olisi seuraavanlaisia vaikutuksia:

- **Veden laatu:** Veden laatu talvella voisi hieman parantua. Happiolosuhteet voisivat paikoin parantua. Ulapalla myös veden laadun huononeminen olisi mahdollista suuremman viipymän aiheuttaman lämpötilakerrostumisen vuoksi. Toisaalta suuremman vesitilavuuden vuoksi virtausnopeudet pienenisivät paikoin ja siksi pohjan kulumisen ja edelleen veden kiintoainepitoisuus voisivat paikoin vähentyä.
- **Vesiluonto:** Kahden metrin nostolla ei olisi juurikaan vaikutusta rantavyöhykkeen eliöstöön, koska jäätyvän vyöhykkeen laajuus määräytyy helmikuun alun vedenkorkeuden perusteella, jonka muutokset jäisivät oletettavasti vähäisiksi.
- **Kalakannat ja kalastus:** Kevättalvinen kalastus olisi suurin hyötyjä. Kalastusmatkat olisivat lyhyemmät ja pyyntialueita olisi enemmän. Kahden metrin nosto lisäisi järven pinta-alaa noin 40 km². Vaikutukset näkyisivät erityisesti Kelloiselällä, osalla Narkilahtea, Ruopsanlahdella, Kuusilahdella, Lapinselällä ja Lehtolanperällä. Siian ja muikun kudun onnistumismahdollisuudet voisivat hieman parantua.
- **Virkistyskäyttö:** Olosuhteet moottorikelkkailulle paranisivat. Jäällä liikkuminen olisi myös turvallisempaa, koska virtausten jäätä kuluttava vaikutus heikkenisi. Noston vaikutusta rantakiinteistöjen arvoon on vaikea arvioida, mutta sillä voisi olla vähäinen myönteinen vaikutus.
- **Tulvasuojelu:** Vaikutukset tulvasuojeluun riippuvat kevään vesiolosuhteista. Erityisesti märkinä keväänä tulvavahinkojen riski kasvaisi. Alarajan noston myötä aika reagoida Ounasjoen tulvahuippuun lyhenisi.
- **Vesivoimatuotanto:** Kahden metrin nostosta aiheutuvat energiataloudelliset menetykset olisivat noin 1,6 milj. euroa/vuosi. Tulva-ajan juoksutus lisääntyisi vähentäen tilavuutta vastaavasti ja menisi pääsääntöisesti ohijuoksutukseen.

Kokonaisuutena arvioiden kahden metrin nostolla olisi myönteisiä vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen. Vaikutuksen kokeminen riippuu hyvin pitkälti arvioijasta. Kevättalvella kalastusta harrastavat kokisivat hyödyn merkittävästi, sillä se laajentaisi merkittävästi kalastusalueita ja parantaisi ilmeisesti myös kalaston elinolosuhteita (kuva 55). Toisaalta vaikutuksen merkittävyyttä vähentäisi vaikutuksen lyhytkestoisuus. Keskimäärin vedenpinta on ollut alle N43+144 m keskimäärin 45 vuorokautta vuodessa, enimmillään 67 vrk:n ja lyhimmillään 13 vrk:n ajan. Vesiluonnolle aiheutuva hyöty olisi suhteellisen vähäinen, koska kahden metrin nosto ei vielä vähentäisi jäätyminen vaikutuksia tuottavassa vyöhykkeessä. Vaihtoehto ei olisi toteuttamiskelpoinen märkinä eikä keskimääräisinä keväinä tulvariskin kasvun vuoksi. Vähälumisina keväinä alimpia vedenkorkeuksia olisi kuitenkin mahdollista nostaa lisäämättä merkittävästi tulvariskiä. Voimataloudelliset menetykset olisivat ohijuokсутusten lisääntymisen vuoksi tällöinkin lähes yhtä suuret kuin keskimääräisinä ja märkinä vesivuosina.



Kuva 55. Kemijärven pinta-alan riippuvuus vedenkorkeudesta.

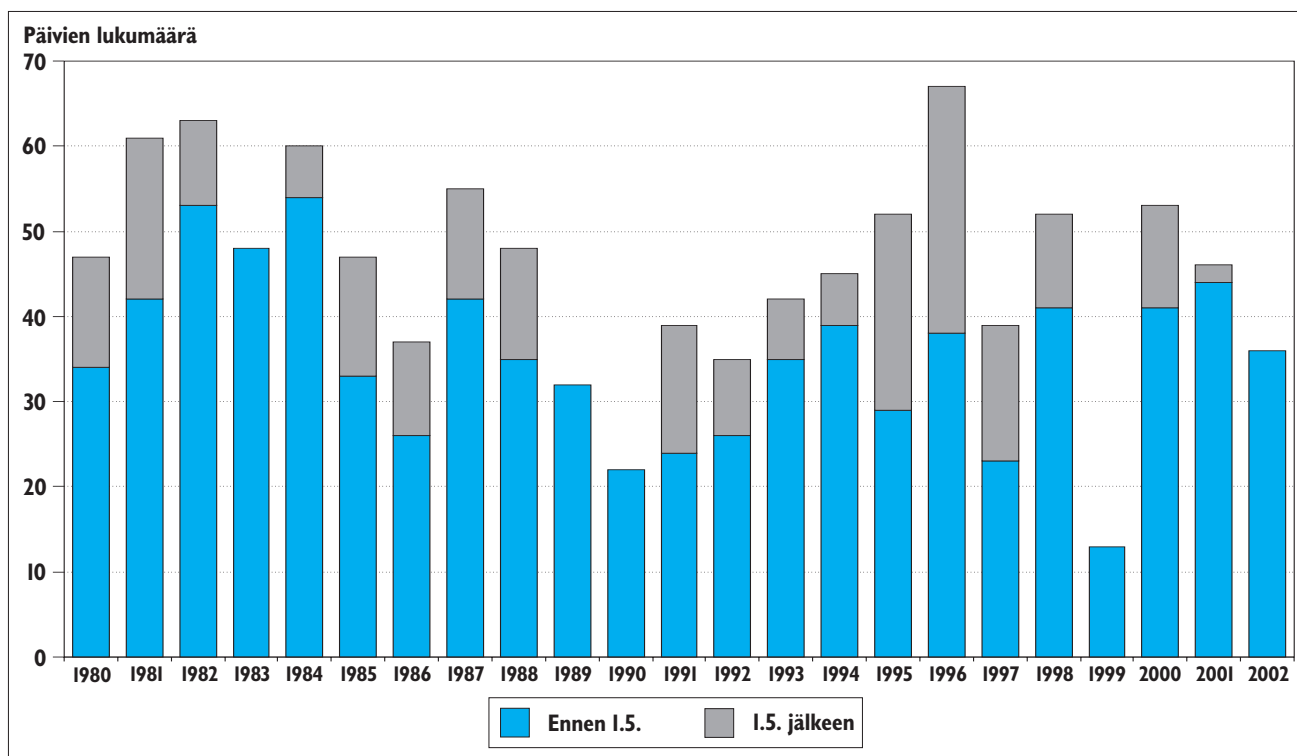
12.3.3 Keväällä tason N43 + 144 m alapuolella oloajan lyhentäminen

Kemijärven vedenpintaa on laskettu talvella ja keväällä siten, että jaksolla 1980–1999

- vedenkorkeus on ollut 1.1. keskimäärin N43+147,92 m
- korkeus N43+147 m on saavutettu keskimäärin 31.1.
- korkeus N43+146 m keskimäärin 20.2.
- korkeus N43+145 m keskimäärin 10.3.
- korkeus N43+144 m keskimäärin 29.3.
- korkeus N43+143 m keskimäärin 13.4.

Säännöstelyn käytännön toteutuksessa on viime vuosina pyritty siihen, että alarajalla oloaika olisi mahdollisimman lyhyt. Säännöstelystä kevättalviselle virkistyskäytölle ja kalastukselle aiheutuvia haittoja on mahdollista vähentää nosta-

malla alimpia vedenkorkeuksia tai muuttamalla säännöstelykäytäntöä niin, että lyhennetään ajanjaksoa, jolloin vedenpinta on kaikista eniten haittaa aiheuttavilla korkeuksilla. Keskimäärin vedenpinta on ollut alle N43+144 m keskimäärin 45 vuorokautta vuodessa; enimmillään 67 vuorokautta (1996) ja vähimmillään 13 vuorokautta (1999). Joinakin vuosina alle tason N43+144 m vedenkorkeuksia on esiintynyt vain ennen toukokuuta ja joinakin vuosina matalia vedenkorkeuksia on esiintynyt runsaasti myös toukokuussa. Jakson pituuteen on vaikuttanut mm. kevään tuloajankohta. (Kuva 56)



Kuva 56. Päivien lukumäärä, jolloin Kemijärven pinta on ollut alle N43+144,0 m vuosina 1980–2002.

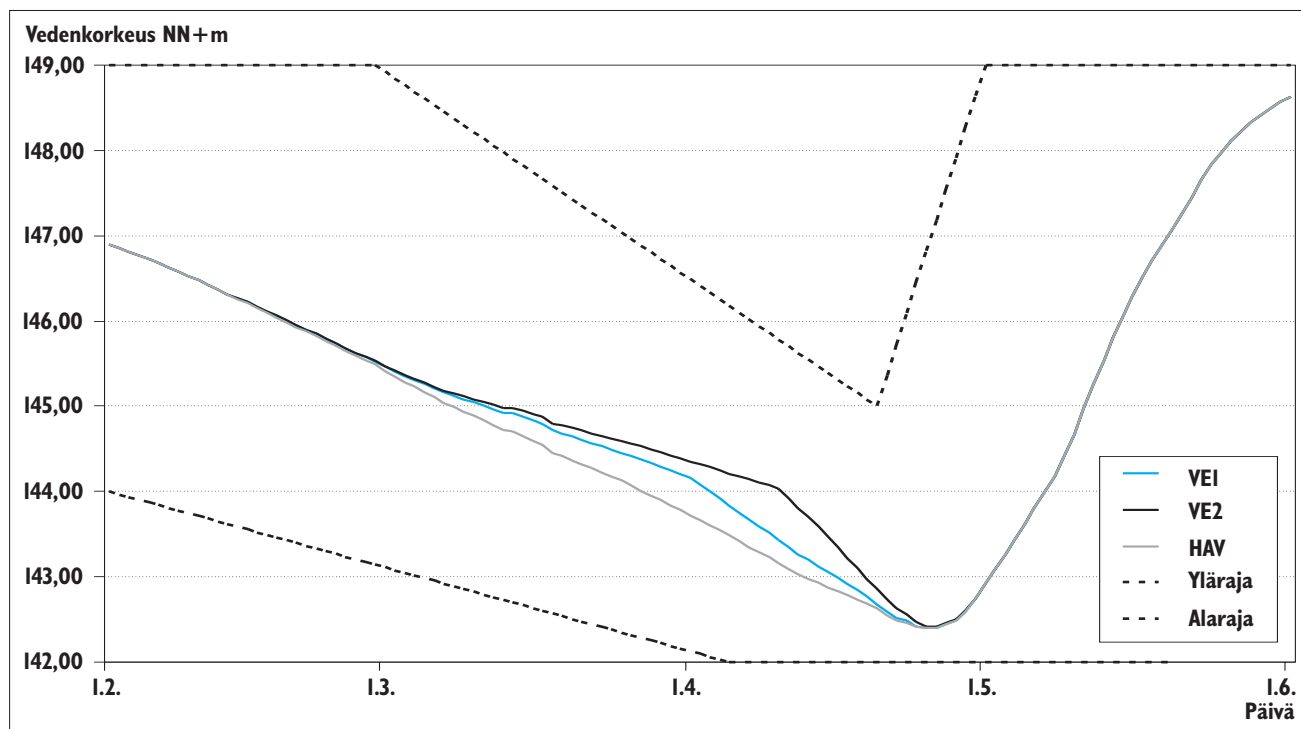
Seuraavassa kuvataan mahdollisuuksia vähentää tason N43+144 m alapuolella oloaikaa kevättulvaa edeltävässä tilanteessa. Hydrologisissa tarkasteluissa (Huttunen 2003 ja Suomalainen 2003) keskeisiä kysymyksiä olivat:

- Kuinka paljon kevätkuopan laskua voidaan viivästyttää ilman, että alarajan saavuttamisessa on ongelmia?
- Mitkä ovat laskun viivästyttämisen vaikutukset alapuolisen vesistön virtaamiin ja Kemijärven vedenkorkeuksiin?
- Kuinka paljon laskun viivästyttäminen kasvattaa vedenpinnan vuorokautista alenemista?

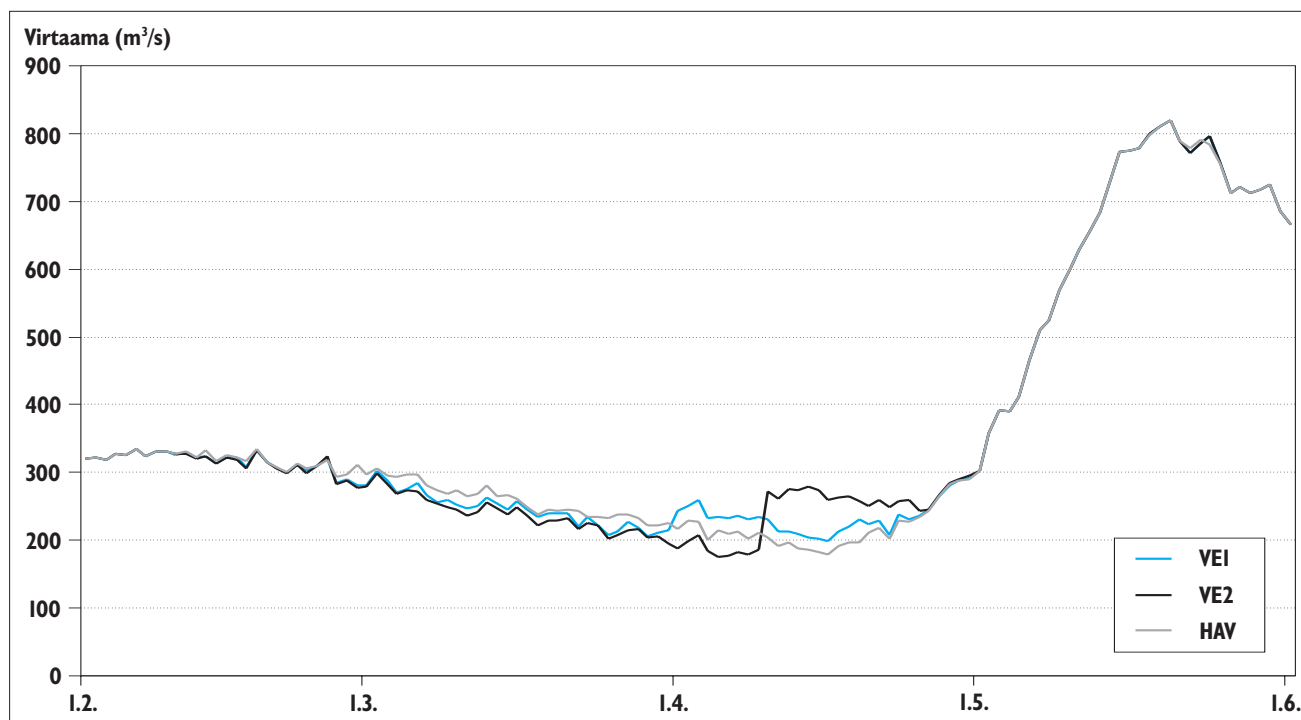
Laskennassa tarkasteltiin kevätkuopan keston lyhentämistä siten, että vedenkorkeus N43+144 m alitetaan joko 1.4. jälkeen (VE1) tai 10.4. jälkeen (VE2). Referenssisarjana käytettiin havaittuja vedenkorkeuksia ja virtaamia (kuvat 57 ja 58). Tarkastelujaksona olivat vuodet 1980–2002. Laskenta tehtiin säännöstelemällä vedenkorkeuden alenema tasolta N43+145 m tasolle N43+144 m vaihtoehtojen mukaisesti. Tasolta N43+144 m alaspäin pyrittiin kohti havaittua vedenkorkeutta ja erityisesti saavuttamaan taso N43+142 m yhtä aikaa havaitun kanssa. (Suomalainen 2003)

Vaihtoehtojen 1 ja 2 keskimääräiset vaikutukset Kemijärven vedenkorkeuksiin on esitetty kuvassa 57. Laskennoissa kävi ilmi, että tutkitulla tarkastelujaksolla vaihtoehdot olivat mahdollisia toteuttaa, sillä alin vedenkorkeus ehdittiin saa-

vuttaa ennen kevään suuria tulovirtaamia. Kemijärvi voidaan laskea tasolta N43+144 m tasolle 142 m kymmenessä vuorokaudessa (Huttunen 2003). Koska kevään etenemistä on kuitenkin vaikea ennustaa, olisi varsinkin vaihtoehdossa 2 säännöstelyn toteutukseen sovellettaessa suuri riski, että alenemaa ei aikaisen kevään koittaessa ehdittäisi tehdä (Suomalainen 2003).



Kuva 57. Kemijärven vedenkorkeudet kahdessa erilaisessa vaihtoehdossa ja nykyisin (HAV). Vaihtoehdossa 1 (VE1) vedenkorkeus N43+144 m alitetaan 1.4. jälkeen ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 10.4. jälkeen.



Kuva 58. Kemijärven virtaamat kahdessa erilaisessa vaihtoehdossa ja nykyisin (HAV). Vaihtoehdossa 1 (VE1) vedenkorkeus N43+144 m alitetaan 1.4. jälkeen ja vaihtoehdossa 2 (VE2) 10.4. jälkeen.

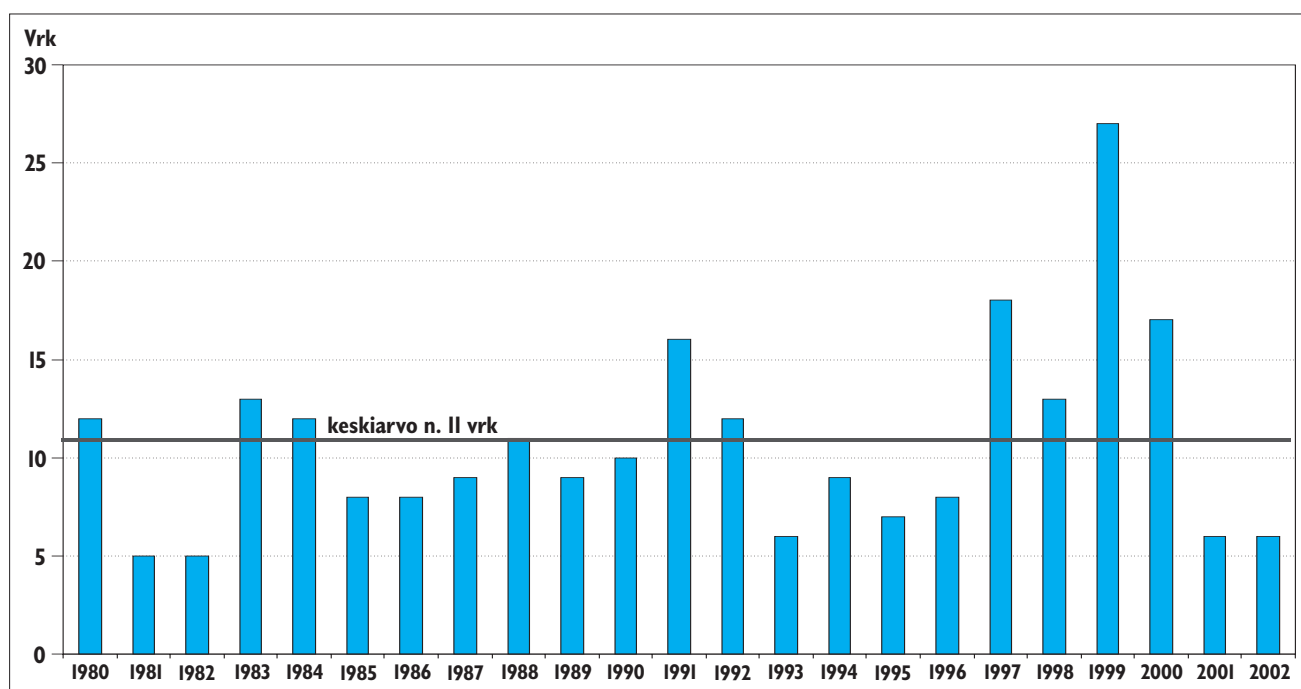
Edellä kuvattujen hydrologisten tarkastelujen perusteella vedenpinnan laskua tasolle N43+144 m olisi siis mahdollista viivästyttää huhtikuun alkuun. Seuraavassa on arvioitu, minkälaisia hyötyjä/haittoja viivästyttämisestä olisi vesistön tilaan ja käyttöön:

- **Veden laatu ja vesiluonto:** Veden laatu talvella voisi hieman parantua. Happiolosuhteet voisivat paikoin parantua. Ulapalla myös veden laadun huononeminen olisi mahdollista suuremman viipymän aiheuttaman lämpötilakerrostumisen vuoksi. Suuremman vesitilavuuden vuoksi virtausnopeudet ja pohjan kuluminen voisivat olla vähäisempää ja siksi veden kiintoainepitoisuus voisi vähentyä. Rantavyöhykkeen vesieliöihin viivästyttämiselle ei todennäköisesti olisi juurikaan vaikutusta.
- **Kalakannat ja kalastus:** Kalastuksen harjoittamisen olosuhteet maaliskuussa paranisivat. Kalastusmatkat lyhenisivät ja pyyntialueita olisi enemmän tarjolla. Kaloille jäisi enemmän elintilaa.
- **Virkistyskäyttö:** Olosuhteet moottorikelkkailulle ja talvikalastukselle paranisivat maaliskuussa. Jäällä liikkuminen voisi olla myös turvallisempaa, koska virtausten jäätä kuluttava vaikutus heikkenisi.
- **Tulvasuojelu:** Vaikutukset tulvariskiin riippuisivat pitkälti siitä, kuinka pitkälle laskua viivästyttäisiin. Pitkälle huhtikuuhun viivästyttäminen voisi aiheuttaa ongelmia, koska tulvan alkua ei voida luotettavasti ennustaa 10 vuorokautta etukäteen. Sääennuste on 10 vrk:lle, josta 5 vrk voidaan pitää lämpötilan kannalta melko luotettavana. Tästä johtuen täytyy huomioida riski sille, ettei vedenkorkeutta ehditä laskea ennen tulvan alkua (Huttunen 2003). Vaikka vedenpintaa ei ehdittäisi laskea aivan alarajalle saakka, siitä ei välttämättä aiheudu tulvien lisääntymistä. Kemijoen tulvatilanteen kannalta ratkaisevaa on tulvan kesto ja se, kuinka hyvin Kemijärven viimeisen kahden metrin täytöllä onnistutaan leikkaamaan virtaamahuippua.
- **Vesivoimatuotanto:** Alarajan ollessa N43+144,00 m 10.4. saakka, olisi seurauksena noin 20 GWh tuotannon siirtyminen talvelta huhtikuulle, jolloin sähkön arvo ja tehontarve ovat talvea selvästi pienemmät ja tuotantoa joudutaan ajoittamaan myös yölle. Siirrosta aiheutuva menetys on 100 000 euroa vuodessa, jos sähkön arvo on 5 euroa/MWh alempi. (Päiväniemi 2003) Suurin menetys aiheutuu, jos vedenkorkeutta laskettaessa lumen sulanta alkaa ja tulovirtaamat kasvavat niin paljon, että ylimääräinen vesi joudutaan ohijuoksuttamaan (Huttunen 2003).

Kokonaisuutena vaihtoehto vähentäisi vedenpinnan kevättalvisesta laskusta aiheutuvaa haittaa kevättalviselle virkistyskäytölle, erityisesti moottorikelkkailulle ja kalastukselle. Vesiluonnolle aiheutuva hyöty olisi vähäinen. Tulvariski ei juurikaan kasvaisi, mutta voimataloudelle aiheutuisi menetyksiä.

12.3.4 Vedenpinnan nopea nosto keväällä

Kemijärven vedenpinta nousee kevättulvan aikana erittäin nopeasti; suurimmillaan nousu on ollut 85 cm vuorokaudessa. Tarkastelujaksolla 1980–2002 vedenkorkeuden nousu on alarajalta tasolle N43+148,20 m kestänyt keskimäärin 11 vrk, mutta hajonta eri vuosien välillä on suurta (kuva 59). Nopeimmillaan vedenkorkeus on saavuttanut edellä mainitun tason alle viikossa, hitaimmillaan nousu on kestänyt jopa lähes kuukauden.



Kuva 59. Kemijärven vedenkorkeuden nousun kesto vuorokausina tasolta N43 + 142 m tasolle N43 + 148,20 m vuosina 1980–2002.

Kemijärven täyttövaiheessa säännöstelyn keskeisenä tavoitteena on Kemi-joen tulvahuipun leikkaaminen. Joinakin poikkeuksellisina vuosina vedenpinta on kuitenkin noussut virkistyskäytön kannalta siedettävälle tasolle (N43+148,20 m) vasta noin kuukausi jäänlähtöpäivästä. Tästä on ollut haittaa virkistyskäytölle ja kalastukselle. Lisäksi enimmillään satojen metrien matkalta paljastuvat lieterannat ovat rumentaneet maisemaa. Noston viivästyminen ja ylimmän rantavyöhykkeen kuivuminen on myös kuivattanut uppopuita ja kantoja, jolloin veden nousua on järvestä ollut liikkeellä tavanomaista huomattavasti enemmän puuainesta.

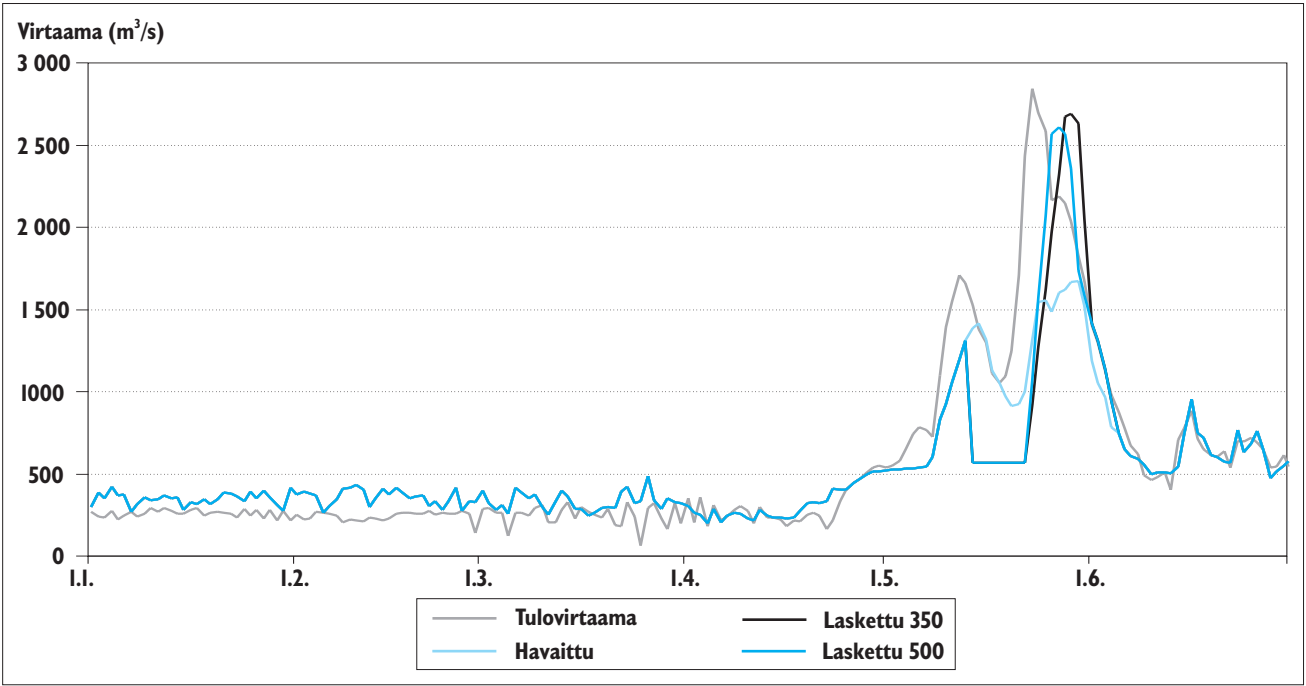
Kevään vedenpinnan nousua koskevan tarkastelun perimmäisenä tarkoituksena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

- Voitaisiko Kemijärven pinta nostaa keväällä havaittua nopeammin?
- Minkälaisia vaikutuksia nopeammalla nostolla olisi tulvariskiinkin ja tulvavahinkoihin?

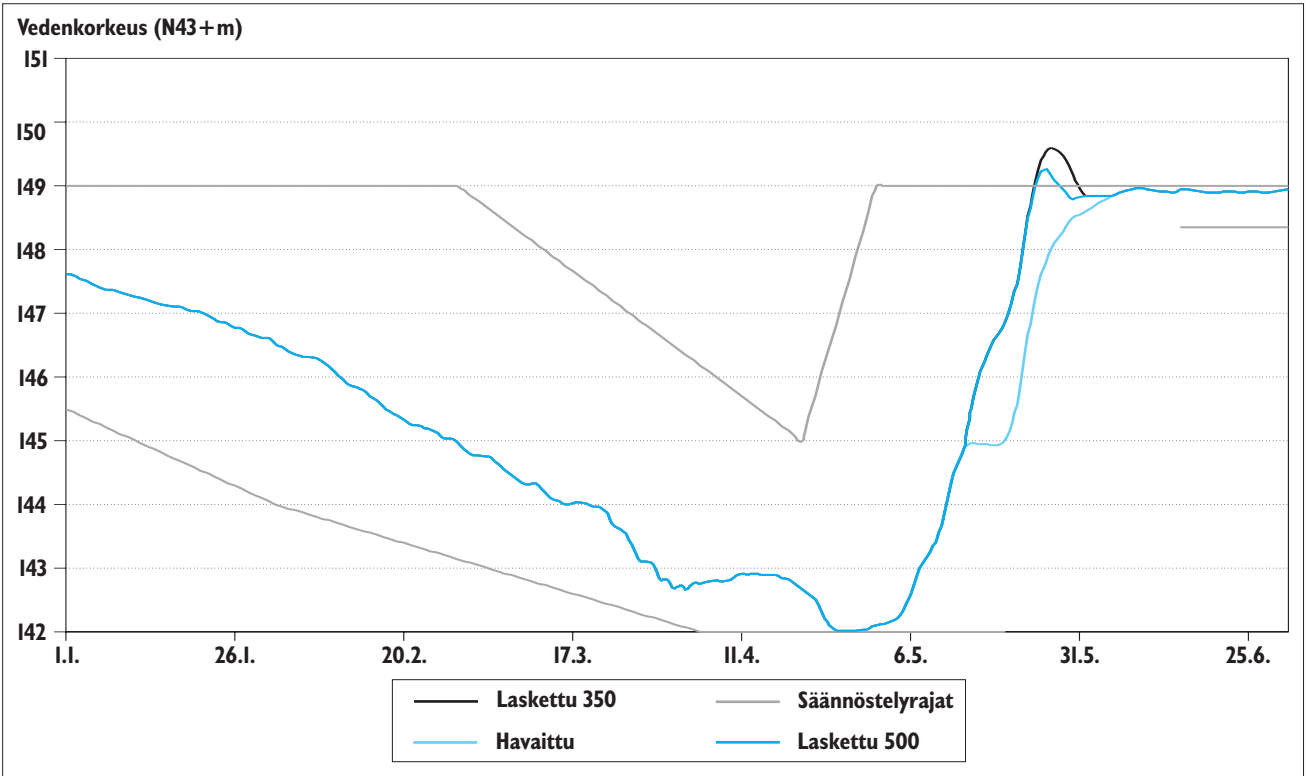
Tarkasteluissa keskityttiin kolmeen ongelmallisimpaan vuoteen 1997, 1999 ja 2000, jolloin nousu oli kestänyt 17 vuorokautta tai sitä kauemmin. Lumen vesiarvon maksimi vuosina 1997 ja 2000 oli 240 mm, mikä on keskimääräistä suurempi arvo. Vuonna 1999 se oli 175 mm eli lähellä tarkastelujakson keskiarvoa 183 mm.

Tarkastelujen perusteella syynä hitaaseen nostoon on ollut takatalvi, joka on merkittävästi hidastanut lumen sulamista ja pienentänyt tulovirtaamia kesken vedenkorkeuden nousun. Laskennoissa selvisi, että kahtena kolmesta vuodesta vedenkorkeutta olisi voitu nostaa nopeammin virtaamia pienentämällä. Tämä olisi kuitenkin vaatinut, että virtaamaa olisi ensin pienennetty ja sitten kasvatettu rajusti siinä vaiheessa, kun kevät jälleen etenee. Vuoden 2000 laskenta (kuvat 60 ja 61) osoitti, että nostamalla vedenkorkeutta takatalvesta huolimatta olisi Kemijärven säännöstelyn yläraja ylittynyt selvästi (55 cm) aiheuttaen Kemijoen tulvantorjunnan toimintasuunnitelman (Alatalo 1988) mukaan noin 70 000 euron tulvavahingot. Määräväksi tekijäksi laskennassa osoittautui säännöstelyluvan ehto, jonka mukaan päivittäinen virtaamanlisäys saa olla enintään 350 m³/s. Koska Kulmungen

purkautumiskäyrän perusteella juoksutuslisäys voisi käytännössä olla tätäkin suurempi, kokeiltiin laskennassa myös ehdon muuttamista 500 m³/s:iin. Vedenkorkeus olisi tässäkin tapauksessa ylittänyt säännöstelyn ylärajan 27 cm:llä.



Kuva 60. Vuoden 2000 tulovirtaama Kemijärveen sekä havaittu että laskettu virtaama, kun vedenkorkeutta pyritään nostamaan tavoitetasolle N43 + 148,20 m mahdollisimman nopeasti minimivirtaaman ollessa 570 m³/s. “Laskettu 350” on tilanne, jossa käytetään nykyisen säännöstelyluvan mukaista maksimissaan 350 m³/s:n juoksutuslisäystä ja “Laskettu 500” on vastaavasti 500 m³/s juoksutuslisäyksellä tehty tarkastelu. (Suomalainen 2003)



Kuva 61. Kemijärven laskettu ja havaittu vedenkorkeus vuonna 2000. Katso lisäksi selitykset kuvasta 60.

Noston nopeuteen vaikuttavat ratkaisevasti kevään sääolosuhteet. Liian nopea nosto lisää merkittävästi tulvariskiä varsinkin tavanomaista märemmiksi ennustettuina keväinä. Käytännössä noston nopeus määräytyy tulvasuojelunäkökohtien perusteella. Voimatalouden kannalta vedenkorkeutta kannattaa alkaa nostaa heti, kun tulovirtaama ylittää rakennusvirtaaman. Koska keskimääräisen kevättulvan aikana tulovesimäärä vastaa kolmea Kemijärvellistä, on vedenkorkeuden alhaalla pitäminen tulva-aikana harvoin voimataloudelle edullista. (Suomalainen 2003)

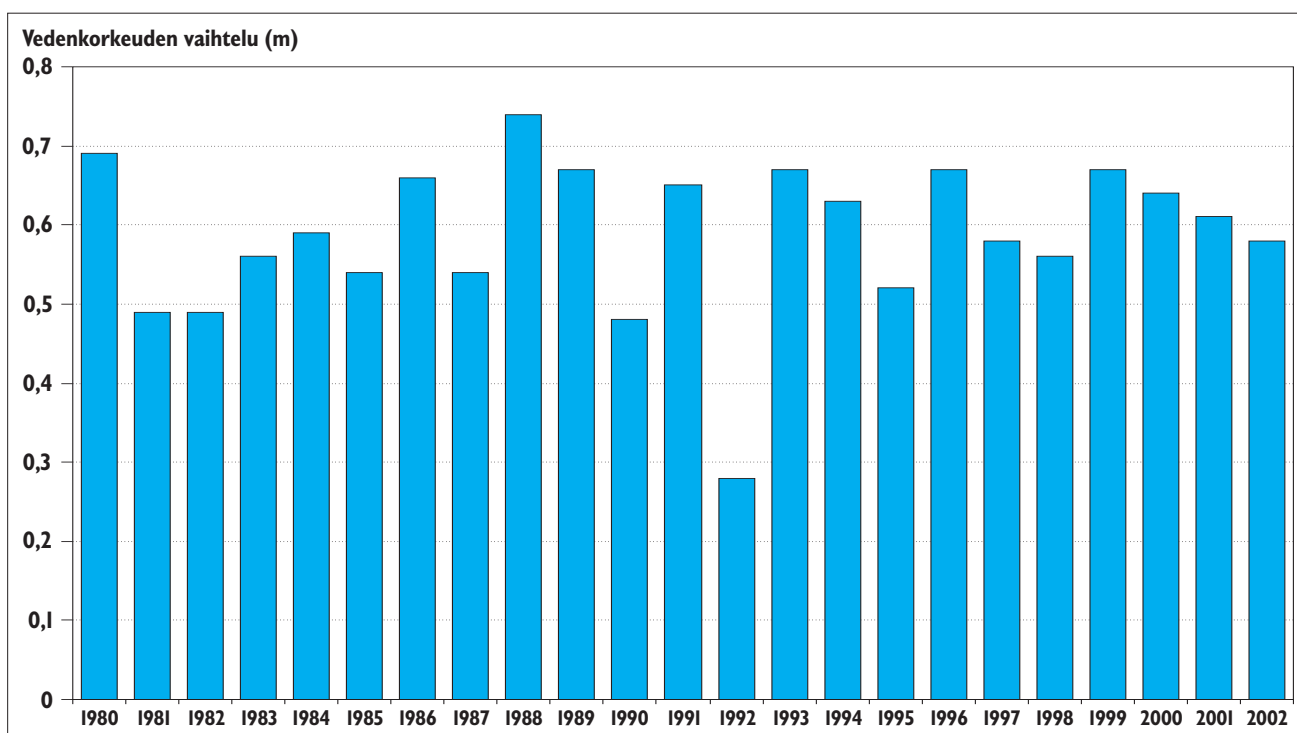
Vedenkorkeuden nostoa olisi sähköntuotannon kannalta edullista hidastaa ainoastaan tilanteissa, joissa takatalven aikana Kemijärven tulovirtaama laskee kesken tulvan alle 500 m³/s. Tällöin olisi edullista pitää juoksutus 500 m³/s:ssa, josta olisi seurauksena että vedenkorkeus laskisi takatalven aikana. Tällaisen tilanteen varalta olisi mahdollista esittää suositus, että vedenkorkeus ei saisi laskea Kemijärven täyttymisen aikana, kuitenkin niin, että siitä voitaisiin poiketa, jos se olisi tulvasuojelun kannalta välttämätöntä. (Huttunen 2003)

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Kemijärven vedenpinta on nykyään nöstelyssä nostettu ylös niin nopeasti kuin mahdollista ottaen huomioon kevään eteneminen ja tulvasuojelunäkökohdat. Nykyistä nopeampaan nostoon ei olekaan käytännössä mahdollisuuksia. Kemijärven nopeampaa nostoa ylärajalle voitaisiin edesauttaa pienentämällä säännöstelyyn liittyvän päätöksenteon epävarmuutta. Tulvasuojelun kannalta järvi täytyy nostaa ylärajalle niin hitaasti, että riski ylärajan ylittymiselle jää vähäiseksi. Jos Kemijärven tulovirtaama pystyttäisiin ennustamaan tarkemmin, myös säännöstely pystyttäisiin toteuttamaan optimaalisemmin. Tulovirtaamaennusteita parantaisivat mm. maankosteuden ja lumen vesiarvon tarkemmat mittaukset ja parempien sääennusteiden käyttö. (Huttunen 2003)

12.3.5 Pyrkimys alenevaan vedenkorkeuden rytmiin kesällä

Säännöstelemättömien järvien vedenkorkeuden vaihtelulle on tyypillistä kevättulva ja sen jälkeen kesän aikana aleneva vedenpinta. Kevättulvan ja kesän vedenkorkeuden vaihtelulla on ratkaiseva merkitys rantavyöhykkeen kasvillisuuden vyöhykkeisyyteen (Hellsten ym. 1999, Keto & Marttunen 2003). Järvissä, joissa vedenpinnan vaihtelut kesällä ovat suuria, kasvillisuusvyöhykkeet ovat laajoja. Vähäisen vaihtelun omaavissa järvissä kasvillisuusvyöhykkeet ovat kapeita tai ne voivat jopa puuttua. Luonnontilaisella Kemijärvellä oli Suomen oloissa poikkeuksellisen suuri kevättulva; säännöstelyn seurauksena kevättulva on leikkaantunut olemattomaksi. Säännöstelyllä on myös merkittävästi säännönmukaistettu vedenkorkeuden vaihtelua. Luonnontilalle oli tyypillistä suuret vuosien väliset vaihtelut; kuivien ja märkien keväiden ylivedenkorkeuksissa oli huomattavia, jopa 2,5 metrin eroja.

Vaikka Kemijärvellä ei varsinaista kevättulvaa nykyisin esiinny, niin vedenpinnan maksimivaihtelu kesällä, keskimäärin noin 0,6 m, on kuitenkin suomalaiselle säännöstellylle järvelle suhteellisen suurta (ks. luku 7.2) (kuva 62). Lisäksi vedenkorkeuden rytmi on rantavyöhykkeen kasvillisuuden kehittymisen kannalta suotuisa; korkeimmat vedenkorkeudet esiintyvät keväisin ja alimmat yleensä syksyllä. Rantavyöhykkeen tilan kannalta nykyistä kesäaikaista säännöstelykäytäntöä voidaankin pitää säännöstelyn lupaehtojen tiukat raamit (luvan sallima maksimivaihtelu kesällä 65 cm) huomioon ottaen melko kohtuullisena.



Kuva 62. Vedenkorkeuden maksimivaihtelu kesällä. Alkukesän (1.5.–30.6.) ylimmän ja loppukesän (1.8.–30.9.) alimman vedenkorkeuden erotus.

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen yhteydessä on arvioitu mahdollisuutta pyrkiä nykyistä säännönmukaisemmin alenevaan kesärytmiin siten, että vedenpinta kevättulvan jälkeen laskettaisiin kesän aikana siten, että taso N43+148,40 m saavutettaisiin elo-syyskuun vaihteessa.

Hydrologisissa tarkasteluissa (Huttunen 2003) on keskitytty arvioimaan tavoitteen vaikutuksia ohijuoksutuksiin. Jaksolla 1980–2003 on jouduttu ohijuoksutuksiin kesä-elokuussa kevättulvan jälkeen Seitakorvan voimalaitoksella vuosina 1981, 1987, 1991, 1992, 1994, 1996 ja 1998. Siten keskimäärin joka kolmas kesä on ollut runsasvetinen. Jos tasaisesti alenevaan vedenkorkeuden rytmiin pyritään siten, että sen saavuttamiseksi ei edellytetä ohijuoksutusta, niin ainakaan kesätulvan sattuessa tasaisesti alenevaan rytmiin ei päästä.

Kesän aikana nykyistä voimakkaammin ja säännönmukaisemmin alenevalla vedenkorkeudella olisi seuraavanlaisia vaikutuksia:

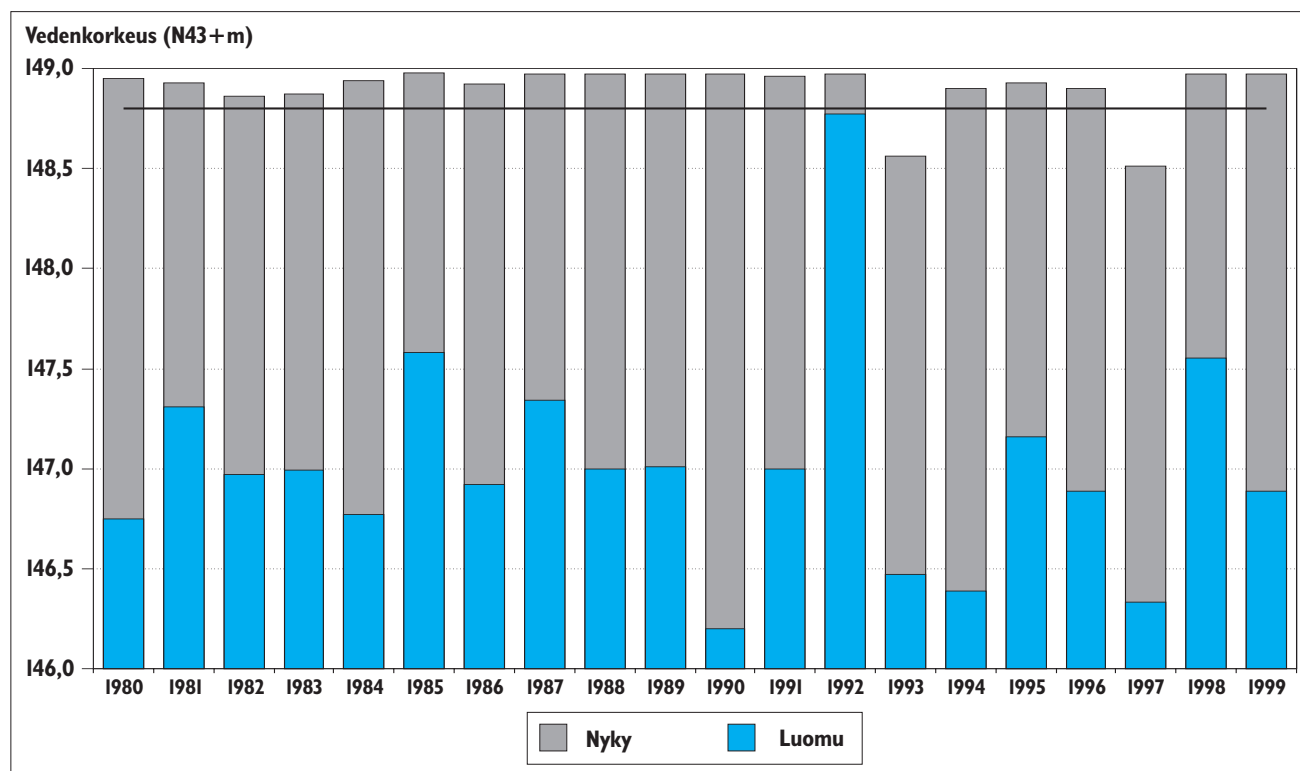
- **Veden laatu ja vesiluonto:** Rantavyöhykkeen kasvillisuusvyöhyke, lähinnä saraikko, laajenisi. Sen seurauksena rantavyöhykkeen eliöstö voisi monipuolistua. Aaltojen kulutuksen jakaantuminen laajemmalle alueelle voisi mahdollisesti vähentää rantojen kulumista. Linnuston pesinnän, ruokailun ja elinympäristöjen kannalta muutoksella olisi vähäisiä myönteisiä vaikutuksia.
- **Kalakannat ja kalastus:** Saraikon laajeneminen lisäisi haulle tarjolla olevia lisääntymisalueita. Vaikutus haukikantaan jäisi todennäköisesti vähäiseksi.
- **Virkistyskäyttö:** Noin viidesosa postikyselyyn vastaajista koki, että vedenkorkeus on kesällä liian korkealla. Näiden ranta-asukkaiden kohdalla loppukesän nykyistä alhaisemmat vedenkorkeudet parantaisivat rantojen käytettävyyttä. Osa ranta-asukkaista saattaisi kuitenkin kokea alkusyksyn nykyistä hieman alhaisemmat vedenkorkeudet kielteisesti. Vaikutuksen kokeminen riippuu suuresti käyttörannan laadusta ja jyrkkyydestä.

- **Tulvasuojelu:** Teoriassa vaihtoehto vähentäisi tulvariskiä, koska syyskuun vedenkorkeuksien alentuminen lisäisi varastotilavuutta mahdollisille syys-sateille. Käytännössä merkitys olisi kuitenkin vähäinen.
- **Vesivoimatuotanto:** Voimaloudelle aiheutuisi menetyksiä. Seitakorvan pu-touskorkeus alenisi. Kuivina syksyinä riski sille, että järveä ei saada lähelle ylärajaa kasvaisi, mikä puolestaan vähentäisi juoksutusmahdollisuuksia talvella.

Kokonaisuutena rantavyöhykkeen eliöstön kannalta vaihtoehto olisi hieman nykysäännöstelyä parempi. Osa virkistyskäyttäjistä kokisi loppukesän nykyistä hieman alemmat vedenkorkeudet myönteisinä, osa voisi kokea ne kielteisinä. Voi-matalouden kannalta tilanne olisi nykysäännöstelyä huonompi, koska "turhat" ohijuoksutukset lisääntyisivät.

12.3.6 Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentaminen

Rantojen kuluminen ja syöpyminen on yksi keskeisistä ongelmista Kemijärvellä. Rantavyörymien ajoittumisesta ei ole dokumentoitua tietoa, mutta olosuhteet ran-tojen vyörymiselle ja syöpymiselle ovat otolliset, kun kovat tuulet sattuvat sa-maan ajankohtaan korkeiden vedenkorkeuksien kanssa. Kemijärven vedenkor-keudet pyritään syksyisin nostamaan lähelle säännöstelyn ylärajaa, jotta talvikau-della olisi mahdollisimman paljon vettä juoksutettavissa. Vedenkorkeus on useina syksyinä noussut aivan säännöstelyn ylärajan tuntumaan. Jaksolla 1980–2002 ylin vedenkorkeus on ollut tasolla N43+148,90 m tai korkeammalla 15 vuotena 23:sta (kuva 63).



Kuva 63. Syksyn (1.9.–30.11.) ylin vedenkorkeus säännösteltynä ja luonnonmukaiseksi palautetuilla vedenkorkeuksilla vuosina 1980–2002 (Pappilanrannan asteikko). Vaakaviiva kuvaa syksyn säännöstelyn ylärajaa N43+148,80 m.

Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentamisella 25 cm:llä olisi seuraavanlaisia vaikutuksia:

- **Veden laatu ja vesiluonto:** Rantojen kuluminen ja syöpyminen vähenisivät ja rantakasvillisuus lisääntyisi.
- **Kalakannat ja kalastus:** Verkkojen roskaantuminen vähenisi, koska irtainta roskaa ja puuainesta olisi alempien vedenkorkeuksien vuoksi vähemmän liikkeellä.
- **Virkistyskäyttö:** Veneellä rantautuminen helpottuisi, koska vesi ei olisi aivan rantatörmän yläreunassa. Rantojen käytettävyys paranisi sekä rantasortumat ja -syöpymät vähenisivät, mikä vähentäisi rantojen suojaus- ja kunnostustarvetta.
- **Tulvasuojelu:** Vähäinen myönteinen vaikutus, koska varastotilavuus syksyllä kasvaisi alentuneiden vedenkorkeuksien vuoksi.
- **Vesivoimatuotanto:** Syksyn alemmat vedenkorkeudet pienentäisivät säännöstelytilavuutta, mikä vähentäisi talvella tuotetun energian määrää. Myös Seitakorvan putouskorkeus pienenesi. Joulumaaliskuussa, jolloin sähkön hinta on keskimäärin korkeimmillaan, olisi käytössä keskimäärin 2,7 % vähemmän vettä energiantuotantoon (Huttunen 2003). Menetykset vesivoimatuotannolle olisivat yli 200 000 euroa vuodessa.

Kokonaisuutena arvioiden syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentamisella olisi merkittäviä hyötyjä, mutta myös haittoja. Eniten hyötyä aiheutuisi rantojen kulumisen ja vyörymisen vähenemisestä. Alemmat vedenkorkeudet näkyisivät todennäköisesti myös voimayhtiön velvoitteena tekemän suojaustarpeen vähentämisestä. Voimatalouden kannalta vaihtoehto olisi nykysäännöstelyä selvästi huonompi.

12.3.7 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta

Kohdissa 12.3.1–12.3.6 esitettyjen vaihtoehtojen hyödyistä ja haitoista on esitetty yhteenveto taulukossa 22.

Taulukko 22. Yhteenveto säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista.			
Vaihtoehto	Hyödyt	Haitat	Huomioita
Helmikuun alun vedenkorkeuden nosto +50 cm	Jäätymiselle herkkien lajien olosuhteet eivät juurikaan parannu.	Voimataloudelle suuria menetyksiä.	Ei vaikutusta tulviin.
Kevätkuopan keston lyhentäminen (tason N43+I44 m alitus I0.4.)	Olosuhteet kalastukselle paranisivat. Jäällä kulku voisi helpottua ja olla turvallisempaa maaliskuuhuhtikuussa.	Voimataloudelle menetyksiä, koska sähkön tuotantoa siirtyy halvemman sähkön kaudelle. Aiheutuisiko nopeamasta laskusta ongelmia kalastolle?	Ei merkittäviä kielteisiä vaikutuksia tulvasuojeluun.
Kevään alimman vedenkorkeuden nosto 2 metrillä	Olosuhteet kalastukselle paranisivat, siian ja muikun lisääntymisolosuhteet voisivat hieman parantua. Suuri myönteinen psykologinen vaikutus, koska on ollut keskeinen tavoite kemijärveläisille.	Tulvariski kasvaisi huomattavasti märkinä ja keskimääräisinä vuosina. Ohijuoksutukset lisääntyisivät ja siksi voimataloudelle aiheutuisi suuria menetyksiä.	
Toukokuun vedenkorkeuden nopeampi nosto	Virkistyskäyttö ja veneily helpottuisivat. Maisema paranisi, kun kivikoita ja lietettä vähemmän näkyvissä.	Tulvavahinkojen riski kasvaisi merkittävästi. Aiheuttaisi voimataloudellisia menetyksiä.	Poikkeuksellisia vuosia (takatalvi) lukuun ottamatta nousu on ollut nykyäänöstelyssä nopeaa.
Aleneva kesä vedenkorkeuden rytmi I.6.–I0.6. N43+I48,95 m => I.9. N43+I48,45 m	Vakauttaisi hieman olosuhteita rantavyöhykkeessä ja rantaekosysteemissä. Lisäisi rantavyöhykkeen monimuotoisuutta. Parantaisi paikoin rantojen käytettävyyttä.	Voisi paikoin vaikeuttaa rantojen ja laituriin käyttöä. Ohijuoksutuksia ja voimataloudellisia menetyksiä syntyisi märkinä kesinä.	Nykyisessäkin säännöstelyssä havaittavissa laskeva rytmi useina kesinä.
Syksyn ylimmän vedenkorkeuden lasku 25 cm:llä	Vähentäisi rantojen kulumista ja vyörymistä. Helpottaisi kalastusta ja rantojen käyttöä. Vakauttaisi olosuhteita rantavyöhykkeessä ja rantaekosysteemissä. Tulvariski vähenisi.	Voimataloudelle aiheutuisi menetyksiä. Toisaalta vyöryvien rantojen suojauksen kustannukset alenisivat.	

Rantojen ja vesialueiden kunnostaminen

Kemijärvellä rantojen ja vesialueiden kunnostamiseen on edelleen suurta tarvetta huolimatta jo tehdyistä toimenpiteistä. Kunnostusta koskevia mielenkiintoja ja ehdotuksia tuli esille selvityksen aikana lukuisia mm. postikyselyssä, teemahaastatteluissa, yleisötilaisuudessa ja kunnostuspajassa. Tässä luvussa esitetään yhteenveto jo tehdyistä toimenpiteistä ja arvioidaan vielä jäljellä olevaa kunnostustarvetta sekä esitetään ehdotuksia jatkotoimista.

13.1 Kehittämisehdotukset

Eri toimenpiteiden tarvetta ja toivottavuutta kuvaavat parhaiten postikyselyn tulokset, koska postikysely on tavoittanut kattavimmin Kemijärven ranta-asukkaat ja virkistyskäyttäjät. Seuraavassa on esitetty postikyselyn vapaaseen kommenttiosioon kirjatut kunnostusta koskevat ehdotukset. Suluissa on mainittu, kuinka monessa lomakkeessa toimenpide oli mainittu. Kaikkiaan kyselylomakkeita palautettiin 500 kpl.

- Rantojen raivaus (26)
- Rantojen suojaus (26)
- Kantojen poisto (25)
- Pohjapatojen rakentaminen tai korotus (16)
- Aallonmurtajan tai penkereen rakentaminen (9)
- Rantojen ruoppaus (8)
- Uppopuut/uittojätteet (4)
- Turvelauttojen poisto (3)
- Ajopuut/pohjan siistiminen (2)
- Kitisen nivojen kunnostus (1)
- Rannan muu kunnostus (niitto, mutalautta, sorastus, 3)
- Padoilla eristettyjen järvien tilan parantaminen
- Venereittien merkinnät

Yllä olevassa luettelossa rantojen raivaus ja kantojen poisto tarkoittanevat samaa. Edellisten lisäksi työn kuluessa on ehdotettu seuraavia kunnostustoimenpiteitä:

- Venepaikkojen rakentaminen
- Veneenlaskupaikka Seitakorvan voimalaitoksen lähelle
- Uimarannan kunnostus Seitakorvan lähellä/Luusuassa
- Virkistyskäyttöpaikkoja, nuotiopaikkoja ja muita vastaavia paikkoja rannoille
- Apajapaikkojen kunnostus
- Imposenlahden kunnostus

Seuraavassa arvioidaan aihepiireittäin yllä esitettyjä toimenpide-ehdotuksia ja niiden vaikutuksia. Kunnostustoimenpiteet on ryhmitelty seuraavasti:

- Toimenpiteet rantavyöhykkeellä (kohdat 13.2–13.4), kalataloudelliset kunnostukset (luku 15.2) sekä padoilla eristettyjä sivujärviä koskevat ehdotukset (luku 13.6).
- Pohjapatojen tarkastelussa noudatetaan samankaltaista tarkastelua kuin säännöstelyehdotusten arvioinnissa, ensin tehdään karkea arvio ja sen perusteella valitaan hankkeet jatkotarkasteluun ja yksityiskohtaisempaan arviointiin. Pohjapatoja koskevia ehdotuksia on tarkasteltu luvussa 14. Muiden toimenpiteiden kohdalla sovelletaan yksinkertaisempaa menetelmää.

13.2 Kantosavotta

Kantosavotta on käynnistynyt vuonna 1992, ja sitä on toteutettu yhteistyönä Lapin ympäristökeskuksen ja työvoimahallinnon kanssa ns. YTY-töinä (kuva 64). Savotan konetöiden osuuden on kustantanut Kemijoki Oy, työntekijöiden palkat työvoimatoimisto ja työnjohtajien osuuden Lapin ympäristökeskus. Kaikkiaan rantaa on raivattu noin 600 km. Osa rannoista on raivattu useampaan kertaan. Konetyönä suoritettavassa kiintokantojen poistossa on käytetty kahta koneparia (konepari = kaivinkone ja metsäkone) sekä lisäksi kolmea miestä koneparia kohti puhdistamassa koneiden peräänsä jättämiä irtokantojen paloja. Raivauksen kustannukset ovat olleet viime vuosina noin 25 000 euroa vuodessa. Keskeinen ongelma on, että kantoja voidaan tehokkaasti poistaa vain keväisin, kun vedenpinta ei ole vielä noussut kesäiselle tasolle. Keskimääräinen työskentelyaika on ollut vain 11 työpäivää vuodessa.

Kiireellisimmin raivausta vaativaa rantaa eli mökkien ja asutuksen läheisyydessä olevaa aluetta, johon kohdistuu eniten virkistyspainetta, on noin 75 km. Kantosavotan on arvioitu jatkuvan nykyvauhdilla vielä kahdeksan vuotta. Oletuksena on, että vuosittain on käytössä kaksi koneparia ja joka vuosi pystytään puhdistamaan noin 10 kilometriä (pitkän aikavälin keskimääräinen arvo, esimerkiksi vuonna 2003 puhdistettiin 10,8 km). Miesvoimin tapahtuvalle rantojen siistimiselle on tarvetta vielä kahdeksan vuoden jälkeenkin. Lisäksi jäljelle jää noin 75 km rantaa, jossa on kantoja, mutta jonka virkistyspaine on vähäisempi.

Paikkakuntalaiset pitävät kantojen poistoa yhtenä tarpeellisimmista ja tärkeimmistä säännöstelyhaittojen vähentämisen muodoista, mutta kantosavottaa on moitittu epäjärjestelmälliseksi ja tehottomaksi. Selvityksen yhteydessä on selvitetty mahdollisuuksia kantosavotan vauhdittamiseen. Toteuttamiskelpoisimmaksi tavaksi on arvioitu sekä koneiden että miesten määrän lisääminen. Ensiksi vedenpinnan pitäminen keväällä nykyistä pidempään alhaalla ei ole mahdollista voimakkaan tulvan vuoksi. Toiseksi vedenpinnan lasku myöhemmin kesällä noin kaksi metriä nykyistä alemmaksi edellyttäisi ympäristölupavirastolta lupaa rikkoa säännöstelyn alaraja. Näin suuri lasku virkistyskäyttökaudella vaikeuttaisi vesistön käyttöä. Lisäksi vedenpinnan laskusta aiheutuisi menetyksiä voimataloudelle, koska sähkö on kesällä halvempaa kuin syksyllä ja Seitakorvan putouskorkeus pienenis. Ratkaisevaa voimatalouden kannalta on, saadaanko järvi täyttymään syksyllä. Tämä riippuu syyssateiden voimakkuudesta. Kolmanneksi kantojen poistaminen jäiden päältä esimerkiksi huhtikuussa on vaikeaa, koska kannot ovat piilossa jään alla.

Kantosavotan nykytahdin tehostaminen siten, että kannot poistettaisiin noin viidessä vuodessa, edellyttäisi nykyisin käytössä olevan konemäärän kaksinkertaistamista, jolloin vuosikustannukset nousisivat 50 000 euroon. Konemäärän kaksinkertaistaminen vaatisi myös työntekijöiden määrän sekä maanomistajilta hankittavien suostumusten määrän kaksinkertaistamista.



Kuva 64. Kemijärven kantosavottaa Lehtolassa. (Kuva Mika Marttunen)

Kaikkien kantojen poistaminen ei ole välttämättä järkevää vesistön tilan kannalta, koska kannot voivat tarjota suojapaikkoja esimerkiksi kalanpoikasille. Kantojen ekologisesta merkityksestä ei kuitenkaan ole tutkittua tietoa. Kantojen juurakot myös sitovat maa-ainesta ja siten hidastavat ylimmän rantavyöhykkeen kulumista. Kantojen merkitystä kalojen ja kalanpoikasten suojapaikkana tutkittiin kesällä 2004.

13.3 Rantojen suojaus

Kemijärvellä on suojattu ja kunnostettu syöpyviä ja vyöryviä rantoja erityisesti Kemijoki Oy:n toimesta. Voimayhtiön suojaamia rantoja on kaikkiaan noin 43 km. Lopputarkastuksen yhteydessä ja vuonna 1995 tehdyn vyörymäkartoituksen perusteella vyörymiä oli yhteensä noin 2,2 ha.

Rantavyörymiä koskevan yleisen lupamääräyksen hoitaminen tarkoittaa käytännössä sitä, että Kemijoki Oy:n toimesta vyörymäkohteet käydään läpi vuosittain ja yhtiö kunnostaa säännöstelystä selvästi aiheutuneet vahinkorannat tai suorittaa rahakorvauksen vyöryneen pinta-alan mukaisesti. Pääosa näistä on hoidettu korvauksin, osa on suojattu. Epäselvät tapaukset, joita vuosittain on keskimäärin 5 kpl, ratkaistaan viranomaisen kanssa tehdyn maastokäynnin yhteydessä.

Suojausten, kunnostusten ja raivausten laatuun ja toteutukseen on kiinnitetty viime vuosina huomiota. Tästä huolimatta vesistön käyttäjien keskuudessa on esiintynyt tyytymättömyyttä töiden toteutusta kohtaan. Pääosin tämä johtuu siitä, että ranta-asukkaiden mielestä voimayhtiön pitäisi tehdä suojaus- ja kunnostustoimenpiteitä myös sellaisissa tilanteissa, joissa lupaehdot ja velvoitteet eivät sitä edellytä. Osin tyytymättömyys juontaa juurensa aikaisempien vuosien ongelmista; suojauksissa on käytetty liian suuria lohkarkeit ja paikalliset ovat kokeneet

vaikutusmahdollisuutensa työn lopputulokseen olleen liian vähäinen. Tyytymättömyyttä on myös aiheuttanut se, että suunnitteilla olevista ja toteutetuista toimenpiteistä ei ole tiedotettu riittävästi. Ongelmana voidaan pitää myös eräillä paikallisilla asukkailla olevaa kielteistä käsitystä Lapin ympäristökeskuksen toiminnasta valvovana viranomaisena.

Hankkeen yhteydessä tehdyn tarkastelun perusteella on kuitenkin voitu todeta, että velvoitteet on kuitenkin hoidettu pääosin lupien ja velvoitteiden edellyttämällä tavalla. Ranta-asukkaiden mielestä ja yleisötilaisuuden kommenttien mukaan irtaimen puuaineksen ja irtokantojen keruu ei ole kuitenkaan tapahtunut riittävän ripeästi. Valituksia on esitetty myös pintaan kellumaan nousseista turvelautoista (Käsmänperä).

13.4 Ns. nolla-alueiden kunnostaminen

Säännöstelyn seurauksena on Kemijärven rannoille syntynyt varsin paljon ns. 0- aluetta, joka ei ole vettä eikä maata. Veden ollessa korkealla on ranta vesiheiniä-koja ja matalilla vedenkorkeuksilla alue on vesijättöä eli käyttökeltvotonta. Keväisin kuivilla ollessaan tällaiset rannat ovat rumia. Kaikkien 0-alueiden kunnostaminen ei ole välttämätöntä eikä ekologisesti perusteltua, koska niillä voi olla merkitystä esim. kalastolle ja linnustolle. Kunnostustoimissa on huomioitava, että alueet voivat olla merkittäviä vesilintujen pesimäalueita sekä muuttolintujen levähdys- ja ruokailualueita. Sen sijaan taajamien ja pääteiden varrella olevien 0-alueiden kunnostamismahdollisuudet tulisi selvittää.

13.5 Padoilla eristettyjen järvien kunnostaminen

Kemijärven yläosassa ja luusuan läheisyydessä sijaitsi suuri joukko pienehköjä järviä, jotka olivat Kemijärveen yhteydessä vain tulva-aikana. Järvet eristettiin säännöstelyn aloituksen yhteydessä penkereillä ja nykyisin niiden vedet pumpataan lasku-uomista Kemijärveen. Järvistä tärkeimmät ovat Pöyliöjärvi (2,7 km²), Kostamojärvi (0,9 km²), Karsimusjärvi (0,4 km²), Porolampi (0,05 km²), Severijärvi (2,4 km²) ja Luusuajärvi (1,8 km²) sekä sen läheisyydessä oleva Neitilänallas (taulukko 19, sivu 81).

Monet järvet olivat jo ennen säännöstelyä ennen kaikkea maatalouden haja-kuormituksen vaivaamia, mutta säännöllinen kevättulva lisäsi kuitenkin veden vaihtuvuutta merkittävästi ehkäisten haitallisen rehevöitymisen. Veden vaihtuvuuden väheneminen on yhdessä lisääntyneen hajakuormituksen kautta aiheuttanut merkittävää haittaa järvien käytölle.

Erityisesti peltojen ja karjatilojen ympäröimän Kostamojärven tila huononi voimakkaasti säännöstelyn jälkeen ja järvessä esiintyi myös happikatoja. Toinen ongelma-alue on ollut Severijärven itäpää, jossa vedenvaihtuvuutta on lisätty lapolla. Pöyliöjärven ongelmat ovat keskittyneet Kuumalampeen, jota on kunnostettu ruoppaamalla 1990-luvun alussa. Järven syvänealueet ovat hapettomia kevättalvella. Lisäksi Luusuajärven ranta-asukkaat ovat olleet huolissaan järven rehevöitymisestä.

Järvien kunnostamiseksi on tehty lukuisia aloitteita ja myös lukuisia kunnostustoimia on suunniteltu ja osin toteutettukin mm. Kemijärven säännöstelyn lopputarkastuksen yhteydessä. Kunnostustoiimiin on kuulunut mm. lisävesien johtaminen ja syvänteiden hapettaminen. Myös säännöstelyn kehittämisselvityksen yhteydessä järjestetyissä yleisötilaisuuksissa ja kyselyissä (ks. kohdat 10.2 ja 10.3) nousi uudelleen esille tarve järvien tilan parantamiseksi. Esimerkiksi säännöstelysuosituksia koskevan lausuntokierroksen yhteydessä kesällä 2004 mm. Luusuan

kyläseura ry esitti kokonaisvaltaisen kunnostusohjelman laatimista ja sen täytäntöönpanoa Luusuajärven tilan parantamiseksi (lausunto 30.8.2004). Lausunnon oli allekirjoittanut 104 kyläläistä (liite 8).

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen ohjausryhmässä todettiin jo selvitystyön alkuvaiheessa, että varsinaisessa selvitystyövaiheessa ei voimavarojen rajallisuuden vuoksi ole mahdollista käynnistää eristettyjen järvien kunnostusten suunnittelua ja toimeenpanoa. Niiden osalta päätettiin edetä niin, että selvitystyön perusteella esitetään padottujen järvien kunnostamista koskevia suosituksia (suositus 11, s. 194), joiden täytäntöönpano pyritään käynnistämään heti selvitysvaiheen päätyttyä. Säännöstelyn välilliset haitat näkyvät niin ilmeisinä etenkin Kostamajärven, että lisäkunnostustoimiin olisi ryhdyttävä pikaisesti.

Taulukko 23. Yhteenveto rantojen ja vesialueiden vyörymiseen ja raivauksiin liittyvistä haittatyypeistä sekä niihin liittyvistä ongelmista ja ehdotuksista jatko-toimiksi.

Haittatyyppi	Velvoite	Käytäntö	Koetut ongelmat	Ehdotus jatkotoimista
Rantojen kuluminen ja vyöryminen				
Eriyiskäyttöön otettujen rantojen (tontit, pellot) vyöryminen	A. ensisijaisesti suojattava B. rahakorvaus, jos ei voida kohtuullisin kustannuksin estää	- tarkastukset vuosittain, jonka jälkeen suojaukset tai rahakorvaus - pellot luetaan erityis-käyttöalueisiin	- suojausten riittävyys, tekotapa ja tasapuo-lisuus	- kiinteistökohtaiset tiedot saataville - yhteistoimintamallin ke-hittäminen (priorisointi, toteutustapa, aikataulut)
Ei-eriyiskäytössä olevien rantojen (metsämaa, niit-tyt) vyöryminen	- kartoitettava 10 v. välein A. ensisijaisesti suojattava B. rahakorvaus, jos ei voida kohtuullisin kustannuksin estää	- kartoitus v. 1997–1998 - suojaukset kustannuksiltaan kalliita, joten käytäntönä rahakorvaus	- oikea hintataso	- yhteistoimintamallin kehittäminen (priorisointi, toteutustapa, aikataulut)
Rantojen ja vesialueen raivaus				
Irtokannot ja risut	- ajelehtivat, haittaa aiheutta-tavat hakkuujätteet ym. irral-liset esineet poistettava - raivattava 58 nuotta-apaja-paikkaa	- Kemijoki Oy:n (KEJO) raivaustyö vuosittain - apajapaikat raivattu v. 1996–1997	- riittävyys (määrä, laatu, nopeus) - kalastushaitat	- suunnitelmat ja pelisään-nöt selkeämmin esille - nuottapaikkojen tarvekar-toitus ja kunnossapitovas-tuu selville
Kiinteät kannot	- ei veloitetta, paitsi raivat-tava 58 nuotta-apajapaikkaa	- apajapaikat raivattu v. 1996–1997 - työllisyysvaroin ja KEJO:n vapaaehtoisena työnä tehtävä kantosavotta (LAP+KEJO+TM)	- riittävyys (määrä, laatu, nopeus)	- työn tehostaminen ja aika-taulutus - kokonaissuunnitelman tekeminen
Turvelautat	- ajelehtivat, haittaa aiheutta-vat hakkuujätteet ym. irral-liset esineet poistettava	- poisto ilmoitusten perusteella	- vähäinen ongelma, kes-kittynyt suppeille alueille	
Yhteisesti kaikkia toimenpiteitä koskevat suositukset				
• avoimuus • yhteistoiminta • tiedotus				

13.6 Yhteenveto

Kemijärvellä rantojen kunnostamiseen on edelleen suurta tarvetta huolimatta jo tehdyistä kunnostustoimenpiteistä. Esimerkiksi teemahaastatteluissa lähes kaikki vesistönkäyttäjät ja ranta-asukkaat mainitsivat rantojen syöpymisen ja vyörymisen sekä rantojen raivaamattomuuden säännöstelyn aiheuttamaksi haitaksi. Niihin sisältyy sekä omaisuus-, rannankäyttö- että esteettisiä haittoja. Taulukossa 23 on esitetty yhteenveto erilaisista rantojen ja vesialueiden kunnostamista koskevista haittatyypeistä ja kuvattu toimenpiteet, jotka on kirjattu velvoitteeksi ja myös se, kuinka haittoja on käytännössä poistettu. Lisäksi on esitetty selvitystyön kuluessa esille nousseita ongelmia ja parannusehdotuksia.

Erityisesti teemahaastatteluissa, mutta myös kunnostuspajassa, tuli esille kunnostusten toteutuksessa ongelmia, jotka liittyivät pelisääntöihin sekä työn laatuun ja nopeuteen. Tarve kunnostustöistä avoimeen tiedottamiseen tuli selkeästi esille säännöstelypajassa, jossa Lapin ympäristökeskuksen ja Kemijoki Oy:n edustajien näkemykset tehdyistä kunnostustoimenpiteistä poikkesivat huomattavasti paikallisen väestön käsityksistä toteutettujen kunnostusten määrästä ja laadusta. Nykyinen tapa tehdä kunnostuksia on saanut ainakin osan kemijärveläisistä uskomaan, että kotirantoja kunnostetaan henkilökohtaisten suhteiden eli "pärstäkertoimen" perusteella. Kemijoki Oy:n suhtautumista kemijärveläisten toiveisiin, tarpeisiin ja kehittämissuhteisiin kuvailtiin "nuivaksi", mikä myös osaltaan vaikuttaa tyytyväisyyteen ja yhteistyön sujuvuuteen. Keskustelussa tuli esiin myös turhautuminen tutkimuksiin, tyhjiin lupauksiin ja suunnitelmiin: Kemijärvellä kaivataan kunnostuksia koskevan keskustelun siirtämistä tasolle, jolla siitä seuraisi nopeasti tehokkaita käytännön toimenpiteitä. (Väntänen ym. 2003)

Pohjapadot

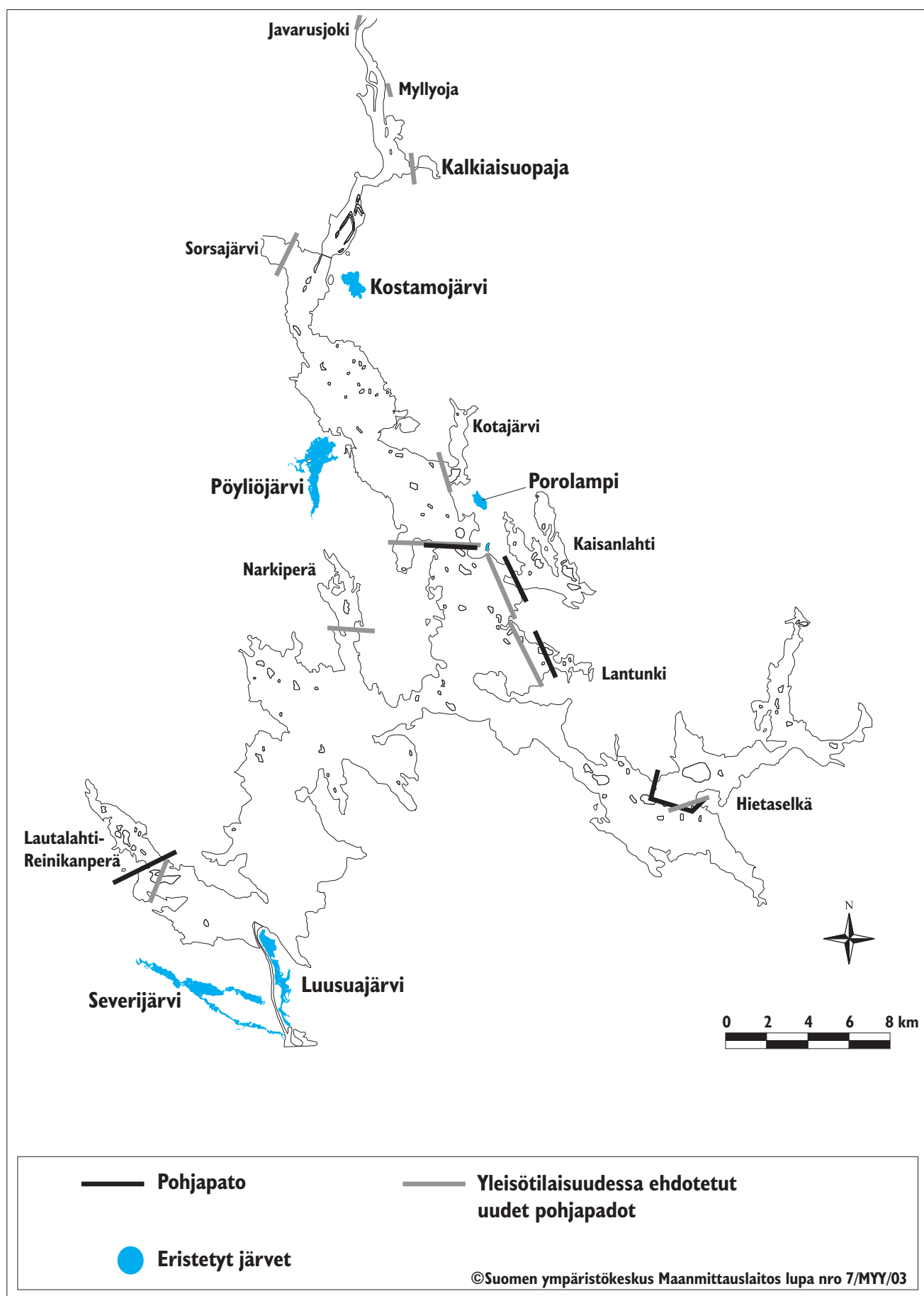
Selvitystyön aikana tehtiin useita pohjapatojen rakentamista ja korottamista koskevia tarkasteluja. Arvioitavaksi päätyi kymmenen ehdotusta. Niiden teknistä toteutettavuutta ja rakentamiskustannuksia arvioitiin kuten myös vaikutuksia voimataloudelle, vesiluonnolle ja virkistyskäytölle. Tarkastelut olivat suuntaa-antavia ja tavoitteena oli selvittää toteuttamiskelpoisimmat pohjapatoehdotukset myöhemmin tehtäviä tarkentavia arviointeja varten.

14.1 Kehittämisehdotukset

Vanhoiden pohjapatojen korottamista ja uusien pohjapatojen rakentamista koskevia kehittämisehdotuksia kirjattiin selvitystyön kuluessa lukuisia. Työssä arvioitiin kuuden uuden pohjapadon ja neljän vanhan pohjapadon korotuksen toteuttamismahdollisuuksia. Lisäksi on tarkistettu sekä Hietaselkää padottavan Kivisalmen luonnonkynnyksen taso että Kemijärven yläosaa padottavan Termusniemen-Kalkonniemen pohjapadon taso. Seuraavassa on lyhyesti kuvattu ehdotukset ja nykyinen tilanne. Pohjapadot on esitetty kartalla kuvassa 65. Taustatietoja pohjapatoaltaista on esitetty taulukossa 24.

Vanhoiden pohjapatojen korotusehdotukset

- **Termusniemi** (82 km²): Kemijärven yläosan vedenpintaa pidetään tasolla N43+145,75 m Termusniemen-Kalkonniemen pohjapadon avulla, jolloin säännöstelyväli on 3,25 metriä. Pohjapadon pitävyyttä on yleisötilaisuuksissa epäilty ja sen tarkistamista on vaadittu.
- **Kaisanlahti** (9,1 km²): Pohjapato on nykyisin tasolla N43+145,50 m ja säännöstelyväli on siten 3,5 metriä. Pohjapato sijaitsee maantiesillan alla rajautuen samalla Kemijärvi-Posion tienpenkereeseen. Vuosijaksolla 1977–1999 vedenkorkeus on ollut alimmillaan tasolla N43+145,62 m ja keskimäärin tasolla N43+145,94 m. Lähialueella kyliä, joten alueella on merkitystä virkistyskäytön kannalta laajemmin. Lisäksi alueella on Bergin perän lintuvesialue.
- **Lautalahti-Reinikanperä** (8 km²): Pohjapato on tasolla N43+145,75 m ja säännöstelyväli on siten 3,25 metriä. Pohjapato on rakennettu Ahvensalmeen silta-aukkoon ja Reinikanperän salmessa on luonnonkynnys. Kyseessä on siis kaksi erillistä allasta. Vuosijaksolla 1977–1999 vedenkorkeus on ollut alimmillaan tasolla N43+146,30 m ja keskimäärin tasolla N43+146,76 m Lautalahdessa. Vastaavasti Reinikanperän arvot ovat N43+146,00 m ja N43+146,61 m. Pohjapatoa on ehdotettu siirrettäväksi Kemijärvi-Luusua maantien penkkaan Lautasalmeeen.
- **Lantunginlahti** (1,7 km²): Pohjapato on tasolla N43+145,00 m ja säännöstelyväli on siten 4 metriä. Pohjapato on sijoitettu Kemijärvi-Posion paikallistien maantiesillan alle. Vuosijaksolla 1977–1999 vedenkorkeus on ollut alimmillaan tasolla N43+145,34 m ja keskimäärin tasolla N43+145,41 m.



Kuva 65. Pohjapatojen rakentamista ja korottamista koskevien ehdotusten sijoittuminen.

- **Hietaselkä** (22,7 km²): Vedenpinta ei saa säännöstelyluvan mukaan alittaa tasoa N43+144,00 m. Hietaselän vedenpintaa padottaa Kivisalmen luonnonkynnys. Myös Kivisalmen kynnyksen tasoa on epäilty ja vaadittu tarkastettavaksi.

Ehdotukset uusiksi pohjapadoiksi

- **Narkilahti** (3,0 km²): Lahti on nykyisin aliveden aikaan miltei kuiva lukuun ottamatta yhtä pientä syvännettä. Lahden suulla sijaitseva luonnonkynnys on tasolla noin N43+144,00 m. Pohjapadon rakentamista esitettiin aikoinaan Kemijärven säännöstelyn lopputarkastuksen yhteydessä. Pohjapatoa on toivottu vähintään tasolle N43+146,60 m. Lopputarkastuksen yhteydessä arvioitiin tasolla N43+147,50 m olevan padon hyötyjä ja kustannuksia, koska matalammasta padosta ei katsottu olevan juurikaan hyötyä rantavyöhykkeen ekologisen tilan tai kalojen lisääntymisen kannalta.
- **Sorsajärvi** (3,5 km²): Kyse on matalasta Kemijärven yläosassa sijaitsevasta järvestä, joka on kesäaikana veden ollessa korkealla osa Kemijärveä. Järven lasku-uoman sivuun on rakennettu uiton aikana kanava, joka on paikallisen väestön mukaan aiheuttanut vedenpinnan laskemisen luonnontilaista huomattavasti alemmalle tasolle. Lähialueella sijaitsee kyliä, joten alueella on laajempaa merkitystä virkistyskäytölle.
- **Kotajärvi** (2,4 km²): Erillinen järvi, joka laskee Kemijärveen lähellä Posiolle johtavan tien risteystä. Järven alimpia vedenkorkeuksia ei säännöstely ole muuttanut, mutta hydrologinen tila on kuitenkin muuttunut oleellisesti, koska järven vedenpinta noudattaa Kemijärven vedenkorkeuksia kesäisin ja syksyisin. Lähialueella sijaitsee kyliä, joten merkitystä virkistyskäytön kannalta on laajemminkin.
- **Javarusjoen suualue** (0,4 km²): Javarusjoki laskee Kemijokeen Tapionniemen kohdalla. Ylikylän osakaskunta on kirjallisessa lausunnossaan (23.9.2003) esittänyt, että Javarusjoen alajuoksulle rakennettaisiin pohjapato. Lähialueella sijaitsee kyliä, joten alueella on merkitystä virkistyskäytön kannalta laajemmin.
- **Myllyoja** (0,01 km²): Pohjapadon rakentamiseksi on jo tehty suunnitelma Lapin ympäristökeskuksessa Kemijärven kehittämishankkeen 5. osakokonaisuuden yhteydessä. Padon harja on suunniteltu tasolle N43+148,80 m ja alivirtausaukko tasolle N43+148,65 m (Koivisto 2003, suull. tiedonanto).
- **Kalkiaisuopaja** (0,6 km²): Alue, jossa vesilinnut viihtyvät. Lahden perä on hyvin rehevä. Valuma-alue voimakkaasti ojitettu. Mahdollinen pohjapadon paikka on kapeikossa, suuosa on liian leveä.

Taulukko 24. Taustatietoja nykyisistä ja suunnitelluista pohjapatoalueista. Pinta-ala ja tilavuus on määritetty tasolla N43 + 149,00 m.

Alue	Pinta-ala km ² 1)	Tilavuus 10 ⁶ m ³ 1)	Valuma-alueen koko km ² 2)	Kiinteistöjen lkm (asuinrak./mökki/yhteensä) 3)
Hietaselkä	20,7	126,6	1 207	66/69 = 135
Lautalahti/Reinikanperä	6,1	20,1	194	19/33 = 52
Kotajärvi	2,4	Ei tietoa	180	38/17 = 55
Kaisanlahti	8,8	32,0	69	22/54 = 76
Narkiperä	3,0	12,2	24	12/35 = 47
Lantunki	1,3	3,3	10	4/23 = 27
Sorsajärvi	3,5	8,5	94	14/3 = 17
Javarusjoki	0,4	1,39	480	6/6 = 12
Myllyoja	0,01	0,36	15	5/1 = 6
Kalkiaisuopaja	0,6	2,1	242	3/0 = 3

1) Alueiden pinta-alat ja tilavuudet laskettiin tässä yhteydessä digitaalisilta peruskartoilta, joissa tilavuus oli laskettu digitoimalla syvyyskarttojen syvyyskäyrät. Digitointi tehtiin Kemijoki Oy:ssä Päivi Marjomaan toimesta.

2) Pohjapatojen valuma-alueiden yläpuoliset pinta-alat saatiin Suomen vesistöalueet -luettelosta (Ekholm 1993) tai virallisen tiedon puuttuessa ne mitattiin planimetrillä 1:50 000 mittakaavaiselta peruskartalta.

3) Osa rakennuksista voi olla käyttämättömiä ja osa omakotitaloista esimerkiksi loma-asuntona, mutta tätä ei voitu ottaa huomioon laskennassa. Kotajoen, Kaisanlahden, Javarusjoen ja Sorsajärven välittömässä läheisyydessä on myös taajama-asutusta, jota ei voitu ottaa huomioon tarkastelussa, vaikka kylien asukkaat käyttävät oletettavasti vesialuetta.

Pohjapatojen korotustarvetta tarkasteltiin järven aktiivikäyttäjien toiveista lähtöisin (työkokous 27.8.2003). Useimpien patojen kohdalla tarkasteltiin kahta vaihtoehtoa:

- **Vaihtoehto A:** Käyttäjien kannalta parhaaksi tasoksi arvioitiin noin yksi metri kesän alarajan alapuolella N43+147,35 m, jolloin vesiliikenne myös isoilla veneillä olisi mahdollista.
- **Vaihtoehto B:** Koska rakentamiskustannukset ja voimataloudelliset menetykset riippuvat ratkaisevasti padon korkeudesta, päätettiin tarkastella myös tilannetta, jossa padon korkeustaso on N43+146,60 m.

Molempia vaihtoehtoja tarkasteltiin Kaisanlahdessa, Lantungissa, Narkiperässä ja Lautalahti-Reinikanperässä. Termusniemen pohjapadon ja Hietaselän osalta tarkastelu poikkesi muista, koska niiden osalta vaatimukset liittyivät nykyisten vedenkorkeuksien luvanmukaisuuden arviointiin. Sorsajärven, Javarusjoen, Myllyojan ja Kalkiaisuopajan suhteen tarkasteltiin tasoja N43+148,00 m ja N43+147,00 m. Ko. alueilta ei ole olemassa syvyyskartoitusta, mutta niiden tilavuus on Kotajärveä ja Javarusjokea lukuun ottamatta arvioitu Päiväniemen erillisessä muistiossa (11.1.2002).

Termusniemen pohjapadon suhteen tilanne on todettu erillisessä Kemijoki Oy:n toimittamassa muistiossa (Talvensaari 2003). Pohjapato on korjattu vuonna 1996 ja tarkistettu vuonna 2003. Myös tässä tapauksessa Kemijärven yläosan vedenpinta on sidottu Pappilanrannan limnigrafin tasoon. Mittausten mukaan vedenpinta ei ole alittanut tasoa N43+145,75 m (alin arvo N43+145,83 m). Termusniemen pohjapadon ylivirtaus kevättalvella on toispuoleinen entiseen verrattuna. Pato "elää" ja sitä on vaikea korjata niin, että koko pato olisi samalla tasolla. Ongelmaksi on koettu muuttuneen virtauksen aiheuttama uoman syöpyminen ja irtoavan aineksen mahdolliset vaikutukset järven syvänteiden täyttymiseen.

Hietaselän vedenkorkeus ei säännöstelyluvan mukaan saa alittaa tasoa N43+144,00 m. Hietaselän alhaisimmat arvot ovat olleet tasolla N43+144,20 m ja keskimäärin tasolla N43+144,38 m. Alimmat vedenkorkeudet ovat siis ylittäneet luvan mukaisen minimitason; laajan valuma-alueen tulovirtaama pystyy pitämään vedenpinnan korkeuden luvan mukaisella tasolla. Kivisalmen osalta vallitseva tila ei siis edellytä toimenpiteitä.

14.2 Ehdotusten arviointi ja vertailu

14.2.1 Lopputarkastuksen yhteydessä tehdyt arvioinnit

Seuraavat arviot perustuvat Sakari Kännön raporttiin ”avustavan virkamiehen lausunto Kemijärven säännöstelyn lopputarkastukseen liittyvistä kalatalousasioista” sekä ”avustavan virkamiehen, biologi Sakari Kännön muistioon 26.10.92”.

Kemijärven säännöstelyn lopputarkastuksessa useat tahot vaativat nykyisten pohjapatojen harjakorkeuksien nostamista tai uusien pohjapatojen rakentamista vähäisemmän säännöstelyn alueiden luomiseksi. Luonnontaloudellisenä asiantuntijana lopputarkastuksessa toimineen Sakari Kännön mielestä kaikilla olemassa olevilla pohjapatojen ja kynnysten erottamilla alueilla on säännöstelyväli edelleen 3–5 metriä, joten on selvää, että alueiden vesikasvillisuuden sekä pohjaeläimistön ei voida olettaa olevan paremmassa kunnossa kuin muuallakaan Kemijärvessä (Kännö 1989). Kännön käsityksen mukaan jo toteutetut pohjapadot ovat kuitenkin todennäköisesti hieman lisänneet syyskutuisten kalalajien lisääntymisalueita sekä helpottaneet talviaikaista verkkokalastusta kasvaneen vesisyvyyden ansiosta. Kemijärvellä toteutetuilla kohteilla kynnyksillä eristäminen ei ole juurikaan näyttänyt vaikuttaneen veden laatuun.

Kännön (1989) mukaan Kemijärven säännöstely on järven ekologian ja kalatalouden kannalta erittäin ankaraa, joten on perusteltua rajata mahdollisimman monia lahtialueita pois täyden säännöstelyn piiristä. Nykyisillä kynnyksillä Kaisanlahdella ja Lautalahdella yli puolet ja Lantunginlahdella jopa 80 % pohjan pinta-alasta on jäätyvää tai jäänpainumavyöhykettä. Jotta pohjapadoilla saataisiin merkittäviä ekologisia hyötyjä, lahtien kynnykset olisi Kännön mielestä korotettava vähintään tasoon N43+146,50 m. Tällöin säännöstelyväli olisi korkeintaan 2,5 metriä ja osa kasvillisuusvyöhykkeestä ja tuottoisasta pohjaeläinvyöhykkeestä jäisi säännöstelyn vaikutuksen ulkopuolelle. Myös olosuhteet syyskutuisten kalojen lisääntymiselle paranisivat. Erityisesti Kaisanlahdella olisi säännöstelyväli pyrittävä rajaamaan 1,5–2 metriin lahden suuren kalataloudellisen merkityksen vuoksi (Kännö 1989).

Lopputarkastuksen yhteydessä tarkasteltiin yksityiskohtaisemmin vain pohjapadon rakentamista Narkiperään. Kännön (1992) mukaan Narkiperän pohjapadosta olisi saatavissa merkittävä ekologinen ja kalataloudellinen hyöty, jos padon harja olisi tasolla N43+147,50 m. Tällöin 80 cm:n jäänpaksuudella jäisi kasvillisuusvyöhykkeestä noin 0,7 metrin paksuinen kerros jäänpainumavyöhykkeen ulkopuolelle. Vahingoittumaton vyöhyke kasvaisi oleellisesti, mikäli pohjapadon harja olisi puoli metriä tätäkin korkeutta ylempänä. Padon rajaaman lahden vedenpinta kannattaisi Kännön (1992) mielestä pitää alkutalvella mahdollisimman korkealla ja lahti tulisi tyhjentää niin myöhään kuin se energian hyödyntämisen kannalta olisi mahdollista. Näin jää painuisi pohjaa vasten vasta myöhään kevättalvella ja vesikasveille, pohjaeläimille sekä mädille aiheutuva vahinko jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

14.2.2 Pohjapatoehdotusten vaikutukset

Pohjapatoehdotusten arvioinnissa kiinnitettiin huomiota seuraaviin vaikutuksiin. Suluissa on arvioinnissa käytetty mittari:

- Veden laatu ja ekologinen tila
 - Happiolot (veden vaihtuvuus)
 - Rantavyöhykkeen eliöt (kuinka suuri osa alueen koko pinta-alasta säilyy sulana)
 - Kalataloudelliset vaikutukset (merkitys lisääntymis- tai syönnösalueena)
- Virkistyskäyttö ja kalastus
 - Virkistyskäyttö (rantakiinteistöjen arvonnousu)
 - Talvikalastus (merkitys talvikalastukselle)
 - Metsästys (asiantuntija-arvio alueen merkityksestä)
- Vesivoimatuotanto (säännöstelytilavuuden menetys, voimataloudellinen menetys)
- Rakentamiskustannukset (patopenkereen pituus, arvio kustannuksista, jos on arvioitu)
- Riskit (mahdolliset vuodot, jos pohjapato rajautuu tiepenkereeseen)

Happioloja arvioitiin veden vaihtuvuuden perusteella (liite 4). Vaihtuvuus laskettiin tulovirtaaman ja tilavuuden osamääränä. Tulovirtaaman laskennassa käytettiin läheisen Vähä-Askajoen pienvaluma-alueen keskimääräistä (jakso 1961–1980) tammi-huhtikuun valunta-arvoa, 3,7 l/s/km². Tulovirtaama laskettiin ajalle, jolloin pohjapadottu alue oli eristyksissä pääaltaasta. Mikäli koko vesimäärä ehti vaihtua eli korvautui tulovirtaamalla, arvoksi saatiin 100 %. Veden vaihtuvuuden suhteen parhaat vaihtoehdot ovat Javarusjoki, Sorsajärvi ja Lautalahti. Veden vaihtuvuus on heikointa Kaisanlahdessa ja Narkiperässä. Kaisanlahdessa ei tilanne kuitenkaan juurikaan muuttunut nykytilanteeseen verrattuna, joten happikadon riski lienee vähäinen. Narkiperässä muutos on suuri, mutta toisaalta happea kuluttava kuormitus lahteen on pieni. Huomattavaa on Lantungin tilanteen huononeminen entisestään; nykyisin alueella esiintyy selviä happikatoja ja todennäköisesti tilanne tulisi pahenemaan entisestään vedennoston myötä.

Pohjapatojen vaikutusta lahden ekologiseen tilaan arvioitiin kahden eri muuttujan avulla (liite 4). Veden keskimääräisen väriarvon perusteella laskettiin tuottavan vyöhykkeen alarajaksi taso N43+146,37 m. Lahtien pinta-alajakauman perusteella laskettiin jäänkoskemattomana säilyvän tuottavan vyöhykkeen osuus prosentteina käyttäen jäänpaksuutena 50 cm. Muuttujan avulla kuvataan mm. rantavyöhykkeen pohjaeläintuotannon kannalta tärkeän pohjalehtisvyöhykkeen menestymistä. Samalla arvioitiin jäänkoskemattoman vyöhykkeen osuutta koko lahden pinta-alasta, joka kuvaa esimerkiksi syyskutuisten kalojen mädin selviytymistä ja kalojen elintilaa. Kotajoen, Sorsajärven, Javarusjoen, Myllyjojan ja Kalkiaisuopajan tilannetta ei voitu arvioida tilavuuspinta-ala tietojen puuttuessa.

Kaikissa tapauksissa nykytilanteessa koko tuottava vyöhyke on jäänvaikutusalue, joten nykyiset pohjapadot eivät paranna pohjalehtisten elinolosuhteita. Alempi pohjapatovaihtoehto ei sekään paranna tilannetta, vaikka luonnollisesti jäänpainumiselle alttiina oloaika pienenee. Ylemmässä pohjapatovaihtoehdossa jopa neljäsosa tuottavasta vyöhykkeestä säilyy Narkiperässä jäänkoskemattomana ja muillakin lahdilla noin kuudesosa.

Jäänkoskematon ja samalla kalojen sekä pohjaeläimistön elintilaksi sopivan alueen osuus koko pinta-alasta on sekä Narkiperässä että yllättäen myös Lantungissa vain viisi prosenttia. Sen sijaan Kaisanlahdessa ja Lautalahti-Reinikanperän alueella tilannetta voidaan nykyisin pitää melko hyvänä, koska miltei puolet vesialueesta on käytössä. Pohjapatojen korotus ei näillä alueilla merkittävästi paranna tilannetta, mutta sen sijaan Lantungissa ja erityisesti Narkiperässä paraneminen on merkittävää.

Kiinteistötiedot tulostettiin Kemijärven kaupungin kiinteistörekisteristä (lähettäjä Markku Koivisto) karttamuotoon (1:7 000 tai 1:10 000), ja niiltä laskettiin kaikki vesialueeseen rajautuvien kiinteistöjen asuinrakennukset sekä kesämökit (taulukko 24). Rantakiinteistön arvonnousua arvioitaessa kiinteistön hinnaksi määritettiin 50 000 euroa ja arvon nousu laskettiin kahdella oletusarvolla 5 % ja 20 % (taulukko 25). Eniten rantakiinteistöjä on Kaisanlahdella (76) ja vähiten Sorsajärvellä (17). Virkistyskäytölle aiheutuva hyöty suhteessa tilavuusmuutokseen on suurin Lantungissa, Kaisanlahdella ja Narkiperässä, kun laskennassa otetaan huomioon vain rantakiinteistöt. Virkistyskäytölle aiheutuvan hyödyn arviointia vaikeuttaa kuitenkin se, että joidenkin tarkasteltujen lahtien läheisyydessä on kyliä, jotka voivat lisätä merkittävästikin näiden alueiden virkistyskäyttöpainetta ja -arvoa.

Ehdotettujen pohjapatokohteiden merkitystä kalataloudelle arvioitiin ottamalla huomioon alueen mahdollinen merkitys talvikalastukselle (verkkokalastus, pilkkiminen) sekä alueiden merkitys kalojen lisääntymis- ja syönnösalueina (liite 5). Arvioinnissa otettiin huomioon kalataloudellisesti tärkeät lajit. Sekä kalastuksen että kalojen lisääntymis- ja syönnösalueina merkittävimpiä ovat Kaisanlahti, Narkiperä ja Lautalahti. Lautalahtea ja Kotajärveä lukuun ottamatta tarkasteltujen kohteiden läheisyydessä ei myöskään ole alueita, jotka voisivat toimia vaihtoehtoisina lisääntymis- tai syönnösalueina. Talvisen verkkopyynnin kannalta tärkeimpiä kohteita ovat Kaisanlahden ja Narkiperän lisäksi Lantunki ja Sorsajärvi. Lautalahden etuna muihin nähden on, että sen yläpuolinen valuma-alue on laajin ja sen yläpuolella on suuria järviä, jolloin riski talviaikaisille happiongelmile on vähäinen. Sorsajärven etuna on puolestaan sen sijainti Kemijärven pohjoisosassa vähäjärvisellä alueella ja se parantaisi talvikalastuksen harjoittamismahdollisuuksia alueella, sillä Kemijärven pohjoisosa soveltuu voimakkaan virtauksen vuoksi huonosti verkkokalastukseen; verkot limoittuvat helposti ja jääpeite on keväällä vaarallisen ohutta.

Säännöstelytilavuuden menetys arvioitiin nykyisen säännöstelytilavuuden ja korotetun pohjapadon tilavuuden välisenä erotuksena. Energiataloudellisia vaikutuksia arvioitiin karkeasti olettamalla, että miljoonan vesikuution arvo on 9 600 euroa/vuosi. Korkeammalla padon kynnyskorkeudella (vaihtoehto A) vuotuiset menetykset vaihtelevat 2 300 eurosta lähes 82 000 euroon. Menetykset ovat suurimmat pinta-alaltaan suurimmalla Kaisanlahdella ja pienimmät Myllyojassa ja Javarusjoella. Jos kaikki pohjapatoehdotukset toteutettaisiin, vuotuiset energiataloudelliset menetykset olisivat noin 275 000 euroa. Matalammalla kynnyskorkeudella (vaihtoehto B) menetykset likipitään puolittuvat. Mikäli pohjapadot varustettaisiin avattavilla settipatojen kaltaisilla luukuilla ja niiden pinta laskettaisiin juuri ennen kevättulvan alkua nykyiselle tasolle, energiataloudelliset menetykset pienenisivät karkeasti arvioituna noin puoleen. Settipatojen rakentamiskustannukset ovat kuitenkin melko suuria; esimerkiksi Iijoen vesistön Polojärven settipohjapadon rakentaminen maksoi 97 000 euroa (Autio suull. ilmoitus). Lisäksi patojen käytännön hoito olisi hankalaa, mikäli se sijaitisi muualla kuin silta-aukossa (esim. Narkiperä).

Pohjapatojen rakennuskustannukset arvioitiin karkeasti käyttämällä mittarina patopenkereen pituutta (taulukko 25). Mikäli pohjapadon rakentamiskustannuksista oli olemassa aikaisempia arvioita, esimerkiksi lopputarkastusprosessin yhteydessä laadittuja, näitä arvioita on käytetty soveltuvien osin hyväksi. Pohjapatoehdotusten rakentamiskustannukset arvioitiin valtaosin pieniksi. Poikkeuksen muodosti Sorsajärvi, jossa kustannukset arvioitiin hyvin suuriksi (noin 300 000 euroa) sekä Narkiperä, jossa ne arvioitiin hyvin suuriksi (180 000–500 000 euroa). Narkiperän rakentamiskustannuksia nostaa pohjapadon pituus, koska salmen kaakkoispuolisessa kannaksessa liejuaines ulottuu tasolle N43+145,60 m asti. Rakentamiskustannuksia arvioitaessa on syytä muistaa, että useimmissa tapauksissa tiepenker ei suoraan sovi padoksi, mikäli hydraulinen paine vastapuolella muuttuu. Penkereen tiivistämiskustannusten arviointia ei ole tässä yhteydessä kuitenkaan tehty.

Taulukko 25. Ehdotettujen pohjapatojen vaikutuksia. VE A) N43 + 147,35 m, VE B) N43 + 146,60 m.

Alue	Padon pituus metriä	Tilavuus- menetys 10 ⁶ m ³ VE A	Tilavuus- menetys 10 ⁶ m ³ VE B	Energiatalous (euroa/vuosi) VE A	Energiatalous (euroa/vuosi) VE B	Arvonnousu 1 000 euroa 5 % tai 20 %
Lautalahti/Reinikanperä	1 050	3,9	0,3	37 800	3 300	130–520
Kotajoki	alle 50	Ei tietoa	Ei tietoa	Ei tietoa	Ei tietoa	132–550
Kaisanlahti	460	8,5	3,7	82 000	36 000	190–760
Narkiperä	n. 100	7,2	5,3	69 000	51 000	118–470
Lantunki	220	1,0	0,6	11 000	6 000	68–270
Sorsajärvi	300	5,3 ¹⁾	2,5 ²⁾	51 000	24 000	43–170
Javarusjoki	50	0,924	0,462	8 900	4 500	30–120
Myllyoja	50	0,24	0,12	2 300	1 100	15–60
Kalkiaisuopaja	150	1,4	0,7	13 500	6 700	7,5–30

¹⁾ = laskettu tasolle N43 + 148,00 m, ²⁾ = laskettu tasolle N43 + 147,00 m.

Seuraavassa esitetään yhteenveto pohjapatojen arvioinnin ja vertailun tuloksista.

- **Sorsajärven** vedenpinta noudattaa Termusniemen yläpuolisen Kemijärven vedenkorkeuksia. Säännöstelyä edeltävästä vedenkorkeudesta ei ole täyttä varmuutta. Paikallisten muistikuvien mukaan vedenpinta oli talvella nykyistä korkeammalla, koska esimerkiksi talvinen verkkokalastus oli silloin mahdollista matalan järven painanteissa. Vanhoissa kartoissa (vuodelta 1953, alkuperä epäselvä) Sorsajärven vedenkorkeus on esitetty Kemijärven luonnontilaisen kesäveden tasolla N43+146,00 m. Lapin ympäristökeskus on huhtikuussa 2001 käynyt mittaamassa ns. uittoväylän pohjan korkeuksia ja huhtikuussa 2002 uuden syvemmän väylän pohjan korkeuksia. Mittausten perusteella alin pohjan taso oli uittoväylässä N43+145,30 m ja uudessa väylässä N43+145,20 m. Lapin ympäristökeskuksessa on vuonna 1996 karkeasti arvioitu pohjapadon rakentamiskustannuksia Kemijärven lintuvesikunnostuksiin liittyen. Noin 300 m pitkän padon kustannuksiksi arvioitiin silloin 800 000 mk. Lintuvesikunnostuksen lähtökohtana oli vedenpinnan nostaminen lähelle nykyistä kesäveden pintaa. Sorsajärven rannalla ei ole juurikaan asutusta, mutta järvi sijaitsee kahden vilkkaan asutuskeskuksen välissä ja sillä on aktiivista virkistyskäyttöä. Patoaminen parantaisi erityisesti talvikalastuksen harjoittamismahdollisuuksia Kemijärven pohjoisosassa.
 - *Korkeimmat rakentamiskustannukset, hyöty kalastukselle ja kalastolle suuri*
- **Lautalahti/Reinikanperän** pohjapatoa voidaan pitää vaikutusalueeltaan melko vähäisenä, koska oikeastaan kyseessä on ainoastaan Lautasalmen lahden länsipuolen patoaminen. Rantakiinteistöjä alueella on noin 50 ja alueella on myös merkitystä siian ja hauen lisääntymisalueena. Voimataloudelliset menetykset padotuskorkeudella N43+147,35 m olisivat noin 38 000 euroa vuodessa. Padon korotuksen kustannusten arviointia vaikeuttaa se, että pato rajautuisi tiepenkereeseen.
 - *Rantakiinteistöjä runsaasti, merkitystä kalojen lisääntymis- ja syönnösalueena, vähäinen ekologinen hyöty, pohjapato rajautuisi tiepenkereeseen*

- **Lantungin** alueella kiinteistöjä on noin 30. Pohjapadon korottamisesta aiheutuvat voimataloudelliset menetykset olisivat vähäiset. Pohjapadon korottamisen kustannukset olisivat todennäköisesti vähäiset. Korotus voisi kuitenkin aiheuttaa happiolojen heikkenemistä, koska vedenvaihtuvuus heikkenisi ja kartoitusten mukaan happitilanne on jo nyt heikko. Alueella on merkitystä talvikalastukselle, mutta vain vähäinen merkitys kalojen lisääntymisalueena.
 - *Kustannukset ja menetykset vähäiset, merkittävä muikun syönnösalue, riskinä happiolojen heikkeneminen*
- **Kaisanlahden** alueella Kemijärven pääaltaan yhtenäinen vesialue on erittäin kaukana kevään aliveden aikaan. Rantakiinteistöjä alueella on yli 70. Kaisanlahtea hyödyntävät myös läheisten kylien asukkaat. Lahdella on suuri merkitys sekä kalastukselle että kalojen lisääntymis- ja syönnösalueena. Pohjapadon korottamisesta tasolle N43+147,35 m aiheutuisi voimataloudelle yli 80 000 euron vuotuiset menetykset.
 - *Suuret hyödyt virkistyskäytölle ja kalataloudelle, lievä parannus ekologisiin olosuhteisiin, suurimmat voimataloudelliset menetykset, pohjapato rajautuisi tienkereeseen*
- **Narkiperän** alueella on lähes 50 rantakiinteistöä. Lahden merkitys sekä kalastukselle että kalojen lisääntymis- ja syönnösalueena on suuri. Kemijärven runko-osan keskivaiheilla ei ole yhtään pohjapadottua aluetta, minkä voidaan arvioida lisäävän Narkiperän patoamisen ekologista ja kalataloudellista merkitystä. Narkiperän veden vaihtuvuus on heikkoa, mutta toisaalta lahteen kohdistuva kuormitus on myös vähäistä. Patoaminen aiheuttaisi melko suuren tilavuusmenetyksen. Vuotuiset energiataloudelliset menetykset olisivat kynnykskorkeudella N43+147,35 m noin 70 000 euroa vuodessa. Pohjapadolle olisi olemassa luonteva rakennuspaikka, mutta ongelmana on Inkilänsalmesta kaakkoon sijaitseva matala kannas, joka on maatulkuutausten perusteella liejua tasolle N43+145,60 asti. Mikäli halutaan välttää riskin ottoa, joudutaan liejuisen vyöhykkeen sisälle kaivamaan patopenger. Padon rakentamiskustannuksista on esitetty eriäviä näkemyksiä.
 - *Suuret hyödyt virkistyskäytölle, ekologialle ja kalataloudelle, veden vaihtuvuus vähäisintä, toiseksi korkeimmat voimataloudelliset menetykset*
- **Kotajärven** alueella Kemijärven pääaltaan yhtenäinen vesialue on erittäin kaukana kevään aliveden aikaan. Rantakiinteistöjä on 50 ja läheisyydessä on kyliä. Alueen kalataloudellinen merkitys on vähäinen. Padon rakentamiskustannukset on arvioitu vähäisiksi.
 - *Suuri hyöty virkistyskäytölle ja todennäköisesti myös ekologialle*
- **Javarusjoki:** Suuosaan esitetyn pohjapadon vaikutus ulottuisi usean kilometrin matkalle. Se parantaisi mahdollisuuksia kevättalviseen pilkkimiseen ja talousveden ottoon. Kiinteistöjä alueella on 12. Kalaston, lähinnä taimenen ja harjuksen, kannalta merkitys melko suuri. Padon rakentamiskustannukset ja voimataloudelle aiheutuvat menetykset olisivat todennäköisesti vähäiset.
 - *Hyötyä talousvedenotolle ja pilkkimiselle, kustannukset ja menetykset pienet*
- **Myllyoja:** Vaikutusalue on pieni. Kiinteistöjä alueella on kuusi. Merkitys kalataloudelle on vähäinen. Myös voimataloudelliset menetykset ja rakentamiskustannukset ovat vähäiset. Pohjapadon rakentamiseksi on jo tehty suunnitelma Lapin ympäristökeskuksessa Kemijärven kehittämishankkeen 5. osakokonaisuuden yhteydessä. Padon harja on suunniteltu tasolle N43+148,80 m ja alivirtausaukko tasolle N43+148,65 m (Koivisto 2003, suull. tiedonanto).
 - *Pienin vaikutusalue, tärkeä lintuvesi, suunnitelma pohjapadosta olemassa*

- **Kalkiaisuopaja:** Rantakiinteistöjä alueella on kolme. Suosituimpia sorsastus-alueita Kemijärvellä. Kevättalvisin moottorikelkalla liikkumista vaikeuttaa nykyisin huonot jääolot lahden läpi virtaavan puron sulattaessa matalilla vedenkorkeuksilla jääpeitteen. Voimataloudelliset menetykset ja rakentamiskustannukset ovat vähäiset.
 - *Hyötyä moottorikelkkailulle, kustannukset ja menetykset pienet*

Yhteenvedona pohjapatoja koskevasta tarkastelusta voidaan todeta, että tutkittujen vaihtoehtojen välillä oli huomattavia eroja. Vaikutusten laajuuden ja merkittävyyden perusteella ne voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

Pienet hankkeet: Javarusjoki, Myllyoja, Kotajärvi ja Lantunki

Keskikokoiset hankkeet: Lautalahti ja Kalkiaisuopaja

Suuret hankkeet: Kaisanlahti, Sorsajärvi ja Narkiperä

Tämän selvityksen yhteydessä ei ollut mahdollista arvioida yksityiskohtaisesti ehdotusten teknistä ja taloudellista toteuttamiskelpoisuutta. Joidenkin osalta tarkempien arvioiden tekeminen edellyttäisi maaperäkartoituksia. Myös pohjapadoista virkistyskäytölle aiheutuvien hyötyjen osalta arvioita olisi tarkennettava selvittämällä talvikäytössä olevien kiinteistöjen määrä. Lisäksi vaikutukset tulvariskiin tulisi arvioida. Jos kaikki pohjapadot toteutettaisiin korkeampina (vaihtoehto A), vastaisi tämä tilavuusmenetyksenä säännöstelyn alarajan nostoa noin 40 cm:llä. Vaihtoehto B:ssä se vastaisi alarajan nostoa noin 20 cm:llä. Selvitystyön suosituksissa esitetäänkin pohjapatojen toteuttamiskelpoisuutta koskevan suunnittelun jatkamista ja tarkentamista (suositus 10).

Kalataloutta koskevien haittojen vähentäminen

15

Tässä luvussa esitetään yhteenveto Kemijärven kalatalouteen liittyvistä selvityksistä ja tutkimustuloksista. Kalatalouden monitavoitteisessa kehittämisessä pyrittiin kartoittamaan Kemijärven kalakantoihin ja kalastukseen liittyviä ongelmia ja sekä löytämään ratkaisuja, joiden avulla kalataloutta voidaan alueella kehittää tulevaisuudessa kestävämpään suuntaan. Kemijärveen laskevien jokien kalataloudelliset kunnostukset todettiin tarpeellisiksi kaikilla kymmenellä tarkastellulla joella. Kalojen alasvaellusta tutkittiin Seitakorvan voimalaitoksen alapuolelle. Lisäksi arvioitiin kalojen alasvaellusta estävän verkkoaidan toteuttamiskelpoisuutta.

15.1 Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen

Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittämisselvitys oli osa Kemijärven säännöstelyn kehittämishanketta. Tutkimuksessa selvitettiin sekä alueen kalatalouden nykyistä tilannetta (eri osapuolet, päätökset, toimenpiteet, ongelmat) että tulevaisuudennäkymiä (mahdollisuudet, vaihtoehdot, tavoitteet, reunaehdot). Työssä määritettiin Kemijärven kalatalouden kehittämiselle päämäärä, tavoitteet ja suositukset näiden saavuttamiseksi. Selvityksestä on laadittu erillinen julkaisu (Korhonen ym. 2004).

Tutkimus muodostui viidestä osasta:

- **Kemijärven päätöksentekojärjestelmän analysointi** -osiossa selvitettiin alueen kalatalouteen osallistuvat tahot ja niiden kytkennät päätöksentekoon.
- **Intressiryhmien näkemysten kartoittaminen** -osiossa selvitettiin eri osapuolten mielipiteitä ja kokemuksia Kemijärven alueen kalataloudesta ja siihen vaikuttavasti tekijöistä. Haastateltuja oli yhteensä 21 henkilöä. Lisäksi viisi kalatalousryhmän jäsentä täytti lomakkeen omatoimisesti.
- **Tavoitteiden ja tavoitetilojen tarkastelu** -osiossa jäsennettiin ja jalostettiin eri intressitahojen näkemyksistä kerättyä aineistoa. Sen pohjalta määritettiin sekä tavoitteet että vaihtoehtoiset tavoitetilat Kemijärven kalatalouden kehittämiselle.
- **Kalastuksen säätelyn ja kalakantojen hoidon mallittaminen** -osiossa laadittiin vaikutuskaaviomalli kalastuksen säätelyn ja kalakantojen hoitotoimien vaikutusten arviointia varten sekä arvioitiin alustavasti erilaisten tavoitetilavaihtoehtojen vaikutuksia.
- **Suosituksen laadinta:** Suosituksia laadittiin yhteensä 24 kappaletta ja ne on jaettu kuuteen aihepiiriin: kalatalouden suunnittelu ja koordinointi, kalataloudelliset hoitotoimet, kalavarojen hyödyntäminen, kalaston ja kalastuksen olosuhteet, viestintä sekä kalataloudellinen tutkimus ja tarkkailu. Suositukset on hyväksytty ohjausryhmässä ja niiden täytäntöönpanoa ja seuranta varten on tarkoitettu laatia erillinen suunnitelma.

Keskeiset toimijat Kemijärven kalatalousjärjestelmässä ovat osakaskunnat, kalastusalue ja Lapin TE-keskus. Osakaskunnat tekevät periaatteessa kaikki kalastuksen säätelyyn liittyvät päätökset, kuten päätökset pyydäsyksiköinnistä, lupien myynnistä ja kalastusrajoituksista. Lisäksi osakaskunnat päättävät kalastuksen valvonnasta ja vapaaehtoisista kalavesien hoitotoimista (mm. istutukset, hoitokalastukset, kunnostukset). Kemijärven kalastusalue toimii alueensa ohjaus- ja yhteistyöorganisaationa. Kalatalousmaksuilla tehtäviä hoitotoimia ja tarkkailua valmistelee ja ohjaa Kemijärven velvoitetyöryhmä. Lisäksi Kemijärvelle on perustettu velvoitehoitotyöryhmä, joka vastaa säännöstelystä ja muista vesistölle ja kalataloudelle haitallisia vaikutuksia aiheuttavista toimenpiteistä määrättyjen velvoitteiden käytännön toteutuksesta.

Kemijärven kalataloutta koskevissa näkemyksissä oli yllättävän suuria eroja. Tämä koski niin arvioita kalaston ja saaliiden nykytilasta, tehtyjä kunnostustoimenpiteitä ja niiden laatua kuin kalataloudellisen päätöksentekojärjestelmän toimivuutta. Esimerkiksi kolmasosa haastatelluista piti Kemijärven kalaston tilaa hyvänä tai erinomaisena mutta kolmasosa välttävänä tai huonona. Kalastukseen liittyvään päätöksentekoon oltiin yleisesti ottaen varsin tyytyväisiä. Erityisen tyytyväisiä oltiin istutuksiin ja velvoitevarojen käyttöön liittyvään päätöksentekoon. Kemijärven vahvuuksina pidettiin mm. Kemijärven monipuolista kalakantaa, kalatalousmaksun joustavaa käyttömahdollisuutta ja aktiivisten toimijoiden runsautta. (Kuva 66)



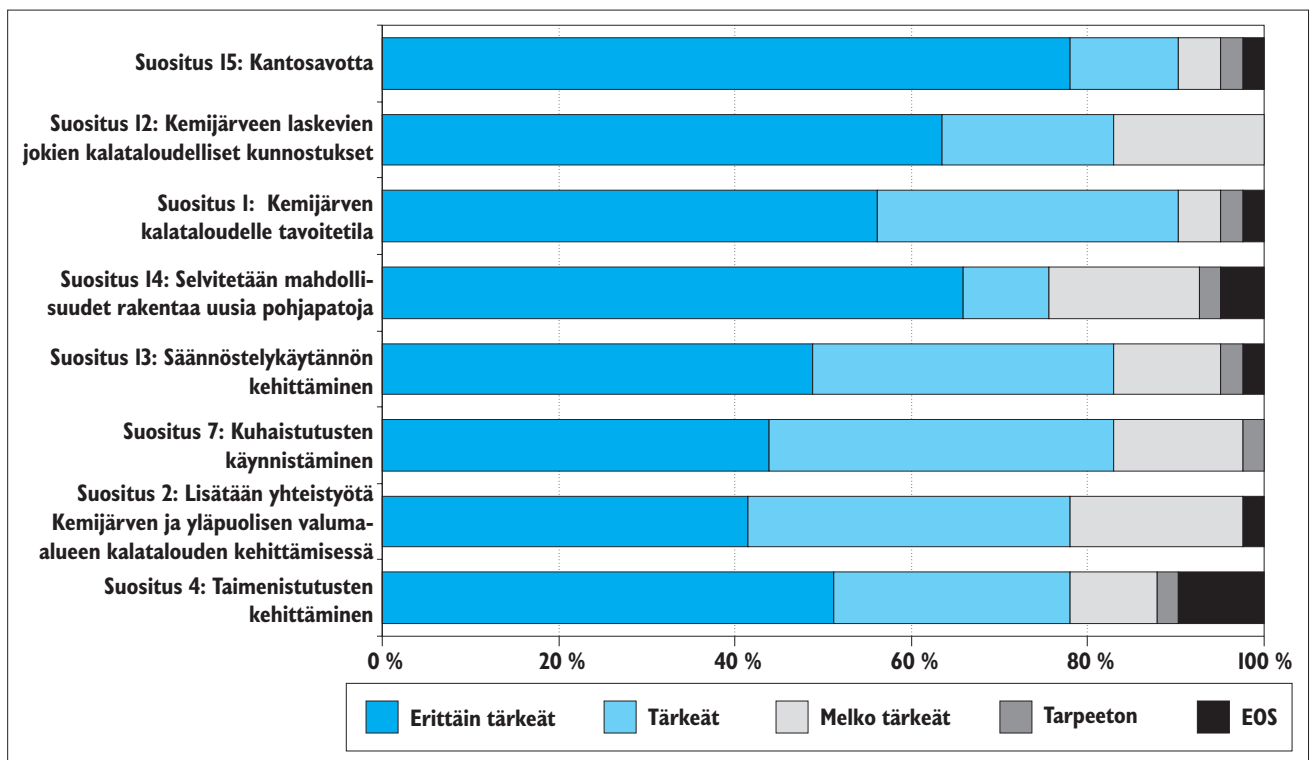
Kuva 66. Talvinuottausta Jumiskonselällä. (Kuva Mika Marttunen)

Suurimmat ongelmat kalastuksessa liittyvät haastateltavien mukaan vedenkorkeuksiin ja virtaamiin, pyydysten käyttöön sekä jäällä liikkumiseen. Kalalajeista toivottiin lisää erityisesti kuhaa, siikaa, taimenta ja harjusta. Ongelmia koettiin olevan myös päätöksenteon koordinaatiossa, yhteistyössä ja tiedonkulussa. Päätöksenteon nykyistä voimakkaampaa keskittämistä, esimerkiksi joidenkin tehtävien siirtoa osakaskunnilta kalastusalueille, toivottiin varsin yleisesti. Laaja yksimieliisyys vallitsi myös siinä, että kalataloutta koskevaan päätöksentekoon olisi saatava tuoreita näkemyksiä. Kaiken kaikkiaan toivottiin parannuksia päätöksenteon joustavuuteen, avoimuuteen ja pitkäjänteisyyteen sekä yhteistyöhön eri osapuolten välillä.

Selvityksen tulosten perusteella on määritetty päämäärä ja suositukset Kemi-järven alueen kalatalouden kehittämiseksi. Selvitystä varten perustettiin työryh-mä (ks. luku 1), joka ohjasi selvitystyötä ja osallistui myös suositusten työstämi-seen. Ryhmä, johon kuului keskeisten osapuolten edustajia, hyväksyi suositukset. Yhteenvedo suosituksista on esitetty taulukossa 26. Hanketta ja laadittuja suosi-tuksia esiteltiin 24.11.2003 Kemijärvellä pidetyssä yleisötilaisuudessa. Tilaisuudessa saadun palautteen perusteella laadittuja suosituksia pidettiin yleisesti ottaen tär-keinä tai erittäin tärkeinä (kuva 67).

Kahdeksan tärkeimpänä pidettyä suositusehdotusta olivat: (numero suosituksen perässä viittaa suosituksille annettuun järjestysnumeroon)

- Määritetään Kemijärven alueen kalataloudelle tavoitetilä ja sen edellyttämät toimenpiteet ja sisällytetään ne osaksi käyttö- ja hoitosuunnitelmaa (1).
- Toteutetaan "kantosavotta" ottaen huomioon vesistön käyttäjien näkemyksiä (15).
- Suunnitellaan ja toteutetaan Kemijärven laskevien jokien kalataloudelliset kunnostukset (12).
- Energiatilanteen ja tulvasuojelun salliessa kalataloudelliset näkökohdat ote-taan mahdollisuuksien mukaan huomioon säännöstelyssä (13).
- Käynnistetään kuhaistutukset tavoitteena luontaisesti lisääntyvä ja kalastuk-sen kestävä kuhakanta (7).



Kuva 67. Yleisötilaisuuden (24.11.2003) palautteen perusteella kahdeksan tärkeintä suositusehdotusta. Suosituksen numero viittaa kalatalouden kehittämisraportin suosituksille annettuun järjestysnumeroon (Korhonen ym. 2004).

Taulukko 26. Yhteenvedo toimenpidesuosituksista. Kustannusten arvoasteikko E=vähäinen, EE=melko suuri, EEE=suuri ja EEEE=erittäin suuri. (Korhonen 2004)

	Suosituksen numero	Arvio kustannuksista	Päävastuutaho	Arvioitu toteutusajankohta
Erittäin tärkeiksi arvioidut toimenpiteet				
Määritetään Kemijärven alueen kalataloudelle tavoitela ja sen edellyttämät toimenpiteet sekä sisällytetään ne osaksi käyttö- ja hoitosuunnitelmaa (KHS).	1.	E	Kal.alue	Ajankohta v. 2004: Käyttö- ja hoitosuunnitelmassa Päätökset täytäntöönpanovalmiit v. 2005 (lainvoima)
Käynnistetään kuhaistutukset tavoitteena luontaisesti lisääntyvä ja kalastuksen kestävä kuhakanta.	7.	EE	Velv.r ryhmä	v. 2004
Rajoitetaan pyyntiä tiheäsilmäisillä, erityisesti 25–45 mm:n verkoilla.	9.	0	Kal.alue	v. 2004–
Lisätään tukitoimia ja neuvontaa kalatalousyrittäjille.	11.	EE	TE-keskus	Tehdään jo nyt, tehostaminen v. 2004
Suunnitellaan ja toteutetaan Kemijärven laskevien jokien kalataloudelliset kunnostukset.	12.	EEE	LAP, TE-keskus	v. 2004–
Energiatilanteen ja tulvasuojelun salliessa kalataloudelliset näkökohdat otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon säännöstelyssä.	13.	EEEE	KEJO, LAP	v. 2004– Säännöstelyn kehittämislvelvityksen suositukset
Selvitetään mahdollisuudet rakentaa uusia pohjapatoja sekä korottaa vanhoja.	14.	EEE- EEEE	KEJO, LAP	v. 2004– Säännöstelyn kehittämislvelvityksen suositukset
Tehostetaan ”kantasavottaa”.	15.	EEE	KEJO, LAP	v. 2004– Säännöstelyn kehittämislvelvityksen suositukset
Kalatalousjärjestelmän keskeiset toimijat osallistuvat Kemijärven säännöstelyä koskevan viestintäsuunnitelman laadintaan.	18.	E	Useita	v. 2004
Selvitetään Kemijärven kalatase ja tehdään siihen liittyvät selvitykset.	21.	EE	TE-keskus, RKTL	v. 2002–2004? 19 b–c v. 2006– 19 d v. 2004–
Laaditaan selvitys esteaidan teknis-taloudellisesta toteuttamiskelpoisuudesta.	23.	E	KEJO, LAP, TE-keskus	v. 2002–2004?
Luodaan seurantamenettely suositusten toteutumisen ja vaikuttavuuden arvioimiseksi.	24.	E	Suosituksen seurantaryhmä (LAP)	v. 2004
Tärkeiksi arvioidut toimenpiteet				
Lisätään yhteistyötä Kemijärven ja yläpuolisen valuma-alueen kalatalouden kehittämisessä.	2.	0	Kal.alue	v. 2005 jälkeen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa täytäntöönpanaessa
Kasvatetaan järven istutettavien taimenten kokoa sekä lisätään vastakuoriutuneiden ja pienpoikasten istutuksia yläpuolisiin virtavesiin.	4.	E	Velv.r ryhmä	v. 2005–
Lisätään nuottausta ym. tehokkaita pyyntimuotoja.	8.	E (saalistietojen kokoaminen, kaluston hankinta ja tekeminen)	Osakaskunnat	v. 2005– (KHS lainvoimainen)
Otetaan ammattikalastuksen ja matkailukalastusyrittäjien tarpeet huomioon päätöksenteossa.	10.	E	Osakaskunnat	v. 2005– (KHS lainvoimainen)
Huolehditaan tarpeellisista kunnostuksista tärkeimpien apajapaikkojen ylläpitämiseksi.	16.	EE	KEJO	v. 2004– Säännöstelyn kehittämislvelvityksen suositukset

	Suosituksen nro	Arvio kustannuksista	Päävastuutaho	Arvioitu toteutusajankohta
Toteutetaan sivujärvillä pitkäjänteistä hoitokalastusta.	17.	EE	Osakaskunn.	KHS sivuversille v. 2005 v. 2006 (lainvoima)–
Järjestetään vuosittain yleisötilaisuus, jossa tiedotetaan velvoitehoidon ja -tarkkailun toteutuksesta ja tuloksista sekä keskeisistä säännöstelyyn ja kunnostuksiin liittyvistä ajankohtaisista asioista.	19.	E	Useita	v. 2004–
Laaditaan selvitys Kemijärven kalatalouteen liittyvistä sopimuksista ja päätöksistä.	20.	EE	LAP	v. 2003–2005
Melko tärkeäksi arvioidut toimenpiteet				
Perustetaan keskeisistä osapuolista koottu yhteistyöelin Kemijärven monitavoitteisen kehittämisen ohjaukseen.	3.	0	LAP ym.	v. 2006–
Kiinnitetään hauen ja taimenen istutusten toteutuksessa erityistä huomiota istutusalueiden valintaan ja poikasten levitykseen.	5.	E	Velv.ryhmä	v. 2004–
Korvataan siikaistutukset osin muilla lajeilla ja osin istutetaan sivuvesiin.	6.	E	Velv.ryhmä	v. 2004– (käyttö- ja hoitosuunnitelmassa)
Laaditaan suuntaviivat tarkkailun kehittämiseksi yms.	21.	EE	Kal.alue, TE-keskus, velvoitehoitoryhmä	v. 2005–

Kemijärven alueen kalatalouden kehittämiseksi määriteltiin seuraavat yleiset tavoitteet:

1. Kalatalouden suunnittelun ja koordinoinnin kehittäminen
2. Olemassa olevien kalavarojen tehokkaampi (kestävä) hyödyntäminen
3. Kalakantojen ja kalastuksen (ympäristö)olosuhteiden parantaminen
4. Kalastukseen liittyvien ristiriitojen ja näkemyserojen vähentäminen
5. Kalataloudellisten hoitotoimien tuloksellisuuden parantaminen
6. Kalataloudellisen tutkimuksen ja tarkkailun kehittäminen

Luvuissa 12–14 on jo käsitelty toimenpiteitä, jotka liittyvät kohtaan 3. Tässä luvussa keskitytään kuvaamaan sellaisia toimenpiteitä, joita koskevia tutkimuksia tai selvityksiä on tehty säännöstelyn kehittämishankkeen aikana.

15.2 Kemijärveen laskevien jokien kalataloudellinen kunnostus

Kemijärveen laskevat joet ovat aikoinaan toimineet uittoväylinä, eli niitä on perattu paikoin voimakkaasti ja vesiä on padottu ja ohjattu padoilla, suisteilla ym. rakenteilla. Lisäksi Kemijärven säännöstely on vaikuttanut jokien vedenkorkeuksiin. Vaikutusalueen laajuus riippuu joen alajuoksun korkeussuhteista; esimerkiksi Javarusjoella vaikutusalueen on esitetty ulottuvan useita kilometrejä järvestä. Uiton loputtua haittaa ja vaaraa aiheuttavat rakenteet on poistettu tai muutettu. Lapin ympäristökeskuksen johdolla 1970–1990-luvuilla tehdyissä kunnostustöissä pääpaino on ollut uiton teknisten rakenteiden poistamisessa eikä niinkään kalaston ja kalataloudellisten edellytysten poistamisessa (Kerätär ym. 2003).

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitykseen liittyen kartoitettiin vuosina 2001–2002 Kemijärveen laskevia jokia ja puroja (Kerätär ym. 2003). Tarkoituksena oli arvioida niiden kalataloudellista tilaa sekä kunnostustarvetta ja -mahdollisuuksia. Kartoituksia tehtiin yhdeksällä Kemijärveen laskevalla joella (Javarusjoki, Mairijoki, Käsmänjoki, Jumiskojoki, Soinanjoki, Kapustajoki, Ruopsanjoki, Alajoki, Vähä-Askanjoki). Tulosten perusteella kunnostustoimenpiteet olisivat tarpeellisia kaikilla tarkastelussa mukana olleilla joilla (taulukko 27).

Taulukko 27. Kerättären (2003) kartoittama jokien kunnostustarve eri kriteerien perusteella.

Asteikko: +/- vähäinen myönteinen tai kielteinen vaikutus, + +/- - kohtalainen myönteinen tai kielteinen vaikutus, + + +/- - - merkittävä myönteinen tai kielteinen vaikutus kunnostusten toteuttamisen kannalta, ? ei tietoa tekijän voimakkuudesta tai suunnasta.

Vesistö	Valuma-alue	Veden laatu	Pohjan liettymisaste	Kalojen nousutiet	Nousun esteettömyys	Osakaskunnan sitoutuminen	Yhteensä +/-
Javarusjoki	- -	?	- -	?	-	+ + +	3 + /5-
Mairijoki	- -	- -	- -	+	+	+ + +	5 + /6-
Käsmänjoki	- -	- -	- -	?	+	+ + +	4 + /6-
Jumiskonjoki	- -	?	-	+	-	+ + +	4 + /4-
Soinanjoki	-	?	-	+ + +	+	+ + +	7 + /2-
Kapustajoki	-	?	+	+ + +	+	+ + +	8 + /1-
Ruopsanjoki	?	?	-	?	+	+ + +	4 + /1-
Alajoki	?	?	-	?	+	+ + +	4 + /1-
Vähä-Askanjoki	- - -	- -	- - -	+ + +	- -	+ + +	6 + /10-

15.3 Kalojen alasvaellusta koskevat tutkimukset

15.3.1 Alasvaellustutkimukset

Kemijärven maksuvelvoitehoidon tarkkailussa on kalojen vaellus Seitakorvan alapuolelle koettu yhdeksi keskeisimmistä ongelmista ja sille on esitetty sekä tarkkailuraporteissa että eri intressiryhmien mielipiteissä selvä lisätutkimustarve. Tarkkailulla on saatu todennettua merkittävien taimenien alasvaellusta ja arviot vaeltaneiden yksilöiden osuudesta istutuserittäin, mutta vaellusten ajankohtaa ja muiden taloudellisesti merkittävien lajien (lähinnä siika ja muikku) oletettua alasvaellusta ei ole voitu selvittää. Aikaisempien tutkimusten perusteella kalojen alasvaeltaminen on suurimmillaan veden lämpötilan ollessa noin 10 °C. Istutettujen kalojen vaelluksen rajoittamiseksi on Seitakorvan luusuaan ehdotettu rakennettavaksi verkkoeste. Osana Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitystä tutkittiin sekä kalojen alasvaelluksen määrää että alustavasti esteaidan teknistä toteuttamiskelpoisuutta (ks. kohta 15.3.2).

Vuosina 2002 ja 2003 tehtyjen tutkimusten ensisijaisena tavoitteena oli selvittää ja kehittää eri pyydysten soveltuvuutta alasvaeltavien kalojen tehokkaaseen pyydystämiseen voimalaitoksen alakanavassa. Käytetyt pyydykset olivat trooli, kurenuotta, pintaverkko, yleiskatsausverkko ja erilaiset vieheet. Myös alasvaeltaneiden kalojen määrää pyrittiin selvittämään. Seuraavassa on esitetty yhteenveto vuosien 2002 ja 2003 tuloksista perustuen Marko Kiviniemen (2002) ja Marko Kankaan (2003) laatimiin yhteenvetoihin.

Vuonna 2002 kokeessa käytettiin voimalaitoksen alakanavaan noin 700 metrin etäisyydelle voimalaitospadolta rantakallioon pultattuihin tartuntoihin köysillä ja harusvajereilla ankkuroitua pienikokoista muikkutroolia. Noin 5 m korkea pyydys viritettiin kohoilla pintaan 19.6.2002 ja ensimmäinen 19,5 h koejakso päättyi 20.6.2002. Toinen koejakso alkoi juhannuksen jälkeen 24.6.2002 ja kesti 93,5 h. Pyydys oli jatkuvan valvonnan alla. Troolin perä koettiin veneeseen 2,5–17 h välein. Kokeen aloittaminen myöhästyi tavoitellusta tilanteesta poikkeuksellisen lämpimän kevätkesän vuoksi. Kaiken kaikkiaan saaliiksi saatiin 48 kalaa, joista pienikokoisia taimenia oli 4 kpl, siikoja 13 kpl ja muikkuja 14 kpl. Saalista saatiin kahta koentakertaa lukuun ottamatta vain sellaisilta pyyntijaksoilta, joiden aikana ylivirtaamat olivat lähellä tai yli 500 m³/s. Troolin käsittely ja koenta oli mahdollista suurillakin virtaamilla ja itse pyydys pysyikin parhaiten vireessä nimenomaan virtaamien ollessa suurimmillaan. Saatujen kokemusten perusteella päätettiin jatkaa pyydysmenetelmän kehittämistä vuonna 2003.

Kesällä 2003 troolin pyyntipaikkaa siirrettiin lähemmäksi Seitakorvan voimalaitoksen patoa. Kyseisellä alueella virran nopeuden oletettiin olevan niin suuri, että kalat eivät pystyisi väistämään pyydystä. Epäilyksenä oli, että taimen pystyisi aistimaan alempana sijaitsevan pyydysten aiheuttamat muutokset virtauskentissä ja väistäisi troolin. Troolin käytön ongelmaksi osoittautui kuitenkin irtoroska, jota tulvavedessä on paljon, sekä trooliin kesän 2002 jälkeen kiinnitetyt vanteet. Edellä mainitut tekijät lisäsivät trooliin kohdistuvaa painetta niin paljon, että pyydysten kokeminen oli erittäin hankalaa. Troolin oltua jatkuvasti nopean ja suuren virtauksen aiheuttaman paineen alla se repeytyi muutaman päivän käytön jälkeen.

Kokemukset muidenkin pyydysten käytöstä olivat huonoja. Kurenuotan käyttö oli mahdotonta kovien virtaamien vuoksi Seitakorvan voimalaitoksen alapuolella. Nuotta meni kasaan, kun sitä alettiin laskea ja pyydystä ei saatu laskettua veteen. Pintaverkkojen käytön ongelmaksi muodostui kova virtaama sekä vedessä tulva-aikaan ajelehtiva roskat, joka täyttivät verkot hetkessä. Voimakkaat virtaamat pitivät verkon tiukalla ja verkon pyydystettävyyks katosi. Verkkojen roskaantuminen ja kova virta aiheutti verkkojen repeytymisen. Kaloja yritettiin pyytää myös kulkuttamalla eli verkkojen annettiin ajelehtia virran mukana, mutta tulokset olivat huonot. Seitakorvan alakanavassa kalastettiin myös vieheellä ja saaliiksi saatiin yksittäisiä ahvenia.

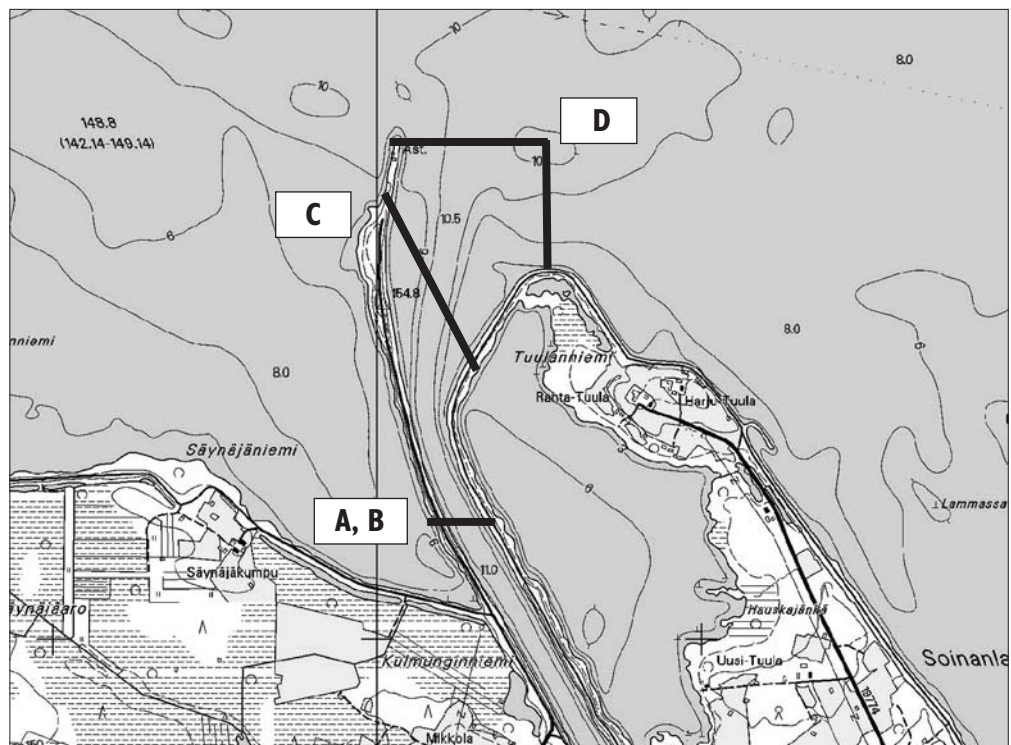
Tutkimuksen aikana kesällä 2003 todettiin Seitakorvan voimalaitoksen padon yläpuolella suuria määriä taimenia veden lämmentyä 5 °C:een yläpuolelle. Veden lämmentyä yli 14 °C:een kalojen määrä väheni. Kaloja pyydystettiin vieheellä ja tällöin arvioitiin, että kaloja oli kertynyt padon yläpuolelle ilmeisesti tuhansia kappaleita. Saaliiksi saatujen kalojen koko vaihteli 17–35 cm:n välillä keskipituuden oltua 27,5 cm. Kalojen keskipaino oli 198 g. Taimenia pyydystettiin vieheellä Seitakorvan padon yläpuolelta yhteensä 500 kpl. Osa kaloista sumputettiin ja 300 kpl merkittiin panjetilla ja siirrettiin takaisin Kemijärveen. Sumputuskokeessa havaittiin, että noin 10 % vieheellä pyydystetyistä taimenista kuoli.

Taimenia todettiin olevan suuria määriä myös Pirttikosken voimalaitoksen yläpuolella. Yhdellä vieheellä saatiin 15 minuutissa 20 taimenta. Kaloja oli kuitenkin huomattavasti vähemmän, tai ne eivät käyneet viehepyydykseen yhtä hankasti kuin Seitakorvan padon yläpuolella. Pirttikoskelta saadut taimenet olivat saman kokoisia kuin Seitakorvalta saadut. Tutkimuksessa ei kuitenkaan pystytty selvittämään, olivatko ne Kemijärvestä laskeutuneita tai Juujärveen istutettuja kaloja. Jotta Kemijärvestä alasvaeltavat taimenet voitaisiin erottaa Juujärveen istutetuista, tulisi Kemijärveen tai Juujärveen istutetut taimenet merkitä esim. eväleikkauksin tai tatuomalla.

15.3.2 Kalaesteaidan tekninen toteuttamiskelpoisuus

Kalaesteen teknistä toteuttamiskelpoisuutta on alustavasti arvioitu raportissa "Kalojen vaellusesteen hydrodynaaminen tarkastelu kohteena Kemijärven luusua" (Huttula 2003). Lisäksi Kemijoki Oy on tehnyt vuonna 2001 asiaan liittyvän oman yleissuunnitelmansa, jossa tarkastellaan kettinkiestettä Luusuan kanavaan riippusillan kohdalla.

Luusuaan tai Seitakorvan kanavaan mahdollisesti asennettavaan verkkoesteeseen kohdistuvia painevoimia tarkasteltiin eri paikkavaihtoehtoilla. Tarkastelu rajattiin toimeksiantajan kanssa kahteen silmäkokoan (20 ja 35 mm) sekä kesäajan virtaamatilanteisiin. Veden lämpötilan osuus verkkoesteeseen kohdistuvan painevoiman muodostumisessa on pieni ja tarkastelut tehtiinkin 10 °C veden lämpötilassa. Paikkavaihtoehtoja oli kolme: Riippusilta (A: suora ja B: vinoeste), kanavan suu (C: vinoeste) sekä auran muotoinen este kanavan suulta järvelle ja takaisin (vaihtoehto D) (kuva 68). Tarkastelussa tutkittiin erilaisten verkkoesteaitojen toteuttamismahdollisuuksia esteeseen kohdistuvien virtausnopeuksien ja voimien perusteella. Tarkastelussa oletettiin, että verkkoesteen käyttöaika olisi kesä-elokuu.



Kuva 68. Verkkomaisen virtausesteen paikkavaihtoehdot Kemijärven luusuassa.

Vertailukohtana tarkastelussa käytettiin Irnin esteaitaa, joka sijaitsee Suolijärven ja Irninjärven välissä. Tämä ympärivuotinen verkkoeste on tehty 2,5 mm:n langasta 20 mm:n solmuvälillä. Esteen pinta-ala on n. 250 m² ja pituus 45 m. Se on asetettu virtaukseen nähden vinosti siten, että esteen ja rannan välinen kulma on noin 78°. Maksimivirtaama esteen kohdalla on 36 m³/s, joka merkitsee uomassa noin 14,4 cm/s keskinopeutta verkkoesteen kohdalla. Irnin verkkoeste on toiminut hyvin ja siihen ollaan tyytyväisiä.

Vaihtoehdoilla A ja B uoman keskinopeus ylitti reilusti Irnin verkkoesteen huippuvirtaaman aikaisen keskinopeuden (0,14 m/s), eivätkä vaihtoehdot A ja B näin ollen tule kyseeseen. Myös painevoimat olivat melko suuria. Vaihtoehdossa C painevoimat olivat kaikkein pienimmät, mutta em. Irnin verkkoesteen vertailunopeus ylittyi lievästi jo 540 m³/s juoksutuksella. Kanavan suulla uoman syvyyssuhteiden takia syntyy ajoittain ns. akanvirtaa (länsireunalla voimalaitokselle, itäreunalla järvelle) . Tämä voisi vähentää veden mukana ajautuvien roskien kertymistä verkkoon, mikäli verkko asetetaan kuvan 68 mukaiseen asentoon. Näin verkkoon ei ehkä tarttuisi samalla lailla roskaa kuin pelkän uoman keskinopeuden perusteella voisi olettaa. Vaihtoehdossa D jouduttiin huomioimaan tuulen aiheuttama virtaus, joka aiheuttaa jo keskituulella merkittävän lisävoiman. Auranmuotoisessa ratkaisussa verkon pinta-ala kasvaa tulokulmaa pienennettäessä. Painevoimaminimi osoittautui olevan 50 asteen tulokulmalla. Irnin verkkoesteen vertailunopeuden alitus onnistuu pienillä tulokulmilla kaikissa virtaamatilanteissa keskituulella, mutta myrskytuulella ei lainkaan. Verkkoesteen puhdistamisen kannalta vaihtoehto D on luonnollisesti työläin suurten pinta-alojen vuoksi.

Tehtyä tarkastelua voidaan pitää ensisijaisesti paikkavaihtoehtotarkasteluna. Parhaalta sijoituspaikalta vaikuttaisi tarkastelun perusteella kanavan suulle rakennettu vinoeste. Tarkastelussa tehtiin useita yksinkertaistuksia. Vinoesteen tapauksessa uoman oletettiin olevan suorakaiteen muotoinen. Tämä pätee hyvin riippusillan kohdalla, mutta ei kanavan suulla. Seitakorvan kanavan suualueen oletettiin olevan tasasyvyinen, mitä se ei todellisuudessa ole. Varsinaisessa rakennesuunnittelussa on huomioitava lisälaskelmien ja lisämittausten tarve, jotta todellinen esteen pinta-ala voidaan määrittää ao. kohdalle. Seitakorvankanavan suualueen virtaukset (akanvirta ja tuulen aiheuttamat virtaukset) olisi myös syytä selvittää erillisellä virtaustutkimuksella.

16

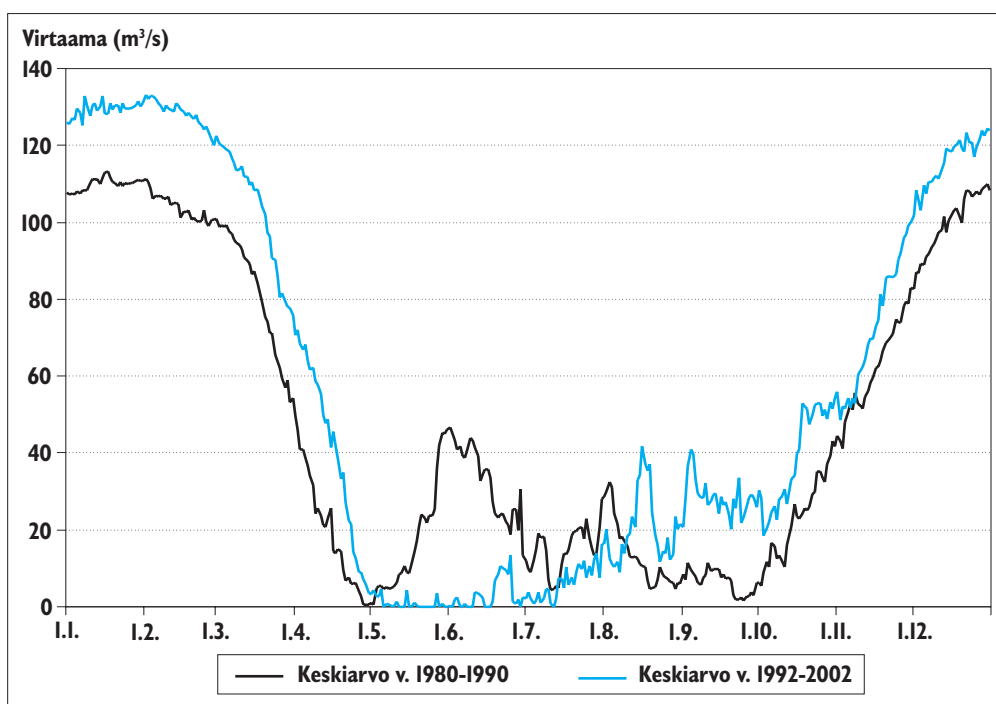
Valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden vaikutus Kemijoen tulviin ja tulvavahinkoihin

Tässä luvussa arvioidaan yläpuolisessa vesistössä ja valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta ja vaikuttavuutta vesistön tulvaherkkyiden ja tulvavahinkojen vähentämisessä. Tarkasteltavat toimenpiteet on valittu osin ohjausryhmässä käytyjen keskustelujen perusteella, osin ne on valittu sen perusteella, minkälaisia menetelmiä on esitetty aihepiiriin liittyvässä kirjallisuudessa.

16.1 Vesistön säännöstely

Kemijoen vesistössä on 13 säännösteltyä järveä ja tekojärveä (taulukko 5). Kemijärvi on säännöstellyistä järvistä selvästi suurin. Suolijärvien pinta-ala on myös yli 100 km². Muut järvet ovat pieniä ja niiden pinta-ala säännöstelyn ylärajalla on 1,3–18,3 km². Kemijärvi pois luettuna säännösteltyjen järvien säännöstelytilavuus on 384 milj. m³. Kemijoen tulvasuojelun kannalta tämä on hyvin vähän, sillä järvien täyttyminen alarajalta ylärajalle veisi Kemijoen tulvavirtaamalla 4 400 m³/s yhden vuorokauden. Suolijärven tai muiden Kemijoen vesistön säännösteltyjen järvien säännöstelykäytännöillä ei siis voida juurikaan vaikuttaa Kemijoen tulvatilanteeseen. Suurtulvalaskelmissa Kemijärven pahimpina tulvavuosina 1981 ja 1993 Ala-Suolijärven juoksutus oli suurimmillaan keväällä noin 54 m³/s. Lisäksi suurimmat juoksutukset tapahtuvat vasta hieman Kemijärven pahimman tulvahuipun jälkeen ja pahimman tulvan aikaan juoksutukset ovat alle 40 m³/s.

Kemijoen latvoilla sijaitsevat Lokan ja Porttipahdan säännöstelyt ovat luonteeltaan ylivuotisia. Niiden varastotilavuus suhteessa tulovirtaamiin on niin suuri, että niillä voidaan runsasvetisinä vuosina varastoida vettä vähävetisinä vuosina käytettäväksi. Kuvassa 69 on esitetty Porttipahdan juoksutukset eri ajankohtina. Kuvassa on erikseen esitetty keskimääräiset juoksutukset ennen uiton loppumista (v. 1980–1991) ja juoksutukset uiton loppumisen jälkeen (v. 1992–2002). Kuvasta havaitaan, että altaasta ei uiton loppumisen jälkeen ole juoksutettu keväisin ja kesäisin käytännössä juuri lainkaan vettä ajanjaksona toukokuun alusta kesäkuun puoliväliin. Porttipahdasta ei siis ole juoksutettu vettä Kemijoen suurimpien virtaamien aikana. Lokan ja Porttipahdan nykyistä säännöstelykäytäntöä muuttamalla ei siis ole mahdollista pienentää Kemijoen tulvavirtaamia eikä niistä aiheutuvia mahdollisia tulvavahinkoja.



Kuva 69. Porttipahdan keskimääräiset juoksutukset jaksoilla 1980–1990 ja 1992–2002.

16.2 Toimenpiteet valuma-alueella

Tulvavesien pidättäminen valuma-alueella on nykyisin Euroopassa ja USA:ssa tulvasuojelupolitiikan keskeinen osa. Se kytkeytyy myös yleisesti hyväksyttyyn vesistöjen hoitoa koskevaan tavoitteeseen säilyttää ja parantaa virtavesistöjen ja kosteikkojen luonnontilaa sekä jokivesistöjen ja niiden ranta-alueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia. Tulvavesiä voidaan pidättää seuraavin tavoin (Rantakokko 2002):

1. Palauttamalla jo aiemmin suojattuja tulva-alueita takaisin tulva-alueiksi.
2. Kunnostamalla toimimattomia järvenlaskuhankkeita takaisin tulvajärviksi.
3. Tekemällä tietyille valuma-alueiden osa-alueille ympäryspenkereitä ja kevyehköjä pienpatoja.
4. Tukkimalla oja soilla tai vähäarvoisilla metsäalueilla, jolloin kyse olisi suon tai metsän ennallistamisesta.
5. Tekemällä puroihin tai ojiin kosteikkoja ja laskeutusaltaita.
6. Vesittämällä käytöstä poistuneita turvetuotantoalueita.
7. Rakentamalla joki- tai purouomiin patoja ja tulvapenkereitä.
8. Kunnostamalla vanhoja uittopatoja vastaavaan tarkoitukseen.

Lammassaari (1990) on väitöskirjassaan arvioinut, että uittopatojen käyttö pohjoisen vesistöissä on osaltaan hidastanut tulvan nousua, lisännyt alkukesän alivirtaamia ja pienentänyt kesän alivirtaamia (Lammassaari 1990). Irtoutiton loputtua uittopadot on pääsääntöisesti purettu ja uomia entisöity. Tämä on saattanut nopeuttaa tulvan nousua, mutta todennäköisesti vaikutukset tulvahuippuihin ovat olleet vähäiset.

Seuraavassa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin ojien tukkimista ja ns. kivia tekojärviä, koska ne periaatteessa soveltuvat Kemijoen vesistöön ja ainakin teoriassa niillä voisi olla vaikutusta Kemijoen tulviin.

16.2.1 Suo- ja metsäojitusten ennallistaminen

Metsäojituksen vaikutuksia on selvitetty Metsätalouden vesistöhaitat ja niiden torjunta -projektin (METVE) yhteenvetoraportissa (Saukkonen & Kenttämies 1995). Hyvärisen ja Vehviläisen (1981) mukaan metsäojitus on lisännyt kevätylivirtaamia Keski- ja Pohjois-Suomen aapasuoalueilla. Lisäyksen hyvin karkeaksi keskiarvoksi he arvioivat noin 0,5 % valuma-alueen yhtä ojitusprosenttia kohti. Kesäyli-valuma yleensä kasvaa; isot ja hetkelliset huiput eniten (1–3 % ojitusprosenttia kohden), koska turpeen lisääntynyt vedenvarastoimiskyky ei riitä tai/ja ehdi leikata suurista tulvista niin paljon, kuin valunnan nopeutuminen terävöittää ja kasvattaa huippuja. Sen sijaan pienet kesäylicalumat pienenevät. Ylivalumat palautuvat alkuperäiselle tasolle 10–20 vuodessa (puustovaikutus); ojien kunnossapito säilyttää suuria ylivalumia kauemmin.

Ojituksen aiheuttama suurempi valunta ja ylivalunnan kasvu lisäävät tulvaherkkyyttä alapuolisessa vesistössä ainakin paikallisesti. Päävesistöissä pelkkä ojituksen (tai avohakkuun) tulvia lisäävä vaikutus riippuu myös siitä, missä päin vesistöä ojitus on tehty. Jos ojitus rajoittuu selvästi johonkin osaan vesistöä – erityisesti alajuoksulle – voi tämän vaikutus olla tulvia pienentävä, koska ojitus lisää vesistöalueen eri osista (ylä- ja alajuoksulta) tulevien tulvahuippujen eriaikaisuutta. Seunan (1990) mukaan kevätylivalunta suurenee, jos vähäpuustoinen ojitus-alue sijaitsee valuma-alueen latvoilla (alkuvuosina 0,3–0,8 % ojitusprosenttia kohden) ja pienenee, jos ojitusalueet ovat valuma-alueen alajuoksulla tai hyvin hajallaan virtausmatkan kannalta. Yleensä metsäojitukset tehdään vesistön latvoilla ja siitä aiheutuu teoriassa tulvan voimistuminen, koska tällöin yläosan tulvavedet lähtevät liikkeelle aikaisemmin ja saattavat kasvattaa alaosan tulvahuippua.

Ojitusten vaikutukset riippuvat myös kevätsulannan etenemisestä, joka saattaa muuttaa ojituksen tulvavaikutusta siirtämällä eri osa-alueiden lumitulvaa ja näin pienentää tai suurentaa tulvaa. Pitkä lumen sulamisjakso on omiaan pienentämään tulvaa, kun taas nopea, koko valuma-alueella tapahtuva samanaikainen sulaminen lisää tulvahuippua. Ojituksen vaikutus tulvaan on siten suurimmillaan silloin, kun vesistössä tulva muodostuu nopeasti ja mahdollisimman samanaikaisesti koko valuma-alueella. Ennallistaminen pääsääntöisesti vähentää tulvia, mutta voi myös lisätä niitä.

Mustonen ja Seuna (1971) tutkivat ojituksen vaikutuksia hydrologiaan Ruokolahdella sijainneella koealueella ja sen vertailualueella. Kevätvalunnan sattumisajankohdan todettiin aikaistuneen ojitusten vuoksi keskimäärin 1,5 vuorokautta. Osasyynä tähän saattoivat olla voimakkaat hakkuut. Ennallistamisen hyöty on suurimmillaan uusien ojitusten osalta. Vanhoissa ojituksissa ennallistamisen hyöty on vähäinen puustovaikutuksen takia. Merkittävän tulvahyödyn saavuttaminen edellyttää suhteellisen laajojen alueiden ennallistamista, mikä taas saattaa aiheuttaa metsätaloudelle enemmän haittaa kuin mahdollisesti tulvaleikkauksen kautta saavutettava hyöty on. (Rantakokko 2002)

Kemijoen valuma-alueen ojituksista ei ole olemassa koottua ajantasaista tietoa. Valuma-alueella tehtyjen ojitusten ja ojien tukkimisen vaikutuksia kevättulvien suuruuteen on siksi arvioitu tässä työssä karkeasti suuruusluokkatasolla. Ojitusmäärät vaihtelevat Kemijoen valuma-alueella. Kemijärven lähivaluma-alue on Pelkosenniemen ja Savukosken saakka voimaperäisen metsätalouden piirissä ja ojia on runsaasti. Sen sijaan Ylä-Kemijoki ja Savukosken yläpuoliset alueet ovat varsin luonnontilaisia (Romakkaniemi, suull.). Kemijoella vaikea kevättulva syntyy yleensä silloin, kun lumet sulavat samanaikaisesti ja kerralla koko valuma-alueelta ja lisäksi sulamiskauden sateet ovat keskimääräistä runsaammat.

Tulvan syntymisen kannalta ojituksilla voidaan arvioida olevan tulvia kärjistävä vaikutus (lähivaluma-alueen sulamisvedet eivät siis ehdi alta pois). Jos laskennassa oletetaan, että

- ylivirtaama kasvaa 0,5 % valuma-alueen yhtä ojitusprosenttia kohti (Hyvärinen ja Vehviläinen 1981)
- koko Kemijärven yläpuolisen valuma-alueen ojitusprosentti on 10 tai 20
- Kemijärven maksimitulovirtaama on noin 3 000 m³/s,

niin silloin ojituksista aiheutuva virtaamalisäys olisi 150 m³/s tai 300 m³/s riippuen siitä, käytetäänkö ojitusprosenttina 10 tai 20. Vaikka Kemijoen valuma-alueen kaikki ojat tukittaisiin, ei sillä edellä esitetyn perusteella olisi merkittävää vaikutusta virtaamiin tulvatilanteessa. Ojien tukkimisella ei siis tämän karkean laskelman perusteella voida merkittävästi vaikuttaa Kemijoen ylivirtaamiin. Toisaalta, jos vertailukohdaksi otetaan Kemijärven säännöstelyn vaikutus ylivirtaamiin, joka tulvahuippujen aikana on ollut noin 400 m³/s, ojien tukkimisen merkitys on suhteellisesti suurempi.

16.2.2 Kuivat tekoaltaat

Eräs tulvavesien varastointikeino on ns. kuivien tekoaltaiden käyttö. Siinä sopivila patorakenteilla varastoidaan vettä uomaan ja sen läheisyydessä oleville maa-alueille. Riittävän varastotilan saavuttaminen saattaa edellyttää melko suurta veden syvyyttä, vaikkakin varastointi kestää vain muutamia viikkoja. Säädetävillä juoksutuslaitteilla pystytään varastointi ajoittamaan tulvan kannalta sopivimpaan ajankohtaan. Suomen ympäristökeskuksen selvityksessä (Rantakokko 2002) on hydrologisilla vesistömalleilla tehty alustavia tarkasteluja tulvavesien pidättämisen merkityksen arvioimiseksi vähäjärvisillä Kuivajoen, Iijoen ja Kalajoen vesistö-alueilla. Pidätysalueiden pinta-alat olivat Iijoen vesistössä yhteensä noin 20 km² ja yhteinen tilavuus noin 40 milj. m³. Tulosten perusteella Iijoen latvaosilla voidaan vaikuttaa vain rajallisesti tulvan nousun hidastumiseen eri osa-alueiden välisten viipymien ja sulannan eri aikaisen alkamisen takia. Sen sijaan huippuvirtaamiin pystytään vaikuttamaan jossain määrin. Pidätysalueilla saavutettava laskennallinen hyöty olisi jäänyt kevään 2000 tulvatilanteessa ylläpito- ja käyttökustannuksiin nähden melko vähäiseksi. (Rantakokko 2002)

16.3 Toimenpiteet vahinkoalueella

Tulvavahinkoja voidaan periaatteessa vähentää pengertämällä tulvaherkimpiä alueita. Myös kevyempien liikuteltavien tulva-aitojen rakentaminen on mahdollista. Kemijoen vesistössä suurimmat vahinkokohteet sijaitsevat Rovaniemen Saarenkylän alueella ja niiden suojaaminen penkerein on periaatteessa mahdollista. Penkereiden rakentaminen olisi kuitenkin varsin kallista ja se vaikuttaisi myös rantojen käyttöön ja maisemaan. Tästä syystä penkereitä ei voida pitää erityisen toteuttamiskelpoisena ratkaisuna tilanteessa, jossa tulvia on esiintynyt harvoin.

Keski-Euroopassa suurten tulvien aiheuttamien vahinkojen torjunnassa ovat viime aikoina yleistyneet tilapäisinä tulvasuojelurakenteina hiekkasäkkien ohella erityisesti koottavat seinäkkeet. Sellaisia ovat esimerkiksi noin metrin pituiset vinojen tukien varaan laitettavat seinäkkeet, joita laitetaan vierekkäin ja joiden etupuolelle laitetaan tiivisteksi muovi. Tulvaseinäkkeitä voidaan käyttää vain sellaisissa paikoissa, joissa maanpinta on hyvin tasainen. Niiden käyttö on varsin kallista, joten ne tulisivat kyseeseen lähinnä arvokkaiden kohteiden, kuten sairaaloiden, teollisuuslaitosten ja muiden merkittävien rakennusten suojelussa. (Suurtulvavyöryhmän loppuraportti 2003)

Tavoitetilojen ja toimenpideyhdistelmien muodostaminen ja vertailu

Kemijärven säännöstelyselvityksen yhteydessä tuli esille useita kymmeniä erilaisia toimenpiteitä säännöstelyn haittojen vähentämiseksi. Osa ehdotuksista liittyi säännöstelykäytäntöön ja osa hoito- ja kunnostustoimenpiteisiin. Esitetyistä ehdotuksista muodostettiin kolme vaihtoehtoista toimintastrategiaa. Tässä luvussa kuvataan nämä vaihtoehdot ja arvioidaan niiden vaikutuksia suuntaantavasti.

Kuten kappaleista 12–16 käy ilmi, Kemijärven säännöstelyn haittojen vähentämiseksi on esitetty lukuisia toimenpiteitä. Esitettyjen toimenpiteiden hyödyissä, haittoissa ja toteuttamiskelpoisuudessa on huomattavia eroja. Erilaisten toimintastrategioiden hahmottamiseksi on muodostettu kolme vaihtoehtoista lähestymistapaa Kemijärven säännöstelystä aiheutuvien haittojen lieventämiseen. Vaihtoehdot ovat tarkoituksellisesti kärjistettyjä eikä ole tarkoitus, että jokin niistä valittaisiin. Vaihtoehtojen tarkoitus on ollut laajentaa näkökulmia ja tukea ohjausryhmän keskusteluja säännöstelysuosituksista.

- **Vaihtoehto 1:** Säännöstelyn kehittämisenäkökulma (säännöstelynäkökulma): Painopiste säännöstelykäytäntöä koskevissa toimenpiteissä.
- **Vaihtoehto 2:** Kunnostusnäkökulma: Painopiste hoito- ja kunnostustoimenpiteissä.
- **Vaihtoehto 3:** Yhdistetty näkökulma: Valitaan kustannustehokkaimmat säännöstelyn kehittämis- ja kunnostustoimenpiteet.

Kaikille vaihtoehdoille yhteisiä toimenpiteitä ovat:

- Velvoitteiden mukaisten töiden toteuttaminen.
- Kalatalousvelvoitteen toteuttaminen mahdollisimman tuloksellisesti (esimerkiksi sellaisten kalatalousryhmän suositusehdotusten täytäntöönpano, joista ei aiheudu merkittäviä lisäkustannuksia, ks. luku 15).
- Avoimuuden ja vuorovaikutuksen lisääminen säännöstelyä sekä vesistön ja rantojen kunnostusta ja hoitoa koskevissa kysymyksissä.

Vaihtoehdot on kuvattu ja niiden vaikutuksia on arvioitu kohdissa 17.1–17.3. Yhteenveto vaihtoehtoihin sisällytetyistä toimenpiteistä on taulukossa 28.

Taulukko 28. Toimenpiteet erilaisissa tavoitetilavaihtoehtoissa. Vaihtoehtoihin sisältyvät toimenpiteet on merkitty sinisellä.

Toimenpide	Säännöstely- näkökulma	Kunnostus- näkökulma	Yhdistetty näkökulma
Säännöstelykäytäntö			
Helmikuun alku > N43+I46,75 m			
Kuopan keston lyhentäminen			
Alimpien vedenkorkeuksien nosto * 2 m (kuivat ja tavanomaiset kevät)			
Kesällä aleneva rytmi			
Syksyn ylivedenkorkeuden lasku 25 cm			
Pohjapadot			
Uusi pohjapato			
* Narkiperä, Kalkiaisuopaja, Javarusjoki, Myllyoja ja Sorsajärvi			Osa padoista
Pohjapatojen korotus			
* Kaisanlahti (nykyisin 145,5 m)			
* Lantunginperä (nykyisin 145,0 m)			
* Lautalahti ja Reinikanperä (nykyisin 145,75 m)			
Rantojen raivaus			
Velvoitteen mukaiset työt			
Kiinteiden kantojen poisto asutuksen läheltä			
Rantojen suojaus			
Velvoitteen mukaiset työt			
Vapaaehtoiset kunnostukset			
Padoilla eristetyt järvet			
Kunnostussuunnitelmien päivitys			
Sivuvesien kunnostus			
Suosituksat tärkeimpien jokien kunnostamiseksi			
Kalakantojen hoito			
Kalatalousmaksu 75 000 euroa/vuosi			
Kalatalousryhmän suositukset	Osa		
Viestintä ja vuorovaikutus			
Viestinnän tehostaminen (viestintäsuunnitelma ja sen toteuttaminen)			

17.1 Vaihtoehto 1: Säännöstelynäkökulma

Tavoitetilan kuvaus: Säännöstelykäytännön kehittämistä painottavassa vaihtoehdossa Kemijärven voimataloudellisesta säännöstelyhyödyistä tingitään virkistyskäytölle ja vesiluonnolle aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Tulvasuojelunäkökohdat määräävät säännöstelyn toteutuksen erityisesti kevät aikaan. Säännöstelykäytäntöä ohjaamaan asetetaan virkistyskäytön ja vesiluonnon lähtökohdista asetettuja tavoitevedenkorkeuksia. Säännöstelystä aiheutuneita haittoja vähennetään toteuttamalla velvoitteen mukaiset hoito- ja kunnostustoimenpiteet. Panostus hoito- ja kunnostustoimenpiteisiin on samaa suuruusluokkaa kuin nykyisin. Viestintä säännöstelyasioista on systemaattista ja pitkäjänteistä. Haittoja lieventävien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus on avointa ja vesistön käyttäjien tavoitteita ja toiveita huomioonottavaa.

Vaihtoehtoon on sisällytetty seuraavat haittojen vähentämistoimenpiteet:

Säännöstelykäytäntö (taulukko 29)

- Helmikuun alun tavoitevedenkorkeus yli N43+146,75 m.
- Alimpien vedenkorkeuksien nosto 2 m kuiviksi ja tavanomaiseksi ennustettuina keväänä.
- Kevättulvan aikana vedenpinta ei saa alentua.
- Kesällä aleneva rytmi siten, että vedenpinta alenee kesäkuun alkupuolen korkeudesta noin N43+148,90 m syyskuun alkuun mennessä tasolle noin N43+148,40 m (tavoite on ehdollinen ja märkinä kesinä tavoitteesta voidaan joustaa, jotta ei jouduttaisi ”turhiin” ohijuoksutuksiin).
- Syksyn ylivedenkorkeuden alentaminen 25 cm:llä (yläsuositus N43+148,75 m).

Muut haittojen lieventämistoimenpiteet

- Nykyisten velvoitteiden mukaiset työt.
- Ei uusia pohjapatoja tai nykyisten korotuksia.
- Kalatalousveloitteen toteuttaminen mahdollisimman tuloksellisesti (erilliset suositukset).
- Viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen.

Taulukko 29. Arvio säännöstelyn kehittämissuunnitellun vaihtoehdon vaikutuksista.

Arviointiasteikko: +/- vähäinen hyöty/haitta, ++/-- suuri hyöty/haitta.

Toimenpiteet	Kustannukset/menetykset (euroa/vuosi)	Hyödyt	Haitat (muut kuin voimataloudelliset)
Säännöstely			
Talvi: Helmikuun vedenkorkeus yli 146,75 m	yli 1 000 000 ¹⁾	+ VESILUONTO, KALAT, VIRKISTYSKÄYTTÖ	- ILMAPÄÄSTÖT
Kevät: Alin vedenkorkeus + 2m	yli 1 600 000 (kuivana keväänä, tavanomaisina huomattavasti suurempi) ¹⁾	+ KALAT ++ KALASTUS + VESILUONTO	- - ? TULVA - ILMAPÄÄSTÖT
Kesä: Aleneva kesärytmi (ehdollinen)	alle 50 000 ¹⁾	+ VESILUONTO + KULUMINEN + VIRKISTYSKÄYTTÖ	
Syysy: Yläsuositus 148,75 m	yli 200 000 ¹⁾	++ VYÖRYT, KULUMINEN + KALASTUS	- ILMAPÄÄSTÖT
Muut toimenpiteet			
Velvoitteisiin sisältyvät työt ja ne kalatalousryhmän suositukset (katso luku 15), joista ei juurikaan aiheudu lisäkustannuksia			
YHTEENSÄ		n. 3 000 000 e/v	
¹⁾ Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuu ratkaisevasti siitä, kuinka tiukoiksi suositukset laaditaan erilaisissa vesi-, markkina- ja tuotantotilanteissa.			

Arvio vaikutuksista

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että edellä kuvattujen säännöstelykäytännön muutosten vaikutukset vesiluongtoon ja kalakantoihin ovat suhteellisen vähäiset. Kevättalviselle virkistyskäytölle aiheutuvaa hyötyä voidaan pitää vähintään kohtalaisena (katso luku 12). Vaihtoehdosta aiheutuisi merkittäviä voimataloudellisia menetyksiä, jotka olisivat vuositasona yli 3 miljoonaa euroa. Myös tulvariski kas-

vaisi kevään alimpien vedenkorkeuksien nousun johdosta. Säännöstelystä aiheutuva kokonaishyöty pienenisi siis merkittävästi. Taloudellisia menetyksiä ja riskejä voidaankin suhteessa saavutettaviin hyötyihin pitää suurina. Esimerkiksi talvisesta vedenpinnan laskusta verkkokalastukselle aiheutuvan haitan on arvioitu olevan noin 8 000–20 000 euroa vuodessa. Vaihtoehtoon sisältyviä säännöstelytoimenpiteitä ei voidakaan pitää kovin tehokkaana keinona säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämisessä. Tämä johtuu mm. siitä, että säännöstelykäytännön on muututtava merkittävästi ennen kuin myönteiset vaikutukset vesiekosysteemin tilassa ovat selvästi havaittavissa.

17.2 Vaihtoehto 2: Kunnostusnäkökulma

Tavoitetilan kuvaus: Kemijärven suuri merkitys vesivoimatuotannolle ja tulvasuojelulle hyväksytään eikä nyky säännöstelyä rajoiteta syksyllä, talvella tai kevättalvella. Säännöstely toteutetaan voimataloudelliset hyödyt maksimoiden ja tulvasuojelunäkökohdat huomioon ottaen lupaehtojen puitteissa. Ympäristö- ja virkistysnäkökohdat otetaan huomioon silloin, kun siitä ei aiheudu suuria voimataloudellisia menetyksiä eikä tulvariskin lisääntymistä. Säännöstelystä aiheutuneita haittoja vähennetään järjestelmällisesti ja tehokkaasti suojaamalla syöpyviä rantoja, poistamalla käyttöä haittaavia kantoja sekä erilaisin kalataloudellisin hoito- ja kunnostustoimenpitein. Panostusta vapaaehtoiisiin hoito- ja kunnostustoimenpiteisiin lisätään nykyisestä merkittävästi. Tietoa säännöstelyn tavoitteista ja vaikutuksista sekä toteutetuista ja suunnitteilla olevista hoito- ja kunnostustoimenpiteistä on helposti saatavilla. Viestintä säännöstelyasioista on systemaattista ja pitkäjänteistä. Haittoja lieventävien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus on avointa sekä vesistön käyttäjien tavoitteita ja toiveita huomioonottavaa.

Vaihtoehtoon sisältyvät seuraavat haittojen vähentämistoimenpiteet:

Säännöstelykäytäntö

- Säännöstely toteutetaan nykyisten lupaehtojen puitteissa. Vaihtoehto ei juurikaan poikkea nykykäytännöstä. Vedenpinta lasketaan keväällä alarajalle mahdollisimman lyhyeksi ajaksi. Keväällä vedenpinta pyritään nostamaan mahdollisimman nopeasti ylös ottaen huomioon energiataloudelliset- ja tulvasuojelunäkökohdat.

Kunnostustoimenpiteet (taulukko 30)

- Velvoitteiden mukaiset rantojen kunnostus- ja suojaustyöt.
- Kaikkien pohjapatoehdotusten toteuttaminen. Vaikutuksia on arvioitu kahdella padotuskorkeudella: A: N43+147,35 m ja B: N43+146,60 m.
 - Nykyisten pohjapatojen korotukset: Kaisanlahti, Lantunginperä, Lautalahti-Reinikanperä
 - Uudet pohjapadot: Narkiperä, Sorsajärvi, Kotajoki, Javarusjoki, Myllyoja, Kalkiaisuopaja
- Rantojen vapaaehtoinen kunnostaminen:
 - Kantosavotan tehostaminen, toteutus noin viidessä vuodessa.
 - Suojauskysymyksissä joustava tulkinta (voimayhtiö osallistuu rantojen kunnostusten ja suojausten kustannuksiin aikaisempaa suuremmalla panostuksella).
 - Ns. nolla-alueiden kunnostus Kemijärven taajaman läheisyydessä.
- Virkistyskäyttö- ym. kunnostukset.
 - Veneenlaskupaikka Seitakorvaan.
- Kemijärveen laskevien jokien (Javarusjoki, Mairijoki, Käsmänjoki, Jumiskojoki, Soinanjoki, Kapustajoki, Ruopsanjoki, Alajoki, Vähä-Askanjoki) kalataloudelliset kunnostukset.

- Kalaesteaita Seitakorvaan, jos se osoittautuu teknisesti, taloudellisesti ja kalataloudellisesti järkeväksi toimenpiteeksi eikä ole vesipuitedirektiivin tavoitteiden vastainen.
- Selvitykset ja toimenpiteet padottujen järvien tilan parantamiseksi.
- Viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen.

Taulukko 30. Arvio kunnostuspainotteisen vaihtoehdon vaikutuksista. Pohjapatojen energiamenetykset on laskettu kahdella padotuskorkeusvaihtoehdolla (A:147,35 m, B:146,60 m). Arviointiasteikko: +/- vähäinen hyöty/haitta, ++/-- suuri hyöty/haitta.

Toimenpiteet	Rakentamis- ym. kustannukset (euroa) Karkea arvio	Energiamenetykset euroa/vuosi	Hyödyt	Haitat (muut kuin energiataloudelliset menetykset)
Kunnostustoimenpiteet				
Uudet pohjapadot - Narkiperä, Javarusjoki, Sorsajärvi, Kotajärvi, Myllyoja, Kalkiaisuopaja	500 000 ¹⁾	158 000 A 87 000 B	Vaihtoehto A: + VIRKISTYSKÄYTTÖ, KALAT ++ VESILUONTO + + TALVIKALASTUS	- TULVARISKI
Pohjapatojen korotukset - Kisanlahti, Lantunki, Lautalahti	30 000 ¹⁾	196 000 A 111 000 B	Vaihtoehto A: + VIRKISTYSKÄYTTÖ, KALAT ++ VESILUONTO + + TALVIKALASTUS	- TULVARISKI
Ns. nolla-alueiden poisto	400 000 (ruopattava alue 20 ha)	0	+ + MAISEMA	- LUONTO
Kantosavotta (kantojen poisto noin viidessä vuodessa asutuksen läheltä)	250 000	0	+ VIRKISTYSKÄYTTÖ + KALASTUS	
Kemijärveen laskevien jokien kunnostus	200 000–300 000	0	+ Kemijärvi + + Paikallisesti KALAT, KALASTUS)	
Muut toimenpiteet				
Velvoitteisiin sisältyvät työt ja kalataloudelliset suositukset				
Viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen				
Yhteensä	n. 1 500 000	354 000 A 198 000 B		

¹⁾ Oletettu, että rakentamiskustannukset ovat pieniksi arvioiduissa hankkeissa 10 000 euroa, melko suurissa 30 000 euroa ja suurissa arvioitu tapauskohtaisesti (Narkiperä 150 000 euroa, Sorsajärvi 300 000 euroa).

Arvio vaikutuksista

Kunnostuspainotteisella vaihtoehdolla voitaisiin vähentää säännöstelystä aiheutuvia haittoja huomattavasti. Vaihtoehdon kertaluontoiset rakentamis- ym. kustannukset olisivat noin 1 500 000 euroa. Pohjapatojen vaikutuspiirissä olisi rantakiinteistöjä 441 kpl, mikä on 22 % Kemijärven rantakiinteistöjen määrästä. Vaihtoehdolla A (pohjapatojen kynnyskorkeus N43+147,35 m) olisi merkittäviä myönteisiä vaikutuksia vesiluontoon, kalastoon ja kevättalviseen kalastukseen sekä virkistyskäyttöön ainakin paikallisesti. Vaihtoehto A:ssa tilavuusmenetys olisi 28 milj. m³ ja vaihtoehto B:ssä 14 milj. m³. 28 milj. m³ vastaa 2,4 % Kemijärven säännöstelytilavuudesta. Jos pohjapadot toteutettaisiin korkeampina (vaihtoehto A), vastaisi tämä tilavuusmenetyksenä säännöstelyn alarajan nostoa noin 40 cm:llä. Vaihtoehto B vastaisi alarajan nostoa noin 20 cm:llä. Varsinkin vaihtoehdon A pohjapatoratkaisuilla voisi olla vähäinen kielteinen vaikutus tulvasuojelun kannalta ainakin

poikkeuksellisen märkinä keväinä. Energiataloudelliset menetykset olisivat vaihtoehto A:ssa noin 350 000 euroa vuodessa. Uusien ja korotettavien patojen varustaminen settipatotyypisillä nostettavilla luukuilla mahdollistaisi vedenpinnan laskun huhtikuussa ennen tulvaa ja vähentäisi oleellisesti voimataloudelle aiheutuvia menetyksiä. Kaiken kaikkiaan vaihtoehdolla saataisiin vähennettyä niitä haittoja, jotka yleisötilaisuuksissa, haastatteluissa ja kyselyissä ovat tulleet toistuvasti esille. Näitä haittoja ovat erityisesti kiinteiden kantojen ja kevättalvisen aliveden aiheuttama käyttöhaitta. Vaihtoehdon 2 kokonaiskustannukset ovat selvästi pienemmät kuin vaihtoehdossa 1.

17.3 Vaihtoehto 3: Yhdistetty näkökulma

Tavoitetilan kuvaus: Kemijärven säännöstely toteutetaan voimatalouden ja tulvasuojelun ehdoilla. Muille intresseille aiheutuvia haittoja poistetaan säännöstelykäytäntöä hienosäätämällä sekä erilaisin hoito- ja kunnostustoimenpitein. Säännöstelystä aiheutuneita haittoja vähennetään toteuttamalla velvoitteen mukaiset hoito- ja kunnostustoimenpiteet. Muita lieventämistoimenpiteitä valittaessa kiinnitetään huomiota niiden kustannuksiin sekä saavutettaviin hyötyihin ja mahdollisiin haittoihin. Haittojen vähentämiseksi toteutetaan kustannustehokkaimmat toimenpiteet. Panostus hoito- ja kunnostustoimenpiteisiin on selvästi nykyistä suurempi. Viestintä säännöstelyasioista on systemaattista ja pitkäjänteistä. Haittoja lieventävien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus on avointa ja vesistön käyttäjien tavoitteita ja toiveita huomioonottavaa.

Vaihtoehtoon sisältyvät seuraavat haittojen vähentämistoimenpiteet (taulukko 31):
Säännöstelykäytäntö

- Vedenpinnan laskun viivästyttäminen keväällä alle tason N43+144,00 m.
- Kesällä aleneva rytmi siten, että vedenpinta alenee kesäkuun alkupuolen korkeudesta noin N43+148,90 m syyskuun alkuun mennessä noin tasolle N43+148,40 m (tavoite on ehdollinen ja märkinä kesinä tavoitteesta voidaan joustaa, jotta ei jouduttaisi "turhiin" ohijuoksutuksiin).
- Syksyn ylivedenkorkeuden alentaminen 25 cm:llä (yläsuositus N43+148,75 m).

Kunnostustoimenpiteet

- Velvoitteiden mukaiset rantojen kunnostus- ja suojaustyöt.
- Kustannuksiltaan ja vaikutuksiltaan merkittävimmit arvioitujen pohjapatoehdotusten toteuttaminen. Vaikutuksia arvioitiin erilaisella padotuskorkeudella (A: N43+147,35 m, B: N43+146,60 m).
 - Nykyisten pohjapatojen korotukset: Kisanlahti ja Lantunginperä
 - Uudet pohjapadot: Kotajoki, Javarusjoki, Myllyoja ja Narkiperä
- Rantojen vapaaehtoinen kunnostaminen.
 - Kantosavotan tehostaminen, toteutus noin viidessä vuodessa
 - Suojauskysymyksissä joustava tulkinta
 - Ns. nolla-alueiden kunnostus Kemijärven taajaman läheisyydessä
- Virkistyskäyttö- ym. kunnostukset.
 - Esim. veneenlaskupaikka Seitakorvaan
- Kemijärveen laskevien jokien (Javarusjoki, Mairijoki, Käsmänjoki, Jumiskojoki, Soinanjoki, Kapustajoki, Ruopsanjoki, Alajoki, Vähä-Askanjoki) kalataloudelliset kunnostukset.
- Kalaesteaita Seitakorvaan, jos se osoittautuu teknisesti, taloudellisesti ja kalataloudellisesti järkeväksi toimenpiteeksi eikä ole vesipuitedirektiivin tavoitteiden vastainen.
- Selvitykset ja toimenpiteet padottujen järvien tilan parantamiseksi.

Muut toimenpiteet

- Viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen.

Arvio vaikutuksista

Yhdistetty näkökulma vähentäisi huomattavasti säännöstelyn haittoja. Vaihtoehdon kustannukset energiamenetykset pois lukien olisivat noin 1 miljoona euroa. Voimataloudelle aiheutuvat menetykset olisivat pohjapatojen korkeammalla kynnyskorkeudella noin 153 000 euroa vuodessa ja matalammalla kynnyskorkeudella 117 000 euroa vuodessa. Yhdistetty vaihtoehto muistuttaa monilta osin luvussa 20 esitettyjä suosituksia.

Taulukko 31. Arvio kustannustehokkaan vaihtoehdon vaikutuksista. Arviointiasteikko: +/- vähäinen hyöty/haitta, ++/-- suuri hyöty/haitta.

Toimenpiteet	Rakentamis- ym. kustannukset (euroa) Karkea arvio	Energiamenetykset euroa/vuosi	Hyödyt	Haitat (muut kuin energiataloudelliset menetykset)
Säännöstelykäytäntö				
Kevät: kevätkuopan viivästäminen		alle 50 000 ¹⁾	+ VESILUONTO + KULUMINEN + VIRKISTYSKÄYTTÖ	
Kesä: Aleneva kesärytmi (ehdollinen)		alle 50 000 ¹⁾	+ VESILUONTO + KULUMINEN + VIRKISTYSKÄYTTÖ	
Syksy: Yläsuositus N43 + 148,75 m		yli 200 000 ¹⁾	+ + VYÖRYT, KULUMINEN + KALASTUS	- ILMAPÄÄSTÖT
Kunnostustoimenpiteet				
Uudet pohjapadot - Narkiperä, Javarusjoki, Kotajärvi, Myllyoja	270 000 ²⁾	A 75 000 B 60 000	Vaihtoehto A: + VIRKISTYSKÄYTTÖ, KALAT + + VESILUONTO + + TALVIKALASTUS	Vaihtoehto A: - TULVA
Pohjapatojen korotukset - Kaisanlahti, Lantunki	40 000 ²⁾	A 42 000 B 93 000	Vaihtoehto A: + VIRKISTYSKÄYTTÖ, KALAT + + VESILUONTO + + TALVIKALASTUS	Vaihtoehto A: - TULVA
Ns. nolla-alueiden poisto	400 000 (ruopattava alue 20 ha)	0	+ + MAISEMA	- LUONTO
Kantosavotta (kantojen poisto noin viidessä vuodessa asutuksen läheltä)	125 000	0	+ VIRKISTYSKÄYTTÖ + KALASTUS	
Kemijärveen laskevien jokien kunnostus	200 000–300 000	0	+ Kemijärvi + + Paikallisesti KALA, KALASTUS	
Muut toimenpiteet				
Velvoitteisiin sisältyvät työt ja kalataloudelliset suositukset Viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen				
Yhteensä	n. 1 100 000	A 417 000 B 453 000		

¹⁾ Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuu ratkaisevasti siitä, kuinka tiukoiksi suositukset laaditaan erilaisissa vesi-, markkina- ja tuotantotilanteissa.

²⁾ Oletettu, että rakentamiskustannukset ovat pieniksi arvioiduissa hankkeissa 20 000 euroa, melko suurissa 50 000 euroa ja suurissa arvioitu tapauskohtaisesti (Narkiperä 150 000 euroa).

Nykyisten lupaehtojen tarkistamistarve

18

Arvio nykyisen säännöstelyluvan tarkoituksenmukaisuudesta oli selvitystyön keskeisiä tuloksia. Näkökulmina arvioinnissa olivat säännöstelyn toteutus, säännöstelyn haittojen vähentäminen ja hyötyjen lisääminen sekä varautuminen suurtulviin ja ilmastomuutokseen. Tarkastelun perustan muodostivat hydrologiset laskennat sekä säännöstelyjen taloudellisia, ekologisia ja sosiaalisia vaikutuksia koskevat tutkimukset. Tässä luvussa on myös arvioitu, täyttävätkö eräät haittojen vähentämistoimenpiteet vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaiset edellytykset. Tarkastelun perusteella säännöstelyrajat ovat säännöstelyn alkuperäisten tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaiset. Säännöstelystä aiheutuu kuitenkin huomattavaa haittaa vesiluonnolle ja vesistön käytölle. Näitä haittoja olisi mahdollista vähentää kehittämällä säännöstelykäytäntöä nykyisten lupaehtojen puitteissa erityisesti keväällä ja syksyllä.

18.1 Nykyisten luparajojen tarkistamistarve

Säännöstelyn lupaehdot voivat joissakin olosuhteissa olla epätarkoituksenmukaiset ja siksi säännöstelystä voi aiheutua sellaista haittaa, joka olisi vältettävissä lupaehtoja tarkistamalla. Esimerkkinä lupaehdon epätarkoituksenmukaisuudesta voidaan pitää tilannetta, jossa säännöstelyluvan mukaan vedenpinta on talvella laskettava vähintään tietylle korkeudelle, vaikka siihen ei esimerkiksi voimataloudellisista tai tulvasuojelullisista syistä olisikaan tarvetta. Joissakin tapauksissa säännöstelyn alkuperäinen tarkoitus on voinut menettää merkityksensä joko kokonaan tai osittain ja tämän seurauksena säännöstelyn lupaehtojen tarkistaminen voi olla erittäin perusteltua.

Säännöstelyn lupaehtojen tarkistaminen ei kuitenkaan aina ole välttämätöntä säännöstelykäytännön kehittämiseksi. Useissa tapauksissa vedenkorkeuden ylä- ja alarajan väli on määritetty niin suureksi, että se mahdollistaa säännöstelykäytännön muuttamisen nykyisten lupaehtojen puitteissa. Useissa vesistöissä on asetettu virkistyskäytön ja vesiluonnon tavoitteista lähteviä tavoitevedenkorkeuksia. Esimerkiksi Oulujärven kesävedenkorkeudelle on asetettu virkistyskäytön tarpeista lähtevä tavoitetaso, joka pyritään saavuttamaan juhannukseen mennessä silloin, kun se on vesiolosuhteet huomioon ottaen mahdollista. Käytännössä taso pyritään saavuttamaan noin kahdeksana vuotena kymmenestä. Tavoitekorkeudet eivät ole luparajoja, mutta ne ohjaavat systemaattisesti säännöstelyn käytön suunnittelua.

Tavoitevedenkorkeuksien asettamisen etuna lupaehtojen tarkistamiseen nähdä on se, että tavoitekorkeudet voidaan asettaa lupaehtoja huomattavasti tiukemmiksi, koska niistä voidaan poiketa esimerkiksi poikkeuksellisissa vesiolosuhteissa tai energiatilanteissa. Etuna on myös se, että tavoitevedenkorkeudet voidaan asettaa säännöstelyn luvanhaltijan ja säännöstelystä vastaavien suostumuksella, eikä silloin tarvita vesioikeudellista käsittelyä, joka kestää vuosikausia.

Toisaalta tavoitekorkeuksien ongelmana voidaan pitää niiden ehdollisuutta. Tavoitekorkeuksiin päädyttäessä on erityistä huomiota kiinnitettävä niiden saavuttamisen seurantaan. On myös tarvetta luoda selkeät säännöt, mitkä ovat hyväksyttävät syyt sille, että suosituksia ei saavuteta.

Keski-Euroopassa, Ruotsissa ja Norjassa 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa sattuneiden huomattavia taloudellisia vahinkoja aiheuttaneiden tulvien jälkeen tulvasuojelukysymyksiin on kiinnitetty enenevässä määrin huomiota myös Suomessa. Tästä on hyvänä osoituksena suurtulvaselvitys ja keväällä 2003 valmistunut ns. suurtulvatyöryhmän raportti. Näissä on järvisäännöstelyjen osalta kiinnitetty huomiota erityisesti varastotilavuuden riittävyyteen. Suurtulviin liittyviä selvityksiä ja ilmastomuutoksen vaikutuksia on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin luvussa 3.

Seuraavassa arvioidaan Kemijärven säännöstelyn lupaehtoja näkökulmista, jotka osin kytkeytyvät toisiinsa:

- säännöstelyn tarkoituksenmukainen toteutus
- säännöstelyn haittojen vähentäminen ja hyötyjen lisääminen
- varautuminen suurtulvaan ja ilmastomuutokseen

Ylärajan tarkoituksenmukaisuuden arviointi: Säännöstelyn yläraja on maaliskuuta lukuun ottamatta N43+149,0 m. Maalis-huhtikuussa yläraja tekee mutkan ja alimmillaan se on 20.4., jolloin yläraja on N43+145 m. Tarkastelujaksolla 1964-2003 ylärajan ylityksiä on ollut Kulmungin asteikolla neljänä vuotena: vuosina 1965, 1966, 1976 ja 1981. Yläraja ylitettiin keväällä huhti- ja toukokuussa sekä vuonna 1981 myös kesäkuussa. Vuosina 1965 ja 1966 säännöstelyn ylärajan ylitykset olivat useita kymmeniä senttimetrejä, mutta vuosina 1976 ja 1981 tapahtuneet ylärajan ylitykset olivat vain muutamia senttimetrejä. Talvella ja keväällä ylärajaa voidaan pitää tarkoituksenmukaisena, sillä se ei ole vaikeuttanut säännöstelyn toteutusta ja se myös mahdollistaa säännöstelykäytännön merkittävän muuttamisen kevään osalta, jos sitä pidetään tarpeellisena. Säännöstelyselvityksen yhteydessä ovat voimayhtiön edustajat ja osa ranta-asukkaista esittäneet säännöstelyn ylärajan nostamista kevättulvan ajaksi muutamalla kymmenellä senttimetrillä. Tätä ei ole kuitenkaan pidetty realistisena vaihtoehtona, koska se vaikeuttaisi erityisesti alavien rantojen käyttöä ja lisäisi entisestään rantojen syöpmisen ja vyörymisen riskiä. Alkukesän ylimpien vedenkorkeuksien nosto voisi myös vaikuttaa patoturvallisuuteen, mikäli kevättulvan lopulle sattuisi poikkeuksellisen runsaita sateita. Syksyn yläraja on vesivoiman tuotannon kannalta erityisen merkittävä ja hyödyllinen, koska säännöstelytilavuus on luonnollisesti suurimmillaan lähellä ylärajaa. Viimeinen metri ylärajalla vastaa miltei neljännessä koko säännöstelytilavuudesta. Toisaalta suuri osa rantavyörymistä sattuu juuri syysmyrskyjen aikaan ja on siten rantojen käytön kannalta erityisen haitallinen. Siksi ylimpien vedenkorkeuksien alentaminen syksyllä olisi suositeltavaa. Tämä ei kuitenkaan välttämättä edellytä ylärajan tarkistamista, sillä tavoite voidaan saavuttaa asettamalla syksyn vedenkorkeuksille ylärajasuositus.

Alarajan tarkoituksenmukaisuuden arviointi: Säännöstelyn alaraja on alimmillaan huhti-toukokuussa, jolloin se on N43+142,0 m. Kevättulvan jälkeen syyskuun alkuun se on korkeudella N43+148,35 m. Vedenpinta on laskettu säännöstelyn alarajan tuntumaan joka kevät. Kemijärven kevättulva on yleensä erittäin voimakas. Noin kuukauden sulamisjakson aikana yläpuoliselta valuma-alueelta tuleva vesimäärä vastaa tilavuudeltaan kolmea Kemijärvellistä. Kemijoen alaosan voimalaitoksilla joudutaan ohijuoksutuksiin joka kevät ja alimpien vedenkorkeuksien nosto lisäisi ohijuoksutuksia. Riittävän säännöstelyvaran säilyttäminen on perusteltua myös tulvasuojelusyistä, varsinkin kun ilmastomuutosta koskevien tarkastelujen

perusteella kevättulvat voisivat aluksi lisääntyä talvikauden sadannan ennustetun kasvun myötä. Säännöstelyn haittoja voidaan vähentää viivästyttämällä vedenpinnan laskua kevättalvella ja jättämällä esimerkiksi kuiviksi ennustettuina keväänä vedenpinta jonkin verran alarajan yläpuolelle. Tämä on mahdollista nykyisten lupaehtojen puitteissa.

Säännöstelyn ylärajan ja alarajan välillä kesäaikana oleva ero (0,65 m) on pienempi kuin useimmilla muilla säännöstelyillä järvillämme. Esimerkiksi Näsi-järvellä alarajan ja ylärajan erotus kesällä on 1,2 m. Nykyiset kesävedenkorkeudet ovat rantojen käytön kannalta olleet varsin haitattomia. Vesiluonnon tilan kannalta nykyistä suurempi ero alkukesän ja loppukesän vedenkorkeuksissa olisi toivottavaa. Vedenpinnan lasku paljastaisi myös rantahietikoita ja voisi paikoin parantaa vesimaisemaa. Alarajan alentaminen vaikeuttaisi kuitenkin erityisesti loivien ja pehmeäpohjaisten rantojen käytettävyyttä ja aiheuttaisi todennäköisesti ankaraa vastustusta ranta-asukkaiden piirissä. Siksi kesän alarajan laskemista ei ole arvioitu toteuttamiskelpoiseksi vaihtoehdoksi.

Johtopäätökset: Säännöstelyn toteuttamisen kannalta nykyistä säännöstelylupaa voidaan pitää varsin tarkoituksenmukaisena. Säännöstelystä vesiympäristölle ja sen käytölle aiheutuvia haittoja on mahdollista vähentää nykyisten lupaehtojen puitteissa asettamalla suosituksia kevättalven ja syksyn vedenkorkeuksille. Ylärajan nosto alkukesästä ei ole perusteltua, koska se vaikeuttaisi rantojen käyttöä ja voisi lisätä rantojen syöpymistä ja vyörymistä. Sillä olisi myös kielteisiä vaikutuksia patoturvallisuuteen. Myöskään alarajan laskua kesällä ei ole pidetty toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona rantojen käytölle aiheutuvien haittojen vuoksi. Alarajan nosto kesällä ei ole tarpeen, koska kesän ylimmän ja alimman vedenkorkeuden ero on nykysäännöstelyssä riittävän pieni.

18.2 Arvio lupaehtojen tarkistamisen edellytyksistä

Vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen prosessin tulisi vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitkä ovat säännöstelyn aiheuttamat huomattavat haitalliset vaikutukset vesiympäristön ja sen käytön kannalta?
2. Millä tavoin säännöstelyn aiheuttamia huomattavia haitallisia vaikutuksia vesiympäristön ja sen käytön kannalta voidaan vähentää?
3. Mitkä mahdollisista muutoksista tai toimenpiteistä edellyttävät lupaehtojen muuttamista?
4. Ovatko jotkin vesiympäristön ja sen käytön kannalta tärkeistä muutoksista sellaisia, että niitä ei missään tapauksessa voida toteuttaa johtuen siitä, että tämä olisi vastoin seuraavia reunaehtoja
 - (a) haettu muutos johtaa yleisen edun kannalta olosuhteisiin nähden merkittävään hyötyyn,
 - (b) lupaehtojen tarkistaminen ei vähennä huomattavasti säännöstelystä saatua kokonaishyötyä ja mikäli
 - (c) lupaehtojen muutos ei muuta olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, paitsi milloin se on jo menettänyt merkityksensä.
5. Onko lupaehtojen tarkistamisella pääasiassa vain paikallista merkitystä?

Seuraavassa arvioidaan Kemijärven säännöstelyä ja eräitä keskeisiä toimenpide-ehdotuksia yllä esitettyssä arviointikehikossa. Tiivistelmä tehdystä arvioinnista on esitetty taulukossa 34.

1. Mitkä ovat säännöstelyn aiheuttamat huomattavat haitalliset vaikutukset vesiympäristön ja sen käytön kannalta?

Kemijärven säännöstelystä aiheutuvat huomattavimmat haitat vesiympäristölle ovat:

- Kemijärven yläosan laajojen tulvaniittyjen tuhoutuminen
- Rantavyöhykkeen pohjaeläimistön ja kasvillisuuden köyhtyminen
- Luontaisesti lisääntyvän siikakannan heikkeneminen
- Kalatuotannon yleinen väheneminen
- Vesilintujen ja kahlaajien pesivien parien määrän romahtaminen

Seuraavat käytölle aiheutuvat haitat voidaan arvioida huomattaviksi:

- Kiinteät ja irtonaiset kannot rikkovat pyydyksiä
- Talousvedenoton vaikeutuminen järvestä kevättalvella
- Rantojen ja pohjan jatkuva syöpyminen ja kuluminen on lisännyt rantojen kunnostustarvetta
- Paljaat lieterannat rumentavat maisemaa toukokuussa. Lisäksi laajat hiekkarannat ovat jääneet veden peittoon, kun säännöstelyllä on nostettu avovesi-kauden vedenkorkeuksia.
- Kulkuhaitat kevättalvella vedenpinnan voimakkaan laskun vuoksi (sulapaikat)

2. Millä tavoin säännöstelyn aiheuttamia huomattavia haitallisia vaikutuksia vesiympäristön ja sen käytön kannalta voidaan vähentää?

Säännöstelyn haittoja voidaan vähentää kehittämällä säännöstelykäytäntöä sekä erilaisin hoito- ja kunnostustoimenpitein. Selvitystyössä on arvioitu useita kymmeniä erilaisia toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia (ks. luvut 12–17). Taulukossa 32 on arvioitu, kuinka eräillä keskeisiksi arvioituilla toimenpiteillä voidaan vähentää säännöstelystä vesiympäristölle ja sen käytölle aiheutuvia huomattavia haitallisia vaikutuksia.

Taulukko 32. Erilaisten toimenpiteiden vaikuttavuus säännöstelyn haitallisten vaikutusten vähentämisessä.

Arviointiasteikko: 0=eivät vaikutusta, + vähäinen vaikutus, ++ suuri vaikutus, - kielteinen vaikutus.

Vesiympäristö tai vesistön käyttömuoto	Alaraja + 2 m	Syksyn yläraja - 0,25 m	Pohjapadot	Esteaita	Rantakunnostukset ml. kantosavotta	Kalaistutukset (lisäys nykyiseen)
Tulvaniityt	0	0	0/-	0	0/-	0
Pohjaeläimistö	0/+	0/+	+	0	0	0
Kalatuotanto	0/+	0/+	0/+	+	-/0/+	+
Siikakanta	+	0/+	+/++ (riippuu kohteesta)	?/- (riippuu istutuksista)	0	?/- (riippuu istutet- tavasta lajista)
Linnusto	0	0/+	++ (riippuu pohja- padon tasosta)	0	+ /0/-	0
Talvikalastus	++	0/+	++	+	+	0
Kannot	0	0/+	0	0	++	0
Vedenotto	+	0	++	0	0	0
Syöpyminen	+	++	0	0	++	0
Kulkuhaitta	++	0	+	0	0	0
Maisema	+	+	++	0	++	0

3. Mitkä mahdollisista muutoksista tai toimenpiteistä edellyttävät lupaehtojen muuttamista?

Taulukossa 33 esitetyistä toimenpiteistä lupaehtojen muuttamista edellyttävät kevään alarajan nosto kahdella metrillä ja ylärajan lasku syksyllä 25 cm. Pohjapadot eivät edellytä lupaehtojen muuttamista, mutta ne edellyttävät rakentamisluvan. Oikeusprosessia kuitenkin tarvitaan, mikäli halutaan ympäristölupaviraston arvioivan, voidaanko pohjapatoja määrätä säännöstelijälle velvoitteeksi.

4. Ovatko jotkin ympäristön ja sen käytön kannalta tärkeistä muutoksista sellaisia, että niitä ei missään tapauksessa voida toteuttaa johtuen siitä, että tämä olisi vastoin seuraavia reunaehtoja

- (a) haettu muutos johtaa yleisen edun kannalta olosuhteisiin nähden merkittävään hyötyyn,
- (b) lupaehtojen tarkistaminen ei vähennä huomattavasti säännöstelystä saatua kokonaishyötyä ja mikäli
- (c) lupaehtojen muutos ei muuta olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, paitsi milloin se on jo menettänyt merkityksensä.

Taulukossa 33 on arvioitu haittojen vähentämistoimenpiteiden vaikutuksia edellä mainittujen tekijöiden suhteen. Analysoiduista vaihtoehtoista kevään alarajan nosto on selkeästi sellainen toimenpide, ettei se täytä edellä esitettyjä kriteereitä (b) ja (c). Alarajan nosto kahdella metrillä aiheuttaisi vesivoimatuotannolle 1,6 miljoonan euron vuotuiset menetykset. Lisäksi tulvariski märkinä keväänä kasvaisi. Nosto vaikuttaisi myönteisesti virkistyskäyttöön, erityisesti jäällä liikumiseen ja kevättalviseen verkkokalastukseen. Pohjapadot muodostavat tarkastelluista toimenpiteistä kaikista hankalimmin arvioitavan kokonaaisuuden. Tämä johtuu mahdollisten pohjapatohankkeiden erilaisuudesta ja myös siitä, että kukin hanke voidaan toteuttaa eri kynnyshäikeuksillä. Pohjapatojen vaikutukset ja kustannukset puolestaan riippuvat suoraan padon kynnyshäikeudesta.

Taulukko 33. Arvio haittojen vähentämistoimenpiteiden vaikutuksista yleiseen etuun, säännöstelyn kokonaishyötyyn ja säännöstelyn alkuperäisiin tavoitteisiin.

	Alarajan +2 m	Yläraja, syksy -25 cm	Esteaita	Pohjapadot	Rantojen kunnostukset	Kala-istutukset (lisäys)
Onko hyöty yleisen edun kannalta huomattava?	Ehkä	Ehkä	Vaikea sanoa	Ei/kyllä (riippuu tapauksesta)	Kyllä	Ei
Vähentääkö säännöstelystä aiheutuvaa kokonaishyötyä?	Kyllä	Kyllä/Ehkä	Ei	Ei/ehkä (riippuu tapauksesta, hyöty käytölle voi olla pieni, jos vähän talvikäyttöä)	Ei	Ei
Vaikutus vesivoimatuotantoon?	Merkittävä kielteinen (1,6 milj. euroa/vuosi)	Kielteinen (n. 100 000 euroa/vuosi?)	Ei	Kielteinen (suuruus riippuu tapauksesta)	Ei	Ei
Vaikutus tulvasuojeluun?	Kielteinen vaikutus märkinä keväänä	Osin myönteinen	Ei	Vähäinen kielteinen	Ei	Ei
Muuta	Onko teknisesti mahdollinen toteuttaa? Tarvitaan lisäselvityksiä.					

5. Onko lupaehtojen tarkistamisella pääasiassa vain paikallista merkitystä?

Kemijärvi on Kemijoen vesistön harvoja suuria luonnonjärvä ja siten erittäin keskeinen ja ainutlaatuinen vesistö. Taantuvassa Koillis-Lapissa luontoon liittyvä matkailu näyttää muodostavan erään keskeisimmistä elinkeinoista tulevaisuudessa. Järven sijainti Pyhä-Luoston ja Suomen matkailukeskusten läheisyydessä tarjoaa edellytyksiä esimerkiksi luonto- ja kalastusmatkailun kehittämiseen.

Yhteenveto

Edellä esitetyn vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen tarkastelun perusteella säännöstelyn haittoja on mahdollista vähentää nykyisten lupaehtojen puitteissa. Esimerkiksi kevättalven ja syksyn vedenkorkeuksille on mahdollista asettaa tavoitetasoja ilman, että säännöstelyn lupaehtoja tarkistetaan. Säännöstelyn lupaehtojen tarkistaminen ei siis ole edellytys haittojen vähentämiselle. Monien kemijärveläisten tärkeänä pitämään säännöstelyn alarajan nostoon kahdella metrillä huhti-toukokuussa ei ole tässä selvityksessä tehtyjen tarkastelujen perusteella vesilain mukaisia edellytyksiä, koska se vähentäisi merkittävästi säännöstelyn kokonaisuhyötyä. Pohjapatojen osalta johtopäätösten tekeminen on hankalampaa, sillä niiden vaikutuksiin ja toteutettavuuteen liittyy vielä epävarmuutta. Pohjapatojen osalta arvioinnit olisivatkin tehtävä tapauskohtaisesti tarkennettujen vaikutusarvioiden perusteella.

Kemijärven kestävän säännöstelyn ja hoidon periaatteet

19

Tässä luvussa pohditaan Kemijärven säännöstelyn kestävyyttä ja kriteereitä taloudellisesta, ekologisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta. Päähuomio on sosiaalisesti hyväksyttävän säännöstelyn kriteereissä. Lopuksi esitetään lähtökohdat ja tavoitteet luvussa 20 esitettävälle suosituksille.

19.1 Suhtautuminen Kemijärven säännöstelyn vaikutuksiin

Kemijärveä säännöstellään Suomen oloissa poikkeuksellisen voimakkaasti; säännöstelyväli on peräti seitsemän metriä. Myös luonnontilassa pinnan vaihtelu on ollut suurta, jopa 4 metriä, johtuen siitä, että Kemijärven yläpuolinen valuma-alue on suuri ja vähäjärvinen. Kemijärven säännöstelyä voidaan pitää tarkoituksenmukaisena ja melko hyvin toimivana alkuperäisten tavoitteiden, voimatalouden ja tulvasuojelun, kannalta. Säännöstely on kuitenkin merkittävästi ja pysyvästi muuttanut Kemijärven luonnonolosuhteita ja virkistyskäytön harjoittamismahdollisuuksia. Vesiluonnon kannalta muutoksia voidaan pitää pääosin erittäin kielteisinä. Laajat tulvaniityt ovat pääosin hävinneet aiheuttaen merkittäviä muutoksia linnustossa ja kevätkutuisten kalojen lisääntymisolosuhteissa. Jäätymiselle herkat kasvi- ja pohjaeläinlajit ovat pääosin kadonneet lajistosta.

Virkistyskäytölle säännöstelystä on monien haittojen, mm. jäällä kulun ja talvikalastuksen vaikeutumisen, rantojen syöpymisen ja vyörymisen lisääntymisen, hiekkarantojen häviämisen sekä vesimaiseman rumentumisen lisäksi ollut myös hyötyä, koska kevättulvat ovat poistuneet ja vedenpinnan vaihtelu kesäaikana on vähentynyt. Kemijärven säännöstelystä aiheutuvia haittoja on vähennetty monin erilaisin toimenpitein, joista osa on toteutettu velvoitteena ja osa vapaaehtoisesti. Säännöstelystä aiheutuu kuitenkin edelleen monenlaista haittaa vesiympäristölle ja sen käytölle.

Suhtautuminen Kemijärven säännöstelyn vaikutuksiin riippuu arvioijasta, hänen maailmankatsomuksestaan ja arvostuksistaan sekä siitä, mitä etutahoa hän edustaa. Säännöstelyn kehittämisselvityksen ohjausryhmässäkin oli hyvin erilaisia käsityksiä säännöstelyn vaikutusten merkittävydestä ja jopa vaikutusten suunnasta. Osa ryhmäläisistä katsoi esimerkiksi, että säännöstely ei ole lisännyt Kemijärven virkistysarvoa. Heidän mielestään Kemijärvi oli ennen säännöstelyä ”todellinen helmi järvien joukossa tulvaniittyisaarineen ja hiekkarantoinaan, selväpiirteinen uomineen huolimatta kesäaikaisista vedenpinnan vaihteluista”. Kevättulva on ollut luonnollinen, tulvaniittyjä ruokkiva tapahtuma ja heidän mielestään sen puuttuminen vähentää myös elämyksellistä virkistymistä.

Kemijärven tulvasuojelullisesta merkityksestä tai ainakin keinoista parantaa tulvasuojelua esitettiin erilaisia käsityksiä. Vesivoiman päästöttömyydestä esitettiin myös eriäviä mielipiteitä. Varsinkin tekojärvistä vapautuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat olleet varsin intensiivisen tutkimuksen kohteena sekä pohjoisella

että eteläisellä pallonpuoliskolla. Tulokset esimerkiksi suoalueille rakennettujen tekoaltaiden CO₂- ja CH₄-päästöistä vaihtelevat riippuen tekojärven maantieteellisestä sijainnista, veden alle jäävän maa-alueen ominaisuuksista ja tarkastelun aikajänteestä. Trooppisilla alueilla kaasuja vapautuu enemmän kuin esimerkiksi pohjoisen havumetsävyöhykkeen soista (ks. luku 8.2.4). Osa ohjausryhmän jäsenistä kritisoi myös nykyistä kansallista energiastrategiaa, jossa heidän mielestään hajautettu energiantuotanto ja sähkön säästö ovat jääneet liian vähälle huomiolle.

Selvitystyössä on arvioitu nykysäännöstelyn vaikutuksia, niin hyötyjä kuin haittojakin, sekä etsitty keinoja Kemijärven säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Työssä on keskitytty etsimään ratkaisuja erityisesti niihin ongelmiin, jotka liittyvät säännöstelyyn ja toisaalta ovat olleet ohjausryhmässä edustettuina olleiden tahojen päätäntävällässä. Esimerkiksi nykyistä vesilainsäädäntöä, valuma-alueen maankäyttöä tai kansallista energiastrategiaa koskevia kehittämissuhteita ei siksi ole kirjattu suosituksiin.

19.2 Kestävästä säännöstelystä ja sen kriteereistä

Maa- ja metsätalousministeriössä (Vesivarastrategia 1999) laaditussa vesivarastrategiassa on visioksi vuodelle 2010 esitetty, että vesivarojen käyttö olisi kestävää, monipuolista ja oikeudenmukaista. Vesistösäännöstelyjen ja muiden vesistökehityshankkeiden osalta päämääränä on hyötyjen toteutuminen ja haittojen vähäisyys sekä vesistöjen hoidon tuloksellisuus ja niihin sidotun varallisuuden turvaaminen. Strategian mukaan säännöstelyjen ajanmukaisuuden lisäksi tärkeää on edistää vesioikeudellisten lupaehtojen tarkistamista nykyoloista vastaaviksi, parantaa vesioikeudellisten velvoitteiden hoidon tuloksellisuutta ja lisätä kalataloudellisten toimenpiteiden joustavuutta. Vesivarastrategian mukaan vesivarojen käyttöä voidaan pitää yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä, kun niiden käyttö on mahdollista taloudellisesti kannattavalla tavalla ja hyödyntämisen tulos jakautuu tasapuolisesti, käyttö on monipuolista ja laajalti hyväksyttyä, niitä käytetään uusiutumisen rajoissa ja huolella ja käytössä otetaan huomioon luonnon monimuotoisuus ja ympäristön laatu sekä tulevien sukupolvien tarpeet.

Säännöstelyn kehittämisselvityksessä on määritetty periaatteita ja käytäntöjä Kemijärven kestäväälle säännöstelylle. Selvitystyössä on kiinnitetty huomiota erityisesti sosiaalisesti kestävä ja hyväksyttävän säännöstelyn periaatteiden ja sisällön muodostamiseen, sillä taloudelliset näkökohdat on otettu säännöstelyssä hyvin huomioon. Vaikka säännöstelyselvityksessä on monipuolisesti ja osin perusteellisesti arvioitu säännöstelyn vaikutuksia vesiluontoon, ei työssä ole paneuduttu ekologisesti kestävä säännöstelyn määrittelyyn. Pyrkimyksenä on ollut selvittää keinoja, joilla säännöstelystä vesiluonnolle aiheutuvia haittoja voitaisiin vähentää, ei niinkään pohtia sitä, milloin säännöstely on ekologisesti kestävä tai kestävä. Muutokset elinympäristössä ovat olleet kuitenkin niin suuria, että ekologisen kestävyuden kriteerit eivät todennäköisesti täyty.

Säännöstelyn kestävyyttä arvioitaessa on otettava huomioon niin vaikutusten paikalliset ja alueelliset kuin mahdolliset valtakunnalliset ja globaalit ulottuvuudet. Maapallon suurin ympäristöuhka on kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuva lämpötilan nousu. Vesivoima on uusiutuvaa energiaa ja siitä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat vähäiset. Uusiutuvana energiamuotona vesivoiman arvostus kestävä kehityksen ekologisten ominaisuuksien osalta on tämän vuoksi korkea. Suomi on sitoutunut vähentämään CO₂-päästönsä vuoden 1990-tasolle Kioton-sopimuksessa, jota ei kuitenkaan ole vielä ratifioitu. Esimerkiksi vuonna 2002 Suomen CO₂-päästöt ylittivät tavoitteen merkittävästi. Osin tämä johtui poikkeuksellisesta vähävetisyydestä ja sen vuoksi alentuneesta vesivoiman tuotannosta niin Suomessa, Ruotsissa kuin Norjassakin.

Kemijärven säännöstelyllä on myös valtakunnallista merkitystä, sillä Kemi-joen vesistössä tuotetaan noin kolmasosa Suomen säädettävästä vesivoimasta. Vesistön säännöstelyllä on siten varsin keskeinen merkitys maan sähköntuotantojärjestelmälle, koska säädettävää vesivoimaa on tarpeeseen nähden niukasti. Jo nyt osa Suomen säädöstä hoidetaan Ruotsista ja Norjasta tuodulla vesivoimalla, eivätkä siirtoyhteydet salli sen merkittävää lisäystä.

Kemijärven säännöstelystä aiheutuu merkittäviä hyötyjä ja haittoja. Ympäristön kannalta arvioituna vaikutukset ovat kielteisiä, jos vaikutuksia arvioidaan paikallisista lähtökohdista. Jos näkökulmaa laajennetaan, säännöstelyllä voidaan katsoa olevan ympäristön kannalta myös suotuisia vaikutuksia ilmapäästöjen vähentämisen vuoksi. Tällaisessa tilanteessa, jossa säännöstelystä aiheutuu sekä merkittäviä hyötyjä ja haittoja niin taloudellisesta, ekologisesta että sosiaalisesta näkökulmasta, säännöstelyn kestävyys arviointi on varsin ongelmallista eikä yksiselitteistä ratkaisua ole löydettävissä. Arvio kestävydestä riippuu arvioijasta ja hänen arvostuksistaan. Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksessä kestävä säännöstelyn ongelmatiikkaa on lähestytty etsimällä kriteereitä sosiaalisesti kestäväille säännöstelyille.

Seuraavassa kuvataan Kemijärven sosiaalisesti kestäväille säännöstelylle esitettyjä periaatteita ja kriteereitä. Tarkastelu pohjautuu sekä Päijänteen että Pirkanmaan säännöstelyselvityksiin että Vängens ym. (2004) raporttiin. ”Sosiaalisesti kestävä säännöstely” merkitsee sosiaalisen kestävyys määritelmää mukaillen säännöstelyn toteuttamista niin, että nykyisestä toiminnasta ei ole haittaa tulevien sukupolvien sosiaalisten tarpeiden tyydytykselle. Tuon määritelmän mukaisen kestävyys käsitteen ongelmana on se, että ajatukseen tulevien sukupolvien tarpeiden tyydytyksen turvaamisesta ei sisälly ajatusta toiminnan hyväksyttävyydestä tai oikeudenmukaisuudesta. Sosiaalisesti kestävä toiminta ei siis välttämättä ole hyväksyttävää. Tämän vuoksi Kemijärven säännöstelyn kehittämisehdotuksia laadittaessa otettiin käyttöön käsite ”sosiaalinen hyväksyttävyys”, joka on tavoitettavissa, johon säännöstelyjen sosiaalisen ulottuvuuden osa-alueita kehitettäessä pyritään.

Sosiaalisesti hyväksyttävä säännöstely huomioi mahdollisimman tasapuolisesti eri sidosryhmien tavoitteet, eikä sidosryhmien välillä esiinny voimakkaita ristiriitoja. Sosiaalisesti hyväksyttävä säännöstely toteutetaan läpinäkyvästi, ja säännöstelyasioita koskeva viestintä on tehokasta. Sosiaalisesti hyväksyttävälle säännöstelylle määritellään seuraavat kriteerit: kohtuullisuus, luottamus, avoimuus ja vuorovaikutus sekä tieto ja ymmärrys. Kriteerit kytkeytyvät monilta osin toisiinsa.

Kohtuullisuus: Pyrittäessä toteuttamaan säännöstelyjen alkuperäisiä tavoitteita, vesivoimatuotantoa ja tulvasuojelua, ei aiheuteta vesiluonnolle tai vesistön käyttäjille sellaista haittaa, joka on kohtuudella vältettävissä. Säännöstelystä aiheutuvia haittoja vähennetään kustannustehokkailla hoito- ja kunnostustoimenpiteillä. Panostus hoito- ja kunnostustoimenpiteisiin on suhteessa säännöstelystä aiheutuvien haittojen voimakkuuteen ja säännöstelyn tuottamiin hyötyihin.

Luottamus: Sosiaalisesti hyväksyttävässä säännöstelyssä sidosryhmien välisissä suhteissa vallitsee luottamus. Luottamusta voidaan parantaa lisäämällä tiedottamista ja osoittamalla käytännön toimenpiteillä, että sidosryhmien toiveet ja tarpeet otetaan huomioon sekä panostamalla yhteistyön ja vuorovaikutuksen kehittämiseen osapuolten välillä.

Avoimuus ja vuorovaikutus: Sidosryhmien välinen vuorovaikutus on jatkuvaa ja perustuu vapaaehtoisuuteen. Säännöstelyä koskeva viestintä on tehokasta, jatkuvaa ja objektiivisuuteen pyrkivää. Paikallisen väestön näkemykset otetaan huomioon erityisesti hoito- ja kunnostustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Tieto ja ymmärrys: Säännöstelyn keskeiset piirteet ja vaikutukset tunnetaan. Säännöstely koetaan ilmiönä mielekkääksi ja perustelluksi. Säännöstelyselvitysten yhteydessä hankittua monipuolista tietoa hyödynnetään operatiivisessa käyttötoiminnassa sekä kunnostus- ja hoitotoimenpiteiden suunnittelussa.

Kemijärven säännöstelyn sosiaalista kestävyyttä arvioitaessa on otettava huomioon, että erilaisia haittojen vähentämistoimenpiteitä on toteutettu sekä lupaprosessin että lopputarkastusprosessin mukaisin velvoittein ja myös vapaaehtoisesti.

19.3 Yleisperiaatteet ja reunaehdot säännöstelyjen kehittämislle

Säännöstelysuositukset perustuvat nykyään säännöstelyn vaikutusten arviointiin ja erilaisten vaihtoehtojen vertailuun. Eri sidosryhmien näkemyksiä säännöstelyjen kehittämiseksi ja haittojen vähentämiseksi on selvitetty ranta-asukkailla suunnatulla kyselytutkimuksella, haastatteluilla ja erilaisissa yleisötilaisuuksissa. Suositukset on pyritty laatimaan niin, että ne ottaisivat huomioon vesistön eri käyttäjäryhmien tarpeet ja olisivat myös toteuttamiskelpoisia. Tämän vuoksi niiden laadinnassa on jouduttu ottamaan huomioon eräitä reunaehdot, jotka ovat joko luonnon tai käyttäjien asettamia, tai ne on johdettu voimassa olevasta lainsäädännöstä. Vesilain 8 luvun 10 b §:n (ks. luku 3.2) mukaan säännöstelyn kehittäminen ei saa vähentää huomattavasti säännöstelystä saatavaa kokonaishyötyä eikä muuttaa olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta.

Toisaalta suosituksia laadittaessa on pyritty ottamaan huomioon myös se, että edellä mainittu vesilain pykälä mahdollistaa uusien määräysten asettamisen, mikäli vesiympäristön ja sen käytön kannalta haitallisia vaikutuksia ei voida muutoin vähentää. Ts. suosituksena on esitetty sellaisia haittojen vähentämistoimenpiteitä, jotka voisivat tulla kyseeseen uusina määräyksinä, mikäli asia vietäisiin ympäristölupaviraston käsittelyyn. Ongelmana mahdollisten toimenpiteiden arvioinnissa on kuitenkin se, että toistaiseksi yksikään säännöstelyn kehittämishanke ei ole käynyt läpi kaikkia oikeusasteita.

Säännöstelysuositusten laadinnassa keskeisinä lähtökohtina ja tavoitteina ovat olleet:

- Säännöstelyn alkuperäisten tavoitteiden, vesivoiman ja tulvasuojelun, tavoitteiden turvaaminen sekä nykyoloissa että mahdollisesti muuttuvissa ilmastolosuhteissa.
- Säännöstelystä virkistyskäytölle ja vesiluonnolle aiheutuvien haittojen vähentäminen kehittämällä säännöstelykäytäntöä ja toteuttamalla erilaisia hoito- ja kunnostustoimenpiteitä. Säännöstelykäytännön kehittäminen tapahtuu ensisijaisesti nykyisten lupaehtojen puitteissa.
- Edellä kohdassa 19.2 kuvattujen sosiaalisesti hyväksyttävän säännöstelyn periaatteiden ja kriteereiden huomioonottaminen ja noudattaminen säännöstelyssä sekä hoito- ja kunnostustoimenpiteissä.
- Seurantajärjestelmän luominen, jolla voidaan arvioida, voidaanko tässä selvityksessä esitettävillä suosituksilla riittävästi vähentää säännöstelystä vesiympäristölle ja sen käytölle aiheutuvia haittoja. Jos riittävästi vähentämiseen ei ole päästy, voidaan esittää uusia suosituksia tai tässä työssä esitetyjä suosituksia voidaan tarkistaa. Haittoja pyritään jatkossakin vähentämään ensisijaisesti säännöstelyn lupaehtojen puitteissa. Mikäli toimenpiteiden toteuttaminen edellyttää vesioikeudellista lupaa tai mahdollisista uusista vähentämistoimenpiteistä ei päästä yksimielisyyteen, asia voidaan viedä ratkaistavaksi ympäristölupavirastoon.

- Mittavimmat vapaaehtoiset panostukset säännöstelyn kehittämiseksi tehdään vuosina 2005–2010. Mikäli kuitenkin suosituksia täytäntöön pantaessa osoittautuu, että esimerkiksi rantojen syöpyminen on ennakoitua suurempi ja jatkuva ongelma, niin myös jatkossa on huolehdittava riittävän rahoituksen järjestämisestä haittojen vähentämiseen.

Suosituksia laadittaessa on myös otettu huomioon vuonna 2000 voimaan tullut EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (ks. luku 4.2). Vaikeutena on kuitenkin ollut, että monet direktiivin täytäntöönpanon kannalta keskeiset kysymykset ovat vielä avoimia. Esimerkiksi vesistöjen ekologisen tilan arviointiin ja seurantaan, tilatavoitteiden asettamiseen ja haittojen vähentämistoimenpiteiden määrittämiseen rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä ei ole olemassa kansallista ohjeistusta.

Alla on kuvattu keskeiset säännöstelyjen kehittämisessä huomioonotettavat tekijät:

Hydrologia: Vesistön virtaamat ja vedenkorkeudet ovat paljolti riippuvaisia kulloisestakin vesi- ja säätilanteesta. Kemijärven säännöstelyllä voidaan vaikuttaa vedenkorkeuksiin ja virtaamiin, mutta vaikutusmahdollisuudet ovat varsin rajalliset esimerkiksi pitkän kuivuuden tai poikkeuksellisen runsaiden sateiden sattuessa. Tämä on otettu huomioon suosituksia laadittaessa siten, että vedenkorkeuksille esitettävät suositukset ovat ehdollisia ja niistä voidaan poiketa, mikäli niiden saavuttaminen hydrologisista syistä johtuen ei ole mahdollista.

Tulvavahingot: Säännöstelyjen kehittämissuosituksia eivät saa lisätä tulvavahinkoja Kemijärvellä eivätkä alapuolisessa Kemijoessa. Erityisesti Rovaniemen alueella on tulvaherkkiä alueita, joissa vahingot voivat suurella tulvalla olla miljoonia euroja.

Vesivoimatuotanto: Selvitystyössä on pyritty löytämään ratkaisu, joka olisi myös voimayhtiöiden hyväksyttävissä. Siksi suositukset on laadittu niin, että säännöstelyjen kehittämisestä ei aiheudu merkittäviä menetyksiä vesivoimatuotannolle.

Rantojen käyttö: Säännöstelyjen lupaehtojen mukaisia ylimpiä sallittuja vedenkorkeuksia ei esitetä muutettavaksi, koska rantojen käyttö ja käyttäjät ovat sopeutuneet viime vuosikymmeninä vallinneisiin vedenkorkeuksiin. Myöskään kesän alimpia vedenkorkeuksia ei samasta syystä esitetä laskettavaksi nykyistä alemmaksi, vaikka se vesiluonnon tilan parantamiseksi olisikin toivottavaa.

Vesistön nykyinen käyttö ja vesilaki asettavat siis reunaehdot säännöstelyn kehittämiselle. Jonkin verran Kemijärven säännöstelyä on kuitenkin mahdollista parantaa vesiluonnon ja virkistyskäytön kannalta edulliseen suuntaan lupaehtoja muuttamatta.

Kemijärven säännöstelyn kehittämisen **päämäärä** määritettiin seuraavasti:

Kemijärven säännöstelyä kehitetään siten, että säännöstelystä aiheutuvia huomattavia haitallisia vaikutuksia vesiympäristölle ja sen käytölle vähennetään. Säännöstely toteutetaan ensisijaisesti voimatalouden ja tulvasuojelun ehdoilla kuitenkin niin, että säännöstelyn haitallisia vaikutuksia vesiluontoon ja virkistyskäyttöön pyritään lieventämään säännöstelykäytäntöä kehittämällä.

Haittoja poistetaan erilaisin sekä velvoitteeseen sisältyvien että vapaaehtoisin hoito- ja kunnostustoimenpitein. Vapaaehtoisia lieventämistoimenpiteitä valittaessa kiinnitetään huomiota niiden kustannuksiin sekä saavutettaviin hyötyihin ja aiheutuviin haittoihin. Haittojen vähentämiseksi toteutetaan kustannustehokkaimmat toimenpiteet sekä toimenpiteet, joita voidaan pitää kohtuullisina ottaen huomioon säännöstelystä aiheutuvat haitat ja hyödyt. Rantojen kunnostukset toteutetaan pitkäjänteisesti ja tehokkaasti. Kunnostusten suunnittelu ja toteutus tapahtuu yhteisesti hyväksytyjen periaatteiden ja käytäntöjen pohjalta. Kunnostuksissa otetaan huomioon niin virkistykselliset kuin ekologisetkin näkökohdat. Tiedot toteutetuista ja suunnitteilla olevista kunnostuksista ovat helposti saatavilla.

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 hoitotoimenpiteistä vastaaville tahoille. Haittoja lieventävien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus on avointa ja vesistön käyttäjien tavoitteita ja toiveita huomioonottavaa.

Haittojen vähentämistoimenpiteiden vaikutuksia seurataan. Tarvittaessa esitetään ja toteutetaan uusia toimenpiteitä, joilla säännöstelystä vesiympäristön ja sen käytön kannalta haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

20.1 Yhteenveto suosituksista

Säännöstelysuosituksia laadittaessa tavoitteena on ollut eri osapuolten näkemykset huomioonottavan kokonaisratkaisun löytäminen. Kokonaisratkaisuksi kutsutaan tässä erilaisten haittojen vähentämistoimenpiteiden yhdistelmää, jota muodostettaessa on pyritty siihen, että kokonaiskustannukset energiataloudelliset menetykset mukaan lukien eivät nousisi kohtuuttoman korkeiksi. Lisäksi siihen on pyritty sisällyttämään mahdollisimman kustannustehokkaita toimenpiteitä. Päähuomio on ollut Kemijärven tilaa ja käyttökelpoisuutta parantavissa kunnostustoimenpiteissä, kalataloudellisissa toimenpiteissä, viestinnän ja vuorovaikutuksen kehittämisessä sekä esitettyjen toimenpiteiden vaikutusten seurannassa ja arvioinnissa.

Suosistusten sisältö on tiivistetysti seuraava:

- **Säännöstely:** Kevättalvelle, kesälle ja syksylle on määritetty tavoitteelliset vedenkorkeustasot, jotka ohjaavat säännöstelyn toteutusta vesiluonnon ja virkistyskäytön kannalta haitattomampaan suuntaan.
- **Velvoitteet:** Nykyisten velvoitteiden hoitoa kehitetään. Kalataloudellisten hoitotoimenpiteiden tuloksellisuutta parannetaan. Rantojen suojauksissa, raivauksissa ja kunnostuksissa selkiinnytetään velvoitteiden mukaisten töiden ja vapaaehtoisten toimenpiteiden eroa.
- **Kunnostukset:** Tehostetaan säännöstelyn haittojen vähentämistä erilaisin vapaaehtoisin kunnostustoimenpitein. Laaditaan rantojen kunnostuksen, suojausten ja raivausten kehittämissuunnitelma, jossa määritetään periaatteet ja käytännöt erilaisille toimenpiteille ja eri osapuolten osallistumiselle sekä tunnistetaan kiireellisimmät kunnostettavat kohteet.
- **Viestintä ja vuorovaikutus:** Parannetaan viestintää säännöstelyasioista sekä sidosryhmien välistä yhteistyötä ja vuoropuhelua.
- **Tutkimus ja seuranta:** Tehdään täydentäviä tutkimuksia ja kehitetään vesistön tilan seurantaa. Seurataan suositusten täytäntöönpanoa ja vaikutuksia vesiympäristöön ja sen käyttöön. Tarvittaessa suosituksia voidaan tarkistaa tai esittää uusia suosituksia.
- **Rahoitus:** Keskeiset vastuutahot, Kemijoki Oy ja valtio, osallistuvat lähivuosina nykyistä merkittävästi suuremmalla panoksella säännöstelyn haittojen vähentämistoimenpiteisiin. Rahoitus pohjaa laajennetaan hakemalla toimenpiteille myös EU-rahoitusta.

Kaikkiaan suosituksia on esitetty 18. Näistä neljä liittyy säännöstelykäytännön parantamiseen, kaksi tulvavahinkojen vähentämiseen, kuusi kunnostustoimenpiteisiin, yksi kalatalouden kehittämiseen, yksi jatkotutkimuksiin ja seurantaan, kaksi viestintään ja vuorovaikutukseen sekä kaksi suositusten täytäntöönpanoon ja rahoitukseen.

- Suositus 1: Kevään vedenpinnan lasku
- Suositus 2: Kesän vedenpinnan rytmi
- Suositus 3: Syksyn vedenpinnan korkeus

- Suositus 4: Ennustemallien luotettavuus
- Suositus 5: Rakentaminen vesistön alaville rannoille
- Suositus 6: Suurtulvien vahinkojen vähentäminen
- Suositus 7: Rantojen suojausten ja raivausten kehittäminen
- Suositus 8: Kantosavotan tehostaminen
- Suositus 9: Virkistyskäyttöä parantavat toimenpiteet
- Suositus 10: Pohjapadot
- Suositus 11: Vesistökunnostukset
- Suositus 12: Kalataloudelliset kunnostukset
- Suositus 13: Kalatalouden kehittäminen
- Suositus 14: Viestintä
- Suositus 15: Sulapaikkojen merkintä
- Suositus 16: Tutkimuksen ja seurannan strategia
- Suositus 17: Toimeenpano ja seuranta
- Suositus 18: Rahoitus

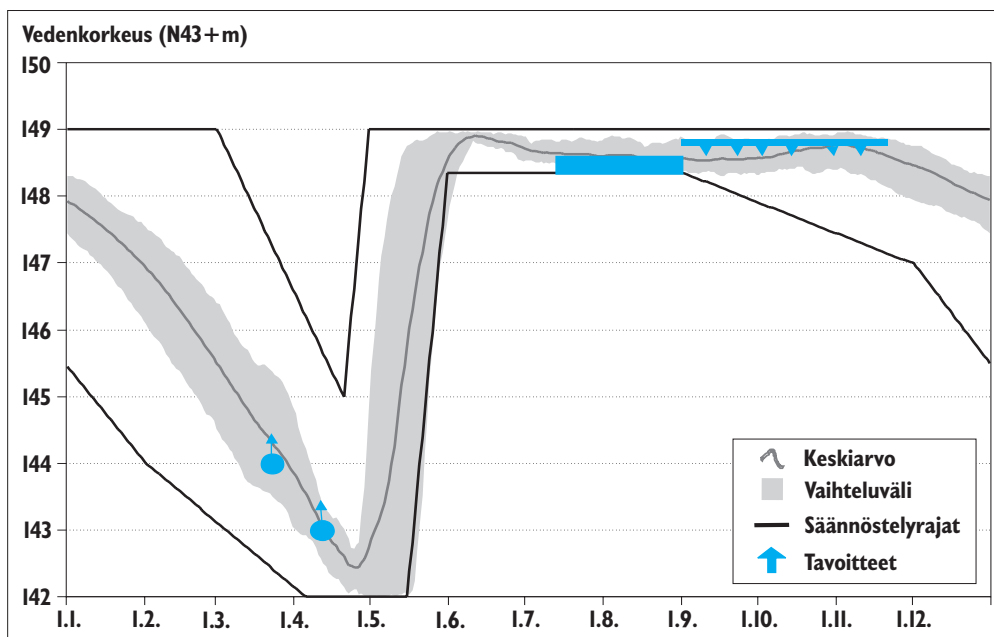
Säännöstelysuositukset voidaan jakaa toimenpiteisiin, joilla voidaan vähentää säännöstelyn haittoja ja lisätä säännöstelystä aiheutuvia hyötyjä sekä täydentäviin selvityksiin tai suunnitelmiin, joiden pohjalta päätetään säännöstelyn parantamistoimenpiteistä. Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvia suosituksia ovat mm. eräitä pohjapatoja koskevien hyötyjen ja haittojen tarkentaminen, rantojen suojausta, kunnostusta ja raivausta koskeva kehittämissuunnitelma sekä viestintäsuunnitelman laatiminen.

Suosituksat täsmällisine vedenkorkeustavoitteineen ja perusteluineen on esitetty kohdassa 20.2. Viranomaisille, yrityksille ja yhteisöille annettiin mahdollisuus kommentoida tämän raportin luonnosta sekä annettuja suosituksia. Annetuista lausunnoista on esitetty yhteenveto liitteessä 8. Esitettyjen suositusten pohjalta Lapin ympäristökeskus käynnistää vuonna 2004 neuvottelut asianosaistahojen kanssa ja laatii suositusten täytäntöönpano-ohjelman.

20.2 Säännöstelysuositukset

20.2.1 Säännöstelykäytäntö

Säännöstelyvaihtoehtojen vertailu osoitti (luku 12), että säännöstelyn haittojen merkittävä vähentäminen säännöstelykäytäntöä tarkistamalla aiheuttaisi suuria voimataloudellisia menetyksiä. Viranomaisille, yrityksille ja yhteisöille annettiin mahdollisuus kommentoida tämän raportin luonnosta sekä annettuja suosituksia. Annetuista lausunnoista on esitetty yhteenveto liitteessä 8. Kevään alimpien vedenkorkeuksien nosto 2–3 metrillä lisäisi myös tulvavahinkoja alapuolisessa vesistössä. Lähtökohtana säännöstelykäytäntöä koskevia suosituksia laadittaessa onkin ollut nykyisen säännöstelykäytännön hienosäätö. Toisin sanoen merkittäviä muutoksia vuosina 1980–2002 harjoitettuun säännöstelykäytäntöön ei esitetä (kuva 70). Suosituksilla pyritään siihen, ettei säännöstelykäytäntö muuttuisi tulevaisuudessa vesiluonnon ja virkistyskäytön kannalta nykyistä epäedullisemmaksi, sillä kevättalvella säännöstelyn lupaehdot mahdollistavat vedenpinnan nykyistä nopeamman laskun alarajalle. Esimerkiksi vuonna 2003 vedenpinnan lasku talvella oli tavanomaista huomattavasti nopeampaa ja maaliskuun lopussa vedenpinta oli 0,78 m keskimääräistä alempana.



Kuva 70. Säätöstelyä koskevat suositukset ja nykyinen vedenkorkeuden vaihtelu. Vaihteluväli kuvaa vyöhykettä, jonka sisäpuolella vedenpinta on ollut vuosina 1980–2002 kahdeksana vuotena kymmenestä.

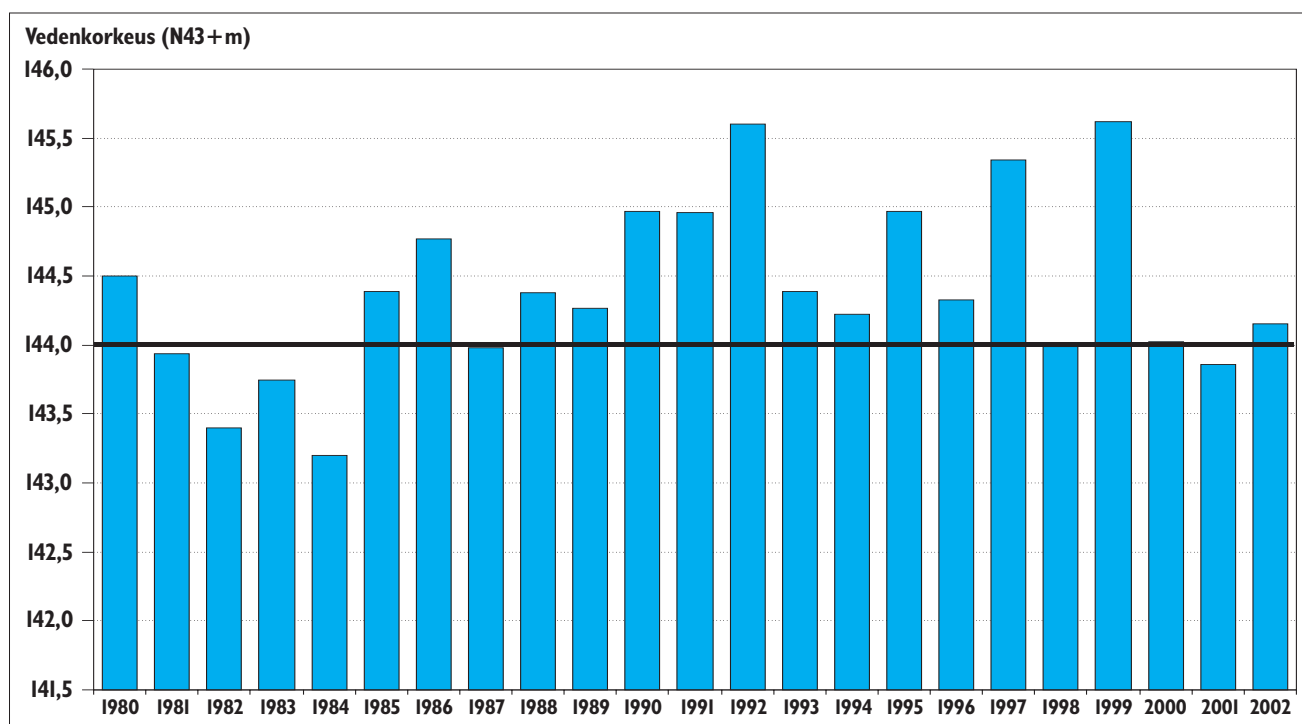
SUOSITUS 1: Viivästytetään keväällä vedenpinnan laskua N43+144,0 m alapuolelle silloin, kun siitä ei aiheudu voimataloudelle merkittäviä menetyksiä

Tavoite: Kemijärven pinta ylittää 20.3. tason N43+144,00 m keskimäärin vähintään seitsemänä vuotena kymmenestä. Kemijärven pinta ylittää 10.4. tason N43+143,00 m keskimäärin vähintään seitsemänä vuotena kymmenestä. Mikäli poikkeama aiheutuu erityisen poikkeuksellisista tuotannollisista tai ympäristösyistä, sitä ei huomioida toteutumaa arvioitaessa.

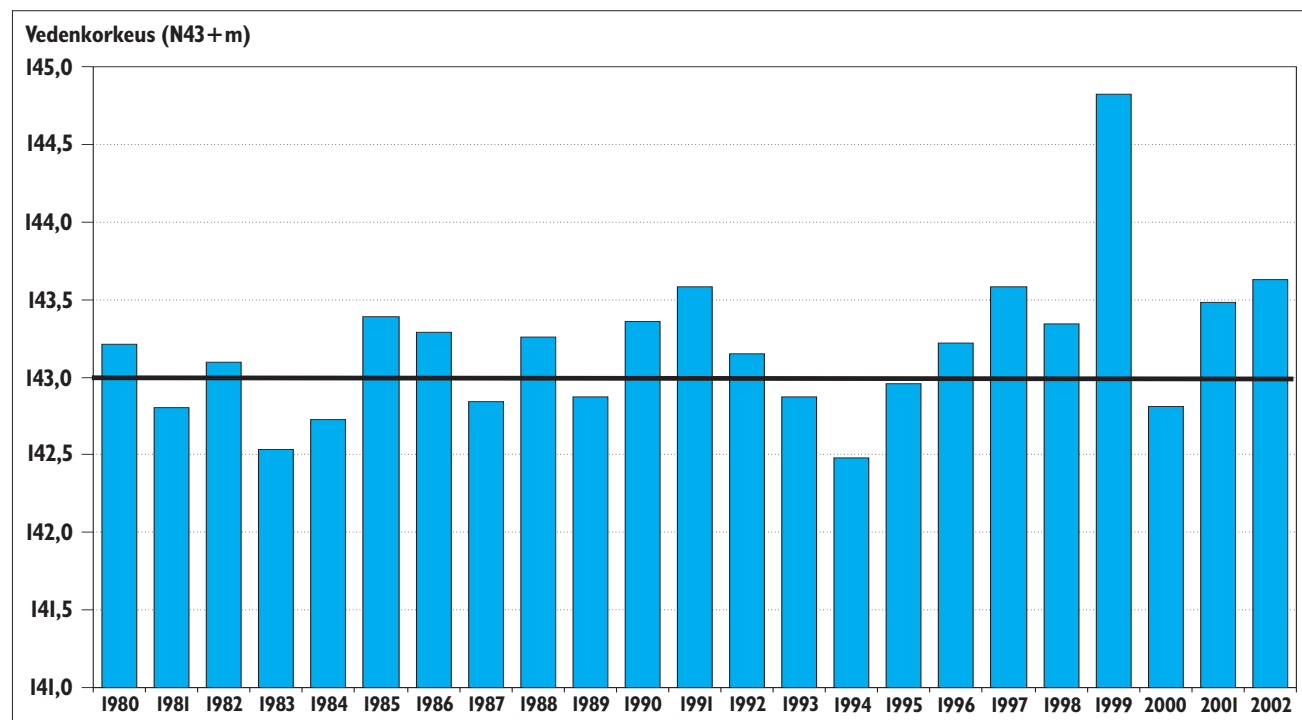
Toteutuneen säätöstelyn arviointi: Toteutuneessa säätöstelyssä vuosina 1980–2002 edellä mainitut tavoitekorkeudet on saavutettu seuraavasti (kuvat 71 ja 72):

- 20.3. vedenpinta on ollut noin N43+144,00 m tai ylittänyt sen 17 vuotena 23:sta (noin 7,4 vuotena kymmenestä)
- 10.4. vedenpinta on ollut noin N43+143,00 m tai ylittänyt sen 14 vuotena 23:sta (noin 6,1 vuotena kymmenestä)

Perustelut: Säätöstelystä kevättalviselle virkistyskäytölle ja kalastukselle aiheutuvia haittoja on mahdollista vähentää viivästyttämällä vedenpinnan laskua kevättalvella kaikista eniten haittaa aiheuttavilla korkeuksilla. Suositusta laadittaessa on pyritty siihen, että voimataloudelle ei aiheuteta merkittäviä menetyksiä. Tehtyjen tarkastelujen perusteella vedenpinnan laskun viivästyttäminen esitettyä pidemmälle aiheuttaisi voimataloudellisia menetyksiä, koska sähkön hinta on huhtikuussa maaliskuuta alhaisempi. Lisäksi viivästyttämisestä aiheutuva juoksutusten kasvu vähentäisi mahdollisuuksia lyhytaikaissäädön harjoittamiseen huhtikuussa. Toteutuneessakin säätöstelyssä on pyritty siihen, että vedenpinta laskettaisiin vain hetkellisesti tason N43+143 m alapuolelle (kuvat 71 ja 72). Esitetyn suosituksen voidaan siten katsoa vahvistavan voimayhtiöissä jo harjoitetun käytännön.



Kuva 71. Kemijärven havaittu vedenkorkeus 20.3. (Kulmungin asteikko). Esitetty tavoitekorkeus N43 + 144 m on merkitty vaakaviivalla.



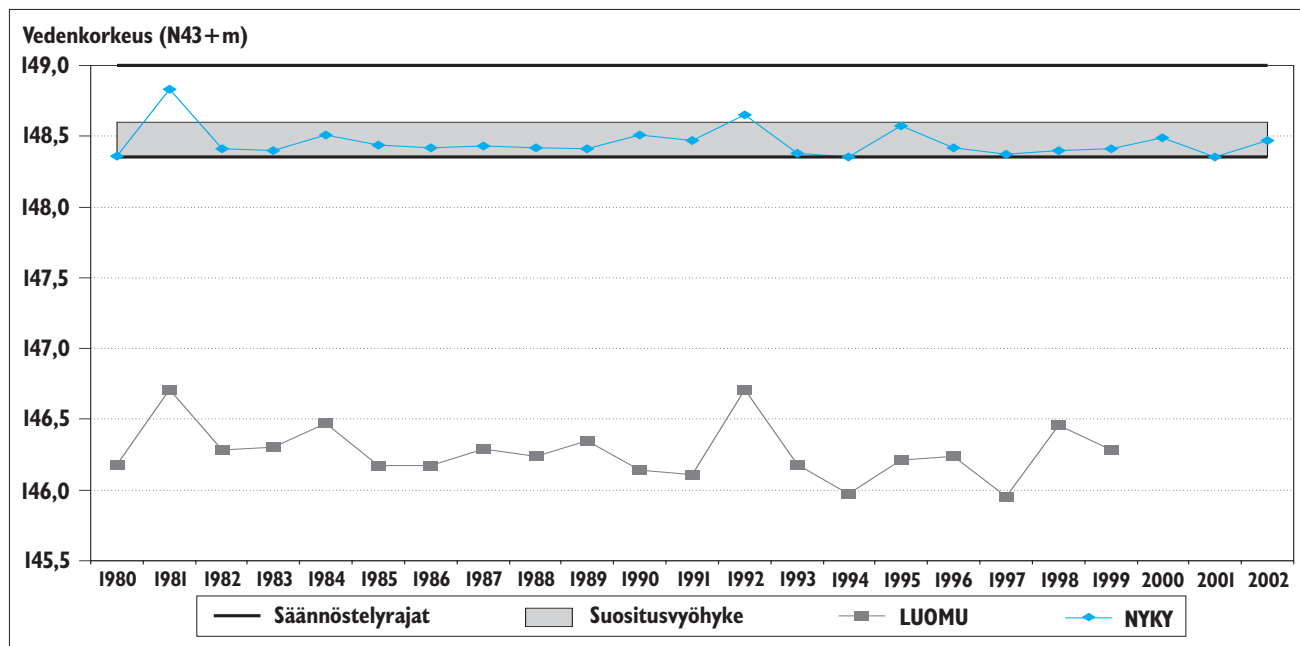
Kuva 72. Kemijärven havaittu vedenkorkeus 10.4. (Kulmungin asteikko). Esitetty tavoitekorkeus N43 + 143 m on merkitty vaakaviivalla.

SUOSITUS 2: *Pyritään kesällä alenevaan rytmiin silloin, kun se ei aiheuta ohijuoksutuksia eikä suuria voimataloudellisia menetyksiä. Vältetään vedenpinnan nopeaa laskua kevättulvan jälkeen.*

Tavoite: Kemijärven pinnassa on pääsääntöisesti havaittavissa laskeva trendi ajanjaksolla kevättulvan lopusta elokuun loppuun. Elokuun lopun tavoitevyöhyke on N43+148,35–148,60 m. Tavoitetta laskevasta trendistä ei tule käsittää esimerkiksi vuorokautiseksi laskutavoitteeksi. Poikkeaman laskevaan trendiin saa aiheuttaa ohijuoksutuksen välttäminen sateiden aiheuttaman tulovirtaaman nousun vuoksi tai teknisistä tuotantorajoituksista. Tällöin, erityisesti nousun sattuessa lähempänä 30.8., myös tavoitepinta voi nousta vastaavasti.

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä vuosina 1980–2002 loppukesän (15.7.–31.8.) alin vedenkorkeus on ollut tavoitevyöhykkeessä 21 vuotena 23:sta (kuva 73).

Perustelut: Rantavyöhykkeen kasvillisuuden vyöhykkeisyyden muodostumisen kannalta kevättulvalla ja sen jälkeisellä vedenpinnan vaihtelulla on ratkaiseva merkitys. Hauen lisääntymisen onnistumisen kannalta on tärkeää, että vedenpinta ei laskisi mädin hautoutumiskaudella. Aleneva vedenpinta jakaa aallokon kulluttavan vaikutuksen laajemmalle alueelle, mikä pienentää rantavyöhykkeen kulumista erityisesti avoimilla rannoilla. Vaikka Kemijärvellä ei varsinaista kevättulvaa nykyisin esiinny, niin vedenpinnan maksimivaihtelu kesällä, keskimäärin noin 0,6 m, on kuitenkin suomalaiselle säännöstelleylle järvelle suhteellisen suurta. Lisäksi vedenkorkeuden rytmi on rantavyöhykkeen kasvillisuuden kehittymisen kannalta suotuisa; korkeimmat vedenkorkeudet esiintyvät keväisin ja alimmat yleensä syksyllä. Rantavyöhykkeen tilan kannalta nykyistä kesäaikaista säännöstelykäytäntöä voidaankin pitää säännöstelyn lupaehtojen tiukat raamit (luvan sallima maksimivaihtelu kesällä 65 cm) huomioon ottaen melko kohtuullisena. Säännöstelysuositusten avulla pyritään osaltaan varmistamaan, että Kemijärven kesän vedenkorkeudet myös tulevaisuudessa noudattaisivat useimpina vuosina alenevaa rytmiä. Märkinä kesinä alenevan rytmin tavoittelu ei kuitenkaan ole perusteltua, koska siitä aiheutuisi ohijuoksutusten lisääntymisiä.



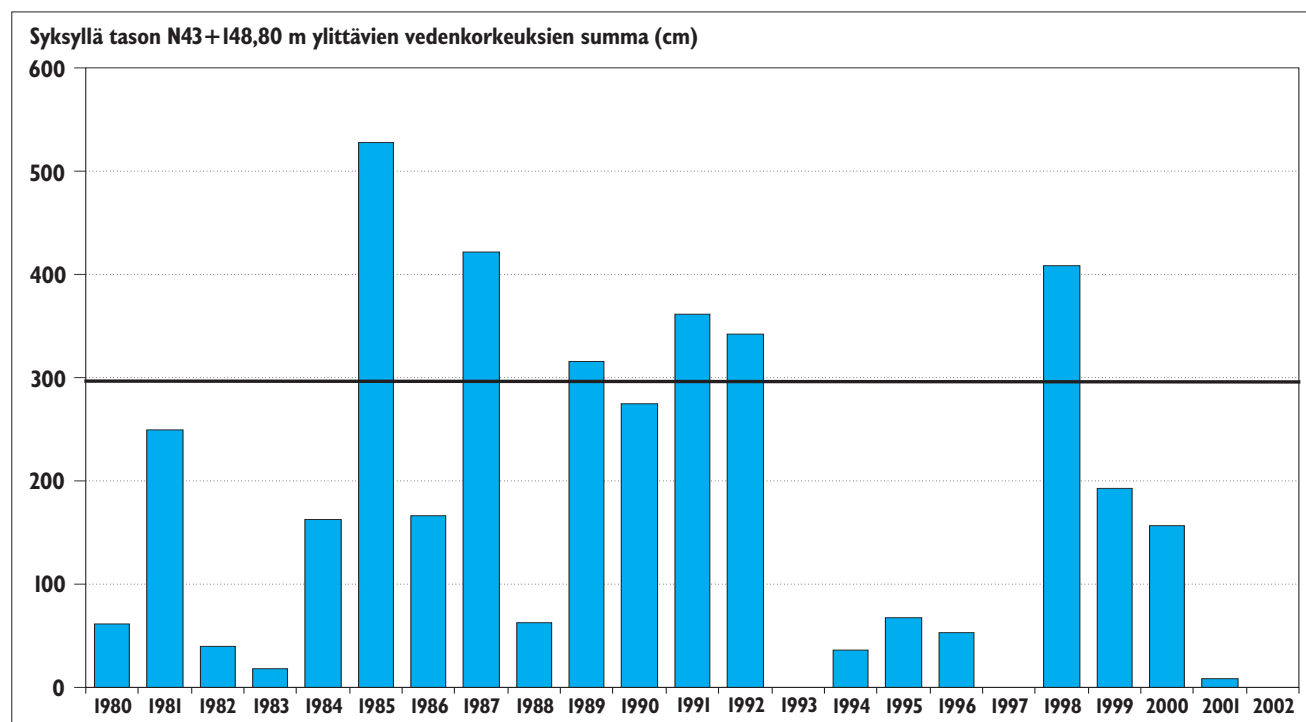
Kuva 73. Loppukesän (15.7.–31.8.) alin vedenkorkeus Kemijärvellä säännösteltynä ja luonnonmukaiseksi palautettuna vuosina 1980–2002 ja loppukesän vedenkorkeuksille esitetty suositusvyöhyke (Kulmungen asteikko).

SUOSITUS 3: Vältetään Kemijärven pinnankorkeuden pitämistä syksyllä pitkään tason N43+148,80 m yläpuolella.

Tavoite: Tavoitteen katsotaan saavutetun, mikäli vuorokautisten tason N43+148,80 m ylitysten summa on pienempi kuin 300 cm, keskimäärin vähintään seitsemänä vuotena kymmenestä. Niitä ylityksiä, jotka aiheutuvat tulovirtaaman kasvusta tai ohijuokсутusten välttämisestä, ei lasketa mukaan.

Toteutuneen säännöstelyn arviointi: Toteutuneessa säännöstelyssä vuosina 1980-2002 tason N43+148,80 m ylitysten summa on ollut yli 300 cm kuutena vuotena 23:sta (noin 2,6 vuotena kymmenestä) (kuva 74).

Perustelut: Rantojen kuluminen ja syöpyminen on yksi keskeisistä ongelmista Kemijärvellä. Syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentamisella olisi myönteisiä vaikutuksia niin vesiluontoon kuin virkistyskäyttöön. Rantojen käytettävyys parani ja rantasortumat ja syöpymät vähenisivät, mikä vähentäisi rantojen suojaus- ja kunnostustarvetta ja voisi hieman parantaa rantavyöhykkeen eliöstön olosuhteita. Toisaalta syksyn vedenkorkeuksien alentaminen pienentäisi säännöstelytilavuutta, mikä puolestaan vähentäisi talvella tuotettavissa olevan energian määrää. Toisaalta rantojen syöpyminen ja vyöryminen väheneminen pienentäisi voimayhtiön velvoitteeksi määrättyjen rantojen suojausten ja korvausten määrää. Säännöstelysuositus on kompromissi, jota muotoiltaessa on otettu huomioon vesivoimatuotannon tarpeet. Mahdollisuudet pyrkiä nykyistä nopeammin N43+148,80 m alapuolelle paranevat, kun Kemijoen pääuoman koneistolajennukset on saatu toteutettua noin vuonna 2013.



Kuva 74. Syksyllä (1.9.->jäätymispäivä) tason N43+148,80 m ylittävien vedenkorkeuksien päiväarvojen summa. Summa on laskettu vähentämällä tason N43+148,80 m ylittävistä vedenkorkeuksista N43+148,80 m ja laskemalla näin saadut ylitykset yhteen.

Vastuutahot säännöstelykäytäntöä koskevissa suosituksissa: Kemijoki Oy.

Suosittelusten toteutumisen arviointi: Vuonna 2004 perustettavassa suosittelusten täytäntöönpanon seurantar ryhmässä seurataan säännöstelysuositusten toteutumista ja mahdollisista poikkeamista pyydetään Kemijoki Oy:ltä selvitys.

SUOSITUS 4: *Parannetaan Kemijärveen tulevien vesimäärien ennustetta tehostamalla hydrologista havainnointia ja kehittämällä tulovirtaamien ennustemallien luotettavuutta.*

Perustelut: Kemijärven säännöstelyssä keväällä keskeisenä tavoitteena on tulvahuipun leikkaaminen ja voimalaitosten ohijuoksutusten vähentäminen. Tämä on erittäin haastava tehtävä Kemijärven yläpuolisen valuma-alueen suuren pinta-alan ja valuma-alueen vähäjärvisyyden vuoksi. Tehtävässä onnistutaan sitä paremmin, mitä luotettavammin tulovirtaamahuipun ajankohta ja suuruus pystytään ennustamaan. Säännöstelyn suunnittelussa sovelletaan SYKEssä kehitettyjä ennustemalleja, joiden avulla lasketaan tulvan kehitys säätietojen perusteella. Erityisen tärkeää on Kemijärven tulvan kannalta lumen kertymisen ja sulamisen laskenta. Parhailaan käynnissä ovat mm. säätutkan sadehavaintojen sekä satelliittien lumi-, tulva-alue ja maankosteushavaintojen käyttö Kemijoen vesistömallin ennustetarkkuuden parantamiseksi (Floodman, Envisnow ja Assimenvi -projektit). Tarkoituksena on myös kehittää vesistömallin hydrologisen osan kuvausta tarkemmaksi käyttäen korkeusmallia ja maankäyttötietoa aluesadannan, lumen sulamisen, roudan ja pintavalunnan laskennassa.

Vastuutahot: Kemijoki Oy, SYKE, Lapin ympäristökeskus

20.2.2 Varautuminen suurtulviin

SUOSITUS 5: *Otetaan alimmat sallitut rakentamiskorkeudet huomioon rakennuslupien myöntämisessä. Kaavoituksessa ja rakennuslupia myönnettäessä pyritään siihen, ettei uusia rakennuksia rakennettaisi vaikeimmille vyöryrannoille.*

SUOSITUS 6: *Selvitetään mahdollisuudet vähentää suurtulvista aiheutuvia tulvavahinkoja toimenpiteillä sekä Kemijärven ylä- ja alapuolisella valuma-alueella että tärkeimmillä vahinkoalueilla, mm. Rovaniemen alueella.*

Perustelut: Kemijoen vesistö on pitkän talven ja alhaisen järvisyytensä vuoksi erittäin tulvaherkkä. Ilmastomuutos voi kärjistää tilannetta nykyisestä, sillä SYKEssä tehtyjen tarkastelujen perusteella Pohjois-Suomessa kevättulvat voivat lyhyellä aikavälillä lisääntyä talvisadannan kasvun ja lumipeitteen lisääntymisen vuoksi. Myöhemmin lämpenemisen myötä lumitulvat sitten pienenevät, mutta suurten sateiden ja sadetulvien odotetaan suurenevan. Laskelmat ovat kuitenkin herkkiä lämpötilan ennustetulle kasvulle. Vuonna 2000 valmistuneessa suurtulvaselvityksessä (Ollila ym. 2000) on arvioitu, millaisia vahinkoja kerran 250 vuodessa esiintyvä suurtulva aiheuttaisi nykypäivän Suomessa. Kemijärvellä ja sen alapuolisessa vesistössä tulvavahinkojen suuruudeksi arvioitiin noin 9 miljoonaa euroa.

Suurtulvasta aiheutuvia vahinkoja voidaan Kemijoen vesistössä vähentää monin tavoin, mm.

- Kehittämällä säännöstelyjen suunnittelua ja operatiivista käyttöä sekä tulovirtaamien ennustemalleja.
- Nostamalla Kemijärven vedenpinta poikkeustilanteissa säännöstelyn ylärajan yläpuolella.
- Estämällä uusien rakennusten, rakenteiden tai muiden toimintojen sijoittamisen niin, että tulva aiheuttaa niille merkittävää vahinkoa.
- Toteuttamalla valuma-alueilla toimenpiteitä, jotka vähentävät ylivirtaamia.

- Pidättämällä tulvavesiä valuma-alueella.
- Suojaamalla vahinkoalueilla sijaitsevia rakennuksia tulvilta.

Suosituksena esitetään selvityksen tekemistä erilaisten tulvasuojelu- ja tulvantorjuntatoimenpiteiden vaikutuksista ja tehokkuudesta Rovaniemen alueen tulvien vähentämisessä poikkeuksellisen tulvan sattuessa. Alapuolisella vesistönosalla olevat riskikohteet on otettava tarkastelussa huomioon, koska vahinkojen vähentäminen poikkeustilanteissa on keskeisen tärkeää.

Kesämökkiasutus on yhä lisääntymässä ja alavia tontteja on tulossa kesäasukituksen käyttöön. Rakentaminen liian matalaan maastokohtaan ja liian lähelle vesistöä aiheuttaa jatkuvan tulvavahinkovaaran. Suomen ympäristökeskuksessa on laadittu opas (Ollila 1999), jossa on esitetty periaatteet alimman suositeltavan rakentamiskorkeuden määrittämisestä.

Maa- ja metsätalousministeriön suurtulvatyöryhmän loppuraportissa (2003) on esitetty suosituksissa, että maankäyttö- ja rakennuslakia (132/1999) ja -asetusta (895/1999) muutetaan seuraavasti: *”Rakenteiden ja rakennusten käyttöikä huomioon ottaen olisi perusteltua, että tulvan vaaran alainen alue määriteltäisiin keskimäärin kerran sadassa vuodessa toistuvan tulvan mukaisesti.”*

Kemijärven eri kohdissa alimmat tulvien kannalta hyväksyttävät rakentamiskorkeudet vaihtelevat suuresti. Lapin ympäristökeskuksessa on arvioitu, että alin rakentamiskorkeus Kemijärven keskustassa on N43+150,50 m. Kemijärven yläosassa Pelkosenniemen taajamassa alin rakentamiskorkeus on kuitenkin tätä selvästi enemmän, noin N43+154,00 m. Jatkossa alimmat rakentamiskorkeudet olisi suurtulvatyöryhmän toimenpidesuosituksen mukaisesti määritettävä sekä kerran sadassa vuodessa että kerran 250 vuodessa tapahtuvalle tulvalle. Kemijärven rakennusjärjestyksessä on määrätty alimmaksi rakentamiskorkeudeksi N43+150,50 m ja se on kirjattu viime vuosina myös kaavoihin. Tärkeää olisi, että uusien määräysten mukaiset tarkennukset alimpiin rakennuskorkeuksiin otettaisiin huomioon myös Kemijärven kaupungin rakennusjärjestyksessä ja kaavoissa.

Rantarakentamista säädeltäessä olisi myös pidettävä huolta, että rakentamista vältetään sellaisilla rannoilla, joilla vyöryminen on jatkuvaa ja voimakasta. Vyöryvät rannat onkin Kemijärven rakennuskaavassa jo nykyisin jätetty rakentamisen ulkopuolelle.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijärven kaupunki, Metsähallitus

20.2.3 Kunnostustoimenpiteet

SUOSITUS 7: *Laaditaan Kemijärven rantojen kunnostusten, suojausten ja rai-vausten kehittämissuunnitelma, jossa kuvataan nykyiset periaatteet ja käytännöt sekä esitetään konkreettiset toimenpiteet ja ehdotukset nykykäytännön parantamiseksi. Toteutetaan vapaaehtoisesti sellaisia tarpeelliseksi arvioituja haittojen vähentämistoimenpiteitä, joita lupaehdot eivät velvoita. Toimenpiteitä toteutetaan yhteistyössä Kemijoki Oy:n, valtion, kunnan, -osakaskuntien ja maanomistajien kanssa. Kemijoki Oy ja valtio osoittavat riittävästi rahoitusta kunnostusten toteuttamiseen (ks. suositus 18).*

Perustelut: Kemijärvellä on suojattu ja kunnostettu syöpyviä ja vyöryviä rantoja erityisesti Kemijoki Oy:n toimesta. Voimayhtiön suojaamia rantoja on kaikkiaan noin 43 km. Lopputarkastuksen yhteydessä ja vuonna 1995 tehdyn vyörymäkartoituksen perusteella vyörymiä oli yhteensä noin 2,2 ha. Pääosa näistä on hoidettu korvauksin, osa on suojattu.

Suojausten, kunnostusten ja raivausten laatuun ja toteutukseen on kiinnitetty viime vuosina huomiota. Tästä huolimatta vesistön käyttäjien keskuudessa on esiintynyt tyytymättömyyttä töiden toteutusta kohtaan. Pääosin tämä johtuu siitä, että ranta-asukkaiden mielestä voimayhtiön pitäisi tehdä suojaus- ja kunnostustoimenpiteitä myös sellaisissa tilanteissa, joissa lupaehdot ja velvoitteet eivät sitä edellytä. Osin tyytymättömyys juontaa juurensa aikaisempien vuosien ongelmista; suojauksissa on käytetty liian suuria lohkarkeitä ja paikalliset ovat kokeneet vaikutusmahdollisuutensa työn lopputulokseen olleen liian vähäinen. Tyytymättömyyttä on myös aiheuttanut se, että suunnitteilla olevista ja toteutetuista toimenpiteistä ei ole tiedotettu riittävästi. Ongelmana voidaan pitää myös eräillä paikallisilla asukkailla olevaa kielteistä käsitystä Lapin ympäristökeskuksen toiminnasta valvovana viranomaisena.

Säännöstelyn kehittämiselvityksen yhteydessä tehtiin selvitys rantojen suojausta ja raivausta koskevien velvoitteiden toteutumisesta ja niihin liittyvistä ongelmista (luku 13.2). Tarkastelun perusteella velvoitteet on kuitenkin hoidettu pääosin lupien ja velvoitteiden edellyttämällä tavalla. Ranta-asukkaiden mielestä ja yleisötilaisuuden kommenttien mukaan irtaimen puuaineksen ja irtokantojen keruu ei ole kuitenkaan tapahtunut riittävän ripeästi. Valituksia on esitetty myös pintaan kellumaan nousseista turvelautoista (Käsmänperä).

Suosituksena esitetään rantojen kunnostuksen, suojauksen ja raivauksen kehittämissuunnitelman laatimista nykyisen tilanteen selkiinnyttämiseksi. Suunnitelmassa kuvattaisiin jäljellä oleva kunnostustarve, kunnostusten eteneminen ja aikataulu ja periaatteet kunnostuskohteiden valintaan sekä esitettäisiin selkeät ja mahdollisimman yksiselitteiset ohjeet, minkälaisia käytäntöjä sovelletaan erityyppisissä ongelmatyypeissä, esimerkiksi erityiskäyttöön otetuilla ja ei-erityiskäyttöön otetuilla rannoilla. Suunnitelmassa erotetaan lakisääteiset ja vapaaehtoiset kunnostukset. Vapaaehtoisia kunnostuksia toteutetaan säännöstelyn kehittämismaksulla (ks. suositus 18) sekä valtiolta, kunnalta, osakaskunnilta ja mahdollisesti EU:lta saatavan rahoituksen turvin sekä joissakin tapauksissa mahdollisesti yksityisten kiinteistöjen osarahoituksella.

Ranta-asukkaiden vaikutusmahdollisuuksia työn lopputulokseen parannetaan. Joissakin tapauksissa tämä voi myös edellyttää ranta-asukkaiden osallistumista kustannuksiin. Esimerkiksi tilanteessa, jossa heidän toiveensa toteuttaminen aiheuttaisi merkittävää kustannusten lisääntymistä ja johtaisi toimenpiteisiin, jotka poikkeavat yleisestä käytännöstä, ehtona huomioonottamiselle voisi olla rannanomistajan osallistuminen kustannuksiin.

Koska rantojen syöpymisen ja vyörymisen voimakkuus riippuu vedenkorkeuksista ja sääolosuhteista, on rantojen syöpymistä tarvetta seurata nykyistä intensiivisemmin. Tarvittaessa, mikäli seuranta osoittaa, ylimpiä vedenkorkeuksia koskevia suosituksia voidaan muuttaa.

Vastuutahot: Kemijoki Oy, Lapin ympäristökeskus, Kemijärven kaupunki

SUOSITUS 8: *Tehostetaan kantosavotta siten, että virkistysrantojen läheisyydessä olevat kiinteät kannot poistetaan noin 5 vuodessa.*

Perustelut: Kemijärven säännöstelyllä on nostettu avovesikauden keskimääräisiä vedenkorkeuksia. Vedenpinnan alle on jäänyt vanhaa metsämaata. Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksen 6.8.1965 mukaan säännöstelijän velvollisuus on poistaa irralliset kannot ja muu puutavara. Irtonainen puuaines vaikeuttaa kuitenkin edelleen erityisesti verkoilla pyyntiä. Rannoille ajelehtineet kannot ja risut koetaan myös maisemalliseksi haitaksi. Kiinteistä kannoista ei ole velvoitetta, mutta kiinteitä kantoja on poistettu vuodesta 1992 lähtien. Kantosavotta on toteutettu

yhteistyönä Lapin ympäristökeskuksen ja työvoimahallinnon kanssa ns. YTY-töinä. Kantoja on poistettu noin 640 km:n matkalta. Osa rannoista on raivattu useampaan kertaan.

Suosituksena esitetään kantosavotan tehostamista ja kantojen poistamista virkistysrantojen läheisyydestä. Käytännössä tämä tarkoittaa pyrkimystä poistaa kiinteät kannot mm. kaikilta rantakaava-alueilta. Kiireellisimmin raivausta vaativaa rantaa, eli mökkien ja asutuksen läheisyydessä olevaa aluetta, johon kohdistuu eniten virkistyspainetta, on noin 75 km. Paikkakuntalaiset pitävät kantojen poistoa yhtenä tarpeellisimmista ja tärkeimmistä säännöstelyhaittojen vähentämisen muodoista, ja kantosavottaa on moitittu epäjärjestelmälliseksi ja tehottomaksi. Selvityksen yhteydessä on selvitetty mahdollisuuksia kantosavotan vauhdittamiseen. Toteuttamiskelpoisimmaksi tavaksi on arvioitu sekä koneiden että miesten määrän lisääminen, sillä kantojen poisto on käytännössä mahdollista vain keväällä jäiden sullettua rannoilta ja kun keväällä nopeasti nouseva vesi ei ole ehtinyt niitä peittää. Yksi mahdollinen tapa jouduttaa jäiden sulamista ja pidentää kantosavottaan käytettävissä olevaa aikaa on lumen auraaminen jäältä.

Vastuutahot: Kemijoki Oy, Lapin ympäristökeskus

SUOSITUS 9: *Poistetaan ns. nolla-alueita taajaman ja tärkeimpien kylien alueella. Toteutetaan muita virkistyskäyttöä parantavia toimenpiteitä laadittavan toimenpideohjelman pohjalta (venesatamat, luiskat, uimarannat yms.).*

Perustelut: Luonnontilaiselle Kemijärvelle oli tyypillistä laajat tulvaniityt erityisesti järven ylimmässä osassa, jossa maa-aines oli siltti- ja hiesupitoista ja vedenpinnan vaihtelu oli suurimmillaan. Säännöstelyllä on nostettu avovesikauden keskivedenkorkeutta ja suuri osa tulvasaarista on jäänyt veden peittoon. Suojaisissa lahdissa tulvaniityt soistuivat ja turvepitoinen maaperä nousi pintaan muodostaen rantaviivaltaan epämääräisiä vaikeakulkuisia ns. nolla-alueita. Nolla-alueiden raivaamiseksi tehtiin suunnitelmia jo 1980-luvun alussa ja edelleen Kemijärven kunnostussuunnitelman yhteydessä. Osa alueista on luonnollisen kehityksen myötä syöpynyt ja yksityisiä rantoja on myös raivattu. Suuri osa rannoista on kuitenkin etenkin matalan veden aikana rumia ja niitä sijaitsee etenkin Kemijärven taajaman läheisyydessä matalilla suojaisilla rannoilla. Tällaisten rantojen ruoppaus ja maiseointi parantaisi merkittävästi vesimaisemaa ja ympäristön viihtyisyyttä.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki

SUOSITUS 10: *Toteutetaan Myllyojan pohjapato ja jatketaan Kotajärven ja Javarusjokien pohjapatojen suunnittelua. Täydennetään arvioita Narkiperän, Sorsajärven, Lantungin, Kaisanlahden ja Lautalahden-Reinikanperän pohjapatovaihtoehtojen hyödyistä ja haitoista sekä teknisestä toteuttamiskelpoisuudesta. Päätetään hankkeiden toteuttamisesta tarkennettujen hyöty-kustannustarkastelujen perusteella.*

Perustelut: Kemijärvelle on rakennettu viisi pohjapatoa: Termusniemi, Kaisanlahden, Lautalahti-Reinikanperä ja Lantunginlahti rakennettiin säännöstelyn aloituksen yhteydessä ja Bergin perä erillisenä lintuvesikunnostuksena 1990-luvun lopussa. Vesistön käyttäjien mielipiteet pohjapadoista ovat varsin myönteiset. Pohjapatoja koskevia kehittämis ehdotuksia tuli selvitystyön kuluessa esille lukuisia. Osa niistä koski vanhojen pohjapatojen korottamista tai korjaamista, osa uusien pohjapatojen rakentamista. Tässä työssä on arvioitu yhdeksän uuden pohjapadon ja neljän vanhan pohjapadon korotuksen toteuttamismahdollisuuksia. Huomion

kohteena olivat mm. pohjapatoehdotusten aiheuttamat varastotilavuuden menetykset sekä niistä vesiluonnolle, kalastolle ja virkistyskäytölle aiheutuvat hyödyt ja mahdolliset haitat. Osa tutkituista pohjapatoehdotuksista vaikuttaa toteuttamiskelpoisilta, koska niillä olisi merkittäviä myönteisiä vaikutuksia virkistyskäyttöön paikallisesti ja vain vähäisiä vaikutuksia varastotilavuuteen. Osa hankkeista on puolestaan sellaisia, että niiden voimataloudelliset menetykset tai kustannukset ovat suhteellisen suuria ja tekninen toteuttamiskelpoisuus vaikeasti arvioitavissa olemassa olevien tietojen perusteella. Virkistyskäytölle aiheutuva hyöty edellyttäisi myös tietoa kiinteistöjen käytöstä kevättalvella. Tätä tietoa ei ollut saatavilla vaikutusarvioita tehtäessä. Veden laatua koskevia arvioita on jatkossa tarkennettava.

Suosituksena esitetäänkin, että toteutetaan Myllyojan pohjapato, jonka toteuttamisesta on jo olemassa valmiit suunnitelmat sekä jatketaan Kotajärven ja Javarusjokien pohjapatojen suunnittelua ja toteutetaan hankkeet, mikäli ne osoittautuvat toteuttamiskelpoisiksi. Narkiperä vaikuttaisi tarkastelluista suurista pohjapatokohteista hyödyiltään merkittävimmiltä. Sen ongelmana on korkealla kynnyskorkeudella suhteellisen suuret voimataloudelliset menetykset ja korkeat rakentamiskustannukset, erityisesti jos halutaan välttää riskinottoa rakentamisessa. Lantungissa on jo olemassa tienpenkereeseen rajautuva pohjapato, mutta sen kynnyskorkeus on niin matala, että sen yläpuolinen alue on kevättalvella lähes kokonaan kuivilla. Riskinä on kuitenkin tienpenkan mahdollinen vuotaminen, mikäli vedenpinta on korkeammalla tasolla. Sorsajärvelle on suunniteltu lintuvesikunnostusta. Järven patoaminen edellyttäisi kuitenkin alustavien arvioiden mukaan noin 300 metriä pitkän ja kalliin padon rakentamista. Sorsajärven patoaminen parantaisi erityisesti talvikalastuksen harjoittamismahdollisuuksia Kemijärven pohjoisosassa. Suosituksena esitetään, että Narkiperän, Lantungin ja Sorsajärven osalta eri vaihtoehtojen vaikutusarvioita tarkennetaan ennen hankkeita koskevien päätösten tekemistä.

Eräät selvitystyössä tarkastellut pohjapatovaihtoehdot osoittautuivat teknisesti vaikeasti toteutettaviksi tai niistä virkistyskäytölle ja vesiluonnolle aiheutuvia hyötyjä ei pidetty riittävinä suhteessa voimataloudellisiin menetyksiin. Pohjapatovaihtoehtoja arvioitaessa otettiin myös huomioon se, että yhteisymmärrystä haettiin kokonaisratkaisun kautta ja tässä vaiheessa tärkeämpänä pidettiin panostusta erityisesti rantojen kunnostamiseen. Kaisanlahden ja Lautalahden-Reinikanperän pohjapatojen korottamiseen ei tehtyjen selvitysten perusteella katsottu olevan erityisen vahvoja perusteita. Kaisanlahden rannat ovat suhteellisen jyrkkiä ja nykyisen pohjapadon korotus ei merkittävästi lisäisi kevättalvisen vesialueen vesitetyn alueen pinta-alaa. Nykyisin vesitettyinä on kevään alivedenkorkeudella noin puolet pinta-alasta; kynnyskorkeuden ollessa $N43+147,35$ m olisi noin 70 % veden peitossa. Voimataloudelle aiheutuvat menetykset olisivat melko suuret, 80 000 euroa vuodessa. Lautalahden-Reinikanperän pohjapadon korotusta ei pidetty perusteltuna, koska tiepenkereitä ei ole mahdollista korottaa. Kalkiaisuopajan pohjapadon hyödyt olisivat suhteellisen vähäiset, koska sen rannalla on vain muutama rantakiinteistö ja se on sijainniltaan syrjäinen. Lahden kalataloudellinen merkitys ei myöskään ole kovin suuri.

Toisaalta, koska pohjapatojen hyötyihin, kustannuksiin ja tekniseen toteuttamiskelpoisuuteen liittyy vielä avoimia kysymyksiä ja koska mm. ohjausryhmässä kemijärveläiset pitivät pohjapatokysymyksiä keskeisinä, niin suosituksena esitetään pohjapatoja koskevien vaikutusarviointien täydentämistä ja tarkentamista ennen lopullisten päätösten tekemistä.

Kemijärvellä on jo toteutettu ja parhaillaan on suunnitteilla joitakin lintuvesikunnostushankkeita. Bergin perän kunnostus toteutettiin keväällä 1999; Myllyojalle pohjapadon rakentaminen on suunnitteilla. Seurantatulosten perusteella Bergin perän kunnostuksella on ollut myönteisiä vaikutuksia vesilinnustoon. Edellä

mainittujen hankkeiden lisäksi tulisi koko Kemijärven alueella jatkaa edelleen niiden kohteiden kartoittamista, joissa pohjapatoratkaisulla voitaisiin parantaa vesilinnuston ja vesiluonnon tilaa. Lisäksi tulisi selvittää myös muita mahdollisia keinoja vesilintujen elinympäristöjen ja pesintäolosuhteiden parantamiseksi.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki

SUOSITUS 11: *Laaditaan kunnostussuunnitelmat Kostamonjärvelle, Severijärvelle, ja Pöyliöjärvelle sekä käynnistetään niiden mukaiset työt. Selvitetään muiden mahdollisten kohteiden esim. Luusuan alueen vesistöjen, Kulpiskanlahden, Tarvaslammen ja Imposenlahden kunnostustarpeita ja -mahdollisuuksia.*

Perustelut: Kemijärven yläosassa ja luusuan läheisyydessä sijaitti suuri joukko pienehköjä järviä, jotka olivat Kemijärveen yhteydessä vain tulva-aikana. Järvet eristettiin säännöstelyn aloituksen yhteydessä penkereillä ja nykyisin niiden vedet pumpataan lasku-uomista Kemijärveen. Monet järvet olivat jo ennen säännöstelyä ennenkaikkea maatalouden hajakuormituksen vaivaamia, mutta säännöllinen kevättulva lisäsi kuitenkin veden vaihtuvuutta merkittävästi ehkäisten haitallisen rehevöitymisen. Veden vaihtuvuuden väheneminen on yhdessä lisääntyneen hajakuormituksen kanssa aiheuttanut merkittävää haittaa järvien käytölle. Erityisesti peltöjen ja karjatilojen ympäröimän Kostamonjärven tila huononi voimakkaasti säännöstelyn jälkeen ja järvessä esiintyi myös happikatoja. Toinen ongelma-alue on ollut Severijärven itäpää, jossa vedenvaihtuvuutta on lisätty lapolla. Pöyliöjärven ongelmat ovat keskittyneet Kuumalampeen, jota on kunnostettu ruoppaamalla 1990-luvun alussa. Järven syvännealueet ovat hapettomia kevättalvella.

Järvien kunnostamiseksi on tehty lukuisia aloitteita ja myös lukuisia kunnostustoimia on suunniteltu ja osin toteutettukin, mm. Kemijärven säännöstelyn lopputarkastuksen yhteydessä. Kunnostustoimiin on kuulunut mm. lisävesien johtaminen ja syvänteiden hapettaminen. Padoilla eristettyjen järvien kunnostuksille olisi laadittava kokonaisvaltainen suunnitelma, jossa arvioidaan järvien ekologinen tila, arvioidaan erilaisten toimenpiteiden vaikutuksia ja esitetään toimenpiteet vesipolitiikan puitteiden mukaisen hyvän ekologisen tilan tai potentiaalinsa saavuttamiseksi. Selvityksen yhteydessä esitettiin useita muitakin kunnostusta kaipaavia kohteita. Myös näiden alueiden kunnostustarpeet ja -mahdollisuudet olisi samalla selvitettävä.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki

SUOSITUS 12: *Suunnitellaan ja toteutetaan Kemijärveen laskevien jokien kalataloudelliset kunnostukset.*

Perustelut: Kemijärveen laskevat joet ovat aikoinaan toimineet uittoväylinä. Joka on perattu paikoin voimakkaasti, vesiä on padottu ja ohjattu padoilla sekä suisteilla ym. rakenteilla. Lisäksi Kemijärven säännöstely on vaikuttanut jokien vedenkorkeuksiin. Vaikutusalueen laajuus riippuu joen alajuoksun korkeussuhteista; esimerkiksi Javarusjoella vaikutusalueen on esitetty ulottuvan useita kilometrejä järvestä. Uiton loputtua haittaa ja vaaraa aiheuttavat rakenteet on poistettu tai muutettu. Lapin ympäristökeskuksen johdolla 1970–1990-luvuilla tehdyissä kunnostustöissä pääpaino on ollut uiton teknisten rakenteiden poistamisessa eikä niinkään kalaston ja kalataloudellisten edellytysten parantamisessa (Kerätär ym. 2003).

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitykseen liittyen kartoitettiin vuosina 2001–2002 Kemijärveen laskevia jokia ja puroja (Kerätär ym. 2003). Työssä arvioitiin niiden kalataloudellista tilaa sekä kunnostustarvetta ja -mahdollisuuksia. Kartoituksia tehtiin yhdeksällä Kemijärveen laskevalla joella (Javarusjoki, Mairijoki, Käsmänjoki, Jumiskojoki, Soinanjoki, Kapustajoki, Ruopsanjoki, Alajoki, Vähä-Askanjoki). Tulosten perusteella kunnostustoimenpiteet olisivat tarpeellisia kaikilla tarkastelussa mukana olleilla joilla.

Kunnostusten suunnittelu ja toteuttaminen on tarkoituksenmukaista jakaa kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa noin vuosina 2005–2007 toteutettiin Javarusjoen, Ruopsanjoen ja Soinanjoen kunnostukset ja toisessa vaiheessa noin vuosina 2008–2012 Mairijoen, Käsmänjoen, Kapustajoen, Ruopsanjoen, Alajoen, Vähäaskanjoen ja Kalkiaisjoen kunnostukset. Tässä yhteydessä selvitetään myös mahdolliset muut kunnostuksen tarpeessa olevat kalataloudellisesti merkitävät kohteet. Jokien kunnostusten suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon se, että raakkua esiintyy useissa Kemijärveen laskevissa joissa, mm. Kapustajoessa, Ailanganjoessa ja Portinjoessa.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Lapin TE-keskus, Kemijoki Oy, Metsäkeskus, Kemijärven kaupunki

20.2.4 Kalatalouden kehittäminen

Osana Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitystä toteutettiin Kemijärven kalatalouden monitavoitteista kehittämistä koskeva hanke (Korhonen ym. 2004). Siinä määritettiin päämäärä ja suositukset Kemijärven alueen kalatalouden kehittämiseksi. Suositukset laadittiin yleisötilaisuuksissa ja haastatteluissa kootun aineiston perusteella sekä arvioimalla ja vertaamalla erilaisia kalatalouden kehittämisvaihtoehtoja. Hanketta varten perustettiin oma ohjausryhmä (ks. johdanto) ja se on osallistunut suositusten työstämiseen ja myös hyväksynyt ne.

Kemijärven kalatalouden kehittämisen päämäärä määriteltiin seuraavasti (Korhonen ym. 2004):

Kemijärven kalataloudelle on määritetty tavoitetilä ja toimenpiteet tukevat sen toteutumista. Kalavarojen hyödyntäminen on tehokasta, mutta kestävää. Kalojen luontaista lisääntymiskiertoa ja luontaista lisääntymistä tuetaan. Velvoitehoito on tuloksellista. Toimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja tieto otetaan huomioon kalastuksen säätelyn ja hoidon suunnittelussa. Yhteistyö ja vuorovaikutus Kemijärven alueen kalataloudellisten osapuolten välillä ja yläpuolisten kalastusalueiden ja osakaskuntien kanssa on toimivaa. Tietoa kalaston tilasta, kalastuksesta ja kalakantojen hoidon tuloksista on helposti saatavilla ja viestintä on tehokasta.

Päämäärä määrittää suuntaviivat kalatalouden kehittämiselle. Suositukset on puolestaan määritetty niin, että ne tukevat päämäärän saavuttamista. Päämäärän toteutuminen edellyttää, että Kemijärven kalataloudelle määritetään tavoitetilä. Tällä on luonnollisesti suuri vaikutus siihen, minkälaiset kalastuksen säätely- ja hoitotoimenpiteet ovat järkeviä ja ylipäänsä toteuttamiskelpoisia. Toisaalta osa suosituksista on sellaisia, että niiden toteuttaminen on järkevää tavoitetilasta riippumatta.

SUOSITUS 13: *Toteutetaan Kemijärven kalatalouden monitavoitteista kehittämistä pohtineen työryhmän esittämät suositukset.*

Perustelut: Suosituksia esitettiin kaikkiaan 24 kpl ja ne jakaantuvat kuuteen aihekokonaisuuteen

- Kalatalouden suunnittelu ja koordinointi
- Kalataloudelliset hoitotoimet
- Kalavarojen hyödyntäminen
- Kalaston ja kalastuksen olosuhteet
- Viestinnän tehostaminen
- Kalataloudellinen tutkimus ja tarkkailu

Yhteenveto suosituksista on esitetty taulukossa 34. Hanketta ja laadittuja suosituksia esiteltiin 24.11.2003 Kemijärvellä pidetyssä yleisötilaisuudessa. Tilaisuudessa saadun palautteen perusteella laadittuja suosituksia pidettiin erittäin tärkeinä tai tärkeinä.

Osa kalataloutta koskevista suosituksista on sellaisia, että ne sivuavat tässä raportissa esitettyjä säännöstelykäytäntöä, kunnostustoimenpiteitä ja viestintää koskevia suosituksia. Osa suosituksista puolestaan on sellaisia, että niiden täytäntöönpanoon vaikuttaa Kemijärven kalatalouden tavoitetila. Yksityiskohtaisemmin suositukset ja niiden perustelut on esitetty raportissa Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen – Ongelmat, tavoitteet ja toimenpidesuositukset (Korhonen ym. 2004). Suositus 20 on jo osittain toteutunut säännöstelyn kehittämisselvityksen loppuvaiheessa.

Vastuutahot: Lapin TE-keskus, kalastusalueet, osakaskunnat, Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy

Taulukko 34. Kemijärven kalatalouden kehittäminen -hankkeessa esitetyt toimenpidesuosituksukset (Korhonen ym. 2004). Ne suositukset on merkitty lihavoidulla, joista on tässä raportissa esitetty erillinen suositus.

Kalatalouden suunnittelu ja koordinointi

1. Määritetään Kemijärven alueen kalataloudelle tavoitetilä ja sen edellyttämät toimenpiteet ja sisällytetään ne osaksi käyttö- ja hoitosuunnitelmaa.
2. Lisätään yhteistyötä Kemijärven ja yläpuolisen valuma-alueen kalatalouden kehittämisessä.
3. Perustetaan kalatalouden keskeisistä osapuolista koottu yhteistyöelin kalatalouden kehittämiseen ja ohjaukseen.

Kalataloudelliset hoitotoimet

4. Kasvatetaan järveen istutettavien taimenten kokoa sekä lisätään vastakuoriutuneiden ja pienpoikasten istutuksia yläpuolisiin virtavesiin.
5. Kiinnitetään hauen ja taimenen istutusten toteutuksessa erityistä huomiota istutusalueiden valintaan ja poikasten levitykseen.
6. Korvataan siikaistutukset osin muilla lajeilla ja istutetaan osin sivuvesiin (*toteuttamisessa otettava huomioon tavoitetilä*).
7. Käynnistetään kuhaistutukset tavoitteena luontaisesti lisääntyvä ja kalastuksen kestävä kuhakanta (*toteuttamisessa otettava huomioon tavoitetilä*).

Kalavarojen hyödyntäminen

8. Lisätään nuottausta ym. tehokkaita pyyntimuotoja (*toteuttamisessa otettava huomioon tavoitetilä*).
9. Rajoitetaan pyyntiä tiheäsilmäisillä, erityisesti solmuväliltään 25–45 mm:n, verkoilla.
10. Otetaan ammattikalastuksen ja matkailukalastusyritysten tarpeet huomioon päätöksenteossa (*toteuttamisessa otettava huomioon tavoitetilä*).
11. Lisätään tukitoimia ja neuvontaa kalatalousyrityksille.

Kalaston ja kalastuksen olosuhteet

- 12. Suunnitellaan ja toteutetaan Kemijärven laskevien jokien kalataloudelliset kunnostukset.**
- 13. Energiatilanteen ja tulvasuojelun salliessa kalataloudelliset näkökohdat otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon säännöstelyn toteutuksessa ja säännöstelyn kehittämisessä.**
- 14. Selvitetään mahdollisuudet rakentaa uusia pohjapatoja sekä korottaa vanhoja.**
- 15. Tehostetaan “kantosavotaa”.**
16. Huolehditaan tärkeimpien apajapaikkojen ylläpitämiseksi tarpeellisista kunnostuksista.
17. Toteutetaan sivujärvillä pitkäjänteistä hoitokalastusta.

Viestinnän tehostaminen

- 18. Kalatalousjärjestelmän keskeiset toimijat osallistuvat Kemijärven säännöstelyä koskevan viestintäsuunnitelman laadintaan.**
- 19. Järjestetään vuosittain yleisötilaisuus, jossa tiedotetaan velvoitehoidon ja -tarkkailun toteutuksesta ja tuloksista sekä keskeisistä säännöstelyyn ja kunnostuksiin liittyvistä ajankohtaisista asioista.**
20. Laaditaan selvitys Kemijärven kalatalouteen liittyvistä sopimuksista, päätöksistä ja toimenpiteistä ja niiden toteuttamisesta.

Kalataloudellinen tutkimus ja seuranta

21. Selvitetään Kemijärven kalatase ja tehdään siihen liittyvät selvitykset.
- 22. Laaditaan suuntaviivat tarkkailun kehittämiseksi ja kalantutkimuksen käynnistämiseksi ja kohdentamiseksi.**
23. Laaditaan selvitykset esteaidan teknis-taloudellisesta toteuttamiskelpoisuudesta ja kalataloudellisesta merkityksestä.
- 24. Luodaan seurantamenettely suositusten toteutumisen ja vaikuttavuuden arvioimiseksi. Tarvittaessa esitettävä suosituksia tarkennetaan ja esitetään uusia suosituksia.**

20.2.5 Viestintä ja vuorovaikutus

SUOSITUS 14: *Laaditaan viestintäsuunnitelma Kemijärven säännöstelylle ja toteutetaan sen mukaiset toimenpiteet. Asennetaan keskeiselle paikalle Kemijärven vedenkorkeutta osoittava digitaalinen vedenkorkeusmittari. Järjestetään vuosittain yleisötilaisuus, jossa tiedotetaan keskeisistä säännöstelyyn ja haittojen vähentämiseen liittyvistä asioista.*

Perustelut: Kemijärven ranta-asukkaille tehdyn postikyselyn perusteella yli puolet vastanneista toivoi, että säännöstelyasioista olisi tarjolla nykyistä enemmän tietoa. Järjestetyissä yleisötilaisuuksissa, ohjausryhmässä ja tehdyissä haastatteluisissa ehdotettiin runsaasti erilaisia toimia viestinnän parantamiseksi (taulukko 35). Suuri osa näistä ehdotuksista on toteuttamiskelpoisia ja parantaisi merkittävästi kansalaisten tiedonsaantimahdollisuuksia säännöstelyasioista ja heidän mahdollisuuksiaan saada mielipiteensä kuuluville. Kehittämällä Kemijärven säännöstelyn hoitoa nykyistä avoimempaan ja vuorovaikutteisempaan suuntaan voidaan merkittävästi vähentää paikallisen väestön tyytymättömyyttä voimayhtiötä ja valvovaa viranomaista kohtaan. Useimpiin muihin haittojen lieventämistoimenpiteisiin verrattuna viestinnän ja vuorovaikutuksen parantaminen olisi edullista.

Internet tarjoaa valtavasti uusia mahdollisuuksia niin tiedottamiseen kuin tiedon ja palautteen keräämiseen. Lapin ympäristökeskuksen Internet-sivuilla on avattu Kemijärven säännöstelyä koskevat sivut: www.ymparisto.fi -> Lapin ympäristökeskus -> vesivarojen käyttö -> vesistöjen säännöstely Kemijärven säännöstelyn kehittämisen. Olisi selvitettävä mahdollisuuksia hyödyntää alueradiota esimerkiksi vedenkorkeuksista, virtauksista ja sulapaikoista tiedottamisessa. Myös tiedotusyhteistyö eri järjestöjen, kylätoimikuntien ja avainhenkilöiden kanssa saataisi olla toimiva ratkaisu viestinnän tehostamiseksi.

Taulukko 35. Yleiset tiedottamiseen liittyvät asiat (Väntänen ym. 2004).

Ehdotus	Arvio merkityksestä	Resurssitarve	Toteuttamis-edellytykset	Muut huomioitavat asiat
Puolueeton taho vastaamaan säännöstelyä koskevasta tiedottamisesta	Tärkeää, koska säännöstelijän tiedottamiseen ei kaikilta osin luoteta	Ympäristökeskuksen resursit hyvin rajalliset. Ulkopuolisen tiedottajatahon palkkaaminen vaatii resursseja.	Vaikea toteuttaa. Kuka tämä tiedottaja olisi?	Tiedottaminen edellyttää joka tapauksessa yhteistyötä säännöstelijän, ympäristökeskuksen ja paikallisten välillä.
Säännöstely-infopisteen perustaminen	Uusi keino tiedottamisessa. Henkilökohtaiset kontaktit ovat tehokkaita. Kuinka hyvin tavoitaisi paikalliset? Koetaanko yleisesti tarpeelliseksi?	Vaatii jonkin verran taloudellisia resursseja (työvoima, infopisteen olemassaolosta tiedottaminen). Lapin maaseutukeskuksella olisi sopiva henkilö, kuka maksaa?	Melko helppo toteuttaa. Edellyttää säännöstelijän, vesistön käyttäjien ja ympäristökeskuksen yhteistyötä.	Haastatteluihin tuli esille, että infopiste voitaisiin perustaa esimerkiksi Lapin maaseutukeskuksen tiloihin. Infopisteen yhteyteen: pysyvä säännöstelynäyttely ja oma internet-sivusto. Infopiste voisi toimia myös palautekanavana.
Säännöstelyä koskevaa tietoa säännöllisesti palvelupuhelimeen, paikallislehtiin ja alueradioon	Tärkeää tiedonkulun tehostamiseksi. Erityisesti sulapaikkoja, kevättalven vedenkorkeuksia yms. koskevia tietoja on toivottu.	Viestintäsuunnitelman laatiminen vaatii alkuvaiheessa lisäpanostusta. Jatkossa rutiinin synnyttyä vaatii vähän lisäresursseja.	Teoriassa helppo toteuttaa. Epävarmaa, kuinka hyvin tiedotus menee läpi tiedotusvälineissä.	Erityisesti vedenkorkeuksista ja poikkeuksellisista virtaamista kaivataan tietoa.
Säännöstelijän Internet-sivuilla jatkuvasti päivitettyä tietoa Kemi-järven säännöstelystä	Tärkeää tiedottamisen yleisen tason parantamiseksi. Ei tavoita kuin osan ranta-asukkaista ja vesistön käyttäjistä.	Vaatii suhteellisen vähän taloudellisia resursseja.	Helppo toteuttaa.	Edellyttää aktiivisuutta säännöstelijältä. Sivuja päivitettävä säännöllisesti. Internetin merkitys tiedotuskanavana on kasvussa.
Asiantuntija-artikkelit paikallislehtiin säännöstelystä ja sen vaikutuksista	Tärkeää tiedottamisen puolueettomuuden ja vaikeasti saatavilla olevan tutkimustiedon julkistamisen kannalta.	Vaatii vain vähän taloudellisia resursseja. Kyse asiantuntijoiden ajankäytön järjestämisestä.	Helppo toteuttaa.	Artikkeleja silloin, kun on merkittävää uutta kerrottavaa (tutkimushanke alkamassa/loppumassa).
Tiedotusyhteistyö kylätoimikuntien ja paikallisten järjestöjen (esim. veneily, kalastus) kanssa	Tärkeää tiettyjä alueita ja toimintamuotoja koskevan tiedon järkevässä suuntaamisessa.	Vaatii vain vähän taloudellisia resursseja.	Vaatii alussa ideointia, mutta käytäntöjen muodostuttua helppoa.	Edellyttää jatkuvaa vuorovaikutusta osapuolten (säännöstelijä, kylätoimikunnat, järjestöjen avainhenkilöt) välillä.
Säännölliset tiedotustilaisuudet (yleisötilaisuudet)	Tärkeää tiedottamisen yleisen tason parantamiseksi. Tilaisuudessa voitaisiin kertoa säännöstelyyn, kunnostuksiin ja kalakantojen hoitoon liittyvistä ajankohtaisista aiheista.	Vaatii suhteellisen vähän taloudellisia resursseja.	Helppo toteuttaa (esim. vuosittain).	Voitaisiin järjestää säännöstelijän, ympäristökeskuksen ja paikallisten järjestöjen yhteistyönä, jotta näkökulma ei jäisi yksipuoliseksi.

Säännöstelyssä ja sen haittojen vähentämistyössä keskeisenä tavoitteena on pyrkimys kohti kestäviä yhteistyömuotoja ongelmien ratkaisussa. Tällaisen toiminnan tunnusmerkkeinä voidaan pitää mm. seuraavia tavoitteita:

- Huomio nykytilaa parantavissa toimenpiteissä
- Suuntautuneisuus ongelman yhdessä ratkaisemiseen ristiriitojen korostamisen sijasta
- Erilaisten tavoitteiden ja arvojen hyväksyminen
- Jatkuva vuoropuhelu ja avoimuus
- Eri osapuolten näkemysten kunnioittaminen
- Joustavuuden ja pitkäjänteisyyden korostaminen
- Luottamuksen lujittamisen kulttuurin edistäminen toimijoiden välillä
- Tiedon ja ymmärryksen parantaminen ja hyödyntäminen päätöksenteossa

Pyrkimällä näihin tavoitteisiin jatkotyössä voidaan vähentää sidosryhmien vastakkainasettelua ja siten edesauttaa suositusten sujuvaa täytäntöönpanoa.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Lapin TE-keskus, paikalliset toimijat

SUOSITUS 15: *Merkittään tunnetusti erittäin vaaralliset sulapaikat maastoon lippusiimoilla ja ulkoilukartoille. Selvitetään Kitisen voimalaitosten lopputarkastuksen yhteydessä Kemijärven yläpuolisen vesistön rakentamisen ja säännöstelyn vaikutuksia alapuolisen vesistön jääoloihin.*

Perustelut: Kemijärven ja sen yläpuolisen vesistön säännöstely ja rakentaminen on merkittävästi vaikuttanut talvisiin virtaamaolosuhteisiin. Jääolosuhteet ovat paikoin erittäin petolliset. Kemijärvellä moottorikelkkailu on kevättalvella suosittua ja osa kelkkailijoista ei tunne paikallisia oloja riittävän hyvin. Jäällä liikkumisen turvallisuuden parantamiseksi tunnetusti vaaralliset sulapaikat olisi merkittävä lippusiimoilla maastossa. Lisäksi olisi hyvä, jos alueet, joilla liikkuminen on tunnetusti erittäin vaarallista merkittäisiin vuonna 2004 laadittavaan Kemijärven ulkoilukarttaan. Nämä merkinnät eivät kuitenkaan tarkoita, että liikkuminen olisi muualla turvallista. Sula-alueiden sijainnissa ja laajuudessa voi eri vuosina erilaisissa juoksutustilanteissa olla huomattavan suuria eroja. Tämän vuoksi kelkkailu jäällä on vaarallista, vaikka keskeisimmät sulapaikat merkittäisiinkin karttaan tai maastossa. Viestintää vaarallisista sulapaikoista tiedotusvälineissä, esimerkiksi paikallisradiossa, olisi tarpeen lisätä.

Kitisen voimalaitosten lopputarkastus tehdään vuosina 2003–2005. Tässä yhteydessä arvioidaan mm. sitä, onko voimalaitosten rakentamisesta aiheutunut ennalta arvaamattomia vahinkoja ja ovatko korvaukset ja haittojen vähentämiseksi määrätyt toimenpiteet olleet riittäviä. Kemijärvellä ja Yli-Kemijoella talvisin liikkuvien mielestä virtausolosuhteet ovat muuttuneet ja jääolot ovat rakentamisen myötä muuttuneet aikaisempaa vaarallisemmiksi. Kitisen voimalaitosten lopputarkastuksessa on tarkoitus tehdä selvitys voimalaitosten vaikutuksista alapuolisen vesistön jääoloihin.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijärven kaupunki

20.2.6 Tutkimus ja vesistön tilan seuranta

SUOSITUS 16: *Laaditaan Kemijärvelle tutkimuksen ja seurannan strategia ottaen huomioon vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpanon ja säännöstelyn haittojen vähentämisen tietotarpeet. Selvitetään mahdollisuudet veden laatu- ja kalataloustarkkailun yhdistämiseen. Selvitetään Kitisen voimalaitosten lopputarkastuksen yhteydessä Kemijärven yläpuolisen vesistön rakentamisen ja säännöstelyn vaikutuksia Kemijärven veden laatuun.*

Perustelut: Vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpano on edennyt direktiivin voimaantumisen jälkeen joulukuussa 2000. Paineiden alustava arviointi tulee tehdä vuonna 2005 ja samalla alustavasti tunnistaa sellaiset vesistöt, joissa fyysiset muutokset ovat niin suuret, että hyvän ekologisen tilan saavuttaminen ei ole mahdollista. Vesistöjen seurantaohjelmat käynnistyvät vuonna 2006 ja ensimmäinen hoitosuunnitelma laaditaan vuonna 2009.

Kemijärvi oli Suomen tapaustutkimus laadittaessa voimakkaasti muutettujen vesistöjen eurooppalaista ohjeistoa. Kemijärven ekologiassa arvioitiin tapahtuneen niin suuria muutoksia, että perusteet Kemijärven nimeämiselle voimakkaasti muutetuksi vesistöksi olisivat olemassa (Marttunen & Hellsten 2003, ks. myös luku 4.2.2). Voimakkaasti muutetuksi nimeämisen myötä tilatavoitteeksi asetetaan hyvä ekologinen potentiaali, jossa käytöstä johtuva tilan heikkeneminen sallitaan, mutta pyritään kaikin mahdollisin kunnostustoimin nostamaan tila mahdollisimman hyväksi. Myös eliöstön mahdollisimman vapaaseen luontaiseen kulkeutumiseen tulee kiinnittää enemmän huomiota, mikä käytännössä tarkoittaa kalateiden rakentamisedellytysten arviointia. Biologisten menetelmien korostuminen, havainnointitiheyden lisääntyminen, raportoinnin järjestäminen sekä rantavyöhykkeen eliöstön merkityksen korostuminen aiheuttavat huomattavia muutostarpeita seuranta- ja velvoitetarkkailuohjelmiin.

Kemijärven tarkkailua toteutetaan Kemijoen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Nykyinen ohjelma on voimassa vuoden 2005 loppuun saakka. Seurannan painopisteen siirtyminen biologiseen seurantaan aiheuttaa paineita myös velvoitetarkkailun kustannuksiin. Tästä syystä uutta tarkkailuohjelmaa suunniteltaessa olisi kiinnitettävä erityistä huomiota seurattavien muuttujien valintaan ja pyrittävä siihen, että keskitytään riittävän tiedon hankkimiseen muutamasta oleellisesta muuttujasta ja tarvittaessa tingitään muuttujien määrästä.

Kemijärven linnustoa on seurattu vain kunnostuskohteissa. Linnuston tilaa, säännöstelyn vaikutuksia linnustoon ja toteutettujen kunnostushankkeiden vaikutuksia tulisi myös tulevaisuudessa seurata. Vesilintuseuranta olisi perusteltua niin luonnonhoidon, luontomatkailun kuin riistanhoidollisesta näkökulmasta. Lintukartoitus ja -seuranta palvelisi erinomaisesti Kemijärven monikäytön kehittämistä useiden intressiryhmien näkökulmasta.

Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen yhteydessä pidetyissä kokouksissa ja yleisötilaisuuksissa tuli esille lukuisa määrä erilaisia kysymyksiä ja tutkimustarpeita. Vaikka Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksessä on osaan näistä pystytty vastaamaan, moni kysymys jäi vielä vastausta vailla. Esimerkiksi kalojen alasvaelluksen määrä ja keinot sen ratkaisemiseksi jäivät vielä avoimeksi. Koska tutkittavia ja selvitettäviä asioita on enemmän kuin mitä käytännössä on mahdollista selvittää, esitetään, että Kemijärvelle laadittaisiin suunnitelma, jossa esitettäisiin suuntaviivat ja suositukset tutkimuksen ja seurannan järjestämiselle. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää kalataloudellisen päätöksenteon sekä erilaisien haittojen lieventämistoimenpiteiden suunnittelun ja vaikutusten seurannan tietotarpeisiin. Suunnitelmassa olisi myös otettava huomioon vesipolitiikan puitedirektiivistä aiheutuvat tarpeet seurannan muuttamiselle.

Kitisen vesivoimalaitosten lopputarkastuksen yhteydessä on tarkoitus arvioida rakentamisen vaikutuksia alapuolisen vesistön ja Kemijärven veden laatuun. Kesällä 2003 vesistön käyttäjien havaintojen mukaan hajuongelmia, samennusta ja pyydysten limoittumista sekä likaantumista oli tavanomaista enemmän. Kitisen voimalaitosten lopputarkastuksessa asiantuntijana toimiva Jukka Mehtonen otti 18.9.2003 näytteen limoittuneesta verkosta Kaisanlahdella. Limoittumisen aiheuttajaksi osoittautui rihmamainen koristelevä (*Hyalotheca dissiliens* – tai *Hyalotheca mucosa*). Mehtosen (2004) mukaan Kemijärven tarkkailusuunnitelmaa pitää muuttaa, jotta leväongelmat pystytään havaitsemaan tarkkailuvelvollisten eli ympäristölupaa edellyttävien kuormittajien suorittamassa vesistötarkkailussa tai ympäristöhallinnon suorittamassa vesiympäristön seurannassa. Tämä pitäisi ottaa huomioon tehtäessä muutoksia Kemijoen yhteistarkkailusuunnitelmaan (sisältää myös Kemijärven) vuonna 2004.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, yhteistarkkailun osapuolet

20.2.7 Suositusten täytäntöönpano, rahoitus ja seuranta

SUOSITUS 17: *Laaditaan suositusten toimeenpano-ohjelma ja luodaan seurantamenettely suositusten toteutumisen ja vaikuttavuuden arviointiin. Laaditaan v. 2009 ja sen jälkeen viiden vuoden välein arvio säännöstelyn toteutuksesta ja haittojen vähentämistoimenpiteiden tuloksellisuudesta. Tarvittaessa voidaan esittää uusia suosituksia tai tarkistaa aikaisempia suosituksia.*

Perustelut: Selvitystyön perusteella on esitetty 18 suositusta Kemijärven tilan ja virkistyskäytön olosuhteiden parantamiseksi. Suositusten täytäntöönpano ajoittuu vuosille 2005–2015 siten, että vuonna 2005 toteutetaan suosituksena esitetyt jatkoselvitykset ja käynnistetään kunnostusta koskevien suositusten täytäntöönpano, mm. tehostamalla kantosavottaa. Vuoden 2004 aikana laaditaan Lapin ympäristökeskuksen johdolla yhteistyössä eri osapuolten kanssa yksityiskohtainen suunnitelma suositusten täytäntöönpanon aikataulusta, organisoinnista ja voimavaroista aihekokonaisuuksittain. Suositusten täytäntöönpanoa ohjaamaan on tarpeen perustaa työryhmä, johon kutsutaan vesistön eri sidosryhmien edustajia ja ranta-asukkaiden edustajia.

Suosituksena esitetään, että vesistön käytössä ja hoidossa pyritään mahdollisimman joustaviin käytäntöihin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vesistön tilaa ja haittojen vähentämistoimenpiteiden vaikutuksia seurataan ja tarvittaessa käytäntöjä voidaan muuttaa. Suositusten tarkistamistarvetta voivat aiheuttaa myös vesistön käytössä ja yhteiskunnan arvotuksissa tapahtuvat muutokset sekä mahdolliset uudet keinot ihmistoiminnasta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki, Lapin TE-keskus

SUOSITUS 18: *Eri osapuolet varaavat tulossuunnitelmissaan ja talousarvioissaan riittävästi voimavaroja suositusten täytäntöönpanoon. Laaditaan vuoden 2004 aikana suunnitelma ja hakemus ympäristön tilaa ja virkistyskäyttöä parantavien toimenpiteiden rahoittamiseksi EU-rahoituksella.*

Perustelut: Suosituksia laadittaessa keskeisenä periaatteena on säännöstelyn haittojen vähentäminen hoito- ja kunnostustoimenpitein sekä viestinnän tehostaminen. Monien säännöstelykäytäntöä ja pohjapatoja koskevien ehdotusten voimataloudelliset menetykset on arvioitu suuriksi suhteessa niillä saavutettaviin hyötyihin. Esitettyjen kunnostustoimenpiteiden kustannukset ovat satoja tuhansia euroja. Suositusten täytäntöönpanon varmistamiseksi on tärkeää, että toimenpiteistä vastuulliset tahot (erityisesti Kemijoki Oy, Lapin ympäristökeskus, Lapin TE-keskus ja Kemijärven kaupunki) ottavat jatkossa toimintasuunnitelmissaan ja talousarvioissaan huomioon suositusten aiheuttamat kustannukset ja voimavarat.

Kemijoki Oy on panostanut Kemijärven säännöstelyn haittojen vähentämiseen velvoitteiden ulkopuolella vuosittain noin 70 000 euroa, pääosin kantosavottaan ja osin monitavoitteisiin kunnostushankkeisiin. Suosituksia laadittaessa Kemijoki Oy on ilmoittanut osallistuvansa jatkossa säännöstelyn haittojen vähentämistoimenpiteisiin nykyisiä velvoitteita merkittävästi suuremmalla summalla, koska selvityksessä on päädytty lopputulokseen, jossa ei merkittävästi heikennetä mahdollisuuksia vesistön voimataloudelliseen käyttöön. Kemijoki Oy panostaa vapaaehtoiisiin kunnostuksiin vuosina 2005–2010 150 000 euroa vuodessa ja vuosina 2011–2015 vähintään 70 000 euroa vuodessa (yhteensä 1,25 milj. euroa = 7,5 milj. mk). Summa kattaa kaikki velvoitteiden ulkopuoliset kustannukset liittyen suosituksiin 7–17. Vuonna 2009 arvioidaan jäljellä olevien haittojen lieventämistoimenpiteiden tarve ja ratkaisu maksun suuruudesta tehdään arvioinnin tulosten perusteella.

Säännöstelyn kehittämismaksulla rahoitettaisiin ensisijaisesti edellä esitetyjä vapaaehtoisia kunnostustoimenpiteitä, esimerkiksi kantosavottaa, rantojen syöpymien ja vyörymien korjausta, Kemijärven laskevien jokien kunnostusta ja ns. nolla-alueiden poistoa sekä erilaisia monitavoitteisia kunnostushankkeita. Lisäksi maksulla voitaisiin rahoittaa laadittavan Kemijärven tutkimus- ja seurantastrategian mukaisia tutkimushankkeita, jotka tähtäävät Kemijärven tilan ja käytökelpoisuuden parantamiseen. Rahoitettavista haittojen vähentämistoimenpiteistä ja muista hankkeista päätettäisiin vuosittain Lapin ympäristökeskuksen vetämässä suositusten täytäntöönpanoa ja seuranta varten perustettavassa seurantar ryhmässä.

Lapin ympäristökeskus ja Lapin TE-keskus pyrkivät osaltaan vaikuttamaan maa- ja metsätalousministeriöön, jotta Kemijärven säännöstelyn haittojen vähentämistä koskeviin toimenpiteisiin saataisiin valtion tulo- ja menoarvion varoista vuosittain osoitettua riittävä rahoitus. Kemijärven kaupunki pyrkii vuosittain taloudellisen tilanteen sallimissa puitteissa varaamaan rahoitusta Kemijärven säännöstelyn haittojen vähentämistoimenpiteisiin. Osakaskunnat ja kalastusalueet päättävät osallistumisestaan erilaisiin hankkeisiin tapauskohtaisesti tehtyjen esitysten perusteella.

Suosituksien täytäntöönpanon suurten kustannusten vuoksi on tarvetta etsiä myös muita rahoituskanavia. EU-rahoituksella on viime vuosina toteutettu useissa vesistöissä monia merkittäviä ympäristöä parantavia hankkeita. Suosituksena esitetään, että vuonna 2004 laadittaisiin suunnitelma laajan EU-hankkeen käynnistämiseksi. Hanke tähtäisi Kemijärven ja sen sivuvesien tilan parantamiseen sekä

virkestyskäytön ja matkailun edellytysten parantamiseen. Eräs mahdollinen rahoituskanava on Pohjois-Suomen tavoite 1 -ohjelma, josta voidaan rahoittaa luonnon- ja kulttuuriympäristöjä parantavia hankkeita. Pääsääntöisesti ko. hankkeet eivät ole olleet kovin suuria; suurimmat hankkeet ovat olleet noin 1 miljoona euroa. Käytännössä ohjelmasta on rahoitettu esimerkiksi virkestyskäytön rakenteiden tekoa, ympäristöjen kunnostuksia (kylä-/kaupunkiympäristöt, vesistöt ja niiden ympäristöt) ja vesihuoltohankkeita.

Säännöstelyn haittojen vähentämismaksua voidaan käyttää myös Kemijärven kunnostushankkeen vaiheeseen viisi sisältyviin kunnostuksiin.

Vastuutahot: Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Kemijärven kaupunki, Lapin TE-keskus, kalastusalueet

20.2.8 Suositusehdotuksista saatu palaute

Suosituksiehtotukset esiteltiin ja niistä keskusteltiin Kemijärvellä 26.2.2004 pidentyssä yleisötilaisuudessa. Samalla kartoitettiin tilaisuuteen osallistuneiden näkemyksiä suosituksista kyselyn avulla. Vastauslomakkeita palautettiin yhteensä 35 kpl. Lisäksi kansalaisilla oli mahdollisuus kommentoida suosituksiehtotuksia usean viikon ajan hankkeen Internet-sivuilla tai suoraan Lapin ympäristökeskukseen. Yhteensä palautetta suosituksiehtotuksista saatiin 60 kansalaiselta tai yhteisöltä.

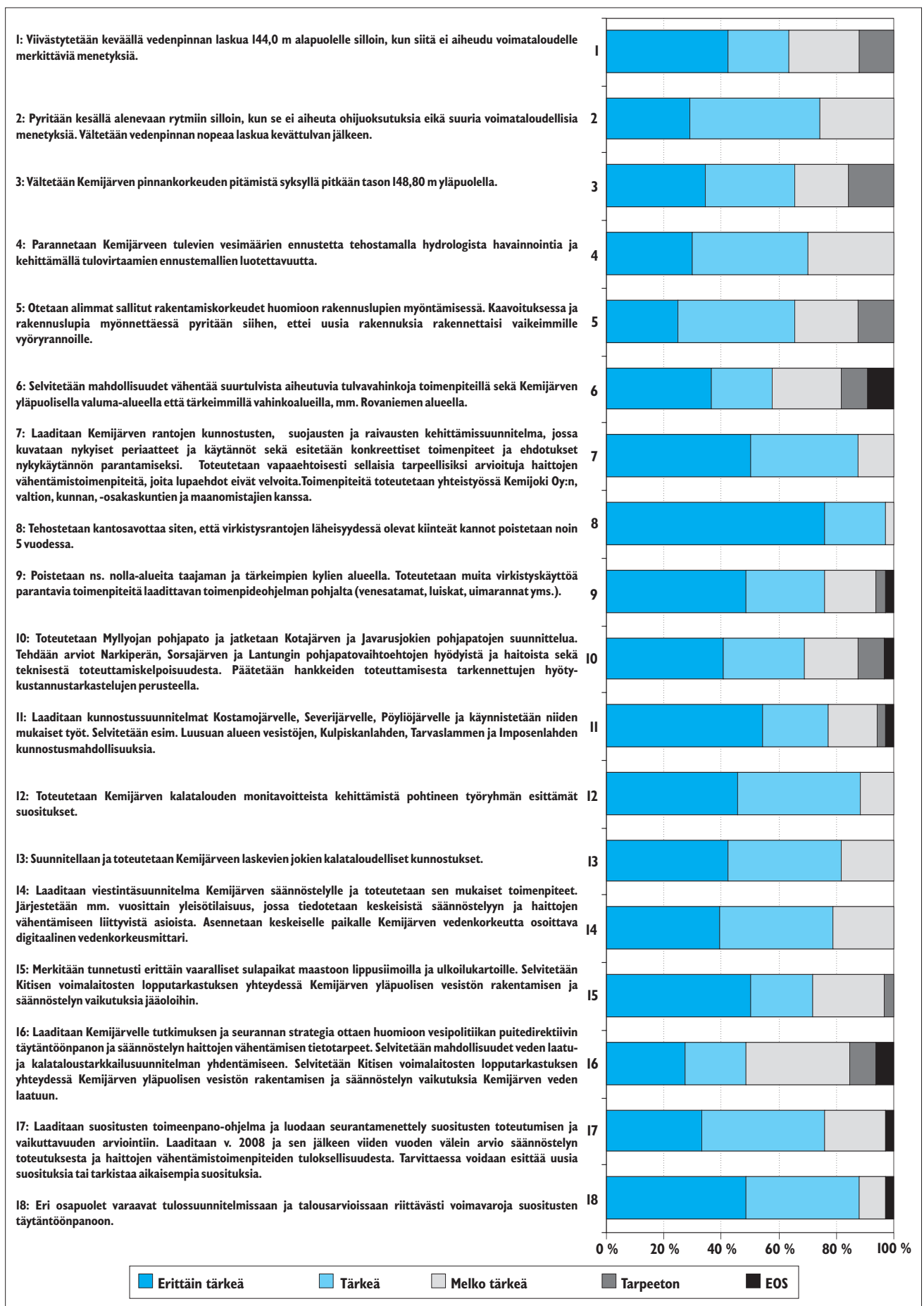
Yleisötilaisuudessa kyselyyn vastanneiden mielestä oli erittäin tärkeää, että selvitystyössä löydettäisiin sopuratkaisu ja vesioikeudelliselta prosessilta vältyttäisiin. Miltei 90 % yleisötilaisuuden palautelomakkeeseen vastanneista piti hyvänä tai melko hyvänä painotusta, että suosituksissa painopiste on rantojen ja vesialueen kunnostusta ja raivausta koskevissa toimenpiteissä, kalatalouden kehittämisessä sekä viestinnän ja vuorovaikutuksen parantamisessa. Säännöstelykäytännön osalta kyse on hienosäädöstä.

*“Parempi laiha sopus kuin lihava riita. Oikeusprosessin vastakkain asetelmat jäävät kai-
vertamaan pitkiksi ajoiksi”*

“Riitelyä on Kemijoella ollut tarpeeksi”

*“Vanhan sananlaskun mukaan kyllä sopus sijaa antaa, saadaan varmaan paras mahdol-
linen tulos. Kun ei hukata yhteisiä rahoja riitelyyn.”*

Suosituksiehtotuksista yleisötilaisuuden kyselyyn osallistuneet katsoivat tärkeimmäksi kantosavottaa koskevan suosituksen, jota melkein kaikki vastanneet pitivät tärkeänä tai erittäin tärkeänä. Kantosavotan tärkeys nousi esille myös Lapin ympäristökeskukseen suosituksiehtotuksista jätetyissä kommenteissa. Lähes 90 % vastanneista piti tärkeänä tai erittäin tärkeänä myös kalatalouden monitoivoitteista kehittämistä, tulossuunnitelmissa ja talousarvioissa riittävien voimavarojen varaamista sekä rantojen kunnostusten, suojausten ja raivausten kehittämissuunnitelmaa koskevia suosituksia. Vähintään neljäsosa vastaajista piti kaikkia suosituksiehtotuksia erittäin tärkeänä. Kyselyyn osallistuneet eivät pitäneet yhtäkään suosituksiehtotusta tarpeettomana. Tarpeeton -vastausten osuus oli suurin syksyn ylimpien vedenkorkeuksien alentamista koskevalla suosituksella; tosin vain 16 % vastanneista piti suositusta tarpeettomana ja toisaalta 34 % vastanneista piti kuitenkin tätäkin suositusta erittäin tarpeellisenä. (Kuva 75)



Kuva 75. Kemijärven yleisötilaisuuteen osallistuneiden mielipide eri suositusehdotuksista.

Suositus ehdotusten kommentoinnin yhteydessä kansalaiset ehdottivat myös useita kohteita, joissa olisi tarvetta kunnostukselle, kantosavotalle tai rantojen suojaamiselle. Annetussa palautteessa ehdotettiin myös lisäselvitystarpeita mm. Kemijärven riistalinnuston osalta. Kommentit ja palaute on soveltuvin osin otettu huomioon suosituksia viimeisteltäessä. Suosituksia on täydennetty mm. linnustoa koskevalla suosituksella. Yleisötilaisuudessa ja ympäristökeskukseen jätetyssä palautteessa toivottiin suositusten nopeaa täytäntöönpanoa varsinkin rantojen kunnostuksen ja suojauksen osalta.

Yleisötilaisuuteen osallistuneet olivat tyytyväisiä tilaisuuden järjestämiseen, mutta useissa vastauksissa pelättiin sitä, että suositukset jäävät toteuttamatta tai tehtävät toimenpiteet eivät ole riittäviä haittojen kompensoimiseksi.

”Suositukset ei välttämättä lupaa mitään, vaan ne on suosituksia, ei velvoita tekemään mitään. Miten eteenpäin? Tarvii saada vaikuttaa (vielä tulevaisuudessa). Onko ohjausryhmää mille voisi esittää toimenpiteitä?”

”Toivotan menestystä ohjausryhmän kehittämistyölle, mikä jatkunee tarpeelliseksi katsotussa laajuudessa ja odotan rantatörmällä, muiden mukana, rivakoita otteita toimenpidesuosituksien toteuttamiselle – saappaathan saattavat löysätä liki 40 vuoden säännöstelyvahinkojen suosta.”

Yhteenveto

Tässä raportissa esitetään Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen keskeiset tulokset ja suositukset Kemijärven säännöstelyn parantamiseksi. Ohjausryhmä on hyväksynyt tässä raportissa esitetyt suositukset yksimielisesti 23.4.2004 pidetyssä kokouksessa. Raportin sisältö on laadittu yhteistyössä eri osapuolten kanssa ja sen osia on käsitelty ja kommentoitu säännöstelyn kehittämishankkeen ohjausryhmässä ja alatyöryhmien kokouksissa.

Säännöstelyselvitys toteutettiin vuosina 2000–2004. Työn lähtökohtana oli Kemijärven kaupungin ja Kemijärven kalastusalueen vuonna 1999 tekemä aloite vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen prosessin käynnistämisestä. Selvitystyön tavoitteena oli

- Tuottaa tietoa säännöstelyn vaikutuksista, arvioida tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelyluvan ja -käytännön tarkistamiseen.
- Arvioida pohjapatojen vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön sekä selvittää mahdollisuuksia pohjapatojen korottamiseen ja uusien pohjapatoalueiden muodostamiseen.
- Selvittää säännöstelyn haittojen vähentämiseksi tehtyjen kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia ja tarvittaessa esittää uusia toimia.
- Arvioida kalataloudellisen velvoitehoidon ja tarkkailun nykytilaa ja esittää suosituksia niiden parantamiseksi.
- Arvioida Kemijärvestä eristettyjen järvien tilaa ja niiden kehittämistavoitteita.
- Tiedottaa Kemijärven tilasta, säännöstelystä ja säännöstelyselvityksestä sekä löytää uusia keinoja tiedottamisen parantamiseksi.

Laaja ja monitieteinen selvitys toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä. Erityistä huomiota kiinnitettiin eri sidosryhmien ja paikallisen väestön kuulemiseen ja heidän näkemystensä huomioonottamiseen. Työn kuluessa määritettiin periaatteet ja sisältö Kemijärven kestäväälle säännöstelylle.

Kemijärvi on Kemijoen vesistöalueen suurin luonnonjärvi. Järven pinta-ala on säännöstelyn ylärajalla 285 km² ja rantaviivan pituus on 572 km. Kemijärveä käytetään hyvin monipuolisesti, sillä 9 750 asukkaan Kemijärven kaupunki sijaitsee aivan järven rannalla. Lisäksi järven rannalla on paljon lomakiinteistöjä.

Kemijoen vesistö on vähäjärvisenä erittäin tulvaherkkä. Ensimmäiset suunnitelmat Kemijärven luusuan perkaamisesta ovat 1900-luvun alusta. Kemijärven vedenkorkeutta on säännöstelty Seitakorvan voimalaitoksella vuodesta 1964 saakka. Säännöstelyn tavoitteena on lisätä Kemijoen voimalaitosten vesivoimantuotantoa ja alentaa tulvia sekä Kemijärvellä että alapuolisessa Kemijoessa. Hankkeen oikeuskäsittely lopputarkastus mukaan lukien kesti yli kolme vuosikymmentä. Säännöstelyn luvanhaltijana on nykyisin Kemijoki Oy.

Kemijärven säännöstelystä vesivoimatuotannolle aiheutuvaksi hyödyksi on arvioitu noin 10 miljoonaa euroa vuodessa. Säännöstelyllä on suuri merkitys alapuolisen vesistön tulvien torjunnassa, koska tulvatilanteessa Rovaniemen vedenkorkeuksiin voidaan käytännössä vaikuttaa vain Kemijärven säännöstelyllä. Ylimpiä vedenkorkeuksia on Rovaniemellä alennettu enimmillään 0,5–1 metriä.

Kemijärven säännöstely on Suomen oloissa poikkeuksellisen voimakasta. Säännöstelyväli on seitsemän metriä ja se on toteutunut miltei täysimääräisenä joka vuosi. Pohjapatojen vaikutuksesta vedenpinnan vaihtelu on kuitenkin joillakin alueilla huomattavasti luvan sallimaa vähäisempää. Kemijärvelle on luonnontilassakin ollut tyypillistä suuri vedenkorkeuden vaihtelu, sillä järvellä oli voimakas kevättulva. Kevään ylimmät vedenkorkeudet olivat jopa yli 4 metriä korkeammat kuin syksyn alimmat vedenkorkeudet. Voimakkaalla vedenkorkeuden säännöstelyllä on ollut merkittäviä kielteisiä vaikutuksia järven käyttöön ja vesiluontoon.

Säännöstelyn ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten arviointi perustui maastotutkimuksiin, mallitarkasteluihin ja aikaisempien tutkimusten tuloksiin. Uutta tietoa saatiin mm. pohjapadottujen lahtien kevättalvisista happiolosuhteista, rantavyöhykkeen pohjaeläimistön tilasta ja vesistön käyttäjien suhtautumisesta säännöstelyyn. Mallitarkastelujen avulla arvioitiin rantojen virkistyskäytölle ja talvikalastukselle aiheutuvien haittojen suuruutta. Myös erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen hydrologisten ja voimataloudellisten vaikutusten arvioinnissa mallitarkastelut olivat keskeisessä asemassa.

Osa tehdyistä tutkimuksista liittyi läheisesti TEKESin rahoittaman Luomujoki-projektin (Pohjoisten rakennettujen vesistöjen monimuotoisuus ja luonnonmukaiset kunnostusmenetelmät) yhteydessä toteutettuihin tutkimuksiin. Sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyvät työt tehtiin pääosin Suomen Akatemian rahoittamassa PRIMEREG-hankkeessa (Suurten vesistöjen kestävä säännöstelyn periaatteet, mittarit ja menetelmät). Selvitystyöllä oli myös yhtymäkohtia Kemijärven kaupungin ja Lapin ympäristökeskuksen yhteistyönä toteuttamiin Kemijärven virkistyskäyttöalueiden ja lintuvesien kunnostushankkeisiin.

Kemijärven säännöstelyä voidaan pitää tarkoituksenmukaisena ja melko hyvin toimivana alkuperäisten tavoitteiden, voimatalouden ja tulvasuojelun, kannalta. Säännöstely on kuitenkin merkittävästi ja pysyvästi muuttanut Kemijärven luonnonolosuhteita ja virkistyskäytön harjoittamismahdollisuuksia. Vesiympäristön kannalta muutoksia voidaan pitää pääosin erittäin kielteisinä.

Kemijärven säännöstelystä aiheutuvat huomattavimmat haitat vesiympäristölle ovat:

- Kemijärven yläosan laajojen tulvaniittyjen tuhoutuminen
- Rantavyöhykkeen pohjaeläimistön ja kasvillisuuden köyhtyminen
- Luontaisesti lisääntyvän siikakannan heikkeneminen
- Kalatuotannon yleinen väheneminen
- Vesilintujen ja kahlaajien pesivien parien määrän romahtaminen

Seuraavat käytölle aiheutuvat haitat voidaan arvioida huomattaviksi:

- Talvikalastuksen vaikeutuminen ja pyyntimatkojen pidentyminen
- Kiinteät ja irtonaiset kannot rikkovat pyydyksiä
- Talousvedenoton vaikeutuminen järvestä kevättalvella
- Rantojen ja pohjan jatkuva syöpyminen ja kuluminen on lisännyt rantojen kunnostustarvetta
- Paljaat lieterannat rumentavat maisemaa toukokuussa. Lisäksi laajat hiekkarannat ovat jääneet veden peittoon, kun säännöstelyllä on nostettu avovesikauden vedenkorkeuksia.
- Jäällä liikkuminen on vaikeutunut kevättalvella vedenpinnan laskun myötä (sulapaikat)

Säännöstelyn lupaehdoissa ja lopputarkastuspäätöksessä on esitetty lukuisia toimenpiteitä säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Haittoja on vähennetty myös erilaisilla vapaaehtoisilla toimenpiteillä Lapin ympäristökeskuksen, Kemijärven kaupungin ja Kemijoki Oy:n toimesta. Selvitystyössä arvioitiin nykyisten velvoitteiden täytäntöönpanoa ja toteutettujen vapaaehtoisten toimien tuloksellisuutta sekä selvitettiin niihin liittyviä ongelmia ja kehittämistarpeita.

Selvitystyössä tutkittiin suuri määrä erilaisia haittojen vähentämistoimenpiteitä ja niiden vaikutuksia. Työssä pohdittiin mm. erilaisten säännöstelyvaihtoehtojen ja pohjapatoratkaisujen vaikutuksia ja toteuttamiskelpoisuutta, kalojen alusvaelluksen estomahdollisuuksia, Kemijärven laskevien jokien kunnostamismahdollisuuksia sekä rantojen suojausten ja raivausten parantamismahdollisuuksia. Tarkastelun perusteella muutosten säännöstelykäytäntöön on esimerkiksi keväällä oltava huomattavat myönteisten luontovaikutusten aikaansaamiseksi.

Eri sidosryhmien näkemyksiä säännöstelyjen kehittämiseksi ja haittojen vähentämiseksi selvitettiin ranta-asukkaille suunnatulla kyselytutkimuksella, haastatteluilla ja erilaisissa yleisötilaisuuksissa. Suositukset laadittiin siten, että ne ottavat huomioon vesistön eri käyttäjäryhmien tarpeet ja ovat myös toteuttamiskelpoisia. Lisäksi viranomaisille, yrityksille ja yhteisöille annettiin mahdollisuus kommentoida tämän raportin luonnosta sekä annettuja suosituksia. Suosituksiin kohdistuvia muutosehdotuksia ei ole otettu huomioon, sillä tähän raporttiin painetut suositukset ovat erittäin pieniä tarkennuksia lukuun ottamatta siinä muodossa, jossa ne hyväksyttiin hankkeen ohjausryhmässä 23.4.2004. Esitetyt lausunnot otetaan kuitenkin huomioon suositusten täytäntöönpanossa. Annetuista lausunnoista on esitetty yhteenveto liitteessä 8.

Selvitystyön perusteella esitettiin yhteensä 18 suositusta säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Niistä neljä liittyy säännöstelykäytännön parantamiseen, kaksi tulvavahinkojen vähentämiseen, kuusi kunnostustoimenpiteisiin, yksi kalatalouden kehittämiseen, yksi jatkotutkimuksiin ja seurantaan, kaksi viestintään ja vuorovaikutukseen sekä kaksi suositusten täytäntöönpanoon ja rahoitukseen. Säännöstelysuosituksia laadittaessa tavoitteena oli eri osapuolten näkemykset huomioonottava ja eri osapuolten hyväksyttävissä olevan kokonaisratkaisun löytäminen.

Suosituksien sisältö on tiivistetysti seuraava:

- **Säännöstely:** Kevättalvelle, kesälle ja syksyille on määritetty tavoitteelliset vedenkorkeustasot, jotka ohjaavat säännöstelyn toteutusta vesiluonnon ja virkistyskäytön kannalta haitattomampaan suuntaan.
- **Velvoitteet:** Nykyisten velvoitteiden hoitoa kehitetään. Kalataloudellisten hoitotoimenpiteiden tuloksellisuutta parannetaan. Rantojen suojauksissa, raivauksissa ja kunnostuksissa selkiinnytetään velvoitteiden mukaisten töiden ja vapaaehtoisten toimenpiteiden eroa.
- **Kunnostukset:** Tehostetaan säännöstelyn haittojen vähentämistä erilaisin vapaaehtoisin kunnostustoimenpitein. Laaditaan rantojen kunnostuksen, suojausten ja raivausten kehittämissuunnitelma, jossa määritetään periaatteet ja käytännöt erilaisille toimenpiteille ja eri osapuolten osallistumiselle sekä tunnistetaan kiireellisimmät kunnostettavat kohteet.
- **Viestintä ja vuorovaikutus:** Parannetaan viestintää säännöstelyasioista sekä sidosryhmien välistä yhteistyötä ja vuoropuhelua.
- **Tutkimus ja seuranta:** Tehdään täydentäviä tutkimuksia ja kehitetään vesistön tilan seurantaa. Seurataan suositusten täytäntöönpanoa. Tarvittaessa suosituksia voidaan tarkistaa tai esittää uusia suosituksia.
- **Rahoitus:** Keskeiset vastuutahot, Kemijoki Oy ja valtio, osallistuvat lähivuosina nykyistä merkittävästi suuremmalla panoksella säännöstelyn haittojen vähentämistoimenpiteisiin. Rahoitus pohjaa laajennetaan hakemalla toimenpiteille myös EU-rahoitusta.

Selvitystyön lopputuloksena kirjattujen suositusten täytäntöönpanosta ja seurannasta päävastuun kantavat Lapin ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Lapin TE-keskus ja Kemijärven kaupunki. Suositukset toteutetaan pääosin vuosina 2005–2010.

Kirjallisuutta

- Aho, T. 2001. Siikakantojen geneettisen monimuotoisuuden selvitys mikrosatelliittimenetelmällä. Muistio, 9.4.2001. 11 s.
- Ahola, M., Kerätär, K., Visuri, M. & Hellsten, S. 2003. Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesija rantalintujen pesintään. Kirjallisuusselvitys. Suomen ympäristö 633. 45 s.
- Ahvenainen, J. 1967. Tulviva Kemijoki. Teoksessa: Linkola, M. (toim.) 1967. Entinen Kemijoki. 118 – 127 s.
- Alasaarela, E., Hellsten, S., Huusko, A. & Tikkanen, P. 1989. Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 5. Säännöstelykäytäntö ja ekologiset vaikutukset. - Valtion teknillinen tutkimuskeskus, tiedotteita 989. 41 s.
- Alatalo, J. 1988. Kemijoen vesistön tulviantorjunnan toimintasuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 111.
- Aroviita, J. & Hämäläinen, H. 2002. Syksyn 2002 tutkimuksen tuloksia Kemijärven pohja-eläimistöstä. Joensuun yliopisto. Muistio 9.12.2002.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. 126. 166 s.
- Heikinheimo-Schmid, O. 1987. Kalastus Kemijärvessä vuonna 1982. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 68. 43 - 82 s.
- Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1987a. Kalojen vaellus Kemijärvestä alavirtaan. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 68. 223-251.
- Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1987b. Kemijärven kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoitotoimenpiteiksi. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 69. 212 s.
- Heikinheimo-Schmid, O., Nenonen M., Liekonen, E., & Huusko, A. 1987. Kalastus Kemijärvessä vuonna 1980. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 68. - 42 s.
- 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. & Marttunen, M. 2003. Voimakkaasti muutetut vesistöt Euroopassa: Kemijärven tapaustutkimus. Teoksessa Kerätär, K. (toim.) 2003. Rakennettujen vesistöjen tila ja luonnonmukaiset kunnostusmenetelmät – Yhteenveto Luomujoki-projektin lopputuloksista. Suomen ympäristö 627. 27-36 s.
- Hellsten, S., Huttu, U., Visuri, M., Kerätär, K., Sinisalmi, T., Riihimäki, J., Juntura, E., Väisänen, T. & M. Savolainen, M. 2000. Ähtärinjärven säännöstelyn kehittämisselvitys – nykytila ja siihen vaikuttavat tekijät sekä mahdollisuudet säännöstelyn kehittämiseen. Alueelliset ympäristöjulkaisut 148 s.
- Hellsten, S. & Joronen, R. 1985. Kemijärven litoraalin kasvisto ja kasvillisuus sekä niihin vaikuttavat ekologiset tekijät vuosina 1982 – 1983. Kemijärven biologis-kalataloudellinen tutkimus, osatutkimuksen loppuraportti. Kemijoen vesiensuojeluyhdistys ry. 39 s.
- Hellsten, S., Kerätär, K., Visuri, M., Kääriäinen, S. & Huttula, E. 1999. Kemijärven säännöstelyn vaikutusten seurannasta, haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja alustavista mahdollisuuksista säännöstelyn kehittämiseen. Lapin ympäristökeskuksen moniste 31. 50 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.
- Huttula, E. 1999. Pöyliöjärven ja Kuumalammen veden laadusta v. 1996-1998. Lapin ympäristökeskus, raportti. 19 s.
- Huttula, T. 2003. Kalojen vaellusesteen hydrodynaaminen tarkastelu kohteena Kemijärven luusua. Raportti 31.8.2003. Tmi Timo Huttula Env. Consulting. 20 s.
- Huttunen, J.T., Väisänen, T.S., Hellsten, S.K., Heikkinen, M., Nykänen, H., Jungner, H., Niskanen, A., Virtanen, M.O., Lindqvist, O.V., Nenonen, O. & Martikainen, P.J. 2002a. Fluxes of CH₄, CO₂ and N₂O in hydroelectric reservoirs Lokka and Porttipahta in the northern boreal zone in Finland. Global Biogeochemical Cycles 16(1), 1003. 17 s.

- Huttunen, J.T., Nykänen, H., Turunen, J., Nenonen, O. & Martikainen, P.J. 2002b. Fluxes of nitrous oxide on natural peatlands in Vuotos, an area projected for a hydroelectric reservoir in northern Finland. *Suo* 53: 87-96.
- Huttunen, J.T., Alm, J., Liikanen, A., Juutinen, S., Larmola, T., Hammar, T., Silvola, J. & Martikainen, P.J. 2003a. Fluxes of methane, carbon dioxide and nitrous oxide in boreal lakes and potential anthropogenic effects on the aquatic greenhouse gas emissions. *Chemosphere* 52: 609-621.
- Huttunen, J.T., Nykänen, H., Turunen, J. & Martikainen, P.J. 2003b. Methane emissions from natural peatlands in the northern boreal zone in Finland, Fennoscandia. *Atmospheric Environment* 37: 147-151.
- Huttunen, J.T. & Martikainen, P.J. 2003. Järvet ja tekoaltaat kasvihuonekaasujen päästölähteenä. *Ilmansuojelu* 4: 19-24.
- Huttunen, M. 2003. Kemijärven säännöstelyn kehittämisen simulointilaskelmat. Raportti 22.8.2003. Suomen ympäristökeskus. 11 s.
- Hydroconsult AB 1964. Kemijärvis reglering. Rapport över utförda erosionundersökningar i Kemi älv för belysning av speciellt Kemi järvideltats utveckling under oreglerade och reglerade förhållanden. HC rapport nr: HC.-60. 23 s. + 17 liit.
- Hyvärinen, H. 1964. Kemijärven vesi- ja rantakasvillisuudesta. Sivulaudatur tutkielma, kasvitieteen laitos. Oulun yliopisto. 31 s. + liitteet.
- Hyvärinen, V. 1996. Hydrologinen vuosikirja 1993. Suomen ympäristö 69. 166 s.
- Hyvärinen, V. & Vehviläinen, B. 1981. The effects of climatic fluctuations and man of discharge in Finnish river basins. Publications on Water Research Institute, National Board of Waters, Finland. No 43. Helsinki, p 15-23.
- Hämäläinen, H. & Aroviita, J. 2003. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistö. Teoksessa Keto, A. & Marttunen, M. (toim.): Vesipolitiikan puitteiden rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä. Yhteenveto vuosien 2000-2002 tutkimuksista. Suomen ympäristö 667. 189 s.
- Itkonen, J. 1995. Lokan ja Porttipahdan ravinnepitoisuuksien ja -suhteiden kehittyminen sekä arvio suunnitellun Vuotoksen altaan aiheuttamasta kesäaikaisesta kokonaistyyppi-, ammoniumtyyppi-, nitraattityyppi- ja fosfaattifosforikuormituksesta. Moniste. Lapin ympäristökeskus. 19 s. + liite.
- Itkonen, J. 1996. Lausunto Vuotoksen altaan veden laadun kehittymisestä sekä altaan vaikutuksesta Kemijoen, Kemijärven ja Perämeren tilaan. Ylimääräisen toimitusmiehen lausunto. Vuotoksen tekojärven ja voimalaitoksen rakentamisen katselmustoimitus. 127 s.
- Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2000. Kemijärven lintuvesikunnostusten lintulaskennat vuonna 2000. Moniste. Arktinen keskus, Lapin yliopisto. 24 s.
- Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2001. Kemijärven lintuvesikunnostusten lintulaskennat vuonna 2001. Moniste. Arktinen keskus, Lapin yliopisto. 24 s.
- Juutinen, S., Alm, J., Larmola, T., Huttunen, J.T., Morero, M., Martikainen, P.J. & Silvola, J. 2003. Major implication of the littoral zone for methane release from boreal lakes. *Global Biogeochemical Cycles* 17(4): 1117, 11 s.
- Kaakkurivaara, H. 1999. Kemijärven säännöstelyyn liittyvät kunnostustyöt. Muistio 29.3.1999. Kemijoki Oy.
- Kaatra, K. & Marttunen, M. 1993. Oulujoen vesistön säännöstelyjen kehittämisselvitys. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. 140. 146 s.
- Kaikkonen, R. Suullinen tiedonanto. Kemijoki Oy.
- Keränen, R., Riihimäki, J., Asunmaa, A., Madekivi, O., Hellsten, S., Alasaarela, E. & Seppänen, E. 1992. Oulujärven rantojen kasvillisuuden kehittyminen ja käyttöedellytysten parantaminen. - Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 382. 100 s.
- Kerätär, K., Visuri, M., Hellsten, S., Ulvi, T., Liekonen, E., Kiviniemi, M., Heikinheimo, O. & Marttunen, M. 2003a. Säännöstelyn vaikutukset Kemijärven kalatalouteen. Lapin ympäristökeskuksen moniste nro 48. 54 s.
- Kerätär, K., Ahola, M., Leskinen, J., Kurkela, R. & Konstig, T. 2003b. Rannankäyttäjien suhtautuminen Kemijärven säännöstelyyn, haittojen vähentämiseen ja järven virkistyskäyttömuotojen kehittämiseen. Lapin ympäristökeskuksen moniste nro 52.
- Keto, A. & Marttunen, M. 2003 (toim.). Vesipolitiikan puitteiden rakennetuissa ja säännöstellyissä vesistöissä. Yhteenveto vuosien 2000-2002 tutkimuksista. Suomen ympäristö 667. 189 s.

- Kinnunen, K. 1986. Kemijärven ja siitä pengerrettyjen järvien tilan kehittyminen Kemijärven säännöstelyn aikana. Avustavan virkamiehen veden laatua koskeva lausunto Kemijärven säännöstelyn lopputarkastukseen. Rovaniemi 10.11.1986.
- Kiviniemi, M. 2000. Kostamo- ja Severijärven veden laatu v. 1983-1999. Lapin vesitutkimus Oy. Raportti, 23 s. + liitt.
- Kiviniemi, M. 2002. Kemijärven kalojen alasvaellustutkimus-pilottikoe Seitakorvalla. Muistio 16.10.2002.
- Koivisto, M. Suullinen tiedonanto Kemijärven veden laadusta. Kemijärven kaupunki, Tekninen osasto, vesilaitos.
- Korhonen, K. 2000. Sukurauhasten kehityshäiriöiden esiintyminen Kemijärven ja sen yläpuolisten jokien mateilla (*Lota lota* L.). Lapin ympäristökeskuksen moniste 34. 14 s.
- Korhonen, P. 1996. Säännöstelyn vaikutukset haukikantoihin ja vaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskuksen moniste 29. 52 s.
- Korhonen, P. 1999. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyjen kehittäminen. Osa I: Säännöstelyn vaikutukset Päijänteen haukikantaan. Suomen ympäristökeskus 321. 108 s.
- Korhonen, P., Marttunen, M., Liekonen, R., Heikinheimo, O. & Zitting-Huttula, T. 2004. Kemijärven kalatalouden monitavoitteinen kehittäminen. Suomen ympäristö 690. 109 s.
- Koskela, J., Turunen, M.A. & Vehviläinen, B. 2002. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia energiantuotantoon ja lämmitysenergian tarpeeseen: CLIMTECH/ILMAVA-projektin loppuraportti. Raportteja/Ilmatieteen laitos. 121 s.
- Kännö, S. 1989. Avustavan virkamiehen lausunto Kemijärven säännöstelyn lopputarkastukseen liittyvistä kalatalousasioista. Rovaniemi 4.12.1989. 119 s.
- Kännö, S. 1992. Kemijärven Narkiperään esitetyn pohjapadon harjakorkeuden ekologinen tarkoituksenmukaisuus. Avustavan virkamiehen muistio 26.10.1992. 1 s.
- Kääriäinen, S., Pirinen, T. & Siira, J. 2000. Kemijärven lintuvesikunnostusten esitutkimukset vuosina 1995 – 1998. Lapin ympäristökeskuksen moniste 30. 48 s.
- Laine, A. & Kamula, R. 2000. Menetelmät kalojen alasvaelluksen estämiseksi Kemijärvellä. Oulun yliopiston vesi- ja ympäristötekniikan laboratorion julkaisuja. Sarja A, no. 15.
- Lamassaari, V. 1990. Uitto ja sen vesistövaikutukset. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisusarja A. 54. 238 s.
- Lapin vesitutkimus Oy 2001. Kemijärven maksuvelvoitetarkkailu vuonna 2000. Tulokset vuodelta 2000 sisältäen yhteenvetotuloksia vuosilta 1997-99. Moniste. 49 s.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja no. 4.
- Leskinen, J. & Liekonen, E. 1992. Kalastus ja kalansaalis Kemijärvellä 1991. Kemijoen kalastuskuntien liitto. 13 s.
- Liekonen, E. 2002. Kemijärven säännöstelyn kehittämiselvitys, alasvaellustutkimus. Raportti 15.8.2002. Lapin kalatalouskeskus. 1 s. + liitt.
- Malmström, K. 1959. Kemijärven vesikasveja 1959. 22 s. Moniste.
- Marttunen, M. & Hellsten, S. 1997. Säännöstelyjen kehittäminen - ympäristövaikutusten arvioinnista monitavoitteeseen päätöksentekoon. - Vesitalous 6 (1997): 4-13.
- Marttunen, M. & Hellsten, S. 2003. Heavily modified Waters in Europe. A Case study of Lake Kemijärvi, Finland. The Finnish Environment 630. 60 s.
- Marttunen, M., Hellsten, S., Puro, A., Huttula, E., Nenonen, M-L., Järvinen, E., Salonen, E., Palomäki, R., Huru, H. & Bergman, T. 1997. Inarijärven tila ja siihen vaikuttavat tekijät. Suomen ympäristö 58. 195 s.
- 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. & Rotko, P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Alueelliset ympäristöjulkaisut 130. 111 s.
- Marttunen, M., Nieminen, H., Keto, A., Suomalainen, M., Tärvinen, A., Moilanen, S. & Järvinen, E.A. 2004. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen. Suomen ympäristö 689. 192 s.
- Mehtonen, J. 2004. Kalaverkkojen limoittuminen Kaisanlahdella syksyllä 2003. Muistio 23.5.2004, Suomen ympäristökeskus. 9 s.
- Meriläinen, J., Palomäki, R., Witick, A. & Reinikainen, P. 1994. Kemijärven 1900-luvun ympäristöhistoria: sedimenttikerrostumien elohopea, piilevien ja surviaissääskien jäänteet. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 18 s. + liitt.

- Mustonen, S. & Seuna, P. 1971. Metsäojituksen vaikutuksesta suon hydrologiaan. Vesien-
tutkimuslaitoksen julkaisuja 2. 61s.
- Nieminen, H. (toim.). 2004. Pirkanmaan keskeisten järvien säännöstelyjen kehittäminen.
Vedenkorkeuden vaikutus lokki- ja rantalintujen pesintään Vanajanselällä ja Näsi-
järvellä vuonna 2001. Pirkanmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut.
Luonnos.
- Niva, T. 1994. Selvitys Kemijärven luonnonvaraisen siian kutuvaelluksesta Ylä-Kemijoelle
vuonna 1993. RKTL, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos. Moniste. 11 s.
- Niva, T. 1995. Selvitys Kemijärvestä Ylä-Kemijoelle nousevien siikojen kutukäyttäytymisestä
vuonna 1994. RKTL, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos. Moniste. 9 s.
- Ojala, J., Alaraudanjoki, T. & Saarijärvi, V. 1999. Lapin ympäristökeskuksen suurtulvakartoitus
20.5.1999. Lapin ympäristökeskuksen moniste 26. Lapin ympäristökeskus. Rovaniemi.
19 s., taul.
- Ollila, M. (toim.) 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaes-
sa: suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Ympäristöopas 52. 53 s.
- Ollila, M., Virta, H. & Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys: arvio mahdollisen suurtulvan
aiheuttamista vahingoista Suomessa. Suomen ympäristö 441. 140 s.
- Pakarinen, R. 1989. Suomen kuikkakanta ja sen tulevaisuus. Lintumies 24. s. 2-11.
- Petäjä, J. 2004. Kirjallinen tiedonanto, Suomen ympäristökeskus, ympäristöasioiden hallinta-
yksikkö.
- Pietiläinen, O-P, Ristimella, T. & Itkonen, J. 1998. Typpi ja fosfori Kemijoen perifytontuotan-
non säätelijöinä. Suomen ympäristö 253. 43 s. + liitt.
- Pietiläinen, O-P. & Räike, A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina.
Suomen ympäristö 313. 64 s.
- Pirinen T. 1999. Kemijärven lintuvesikunnostusten lintulaskennat vuonna 1999. Lapin
ympäristökeskus. Moniste. 15 s.
- Pohjanmaan tutkimuspalvelu 2001. Kemijoen yhteistarkkailu. Kemijoen vesistötarkkailu -
yhteenveto vuoden 2000 tuloksista. Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy, Kaustinen,
raportti 29.5.2001. 49 s. + 6 liitt
- PSVEO, Pohjois-Suomen vesioikeus 1991. Kemijärven säännöstelyä koskeva lopputarkastus,
Kemijärvi ja Pelkosenniemi. Päätös nro 47/91/1, 9.7.1991.
- PSVEO, Pohjois-Suomen vesioikeus 1981. Tilapäinen säännöstelylupa lupapäätöksen 17a
ehdosta poikkeavalla tavalla +0,75 m ja juoksutusmääräyksen poikkeuslupa lupaehto
17c erilliset lupaehdot. Päätös nro 37/81/1, 25.5.1981
- Päiväniemi J. Kirjallisia ja suullisia tiedonantoja Kemijärveen ja säännöstelyyn liittyen. Kemi-
joki Oy.
- Pääskynkivi, 2000. Suullinen tiedonanto, Kemijoki Oy
- Rantakokko, K. (toim.). 2002. Tulvavesien tilapäinen pidättäminen valuma-alueella. Kartoitus
mahdollisuuksista Suomen oloissa. Suomen ympäristö 563. 83 s.
- Romakkaniemi A. Suullinen tiedonanto. Riista- ja kalataloudentutkimuslaitos.
- Räinä, P., Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2000. Lapin lintuvedet – linnusto, tila ja
suojelu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 94. Lapin ympäristökeskus. 92 s.
- Saarin, J., Keto, A., Marttunen, M. & Siitonen, H. 2004. Yhteenveto vesistösäännöstelyjen
kehittämisen tuloksista. Suomen ympäristö. Käsikirjoitus 13.2.2004.
- Saelthun N.R, Aittoniemi, P., Bergström, B., Einarsson, K., Lindström, G., Ohlsson, P.E,
Thomsen, T. & Vehviläinen, B. 1995. Climate change, water resources and energy
production in the Nordic Countries. Final symposium of the Nordic research program
"Climate changes and energy production" 1991-94. Papers & Notes. April 26-28, 1995.
Reykjavik, Iceland. Orkustofnun.
- Saukkonen, S. & Kenttämies, K. (toim.) 1995. Metsätalouden vesistövaikutukset ja niiden tor-
junta. METVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 2, ympäristön suojelu. 419 s.
- Seppälä, R. 1976. Nykyinen Kemijoki. Reportaasi luonnontilaisen Kemijoen muuttamisesta
sähkön tuottajaksi. Otava. 290 s.
- Seppänen, E. W. 1962. Kemijärven säännöstelyyn liittyvät pengerrykset. Voima-viesti nro 3/
1962.
- Seuna, P. 1990. Metsätalouden toimenpiteet hydrologisina vaikuttajina. Vesitalous 1990 (2):38-40.
- Sinisalmi, T., Mustonen T., & Lahti, M. 1999. Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen säännöstelyn
kehittäminen. Säännöstelyn vaikutukset rantojen virkistyskäyttöön. Suomen ympäris-
tö 308. 76 s.

- Slotte, S. & Härmäläinen, R. 2003. Decision Structuring Dialogue. Systems Analyses Laboratory Research Reports. Helsinki University of Technology. 20 s.
- Sormunen, T. 1964. Kemijärven säännöstelyn kalataloudellinen ja limnologinen tutkimus. Osa I. Luonnontila ja ehdotukset. Kalataloussäätiön monistettuja julkaisuja n:o 8. 91 s.
- Suomalainen, M. 2003. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen –Hydrologisia tarkasteluja. Raportti 3.10.2003. Suomen ympäristökeskus. 7 s.
- Suurtulvatyöryhmän loppuraportti. 2003. Työryhmämuistio Maa- ja metsätalousministeriö 2003:6. 132 s.
- Talvensaari, 2.4.2003. Kirjallinen tiedonanto, Kemijoki Oy.
- Tarvainen, A., Keto, A., Marttunen, M., Tykkyläinen, M. & Pehkonen, K. 2003. Iso-Pyhäntäjärven säännöstelyn kehittäminen. Kainuun ympäristökeskuksen monistesarja 13. 95 s.
- Tiainen, A. 2000. Virkistyskäytön kannalta sopivien vedenkorkeusvyöhykkeiden arviointi Kemijärvellä. Raportti 29.11.2000. Fortum. 11 s.
- Tikkanen, P. 1987a. Kemijärven pohjaeläimistöä ja sen koostumukseen vaikuttavista tekijöistä. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto, eläintieteen laitos. 58 s.
- Tikkanen, P. 1987b. Kemijärven pohjaeläinyhteisöistä litoraalissa ja profundaalissa sekä niitä säätelevistä tekijöistä. Kemijärven biologis-kalataloudellinen tutkimus, osatutkimuksen loppuraportti. 55 s. Kemijoen vesiensuojeluyhdistys ry.
- Tikkanen, P. & Hellsten, S. 1987. Muikun kutualueista ja mädin selviytymisestä Kemijärvessä vuosina 1982 – 1985. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 68. 149 - 173 s.
- 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 987. 105 s.
- Webler, T., Kastenholz, H. & Renn, O. 1995. Public Participation in Impact Assessment: A Social Learning Perspective. Environ. Impact Assess. Rev. 15: 443-463.
- Vehviläinen, B. & Huttunen, M. 1997. Climate change and water resources in Finland. Boreal Environment Research 2:3-18. ISSN 1239-6095.
- Vesihallitus 1980. Lapin vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen asettaman työryhmän ehdotus. Helsinki. Tiedotus 186. Osa I 150 s., osa II 285 s.
- Vesi- ja ympäristöhallitus 1988. Kemijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 111. 98 s.
- Vesivarastrategia 1999. Maa- ja metsätalousministeriö. 12 s.
- Virtanen, M., Hellsten, S., Koponen, J., Riihimäki, J. & Nenonen, O. 1993. Pohjoisten tekojärvien veden laadun laskenta mittauksilla varmistettuna. VTT Tiedotteita 1525.
- Vähäsöyrinki, E. 1997. Vesistön säännöstelyt ja niiden tarkistaminen. Vesitalous 6/1997. 1-3.
- Väntänen, A., Marttunen, M., Turunen, J-P., Slotte, S. & Hiedanpää, J. 2003. Vuorovaikutteiset suunnittelumenetelmät Kemijärven säännöstelyn kehittämisessä. Ympäristö ja Terveys 6/2003, s. 42-50.
- Väntänen, A., Marttunen, M., Turunen J-P., Slotte, S. & Hiedanpää, J. 2004. Vuorovaikutteiset suunnittelumenetelmät Kemijärven säännöstelyn kehittämisessä. Suomen ympäristö 658. 134 s.
- Ympäristöministeriö, 2003. Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990–2002, National Inventory Report to the European Commission. Common Reporting Formats (CRF) 1990–2002. 95 s.

LIITTEET 1–8

Liite I. Raportissa käytettyjä käsitteitä ja yksiköitä.**Määritelmiä**

Alivesi, NW	Pienin tarkastellulla ajanjaksolla esiintynyt vedenkorkeus.
Alivirtaama, NQ	Pienin tarkastellulla ajanjaksolla joessa virrannut vesimäärä.
Eulitoraali	Rantavyöhyke, joka on avovesikauden korkeimpien ja alhaisimpien vedenkorkeuksien välissä.
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.
N43+ ja NN+	Vedenkorkeusasteikon nollapiste, joka ilmoittaa asteikon korkeuden merenpinnasta.
Rakennusvirtaama	Suurin virtaama, joka voidaan juoksuttaa voimalaitoksen turbiinien kautta.
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.
Suksessio	Tietyllä paikalla tapahtuva eliöyhteisön ajallinen muuttuminen ja elinympäristöön sopeutuminen.
Vesistön säännöstely	Vedenjuoksun muuttamista jatkuvien toimenpitein siten, että virtaama ja vedenkorkeus vastaavat asetettuja tavoitteita.

Vesistön säännöstelytilavuus	Tilavuus, joka saadaan vähentämällä järven tilavuus säännöstelyn ylärajalla järven tilavuudesta säännöstelyn alarajalla.
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 = 1 000 000 000 kWh

m³ = 1 000 litraa

Liite 2. Säännöstelyn vaikutusten arvioinnissa käytetyt veden korkeusmittarit. Laskentajakso 1980–1999.

Veden laatu (kerrostuneisuus)

Joulu-helmikuun virtaamat: Seitakorvan voimalaitoksen keskivirtaamat joulu-helmikuussa (m^3/s).

Rantojen kuluminen

Syksyn ylimmät vedenkorkeudet: Jakson 1.9.–30.11. ylimmät vuosittaiset vedenkorkeudet ($\text{N43}+\text{m}$).

Vesikasvillisuus

Kevättulvan suurus: Jäänlähtöpäivää edeltävän kahden viikon ja jäänlähtöpäivän jälkeisen kuukauden maksimivedenkorkeuden ja avovesikauden mediaanivedenkorkeuden välinen erotus (m).

Yhtälö: $\text{HW}, (\text{W_JLP} - 2\text{vkoa} \rightarrow \text{W_JLP} + 4\text{vkoa}) - \text{W50}$, avovesi

Vedenkorkeuden vaihtelu kesällä: Alkukesän (1.5.–30.6.) korkeimman vedenkorkeuden ja loppukesän (1.8.–30.9.) alimman vedenkorkeuden välinen erotus (m).

Yhtälö: $\text{HW}_{1.5.-30.6} - \text{NW}_{1.8.-30.6}$

Saraikkovyöhykkeen vertikaalinen laajuus: Saraikon laajuus pystysuunnassa lasketaan kasvukauden vedenkorkeuksien 10%:n (= saraikkovyöhykkeen ylärajan laskennallinen sijainti) ja 75 %:n (= saraikkovyöhykkeen alarajan laskennallinen sijainti) pysyvyyksien erotuksena (m).

Yhtälö: W10 , kasvukausi - W75 , kasvukausi

Jäätymiselle herkäät lajit

Jäätyvän vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä: Kasvukauden mediaanivedenkorkeudesta vähennetään helmikuun 6. päivän vedenkorkeus. Tähän lisätään jään ominaispaino (10 % vettä pienempi) kerrottuna jään maksimipaksuudella. Tulos jaetaan tuottavan kerroksen syvyydellä (%).

Yhtälö: Jäätyvän vyöhykkeen laskenta: $D_f = (\text{W50}$, kasvukausi - $\text{W}_{6.2.}) + (0,9 * \text{jään maksimipaksuus})$, tuottavan vyöhykkeen laskenta:

$E_r = 0,25 * C^{0,42}$ ja $D_r = - \ln (0,045) / E_r$, syötettävä arvo $C = \text{veden väri (mg Pt/l)}$

Jäänpainaman vyöhykkeen osuus tuottavasta vyöhykkeestä: Kasvukauden mediaanivedenkorkeudesta vähennetään jääpeitteisen kauden alin vedenkorkeus. Tähän lisätään jään ominaispaino (10 % vettä pienempi) kerrottuna jään maksimipaksuudella. Tulos jaetaan tuottavan kerroksen syvyydellä (%).

Yhtälö: Jäätyvän vyöhykkeen laskenta: $D_f = (\text{W50}$, kasvukausi - NW , jääaika) + $(0,9 * \text{jään paksuus})$, tuottavan vyöhykkeen laskenta: ks. yllä jäätyvän vyöhykkeen laskenta.

Hauen lisääntyminen

Vedenkorkeus jäänlähtöpäivänä: Jäänlähtöpäivinä havaittu vedenkorkeus (N43+m).

Veden minimisyvyys saraikossa hauen lisääntymiskauden alussa: Hauen kutu-ajan alimmasta vedenkorkeudesta vähennetään vedenkorkeus, joka kuvaa saraikkovyöhykkeen laskennallisen alarajan korkeustasoa (m).

Yhtälö: $NW, JLP_{kk} - W75$, kasvukausi

Hauen poikastuotanto: Laskennallinen hauen poikastuotanto (Korhonen 1996), kun hauen kutu alkaa jäänlähtöpäivänä tai 5 vrk jäänlähtöpäivän jälkeen (kpl/vuosi).

Siian lisääntyminen

Vedenkorkeuden alenema talvella: Jäätymispäivän vedenkorkeuden ja kevään alimman vedenkorkeuden erotus (m).

Yhtälö: $W_{JP} - NW$, jääpeitteinen kausi

Linnusto

Vedenpinnan nousu lintujen pesintäaikana: Lintujen pesintäkauden (ajanjakso, joka alkaa 2 viikkoa jäänlähtöpäivästä ja päättyy 6 viikkoa jäänlähtöpäivästä) korkeimmasta vedenkorkeudesta vähennetään pesintäkauden alun vedenkorkeus (vedenkorkeus 2 viikkoa jäänlähtöpäivästä) (m).

Yhtälö: HW , pesintäkausi - $W, JLP + 2vk$

Virkistyskäyttö

Virkistyskäytön optimivyöhyke Kemijärvellä 148,20–148,90 N43+m (katso liite 3)

Vedenkorkeuden vaihtelu suosituimmalla virkistyskäyttökaudella: Vedenkorkeuden vaihteluväli jaksolla 21.6.–15.8. (m).

Yhtälö: $HW_{21.6.-15.8.} - NW_{21.6.-15.8.}$

Kuinka nopeasti vedenkorkeus saavuttaa jäänlähtöpäivän jälkeen virkistyskäytön kannalta hyvän tason: Päivien lukumäärä jäänlähtöpäivästä ennen kuin vedenpinta on noussut virkistyskäytön optimivyöhykkeen alarajalle (pvä JLP:stä).

Yhtälö: $DW_{\text{virkioptimiala}} - DJLP$

Kuinka monena päivänä vedenkorkeus on kesällä virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla: Kuinka suuren osan kesästä vedenpinta on virkistyskäytön optimivyöhykkeellä. Päivien lukumäärä, jolloin vedenkorkeus on virkistyskäytön optimivyöhykkeellä ajanjaksolla 1.6.–31.8. (%).

Yhtälö: $DW_{\text{virkioptimi}} / 122 * 100$

Virkistyskäytölle aiheutunut haitta: Virkistyskäytölle sopimattomista vedenkorkeuksista aiheutunut haitta (euroa/kiinteistö). (Tiainen 2000)

Moottorikelkkailulle sopimattomien päivien määrä: Päivien määrä, jolloin vedenkorkeus on alittanut tason N43+145,00 m jaksolla jäätymispäivästä 20.4. saakka (päivien lukumäärä).

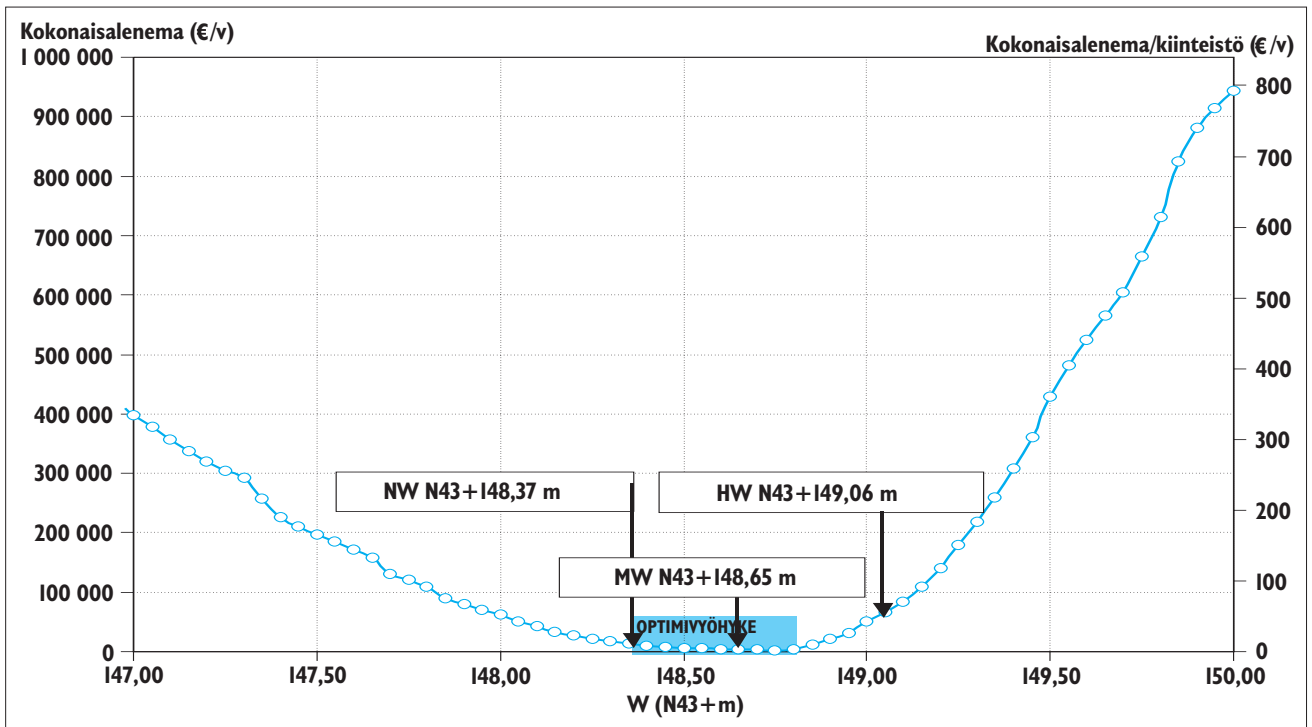
Yhtälö: $ND_W > W_{N43+145} \text{ m } (JP-20.4.)$

Yhtälöissä on käytetty seuraavia merkintöjä:

W50 = jakson vedenkorkeuksien 50 % pysyvyys (=mediaani)
HW = jakson ylin vedenkorkeus
NW = jakson alin vedenkorkeus
DW_{xx} = ajankohta, jolloin vedenpinta saavuttaa jonkin tietyn korkeustason
ND = päivien lukumäärä
W_{JP} = vedenkorkeus jäätymispäivänä
W_{JLP} = vedenkorkeus jäänlähtöpäivänä
JLPkk = jakso, joka alkaa jäänlähtöpäivästä ja kestää kuukauden

Jääaika = jakso jäätymispäivästä jäänlähtöpäivään
Avovesikausi = jäänlähtöpäivän ja jäätymispäivän välinen jakso
Kasvukausi = jakso jäänlähtöpäivästä syyskuun loppuun
Pesintäkausi = jakso, joka alkaa 2 viikkoa jäänlähtöpäivästä ja päättyy 6 viikkoa jäänlähtöpäivästä

Liite 3. Vesirajan siirtymästä Kemijärven rantakiinteistöjen virkistyskäytölle aiheutuvan haitan arvioinnissa käytetty haittafunktio.



Rantakiinteistöjen virkistyskäytön alenema vuodessa, jos vedenpinta on koko virkistyskäyttökauden tietyllä tasolla (mukailtu Tiainen 2000). Kuvaan merkitty jakson 1980–1999 suosituimman virkistyskäyttökauden (21.6.–15.8.) minimi (NW)- ja maksimivedenkorkeudet (HW) sekä keskivedenkorkeus (MW).

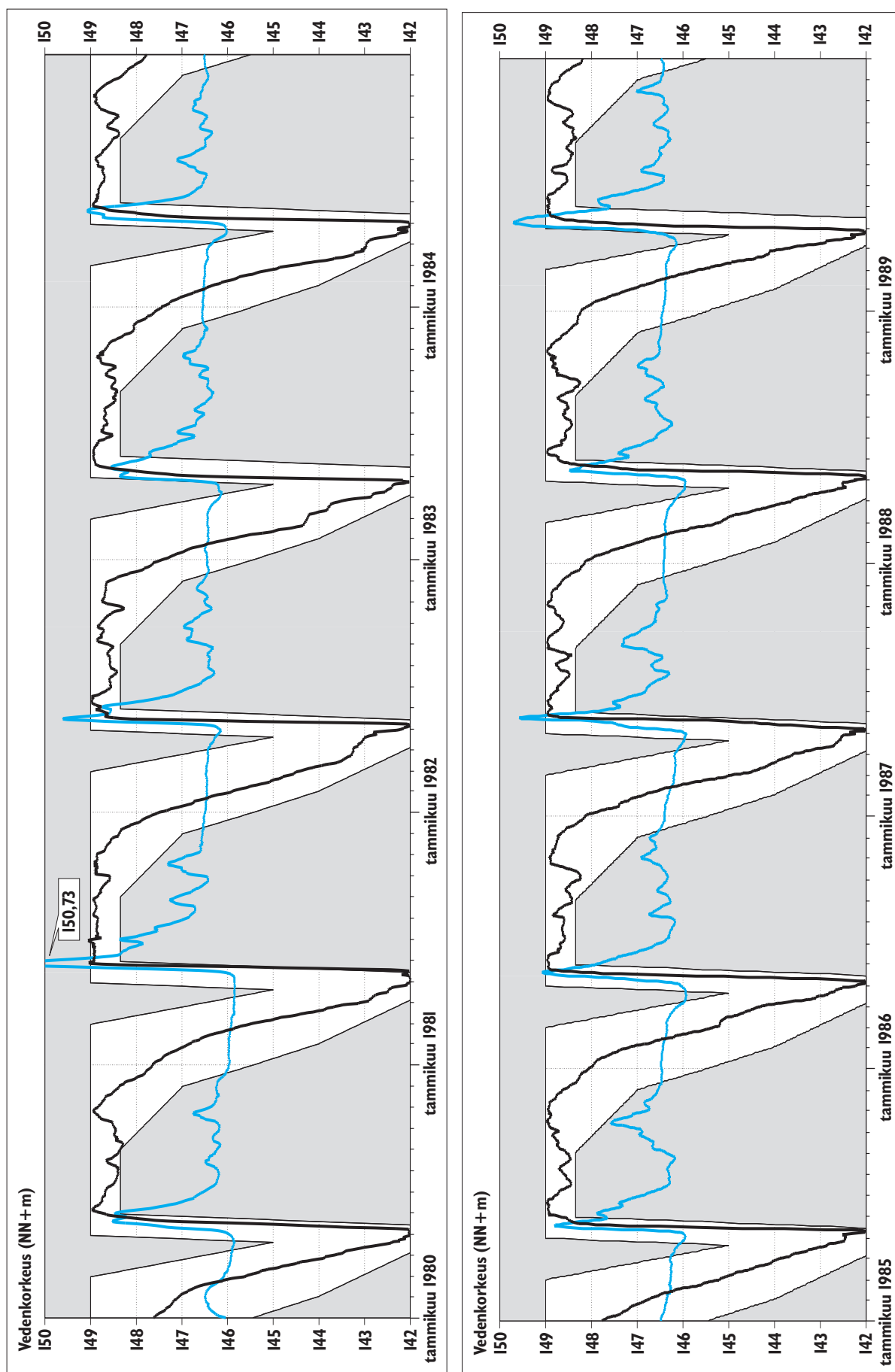
Liite 4. Arviot pohjapatojen vaikutuksista.

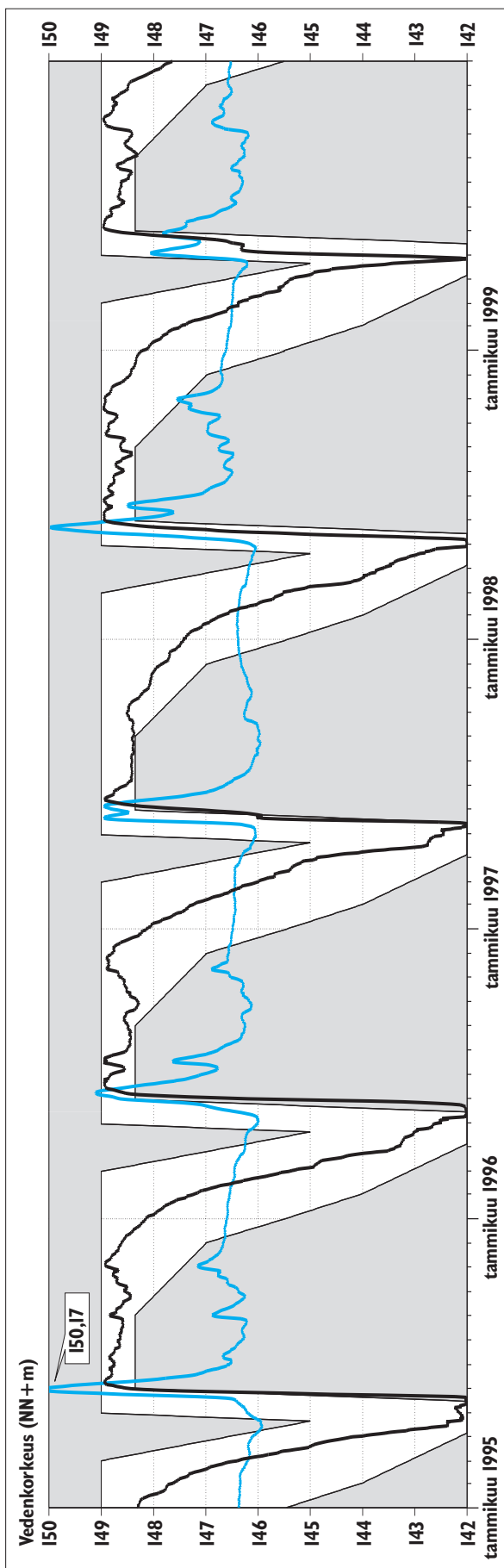
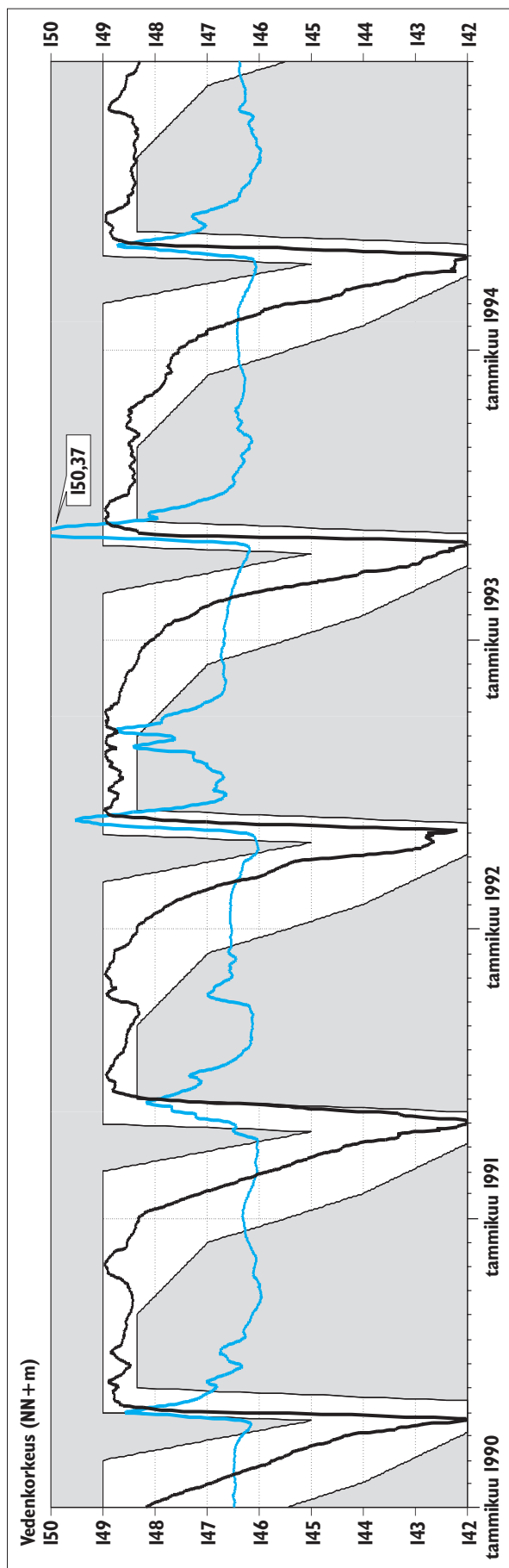
Alue	Jään koskemattoman tuottavan vyöhykkeen osuus (%)			Koko pinta-alasta sulaa (%)			Veden vaihtuvuus (%)		
	Nyky	VE A	VE B	Nyky	VE A	VE B	Nyky	VE A	VE B
Lautalahti/Reinikanperä	0	16	0	44	76	59	40	68	82
Kaisanlahti	0	12	0	51	73	65	12	14	15
Narkiperä	0	17	0	5	85	78	143	10	13
Lantunki	0	10	0	3	53	43	41	25	32
Sorsajärvi	0						-	83	128
Javarusjoki	0						-	2 439	3 542
Myllyoja	0						-	117	170
Kalkiaisuopaja	0						-	812	1 179

Liite 5. Paikallisten kalastajien arvio pohjapatokohteiden merkityksestä talvikalastukselle ja kalastolle. (Tiedot koonnut Eero Liekonen)

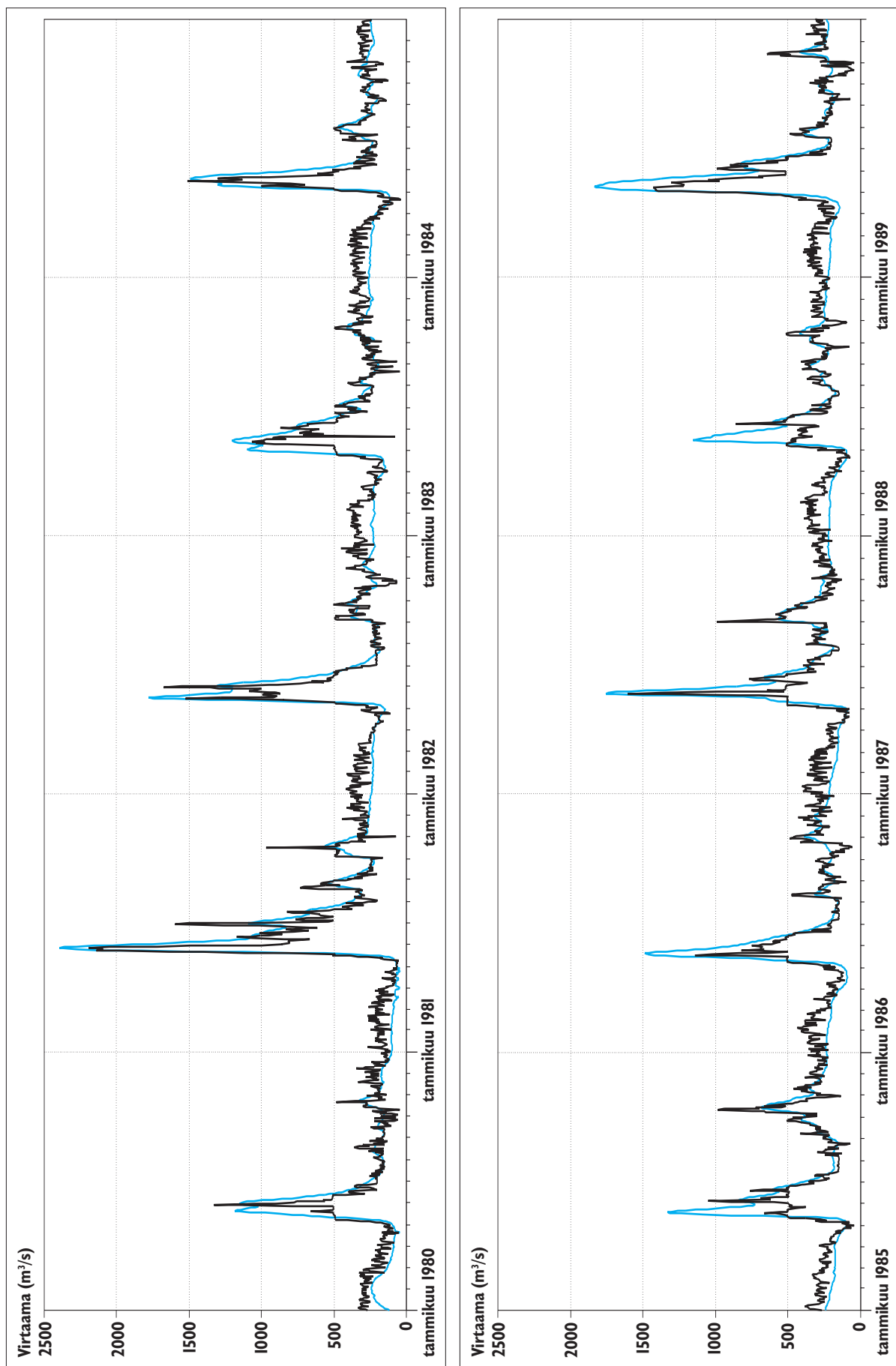
Arviointiaskeikko: suuri (S), melko suuri (M), vähäinen (V), ei ole (E)				
	Merkitys talvikalastukselle	Onko merkitystä lisääntymisalueena? siika (SI), muikku (MU), hauki (HA), muu, mikä?	Onko läheisyydessä vaihtoehtoisia lisääntymisalueita?	Onko merkitystä syönnösalueena? siika, muikku, hauki, muu, mikä?
Lautalahti	M verkkopyynti	SI(S),MU(M),HA(S)	Ala-Kivijärvi	SI(S),MU(S),HA(S)
Kotajärvi	V verkkopyynti	SI(M),MU(V),HA(M)	Kyröjärvi	SI(M),MU(V),HA(S)
Kaisanlahti	S verkkopyynti	SI(S), MU(S), HA(S)	Ei ole	SI(S),MU(S),HA(S)
Narkiperä	S verkkopyynti	SI(S), MU(S), HA(S)	Ei ole	SI(S), MU(S), HA(S)
Lantunki	S verkkopyynti	SI(V),MU(V), HA(M)	Ei ole	SI(S),MU(S), HA(S)
Sorsajärvi	S verkkopyynti	SI(V), MU(E),HA(S)	Ei ole	SI(S),MU(E), HA(S)
Javarusjoki	M pilkkikalastus	HARRI (M) TAIM(M)	Ei ole (talvehtiminen)	HARRI(M)
Kalkiaisuopaja	M pilkkikalastus	HARRI (M) TAIM(V)	Ei ole (talvehtiminen)	HARRI(M)

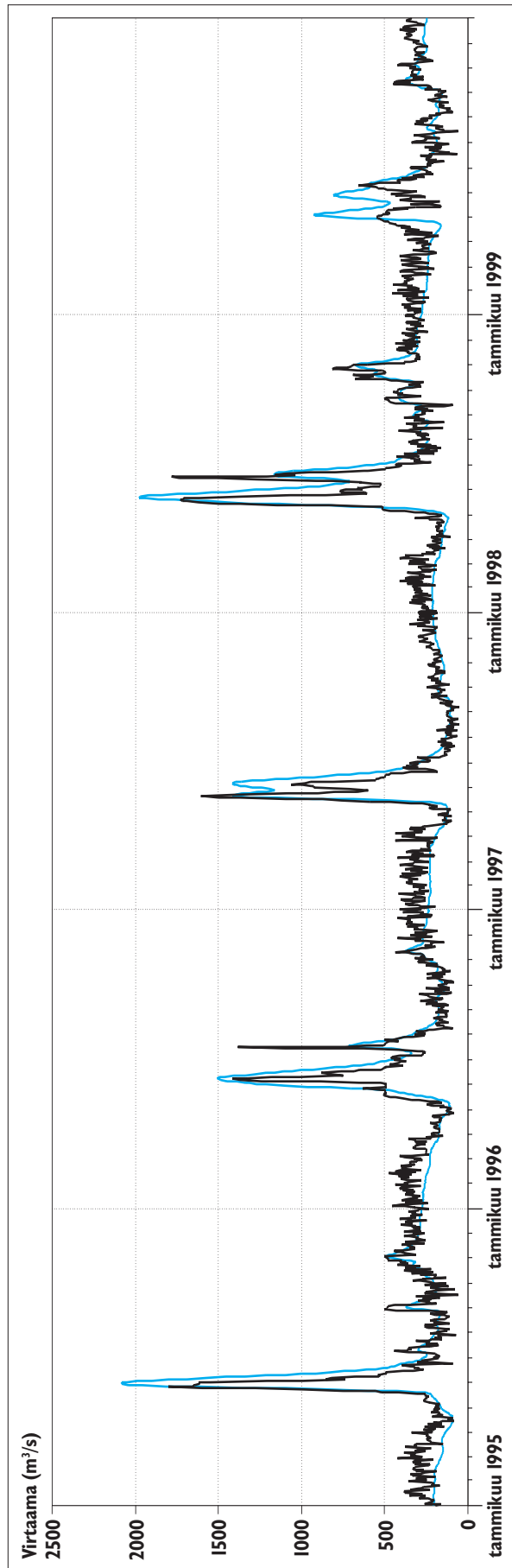
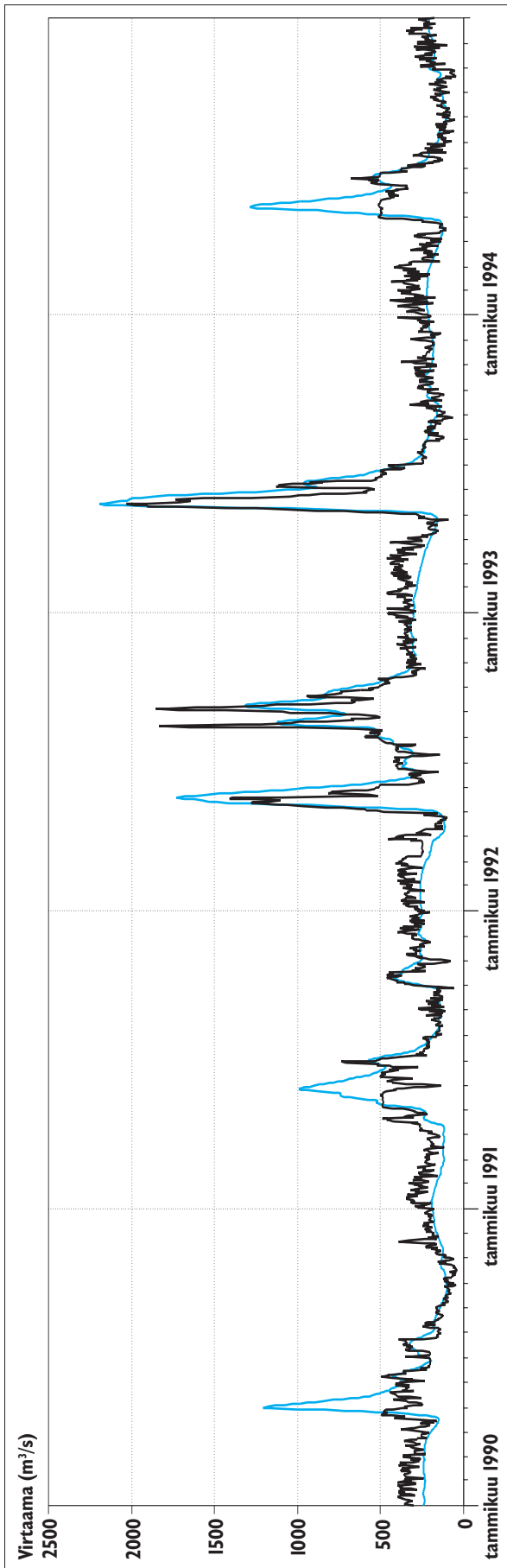
Lite 6. Kemijärven vedenkorkeudet säännöstelynä (mustalla) ja luonnonmukaisesti palautettuina (sinisellä) jaksolla 1980–1999. Kuvassa on myös rajattu lupaehtojen mukainen vedenkorkeuden vaihteluvähyke.





Lite 7. Seitakorvan virtaamat säännösteltynä (mustalla) ja luonnonmukaisiksi palautettuina (sinisellä) jaksolla 1980–1999.





Liite 8. Raporttiluonnoksesta ja suosituksista annettuja lausuntoja.

Lapin ympäristökeskus lähetti 28.6.2004 lausuntopyynnön koskien Kemijärven säännöstelyn kehittämishankkeen loppuraportin luonnosta ja annettuja suosituksia. Lausuntopyyntö lähetettiin hankkeeseen liittyville viranomaisille, yrityksille ja yhteisöille. Lausuntopyyntöön saatiin 23 vastausta. Lausuntoja saatiin maa- ja metsätalousministeriöstä, Kemijoen vesivoimalaitokset omistavilta yhtiöiltä, alueen kyläyhdistyksiltä (Tapioniemi ja Luusuan kylä), Kemijärven kaupungilta, Museo-
virastolta, Lapin tiepiiriltä, Suomen luonnonsuojeluliitolta, Kemijärven tunturipur-
ry:ltä, Riista- ja kalataloudentutkimuslaitokselta, Lapin TE-keskukselta, Ylikylän osakaskunnalta, Kemijärven kalastusalueelta, Lapin lintutieteelliseltä yhdistykseltä, Kemijärven riistanhoitoyhdistykseltä, Suomen ympäristökeskukselta ja Lapin liitosta.

Useimmissa lausunnoissa oltiin hyvin tyytyväisiä tehtyyn selvitykseen ja annettuihin suosituksiin, joita pidettiin tarpeellisina, mutta eräissä lausunnoissa kävi ilmi huoli toimenpiteiden riittämättömyydestä. Muutamat lausunnonantajat katsoivat, että työssä ja suosituksissa on huomioitu liian voimakkaasti vesivoimata-
louden näkökulma.

Suosituksiin kohdistuvia muutosehdotuksia ei ole otettu huomioon, sillä tähän raporttiin painetut suositukset ovat eräitä pieniä tarkennuksia lukuun ottamatta siinä muodossa, jossa ne hyväksyttiin hankkeen ohjausryhmässä 23.4.2004. Raportin selvitysosiota koskevia kommentteja on otettu huomioon mahdollisuuksien mukaan. Kaikki lausunnot ja niissä tehdyt toimenpide-ehdotukset on kirjattu ylös ja ne otetaan huomioon suositusten täytäntöönpanon yhteydessä. Ohessa lyhyet tiivistelmät raporttiluonnoksesta annetuista lausunnoista.

Maa- ja metsätalousministeriö

Maa- ja metsätalousministeriö on lausunnossaan kommentoinut suullisesti suosituksia 5 ja 6 (varautuminen suurtulvaan). Esitetyt täydennykset ja tarkennukset on muista suosituksista koskevista kommentteista poiketen otettu huomioon, koska Lapin ympäristökeskus vastaa tulvavahinkojen vähentämistä koskevien suositusten täytäntöönpanosta ja maa- ja metsätalousministeriö niiden kustannuksista.

Museovirasto

Museovirasto huomauttaa lausunnossaan, ettei selvitystyössä ole huomioitu hankkeen vaikutuspiirissä olevia muinaismuistolain tarkoittamia ja rauhoittamia muinaismuistoja. Monet suojelluista kohteista sijaitsevat Kemijärven säännöstelyn vaikutuspiirissä, jolloin kunnostus ja raivaustoimet voivat uhata muinaisjäännösten säilymistä. Museovirasto toivoo, että toimenpiteistä vastaava viranomaisen kiinnittää huomiota myös muinaisjäännöksiin ja ottaa yhteyttä museoviranomaisiin. Selvitystyössä ei myöskään olla käsitelty Kemijoen säännöstelyä rakennetun kulttuuriympäristön näkökulmasta. Museoviraston mukaan Kemijärven säännöstelyyn liittyvissä toimenpiteissä tulisi jatkossa huomioida "Lapin kulttuuriympäristöt tutuiksi" -hankkeen tulokset.

Lapin tiepiiri

Lapin tiepiiri haluaa lisätä suositukseen 7 huomion, että eräänä kunnostuskohteena voisivat olla Kemijärven päätieltä avautuvat rantamaisemat. Lisäksi tiepiiri toteaa suositukseen 9 liittyen, että nolla-alueiden kunnostusta olisi hyvä tehdä asutuskusten lisäksi myös pääteiden varsilla. Lausunnossa todetaan myös, että tienvarsimaiseman avaaminen tukisi tiepiirin ympäristö- ja liikenneturvallisuu-
styötä ja siten tiepiiri on yksi mahdollinen yhteistyökumppani kunnostusprojekteissa.

Suomen luonnonsuojeluliitto

Suomen luonnonsuojeluliitto toteaa lausunnossaan, että esitetyillä säännöstelykäytännön suosituksilla ei voida juurikaan parantaa Kemijärven ekologista tilaa, sillä säännöstelyn muutokset toteutetaan täysin voimatalouden ehdoilla. Lisäksi lausunnossa huomautetaan, että kunnostuksissa pääpaino on virkistyskäytöllä ja kalataloudella, eikä järven vesiekosysteemin tilan parantamiseen kiinnitetä riittävästi huomiota. Lausunnossa kuitenkin todetaan, että vesiluontoon kohdistuvat kunnostustoimet ovat hyvä alku alueen tilan parantamiseksi. Suomen luonnonsuojeluliiton mielestä vesipolitiikan puitedirektiivi on otettu selvityksessä ja annetuissa suosituksissa hyvin huomioon.

Kemijärven kaupunki

Kemijärven kaupunginhallitus on käsitellyt kokouksessaan 23.8.2004 Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvityksen suosituksia. Kaupunginhallitus hyväksyi yksimielisesti teknisen lautakunnan esityksen mukaisen menettelyn, jossa Kemijärven kaupunki päättää osallistumisestaan kehittämisselvityksen suositusten mukaisten rantojen kunnostushankkeiden kustannuksiin tapauskohtaisesti. Lisäksi todettiin, että kaupunki osallistuu sellaisten hankkeiden rahoitukseen, jotka koskevat yleistä virkistyskäyttöä ja siten, että pääosa rahoituksesta tulee muusta lähteestä.

Tapioniemen Kyläseura ry.

Tapioniemen Kyläseura ry. toteaa lausunnossaan, että rantojen suojaus ja maisemointi parantaisi jokimaisemaa sekä parantaisi asumisviihtyvyyttä. Lausunnossa kerrotaan myös, että sataman rakentaminen tukisi Luoston ja Pyhätunturin alueen kesämatkailua. Lisäksi kyläseura ehdottaa kanavan rankentamista Liejulamman tilan parantamiseksi ja Javarusjoen tilan parantamista pohjapadolla sekä kalanisutusten lisäämistä.

Luusuan kyläseura ry

Luusuan kyläseura ry:n lausunnon on allekirjoittanut 104 henkilöä. Lausunnossa tuodaan ilmi, että Luusuajärven kunnostamiseksi ja sen veden laadun parantamiseksi on tehtävä kokonaisvaltainen kunnostamisohjelma ja toteuttamisaikataulu. Lausunnon antajien mukaan suunnitelman voisi tehdä ympäristökeskus kuullen eri sidosryhmiä ja alueen asukkaita. Allekirjoittaneet esittävät, että yhteistyökumppanina voi kylän puolesta toimia Luusuan Kyläseura ry ja yhteyshenkilönä kyläseuran hallituksen asettama henkilö.

Luusuan Itärannan kylän kyläyhteisön jäsenet

Luusuan Itärannan kylän kyläyhteisön jäsenet tuovat lausunnossaan ilmi kylän tukemisen ja kehittämisen tarpeen. Lausunnossa käy ilmi kyläyhteisön jäsenten huoli Luusuajärven tilasta. Lausunnossa toivotaan, että Luusuajärven alueen väestölle ja maanomistajille annetaan mahdollisuus osallistua toimenpiteiden suunnitteluun sekä heidän tarpeensa ja etunsa huomioidaan. Luusuajärvestä tulisi kyläyhteisön jäsenten mielestä laatia erillinen selvitys, jossa tutkitaan järven tilaan vaikuttavia asioita ja mahdollisia toimenpiteitä sekä niiden vaikutuksia. Lisäksi lausunnon antajat toivovat lisätietoja suosituksissa esitettyjen toimenpiteiden vaikutuksista.

Kemijärven Tunturipurret ry

Kemijärven tunturipurret ry toivoo, että selvityksessä olisi nykyistä laajemmin huomioitu Kemijärvellä tapahtuva veneily, koska Kemijärvellä veneilee noin 50 venekuntaa. Järjestö toteaa myös lausunnossaan, että Kemijärvellä ei ole riittävästi 0,8–1,5 m syviä veneväyliä ja sen, että karimerkintöjä tulisi lisätä. Järjestö antaa tukensa kantojen poistolle, sillä varsinkin keväisin ajelehtivista kannoista on aiheutunut haittaa veneilylle. Lausunnossa on esitetty, että veneiden kuljettaminen voimalaitosten ohi tulisi huomioida esimerkiksi kalateiden suunnittelun yhteydessä. Lausunnossa esitetään, että Suomenlahteen laskeva Suomenjoki padottaisiin vesilinnuille soveliaaksi kosteikoksi.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) toteaa lausunnossaan, että säännöstelysuosituksilla on positiivinen vaikutus kalastoon, mutta vaikutus jäänee koko järven mittakaavassa vähäiseksi. Ehdotetuilla kunnostustoimenpiteillä pystytään RKTL:n mielestä lieventämään säännöstelystä kalastukselle aiheutuneita haittoja ja oikein toteutettuna esimerkiksi rantojen suojaus ja pohjapatoratkaisut luovat myös kalastolle uusia kutu- ja oleskelualueita. RKTL:n mukaan Kemijärveen laskevien jokien kalataloudellisia kunnostuksia koskeva suositus numero 12 on tärkeä. Lausunnossa kuitenkin todetaan, että selvityksessä ei ole arvioitu kunnostettavien jokien merkitystä Kemijärven kalatalouden kannalta, eikä anneta arvioita kunnostettavista pinta-aloista tai kunnostusten tavoitteista. Jotta kunnostusten mahdollisia vaikutuksia pystyttäisiin todentamaan, tulisi tarvittavat kalataloudelliset seurannat käynnistää jo ennen kunnostusten aloittamista.

RKTL huomauttaa lausunnossaan suosituksesta 13, jossa on esitetty toteutettavaksi Kemijärven kalatalouden monitavoitteista kehittämistä pohtineen työryhmän suositukset. Toimenpidesuosituksessa numero 1 on esitetty, että alueen kalataloudelle määritellään tavoitetilä. Eräissä muissa toimenpidesuosituksissa (kalataloudelliset toimenpidesuosituksukset (taulukko 34)) numeroissa 6, 7, 8 ja 10 on mainittu, että suositusten toteuttamisessa on huomioitava asetettu tavoitetilä. RKTL:n mukaan toimenpidesuosituksissa ei kuitenkaan käy ilmi, miksi tavoitetilää ei tulisi huomioida myös kaikkien muiden esitettyjen toimenpidesuositusten toteutuksessa. Lausunnossa huomautetaan myös, että kalojen istutuksiin liittyvät suositukset ovat osittain ristiriitaisia keskenään, jollei alueelle määritettyjä kalatalouden tavoitteita oteta huomioon. Lisäksi RKTL huomauttaa, että koska kalatalouden tavoitteita ei ole esitetty, ei myöskään esitettyjen toimenpiteiden mahdollisia vaikutuksia voida arvioida järven kalataloudelle asetettavan tavoitetilan kannalta.

RKTL esittää lausunnossaan eräitä näkökohtia annettuihin suosituksiin liittyen.

- Toimenpidesuosituksessa 4 esitetään lisättäväksi järveen istutettavien taimenten kokoa. RKTL huomauttaa, että tämä lisää istukkaiden tuotantokustannuksia. Taloudellisesti tuottoisimpaan istukaskokoon vaikuttavat istukkaiden hinnan lisäksi mm. istukkaille istutusalueella olevien ravintokalojen runsaus, petokalojen koko ja runsaus sekä kalastuksen rakenne ja kohdistuminen. Esimerkiksi suosituksessa 9 pyyntirajoitus 25–45 mm verkoilla ei riistä- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen mukaan vielä takaa istutetuille taimenille niiden kasvun suhteen optimaalisinta saaliskokoa ja istutustuottoa tai mahdollista kasvua lisääntymiskokoon. Pyyntirajoitus tulisi asettaa vähintään 55 mm verkoille.
- Suosituksessa 7 on tavoitteeksi esitetty luontaisesti lisääntyvän ja kalastuksen kestävä kuhakanta kuhaistutusten avulla. RKTL katsoo, että jos kuhien määrää halutaan lisätä, tulisi istutuksiin käyttää järven omaa kantaa. Koska

Kemijärveen ei ole ilmeisesti aikaisemmin istutettu kuhaa, on järven kuha-kanta todennäköisesti perimältään erilainen kuin eteläsuomalaiset viljelyssä olevat kuhakannat ja siksi se tulisiikin pitää jatkossakin perimältään puhtaana.

Lapin TE-keskus

Lapin TE-keskus toteaa lausunnossaan, että heidän mahdollisuutensa osallistua suositusten täytäntöönpanoon liittyvät lähinnä suosituksiin 7, 8, 9, 10, 11, 12 ja 13. Näissä TE-keskuksen rooli olisi valmistella kansallista ja ESR-rahoitusosuutta liittyen suositusten työllistämisen ja koulutusasioihin.

Lapin TE-keskuksen kalatalousyksikkö

Lapin TE-keskuksen kalatalousyksikkö huomauttaa lausunnossaan suositukseen numero 12 liittyen, että kalataloudellisten kunnostusten suunnittelu- ja toteuttamistarve on ilmeinen noin kymmenellä Kemijärven laskevalla joella. Kunnostusten alustavaksi aikatauluksi on esitetty v. 2005–2012. Vuoden 2006 jälkeen kalatalousyksikön kunnostusrahoista (n. 100 000 euroa/vuosi) on ohjattavissa huomattava osuus tämän suosituksen toteuttamiseen. Kalatalousyksikkö toteaa suositukseen 13 liittyen, että kalatalousmaksun (noin 75 000 euroa/vuosi) käyttö on melko joustavaa ja sitä voidaan tarvittaessa suunnata esimerkiksi kuhaistutuksiin, kun sopivia poikasia on saatavilla. Lisäksi sellutehtaan kalatalousmaksu ja valtion kalastuksenhoitovaroja voidaan käyttää suosituksen toimeenpanoon.

Ylikylän osakaskunta

Ylikylän osakaskunta hyväksyy selvityksen sillä edellytyksellä, että kaikki osapuolet ovat mukana.

Kemijärven kalastusalue

Kemijärven kalastusalue esittää lausunnossaan, että lakisääteinen tehtävä kuvata säännöstelyn vaikutuksia vesiympäristölle ja vesistön käytölle on hämärtyntä säännöstelyn kehittämishankkeen aikana. Sen mielestä säännöstelyluvanhaltijalle on annettu tehdyssä selvitystyössä aivan liian suuri ja lakiin perustamaton merkitys vaikuttaa käsitykseen siitä, kuinka säännöstelyä voidaan muuttaa. Lisäksi lausunnossa kyseenalaistetaan se, että säännöstelystä aiheutuvia haittoja voitaisiin riittävästi vähentää lupaehtoja muuttamatta. Kalastusalue toteaa lausunnossaan, että selvitystyössä on huomioitu lakisääteistä merkittävämminkin Kemijärven voimataloudellinen hyöty ja tämä on johtanut liian suppeaan tarkasteluun, joten esitetyjä toimenpiteitä voidaan pitää tervetulleina, mutta riittämättöminä. Lausunnossa todetaan lisäksi, että esitetyillä toimenpiteillä ei tulla pääsemään vesilain 8 luvun 10 b §:n tarkoittamaan säännöstelystä vesiympäristölle ja sen käytölle aiheutuvien haittojen riittävään vähentämiseen. Kemijärven kalastusalue esittää lisäksi lausunnossaan seuraavaa:

- Vireillä oleva vesilain 8 luvun 10 b §:ään perustuva lakisääteinen prosessi ei ole päättynyt julkaistuun selvitystyöhön.
- Vesilain 8 luvun 10 b §:n määräyksistä johtuen on välttämätöntä, että kehittämistoimenpiteiden tuloksellisuutta seurataan ja arvioidaan.
- Seurannan avulla pystytään arvioimaan, voidaanko ehdotetuilla toimenpiteillä vesilain 8 luvun 10 b §:n 2 momentin tarkoittamalla tavalla riittävästi vähentää säännöstelystä aiheutuvia haittoja.
- Tämän arvioinnin valmistuttua tulisi tarvittaessa hakea ympäristölupavirastolta nykyisten säännöstelylupaehtojen muuttamista.

Lopuksi Kemijärven kalastusalue toteaa, että kalastusalue tulee valvomaan, että raportin 17. suosituksessa mainitussa seurannassa ja arvioinnissa noudatetaan lakisääteistä menettelyä siten, että Kemijärven säännöstelyä muutetaan tavalla, joka riittävästi vähentää säännöstelystä vesiympäristölle ja sen käytölle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia tarvittaessa lupaehtoja muuttamalla.

Lisäksi kalastusalueen puheenjohtaja Hannu Kellokumpu esitti erillisen lausunnon, jossa hän toivoi, että pohjapatojen rakentamisen edellytyksiä arvioitaessa otettaisiin huomioon myös tulot, jotka kohdistuvat Fortum Oy:lle, UP10:lle ja Helsingin kaupungille.

Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry

Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry (LLY) toteaa lausunnossaan suositusten olevan monipuolisia ja kattavia. LLY huomauttaa kuitenkin, että säännöstelyn luontovaikutusten arviointiin (lukuun ottamatta kalatalousvaikutuksia) on käytetty varsin vähän resursseja ja että luontovaikutuksiin liittyviä suosituksia on varsin vähän. LLY esittääkin lausunnossaan seuraavia asioita:

- Kemijärvellä tulisi tehdä kattava pesimälinnustokartoitus, jonka avulla paikannettaisiin parhaat lintualueet.
- Säännöstelyn vaikutuksia vesilintujen parimääriin ja poikastuottoon tulisi selvittää.
- Vesistöä muuttavien toimenpiteiden (kunnostukset, pohjapadot jne.) yhteydessä tulisi tehdä linnuston kartoitus ennen ja jälkeen toimenpiteen. Näin voitaisiin arvioida vaikutuksia linnustoon ja kehittää kunnostusmenetelmiä.
- Kemijärveä tulisi kehittää luonto- ja lintumatkailukohteena. Järven rannalle tulisi rakentaa lintutorni sekä opastus- ja koulutusmateriaalia tulisi valmistaa.
- Vesilintujen parimäärä- ja poikuelaskennat tulisi ottaa mukaan Kemijärven tilan arviointi- ja seurantajärjestelmään.

Lisäksi Lapin Lintutieteellinen Yhdistys antoi yksityiskohtaisia kommentteja eräisiin suosituksiin. Suositukseen 9 liittyen LLY huomauttaa, että vaikeakulkuiset nolla-alueet ja lieterannat ovat tärkeitä vesi- ja rantalinnuston pesimäalueita ja muuttolintujen lepäily- ja ruokailualueita. Siten näiden alueiden ruoppauksilla olisi haitallisia vaikutuksia linnustoon. LLY:n mukaan ruoppauksia suunniteltaessa tulisi arvioida erityisesti toimenpiteiden vaikutus alueen muutto- ja pesimälinnustoon. Suosituksiin 10, 11 ja 16 liittyen LLY toteaa lausunnossaan, että kunnostuskohteilla tulisi tehdä linnustokartoitus ennen ja jälkeen toimenpiteiden, vesilinnusto otettaisiin mukaan seuranta- ja tarkkailuohjelmaan sekä Kemijärvellä tulisi tehdä tutkimus säännöstelyn vaikutuksista alueen linnustoon.

Kemijärven riistanhoitoyhdistys

Kemijärven riistanhoitoyhdistys esittää kommenttinaan, että säännöstelyselvityksen loppuraportissa tulisi kuvata nykyistä laajemmin luontoryhmän työskentelyä ja tuloksia. Lisäksi riistanhoitoyhdistys huomauttaa, että riistalinnut ovat jääneet selvityksessä liian vähäiselle huomiolle. Lausunnossa huomautetaan myös siitä, että Kemijärvellä voimakas vedenkorkeuden- ja virtaaman vaihtelu vaikuttaa vesiluontoon eri tavalla kuin muissa raportissa kuvatuissa säännöstellyissä järvissä, mikä Kemijärven riistanhoitoyhdistyksen näkemyksen mukaan kyseenalaistaa vertailun. Riistanhoitoyhdistys toivoo lausunnossaan myös nolla-alueiden kunnostamista vesilinnuille sopiviksi elinalueiksi. Lisäksi toivotaan linnuston huomiointia jatkossa muissakin kunnostustoimissa. Lausunnossa huomautetaan siitä, ettei selvityksessä ole riittävästi korostettu Kemijärven merkitystä vesimatkailulle.

Kemijoki Oy

Kemijoki Oy toteaa lausunnossaan, että Korkein hallinto-oikein on antanut vuonna 1994 päätöksen Kemijärven lopputarkastuksesta, jossa todetaan vesilain mukaiset korvaukset korvatuiksi eli säännöstelyn aiheuttamat taloudelliset haitat on aikoinaan korvattu vapaaehtoisilla korvaussopimuksilla sekä lupaviranomaisen antamilla korvausmääräyksillä. Lisäksi haittoja on pyritty minimoimaan moninaisten toimenpidevelvoitteiden avulla. Lisäksi Kemijoki Oy tuo esille lausunnossaan sen, että sähkönkulutuksen vaihteluiden vaatimat muutokset sähköntuotannossa hoidetaan vesivoimalla. Kemijoki Oy huomauttaa lisäksi Kemijärven merkityksestä pääuoman vesivoimalaitosten tuotantoon sekä alapuolisen vesistön tulvan torjuntaan. Edellä mainittuihin syihin vedoten yhtiö toteaa suhtautuvansa varauksella muutosehdotuksiin, joilla vesivoiman tuotantoedellytyksiä heikennetään. Lausunnossa todetaan kuitenkin, että Kemijoki Oy on valmis rahoittamaan Kemijärven moninaiskäyttöä kunnostustoimenpiteillä, jotka menevät lupamääräyksiä pidemmälle. Yhtiön panostus kunnostuksiin on taloudellisesti merkittävä, mutta yhtiö katsoo, että toimenpiteisiin voidaan suostua edellyttäen, ettei nykyistä säännöstelykäytäntöä huononneta esitettyä enempää.

PVO-vesivoima Oy

PVO-vesivoima Oy:n lausunnossa korostetaan vesivoiman merkitystä Suomen ja Pohjoismaiden sähkömarkkinoilla. Lausunnossa tuodaan ilmi myös se, että Kemijärven säännöstelyllä on vaikutusta myös PVO-vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen tuotantoon. Tulvan torjunnallisista ja vesivoimantuotannollisista syistä PVO-vesivoima Oy ei hyväksy esityksiä, joilla Kemijärven säännöstelykäytäntöä tai -rajoja pienennettäisiin merkittävästi. Lisäksi lausunnossa huomautetaan se, ettei suosituksissa ole huomioitu pohjapatojen rankentamisesta aiheutuvia säännöstelytilavuuden menetyksiä. Yhtiö toteaa lausunnossa, ettei lumen sulamisajankohdan ennustamistarkkuuden parantaminen ole ainakaan tällä hetkellä mahdollista, ja siksi PVO-vesivoima Oy ei kannata säännöstelykäytännön radikaalia muuttamista kevään vedenkorkeuksien osalta. Muita ehdotettuja kunnostustoimia PVO-vesivoima Oy pitää järkevinä kohtuullisissa määrissä tehtyinä sekä toivoo vuorovaikutus- ja keskustelumahdollisuuksien ylläpidolla ylläpidettävän kehittämistoimia jatkossakin.

Voimalohi Oy

Voimalohi Oy toteaa lausunnossaan, että heidän näkemyksensä selvityksestä ja suosituksista käyvät ilmi Kemijoki Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n lausunnoista.

Lisäksi säännöstelyselvitykseen ja annettuihin suosituksiin tutustuivat **Suomen ympäristökeskus, ympäristöasioiden hallintayksikkö sekä Lapin liitto**, joilla ei ollut kommentoitavaa.

Kuvailulehti

Julkaisija	Lapin ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus	Julkaisu-aika Marraskuu 2004
Tekijä(t)	Mika Marttunen, Seppo Hellsten, Kaisa Kerätär, Anne Tarvainen, Mika Visuri, Marita Ahola, Markus Huttunen, Merja Suomalainen, Teemu Ulvi, Bertel Vehviläinen, Ari Vántänen, Juho Päiväniemi ja Reino Kurkela	
Julkaisun nimi	Kemijärven säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: http://www.ymparisto.fi/julkaisut	
Tiivistelmä	Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitys toteutettiin vuosina 2000–2004. Selvitystyö perustui Kemijärven kaupungin ja Kemijärven kalastusalueen vuonna 1999 tekemään aloitteeseen vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen prosessin käynnistämisestä. Hankkeessa tuotettiin tietoa säännöstelyn vaikutuksista Kemijärvellä, arvioitiin tarvetta ja mahdollisuuksia säännöstelyluvan ja -käytännön tarkistamiseen. Työn yhteydessä arvioitiin myös pohjapatojen vaikutuksia vesistön tilaan ja käyttöön sekä selvitettiin mahdollisuuksia pohjapatojen korottamiseen ja uusien pohjapatoalueiden muodostamiseen. Myös säännöstelyn haittojen vähentämiseksi tehtyjen kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia arvioitiin ja esitettiin uusia toimia. Erityistä huomiota työssä kiinnitettiin Kemijärven kalatalouden monitavoitteiseen kehittämiseen. Hankkeen yhteydessä tiedotettiin Kemijärven tilasta, säännöstelystä ja säännöstelyselvityksestä sekä löydettiin uusia keinoja tiedottamisen parantamiseksi. Laaja ja monitieteinen selvitys toteutettiin vesistön eri käyttäjäryhmien, viranomaisten ja tutkijoiden yhteistyönä. Erityistä huomiota kiinnitettiin eri sidosryhmien ja paikallisen väestön kuulemiseen ja heidän näkemystensä huomioonottamiseen. Työn kuluessa määritettiin periaatteet ja sisältö Kemijärven taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväälle säännöstelylle. Tässä raportissa on esitetty selvitystyön keskeisimmät tulokset ja kahdeksantoista suositusta perusteluineen. Suositukset koskevat säännöstelykäytännön parantamista, tulvavahinkojen vähentämistä, kunnostustoimenpiteitä, kalatalouden kehittämistä, viestintää ja vuorovaikutusta sekä suositusten täytäntöönpanoa, seuranta- ja rahoitusta. Ohjausryhmä on hyväksynyt suositukset yksimielisesti 23.4.2004 pidetyssä kokouksessa.	
Asiasanat	vesistöt, säännöstely, vesistövaikutukset, veden laatu, vesikasvillisuus, kalakannat, linnut, tulvavahingot, vesivoima, virkistyskäyttö, kalastus, kalaistutukset, vuorovaikutteinen suunnittelu, Kemijärvi, Kemijoki	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 718	
Julkaisun teema	Luonto ja luonnonvarat	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	Kemijärven säännöstelyn kehittämisselvitys	
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Maa- ja metsätalousministeriö, Lapin ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Suomen akatemia (SUNARE-tutkimusohjelma), Teknologian kehittämiskeskus Tekes, Kemijoki Oy, Lapin TE-keskus, Kemijärven kalastusalue, Kemijärven kaupunki, Ympäristöministeriö ja Maa- ja vesiteknikan tuki ry.	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Lapin ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus, Kemijoki Oy, Lapin TE-keskus, Lapin maa-seutukeskus, Kemijärven kalastusalue ja osakaskunta, Kemijärven kaupunki, Pelkosenniemen kunta ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1796-6 952-11-1797-4 (PDF)
	Sivuja 236	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 20 euroa
Julkaisun myynti/ jakaja	Lapin ympäristökeskus PL 8060, 96101 Rovaniemi vaihe (016) 329 4111, faksi (016) 310 340	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 EDITA puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket
Julkaisun kustantaja	Lapin ympäristökeskus ja Suomen ympäristökeskus	
Painopaikka ja -aika	Tornion Kirjapaino Ky, Tornio 2004	

Presentationensblad

Utgivare	Laplands miljöcentral och Finlands miljöcentral	Datum November 2004
Författare	Mika Marttunen, Seppo Hellsten, Kaisa Kerätär, Anne Tarvainen, Mika Visuri, Marita Ahola, Markus Huttunen, Merja Suomalainen, Teemu Ulvi, Bertel Vehviläinen, Ari Vääntänen, Juho Päiväniemi och Reino Kurkela	
Publikationens titel	Sammandragsrapport av projektet Utvecklingen av Kemijärvi -sjöns reglering (Kemijärven suunnittelun kehittäminen – Yhteenveto ja suositukset)	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publicationen finns tillgänglig på internet: www.ymparisto.fi/julkaisut	
Sammandrag	Åren 2000–2004 gjordes en utredning om utvecklandet av Kemijärvi sjöns reglering. Arbetet utgick från ett initiativ av Kemijärvi stad och Kemijärvi fiskeområde år 1999 om att sätta igång en process enligt vattenlagens 8 kapitel, § 10 b. I projektet producerades data om regleringens inverkan på och vid sjön Kemijärvi. Behovet av och möjligheterna till att se över regleringslovet och -praxis bedömdes. I samband med arbetet bedömdes också bottendammarnas inverkan på vattendragets tillstånd och användning. Möjligheten att höja bottendammarna och grunda nya bottendammområden utreddes också. Därtill bedömdes vilken effekt reparationsåtgärderna för att minska skadorna hade haft. Nya åtgärder presenterades. I arbetet fästes särskild uppmärksamhet vid en mångsidig utveckling av Kemijärvis fiske. I samband med projektet gavs information om sjöns tillstånd, reglering och om regleringsutredningen. Nya metoder för att förbättra informationen hittades. Den omfattande och multivetenskapliga utredningen var ett samarbete mellan olika användargrupper, myndigheter och forskare. Särskild uppmärksamhet fästes vid hörandet av olika intressegrupper och den lokala befolkningen samt vid beaktande av deras synpunkter. Under arbetet definierades principerna och innehållet för en ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbar reglering av Kemijärvi sjö. I rapporten presenteras utredningens centrala resultat samt aderton rekommendationer med motiveringar. Rekommendationerna gäller förbättrande av regleringspraxis, minskade av översvämningsskador, reparationsåtgärder, utvecklande av fisket, kommunikationerna och växelverkan samt verkställandet av rekommendationerna, deras uppföljning och finansiering. Styrningsgruppen har enhälligt godkänt rekommendationerna i sitt möte den 23 april 2004.	
Nyckelord	vattendrag, reglering, effekt på vattendrag, vattenkvalitet, vattenvegetation, fisksbestånd, fåglar, översvämningsskador, vattenkraft, rekreationsbruk, fiske, fiskutplantering, planering, växelverkan, Kemijärvi, Kemijoki	
Publikationsserie och nummer	Miljö i Finland 718	
Publikationens tema	Natur och naturtillgångar	
Projektets namn och nummer	Sammandragsrapport av projektet Utvecklingen av Kemijärvi -sjöns reglering	
Finansär/ uppdragsgivare	Jord- och Skogsbruksministeriet, Lapplands miljöcentral, Finlands miljöcentral SYKE, Finlands Akademi (SUNARE-program), Teknologiska utvecklingscentralen (Tekes), Kemijoki Ab, Lapplands TE-cenral, Kemijärvi fiskeområde, Kemijärvi stad, Miljöministeriet och Maa- ja vesiteknikan tuki ry.	
Organisationer i projektgruppen	Lapplands miljöcentral, Finlands miljöcentral SYKE, Kemijoki Ab, Lapplands TE-cenral, Lapin maaseutukeskus, Kemijärvi fiskeområde, Kemijärvi delägarlag, Kemijärvi stad, Pelkosenniemi kommun och Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet RKTL	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1796-6 952-11-1797-4 (PDF)
	Sidantal 236	Språk Finska
	Offentlighet och andra villkor Offentlig	Pris 20 EUR
Beställningar/ distribucion	Lapplands miljöcentral PB 8060, 96101 Rovaniemi telefon +358 16 329 4111, fax +358 16 310 340	Edita Publishing Ab, PB 800, 00043 EDITA telefon 020 450 05, fax 020 450 2380 Internet: www.edita.fi/netmarket
Förläggare	Lapplands miljöcentral och Finlands miljöcentral	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Tornion Kirjapaino Ky, Tornio 2004	

Documentation page

Publisher	Lapland Regional Environment centre and Finnish Environment Institute	Date November 2004
Author(s)	Mika Marttunen, Seppo Hellsten, Kaisa Kerätär, Anne Tarvainen, Mika Visuri, Marita Ahola, Markus Huttunen, Merja Suomalainen, Teemu Ulvi, Bertel Vehviläinen, Ari Vääntänen, Juho Päiväniemi ja Reino Kurkela	
Title of publication	Development of regulation of Lake Kemijärvi -Synthesis and recommendations (Kemijärven säännöstelyn kehittäminen – Yhteenveto ja suositukset)	
Parts of publication/ other project publications	The publication is also available in the Internet: www.ymparisto.fi/julkaisut	
Abstract	Lake Kemijärvi water level regulation development project was carried out in 2000–2004. The investigation was based on the initiative taken by the City of Kemijärvi and the Fishing Area of Kemijärvi in 1999 to start a process of investigation according to chapter 8, paragraph 10 b in the Water Act. The project produced information about the effects of the regulation on and by Lake Kemijärvi. It also gave a template for assessing the need and possibilities to revise the regulation permission and practice. During the work the effects of the drowned dam on the state of the waters and its use were assessed, and the feasibility to raise the drowned dams and build new drowned dam areas was studied. The effects of management action aiming at reducing the effects of the damages of regulation were also assessed and new measures were suggested. Special notice was taken of the multiobjective development of the fisheries of Lake Kemijärvi. During the project, information was given about the state of Lake Kemijärvi, its regulation and the regulation investigation. New ways were found to improve the communication. The extensive and multidisciplinary investigation was carried out in collaboration between users of the watercourse, authorities and researchers. Special attention was paid to listening to the different interest groups and the local people, and observing their opinions. In the course of the work the principles and contents of an economically, ecologically and socially sustainable regulation of Lake Kemijärvi were defined. This report presents the central results of the investigation and eighteen recommendations with their grounds. The recommendations refer to improvement of the regulation practice, reduction of flood damages, management actions, development of the fisheries, communications and interaction, and implementation of the recommendations, follow-up and financing. The control group has unanimously adopted the recommendations at a meeting held on April 23rd, 2004.	
Keywords	watercourses, regulation, impact on waters, water quality, aquatic vegetation, fish stocks, birds, flood damage, hydro power, recreation, fishing, fish stocking, planning, interaction, Lake Kemijärvi, Kemijoki River	
Publication series and number	The Finnish Environment 718	
Theme of publication	Nature and natural resources	
Project name and number, if any	Development of regulation of Lake Kemijärvi -Synthesis and recommendations	
Financier/ commissioner	Ministry of Agriculture and Forestry, Laplands miljöcentral, Finnish Environment Institute, Academy of Finland (SUNARE Program), National Technology Agency (Tekes), Kemijoki Ltd, Laplands Employment and Economic Development Centre, Kemijärvi fisheries area, City of Kemijärvi, Ministry of the Environment and Maa- ja vesiteknikan tuki ry.	
Project organization	Lapland Regional Environmental Centre, Finnish Environment Institute, Kemijoki Ltd, Laplands Employment and Economic Development Centre, Lapland Rural Advisory Center, Kemijärvi fisheries area, City of Kemijärvi, Municipality of Pelkosenniemi and Finnish Game and Fisheries Research Institute	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1796-6 952-11-1797-4 (PDF)
	No. of pages 236	Language Finnish
	Restrictions Public	Price 20 EUR
For sale at/ distributor	Laplands Regional Environment centre P.O.Box 8060, 96101 Rovaniemi Phone +358 16 329 4111, fax +358 16 310 340	Edita Publishing Ltd.-P.O.Box B 800, 00043 EDITA, Phone +358 20 450 05, fax +358 20 450 380 Internet: www.edita.fi/netmarket
Financier of publication	Lapland Regional Environment centre, Finnish Environment Institute	
Printing place and year	Tornion Kirjapaino Ky, Tornio 2004	



LUONTO JA LUONNONVARAT

Kemijärven säännöstelyn kehittäminen - yhteenveto ja suositukset

Kemijärveä on säännöstelty vuodesta 1965 voimatalouden ja tulvasuojelun tarpeisiin. Se on maamme voimakkaimmin säännöstelty järvi vedenpinnan vaihdellessa vuosittain liki seitsemän metriä.

Vuosina 2000-2004 toteutetussa Kemijärven säännöstelyn kehittämishankkeessa laadittiin yhteenveto säännöstelyn vaikutuksista, arvioitiin lukuisten haittojen lieventämistoimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta sekä esitettiin suositukset säännöstelystä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi. Keskeisellä sijalla hankkeessa olivat kalatalouteen ja kalastoon sekä säännöstelyn sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät selvitykset. Työssä määritettiin myös periaatteet ja sisältö taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväälle säännöstelylle. Laaja ja monitieteinen selvitystyö toteutettiin viranomaisten, vesistön eri käyttäjäryhmien edustajien ja tutkijoiden yhteistyönä.

Julkaisussa esitetään yhteenveto hankkeessa tehdyistä vaikutusselvityksistä, säännöstely- ja kunnostusvaihtoehtojen vertailun tuloksista sekä säännöstelyn kehittämistä koskevat kahdeksantoista suositusta perusteluineen. Suositukset koskevat säännöstelykäytännön parantamista, tulvavahinkojen vähentämistä, kunnostustoimenpiteitä, kalatalouden kehittämistä, viestintää ja vuorovaikutusta sekä suositusten täytäntöönpanoa, seurantaa ja rahoitusta.

Tehty selvitys luo pohjan aikaisempaa monipuolisemmalle vuoropuhelulle vesistön eri sidosryhmien välillä koskien tulevaisuudessa toteutettavia haittojen lieventämistoimenpiteitä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää myös vesipolitiikan puitteiden edellyttämässä tarkasteluissa sekä soveltuvien osin myös muissa vesistöissä tehtävissä säännöstelyselvityksissä.

Julkaisu on saatavissa myös Internetissä:
<http://www.ymparisto.fi/julkaisut>

ISBN 952-11-1796-6
ISBN 952-11-1797-4 (PDF)
ISSN 1238-7312

Myynti:
Lapin ympäristökeskus
PL 8060, 96101 Rovaniemi
vaihe (016) 329 4111, faksi (016) 310 340

Edita Publishing Oy
PL 800, 00043 EDITA
puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380
e-mail: asiakaspalvelu@edita.fi