
**LOPEN PERNUNNUMMEN ALUEEN
JÄRVIYMPÄRISTÖN NYKYTILASELVITYS**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Hämeenlinna, 1.12.2011

Jonna Orava



HÄMEENLINNA
Ympäristöteknologia

Tekijä	Jonna Orava	Vuosi 2011
Työn nimi	Lopen Pernunnummen alueen järviympäristön nykytilaselvitys	

TIIVISTELMÄ

Työn toimeksiantajan, Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry:n toiminta-alueella Lopen Pernunnummella sijaitsee useita pieniä järviä ja lampia. Alueen pintavesien tilasta on huolestuttu, ja järvien tilan parantamiseksi on ryhdytty toimenpiteisiin. Vuosien varrella alueen järvien tilaa onkin tutkittu ja osalle on tehty kunnostuskartoituksia.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on ollut koota kaikki tämä tutkimustieto yhteen ja tehdä esiselvitys järvien nykytilasta Pernunnummen ympäristöhankkeen ensimmäisenä hankeosana. Selvityksen lisäksi nykytilaa kartoitettiin asukaskyselyn ja maastokäyntien perusteella. Esiselvityksen tarkoitus on toimia pohjana seuraaville hankeosille, jotka käsittävät kunnostussuunnitelmien laadinnan sekä kunnostustoimenpiteiden toteuttamisen.

Opinnäytetyössä on lisäksi koottuna pintavesiin kohdistuvia lakiasioita sekä selvitetty suo-ojitusten vesistövaikutuksia, joiden todettiin olevan merkittävä tekijä Pernunnummen järvien nykytilassa.

Työssä tutkittiin yhteensä yhdeksän eri järven nykytilaa. Näistä neljä järveä todettiin olevan vedenlaadullisesti ja virkistyskäytöllisesti hyvässä kunnossa eivätkä ne vaadi erityisiä kunnostustoimenpiteitä. Lopuissa viidessä järvestä on tapahtunut merkittävää muutosta järven tilassa, näistä kolmessa selkeää rehevöitymiskehitystä ja ravinteiden nousua.

Viiteen järveen, joissa muutosta järven tilassa on tapahtunut, on opinnäytetyössä ehdotettu sopivia kunnostusmenetelmiä ja annettu jatkotoimenpide-ehdotuksia ympäristöhankkeen seuraaviin hankeosiin. Yleisin neuvo jatkotoimenpiteenä on hillitä ulkoista kuormitusta sekä hyväkuntoisille järville että kunnostustarpeessa oleville järville, sillä järvellä tehtävät kunnostustoimenpiteet ovat tehokkaimmillaan silloin, kun järveen ei kohdistu merkittävää ulkoista kuormitusta.

Avainsanat Vesistöjen kunnostus, vesiensuojelu, rehevöityminen, valuma-alueet

Sivut 59 s, + liitteet 5 s.

Hämeenlinna
Degree Programme in Environmental Technology

Author	Jonna Orava	Year 2011
Subject of Bachelor's thesis	Current Condition of Lakes in Pernunnummi, Loppi	

ABSTRACT

This thesis was commissioned by Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry, whose range includes a number of small lakes and ponds in Pernunnummi, Loppi. Surface water condition has made a concern and a couple of statements and researches have been made to make the condition of these lakes better.

The thesis is about to collect all those research results from all lakes together and make a solid statement of the condition of the lakes. This thesis is the first part of Pernunnummi's environmental project. Doing this thesis was implemented also as a survey and by means of some visits to the Pernunnummi area. Next parts in Pernunnummi's environmental project include plans of the renovation of the lakes and also concrete measures to the lakes.

In the theory section there are some rules to surface water condition from some of laws and directives. Research was also done on the swamps drainage effect on water because there are many swamps in the research area.

The focus in the thesis was on nine different lakes in the research area. From those nine, four were noted to be in good condition by water quality and recreation and there is no need to make any measures to make the condition of those lakes better. The condition in the rest five lakes has been changed in different ways. Three of those five lakes has a signs of eutrophication for example due to rising amounts of nutrients.

At the end of the thesis there are suggestions to measures to the lakes and also suggestions how to continue this project. General advice is to control the external load to all of the lakes. It makes no sense to make any restoration measures before the external load has been minimized. Restoration measures are the most effective when there is no significant external load.

Keywords Protection of waters, eutrophication, restoration of water system, drainage areas

Pages 59 p + appendices 5 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	2
2.1	Työn rajaus ja tavoitteet	2
2.2	Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry	2
2.3	Työn toteutus	3
3	KUVAUS PERNUNNUMMEN ALUEESTA	4
3.1	Yleiskuvaus	4
3.2	Pintavedet	4
3.3	Pohjavesiesiintymät	4
3.4	Maaperä	5
3.5	Suoalueet	5
3.6	Maakylä-Räyskälän Natura 2000-alue	6
3.7	Toiminta Pernunnummen alueella	7
3.7.1	Metsätalous	7
3.7.2	Maatalous	7
3.7.3	Räyskälän ilmailukeskus	8
3.7.4	Muu toiminta	8
4	PINTAVESIIN LIITTYVIÄ MÄÄRÄYKSIÄ	9
4.1	Ympäristönsuojelulaki ja -asetus	9
4.2	Vesilaki- ja asetus	9
4.3	EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi	9
4.3.1	Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä	10
4.3.2	Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä	11
4.3.3	EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin käytännön toteutus	11
5	VESIEN LUOKITTELU	12
5.1	Vesien luokittelu	12
5.1.1	Vesien ekologinen ja kemiallinen tila	12
5.1.2	Limnologiset järviyypit	12
6	SUO-OJITUKSET	14
6.1	Suo-ojitusten historiaa ja nykytilanne Suomessa	14
6.2	Ojitusten tarkoitus	14
6.3	Ojitusten vesistövaikutukset	14
6.4	Vesistövaikutusten torjunta	15
6.4.1	Laskeutusallas	15
6.4.2	Pintavalutuskenttä	16
6.4.3	Muita toimenpiteitä	16
6.5	Case: Riihimäen Paalijärvi	17
7	TUTKIMUKSET	19
7.1	Asukaskysely	19

7.1.1	Tavoite ja jakelu	19
7.1.2	Kyselyn toteutus ja rakenne	20
7.2	Asukaskyselyn kysymykset järvien tilan mittarina.....	20
7.2.1	Näkösyyvyys	21
7.2.2	Kasvillisuus	21
7.2.3	Vedenpinta.....	21
7.2.4	Levähavainnot	21
7.2.5	Kalaston rakenne	21
7.3	Kyselyn tulokset.....	22
7.4	Maastokäynnit.....	25
7.4.1	1. kierros.....	25
7.4.2	2. kierros.....	25
7.5	Aiemmat tutkimukset ja näytteenotot	26
7.6	Vedenlaadun arvosteluperusteet	26
7.6.1	Happipitoisuus	27
7.6.2	Happamuus	27
7.6.3	Humusleima.....	27
7.6.4	Kokonaistyyppi.....	28
7.6.5	Kokonaisfosfori	28
8	JÄRVIKOHTAINEN TARKASTELU.....	29
8.1	Ali-Mylly	29
8.2	Kaita	32
8.3	Myllyjärvi	35
8.4	Mälkiä.....	38
8.5	Salmijärvi.....	40
8.6	Särkijärvi	43
8.7	Tourijärvi.....	45
8.8	Vääriä	47
8.9	Yli-Mylly	49
8.10	Iso- ja Vähä-Melkutin	53
9	LOPPUTULOKSET	55
9.1	Työn tavoitteiden toteutuminen	55
9.2	Kunnostustarpeen arviointi.....	55
9.3	Pernunnummen järvien tila.....	56
9.4	Arvioita kunnostustoimenpiteistä	57
9.5	Jatkotoimenpiteet	59
	LÄHTEET	60

- Liite 1 Kartta Pernunnummen alueesta
- Liite 2 Asukaskysely
- Liite 3 Järvien soveltuvuus virkistyskäyttöön – pistetaulukko
- Liite 4 Ämmäojan ja Myllyojan vesinäytetulokset

MÄÄRITELMIÄ

LLLA Ry	Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry:n lyhenne, opinnäytetyön toimeksiantaja
KVVY Ry	Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys
Emo Ry	Eteläisen maaseudun osajat ry
ELY-keskus	Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus
Ulkoinen kuormitus	Vesistöön saapuva kuormitus järven valuma-alueilta.
Sisäinen kuormitus	Vesistön pohjaan kertyneiden ravinteiden vapautuminen etenkin hapettomissa olosuhteissa jolloin järvi kuormittaa itseään.
Pistekuormitus	Vesialueeseen kohdistuva kuormitus, joka on peräisin määriteltävissä olevasta lähteestä.
Valuma-alue	Valuma-alueella tarkoitetaan aluetta, josta tietty vesistö saa vetensä. Aluetta jakaa erilaiset vedenjakajat kuten maaston pinnanmuodot.
Luusua	Järvestä pois laskevan joen alkupää.
Delta-alue	Järveen saapuvan ojan päähän muodostuva alue, usein runsaskasvillisempi alue järvellä.

1 JOHDANTO

Pintavesien tila on aiheuttanut kasvavaa huolta viime vuosina. Järvet ovat oleellinen osa suomalaista luontoa ja niiden runsaslukuisuuden vuoksi ne ovat läsnä lähes jokaisessa arkipäivässä. Järvien rehevöitymiskehitys vaikuttaa voimakkaasti niiden käytettävyyteen, ja rehevöitymistä vastaan on ryhdytty toimimaan. Tämä opinnäytetyö on konkreettinen osoitus siitä, että järvien tilasta on huolestuttu ja toimet rehevöitymistä vastaan on käynnistetty.

Työn toimeksiantaja, Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry on yhteistoimin lähtenyt parantamaan toiminta-alueensa ympäristön tilaa. LLLA ry:n toiminta-alueella Pernunnummella sijaitsee useita pienikokoisia järviä ja lampia, joissa on havaittu tapahtuneen muutosta heikompaan suuntaan viime vuosina. Alueen järvistä onkin teetätetty aiemmin tutkimuksia ja kunnostuskartoituksia, joista on saatu tietoa yksittäisten järvien senhetkisestä tilanteesta. Yhdistys halusi tällä kertaa lähteä tekemään yhtenäistä ja kokonaisvaltaista esiselvitystä koko alueen järviympäristön tilasta.

Vuoden 2011 aikana LLLA ry laittoi käyntiin Pernunnummen ympäristöhankkeen. Hankkeen ensimmäinen osa, eli tässä opinnäytetyössä tehty esiselvitys järvien tilasta, on rahoitettu Eteläisen maaseudun osaajat Ry:n toimesta, ja se on osana Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa 2007-2013 (yleishyödyllinen kehittämishanke). Hankkeen tavoitteeksi asetettiin alueen järvien kehityshistorian kartoittaminen, järvien nykytilan selvitys, arvio kehityssuunnasta sekä näiden pohjalta toimenpide-ehdotukset. Nämä ovat olleet myös opinnäytetyön päätavoitteet.

Opinnäytetyössä keskityttiin Pernunnummen alueen yhdeksään isoimpaan järveen. Työn tarkoitus oli selvittää jokaisen järven kehityshistoria ja nykytila. Opinnäytetyön tarkoitus oli antaa informaatiota ja alkuehdotuksia jatkotoimenpiteille sekä toimia tiedon kokoajana aiemmille tutkimuksille.

2 TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

2.1 Työn rajaus ja tavoitteet

Työtä suunniteltiin ensimmäisen kerran helmikuussa 2011 palaverissa Hämeen ammattikorkeakoululla. Kokoukseen osallistuivat Luoteis-Lopen Loma-asukasyhdistyksen puheenjohtaja Pekka Heikkinen, yhdistyksen varapuheenjohtaja Ossi Ikävalko, yhdistyksen jäsen Anneli Vähätalo sekä Hämeen ammattikorkeakoulun edustajina yliopettaja Harri Mattila ja ympäristötekniikan opiskelija Jonna Orava.

Palaverissa todettiin, että yhdistyksen toiminta-alue on sen verran laaja, että opinnäytetyön puitteissa on mahdollisuus tehdä esiselvitys alueen järviympäristön nykytilasta. Opinnäytetyössä arvioidaan alueen järvien nykytilaa sekä niiden kunnostustarvetta. Selvityksen on tarkoitus luoda pohja tulevien kunnostussuunnitelmien tekoon.

Työssä keskitytään LLLA ry:n toiminta-alueen isoimpiin järviin, joissa LLLA ry:n jäsenet vaikuttavat ja joissa on eniten loma-asutusta. Tutkittavia järviä on yhteensä yhdeksän: Ali-Mylly, Kaita, Myllyjärvi, Mälkiä, Salmijärvi, Särkijärvi, Tourijärvi, Väriä ja Yli-Mylly.

Työn lähdemateriaalina ovat aiemmat tutkimukset, vedenlaatutiedot ja muut selvitykset. Työn tavoite oli yhdistää ja tulkita aiemmin suoritettuja tutkimuksia ja täydentää niitä jotta saadaan koottua yhtenäinen esiselvitys alueen tilasta ja arvioida kehityssuuntaa ja kunnostustarpeita.

2.2 Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry

LLLA ry on perustettu vuonna 2004. Yhdistyksen toiminta-ajatuksena on muun muassa valvoa alueen loma-asukkaiden yhteisiä oikeuksia. Yhdistyksen tärkeä toiminnan teema on ympäristön tila kokonaisuudessaan joka sisältää alueen jätehuollon, mökkijärvien tilan sekä maaperä- ja pohjavesiasiat. Yhdistys on antanut lausunnon muun muassa Räyskälän ilmailukeskuksen ympäristölupaan. (Säännöt 2004)

Yhdistyksen kotipaikka on Loppi, ja sen toiminta-alue käsittää Luoteis-Lopen järvialueen. Yhdistykseen kuului vuoden 2010 loppuun mennessä 53 mökkikuntaa. (Toimintakertomus 2010)

Yhdistys pyrkii täyttämään tavoitteensa aktiivisella organisoidulla ympäristönseurannalla pitämällä yhteyttä alueen päättäjiin sekä viranomaisiin sekä kokoontumalla säännöllisesti. Yhdistyksen virallisia kokouksia järjestetään kaksi kertaa vuodessa. (Säännöt 2004)

2.3 Työn toteutus

Työ toteutettiin osana LLLA ry:n Pernunnummen ympäristöhanketta. Opinnäytteenä tehtävä esiselvitys on ensimmäinen osa ympäristöhanketta. Hankkeen ensimmäiselle osalle on myönnetty rahoitusta EMO Ry:stä ja hanke on osana Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa 2007-2013 (yleishyödyllinen kehittämishanke). (Hankesuunnitelma 2011)

Pernunnummen ympäristöhanke on jaettu kolmeen osaan:

1. Nykytilan selvitys
2. Toimenpideohjelman laadinta
3. Kunnostustoimenpiteet

Ensimmäisessä osassa keskitytään olemassa olevan aineiston kartoittamiseen ja kokoamiseen, alueen kehityshistorian selvittämiseen ja näiden perusteella nykytilan arviointiin. Näiden perusteella voidaan päätellä tulevaa kehityssuuntaa ja antaa toimenpide-ehdotuksia. Seuraavat hankeosat tulevat liittymään kunnostussuunnitelmien tekoon sekä itse kunnostustoimenpiteisiin, joiden pohjana tämän työn on tarkoitus toimia. (Hankesuunnitelma 2011)

Työn toteutuksen taustatietoina tärkeimpinä lähteinä ovat aiemmat tutkimukset, selvitykset ja niiden tulokset, joita muun muassa LLLA ry on teettänyt yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa. Aiemmistä näytteenottotuloksista tietoa on löytynyt Lopen kunnan ja LLLA ry:n omien dokumenttien lisäksi esimerkiksi ympäristö- ja paikkatietopalvelu OIVAn ympäristö- ja paikkatietojärjestelmästä Hertasta, johon viranomaiset ja esimerkiksi Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys ry ovat kirjanneet näytteenottotuloksiaan.

Työn avuksi laadittiin työn alkuvaiheilla asukaskysely. Työn toteuttamiseen liittyivät oleellisesti myös maastokäynnit alueella. Kokoontumisia LLLA ry:n edustajien kanssa työnteon aikana oli myös lukuisia, työtä esiteltiin muun muassa yhdistyksen kevät- ja syyskokouksessa 2011.

3 KUVAAUS PERNUNNUMMEN ALUEESTA

3.1 Yleiskuvaus

Pernunnummen alue sijaitsee Kanta-Hämeessä Lopen kunnan luoteisosassa Tammelan rajalla. Alueen itäpuolella sijaitsee isokokoinen Kaartjärvi, johon suurimmaksi osaksi Pernunnummen järvetkin lopulta laskevat vetensä. Alueen länsiosa rajoittuu Lopen ja Tammelan rajaan. Pernunnummen alue kuuluu laajaan kolmannen Salpausselän harjualueeseen ja se on sijoittunut jäätikköjen muodostamalla delta-alueelle. (Maaperä n.d.)

Alue on osittain suojeltua sekä alueen eteläpuolella kulkee Maakylä-Räyskälän Natura 2000-alue. Alueen suojelutarpeen luo huomattavat pohjavesiesiintymät ja alueen yksilöllinen luontotyyppi. Alueella on runsas kirkasvetisten lähdejärvien verkosto sekä eteläosassa laajat kumpumoreenialueet. Alueelle on kaavailtu myös luonnonsuojelualuetta, joka tulee olemaan ajankohtainen lähivuosina. (Maaperä n.d.; Viinikka, haastattelu 22.8.2011)

Tutkimusalueelle ominaista ovat pienehköt järvet ja lammet. Alueella sijaitsee myös runsaasti suoalueita, joista osaa on osittain myös ojitettu. Suoalueiden ojituksilla onkin epäilty olevan merkittävä rooli alueen järvien nykytilassa. Maataloutta tutkimusalueella harjoitetaan niukasti.

Liitteessä 1 on esitetty kartta Pernunnummen alueesta.

3.2 Pintavedet

Jääkauden seurauksena Pernunnummen alueelle on muodostunut runsaasti pieniä ja matalia järviä ja lampia. Osa järvistä on liitoksissa toisiinsa yhtenäisenä ketjuna, näistä selkein ketju sijaitsee Pernunnummen eteläosassa, jossa Iso- ja Vähä-Melkuttimen vedet laskevat Yli-Mylllyn, Ali-Mylllyn, Petojoen, Taipaleenjärven, Alimmaisen ja Valtaojan kautta Pernunnummen itäpuolella sijaitsevaan isoon Kaartjärveen. (Vilpa 1996, 125.; Hankesuunnitelma 2011)

Tutkimusalueen järvet ovat osana Kokemäenjoen vesistöaluetta. Kokemäenjoen vesistöalueella toimii Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, joka on perustettu edistämään vesiensuojelua toimialueellaan. (KVVY Ry, Yhdistyksemme n.d.)

3.3 Pohjavesiesiintymät

Pernunnummen alueella pohjavettä varastoituu runsaasti. Hyvin vettä johtavan maaperän kerrospaksuudet ovat paikoin suuria, jopa 30 metriä. Sadeveden imeytymistä ja pohjaveden muodostumista edistää alueen itäosan tasaisuus sekä länsiosan suppamaasto. Pohjavettä purkautuu alueen kirkasvetisiin järviin ja lampiin. (Maaperäkartan 2042 03 selitys)

Pohjavesitilannetta Räyskälän seudulla on selvitetty muun muassa Riihimäen seudun pohjaveden suojelusuunnitelmassa. Suojelusuunnitelma on osana EU-hanketta (Salpausselkä-hanke) pohjaveden ja maaperän suojeluun liittyen, jonka keskeinen tavoite on pohjaveden suojelun edistäminen. (Riihimäen seudun pohjaveden suojelusuunnitelma 2004, 1.)

Pernunnummen alueella sijaitsee kolme luokiteltua pohjavesialuetta. Räyskälän II-luokan pohjavesialueella arvioidaan syntyvän pohjavettä n. 1500 kuutiota päivässä. Pernunnummella on kaksi pohjavesialuetta, molemmat I-luokan pohjavesialueita. Näissä on arvioitu syntyvän pohjavettä jopa 25 000 kuutiota päivässä, ja näin ollen alue on luokiteltu selvityksessä erityisen merkittäväksi pohjavesialueeksi. (Riihimäen seudun pohjaveden suojelusuunnitelma 2004, 14-15.)

3.4 Maaperä

Pernunnummi on kolmanteen Salpausselkään kuuluva laaja-alainen deltamuodostuma, jonka läpi kulkee luode-kaakko-suunnassa karkearakeinen pitkittäis-harju. Harjussa maa-aines on pääasiassa hyvin vettä johtavaa ja lajittunutta. Suuressa osassa harjumuodostelmaa maakerrokset ovat paksuja, noin 15-30 metrin paksuisia. (Ympäristölupapäätös Nro YSO/133/2007)

Maalajeista yleisimmät alueella ovat moreeni ja hiekka. Kalliomaata Räyskälän kartta-alueella on vain vajaa 3 %, mikä johtuu alueen laajoista jäätikköjoki- ja kumpumoreenimuodostumista. Osa kalliosta on avokalliota, muuta osaa peittää ohut moreenikerros. (Maaperäkartan 2042 03 selitys)

3.5 Suoalueet

Turve on Pernunnummen alueella moreenin ja hiekan jälkeen yleisin maalaji. Alueen suot ovat geologisesti vanhoja, soistuminen on alkanut yli 9000 vuotta sitten. Alueen soilla on useita eri käyttömuotoja, yleisin niistä on soiden kuivatus metsänkasvatusta varten. Useimmat suoalueet ovat ojitettuja ja lannoitettuja puutuotantoa varten. (Maaperäkartan 2042 03 selitys)

Suurin soista on alueen eteläpuolella sijaitseva Purinsuo. Purinsuon lisäksi alueella on useita pienempiä suoalueita, kuten Viiverinsuo, Laihasensuo, Kaidansuo ja Pitkäsuo. Suoalueita sijaitsee myös muun muassa Salmijärven rantojen läheisyydessä.

Viiverin- ja Laihasensuo sijaitsevat tutkimusalueen pohjoisosassa ja muodostavat osan Mälkiän, Myllyjärven ja Särkijärven valuma-alueesta. Kaidansuo sijaitsee Kaidan valuma-alueella ja suolta laskee kaksi ojaa Kaitaan. Pitkäsuo ja Purinsuo ovat alueen eteläosassa. Pitkäsuo on osana Ali-Myllyn valuma-alueita. Purinsuon pohjoisosan ojitetut vedet laskevat Ämmäojan kautta Yli-Myllyyn ja siitä edelleen Ali-Myllyn.

Purinsuota on ojitettu metsätaloustoimenpiteenä, ja se on osaltaan vaikuttanut suon monimuotoisuuteen. Maisema-arvoiltaan suo on edelleen arvokas, ja Purinsuo onkin osittain liitetty osaksi valtakunnallista soidensuojeluohjelmaa noin 125 hehtaarin alalta. (Vilpa 1996, 125.; Luontoa suojeluun 677 hehtaarilla -tiedote 22.1.2003; (Maaperäkartan 2042 03 selitys)

Suurin osa Pernunnummen alueen suoalueista on ojitettuja. Ojitukset ovat tapahtuneet pääosin 1960-luvulla, jolloin Suomen soita ojitettiin ahkerasti metsätaloudelliseen hyötykäyttöön. Viimeisimmät suo-ojitukset ovat tapahtuneet 1980-luvulla. (Ylinen, sähköpostiviesti 4.8.2011)

Taulukko 1 Pernunnummen alueen soiden ojitusvuodet (Ylinen, sähköpostiviesti 4.8.2011)

Vuosi	Suoalue
1963	Purinsuo, Kaidansuo, Pitkäsuo, Salmijärven rannat
1968	Kaidansuo, Viiverinsuo, Laihasensuo
1969	Purinsuo
1982	Pitkäsuo
1989	Purinsuo
2009	Purinsuolle uusia altaita

3.6 Maakylä-Räyskälän Natura 2000-alue

Tutkimusalueen eteläpuolella sijaitsee Maakylä-Räyskälän Natura 2000-alue, joka sijaitsee osaksi myös Tammelan puolella. Natura-alue kulkee tutkimusalueella luoteis-kaakkosuunnassa, ja siihen kuuluu tutkimusjärvistä Ali-Mylly, Salmijärvi, Tourijärvi ja Yli-Mylly. Lisäksi myös työssä mainitut Iso- ja Vähä-Melkutin sijaitsevat tällä alueella.

Alue on hyvin monimuotoinen ja valtakunnallisesti erittäin merkittävä kokonaisuus. Alueella sijaitsee muun muassa kirkasvetisiä ja karuja harjujärviä, keidassoita, suppalampia sekä siellä on havaittu myös uhanalaista Hämeen kylmäkukkaa. (Päätalo, Siiro & Miettinen 2007, 22-23)

Maakylä-Räyskälän hoidon ja käytön kiireellisyyttä on arvioitu Hämeen Natura 2000-verkoston hoidon ja käytön yleissuunnitelmassa. Alueen kiireellisyysluokaksi on arvioitu A eli kiireellinen kohde. Alueen kiireellisyydelle antoivat painoarvoa esimerkiksi alueen hoito-, kunnostus-, ja ennallistamistarpeet, retkeily- ja virkistyskäyttö sekä priorisoidut lajit. (Hämeen Natura 2000-verkoston hoidon ja käytön yleissuunnitelma 2007, 14, 17, 19, Liite 1/1)

Alueen suojelutarvetta tullaan toteuttamaan muun muassa valtakunnallisen harjijensuojeluohjelman, soidensuojeluohjelman avulla ja esimerkiksi

maa-aineslailla, luonnonsuojelu- ja vesilailla. Kaupallista maa-aineksen ottoa rajoitetaan maa-aineslailla. (Pääatalo ym. 2007, 22-23)

3.7 Toiminta Pernunnummen alueella

3.7.1 Metsätalous

Ihmistoiminta vaikuttaa vesistöihin lähinnä typpi- ja fosforikuormituksen, joka kiihdyttää vesistöjen rehevöitymistä. Toiminnasta aiheutuu vesistöille myös esimerkiksi kiintoainekuormaa. Metsätalouden osuus ihmistoiminnan aiheuttamasta fosforikuormituksesta Suomessa oli vuonna 2005 noin kahdeksan prosenttia, kokonaistypikuormasta noin viisi prosenttia. (Joensuu, Makkonen & Matila 2007, 6.)

Metsätalouden kuormitusprosentit ovat selvästi pienempiä kuin esimerkiksi maatalouden, mutta vaikutus paikallisesti voi olla silti merkittävä. Kuormitus näkyy etenkin metsävaltaisilla valuma-alueilla. Kuormittajina ovat esimerkiksi kunnostusojitukset, maanmuokkaus ja metsälannoitus. (Joensuu ym. 2007, 6.)

Pernunnummen alueella sijaitsee runsaasti metsäalueita. Metsänomistajina alueella toimivat muun muassa Riitalan ja Someron yhteismetsät. Alueella on metsätaloustoimenpiteenä muun muassa kuivatettu suoalueita puuntuotantoon. (Maaperäkartan 2042 03 selitys)

Pernunnummen alueella sijaitsevalla Natura-alueella on tehty ennallistamistoimia harjumetsäluonnolle. Alueen ennallistamisen syynä on harjujen umpeenkasvu, joka asettaa katoamisvaaran harjumetsän tyypillisille lajeille. Harjuja on ennallistettu esimerkiksi tekemällä metsiin pienaukkoja, polttamalla metsää luonnonkulotusta muistuttavalla menetelmällä ja lisäämällä lahoppuuta metsiin. (Harjumetsien ja teiden ennallistaminen n.d.)

3.7.2 Maatalous

Maataloudesta on muodostunut merkittävin vesistöjen kuormittaja Suomessa yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien tehostumisen myötä. Maatalouden vesistökuormitus koostuu peltoviljelystä sekä kotieläintuotannusta. Maatalouden osuus ihmistoiminnan aiheuttamasta fosforikuormituksesta oli vuonna 2005 noin 40%, kokonaistypikuormituksesta noin 30 %. (Maatalouden vesistökuormitus n.d.; Joensuu ym. 2007, 6.)

Pernunnummen alueella harjoitetaan vähäisesti maataloutta. Suurimmat peltoalueet sijaitsevat tutkimusalueen itäosassa ja näistä aiheutunut kuormitus vaikuttaa lähinnä Kaartjärveen. Pienempiä peltoalueita sijaitsee näiden lisäksi Mälkiän rannan läheisyydessä järven pohjoispuolella sekä Ali-Myllyn eteläpuolella. Karttatarkastelun perusteella maataloutta

sijaitsee tutkimusjärvien valuma-alueilla hyvin vähäisesti. Maatalouden osuus vesistöjen kuormittajana Pernunnummen alueella ei ole merkittävä.

3.7.3 Räyskälän ilmailukeskus

Alueen itäpuolella sijaitsee vilkastoimintainen Räyskälän ilmailukeskus. Keskus on perustettu vuonna 1941 ilmavoimien tarpeisiin. Harrastekäyttö kentällä alkoi vuonna 1963. Nykypäivänä ilmailukeskuksessa harjoitetaan valtalajeina purjelentoa ja laskuvarjohyppäämistä. Lentotoimintaa harrastetaan kentällä ympärivuotisesti. Ilmailukeskuksella toimii kesäaikaan myös lounaskahvio. (Räyskälä-Säätiö n.d.)

Toiminta on luvitettu Hämeen ympäristökeskuksen ympäristöluvalla vuonna 2007. Luvan hakemisen perusteita ovat mm. lentopaikka (YSA 1.1, 12b §) sekä polttonesteiden jakeluasema, jonka säiliötilavuus on vähintään 10m³ (YSA 1.1, 5a §). (Ympäristölupapäätös Nro YSO/133/2007)

Ympäristölupapäätöksen mukaan alueen pinta- ja pohjavesille suurimmat riskit lentokeskusalueella ovat öljysäiliöt, polttonestesäiliöt, jätevesihuolto, jätehuolto ongelmajätteiden osalta, ilma-alusten ja ajoneuvojen onnettomuudet sekä tulipalot. Pohjavedelle suurin uhka on öljyt ja polttoaineiden jakelu ja säilytys sekä jätevesihuolto. (Ympäristölupapäätös Nro YSO/133/2007)

Ympäristöluvassa asetetut tarkkailusäännökset edellyttävät näytteenoton kolmesta eri pohjavesiputkesta kerran vuodessa. Näytteistä pitää analysoida ainakin MTBE, lyijy sekä BOD. (Ympäristölupapäätös Nro YSO/133/2007)

3.7.4 Muu toiminta

Pernunnummen alue on suurehko loma-asutusalue Lopella. Alueen mökkivaltaisuus selittyy runsaalla järvimäärällä ja hyvällä sijainnilla esimerkiksi pääkaupunkiseutuun. Mökkiasutus sijaitseekin lähinnä alueen järvien rannoilla. Alueella sijaitsee myös leirintäkeskus Räyskälän ilmailukeskus, jonka toiminta keskittyy lähinnä ilmailuharrastajiin.

Karu ympäristö houkuttelee alueelle myös retkeilijöitä, sukeltajia ja partiolaisia, sillä alueen maisema muistuttaa paikoin Lapin luontoa. Alueella sijaitsee myös Puolustusvoimien harjoitusalueita Räyskälän ilmailukeskuksen pohjoispuolella. (Hämeen Natura 2000-verkoston hoidon ja käytön yleissuunnitelma 2007, 14.)

4 PINTAVESIIN LIITTYVIÄ MÄÄRÄYKSIÄ

4.1 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Ympäristönsuojelulaki (4.2.2000/86) toimii yleisenä perustana ympäristön pilaantumisen ehkäisemisessä. Lain päätavoitteet on lueteltu 1 §:ssa ja niitä ovat esimerkiksi ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja pilaantumisesta aiheutuvien vahinkojen vähentäminen, kestävän ja monimuotoisen ympäristön turvaaminen, luonnonvarojen kestävän käytön edistäminen sekä ilmastonmuutoksen torjuminen.

Ympäristönsuojelulaki määrittelee valvontaviranomaisten tehtävät ja toimivallan ympäristönsuojeluasioissa. Lain kohdassa 35 § on tarkoin määritelty ympäristöluvan lupamenettelyprosessi. Ympäristönsuojelulaki määrittelee myös pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistusta, ilmoitusvelvollisuutta eräissä tilanteissa sekä ympäristövahinkojen korvaamista.

Lakia sovelletaan toimintaan, joka saattaa aiheuttaa ympäristön pilaantumista. Tällaista toimintaa valvotaan esimerkiksi ympäristöluvalla. Tarkka lista ympäristöluvanvaraisesta toiminnasta on määritelty ympäristönsuojeluasetuksessa (18.2.2000/169). Asetuksessa on myös määritelty tarkasti lupaviranomaiset eri toimintoihin sekä ohjeet ympäristölupahakemuksen tekoon.

4.2 Vesilaki- ja asetus

Vesilaki (19.5.1961/264) sisältää säännöksiä esimerkiksi vesistöön rakentamisesta, ojituksista, vesistön järjestelystä, vesistön säännöstelystä sekä korvauksista liittyen vesistövahinkoihin. Näihin toimintoihin liittyen tarvitaan yleensä vesilupa, toiminnan ollessa pienikin, esimerkiksi ojan patoaminen. Vesiasetus (6.4.1962/282) säätää tarkemmin vesilupaan liittyvät hakemusasiat. Varsinaiset vesistön pilaamisasiat käsitellään ympäristönsuojelulaissa.

Suomen vesilaki on vanha, ja vesilaki tulee uudistumaan kokonaisuudessaan vuoden 2012 alussa. Lakiin tehtävillä muutoksilla pyritään vaikuttamaan parantavasti vesiympäristön tilaan sekä tehostamaan vesilupien käsittelyä. (Uusi vesilaki tulee voimaan vuoden 2012 alussa -tiedote 26.5.2011)

4.3 EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi sai alkunsa huolesta yhteistä elinehtoa, vettä, kohtaan. Vedentarve kasvaa jatkuvasti, ja osassa maailmaa veden tarve ylittää käytettävissä olevan veden määrän. Vedenlaatua uhkaavat eri vaaratekijät, ja vedenlaadun pysyminen hyvänä on turvattava myös tuleville sukupolville veden ollessa elämän elinehto. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin laatimisen taustalla on tavoite yhtenäisestä

vesiensuojelusta yli valtionrajojen. Tarkoitus on parantaa veden laatu sekä ylä- että alajuoksulla, sivujoilla ja pohjavesissä ja saada näin kuntoon kokonaisia vesialueita. (Vesipolitiikan puitedirektiivi 2010 -esite)

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi edellyttää, että ”vesistöissä on saavutettava hyvä kemiallinen tila ja hyvä ekologinen potentiaali” vuoteen 2015 mennessä. Direktiivi laitettiin toteutukseen Suomessa vuonna 2004, jolloin hyväksyttiin laki vesienhoidon järjestämisestä sekä tehtiin kolme muuta lakimuutosta. Puitedirektiiviä tuetaan myös muulla EU:n lainsäädännöllä, kuten kemikaaleja koskevalla REACH-asetuksella. (Vesipolitiikan puitedirektiivi 2010 -esite)

Pintavesien ekologinen tila luokitellaan puitedirektiivin mukaan viiteen eri luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Huonolla tilalla tarkoitetaan erittäin suurta poikkeamista vesistön erinomaisesta tilasta, eli ihmisen toiminnasta on aiheutunut paljon haittaa vesistölle. Erinomaisesti luokitetussa vesistössä ei ihmisen toiminta ole juurikaan aiheuttanut muutoksia veteen. (Vesipolitiikan puitedirektiivi 2010 -esite)

Tavoitteiden saavuttamiseksi painotetaan etenkin yleisön osallistumista talkoisiin. Tällä tarkoitetaan että pienempienkin tahojen toiminta on olennaista yhteisessä isommassa projektissa. (Vesipolitiikan puitedirektiivi 2010 -esite)

4.3.1 Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (30.12.2004/1299) hyväksyttiin vuonna 2004, ja se toteuttaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitteita. Laissa säädetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä niin, ettei vesien tila heikkene, ja niiden tila on vähintään hyvä.

Lain 3 §:ssa määritellään vesienhoitoalueeksi alue, joka koostuu yhdestä tai useammasta vesistöalueesta. 9 §:ssa määrätään, että vesienhoitoalueella on harjoitettava pinta- ja pohjavesien seuranta niin, että niiden tilasta saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva.

Vesienhoitoalueille on 11 §:n mukaan laadittava vesienhoitosuunnitelma, joka sisältää tietoa muun muassa vesienhoitoalueesta, sen vesimuodostumien ominaispiirteistä sekä alueella toteutetuista toimenpiteistä ja suunnitelmista.

Lain 12 §:ssä määritellään, että toimenpideohjelma on laadittava vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Toimenpideohjelma voi olla usean vesistöalueen yhteinen ja se käsitellään osana vesienhoitosuunnitelmaa. Toimenpideohjelmassa tulee esittää esimerkiksi vesienhoidon perustoimenpiteet kuten lainsäädännön vaatimukset, näitä täydentävät toimenpiteet, joita ovat esimerkiksi hallinnolliset ja taloudelliset keinot, sekä toimenpiteet poikkeustilanteissa.

4.3.2 Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (30.11.2006/1040) säättää vesienhoitosuunnitelman sisällön, vesien tilan arvioinnin sekä vesienhoitosuunnitelman laatimisesta.

Asetuksessa määritellään 12 §:ssä sekä 13 §:ssä pintaveden ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluperusteet. Ekologiseen luokitteluun otetaan huomioon vesistön hydrologis-morfologiset sekä fysikaalis-kemialliset tekijät. Asetuksen 9 §:ssä määritellään, että hydrologis-morfologisilla tekijöillä viitataan veden virtausoloihin, viipymään, vedenkorkeuteen, syvyysuhteisiin, pohjan ja rantavyöhykkeen rakenteeseen sekä pohjavesiyhteyteen. Fysikaalis-kemiallisilla tekijöillä tarkoitetaan näkösyvyyttä, lämpöoloja, happioloja, suolaisuutta, happamoitumistilannetta, ravinneoloja sekä vaarallisia ja haitallisia aineita, jotka on määritelty valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) liitteessä 1 D.

4.3.3 EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin käytännön toteutus

Valtioneuvoston asetus vesienhoitoalueista (30.12.2004/1303) määrittelee Suomen vesienhoitoalueet. Suomi on jaoteltu viiteen eri vesienhoitoalueeseen, joissa vastuullisina viranomaisina toimivat ELY-keskukset. Pohjois-Suomessa sijaitsee myös kaksi kansainvälistä vesienhoitoaluetta, joista toinen on perustettu yhteistyössä Ruotsin kanssa, toinen Norjan kanssa. Kansainväliset vesienhoitoalueet toteuttavatkin EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitetta vesienhoidosta yli valtionrajojen.

Lopen kunnan alueella sijaitsevat vesistöalueet kuuluvat Kymijoen-Suomenlahden sekä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueisiin. Pernunnummen tutkimusjärvet kuuluvat Kaartjärven vesistöalueeseen (35.887). Kaartjärven vesistöalue on osana Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren-vesienhoitoaluetta. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015)

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle on laadittu vesienhoitosuunnitelma, ja se on hyväksytty vuonna 2009. Vesienhoidon tavoitteet on linjattu suoraan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitteiden mukaiseksi. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015)

Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu myös toimenpideohjelmat toimialueittain. Pernunnummen järvet ovat osana Hämeen ympäristökeskuksen laatimaa vesienhoidon toimenpideohjelmaa vuoteen 2015. Toimenpideohjelmassa on tarkasteltu lähinnä järviä, jotka ovat kooltaan yli 5 km², joten yksityiskohtaista tarkastelua toimenpideohjelmassa ei Pernunnummen järvistä ole. (Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015)

5 VESIEN LUOKITTELU

5.1 Vesien luokittelu

Vesiä voidaan luokitella usean eri luokittelukriteerin mukaan. Ne voidaan jakaa tyypeittäin niiden tämänhetkisen tilan mukaan tai esimerkiksi niiden perustyyppin mukaan, jolloin lajittelukriteerinä voi olla esimerkiksi järven kasvillisuus. Järviä voidaan luokitella myös niiden syntyävän ja sijainnin mukaan. (Penttinen & Niinimäki 2010, 33.)

5.1.1 Vesien ekologinen ja kemiallinen tila

Pintavesiemme voidaan luokitella niiden ekologisen ja kemiallisen tilan mukaan. Ekologisen tilan luokittelussa tarkastellaan vesimuodostumassa elävien eliöiden, esimerkiksi levien, vesikasvien ja kalojen tilaa verrattuna olosuhteisiin, joissa ihmistoiminnan vaikutusta ei juurikaan voida havaita. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila n.d.)

Vesien kemiallisessa tilassa arvioidaan vesissä olevia vaarallisia ja haitallisia aineita ja verrataan pitoisuuksia lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatuunormeihin. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila n.d.)

Luokittelu tehtiin ensimmäisen kerran Suomen vesimuodostumiin vuonna 2008. Järjestelmä luotiin toteuttamaan EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin tavoitteita. Alustavan luokittelun suorittivat alueelliset ympäristökeskukset ja luokittelun perusteella Suomen järvistä 73% on erinomaisessa tai hyvässä kunnossa ja 28% tyydyttävässä, huonossa tai välttävässä kunnossa. (Vesipolitiikan puitedirektiivi 2010 -esite)

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen pintavesien tila on pääosin hyvä tai tyydyttävä. Järvien tilaa huonontaa erityisesti rehevöityminen. Luokittelu suoritettiin pääosin vuosien 2000-2007 seurantatulosten perusteella. Useita järviä jätettiin luokittelematta vähäisen seurantatiedon takia. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. n.d.)

5.1.2 Limnologiset järvityypit

Järvet voidaan jakaa limnologiin järvityyppeihin, jolloin keskitytään tarkastelemaan järven ulkopuolelta tulevaa tuotantoa sekä järven omaa, sisäistä tuotantoa. Tarkastelussa käytetään kriteereinä ravinteiden ja humuksen määrää. (Penttinen & Niinimäki 2010, 33-34.)

Tällaisia järvityyppejä on yhteensä neljä: dystrofinen, miksotrofinen, oligotrofinen sekä eutrofinen järvi. Näistä dystrofinen ja oligotrofinen ovat niukkaravinteisia järviä, kun taas miksotrofinen ja eutrofinen ovat runsasravinteisempia järviä. (Penttinen & Niinimäki 2010, 33-34.)

Oligotrofisella järvellä on niukka oma ravinteiden perustuotanto. Tällainen järvi ei ole yleensä ollut ihmisen toiminnan vaikutuksen alaisena. Ranta-alue on yleensä jyrkkä ja kapea. Oligotrofisessa järvessä happitilanne on hyvä läpi vuoden, vesi on kirkasta ja näkösyvyys on useita metrejä. Järvi on hyvin monimuotoinen lajeiltaan, joskin kalaston määrä on vähäistä mutta sitäkin runsaslajisempaa. Järvi on erittäin herkkä ulkopuolisille häiriöille ja pienetkin muutokset aiheuttavat riskin muun muassa levätuotannolle. (Penttinen & Niinimäki 2010, 34-35.)

Dystrofisella järvellä tarkoitetaan ruskeavetistä, hapanta ja ravinteiden perustuotannolta runsaampaa järveä kuin oligotrofinen. Näkösyvyys on huono ja valuma-alueella sijaitsee todennäköisesti suoalueita. Järven alusvesi on hapetonta ja veden pH alle seitsemän humuksen takia. (Penttinen & Niinimäki 2010, 35-36.)

Eutrofinen järvi on runsasravinteinen ja sen oma perustuotanto on suuri. Järven vesi on sameata, mutta näkösyvyys voi olla silti parempi kuin dystrofisessa järvessä. Eutrofisella järvellä on runsaasti kasvillisuutta ja ravinteet sitoutuvat myös kasveihin, näin ollen vapaiden ravinteiden pitoisuus saattaa olla pieni. Järvi on yleensä matala ja ranta-alueet runsaskasvisia. (Penttinen & Niinimäki 2010, 35, 37-38.)

Miksotrofinen järvi saattaa alkujaan olla dystrofinen tai eutrofinen järvi. Ulkoisen kuormituksen lisääntyessä, esimerkiksi johdettaessa jätevesiä tai suo-ojien runsashumuista vesiä, voi järvi muuttua tyypiltään miksotrofiseksi. Miksotrofisessa järvessä hapenkulutus on voimakkaampaa kuin eutrofisessa, koska siinä on runsaasti happea kuluttavaa humusta. Kalasto on runsasta ja särkikalapitoista. (Penttinen & Niinimäki 2010, 35, 38-39.)

6 SUO-OJITUKSET

6.1 Suo-ojitusten historiaa ja nykytilanne Suomessa

Soiden valjastaminen metsätaloudelliseen hyötykäyttöön on katsottu alkaneen jo 1860-luvulla, jolloin soiden kuivatus aloitettiin metsänkasvatustoimia varten. Varsinaisesti ojitustoiminta on alkanut vuonna 1908, jolloin ensimmäiset ojituskokeilut suoritettiin. Soiden ojitus oli vilkkaimmillaan 1950 – 1970-luvuilla ojitusten koneellistuttua. (Vasander 1998, 62-63; Soiden ekologisesti kestävä käyttö n.d.)

Viime vuosikymmeninä tahti on hidastunut, ja nykyään uusia ojia ei käytännössä enää kaiveta. Kuudesosa tehdyistä ojituksista on metsätalouden kannalta epäonnistunut, ja näitä alueita on pyritty korjaamaan esimerkiksi kunnostusojituksilla. Kunnostusojituksessa perataan vanhoja, umpeen kasvaneita ojia tai kaivetaan kokonaan uusia ojia vanhojen ojien väleihin. (Soiden ekologisesti kestävä käyttö n.d.)

Suo-ojitusten vilkkaimmalla aikakaudella perustettiin myös työryhmä selvittämään soidensuojelun tarpeellisuutta Suomessa. Tämän toiminnan perusteella julkistettiin Soidensuojelun perusohjelmat 1 ja 2 (1979 ja 1981). (Vasander 1998, 63.)

Tällä hetkellä Suomessa on luonnontilaista suota noin 40 prosenttia kaikista suoalueistamme. Suomi pitääkin suo-ojitusten kärkisijaa maailmanlaajuistesti. (Soiden ekologisesti kestävä käyttö n.d.)

6.2 Ojitusten tarkoitus

Suo-ojituksia tehdään, kun halutaan valjastaa suoaluetta muuhun käyttöön, esimerkiksi turvetuotantoon tai talousmetsäksi. Ojitusten tarkoitus on kuivattaa maata, eli johtaa vesi pois alueelta ojien avulla, ja näin ollen saada maa-alue soveltumaan paremmin esimerkiksi metsänkasvatukseen.

Suo-ojitusten onnistuttua tarkoituksenmukaisesti saadaan kuivatettu maa-alue muuhun käyttöön. Ojitukset tuhoavat kuitenkin myös alkuperäistä suoluontoa sekä aiheuttavat lisäkuormitusta alapuolisille vesistöille. Tämän takia suo-ojituksiin suhtaudutaankin usein kriittisesti. Suo-ojitusten takia usea suolaji on uhanalaistunut. (Soiden ekologisesti kestävä käyttö n.d.)

6.3 Ojitusten vesistövaikutukset

Suo-ojitusten vaikutukset näkyvät poikkeuksetta soiden alapuolisissa vesistöissä. Suot aiheuttavat vesiin humuskuormaa sekä typpi- ja fosforipitoisuuksien nousua. Humuskuorma sekä ravinteiden lisääntyminen aiheuttavat vesistöissä rehevöitymistä sekä pohjan liettymistä. Suon vaikutuksen ollessa voimakas vesistölle voi aiheutua myös veden happamoitumista, tällöin suoalue sijaitsee yleensä

välittömässä vesistön läheisyydessä. (Savolainen, Kaasinen, Heikkinen, Ihme, Kämä & Alasaarela 1996, 7, 28.)

Prosentuaalisesti suo-ojitusten vesistövaikutukset eivät ole merkittävässä osuudessa koko Suomen mittakaavassa, mutta paikalliset kuormitusosuudet voivat kuitenkin olla suuria ja aiheuttaa yksittäiselle järvelle voimakastakin rehevöitymistä. (Vasander 1997, 150.)

6.4 Vesistövaikutusten torjunta

Nykyaikana tehtävissä turvesuon kuivatuksissa tai metsätalouden toimissa on otettava huomioon vesistövaikutukset. Metsätaloustoimien suunnittelu ja huolellinen toteutus vaikuttavat vesistöjen tilaan. Tekniikoita vesistövaikutusten ehkäisemiseksi on kehitetty useita. Parhaiten vesistönsuojelussa toimivat kohteeseen oikein mitoitettut ratkaisut. (Joensuu ym. 2007, 4.)

Tunnetuimpia ja käytetyimpiä menetelmiä vesiensuojelun edistämiseksi metsätaloudessa ja turvetuotannossa lienevät laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät. Näiden lisäksi on kehitelty myös etenkin turvetuotantoon erilaisia tekniikoita kuten sarkaojarakenteet ja virtaamansäätö. Myös saostuskemikaaleja on kehitetty käytettäväksi suovesien puhdistukseen. (Savolainen ym. 1996, 7.)

6.4.1 Laskeutusallas

Laskeutusallas on yleisesti käytetty tapa suovesien puhdistamiseen. Laskeutusaltaan tarkoitus on viivyttää vettä tietyn ajan, jotta vedessä oleva kiintoaine ehtii laskeutua altaan pohjalle. Laskeutusallas tulee mitoittaa siihen saapuvan veden mukaan, sillä veden tulisi viipyä altaassa niin kauan, että hiukkaset ehtivät laskeutua altaan pohjalle. Allas tulee tyhjentää vähintään kerran vuodessa täyden toimintakunnon takaamiseksi. (Savolainen ym. 1997, 10-12.)

Laskeutusallas on yksinkertainen mekanismi veden puhdistamiseen. Siihen laskevaa vettä säännöstellään altaan alkupäässä, jotta viipymä altaassa saadaan riittäväksi. Altaan purkuoijan puoleiseen pätyyn sijoitetaan patorakenne, joka säännöstelee purkuoijaan laskevaa vettä. Laskeutusaltaan päälle sijoitetaan pintapuomi, joka pidättää veden pinnalla kelluvat kiintoainepartikelit. (Savolainen ym. 1997, 10-12.)

Laskeutusaltaan osaksi voidaan rakentaa myös toimintaa täydentämään ylivuotokenttä, johon ohjataan vettä siinä tilanteessa, kun itse laskeutusaltaan kapasiteetti ei riitä. Tällä saadaan estettyä mahdollisten tulvien aiheuttama rakenteiden rikkoutuminen altaalla. (Savolainen ym. 1997, 10-12.)

Laskeutusallas sijoitetaan yleensä heti suotuotantoalueen reunalle. Jokaista 50 hehtaarin tuotantoaluetta kohden tulee rakentaa oma laskeutusallas, ja altaat on sijoitettava riittävän etäälle toisistaan. Laskeutusaltaan

mitoitustapauksissa käytetään $300 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ mitoitusvalumaa, virtausnopeus saa olla enintään 1 cm/s ja viipymä mitoitusvaluman aikaan vähintään 1h. (Savolainen ym. 1997, 10-12.)

6.4.2 Pintavalutuskenttä

Suolta tulevaa ojitettua vettä voidaan ohjata myös pintavalutuskentän läpi. Tässä menetelmässä vesi johdetaan luonnontilaisen suoalueen lävitse, jolloin vedessä olevat kiintoaineet ja ravinteet sitoutuvat kenttään gravitaation avulla. Säättämällä virtaama tarpeeksi hitaalle saadaan vesi viipymään kentällä parhaimman puhdistustehon saavuttamiseksi. (Savolainen ym. 1997, 8-10.)

Edellytyksenä pintavalutuskentän rakentamiselle onkin se, että suoalueen läheisyydestä löytyy sopiva luonnontilainen suo- tai muu alue kentän rakentamiseen. Pintavalutuskenttä rakennetaan yleensä aina niin, että se sijaitsee laskeutusaltaiden jälkeen. Näin ollen vesi on jo esikäsiteltyä kentälle tullessa ja kentän käyttöikä saadaan pidennettyä. (Savolainen ym. 1997, 8-10.)

Oikein rakennettu pintavalutuskenttä pystyy sitomaan jopa 70 - 90 prosenttia veden kiintoaineesta. Myös ravinteita kenttä pystyy sitomaan runsaasti, esimerkiksi kokonaistyppeä ja -fosforia yli 40% ja ammoniumtyppeä yli 70%. (Savolainen ym. 1997, 8-10.)

Jotta pintavalutuskenttä toimisi oikeanlaisesti, on tärkeää varmistaa veden jakaantuminen tasaisesti koko kentän alueelle esimerkiksi jako-ojien avulla. Oikovirtaukset kentältä tulisi estää täyden tehon takaamiseksi. Esimerkiksi koneiden käyttö pintavalutuskentällä saattaa aiheuttaa uria, joiden avulla vesi purkautuu liian aikaisin keräilyjojaan. Pintavalutuskentältä vedet johdetaan keräilyjojaan, eli esimerkiksi vanhaan metsäjojaan. Keräilyjojan avulla voidaan tarkkailla pintavalutuskentän tehoa. (Savolainen ym. 1997, 8-10.)

Hyvin toimiva pintavalutuskenttä on kooltaan vähintään 3,8% sen valuma-alueesta. Hydraulinen kuormitus kentälle suositellaan olevan $340 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$. Suosituskaltevuus kentälle on 1%, jotta saadaan estetyksi vesialtaiden muodostuminen kentälle. (Savolainen ym. 1997, 8-10.)

6.4.3 Muita toimenpiteitä

Laskeutusaltaat ja pintavalutuskentät ovat vain osa nykypäivänä käytettävistä vesiensuojelumenetelmistä turve- ja metsätaloudessa. Jokainen menetelmä valitaan kohteen soveltuvuuden mukaan.

Turvetuotantoalueilla käytetään yleisesti myös esimerkiksi sarkaojarakenteita, joissa vesi ohjataan sarkaojaan, jonka päässä sijaitsee pidätin, jonka tehtävänä on padottaa vettä sarkaojaan. Rakennelma auttaa veden mukana virtaavaa kiintoainetta laskeutumaan sarkaojan päässä sijaitsevan lietsyvennykseen viivyttämällä vettä ojassa. Sarkaojarakenteet

auttavat myös viivyttämään vettä sarkaojaan rankkasateiden aikana. Sarkaojarakenteet soveltuvat kiintoaineen ja sen mukana kulkeutuvien ravinteiden poistoon. Liukoisia ravinteita tai orgaanisten aineiden pitoisuuksia ei juurikaan pystytä vähentämään. (Savolainen ym. 1997, 15-17)

Myös erilaisia kemikalointeja voidaan käyttää osana vesienpuhdistusta. Kemiaalien avulla saadaan veteen liuenneet aineet saostumaan ja ne saadaan eroteltua kemikaloinnin jälkeen sijoitetun laskeutusaltaan avulla. Menetelmää käytetään lähinnä alueilla, joissa veden laadulle on asetettu erityisvaatimuksia, koska menetelmänä kemikalointi on kallis ja erityisjärjestelyitä vaativa. Kemikalointi vaatii toimiakseen esimerkiksi pumpun, ja toimintaa on valvottava jatkuvasti. Kemikalointiyksikkö tulee sijoittaa hyvien kulkuyhteyksien päähän. (Savolainen ym. 1997, 13-15.)

6.5 Case: Riihimäen Paalijärvi

Valuma-alueperäinen rehevöityminen on yleinen ilmiö Suomen järvissä. Riihimäen Paalijärvi oli mukana Kanta-Hämeessä toteutetussa Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen vetämässä JÄRKI-hankkeessa, jonka tutkimus kohdistui kahdeksan kantahämäläisen järven valuma-alueelle. Hankkeen tarkoitus oli järvien vedenlaadun parantaminen ja sen säilyttäminen hyvänä. Tutkimusjärville laadittiin selvitys järven tilasta ja kuormituslähteistä sekä hoito- ja käyttösuunnitelma. (Jutila 2006, 5.)

Riihimäen Paalijärvi on 78 hehtaarin kokoinen järvi, ja suurin syvyys on 2,5 metriä. Sen yleinen käyttökelpoisuusluokitus on arvioitu välttäväksi voimakkaan rehevöitymisen takia. Järven happitilanne on tyydyttävä ja talvisin järvellä on tavattu happikatoa. Järven fosforipitoisuudet ovat keskimäärin 70µg/l. Paalijärven vesikasvillisuus on runsasta. Järven mataluus luo mahdollisuuden runsaalle vesikasvillisuudelle sillä valoa riittää laajoille pohja-alueille. Järvessä on tavattu myös helposti leviävää vesiruttoa. Paalijärvi on luontaisesti rehevä järvi, mutta ulkoinen kuormitus on aiheuttanut järven voimakkaan rehevöitymisen. Järven valuma-alueella sijaitsee suurimmaksi osaksi soita ja metsämaata. Valuma-alueella on myös jonkin verran peltoa. Järveen laskee oja Vähäjärvestä sekä useita muita pienempiä oja. (Jutila 2006, 36-37.)

Paalijärvelle ehdotetut kunnostustoimenpiteet olivat vesikasvillisuuden niitto, talviaikainen ilmastus, hoitokalastus, vedenpinnan nosto, lisäveden johtaminen Hirvijärvestä, imuruoppaus järven länsipäädystä, valuma-alueen toimenpiteet sekä järven tilapäinen kuivattaminen ja sen yhteydessä sedimentin poisto. Asukaskyselyn perusteella toivotuimmat kunnostustoimet järvelle ovat vesikasvillisuuden niittotoimenpiteet sekä valuma-aluekunnostukset. (Jutila 2006, 37-38.)

Pelkästään järven tilaa ajatellen parhaiten soveltuva kunnostustoimenpide on järven tilapäinen kuivattaminen. Myös veden johtamista Hirvijärvestä, vedenpinnan nostoa sekä tueksi vesikasvillisuuden niittoa ehdotettiin soveltuviksi toimenpiteiksi. Kaikki näistä toimenpiteistä ovat samalla

myös kalliita sekä pitkäkestoisia niin toteutukseltaan kuin suunnittelultaan. Näiden toteutusta ei ainakaan suunnitelman viisivuotisjaksolla lähdetty viemään eteenpäin. (Jutila 2006, 38-39.)

JÄRKI-hankkeessa Paalijärvellä toteutettiin vesikasvien niittoa useampana eri peräkkäisenä kesänä. Niittämällä on saatu nostettua järven virkistysarvoa. Paalijärven kokoisella järvellä ohjeellinen niittoa maksimissaan on noin viisi hehtaaria sillä kasvit kuuluvat järven ekosysteemiin, ja liiallinen niitto saattaa aiheuttaa voimistuvia sinileväkukintoja. Paalijärvellä on myös tavattu vesiruttoa, ja sen tapa levitä herkästi on myös otettava huomioon niitoissa. (Jutila 2006, 38-39.)

Valuma-alueella tehdyt kunnostukset olivat lähinnä laskeutusaltaan rakentaminen Vähäjärveen laskevan ojan varteen. Myös kiinteistöjen jätevesikäsittelyä neuvottiin miettimään tarkoin. (Jutila 2006, 39-40.)

7 TUTKIMUKSET

Opinnäytetyön oleellisimpina tutkimusmenetelminä käytettiin aiempien taustatietojen kokoamista ja erottelemista järvikohtaisesti ja näiden tietojen tueksi laadittiin asukaskysely. Asukaskyselyssä pyrittiin saamaan käytännönläheisempää näkökulmaa järvien tilasta ja tilan kehityksestä.

Taustatietoihin sekä asukaskyselyn tuloksiin perehtymisen jälkeen suoritettiin maastokäyntejä, joilla kohdistettiin perusteellisemmat tarkastelut huonokuntoisimmille järvikohteille.

Tutkimustyötä pohjustivat aiemmin alueella suoritettujen näytteenottotulokset. Näytteitä on otettu tutkimusalueelta melko paljon ja säännöllisesti, jokaisesta tutkimusjärvestä löytyi näytteenottotuloksia lähes joka vuosikymmeneltä aina 70- ja 80-luvulta alkaen.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan oli tarkoitus opinnäytteen osana suorittaa myös vesinäytteiden otto ja niistä saatujen tulosta analysointia. Työn edetessä vesinäyteanalyysit koettiin kuitenkin tarpeettomiksi, sillä lähes jokaiselta tutkimusjärveltä oli löydettävissä näytteenottotuloksia tasaiselta aikaväliltä, tuoreimmat 2000-luvulta.

7.1 Asukaskysely

Työn toteuttamisen avuksi laadittiin asukaskysely (Liite 2). Kysely kohdennettiin tutkimusalueen järvien asukkaille opinnäytetyön alkuvaiheessa.

7.1.1 Tavoite ja jakelu

Opinnäytetyön osana teetettiin asukaskysely Pernunnummen alueen loma-asukkaille. Kyselyn tavoite oli tavoittaa asukkaita jokaiselta tutkimusjärveltä. Tarkkaa lukua kyselyn kohdehenkilöiden määrästä ei asetettu, koska kysely kohdistettiin kaikille järvien loma-asukkaille, ei ainoastaan LLLA Ry:n jäsenille.

Kyselyn tärkein tavoite oli saada käsitys järvien nykytilasta asukkaiden näkökulmasta. Kyselyn avulla kerättiin myös havaintoja järvellä tapahtuneista muutoksista ja niiden ajankohdista.

Kysely julkaistiin 14.6.2011 LLLA Ry:n omilla Internet-sivuilla. Kyselyä jaettiin myös paperiversiona Räyskälän kyläkaupalla. Kyselyn postittamisen ongelmaksi koitui se, että postittaminen olisi kattanut vain LLLA Ry:n jäsenrekisterin ja jättänyt huomiotta alueen yhdistykseen kuulumattomat loma-asukkaat. Kysely toteutettiin myös kesälomasesonkina, joten postitse saatujen vastausten määrä olisi todennäköisesti jäänyt pieneksi. Jakelutapana harkittiin myös kyselyn jakoa suoraan mökeille, mutta se suljettiin pois liian aikaa vievän toteutustavan takia. Kyselyyn annettiin vastausaikaa heinäkuun 2011 loppuun asti.

7.1.2 Kyselyn toteutus ja rakenne

Kyselystä pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä ja kuvaileva, jotta siihen on helppo vastata. Kysymysten määrä pidettiin kohtuullisena, ettei vastaamiseen tarvinnut käyttää paljon aikaa, mutta vastauksista on kuitenkin mahdollisuus saada selkeä käsitys järven tilasta. Kyselyn kysymykset pyrittiin laatimaan niin, että niistä saadut tiedot tukivat aiempia tutkimustuloksia.

Kysymyksien tarkoitus oli saada vastauksia järven ominaisuuksista, joita pystyy silmämääräisesti havainnoimaan ja joita ranta-asukkaat ovat luultavasti vuosien varrella oma-aloitteisesti itse havainneetkin.

Kyselyn alussa esiteltiin lyhyesti kyselyn tarkoitus ja kyselystä saatavien tietojen käyttökohde. Taustatiedoiksi kyselyssä pyydettiin vain järven nimeä ja ajankohta, jolloin havainnoita kyseisellä järvellä on alettu tehdä.

Taustatietokysymysten jälkeen kyselyssä oli seitsemän monivalintakysymystä. Ne käsittivät havainnoita järven näkösyvyydestä, kasvillisuudesta, vedenpinnasta, levähavainnoista sekä kalastosta. Nämä kysymykset kartoittivat tilanteen kehittymistä järvellä, eli onko esimerkiksi kasvillisuus järvellä lisääntynyt, pysynyt ennallaan tai vähentynyt. Yhdeksi vaihtoehdoksi jokaiseen kysymykseen annettiin myös ”en osaa sanoa”, jos vastaajalla ei ollut omaa havaintoa asiasta.

Vastaajaa pyydettiin määrittelemään seitsemän vaihtoehdon avulla järven pahimmat tämänhetkiset ongelmat. Vaihtoehtoina pahimmiksi ongelmiksi olivat veden sameus ja huono näkösyvyys, vesikasvillisuus, muutos vedenkorkeudessa, leväkukinnat, kalaston rakenne, umpeenkasvu sekä jokin muu vaihtoehto. Näistä vaihtoehdoista sai valita kolme omalle järvelle sopivinta kohtaa.

Kaikki kyselyssä mainitut ongelmat ovat yksinkertaisia tapoja havainnoida järven rehevöitymistä. Ne kertovat jokainen omalla tavallaan järven tilasta, ja niiden avulla voidaan muodostaa käsitys siitä, onko oma järvi altistunut rehevöitymiselle.

Huolestuneisuutta järven tilasta mitattiin asteikolla 1-5, jossa 5 tarkoitti, että vastaaja on erittäin huolestunut. Kyselyn lopuksi kysyttiin vielä, näkeekö vastaaja tarvetta järven kunnostamiselle. Kyselyn viimeisessä kohdassa sai itse vapaamuotoisesti kertoa vielä omia lisähavaintojaan ja näkemyksiään järveen liittyen.

7.2 Asukaskyselyn kysymykset järvien tilan mittarina

Asukaskyselyssä vastaajaa pyydettiin erottelemaan järven ongelmia eri vaihtoehtojen avulla. Vaihtoehdot eivät valikoituneet kyselyyn sattumanvaraisesti, vaan jokainen niistä on omanlaisensa mittari järven tilan kehityksen seuraamisessa.

7.2.1 Näkösyvyys

Järven näkösyvyys on yleinen menetelmä järven tilan arvioimisessa. Näkösyvyyteen vaikuttavat esimerkiksi järven humuspitoisuus ja savisameus sekä tuulen aiheuttama veden sekoittuminen. Näkösyvyys kirkkaissa vähähumuksisissa vesissä voi olla jopa 5-10 metriä. Yleisesti ottaen järven näkösyvyyden pieneneminen on merkki veden laadun heikkenemisestä. Useiden vuosien jaksoittaiset näkösyvyysmittaukset antavat mahdollisesti tietoa järvellä tapahtuneesta rehevöitymisekehityksestä. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 19-20.)

7.2.2 Kasvillisuus

Vesikasvit ovat tärkeänä osana järven omaa ekosysteemiä. Ne sitovat omalta osaltaan järvessä olevia ravinteita. Kasvillisuudessa tapahtuvat muutokset ovat kuitenkin merkki järven tilan muuttumisesta. Rehevöityminen muuttaa järven kasvillisuutta niin, että karun veden lajit alkavat korvaantua hiljalleen rehevien järvien kasvilajeilla. Vesikasvialueet saattavat rehevöitymisen myötä laajentua ja siirtyä. Veden samentuessa vesikasvien kasvamiseen vaatima auringonvalo estyy pääsemästä syvälle veteen, ja näin ollen vesikasvillisuus pyrkii siirtymään matalammille alueille. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 20-21.)

7.2.3 Vedenpinta

Vedenpinnan seuraaminen on yksi luultavasti helpoimmista tavoista seurata oman järven tilaa esimerkiksi omalta mökkilaituriltaan. Vedenpinnan aleneminen vaikuttaa jossain tapauksessa merkittävästi järven virkistyskäyttöön vedenrajan siirtyessä kauemmaksi omasta rannasta. Vedenkorkeuden vaihtelu aiheuttaa muutoksia vesikasveissa, ja rannan kulumisen vedentason vaihtelun seurauksena aiheuttaa ravinteiden huuhtoutumista veteen ja saattaa voimistaa levätuotantoa ja veden samenessa. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 25-26.)

7.2.4 Levähavainnot

Levähavainnot ovat oleellinen osa järven tilan arviointia ja arviointia voidaan suorittaa silmämääräisesti. Etenkin sinilevän aiheuttamat haitat virkistyskäytössä ovat merkittävät, se saattaa aiheuttaa allergisia reaktioita tai muita pahoinvoinnin oireita. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 22-23.)

7.2.5 Kalaston rakenne

Järven kalastossa tapahtuneet rakennemuutokset voivat osoittaa muutoksesta järven tilassa. Järven oma eliöstö on tottunut tiettyihin olosuhteisiin, ja olosuhteissa tapahtuneet muutokset heijastavat myös eliöstöön. Petokalakantojen ja särkikalajien määrän kasvu on eräänlainen merkki järven rehevöitymisestä. Järvessä elävien kalojen keskikoko saattaa myös pienetä. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 24.)

7.3 Kyselyn tulokset

Yhteensä vastauksia kyselyyn saatiin heinäkuun loppuun mennessä 41 kappaletta. Näistä viisi kappaletta oli tutkimusalueen ulkopuolelta, joten tutkimusjärviin liittyen analysoitavia vastauksia tuli 36 kappaletta.

Suhteessa järvien rannoilla sijaitsevaan loma-asutukseen vastauksia tuli jokaiselta järveltä hyvin. Järvet, joiden kyselyyn saapui yksi vastaus, ovat tutkimusalueen pienimpiä (poikkeuksena Tourijärvi) ja niiden rannoilla on vain muutamia loma-asutuskiinteistöjä.

Kyselyn vastausprosenttia voidaan pitää hyvänä, vaikkei tarkkaa lukumäärää alueen loma-asukkaista ole. Hyvä vastausprosentti lienee seurausta siitä, että oman mökkijärven tilasta ollaan kiinnostuneita, ja asia on asukkaille hyvin tärkeä.

Taulukko 2 Kyselyn vastausten jakautuminen järvittäin

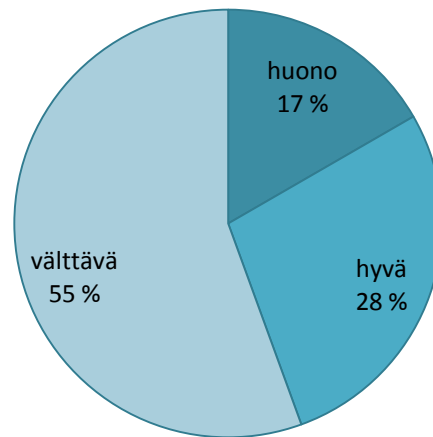
Järvi	Vastausten määrä
Ali-Mylly	7
Yli-Mylly	7
Myllyjärvi	6
Salmijärvi	6
Särkijärvi	6
Mälkiä	1
Vääriä	1
Kaita	1
Tourijärvi	1
Yhteensä	= 36

Asukaskyselyyn saapuneet vastaukset on analysoitu tarkemmin järviakohtaisissa tutkimustuloksissa.

Kyselyssä pyydettiin arvioimaan yleisesti järven tilaa ja sen muutosta, kunnostustarvetta ja huolta järven kehityssuunnasta. Oheisiin kuvioihin on koottu kaikki kyselyn vastaukset, eli kaaviot esittävät yleistä näkemystä Pernunnummen järvien tilasta.

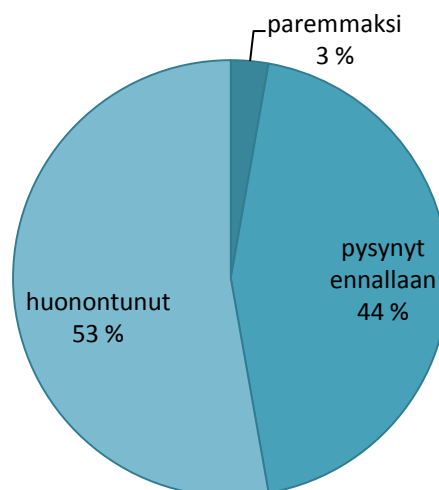
Yleisesti Pernunnummen järvien tilasta ollaan huolissaan, mutta joukossa on myös vastaajia, jotka eivät koe tarvetta kunnostustoimille omalla järvellään ja kokevat järven tämänhetkisen tilan olevan hyvä.

Kyselyn ensimmäinen kysymys liittyi järven tämänhetkiseen tilaan. Suurin osa (55 %) vastaajista oli sitä mieltä, että oma mökkijärven kunto on tällä hetkellä välttävä. 28 % vastaajista mielsivät oman mökkijärvensä tilan hyväksi, 17 % huonoksi. (Kuvio 1)



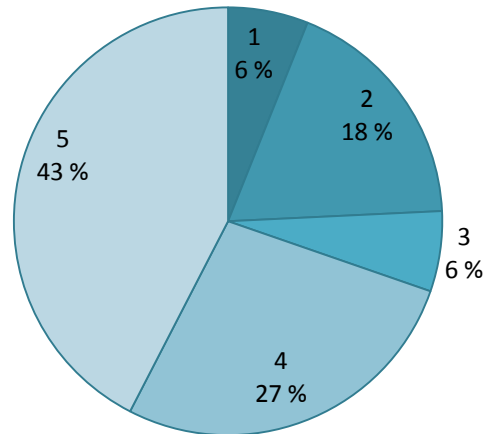
Kuvio 1 Järven tila tällä hetkellä

Järven tilan muuttumista arvioitiin yleisesti sillä, onko tila huonontunut, pysynyt ennallaan vai muuttunut paremmaksi. Vastaukset jakaantuivat melko tasaisesti kahdelle eri vaihtoehdolle: järven tila on huonontunut (53 %) tai pysynyt ennallaan (44 %). Yksi vastaajista vastasi järven tilan parantuneen. (Kuvio 2)



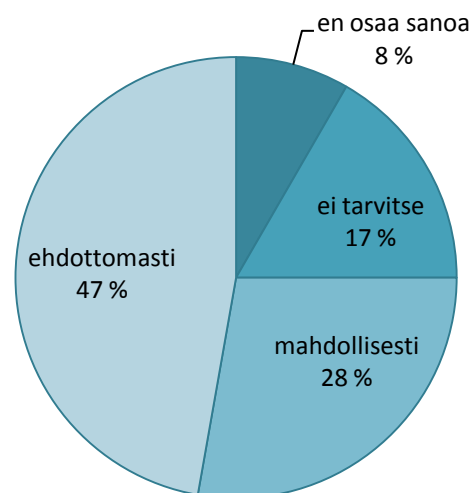
Kuvio 2 Järven tilan muutos

Numeroasteikolla 1-5 kyselyssä arvioitiin huolestuneisuutta järven tilan kehityksestä. Asteikossa 5 vastasi vaihtoehtoa ”koen olevani paljon huolestunut” ja 1 ”en ole huolestunut”. Suurin osa vastauksista jakaantui vaihtoehtojen 4 ja 5 välille, eli järvien tilan kehityksestä ollaan kyselyn perusteella huolissaan. (Kuvio 3)



Kuvio 3 Koetko olevasi huolestunut järven tilan kehityksestä? Asteikko 1-5, jossa 5= koen olevani paljon huolestunut.

Lopuksi vastaaja sai arvioida itse, tarvitseeko järvi kunnostustoimenpiteitä. Kunnostustoimenpiteiden tarvetta arvioitiin vaihtoehdoilla ehdottomasti, mahdollisesti, ei tarvitse tai en osaa sanoa. 47 % vastaajista oli sitä mieltä, että järvi tarvitsee kunnostustoimenpiteitä. 28 % arvioi järven tarvitsevan mahdollisesti kunnostustoimia. (Kuvio 4)



Kuvio 4 Tarvitseeko järvi mielestänne kunnostustoimenpiteitä?

7.4 Maastokäynnit

Maastokäyntien tarkoituksena oli muodostaa oma silmämääräinen näkemys alueen järvien kunnosta. Ensimmäisen kierroksen maastokäyntien apuna käytettiin myös näkösyvyysmittaria, jonka avulla saadaan selville tutkittavan järven näkösyvyys.

Näkösyvyyden mittausta varten tehtiin mittari, joka on valmistettu valkoisesta, halkaisijaltaan n. 20 cm kokoisesta muovikiekosta. Kiekon pohjaan kiinnitettiin rautapaino, jotta mittari saadaan painumaan vedessä alaspäin.

Periaatteena näkösyvyysmittaria käytettäessä on se, että mittaria lasketaan järven pohjaa kohden, kunnes se katoaa näkyvistä. Sen jälkeen mittaria nostetaan ylös ja näkösyvyudeksi mitataan se syvyys, jossa mittari palaa näkyviin. Mittausta helpottamaan köyteen sidottiin solmut metrin välein. (Kettunen, Mäkelä & Heinonen 2008, 47-48.)

Maastokäyntien ensimmäisessä osassa suoritettiin käynti esiselvitysten perusteella heikkokuntoisimmille järville veneellä. Muilla erillisillä käynneillä keskityttiin valuma-alueiden tutkimiseen, parempikuntoisia järviä tarkasteltiin järvien rannoilta.

7.4.1 1. kierros

Ensimmäinen virallinen tutkimuskierros alueelle suoritettiin 28.7.2011. Kierroksen kohteiksi valittiin Yli-Mylly, Myllyjärvi, Kaita, Särkijärvi ja Salmijärvi. Esivalituista viidestä järvestä kierrettiin lopulta neljä kesken kierrosta alkaneen ukkosilman takia.

Näkemys järvistä muodostettiin tarkastamalla järvien lähtö- ja tulo-ojat ja niiden ympäristö lähinnä siitä näkökulmasta, millainen virtaama ojissa on, minkälaista vettä ojissa virtaa ja kasvaako ojien ympäristössä kasvillisuutta. Järven rannoista havainnoitiin kasvillisuuden ja asutuksen määrää, asutuksen sijaintia sekä vedenpinnan senhetkistä korkeutta. Näkösyvyys mitattiin muutamista eri kohdista näkösyvyysmittarilla.

Tutkimuspäivää edeltävä sääjakso oli helteinen ja kuiva. Vuoden 2011 kesää luonnehdittiin muutoinkin poikkeuksellisen lämpimäksi. 1900-luvun alusta lähtien tarkasteltuna 2011 vuoden kesä oli neljänneksi lämpimin. Kesä-elokuun keskilämpötilat olivat kaksi astetta yli tilastokeskiarvojen. (Kesä 2011 harvinaisen lämmin -tiedote 1.9.2011)

7.4.2 2. kierros

Toinen maastokäynti alueelle suoritettiin hieman myöhempänä ajankohtana 9.9.2011. Kierroksen kohteet olivat Tourijärvi, Ali-Mylly, Vääriä, Mälkiä ja Salmijärvi. Järviä havainnoitiin lähinnä rannoilta, mahdollisuuksien mukaan tutkittiin myös järvien tulo- ja lähtöojia. Lisäksi

kierroksella käytiin tarkastamassa Yli-Myllyyn laskevan Ämmäojan varteen rakennetun pintavalutus kentän toimintaa.

Tällä tarkastuskierroksella tarkoitus oli saada käsitys vastaako järven tila sitä, mitä asukaskyselyssä ja aiemmissa tutkimuksissa on saatu selville ja onko tila edelleen sama. Tilaa tarkasteltiin esimerkiksi järven kasvillisuuden, veden kirkkauden ja levien perusteella. Lähtö- ja tulo-ojien tutkimuksen tarkoitus oli todeta, millaista vettä järven ojissa virtaa ja arvioida virtausnopeutta.

Tarkastuskierros ajoittui alkusyksyyn ja tutkimuspäivää edeltävä sääjakso oli ajoittain hyvinkin sateinen, vaikka kohtalaisen lämmin vuodenaikaan nähden. Ennen kierrosta alueella oli myös juuri satanut maaston ollessa edelleen kostea.

7.5 Aiemmat tutkimukset ja näytteenotot

Tutkimusalueella on suoritettu tutkimuksia ja vesinäytteenottoja aiempina vuosina melko ahkerasti. Näytteitä on otettu muun muassa Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen toimesta. Vesinäytteenottotuloksia löytyy jokaiselta tutkimusjärveltä, suurimmasta osasta viimeisin näytteenotto on suoritettu viimeisten kymmenen vuoden aikana.

Yhden yksittäisen vuoden näytteenotto kertoo järven senhetkisestä tilanteesta ja antaa tuloksen siitä, onko järvi rehevöitynyt. Tulosten perusteella voidaan arvioida myös järven soveltuvuutta virkistyskäyttöön. Pidemmän aikajakson näytteenottosarjat antavat mahdollisuuden muodostaa käsitys järven kehityshistoriasta.

Opinnäytetyöhön on taulukoitu aiempia näytteenottotuloksia järviakohtaisesti. Tuloksia on taulukoitu järvestä riippuen 2-4 eri ajankohdalta, mahdollisimman tasaisen aikajakson välein. Taulukkoon listatut vesinäytetulokset ovat saatu yhden metrin syvyydestä sekä useimmasta järvestä on tulos myös syvemältä.

Tulokset on yritetty valita samalta vuodenajalta, mutta osassa järvistä on listattu tuloksia sekä talvi- että kesäajalta. Näitä tuloksia ei välttämättä voida suoraan verrata toisiinsa vedenlaadun muuttuessa eri vuodenaikoina. Esimerkiksi talvella vesi jääpeitteen alla on vähähappisempaa kuin kesällä, koska jääpeite eristää ulkopuolisen hapen pääsyn veteen. Hyväkuntoisissa järvissä happi ei kuitenkaan lopu edes talviolosuhteissa.

7.6 Vedenlaadun arvosteluperusteet

Järven tilaa voidaan arvioida silmämääräisten havaintojen lisäksi vedenlaadullisilla arviointimenetelmillä. Arviointimenetelmät kertovat järven rehevyydestä ja näin myös järven arvon kalastuskäyttöön ja virkistyskäyttöön. Tärkeimpinä arvosteluperusteina ovat muun muassa järven happipitoisuus, happamuusaste, humusleimaisuus sekä kokonaistyppi- ja fosforipitoisuus. (Paakkinen 2007, 3.)

7.6.1 Happipitoisuus

Karuissa järvissä veden happipitoisuus pysyy korkealla vuodenajasta riippumatta niiden kirkasvetisyyden takia. Orgaanista ainetta ei kerry järven pohjalle eikä se silloin kuluta alusveden happea. Humuksen hajotus kuluttaa happea ja aiheuttaa happikatoa alusvedessä. Järven ominaispiirteet vaikuttavat myös merkittävästi järven happitalouteen. Tällaisia ovat esimerkiksi järven syvyysuhteet. (Paakkinen 2007, 4.; Oravainen 1999, 4-8.; Penttinen & Niinimäki 2010, 22-30)

Järvessä voidaan todeta olevan merkittävä happikato, kun järven happipitoisuus laskee alle 5mg/l. Pitoisuuden lisäksi tuloksissa ilmoitetaan hapen kyllästymisprosentti. Prosenttiluku kertoo, paljonko vedessä on liuennutta happea suhteessa suurimpaan mahdolliseen pitoisuuteen, joka sen lämpöisessä vedessä voisi olla. (Happikato n.d.; Paakkinen 2007, 4.)

7.6.2 Happamuus

Veden pH-arvo kertoo veden happamuudesta. Suomalaisten järvien keskimääräinen pH vaihtelee välillä 6,5-7,5. Jos järven pH laskee alle kuuden, voidaan järvien luokitella kärsineen happamoitumisesta. Alhainen pH-luku voi olla seurausta valuma-alueelta kulkeutuvasta kuormasta, joka on peräisin esimerkiksi suoalueilta tai teollisuuslaitoksilta tai esimerkiksi happamista sateista. Pintaveden pH:n ollessa korkea kesäisin voidaan päätellä levätuotannon olevan vilkasta. Humuslammelle (Paakkinen 2007, 4.; Oravainen 1999, 12-14.)

Happamoitumisriskiä voidaan arvioida alkaliteettiarvolla. Alkaliteettiarvo kertoo veden puskurointikyvystä happamoitumista vastaan, eli kuinka hyvin vesi pystyy vastustamaan pH-arvon muutosta vaikka veteen kohdistuisi hapanta kuormitusta. Alkaliteettiarvon ollessa yli 0,2 mmol/l on järven puskurikyky happamoitumiselle hyvä arvon ollessa alle 0,01 mmol/l, voidaan todeta järven olevan kyvytön puskuroimaan happamoitumista. (Paakkinen 2007, 4.; Oravainen 1999, 12-14.)

7.6.3 Humusleima

Suomen vesissä humusta tavataan keskeisesti kaikissa vesissämme, keskimääräisesti suurimpina arvoina koko maailmassa. Järven humusleimaisuutta voidaan mitata esimerkiksi veden värin, kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) tai järven näkösyvyyden perusteella. (Humus n.d.; Oravainen 1999, 14-16.)

Korkea humusleimaisuus kertoo yleensä lähellä sijaitsevasta suoalueesta tai muusta ulkoisesta humuskuormituksesta. Kirkkaiden vesien väriarvot ovat alle 20 mg Pt/l, ruskeiden järvien yli 60 mg Pt/l. Kemiallinen hapenkulutus vähähumuksisissa järvissä on 5 mg O₂/l tai vielä vähäisempää, erittäin voimakkaasta humusleimasta kertoo yli 20 mg O₂/l:n COD_{Mn} arvo. (Paakkinen 2007, 4.)

7.6.4 Kokonaistyyppi

Kokonaistyyppipitoisuus (Kok N) luonnontilaisessa järvessä vaihtelee välillä 400-600 $\mu\text{g/l}$. Lukeman ollessa yli 1000 $\mu\text{g/l}$, on kuormitus noussut järvessä. Kokonaistyyppipitoisuutta vesissä nostaa esimerkiksi jätevesikuormitus tai valuma-alueella tehdyt muutokset, kuten maatalous tai metsien lannoitus. (Paakkinen 2007, 4.)

7.6.5 Kokonaisfosfori

Luonnontilaisessa järvessä kokonaisfosforipitoisuus (Kok F) alle 12 $\mu\text{g/l}$. Lievästi rehevässä järvessä kokonaisfosforipitoisuus luokitellaan välille 12-20 $\mu\text{g/l}$ ja fosforipitoisuuden ollessa 30-50 $\mu\text{g/l}$ voidaan järvi luokitella reheväksi. (Paakkinen 2007, 4.)

Fosfori ja typpi ovat tärkeitä ravinteita rehevöitymisessä. Luonnonoloista huuhtoutuneen fosforin lisäksi oleellinen fosforikuorma vesiin on lähtöisin ihmisten toiminnasta, joka onkin tärkein syy vesistöjen rehevöitymiseen. Fosforikuormaa vesiin tuottaa esimerkiksi maa- ja metsätalous, asutuksen ja teollisuuden jätevedet sekä turvetuotanto. (Kokonaisfosfori n.d.)

8 JÄRVIKOHTAINEN TARKASTELU

Pernunnummen suhteellisen pienelle alueelle on muodostunut useita erilaisia pienikokoisia järviä. Aikojen kuluessa osa pienemmistä lammista on kasvanut jo lähes umpeen, minkä takia on myös huoli muiden järvien tilan kehityssuunnasta kasvanut.

Lopen harjualueilla pintavedet ovat tyypillisesti hyvin karuja. Suurin osa järvistä luokitellaan niukkaravinteiseksi oligotrofiseksi järveksi, mutta joukossa on myös muutamia runsasravinteisiä eli eutrofisia järviä. (Vilpa 1996, 125.)

Suurin osa Pernunnummen järvistä on yhteydessä toisiinsa. Alueen eteläpuolella sijaitsee selkeä usean järven järviketju. Ketjun alkupuolella sijaitsevat kirkasvetiset pohjavesijärvet Iso- ja Vähä-Melkutin, joiden vedet virtaavat Ämmäojaa pitkin yhdessä suolta virtaavan veden kanssa Yli-Myllyyn. Vedet virtaavat lopulta aina Kaartjärveen asti. (Vilpa 1996, 125.)

Pernunnummen alueelta löytyy järviä laadullisesti molemmista ääripäistä. Opinnäytteessä tutkittavia järviä alueella on yhteensä yhdeksän kappaletta. Alueella sijaitsee lisäksi kaksi kirkasvetistä luonnontilaista karua järveä, jotka ovat liitetty lisäksi opinnäytetyön tekstiosuuteen lähinnä vertailunäkökohtien saavuttamiseksi.

Esimerkiksi KVVY Ry on arvioinut Lopen järvien tilaa. Arvioinnin tukena on käytetty KVVY Ry:n omaa pistelaskutaulukkoa jolla saadaan arvio järvien soveltuvuudesta virkistyskäyttöön (Liite 3).

8.1 Ali-Mylly

Taustatiedot:

Ali-Mylly on pinta-alaltaan 35 hehtaarin kokoinen järvi ja sen suurin syvyys on noin 15 metriä. Ali-Mylly sijaitsee alueen eteläosassa, järven pohjoispuolella sijaitsee Räyskälän lentokeskus. Ali-Myllyn valuma-alue on laaja ja alueella on useita järviä sekä Purinsuon iso suoalue. Ali-Mylly laskee Kaartjärveen Petojoen, Taipaleenjärven, Alimmaisen ja Valtaojan kautta. Ali-Mylly on osana järviketjua, ja sen yläpuolella sijaitsevat kirkasvetiset Melkuttimen järvet sekä Yli-Mylly. (Paakkinen 2007, 7.)

Järvi on luokiteltu lievästi ruskeavetiseksi karuksi järveksi, laadultaan erinomaisesti virkistyskäyttöön sopivaksi. Ravinnetaso muistuttaa karulle järvelle tyypillistä ravinnetasoa. Humusleima on alhainen, mutta happitilanteessa on tapahtunut heikkenemistä. (Paakkinen 2007, 7.)

Vesinäytteenotot:

Ali-Myllyllä on suoritettu näytteenottoja aina vuodesta 1978 alkaen. Taulukossa 3 on otteita vesinäytteenottotuloksista, näytteet on otettu yhden metrin sekä 14m syvyydestä.

Taulukko 3 Ali-Myllyn näytteenottotuloksia vuosilta 1978-2005 (Paakkinen 2007, 8.; Oiva – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 15.7.2011)

Ali-Mylly		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
7.9.1978*	1m	13,5	9,1	91	0,32	7,2	-	340	7
17.7.1986*	1m	19,6	9,2	100	0,25	7,6	8,1	300	-
27.8.1998**	1m	15,5	8,2	82	0,26	7,1	9,9	320	10
18.8.2005**	1m	17,0	7,9	82	0,31	7,2	6,3	220	7
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
7.9.1978*	14m	5,7	1,0	8	0,32	6,5	4,4	270	8
17.7.1986*	14m	4,1	1,3	10	0,25	6,7	4,8	360	12
27.8.1998**	14m	4,4	0,13	1	-	6,8	5,5	420	14
18.8.2005**	14m	4,8	0,3	2	-	6,6	5,9	370	16

* Uudenmaan ELY-keskus

** Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys

Ali-Myllystä otetut näytteet ovat otettu melko tasaisten ajanjaksojen välein samaan aikaan vuodesta. Tuloksien perusteella Ali-Mylllyssä ei ole todettavissa huomattavaa kehitystä ravinteiden nousussa. Järven happitilanne on heikentynyt vuosittain, mutta pintaveden happitaso on edelleen hyvä. Järven pH-arvo on pysynyt samalla tasolla, ja järvellä on hyvä puskurikyky happamoitumiselle.

Asukaskysely:

Ali-Mylllyyn liittyen tehdyt havainnot ovat selkeästi asukaskyselyn vastausten pisimmältä aikaväliltä, aina 1940-luvulta alkaen. Järven tila koetaan pääosin välttäväksi tai huonoksi.

Suurin huolenaihe on erittäin yksimielisesti vedenpinnan korkeus, joka on laskenut vuosien varrella runsaasti. Myös veden sameus ja vesikasvillisuus on lisääntynyt. Veden sameus on vastausten perusteella yhdistettävissä suoraan Purinsuolla tehtyihin suo-ojituksiin. Vedenpinta on vastausten perusteella laskenut merkittävästi ja syyksi epäillään luvatonta lähtöojan kaivamista ja syventämistä.

Kunnostustoimenpiteet nähdään tarpeellisena, ja kunnostustoimenpiteenä ollaan pohdittu vastauksissa esimerkiksi patoamista, jotta vedenpinta saataisiin aiemmalle tasollensa. Järven tilan kehityssuunnasta ollaan hyvin huolestuneita.

Omat havainnot:

Ali-Mylllyn itäosassa sijaitsevan lähtöojan vesi on erittäin kirkasta. Vedenpinnan taso on melko matalalla tarkastushetkellä, ja vaikuttaa siltä, että vesi on joskus ollut korkeammalla. Lähtöojaa varten Räyskäläntien alitse on rakennettu rumpu, jonka halkaisija on noin metrin, ja vedenpinnan taso on rummun korkeuteen nähden hyvin matalalla.

Ali-Mylly itsessään on kirkasvetinen järvi ja sen rannoilla on melko paljon kasvillisuutta. Myös saaren keskiosassa oleva kapeikko on voimakkaasti ruohikoitunut.



Kuva 1 Ali-Myllyn keskiosan kapeikko 9.9.2011

Asukaskyselyn perusteella asukkaat Ali-Myllyn rannoilla ovat huolestuneita järven tilasta. Järven tilaa heikentää lähinnä vedenpinnan korkeus, jonka koetaan laskeneen vuosien varrella merkittävästi. Aiempien näytteenottotulosten perusteella Ali-Myllyn ravinnekehitys ei ole hälyttävä, eikä huomattavaa rehevöitymiskehitystä ole. Ainoastaan veden happipitoisuus on laskenut vuosittain jonkin verran ja alusvesi syvänteillä on lähes hapetonta.

Vedenlaadullisesti Ali-Myllyllä ei ole tarvetta järven välittömiin kunnostustoimenpiteisiin. Jos virkistyskäyttöä halutaan parantaa järvellä, voi parannustoimenpiteenä harkita vedenpinnan nostoa entiselle tasolle. Vedenpinnan nostaminen on aina luvanvaraista ja se vaatii aluehallintoviraston lupaa. (Lakso 2005, 27-239)

Vedenpinnan noston hyötyinä on myös talvisen ajankohdan happitilanteen paraneminen ja myös arvokalojen elinolosuhteiden paraneminen. Happitilanne voi tosin myös voimistaa särkikalakantoja järvellä. Vedenpinnan noston miinuspuolina on siihen liittyvä mittava suunnittelu- ja lupaprosessi joka vie aikaa. Vedenpinnan noston seurauksena myös veden uudelleen peittämiltä alueilta huuhtoutuu ravinteita veteen erityisesti ensimmäisten vuosien aikana. (Lakso 2005, 227-239)

8.2 Kaita

Taustatiedot:

Kaita on pieni, ruskeavetinen matala humuslampi, jonka pinta-ala on 6 hehtaaria. Suurin syvyys on noin 5 metriä. Kaitaan laskee kaksi tulo-ojaa, joista molemmat kulkevat 1960-luvulla ojitetun Kaidansuon läpi. Toinen tulo-ojista lähtee Mälkiästä ja kulkee Honkalammen ja Kaidansuon kautta Kaidan länsiosaan, toinen tulo-ojista tulee Perslammesta Kaidansuon läpi Kaitalammen pohjoisosaan. Kaidan vedet laskevat itäpäädyssä sijaitsevaa lähtöojaa pitkin Särkijärveen. (Hulkko, tarkastusmuistio 15.6.2009)

Kaita on luokiteltu vedenlaadultaan huonoksi. Lampea rasittaa humuskuorma, suuri rehevyys, hapettomuus sekä happamuus. Ravinnetaso muistuttaa ylireheville vesille ominaista tasoa. Kaidan kunnostusmahdollisuuksia tarkasteltiin vuonna 2009 jolloin Hämeen ELY-keskuksen tarkastaja suoritti Kaidalla tarkastuksen. (Hulkko, tarkastusmuistio 15.6.2009)

Vesinäytteenotot:

Kaidasta on otettu vesinäytteitä alkaen aina vuodesta 1994. Taulukkoon on kerätty näytteenottotuloksia sekä yhden että neljän metrin syvyydestä.

Taulukko 4 Kaidan vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1994-2008 (Hulkko, tarkastusmuistio 15.6.2009)

Kaita									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
27.1.1994*	1m	1,1	7,1	50	0,03	5,2	25	780	155
14.6.1994*	1m	16,4	9,5	97	0,01	5,3	24	810	130
21.3.2007**	1m	2,0	7,5	54	<0,02	4,8	37	1000	76
31.7.2008**	1m	19,5	4,2	46	<0,02	5,0	35	910	64
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
27.1.1994*	4m	4,0	0,8	6	0,05	5,3	28	1000	240
14.6.1994*	4m	7,1	0	0	0,03	5,4	27	750	430
21.3.2007**	4m	4,1	0	0	<0,02	5,2	40	1390	170
31.7.2008**	4m	7,2	0	0	<0,02	5,1	46	980	99

* Uudenmaan ELY-keskus

** Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys

Kaidan näytteenottotulokset kertovat selvästi järven huonosta tilasta. Järven happitalous on heikentynyt etenkin järven alusvedessä joka viimeisimmässä mittauksessa on täysin hapetonta. Puskurointikyky happamoitumiselle on loppunut sekä kemiallinen hapenkulutus on voimistunut, mikä viittaa kasvaneeseen humusmäärään. Veden pH-arvo vastaa happaman järven tasoa pH-arvon ollessa alle 6.

Järven ravinnekuormitus tulosteiden perusteella on kuitenkin hieman heikentynyt, joskin ravinnepitoisuudet vastaavat edelleen erittäin rehevän järven pitoisuuksia. Etenkin kokonaisfosforipitoisuus on laskenut reilusti sekä päälly- että alusvedessä tutkimusajankohtien välillä.

Asukaskysely:

Kaidan osalta asukaskyselyyn tuli yksi vastaus. Kaita onkin kooltaan muita tutkimusjärviä huomattavasti pienempi ja sen rannalla on vain muutama vapaa-ajan kiinteistö. Havainnot ovat alkaen 70-luvulta.

Kaidan tila todetaan huonoksi, mutta toisaalta myös tilan pysyneen ennallaan niin näkösyvyyden, kasvillisuuden kuin vedenpinnankin tason osalta. Suurin rasite virkistyskäytössä on runsas humuspitoisuus, jonka epäillään olevan peräisin viereisiltä suoalueilta.

Omat havainnot:

Kaidan näkösyvyys mittaushetkellä oli n. 0,5m. Järven vesi on sameata ja hyvin tummaa ja humuspitoista. Suoalueilta tulevat tulo-ojat ovat umpeenkasvaneita, virtaus heikkoa ja ojien delta-alueilla on niukasti vesikasvillisuutta, lähinnä lumpeita ja vesiruohoa. Järven rannoilla kasvaa melko vähän vesikasvillisuutta, rantojen vesikasvilajeina myös lummetta ja vesiruohoa. Rantojen puusto koostuu lähinnä havupuista.

Kaidan heikko tila voidaan todeta jo pelkän silmämääräisen tarkastelun perusteella. Vesi on hyvin tummaa ja humuspitoista.



Kuva 2 Kaidan tulo-ojan delta-alue 28.7.2011

Ensimmäiset näytteenottotulokset Kaidasta ovat saatu 90-luvun puolesta välistä. Tilanne järvestä on ollut jo silloin heikko, joten voidaan päätellä,

että järven tila on heikentynyt todella nopeasti. Tilan heikkenemiseen liittyvät luultavasti Kaidansuolla suoritettut ojitukset 1960-luvulla, joskin ravinnepitoisuudet ovat silti erittäin korkeat pelkän suo-ojituksen aikaansaamaksi.

Vesinäytteenottotulosten perusteella Kaidan tila on tällä hetkellä edelleen heikko, mutta kohtuullisen vakaa, joiltain osin tilanne on jopa parantunut vuosittain. Kaitaa rasittavat monet eri tekijät, kuten hapettomuus, happamuus sekä korkeat ravinnepitoisuudet. Kaitaa ei fyysisesti rasita runsas vesikasvillisuus, vaan kasvillisuus on hyvin niukkaa järven tumman veden takia.

Kaidan osalta pitäisi varmistaa, että valuma-alueelta tuleva kuormitus saataisiin kuriin. Suurin kuormitus on todennäköisesti jo tapahtunut, mutta edelleen tulee varmistaa, ettei valuma-alueella tehtävistä toimenpiteistä aiheudu haittaa Kaidalle. Tällä hetkellä Kaidan oma, sisäinen kuormitus aiheuttaa järvellä edelleen runsaita ravinnepitoisuuksia.

8.3 Myllyjärvi

Taustatiedot:

Myllyjärvi sijaitsee tutkimusalueen koillisosassa, lähellä isoa Kaartjärveä, johon järven vedet laskevat Myllyojaa pitkin. Myllyojan pinta-ala on 12 hehtaaria ja se on kauttaaltaan matala järvi, suurin syvyys järvellä on 4 metriä. Myllyjärven valuma-alue on laaja, käsittäen mm. Särkijärven, Mälkiän sekä Heinunlammen. Valuma-alue on lähinnä metsää ja suota, asutusta ja peltoa ei valuma-alueella juurikaan ole. (Paakkinen 2007, 57.)

Vedenlaatua on tutkittu viimeksi kesällä 2005. Myllyjärven vesi on ruskeaa ja melko hapanta, ravinnetaso on reheville vesille ominainen. Vesi on luokiteltu laadultaan välttäväksi, järven rehevyyden, vahvan humusleiman sekä happitalouden ongelmien takia. Järveä rasittaa myös runsas vesikasvillisuus ja järveen on levinnyt ongelmallista vesiruttoa. (Oravainen 2005)

Myllyjärvelle on suoritettu niittoja yhdessä Hämeen ELY-keskuksen kanssa vuosina 2008 ja 2009. Niitoissa keskityttiin eniten umpeenkasvaneille alueille järven länsi- ja itäosiin. Niitossa poistettiin pääasiassa upos- ja kelluslehtisiä kasveja n. 1,5 hehtaarin verran.

Vesinäytteenotot:

Myllyjärvestä on otettu vesinäytteitä vain muutama, ensimmäinen niistä vuonna 1994. Tuloksia näytteistä on yhden ja n. kolmen metrin syvyyksistä.

Taulukko 5 Myllyjärven vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1994 ja 2005 (Oravainen 2005; OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 15.7.2011)

Myllyjärvi									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
25.1.1994*	1m	1,7	4,2	30	0,26	6,1	8	440	17
18.8.2005**	1m	16,6	7,4	76	0,25	6,8	12	510	37
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
25.1.1994*	2,7m	3,2	1,6	12	0,36	6,1	10	530	39
18.8.2005**	3m	15,2	1,9	19	-	6,3	-	720	54

* Uudenmaan ELY-keskus

** Hämeen ELY-keskus

Vesinäytteenottojen tuloksista voidaan todeta veden ravinnetason nousseen tutkimusajankohtien välillä. Vesi on hieman hapanta, mutta alkaliteettiarvon mukaan puskurikyky happamoitumiselle on kuitenkin vielä hyvä. Järven kasvanutta humuspitoisuutta voidaan tulkita COD_{Mn}-arvosta, joka on noussut tutkimusajankohtien välillä. Järven alusveden hapen vähäisyys viittaa myös runsaaseen humuspitoisuuteen.

Vuonna 2008 Myllyjärvellä suoritettiin myös ojatutkimus Heinunlammesta laskevan ojan varresta (Liite 4). Tulosten perusteella ojaveden humusleima on voimakas. Ravinnekormitus oli tutkimusajankohtana vähäistä, mutta pitoisuudet olivat kohonneet aiempiin tutkimusajankohtiin verrattuna.

Asukaskysely:

Asukaskyselyyn Myllyjärven osalta saatiin vastauksia 6 kappaletta. Havainnot kyselyyn Myllyjärveen liittyen on tehty 90-luvun puolivälin jälkeen.

Kyselyyn vastanneet kokevat Myllyjärven tilan muuttuneen huonommaksi ja tilan olevan tällä hetkellä välttävä. Suurin ongelma järvessä on yksimielisesti vesikasvillisuus ja sen lisääntyminen ja sen seurauksena huoli umpeenkasvusta. Järven toinen suurempi ongelma kyselyn perusteella on järven pohjaan kertynyt noin puolen metrin paksuinen liete joka on muodostunut muun muassa lehtipuiden tippuneista lehdistä.

Järven koetaan olevan ehdottoman kunnostuksen tarpeessa ja järven tilan kehityksestä ollaan melko huolestuneita.

Omat havainnot:

Tulo-ojan delta-alue umpeenkasvaneesta Heinunlammesta on hyvin runsaskasvillinen. Näkösyvyys läpi järven noin 1,5 metriä. Järven itäpääty lähes umpeenkasvanut ja se on täynnä lummetta, uposkasveja sekä rantojen vierustalla sarakasveja ja järviruokoa. Vesi vaikuttaa itäpäädyssä olevan hyvin matalalla, ja järven pohjaa peittää runsas kasvillisuus. Lähtevä vesi laskee Myllyojan kautta Kaartjärveen, lähtöojan luusua on hyvin umpeenkasvanut ja kasvillisuuden peitossa.

Rannoilla on runsaasti lehtipuukasvillisuutta, jolla on kuormittava vaikutus järven pohjaan puiden tuottamalla lehtikuormalla. Järveen on levinnyt myös vesiruttoa ja sitä on havaittavissa monin paikoin hyvin runsainakin esiintyminä, etenkin järven itäpäädyssä.

Myllyjärven merkittävin ongelma on sen runsas kasvillisuus, jonka pelätään aikojen kuluessa aiheuttavan umpeenkasvua Myllyjärvellä. Myllyjärven kunnostamiseen oman ongelmansa luo järvellä tavattu vesirutto, joka on hyvin herkkä leviämään. Vesikasvien niitto ja järven ruoppaus ovat Myllyjärvellä muutoin hyvin sopivia vaihtoehtoja kunnostustoimena, mutta vesiruton esiintyminen järvellä tuo omat hankaluutensa herkän leviämistapansa takia.

Myllyjärveen saapuva ulkoinen kuormituksen aiheuttama ravinne- ja humuskuorma olisi minimoitava. Tässä on otettava huomioon myös ranta-asukkaiden aiheuttama kuormitus järvelle.



Kuva 3 Myllyjärven itäpääty sekä umpeenkasvanut luusua 28.7.2011



Kuva 4 Runsas vesiruttoesiintymä Myllyjärven pohjalla 28.7.2011

8.4 Mälkiä

Taustatiedot:

Mälkiä on pinta-alaltaan 19 hehtaarin kokoinen järvi Pernunnummen alueen luoteisosassa. Sen suurin syvyys on noin 5 metriä. Valuma-alue on suhteellisen pieni, 1km², ja koostuu lähinnä metsästä, muutamasta pienestä suoalueesta ja peltoalueesta. Järven rannoilla on vähäisesti haja-asutusta järven eteläosassa. (Paakkinen 2007, 60.)

Mälkiä on perustyyppiltään kirkasvetinen karu järvi, virkistyskäyttöön se on luokiteltu sopivan erinomaisesti. Ravinnetaso Mälkiässä on karuille vesille ominaisten järvien tasolla. Humusleima on alhainen metsävaltaisen valuma-alueen takia. (Paakkinen 2007, 60.)

Vesinäytteenotot:

Mälkiästä ensimmäinen vesinäyte on otettu vuonna 1980. Viimeisin näyte on vuodelta 1996 tammikuun alusta. Näytteenottotuloksia on listattu taulukkoon 1 metrin ja n. 4,5 metrin syvyydestä.

Taulukko 6 Mälkiän vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-1996 (Paakkinen 2007, 61.)

Mälkiä									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
23.7.1980*	1m	20,1	8,7	98	0,16	7,3	4,2	370	8
27.8.1984**	1m	16,0	8,9	92	0,00	7,1	-	-	-
9.11.1986*	1m	3,1	11,9	89	0,15	6,7	3,7	320	7
9.1.1996***	1m	1,4	11,2	80	0,23	6,7	2,6	340	13
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
23.7.1980*	4,5m	18,8	8,2	91	0,16	7,1	4,4	600	12
27.8.1984**	4,3m	15,3	8,8	88	0,00	7,1	-	-	-
19.11.1986*	4,5m	3,6	10,9	82	0,17	6,7	3,7	320	8
9.1.1996***	4,4m	4,3	5,2	40	0,23	6,3	2,6	340	6

* Uudenmaan ELY-keskus

** Varsinais-Suomen ELY-keskus

*** Hämeen ELY-keskus

Näytteenottotulosten perusteella Mälkiässä ei ole tutkimusajankohtien välillä tapahtunut erityistä muutosta. Vuonna 1984 veden alkaliteettiä on huomattavasti muita vuosia pienempi, mutta se on myöhemmin kuitenkin parantunut.

Happitilanne on kaikkina tarkasteluajankohtina hyvä jopa järven alusvedessä. Vuoden 1996 alusveden alhainen happimäärä selittyi talvisella vuodenaajalla, koska näytteenotto on suoritettu alkuvuodesta, tammikuussa. Talvisin jääpeiton alle jäävä vesimassa jää eristyksiin ulkopuoliselta happituotannolta. Karuissa järvissä happi ei kuitenkaan lopu kokonaan talvellakaan. (Penttinen & Niinimäki 2010, 22-30)

Asukaskysely:

Mälkiään liittyviä vastauksia asukaskyselyyn tuli yksi kappale. Havainnot vastauksissa ovat 80-luvun puoliväliltä eteenpäin. Mälkiän kunto on vastausten perusteella hyvä, eikä kunnostustoimenpiteitä ole tarpeen tehdä. Järven ainoa ongelma on kyselyn perusteella vähäkalaisuus.

Omat havainnot:

Mälkiä on pienehkö ja matala järvi. Järvellä kasvaa melko paljon kasvillisuutta, etenkin järven itäpäädyssä. Kasvillisuutta oli myös järven keskiosassa. Vesi Mälkiässä oli kuitenkin kirkasta.

Mälkiän kunto on tällä hetkellä hyvä, eikä selvää rehevöitymiskehitystä järvellä ole havaittavissa. Hyvän kunnan ylläpitämiseksi on ensisijaisen tärkeää kuitenkin minimoida järvelle tuleva ulkoinen kuormitus jatkossakin. (Paakkinen 2007, 60.)

Mälkiä on perustyypiltään karu ja kirkasvetinen järvi, joka on altis pienellekin kuormitukselle. Pienikin pistemäinen kuormitus saattaa heikentää järven kuntoa ja vauhdittaa levätuotantoa. Mälkiässä on jonkin verran kasvillisuutta, mikä kertoo umpeenkasvun riskistä jos merkittävää rehevöitymiskehitystä järvellä tapahtuu. (Paakkinen 2007, 60.)



Kuva 5 Kuva Mälkiän itäpäädyistä 9.9.2011

8.5 Salmijärvi

Taustatiedot:

Salmijärvi sijaitsee Lopen ja Tammelan rajalla niin, että järven luoteiskärki jatkuu Tammelan puolelle. Järvi on kooltaan 24 hehtaarin kokoinen, ja järven suurin syvyys on n. 10 metriä. Järvellä on melko runsaasti haja-asutusta ja se on sijoittunut lähinnä järven eteläpäätyyn. (Paakkinen 2007, 84.)

Järvi on kirkas ja vähähumuksinen järvi. Järveä rasittaa kuitenkin alhainen pH eikä puskurikykyä happamoitumiselle järvellä enää ole. Järven keskiosassa sijaitsee niemi, joka on pääosin suoaluetta ja suoaluetta on ojitettu. Ravinteiltaan järvi muistuttaa lievästi rehevää järveä. (Paakkinen 2007, 84.)

Vesinäytteenotot:

Salmijärvestä on ensimmäinen vesinäyte otettu vuonna 1980 ja sen jälkeen melko tasaisin väliajoin. Viimeisin näyte on otettu vuonna 2001. Taulukkoon listatut tulokset ovat saatu 1-9,3 metrin syvyyksistä.

Taulukko 7 Salmijärven vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-2001 (Paakkinen 2007, 85.)

Salmijärvi									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
22.7.1980*	1m	18,9	9,1	101	0	4,8	1,1	190	6
19.11.1986*	1m	3,1	12,5	93	0,02	5,1	2,7	210	14
18.9.1990*	1m	12,0	9,1	76	-0,05	4,9	1,4	190	14
31.1.2001**	1m	2,8	11,2	83	<0,02	4,9	5,0	360	13
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
22.7.1980*	6,5m	18,5	9,3	102	0	4,8	1,0	420	8
19.11.1986*	7,5m	3,1	12,5	93	0,02	4,9	3,6	270	21
18.9.1990*	7,0m	11,6	8,6	74	-0,05	4,4	1,8	180	15
31.1.2001**	9,3m	4,4	2,6	20	<0,02	5,0	7,1	730	61

* Uudenmaan ELY-keskus

** Pirkanmaan ELY-keskus

Salmijärvi on tulosten perusteella ollut hapan jo 80-luvun alussa ja tilanne on yhä sama vielä 2000-luvullakin. Veden alkaliteettiarvo on myöskin ollut alhainen jo 30 vuotta sitten, ja puskurikykyä happamoitumiselle ei järvellä enää ole.

Alusveden kokonaistyyppipitoisuus on kohonnut viimeisimmällä näytteenottokerralla, mutta päällysvedessä arvot vastaavat edelleen luonnonoloista tilaa. Ravinnepitoisuudet vastaavat lievästi rehevän järven tasoa, mutta merkittävää ravinteiden nousua ei ole siltikään havaittavissa.

Happitalanne Salmijärvessä on hyvä, eikä täydellistä happikatoa ole tapahtunut edes järven alusvedessä talviajankohtana.

Asukaskysely:

Esiselvityksen osana käytettyyn asukaskyselyyn Salmijärven osalta vastauksia tuli 6 kappaletta. Asukaskyselyyn tehtyjä havaintoja on tehty lähinnä 90-luvulta eteenpäin.

Kyselyn perusteella Salmijärven tila on tällä hetkellä välttävä ja sen tilasta ollaan erittäin huolestuneita. Pahimmiksi ongelmiksi järvessä luokitellaan muun muassa kalaston rakenne, jonka on todettu muuttuneen esimerkiksi ahventen koon pienenemisellä. Järven todetaan olevan erittäin happamoitunut, mikä vaikuttaa esimerkiksi kasvillisuuteen, kala- ja rapukantaan. Syyksi järven happamoitumiselle arvellaan järven välittömässä läheisyydessä sijaitsevia soita ja niiden ojituksia.

Omat havainnot:

Salmijärvelle suoritettiin maastokäynti 28.7.2011. Järven näkösyvydeksi muutamasta eri kohdasta mitattiin noin 2 metriä. Salmijärvi on siis perustyypiltään melko vähähumuksinen sekä kirkas järvi. Järven rannoilla sijaitsee melko paljon haja-asutusta, ja se on sijoittunut lähinnä järven eteläpäätyyn.

Järvellä ei ole selkeitä lähtö- tai tulo-ojia, mutta veden virtausta järvelle on selkeästi nähtävissä esimerkiksi järven keskiosassa sijaitsevasta suoalueesta. Havaintopäivää edeltävä sääjakso oli hyvin helteinen ja kuiva, mutta noin tunti ennen järvelle saapumista alueen yli kulki ukkosrintama rankahkolla sadekuurolla.

Salmijärvestä otettujen vesinäytteenottojen perusteella voidaan todeta järven olevan normaalitasoa happamampi jo 80-luvulla. Järven eroavaisuus muihin alueen järviin on happamuus. Ravinnepitoisuudet eivät ole muuttuneet merkittävästi huonompaan suuntaan vuosien varrella eivätkä ne vastaa vielä rehevän järven tasoa. Järven vesi on kirkasta ja rannoilla on niukasti kasvillisuutta.

Järvi ei tarvitse erityisiä kunnostustoimenpiteitä rehevöitymisen takia. Järven alhaiseen pH-arvoon voidaan vaikuttaa kalkitustoimenpiteellä, jolla saadaan järven pH-arvo nousemaan. Salmijärvi on ollut hapan kuitenkin jo usean vuosikymmenen ajan, ja happamuus on osana sen luonnonoloista tilaa, joten pH-arvon noston todellinen tarve tässä tapauksessa on harkittava tarkkaan. (Weppling & Iivonen 2005, 271-286)



Kuva 6 Suoalueen reuna Salmijärven keskiosassa 28.7.2011

8.6 Särkijärvi

Taustatiedot:

Särkijärvi on tutkimusalueen isoimpia järviä, kooltaan 57 hehtaaria. Suurin syvyys järvellä on noin 9 metriä. Järvi sijaitsee Räyskälän ilmailukeskuksen vieressä luoteissuunnassa. Tulo-oja Kaidasta sijaitsee järven eteläpäädyssä. Järven rantojen läheisyydessä sijaitsee myös joitain pieniä osittain ojitettujakin suoalueita. Järven rannoilla sijaitsee melko paljon haja-asutusta. (Paakkinen 2007, 93.)

Särkijärven ravinnetaso on lievästi reheville vesille ominainen, mutta järvi on luokiteltu vedenlaadultaan hyväksi. Vedenlaatua heikentää kuitenkin pohjan läheisen vesimassan vähähappisuus. (Paakkinen 2007, 93.)

Vesinäytteenotot:

Särkijärven vedenlaatua on tutkittu ensimmäisen kerran vuonna 1980. Näytteitä on otettu vaihtelevista syvyyksistä. Oheisessa taulukossa on vesinäytetuloksia väliltä 1-7 metriä.

Taulukko 8 Särkijärven vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-2008 (Paakkinen 2007, Liite 13; OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 15.7.2011)

Särkijärvi									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
23.7.1980*	1m	19,8	8,9	100	0,09	7,2	4,2	360	10
13.7.1982*	1m	21,6	9,6	107	0,1	8,6	5,2	860	-
9.1.1996**	1m	1,2	12,0	85	0,15	6,6	5,0	440	12
30.1.2008***	1m	0,9	11,9	84	0,124	6,6	5,2	410	8
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
23.7.1980*	7,0m	16,9	6,4	68	0,24	6,5	4,3	460	13
13.7.1982*	6,0m	14,3	4,9	48	0,27	6,4	5,0	750	-
9.1.1996**	5,8m	4,3	4,7	36	0,14	6,1	4,2	400	14
30.1.2008***	4,0m	1,0	11,3	80	0,122	6,5	5,3	410	8

* Uudenmaan ELY-keskus

** Hämeen ELY-keskus

*** Pirkanmaan ELY-keskus

Tulokset viittaavat siihen, että Särkijärven happitilanne etenkin päällysvedessä on hyvä, eikä järven alusvedessäkään ole havaittavissa täydellistä happikatoa eri tutkimusajankohtina.

Veden pH on laskenut vuosittain, myös alkaliteetti-arvo on pienentynyt, mikä saattaa olla merkki happamoitumisen vaarasta. Ravinnetaso ei Särkijärvessä ole korkea, eikä merkittävää vuosittaista ravinteiden nousua ole havaittavissa. Ravinnetasot ovat lievästi rehevälle järvelle ominaisia.

Asukaskysely:

Särkijärveen liittyviä vastauksia annettiin yhteensä 6 kappaletta. Niihin kirjatut havainnot on tehty 90-luvun alusta alkaen, mutta pääosin 2000-luvun puolelta.

Särkijärven tilaa kuvataan hyväksi. Oleelliset ongelmat järvellä liittyvät lähinnä suppeaan kalakantaan ja vesikasvillisuuteen. Kunnostustoimenpiteille ei nähdä suurta tarvetta eikä järven tilan kehityksestä olla suuremmin huolestuneita.

Omat havainnot:

Särkijärvestä tehtiin havaintoja kahdella eri maastokäynnillä. Ensimmäisellä maastokäynnillä oli tarkoitus ehtiä myös Särkijärvelle, mutta ukkoskuuron takia Särkijärven tarkastelu jätettiin seuraavalle kerralle.

Särkijärveen laskee oja Kaidasta järven eteläpäätyyn. Tulo-ojan ympäristö on hieman ruohikoitunut, ja tarkastushetkellä virtaama ojassa lähes olematon (1. maastokäynti). Ojassa virtaava vesi on melko tummansävyistä.

Toisella maastokäynnillä käytiin Räyskälän ilmailukeskuksen kiitoradan päädyssä, jolloin tarkastelu kohdistui järven länsiosaan. Tarkastelupaikalta katsottuna järven rannoilla oli jonkin verran vesikasvillisuutta.

Särkijärvellä ei ole akuuttia kunnostustarvetta. Vesinäytteenottojen perusteella järvi on säilynyt ulkoiselta kuormitukselta melko hyvin, vaikka järven tulo-ojan vesi tulee heikkokuntoisesta Kaidasta.

Järven vesi on melko kirkasta, ja ravinnetason osalta ei suurempaa rehevöitymiskehitystä ole vuosittain tapahtunut. Järvi vastaa ravinteiltaan lievästi rehevää järveä, joten kehitystä on hyvä seurata jatkossakin ja minimoida järveen kohdistuva ulkoista kuormitusta.

8.7 Tourijärvi

Taustatiedot:

Tourijärvi sijaitsee tutkimusalueen järvistä eteläisimpänä, tutkimusalueen kaakkoiskulmassa. Järvi on kooltaan 41 hehtaaria ja sen suurin syvyys on jopa 16 metriä. Tourijärven rannoilla sijaitsee melko paljon haja-asutusta. (Paakkinen 2007, 100.)

Järvi on luokiteltu karuksi kirkasvetiseksi järveksi. Valuma-alue on metsävaltaista sisältäen joitain pieniä suoalueita joista osa muun muassa lähellä järven rantaa. Vedenlaadultaan Tourijärvi on luokiteltu erinomaiseksi alhaisen ravinnetason ja hyvän happitilanteen takia. (Paakkinen 2007, 100.)

Vesinäytteenotot:

Tourijärven vedenlaatua on tutkittu ensimmäisen kerran vuonna 1980. Jokaisella näytteenotokerralla on mitattu vedenlaatua lähinnä 1 metrin syvyydestä, joten taulukkoon on merkitty tulokset vain tältä syvyydeltä.

Taulukko 9 Tourijärven vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-2009 (Paakkinen 2007, Liite 14; OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 15.7.2011)

Tourijärvi									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
17.7.1980*	1m	19,7	8,9	100	0,05	6,9	9,9	410	10
7.11.1990*	1m	3,3	11,3	85	0,07	6,8	7,4	340	8
9.10.1997**	1m	8,0	9,6	81	0,13	6,6	8,8	340	10
11.2.2009***	1m	19,0	12,6	88	0,127	6,6	14,0	520	10

* Uudenmaan ELY-keskus

** Hämeen ELY-keskus

*** Pirkanmaan ELY-keskus

Näytteenottotulokset kaikilta osa-alueilta puhuvat Tourijärven hyvän kunnan puolesta. Veden puskurikykyä happamoitumiselle kuvaava alkaliteettiarvo on hieman alhainen, mutta se on kuitenkin parantunut ensimmäisestä näytteenotokerrasta. Kokonaistyyppipitoisuus on noussut lievästi, mutta pysyy edelleen luonnontilaisen järven pitoisuusrajoissa.

Asukaskysely:

Tourijärven osalta asukaskyselyyn tuli yksi vastaus ja vastauksiin liittyvät havainnot ovat peräisin 90-luvun alusta. Tourijärven tila koetaan hyväksi, eikä sen tilasta olla kyselyn perusteella huolestuneita.

Ongelmallisena koetaan järvestä olevaa humuskuormaa, jota on kerääntynyt järven pohjalle paksu kerros, ja sen epäillään saapuneen suoalueilta. Erillistä kunnostustarvetta ei siltikään koeta olevan.

Omat havainnot:

Tourijärven vesi oli tarkastushetkellä kirkasta ja vähähumuksista. Tourijärveen laskee oja järven eteläpäätyyn. Ojan virtaus oli tarkastuksella voimakas, ja siinä virtaava vesi hyvin kirkasta. Järven rannoilla on vähäisesti kasvillisuutta.

Tourijärvi on perustyyppiltään kirkasvetinen järvi, ja sen kunto on pysynyt hyvänä vuosittain. Rehevöitymisen estämiseksi jatkossakin on tärkeätä minimoida järvelle tuleva hajakuormitus, koska järviyypinä karu ja kirkasvetinen järvi on erityisen riskialtis kuormitukselle, ja äkkinäinen kuormitus saattaa muuttaa nopeastikin järven tilaa ja levätuotantoa. (Paakkinen 2007, 100.)

Tämänhetkisen tilan ja sen kehityshistorian perusteella järvellä ei ole tarvetta suorittaa järven tilaa parantavia kunnostustoimenpiteitä. Järven hyvää tilaa tulee kuitenkin edelleen tarkkailla ja ylläpitää.



Kuva 7 Kuva Tourijärven etelärannalta 9.9.2011

8.8 Väriä

Taustatiedot:

Vääriä on 17 hehtaarin kokoinen järvi Räyskälän ilmailukeskuksen pohjoispuolella. Suurin syvyys järvellä on noin 9 metriä. Järven valuma-alue koostuu metsästä ja pienistä suoalueista. Asutusta tai peltoalueita ei valuma-alueella ole lainkaan. Järven rannalla sijaitsee vain muutama loma-asunto. (Paakkinen 2007, 110.)

Vääriä on luokiteltu sopivan virkistyskäyttöön hyvin. Järvi on luokiteltu perustyyppiltään melko kirkasvetiseksi, lievästi reheväksi järveksi. Valuma-alueen metsävaltaisuus näkyy järvellä alhaisena humusleimana. (Paakkinen 2007, 110.)

Vesinäytteenotot:

Vääriästä ensimmäinen vesinäyte on otettu vuonna 1980. Näytteet on pääasiassa otettu vain 1 metrin syvyydestä, joten taulukkoon on merkitty tuloksia vain yhdestä syvyydestä.

Taulukko 10 Väriän vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-2001 (Paakkinen 2007, 111.)

Vääriä									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
23.7.1980*	1m	20,1	8,6	98	0,21	7,2	4,1	310	10
3.11.1987**	1m	4,1	-	-	0,19	6,9	4,6	350	10
11.1.1996***	1m	1,1	10,2	72	-	6,7	4,0	430	10
31.10.2001****	1m	9,9	9,9	80	0,24	7,0	5,1	350	12

* Uudenmaan ELY-keskus

** Suomen ympäristökeskus

*** Hämeen ELY-keskus

**** Pirkanmaan ELY-keskus

Vääriän vesinäytteenottotulokset osoittavat, ettei järvellä ole tapahtunut suurempaa rehevöitymiskehitystä viimeisen 30 vuoden aikana. Happitalous on pysynyt tasaisena, eikä ravinnetasossa ole nähtävissä merkittävää nousua. Puskurikyky happamoitumiselle on pysynyt hyvänä jokaisena tarkasteluajankohtana.

Asukaskysely:

Vääriään liittyvistä havainnoista asukaskyselyyn saatiin yksi vastaus. Havainnot ovat tehty alkaen 2000-luvulta. Tämänhetkinen järven tila koetaan hyväksi, mutta sen kehityssuunnasta on kuitenkin pienimuotoinen huoli. Ainoa esiintynyt ongelma järvellä on ollut levä, joka on limoittanut kalastusverkkoja ja -mertoja.

Omat havainnot:

Vääriän rannoilla on vain muutama loma-asunto. Tarkastus järvelle suoritettiin Räyskälän ilmailukeskuksen saunatilan rannalta. Vääriän vesi oli tarkastushetkellä kirkasta. Järven rannoilla oli jonkin verran vesikasvillisuutta.

Vääriän tilassa ei ole huomattavissa merkittävää rehevöitymiskehitystä. Sille ei ole myöskään tarpeen suorittaa kunnostustoimenpiteitä. Järven tilan tarkkailu on edelleen tärkeää järven hyvän tilan ylläpitämiseksi sekä ulkoinen kuormitus järvelle tulee jatkossakin minimoida.

Järveen kohdistunut kuormitus on todennäköisesti peräisin valuma-alueelta, sillä järven rannoilla on vain muutama loma-asunto. Järven hyvän tilan ylläpitämiseksi valuma-alueella tehtävät työt ja kunnostukset ovat tehtävä niin, ettei järvelle aiheudu niistä kuormitusta.



Kuva 8 Taustalla Vääriän idän puoleista rantaa 9.9.2011

8.9 Yli-Mylly

Taustatiedot:

Yli-Mylly sijaitsee tutkimusalueen eteläosassa, yhtenäisen järviketjun keskiosassa. Järven pohjoispuolella sijaitsee Räyskälän lentokeskus. Järvi on kooltaan 16 hehtaaria ja sen suurin syvyys on 10 metriä. Loma-asutus järvellä on sijoittunut järven itäosaan. (Paakkinen 2007, 114.)

Yli-Myllyn valuma-alue koostuu lähinnä suosta ja metsästä. Valuma-alueen lounaisosassa sijaitsee suurimmilta osin ojitettu Purinsuo, jonka pohjoisosan vedet laskevat Ämmäojaa pitkin Yli-Myllyn lounaisosaan. Ämmäojaan yhtyy matkalla myös vedet kirkasvetisestä Iso-Melkuttimesta. (Paakkinen 2007, 110.)

Ämmäojan varteen on vuonna 2010 rakennettu pintavalutuskenttä soilta tulevien vesien suodattamiseksi. Suolta tuleva vesi viipyy myös hetken aikaa suolle tehdyissä laskeutusaltaissa. Yli-Myllyn vedet laskevat koillisosassa sijaitsevaa lähtöojaa pitkin Ali-Myllyyn ja lopulta Kaartjärveen. (Ikävalko, haastattelu 22.6.2011)

Yli-Mylly on luokiteltu ruskeavetiseksi lievästi reheväksi järveksi. Ravinnetasot vaihtelevat tutkimusajankohdasta riippuen. Järven on luokiteltu sopivan virkistyskäyttöön hyvin, mutta joinakin ajankohtina järvi on todettu sopivan virkistyskäyttöön jopa erinomaisesti. (Paakkinen 2007, 110.)

Vesinäytteenotot:

Näytteenottotuloksia Yli-Myllystä löytyy alkaen vuodesta 1980. Niitä on otettu sekä yhden metrin että syvimmillään 7-9 metrin syvyydeltä. Taulukkoon listatut tulokset ovat 1, 7, 8 ja 9 metrin syvyyksistä.

Taulukko 11 Yli-Myllyn vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1980-2006 (Paakkinen 2007, 115.)

Yli-Mylly									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
16.7.1980*	1m	20,0	9,0	101	0,27	7,6	9,1	440	12
27.10.1986*	1m	4,4	10,6	82	0,3	7,0	9,1	360	8
9.1.1996**	1m	0,6	10,7	75	-	6,7	7,1	370	6
18.8.2005**	1m	16,9	7,6	79	0,29	7,0	12,0	350	15
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
16.7.1980*	7m	7,5	1,9	17	0,23	6,4	9,7	570	15
27.10.1986*	8m	4,4	10,4	80	0,33	7,0	9,0	410	8
9.1.1996**	8m	4,1	6,8	52	-	6,5	7,9	400	9
18.8.2005**	9m	6,1	0	0	-	6,3	21,0	710	29

* Uudenmaan ELY-keskus

** Hämeen ELY-keskus

Yli-Myllyn näytteenottotulokset viittaavat kasvaneeseen humusmäärään järvellä. Veden ravinnepitoisuudet ovat kasvaneet viimeisimpään näytteenottokertaan etenkin alusvedessä. Alusvesi on tällöin ollut myös hapetonta ja myös veden COD_{Mn}-arvo on koholla. Nämä kaikki viittaavat siihen, että humuskuorma on kasvanut.

Hapettumiselle vedellä on hyvä puskurikyky ja se on säilynyt hyvänä jokaisena tutkimusajankohtana. Myös veden pH-arvo vastaa normaalia. Happitaloudessa on tapahtunut voimakkaitakin muutoksia eri tutkimusajankohtien välillä, mutta pääosin järven päällysveden happitilanne on edelleen hyvä, alusvedessä on havaittavissa happikatoa viimeisellä näytteenottokerralla.

Yli-Mylllyn laskevasta Ämmäojasta on otettu vesinäytteitä, viimeisin vuonna 2008 (Liite 4). Tulokset viittaavat ojaveden runsaaseen humusmäärään sekä korkeisiin ravinnepitoisuuksiin etenkin kevätvalunnan aikaan. Ravinnepitoisuudet ovat tutkimusten mukaan tyypillisiä voimakkaasti ruskealle humusvedelle.

Asukaskysely:

Yli-Mylllyn tilaan liittyviin kysymyksiin vastauksia asukaskyselyyn tuli yhteensä 7 kappaletta. Havainnot järvestä on tehty pääosin alkaen 2000-luvun alusta.

Järven tila kyselyn perusteella on välttävä, joskin esimerkiksi erään vastauslomakkeen perusteella, jossa havaintoja on tehty jo vuodesta 1960, on järven tila pysynyt kuitenkin ennallaan. Kolme suurinta ongelmaa koetaan olevan veden sameus ja huono näkösyvyys sekä vesikasvillisuus.

Ongelmien aiheuttajaksi arvellaan suurimmassa osassa vastauksista Purinsuosta ojitusten seurauksena suolta kulkeutuvaa vettä, joka kuormittaa Yli-Myllyä runsaalla humuspitoisuudella etenkin sadannan aikaan. Kuivan kauden aikaan vesi saattaa kuitenkin olla hyvinkin kirkasta.

Seitsemästä vastaajasta viisi arvioi, että järvi tarvitsee ehdottomasti kunnostustoimenpiteitä ja sen tilan kehityssuunnasta ollaan hyvin huolestuneita.

Omat havainnot:

Näkösyvyys maastokäynnillä oli n. 2,5 metriä saaren itäpuolella järven keskiosassa. Järven länsipuolella sijaitsevan saaren pohjoispuolella näkösyvyys mitattiin 1,3 metriksi. Saaren eteläpuolisko on kasvanut umpeen. Tiheimmin umpeen kasvaneilla alueilla kasvaa jopa pieniä lehtipuita.

Ämmäojasta laskeneen veden vaikutus on nähtävissä suoraan saaren eteläpuolen umpeenkasvulla, jonka lävitse ei veneellä ole mahdollisuutta päästä. Muutoin rannat ovat melko vähäisen kasvillisuuden peitossa ja vesi suhteellisen kirkasta, joskin humuspitoista. Järven erikoisuutena on

näkösyvyyden vaihtelu eri mittauspaikoissa, muilla tutkimusjärvillä näkösyvyysmittauksen tulokset eivät vaihdelleet mittauspaikkakohtaisesti.

Maastokäynti järvellä suoritettiin kuivan kauden aikaan. Näin ollen näkösyvyyskin oli erityisen hyvä järvellä.



Kuva 9 Yli-Myllyssä sijaitsevan saaren umpeenkasvanut eteläpuoli 28.7.2011

Yli-Myllyn rehevöitymiskehitys vaikuttaisi olevan edelleen käynnissä. Järvi ei ole vielä kuitenkaan voimakkaasti rehevöitynyt, mutta ravinteiden nousua on havaittavissa vuosittain vesinäytteistä saaduista tuloksista.

Yli-Myllyn eroava ongelma muista alueen järvistä on Ämmäojaa pitkin Purinsuolta laskeva voimakkaasti virtaava humuspitoinen vesi. Tämä on aiheuttanut Yli-Myllyssä runsasta umpeenkasvua tulo-ojan delta-alueella, joka on ruohikoitunut hyvin tiiviisti. Ruohikon keskellä kasvaa esimerkiksi pieniä lehtipuita. Alapuolisten vesistöjen vedenlaadun parantamiseksi Purinsuolle on rakennettu laskeutusaltaita suolta tulevan veden laskeuttamiseksi.

Ämmäojan varteen on rakennettu myös vuonna 2010 pintavalutuskenttä. Ämmäojan viereen on kaivettu uusi oja, josta vedet johdetaan pintavalutuskenttään. Pintavalutuskentässä veden on tarkoitus viipyä ja kulkea kentän läpi ja tihkua takaisin vanhaan ojaan ja näin ollen toimia suodattimena suolta tulevalle vedelle. (Savolainen 1996, 8-10.)

Toisella tarkastuskierroksella käytiin tarkastamassa pintavalutuskenttää ja sen toimintaa. Tarkastus ajoittui sadekaudelle ja luultavasti juuri ennen tarkastushetkeä oli satanut maaston ollessa edelleen kostea. Pintavalutuskenttään johdetuista vesistä suurin osa purkaantui takaisin vanhaan ojaan lähes välittömästi pintavalutuskentän alussa kahdesta eri

kohtaa melko voimakkaalla virtauksella. Itse pintavalutuskenttä oli hyvin kuiva, ja sen läpi pystyi kävelemään.

Pintavalutuskentän tarkoitus on viivyttää vettä, jotta se pystyy sitomaan ravinteita ja kiintoainetta ennen veden laskeutumista alapuoliseen vesistöön. Tarkastushetkellä suurin osa vesistä tulvi jo kentän alkupäästä vanhaan ojaan. Suoalueelta tulevat vedet eivät siis ohjaantuneet oikeaan paikkaan itse kentälle. Tämä oli selkeästi nähtävissä tarkastuksella. (Savolainen 1996, 8-10.)

Ennen Yli-Myllyllä tapahtuvia kunnostustoimenpiteitä on huolehdittava, että järvelle saapuva ulkoinen kuormitus on saatu hallintaan. Itse järvellä toteutettavat kunnostustoimenpiteet toimivat tehokkaimmin vasta silloin, kun järven ulkoinen kuormitus on saatu hallintaan. (Mattila 2005, 137.)



Kuva 10 Ämmäojan vanhaan uomaan pintavalutuskentältä ohi valuvaa vettä 9.9.2011

8.10 Iso- ja Vähä-Melkutin

Taustatiedot:

Vähä- ja Iso-Melkutin sijaitsevat tutkimusalueen eteläosassa. Järvet ovat osana Maakylä-Räyskälän Natura 2000-aluetta ja niiden rannat ovat suojeltuja. Järvillä ei varsinaista loma-asutusta ole. Iso- ja Vähä-Melkuttimesta ei tehty erillisiä omia havaintoja opinnäytetyöhön, mutta niiden näytteenottotuloksia otetaan työssä esille kuitenkin esimerkin vuoksi.

Melkuttimet muodostavat tutkimusalueen eteläosassa sijaitseva järviketjun alkuosan, ja laskevat vetensä usean järven kautta lopulta Kaartjärveen. Järviketjun varrella ovat esimerkiksi Ali- ja Yli-Mylly.

Molemmat järvet ovat karuja kirkasvetisiä pohjavesijärviä, joissa on pieni humusleima metsäisen valuma-alueen takia. Ravinnetaso on molemmissa alhainen, karuille vesille ominainen, ja ne soveltuvat virkistyskäyttöön erinomaisesti. Näkösyvyyttä on mitattu olevan välillä 4-8 metriä, vuodenajasta riippuen. (Paakkinen 2007, 22, 106.)

Melkuttimet edustavat Pernunnummen alueen järvien toista ääripäätä. Ne ovat säästyneet ulkoiselta kuormitukselta ja ovat lähes luonnontilaisia ilman ihmisen vaikutuksen näkymistä. Niiden valuma-alue on metsäistä ja luonnontilaista, joten humuskuormaa ei järviin ole juurikaan syntynyt. (Paakkinen 2007, 22, 106.)

Vesinäytteenotot:

Iso- ja Vähä-Melkuttimen vedenlaatua on tutkittu aina vuodesta 1978 lähtien. Molemmat järvistä ovat syviä, ja näytteenottotuloksia onkin molemmista sekä yhden että yli 10 metrin syvyydestä.

Taulukko 12 Iso- ja Vähä-Melkuttimen vesinäytteenottotuloksia vuosilta 1978-2011 (Paakkinen 2007, 22, 107; OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu 15.7.2011)

Iso-Melkutin									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
8.3.1978*	1m	1,1	11,6	85	0,4	6,8	2,4	190	4
13.1.2011**	1m	1,7	11,5	82	0,424	7,4	1,3	130	5
8.3.1978*	14,0m	4,2	9,0	71	0,4	6,9	1,8	170	9
13.1.2011**	16,4m	3,2	9,3	69	0,408	7,1	1,3	130	5
Vähä-Melkutin									
		Lämpötila °C	Happi mg/l	%	Alkal. mmol/l	pH	COD _{Mn} mg/l O ₂	Kok N µg/l	Kok P µg/l
8.3.1978*	1m	1,4	10,4	83	0,35	6,6	1,4	140	2
9.1.1996***	1m	1,4	11,2	80	0,41	7,1	1,4	100	3
8.3.1978*	13,0m	4,7	4,7	38	0,43	6,7	1,4	150	2
9.1.1996***	15,5m	4,0	3,6	28	0,48	6,6	1,0	260	5

- * Uudenmaan ELY-keskus
- ** Pirkanmaan ELY-keskus
- *** Hämeen ELY-keskus

Molempien järvien ravinnetasosta voidaan todeta, että järvet ovat säästyneet ulkoiselta kuormitukselta ja ravinnetasot ovat näin olleen erittäin alhaiset. Molemmilla järvillä on hyvä puskurikyky happamoitumista vastaan, ja järvien vähähumuksisuudesta kertoo matala COD_{Mn}-arvo. Järvillä vallitsee hyvä happitalous, Iso-Melkuttimen alusvedessäkin hapen kyllästymisprosentti on jokaisena ajankohtana yli 60 %.



Kuva 11 Iso-Melkutti 28.7.2011

9 LOPPUTULOKSET

9.1 Työn tavoitteiden toteutuminen

Työn tarkoitus oli selvittää Pernunnummen alueen järvien nykytila. Kohteiksi valittiin alueen järvistä yhdeksän, joilla sijaitsee työn toimeksiantajan Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry:n jäseniä: Ali-Mylly, Kaita, Myllyjärvi, Mälkiä, Salmijärvi, Särkijärvi, Tourijärvi, Väärä ja Yli-Mylly.

Työn tuloksiin päädyttiin kokoamalla yhteen aiemmin järvistä tehdyt selvitykset ja tutkimukset, ja tulkitsemalla niistä saatu tieto, teettämällä asukaskysely sekä tekemällä maastokäyntejä. Kaikki edellä mainitut tutkimusmenetelmät toteutuivat hyvin, ja ne toimivat riittävästi toistensa tukena niin, että työn tavoitteisiin päästiin.

Järvien vedenlaatua oli tarkoitus tutkia vesinäyttein, mutta työn edetessä tästä tutkimusmenetelmästä luovuttiin, koska jokaisesta tutkimusjärvestä löytyi melko tuoreita vesinäytteistä saatuja tuloksia. Työn aikana LLLA ry:n toimesta järvistä otettiin myös sedimentinäytteitä, mutta niiden tulokset eivät ehtineet osaksi opinnäytetyöraporttia.

LLLA ry:n huoli mökkijärviensä kunnosta ei ole tarpeetonta. Esiselvitysten perusteella osassa järvistä rehevöitymiskehitystä on selkeästi havaittavissa. Tutkimusalueella sijaitsee myös järviä, joissa ei rehevöitymiskehitystä ole vielä tapahtunut ja järvet vastaavat olosuhteiltaan lähes luonnontilaista järveä.

9.2 Kunnostustarpeen arviointi

Järvien kunnostuksella pyritään parantamaan veden laatua, vähentämään umpeenkasvusta aiheutuneita ongelmia tai nostamaan veden pintaa. Kunnostustoimenpiteitä on kuitenkin harkittava tarkkaan, ja mietittävä, milloin kunnostus on perusteltua. Väärillä kunnostusmenetelmillä voidaan saada järven tilaa jopa entistä huonommaksi, joten ennen kunnostustoimenpiteisiin ryhtymistä on harkittava tarkkaan niiden tarpeellisuus. Järveä kunnostaessa on otettava huomioon myös alapuolinen vesistö ja siihen kohdistuva vaikutus, kun järven kunnostusta suunnitellaan. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 12-13.)

Kunnostustoimenpiteitä voidaan pitää perusteltuna silloin, kun järven tila on muuttunut selvästi ja muutos on tapahtunut suhteellisen lyhyessä ajassa ja muutos estää järven normaalin, totutun käytön. Oikein suoritettuna kunnostustoimenpiteet voivat toimia parantavina keinoina järven ekologiseen tilaan, virkistyskäyttömahdollisuuksiin tai esimerkiksi kalataloudellisiin edellytyksiin. (Sarvilinna & Sammalkorpi 2010, 12-13.)

Järven kunnostusprojektiin lähdetessä on myös muistettava se, että kunnostus on aina pitkäaikainen projekti ja varsinaisten kunnostustoimenpiteiden jälkeen järvellä saavutettua hyvää tilaa pitää

myös ylläpitää hoitotoimenpiteillä. Tämä on hyvä ottaa huomioon ennen kunnostusprojektiin lähdeittäessä. Itse kunnostustoimenpiteet saattavat vaatia usean vuoden toteutuksen. Nopeaa ja helppoa keinoa ei järvien tilan parantamiseksi ole olemassa. Järvien kunnostustoimet vaativat yleensä myös panoksen järven ranta-asukkailta talkootöinä, joten ennen kunnostustoimia on hyvä varmistua talkooväen sitoutumisesta projektiin. (Lehtoranta 2005, 9-11)

9.3 Pernunnummen järvien tila

Opinnäytetyössä tarkasteltiin yhteensä yhdeksää Pernunnummen alueella sijaitsevaa järveä. Näistä järvistä viidessä voidaan todeta tapahtuneen selkeä, järveen tilaan vaikuttanut muutos. Loput neljä järveä ovat tällä hetkellä hyvässä kunnossa, eikä selkeää rehevöitymiskehitystä ole vielä havaittavissa, mutta rehevöitymisen riskiä tulevaisuudessa ei voida näidenkään osalta sulkea pois.

Alueen järvien ongelmat ovat yksilöllisiä ja erilaisia, eikä sen suuremmin liitettävissä toisiinsa. Suurimman ongelmien aiheuttajan voidaan päätellä olevan silti alueen suot, joita alueella on runsaasti ja niitä on ahkerasti myös ojitettu aikojen kuluessa, pääosin 1960-luvulla. Jokaisen rehevöityneen järven valuma-alueella sijaitsee ojitettua suoaluetta.

Pernunnummen järvissä selkeää muutosta on havaittavissa Ali-Myllyssä, Kaidassa, Myllyjärvessä, Salmijärvessä sekä Yli-Myllyssä. Rehevöitymiskehitystä on tapahtunut Kaidassa, Myllyjärvessä sekä Yli-Myllyssä.

Ali-Myllyn vesi on laadultaan erinomaista, mutta järven vedenpinta on laskenut voimakkaasti viime vuosina. Vedenpinnan aleneminen on aiheuttanut huolta järven ranta-asukkaissa. Vedenpinnan aleneminen on asukaskyselyn perusteella mitä ilmeisimmin seurausta luvattomista ojankaivuista. Sen suurempaa rehevöitymiskehitystä vedenlaatua tarkastellessa järvellä ei ole vielä tapahtunut, mutta sijainniltaan se on kuitenkin riskialtis ulkoiselle kuormitukselle.

Kaita on alueen järvistä huonokuntoisin. Kaita on pieni, ruskeavetinen ja voimakkaasti rehevöitynyt. Tutkimusten perusteella Kaidan rehevöitymiskehitys on ollut äkillinen ja se on tapahtunut jo muutama vuosikymmen sitten. Näyttää siltä, että Kaidan sisäinen kuormitus on sen suurin ongelman aiheuttaja tällä hetkellä. Järven ongelmat ovat runsas humuksen määrä, hapettomuus, happamuus sekä korkeat ravinnepitoisuudet. Kaita on hyvin epäotollinen kasvupaikka vesikasveille tumman vedenvärin vuoksi, joten umpeenkasvun vaaraa Kaidalla ei pitäisi olla. Kaita vaatii kunnostustoimenpiteitä, mutta järven pieni koko ja moniongelmaisuus asettaa haastetta kunnostustoimenpiteen valinnalle. On myös muistettava, että kunnostustoimilla on epäsuorasti vaikutusta myös vieressä sijaitsevaan Särkijärveen.

Myllyjärven tila on tällä hetkellä välttävä. Rehevöitymiskehitys vaikuttaa olevan edelleen käynnissä. Myllyjärven tilan parantamiseksi on järvellä

suoritettu jo vesikasvien niittoja aiempina vuosina. Huoli järven umpeenkasvusta on noussut, ja umpeenkasvun vaara on luultavasti olemassa pidemmällä aikavälillä, jos järvellä ei suoriteta toimenpiteitä järven tilan parantamiseksi. Järveen on levinnyt myös hankalasti poistettavaa vesiruttoa, joka saattaa levitä nopeastikin pienistä kasvin palasista sekä aiheuttaa runsaita paikallisia esiintymiä.

Salmijärven vesi on verrattaen muihin alueen järviin hyvin hapanta. Happamoitumiskehitys järvellä on tapahtunut näytteenottojen perusteella jo ennen 1980-lukua. Järven pH-arvo voi myös luontaisesti olla hapan. Järvellä ei varsinaista rehevöitymiskehitystä ole havaittavissa, sillä ravinteiden nousu on ollut vuosittain lievää. Järvi on myös kirkas ja vähähumuksinen.

Yli-Myllyä rasittaa humuskuorma ja sen aiheuttamat vedenlaadun ongelmat. Yli-Myllyyn saapuva humuskuorma on peräisin ojitetulta suoalueelta, josta virtaa edelleen voimakkaasti ojitettua vettä Ämmäojan kautta järvelle. Ojan delta-alue on täysin umpeenkasvanut. Vesi järvellä on kuitenkin ajoittain hyvin kirkasta ja hyvälaatuistakin.

Mälkiä, Väriä, Särkijärvi ja Tourijärvi ovat kaikki tällä hetkellä vedenlaadultaan hyväkuntoisia eikä niihin kohdistu merkittävää ulkoisen kuormituksen aiheuttamaa riskiä rehevöitymiselle. Väriässä ja Särkijärvessä havaittavissa lievää rehevyyttä, mutta ravinnepitoisuudet järvissä eivät ole merkittävästi nousseet vuosittain. Mälkiä ja Tourijärvi sopivat virkistyskäyttöön erinomaisesti.

Hyvän kunnan takaamiseksi jokaisella näistä neljästä järvestä on huolehdittava, ettei järvelle aiheudu yllättävää ulkoista kuormitusta, sillä etenkin kirkasvetisimmissä järvissä pienempikin pistekuorma voi aiheuttaa muutosta järven tilassa. Valuma-alueilla tehtävissä toimenpiteissä on otettava huomioon alapuolella sijaitsevat vesistöt. Myös ranta-asukkaiden toiminta vesistön kuormittajana on otettava huomioon, ja ranta-asukkaiden aiheuttama kuormitus esimerkiksi jätevesillä on minimoitava. Haja-asutusta on runsaasti Särkijärven ja Tourijärven rannoilla. (Paakkinen 2007, 100.; Mattila 2005, 142-143.)

9.4 Arvioita kunnostustoimenpiteistä

Pernunnummen ympäristöprojekti jatkuu tämän esiselvityksen jälkeen kunnostussuunnitelmien ja kunnostustoimenpiteiden toteuttamisella. Esiselvityksen perusteella tutkimusalueella viiden järven tilassa on tapahtunut muutosta, ja haluttaessa näiden järvien tilaa voidaan kohentaa sopivilla kunnostustoimilla. Sopivien kunnostustoimenpiteiden valinta ei kuitenkaan ole yksiselitteistä, koska myös jokaisella kunnostustoimenpiteellä on yleensä haittapuolensa. Järvien tilan parantamiseksi on myös kehitelty uusia menetelmiä, joita ei ole vielä suuremmalla mittakaavalla päästy testaamaan eikä niiden hyödyistä ja haitoista ole tarkkaa varmuutta.

Voimakkain rehevöityminen alueen järvistä on havaittavissa Kaidassa. Kaitaa rasittavat monet eri ongelmat, ja sopivan kunnostusmenetelmän valinta on tämän takia vaativaa. Kaita on kooltaan pieni ja matala, joten sopiva kunnostusmenetelmä järvellä voisi olla järven tilapäinen kuivattaminen. Kuivattamisen etuna on se, että järven pohjasedimenttiä voidaan poistaa järven ollessa kuiva, ja sedimenttikerros pääsee myös tiivistymään. Järven kuivattaminen ei ole kuitenkaan yksinkertainen projektina, ja se vaatiikin mittavan suunnittelun lisäksi ympäristöluvan. Kuivattaminen ei myöskään saa aiheuttaa vaikutusta alapuoliselle vesistölle eli tässä tapauksessa Särkijärvellä. Myös muita erillisiä kunnostustoimia voidaan harkita Kaidan tilan kohentamiseksi. Kaidan usean ongelman takia kunnostustoimeksi ei luultavasti riitä vain yksi yksittäinen toimenpide. Kunnostustoimenpiteiden sopivuus Kaidalle pitää kuitenkin arvioida tarkkaan ennen kunnostustoimiin ryhtymistä. (Lehmikangas 2005, 303-308.)

Melko runsasta rehevöitymistä on havaittavissa myös Myllyjärvellä. Myllyjärven tapauksessa on huomioitava ensisijaisesti ulkoisten tekijöiden aiheuttama kuormitus järvellä ja sen minimoiminen. Ulkoisena kuormittajana on otettava huomioon myös ranta-asukkaiden tuottama kuormitus Myllyjärven esimerkiksi jätevesien osalta. Järven virkistyskäytöllisesti hyvää tilaa voidaan ylläpitää vesikasvien niitoilla, ja etenkin järven itäpääty on niittojen tarpeessa sen runsaan vesikasvillisuuden takia. Niittoja onkin Myllyjärvellä suoritettu jo aiempina vuosina. Myllyjärven niittoja hankaloittaa kuitenkin merkittävästi järvellä tavattu vesirutto, joka niittojen seurauksena saattaa levitä hyvinkin herkästi. Vesirutto leviää pienistäkin patkista uusille alueille ja saattaa aiheuttaa runsaitakin esiintymiä etenkin paikoissa, johon auringonvalo pääsee helposti. Vesiruton leviäminen tulee myös estää alapuoliseen Kaartjärven ja samalla myös alueen muihin pintavesiin. Niittopinta-ala on hyvä myös suhteuttaa järven kokoon, sillä tietty määrä vesikasvillisuutta kuuluu luontaisesti järven ekosysteemiin ja vesikasvit toimivat osaltaan myös ravinteiden sitojina. (Kääriäinen & Rajala 2005, 249-270.)

Yli-Myllyn nykytilaan vaikuttaa hyvin olennaisesti Purinsuon pohjoispuolen ojituksista järveen laskeva vesi. Ensimmäinen kunnostustoimenpide järven tilan parantamiseksi on vähentää ulkoista kuormitusta. Järveen laskevan Ämmäojan varteen rakennetun pintavalutuskentän toiminta on tarkistettava, sillä tarkastuskäynnillä oli havaittavissa kentän vajaatoimintaa oikovirtauksien muodossa. Ennen ulkoisen kuormituksen vähentämistä ei ole kannattavaa lähteä tekemään kunnostustoimia järvellä. Etenkin Ämmäojan delta-alueen niitto ja ruoppaus saattaa aiheuttaa jopa enemmän ongelmia järvellä, koska ruohikko toimii tällä hetkellä suodattimena järveen laskeville vesille. (Mattila 2005, 137.)

Salmijärven eroavaisuus muihin alueen järviin on järven happamuus, eikä ongelmana ole niinkään selkeä ravinteiden noususta johtunut rehevöityminen. Yleisesti ottaen järvien matalaa pH-arvoa voidaan nostaa melko yksinkertaisella kalkitustoimenpiteellä. Salmijärven pH on pysynyt

kuitenkin samana jo usean vuosikymmenen ajan, joten kalkituksella muutettaisiin järven luonnonoloista tilaa ja näin sillä voi olla ei-toivottuja vaikutuksia järvelle. Kalkituksen aiheuttama muutos järven ekosysteemiin on hidaskestoinen prosessi, vaikka järven pH saataisiinkin nopeasti vastaamaan neutraalia tasoa. (Weppling & Iivonen 2005, 271-286.)

Ali-Mylllyn tämänhetkistä käyttöä haittaa olennaisesti asukaskyselyn perusteella järven vedenpinnan voimakas aleneminen viime vuosina. Varsinaista rehevöitymiskehitystä ravinteiden nousun muodossa ei järvellä ole tapahtunut, ja ainoa keino parantaa Ali-Mylllyn tilaa on lähteä nostamaan vedenpintaa aiemmalle tasolle. Vedenpinnan nosto on toimenpiteenä yksinkertainen, mutta siihen liittyvä lupaprosessi on mittava ja aikaa vievä. Vedenpinnan nostolla on yleensä selkeät hyödyt, mutta haittojakin voi esiintyä. Vedenpinnan noston haittana on esimerkiksi vedenlaadun mahdollinen heikentyminen ensimmäisinä vuosina vedenpinnan noston jälkeen. Tätä voidaan koittaa estää raivaamalla rantoja etukäteen orgaanisesta materiaalista. Vedenlaadusta on hyvä olla tietoa ennen vedenpinnan nostoa, jotta laatumuutoksia voidaan seurata seuraavina vuosina. (Lakso 2005, 227-239)

9.5 Jatkotoimenpiteet

Pernunnummen järvien vedenlaatua on seurattu aktiivisesti jo 70-luvulta alkaen. Tätä seurantaa kannattaa jatkaa, sillä pidempi seurantaväli antaa tietoa järvellä tapahtuneesta kehityksestä. Seurantaa kannattaa suorittaa jokaisella tutkimusjärvellä, vaikka järvi olisikin tällä hetkellä hyväkuntoinen, jotta mahdolliset vedenlaadun muutokset voidaan havaita. Riittävä tutkimusväli vedenlaadun seuraamiselle on esimerkiksi 5 vuoden välein.

Jokaisella tutkimusjärvellä on tärkeitä minimoida järvelle saapuva ulkoinen kuormitus, ja estää pienimmätkin pistekuormituslähteet. Tällaisia ovat esimerkiksi ranta-asutuksen aiheuttama jätevesikuormitus sekä valuma-alueella tehtävät kunnostustoimenpiteet, kuten soiden kunnostusojitukset tai metsälannoitukset.

Järven asukkaiden oma järven tilan seuranta on myös tärkeää tulevaisuudessakin. Hankkeen aikana järven asukkaille jaettiin näkösyvyysmittareita, joilla jokainen mökkiasukas voi mitata oman järvensä näkösyvyyttä. Näkösyvyys on yksi järviseurannan perusmittauksista. Useamman peräkkäisen kesän näkösyvyyshavainnoilla voidaan arvioida järven rehevöitymiskehitystä. (Näkösyvyyden mittaus vesistöjen seurannassa. n.d.)

Pernunnummen ympäristöhanke jatkuu esiselvityksen jälkeen kunnostussuunnitelmien laatimisella. Kunnostussuunnitelmien avuksi voidaan laatia yksityiskohtaisempi määrärajoitus jokaiselle järvelle saapuvasta ulkoisesta kuormituksesta. Kuormituksen määrän arvioiminen antaa suunnan sille, onko järkevempää kohdistaa toimenpiteet ensiksi ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi ja tämän jälkeen keskittyä järvellä tapahtuviin kunnostustoimenpiteisiin.

LÄHTEET

Happikato. n.d. Suomen ympäristökeskus. Päivitetty 7.9.2009. Viitattu 14.7.2011.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1831&lan=fi>

Harjumetsien ja teiden ennallistaminen. Metsähallitus. Päivitetty 26.11.2010. Viitattu 10.10.2011.

<http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Hankkeet/LifeLuontohankkeet/MetsaLife/Harjumetsatjatiet/Sivut/MetsaLifenharjumetsatjatiet.aspx>

Hulkko, H-M., 2009. Tarkastusmuistio. Hämeen ELY-keskus.

Humus. n.d. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Päivitetty 17.6.2011. Viitattu 14.7.2011.

<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=58549&lan=fi>

Hämeen Natura 2000-verkoston hoidon ja käytön yleissuunnitelma. 2007. Hämeen ympäristökeskuksen raportteja 2/2007. Julkaistu internetissä:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=228438&lan=fi&clan=fi>

Hämeen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015. 2010. Hämeen ELY-keskus. Julkaisu internetissä:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=342075&lan=fi&clan=fi>

Jutila, H. 2006. JÄRKI-hankkeen järvien hoito- ja käyttösuunnitelmat. Hämeenlinnan seudullisen ympäristötoimen julkaisu 10. Hämeenlinnan seudullinen ympäristötoimi.

Kettunen I., Mäkelä, A., Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näyttötoimittajille. Ympäristöopas 2008. Helsinki: Edita.

Kesä 2011 harvinaisen lämmin. 2011. Tiedoite. Ilmatieteenlaitos. Julkaistu 1.9.2011. Viitattu 12.9.2011.

<http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/425207>

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. n.d. Suomen ympäristökeskus. Päivitetty 6.11.2008. Viitattu 12.10.2011.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=280678&lan=fi&clan=fi>

Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. 2009. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue. Viitattu 10.8.2011. Julkaisu luettavissa internetissä neljässä eri osassa:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=111520&lan=fi>

Kokonaisfosfori. n.d. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Päivitetty 17.6.2011. Viitattu 12.10.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=12876&lan=fi>

KVVY Ry, Yhdistyksemme. n.d. Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys. Viitattu 20.8.2011.
<http://www.kvvy.fi/tietosivu.php?sivu=yhdistyksemme&kieli=fi>

Kääriäinen, S. & Rajala, L. 2005. Vesikasvillisuuden poistaminen. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 249-269.

Lakso, E. 2005. Järven vedenpinnan nosto. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 227-239.

Lehmikangas, M. 2005. Järven tilapäinen kuivattaminen. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 301-308.

Lehtoranta, V. 2005. Johdanto. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 7-12.

Luontoa suojeluun 677 hehtaarilla. 2003. Tiedote. Hämeen ympäristökeskus. Julkaistu 22.1.2003. Viitattu 22.8.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=23639&lan=FI>

Maaperä. n.d. Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry. Viitattu 20.7.2011.
<http://www.lla.fi/ymparisto/maapera/>

Maatalouden vesistökuormitus. n.d. Ympäristöministeriö. Päivitetty 14.4.2011. Viitattu 12.10.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=8575&lan=fi>

Mattila, H. 2005. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 137-149.

Joensuu, S., Makkonen, T. & Matila, A. 2007. Metsätalouden vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. Lönnberg Print.

Näkösyvyyden mittaus vesistöjen seurannassa. Pohjois-Karjalan ELY-keskus. Päivitetty 27.7.2011. Viitattu 15.9.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=123809&lan=fi>

OIVA - Ympäristö- ja paikkatietopalvelu ja ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.
<http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Oravainen, R. 1999. Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi havaintoesimerkein varustettuna. Kokemäenjoen vesistön

vesiensuojeluyhdistys ry. Viitattu 11.7.2011.
<http://www.kvvy.fi/opasvihkonen.pdf>

Oravainen, R. 2005. Lopen järvien vedenlaatu kesällä 2005. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen tekemä raportti Lopen Myllyjärven, Yli-Myllyn, Ali-Myllyn ja Keihäsjärven laadusta Lopen kunnan toimeksiannosta.

Paakkinen, M. 2007. Vedenlaatu ja virkistyskelpoisuus Lopen kunnan alueella sijaitsevissa järvissä. Kirje nro 205. Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys ry.

Penttinen, K., Niinimäki J. 2010. Vesistönsuojelun perusteet ja vesistöjen kunnostus. Opetushallitus. Tampere: Juvenes Print.

Pernunnummen ympäristöhanke. 2011. Hankesuunnitelma. Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry.

Riihimäen seudun pohjaveden suojelusuunnitelma. 2004. Hämeen ympäristökeskus, Hausjärven kunta, Lopen kunta ja Riihimäen kaupunki. Viitattu 10.8.2011.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=73375&lan=FI>

Sarvilinna, A. & Sammalkorpi, I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Ympäristöopas 2010. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.

Savolainen S., Kaasinen A., Heikkinen K., Ihme R., Kämä T., & Alasaarela E. 1996. Turvetuotannon vesiensuojeluvaihtoehtojen tapauskohtainen vertailu. Oulu: Painotupa Ky.

Soiden ekologisesti kestävä käyttö. Ympäristöministeriö. Päivitetty 4.4.2008. Viitattu 2.8.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=10400&lan=fi>

Säännöt. 2004. Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry. Viitattu 20.7.2011.
<http://www.lla.fi/toiminta/saannot/>

Toimintakertomus. 2010. Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry. Viitattu 20.7.2011.
http://www.lla.fi/toiminta/yhdistysdokumentit/toimintasuunnitelmat_ja_kertomu/

Uusi vesilaki tulee voimaan vuoden 2012 alussa. 2011. Tiedoite. Oikeusministeriö. Julkaistu 26.5.2011. Viitattu 15.8.2011
<http://www.valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?toid=175607&c=0&moid=175630&oid=330180>

Vasander, H. 1998. Suomen suot. Helsinki: Gummerus.

Weppling, K. & Iivonen, P. 2005. Kalkitus. Teoksessa Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Helsinki: Edita Prima Oy, 271-286.

Vesipolitiikan puitedirektiivi. 2010. Esite. Euroopan komissio. Viitattu 6.7.2011. Julkaisu Euroopan komission internet-sivuilla (Water Framework Directive):

<http://ec.europa.eu/environment/pubs/factsheets.htm>

Vilpa, E. 1996. Lopen kasvisto. Jyväskylä: Gummerus.

Päätaalo, P., Siiro, P. & Miettinen, A. 2007. Yhdyskuntien vedenhankinta ja Natura 2000-verkosto. Hämeen ympäristökeskuksen raportteja I. Helsinki: Edita Prima

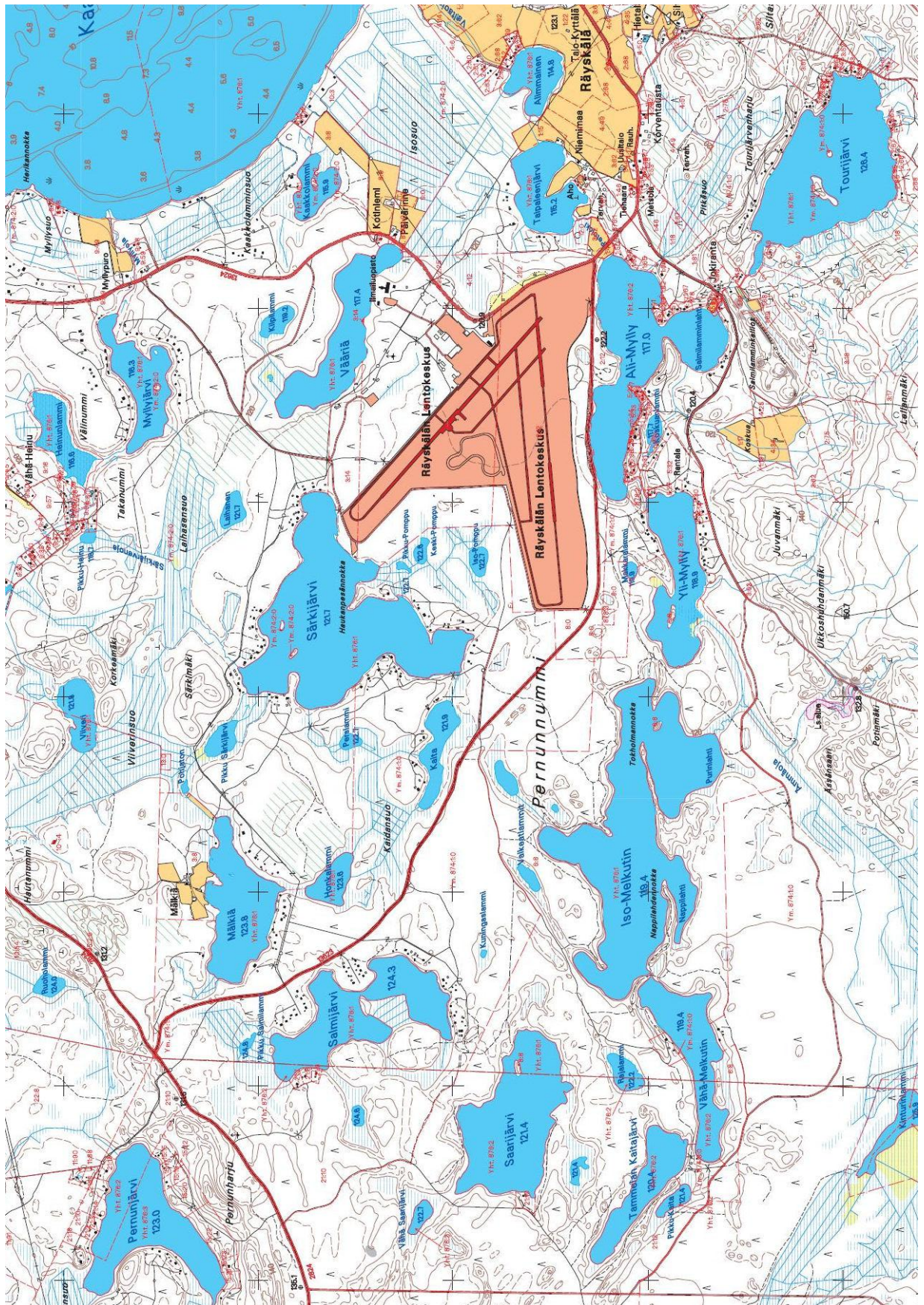
Ylinen, M. Metsäkeskus. 4.8.2011. Suo-ojitukset Pernunnummen alueella. Vastaanottaja Jonna Orava. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 4.8.2011

Ympäristölupapäätös Nro YSO/133/2007. 2007. [Ympäristölupapäätös joka koskee Räyskälän ilmailukeskuksen toimintaa]. Viitattu 5.7.2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=259526&lan=FI>

HAASTATTELUT

Viinikka, J. 2011. Ympäristöpäällikkö. Lopen kunta. Haastattelu 22.8.2011.

Ikävalko, O. 2011. Varapuheenjohtaja. Luoteis-Lopen Loma-asukkaat ry. Haastattelu 20.6.2011



(C) Maanmittauslaitos, Julkaisulupa 051/MML/11)

ASUKASKYSELY

Asukaskysely 2011 toteutettavaan järviympäristön nykytilan selvitykseen liittyen

Kesän 2011 aikana Lopen Pernunnummella toteutetaan Luoteis-Lopen Loma-asukasyhdistyksen aloitteesta ammattikorkeakoulun opinnäytetyönä alueen järvien nykytilan selvitys. Osana työtä kerätään kyselytietoa alueen asukkailta heidän omiin kokemuksiinsa järviin liittyen.

Kyselyn tulokset toimivat tutkimusta tukevana tietona, ja kyselyn vastaukset ovat suuntaa antavia. Kyselyn tarkoitus on antaa käsitys vuosien varrella tapahtuneesta muutossuunnasta. Järven tila saattaa muuttua voimakkaasti vuodenaikojen välillä, mutta tässä kyselyssä pyritään keskittymään muutoksiin useamman vuoden aikavälillä.

Kyselyn on toteuttanut Hämeen Ammattikorkeakoulun ympäristöinsinööriopiskelija, lisätietoja jonna.orava@student.hamk.fi

Järvi (josta allaoleviin kysymyksiin vastataan): _____

Mistä lähtien havaintoja tähän järveen liittyen on tehty (suuntaa antava vuosiluku riittää): _____

Järven tila on mielestäni tällä hetkellä:

- a) hyvä
- b) välttävä
- c) huono

Järven tila on mielestäni muuttunut:

- a) paremmaksi
- b) pysynyt ennallaan
- c) huonontunut

Seuraavaksi kysymyksiä liittyen omakohtaisiin havaintoihin järven kuntoon liittyen:

Näkösivvyys

Näkösivvyydellä tarkoitetaan veden läpinäkyvyyttä, eli kuinka syvälle omin silmin pystyy näkemään esimerkiksi veteen lasketun esineen.

Näkösivvyys on mielestäni:

- a) parantunut
- b) pysynyt ennallaan
- c) huonontunut
- d) en osaa sanoa

Kasvillisuus on mielestäni:

- a) vähentynyt
- b) pysynyt ennallaan
- c) lisääntynyt
- d) en osaa sanoa

Vedenpinta on mielestäni:

- a) noussut
- b) pysynyt ennallaan
- c) laskenut
- d) en osaa sanoa

Levähavainnot:

- a) levää ei ole havaittu
- b) levää on havaittu vähän
- c) levää on havaittu paljon
- d) en osaa sanoa

Kalaston muutokset:

- a) särkikalojen määrä kasvanut
- b) petokalojen määrä vähentynyt
- c) ei muutoksia
- d) en osaa sanoa
- e) jokin muu muutos, mikä? _____

Mielestäni pahimmat ongelmat järvessä ovat tällä hetkellä (valitse max. 3):

- a) veden sameus, huono näkösyvyys
- b) vesikasvillisuus
- c) muutos vedenkorkeudessa
- d) leväkukinnat
- e) kalaston rakenne
- f) umpeenkasvu
- g) joku muu, mikä? _____

Koetko olevasi huolestunut järven tilan kehityksestä? Asteikko 1-5, jossa 5=paljon huolestunut

Koen olevani: 1 2 3 4 5

Tarvitseeko järvi kunnostustoimenpiteitä?

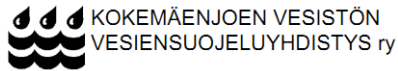
- a) ehdottomasti
- b) mahdollisesti
- c) ei tarvitse
- d) en osaa sanoa

Seuraavaksi voitte lyhyesti omin sanoin kertoa havainnoistanne, mahdollisista ongelmien aiheuttajista järvessä, tietämistänne järvelle jo suoritetuista kunnostustoimenpiteistä (ruoppaukset, niitot tms) jne....

Kiitos vastauksestasi!



JÄRVIEN SOVELTUVUUS VIRKISTYSKÄYTTÖÖN - PISTETAULUKKO



KOKEMÄENJOEN VESISTÖN
VESIENSUOJELUYHDISTYS ry

JÄRVIEN SOVELTUVUUS VIRKISTYSKÄYTTÖÖN

LUOKITUSPERUSTANA ON SEURAAVA PISTELASKUTAULUKKO:

11 - 12	pistettä = erinomainen
9 - 10	pistettä = hyvä
7 - 8	pistettä = tyydyttävä
5 - 6	pistettä = välttävä
<5	pistettä = huono

PISTEIDEN MUODOSTUMINEN:

Happitilanne

3 pistettä:	pintavesi > 80 % tai > 8 mg, alusvesi > 5 mg/l	(erinomainen)
	pintavesi > 70 % tai > 8 mg, alusvesi 1-5 mg/l	(hyvä)
2 pistettä:	pintavesi < 80 % tai < 8 mg, pohjalla happi loppu, muutoin alusvesi hapellista	(tyydyttävä)
1 piste:	pintavesi < 50 % tai < 5 mg, koko alusvesi hapeton	(välttävä)
0 pistettä:	koko vesimassa lähes hapeton, ajoittain happikatoja	(huono)

Happamuus/happamoitumisherkkyys ja Puskurikyky

3 pistettä:	pH > 6,3-8,0	(normaali)	alkalit. > 0,2 mmol/l	(hyvä)
2 pistettä:	pH 5,6-6,2	(hapahko)	alkalit. 0,1-0,2 mmol/l	(tyydyttävä)
1 piste:	pH 5,0-5,5	(hapan)	alkalit. 0,05-0,1 mmol/l	(välttävä)
0 pistettä:	pH < 5,0	(erittäin hapan)	alkalit. < 0,05 mmol/l	(heikko)
			alkalit. < 0,01 mmol/l	(ei ole)

Humusleima (KHT) ja Veden väri

3 pistettä:	KHT < 5	(heikko)	väri < 30	(väritön)
	KHT 5-10	(kohtalainen)	väri 30-80	(lievästi ruskea)
2 pistettä:	KHT 10-20	(vahva)	väri 80-150	(ruskea)
1 piste:	KHT > 20	(voimakas)	väri > 150	(erittäin ruskea)

Rehevyyden (kok.P)

3 pistettä:	Kok.P < 12 µg/l	(karu),	erittäin ruskeat < 20 µg/l
2 pistettä:	Kok.P 12-30 µg/l	(lievästi rehevä),	erittäin ruskeat 20-40 µg/l
1 piste:	Kok.P 30-50 µg/l	(rehevä),	erittäin ruskeat 40-80 µg/l
0 pistettä:	Kok.P 50-100 µg/l	(erittäin rehevä),	erittäin ruskeat > 80 µg/l

(Luokitusperusteet on kehitetty Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksessä)

ÄMMÄOJAN JA MYLLYOJAN TULOKSET 3.11.2008



KOKEMÄENJOEN VESISTÖN
VESIENSUOJELUYHDISTYS ry

Reijo Oravainen

11.11.2008

1(1)

Kirje nro 791

1.14.11.08

OHEINEN F
Ymraia 11.2.2009 (§ 12)

LOPEN KUNTA
Ympäristölautakunta

12700 LOPPI

ÄMMÄOJAN JA MYLLYOJAN TULOKSET 3.11.2008

Lähetämme oheisena ojatulokset (näytteet otti Juha Viinikka). Tulokset ovat alla olevassa taulukossa syksyn 2006 ja 2007 tulosten kanssa. Tulosten perusteella voidaan todeta lyhyesti seuraavaa:

NäytePvm	HavPaik	Lämpöti °C	*Sameus FNU	*K-aine mg/l	*Sähkonj mS/m	*pH	*COD(Mn) mg/l O2	*Kok.N µg/l	*NH4-N µg/l	*Kok.P µg/l
23.10.2006	Amma	7,8	14	8,0	7,8	6,6	16	1000	390	22
25.9.2007	Amma	10,0	6,8		4,2	6,3	35	770	120	20
3.11.2008	Amma	4,0	4,2	5,0	3,9	5,5	42	1040	120	21
23.10.2006	Mylly	7,5	4,8	4,2	7,4	6,3	9,8	430	10	25
25.9.2007	Mylly	10,8	1,5		3,9	6,2	12	390	<7	13
3.11.2008	Mylly	3,0	0,82	1,6	3,5	5,7	27	570	7	21

Virtaamat olivat marraskuun alussa selvästi normaalia suurempia sateisen lokakuun takia.

Ämmäoja (0,258 m3/s)

Ämmäojan humusleima oli erittäin vahva. Ravinnepitoisuudet olivat voimakkaasti ruskealle humusvedelle normaaleja. Vuosiin 2006-2007 verrattuna ravinnemäärät olivat samalla tasolla. Korkeahko ammoniumtyppipitoisuus johtuu suovesien vaikutuksesta. Humusleima oli nyt vahvin ja pH matalin. Kiintoainetta ei ole kovin runsaasti.

Myllyoja (0,185 m3/s)

Myllyjärveen tulevassa ojassa humusleima oli selvästi aikaisempaa voimakkaampi runsaiden valumien takia. Ravinnepitoisuudet olivat Ämmäojaa pienempiä ja lähes luonnontasolla. Vuosiin 2006-2007 verrattuna ravinnemäärät kohosivat, etenkin typpipitoisuus. Humusleima oli nyt vahvin ja pH matalin. Kiintoainetta ei juurikaan ollut.

KOKEMÄENJOEN VESISTÖN VESIENSUOJELUYHDISTYS r.y.

Toiminnanjohtaja

Limnologi Reijo Oravainen

Liite: tuloskooste ja lasku

Osoite
Hatampäänkatu 3 B
33900 Tampere

Postiosoite
PL 265
33101 Tampere

Puhelin
(03) 2461 111
Telekopio
(03) 2461 200

Sähköposti
reijo.oravainen@kvvy.fi
Internet-sivut
http://www.kvvy.fi/