

**UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 3 | 2008**

Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnitelma

Anne-Marie Hagman, Katariina Serenius ja Sari Rajajärvi



UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN
RAPORTTEJA 3 | 2008

Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnitelma

Anne-Marie Hagman, Katariina Serenius ja Sari Rajajärvi

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus



**UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS**
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 3 | 2008
Uudenmaan ympäristökeskus

Taitto: Callide/Terttu Halme
Kansikuva: Esa Eerola

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

Edita Prima Oy, Helsinki 2008

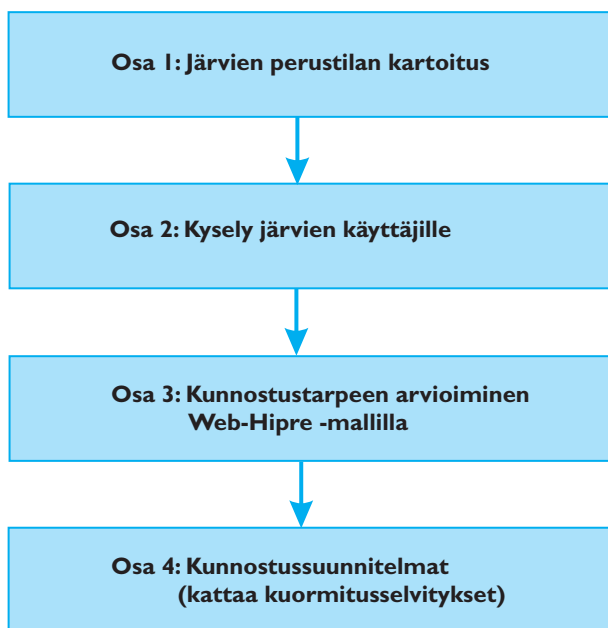
ISBN 978-952-11-3013-7 (nid.)
ISBN 978-952-11-3014-4 (PDF)
ISSN 1796-1734 (pain.)
ISSN 1796-1742 (verkkoj.)



ALKUSANAT

Uudenmaan ympäristökeskus kysyi muutama vuosi sitten toimialueensa kuntien halukkuutta tehdä kuntakohtaisia vesistöjen kunnostussuunnitelmia. Mäntsälän kunta ilmoitti olevansa tällaiseen hankkeeseen halukas. Yleissuunnittelu käynnistettiin vuonna 2005 ja kunnassa varattiin siihen määräraha. Myös Uudenmaan ympäristökeskus osallistui hankkeen rahoitukseen.

Mäntsälän järvien perustilaa selvitettiin vuonna 2005 ja myös järvien kunnostustarvetta arvioitiin alustavasti. Perustila on esitetty tämän raportin ensimmäisessä osassa. Samaan aikaan Mäntsälän kirkonkylän asukkaille suunnattiin järvien käyttöä koskeva kysely. Tulokset löytyvät osasta kaksi. Vuonna 2006 tehtiin osalle Mäntsälän järviä tarkempi kunnostustarvetarkastelu Web-Hipre -ohjelmalla. Tämä tarkastelu on kuvattu osassa kolme. Tarkastelun pohjalta tehtiin kunnostussuunnitelmat Kilpijärvelle, Sääksjärvelle, Hunttijärvelle ja Sahajärvelle. Isojärven kunnostussuunnitelma päivitettiin ja Keravanjärvelle tehtiin seurantaohjelma. Kaikille näille järville tehtiin myös kuormituselvitykset.



Mäntsälän järvien yleissuunnitelma jaettuna eri vaiheisiin.

Työn eri osiot on tehty eri vuosina, minkä vuoksi esimerkiksi veden laatua koskevissa tiedoissa voi olla eroavaisuuksia. Jokainen osio on tehty sen hetken tietojen valossa. Kunnostussuunnitelmissa on siis pyritty ottamaan huomioon myös aivan uusimmat vedenlaatutiedot.

Julkaisun kirjoittajina ovat toimineet Anne-Marie Hagman, Sari Rajajärvi ja Katariina Serenius. Ohjausryhmässä ovat olleet Katariina Serenius, Sari Rajajärvi (Mäntsälän kunta); Jarmo Vääriskoski, Anne-Marie Hagman (Uudenmaan ympäristökeskus); Ilkka Sammalkorpi, Virpi Lehtoranta, Mika Marttunen (Suomen ympäristökeskus). Muuten työtä ovat kommentoineet Irmeli Ahtela, Harri Aulaskari, Ilkka Juva ja Sirpa Penttilä (Uudenmaan ympäristökeskus).

Kiitokset paikallisille aktiiveille, jotka ovat osallistuneet työn eri vaiheisiin. Heidän panoksensa järvien hoitoon ja kunnostamiseen on merkittävä. Ja he tietävät parhaiten oman järvensä tilan muutoksesta.

Helsingissä, maaliskuussa 2008

Jarmo Vääriskoski
Diplomi-insinööri

SISÄLLYS

Alkusanat	3
OSA I: Järvien tila ja kunnostustarve Mäntsälän kunnassa	9
I Johdanto	11
2 Aineisto ja menetelmät	12
3 Järvien nykyinen tila ja tarve kunnostamiseen	13
3.1 Isojärvi.....	13
3.2 Kilpijärvi.....	16
3.3 Sahajärvi.....	20
3.4 Hunttijärvi.....	23
3.5 Sääksjärvi.....	26
3.6 Keravanjärvi.....	29
3.7 Suojärvi (Sälinkää).....	32
3.8 Pitkäjärvi.....	34
3.9 Sulkavanjärvi.....	36
3.10 Joutsjärvi.....	38
3.11 Venunjärvi.....	40
3.12 Vähäjärvi.....	41
3.13 Ahvenlampi.....	43
3.14 Iso-Vuotava, Vähä-Vuotava ja Korpilampi.....	44
3.15 Mäkijärvi.....	45
3.16 Pivanjärvi.....	46
3.17 Kivilampi.....	46
3.18 Iso Saikari ja Pikku-Saikari.....	47
3.19 Lammijärvi.....	47
3.20 Suojärvi ja Korpjärvi.....	47
3.21 Tuhtijärvi, Vähä-Tuhti ja Löyttyjärvi.....	47
3.22 Kakarlampi, Pitkästenjärvi, Tynnyrilampi ja Pahalampi.....	47
3.23 Kelmijärvi.....	48
3.24 Kaukalampi.....	48
3.25 Kotojärvi.....	48
Lähteet	50
OSA II: Vuorovaikutteisuus ja sidosryhmäyhteistyö	51
I Johdanto	53

2 Taajamakysely	54
2.1 Taajamakyselyn tarve ja tavoitteet.....	54
2.2 Kyselyn kohderyhmä ja vastausaste.....	54
2.3 Vastaajien taustatiedot.....	54
2.4 Kyselyn tulokset	54
2.4.1 Hunttijärvi.....	55
2.4.2 Säöksjärvi.....	56
2.4.3 Keravanjärvi.....	57
2.4.4 Sahajärvi.....	57
2.4.5 Kilpijärvi.....	58
2.4.6 Isojärvi	59
2.4.7 Muut järvet.....	59
2.4.8 Järviä käyttämättömät.....	59
3 Kysely järvien tavoitetiloista	61
3.1 Hunttijärven tavoitetila	61
3.2 Säöksjärven tavoitetila	61
3.3 Sahajärven tavoitetila	62
3.4 Kilpijärven tavoitetila.....	62
3.5 Isojärven tavoitetila.....	63
4 Kunnostushankkeiden yhteistyöverkoston luominen	64
4.1 Järvikunnostushankkeiden yhteistilaisuus syksyllä 2005.....	64
4.2 Järvikunnostuksen yhteistilaisuus talvella 2007	65
4.3 Kysely kunnostusmenetelmistä	65
4.4 Jatkosuunnitelmat	66
OSA III: Mäntsälän järvien kunnostustarve Web-HIPRE -mallilla arvioituna	67
I Arvioinnissa käytetyt kriteerit	70
1.1 Järvien käyttöpaine	70
1.2 Järvien tila.....	71
2 Järvien käytön, tilan ja kunnostustarpeen arviointi	73
2.1 Järvien käyttöpaine	73
2.2 Järvien tila.....	75
2.3 Kunnostustarpeen arviointi.....	76
2.4 Järvikohtainen yhteenveto	78
Lähteet	79
Osa IV: Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnitelmat	81
I Johdanto	83
2 Aineisto ja menetelmät	84
2.1 Ulkoisen kuormituksen arviointi	84
2.2 VEPS.....	85
2.1.2 Kuormitusten laskeminen Mäntsälän järville	87
3 Sisäisen kuormituksen arviointi	90

4 Kunnostusmenetelmät	91
4.1 Ulkoista kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä	92
4.2 Veden laatua parantavat menetelmät	93
4.3 Järven käyttökelpoisuutta lisäävät menetelmät.....	94
4.4 Kustannukset menetelmäkohtaisesti.....	95
5 Seurannan merkitys järvikunnostushankkeissa	96
6 Sääksjärven kunnostussuunnitelma	97
6.1 Sääksjärven ulkoinen kuormitus	98
6.2 Sääksjärven sisäinen kuormitus	100
6.3 Kunnostuksen tavoitteet.....	101
6.4 Tehdyt toimenpiteet	101
6.5 Sääksjärven tilan parantumisen edellyttämät kunnostustoimenpiteet	103
6.5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	103
6.5.2 Ravintoketjukunnostus.....	104
6.5.3 Vesikasvien poistaminen	105
6.5.4 Hapetus	106
6.6 Soveltumattomat kunnostustoimenpiteet.....	107
6.6.1 Ruoppaus.....	107
6.6.2 Veden pinnan nostaminen	107
6.7 Natura-alueen vaikutus Sääksjärven kunnostamiseen.....	107
6.8 Yhteenveto.....	107
7 Hunttijärven kunnostussuunnitelma	109
7.1 Hunttijärven ulkoinen kuormitus.....	110
7.2 Hunttijärven sisäinen kuormitus	112
7.3 Tavoitteet.....	112
7.4 Tehdyt toimenpiteet.....	113
7.5 Hunttijärven tilan parantumisen edellyttämät kunnostustoimenpiteet	114
7.5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	114
7.5.2 Ravintoketjukunnostus	116
7.5.3 Hapetus.....	117
7.5.4 Niitto.....	117
7.5.5 Veden pinnan korkeuden säännöstely.....	118
7.6 Soveltumattomat kunnostustoimenpiteet	118
7.6.1 Ruoppaus	118
7.6.2 Veden pinnan nostaminen	118
7.7 Yhteenveto	118
8 Kilpijärven kunnostussuunnitelma	120
8.1 Kilpijärven ulkoinen kuormitus	121
8.2 Kilpijärven sisäinen kuormitus.....	122
8.3 Tavoitteet	123
8.4 Tehdyt toimenpiteet	124
8.5 Kilpijärven tilan parantumisen edellyttämät kunnostustoimenpiteet	124
8.5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	124
8.5.2 Ravintoketjukunnostus.....	126
8.5.3 Hapetus	127

8.5.4 Vesikasvien poistaminen	128
8.5.5 Ruoppaus.....	128
8.5.6 Veden pinnan nosto	128
8.6 Yhteenveto.....	129
Lähde	129
9 Sahajärven kunnostussuunnitelma	130
9.1 Sahajärven ulkoinen kuormitus.....	131
9.2 Sahajärven sisäinen kuormitus	132
9.3 Tavoitteet	133
9.4 Tehdyt toimenpiteet.....	134
9.5 Mahdollisia hoitomenetelmiä	134
9.5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	134
9.5.2 Ravintoketjukunnostus	135
9.5.3 Hapetus.....	136
9.5.4 Vesikasvien poisto.....	136
9.5.5 Meluhaitan vähentäminen.....	137
9.5.6 Sahajärven säännöstely	137
9.6 Soveltumattomat kunnostustoimenpiteet	137
9.6.1 Ruoppaus	137
9.6.2 Veden pinnan nostaminen.....	137
9.7 Yhteenveto	138
10 Isojärven kunnostussuunnitelma – päivitys	139
10.1 Isojärven ulkoinen kuormitus	140
10.2 Isojärven sisäinen kuormitus.....	141
10.3 Tavoitteet	142
10.4 Tehdyt toimenpiteet	143
10.5. Isojärven tilan parantumisen edellyttämät kunnostustoimenpiteet... 143	
10.5.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen	143
10.5.2 Ravintoketjukunnostus.....	144
10.6 Soveltumattomat kunnostustoimenpiteet	146
10.6.1 Ruoppaus	146
10.6.2 Veden pinnan nostaminen.....	146
10.6.3 Hapetus.....	146
10.6.4 Vesikasvien poisto.....	146
10.7 Yhteenveto	147
II Keravanjärven seuranta	148
11.1 Keravanjärven ulkoinen kuormitus	149
11.2 Keravanjärven sisäinen kuormitus.....	150
11.3 Keravanjärven ulkoisen kuormituksen vähentäminen	151
11.4 Ehdotuksia seurantaohjelmaan	152
Lähteet	153
Liitteet	155
Kuvailulehti	157
Presentationsblad	159

OSA I: Järvien tila ja kunnostustarve Mäntsälän kunnassa

1 Johdanto

Mäntsälän kunnan alueella on useita järviä, jotka ovat kuntalaisille merkittäviä virkistyskohteita. Osasta järviä on tietoja aivan nykyhetkeltä, osasta 1990-luvun alkupuolelta. Kaikkein pienimmistä järivistä ei ole vedenlaatutietoja lainkaan saatavilla. Rehevöityminen on yleisin vesistöjä haittaava ongelma, ja monissa Mäntsälän järivistä onkin havaittu levähaittoja ja kalakuolemia.

Tämän osan tarkoituksena on päivittää tiedot Mäntsälän kunnan alueella sijaitsevista järivistä. Työssä kartoitetaan järvien nykytila ja kunnostustarpeet. Raportin viimeisessä osassa tehdään toimenpide-ehdotukset muutamille järville.

2 Aineisto ja menetelmät

Lähtöaineisto kerättiin pääosin erilaisista raporteista ja julkaisuista. Tietoa oli saatavilla hyvin vaihtelevasti.

Vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa vesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Luokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Monien järvien kohdalla luokittelu oli jo tehty Uudenmaan ympäristökeskuksessa. Loput luokiteltiin työn yhteydessä, jos vedenlaatutietoja oli saatavilla.

Vedenlaatutiedot haettiin ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä. Osasta järviä oli tietoja useilta vuosilta, osasta puuttui kaikki tiedot. Pintaveden kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuudet päätettiin ilmoittaa heinäkuuksina pitoisuuksina, jotta vertailu olisi mielekästä. Jos pitoisuus oli mitattu vain kesä- ja elokuussa, näistä otettiin keskiarvo. Vuoden 1991 tulokset saatiin Helsingin yliopiston limnologian laitoksen tekemästä ohjatusta tutkimuksesta (Luokkanen ym. 1991). Uimaveden laatutiedot saatiin Mäntsälän kunnan terveystarkastajilta.

Leväkukintailmoitukset kerättiin Ympäristöhallinnon levähaitta-rekisteristä. Levälajit saatiin Uudenmaan ympäristökeskukseen lähetetyistä levänäytteistä.

Uudenmaan ympäristökeskuksen Petri Savola toimitti järvien koekalastustiedot. Kalakuolematiedot taas saatiin Pro gradu –tutkielmaansa Helsingin yliopiston maantieteen laitokselle tekevältä Anne Ekholmilta.

Järvien kasvillisuus määritettiin maastokäyntien ja ilmakuvien perusteella. Niillä järvillä, joilla ei käyty paikalla, määrittäminen perustui ainoastaan ilmakuviin. Tällöin ei tietenkään saatu tietää, mitä lajeja esiintyi, mutta kasvillisuuden peittävyyttä oli mahdollista arvioida. Selvityksessä käytettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen Matti Myllyniemeltä saatuja ilmakuvia.

Mäntsälän kunnan alueella perustettujen suojavyöhykkeiden määrät vesistöalueittain saatiin Uudenmaan ympäristökeskuksesta Irmeli Ahtelalta. Suunnitellut suojavyöhykkeet ovat Kaisa Linnasalon raportista (2001).

Kesäasuntojen määrä valuma-alueella määritettiin Mäntsälän kunnan paikkatietojärjestelmästä.

3 Järvien nykyinen tila ja tarve kunnostamiseen

3.1

Isojärvi

Isojärvi on pinta-alaltaan 3,0 km² ja kuuluu Porvoonjoen vesistöön. Isojärvi on hyvin matala järvi, sen keskisyvyys on vain 1,5 m. Isojärven valuma-alue on pinta-alaltaan 15 km². Isojärven valuma-alueella harjoitetaan intensiivistä maataloutta. Peltopinta-alan osuus valuma-alueesta on noin 27 %. Pelloilta kulkeutuu Isojärveen saviaainesta ja Isojärven vesi on selvästi sameaa. Isojärven näkösyvyys on vain 0,3 m. Vuonna 1991 valuma-alueella asui 190 henkilöä ja kesäasuntoja oli n. 60 kpl. Vuonna 2005 Isojärvellä oli rantakiinteistöjä 65 kpl. Isojärven rannassa on yksi yleinen uimaranta. Lisäksi Pornaisten puolella Halkiassa on kunnan leirimaja.

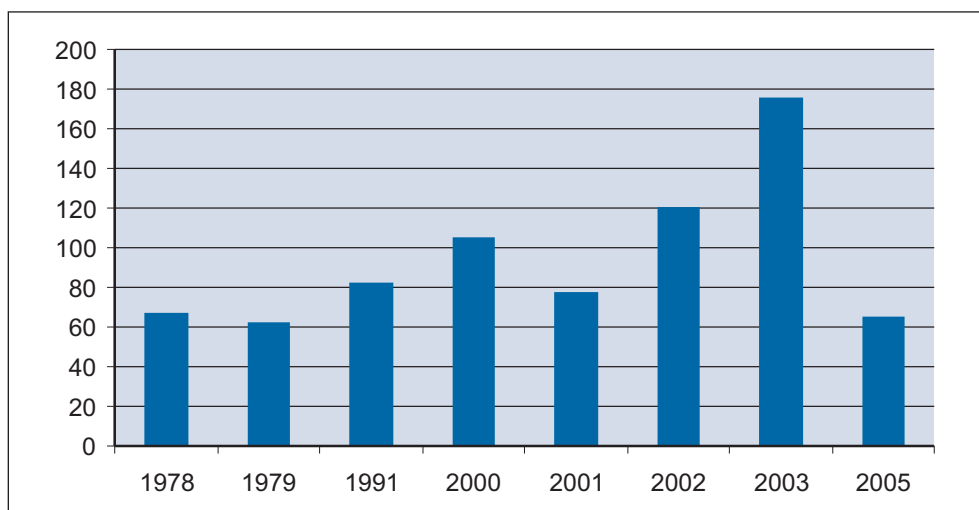
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Isojärven vesi on kuulunut luokkaan tyydyttävä vuosina 1984 - 1986, 1989 - 1992, 1994 - 1997 ja välttävä vuosina 1998 - 2003.

Isojärvi voidaan luokitella kokonaisfosforipitoisuutensa (175 µg/l) perusteella hyvin reheväksi järveksi. Samoin klorofyllipitoisuus (200 µg/l) ilmentää selvää rehevyyttä. Veden lämpötila on sama (19,2 °C) koko vesipatsaassa, joten Isojärvi ei kerrostu (taulukko 1).

Taulukko 1. Isojärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

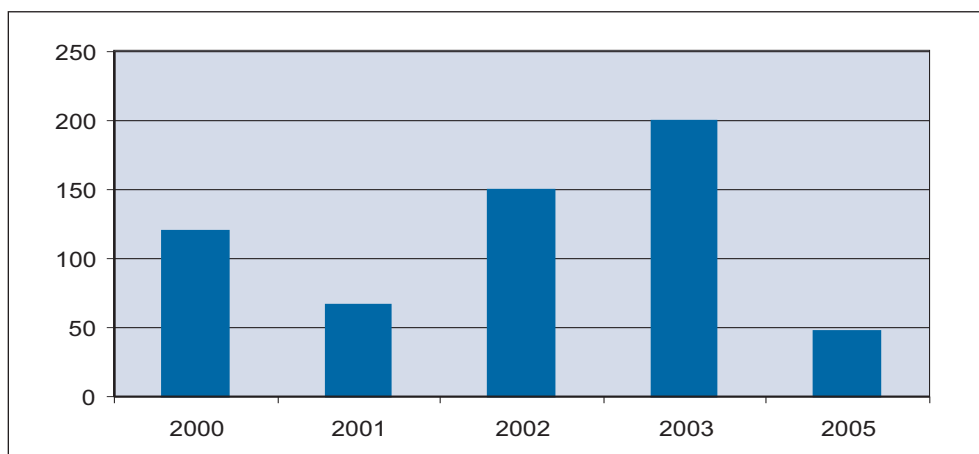
Yläsyvyys, m	0	1	1,9
Syvyys, m	2,2		
Näkösyvyys, m	0,3		
Alkaliteetti, mmol/l		0,373	
NH ₄ , µg/l	2		
PO ₄ , µg/l		10	
O ₂ -%	69	67	
O ₂ , mg/l		6,4	6,1
COD _{Mn} , mg/l		24	
Klorofylli-a, µg/l	200		
kok.P, µg/l		175	
kok.N, µg/l		3100	
Lämpötila, °C		19,2	19,2
NO ₂ -NO ₃ , µg/l	8		
pH		7	
Sameus, FNU		33	
Sähkönjohtokyky, mS/m	7,2		

Isojärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut, ja siinä on havaittavissa nouseva trendi. Alimmillaan (62 µg/l) kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 1979. Tästä eteenpäin se alkoi nousta vuoteen 2000 asti, jolloin se oli 105 µg/l. Vuonna 2001 kokonaisfosforipitoisuus aleni ollen 77 µg/l, jonka jälkeen se on kasvanut selvästi. Vuonna 2005 kokonaisfosforipitoisuus (65 µg/l) oli huomattavasti edellisen vuoden pitoisuutta alhaisempi (kuva 1).



Kuva 1. Isojärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

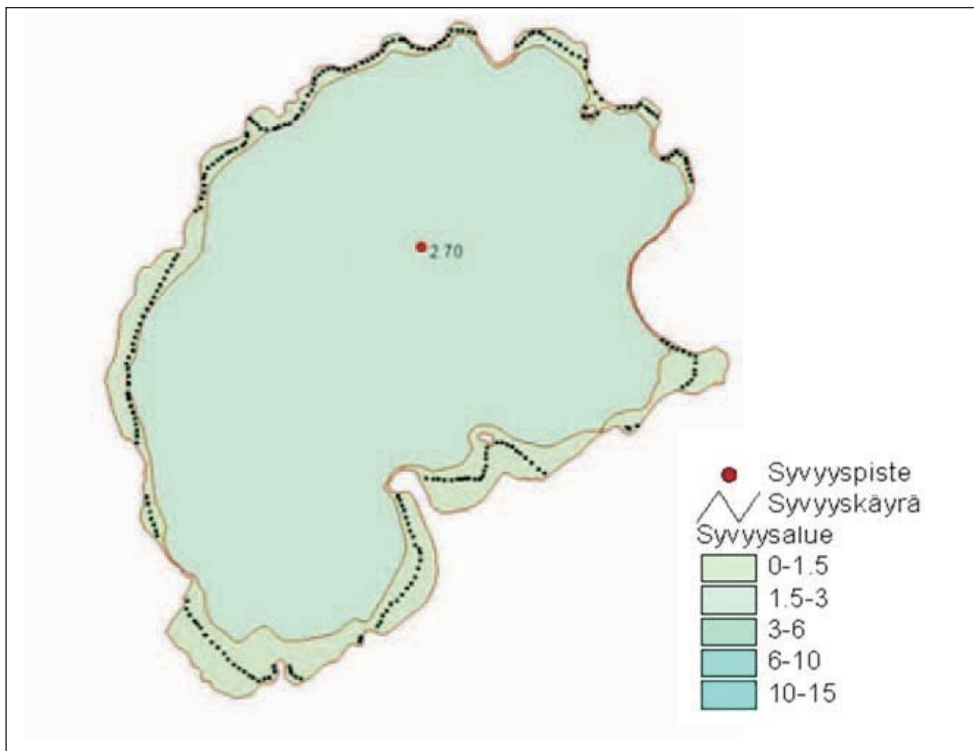
Pintaveden klorofyllipitoisuus on vaihdellut Isojärvellä eri aikoina. Se oli 45,2 µg/l elokuussa 1983, 39,5 µg/l kesäkuussa 1993 ja jopa 89 µg/l elokuussa 1991. Vuonna 2003 klorofyllipitoisuus oli heinäkuussa niinkin korkea kuin 200 µg/l. Isojärven klorofyllipitoisuus on kasvanut parinkymmenen vuoden aikana yli nelinkertaiseksi. Vuonna 2005 klorofyllipitoisuus oli laskenut, ollen enää 48 µg/l (kuva 2). Vaihtelu voi johtua osittain vuosittaisesta vaihtelusta ja osittain tehdyistä toimenpiteistä. Levähaittarekisteristä ilmenee, että Isojärvellä on ollut säännöllisesti levien massaesiintymiä. Vuonna 1997 kukinta oli havaittava ja koostui pii- ja sinileivistä. Vuosina 2000 ja 2002 oli myös havaittava sinileväkukinta. Vuonna 2003 sinileväkukinta oli runsasta. Isojärven kasviplankton on koostunut enimmäkseen sinileivistä sekä vuoden 1991 tutkimuksen (Luokkanen ym. 1991) mukaan että uusimpien levähaittarekisteristä poimittujen havaintojen perusteella.



Kuva 2. Isojärven pintaveden klorofyllipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Talviset happipitoisuudet ovat vaihdelleet hyvästä lähes täydelliseen happikatoon. Jo vuonna 1978 järvestä on havaittu kalakuolema, samoin talvella 2002 - 2003. Myös vuonna 1996 happipitoisuus oli lähes nollassa. Kesäisin happitilanne on pysynyt järvestä hyvänä. Järvi ei kerrostu, mikä mahdollistaa veden sekoittumisen. Tuulettomina kausina on kuitenkin mahdollista, että pohjanläheisissä vesissä esiintyy hapen puutetta.

Isojärvellä on havaittavissa selvä ilmaversoisvyöhyke (järviruoko, järvikorte). Lahdissa esiintyy runsaana kelluslehtisiin kuuluvaa ulpukkaa ja uposlehtisiin kuuluvia vitoja (uistinvita, ahvenvita). Lahtien kasvustot ovat pääosin sekakasvustoja. Ilmakuva alueesta vastaa hyvin todellisuutta ja sen perusteella piirrettiin kasvillisuusrajat karttaan (kuva 3).



Kuva 3. Isojärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella.

Tärkeimmät saaliskalat ovat hauki ja kuha. Kalasto koostuu näiden lisäksi siiasta, lahnasta, särjestä, ahvenesta ja kiiskestä. Isojärveen on istutettu kuhia ainakin vuosina 1996, 1997 ja 1999 (taulukko 2) (Herlevi 2000).

Taulukko 2. Isojärveen istutettuja kuhamääriä (Herlevi 2000).

Vuosi	Isojärven kalastusseura	Hermanonkimaan kalastuskunta	Yhteensä
1996	4 000		4 000
1997	1 200	4 400	5 600
1999	1 750	4 250	6 000

Koekalastustulokset vuodelta 1999 kertovat, että särkien osuus kalastosta lukumäärien perusteella on 80 % ja lahnojen osuus 9 %. Biomassan perusteella vastaavat osuudet ovat 43 % ja 23 %. Särkiä oli eniten 10 mm:n verkoissa, mikä kertoo särkien olevan pienikokoisia. Isojärvellä nuotattiin vuosina 2000 ja 2001. Kokonaissaalis oli 2 550 kg vuonna 2000 ja 2 950 kg vuonna 2001. Pinta-alaa kohti laskettuna saaliiksi tuli kyseisinä vuosina 9 kg/ha ja 10 kg/ha. Särjen osuudet kalabiomassasta oli vastaavina vuosina 36 % ja 28 %. Lahnan osuus oli 30 % molempina vuosina.

Vuonna 1991 tehdyn tutkimuksen mukaan peltoviljely aiheuttaa 58 % Isojärven laskennallisesta fosforikuormituksesta. Haja- ja loma-asutuksen osuus oli tuolloin n. 13 % (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Vuonna 1998 fekaalisten koliformisten bakteerien ja streptokokkien pitoisuudet olivat korkeita, koliformisia bakteereja oli tällöin 700 kpl/ 100 ml ja streptokokkeja

220 kpl/100 ml. Uimavesi on hyvää, kun kyseiset pitoisuudet ovat alle 500 kpl/100 ml ja alle 200 kpl/100 ml. Isojärven vesi ei siis täyttänyt tuolloin hyvän uimaveden laatuvaatimuksia. Vuosina 1999 - 2000 ja 2002 - 2005 Isojärven vesi on voitu luokitella hyväksi uimavedeksi.

Tehdyt toimenpiteet:

Syksyllä 1999 tehtiin Isojärvellä koekalastus ja päätettiin suorittaa suurempi koenuotaus Uudenmaan ympäristökeskuksen kanssa kesällä 2000, nuottausta jatkettiin seuraavana vuonna. Vesikasvillisuutta niitettiin vuonna 2002. Samana vuonna Markus Tuukkanen teki järvelle kunnostussuunnitelman. Ravinnetaseselvitys tehtiin vuonna 2003. Talvella 2003 Isojärvellä kokeiltiin järven hapettamista kolmen pienitehoisen uppopumpun avulla. Tällöin happea oli enimmillään 0,7 mg/l ja hauet kerääntyivät avantoihin. Kokeilu ei parantanut järven happitilannetta (Reunanen 2003). Isojärven pelastaminen hanke alkoi syksyllä 2004, ja sen loppuraportit valmistuivat keväällä 2005. Osa Isojärven pohjoisrannasta on keskitetyn vesihuollon piirissä; Mustijoen vesiosuuskunnan verkosto ulottuu tänne.

Isojärvellä on ollut kaksi EU-hanketta, jotka rahoitettiin Sampo ry:n ALMA-rahoituksella.

- Isojärven kunnostushanke alkaen vuodesta 2000 :

Hankkeessa parannettiin Isojärven veden laatua tehokalastamalla ja virkistyskäyttömahdollisuutta poistamalla vesikasvillisuutta. Lisäksi tehtiin tarkka tutkimustoimenpidesuunnitelma muiden mahdollisten toimenpiteiden löytämiseksi. Hankkeessa selvitettiin myös vaativatko jo aloitetut toimenpiteet jatkoa ja kuinka pitkään. Lisäksi haluttiin saada järven rantakiinteistöjen asukkaat ja muut sidosryhmät kiinnostumaan järven hyvinvoinnista. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>

- Isojärven pelastaminen, Mäntsälä ja Pornainen alkaen vuodesta 2005:

Hankkeessa selvitettiin Isojärven vedenlaadun parantamiseksi alivedenpinnan nostamista pohjapadon avulla ja osittaisia ruoppauksia. Menetelmien edut ja haitat arvioitiin samoin kuin tekniset toteutusmahdollisuudetkin. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>

Yhteenveto Isojärven tilasta:

Isojärvi on hyvin rehevä järvi, jonka tila on huonontunut selvästi viimeisten parinkymmenen vuoden aikana. Sekä fosfori- että klorofyllipitoisuuksissa on havaittavissa selvää nousua vuoteen 2005 asti, jolloin pitoisuudet olivat selvästi aiempaa alhaisempia. Järven lahdissa kasvaa runsaasti ulpukkaa, uistinvitaa ja ahvenvitaa. Kasvillisuus ei ole levinnyt keskemälle järveä. Isojärvellä on yleistä virkistysellistä arvoa, samoin paikallista aktiivisuutta löytyy Isojärven vesiensuojeluyhdistyksen parista. Lisäksi Isojärvellä toimii Halkian, Nummisten ja Hermanonkimaan kalastuskunnat. Käyttäjää on arvioitu olevan satoja.

3.2

Kilpijärvi

Kilpijärvi on pinta-alaltaan 2,6 km² ja kuuluu Mustijoen vesistöön. Kilpijärven maksimisyvyys on 2,2 m ja keskisyvyys 1,4 m, joten Kilpijärveä voidaan pitää matalana järvenä. Valuma-alueen pinta-ala on 18,2 km². Peltopinta-alan osuus valuma-alueesta

on noin 22 %. Karjatiloja on 8 kpl. Vuonna 1991 valuma-alueella asui noin 450 asukasta. Lisäksi järven rannalla oli n. 50 kesämökkiä. Vuonna 2005 kesämökkien määrä on kasvanut 70 kappaleeseen. Kilpijärven rannassa on yksi yleinen uimaranta. Näkösyvyys on ollut 1970-luvulla enimmillään 1,6 m. Järven veden pintaa on laskettu 1920-luvulla.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Kilpijärven vesi on kuulunut luokkaan tyydyttävä vuosina 1984 - 1986, 1989 - 1992 ja välttävä vuosina 1994 - 2003.

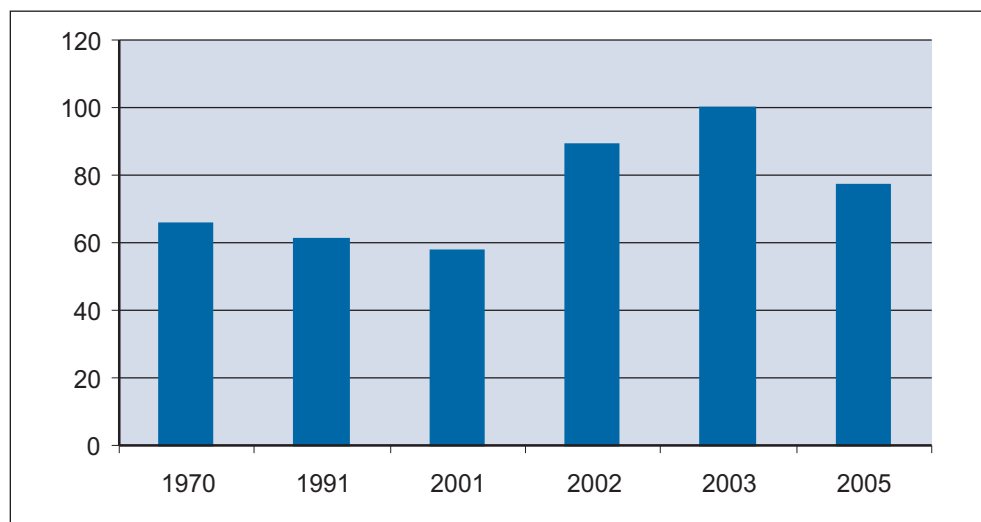
Kilpijärvi voidaan luokitella hyvin reheväksi järveksi sekä kokonaisfosfori- (100 µg/l) että klorofyllipitoisuutensa (120 µg/l) perusteella. Kesällä 2003 veden pH oli 9,6, mikä kertoo leväkukinnasta. Näkösyvyys oli 0,4 m ja sameus 20 FNU vuonna 2003. Kilpijärvi on siis savisamea. Kilpijärvi ei kerrostu, esim. vuonna 2001 lämpötila oli mitattu sekä pinnasta että pohjan läheltä, ja se oli aivan sama (taulukko 3).

Taulukko 3. Kilpijärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

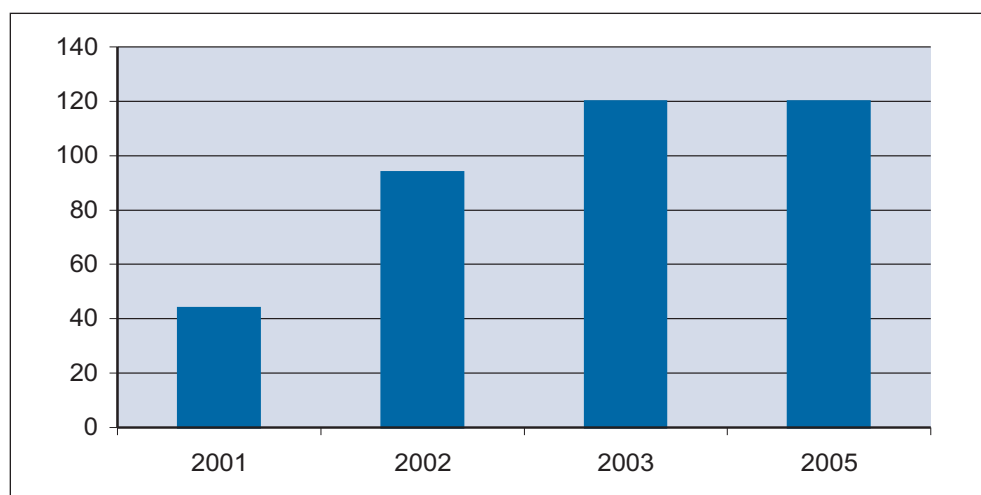
Yläsyvyys	0	I
Syvyys	2,2	
Näkösyvyys	0,4	0,4
Alkaliteetti, mmol/l	0,632	
NH ₄ , µg/l	I	
Fek. enterokokit, kpl/100ml	0	
PO ₄ , µg/l	6	
O ₂ -%	118	
O ₂ , mg/l		10,4
COD _{Mn} , mg/l		21
Klorofylli-a, µg/l	120	
Kok.P, µg/l	100	
Kok.N, µg/l	1700	
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	I	
Lämpötila, °C		21,6
NO ₂ -NO ₃ , µg/l	5	
pH		9,6
Sameus, FNU		20
Sähkönjohtokyky, mS/m	10,4	
Väiriluku, mg Pt/l		100

Kilpijärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuudessa voidaan havaita nouseva trendi 1990-luvulta lähtien. Tällöin pitoisuus oli noin 60 µg/l. Sen jälkeen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 72 µg/l vuonna 2001, 89 µg/l vuonna 2002 ja 100 µg/l vuonna 2003. Vuonna 2005 fosforipitoisuus oli 77 µg/l (kuva 4).

Kilpijärven pintaveden klorofyllipitoisuus oli vuonna 1991 76 µg/l. Vuonna 2001 se oli alimmillaan (64 µg/l), minkä jälkeen se on kasvanut, ollen 120 µg/l vuosina 2003 ja 2005 (kuva 5). Levähaittarekisterin mukaan Kilpijärvellä on esiintynyt leväkukintoja. Vuosina 1997, 1998 ja 2001 sinileväkukinnat olivat havaittavia. Kukinnat olivat runsaita vuosina 2000 - 2002. Myös vuonna 2003 ja 2004 oli havaittavia sinileväesiintymiä. Vuonna 2001 tutkittavaksi lähetetty näyte koostui pääosin *Aphanothece* sp. ja *Microcystis* sp. sinilevistä. Myös viherleviä (*Scenedesmus* sp.) esiintyi. Vuonna 1991 Kilpijärven kasviplanktonista noin puolet oli sinileviä, viidennes viherleviä ja toinen viidennes panssarileviä.



Kuva 4. Kilpijärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

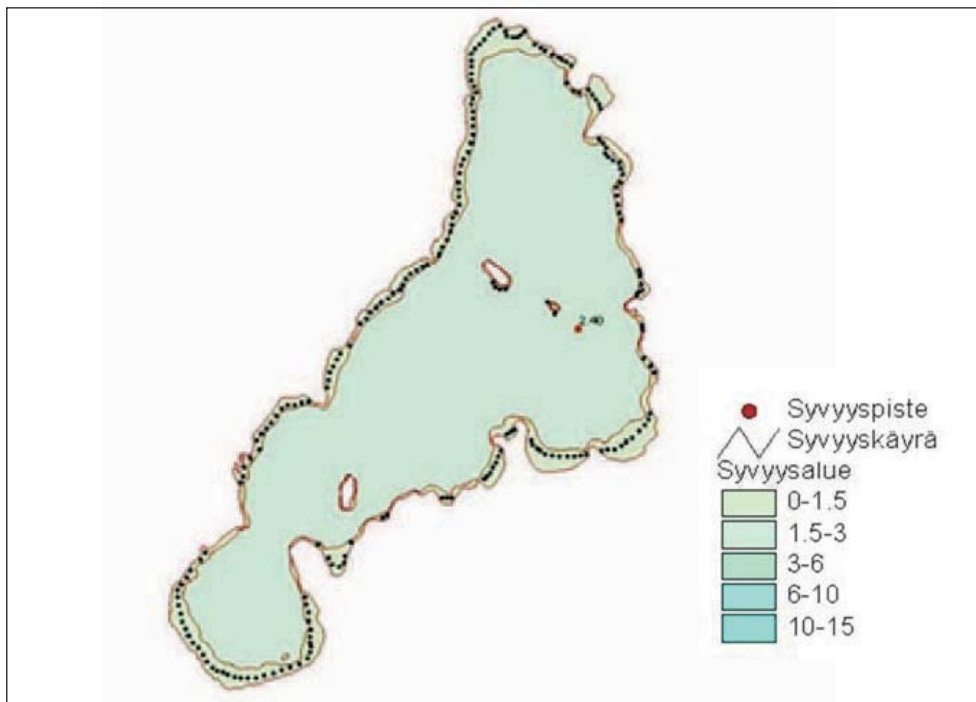


Kuva 5. Kilpijärven pintaveden klorofyllipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Happipitoisuus on ollut usein loppupalvesta hyvin lähellä nollaa. Vuonna 1986 ja talvella 2002 - 2003 havaittiin Kilpijärven kalakuolema. Myös kesällä 1997 on ilmoitettu kuolleista kaloista (syyinä mahdollisesti levien myrkyt). Kesäisin happitilanne kuitenkin pysyy hyvänä järven kerrostumattomuuden vuoksi.

Kilpijärven vesikasvillisuus koostuu rantoja kiertävästä ilmaversoisvyöhykkeestä (järviruoko, järvikorte) ja niiden edessä olevista kelluslehtisistä (ulpukka ja lumme). Suojaisissa lahdelmissa, kuten Hiidenlahdessa, vesikasvillisuus koostuu ulpukoista, lumpeista ja uistinvidasta, ja on erityisen runsasta. Vesi on hyvin sameaa ja viherävää, joten luultavasti uposlehtisiä vesikasveja ei Kilpijärven esiinny. Ilmakuvan perusteella piirrettiin Kilpijärven kasvillisuusrajat (kuva 6).

Kilpijärven esiintyy mm. särkeä, salakkaa, lahnaa, suutaria, madetta, ahventa, kiiskeä, kuhaa ja haukea. Näistä tärkeimpinä saaliskaloina voidaan pitää haukea, ahventa ja lahnaa. Kilpijärven on istutettu kuhaa, haukea, madetta, harjusta, siikaa, karppeja ja ankeriasta. Haukia istutettiin 1 500 kappaletta vuonna 1996 ja 2 000 vuonna 1998. Ankeriasta istutettiin 1 000 kpl sekä vuonna 1997 että 1999. Samoin mateita istutettiin 1 000 kpl vuonna 1997. Karppeja istutettiin 230 ja kuhaa 2 500 yksilöä vuonna 1999 (Herlevi 2000).



Kuva 6. Kilpijärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella.

Vuoden 2001 koekalastuspöytäkirjojen mukaisesti Kilpijärven kalastosta särkeä on 68 % ja lahnaa 6 % lukumäärien perusteella. Biomassojen perusteella lasketut osuudet ovat 61 % ja 15 %. Kalojen pituusjakauman perusteella särkien ja ahventen voidaan todeta olevan pienikokoisia. Myös kaikki saadut kuhat olivat kooltaan alle 20 cm. Kilpijärvellä nuotattiin vuonna 2001. Tällöin todettiin, että järven haukikanta on vahva, koska nuottauksen yhteydessä niitä vapautettiin toistasataa yksilöä.

Vuonna 1991 Kilpijärven laskennallisesta fosforikuormituksesta lähes 49 % aiheutui peltoviljelystä. Haja- ja loma-asutuksen osuus oli tällöin n. 21 % ja karjatalouden osuus 7,4 % (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Asutus on lisääntynyt siitä lähtien, ja nykyään järven rannoilla on yli 70 kesämökkiä.

Kilpijärven vesi on hyvää uimavettä, kun katsotaan fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia. Vuonna 1999 streptokokkeja oli kuitenkin selvästi enemmän (150 kpl/100 ml). Uimaveden katsotaan olevan hyvää, kun kyseisiä bakteereja on alle 200 kpl/100 ml.

Kilpijärnessä tehtyjä toimenpiteitä:

Kilpijärvellä on toteutettu useita EU-hankkeita. Rahoitusta on saatu Sampo ry:n kautta. POMO-rahaa on saatu järven hapetukseen ja ALMA-rahaa laskeutusaltaan suunnitteluun ja toteutukseen.

- Ruonanoja, Mäntsälä:

Mäntsälän kunnan Sälinkään kylässä Kilpijärven pohjoispäässä sijaitsevan laskuojan suulle (Ruonanoja) rakennettavan laskeutusallas-/kosteikkosuunnitelman laatiminen. Tavoitteena oli suunnitelman avulla toteuttaa toimenpiteitä, jotka vähentävät ulkoista kuormitusta Kilpijärnessä. Ruonanoja on järven suurin yksittäisen ulkoisen kuormituksen aiheuttaja. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>

- Ruonanojan lasketusallas, Mäntsälä:
Sälinkään kartanoseuran kylätoimintaryhmä toteutti Mäntsälän kunnan Sälinkään kylässä sijaitsevan Kilpijärven pohjoispäähän laskevaan Ruonanojaan 1,3 hehtaarin suuruisen laskeutusaltaan. Ruonanojan valuma-alue on 8,8 neliökilometriä eli 40 % järven valuma-alueesta. Ruonanojan valuma-alueesta 25 % on peltoa. Tavoitteena oli ulkoisen kuormituksen vähentäminen Kilpijärvestä. Hankkeen kohderyhminä ovat järven kalastuskunnat, rantasukkaat, kyläläiset ja kuntalaiset. Mäntsälän kunnalla on tekopohjaveden ottamiseen lupa, jota se ei ole pystynyt hyödyntämään veden huonon laadun vuoksi, joten veden laadun paraneminen on myös kunnan etu. Hanke toteutettiin vuosien 2004 - 2005 aikana. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>

Kilpijärvestä on koekalastettu ja nuotattu, sitä on hapetettu ja sen vesikasvillisuutta on niitetty. Kilpijärven Hiidenlahteen johtavaan ojaan on perustettu parikin suojavaikkyttä. Myös Kilpijärven pohjoispäähän, uimarannan lähistölle on perustettu suojavaikkyttä. Suojavaikkyttä on ehdotettu perustettavaksi myös Vähäkylän jyrkimmille rinteille (Linnasalo 2001). Lisäksi Sälinkään vesijohto- ja viemäriverkostoa ollaan laajentamassa.

Yhteenveto Kilpijärven tilasta:

Kilpijärvi on selvästi rehevöitynyt 1990-luvulta lähtien, kun tarkastellaan sen kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuksia. Samoin levähaittoja on havaittu säännöllisesti vuodesta 1997 eteenpäin. Vesikasvillisuus on paikoin hyvinkin runsasta ja haitanneen virkistyskäyttöä. Kilpijärven läheisyydessä ei ole luonnonsuojelusuunnitelmia. Matkailu- ja vapaa-aikatoimintaa on Kilpijärven rannoilla kaksi, Sälinkään kartano ja Lomasalmi Oy. Kilpijärvellä on yleistä virkistyskäyttöä kuntalaisille. Käyttäjää on arvioitu olevan satoja. Paikallista aktiivisuutta taas edustaa Kilpijärven ja Soukkion osakaskunnat ja Sälinkään kylätoimintaryhmä ja kartanoseura.

3.3

Sahajärvi

Sahajärvi on pinta-alaltaan 2,1 km² ja kuuluu Porvoonjoen-Savijoen vesistöön. Sahajärven suurin syvyys on 11 m ja keskisyvyys 4,1 m. Sahajärvestä on laakea syvänte, mutta yli 8 m:n syvyyttä aluetta on alle 5 % järven tilavuudesta. Valuma-alueen pinta-ala on 25,6 km². Valuma-alueesta noin 70 % on metsää ja 13 % peltoa. Vuonna 1991 järven valuma-alueella asui n. 250 vakituista asukasta ja järven rannoilla oli n. 70 kesämökkiä. Mökkien määrä ei näyttäisi lisääntyneen. Sahajärvellä on yksi yleinen uimaranta.

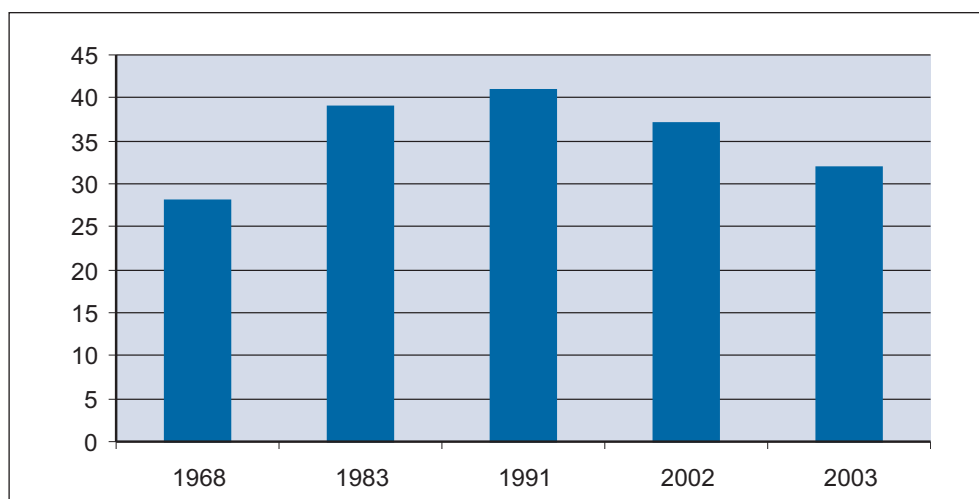
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Sahajärven vesi on kuulunut luokkaan tyydyttävä vuosina 1989 - 1992, 1994 - 1997 ja 2000 - 2003.

Sahajärven kokonaisfosforipitoisuus oli 32 µg/l vuoden 2003 heinäkuussa. Tämän perusteella järven voidaan todeta olevan rehevä. Klorofyllipitoisuus oli tuolloin 18, mikä kertoo sekin rehevyydestä. Sahajärven vesi ei ole erityisen sameaa, sameusarvo oli pinnassa vain 5,5 FNU. Veden pH oli hiukan emäksisellä puolella, mikä voi johtua levien yhteyttämisestä. Sahajärvi kerrostuu, lämpötila oli pinnassa 20,8 °C ja seitsemän metrin syvyydessä 15,1 °C. Veden happipitoisuus oli pinnassa 9,8 mg/l, neljän metrin syvyydessä se oli enää 6,8 mg/l ja aleni huomattavasti, ollen 1,7 mg/l seitsemään metriin tultaessa (taulukko 4).

Taulukko 4. Sahajärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

Yläsyvyys	0	1	4	7	9,3
Syvyys	10,5				
Näkösyvyys	1,2				
Alkaliniteetti, mmol/l		0,369	0,377		0,545
NH ₄ , µg/l		1	4		340
Fek. enterokokit kpl/100ml	1				
Fek. enterokokit, kpl/100ml	1				
PO ₄ , µg/l		3	4		117
O ₂ -%		110	72	17	0
O ₂ , mg/l		9,8	6,8	1,7	0
COD _{Mn} , mg/l		9,4	9,3		11
Klorofylli-a, µg/l	18				
Kok.P, µg/l		32	33		190
Kok.N, µg/l		700	590		1100
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	1				
Lämpötila °C		20,8	18	15,1	13,2
NO ₂ -NO ₃ , µg/l		3	4		94
pH		7,9	7,1		6,6
Sameus, FNU		5,5	7,6		55
Sähkönjohtokyky, mS/m		9,8	10		11,6
Väriluku, mg Pt/l		60	60		

Sahajärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut yleensä noin 40 µg/l. Alimillaan (28 µg/l) se oli vuonna 1968. Kokonaisfosforipitoisuudessa ei ole havaittavissa mitään selkeää trendiä (kuva 7).

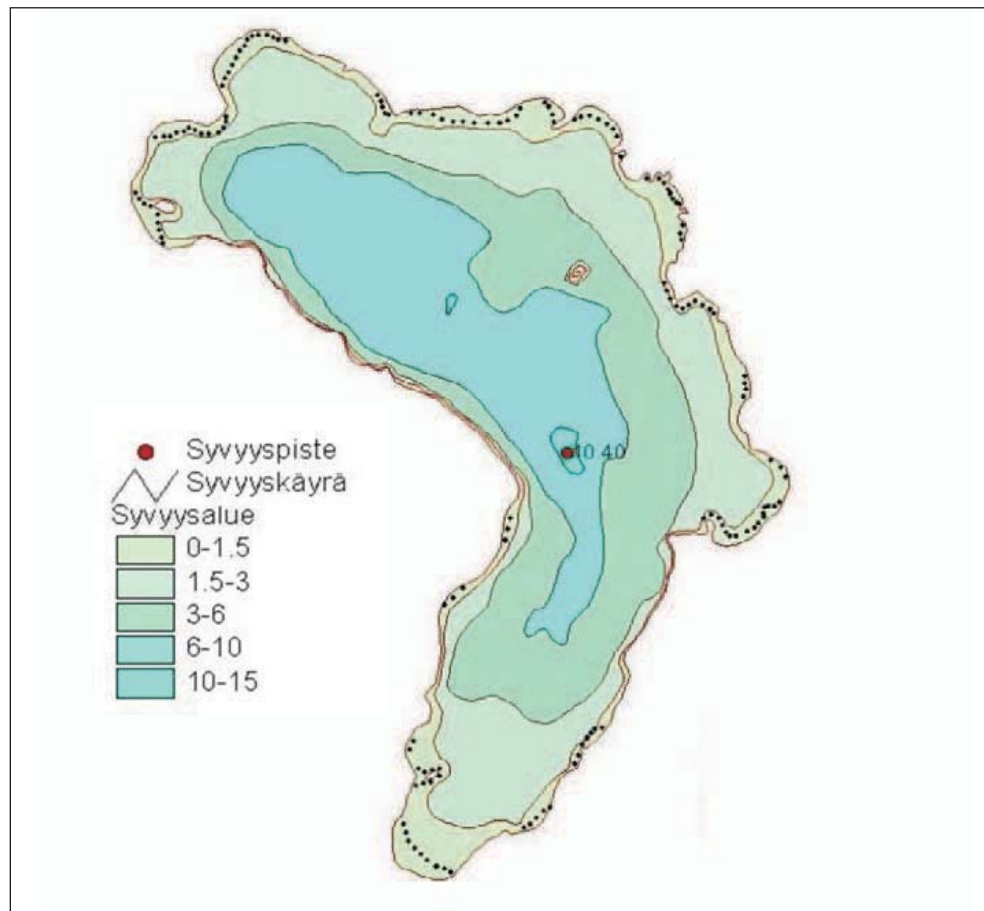


Kuva 7. Sahajärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Levähaittarekisteristä ilmenee, että Sahajärvellä on esiintynyt säännöllisesti levien massaesiintymisiä. Vuonna 1985 sinileväkukinta oli runsas, 1998 leväkukinta oli havaittava, 2001 kukinta koostui piilevistä ja oli runsas ja vuonna 2003 leväkukinta oli havaittava ja koostui sekä sini- että piilevistä. Sahajärven kasviplankton koostui vuoden 1991 elokuussa pääosin sinileivistä. Klorofyllipitoisuus on ollut suurimmillaan (35 µg/l) vuonna 1983, jonka jälkeen se on laskenut, ollen 27 µg/l vuonna 2002 ja vuonna 2003 enää 18 µg/l.

Kesäisin vesi on ollut lähes hapetonta pohjan läheisissä vesikerroksissa. Vuosina 1966, 1968, 1983, 2002 ja 2003 hapetta on ollut yhdeksän metrin syvyydessä enimmillään 0,8 mg/l. Alkukeväästä on ollut nähtävissä samanlainen kehitys. Hapetta oli vain 0,2 mg/l vuonna 1996, 0,5 mg/l vuonna 2002 ja 0,9 mg/l vuonna 2003. Myös seitsemän metrin syvyydessä veden happipitoisuus on ollut kesällä alhainen, n. 2 mg/l. Veden happipitoisuus on alentunut jo neljän metrin syvyydessä.

Sahajärven ilmaversoisvyöhyke koostuu järviruo'oista ja saroista. Myös järvikortetta esiintyy. Näiden edessä ulapallepäin mentäessä on ulpukoita ja palpakoita. Ilmaversoisia on jonkin verran, ulpukka-palpakko -kasvusto ei näyttäisi olevan kovinkaan runsasta. Vesikasvien esiintymistä heikentää selvästi Sahajärven savisameus. Ilmakuvan perusteella piirrettiin Sahajärven kasvillisuusrajat (kuva 8).



Kuva 8. Sahajärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella.

Sahajärvenessä esiintyy särkeä, lahnaa, ahventa, kuhaa ja haukea. Sahajärvenessä on myös ilmeisesti salakkaa ja madetta. Sahajärven on istutettu haukea, kuhaa, siikaa ja madetta. Sahajärven istutettiin 7 000 peledsiikkaa ja 1 750 täplärapua vuonna 1995 ja 4 000 madetta vuonna 1997 (Herlevi 2000).

Sahajärven laskennallisesta fosforikuormituksesta aiheutuu 58 % peltoviljelystä ja 13,5 % haja- ja loma-asutuksesta (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella Sahajärven vesi voidaan luokitella hyväksi uimavedeksi. Vuoden 2000 elokuussa koliformisia bakteereja oli yli 300 kpl/100 ml ja streptokokkeja 130 kpl/100 ml. Uimavesi on hyvää, jos kyseiset pitoisuudet jäävät alle 500 ja 200 kpl/100 ml. Vuosina 2002 - 2005 bakteerien pitoisuudet ovat olleet vähäisiä (enimmillään n. 25 kpl/100 ml, usein alle 10 kpl/100 ml).

Yhteenveto Sahajärven tilasta:

Sahajärvi on rehevä, savisamea järvi, joka kärsii etenkin maatalouden kuormituksesta. Sahajärven kokonaisfosforipitoisuus on pysynyt samalla tasolla pitkään ja klorofyllipitoisuudessa näyttäisi olevan nähtävissä alenemista. Kuitenkin levähaittoja on esiintynyt säännöllisesti. Vesikasvillisuus ei ole erityisen runsasta. Veden savisameus estänee uposableisten, rehevyydestä hyötyvien lajien, kuten ahvenvidan leviämisen järveen. Sahajärvellä on yleistä virkistyskäyttöä kuntalaisille ja paikallista aktiviteettia edustaa Sahajärviyhdistys ja Hautjärven kalastuskunta. Käyttäjiä on arvioitu olevan satoja. Sahajärven lounaispuolella on 1 000 m:n päässä Natura-luonnonsuojelualue, joka ei kuitenkaan sijaitse järven valuma-alueella.

3.4

Hunttijärvi

Hunttijärven pinta-ala on 1,6 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Hunttijärvi on Mäntsälän järvistä syvin, sen maksimisyvyys on 14,5 m ja keskisyvyyskin 4,8 m. Valuma-alueen pinta-ala on 14,1 km². Valuma-alueesta noin 30 % on peltoa. Hunttijärven valuma-alueella oli 250 vakituista asukasta ja n. 50 lomamökkiä vuonna 1991. Lomamökkien määrä ei näyttäisi lisääntyneen. Hunttijärven rannalla on kaksi yleistä uimarantaa ja yksi yhteisranta.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Hunttijärven vesi on kuulunut luokkaan hyvä vuosina 1989 - 1992, 1994 - 1997 ja tyydyttävä vuosina 2000 - 2003.

Hunttijärvi voidaan luokitella reheväksi kokonaisfosforipitoisuutensa (30 µg/l) perusteella. Myös klorofyllipitoisuus (14 µg/l) kertoo rehevyydestä. Heinäkuussa 2003 veden pH oli 7,9, mikä kertoo leväkukinnasta. Hunttijärven näkösyvyys oli 1,9 m ja sameus 2,7 FNU vuonna 2003. Hunttijärvi kerrostuu, veden lämpötila oli pinnassa 19 °C ja kuuden metrin syvyydessä 14,7 °C alentuen edelleen, ollen 11,5 m:ssä enää 7,3 °C (taulukko 5).

Taulukko 5. Hunttijärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

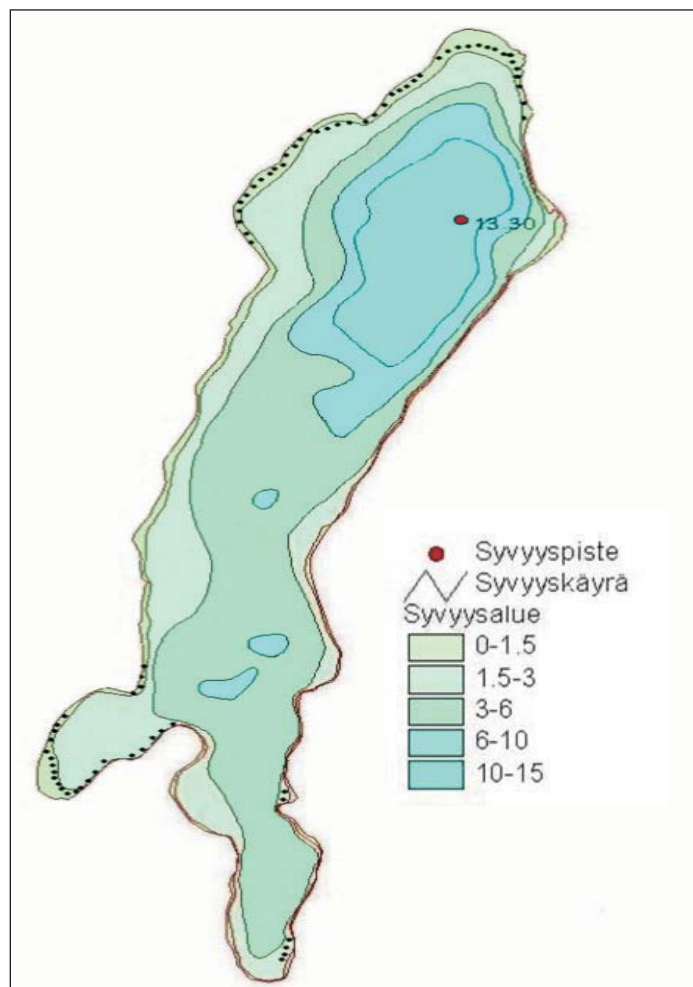
Yläsyvyys	0	1	6	10	11,5
Näkösyvyys	1,9				
Alkaliniteetti, mmol/l	0,71	0,71		0,862	
NH ₄ , µg/l	11	24		590	
Fek. enterokokit, kpl/100ml	0				
PO ₄ , µg/l	3	5		128	
O ₂ -%	102	22	3	2	
O ₂ , mg/l		9,5	2,3	0,3	0,2
COD _{Mn} , mg/l		9	8,9		8,7
Klorofylli-a, µg/l	14				
Kok.P, µg/l		30	24		185
Kok.N, µg/l		820	1200		1400
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	1				
Lämpötila °C		19	14,7	7,5	7,3
NO ₂ -NO ₃ , µg/l	182	508		233	
pH		7,9	6,8		6,7
Sameus, FNU		2,7	4,4		32
Sähkönjohtokyky, mS/m	17,2	17,8		18,6	
Väriluku, mg Pt/l		35	40		

Heinäkuussa Hunttijärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on ollut 53 µg/l vuonna 1991, ja alentunut ollen 35 µg/l vuonna 2002 ja 30 µg/l vuonna 2003.

Klorofyllipitoisuus oli 25 µg/l vuonna 2002 ja 14 µg/l vuonna 2003. Hunttijärven kasviplankton on koostunut lähinnä viherlevistä vuoden 1991 perusteella. Levähaittarekisteriin ilmoitetut levähaitat ovat kuitenkin johtuneet pääosin sinilevistä vuodesta 1999 eteenpäin. Kyseisestä rekisteristä ilmenee, että Hunttijärvellä on esiintynyt säännöllisesti sinilevien massaesiintymiä. Runsaita sinileväesiintymiä on ollut vuosina 1999, 2000, 2001. Vuosina 1999, 2000, 2002 ja 2004 on ilmoitettu havaittavista kukinnoista.

Happipitoisuus on ollut syvänteessä usein lähellä nollaa loppupalvesta ja alkukeväästä. Talvella 2002 - 2003 myös syvänteen yläpuolisissa vesikerroksissa oli alhainen happipitoisuus. Samoin loppukesäisin Hunttijärven syvänte on ollut lähes hapeton (0,5 mg/l) ja alhaisia (n. 2 mg/l) happipitoisuuksia on havaittu kuuden metrin syvyydessä.

Hunttijärven vesikasvillisuus on hyvin runsasta. Rantoja kiertää ilmaversoisvyöhyke, jossa esiintyy järvikortetta, järviruokoa, saroja, leveälehtistä osmankäämiä, saroja ja heiniä. Näiden edessä on hyvin tiheää ulpukkakasvustoa. Ulpukoiden seassa on paljon uistin- ja ahvenvitaa. Korkeiden kalliorantojen edessä järven itäpuolella ja kivikkorannoilla järven länsipuolella ei näyttäisi olevan paljoakaan kasvillisuutta. Ilmakuva Hunttijärvestä ei kattanut koko järven alaa, mutta sen perusteella piirrettiin havaitut kasvillisuusrajat karttaan. Kasvillisuusrajoja täydennettiin maastokäynneillä (kuva 9).



Kuva 9. Hunttijärven kasvillisuusrajat ilmakuvan ja maastokäynnin perusteella.

Hunttijärvessä esiintyy ainakin lahnaa, särkeä, ahventa, kiiskeä, madetta, kuhaa, haukea ja peledsiikaa. Hunttijärveen on istutettu mm. peledsiikaa, haukea, kuhaa, harjusta ja täpläräpua (taulukko 6) (Herlevi 2000). Kalastoa tutkittiin koekalastuksella heinäkuun puolen välin jälkeen.

Taulukko 6. Hunttijärveen istutettuja kalamääriä (Herlevi 2000).

Vuosi	Peledsiika	Hauki	Harjus
1995	6 000	3 000	1 600
1996	8 000		
1997	7 500		
1998	5 000		

Haja- ja loma-asutuksen osuus Hunttijärven laskennallisesta fosforikuormituksesta oli n. 15 % vuonna 1991. Peltoviljelyn osuus oli 63 % (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella Hunttijärven vesi on yleensä voitu luokitella hyväksi uimavedeksi. Vuonna 2000 heinäkuussa fekaalisia streptokokkeja oli kuitenkin 270 kpl/100 ml. Uimavesi on hyvää, kun näitä bakteereja on alle 200 kpl/100 ml. Samoin vuoden 2005 toukokuussa koliformisten bakteerien pitoisuus oli 250 kpl/100 ml. Tällöin vesi voitiin luokitella edelleen hyväksi, koska kyseisten bakteerien pitoisuus oli alle 500 kpl/100 ml, mitä pidetään hyvän uimaveden rajana.

Tehtyjä toimenpiteitä:

Hunttijärven vedenkorkeutta on muutettu 1930-luvulla (Herlevi 2000). Hunttijärven Heponiemellä järveen laskevan ojan varsille on ehdotettu suojavyöhykkeiden perustamista (Linnasalo 2001). Levannon vesiosuuskunta on suunnitellut viemäriverkoston rakentamista.

Hunttijärvellä on ollut kaksi EU-hanketta:

- Hunttijärven kalastuskunnalle on myönnetty POMO-rahaa vuosina 1996-1999 Hunttijärven vedenlaadun ja kalastotutkimusten jatkoseurantaan.
- Vuonna 2005 aloitettiin uusi hanke ALMA-rahalla. Rahoitus hankkeeseen tuli Maaseudun kehittämissyhistys SAMPo ry:stä, joka myönsi Alueellisesta maaseutuohjelmasta (ALMA) 4/5 tarvittavasta rahoituksesta ja 1/5 rahoituksesta oli järven osakaskunnalta. Hankkeen tavoitteena olit torjua Hunttijärven rehevöitymistä ja turvata järven virkistys- ja kalastuskäyttöä. Hanke jakautui kolmeen osahankkeeseen:
 - Osahanke 1: Päästölähteiden kartoitus ja asukkaiden neuvonta ja kannustaminen jätevesijärjestelmien parantamiseen.
 - Osahanke 2: Kasvinravinteiden käytön tehostaminen peltoviljelyksillä (ravinnetaseselvitys valuma-alueen tiloilta (13 viljatilaa, 2 karjatilaa ja yksi hevostila).
 - Osahanke 3: Hunttijärven koekalastus kurenuotalla 2005.

Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory>.

Yhteenveto Hunttijärven tilasta:

Hunttijärvi on rehevä järvi, jossa on paikoitellen hyvin runsaasti kasvillisuutta. Vaikka järveen kohdistuu eniten kuormitusta pelloilta, järvi ei ole läheskään niin samea kuin läheinen Sahajärvi. Tämä mahdollistaa myös uposlehtisten (ahvenvita) vesikasvien esiintymisen. Toisaalta myös tiedetään, että vesikasvillisuudella on vettä kirkastava vaikutus, joten runsaampi kasvillisuus voi myös vähentää sameutta. Hunttijärven rehevöitymiskehitys on näkynyt runsaina sinileväkukintoina vuodesta 1999 eteenpäin.

Hunttijärven kaksi yleistä uimarantaa tuovat järvelle selvää yleistä virkistys- ja uima-alueita. Hunttijärven käyttäjiä on arvioitu olevan tuhansia. Paikallista aktiviteettia löytyy Hunttijärven kalastuskunnasta. Hunttijärven rannalla toimii myös kaksi matkailuyritystä. Hunttijärveltä on matkaa 700 m sen eteläpuolelle suunnitellulle Natura-luonnonsuojelualueelle, joka ei kuitenkaan sijaitse järven valuma-alueella.

3.5

Sääksjärvi

Sääksjärvi on pinta-alaltaan 0,4 km² ja se kuuluu Porvoonjoen valuma-alueeseen (tarkemmin Piurunjoen valuma-alueella). Sääksjärven keskisyvyys on 2,2 m ja suurin syvyys 4,7 m. Valuma-alueen pinta-ala on 3,9 km². Sääksjärven valuma-alueesta noin 63 % on metsää, 17 % suota ja 9 % peltoa. Vuonna 1991 Sääksjärven valuma-alueella asui 100 vakituista asukasta ja kesämökkejä oli järven rannalla 10 - 15 kpl. Vuonna 2005 kesämökkien määrä oli 29 kpl. Haja-asutuksen määrä tulee myös kasvamaan. Sääksjärvellä on sekä kunnan yleinen että kylän yhteisranta.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Sääksjärven vesi on kuulunut luokkaan välttävä vuosina 2000 - 2003.

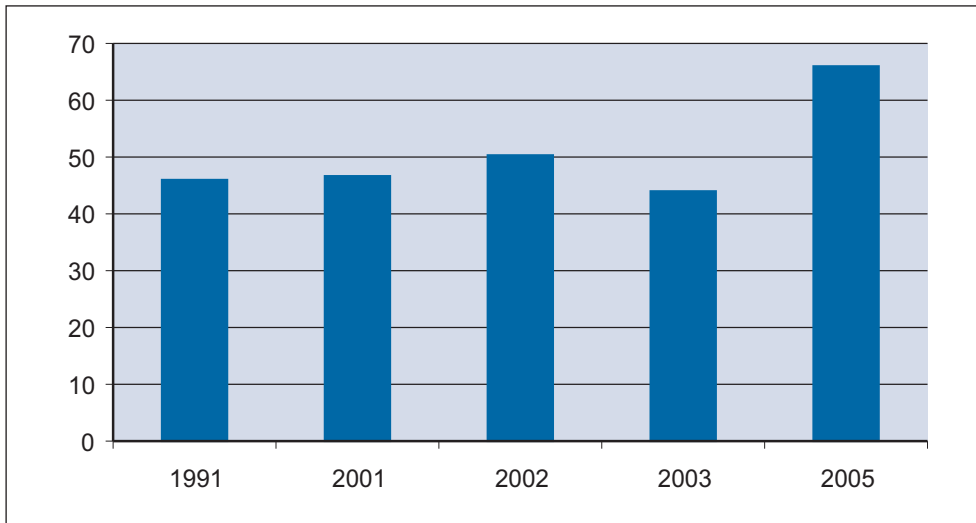
Sääksjärven kokonaisfosforipitoisuus oli 44 µg/l vuonna 2003. Tämän perusteella Sääksjärvi voidaan luokitella reheväksi järveksi. Klorofyllipitoisuus (46 µg/l) kuvastaa samoin rehevyyttä. Sääksjärvi kerrostuu, mutta lämpötiloissa ei ole suurta eroa syvyyksien välillä. Pinnassa lämpötila oli 20 °C ja n. kolmen metrin syvyydessä 18,7 °C. Happipitoisuus oli 8,5 mg/l yhden metrin ja 4,6 mg/l kolmen metrin syvyydessä. Veden pH oli lähes neutraali. Sääksjärven näkösyvyys oli 1,4 ja sameus 4,7 FNU (taulukko 7).

Taulukko 7. Sääksjärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

Yläsyvyys	0	1	2,9
Syvyys	4		
Näkösyvyys	1,4		
Alkaliteetti, mmol/l		0,302	0,311
NH ₄ , µg/l		1	1
Fek. enterokokit, kpl/100ml	0		
PO ₄ , µg/l		4	3
O ₂ -%	94	49	
O ₂ , mg/l		8,5	4,6
COD _{Mn} , mg/l		14	14
Klorofylli-a, µg/l	46		
Kok.P, µg/l		44	37
Kok.N, µg/l		870	690
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	1		
Lämpötila, °C		20	18,7
NO ₂ -NO ₃ , µg/l	4	4	
pH		7,2	6,8
Sameus, FNU		4,7	5,1
Sähkönjohtokyky, mS/m	6,1	6	
Väriluku, mg Pt/l		80	80

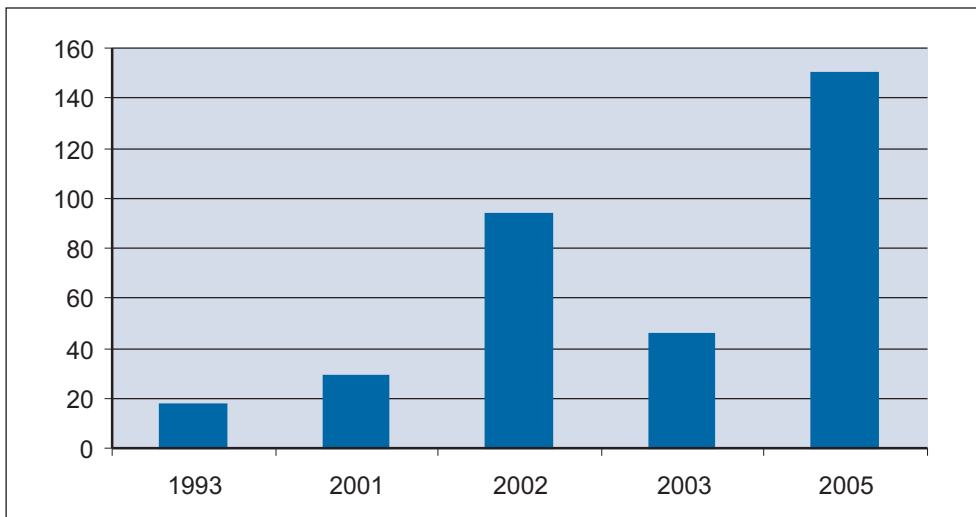
Sääksjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus on vaihdellut välillä 40 - 50 µg/l vuosina 1991 - 2003. Selkeää nousevaa tai laskevaa trendiä kokonaisfosforipitoisuuk-

sisä ei ole havaittavissa. Vuonna 2005 pitoisuus oli selvästi aiempaa korkeampi (66 µg/l) (kuva 10).



Kuva 10. Sääksjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Sääksjärven pintaveden klorofyllipitoisuus on vaihdellut suuresti eri vuosina. Vuonna 1993 se oli 17 µg/l. Tästä eteenpäin klorofyllipitoisuus on vähitellen nousut, ollen korkeimmillaan (150 µg/l) vuonna 2005. Myös vuonna 2002 pitoisuus oli korkea (kuva 11). Levähaittarekisterin mukaan Sääksjärvellä on ollut havaittava sinileväkukinta vuonna 2001 ja 2002, vuonna 2002 vedessä oli myös limalevää. Samoin vuoden 2003 runsas kukinta koostui limalevästä ja sinilevistä. Sääksjärven kasviplankton koostui lähes kokonaan limalevästä vuoden 1991 tutkimuksen mukaan. Sinileivistä yleisinä ovat olleet *Anabaena*- ja *Woronichinia*-suvut.

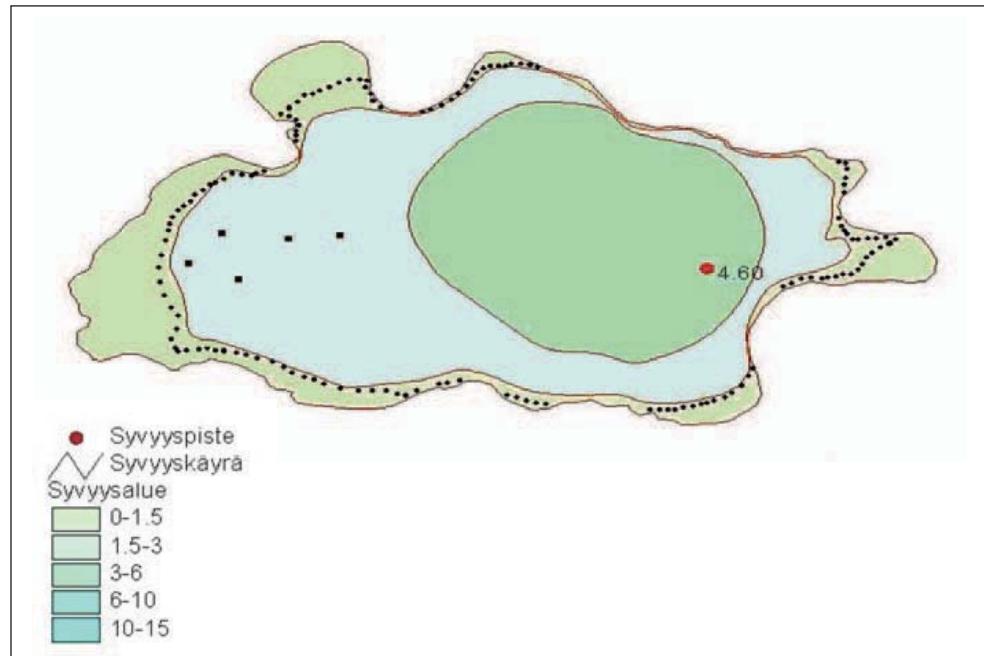


Kuva 11. Sääksjärven pintaveden klorofyllipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Kesäaikana järven happipitoisuus on laskenut lähes nollaan vuosina 2001 - 2002. Myös talvisin on esiintynyt happikatoja vuosina 2002, 2003 ja 2005. Talvella 2002 - 2003 havaittiin Sääksjärvellä kalakuolema.

Sääksjärven vesikasvillisuus on tyyppistä rehevän järven kasvillisuutta. Rantoja kiertää ilmaversoisvyöhyke, joka koostuu pääosin järviruo'osta, järvikortteesta ja

saroista. Näiden edestä ulapallepäin mentäessä alkaa ulpukkavyöhyke. Ulpukoiden joukossa on rannan lähellä hyvinkin runsaasti uistinvitaa. Samoin kasvustoissa havaittiin palpakkoja ja lummetta. Lummetta on myös keskemällä järveä yksittäisissä rykelmissä. Tällaisia kasvustoja havaittiin ainakin 7 kpl. Ilmakuva alueelta vastaa hyvin todellisuutta ja sen perusteella piirrettiin Sääksjärven vesikasvillisuuden esiintymisrajat karttaan (kuva 12).



Kuva 12. Sääksjärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella. Lummekasvustot on merkitty mustalla neliöllä.

Vuoden 2001 koekalastusten mukaan Sääksjärven kalastosta on 43 % särkiä ja 3 % lahnoja lukumäärän ja 58 % ja 6 % massan perusteella laskettuna. Järvessä esiintyy myös ahventa, kiiskeä, haukea ja siikaa. Ahvenia oli selvästi eniten (443 kpl) 10 mm:n silmäkoon verkoissa. Tämä kertoo järvessä olevan aika pienikokoista ahventa. Vuonna 2002 Sääksjärvellä nuotattiin kahdeksan vetoa ja saaliiksi saatiin 4 150 kg kalaa. Pinta-alaa kohden laskettuna tämä vastaa 104 kg/ha. Kokonaissaaliista särkiä oli lukumäärän perusteella 59 % ja massan perusteella 69 %. Lahnojen vastaavat osuudet olivat 8 % ja 15 %. Myös vuonna 2003 nuotattiin. Tällöin kalaa saatiin yhteensä 2 150 kg eli 54 kg/ha. Vuonna 2005 kalaa saatiin 35 kg/ha.

Vuoden 2003 kuormittajaselvityksen mukaan Sääksjärven pohjaeläimistö koostuu pääosin surviaissääsken toukista (32 %) ja harvasukasmadoista (29 %) (Kurikkala 2003).

Haja-asutus oli suurin yksittäinen kuormittaja vuonna 1991. Sen osuus laskennallisesta fosforikuormituksesta oli n. 45 %. Peltoviljelyn osuus oli n. 20 % ja metsätalouden 1,5 % (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Sääksjärvelle tehtiin uusi kuormittajaselvitys vuonna 2003. Verrattaessa uudempaa selvitystä vuoden 1991 tutkimukseen huomataan, että luonnonhuhouma olisikin suurin kuormittaja (36 %), haja- ja loma-asutuksen osuus olisi vähentynyt (27 %), peltoviljelyn osuus olisi 17 % ja metsätalouden 13 %. Kuitenkin esim. haja- ja loma-asutuksen määrä on kasvanut. Syy johtunee laskennallisista eroista.

Sääksjärven vesi voidaan tällä hetkellä luokitella hyväksi uimavedeksi fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella. Uima-vesi on hyvää, jos kyseiset pitoisuudet jäävät alle 500 kpl/100 ml ja 200 kpl/100 ml.

Kuitenkin vuonna 2002 heinäkuussa koliformisia bakteereja oli 290 kpl/100 ml ja streptokokkeja 150 kpl/100 ml. Tällaiset pitoisuudet kertovat selvästi asumajätevesikuormituksesta. Karjatilojakaan ei Sääksjärven valuma-alueella ole.

Tehdyt toimenpiteet:

Sääksjärvellä on tehty useita hoitotoimenpiteitä, jotta järven tila paranisi. Sääksjärvellä on mm. niitetty vesikasveja vuonna 2002 ja on tarkoitus niittää jatkossakin. Kalaston rakennetta on koetettu muuttaa nuottaamalla vuosina 2002 ja 2003. Talvella 2002 - 2003 järvestä ruopattiin 3 600 m³ sedimenttiä pois. Ruoppaus tehtiin kahdessa mataloituneessa lahdessa ja sedimenttiä poistettiin n. 0,5 m:n syvyydeltä. Sääksjärveen laskevaan Kutinsuonojaan rakennettiin pohjapato ja selkeytysallas. Sääksjärven Metsäkulman alueelle on suunniteltu vesiosuuskunnan keskitetty vesijohtoverkosto (Heikkinen 2003).

Sääksjärvellä on ollut useita EU-hankkeita. Rahoitus hankkeisiin on saatu Sampo ry:n kautta ALMA-rahana.

- Sääksjärven kunnostus, Mäntsälä:
Hankkeen tavoitteena oli Sääksjärven veden laadun parantaminen ja kalakanan elvyttäminen. Toimenpiteinä käytettiin ruoppausta ja hoitokalastusta. Lisäksi rantoja kunnostettiin ja valuma-alueen ravinnevalumia yritettiin. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>
- Sääksjärven vesihuoltohanke, esisuunnitelma, Mäntsälä:
Hankkeessa tehtiin Mäntsälän Sääksjärven alueelle vesihuollon yleissuunnitelma, jonka avulla voidaan rakentaa keskitetty vesi- ja viemäriverkosto alueelle. Lisätietoja: <http://www.pornainen.fi/sampory/>

Yhteenveto Sääksjärven tilasta:

Sääksjärvi on rehevä järvi, jonka kokonaisfosforipitoisuus on pysynyt samalla tasolla 1990-luvulta lähtien. Klorofyllipitoisuus taas on vaihdellut paljonkin. Leväkukintoja on esiintynyt säännöllisesti vuodesta 2001 eteenpäin. Sääksjärven rantoja ja lahdelmia peittää runsas ulpukka- ja uistinvitakasvusto. Kasvillisuus hankaloittaa paikoin järven virkistyskäyttöä. Sääksjärven itäosassa lumpeita on levinnyt myös keskemälle järveä. Rehevöitymisestä kertovat myös kesäiset ja talviset happikadot. Yleistä virkistysyötyä antavat sekä kunnan yleinen että kylän yhteinen ranta. Käyttäjiä järvellä on arvioitu olevan satoja tai tuhansia. Paikallista aktiviteettia edustaa Sääksjärven osakaskunta. Sääksjärven itärannasta alkaa suoraan Natura-alue.

3.6

Keravanjärvi

Keravanjärven pinta-ala on 0,79 km² ja se kuuluu Vantaanjoen vesistöalueeseen. Keravanjärvi on matala, sen maksimisyvyys on vain 2,5 m ja keskisyvyys 1,5 m. Järvessä ei ole erillistä syvännettä. Valuma-alueen pinta-ala on 5,1 km². Valuma-alueesta lähes 27 % on soita. Peltojen osuus valuma-alueesta on 3 %. Keravanjärvellä on kaksi yleistä uimarantaa ja kaksi leirikeskusta. Rannalla tai sen lähituntumassa oli 25 - 30 kesäasuntoa vuonna 1991. Lukumäärä ei näyttäisi kasvaneen vuoteen 2005 mennessä.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Keravanjärvi on kuulunut luokkaan tyydyttävä vuosina 1994 - 1997 ja 2000 - 2003.

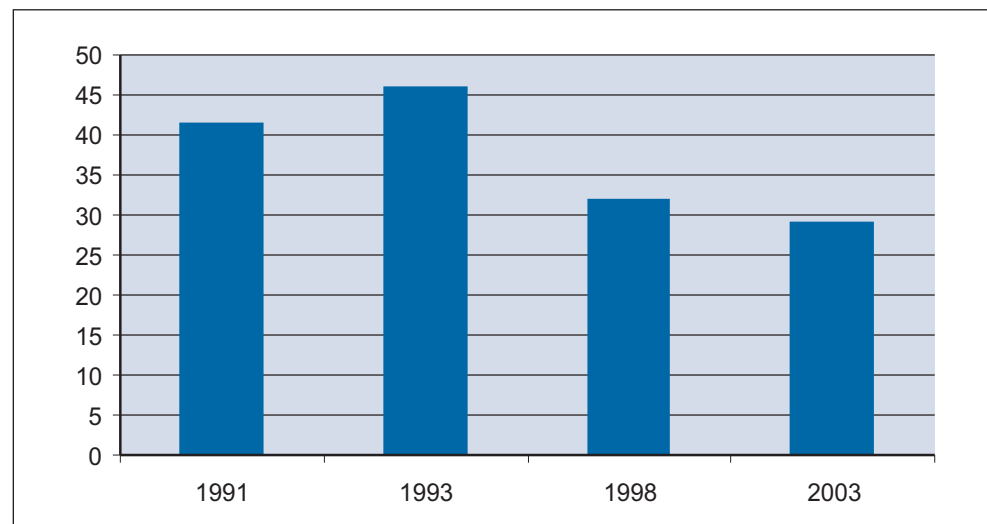
Keravanjärven kokonaisfosforipitoisuus oli 29 µg/l vuonna 2003. Tällä perusteella järvi voidaan luokitella reheväksi. Samoin klorofyllipitoisuus (15 µg/l) ilmentää

rehevyyttä. Keravanjärvi on ruskeavetinen ja sen pH olikin alle neutraalin (6,4). Näkösyvyys oli 1,4 m ja sameus vain 3,4 FNU. Mataluutensa vuoksi järvi ei kerrostu, lämpötila oli sama pinnassa kuin syvemmilläkin. Happipitoisuus on järvessä hyvä (8,4 mg/l) (taulukko 8).

Taulukko 8. Keravanjärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

Yläsyvyys	0	1
Syvyys	2,5	
Näkösyvyys		1,4
Alkaliteetti, mmol/l		0,07
NH ₄ , µg/l		5
PO ₄ , µg/l		5
O ₂ -%	103	
O ₂ , mg/l		8,4
COD _{Mn} , mg/l		12
Klorofylli-a, µg/l	15	
Kok.P, µg/l		29
Kok.N, µg/l		650
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	1	
Lämpötila, °C	25,7	25,7
pH		6,4
Sameus, FNU		3,4
Sähkönjohtokyky, mS/m	4,7	
Väriluku, mg Pt/l		70

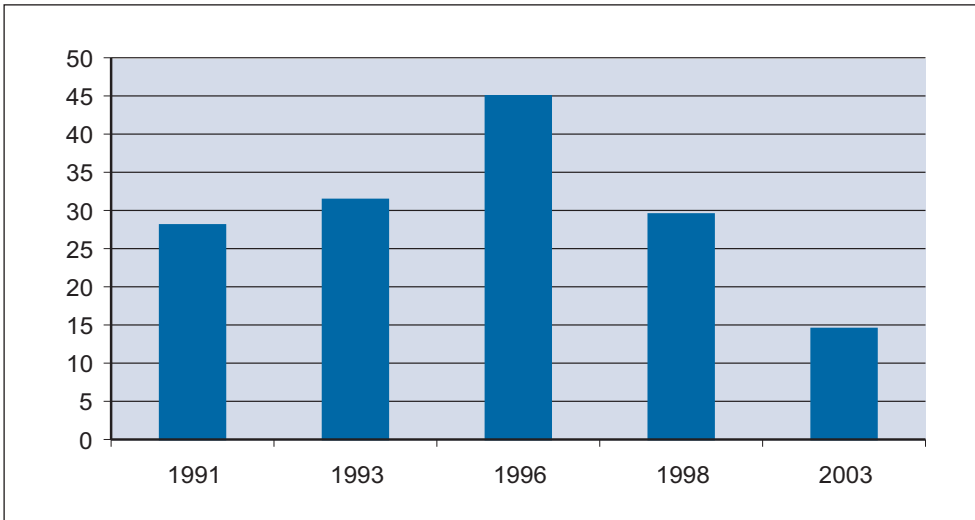
Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus oli Keravanjärvessä suurimmillaan (46 µg/l) vuonna 1993, jonka jälkeen pitoisuus alkoi aleta. Vuonna 2003 kokonaisfosforipitoisuus oli 29 µg/l (kuva 13).



Kuva 13. Keravanjärven pintaveden kokonaisfosforipitoisuus heinäkuussa eri vuosina.

Keravanjärven klorofyllipitoisuus oli 1990-luvun alussa 28 µg/l. Klorofyllipitoisuus kasvoi vuoteen 1996 asti, jonka jälkeen se alkoi laskea. Vuonna 2003 klorofyllipitoisuus oli 15 µg/l (kuva 14). Kasviplanktonin koostumus oli vuonna 1991 hyvin

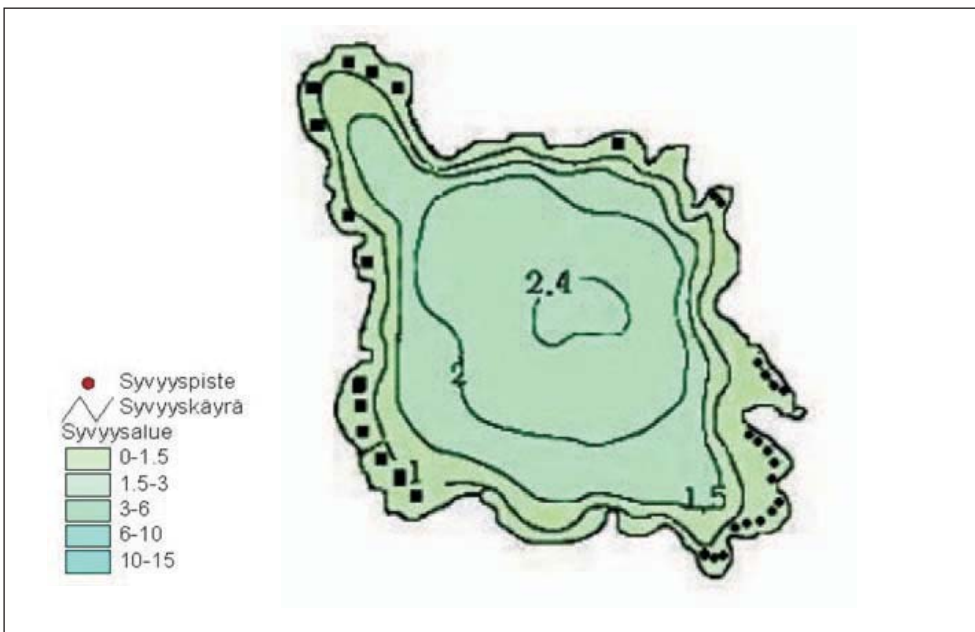
limalevävaltaista. Levähaittarekisteriin ei ole ilmoitettu levien massaesiintymisiä koskien Keravanjärveä.



Kuva 14. Keravanjärven pintaveden klorofyllipitoisuus heinä-elokuussa eri vuosina.

Veden happipitoisuus on pysynyt hyvällä tasolla sekä kesäisin että talvisin. Kalakuolemia ei myöskään ole havaittu.

Kasvillisuus on Keravanjärvessä aika harvaa, rannoilla on lähinnä järviruokoa ja saroja. Myös jonkin verran esiintyy lummetta. Ilmakuva kattoi järvestä vain itäisen puolen, mutta ei ole syytä epäillä, että länsipuoli olisi yhtään rehevämpi (kuva 15).



Kuva 15. Keravanjärven vesikasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella. Oletetut rajat on piirretty neliöillä, todetut palloilla.

Hyvinkään pintavesien seurantaohjelman mukaan Keravanjärvessä on normaali suomalaisen järven kalasto. Istutuksia ei raportin mukaan ole ilmeisesti tehty (Vahtera ym. 2005).

Haja-asutuksen osuus Keravanjärven ulkoisesta fosforikuormituksesta on merkittävää. Myös aivan järven rannalla sijaitsevat kurssikeskukset ovat merkittäviä hajakuormittajia (Soininen 1999).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella Keravanjärven vesi voidaan luokitella hyväksi uimavedeksi. Kyseiset bakteeripitoisuudet ovat olleet vähäisiä 2000-luvulla.

Yhteenveto Keravanjärven tilasta:

Vaikka Keravanjärvi voidaan luokitella kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella reheväksi järveksi, ei rehevyys ole tuonut mukanaan haittoja. Järnessä ei esiinny leväkukintoja tai happikatoja. Myöskään asumajätevesikuormitus ei ole pilannut veden laatua, vaan vesi voidaan luokitella hyväksi uimavedeksi. Keravanjärvellä on yleistä virkistysyötyä kahden yleisen uimarannan muodossa. Myös paikallista aktiiviteettia löytyy. Keravanjärvellä toimii Keravanjärven osakaskunta. Keravanjärveltä on matkaa 700 m sen koillispuolelle suunnitellulle Natura-luonnonsuojelualueelle. Kyseinen alue sijaitsee osittain Keravanjärven valuma-alueella.

3.7

Suojärvi (Sälinkää)

Suojärven pinta-ala on 1,16 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Suojärvi on ruskeavetinen, ja sen suurin syvyys on 3,2 m ja keskisyvyys on 2,5 m. Valuma-alueen pinta-ala on 9,9 km². Valuma-alueesta soita on 44 %, metsiä 35 % ja peltoja 9 %. Suot ovat pääosin ojitettuja. Valuma-alueella asui 50 ympärivuotista asukasta ja järven rannoilla oli n. 15 - 20 kesämökkiä vuonna 1991. Kesämökkien määrä oli 25 kpl vuonna 2005. Suojärvellä ei ole yleistä rantaa. Yksi yhteisranta on, mutta se näyttäisi kartan mukaan sijaitsevan hyvin soisessa paikassa, joten luultavasti sillä ei ole käyttöä.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Suojärven vesi on kuulunut luokkaan välttävä vuonna 1991. Vuoden 1993 vesianalyysin perusteella Suojärvi kuului luokkaan tyydyttävä.

Kokonaisfosforipitoisuus oli 51 µg/l vuonna 1991 ja 42 µg/l vuonna 1993. Suojärvi voidaan luokitella reheväksi järveksi kyseisten pitoisuuksien perusteella. Klorofyllipitoisuus oli 161 µg/l vuonna 1991 ja 32,1 µg/l vuonna 1993. Kasviplankton koostui lähes kokonaan limalevästä vuoden 1991 tutkimuksen mukaan. Sinileväkukintoja on havaittu elo-syyskuussa vuonna 1985 ja vuosina 1988 ja 2000. Happipitoisuudet ovat olleet Suojärnessä hyviä sekä kesällä että talvella. Vuonna 1993 happipitoisuus oli 9,1 mg/l yhden metrin ja 8,7 mg/l n. kolmen metrin syvyydessä. Lämpötiloissa ei ollut suurta eroa kyseisten syvyyksien välillä, kerrostuneisuus on siis heikkoa. Veden pH oli tasan 7, näkösyvyys 1,1 m ja väriluku 140 (taulukko 9).

Taulukko 9. Suojärven veden laatu kesäkuun lopussa vuonna 1993.

Yläsyvyys	0	1	2,8
Syvyys	3,8		
Näkösyvyys	1,1		
Alkaliteetti, mmol/l		0,153	0,152
Alumiini, µg/l		156	159
NH ₄ , µg/l		4	4
O ₂ -%		94	89
O ₂ , mg/l		9,1	8,7
COD _{Mn} , mg/l		20	19
Klorofylli-a, µg/l	32,1		
Kok.P, µg/l		42	38
Kok.N, µg/l		708	630
Lämpötila, °C		16,8	16,3
Natrium, mg/l		2,2	2,2
NO ₃ , µg/l		5	5
NO ₂ , µg/l		1	1
pH		7	6,8
Sameus, FNU		3,7	3,5
SO ₄ , mg/l		7,7	7,7
Sähkönjohtokyky, mS/m	4,8	4,8	
Väriluku, mg Pt/l		140	120

Suojärven vesikasvillisuus on aika harvaa. Rannoilla on ulpukkaa, palpakkoa ja järvikortetta pienimuotoisina esiintyminä. Ilmakuva vastaa hyvin todellista tilannetta ja sen perusteella piirrettiin kasvillisuusrajat karttaan (kuva 16).



Kuva 16. Suojärven kasvillisuusrajat ilmakuvan mukaan.

Suojärvässä esiintyviä kalalajeja ovat siika, ahven, hauki, lahna ja made. Myös jokirapua on ollut jonkin verran. Suojärveen on istutettu peledsiikaa, haukea, harjusta, kuhaa ja madetta (taulukko 10) (Herlevi 2000).

Taulukko 10. Suojärveen istutettuja kalamääriä (Herlevi 2000).

	Peledsiika	Hauki	Harjus	Made
1995	2 000	2 000	1 000	1 000
1996	2 000	2 000		
1997	1 500	1 500		
1998	1 500	1 500		
1999		1 500		

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ei ole Suojärvestä mitattu.

Suojärven laskennallisesta fosforikuormituksesta aiheutui 29 % peltoviljelystä ja n. 7 % haja- ja loma-asutuksesta vuonna 1991 (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Yhteenveto Suojärven tilasta:

Suojärvi on ruskeavetinen, rehevä järvi. Rehevöityminen ei ole aiheuttanut suurempia haittoja, ainoastaan limalevää on esiintynyt joskus runsaanlaisesti. Tämä on kuitenkin hyvin tyypillistä ruskeavetisille järville. Suojärven kasvillisuus on aika harvaa, umpeenkasvun vaaraa ei näytä olevan. Pääosin järvi tuntuu olevan hyvässä kunnossa. Yleistä virkistysyhtyä ei järvellä näyttäisi olevan (käyttämätön yhteisranta). Paikallista aktiivisuutta on ilmennyt Sälinkään kalastuskunnan toimesta. Jos järveä aletaan tulevaisuudessa kunnostaa, mahdollinen toimija olisi osakaskunta.

3.8

Pitkäjärvi

Pitkäjärven pinta-ala on 0,25 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Pitkäjärvässä on kolme allasta, joista keskimmaisessä sijaitsee ns. syväne, jonka suurin syvyys on 2,8 m. Etelä- ja pohjoisosat ovat matalia. Järven keskisyvyys on 1,0 m. Valuma-alueen pinta-ala on 10,2 km². Valuma-alueesta soita on 15 % ja peltoa 14 %. Pitkäjärven rannalla on paljon (22 kpl) kesämökkejä. Myös kauempana järvestä on paljon mökkejä. Pitkäjärvässä ei ole yleistä rantaa. Yhteisrantoja löytyy kaksi kappaletta, mutta näitä kumpaakaan ei käytetä.

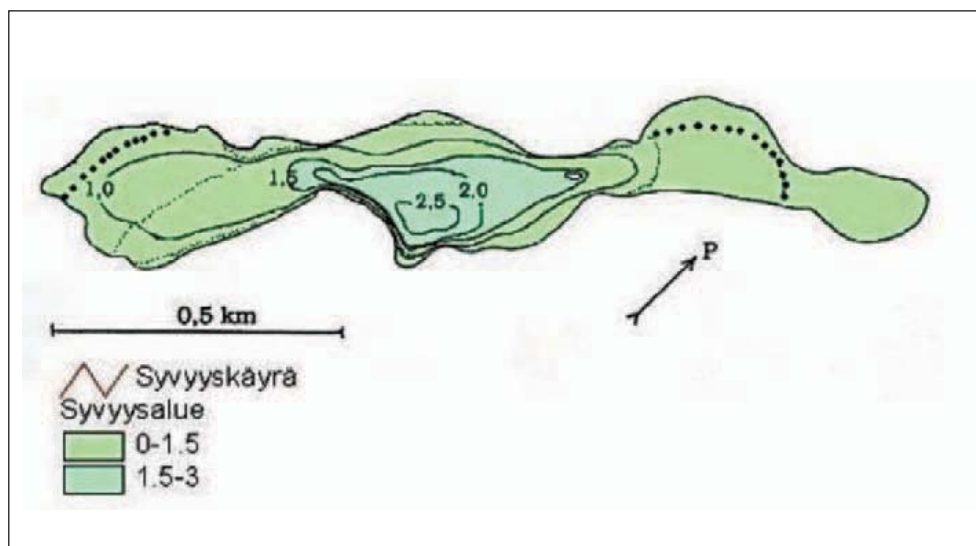
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Pitkäjärvi kuului luokkaan välttävä vuosina 1989 - 1992 ja 2000 - 2003.

Kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 1991 kesäkuussa 65 µg/l. Elokuussa pitoisuus oli niinkin korkea kuin 98 µg/l. Tällöin klorofyllipitoisuus oli 35 µg/l. Vuonna 2003 heinäkuussa kokonaisfosforipitoisuus oli Pitkäjärven eteläosassa 46 µg/l ja keskiosassa 36 µg/l. Klorofyllipitoisuudet olivat vastaavasti 36 ja 21 µg/l. Näiden arvojen perusteella voidaan sanoa Pitkäjärven olevan rehevä, ja eteläosan keskiosaa rehevämpi. Pitkäjärven happipitoisuus on ollut huono talvina 1991 ja 1993. Talvella 2002 - 2003 Pitkäjärvellä havaittiin kalakuolema. Pitkäjärvi on ruskeavetinen ja sen näkösyvyys oli 0,8 m ja väriluku 160 mg/l Pt. Sameus oli vain 1,2 FNU (taulukko 11).

Taulukko II. Pitkäjärven veden laatu heinäkuussa vuonna 2003.

	Keskiosa	Eteläosa
Syvyys	2,7	1,5
Yläsyvyys	0	1
Näkösyvyys	0,8	0,7
Alkaliteetti, mmol/l	0,42	0,42
NH ₄ , µg/l	99	40
PO ₄ , µg/l	5	1
O ₂ -%	56	99
O ₂ , mg/l	4,7	8,1
COD _{Mn} , mg/l	27	29
Klorofylli-a, µg/l	21	36
Kok.P, µg/l	36	46
Kok.N, µg/l	1400	1400
Koliform. bakteerit, kpl/100ml	9	10
Lämpötila, °C	24,4	25,5
pH	7,1	7,3
Sameus, FNU	1,2	2,7
Sähkönjohtokyky, mS/m	10,9	10,9
Väriluku, mg Pt/l	160	160

Pitkäjärven vesikasvillisuus oli hyvin runsasta. Rantoja kiersi ilmaversoisvyöhyke, joka koostui pääosin järviruo'osta. Kelluslehtisistä oli ulpukkaa ja erityisesti lumetta. Kasvillisuudessa oli myös palpakkoa. Vesikasvillisuus peitti lähes kokonaan järven eteläosan. Keskiosassa kasvillisuutta ei ole ilmakuvaan mukaan niin paljon. Pohjoisosa taas näyttäisi lähes umpeenkasvaneelta (kuva 17).



Kuva 17. Pitkälakeen kasvillisuusrajat ilmakuvaan perusteella piirrettynä. Täysin umpeenkasvaneet alueet rajattu palloilla, kelluslehtisten raja ohuemmalla katkoviivalla.

Pitkäjärveen on istutettu haukea, madetta, siikaa ja harjusta. Järnessä esiintyy lisäksi ainakin ruutanaa (taulukko 12) (Herlevi 2000).

Taulukko 12. Pitkäjärveen istutettuja kalamääriä (Herlevi 2000).

	Hauki	Peledsiika	Harjus	Made
1995	1 000		500	900
1996	1 000	500		
1997	500			
1998	500			
1999	500			

Peltoviljelyn osuus Pitkäjärven laskennallisesta fosforikuormituksesta oli 56 % ja haja- ja loma-asutuksen osuus 8 % vuonna 1991 (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien pitoisuuksien perusteella Pitkäjärven vesi on uimavedeksi hyvää. Fekaalisia streptokokkeja ei ole mitattu.

Yhteenveto Pitkäjärven tilasta:

Pitkäjärvi on hyvin rehevä järvi, jossa on runsaasti vesikasvillisuutta. Järven ongelmoina ovat rehevöityminen, umpeenkasvu ja pohjan liettyminen. Umppeenkasvu uhkaa etenkin etelä- ja pohjoisosia. Pitkäjärveen johtavaan Koveronojaan on perustettu suojavyöhyke (3,88 ha). Pitkäjärven yhteisrantoja ei käytetä. Kunnostuksissa mahdollisena toimijana voisi olla Sälinkään osakaskunta. Käyttäjiä kohteella on arvioitu olevan kymmeniä.

3.9

Sulkavanjärvi

Sulkavanjärven pinta-ala on 0,96 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Sulkavanjärvi on hyvin matala, sen keskisyvyys on vain 0,6 m. Järnessä on pienimuotoinen syväne, jonka suurin syvyys on 3,2 m. Valuma-alueen pinta-ala on 90,2 km². Peltojen osuus valuma-alueesta on 23 %. Sulkavanjärven rannoilla ei ole asutusta. Sulkavanjärnessä ei ole yleistä rantaa, yhteisrantoja on kaksi. Kartan ja ilmakuvan perusteella niitä ei luultavasti käytetä. Kyläläisillä on venepaikka Kassilan kartanon rannassa.

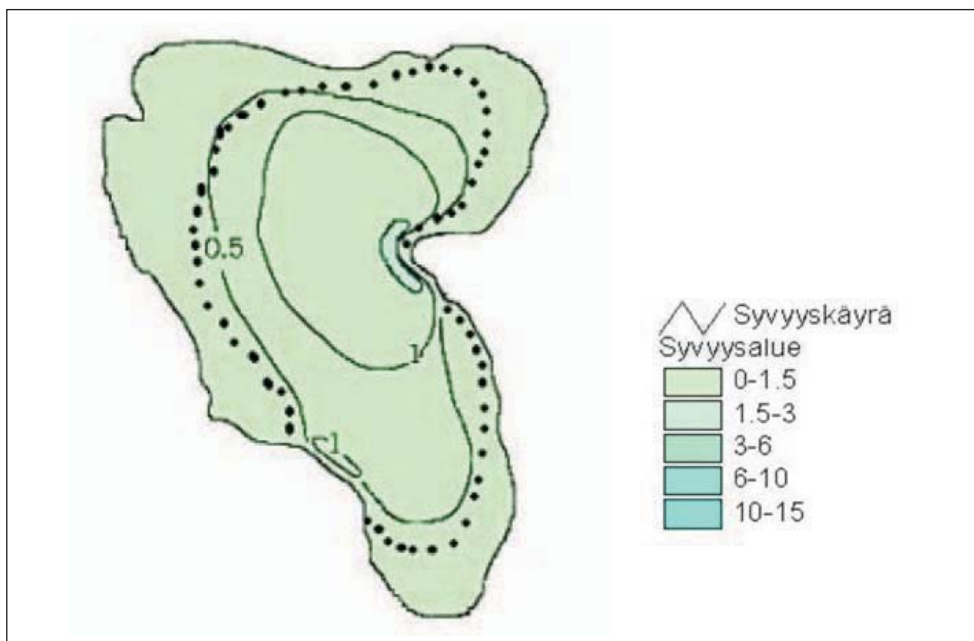
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Sulkavanjärven vesi on kuulunut luokkaan välttävä vuonna 1991. Samoin vuoden 1993 vesianalyysin perusteella Sulkavanjärvi voidaan luokitella välttäväksi.

Kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 1991 kesäkuussa 102 µg/l ja elokuussa 207 µg/l. Vuonna 1993 kokonaisfosforipitoisuus oli kesäkuussa 125 µg/l ja vuonna 2005 heinäkuussa 192 µg/l. Sulkavanjärvi voidaan luokitella kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella hyvin reheväksi järveksi. Myös klorofyllipitoisuus ilmentää selvää rehevyyttä. Klorofyllipitoisuus oli 131 µg/l vuonna 1991, 71 µg/l vuonna 1993 ja 69 vuonna 2005. Sulkavanjärven kasviplanktonista noin puolet oli sinileviä, neljännes silmäleviä ja reilu viidennes piileviä vuoden 1991 tutkimuksen mukaan. Happipitoisuus on ollut vuonna 1977 hyvin alhainen loppupalvesta. Samoin vuosina 1978, 1986 ja 2005. Kesäisin happipitoisuus on ollut hyvä. Sulkavanjärvi ei kerrostu mataluutensa takia. Sulkavanjärven näkösyvyys oli 0,3 m, väriluku 200 mg/l Pt ja sameusarvo 46 FNU (taulukko 13).

Taulukko 13. Sulkavanjärven veden laatu kesällä vuosina 1993 ja 2005.

	23.6.1993		25.7.2005	
Yläsyvyys	0 – 0,8	0,5	0 – 0,5	0,5
Syvyys	1,1			
Näkösyvyys	0,3		0,3	
Alkaliteetti, mmol/l		0,424		0,530
Alumiini, µg/l		1050		920
NH ₄ , µg/l		6		3
O ₂ -%		110		91
O ₂ , mg/l		10,6		8,4
COD _{Mn} , mg/l		20		29
Klorofylli-a, µg/l	71		69	
Kok.P, µg/l		125		192
Kok.N, µg/l		1200		1200
Lämpötila, °C		17,1		19,3
Natrium, mg/l		4,7		4,8
NO ₃ , µg/l		9		7 (NO ₂ +NO ₃)
NO ₂ , µg/l		1		
pH		7,9		7,6
Sameus, FNU		25		46
SO ₄ , mg/l		13,5		9,6
Sähkönjohtokyky, mS/m		10		10,1
Väriluku, mg Pt/l		140		200

Sulkavanjärven vesikasvillisuudesta ei ole tietoa, mutta kasvillisuuden peittävyys arvioitiin ilmakuvan perusteella. Kasvillisuusrajat piirrettiin karttaan ilmakuvan perusteella (kuva 18).



Kuva 18. Sulkavanjärven kasvillisuusrajat ilmakuvan mukaan.

Sulkavanjärvessä esiintyy lahnaa, särkeä, pasuria, suutaria, karppia, ahventa, kuhaa, haukea, madetta ja ankeriasta. Tärkeimpiä saaliskaloja ovat hauki ja kuha. Jokirapua on myös vähän. Sulkavanjärveen on istutettu haukea, kuhaa, madetta ja karppia (taulukko 14). Muina kalataloudellisia toimenpiteinä on rakennettu kututuroja kuhalle, hoitokalastettu paunetilla ja pyydetty minkkiä (Herlevi 2000).

Taulukko 14. Sulkavanjärveen istutettuja kalamääriä (Herlevi 2000).

	Kuha	Hauki	Made	Karppi
1995	1 500	3 000	800	
1996		2 000		150
1997	4 500			
1998	2 500			
1999	5 900			

Sulkavanjärven lähivaluma-alueella harjoitetaan intensiivistä maataloutta. Vuonna 1991 fosforin laskennallisesta kokonaiskuormituksesta n. 62 % aiheutui peltoviljelystä, 13 % karjataloudesta ja 3,2 % haja-asutuksesta (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ei ole Sulkavanjärvestä mitattu.

Yhteenveto Sulkavanjärven tilasta:

Sulkavanjärvi on hyvin rehevä järvi. Vaikka järvellä ei ole yleistä rantaa, eikä yhteisrantaakaan luultavasti käytetä, tuo venepaikka selvää virkistysarvoa. Sulkavanjärvellä toimii Sulkavanjärven osakaskunta. Käyttäjää arvioidaan olevan kymmeniä.

3.10

Joutsjärvi

Joutsjärven pinta-ala on 0,26 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Joutsjärvi on matala, sen maksimisyvyys on 1,8 m ja keskisyvyys 1,1 m. Valuma-alueen pinta-ala on 22,1 km². Järven valuma-alueesta 15 % on peltoa ja 11 % suota. Joutsjärven lähistöllä oli vähän (7 kpl) asutusta vuonna 2005. Joutsjärvessä ei ole myöskään yleistä tai yhteisrantaa.

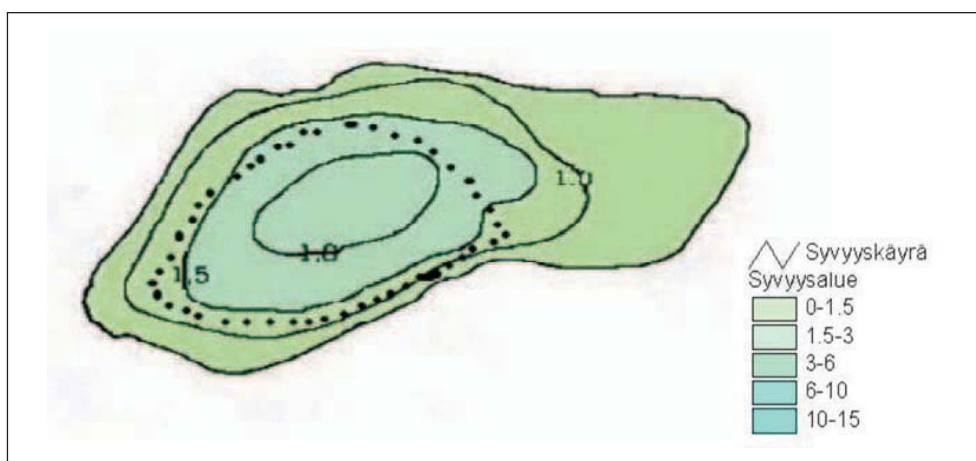
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Joutsjärven vesi on kuulunut luokkaan välttävä vuoden 1991 elokuussa tehdyn vesianalyysin perusteella.

Joutsjärven kokonaisfosforipitoisuus oli 59 µg/l kesäkuussa ja 111 µg/l heinäkuussa vuonna 1991. Järvi voidaan luokitella kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella hyvin reheväksi järveksi. Samoin korkea (53 µg/l) klorofyllipitoisuus kuvastaa rehevyyttä. Vuoden 1991 tutkimuksen mukaan Joutsjärven kasviplankton koostui enimmäkseen limaleivistä. Myös sinileviä oli noin kolmannes. Joutsjärven happipitoisuus oli kesällä yli 8 mg/l vuonna 1991. Talviaikaisia tietoja ei ollut saatavilla. Mutta talvella 2002 - 2003 järvessä havaittiin kalakuolema. Joutsjärvi ei kerrostu mataluutensa vuoksi. Sen pH-arvo oli tasan 7, näkösyvyys 0,6 m ja väriluku 200 mg/l Pt (taulukko 15).

Taulukko 15. Joutsjärven veden laatu vuonna 1991.

	13.6.1991	13.8.1991
Lämpötila, °C	17,1	17,7
O ₂ , mg/l	8,9	8,2
Sähkönjohtavuus, mS/m	8,8	8,06
Alkaliteetti, mmol/l	0,36	0,36
Väriluku, mg Pt/l	200	150
pH	7	6,5
COD _{Mn} , mg/l	19,2	26
Kok.P, µg/l	59	111
Kok.N, µg/l	890	1100
Näkösyvyys	0,6	0,5
Klorofylli-a, µg/l		53

Joutsjärven vesikasvillisuudesta ei ole tietoa, mutta kasvillisuuden peittävyys arviointiin ilmakuvan perusteella. Ilmakuvan mukaan järven kasvillisuus näyttäisi hyvin runsaalta ja itäosa lähes umpeenkasvaneelta. Kasvillisuutta näkyy järven keskelläkin. Vain hyvin pieni osa järvestä on kasvillisuudesta vapaata (kuva 19).



Kuva 19. Joutsjärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella piirrettyinä.

Joutsjärven esiintyy ahventa, haukea, ruutanaa ja madetta. Näistä haukea ja madetta on lisäksi istutettu. Haukia on istutettu 500 kpl vuotta kohden vuosina 1995 - 1999 (Herlevi 2000).

Peltoviljely aiheuttaa Joutsjärven laskennallisesta fosforikuormituksesta 54 %. Haja-asutuksen osuus oli 20 % ja karjatalouden 3,5 % vuonna 1991 (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ei ole Joutsjärvestä mitattu.

Yhteenveto Joutsjärven tilasta:

Joutsjärvi on hyvin rehevä järvi, jota uhkaa umpeenkasvaminen. Happitilanne on ollut hyvä kesäisin. Levähaitoista ei ole tietoja. Joutsjärvellä ei ole yleistä virkistyskäyttöarvoa. Mahdollisena toimijana kunnostuksessa voisi toimia Sälinkään osakunta.

Venunjärvi

Venunjärven pinta-ala on 0,12 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Venunjärvi muodostuu kahdesta altaasta, jotka molemmat ovat aika syviä. Järven keskisyvyys on 2,7 m ja maksimisyvyys 5,6 m. Valuma-alueen pinta-ala on 0,7 km². Valuma-alueesta suurin osa on metsää (68 %). Soiden osuus on 18 % ja peltoja valuma-alueella ei ole lainkaan. Vuonna 1991 järven rannoilla oli 10 kesämökkiä. Kesämökkien määrä ei näyttäisi lisääntyneen vuoteen 2005 mennessä. Venunjärvellä ei ole yleistä eikä yhteisranta.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Venunjärven vesi on kuulunut luokkaan hyvä vuosina 1984 - 1986 ja 1989 - 1992.

Venunjärven kokonaisfosforipitoisuus oli 11 µg/l kesäkuussa ja 14 µg/l heinäkuussa vuonna 1991. Venunjärvi voidaan luokitella karuksi järveksi näiden pitoisuuksien perusteella. Klorofyllipitoisuus oli 24 µg/l samana vuonna. Tämä pitoisuus viittaa jo rehevyyteen. Kasviplankton koostui limalevästä ja piilevistä vuoden 1991 tutkimuksen mukaan. Loppukeväisin Venunjärven happipitoisuus on ollut aika huono, 1,3 mg/l vuonna 1991 ja 1,2 mg/l vuonna 1996. Kesällä 1991 alusvesi oli myös lähes hapeton. Koska järvi on syvä, se myös kerrostuu. Lämpötila oli 16,4 °C metrin ja 6,4 °C 4,5 m:n syvyydessä (taulukko 16).

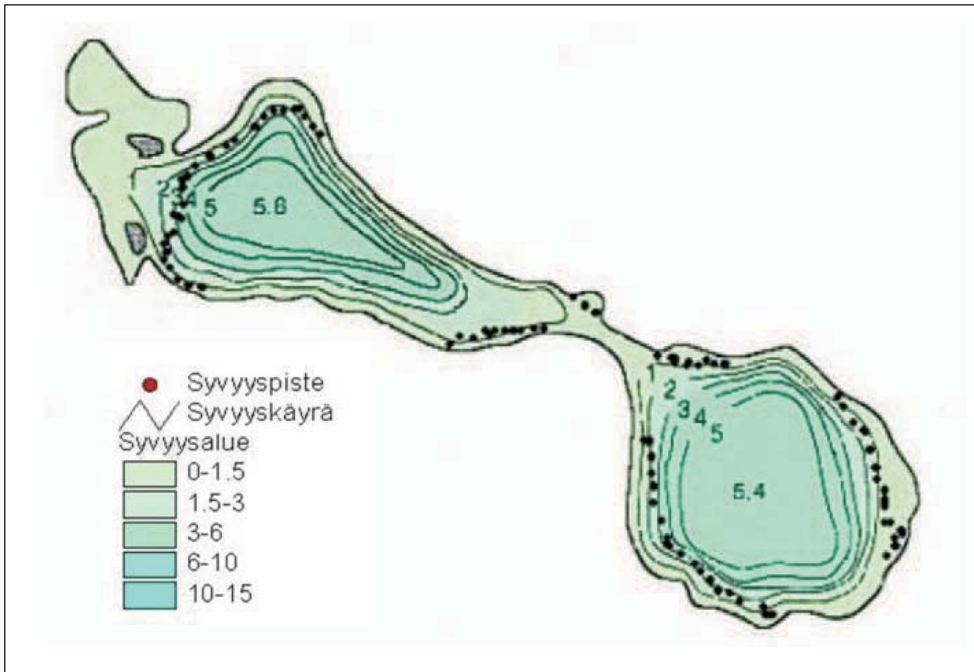
Taulukko 16. Venunjärven veden laatu vuonna 1991.

	19.6.1991		14.8.1991	
Syvyys	1	4,5	1	4,5
Lämpötila, °C	16,4	6,4	19,2	8,6
O ₂ , mg/l	9,5	1,1	8,5	0,7
Sähkönjohtavuus, mS/m	3,8	4,3	3,7	4,4
Alkaliteetti, mmol/l	0,09	0,11	0,09	0,13
Väriluku, mg Pt/l	60	60	60	105
pH	6,4	5,8	7,1	6,5
COD _{Mn} , mg/l	12	14	12	17
Kok.P, µg/l	11	32	14	35
Kok.N, µg/l	430	900	510	510
Klorofylli-a, µg/l			24	

Kasvillisuuden peittävyttä arvioitiin Venunjärvellä ilmakuvasta. Sen mukaan järven molemmissa päässä kasvillisuus on hyvin runsasta. Etenkin luoteisosa näyttää aika umpeenkasvaneelta. Kasvillisuusrajat piirrettiin ilmakuvan mukaan karttaan. Muita kasvillisuustietoja ei ollut saatavilla (kuva 20). Myöskään kalastosta ei ole tietoja saatavilla.

Venunjärven laskennallisesta fosforikuormituksesta suurin osa (69 %) oli vuonna 1991 peräisin luonnonhuuhtoumasta. Metsätalouden osuus oli 6,1 % ja loma-asutuksen vain 2,5 % (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ei ole Venunjärvestä mitattu.



Kuva 20. Venunjärven kasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella.

Yhteenveto Venunjärven tilasta:

Venunjärvi on ravinnepitoisuuksiensa perusteella karu, joskin sen klorofyllipitoisuus kuvastaa rehevyyttä. Kesäaikainen alusveden hapettomuus kertoo rehevyydestä, mutta jos happea on riittävästi ylemmissä vesikerroksissa, tämä ei aiheuta ongelmia. Lämpötilakerrostuneisuus estää ravinteiden pääsyn pohjalta pinnanläheisiin vesiin. Matalien alueiden runsas vesikasvillisuus saattaa haitata virkistyskäyttöä. Suurta virkistysarvoa järvellä ei ole, järven rannoilla on kymmenkunta kesämökkiä eikä yleisesti käytettäviä rantoja ole. Venunjärven länsipuolelta alkaa Natura-luonnonsuojelualue, joka on osittain järven valuma-alueella. Kunnostuksissa toimijana voisi olla osakaskunta.

3.12

Vähäjärvi

Vähäjärven pinta-ala on 0,11 km² ja se kuuluu Mäntsälänjoen vesistöalueeseen. Valuma-alueen pinta-ala on 0,6 km². Valuma-alueesta suurin osa (70 %) on metsää. Soita valuma-alueella on 12 %. Peltoja Vähäjärven valuma-alueella ei ole ollenkaan. Vähäjärven rannalla on muutamia (5 kpl) kesämökkejä. Vähäjärvessä ei ole yleistä rantaa, mutta yksi yhteisranta on. Yhteisranta ei ilmeisesti ole lainkaan käytössä.

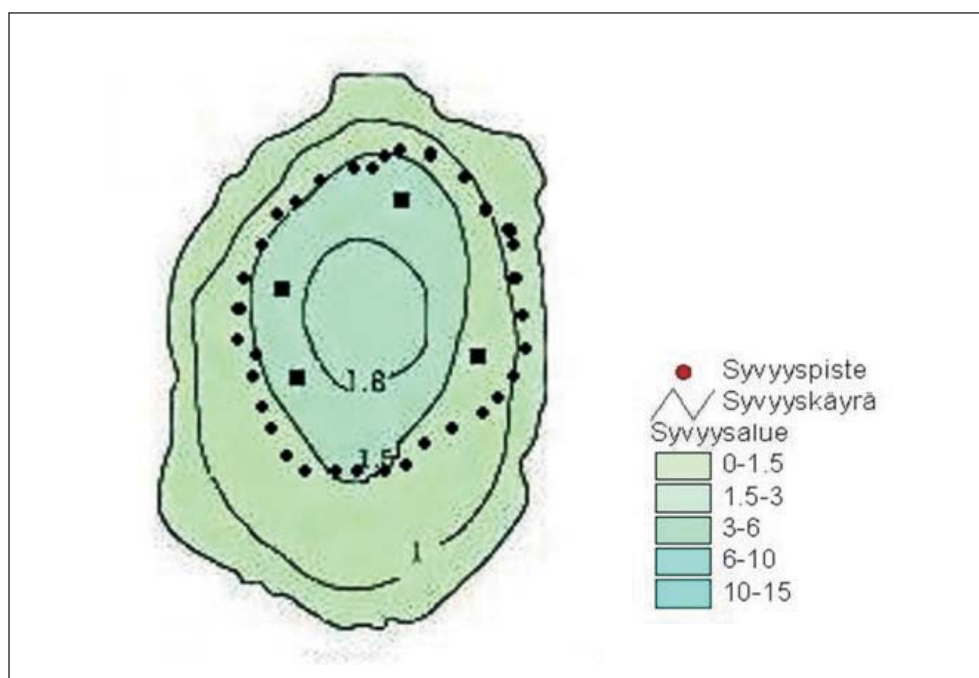
Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Vähäjärven vesi on kuulunut luokkaan hyvä vuoden 1991 elokuussa tehdyn vesianalyysin perusteella. Järven tila on sen jälkeen ilmeisesti huonontunut.

Vähäjärven kokonaisfosforipitoisuus oli vuonna 1991 elokuussa 24 µg/l ja klorofyllipitoisuus 8 µg/l. Nämä viittaavat järven ilmentävän mesotrofiaa (keskirehevyyttä). Vähäjärvessä ei ole ilmoitettu olevan leväkukintoja levähaittarekisteriin. Kesällä 2003 on kuitenkin havaittu levää veden pinnalla. Kasviplankton koostui vuoden 1991 tutkimuksen mukaan lähes kokonaan sinileivistä. Kesäaikainen happipitoisuus on ollut hyvä (taulukko 17). Talvella 2002 - 2003 havaittiin järvessä kalakuolema.

Taulukko 17. Vähäjärven veden laatu vuonna 1991.

	13.6.1991	7.8.1991
Syvyys	1	1
Lämpötila, °C	17,6	23,3
O ₂ , mg/l	9,9	
Sähkönjohtavuus, mS/m	3,3	3,3
Alkaliteetti, mmol/l	0,1	0,12
Väriluku, mg Pt/l	45	25
pH	7,2	6,8
COD _{Mn} , mg/l	5,8	7,3
Kok.P, µg/l	18	24
Kok.N, µg/l	570	520
Näkösyvyys	0,22	
Klorofylli-a, µg/l		8

Vähäjärven kasvillisuus koostuu ainakin kelluslehtisiin kuuluvista ulpukoista ja lumpeista ja uposlehtisistä ahven- ja uistinvidasta. Myös vesihernettä esiintyy Vähäjärven. Kasvillisuus on hyvin runsasta. Ilmakuva vastasi hyvin todellisuutta ja sen perusteella piirrettiin kasvillisuusrajat karttaan (kuva 21).



Kuva 21. Vähäjärven vesikasvillisuusrajat ilmakuvan perusteella. Yksittäiset ryhmät keskeisellä järveä on merkitty neliöillä.

Vähäjärven esiintyy ahventa, haukea ja särkeä. Järven on istutettu haukea ja ankeriasta. Haukia on istutettu vuosittain 500 kpl vuosien 1995 - 1999 aikana. Ankerias on mahdollisesti hävinnyt (Herlevi 2000).

Vähäjärvi on pääosin luonnonhuuhtouman ja ilmaperäisen laskeuman kuormittama. Näiden osuudet järven laskennallisesta fosforikuormituksesta olivat 62 % ja 32 % vuonna 1991. Loma-asutuksen osuus oli tällöin vain 1,4 % (Henriksson ja Mälyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ei ole Vähäjärvestä mitattu.

Vähäjärnessä tehtyjä toimenpiteitä:

Vähäjärnessä on imuruopattu mutaa ja savea vuonna 1999. Kyseiseen toimenpiteeseen ei ollut pyydetty lupaa tai tehty mitään ilmoitusta. Toimenpiteen jälkeen vesi oli poikkeuksellisen sameaa, minkä vuoksi ruoppauksesta tehtiin valitus. Tarkastuskäynnillä veden todettiin olevan sameaa, savista ja veden pinnalla kellui irtonaisia vesikasveja. Kesämökkiläiset ovat myös omatoimisesti niittäneet vesikasvillisuutta pois. Tämä on tapahtunut ainakin kesällä 2003. Myöskään niitosta ei tehty mitään ilmoitusta. Talvella 2002 - 2003 Vähäjärveä ilmastettiin uppopumpun avulla.

Yhteenveto Vähjärven tilasta:

Järvi on ilmeisesti rehevöitynyt jostain syystä nopeasti. Syytä tähän on vaikea löytää. Ilmakuvasta näkyy suuret metsän hakkuut valuma-alueella, joista olisi voinut tulla järveen kiintoainekuormitusta. Myös tehdyt imuruoppaukset ja niitot voivat olla syyllisiä ravinteiden vapautumiseen pohjan sedimentistä. Vähjärven rannoilla on vain muutama kesämökki, eikä yhteisrantaä käytetä. Vähjärvellä ei ole siis suurta virkistyskäyttörajoa. Aktiivisuutta löytyy mökkiläisten keskuudesta, mutta se pitäisi ohjata oikeanlaiseen toimintaan asiantuntijan avulla. Mahdollisena toimijana tulevaisuuden kunnostuksissa voisi toimia Sälinkään osakaskunta.

3.13

Ahvenlampi

Ahvenlampi on yksin Mäntsälän seurakunnan omistuksessa. Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Ahvenlammen vesi on kuulunut luokkaan hyvä vuoden 2005 heinäkuussa tehdyn vesianalyysin perusteella. Kokonaisfosforipitoisuutensa perusteella Ahvenlampi voidaan luokitella karuksi-keskireheväksi (taulukko 18).

Taulukko 18. Ahvenlammen veden laatu heinäkuussa 2005.

Yläsyvyys	1	2,3
Syvyys	2,5	
Näkösyvyys	0,7	
Lämpötila, °C	21,9	11,5
Klorofylli-a, µg/l	6,5	
O ₂ , mg/l	5,5	0
O ₂ -%	63	0
Sameus, FNU	0,65	
Sähkönjohtavuus, mS/m	3	
Alkaniteetti, mmol/l	0,031	
pH	5,7	
Väriluku, mg Pt/l	200	
COD _{Mn} , mg/l	29	
Kok.N, µg/l	6,0	
NO ₂ -NO ₃ , µg/l	6	
NH ₄ , µg/l	13	
Kok.P, µg/l	16	
PO ₄ , µg/l	< 2	

Vesikasvillisuus on Ahvenlammella harvaa. Järven rannat ovat soistuneet ja ne koostuvat pääasiassa rahkasammalista ja saroista. Myös järviruokoa on jonkin verran. Kelluslehtisistä esiintyy lummetta ja ulpukoita. Kasvustot eivät ole sekakasvustoja.

Ahvenlammessa esiintyy ahventa ja ruutanaa. Järveen on harkittu tehtävän pieni-muotoisia istutuksia. Mäntsälän-Pornaisten kalastusalue on ehdottanut, että Ahvenlammesta tehtäisiin nk. istuta ja ongi –tyyppinen kirjolahilammikko (Herlevi 2000).

Ahvenlammen laskennallisesta fosforikuormituksesta suurin osa (81 %) aiheutuu luonnonhuuhtoumasta. Seurakunnan kurssikeskuksen jätevedet eivät kuormita Ahvenlampea, koska ne johdetaan Terrisuon suuntaan (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella Ahvenlammen vesi voidaan luokitella hyväksi uimavedeksi. Vuoden 1999 toukokuussa koliformisia bakteereja oli 110 kpl/100 ml. Uimavesi on hyvää, jos kyseinen pitoisuus jää alle 500 kpl/100 ml. Muuten pitoisuudet ovat olleet 2000-luvulla hyvin vähäisiä.

Yhteenveto Ahvenlammen tilasta:

Ahvenlampi on ruskeavetinen, karu pikkujärvi. Sen kasvillisuus on harvaa. Järven tila näyttäisi olevan hyvä, jos veden happamuutta ei katsota huonoksi ominaisuudeksi. Yleistä virkistysyötyä tulee seurakunnan toiminnan kautta, samoin paikallista aktiivisuutta.

3.14

Iso-Vuotava, Vähä-Vuotava ja Korpilampi

Iso-Vuotavan pinta-ala on 14,7 ha ja se kuuluu Mäntsälänjoen valuma-alueeseen. Valuma-alueen pinta-ala on 1,9 km², ja siitä 21 % on soita. Järven keskisyvyys on 2,6 m ja maksimisyvyys 5,5 m. Vuonna 1991 järven rannalla oli toistakymmentä mökkiä. Kesämökkien määrä ei näyttäisi lisääntyneen vuoteen 2005 mennessä. Iso-Vuotavassa ei ole yleistä eikä yhteisranta. Iso-Vuotavan valuma-alueeseen kuuluva Vähä-Vuotava on pinta-alaltaan n. 2 ha. Vähä-Vuotavan rannoilla ei ole asutusta eikä järvestä ole vedenlaatutietoja saatavilla. Korpilampi on pieni, pinta-alaltaan n. yhden hehtaarin kokoinen järvi, joka sijaitsee Vuotavien eteläpuolella. Korpilammen rannalla ei ole asutusta.

Iso-Vuotavan kokonaisfosforipitoisuus oli 20 µg/l elokuussa vuonna 1991. Kyseinen pitoisuus ilmentää mesotrofiaa eli järvi on keskirehevä. Samana ajankohtana klorofyllipitoisuus oli 46 µg/l, mikä kertoo kuitenkin selvästä rehevyydestä (taulukko 19). Kasviplankton koostui pääosin sinileivistä vuoden 1991 tutkimuksen perusteella. Loppukesästä Iso-Vuotavan happipitoisuus on ollut huono, neljän metrin syvyydessä happea oli vain 0,6 mg/l. Vaikka talvisia vedenlaatutietoja ei ole saatavilla, voidaan olettaa, että happikatoja esiintyy myös silloin. Vähä-Vuotavasta ja Korpilammesta ei ollut vedenlaatutietoja saatavilla.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Iso-Vuotavan vesi on kuulunut luokkaan tyydyttävä vuosina 1984 - 1986 ja 1989 - 1992.

Iso-Vuotavan, Vähä-Vuotavan ja Korpilammen kasvillisuudesta ei ole tietoja, eikä niistä ole myöskään ilmakuvia.

Iso-Vuotavassa esiintyy ahventa, haukea, särkeä ja ruutanaa. Lisäksi kiiskeä ja madetta esiintyy harvalukuisena. Iso-Vuotavaan on istutettu siikaa, lahnaa, toutainta, haukea, kuhaa, karpia ja harjusta. Samoin täplärapuja on istutettu. Vuonna 1999 Iso-Vuotavaan istutettiin 2000 kuhaa, 500 toutainta ja 145 lahnaa. Hirvihaaran kartano on vienyt asiakkaitaan Iso-Vuotavalle ja Vähä-Vuotavalle kalaan (Herlevi 2000).

Iso-Vuotavan laskennallisesta fosforikuormituksesta 73 % aiheutuu luonnonhuuhtoumasta. Haja- ja loma-asutuksen osuus oli 6,4 % vuonna 1991. Vähä-Vuotavan

Taulukko 19. Iso-Vuotavan veden laatu elokuussa vuonna 1991.

Syvyys	1	4
Lämpötila, °C	18,5	13
O ₂ , mg/l	8,6	0,6
Sähkönjohtavuus, mS/m	4,5	5,4
Alkaliteetti, mmol/l	0,15	0,2
Väri-luku, mg Pt/l	80	140
pH	7,1	6,6
COD _{Mn} , mg/l	17	18
Kok.P, µg/l	20	29
Kok.N, µg/l	460	630
Klorofylli-a, µg/l	46	

kuormituksesta pääosa muodostuu luonnonhuuhtoumasta (79 %) ja laskeumasta (15 %). Samoin Korpilammen kuormitus aiheutuu luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Iso-Vuotavassa tehtyjä toimenpiteitä:

Iso-Vuotava on kalkittu vuonna 1987. Samoin järveen on rakennettu turoja ja sitä on hoitokalastettu pienimuotoisesti kalastuskuntien toimesta.

Yhteenveto järvien tilasta:

Iso-Vuotava on keskirehevä, aiemmin karu järvi. Vähä-Vuotava ja Korpilampi ovat oletettavasti karuja metsäjärviä. Suurta virkistyskäyttöarvoa järvillä ei ole, Iso-Vuotavalla on tosin parikymmentä mökkiä. Yleisiä tai yhteisiä rantoja ei ole. Natura-alue sijaitsee 100 m:n etäisyydellä Iso-Vuotavasta ja Vähä-Vuotavasta. Korpilampi kuuluu Natura-alueeseen. Jos lähinnä Iso-Vuotavaa alettaisiin kunnostaa, niin mahdollisina toimijoina olisivat Iso-Vuotavan osakaskunnat.

3.15

Mäkijärvi

Mäkijärven pinta-ala on noin 12 ha ja se kuuluu Porvoonjoen valuma-alueeseen. Valuma-alueella ei ole peltoja tai karjataloutta. Valuma-alue on pääosin metsää. Järven rannalla on aiemmin ollut matkailuvaunupuisto, mutta sen jätevedet eivät ole saatujen tietojen mukaan kuormittaneet järveä. Tällä hetkellä järvellä on yksi omistaja ja sen rannalle rakennetaan neljää hirsihuvilaa. Mäkijärvestä ei ole saatavilla vedenlaatutietoja.

Mäkijärven vesikasvillisuus koostuu rantoja kiertävistä järviruo'oista ja -kortteista. Näiden edessä kasvaa jonkin verran lumpeita ja ulpukoita. Myös järven keskellä on lumpeita. Lahdelmissa on melko tiheää uistinvitakasvustoa. Uistinvidan joukossa on lisäksi palpakkoa. Mäkijärvestä esiintyy ainakin ahventa ja haukea. Järveen on myös istutettu siikaa.

Fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien pitoisuuksien perusteella Mäkijärven vesi voidaan luokitella hyväksi uimavedeksi. Vuoden 1999 kesäkuussa koliformisia bakteereja oli 240 kpl/100 ml. Uimavesi on hyvää, jos kyseinen pitoisuus jää alle 500 kpl/100 ml. Vuonna 2000 pitoisuudet olivat alhaisia.

Yhteenveto Mäkijärvestä:

Kasvillisuuden perusteella Mäkijärven voidaan todeta olevan melko rehevä. Rehevöitymisestä tai sen haitoista ei ole tietoja. Umpeenkasvua ei kuitenkaan ole havaittavissa.

Yleistä virkistysyötyä Mäkijärvellä ei ole. Järvi on yksityisomistuksesta eikä yleistä rantaa ole.

3.16

Pivanjärvi

Pivanjärvi on pinta-alaltaan 10 ha ja se kuuluu Porvoonjoen vesistöön. Pivanjärven rannoilla oli vuonna 2005 neljä kesämökkiä. Järvessä ei ole yleistä eikä yhteisrantaa. Vedenlaatutietoja ei ole saatavilla. Vesi on hieman hapanta, pH-arvo oli 6,5 vuonna 1999. Kasvillisuudesta ei ole tietoja. Pivanjärvessä esiintyy ahventa. Lisäksi sinne on istutettu siikaa (Herlevi 2000). Fosforikuormitus aiheutuu pääosin luonnonhuuhtoumasta (75 %) ja laskeumasta (16 %) (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Pivanjärvi on kalkittu 1970-luvulla. Pivanjärvi kuuluu Hermanonkimaan kalastuskunnalle.

3.17

Kivilampi

Kivilampi on pinta-alaltaan 4 ha ja se sijaitsee Pitkäjärven valuma-alueella. Kivilampi on matala, melko rehevä järvi. Sen rannoilla ei ole asutusta. Kivilammen laskennallisesta fosforikuormituksesta peräti 43 % aiheutui vuonna 1991 haja-asutuksesta (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

Kivilammesta ei ole saatavilla kuin talviset vedenlaatutiedot vuodelta 1996. Tällöin Kivilammen kokonaisfosforipitoisuus oli 39 µg/l. Järven happipitoisuus oli huolestuttavan alhainen, vain 1,6 mg/l (taulukko 20). Luultavasti happi on loppunut kyseisenä talvena kokonaan Kivilammesta. Kivilampi kuuluu Sälinkään kalastuskunnalle.

Taulukko 20. Kivilammen veden laatu tammikuussa vuonna 1996.

Yläsyvyys	1
Syvyys	2
Jään paksuus, m	0,25
Lumen paksuus, m	0,2
Näkösyvyys, m	0,6
Alkaliteetti, mmol/l	0,103
Alumiini, µg/l	310
NH ₄ , µg/l	270
O ₂ ⁻ %	12
O ₂ , mg/l	1,6
COD _{Mn} , mg/l	28
Kok.P, µg/l	39
Kok.N, µg/l	1050
Lämpötila, °C	2,6
Natrium, mg/l	1,8
NO ₃ , µg/l	12
NO ₂ , µg/l	1
pH	5,6
Sameus, FNU	4,6
Sähkönjohtokyky, mS/m	3,3
Väriluku, mg/l Pt	70

3.18

Iso-Saikari ja Pikku-Saikari

Iso-Saikari on pinta-alaltaan 2 ha ja se sijaitsee Kilpijärven valuma-alueella. Iso-Saikarin valuma-alueen pinta-ala on 0,45 km². Vuonna 1991 peltoviljelyn osuus laskennallisesta fosforikuormituksesta oli lähes 20 %. Luonnonhuuhtouma oli suurin kuormittaja, tuoden 68 % fosforista (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Asutusta ei Iso-Saikarin eikä Pikku-Saikarin valuma-alueella juurikaan ole. Vedenlaatutietoja ei ole saatavilla. Pikku-Saikari on pinta-alaltaan 0,3 ha.

3.19

Lammijärvi

Lammijärvi on pieni, pinta-alaltaan 3 ha:n järvi, joka sijaitsee Sulkavanjärven valuma-alueella. Vuonna 2005 Lammijärven rannalla oli 3 kesämökkiä. Suurin osa Lammijärven valuma-alueesta on suota. Vedenlaatutietoja ei ole saatavilla. Fosforin laskennallisesta kuormituksesta 50 % aiheutui haja-asutuksesta vuonna 1991 (Henriksson ja Myllyvirta 1991).

3.20

Suojärvi ja Korpijärvi

Sekä Suojärvi että Korpijärvi ovat pieniä järviä, joiden pinta-ala on noin kaksi hehtaaria. Ne sijaitsevat Sahajärven valuma-alueella. Korpijärven rannalla on 6 kesämökkiä, Suojärven rannalla ei ole asutusta. Kummankaan järven valuma-alueilla ei harjoiteta peltoviljelyä eikä karjataloutta (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Kummastakaan järvestä ei ollut saatavilla vedenlaatutietoja.

3.21

Tuhtijärvi, Vähä-Tuhti ja Löyttyjärvi

Tuhtijärvi (3,5 ha), Vähä-Tuhti (0,9 ha) ja Löyttyjärvi (2,3 ha) ovat pääasiallisesti laskeuman ja luonnonhuuhtouman kuormittamia (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Näiden järvien valuma-alueilla ei ole suurempaa maataloutta. Tuhtijärven rannalla on yksi kesämökki. Vedenlaatutietoja ei ollut saatavilla mistään järvestä. Löyttyjärvi on oikeastaan lampi, koska sillä ei ole tulo- eikä laskuoja.

3.22

Kakarlampi, Pitkästenjärvi, Tynnyrilampi ja Pahalampi

Kakarlampi (0,8 ha), Pitkästenjärvi (0,9 ha), Tynnyrilampi (1,5 ha) ja Pahalampi (0,1 ha) ovat pieniä, syrjäisiä järviä. Järvien rannoilla ei ole asutusta. Myöskään maanviljelyä ei harjoiteta valuma-alueilla. Kuormitus aiheutuukin pääosin luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta (Henriksson ja Myllyvirta 1991). Pitkästenjärvi on kuroutunut kahteen osaan. Pitkästenjärvi inventoitiin vuonna 1993. Sen mukaan järvi on kasvamassa umpeen pinnanmyötäisesti (Haavisto ja Lempinen 1999). Valuma-alueella on ollut metsänhakkuita. Pitkästenjärvi kuuluu Natura-alueeseen. Tynnyrilampi ja Pahalampi ovat kyseisestä alueesta n. 300 m:n päässä. Tynnyrilampi kuuluu Sälinkään kalastuskunnalle.

3.23

Kelmijärvi

Kelmijärvi (0,15 ha) sijaitsee Sahajärven länsipuolella. Se on pieni suolampi, joka inventoitiin vuonna 1993. Tällöin todettiin, että lammessa kasvoi paljon ulpukkaa ja lummetta (Haavisto ja Lempinen 1999). Muita tietoja Kelmijärvestä ei ole saatavilla.

3.24

Kaukalampi

Kaukalampi on pinta-alaltaan 7,4 ha. Kaukalampi ei ole järvi, vaan Mäntsälänjoen pullistuma. Se rajoittuu itäreunaltaan Järvikallioon ja Pitkämäkeen. Kaukalampi on hyvin matala ja kasvamassa umpeen. Sen rannoilla ei ole asutusta. Kaukalammen rantoja ehdotetaan säilytettäväksi avoimena niittynä.

Pintavesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaisesti Kaukalammen vesi on kuulunut luokkaan välttävä vuosina 1984 - 1986, huono vuosina 1989 - 1992 ja taas välttävä vuosina 1994 - 2003.

3.25

Kotojärvi

Kotojärvi on umpeenkasvanut järvi Mäntsälän länsiosassa. Sen pinta-ala on 1,2 km², mutta sen avovesialue on tästä vain 0,05 km². Avovesialue on jakaantunut neljään lampareeseen. Kotojärven rantoja kiertää laaja järviruokovyöhyke. Kotojärvellä on useita lähteitä, koska pohjavettä virtaa järven pohjoispuolen harjulta. Koljansaari, joka sijaitsee Kotojärven kaakkoisreunalla, on hyönteis- ja lintulajistoltaan mielenkiintoinen lehtosaareke.

Kotojärvi on erityisen tärkeä muutonaikaiselle linnustolle, ja se kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Lisäksi Kotojärvi on poikkeuksellisen suuri luhtasuo, kun asiaa tarkastellaan Etelä-Suomen oloissa. Kotojärvellä esiintyy myös harvinaista hyönteislajistoa. Isosuo kuuluu valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan.

Kotojärvi kuuluu Kotojärvi-Isosuon Natura-alueeseen, joka on paikoin laajempi kuin suojeluohjelma-alueet. Lisäksi Isosuon koillispää, joka yhdistää suon ja järven, on mukana Natura-alueessa ekologisen kokonaisuuden muodostamiseksi.

Kotojärvi-Isosuon Natura-alueella esiintyviä lajeja:

Luontodirektiivin liitteen II lajit

Pteromys volans liito-orava

Lintudirektiivin liitteen I linnut

Podiceps auritus mustakurkku-uikku
Bonasa bonasia pyy
Porzana porzana luhtahuitti
Crex crex ruisräikkä
Grus grus kurki
Tringa glareola liro
Sterna hirundo kalatiira
Strix uralensis viirupöllö
Aegolius funereus helmipöllö
Picus canus harmaapäätikka
Dryocopus martius palokärki
Lanius collurio pikkulepinkäinen
Circus aeruginosus ruskosuohaukka

Muuta lajistoa:

Aegithalos caudatus pyrstötiainen
Falco subbuteo nuolihaukka
Agrilus ater haavanjalosoukko
Oenopia conglobata lehtopirkko
Pelecotoma fennica jumiloisikka
Pseudeuglenes pentatomus viitosaatukainen
Aspites gilvaris luumittari
Eriophorum gracile hoikkavilla
Semiothisa artesiaria tulvamittari

Lähteet

- Anon 1988. Vesistöjen laadullisen käyttökelpoisuuden luokittaminen. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja A. No 20, 48 s. ISBN 951-47-1805-4.
- Haavisto T. ja Lempinen P. 1999. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan kalataloudellisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaat pienvedet. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 50, 168 s. ISBN 952-5237-27-3.
- Heikkinen M. 2003. Vesihuollon kehittämissuunnitelma. Mäntsälän kunta Suunnittelukeskus Oy, Helsinki. 35 s.
- Henriksson M. ja Myllyvirta T. 1991. Mäntsälän kunnan järvi-inventointi 1991. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien ja ilmansuojeluyhdistys ry, 27 s. Porvoo. [julkaisematon moniste].
- Herlevi E. 2000. Kalavesien käyttö- ja hoitosuunnitelma. Mäntsälän-Pornaisten kalastusalue. paikkakunta. 28 s.
- Kurikkala S. 2003. Sääksjärven kuormittajaselvitys. Opinnäytetyö. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Ympäristösuojelun suuntautumisvaihtoehto. Mikkelin ammattikorkeakoulu, Mikkeli. 58 s.
- Linnasalo K. 2001. Suojavyöhykkeiden ja maisemanhoidon yleissuunnitelma Mustijoen vesistöalueelle Mäntsälässä. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 92, 140 s. ISBN 952-5237-96-6.
- Luokkanen E., Malin I., Moisander P., Salo S. ja Suominen K. 1991. Mäntsälän järvitutkimus. Limnologian ohjattu tutkimus. Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. Helsingin yliopisto, Helsinki. 84 s.
- Soininen J. 1999. Keravanjärvi. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Muistio 17.06.1999. 2 s.
- Vahtera H., Veneranta L., Helenius M. ja Lahti K. 2005. Hyvinkään pintavesien seurantaohjelma. Selvitys kunnan pintavesistä ja lähteistä. Julkaisu 54/2005. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-suojeluyhdistys ry, Helsinki. 146 s.

OSA II: Vuorovaikutteisuus ja sidosryhmäyhteistyö

1 Johdanto

Tiedotus ja yhteistyömahdollisuuksien luominen valittiin keskeiseksi osaksi Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnittelua. Lehdistön ja internetin kautta on tietoa hankkeesta välitetty kuntalaisille. Hankkeesta on myös kerrottu kylätilaisuuksissa mm. Sälinkään kylätoimintaryhmän järjestämässä järvikunnostusillassa.

Järvikohtaisten kunnostushankkeiden välinen vuorovaikutus on ollut perinteisesti suhteellisen vähäistä. Vuorovaikutusmahdollisuuksien parantamisella ja kehittämällä luodaan mahdollisuus paitsi kokemusten vaihdolle myös yhteishankkeille. Yhteistyömuotojen luominen järvikunnostushankkeiden välille sekä asiantuntijoiden ja kunnostushankkeiden välisen vuorovaikutuksen kehittäminen on ollut lähtökohtina kun hankkeen yhteydessä on pidetty kunnostushankkeiden puuhamiehille suunnattuja tilaisuuksia. Säännöllisten yhteisten tilaisuuksien järjestämistä on tarkoitus jatkaa. Niiden toivotaan paitsi välittävän tietoa nykyisille hankkeille myös helpottavan uusien järvikunnostushankkeiden käynnistymistä.

2 Taajamakysely

2.1

Taajamakyselyn tarve ja tavoitteet

Mäntsälän kunnan järvien kunnostuksen yleissuunnittelun pohja-aineistoksi oli tarpeen kerätä tietoja järvien käyttöpaineista. Erityisesti kirkonkylän osalta järviin kohdistuvan virkistyskäytön suuntautuminen ei ole itsestään selvää. Koska kirkonkylässä asuu lähes puolet koko kunnan asukkaista, on tämä tieto olennaista järvien virkistyskäytön määrää arvioitaessa. Kuntalaisten mieltymykset vaikuttavat siihen, mille järvelle he suuntaavat uimaan ja kalastamaan. Järvien käytöllä on suuri merkitys niiden arvottamiselle ja siksi tietoa eri järvien käytöstä virkistykseen tarvitaan. Järvien käyttöön liittyvän kyselyn avulla kerättiin tietoja järvien käytön määristä, mutta myös käyttäjien kokemuksista esimerkiksi veden laadusta ja muista arvoista.

2.2

Kyselyn kohderyhmä ja vastausaste

Kysely suunnattiin kirkonkylän keskustaaajamassa asuville aikuisille. Kysely lähetettiin alkusyksystä 2005 eikä siitä lähetetty muistutusta. Vastaajat valittiin siten, että he mahdollisimman hyvin edustaisivat alueen asukkaita. Otanta tehtiin 6 387 asukkaan joukosta ja otokseen valittiin 500 asukasta. Vastaajat valittiin osa-alueittain niin, että he asumismuotonsa ja ikänsä suhteen noudattivat koko osa-alueen tilannetta. Puolet valituista oli naisia ja puolet miehiä.

Kyselyyn vastasi 99 henkilöä, joten vastausprosentiksi tuli 19,8 %. Vastausprosentti ei ollut erityisen hyvä. Se olisi parantunut, jos vastaamatta jättäneille olisi lähetetty muistutus. Vastausten määrän arvioitiin kuitenkin antavan riittävän varman kuvan järviin kohdistuvista virkistyskäyttöpaineista.

2.3

Vastaajien taustatiedot

Vastaajista 34 % oli miehiä ja 64 % naisia. Sukupuolijakauma pysyi lähes samana myös järviä käyttävien ja käyttämättömien osalta. Ikäryhmät olivat 15 - 19, 20 - 29, 30 - 39, 40 - 60 ja yli 60-vuotiaat. Aktiivisimmin vastasivat 45-vuotiaat ja yli 65-vuotiaat. Alle 45-vuotiaiden osuus vastanneista oli selvästi alhaisempi kuin muiden ikäryhmien. Järviä virkistäytymiseen käyttävien ja käyttämättömien osuudet eri ikäryhmissä olivat pääosin samansuuntaisia lukuun ottamatta ikäryhmiä 20 - 29 ja 30 - 39, joissa käyttäjien osuus vastanneista oli selvästi suurempi.

2.4

Kyselyn tulokset

Kyselyn perusteella kirkonkylän asukkaat käyttävät virkistäytymiseen eniten Hunttijärveä, jonka rannalla on kaksi kunnallista uimapaikkaa. Hunttijärvi osoittautui selvästi eniten käytetyksi järveksi, sillä 38 vastaajaa ilmoitti joskus käyvänsä järvellä. Toiseksi suosituin järvi oli Sääksjärvi, jota käytti 25 vastaajaa. Keravanjärvi, Sahajärvi

ja Kilpijärvi olivat seuraavina ja saivat kaikki yli kymmenen vastausta. 42% kyselyyn vastanneista ilmoitti, etteivät he hyödynnä Mäntsälän järviä virkistyskäyttöön.

Taulukko 1. Mäntsälän järvien käyttö saatujen vastauksien perusteella.

	Yleisin	Toiseksi yleisin	Kolmanneksi yleisin	Yhteensä
Hunttijärvi	24	10	5	39
Sääksjärvi	5	10	10	25
Keravanjärvi	3	7	5	15
Sahajärvi	7	4	2	13
Kilpijärvi	5	3	4	12
Isojärvi	2	5	1	8
Ahvenlampi	0	2	2	4
Suojärvi (Sälinkää)	2	0	0	2
Pitkäjärvi	2	0	0	2
Pivanjärvi	2	0	0	2
Vähäjärvi	2	0	0	2
Kotojärvi	2	0	0	2
Iso-Vuotava	1	0	0	1
Venunjärvi	0	1	0	1
Kivilampi	0	0	1	1
Tuhtijärvi	0	0	1	1
Löyttyjärvi	0	1	0	1
Tynnyrilampi	0	0	1	1

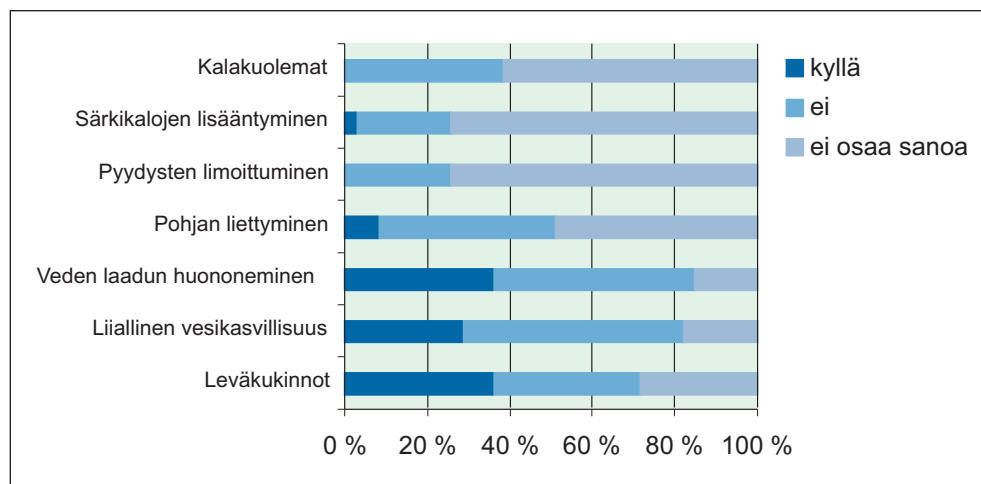
2.4.1

Hunttijärvi

Hunttijärveä valtaosa vastaajista käyttää uimiseen. Lisäksi yksittäiset vastaajat käyvät järvellä kalassa, retkeilemässä tai omistavat mökin järven rannalla.

Järveä käyttävistä viidennes oli valmis osallistumaan järven kunnostukseen. Osallistumistapana lähes yhtä suosittuja oli talkootyö ja rahallinen panos. Lähes kaksi viidesosaa vastaajista ilmoitti, etteivät olisi valmiit osallistumaan järven kunnostustyöhön ja yhtä suuri osuus vastaajista ei osannut arvioida osallistumishalukkuuttaan. Hunttijärven virkistyskäytön parannustoimenpiteistä uimarannan parantaminen, tulentekopaikka ja laavu koettiin tarpeellisiksi. Yksittäiset vastaajat kaipasivat venepaikkaa tai laituria. Noin puolet Hunttijärven käyttäjistä ei kuitenkaan nimennyt mitään parannustoimenpidettä.

Hunttijärven tilaa koskien moni järven käyttäjä ilmoitti havainneensa vedenlaadun huonontumista ja leväkukintoja. Myös liiallisesta vesikasvillisuudesta oli useita havaintoja. Pohjan liettymisestä ja särkikalajien määrän kasvusta oli yksittäisiä havaintoja. Merkittävää on kuitenkin se, että kaikissa osakysymyksissä Ei havaintojavastanneiden määrä on suurempi kuin havaittujen haittojen. Veden laatua, vesikasvillisuutta ja leväkukintoja koskevia kysymyksiä lukuun ottamatta suurin osa ei ole osannut antaa vastausta esitettyyn kysymykseen. Ei- ja Ei osaa sanoa - vastausten suuri määrä voi johtua Hunttijärven suhteellisen hyvästä tilasta, jonka seurauksena selvästi havaittavat muutokset edellyttävät erityisen tarkkaa havainnointia.



Kuva 1. Huntjärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

2.4.2

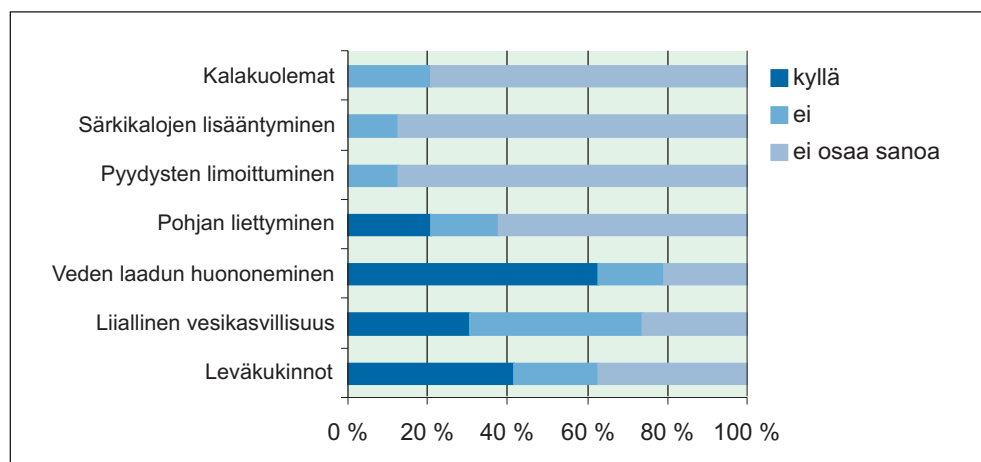
Sääksjärvi

Sääksjärveä lähes kaikki vastaajat käyttävät uimiseen. Se on erityisen suosittu toisena tai kolmantena vaihtoehtoisena käyttöjärvenä, mikä saattaa olla seurausta sen sijainnista lähinnä kuntakeskusta. Sääksjärven pieni koko ja sen uimarannan pienuus huomioiden järven virkistyskäyttö on erityisen merkittävää.

Järven kunnostukseen osallistumiseen ei järven käyttäjillä ole suurta halukkuutta. Osittain tämä voi olla seurausta siitä, että valtaosa käyttäjistä ei ole valinnut järveä suosituimmaksi järveksen. Vain kolme vastaajaa oli valmis osallistumaan järven kunnostukseen joko talkootyönä (2) tai rahallisesti (1).

Suurin osa Sääksjärven käyttäjistä ei esittänyt virkistyskäytön parantamistarpeesta mielipidettään. Vastanneista useimmat kaipasivat parannusta uimarantaan ja lisäksi kannatusta sai tulentekopaikka.

Yli puolet käyttäjistä on ilmoittanut havainneensa Sääksjärven veden laadun huononemista ja lähes puolet ilmoittaa havainneensa leväkukintoja. Myös liiallisen vesikasvillisuudesta ja pohjan liettymisestä on havaintoja. Näiden osalta Ei -vastausten määrä on kuitenkin suurempi tai lähes yhtä suuri kuin Kyllä -vastausten määrä.



Kuva 2. Sääksjärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

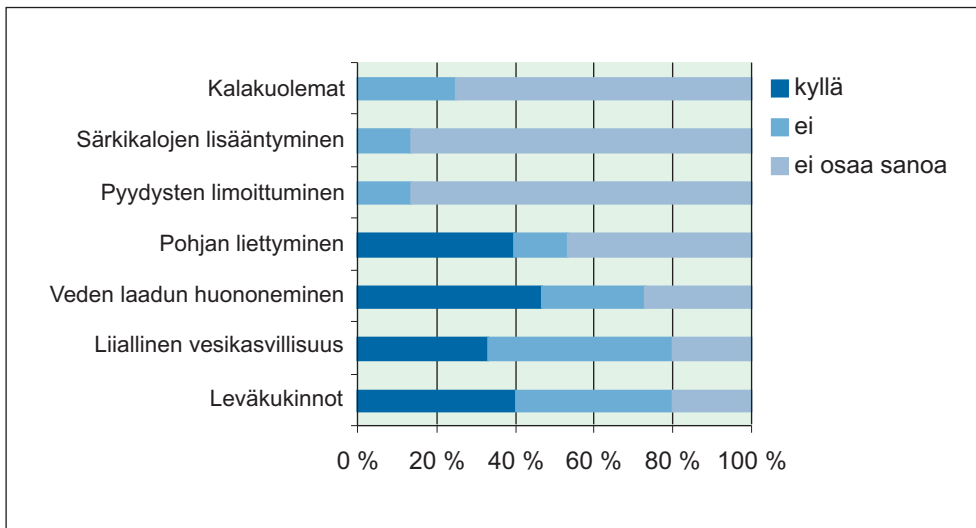
2.4.3

Keravanjärvi

Keravanjärven käyttäjistä kaikki ilmoittivat käyttävänsä järveä uimiseen. Useimmat eivät kuitenkaan nimeä sitä ensimmäiseksi vaihtoehdokseen. Esitetyt parannusehdotuksetkin liittyvät pääosin uimarantaan ja sen varusteluun, mutta yhtä moni on myös jättänyt vastaamatta tähän kysymykseen. Uimarannalle kaivataan mm. vessaa. Yksittäisiä toiveita on esitetty myös laavusta, lintutornista, laiturista, veden korkeudenasteikosta ja haittaavien kivien poistosta.

Yli puolet järveä käyttävistä eivät ole halukkaita osallistumaan järven kunnostuksen kustannuksiin. Vain muutama olisi halukas mukaan kunnostustyöhön. Lähes puolet eivät ole osanneet arvioida osallistumishalukkuuttaan.

Keravanjärven tilasta vedenlaadun huononemista on havainnut noin puolet vastaajista ja myös pohjan liettymistä on havainnut moni vastanneista. Havaintoja on myös leväkukinnoista ja liiallisesta vesikasvillisuudesta, joskin näiden vastausten osalta Ei-vastauksia on enemmän tai yhtä monta.



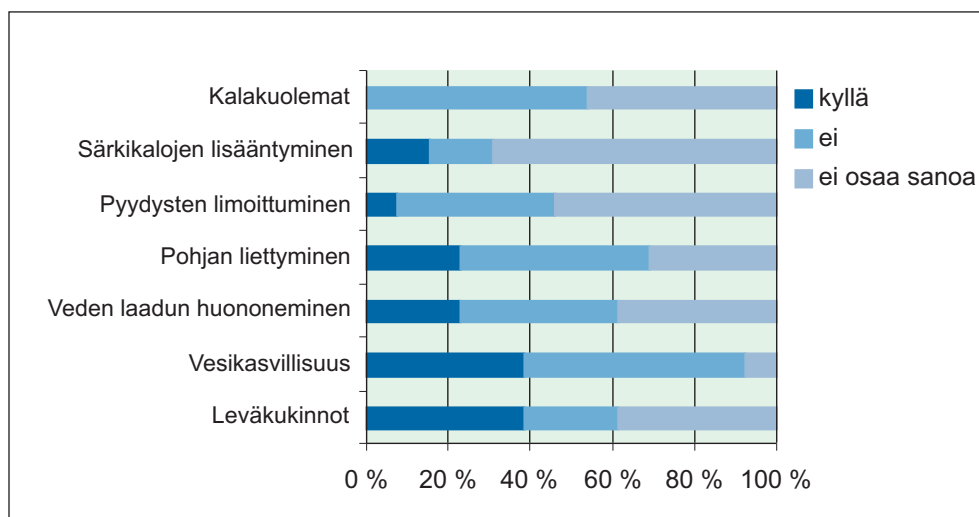
Kuva 3. Keravanjärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

2.4.4

Sahajärvi

Sahajärven käyttö suuntautuu pääosin uimiseen, mutta järvellä myös kalastetaan, retkeillään ja mökkeillään. Kunnalla on Sahajärven rannalla virkistysalue, joka tarjoaisi oivat mahdollisuudet retkeilyyn. Tämä näkyy kuitenkin vastauksissa varsin huonosti. Puolet vastanneista toivoi uimarannan parantamista, mutta yhtä moni oli jättänyt vastaamatta tähän kysymykseen.

Sahajärven tilaa koskien moni vastaaja ilmoitti havainneensa leväkukintoja ja liiallista vesikasvillisuutta. Muutama ilmoitti myös havainneensa veden laadun heikentymistä ja pohjan liettymistä. Pyydysten limoittumisesta ja särkikalojen määrän lisääntymisestä oli myös havaintoja. Ei-vastauksien osuus oli kuitenkin, leväkukintoja lukuun ottamatta, kaikissa vastauksissa kuitenkin Kyllä -vastauksia suurempi.



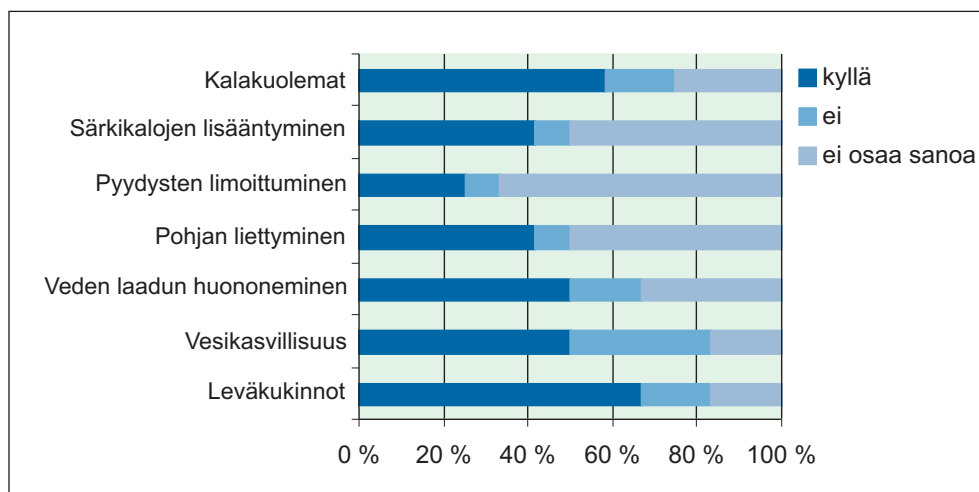
Kuva 4. Sahajärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

2.4.5

Kilpijärvi

Vastaajat ilmoittivat käyttävänsä Kilpijärveä uimiseen, kalastukseen, mökkeilyyn ja retkeilyyn. Virkistyskäytön parantamiseksi toivottiin venepaikkaa ja tulentekomahdollisuutta. Myös laavu ja lintutorni tulivat esille yksittäisissä vastauksissa. Luettelossa olevien vaihtoehtojen lisäksi esitettiin uimarannan yhteyteen leikkipaikkaa ja suihkua. Veden laadun parantamista pidettiin yhdessä vastauksessa tärkeimpänä virkistyskäyttöä edistävänä toimenä.

Kilpijärven huono tila näkyi selvästi myös tätä koskevissa vastauksissa. Leväkukintoja ilmoitti havainneensa suurin osa vastanneista ja kalakuolemiakin yli puolet vastanneista. Puolet vastanneista oli havainnut veden laadun heikkenemistä tai liiallista vesikasvillisuutta. Pohjan liettymistä, särkikalojen lisääntymistä ja pyydysten limoittumista oli myös havaittu. Merkittävin ero muihin järviin oli kuitenkin Ei-vastausten suhteellisen pieni määrä.



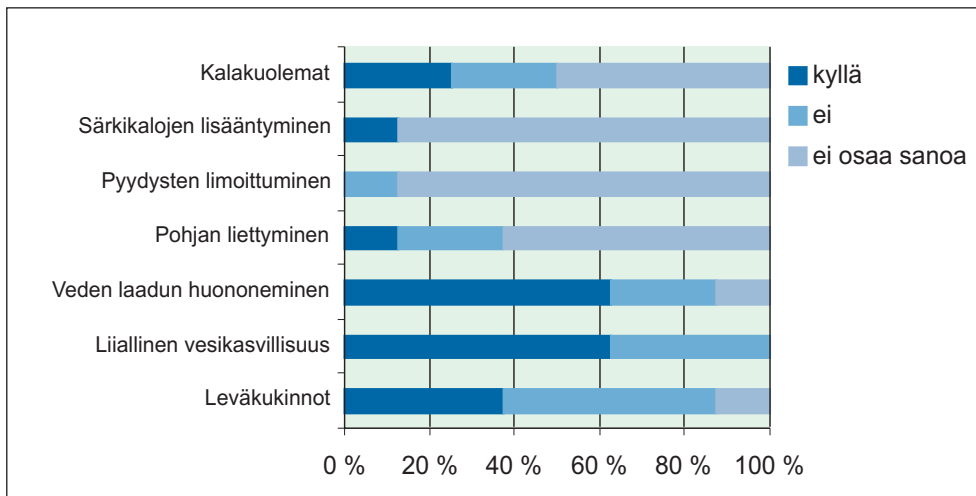
Kuva 5. Kilpijärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

2.4.6

Isojärvi

Vastaajat ilmoittivat käyttävänsä Isojärveä uimapaikkana ja retkeilyyn. Yksittäiset vastaajat kävivät järvellä lisäksi kalastamassa ja veneilemässä. Mikään kyselyssä esitetty parannusehdotus ei erottunut tärkeimmäksi kaikkien saadessa yhden tai kaksi vastausta

Isojärven tilasta vastaajat ilmoittivat havainneensa veden laadun huonontumisen (63 %) ja liiallista vesikasvillisuutta (63 %). Myös leväkukinnoista ja kalakuolemista oli useampia kuin yksi havainto. Näiden havaintojen osalta Ei -vastauksien määrä oli myös yllättävän suuri, kun otetaan huomioon Isojärven lähes jokakesäiset leväkukinnat.



Kuva 6. Isojärven käyttäjien ilmoittamat havainnot.

2.4.7

Muut järvet

Yksittäisiä vastauksia saivat myös muut järvet. Ahvenlampea ja Vähäjärveä ilmoitettiin käytettävän uimiseen. Muutamalla vastaajalla oli pienehkön järven rannalla mökki. Pienten järvien yleisin käyttömuoto on kyselyn perusteella retkeily. Ainoana käyttömuotona retkeily oli Kotojärvellä, Iso-Vuotavalla, Venunjärvellä, Löyttyjärvellä, Tynnyrilammella ja Tuhtijärvellä. Näitä järviä yhdistääkin metsäinen sijainti, mikä tukee retkeilykäyttömuotoa. Näiden järvien käyttö oli kuitenkin kyselyn perusteella niin vähäistä, ettei niihin voida katsoa kohdistuvan merkittävää yleistä virkistyskäyttöä.

2.4.8

Järviä käyttämättömät

Vastaajista 42 % ilmoitti, etteivät käytä Mäntsälän järviä virkistytymiseen. Vaikka syytä ei kyselyssä tiedusteltu, kirjoitti 19 vastaajaa vapaamuotoisiin kommentteihin selvityksen syistä, joiden vuoksi ei käytä Mäntsälän järviä.

Moni vastaaja oli uusi mäntsäläläinen eikä ollut ennättänyt vielä tutustua uuden kotikuntansa järviin. Uimapaikkojen sijainnit olivat uusille kuntalaisille epäselviä eikä sopivaa rantaa ollut löytynyt. Toinen suuri ryhmä olivat henkilöt, joilla on oma kesämökki muussa kunnassa ja siksi Mäntsälässä vietetään kesällä vähän vapaa-aikaa. Muutamalla ikä tai liikuntarajotteet estivät virkistäytymisen järvillä. Järvien etäisyys ja huono saavutettavuus ilman omaa autoa mainittiin useissa vastauksissa. Uimarantojen huono kunto oli monelle myös syy olla käymättä järvillä uimassa.

Toiveita uimahallista esitti moni ja oli mukana myös mielipide siitä, että järvikunnostukseen ei pitäisi ollenkaan laittaa rahaa ennen kuin peruspalvelut ovat kunnossa. Monen vastanneen mielestä järvien kunnossa pitäminen on kuitenkin todella tärkeää.

3 Kysely järvien tavoiteloista

Kunnostussuunnittelun pohjaksi tarvittiin tietoa järvien tavoiteloista. Jotta hankkeessa määritetyt tavoitetilat kuvastaisivat myös järvikunnostusaktiivien näkemyksiä, päätettiin tilannetta kartoittaa tätä varten laaditulla kyselyllä.

Järvikunnostuksen parissa toimiville aktiivisille ryhmille lähetettiin järvikohtaisesti joulukuussa 2006 kysely, jossa pyydettiin kuvaamaan millainen olisi kyseisen järven tavoitela vuonna 2020. Tilan kuvaamista ei saanut rajoittaa rahoitus tai se, oliko tila mahdollista saavuttaa. Kyselyn avulla haluttiin kartoittaa, minkälaisiksi kunnostushankkeisiin osallistuvat tahot toivoisivat järven tulevan kunnostusten avulla. Rajoittamattomien mahdollisuuksien tavoitetilan katsottiin kuvaavan ideaalitilaa, jonka saavuttaminen realiteeteista huolimatta saattaa siintää järvenrannan asukkaiden mielissä.

3.1

Hunttijärven tavoitela

Hunttijärven parhaat ominaisuudet ovat vastaajien mielestä monipuolinen ympärivuotinen virkistys- ja muu käyttö. Järvi on hyvä uimapaiikka, koska uimakieltoja ei ole ollut eli veden laatu on pysynyt vähintäänkin kohtuullisella tasolla. Lisäksi virkistyskalastus on tuloksellista ja järvessä on toipuva rapukanta. Talvella järvellä hiihdetään.

Veden laatu Hunttijärvellä ei ole kuitenkaan riittävä, koska levää ja leväkukintoja esiintyy ajoittain. Mitään suurempia toimenpiteitä ravinteiden huuhtoutumiseen valuma-alueelta ei ole tehty. Järvi toimii tulva-altaana, johon päätyy kaikki tulvan tuomat ravinteet. Veden pinnan korkeuden suuri vaihtelu koetaan haitaksi. Kalakanta on särkikalavoittoinen ja sulkasääskentoukat haittaavat kalojen menestymistä. Ensimmäisessä ravinteiden huuhtoutuminen järveen tulisi estää, pinnan korkeuden vaihtelu pitäisi saada kuriin ja kalakanta korjatuksi.

Vuonna 2020 Hunttijärvellä on näköalatorni, virkistyskalastajat tavoittelevat suuria kuhia tai järvitaimenia. Rannat ovat siistejä. Ylimääräinen kasvillisuus on poistettu eli vain paikoin kasvaa järviruokoa ja ahvenruohoa sekä rantavedessä ulpukoita, lumpeita, kurjenmiekkokoja ja leinikeitä. Kalansaaliit ovat hyviä, usein saadaan myös siikaa ja kuhaa. Pikkuahvenia ja särkiä ei ole. Verkot eivät limoitu ja näkösyvyys on 1,5 m. Myöskään leväkukintoja ei esiinny. Kaikki kiinteistöt ovat liittyneet viemäri-verkostoon. Valuma-alueelta valuva vesi viipyy kosteikossa, uudessa joenuomassa tai muulla järjestelyllä ja pidättää näin valuma-alueelta tulevia ravinteita.

Hunttijärvellä on suuri arvo sen käyttäjille ja mahdollisuudet käyttää sitä ovat kohtuulliset. Tulevaisuudessa järven arvo tulee nousemaan ja sen hyödynnettävyyttä voitaisiin lisätä.

3.2

Sääksjärven tavoitela

Sääksjärvi on vastaajien mielestä Mäntsälän käytetyin järvi, koska se on lähellä kirkonkylää ja sillä paljon virkistyskäyttöä (kalastus, uinti, mökkiläiset, makkaranpaisto). Itärannalla on Natura-alueita. Maataloudesta peräisin olevia päästöjä on vähän. Lisäksi järvi on puhdistunut merkittävästi viime vuosina.

Sääksjärven valuma-alueella jätevesien käsittely on vielä osin puutteellista. Järvi vaatii melko säännöllistä hoitokalastusta ja vesikasvien poistoa. Kunnan osallistuminen koetaan tärkeäksi molempien epäkohtien muuttamiseen.

Vuonna 2020 Sääksjärven rannat ovat hoidettuja ja laiturit ovat ehjiä. Uimareina ovat kuikat ja nuoret naiset. Kohtuullinen kasvillisuus koostuu lumpeista, ulpukoista ja kaislikosta. Muita kasveja ei ole. Kalasto koostuu hauista, ahvenista ja kuhasta. Myös rapuja ja järvisimpukoita esiintyy järvessä. Järven vesi on kirkasta, näkösyvyys 1,5 ja 2 metrin välillä. Leväkukintoja tai limoittumista ei esiinny. Valuma-alueelta ei ole päästöjä.

Sääksjärven arvo nykyisenä käyttökohteena ja sellaisenaan on korvaamaton. Tulevana käyttökohteena järven arvo on merkittävä.

3.3

Sahajärven tavoitetila

Sahajärvi on vastaajien mielestä seudun merkittävimpiä järviä. Se on myös tärkeä virkistyskäytön kohde ja kesäasutuksen keskus.

Ravinnevalumia Sahajärveen pitäisi estää perustamalla valuma-altaita ja pohjapatoja tulopuroihin ja jokeen. Jätevesien pääsy järveen tulisi estää kokonaan. Verkko-pyyntirajoitukset ja -kiellot sekä rauhoitusajat ja -alueet parantaisivat kalaston kokoa ja laatua. Polttomoottoreiden käyttö pitäisi kieltää ja moottoritien ja junaradan meluhaittoja tulisi vähentää.

Vuonna 2020 Sahajärven ranta-alueet ovat luonnonmukaisia eikä melua ole. Lahti-alueiden ruovikoista puolet on poissa. Järvessä on terveet kala- ja rapukannat. Järveen luontaisesti kuulumattomia lajeja ei ole. Ravinnepitoisuudet ovat pienentyneet kolmannekseen eikä leväkukintoja ole. Veden pinnan vaihtelu on vähäistä ja vedenpinta on korkeammalla kuin ennen.

Sahajärven arvo nykyisellään on kohtalainen, mutta tulevana käyttökohteena parempi. Ilman käyttöäkin järvi on merkittävä ympäristö kalaston ja linnuston sekä maiseman kannalta.

3.4

Kilpijärven tavoitetila

Kilpijärven parhaita ominaisuuksia vastaajien mielestä ovat hyvät yhteydet liikenteellisesti sekä järven sijoittuminen keskelle kylää. Järvi on maisemallisesti hyvin tärkeä. Ranta-alueet ovat aina olleet tavoiteltuja rakennuspaikkoja. Järvi on kalaisa, jolla on virkistys- sekä ruokataloudellista merkitystä. Järvellä on myös muuta virkistyskäyttöarvoa kuten esim. yleinen uimaranta. Järvi ja siellä pidetyt tapahtumat ovat olleet kyläläisiä yhdistäviä.

Kilpijärveen tulee valuma-alueelta ravinteita. Kiinteistöjen liittyminen vesiosuus-kuntaan ja muiden valuma-alueelta tulevien ravinteiden järveen pääsyn estäminen ovat toivottuja toimenpiteitä järven kannalta. Sisäistä kuormitusta pitäisi saada pienemmäksi. Hoitokalastuksia ja vesikasvien niittoja pitäisi myös tehdä. Lisäksi järven pintaa voisi nostaa pari-kolmekymmentä senttiä ja pohjan raskasmetallipitoisuudet tulisi selvittää.

Vuonna 2020 yleisnäkymää estävä kasvillisuus ja muut näköesteet on poistettu Kilpijärveltä sekä veden pintaa on nostettu ja vesijättömaiden kasvu pysähtynyt. Rantojen vesikasvillisuutta on poistettu eikä leväkukintoja ole. Kalakantaa ylläpidetään monipuolisilla istutuksilla. Kalakanta voi hyvin, arvokalaa on paljon ja särkikalakanat pienentyneet. Valuma-alueelta tulevien vesien ravinteet pidättyvät ennen järveä

suojavyöhykkeisiin ja laskeutusaltaisiin, jolloin veden laatu paranee. Uimarantaa ei tarvitse sulkea levien takia. Kiinteistöt ovat liittyneet keskitettyyn vesi- ja viemäri-verkkoon ja järven vesi on juomakelpoista ja tekopohjaveden ottoon mahdollista.

Kilpijärven arvo nykyisenä käyttökohteena on korvaamaton ja virkistyskäyttö lisääntyy, kun järven tila paranee.

3.5

Isojärven tavoitetila

Vastaajat ovat listanneet Isojärven parhaiksi ominaisuuksiksi virkistyskäytön kuten uinti ja veneily, kalastuksen, upean maiseman ja metsästyksen.

Isojärvellä halutaan ensisijaisesti pienentää veden korkeuden vaihtelua eli tulvinta pelloille estettäisiin ja aliveden aikana olisi korkeampi pinnantaso. Seuraavaksi tärkeimpinä pidetään veden vaihtuvuuden lisäämistä, pohjan mutakerroksen poistamista ja sinileväongelmien poistamista. Lisäksi halutaan estää ravinteiden pääsy valuma-alueilta ja poistaa kalakuolemien uhka.

Vuonna 2020 Isojärvellä maisema perinnemaisemineen on säilynyt, mutta rantapuisikoita raivataan ajoittain. Kasvillisuus, esim. rantaruovikot, on vähentynyt joiltakin alueilta eikä järven umpeenkasvusta ole vaaraa. Järven syvyyttä on lisätty ruoppauksella. Järvellä ei esiinny kalakuolemia. Arvokalaistutukset onnistuvat ja särkikalakannat pysyvät kurissa. Vesi vaihtuu riittävästi ja pysyy uima- ja löylyvesikelpoisena läpi vuoden. Vesi on kirkasta ja näkösyvyys on lisääntynyt eikä leväkukinnoista ole pelkoa. Vedenkorkeuden vaihtelut ovat pieniä ja laskeutusaltaita on perustettu suurimpiin ojiin.

Isojärven arvo nykyisenä käyttökohteena on melko hyvä ja merkitys edelleen korostuu tulevaisuudessa.

4 Kunnostushankkeiden yhteistyöverkoston luominen

Hankkeen yhtenä tavoitteena on ollut järvikohtaisten kunnostushankkeiden yhteistyön kehittäminen. Tärkein yhteistyötä edistävä toimenpide on tarjota aktiivisille kunnostushankkeille mahdollisuus tavata toisten hankkeiden edustajia. Tällaisen foorumin muodostuminen mahdollistaa yhtä järveä laajempien hankekokonaisuuksien toteutumisen ja sitä kautta mahdollisuuden kustannussäästöihin ja uudenlaisen rahoituksen hankintaan.

Hankkeen yhteydessä on järjestetty kaksi keskustelu- ja tiedotusiltaa, joihin aktiivisesti järvikunnostuksen parissa toimivien tahojen edustajat on kutsuttu. Tilaisuuksissa on tiedotettu järvikunnostuksen yleissuunnittelun etenemisestä ja keskusteltu ajankohtaisista järvikunnostusasioista. Tilaisuuksia on jatkossakin tarkoitus järjestää vuosittain.

4.1

Järvikunnostushankkeiden yhteistilaisuus syksyllä 2005

Ensimmäinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestettiin 27.9.2005. Tilaisuuteen kutsuttiin edustajat kaikista kunnan alueella aktiivisesti toimivista järvikunnostukseen liittyvistä hankkeista. Paikalle saapui 9 järvikunnostusaktiivia ja lehdistön edustaja. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja kesän 2005 laaditun järvien perustietojen kartoituksen tulokset. Hankkeiden edustajat kertoivat omasta työstään. Tilaisuudessa keskusteltiin kunnalle ja yleissuunnitelmalle asetetuista odotuksista ja toiveista.

Järvikunnostusaktiiveille esiteltiin järvien perustilaselvityksen ja kasvillisuuskartoituksen tuloksia. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä selvityksen tehneelle limnologi Anne-Marie Hagmanille. Selvityksestä ja sen tuloksista keskusteltiin vilkkaasti. Kysymykset liittyivät lähinnä eri järvien vedenlaatutietoihin ja liiallisesta kasvillisuudesta aiheutuvien haittojen vähentämiseen.

Yleiskeskusteluissa kävi selvästi esille kunnostushankkeiden käynnistämisen työläys. Hankkeen käynnistäminen ja rahoituksen saaminen koettiin aikaa vieväksi ja vaikeaksi. Kunnalta toivottiinkin tukea hankkeiden hallinnointiin. Toiveena olisi projektihenkilö, joka voisi auttaa paperitöissä.

Järvikunnostushankkeiden toteuttamiseen on yhteiskunnalla käytettävissä vähän määrärahoja. Hankkeiden rahoitus on tapahtunut lähinnä maaseudun kehittämiseen suunnattujen rahojen turvin. Tämän rahoitusmuodon ongelmana nähdään jälkikäteen tapahtuva maksatus. Ongelmaksi muodostuu kulujen muodostumisen ja tuen maksatuksen välinen aika, jolloin rahoitus joudutaan hoitamaan esim. lainalla.

Kokoukseen osallistujat pitivät tällaisen yhteisen tilaisuuden järjestämistä hyvänä asiana ja katsoivat, että niitä tulisi järjestää myös vastaisuudessa. Ehdotukseen asiantuntijaluentojen järjestämiselle tilaisuuksien yhteydessä suhtauduttiin erittäin myönteisesti. Puheenvuoroista ilmeni, että toisten järvikunnostushankkeiden edustajiin tutustumisen, uskottiin helpottavan esim. yhteisten laitteiden tai seurantahankkeiden käynnistymistä.

Järvikunnostuksen yhteistilaisuus talvella 2007

Toinen yhteistilaisuus pidettiin 24.1.2007. Tilaisuuteen osallistui 10 henkilöä. Järvikunnostushankkeen etenemisestä tiedotuksen lisäksi osallistujille kerrottiin arvottamisessa hyödynnetystä monikriteerimenetelmästä ja sen perusteista. Tilaisuudessa esiteltiin myös aikaisemmin tehdyn järven tavoitetila -kyselyn tuloksia.

Osallistujat täyttivät tilaisuudessa lyhyen kyselyn kunnostusmenetelmien mielekkyydestä järvikunnostushankkeissa. Kunnostusmenetelmiin liittyvä kysely antoi suuntaviivoja siihen, minkälaisia kunnostusmenetelmiä toivotaan järvien tilan kohentamiseen. Siitä voitiin myös havaita, että järvien kunnostusaktiivien näkemykset työstään olivat varsin realistisia.

Kysely kunnostusmenetelmistä

Kyselyllä haluttiin kartoittaa, minkälaiset kunnostusmenetelmät olisivat mielekkäitä järviaktiivien mielestä. Kyselyyn vastasi kymmenen henkilöä, jotka koostuivat kaikkien tarkemmassa tarkastelussa olevien järvien edustajista. Kysymykset liittyivät hoitokalastukseen, vesikasveihin, toimenpiteiden kohdentamiseen valuma-alueelle ja järveen sekä siihen, kuinka nopeasti vaikutukset pitää nähdä. Lisäksi kysyttiin tutkimustarpeesta ennen kunnostusta ja ovatko uudet kokeelliset kunnostusmenetelmät mahdollisia käyttää.

Vastaajista 90 % oli täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että hoitokalastusta on syytä jatkaa, vaikka sillä ei olisi selkeitä veden laatua parantavia vaikutuksia. Todennäköisesti hoitokalastus koetaan tärkeäksi konkreettisen tekemisen vuoksi ja yhteistoiminnan kannalta, ja sen vuoksi hoitokalastusta halutaan tehdä, vaikkei sillä saavutettaisikaan kustannuksiin nähden suurta hyötyä.

Suurin osa (60 %) oli osittain ja noin kolmannes täysin sitä mieltä, että vesikasvit haittaavat virkistyskäyttöä enemmän kuin antavat maisemallista ilmettä. Moni järvi on keskisyvyydeltään matala ja siksi kasvillisuus on runsasta järvillä, jolloin se saatetaan kokea häiritseväksi.

Kysymys siitä, voidaanko toimenpiteet kohdistaa pelkästään valuma-alueelle, jos ulkoinen kuormitus on liian suurta, jakoi vastaajien mielipiteitä. Kolmannes vastaajista oli osittain samaa mieltä ja kolmannes osittain eri mieltä asiasta. Vain kaksi vastaajaa olivat samaa mieltä väittämän kanssa ja yksi täysin eri mieltä. Kuitenkin suurin osa vastaajista (80 %) oli sitä mieltä, että pelkät järveen kohdistuvat toimenpiteet eivät riitä, jos järveen kohdistuu voimakasta ulkoista kuormitusta. Vaikka valuma-alueella tapahtuva kunnostus vaikuttaisi järven tilaan eniten, halutaan omalla järvelläkin tehdä kunnostustoimenpiteitä, mikä koetaan ehkä konkreettisemmäksi kunnostamiseksi.

Yli puolet (60 %) vastaajista oli osittain eri mieltä siitä, että toimenpiteiden vaikutukset pitää nähdä nopeasti ja kaikki vastaajat olivat täysin tai osittain sitä mieltä, että järvikunnostus on hidasta ja pitkäjänteistä toimintaa. Asennoitumisella on merkittävä vaikutus sille, että kunnostusta jatketaan, vaikka välittömiä vaikutuksia ei saadakaan. Pitkäjänteisellä työllä saavutetaan parempi ja kestävämpi tulos kuin toimenpiteillä, jotka vaikuttavat nopeasti järven tilaan.

Vastaajista suurin osa (60 %) on täysin ja 20 % osittain sitä mieltä, että vesistön tilaa olisi syytä selvittää tutkimuksilla ennen kunnostustoimenpiteisiin ryhtymistä. Vastaajat ovat sisäistäneet sen, että tutkimustulokset ovat pohja kunnostushankkeen onnistumiselle. Noin kolmanneksen mielestä kokeellisella asteella olevia uusia kunnostusmenetelmiä voitaisiin käyttää järvilla ja 60 % oli osittain samaa mieltä. Yksi vastaajista oli asiasta täysin eri mieltä.

4.4

Jatkosuunnitelmat

Yhteistilaisuudet ovat osoittautuneet onnistuneeksi tavaksi edistää järvikunnostushankkeiden yhteistoimintaa ja välittää ajankohtaista tietoa kunnostushankkeille. Yhteistilaisuuksia on tarkoitus jatkossakin järjestää vuosittain. Tilaisuuksissa tullaan jatkossa keskustelemaan ajankohtaisista järvikunnostushankkeista ja toivottavasti saadaan aikaiseksi myös järvien yhteisiä hankkeita. Tarkoitus on myös järjestää koulutusiltoja, joihin voisi osallistua myös naapurikuntien järvikunnostusaktiivit. Näihin kutsuttaisiin alustajiksi asiantuntijoita.

OSA III: Mäntsälän järvien
kunnostustarve
Web-HIPRE -mallilla
arvioituna

Mäntsälän järvien kunnostustarve Web-HIPRE -mallilla arvioituna

Mäntsälän järvien kunnostustarvetta arvioitiin Web-HIPRE -mallin avulla. Web-HIPRE -ohjelma on kehitetty TKK:n systeemianalyysin laboratoriossa. Web-HIPRE -ohjelmassa järvien kunnostustarvetta tarkasteltiin arvopuuanalyysin avulla. Lisätietoja: www.hipre.hut.fi.

Arviointivaiheeseen siirtyi 14 Mäntsälän järveä. Nämä olivat Hunttijärvi, Sahajärvi, Kilpijärvi, Sääksjärvi, Isojärvi, Keravanjärvi, Ahvenlampi, Pitkäjärvi, Sälinkään Suojärvi, Vähäjärvi, Iso-Vuotava, Sulkavanjärvi, Venunjärvi ja Joutsjärvi. Näistä järvistä löytyi vedenlaatutietoja ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä. Mallilla arvioitiin erikseen järven käyttöä ja tilaa. Tilan arvioinnissa tarvittiin vedenlaatutietoja, minkä vuoksi malliin voitiin ottaa mukaan vain ne järvet, joilta näitä tietoja oli saatavissa. Mäntsälän järvien kunnostustarpeen arviointi on kuvattu tarkemmin Suomen ympäristö -sarjassa julkaistavassa raportissa (Marttunen ym. painossa).

1 Arvioinnissa käytetyt kriteerit

1.1

Järvien käyttöpaine

Järven virkistyskäyttö- ja luontoarvoja kuvataan nykykäytön ja potentiaalisen käytön sekä sellaisten luontoarvojen avulla, joiden suojeleminen/parantaminen edellyttäisi kunnostusta.

Nykykäyttö arvioitiin Mäntsälän tapauksessa uimarien, ranta-asutuksen ja matkailuyritysten perusteella. Nämä tekijät kerrottiin yhteisesti valituilla painoarvoilla, jolloin saatiin laskettua kunkin järven käyttöindeksi (taulukko 1). Kalastusta ei voitu selvittää, koska myydyt luvat eivät ole järvikohtaisia. Myöskään kalaistutusten lukumääriä ei ole kaikilta järviltä. Melkein kaikilta on saatavissa joko kuhan, hauen tai mateen istutusmäärät, vain Sääksjärveltä ja Venunjärveltä tiedot puuttuvat.

Taulukko 1. Mäntsälän järvien virkistyskäyttöindeksi-arvot.

	Uimarit lkm	Paino- arvo	Ranta- asutus lkm	Paino- arvo	Matkailu lkm	Paino- arvo	Yhteensä
Hunttijärvi	250	0,42	72	0,99	2	0,16	176
Keravanjärvi	300	0,42	31	0,99	2	0,16	157
Sahajärvi	60	0,42	83	0,99	0	0,16	107
Sääksjärvi	100	0,42	39	0,99	0	0,16	80
Kilpijärvi	30	0,42	72	0,99	2	0,16	84
Isojärvi	10	0,42	57	0,99	1	0,16	61
Ahvenlampi	50	0,42	1	0,99	1	0,16	22
Suojärvi	0	0,42	28	0,99	0	0,16	28
Pitkäjärvi	0	0,42	27	0,99	0	0,16	27
Iso-Vuotava	0	0,42	16	0,99	0	0,16	16
Venunjärvi	0	0,42	10	0,99	0	0,16	10
Joutsjärvi	0	0,42	7	0,99	0	0,16	7
Vähäjärvi	0	0,42	6	0,99	0	0,16	6
Sulkavanjärvi	0	0,42	2	0,99	0	0,16	2

Potentiaalisen käyttötekijän avulla arvioidaan järveen mahdollisesti tulevaisuudessa kohdistuvan virkistyskäytön voimakkuutta. Potentiaalisen käytön määrä riippuu järven houkuttelevuudesta, saavutettavuudesta ja lähiseudun asukasmäärästä. Saavutettavuutta arvioitaessa otetaan huomioon sekä tieyhteydet että pysäköintialueiden määrä ja koko. Asukasmäärää arvioitaessa otetaan Mäntsälän tapauksessa huomioon kirkonkylän ja lähimpien kyläkeskusten paine. Asukasmäärään kuuluva kirkonkylän paine laskettiin jakamalla kirkonkylän asukasmäärä kirkonkylän etäisyydellä järvestä (taulukko 2).

Taulukko 2. Kirkonkylän käyttöpainetta kuvaavan muuttujan laskeminen.

	Etäisyys kirkonkylään, km	Kirkonkylän asukasmäärä	Asukasmäärä/km
Hunttijärvi	13,5	9729	721
Isojärvi	8,5	9729	1145

Kyläkeskuksen painetta laskettaessa jaettiin asukasmäärä lähimmän (tai lähimpien) kylän etäisyydellä järvestä. Muuttuja sai arvon nolla, jos järvelle ei ollut tieyhteyttä eikä sillä ollut yhteis- tai yleistä rantaa (esim. Iso-Vuotava) (taulukko 3).

Taulukko 3. Kyläkeskusmuuttujan suhdeluvun laskeminen.

	Etäisyys kylään (km)	Asukasmäärä	Asukasmäärä/km
Hunttijärvi, Levanto	1	280	280
Hunttijärvi, Saari	2	297	149

Hajarakentamispaine arvioitiin Mäntsälän kunnan kaavoituskatsauksesta 2005. Mäntsälän kunnassa on kahdeksan osayleiskaavahanketta. Hankkeista käy ilmi mahdolliset rakennuspaineet. Järvikohtaista hajarakentamispainetta arvioitiin tarkastelemalla osayleiskaavahankkeiden sijoittumista kyseisen järven valuma-alueelle. Jos tarkasteltava järvi kuului osayleiskaava-alueeseen, sen hajarakennuspaineen arvioitiin olevan voimakasta. Jos taas järvi oli hyvin lähellä osayleiskaava-aluetta, sen hajarakennuspaine katsottiin melko voimakkaaksi. Hajarakennuspaine oli vähäinen järvillä, jotka sijaitsivat kaukana osayleiskaavahankkeista.

1.2

Järvien tila

Mäntsälän tapauksessa **veden laadun** arvioimiseen käytettiin kokonaisfosfori-, klorofylli-*a*- ja happipitoisuutta, näkösyvyyttä sekä veden pH-arvoa. Mäntsälästä ei ollut saatavilla veden väri- ja sameusarvoja kuin osalta järvistä. Keväinen kokonaistyyppipitoisuus kertoo maatalouden kuormituksesta, mutta näitä tietoja ei ollut saatavilla. Kesäaikaisilla pitoisuustiedoilla ei ole mahdollista arvioida maatalouden kuormitusta, koska alkukevään arvot puuttuvat.

Kokonaisfosfori- ja klorofylli-*a*-pitoisuuksissa on käytetty kesäaikaisia pitoisuuksia. Jos mittauksia on ollut enemmän, havainnoista on laskettu keskiarvo, joka kattaa koko 2000-luvun. Osasta järviä ei ole kuin yksi mittaustulos. Näkösyvyytustuloksia on käytetty sellaisinaan, koska osasta järviä ei ole kuin yksi mittaus. Veden pH-tuloksia on lähes kaikilta järviltä, kukinnasta kertovia arvoja (pH > 8) löytyi yleisten uimarantojen tutkimustuloksista. Osasta järviä ei ole kuin yksi mittaus kesässä. Toisista järvistä viimeisin mittaus on vuodelta 1991. Veden happipitoisuutta arvioitiin happikatojen esiintymisellä. Happipitoisuuden ajallista vaihtelua ei voinut arvioida, koska osasta järviä oli vain yksi mittaustulos. Myöskään vertikaalisen vaihtelun arviointiin tietoa ei ollut riittävästi.

Mäntsälän tapauksessa **kasvillisuutta** arvioitiin pääosin ilmakuviista. Ilmakuviin pohjautuva tarkastelutapa ei mahdollista lajien tunnistusta. Uposlehtiset vesikasvit eivät myöskään näy ilmakuviista. Iso-Vuotavasta ei ollut tietoja eikä kuvia, ja sen kohdalla arvio perustui järven rehevyyteen ja morfologiaan. Lähtökohtana on, että kohtalainen määrä vesikasveja kuuluu terveeseen järviekosysteemiin. Tila arvioidaan huonoksi, jos ne puuttuvat kokonaan tai valtaavat järven täysin. Ilmakuviin perusteella Mäntsälän järvien kasvillisuus on runsasta eikä viitteitä kasvillisuuden haitallisesta vähenemisestä ole. Siksi tarkastelussa keskityttiin vain mahdolliseen umpeenkasvuun ja siitä aiheutuvaan haittaan.

Pohjan laatua kuvaavia liettymishavaintoja ei ollut saatavissa. **Kalaston** rakenteen arvioinnissa käytettiin klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhdetta, koska koekalastustietoja oli käytettävissä vain muutamilta järviltä. Klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforipitoisuuksia oli osalta järviä vain yksi mittaustulos. **Kasviplanktonia** kuvaavana muuttujana käytettiin leväkukintoja, tarkemmin levähaittailmoituksia.

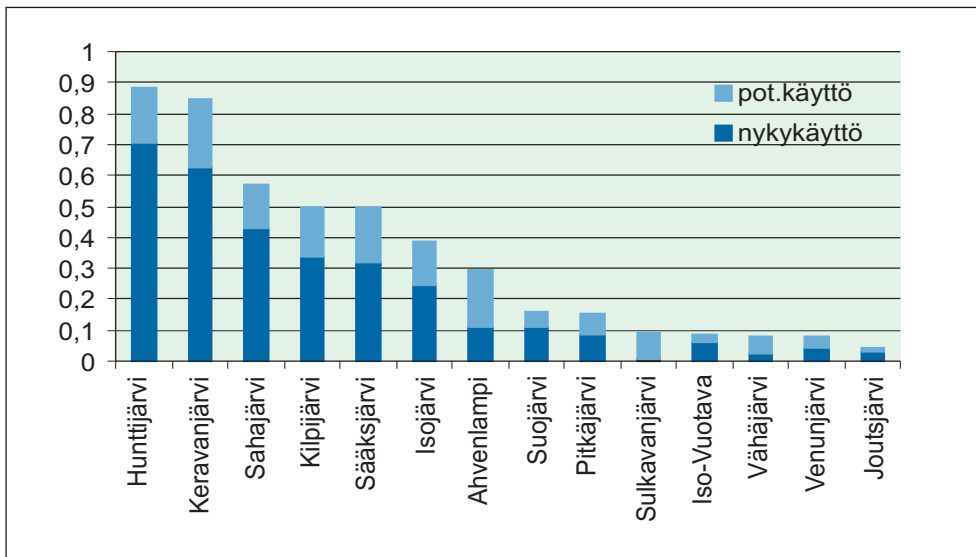
2 Järvien käytön, tilan ja kunnostustarpeen arviointi

2.1

Järvien käyttöpaine

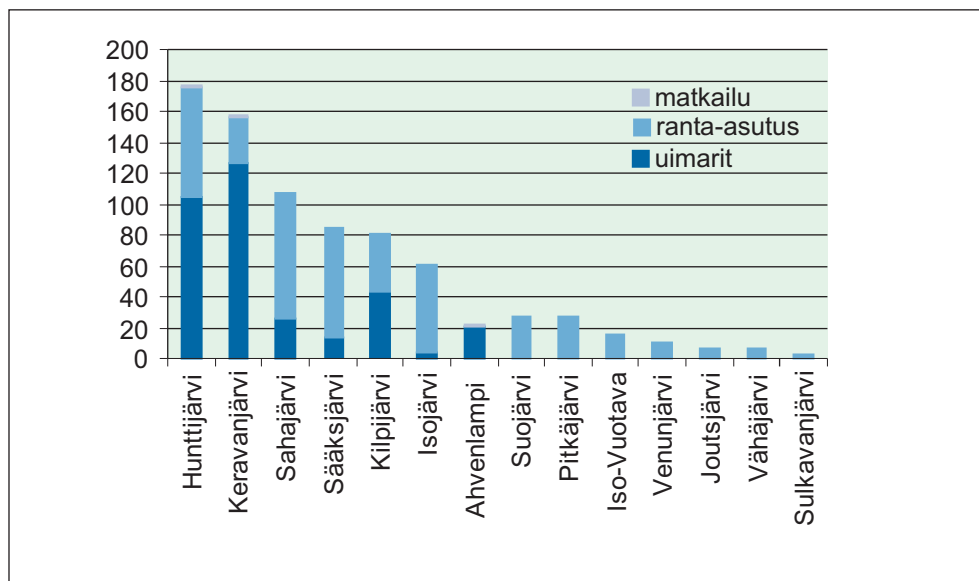
Seuraavassa kuvataan tarkasteltujen järvien käyttöpaineessa olevia suhteellisia eroja.

Tarkastelun perusteella suurin käyttöpaine on Hunttijärvellä. Keravanjärvellä, Sahajärvellä, Kilpijärvellä ja Sääksjärvellä on seuraavaksi suurimmat käyttöpaineet. Järvillä, joiden käyttöpaine on vähäinen, potentiaalisen käytön osuus kokonaiskäytöstä on yleensä huomattavasti suurempi kuin niillä järvillä, joilla on suuri käyttöpaine (kuva 1).



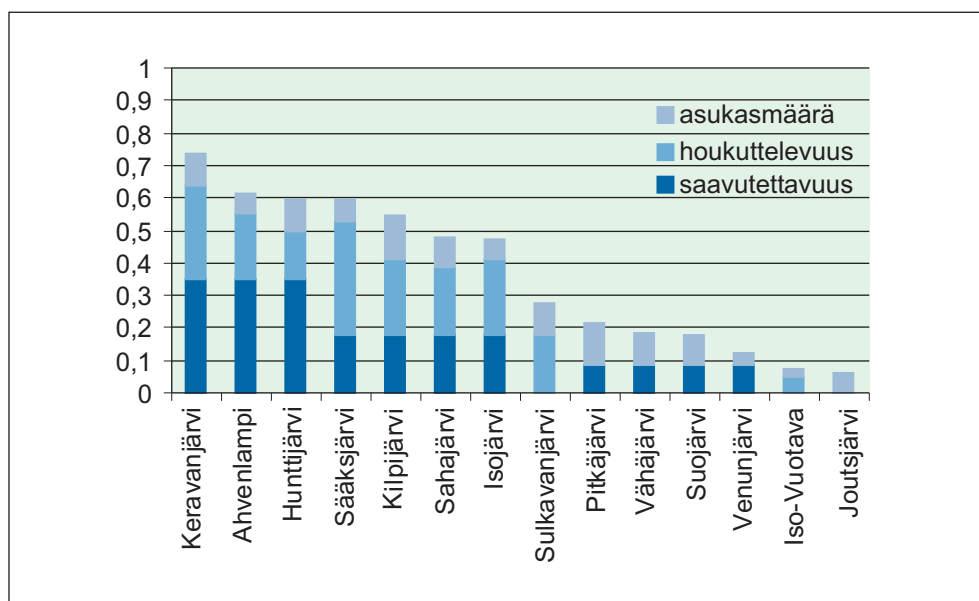
Kuva 1. Mäntsälän järvien käyttöpaineen suuruus jaettuna nykyiseen ja potentiaaliseen käyttöön. Mitä korkeampi pylväs, sitä suurempi on käyttöpaine.

Nykyisin käyttö on suurinta Hunttijärvellä ja seuraavaksi eniten käytetään Keravanjärveä, Sahajärveä ja Sääksjärveä. Suurin osa järvien nykykäytöstä muodostuu ranta-asutuksesta. Keravanjärvellä painottuu suuri uimarien osuus, sillä uimarantojen käyttö on aktiivista. Järvillä, joilla nykykäyttö saa pienen arvon, kuten Suojärvellä, Pitkäjärvellä, Iso-Vuotavalla, Venunjärvellä, Joutsjärvellä, Vähäjärvellä ja Sulkavanjärvellä, nykykäyttö muodostuu ainoastaan ranta-asutuksesta. Näillä järvillä ei ole yleisiä uimarantoja tai matkailuyrityksiä (kuva 2).



Kuva 2. Mantsälän järvien nykykäyttö käyttöindeksin avulla laskettuna.

Mantsälän järvien virkistyskäyttö voi tulevaisuudessa lisääntyä. Parhaat edellytykset käytön lisääntymiselle on Keravanjärvellä ja Ahvenlammella. Venunjärvellä, Joutsjärvellä ja Iso-Vuotavalla virkistyskäytön lisääntymismahdollisuudet näyttävät selvästi vähäisemmiltä kuin muilla tarkastelluilla järvillä (kuva 3).

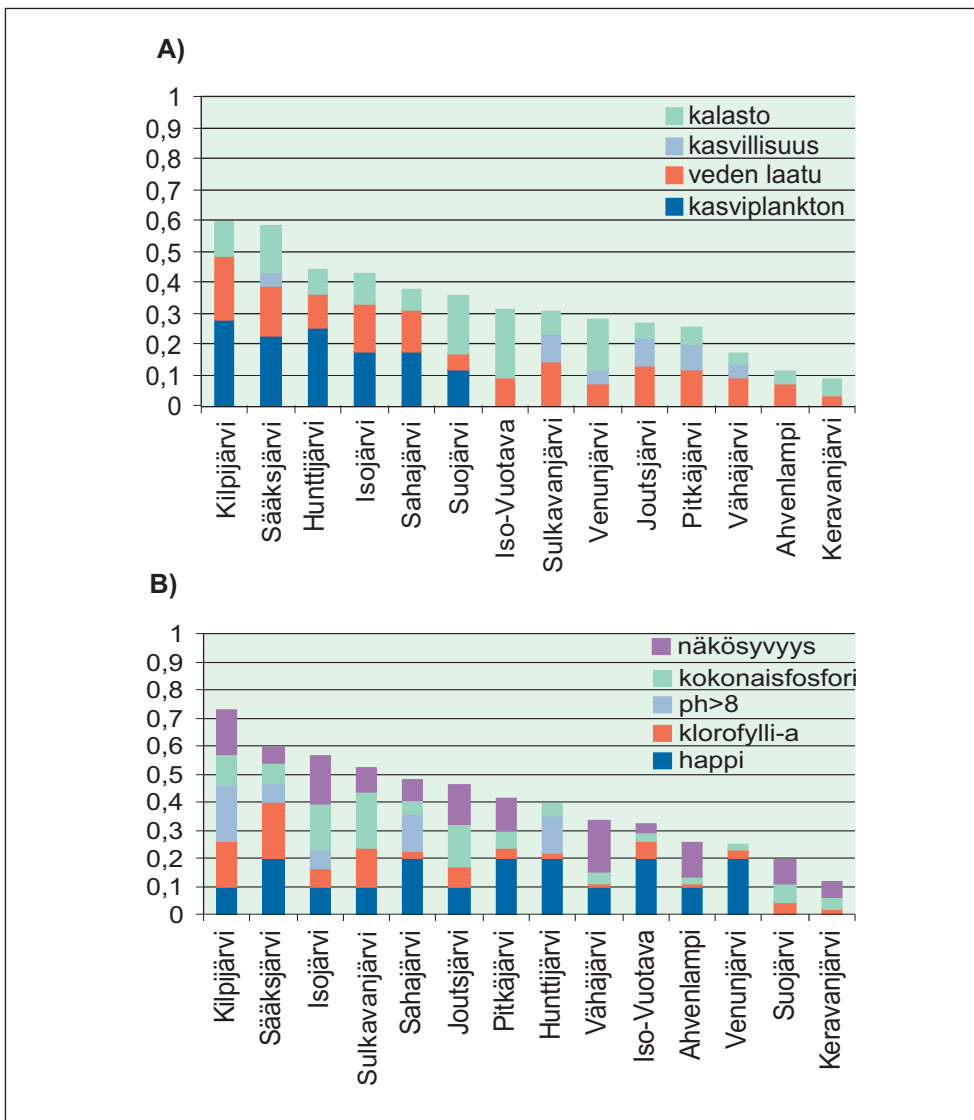


Kuva 3. Mantsälän järvien potentiaalinen käyttö.

Järvien tila

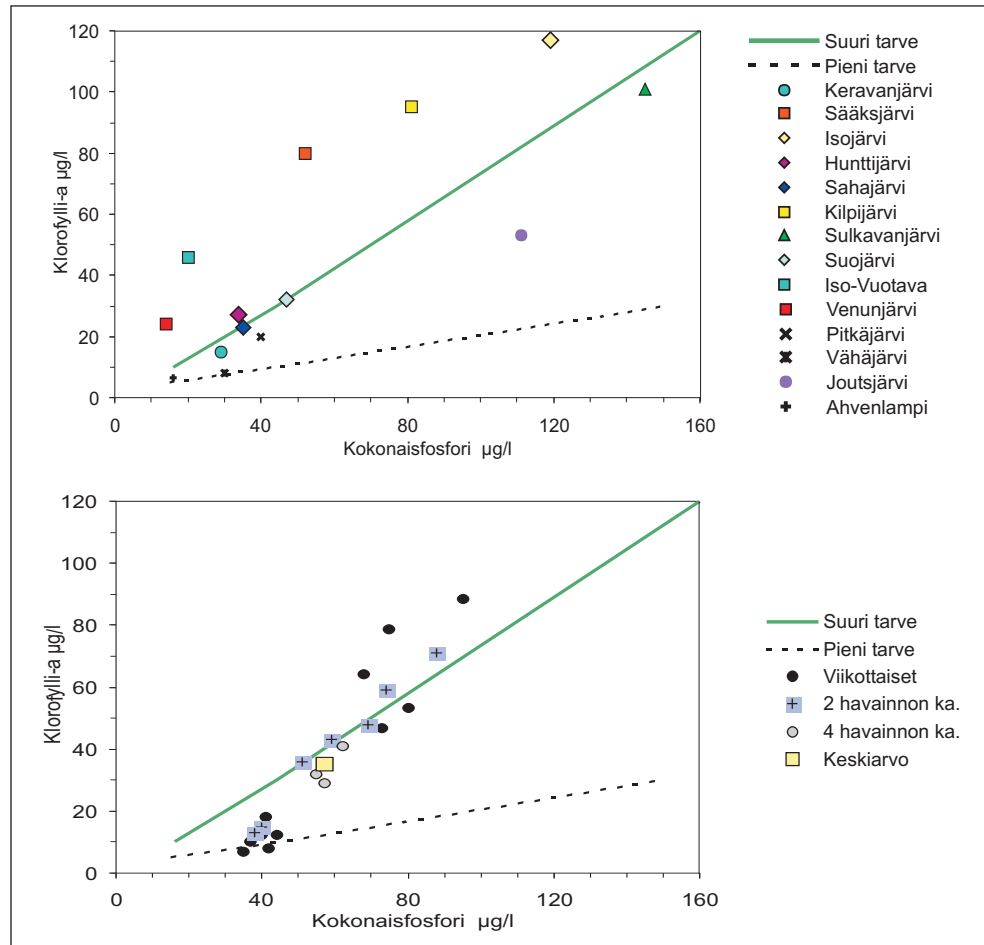
Järvien tilan kokonaisarvio perustuu kohdassa 1.2 kuvattuihin kriteereihin sekä eri tekijöiden painotuksiin.

Mäntsälän järvistä kaikkein huonoin tila on Kilpijärvellä ja Sääksjärvellä. Parhaimmasta kunnossa ovat Keravanjärvi ja Ahvenlampi. Huonokuntoisissa järvissä levähaittojen osuus on suuri. Kalaston merkitys levämääriin klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhteen perusteella on erityisen suurta Iso-Vuotavalla, Suojärvellä ja Venunjärvellä. Jos tarkastelu tehdään vain veden laadun perusteella, niin Kilpijärvi ja Sääksjärvi ovat huonoimmassa kunnossa. Etenkin Kilpijärvellä veden laatu on huonoa leväkukintojen (pH>8 ja klorofylli-*a*) vuoksi. Veden laatu on hyvä Keravanjärvellä (kuvat 4a-b).



Kuva 4a-b. Mäntsälän järvien tilan (ylempi kuva) ja veden laadun (alempi kuva) vertailu käytettyjen kriteerien perusteella. Mitä korkeampi pylväs, sitä huonompi on järven tila.

Mäntsälän järvien kalaston vinoutuneisuutta kuvattiin klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforin suhteella. Kuvasta 5 näkyy järvien ravintoketjukurjennostustarve.



Kuva 5. Mäntsälän järvien ravintoketjukurjennostustarve ja esimerkki tavasta, jolla kasvukauden keskiarvoista lasketun klorofylli-*a*/kokonaisfosfori-suhteen perusteella voi arvioida ravintoketjukurjennostustarvetta (Sarvala ym. 2000). Katkoviiva kuvaa tilannetta, jossa kalatiheys ei ole liian suuri ja leviä syöviä vesikirppuja on riittävästi. Yhtenäinen viiva kuvaa tilannetta, jossa todennäköisesti levämäärää voimistaa suuri kalatiheys, jonka seurauksena leviä syövien vesikirppujen laidunnusvaikeus leviin on vähäinen. Kuvassa esitetyistä Mäntsälän järvien arvoista osa on viitteellisiä, koska ne perustuvat vain yhteen havaintoon.

2.3

Kunnostustarpeen arviointi

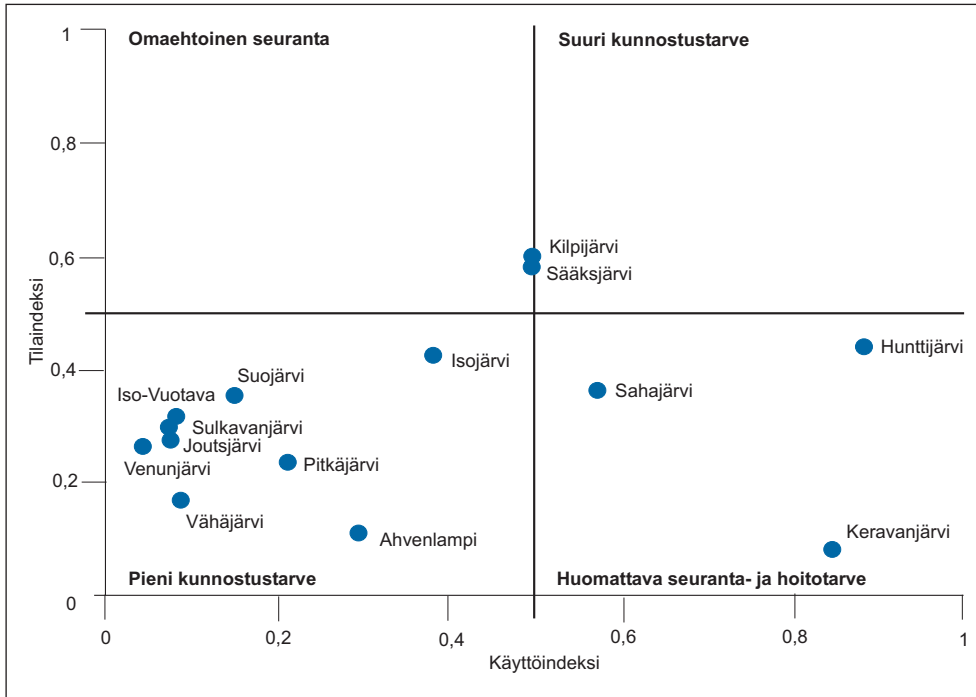
Kuvassa 5 on vertailtu Mäntsälän järviä käyttöpaineen ja tilan perusteella. Kuvan perusteella voidaan tunnistaa neljä pääryhmää:

- Järvet, joiden käyttöpaine on suuri ja tila huono
- Järvet, joiden käyttöpaine on pieni ja tila huono
- Järvet, joiden käyttöpaine on suuri ja tila hyvä
- Järvet, joiden käyttöpaine on pieni ja tila hyvä

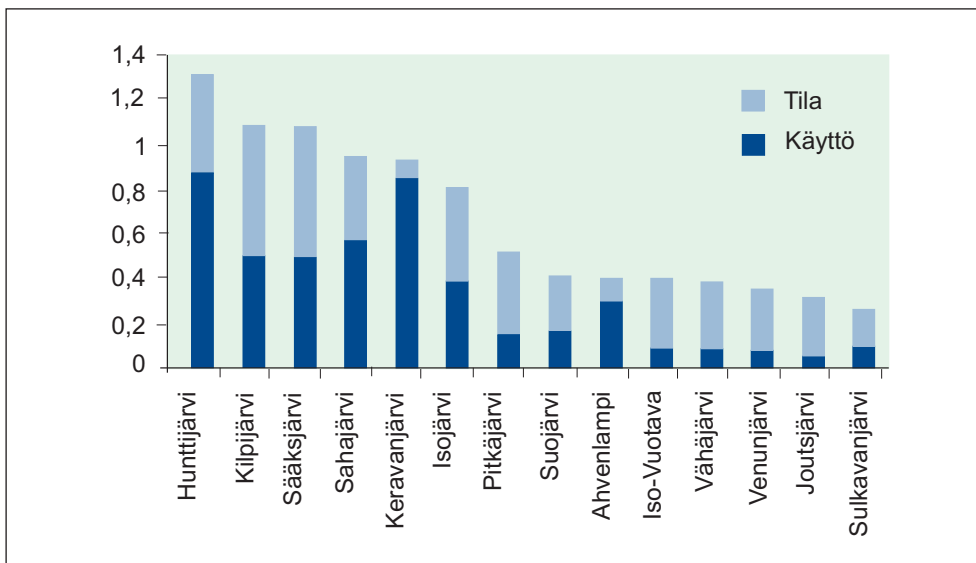
Kunnostustarpeen voidaan arvioida olevan voimakkain niissä järvissä, joiden käyttöpaine on suuri ja tila huono.

Tarkastelun perusteella kunnostustarve on suurin Sääksjärvellä, Kilpijärvellä ja Hunttijärvellä (kuvat 6 ja 7). Sääksjärven ja Kilpijärven tila on heikoin ja niiden

käyttöpaine on melko suuri. Hunttijärven käyttöpaine on suurin, mutta sen tila on selvästi edellä mainittuja järviä parempi. Myös Isojärvellä ja Sahajärvellä on kunnostustarvetta. Isojärven tila on samaa tasoa kuin Hunttijärven, mutta sen käyttö on selvästi vähäisempää. Sahajärven tila on lähellä keskitasoa ja siihen kohdistuva käyttöpaine on suurta. Keravanjärvellä on suuri käyttö ja sen tilakin on hyvä. Muiden tarkasteltujen järvien käyttö on vähäistä. Ahvenlammen ja Vähäjärven tilaa voidaan pitää hyvänä, ja niiden kunnostustarve on siten pieni. Pitkäjärven, Joutsjärven, Venunjärven, Sulkavanjärven ja Iso-Vuotavan tila on keskitasoa parempi. Suojärven tila on keskinkertainen.



Kuva 6. Mantsälän järvien kunnostustarve käytön ja tilan suhteen.



Kuva 7. Mantsälän järvien yhteenlasketut tila- ja käyttöindeksit.

Järvikohtainen yhteenveto

Hunttijärven kunnostustarve on suuri. Järven virkistyskäyttö on suurta. Järvellä on kaksi yleistä uimarantaa, joita käytetään paljon. Järven rannat ovat tiheään asutettuja ja rannalla on kaksi matkailuyritystä. Järvi on helposti saavutettavissa ja siihen kohdistuva potentiaalinen virkistyskäyttöpaine on arvioitu kasvavaksi. Hunttijärvellä on myös käyttämätön yhteisranta. Hunttijärven tilaa huonontavat leväkukinnat. Järven syvänteessä esiintyy säännöllisesti happikatoja.

Sahajärven kunnostustarve on suuri. Järven virkistyskäyttö on melko suurta. Ranta-asutusta on enemmän kuin muilla tarkastelluilla järvilla. Sahajärvellä on yksi, korkeasti varustettu, yleinen uimaranta. Uimarannan yhteydessä on myös luontopolku. Lisäksi Sahajärvellä on yksi käyttämätön yhteisranta. Sahajärven tila on tarkasteltujen järvien keskitasoa. Erityisesti leväkukinnat ja happikadot alentavat veden laatua.

Kilpijärven kunnostustarve on suuri. Sen käyttö koostuu myöskin ranta-asutuksesta. Järvellä on yksi yleinen uimaranta ja yhteisranta. Yleisellä uimarannalla on nuotiopaikka ja yhteisrannalla on laituri ja laavu. Kilpijärven tila on tarkastelluista järivistä huonoin. Veden laatua heikentävät runsaat leväkukinnat ja järven näkösyvyys on alhainen.

Sääksjärven käyttö on keskitasoa suurempaa ja se muodostuu sekä uimarannoista että ranta-asutuksesta. Myös Sääksjärvellä on selvää kunnostustarvetta. Sääksjärvellä on sekä yleinen että kylän yhteinen uimaranta. Etenkin kylän yhteinen ranta on varustettu korkeatasoisesti. Sääksjärven lähellä ei ole muita virkistyskäyttöön sopivia järviä ja aivan rannasta alkaa Natura-alue. Järveen tulee kohdistumaan tulevaisuudessa suurta virkistyskäyttöä voimakkaan hajarakentamispaineen vuoksi. Samoin kirkonkylän läheisyys kasvattaa käyttöpainetta. Sääksjärven tila on huono. Järvessä esiintyy leväkukintoja ja happikatoja ja kalastokin näyttää vinoutuneelta.

Isojärven käyttö on keskitasoa ja se koostuu pääosin ranta-asutuksesta. Isojärvellä on samoin selvää kunnostustarvetta. Isojärvellä on yksi yleinen uimaranta, mutta sen käyttö on vähäistä. Järven lähistöllä ei ole toisia houkuttelevampia järviä, mutta ei myöskään erityisiä luontoarvoja. Isojärven tila on huonohko. Järvessä esiintyy happikatoja talvisin, veden kokonaisfosforipitoisuus on korkea ja näkösyvyys alhainen. Myös leväkukinnat ovat yleisiä.

Keravanjärven käyttö on suurehkoa ja muodostuu uimarannoista. Keravanjärvellä ei ole suoraa kunnostustarvetta, mutta toimenpiteitä pitäisi kohdistaa seurantaan. Järvellä on kaksi yleistä uimarantaa ja kaksi leirikeskusta, joita käytetään paljon. Keravanjärvi on helppo saavuttaa eikä sen lähistöllä ole muita järviä. Alueelle tullaan kohdistamaan hajarakentamista, mikä kasvattaa järven virkistyskäyttöä tulevaisuudessa. Keravanjärven tila on hyvä, mutta sitä olisi hyvä seurata.

Ahvenlammen kokonaiskäyttö on vähäistä, koska sen rannalla on vain yksi seurakunnan omistama kiinteistö. Ranta-asutusta ei ole siis paljoakaan. Ahvenlammella on kuitenkin yksi yleinen uimaranta, jonka käyttäjämäärä on kohtuullinen. Ahvenlampi on helppo saavuttaa ja se sijaitsee hyvin lähellä kirkonkylää. Ahvenlammen tila on hyvä ja sen kunnostustarve on pieni.

Pitkäjärven nykyinen käyttö on vähäistä, mutta tulevaisuudessa järveen voi kohdistua suurempaakin virkistyskäyttöpainetta. Pitkäjärvellä ei ole yleistä uimarantaa, mutta kaksi käyttämätöntä yhteisranta voidaan ottaa tulevaisuudessa käyttöön. Ranta-asutusta on järven rannalla kohtuullisesti. Pitkäjärven tila on keskitasoa parempi. Veden laatua heikentävät happikadot ja alhainen näkösyvyys. Myös umpeenkasvun riski on olemassa.

Suojärven käyttö on vähäistä, koska järvellä ei ole yleistä uimarantaa ja ranta-asutustakin on vain kohtuullisesti. Suojärvi ei ole helposti saavutettavissa. Järvellä on yksi käyttämätön yhteisranta. Suojärven tila on keskinkertainen. Etenkin kalasto näyttää vinoutuneelta ja järvellä esiintyy ajoittain leväkukintoja.

Vähäjärven käyttö on hyvin vähäistä, koska järven rannalla on vain muutama kiinteistö ja yleiset uimarannat puuttuvat. Yksi käyttämätön yhteisranta järvellä kuitenkin on, mutta Vähäjärvi on vaikea saavuttaa. Vähäjärven tila on keskitasoa parempi. Veden laatua alentaa alhainen näkösyvyys ja ajoittaiset happikadot.

Iso-Vuotavan käyttö on hyvin vähäistä, koska yleiset ja yhteiset uimarannat puuttuvat. Ranta-asutusta on jonkin verran. Iso-Vuotava on vaikeasti saavutettava. Järven tila on keskitasoa parempi, mutta kalasto näyttää selkeästi vinoutuneelta ja järvessä esiintyy myös happikatoja.

Sulkavanjärven käyttö on hyvin vähäistä ja tila keskitasoa. Järvellä ei ole yleisiä uimarantoja, mutta yksi käyttämätön yhteisranta on. Ranta-asutusta on erittäin vähän. Sulkavanjärvi on vaikea saavuttaa. Veden laatua alentaa korkea kokonaisfosforipitoisuus. Levähaittoja ei ole kuitenkaan havaittu.

Venunjärven käyttö on vähäistä, koska yleiset ja yhteiset uimarannat puuttuvat ja ranta-asutustakin on vähän. Järveen ei tule kohdistumaan tulevaisuudessakaan suurta virkistyskäyttöpainetta. Järven tila on keskitasoa parempi, mutta kalasto näyttää vinoutuneelta. Järvessä esiintyy myös säännöllisesti happikatoja.

Joutsjärven käyttö on tarkastelluista järvistä vähäisintä. Järvellä ei ole yleisiä tai yhteisiä uimarantoja, eikä asutusta ole kovinkaan paljon. Järven tila on keskitasoa parempi. Veden laatua heikentää korkea kokonaisfosforipitoisuus ja alhainen näkösyvyys. Myös kasvillisuus saattaa aiheuttaa järven umpeenkasvua.

Lähteet:

- Sarvala J., Helminen H. ja Karjalainen J. 2000. Restoration of Finnish lakes using fish removal: changes in the chlorophyll-phosphorus relationship indicate multiple controlling mechanisms. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1473-1479.
- Marttunen M, Sammalkorpi I, Hagman A-M, Lehtoranta V, Serenius K ja Vääriskoski J. Monitavoitearviointi järvikunnostushankkeiden vertailussa - Menetelmän kuvaus ja testaus Mäntsälän ja Uudenmaan järvillä. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Painovaiheessa, julkaistaan Suomen ympäristösarjassa.

Osa IV: Mäntsälän järvien kunnostuksen yleissuunnitelmat

1 Johdanto

Rehevöitymisellä tarkoitetaan järven biologisen tuotantokyvyn kasvua. Rehevöitymiskehityksen edetessä tietyn tason jälkeen tämä kasvunopeus kiihtyy voimakkaasti (Wetzel 2001). Ravinnepitoisuuksien nousu mahdollistaa järven tuotantotason kasvun. Rehevöitymisessä levät käyttävät lisääntyneet ravinnemäärät hyödykseen ja muodostavat levien massaesiintymisiä. Kalasto muuttuu särkikalavaltaisemmaksi. Vesi samenee, ja vesikasvilajisto muuttuu vähemmän valoa tarvitsevaksi (Hyytiäinen 2000).

Suomen järvistä noin viidesosan voidaan katsoa olevan rehevöityneitä (Walls ja Rönkä 2004). Tällaisia järviä kunnostetaan eri puolilla Suomea. Kunnostusprosessi voidaan jakaa aloitus-, suunnittelu-, luvanhaku-, toteutus- ja seurantavaiheeseen. Aloitusvaiheessa määritetään ongelmat ja kerätään kunnostukseen osallistuvia tahoja ja selvitetään mahdollista rahoitusta. Suunnitteluvaiheessa valitaan toimenpiteet, joilla kunnostus on tarkoitus toteuttaa. Toimenpiteet toteutetaan mahdollisen luvanhaun jälkeen ja niiden vaikutuksia seurataan (Äystö 1998a).

Osassa III tarkasteltiin Mäntsälän järvien kunnostustarvetta Web-HIPRE -mallin avulla. Web-HIPRE on internet-pohjainen päätöksenteon työkalu. Ohjelma on kehitetty TKK:ssa ja löytyy heidän internetsivuiltaan (www.hipre.hut.fi). Tarkastelun perusteella viisi järveä (Sääksjärvi, Hunttijärvi, Kilpijärvi, Isojärvi ja Sahajärvi) erottuivat muista Mäntsälän järvistä. Näissä oli selvää kunnostustarvetta. Valituista järvistä Hunttijärvellä oli suurin käyttö. Kilpijärvi ja Sääksjärvi taas olivat huonoimmassa kunnossa. Sahajärven tila oli kaikkein paras. Kunnostustarvetarkastelun perusteella päätettiin tehdä kunnostussuunnitelmat kyseisille järville. Suunnitelmassa arvioitiin sisäisen ja ulkoisen kuormituksen osuutta, jotta kunnostusmenetelmien valinta olisi mahdollisimman luotettavalla pohjalla.

Mäntsälän järvien kunnostustarvetta arvioitiin Web-HIPRE -ohjelman avulla keväällä 2006 Mäntsälän kunnan, Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen yhteisessä hankkeessa. Tällöin suuri kunnostustarve todettiin olevan viidellä järvellä (Hunttijärvi, Sääksjärvi, Kilpijärvi, Isojärvi ja Sahajärvi). Lisäksi Keravanjärven käytön todettiin olevan suurta, mutta tilan hyvä. Näille kuudelle järvelle päätettiin tehdä kuormitusselvitykset. Kuormitusselvitysten tulokset esitellään kunnostussuunnitelmien yhteydessä järvikohtaisesti. Viimeisin arvio Mäntsälän järviin kohdistuvasta ulkoisesta kuormituksesta on tehty vuonna 1991 (Henriksson ja Myllyvirta). Sääksjärveltä löytyy uudempi tutkimus vuodelta 2003. Keravanjärveltä tarkemmat arviot puuttuvat.

Tässä osiossa tehdään ehdotus Sääksjärven, Hunttijärven, Kilpijärven ja Sahajärven kunnostuksesta. Lisäksi Isojärvelle jo tehty kunnostussuunnitelma päivitetään sekä Keravanjärven seurantaohjelmaan esitetään parannuksia. Osiossa esitellään Suomessa yleisesti käytetyt kunnostusmenetelmät lyhyesti, minkä jälkeen niiden soveltuvuutta kuhunkin järveen pohditaan erikseen.

2 Aineisto ja menetelmät

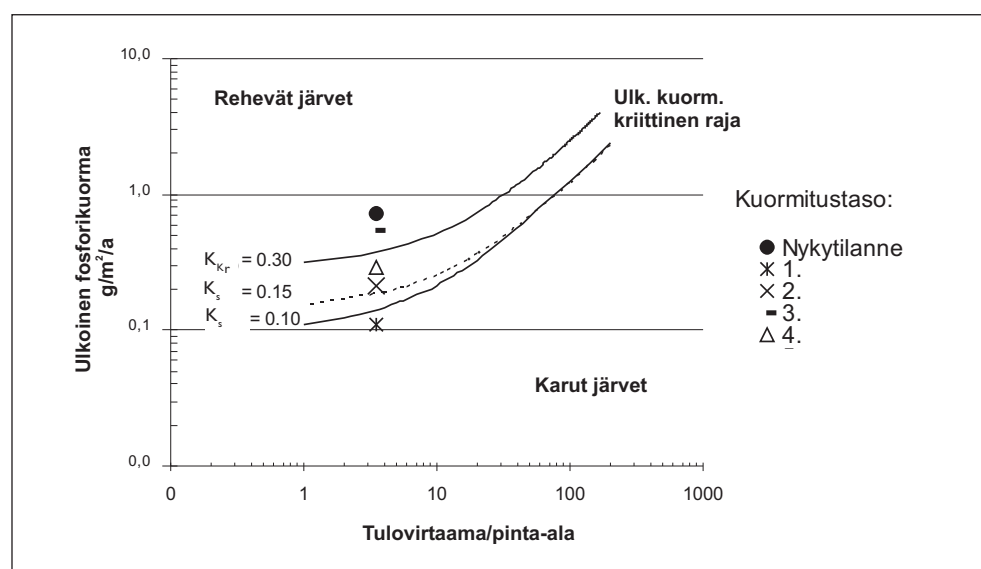
2.1

Ulkoisen kuormituksen arviointi

Ulkoisella kuormituksella tarkoitetaan järven valuma-alueelta järveen valumavesien mukana kulkeutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Kuormitusta tulee ilmaperäisestä laskeumasta ja luonnonhuuhtoumasta sekä ihmisen toiminnasta kuten maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta. Eri lähteistä tuleva kuormitus on erilaista mm. ajoitukseltaan ja sen suhteen, kuinka suuri osa siitä on suoraan leville käyttökelpoista. Maa- ja metsätalouden kuorma tulee pääasiassa keväisin ja syksyisin, kun taas varsinkin loma-asutusten kuormitus tulee kesäisin. Loma-asutuksen kuormitus on leville heti käyttökelpoisessa muodossa kun taas maa- ja metsätalouden kuormitus lisää rehevyyttä viiveellä. Hajakuormitus tulee usein laajalta alueelta ja sen torjuminen on pistemäistä kuormitusta vaikeampaa.

Järvien kunnostuksessa on hyvin tärkeää selvittää ulkoiset kuormittavat tekijät ja miten merkittävää kuormitus on. Valuma-alue voidaan jakaa kauko- ja lähivaluma-alueeseen. Tulojoet tuovat yleensä kuormitusta kauempaa. Lähivaluma-alueelta kuormitus tulee pikkupuroissa hajakuormituksena. Lähivaluma-alueella on tyypillistä pitoisuuksien suuri vaihtelu (Lappalainen 1990).

Ulkoisen kuormituksen sietokyvyn arviointiin voidaan käyttää Vollenweiderin (1976) mallia. Siinä tulevaa ulkoista kuormitusta verrataan hydrauliseen pintakuormaan. Hydraulinen pintakuorma saadaan jakamalla tulovirtaama järven pinta-alalla tai keskisyvyys viipymällä. Sietorajat on määritetty laajan järvitutkimuksen perusteella. Ns. kriittinen raja ($P_v=0,174x^{0,469}$) kuvaa tilannetta, jossa kuormitus aiheuttaa rehevöitymisen kiihtymistä. Sallittu raja ($P_s=0,055x^{0,635}$) taas kertoo kuormitustasosta, jota järvi pystyy sietämään ilman, että se rehevöityy. Yleensä sallitun kuormituksen rajana käytetään katkoviivalla merkittyä käyrää, jossa fosforikuormitus on $0,15 \text{ g/m}^2/\text{a}$ (kuva 1). Mallin käytössä on huomioitava sen suuntaa-antavuus ja yleistettävyyys, se ei ota huomioon järven yksilöllisiä ominaisuuksia.



Kuva 1. Vollenweiderin (1976) mallin mukainen ulkoisen fosforikuormituksen arviointi. Sallittu kuormitus voidaan ajatella sijaitsevan kohdassa $K_s=0,15$.

VEPS

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty vesistökuormituksen arviointiin VEPS-järjestelmä (www-ymparisto.fi/palvelut>Tietojärjestelmät ja aineistot > vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärj.), jonka avulla voidaan arvioida 3. jakovaiheen vesistöalueilla eri kuormituslähteiden suuruutta. Vesistöt on jaettu Suomessa 74 päävesistöalueeseen, jotka jakautuvat osa-alueiksi (1. jakovaihe). Nämä taas jakautuvat yhä pienemmiksi (2. jakovaihe) ja pienemmiksi (3. jakovaihe). Neljäs jakovaihe vastaa järven omaa valuma-alueetta.

”VEPS-järjestelmä arvioi pistekuormituksen, maatalouden, metsätalouden, luonnonhuuhtouman, laskeuman ja haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen. VEPS:llä voidaan arvioida kokonaistypen ja -fosforin kuormat vuositasona (kg/km² /a).

Eriytyisen tärkeää on muistaa, että VEPS-järjestelmä pystyy tuottamaan ainoastaan suunta-antavaa tietoa eri hajakuormituslähteiden suuruudesta. Maankäyttömuodot saadaan 3. jakovaiheen vesistöalueiden tarkkuudella, kun taas useimmat käytetyt laskentamenetelmät on arvioitu suurempien alueiden aineistojen (esim. metsätalostolliset toimenpiteet) perusteella. Laskennoissa käytetyt regressiokaavat (esim. luonnonhuuhtouma), suorat mittaushavainnot (esim. laskeuma) sekä mallinnustulokset (esim. maatalous) perustuvat suhteellisen suppeaan aineistoon, joka on alueellistettu kattamaan kaikki 3. jakovaiheen vesistöalueet. VEPS ei huomioi ravinteiden sedimentoitumista vesistöihin. Tuloksiin on syytä suhtautua kriittisesti ja hyödyntää tulosten tulkinnassa paikallista asiantuntemusta, HERTTA-tietojärjestelmän vedenlaatutietoa ja karttapohjaista tausta-aineistoa alueen hydrologisista ja morfologisista tekijöistä. Vertailu muiden mallityökalujen antamiin tuloksiin on erittäin suotavaa.

Pistekuormituksen osalta VEPS-järjestelmän lähtötiedot perustuvat Valvonta ja kuormitustietojärjestelmän (VAHTI) tuottamiin laitoskohtaisiin tietoihin. VAHTI on osa Ympäristönsuojelun tietojärjestelmää (YSL 27§) ja siihen tallennetaan tietoja mm. ympäristölupavolisten luvista ja päästöistä vesiin ja ilmaan sekä jätteistä. Tietojärjestelmä tuottaa perustiedot valtakunnantason ympäristökuormituksesta ilmaan ja vesiin sekä jätetiedot. Tietojärjestelmä sisältää ympäristökuormitustietoja 1970-luvulta lähtien. Sektori- (jätevesi, ilma, jäte) ja parametrikahtaisesti tietojen esiintyminen vaihtelee runsaasti. Tietojen luotettavuus aikasarjoissa vaihtelee. Ympäristökuormitustiedot ilmoitetaan yleisesti vuosiarvoina, eräiden tietojen osalta kuitenkin kuukausiarvoina. Toimialoja ovat: asutus, jätteenkäsittely, kalankasvatus, saastuneet maa-alueet, teollisuus ja liikenne. Liikenteellä tarkoitetaan lentokenttien jätevesiä. VAHTI-järjestelmään ei ole kattavasti tallennettu vuosikuormituksia turvotuotantoalueista, kaatopaikoista, turkistarhoista ja karjasuojista.

Peltoviljelyn aiheuttaman fosforikuormituksen laskenta perustuu matemaattisella ICECREAM-mallilla (Tattari et al., 2001; Bärlund ja Tattari, 2001) laskettuihin kuormituslukuihin. Kokonaistyyppikuorma perustuu VEPS1-version SOIL-N simulointituloksiin (Granlund et al., 2000). ICECREAM-simulointiajot on tehty viiden, eri puolella Suomea sijaitsevan ilmastotaseman vuosien 1990–2000 meteorologisten havaintojen perusteella. Vesistöalueen kuormituksen laskennassa käytetty ilmastoasema on valittu lähinnä aseman läheisyyden perusteella. Kuormitustulokset edustavat pitkäaikaista (10 v.) keskimääräistä kuormitusta, eikä tuloksia voida käyttää esim. hydrologisesti erilaisten vuosien kuormitusarviointiin.

Peltojen kasvilajitietona on käytetty TIKEn v. 2002 kuntatilastoista saatuja kasvitietoa ja maalajitieto perustuu Viljavuuspalvelun peltojen pintamaan maalajitietoon. Kullekin kunnalle on määritetty aineiston perusteella vallitseva maalaji, kun taas kasvitiedoista on laskettu kunkin kasvilajin prosenttiosuuden mukaan ns. alueella kasvava keskimääräinen kasvi. Näiden tietojen perusteella on laskettu peltojen kaltevuustiedon avulla (DEM, 25 x 25 m) kullekin 3. jakovaiheen vesistöalueelle ominaiskuormitusarvio hyödyntäen edellä mainittuja mallituloksia. Pitkäaikaisista seurantaprojekteista ja maatalouskoekenttien tuloksista on

laskettu suhteellisen laajat vaihteluvälit sekä fosforin että typen kuormitukselle ja simuloidut kuormitusarvot on skaalattu tähän vaihteluväliin (Rekolainen et al, 1995).

Metsätaloustoimenpiteiden vesistökuormitus lasketaan VEPS-järjestelmässä metsätilastojen ja eri tutkimuksista saatujen metsätalouden toimenpiteiden ominaishuuhtoutuma-arvojen avulla. Vuotuiset metsätalouden toimenpidetiedot on saatu Metsäntutkimuslaitokselta. Kuormituslaskelmat tehtiin erikseen ojituksen, kunnostusojituksen, raskaasti muokattujen uudistushakkuiden, kevyemmin muokattujen uudistushakkuiden, kivennäismaiden typpilannoituksen ja turvemaiden fosforilannoituksen fosfori- ja typpihuuhtoutumista. Vaikka myös muista toimenpiteistä, kuten muokkaamattomista uudistushakkuista ja metsäteiden rakentamisesta voi tulla kuormitusta, katsottiin se tässä tarkastelussa merkityksettömäksi valuma-alueittakaaavassa. Metsäkeskuksittain ilmoitettu metsätilastotieto on muunnettu koskemaan kuutta päävesistöaluetta: 4= Vuoksen vesistöalue, 14= Kymijoen vesistöalue, 35= Kokemäenjoen vesistöalue, 59= Oulujoen vesistöalue, 65= Kemijoen vesistöalue ja 67= Tornionjoen- ja Muonionjoen vesistöalue. Tämän lisäksi laskettiin erikseen Suomenlahteen, Saaristomereen, Selkämereen, Perämereen, Vienanmereen ja Jäämereen laskevien pienempien vesistöjen kuormitus. Toimenpiteiden määrien oletettiin jakautuvan tasaisesti koko metsäkeskuksen maapinta-alalle. Vesistöalueen tai vesistöaluejoukon (esim. Suomenlahteen laskevat pienet vesistöalueet) kokonaiskuormitus metsätaloudesta jaetaan tasaisesti koko vesistöalueen metsätalousmaalle. VEPS-järjestelmä käyttää tätä lukua osa-alueiden kuormituksena. Yksittäisen kuormittavan tapahtuman vaikutuksen oletettiin erään poikkeuksin kestävä 10 vuotta.

Luonnonhuuhtoutumalla ymmärretään metsämaaperästä, soilta ja pelloilta luonnontilassa vesistöihin joutuvaa kuormitusta. VEPSissä kokonaisravinteiden luonnonhuuhtouma arvioidaan perustuen 42 luonnontilaiselta, pieneltä valuma-alueelta mitattuun keskimääräiseen huuhtoumaan Suomen eri osissa (Mattson et al., 2003 ja Kortelainen et al., in prep.). Tässä tehtävä yleistys perustuu siihen, että kokonaisravinteiden huuhtoutuminen riippuu turvemaiden osuudesta valuma-alueilla.

Erityisesti kivennäismaavaltaisilla alueilla (joilla turvemaiden osuus <30 %) luonnonhuuhtoumassa Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä on tasoero. Etelä-Suomessa typen luonnonhuuhtoumaa lisää mm. viljavampi maaperä ja korkeampi typpilaskeuma. Turvemaavaltaisilla alueilla (>30 %) aineiston hajonta on merkittävä eikä selkeää eroa maan eri osien välillä voitu havaita. Turvemaiden/kivennäismaiden osuutta valuma-alueesta käytetään laskennassa siis indeksinä, johon integroituu monien muidenkin tekijöiden, mm. ilmaston ja hydrologian osuutta alueellisesta vaihtelusta.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) mittaa kansallisena seurantaohjelmassa sadeveden ainepitoisuuksia ja kokonaislaskeumaa (ns. bulk-laskeuma), joka koostuu sateen mukana tulevasta märkälaskeumasta sekä keräimeen laskeutuvista leijuvista hiukkasista eli kuivalaskeumasta. Suurin osa laskeumanäytteen ilmaperäisistä epäpuhtauksista on yleensä märkälaskeumasta peräisin. Koko maan kattavassa asemaverkossa mittausasemat on pääosin sijoitettu haja-asutusalueille. Näillä mittausalueilla ei ole merkittäviä pistemäisiä ilman epäpuhtauksien päästölähteitä, joten mittauksilla on pyritty havainnoimaan ns. tausta-alueille sateen mukana tulevan ainekuormituksen perustasoa. SYKE mittaa tällä hetkellä kokonaislaskeumaa 14 havaintoasemalla. VEPSin laskeumatiedot perustuvat näihin mittauksiin. VEPS:ssä kullekin aluekeskukselle on määritetty ominaislaskeuma perustuen alueella sijaitsevien laskeumaseuranta-asemien vuotuisiin laskeumakeskiarvoihin. Kunkin 3. jakovaiheen vesistöalueen ominaiskuormitusarvo on arvioitu näiden tietojen perusteella. Laskeuman vuotuiset vaihtelut sekä alueelliset erot voivat olla suuria, kokonaistypen laskeuma-arvot vaihtelevat 188 – 1 042 mg /m² /a ja kokonaisfosforin 4 – 25 mg /m² /a . Vaihtelua voi aiheuttaa sadannan vuosien väliset ja vuoden sisäiset vaihtelut sekä typen osalta myös päästöjen vähentyminen viimeisen 10 – 15 vuoden aikana. Korkeimmat laskeuma-arvot mitataan Etelä- ja Länsi-Suomessa, missä Suomen omien päästöjen ja kaukokulkeuman vaikutus on suurin. Laskeuma-arvot, erityisen typen osalta, pienenevät pohjoista kohti mentäessä kun etäisyys suurempiin päästöalueisiin kasvaa.

Turvetuotantolaitosten perustiedot löytyvät VAHTI-tietojärjestelmästä, mutta toistaiseksi päästötiedot puuttuvat järjestelmästä. Kuormitustiedot on tarkoitus päivittää VAHTI-tietojärjestelmään v. 2004 aikana. Toistaiseksi, tietojen puuttuessa, kuormitus on VEPS:ssä arvioitu laskennallisesti ominaiskuormitusarvioiden avulla. Nykyisessä VEPS-järjestelmässä turvetuotantoalueiden sijainti ja laajuus arvioidaan satelliittikuviin pohjautuvasta maankäyttö- ja puustotulkinnasta. Kuormituksen laskennassa käytetään turvetuotannon ominaiskuormituksen oletusarvona 0,27 kg/ha/a fosforille ja 10 kg/ha/a typelle. Turvetuotannon aiheuttamalle vesistökuormitukselle on ominaista suuret vuotuiset vaihtelut johtuen tuotannon vaiheesta ja valunolosuhteista. Turpeen erilainen laatu ja kuivatusvesien erilaiset käsittelymenetelmät aiheuttavat myös eroja kuormituksessa.

Uudessa VEPS:ssä haja-asutustiedot perustuvat vuoden 2000 tilastoihin (Rakennus- ja huoneistorekisteri 2000). Tilastoista ilmenee viemäriverkoston liittymättömien asukkaiden ja asuinhuoneistojen määrä haja-asutusalueilla ja taajamissa. Haja-asutuksen ominaiskuormitusarvio perustuu tutkimustuloksiin varustetasoltaan erilaisten haja-asutusten kuormituksesta. Vesistökuormitusta vähentävänä tekijänä luvuissa on lisäksi jo otettu huomioon arvioitu keskimääräinen jäteveden purkupaikan etäisyys vesistöstä. Käytetyistä yleistyksistä johtuen näitä ominaiskuormituslukuja on käytettävä varoen, erityisesti kun arvioidaan vesistökuormitusta pienillä, 3. jakovaiheen vesistöalueilla.

Rakennettu ympäristö muuttaa vesistöjä ja lähiympäristön vesiolosuhteita merkittävästi. Kaupunkiympäristössä kadut, pihat ja katot estävät veden imeytymisen maahan ja syntynyt hulevesi aiheuttaa maa-aineksen, ravinteiden, metallien ja haitallisten aineiden huuhtoutumista. VEPS:ssä hulevesien aiheuttamaa ravinnekuormaa arvioidaan havaittujen laskeumatietojen perusteella. Järjestelmässä oletetaan, että 20 %:ia laskeuman typpi- ja fosforikuormasta kulkeutuu vesistöihin hulevesien mukana. VEPS-järjestelmän hulevesien ravinnepäästöjen laskentamenetelmä on epätarkka ja tuloksiin on syytä suhtautua varauksella".

2.1.2

Kuormitusten laskeminen Mäntsälän järville

Kilpijärvelle, Isojärvelle, Hunttijärvelle, Sääksjärvelle, Sahajärvelle ja Keravanjärvelle määritettiin oma valuma-alue tekijän toimesta. Määrittämiseen antoivat neuvoja Jori Hellgren ja Arto Pummila Uudenmaan ympäristökeskuksesta. Varsinaisen digitoinnin teki Uudenmaan ympäristökeskuksen Martti Kauhanen. Sähköiset valuma-aluekartat toimitettiin Mäntsälän kunnalle.

VEPS-tietojärjestelmä antaa tiedot kolmannen jakovaiheen vesistöalueen tarkkuudella. VEPS-tietojärjestelmän tietoja on tarkennettu jokaisen järven osalta erikseen. Jokaiselle järvelle haettiin kuormituksen laskemista varten VEPSistä ominaiskuormitusluvut sekä fosforille että typelle (taulukot 1 ja 2).

Taulukko 1. Keskiarvo vuosien 2000 - 2002 ominaiskuormitusluvuista kg/km²/ kg/as. fosforin osalta järviakohtaisesti.

	Isojärvi	Kilpijärvi	Hunttijärvi	Sääksjärvi	Sahajärvi	Keravanjärvi
Peltoviljely	108	92	85	120	100	88
Metsätalous	0,856	0,856	0,856	0,856	0,856	0,856
Laskeuma	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Luonnonhuuhtouma	6,08	6,19	6,1	6,35	6,4	5,9
Hulevesi	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Haja-asutus	0,31	0,31	0,35	0,33	0,32	0,38
Pistekuormitus	0	0	0	0	0	0
Turvetuotanto	0	0	0	0	0	0

Taulukko 2. Keskiarvo vuosien 2000-2002 ominaiskuormitusluvuista kg/km²/ kg/as. typen osalta järviakohtaisesti.

	Iso-järvi	Kilpi-järvi	Huntti-järvi	Sääks-järvi	Saha-järvi	Keravan-järvi
Peltoviljely	1303	1303	1227,92	1253,25	1217,23	1154,55
Metsätalous	14	14	13,69	13,69	13,69	13,69
Laskeuma	580	580	580	580	580	580
Luonnonhuuhtouma	178	178	178,31	186,08	187,5	172,05
Hulevesi	116	116	116	116	116	116
Haja-asutus	3	3	2,29	2,1	1,99	2,52
Pistekuormitus	0	0	0	0	0	0
Turvetuotanto	0	0	0	0	0	0

Järviin kohdistuvan kuormituksen arvioinnissa käytettiin Mäntsälän kunnalta saatuja tietoja. Peltoviljelyn osuus valuma-alueella arvioitiin Mäntsälän kunnan toimesta sähköisten valuma-aluekarttojen avulla. Kyseinen osuus valuma-alueesta kerrottiin järviakohtaisella ominaiskuormitusluvulla.

Karjatalouden aiheuttaman kuormituksen arviointia varten saatiin Mäntsälän kunnan toimesta tiedot valuma-alueella sijaitsevista eläinyksiköistä. Karjatalouden fosforikuormitusta arvioitiin laskemalla eläinyksikköä kohden niiden lannassaan tuottama fosforimäärä (taulukko 3). Lehmien, hevosten ja lampaiden kohdalla oletettiin, että laitumelle jää 20 % lannasta. Tällöin laskenta kohdistetaan loppuun 80 %:iin. Tästä on arvioitu huuhtoutuvan n. 6 %. Tyydestä ei ollut samanlaista taulukkoa käytettävissä. Toinen arvio antaa karjatalouden kuormitukseksi 12 kg fosforia ja 80 kg typpeä eläinyksikköä kohden vuodessa. Tästä saadaan näiden väliseksi kertoimeksi 6,67. Saadut fosforikuormitukset kerrottiin siis tällä luvulla.

Taulukko 3. Kotieläinten vuosittain lannassaan tuottama fosforimäärä (Ympäristöministeriö 1998).

Eläin	Tuotto (kg P / a)
Lypsylehmä	18
Emolehmä	7
Lihanauta, siitossoppi	7
Nuorkarja < 8 kk	3,5
Emakko porsaineen	9
Lihasika (> 20 kg), siitossika, joutilas emakko	2,5
Vieroitettu porsas	1
Hevonen	10
Poni	7
Lammas, uuhi karitsoineen; vuohi, kuttu	3,5
Munituskana, broileremo	n. 0,2
Kalkkuna	n. 0,2
Broileri, kananuorikko	n. 0,05
Ankka, hanhi	n. 0,16
Sorsa	n. 0,1

Haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen arvioinnissa käytetään Mäntsälän kunnalta saatavia tietoja asukasmääristä ja liittymisistä viemäriverkostoon. Mäntsälän kunnalta saatiin tiedot loma-asuntojen määristä. Jokaisessa loma-asunnossa oletettiin oleilevan kolme henkilöä. Näin saadut haja- ja loma-asutuksen kuormitusta kuvaavat luvut kerrottiin VEPSistä jokaiselle valuma-alueelle saadulla ominaiskuormitusluvulla.

Metsätalouden kuormitus arvioitiin karttatarkastelun avulla. Metsämaan osuus valuma-alueesta kerrottiin valuma-aluekohtaisella VEPS-tietojärjestelmästä saadulla ominaiskuormitusluvulla. Lisäksi tietoja alueilla tehdyistä metsänhoitotoimenpiteistä haettiin tekijän toimesta paikallisilta metsänhoitoyhdistyksiltä.

Luonnonhuhoumalle ja laskeumalle haettiin VEPSistä ominaiskuormitusluku-arvot. Jokaisen järven valuma-alue on VEPSin vastaavaa pienempi, joten kuormitus suhteutettiin järvien valuma-alueelle. Järven valuma-alueesta vähennettiin järven ala luonnonhuhoumaa laskettaessa. Laskeuma katsottiin kohdistuvan vain vesi-alueille.

Edellä mainituista tiedoista muodostuu järviin kohdistuva kokonaiskuormitus, jonka merkitystä järvien kuormituksen sietokykyyn arvioidaan Vollenweiderin (1976) mallin avulla. Mallista löytyy enemmän tietoa edempänä julkaisua. Laskennassa käytetty excel-pohja saatiin Vesi-Ekon Erkki Saarijärveltä.

3 Sisäisen kuormituksen arviointi

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan tilannetta, jossa ravinteita alkaa vapautua uudelleen kiertoan pohjan sedimentistä. Järven rehevöityessä sen tuotantotaso kasvaa, jolloin syntyy enemmän hajotettavaa ainesta. Hajotustoiminta kuluttaa sedimentin happivaroja. Hapen kuluessa loppuun pohjan sedimentistä alkaa vapautua sinne sitoutunutta fosforia. Sedimentistä voi myös vapautua ravinteita, kun kalat etsivät ruokaa pohjalta. Tällaisia pohjasta ruokaa etsiviä kaloja ovat särkikaloihin kuuluvat lahna, suutari, pasuri ja ruutana. Myös särjet voivat nostaa ravinteita veteen pohjasta ravintoa etsiessään. Fosforia alkaa myös vapautua, kun veden pH-arvo nousee reilusti emäksiselle puolelle. Rehevissä järvissä kasvien ja levien yhteytystoiminta saattaa nostaa veden pH-arvon yli yhdeksään. Tällöin sisäinen kuormitus voi voimistua edelleen.

Sisäisen kuormituksen suuruutta on vaikeampi arvioida. Jotta sen laskeminen olisi mahdollista, pitäisi tietää järvessä olevan sedimentoituvan aineksen määrä tai sedimentaationopeus. Sisäistä kuormitusta on kuitenkin mahdollista arvioida välillisesti. Järveen tulevan kuormituksen perusteella voidaan laskea vesipatsaan keskimääräinen fosforipitoisuus. Friskin (1978) mukaan tämä lasketaan kaavalla:

$$C = (1-R) * I / Q$$

jossa

C = keskimääräinen fosforipitoisuus, mg/m³

R = pidättymiskerroin = 0,370

I = tuleva kuormitus, mg/s ja

Q = virtaama, m³/s

Vertaamalla laskettua kokonaisfosforipitoisuutta mitattuun pitoisuuteen, voidaan arvioida sisäisen kuormituksen suuruutta. Jos havaittu fosforipitoisuus on selvästi laskettua pitoisuutta suurempi, on oletettavaa, että järvi kärsii sisäisestä kuormituksesta. Jos taas havaittu pitoisuus on laskettua pienempi, järveen tuleva aines sedimentoituu helpommin.

Vesipatsaan fosforipitoisuuden perusteella on mahdollista ennustaa klorofyllipitoisuutta. Klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforipitoisuudet korreloivat selvästi Pietiläisen ja Räikkeen (1999) tekemän järvihavaintopaikkatutkimuksen mukaan. Selitysaste kyseisessä tutkimuksessa oli 0,89. Aineistosta saatiin suoran yhtälöksi

$$y = 0,5655x - 1,9312$$

jossa

y = klorofyllipitoisuus ja

x = kokonaisfosforipitoisuus.

Klorofylli-*a*- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde kertoo kalaston vaikutuksesta kasviplanktonin muodostumiseen. Vertaamalla ennustettua klorofyllipitoisuutta havaittuun pitoisuuteen, voidaan arvioida muodostuuko järvessä leväkukintoja helposti. Jos havaittu pitoisuus on selvästi ennustettua korkeampi, myös klorofyllin ja fosforin suhde on suuri. Molemmat seikat puoltavat tällöin kalaston suurta vaikutusta leväkukintojen muodostumiseen. Tällaisessa tapauksessa kunnostustoimenpiteeksi voidaan suositella mm. ravintoketjukurkennostusta olettaen, että koekalastustulokset tukevat menetelmävalintaa. Mäntsälän järville laskettiin klorofyllipitoisuudet kyseisen yhtälön mukaisesti.

4 Kunnostusmenetelmät

Kunnostustoimenpiteet voidaan kohdistaa valuma-alueelle tai järveen. Valuma-alueella tehtävällä kunnostuksella pyritään vähentämään järveen kohdistuvaa ulkoista kuormitusta. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen on erittäin tärkeää, jotta kunnostuksella saavutettaisiin pysyviä tuloksia. Järvessä tehtävät kunnostustoimenpiteet voidaan jakaa veden laatua parantaviin ja järven virkistyskäyttökelpoisuutta lisääviin menetelmiin. Veden laatua parantavia menetelmiä ovat ravintoketjukurkunnostus, hapetus ja fosforin kemiallinen saostaminen. Järven virkistyskäyttökelpoisuutta lisääviä menetelmiä ovat vesikasvien poistaminen, ruoppaus ja veden pinnan nosto. Kehittelyasteella olevia menetelmiä ovat sedimentin peittäminen kipsillä tai savella, pohjan pöyhintä ja järven kuivattaminen.

Järvien kunnostuksessa käytettäviä menetelmiä voidaan tarkastella myös sen perusteella, mihin ongelmaan ne tarjoavat ratkaisuja. Jos järvessä esiintyy hapettomuutta, kalakuolemia tai sisäistä kuormitusta, kannattaa menetelmänä harkita järven hapettamista. Ravintoketjukurkunnostuksella taas voidaan vähentää leväkukintoja ja korkeaa ravinnepitoisuutta sekä parantaa kalaston rakennetta ja veden näkösyvyyttä. Kalaston suurta särkikalaisuutta voidaan myös vähentää istuttamalla järveen petokaloja. Jos taas järvi kasvaa vesikasveista umpeen, niitä voidaan poistaa monin eri tavoin ja samalla myös parantaa veden vaihtuvuutta. Samoin ruoppaus edesauttaa veden vaihtumista järvessä. Jos järven virkistyskäyttöarvoa heikentää sen mataluus, vesisyvyyttä voidaan kasvattaa joko ruoppaamalla tai nostamalla veden pintaa. Fosforin kemiallinen saostaminen taas auttaa korkeaan ravinnepitoisuuteen, leväkukintoihin ja alhaiseen näkösyvyyteen. Ulkoisen kuormituksen vähentämisellä voidaan vaikuttaa rehevöitymisen haittoihin yleisemmin (taulukko 4).

Taulukko 4. Järvessä havaittuja ongelmia ratkaisuihin (Äystö 1998b).

Järvessä havaittu ongelma	Ongelman ratkaisuun käytettävät menetelmät
Hapettomuus	Hapetus
Leväkukinnat	Ravintoketjukurkunnostus, ulkoisen kuormituksen vähentäminen
Umpeenkasvu	Vesikasvien poistaminen, ruoppaus, ulkoisen kuormituksen vähentäminen
Veden vaihtumattomuus	Vesikasvien poistaminen
Kalaston särkikalavaltaistuminen	Ravintoketjukurkunnostus, petokalaistutukset, ulkoisen kuormituksen vähentäminen
Kalakuolemat	Hapetus
Alhainen näkösyvyys	Ravintoketjukurkunnostus, kemiallinen saostaminen
Mataluus	Veden pinnan nosto, ruoppaus
Sisäinen kuormitus	Ravintoketjukurkunnostus, hapetus
Korkea ravinnepitoisuus	Ravintoketjukurkunnostus, kemiallinen saostaminen

Ulkoista kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä

Maatalouden ulkoista ravinnekuormitusta voidaan vähentää parhaiten sellaisilla toimenpiteillä, jotka estävät peltojen pintaeroosiota. Ensisijaisesti tulisi estää kuormituksen syntymistä. Syntyntä kuormitusta taas voidaan yrittää pidättää muodostumisalueellaan erilaisten toimenpiteiden, kuten suojavyöhykkeiden tai laskeutusaltaiden avulla. Ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtääviin toimenpiteisiin voi saada ympäristötukea.

Suojavyöhykkeet vähentävät erittäin tehokkaasti sekä ravinne- että kiintoainekuormitusta vesistöihin. Fosforivähennyksen on todettu olevan 30 - 40 % ja kiintoainevähennyksen 60 % (Uusi-Kämpä ja Kilpinen 2000). Suojavyöhyke on peltomaille perustettava vähintään 15 m leveä pysyvän heinämäisen kasvillisuuden peittämä alue. Suojavyöhykkeet sopivat erityisesti jyrkille pelloille. Samoin sortuvat tai helposti tulvivat pellot ovat suositeltavia kohteita suojavyöhykkeiden perustamiselle. Suojavyöhykettä tulee hoitaa ensisijaisesti niittämällä tai laiduntamalla, jotta se toimisi kunnolla. Vesiensuojelun kannalta laajat, useamman tilan yhteiset suojavyöhykkeet ovat parhaita kuormituksen vähentäjiä. Tästä johtuen suojavyöhykkeen perustamista ja hoitoa kannattaa suunnitella yhteistyössä naapurien kanssa. Tällöin suojavyöhykkeistä muodostetaan yhtenäisinä kokonaisuuksia, jolloin niiden vaikutus kuormituksen vähentämiseen kasvaa (Valpasvuo-Jaatinen 2003).

Peltojen sisältämä fosforimäärä olisi hyvä tarkistaa **viljavuuspalvelun** avulla. Tällöin, maan ollessa fosforikylläinen, voidaan lannoitusta vähentää huomattavasti. Samoin lohkokohtaisten **ravinnetaseiden** laskemisella lannoitusmääriä on mahdollista tarkentaa oikealle tasolle. Ravinnetaseen avulla selvitetään maatilan ravinteiden käytön tehokkuutta ja saadaan tietoa ravinteiden vuotokohdista. Taselaskennalla voidaan tunnistaa hyvin menestyvät ja kehittämistä kaipaavat tuotannon osat ja toimenpiteet voidaan kohdistaa kriittisille alueille. Tällöin on mahdollista säästää kustannuksia ja parantaa tilan taloutta (Rajala 2001).

Pelto-ojien loiventamisessa uoman tulvatilavuus kasvaa (Mattila 2005). Tällöin uomaerosion määrä vähenee. Samoin luiskien vahvistaminen vähentää eroosiota. Ojiin voidaan myös asentaa pidättimiä, jolloin veden virtaus ojassa vähenee. Pelto-ojien käsittelyissä pitäisi ottaa huomioon myös biologinen näkökulma **kalaston** kautta. Monet kalalajit käyttävät järveen laskevia oja kutupaikkoinaan. Etenkin hauki kutee tällaisissa ojissa, jos vain ojan veden laatu ja kasvillisuus mahdollistavat sen. Ojien varsilla pitäisi olla puita tai pensaita antamaan varjostusta, joka estää veden liiallisen lämpenemisen. Tästä johtuen suojavyöhykkeen perustaminen ja kalastolliset kunnostukset tukevat toisiaan. Suojavyöhykkeellä on mahdollista olla myös muutamia yksittäisiä puita. Ojassa pitäisi olla kasvillisuutta antamaan suojaa ja ravintoa kalapoikasille. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että ojan pitäisi kasvaa umpeen. Liian tiheä kasvillisuus estää veden virtausta ja aiheuttaa näin veden laadun heikentymistä. Tällöin voi esiintyä happikatoja tai veden lämpötilan liiallista nousua (Aulaskari ym. 2003).

Aiemmin pelto-ojien varsille syntyi painanteita ja altaita, mutta nykyinen viljelykulttuuri on hävittänyt nämä luontaiset kosteikot ja laskeutusaltaat. Kosteikoilla ja laskeutusaltailla on tarkoitus estää veteen joutuneen kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen alapuoliseen vesistöön. Kosteikoiden kasvillisuus poistaa myös vedessä liuenneina olevia ravinteita, kun taas laskeutusaltaassa poistetaan vain kiintoainekseen sitoutunutta fosforia. Laskeutusaltaat on tyhjennettävä mielellään kerran vuodessa, jotta ne toimisivat parhaalla tavalla (Puustinen ja Jormola 2003).

Viljelyteknisistä toimenpiteistä pellon kyntäminen rantojen ja ojien suuntaisesti vähentää fosforikuormitusta huomattavasti. Suorakylvössä eroosion määrä vähenee paljon pellon ollessa ympärivuotisesti kasvipeitteinen. Tällöin kasvusto kylvetään suoraan sänkipeltoon ilman erillistä muokkausta (Alakukku 2004 ref. Mattila 2005).

Samoin keinolannoitteet tai karjanlanta voidaan annostella suoraan maan pintakerroksen alle (Tulisalo 1998 ref. Mattila 2005).

Haja-asutus

Lainsäädäntö muuttui jätevesien käsittelyn osalta vuonna 2003. Tällöin annettiin asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Asetuksen mukaan jätevesistä on saatava puhdistettua 85 % fosforista ja 40 % typestä. Kunta voi halutessaan joko lieventää tai tiukentaa kyseisiä määräyksiä. Vesiensuojelun kannalta tärkeälle alueelle voidaan myös antaa määräys jätevesien johtamisesta alueen ulkopuolelle tai kokonaan pois kuljettamisesta (Mattila 2005).

Kiinteistökohtaiset jätevedet on käsiteltävä nykyisen käsityksen mukaan maaperäkäsittelyllä tai laitepuhdistamoissa, joissa esikäsitellynä ovat saostussäiliöt. Saostussäiliöt tulee tyhjentää vähintään kaksi kertaa vuodessa (Mattila 2005). Vesiensuojelun kannalta kiinteistökohtaisten kuivakäymälöiden käyttö on erittäin suositeltavaa. Kuivakäymälä on käymälä, joka ei käytä vettä virtsan eikä ulosteiden kuljettamiseen. Kuivakäymälän on oltava tiiviillä pohjalla, eikä käymälästä saa valua nesteitä maahan. Tarkempia ohjeita käymälän sijoittamisesta ym. asioista saa kunnalta (Hinkkanen 2006).

Paras tapa haja-asutuksen jätevesien käsittelylle on tietysti yleiseen viemäriverkostoon liittyminen. Monissa kunnissa viemäriverkostoa laajennetaan jatkuvasti. Pelkkä vesijohtoverkoston laajennus ei ole hyvä asia vesiensuojelulle vaan se kasvattaa vesistöön kohdistuvaa kuormitusta.

4.2

Veden laatua parantavat menetelmät

Ravintoketjukurjennuksen ideana on muuttaa järven eliöyhteisön rakennetta siten, että kasviplanktonin määrää saadaan vähennettyä. Rehevöitymisen vaikutukset näkyvät muutoksina järven eliöyhteisössä. Se, millaisiksi muutokset muodostuvat, riippuu kuitenkin kyseisen järven eliöyhteisön rakenteesta. Yhteisön jäsenillä on keskinäisiä vuorovaikutuksia toisiinsa. Kun yhdestä tulee runsas niin joku vähenee - ja päinvastoin. Biomanipulaatio perustuu juuri tähän ajatukseen (Shapiro 1980).

Kasviplanktonin määrää kontrolloivat toisaalta vedessä olevat ravinteet ja valo, toisaalta eläinplankton laidunnuksensa kautta. Eläinplanktonin määrää säätelevät sellaiset kalat ja selkärangattomat pedot, jotka käyttävät niitä ravinnokseen. Kalastamalla eläinplanktonia syöviä kaloja eläinplanktonin määrän pitäisi kasvaa ja vastaavasti kasviplanktonin määrän vähentyä. Tehokalastusta voidaan tukea istuttamalla petokaloja kontrolloimaan planktivorikaloiden määrää. Selkärangattomista padoista etenkin sulkasääskentoukka (*Chaoborus* sp.) on hyvin tehokas eläinplanktonin saalistaja (Wissel B. & Benndorf J. 1998, Liljendahl-Nurminen ym. 2003). Se elää rehevien järvien syvänteissä suojassa kalojen saalistukselta, mutta voi myös nousta ylemmäksi vesipatsaassa sameissa vesissä. Suunniteltaessa tehokalastusta kannattaa varmistaa, ettei järvässä ole tiheää sulkasääskentoukkapopulaatiota. Kalat ovat voineet syödä kyseisiä toukkia ravinnokseen, jolloin kalojen poisto lisää toukkien määrää ja vähentää eläinplanktonin määrää. Tällöin kasviplanktonin määrä saattaa jopa kasvaa. Toinen tärkeä tavoite ravintoketjukurjennuksessa on vähentää järven sisäistä kuormitusta. Pohjalta ravintonsa hankkivat kalat pölyttävät pohjaa ja näin vapauttavat ravinteita yläpuoliseen vesimassaan (Sammalkorpi ja Horppila 2005). Pyyntin kohdistuessa näihin kaloihin, niiden aiheuttama pohjan pölytys vähenee ja kasviplanktonin käytettävissä olevat ravinnemäärät vähentyvät. Ravintoketjukurjennuksen mahdollisena haittavaikutuksena on veden kirkastumisesta aiheutuva vesikasvillisuuden voimakas leviäminen. Ravintoketjukurjennuksesta on tehtävä

jatkuvaluonteisesti, ettei järven kalasto ala muuttua uudelleen särkikalavaltaiseksi. Muutama lämmin kesä ilman kalastusta voi jo alkaa hivuttaa kalastoa särkien suuntaan. Petokalakannoissa muutosta ei näy, koska niitä kuitenkin kalastetaan koko ajan. Yhtenä mahdollisuutena on myös täsmäpyytää nuorimpia särkikalvoja syksyllä. Se voimistaisi petoahvenkantaa.

Hapetuksella parannetaan veden laatua vähentämällä sisäistä kuormitusta. Fosfori sitoutuu hapellisissa olosuhteissa rauta- ja mangaaniyhdisteisiin. Pelkistävissä eli hapettomissa olosuhteissa fosfori vapautuu takaisin kiertoon. Pitämällä järven vesi ja sedimentin pintakerros hapellisena, voidaan fosforin vapautumista vähentää. Hapetuksella voidaan myös estää kalakuolemien syntyminen ja luoda suojapaikkoja eliöstölle (Lappalainen ja Lakso 2005).

Fosforin kemiallisella saostamisella alennetaan veden kokonaisfosforipitoisuutta ja fosforin vapautumista sedimentistä. Käytetyt kemikaalit ovat rauta- tai alumiiniyhdisteitä. Rautayhdisteet vaativat toimiakseen hapelliset olot, alumiiniyhdisteet toimivat hapettomissakin olosuhteissa. Alumiiniyhdisteiden haittana on niiden voimakas happamoittava vaikutus, mistä saattaa seurata kalakuolemia. Veden fosforipitoisuuden alenemisen myötä kasviplanktonin määrä vähenee ja vesi kirkastuu. Tästä saattaa seurata vesikasvillisuuden voimakas leviäminen. Etenkin uposlehtiset vesikasvit saattavat muodostaa hyvinkin tiheitä kasvustoja. Menetelmän vaikutukset ovat lyhytaikaisia, minkä takia käsittely saatetaan joutua uusimaan muutaman vuoden välein (Oravainen 2005).

Fosforin kemiallista saostamista ei suositella käytettävän missään Mäntsälän järvessä. Menetelmän soveltuvuutta ei tarkastella enää uudestaan järviakohtaisesti. Kyseinen menetelmä aiheuttaa selvää haittaa vesiluonnolle, jos kemikaaleja yliannostellaan. Annostelun mitoitus ei ole yksinkertaista. Lisäksi menetelmän vaikutukset ovat lyhytaikaisia, mistä seuraa käsittelyn tiheä uusimistarve.

4.3

Järven käyttökelpoisuutta lisäävät menetelmät

Vesikasvien poistamisella voidaan lisätä avointa vesialaa ja näin helpottaa uimista, veneilyä ja kalastusta. Poistoa ei suositella tehtävän ojansuissa, koska ne pidättävät järveen tulevia ravinteita. Vesikasvien poistoa harkittaessa toimenpiteestä kannattaa tehdä yksityiskohtainen suunnitelma, josta selviää alueet, joilta kasveja aiotaan poistaa ja määrät, kuinka paljon kasveja poistetaan. Vesikasvien poisto ei yleensä paranna veden laatua, se voi jopa heikentää sitä. Veden laatu voi kuitenkin parantua, jos veden virtaus alueella paranee vesikasvien poiston jälkeen. Tällöin esim. tiiviissä kasvustossa esiintyvät happikadot saattavat vähentyä. Vesikasvit tarjoavat suojaa eläinplanktonille, joka altistuu suuremmalle saalistukselle toimenpiteen jälkeen. Tästä voi seurata kasviplanktonin määrän kasvua. Lisäksi vesikasvien pinnoilla on kiinnittyneinä epifyyttisiä leviä, joiden käyttämät ravinteet jäävät poiston jälkeen kasviplanktonille. Vesikasvit tarjoavat myös suojaa ja ravinnonhankintapaikkoja kalanpoikasille ja kutupaikkoja aikuisille kaloille. Samoin vesikasvien merkitys vesilinnuille on ilmeinen (Kääriäinen ja Rajala 2005).

Ruoppauksella lisätään järven vesisyvyyttä, jotta virkistyskäyttö paranisi. Suomessa ei ole tehty ruoppauksia veden laadun parantamistarkoituksessa, mutta ulkomailta kylläkin. Veden laatu siis voi parantua laajamittaisen sedimentin poiston vaikutuksesta. Yleensä menetelmällä lisätään vain paikallisesti vesisyvyyttä, jotta esim. uiminen tai veneily onnistuisi helpommin. Ruoppauksessa on tärkeää selvittää kyseessä olevan vesistön sedimentin rakenne. Hyvin vesipitoisen sedimentin poisto

vaatii imuruoppausta. Erityisen tärkeää on varmistua siitä, ettei sedimentti sisällä myrkyllisiä yhdisteitä, jotka voivat ruoppauksen seurauksena vapautua vesipatsaaseen. Ruoppaus voi heikentää veden laatua töiden aikana ja sen jälkeen (Viinikkala ym. 2005).

Veden pinnan nostolla lisätään ruoppauksen tavoin järven vesisyvyyttä. Veden pinnan noston seurauksena uusia maa-alueita joutuu veden pinnan alle. Tästä seuraa maalajista riippuen yleensä myös ravinteiden vapautumista. Veden pinnan noston avulla voidaan vähentää vesikasvillisuutta, jos lajikohtainen esiintymissyvyys ylittyy. Veden pinnan nosto on menetelmänä ruoppausta edullisempi toteuttaa, mutta siihen liittyy usein kiistoja ja korvausvaatimuksia (Lakso 2005).

4.4

Kustannukset menetelmäkohtaisesti

Järvien kunnostuksissa aiheutuvat kustannukset on määritetty karkeasti jokaiselle menetelmälle erikseen. Lähteenä on käytetty järvien kunnostuskirjaa (Ulvi ja Lakso 2005). Kustannukset lasketaan järven pinta-alaa kohden tai kunnostettavaa pinta-alaa kohden. Esimerkiksi hapetuksessa, ravintoketjukkunnostuksessa ja fosforin saostuksessa kunnostettava pinta-ala vastaa järven koko pinta-alaa. Niitossa ja ruoppauksessa kunnostus voidaan kohdistaa vain tietyille osalle järveä, jolloin kustannukset lasketaan osa-alueen mukaan (taulukko 5).

Taulukko 5. Kunnostusmenetelmien kustannuksia (Airaksinen 2004).

Kunnostusmenetelmä	Kustannukset
Hapetus	50 – 170 euroa/ha/a
Niitto	85 – 500 euroa/ha/a
Ravintoketjukkunnostus	33 – 750 euroa /ha/a
Ruoppaus	
Imuruoppaus	6 700 – 16 800 euroa/ha
Ruoppaus jäältä	13 400 – 20 200 euroa/ha
Ruoppaus rannalta	5 000 – 8 400 euroa /ha
Fosforin saostus	50 – 170 euroa/ha

5 Seurannan merkitys järvikunnostushankkeissa

Järvikunnostushankkeet lähtevät usein liikkeelle siitä havainnosta, että jonkin järven tila on muuttunut huonompaan suuntaan. Jotta järven tilassa tapahtuneet muutokset olisi helppo havaita, täytyy järvestä olla riittävästi tietoa. Kunnostusmenetelmien valinta on sitä luotettavammalla pohjalla, mitä enemmän on tietoa järven **veden laadusta, kalastosta ja kasvillisuudesta. Riittäväällä seurannalla saadaan tietoa järven tilasta, sen ongelmista ja niiden syistä. Samoin seurannalla voidaan selvittää kuormituslähteitä.**

Suosittelun mukaisesti järvistä tulisi ottaa vesinäytteitä ainakin kerran talvella ja kolme kertaa kesässä (Eurowaternet 2007). Talvinäytteenotto tulee ottaa talvikerrostuneisuuden lopulla (maaliskuun loppu, huhtikuun alku). Kesällä näytteet kannattaa ottaa kesäkuussa, heinä-elokuussa ja elo-syyskuussa. Kesäisin veden laatu voi vaihdella huomattavasti rehevissä järvissä, jolloin liian harva seuranta voi antaa väärän kuvan järven tilasta. Seurannassa yleisimmin käytettyjä veden laadun mittareita ovat ravinteiden kokonaispitoisuudet, happipitoisuus, klorofyllipitoisuus, veden väri, sameus ja näkösyvyys, veden kemiallinen hapenkulutus ja lämpökestoiset koliformiset bakteerit.

Kalastossa tapahtuneita muutoksia seurataan koekalastamalla vuosittain. Koekalastusten avulla saadaan tietoa kalaston rakenteesta mm. eri kalalajien välisistä runsaussuhteista. Koekalastus voidaan tehdä verkoilla tai nuottaamalla. Nordic-yleiskatsausverkon avulla on mahdollista havaita pienten, 5 - 10 cm:n mittaisten särkikalajien osuus kalayhteisössä. Verkko on valikoiva pyydys, minkä seurauksena tuloksiin pitää suhtautua tietyllä varauksella. Isokokoiset särkikalat jäävät usein kokonaan huomaamatta, samoin kuin hauetkin. Ahventen määrä taas saattaa korostua, koska ne jäävät piikkisten eviensä takia verkkoihin helpommin kiinni (Kurkilahti ja Rask 1999).

Koenuottauksella taas saadaan tarkempi käsitys järvessä esiintyvistä kalalajeista. Nuottauksella saadaan pyydettyä myös petokaloja, kuten haukia, jotka voidaan helposti vapauttaa takaisin järveen.

Kasvillisuutta seurataan maastokartoituksin ja ilmakuvien avulla. Erityisen tärkeää on seurata kasvillisuuden esiintymisalueita, miten kasvillisuus leviää. Samoin kasvilajien korvautuminen toisilla lajeilla kertoo muutoksesta järven tilassa. Etenkin uposlehtisiin kuuluvien vesikasvien häviäminen kertoo veden laadun huonontumisesta.

Kunnostuksen aikana tulee seurata järven tilaa, jotta kunnostusta voidaan ohjata tarvittaessa parempaan suuntaan. Tällöin pystytään varmistamaan kunnostustoimien oikea valinta ja mitoitus. Samalla saadaan arvokasta tietoa eri kunnostusmenetelmien vaikutuksista järvien tilaan. Seuranta on myös tärkeää hankkeen aikana, jotta huomataan ajoissa, jos kunnostuksesta aiheutuukin haittaa vesistölle. Tyypillisiä haittoja ovat veden samentuminen ja ravinnepitoisuuksien nouseminen.

Myös kunnostuksen päätyttyä tulee seurantaa jatkaa. Tällöin katsotaan kunnostuksen pysyvyyttä ja huomataan ajoissa, jos järven tilassa alkaa uudelleen tapahtua huonontumista. Samoin voidaan pohtia, täytyivätkö kunnostukselle asetetut tavoitteet. Tarvittaessa voidaan myös asettaa uusia, kunnostuksen jälkeisiä hoitotavoitteita.