



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Miia Ylirinne

PURMOJÄRVEN
KUNNOSTUSTOIMENPITEIDEN
MUUTOKSET JA VAIKUTUKSET

Tekniikka ja liikenne
2012

TIIVISTELMÄ

| | |
|--------------------|--|
| Tekijä | Miia Ylirinne |
| Opinnäytetyön nimi | Purmojärven kunnostustoimenpiteiden muutokset ja vaikutukset |
| Vuosi | 2012 |
| Kieli | suomi |
| Sivumäärä | 46 + 4 liitettä |
| Ohjaaja | Riitta Niemelä |

Kauhavan kaupungissa Kortesjärven taajamassa sijaitsevaa Purmojärveä on kunnostettu Länsi-Suomen ympäristökeskuksen laatiman kunnostussuunnitelman pohjalta vuosina 2009 - 2011. Suunnitelmaan on tehty joitain muutoksia ja tämän työn tarkoituksena on laatia selvitys toteutuneista kunnostustoimenpiteistä.

Purmojärven kunnostuksessa käytettäviä menetelmiä ovat vedenpinnan nosto, ruoppaus, ravintoketjukurkennostus, vesikasvillisuuden poisto sekä kosteikat ja laskeutusaltaat. Vedenpinnan nostosta aiheutuvia haittoja vähennetään pengerryksillä ja kuivattamalla. Lisäksi ulkoista kuormitusta, kuten maatalouden, turvetuotannon, metsätalouden ja haja-asutuksen jätevesien ravinnekuormat, pyritään vähentämään.

Työhön on kerätty aineistoa Purmojärven kunnostussuunnitelmasta ja siihen liittyvistä selvityksistä. Lisäksi on haastateltu asiantuntijoita ja tutkittu kunnostusmenetelmien teoriaa ja järven kunnostukseen liittyvää lainsäädäntöä kirjallisuuslähteistä.

Kunnostuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja järven tilan seurannassa tarvitaan yhteistyötä monien eri tahojen välillä, joita ovat esimerkiksi kaupunki, ELY-keskus sekä alueen asukkaat. Laajan kunnostuksen kustannusten arvioiminen voi olla haasteellista. Tämän vuoksi osa kunnostustoimista toteutettiin eri lailla kuin suunnitelmassa. On kuitenkin arvioitu, että muutokset eivät vaikuta merkittävästi kunnostuksen tuloksiin.

ABSTRACT

| | |
|--------------------|---|
| Author | Miia Ylirinne |
| Title | Report of remediation actions on Purmojärvi |
| Year | 2011 |
| Language | Finnish |
| Pages | 46 + 3 Appendices |
| Name of Supervisor | Riitta Niemelä |

Purmojärvi is a lake located in the village of Korttesjärvi in the city of Kauhava in Western Finland. Lake Purmojärvi has been restored during years 2009-2011 based on the remediation plan drawn up by Western Finland Environment Institute. The remedial actions that have been used in lake Purmojärvi are raising water level, dredging, food chain remediation, removal of aquatic vegetation, wetlands and settlement ponds. Embanking and drying was used to diminish the drawbacks of rising water surface. Nutrient load caused by farming, peat industry, forestry and settlements wastewater is also being decreased.

The purpose of this thesis is to document the remedial actions that were put into effect and compare them to those mentioned in the remediation plan. The research material used in this thesis consists of the remedial plan of lake Purmojärvi and other relating researches. In addition, professional stakeholders have been interviewed. Theoretical backgrounds of remediation actions and legislation relating to restoration have also been researched.

The changes to the remediation plan had been made mostly to cut high expenses. It has been approximated that the changes have not caused major deviation to the effects of the remediation actions.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

| | |
|---|----|
| JOHDANTO | 9 |
| 1 JÄRVIEN TILA JA KUNNOSTUS SUOMESSA | 10 |
| 1.1 Kunnostusmenetelmät | 12 |
| 1.1.1 Vesikasvien poisto | 12 |
| 1.1.2 Ravintoketjukunnostus | 13 |
| 1.1.3 Ruoppaus | 14 |
| 1.1.4 Vedenpinnan nosto | 15 |
| 1.2 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen | 15 |
| 1.2.1 Kosteikot ja laskeutusaltaat | 16 |
| 1.2.2 Suodatinkentät | 16 |
| 1.2.3 Suojavyöhykkeet | 16 |
| 2 LAINSÄÄDÄNTÖ | 17 |
| 3 PURMOJÄRVI | 18 |
| 3.1 Purmojärven merkitys | 18 |
| 3.2 Valuma-alueet ja hydrologia | 19 |
| 3.3 Ongelmat | 20 |
| 3.4 Kuormitus | 20 |
| 3.4.1 Ulkoinen kuormitus | 20 |
| 3.4.2 Sisäinen kuormitus | 22 |
| 3.5 Veden laatu | 22 |
| 4 KUNNOSTUSSUUNNITELMAN MUKAISET TOIMENPITEET | 24 |
| 4.1 Vedenkorkeuden muutos | 24 |
| 4.2 Muut toimenpiteet | 26 |
| 4.2.1 Tulvapengerrykset ja kuivatus | 26 |
| 4.2.2 Kosteikot ja laskeutusaltaat | 28 |
| 4.2.3 Ruoppaukset | 29 |
| 4.2.4 Kalaston hoito | 31 |

| | |
|-------|---|
| | 5 |
| 4.2.5 | Vesikasvillisuuden poisto 32 |
| 4.2.6 | Saarentie 32 |
| 4.2.7 | Uima- ja veneenpitopaikat 32 |
| 4.2.8 | Ulkoisen kuormituksen vähentäminen 33 |
| 5 | VAIKUTUKSET 34 |
| 5.1 | Vedenpinnan noston vaikutukset 34 |
| 5.2 | Pengerrykset ja kuivattaminen 34 |
| 5.3 | Kosteikot ja laskeutusaltaat 34 |
| 5.4 | Hoitokalastus 35 |
| 5.5 | Ruoppaus 35 |
| 5.6 | Kasvillisuuden poisto 35 |
| 5.7 | Saarentie 35 |
| 5.8 | Vaikutukset linnustoon 36 |
| 5.9 | Vaikutukset virkistyskäyttöön ja maisemaan 36 |
| 5.10 | Kuormitus 36 |
| 5.11 | Vaikutukset maa- ja vesialueisiin 36 |
| 5.12 | Vaikutusten tarkkailu 36 |
| 6 | TOTEUTETUT KUNNOSTUSTOIMENPITEET 38 |
| 6.1 | Vedenpinnan nosto 38 |
| 6.2 | Tulvasuojelu ja kuivattaminen 40 |
| 6.3 | Laukkosenlahden kosteikko 40 |
| 6.4 | Vekaraisen kosteikko 40 |
| 6.5 | Saaren tiepenger 40 |
| 6.6 | Ruoppaus 41 |
| 6.7 | Vasikkaniemen oja 41 |
| 6.8 | Kasvillisuus 41 |
| 6.9 | Hoitokalastus 42 |
| 6.10 | Ulkoisen kuormituksen vähentäminen 42 |
| 7 | VEDEN LAADUN SEURANTA 43 |
| 7.1 | Vuoden 2010 tilanne 44 |
| 7.2 | Vuoden 2011 tilanne 44 |
| 8 | JOHTOPÄÄTÖKSET 45 |

LÄHTEET..... 46

LIIKTEET

KUVIOLUETTELO

| | | |
|------------------|--|-------|
| Kuvio 1. | Purmojärven valuma-alueet | s. 19 |
| Kuvio 2. | Purmojärven fosforikuormitus | s. 21 |
| Kuvio 3. | Purmojärven typpikuormitus | s. 21 |
| Kuvio 4. | Kuva suunnitellusta pohjapadosta | s. 25 |
| Kuvio 5. | Purmojärven vedenkorkeudet | s. 25 |
| Kuvio 6. | Kiinteistöjen 194, 195, 196, 196 b ja 200 kuivatus | s. 27 |
| Kuvio 7. | Kiinteistön 170 kuivatus | s. 28 |
| Kuvio 8. | Ruoppausta Purmojärvellä | s. 30 |
| Kuvio 9. | Ruopattavat alueet | s. 30 |
| Kuvio 10. | Läjityspaikat Purmojärvellä | s. 31 |
| Kuvio 11. | Valmis pohjapato | s. 39 |
| Kuvio 12. | Vesikasvillisuuden poistoa | s. 41 |
| Kuvio 13. | Näytteenottopisteet | s. 43 |

LIITELUETTELO

LIITE 1. Purmojärven kosteikkosuunnitelma

LIITE 2. Purmojärven vesinäytetulokset vuodelta 2010

LIITE 3. Purmojärven vesinäytetulokset vuodelta 2011

LIITE 4. Kartta Purmojärvestä

JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on Purmojärven kunnostustoimenpiteiden muutokset ja vaikutukset. Purmojärven kunnostussuunnitelma on laitettu alulle vuonna 2000 ja sen on laatinut Länsi-Suomen ympäristökeskus. Kunnostussuunnitelman mukaisiin toimenpiteisiin on tehty muutoksia, joten on syntynyt tarve saada muutokset kirjattua ylös. Muutoksia on tehty pääasiassa kustannussyistä. Purmojärven kunnostushanke on aloitettu joulukuussa 2009 ja se valmistui loppuvuodesta 2011.

Työn toimeksiantajana on Kauhavan kaupunki. Kauhava sijaitsee Etelä-Pohjanmaan pohjoisosassa. Kauhavan kaupunki on syntynyt vuonna 2009, kun Kauhava, Ylihärmä, Alahärmä ja Korttesjärvi liittyivät yhteen. Purmojärvi sijaitsee Korttesjärven taajamassa. Työn ohjaajana Kauhavan kaupungin puolesta toimi ympäristösihteeri Pauli Hella.

Työ jakautuu 7 lukuun. Ensimmäisessä luvussa on teoriaa järven kunnostamisesta Suomessa ja kunnostamiseen käytettävistä menetelmistä. Toisessa luvussa on kerrottu lyhyesti järven kunnostamiseen liittyvästä lainsäädännöstä. Teoriaosuuden jälkeen esitellään Purmojärveä ja sen kunnostustarvetta. Neljännessä luvussa käydään läpi Purmojärvelle suunnitellut kunnostustoimenpiteet ja viidennessä luvussa toimenpiteiden arvioidut vaikutukset. Kuudennessa luvussa tarkastellaan toteutuneita kunnostustoimenpiteitä. Purmojärven veden laadusta kunnostuksen aikana on yhteenveto luvussa seitsemän. Lopuksi on esitelty johtopäätökset.

1 JÄRVIEN TILA JA KUNNOSTUS SUOMESSA

Järvi on kokonaisuus, joka on luontaisesti hitaassa muutoksen tilassa /8; 7,9/. Järven ominaisuuksiin ja tilaan vaikuttavat useat tekijät, kuten järven sijainti, alueen maaperä, kasvillisuus ja ilmasto-olot, valuma-alueen koko, veden viipymä järvesä, eliöyhteisön rakenne, ravinnekuormitus, säännöstely ja kalastus /7, 9/. Ihmisten toiminnan vaikutuksesta järvellä tapahtuvat muutokset usein nopeutuvat. Tyypillisiä muutoksia ovat rehevöityminen ja umpeenkasvu /7/. Ihmiset käyttävät vesistöjä hyödykseen monella tapaa. Järviä on laskettu ja kuivattu maatalouden tarpeisiin. /11, 200/ Menneinä vuosikymmeninä jätevesiä on laskettu vesistöihin puhdistamattomina, mikä on lisännyt järviin kohdistuvaa ravinnekuormitusta /7; 10/. Nykyään maatalous, metsätalous ja haja-asutuksen hajakuormitus aiheuttavat suurimman osan järvien kuormituksesta.

Järjestelmällinen järvien kunnostustoiminta on alkanut 1960-luvun lopussa. Vesistöjen tila onkin parantunut siitä lähtien huomattavasti. 1970-luvulla aloitetut vesiensuojelutoimenpiteet ovat merkittävästi vähentäneet järvien ravinnekuormaa. /8,9; 7,7/

Valtaosa Suomen järvistä on käyttökelpoisuudeltaan hyvässä kunnossa. Kunnostustarpeessa olevia järviä on arviolta 1500. Suurin osa näistä järvistä sijaitsee Länsi-Suomessa /7; 8/. Suomessa kunnostetaan vuosittain muutamia kymmeniä järviä. Kunnostuksen tarpeessa olevat järvet ovat yleensä pieniä ja kunnostuksella tavoitellaan virkistyskäyttömahdollisuuksien paranemista /8/.

Etelä- ja Lounais-Suomen savikkoalueiden järvet ovat tyypillisesti pieniä, sameita ja maaperän ravinteista johtuen luontaisesti reheviä. Länsi-Suomessa on vähän järviä ja jokainen järvi, myös tekojärvi on tärkeä virkistyskäytön kannalta. Keski- ja Itä-Suomessa on karuja ja laajoja reittivesiä, joiden selkävedet ovat lähes luonnontilassa ja tarjoavat elinympäristön monille lajeille. Reittivesiin laskevat pienet järvet ja selkävesien lahdet ovat kuitenkin usein kunnostuksen tarpeessa. Pohjois-Suomen järvet ovat karuja humusjärviä, jotka ovat osin lähellä luonnontilaa. Osaa järvistä säännöstellään vesivoiman tarpeisiin, mikä haittaa järven käyttöä ja kunnostusta. Järven kunnostusta suunniteltaessa on syytä huomioida millainen järven

luontainen tila on. Esimerkiksi matalaa ja luontaisesti rehevää järveä ei ole tarkoituksenmukaista yrittää muuttaa karuksi ja kirkasvetiseksi järveksi. /7/

Järven kunnostamisella tarkoitetaan vesistössä tai välittömästi siihen liittyvillä ranta-alueilla tehtäviä toimia, joiden tarkoitus on vesistön käyttötavoille ja suoje-luarvoille aiheutuneiden haittojen vähentäminen tai poistaminen. Vesistön tila py-ritään säilyttämään ja tarvittaessa parantamaan erilaisin toimenpitein /10/. Uu-demman määritelmän mukaan kunnostus tarkoittaa suoraan vesistössä tehtäviä aktiivisia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on parantaa luonnon monimuotoi-suutta ja toimintakykyä /10; 7/. Järven kunnostus tulee yleensä ajankohtaiseksi, kun veden laatu, mataluus ja umpeenkasvu alkavat rajoittaa virkistyskäyttömah-dollisuuksia. Aloitteet kunnostukseen tulevat usein järvien rantojen asukkailta ja lomalaisilta /8/. Kunnostuksella järven tilan muuttumista voidaan hidastaa ja pyr-kiä palauttamaan järvi lähelle sen luontaista tilaa /7/.

Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015 –tavoiteohjelmassa on mainittu pinta- ja pohjavesien uhkana mm. maatalouden aiheuttama ravinnekuormitus pintave-siin, pilaantuneiden sedimenttien kuormitus ja rantavyöhykkeen sekä pienvesien muuttamisesta aiheutuvat paineet vesiluonnolle. Tavoitteena vuoteen 2015 men-nessä on vähentää rehevöitymisestä aiheutuvaa kuormitusta, suojella vesiluonnon monimuotoisuutta, vähentää haitallisista aineista johtuvia riskejä, suojella pohja-vesiä ja kunnostaa vesistöjä. /12/

Noin kolmasosa Suomen 1500:sta kunnostuksen tarpeessa olevasta järvestä on mukana alueellisissa vesienhoito-ohjelmissa, joiden rahoitukseen valtio osallistuu. Kaikki kunnostustarpeessa olevat järvet eivät täytä valtion rahoituksen saamiseen vaadittavia ehtoja, jolloin vastuu hankkeen rahoituksesta jää hankkeen toteuttajil-le. Edullisempaa on jos järven tilaan ja sen ylläpitämiseen kiinnitetään huomiota jo silloin, kun järven tila on vielä hyvä, eikä se ole vaikeasti rehevöitynyt. /7/

1.1 Kunnostusmenetelmät

Yleisimpiä Suomessa käytettäviä kunnostusmenetelmiä ovat järven hapetus, ravintoketjukunnostus, fosforin kemiallinen saostus, alusveden poistaminen, ruoppaus, järven vedenpinnan nosto, vesikasvillisuuden poistaminen ja kalkitus. Kunnostustoimenpiteet tukevat toisiaan ja hyvä tulos saavutetaan, kun menetelmiä yhdistetään ja käytetään useita kunnostusmenetelmiä peräkkäin. Purmojärveä kunnostettiin vesikasvien poistolla, ravintoketjukunnostuksella, ruoppauksella ja vedenpinnan nostolla. Näistä menetelmistä on kerrottu enemmän seuraavissa luvuissa.

1.1.1 Vesikasvien poisto

Järven luontaiseen kehitykseen kuuluu vähittäinen umpeenkasvu. Useissa järvissä ulkoinen kuormitus kiihdyttää umpeenkasvua kuitenkin niin paljon, että syntyy tarve vesikasvillisuuden vähentämiseen. /8/ Vesikasveja poistamalla pyritään helpottamaan virkistyskäyttömahdollisuuksia eli liikkumista, uimista ja kalastusta järvellä. Tarkoituksena on myös parantaa linnuston ja kalaston elinoloja umpeenkasvua vähentämällä /7/. Vesikasvillisuuden poistossa on huomioitava maisema ja biodiversiteetti. Runsas kasvillisuuden poisto heikentää rantaluonnon monimuotoisuutta ja vähentää kalojen suojapaikkoja /7/.

Kasvillisuutta voidaan poistaa mekaanisesti, fysikaalisesti, kemiallisesti tai biologisesti /8; 256/. Mekaaniset toimenpiteet ovat Suomessa käytetyimpiä. Niissä kasvit katkaistaan, kaivetaan tai revitään irti kasvupaikastaan, irrallaan vedessä olevat kasvit voidaan nuotata. Mekaanisiin toimenpiteisiin kuuluvat niitto, ruoppaus, juurakoiden poisto haraamalla ja kelluvien kasvustojen hinaaminen rantaan. Vedenpinnan nosto on fysikaalinen menetelmä, jonka seurauksena vesikasveja jää veden alle ja järven umpeenkasvu hidastuu. Kasvien poisto kemiallisesti tapahtuu yleensä kalkituksen avulla. Kalkitusta voidaan käyttää happamuutta suosivien kasvien poistoon. Biologisia menetelmiä, kuten kasvillisuutta syöviä kaloja, ei Suomessa käytetä. /9/

Kasvillisuuden niitto on yleisin menetelmä liiallisen vesikasvillisuuden poistossa. Niitto sopii ilmaversoisten kasvien vähentämiseen. Uposlehtisten kasvien, kuten vesiruton ja karvalehden poistoon niitto ei ole tehokas keino, koska kasvit kasvavat todennäköisesti nopeasti takaisin. Uposlehtisten kasvien poistoon suositellaan käytettäväksi nuottausta tai keräävää leikkuukonetta. Ensimmäisenä kesänä niitto tulee tehdä kaksi kertaa ja toisena kesänä kerran, jatkossa niittoa jatketaan tarpeen mukaan. Paras aika niitolle on heinä-elokuu, jolloin vaikutus on tehokkain ja häiritsee vähiten lintujen pesintää verrattuna muihin aikoihin. /7/

Niittojätteen käsittely on suunniteltava ennen niiton aloitusta. Kasvimassa on kerättävä talteen ja käsiteltävä oikein. On myös huomioitava, että leikkuujäte tulee läjittää riittävän kauas rannasta, ettei kasvijätteestä palaudu järveen ravinteita. /8/

Vesikasvien poiston seurauksena veden vaihtuvuus ranta-alueilla paranee. Liiallista vesikasvillisuuden poistoa tulee kuitenkin välttää, koska kasvillisuus pidättää ravinteita ja suojaa rantaa eroosiolta. /7/

1.1.2 Ravintoketjukurkennostus

Ravintoketjukurkennostuksen yleisin toimenpide on särkikalojen poistopyynti, jonka vaikutuksia voidaan tehostaa petokaloja lisäämällä /8/. Rehevissä järvissä kalakanta on yleensä särkivaltaista, jolloin sisäistä kuormitusta voidaan vähentää kalastuksen avulla. Järveen kohdistuvan ulkoisen kuormituksen ollessa korkea hoitokalastus ei kannata, jos ulkoista kuormitusta ei vähennetä, koska kalastuksen vaikutukset jäävät vähäisiksi ilman järveen tulevan ulkoisen kuormituksen piene-
nemistä. /7/

Ennen hoitokalastuksen aloittamista on suoritettava koekalastus. Koekalastuksella määritellään järven kalakannasta oikeiden kohdelajien ja petokalojen osuudet /7/. Kalastusmenetelmistä yleisin on nuottaus /8/. Muita menetelmiä ovat isorysän käyttö, paunetin eli pienen rysän käyttö, katiska, verkkokalastus sekä trooli /8/.

Kalasaaliin käsittelyä varten on varattava asianmukainen ja riittävä kalusto sekä suunniteltava saaliin käyttö. Saalis päättyy usein turkiseläinten rehuksi tai kompostoitavaksi. /7/

Hoitopyynti edellyttää jatkuvuutta. Sitä on varauduttava jatkamaan vähintään kolme vuotta ja uusimaan kalastus tarvittaessa. Järven pinta-alasta ja fosforipitoisuudesta riippuen saalistavoite on 50–200 kg / ha, hoitokalastuksen haasteena onkin saada riittävä kalasaalis. /7/

Ravintoketjukurinnoitus voi vaikuttaa järven veden kirkastumiseen sisäisen kuorituksen vähentyessä. Kirkkaassa vedessä viihtyvät hauki ja ahven lisääntyvät ja kalaston rakenne monipuolistuu, minkä seurauksena järven kalataloudellinen arvo paranee. Veden laadun parantuessa sinileväkukinnot vähenevät ja järven virkistyskäyttömahdollisuudet lisääntyvät. /7/

1.1.3 Ruoppaus

Ruoppauksella tarkoitetaan vesistön pohjaan kertyneen maa-aineksen poistamista. Ruopattava massa irrotetaan ja nostetaan pohjasta ja siirretään läjitys paikalle. Ruoppauksen tavoitteena on kasvattaa vesisyvyyttä ja näin lisätä virkistyskäyttömahdollisuuksia ja parantaa veden vaihtuvuutta. Ruoppauksella voidaan myös poistaa saastunutta sedimenttiä. Ruoppaukset ja ruoppausmassojen kuljetus ja läjitys tulee suunnitella huolellisesti. Massamäärät ruoppauksessa ovat usein suuria, joka aiheuttaa ongelmia kuljetukseen ja läjitykseen. Ruoppausmassat joko läjitetään pysyvästi tai hyödynnetään esimerkiksi peltoviljelyssä tai maisemoinnissa. /7; 8/

Ruoppauksen haittana ovat pohjasedimentistä veteen vapautuvat ravinteet ja veden samentuminen. Ruoppaus vaikuttaa myös maisemaan, ranta-alueet voivat syöpyä ja sortua ja kalojen kutualueet tuhoutua. Matalat rannat ovat monimuotoisia elinympäristöjä, joiden lajisto voi kärsiä ruoppauksesta. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää suorittamalla ruoppaukset oikeaan aikaan. Ruoppaukset voidaan toteuttaa kauharuoppauksella tai imuruoppauksella. Kauharuoppaus on yleisempi keino. Siinä maa-aineksen kaivu suoritetaan kaivinkoneella talvella jään päältä, rannalta tai kelluvalta lautalta kaivamalla. Pienet ruoppaukset voidaan toteuttaa keväällä ja syksyllä, kun vedenpinta on alhaalla. /7; 8/

Laajojen ruoppausten tavoitteena on järven kokonaistilan parantaminen. Vesisyvyyden- ja tilavuuden kasvun lisäksi ruoppaus vähentää vesikasvillisuutta, kun kasvit poistetaan juurineen. Pohjasedimentin aiheuttama sisäinen kuormitus pienentyy, kun happea kuluttava ja ravinteita vapauttava sedimentti poistetaan. /8, 213/

1.1.4 Vedenpinnan nosto

Vedenpinnan nostolla voidaan lisätä järven vesitilavuutta. Nostolla tavoitellaan virkistyskäytön parantumista ja estetään järven umpeenkasvua /7/. Vedenpinnan nosto vaikuttaa rannan asukkaisiin, joten tiedotus asiasta on tärkeää.

Vedenpinnan nosto toteutetaan yleensä järven luusuaan eli järvestä alkavaan jokeen tai puroon rakennettavan padon avulla. Padon tekninen toteutus on usein yksinkertaista, mutta vedenpinnan nostosta aiheutuvien haittojen arvioiminen on haastavaa. /8, 229-230/

Kun vedenpinta nousee, sen alle jää kasvillisuutta ja järven umpeenkasvu hidastuu. Vesisyvyyden kasvaessa pohjan sekoittuminen vähenee ja arvokalojen elinolosuhteet paranevat. Vedenpinnan nousu voi parantaa järven talvista happitilannetta ja sitä kautta särkikalakanta voi voimistua. Erityisesti heti vedenpinnan noston jälkeen uusilta pohjilta huuhtoutuu ravinteita järveen. Pelloilta huuhtoutuvia ravinteita voidaan estää tulvapengerryksillä. /7/

1.2 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Järven ulkoista kuormitusta voidaan pienentää esimerkiksi hajakuormituksen syntyä vähentämällä, suojavyöhykkeillä sekä säätösalaajituksilla. Syntynyttä kuormitusta voidaan pienentää kosteikkojen ja laskeutusaltaiden avulla, sekä pintavalutuskentillä, suodatuksella ja kemiallisella saostuksella. Seuraavissa luvuissa on lähemmin tarkasteltuna Purmojärvellä käytetyt menetelmät.

1.2.1 Kosteikot ja laskeutusaltaat

Kosteikko on vesistön osa, joka on suuren osan vuodesta veden peitossa ja muunkin ajan kostea, ja jossa kasvaa vesikasvillisuutta. Kosteikkoja voidaan käyttää hajakuormituksen pienentämiseen syntypaikan ulkopuolella. Kosteikot vähentävät järveen kulkeutuvia kiintoaineita ja ravinteita. Niiden toiminta perustuu veden viiveeseen. Vesiensuojelukosteikon perustamisen tarkoituksena on luoda olosuhteet luonnollisille puhdistusmekanismeille. Kun vesi saadaan viipymään kosteikossa, kiintoaineita ehtii laskeutua pohjaan. Laskeutusaltaat ovat oleellinen asia kosteikon toiminnan kannalta, laskeutusaltaat sijoitetaan ennen kosteikkoja, jolloin osa kiintoaineista jää laskeutusaltaisiin. Laskeutusaltaat tulee tyhjentää säännöllisesti, jottei niiden teho kärsi. Kosteikon kasvillisuus käyttää ravinteita hyväksien, joten sitä tulee poistaa aika ajoin. /8/

Luontaiset vesiensuojelukosteikot ovat hävinneet kuivatusten ja säännöllisten viljelylohkojen tarpeen seurauksena. Uusia kosteikkoja voidaan perustaa ympäristötuen erityistuen avulla. /8/

1.2.2 Suodatinkentät

Suodatinkentän avulla vedestä voidaan poistaa epäpuhtauksia. Puhdistettava vesi johdetaan suodatinkerroksen läpi. Suodatinmateriaalina voidaan käyttää esimerkiksi hiekkaa. Suodatin erottaa tehokkaasti kiintoaineita, mutta heikosti liuenneita ravinteita. Suodatin tukkeutuu käytössä, joten se täytyy puhdistaa ajoittain esimerkiksi poistamalla liettynyt pintakerros /8/.

1.2.3 Suojavyöhykkeet

Suojavyöhyke on leveä yhtenäinen alue vesistön ja pellon välissä. Suojavyöhykkeet vähentävät maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Ne vähentävät fosforikuormaa 30–40 % ja kiintoainekuormaa 60 %. Suojavyöhykettä tulee hoitaa niittämällä tai laiduntamalla kasvillisuus vuosittain, jotta vyöhyke toimii tehokkaasti. /8/

2 LAINSÄÄDÄNTÖ

Järven kunnostusta säätelee erityisesti vesilaki. Muita kunnostukseen vaikuttavia lakeja ovat ympäristönsuojelulaki, luonnonsuojelulaki, kalastuslaki, sekä maankäyttö- ja rakennuslaki. Eräät kunnostustoimenpiteet, kuten vedenpinnan nosto, ovat luvanvaraisia. Jotkin toimenpiteet voidaan toteuttaa vesialueen omistajien suostumuksella. Usein toimenpiteistä on kuitenkin lisäksi ilmoitettava ympäristöviranomaiselle. Kunnostushankkeen toteuttaminen edellyttää vesialueen omistamista tai osakkuutta. Suurin osa Suomen vesialueista on kiinteistöjen yhteisiä, jolloin omistajana toimii osakaskiinteistöjen omistajista koostuva osakaskunta. Merkittävät kunnostushankkeet vaativat käytännössä aina luvan. Vesilain mukaan lupa voidaan myöntää sille, jolle kunnostuksesta aiheutuu hyötyä ja joka omistaa kiinteistön ja on yhteisen maa- tai vesialueen osaomistaja. /8/

Vedenpinnan nosto vaatii vesilain 3 luvun 3 §:n mukaisesti luvan, koska maa-alueita muutetaan pysyvästi vesialueeksi vedenkorkeutta nostamalla. Jos ruoppausmassan tilavuus on 500 m³ tai enemmän ruoppaus on luvanvarainen vesilain 3 luvun 3 §:n mukaisesti /18/. Pienimuotoisen vesikasvillisuuden niiton saa suorittaa ilman lupaa. Ruoppauksesta ja vesikasvillisuuden poistosta on aina ilmoitettava kirjallisesti ennen töiden aloitusta vesialueen omistajalle ja ELY-keskukselle. Ravintoketjukunnostus edellyttää vesialueen omistajan lupaa ja kalastajilta valtion kalastuksenhoitomaksun suorittamista. /8/

3 PURMOJÄRVI

Purmojärvi sijaitsee Etelä-Pohjanmaan maakunnassa Kauhavan kaupungin Korttesjärven taajamassa. Purmojärven vedenpintaa kuten monien muidenkin Pohjanmaan järvien vedenpintaa, on aikoinaan laskettu. Järvien vedenpintaa laskemalla on pyritty saamaan uutta maata maatalouskäyttöön ja poistamaan järvien rannoilta tulvahaittoja. Vedenpinnan lasku aiheuttaa kuitenkin monia ongelmia järvissä ja niiden ympäristössä. Vuodesta 1973 lähtien Purmojärven vedenpinnan nostamista on suunniteltu eri tahojen toimesta. Nykyinen kunnostussuunnitelma on laitettu alulle vuonna 2000 ja sen on laatinut Länsi-Suomen ympäristökeskus. Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt kunnostushankkeelle luvan 17.8.2007. Luvanhaltijoina ovat Kauhavan kaupunki, Kauhavan Korttesjärven ja Rantalan yhteisalueiden osakaskunnat sekä Purmojärven isojakokunta. Kauhavan kaupunki toimii hankkeessa luvanhaltijoiden edustajana. Purmojärven kunnostus on EAKR-hanke. Kunnostuksen rahoittaa Kauhavan kaupunki, Euroopan aluekehitysrahasto ja Suomen valtio. /17/ Kartta Purmojärvestä on liitteenä 4.

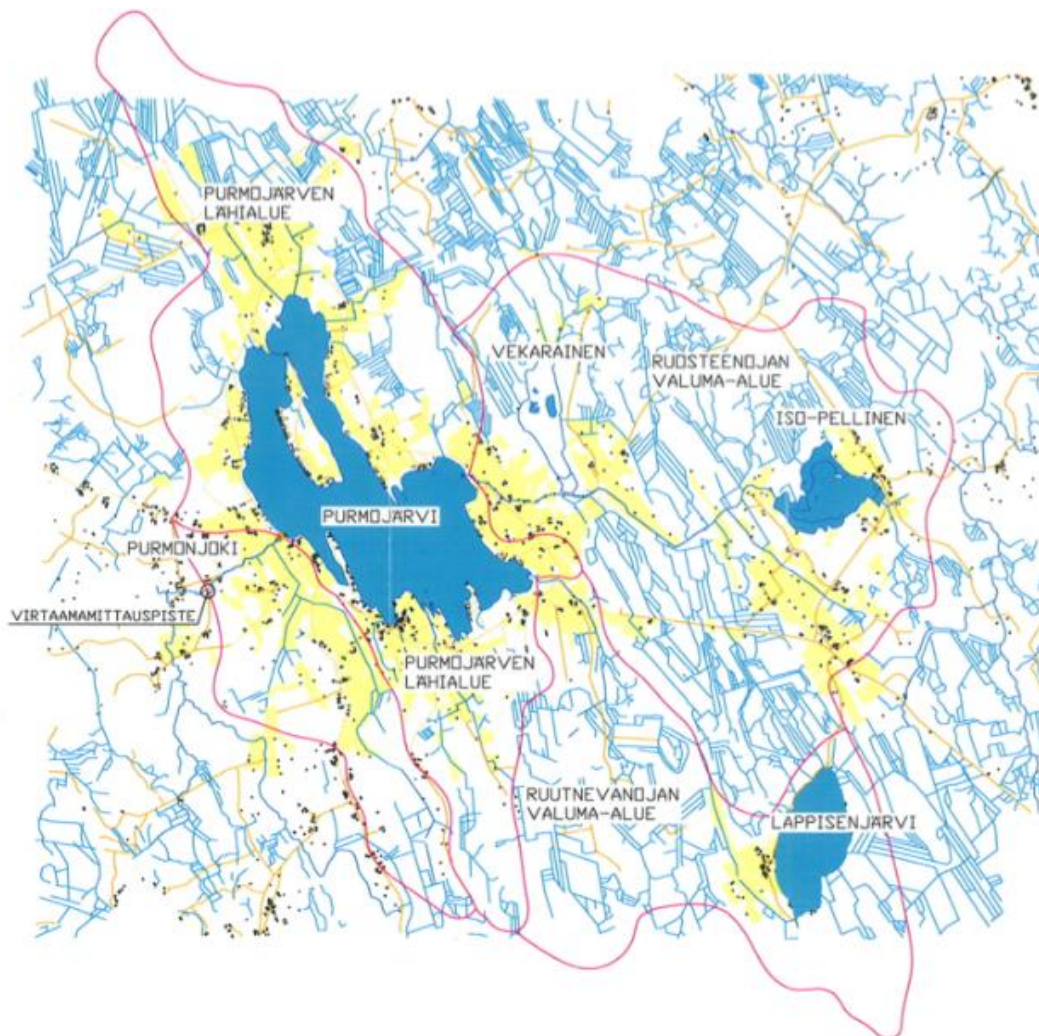
3.1 Purmojärven merkitys

Kauhavan alueella on vain muutama järvi, joten vähäjärvisellä seudulla Purmojärven merkitys virkistyskäyttökohteena niin alueen asukkaille kuin lomalaisillekin on erityisen tärkeä. Järvi tarjoaa kalastus- veneily- ja uintimahdollisuuksia. Järvi myös rikastuttaa alueen maisemaa /1; 2/. Purmojärvellä on alueellista arvoa kalastuksen myötä. Ruokakalasaalis on arviolta 2,5 tn vuodessa /1/.

3.2 Valuma-alueet ja hydrologia

Purmojärvi kuuluu Purmojoen vesistöalueeseen /1/. Purmojärveen tulee vesiä yhteensä 45,85 km² laajuiselta valuma-alueelta. Kuten Kuvio 1. esittää Purmojärveen virtaa vesiä Purmojärven lähialueelta, Ruosteenojan valuma-alueelta ja Ruutnevanojan valuma-alueelta /2/.

Purmojärvi on luontaisesti matala, keskisyvyydeltään 1,3 metriä. Järven pinta-ala on 390 ha ja vesitilavuus 4,6 milj. m³. Teoreettinen veden viipymä järvestä on 160 päivää. /1/



Kuvio 1. Purmojärven valuma-alueet. /16/

3.3 Ongelmat

Purmojärven ongelmia ovat järven mataluus, umpeenkasvu, rehevöityminen ja särkikalavaltaisuus. Umpeenkasvu ja särkikalavaltaisuus ovat tyypillisiä ongelmia matalissa ja rehevissä järvissä. Veden fosforipitoisuus on yli kaksinkertainen viimeisen kolmen vuosikymmenen aikana. Järvi luokitellaan reheväksi tai erittäin reheväksi. /1; 2/

3.4 Kuormitus

Vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus jaetaan ulkoiseen ja sisäiseen kuormitukseen. Ulkoinen kuormitus tarkoittaa vesistöön valuma-alueilta pinta- ja pohjavesien mukana tulevien ravinteiden aiheuttamaa vesistön kuormitusta. Sisäinen kuormitus on ulkoisen kuormituksen vesistöön tuomien ravinteiden vapautumista pohjasedimentistä. Esimerkiksi happikato ja runsas särkikalakanta lisäävät pohjaan sitoutuneiden ravinteiden liukenemista veteen /9; 7, 59/. Purmojärveen tulevaa kuormitusta on tutkittu kunnostussuunnitelman yhteydessä tehdyillä ulkoisen ja sisäisen kuormituksen selvityksillä. Järveen kohdistuvaa kuormitusta on aiemmin tutkittu myös Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistyksen sekä Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskuksen toimesta /1/.

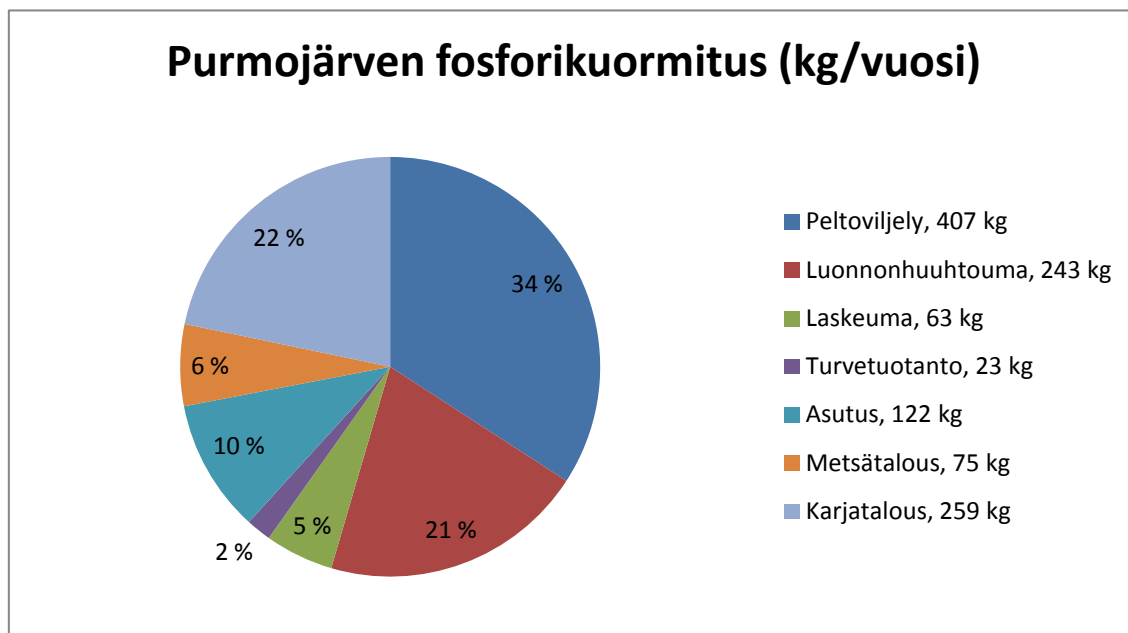
3.4.1 Ulkoinen kuormitus

Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys on tehnyt Purmojärvelle kuormitus selvityksen vuonna 1998 ja arvioinut samalla järven sietokyvyn, sekä antanut suositukset kuormituksen vähentämisestä.

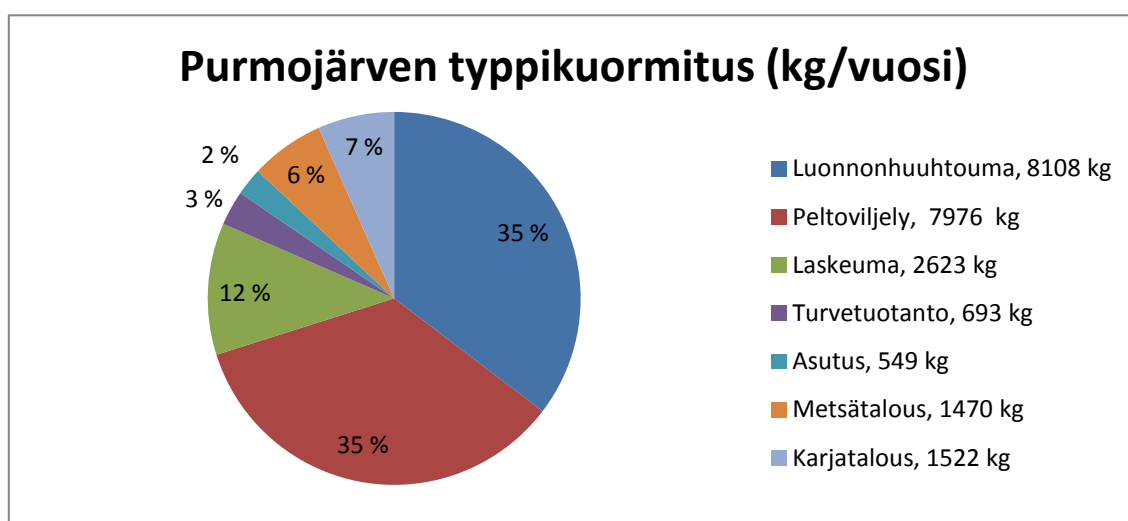
Ulkoinen kuormitus jakautuu pistekuormitukseen ja hajakuormitukseen. Pistekuormituksen lähteenä Purmojärvellä on turvetuotanto. Hajakuormitus koostuu haja- ja loma-asutuksen jätevesistä, peltoviljelystä, karjataloudesta, metsätaloudesta, laskeumasta ja luonnonhuuhtoumasta tulevista ravinteista. /2, 4/

Purmojärveen tulevan kuormituksen määrä ennen vähentävien toimenpiteiden suorittamista on ollut 1190 kiloa fosforia. Fosforin lähteet ovat jaoteltuna kuvassa 2. Typpeä tulee järveen 22900 kiloa vuodessa, typen lähteet ovat nähtävissä ku-

vassa 3. Kolmasosa Purmojärven ravinnekuormituksesta syntyy peltoviljelystä. Asutuksesta tulee kymmenesosa fosforipäästöistä. Suoraan sateen mukana typpi-kuormituksesta tulee reilu kymmenesosa. Karjatalous lisää fosforikuormitusta viidesosalla. Metsätaloustoimenpiteiden ja turvetuotannon kuormitus on melko vähäinen, mutta heti metsätaloustoimenpiteiden jälkeen kuormitus voi olla merkittävä. /1/



Kuvio 2. Purmojärven fosforikuormitus. /1/



Kuvio 3. Purmojärven typpikuormitus. /1/

Järvien kyky sietää kuormitusta riippuu järven tilavuudesta, keskisyvyydestä ja veden viipymästä. Järvillä on ainakin teoreettisesti alempi ja ylempi kuormituksen sietoraja. Kuormitusarvojen alittaessa alemman sietorajan järvi todennäköisesti kestää rehevöitymättä ja järven tila pysyy haluttuna vähäiselläkin hoidolla. Kuormitusarvoilla, jotka ylittävät ylempään sietorajan, järven tila ei pysy haluttuna parhaallakaan hoidolla vaan kuormitus johtaa järven nopeaan rehevöitymiseen. /9; 2; 8, 24/ Kuormituslähteistä laskettu Purmojärven kuormitus on lähellä ylempää sietorajaa. Siksi järven ravinnekuormitusta on vähennettävä, jotta päästään lähemmäs alemmää sietorajaa. Purmojärven kuormitusta on tavoitteena alentaa niin, että fosforikuormitus olisi 780 kg/vuosi ja typpikuormitus 17 300 kg/vuosi /2/.

3.4.2 Sisäinen kuormitus

Kun järven ulkoinen kuormitus kasvaa niin suureksi, että järvi ei pysty pidättämään kaikkia ravinteita sedimentissä, seurauksena on ravinteiden vapautuminen veteen ja sisäisen kuormituksen kasvu. /2/

Purmojärvi on humusjärvi, jonka leväntuotantoa rajoittavat typpi sekä typpi ja fosfori yhdessä. Purmojärven rehevyystasoon typen sisäisellä kuormalla ei ole ratkaisevaa merkitystä, koska sisäinen kuorma on pieni. Fosforin sisäinen kuorma on kasvanut verrattuna luonnontilaiseen vesistöön, esimerkiksi tuulen ja aallokon aiheuttaman pohjasedimentin sekoittumisen myötä /2; 3/. Sisäinen kuorma ei kuitenkaan ole niin suuri kuin ylirehevissä järvissä /3/. Purmojärven tiheä särkikanta lisää sisäistä kuormitusta. Särjet voivat syödä päällyksiviä ja pohjasedimenttiä, kun eläinplanktonista on puutetta. Kalat aiheuttavat pohjan sekoittumista ravinnonhankinnan yhteydessä ja lisäävät fosforin määrää vesimassassa /4/.

3.5 Veden laatu

Veden laadusta Purmojärvessä on seurantatietoa 1960-luvulta lähtien. Vuonna 1999 Purmojärven veden laatua on tutkittu kuormitusselvityksen yhteydessä ja sisäisen kuormituksen tutkimuksen yhteydessä vuonna 2000. /1/

Purmojärven veden laadusta voi nähdä, että järven valuma-alue on suovaltainen. Järven vesi on tummaa ja ravinteikasta humusvettä /1; 2/. Järven vesi on hapanta,

pH vaihtelee välillä 6,1- 6,6 /2/. Ravinne- ja klorofyllipitoisuudet järvessä ovat korkeita. Fosforipitoisuuden perusteella järvi luokitellaan erittäin reheväksi ja typpipitoisuuksien mukaan reheväksi /1/.

Järven alusveden happitilanne on huono. Talvella 1998 on mitattu ensimmäisen kerran tilanne, jossa hapen kylläisyys oli 2 – 3 % sekä pinta- että alusvedessä. Vesi oli siis käytännössä hapetonta, tämä johtaa ravinteiden liukenemiseen pohjasta veteen. Huono happitilanne aiheuttaa järven veden tummumista. /1/

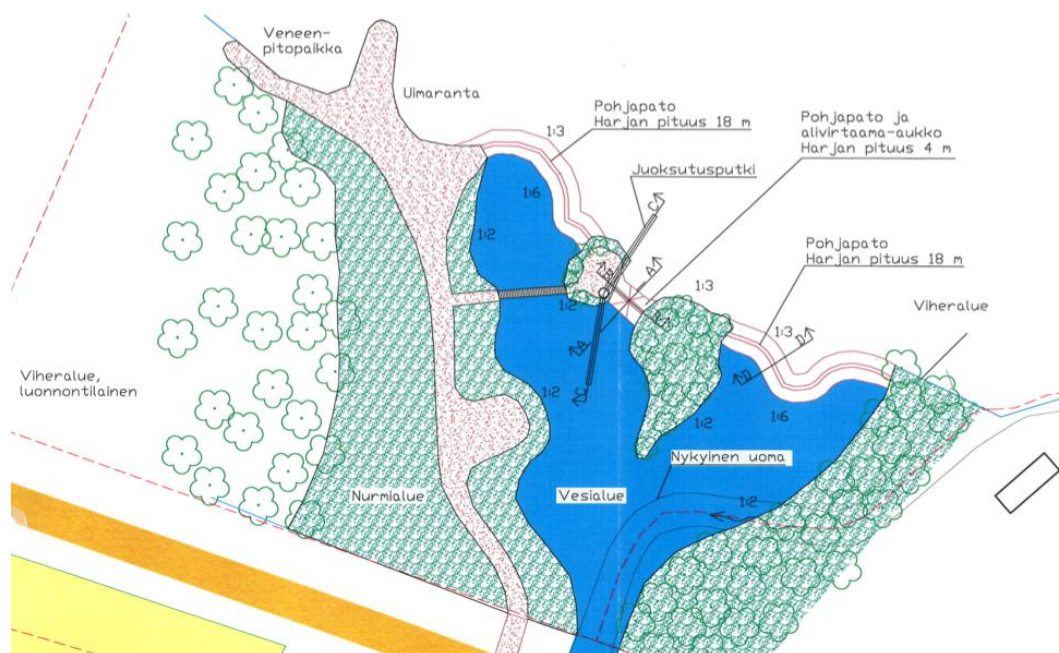
4 KUNNOSTUSSUUNNITELMAN MUKAISET TOIMENPITEET

Kunnostussuunnitelma on jaoteltu vedenpinnan nostoon ja muihin toimenpiteisiin. Ensimmäisessä kappaleessa on kerrottu vedenkorkeuden muutoksesta. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu muista toimenpiteistä.

4.1 Vedenkorkeuden muutos

Vedenkorkeuden muutoksella halutaan parantaa Purmojärven virkistyskäyttömahdollisuuksia ja maisemaa sekä hillitä vesikasvillisuutta. Vedenpintaa on päätetty nostaa 15 cm nykyisestä keskivedenkorkeudesta. Uusi vedenpinta nousee tasolle +64,46 (N60). Vedenkorkeudet on esitettyinä kuviossa 5. Nostokorkeuteen on päädytty järven rannalla asuville tehdyn kyselyn, tietokonemallinnuksen ja vedenvirtauslaskelman perusteella. Laskennan tavoitteena oli varmistaa etteivät ylivedenkorkeudet nouse, eivätkä virtaamat Purmonjoessa kasva. /1/

Vedenpinnan nosto toteutetaan Purmojärven luusuaan rakennettavan pohjapadon avulla. Suunnitelman mukainen pohjapato on kuviossa 4. Pohjapadosta rakennetaan maisemaan sulautuva luonnonmukainen kivipato. Pohjapato koostuu kolmesta osasta, joista keskimmäiseen rakennetaan alivirtaama-aukko, joka rajoittaa veden purkautumista vedenpinnan ollessa alle 64,50 (N60). Pohjapadon rakennetulla juoksutusputkella säännöstellään järven vedenkorkeutta talvisin, juoksutusputken halkaisija on suunnitelman mukaan 50 cm ja juoksutusputki varustetaan sulukumekanismilla. Tarkoituksena on juoksutusputken avulla laskea vedenpinta talvella niin alas, että lumen sulaessa keväiset tulvakorkeudet eivät nouse verrattuna aikaisempaan tilanteeseen. Pohjapadon harjan leveyden on suunniteltu olevan 3 metriä ja pituuden 40 metriä. Padon harja rakennetaan tasoon 64,50 (N60). Kalojen nousua varten padon luiska rakennetaan kaltevuuteen 1:10. Pohjapadon ja tiesillan väli syvennetään tasoon 62,60 (N60), joten padon takana vesisyvyys on aina 1,30 m. Kaivetut maamassat tasoitetaan ja ne maisemoidaan padon pohjoispuolelle. Pohjapadon asennetaan automaattinen vedenkorkeusmittari ja kiinteä vedenkorkeusasteikko, joiden avulla vedenkorkeutta voidaan seurata. /1/



Kuvio 4. Kuva suunnitellusta pohjapadosta. /16/



Kuvio 5. Purmojärven vedenkorkeudet.

4.2 Muut toimenpiteet

Muihin toimenpiteisiin kuuluvat pengerrykset, kuivattaminen, kosteikkojen ja laskeutusaltaiden rakentaminen, vesialueen ruoppaaminen, vesikasvillisuuden niitot ja kalaston hoito. Lisäksi on tarkoitus laajentaa Saarentien virtausaukkoja ja kunnostaa tie sekä tehdä uima- ja veneenpitopaikkoja. /1/

4.2.1 Tulvapengerrykset ja kuivatus

Pengerrysten ja kuivatusten tarkoituksena on vedenpinnan noususta aiheutuvien haittojen vähentäminen. Tulvapengerrysten tavoitteena on estää ravinteita huuhtovan tulvan leviäminen pelloille. Vedenpinnan nostaminen hankaloittaa peltojen käyttöä ja lisää ravinteiden huuhtoutumista. Pengerryksillä voidaan poistaa näitä haittoja. Penkereitä on tarkoitus rakentaa erityisesti alueille, joissa kevättulvat peittävät suuren osan alueen pelloista. /1/

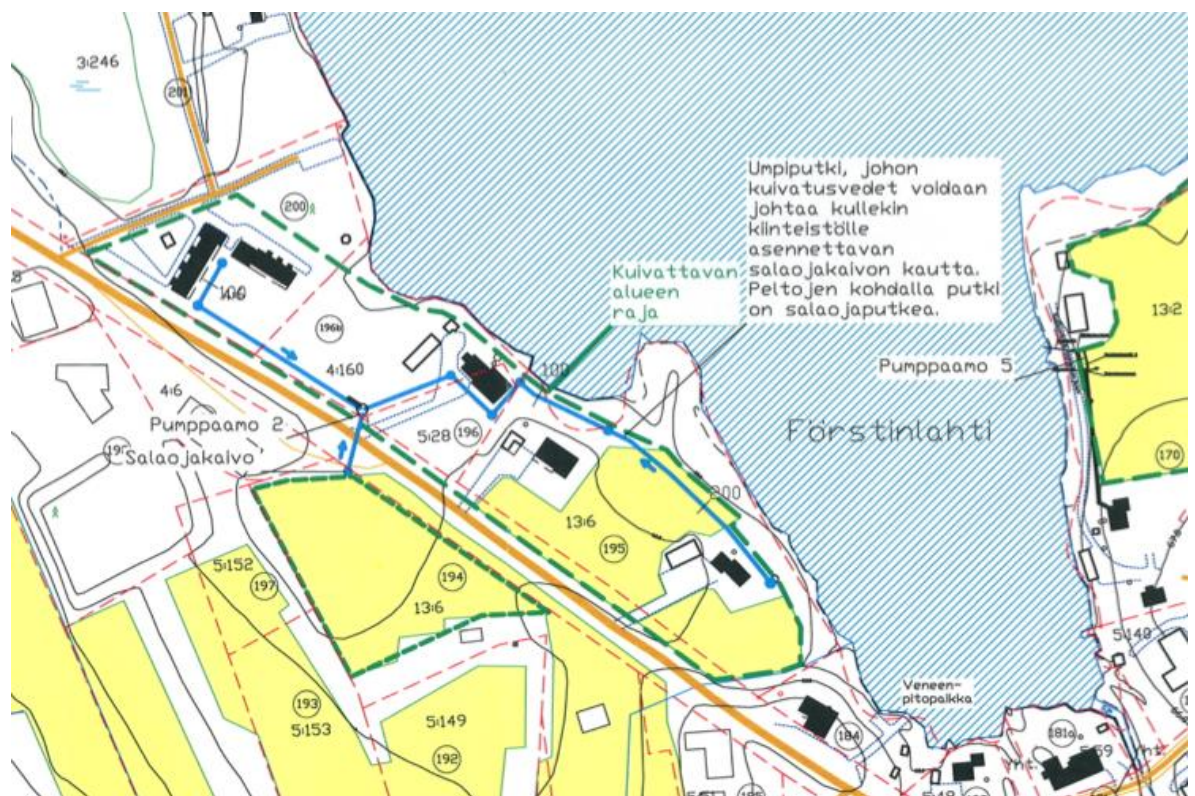
Laukkosenlahden pellot pengerretään järven länsipuolelta itäpuolelle saakka. Myös Laukkosenlahteen laskevien ojien varsille rakennetaan penkereet. Penkereiden taakse on tarkoitus rakentaa kuivatusojat. Kuivatusojien kaivumassat voidaan käyttää osin pengerryksiin. Kuivatusojia rakennetaan lisäksi kauemmaksi maalle, jotta peltoja saadaan sielläkin kuivatettua. Kuivatusojat johdetaan Laukkosenlahden pohjoispäähän rakennettavaan salaojapumppaamoon. Paikoissa, joissa vesi johdetaan putkiojissa, kullekin peltokiinteistölle tehdään salaojakaivo. Osalla Laukkosenlahden kiinteistöistä pintavedet johdetaan laskeutusaltaan kautta järveen ja salaojavedet johdetaan pumppaamolle. /1/

Purmojärven eteläpäässä sijaitsevalla Förstinlahdella on tarpeen suojata kiinteistöjä vedenpinnan noususta aiheutuvilta haitoilta. Rakennukset suojataan rakentamalla kuivatuslinjat salaojapumppaamolle. Kuivatuslinjat liitetään kuivatusputkeen. Pumppaamo rakennetaan kiinteistölle 200 ja pumpattavat vedet johdetaan maantiejoaan, kuivattava alue on rajattu kuviossa 6. Förstinlahdella sijaitsevalle kiinteistölle 170 oli suunnitelman mukaan tarkoitus rakentaa salaojapumppaamo, johon voidaan johtaa kiinteistöllä sijaitsevan rakennuksen kuivatusvedet ja viereisen pellon salaojavedet. Pumppaamon yhteyteen rakennetaan vesienkäsittelyä varten

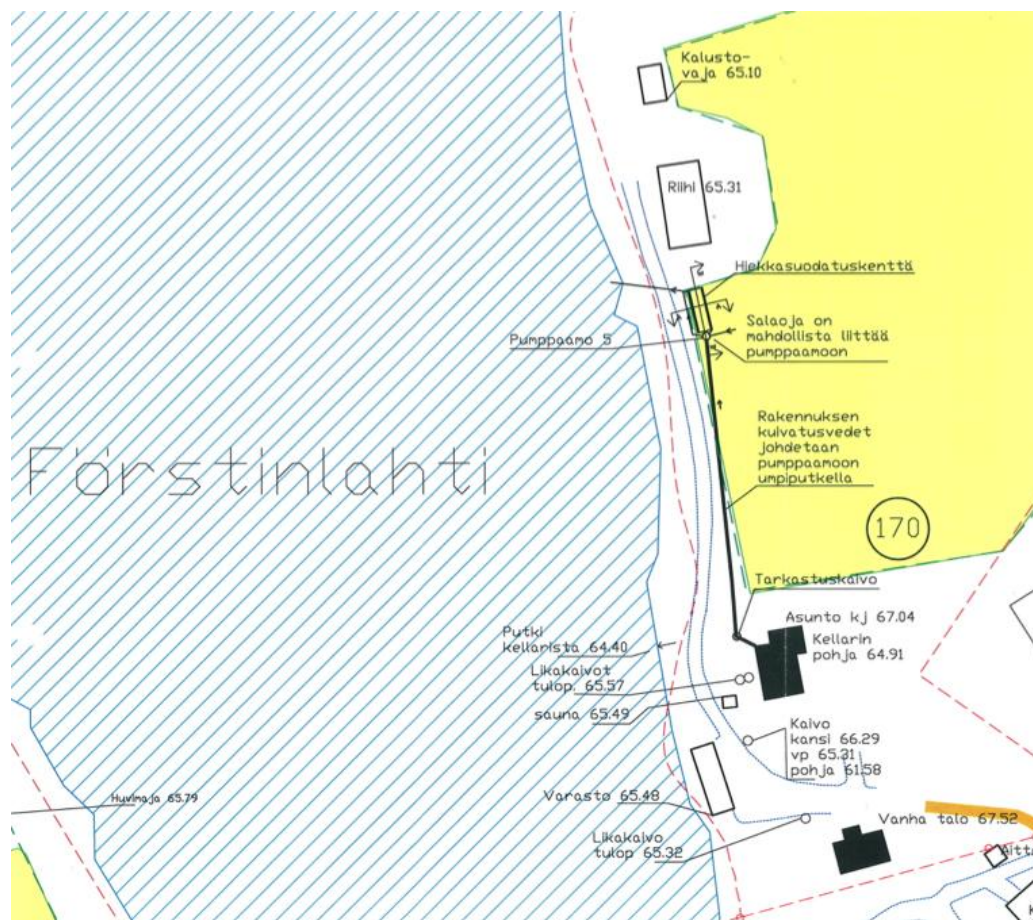
hiekkasuodatuskenttä. Suodatuskentän tarkoituksena on poistaa vedestä ravinteita, erityisesti fosforia. /1/ Kuviossa 7 on suunnitelma kuivatusjärjestelyistä.

Förstinojan ympäryspellot ovat veden vaivaamia, joten pellot suojataan veden pinnan nostosta aiheutuville haitoille pumpaamon avulla. Pumppaamon jälkeen rakennetaan hiekkasuodatuskenttä, josta vedet johdetaan säätökaivon kautta laskeutusaltaaseen. /1/

Lisäksi rakennetaan pumppaamo kylmälahtea ympäröivien peltöjen kuivatustarpeeseen. /1/



Kuvio 6. Kiinteistöjen 194, 195, 196, 196 b ja 200 kuivatus. /16/



Kuvio 7. Kiinteistön 170 kuivatus. /16/

4.2.2 Kosteikot ja laskeutusaltaat

Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden tarkoituksena on pienentää järven ravinnekuormitusta. Kosteikkoja ja laskeutusaltaita rakennetaan vain kohtiin, joissa hyöty on suurin. Kosteikkoihin tehdään virtausohjaimia, joilla voidaan pidentää veden viipymää kosteikossa. Virtausohjaimet tehdään kaivamalla syvempiä alueita kosteikkojen pohjiin ja käyttämällä tämä ylijäävä maa-aines virtausohjaimiin. /1/

Laukkosenlahdelle rakennetaan noin 12,4 hehtaarin suuruinen kaksiosainen kosteikko. Kosteikko erotetaan järvestä luonnonmukaisesti mutkittelevalla penkereellä. Penkere verhoillaan kivillä ja sen harja rakennetaan tasoon 65,00 (N60). Penkereeseen on tarkoitus tehdä uima- ja veneenpitopaikka. Kosteikon toiminnan kannalta on tärkeä rakentaa myös laskeutusaltaat, joihin osa kiintoaineista laskeu-

tuu. Laskeutusaltaat on mitoitettu 5-7 vuoden tyhjennysvälille ja tarvittaessa altaat tyhjennetään useammin. /1/

Vekarainen on suokasvillisuuden umpeuttama allas, joka sijaitsee Purmojärven itäpuolella. Vekarainen muutetaan vesiensuojelukosteikoksi vesittämällä se, Vekaraisen vesitilavuutta lisätään rakentamalla Vekaraisen eteläpään maapenger. Vekaraiseen laskevan Ruosteenojan vesi on ravinteikasta ja kuormittaa Purmojärveä huomattavasti. Ruosteenojan valuma-alueen kuormitus on 440 kg fosforia ja 8500 kg typpeä. Kuormituksen aiheuttavat alueen peltoviljely karjatalous, turvetuotanto ja metsätalous. Ruosteenojan vedet johdetaan Vekaraisen kosteikon läpi, jolloin vesi virtaa puhtaampana järveen. /1/

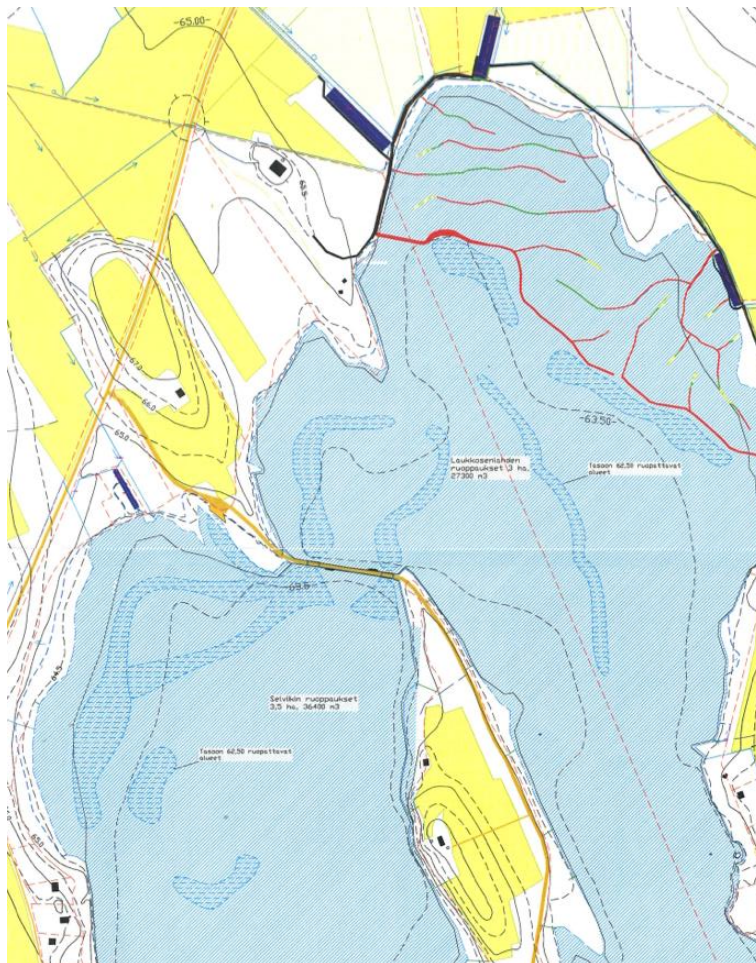
Vedenpintaa ei voida nostaa Vekaraisessa ilman huomattavia haittoja, joten Vekaraisen pohjaa suunniteltiin laskettavaksi kuivattamalla se väliaikaisesti. Tällöin oltaisiin saatu aikaan arviolta 30–50 cm pohjan madaltuminen. /1/

4.2.3 Ruoppaukset

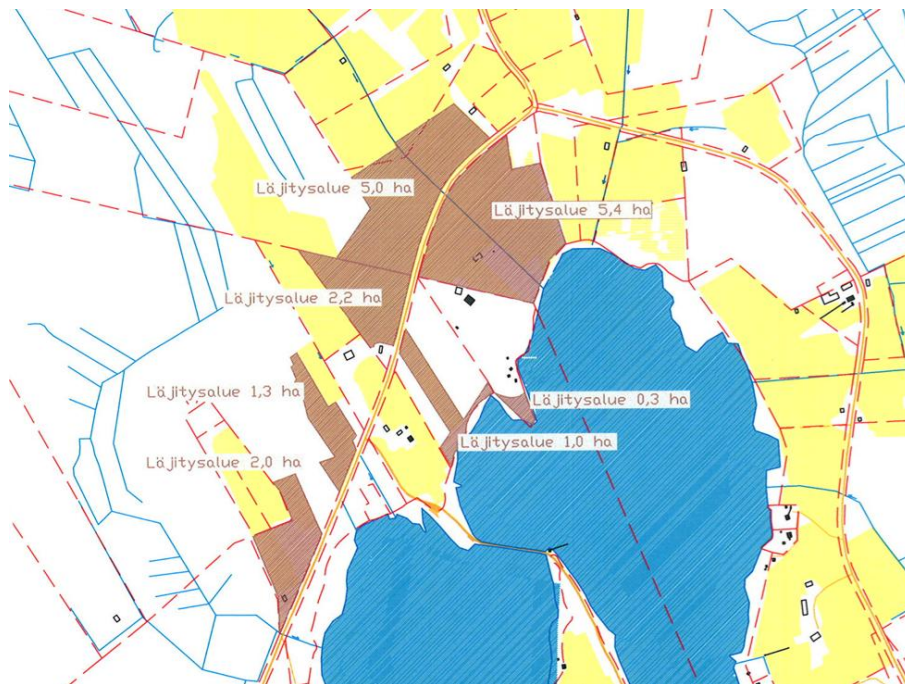
Ruoppausten tavoitteena on parantaa veden vaihtuvuutta ja hidastaa Purmojärven umpeenkasvua. Ruoppausten tarkoituksena on parantaa myös alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia. Järven pohjasta poistetaan massaa 0,5 – 1,0 metriä ruoppauksella. Ruopattavan massan määrä on noin 45 000 m³. Ruoppaus suoritetaan kaivinkoneella talvella jään päältä, kuten kuvasta 4 voi nähdä. Veden samentuminen on mahdollisimman vähäistä, kun ruoppaus suoritetaan talvella. Ruoppausmassat läjitetään kuvion 9 mukaisille alueille. /1/



Kuvio 8. Ruoppausta Purmojärvellä. /6/



Kuvio 9. Ruopattavat alueet. /16/



Kuvio 10. Läjitysmaat Purmojärvellä. /16/

4.2.4 Kalaston hoito

Purmojärven kalakantaa on tutkittu mm. verkkokoekalastuksilla ja särjen kasvu- tutkimuksella. Purmojärvenessä esiintyy luontaisesti haukea, ahventa, kiiskeä, sär- keä, lahnaa ja pasuria. Järveen on istutettu Purmojärven kalastuskunnan toimesta siikaa, kuhaa ja haukea. Järven kaloista pääosa on särkeä ja lahnaa. Ennen teho- pyynnin aloitusta vuonna 1997 koekalastussaalista 72 % oli särkikalaa. Syynä särkivaltaisuuteen on järven suuri ravinnekuormitus. /1; 4/

Hoitopyynti Purmojärvellä on aloitettu vuonna 1996 ja se on laskenut särjen osuutta kalakannasta. Näkösyvyys on parantunut kalastuksen vaikutuksesta. Ul- koinen kuormitus ja särjen nopea palautumiskyky aiheuttavat sen, että kalastusta on jatkettava. Purmojärvellä on tarkoituksena jatkaa hoitokalastusta, kunhan jär- ven ulkoinen kuormitus on saatu vähenemään. Kun ulkoista kuormitusta vähentä- vät toimenpiteet on tehty, aloitetaan kahden vuoden tehopyyntijakso, jonka jäl- keen hoitokalastusta jatketaan vielä kaksi vuotta. Paras kalastusmenetelmä Purmo- järvellä on nuottaus, koska nuotta on tehokkain pyydys nuoria särkiä pyydystettä- essä. /4/

4.2.5 Vesikasvillisuuden poisto

Länsi-Suomen ympäristökeskus on tehnyt Purmojärvestä kasvillisuuskartoituksen kesällä 2001. Purmojärven rannoille on ominaista umpeenkasvaminen, joka ilmenee rantojen soistumisena. Purmojärven rannoilla esiintyvät kasvilajit ovat tyypillisiä tulvaisille ja soisille alueille /1; 5/. Syvemmillä alueilla kasvillisuusvyöhykkeen muodostavat kelluslehtiset vesikasvit, ulpukka ja uistinvita /5/.

Vesikasvillisuutta niitetään säännöllisesti pyrkimyksenä parantaa kosteikkojen toimintaa. Kasvimassa kompostoidaan niiton jälkeen. Tarkoituksena on niittää vesikasveja noin 1 hehtaarin ala vuodessa. /1/

4.2.6 Saarentie

Saaren menevän tien virtausaukkoa laajennetaan ja rakennetaan lisäksi toinen aukko. Virtausaukot toteutetaan kuudella halkaisijaltaan 2,5 m rummulla, joita asennetaan kolme kumpaankin aukkoon. Virtausaukkojen tavoitteena on parantaa veden vaihtuvuutta. /1/

Saarentietä levennetään autojen pysäköintiä varten ja Saarentien siltaan tehdään ongintalevennykset. /1/

4.2.7 Uima- ja veneenpitopaikat

Laukkosenlahden kosteikon järvestä erottavaan penkereeseen tehdään uima- ja veneenpitopaikka, kulku alueelle järjestetään kunnostamalla vanha talvitie. Kunnostussuunnitelman mukaan myös pohjapadon yhteyteen on tarkoitus rakentaa uima- ja veneenpitopaikka. Purmojärven itäpuolella sijaitseva uima- ja veneenpitopaikka, joka on osaksi kunnostettu, tehdään valmiiksi. Lisäksi Förstinlahdella Purmojärven nuorisoseuran kiinteistöllä sijaitseva venepaikka kunnostetaan. /1/

4.2.8 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Ulkoisen kuormituksen vähentäminen on keskeisessä osassa Purmojärven tilan paranemisessa. Ulkoista kuormitusta pienentämällä kunnostustoimenpiteillä saavutetut hyödyt saadaan pysyviksi. Purmojärven hoitosuunnitelmassa on esitetty toimenpiteitä metsätalouden, maatalouden, asutuksen ja turvetuotannon kuormituksen vähentämiseksi. /1/

Metsätalouden vesiensuojelussa tärkeässä roolissa ovat ojitukset, lannoitus, hakkuut ja maanmuokkaus. Ojituksia tehtäessä on huolehdittava töiden oikeasta ajoituksesta, kaivun vaiheistuksesta, ojien suuntaamisesta ja ojien loppupäähän rakennettavien laskeutusaltaiden riittävästä koosta. Lannoitukset on suunniteltava huolellisesti, erityisesti ajoitukseen ja levitykseen on kiinnitettävä huomiota. On myös tärkeä varmistaa riittävät suojavyöhykkeet vesistöihin. Hakkuissa on huomioitava luonnon monimuotoisuus ja jätettävä suojavyöhykkeet vesistöihin. Maanmuokkauksen kuormitusta voidaan vähentää töiden huolellisella suunnittelulla. /1/

Alueen maanviljelijöihin on oltu yhteydessä ja heille on kerrottu tärkeimpiä maatalouden vesistökuormitukseen vaikuttavia asioita ja annettu neuvoja vesien- ja ympäristönsuojelun edistämiseksi. Maatalouden vesiensuojelussa suojavyöhykkeet ovat tärkeässä roolissa. Purmojärven alueelle on tehty suojavyöhyke suunnitelma, suunnitelma on liitteenä 1. /1/

Asutuksen jätevesien käsittelytavaksi suositellaan pienpuhdistamoita kiinteistökohtaisesti tai muutamien kiinteistöjen yhteisiksi. Vaihtoehtona on viemäriverkon ja puhdistamon laajentaminen käsittelemään Purmojärven lähialueen talouksien jätevedet. /1/

Turvetuotannon riskit ja haitat sekä tuotannon koko elinkaari on huomioitava jo suunnitteluvaiheessa. Purmojärvellä turvetuotanto on Ruosteenojan valuma-alueen merkittävä kuormituslähde. Turvetuotantoalueilla on suositeltavaa käyttää parasta mahdollista vesiensuojelutekniikkaa ottaen huomioon ympäristö ja taloudellisuus. /1/

5 VAIKUTUKSET

Kunnostuksen arvioituja vaikutuksia Purmojärveen on esitelty seuraavissa luvuissa.

5.1 Vedenpinnan noston vaikutukset

Vedenpinnan noston vaikutuksesta Purmojärven keskimääräinen vedenkorkeus nousee n. 15 cm ja kesäaikainen vedenkorkeus nousee arviolta 18 cm. Purmojärven vesitilavuus kasvaa uuden vedenkorkeuden seurauksena 0,4 milj. m³ ja pinta-ala 7 hehtaaria. /1/

Vedenpinnan nostolla ei ole merkittävää vaikutusta veden laatuun, koska järven tilavuuden kasvu on niin vähäinen. Vesi voi kuitenkin vähän kirkastua ja happitilanteen on arvioitu paranevan hiukan vesitilavuuden kasvun johdosta. Pohjasedimentin sekoittuminen vähenee jonkin verran vedenpinnan nousun vaikutuksesta. Ranta-alueita jää veden alle, kun vesi on korkeammalla. Tämä lisää ravinteiden huuhtoutumista. Alueet, jotka jäävät veden alle, ovat tulvan aikana jo olleet veden alla, joten ravinteiden huuhtoutuminen ei ole voimakasta. Vedenpinnan noston seurauksena vesikasvillisuuden leviäminen rajoittuu ja järven umpeenkasvu hidastuu. /1/

5.2 Pengerrykset ja kuivattaminen

Laukkosenlahden pengerrykset estävät tulvan nousun pelloille, joten pelloilta tuleva kuormitus vähenee. Peltojen kuivattaminen aiheuttaa ravinnekuormitusta. Kuivatusvedet johdetaan kuitenkin kosteikkoon, joka puhdistaa vesiä, joten kokonaisvaikutuksen on arvioitu olevan kuormituksen pienentyminen. /1/

5.3 Kosteikot ja laskeutusaltaat

Kasvillisuutta jää kosteikkotoimenpiteiden alle ja kasvillisuus alueella tulee muuttamaan. Ulkoinen kuormitus pienenee kosteikkojen ja laskeutusaltaiden ansiosta ja veden laatu paranee. Kosteikkoihin sitoutuu osa ravinteista. Laukkosenlahden

kosteikko sitoo fosforia 60 kg / a ja typpeä 660 kg / a. Vekaraisen kosteikko sitoo 160 kg / a fosforia ja typpeä 1300 kg / a.

Vekaraisen muuttuessa kosteammaksi kasvillisuus ja puusto kärsivät. Vekaraisen kasvillisuus tulee korvaantumaan kosteampia elinoloja suosivilla kasveilla. /1/

5.4 Hoitokalastus

Kuormituksen vähentyminen ja hoitopyynti vähentävät särkien osuutta järven kalakannasta. Hoitokalastus on jo lisännyt näkösyvyyttä järvellä. Pohjan sekoittuminen vähenee särkikalakannan pienentyessä ja veden väri sekä sameus paranevat. Sisäinen kuormitus pienenee, kun ravinteita poistuu kalamassan mukana. Kuormituksen vähenemisen ja kirkkaamman veden seurauksena petokalat lisääntyvät Purmojärvellä. /1; 4/

5.5 Ruoppaus

Ruoppaus heikentää veden laatua hetkellisesti. Ruoppauksen vaikutuksesta vesi samenee ja kiintoainepitoisuudet kasvavat. Ruoppaus vähentää kasvillisuutta ja hidastaa umpeenkasvua. Virkistyskäytön kannalta ruoppauksella on positiivisia vaikutuksia, veneily ja liikkuminen Purmojärvellä helpottuu, kun vesisyvyys kasvaa.

5.6 Kasvillisuuden poisto

Umpeenkasvu Purmojärvellä vähenee kasvillisuuden poiston seurauksena. Kasvillisuuden poiston vaikutukset eivät kuitenkaan ole pysyviä, jos kuormitus ei pienee. Kasvillisuuden poiston vaikutukset ovat tapauskohtaisia, eikä niitä voida varmasti tietää etukäteen. /8/

5.7 Saarentie

Veden vaihtuminen Laukkosenlahdella tehostuu Saarentien virtausaukkojen vuoksi. Veden laatu Laukkosenlahdella paranee, mutta lahden ravinteet siirtyvät muualle järveen. /1/

5.8 Vaikutukset linnustoon

Purmojärven linnustoon kunnostustoimilla ei ole merkittävää vaikutusta. Naurulokkiyhdykskunnan koko voi kuitenkin hiukan pienentyä, koska pesimäpaikkoja jää kosteikkotoimenpiteiden alle. Vekaraisen muuttuessa kosteammaksi arvioidaan vesilintujen määrän kosteikossa kasvavan. /1/

5.9 Vaikutukset virkistyskäyttöön ja maisemaan

Purmojärven virkistyskäyttöön kunnostus- ja hoitotoimenpiteillä on merkittävä vaikutus. Kalaston muutos parantaa kalastusmahdollisuuksia. Veneily ja uiminen matalilla rannoilla helpottuu veden korkeuden nousun johdosta. Vaikutukset maisemaan ovat huomattavat. Loivat rannat ovat useammin veden peitossa ja kosteikat muuttavat kasvillisuuden monimuotoisemmaksi. /1/

5.10 Kuormitus

Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen pienentyessä voidaan olettaa, että Purmojärven veden laatu parantuu vähitellen. Ulkoisen kuormituksen arvellaan pienenevän fosforin osalta 248 kg/a ja typen osalta 1972 kg/a. Kuormituksen vähentämistavoitteet ovat 410 kg fosforia ja 5600 kg typpeä. /1/ Tavoitteita ei siis arvioidulla kuormituksen vähentämisellä vielä saavutettaisi.

5.11 Vaikutukset maa- ja vesialueisiin

Veden peittoon jää noin 10,42 hehtaaria maata. Osa näistä maa-alueista korvataan maanomistajille. Vettymishaittoja aiheutuu 59,59 hehtaarin kokoiselle alueelle, korvaukset alueista on laskettu kiinteistökohtaisesti. /1/

5.12 Vaikutusten tarkkailu

Vedenkorkeutta tarkkaillaan vedenkorkeusmittarilla. Veden laatua seurataan havainnoimalla järven näkösyvyyttä ja tarkkailemalla veden ravinnepitoisuuksia. Vesinäytteitä tullaan ottamaan kahdesti vuodessa, näistä näytteistä analysoidaan mm. a-klorofylli, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, kemiallinen hapenkulutus COD_{mn}, pH, väri, sameus, alkaliniteetti ja sähkönjohtavuus.

Hoitokalastuksen vaikutuksia tarkkaillaan kirjaamalla hoitokalastuksen saaliit ylös ja ottamalla satunnaisia otoksia saaliista lajikoostumuksen selvittämiseksi. Kasvilisuuden tilannetta tarkkaillaan ilmakehuvaamalla Purmojärvi kolmen vuoden kulu-
tua toimenpiteistä. /1/

6 TOTEUTETUT KUNNOSTUSTOIMENPITEET

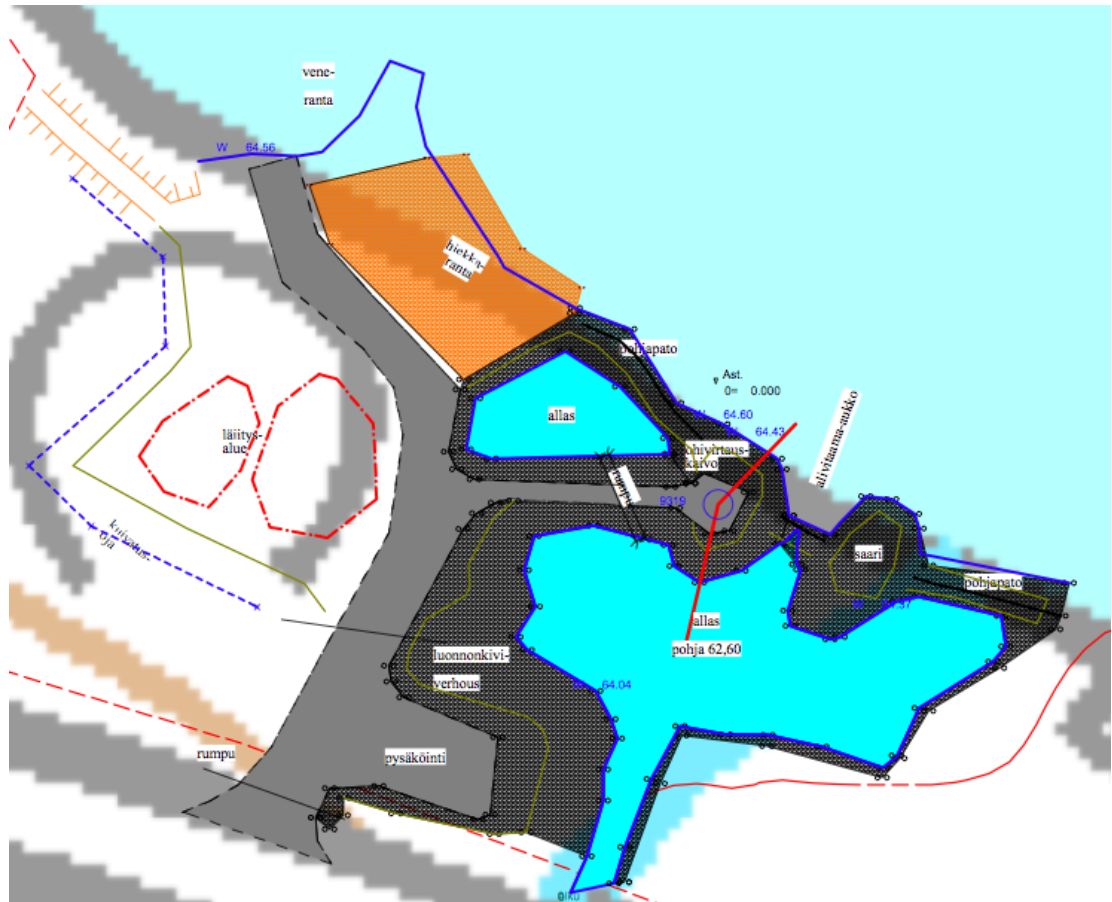
Suunnitelman mukaisiin toimenpiteisiin on tehty muutoksia kustannus- ja rakennusteknisistä syistä. Seuraavissa kappaleissa muutoksista on kerrottu tarkemmin.

6.1 Vedenpinnan nosto

Vedenpinnan nosto toteutettiin Pohjapadon avulla. Kuviossa 11 on valmis pohjapato. Pohjapadon suunniteltua paikkaa siirrettiin, koska näin välttyttiin vanhan uoman täyttämiseltä. Padon sijainti on kuitenkin saman kiinteistön alueella kuin suunnitelmassa. Alivirtaama-aukon lisäksi kahteen muuhun padon osaan lisättiin noin 5-10 cm kynnysten alennukset. Kynnysten tarkoituksena tehostaa virtausta padon alapuoliseen vesistöön ja parantaa maisemaa kuivana aikana. Padon kivi-verhousta lisättiin, jotta pato ei pajuttuisi. /17/

Pohjapadon yhteyteen lisättiin suunnitelmasta poiketen hiekkaranta. Pohjapatoon suunniteltu silta korvattiin halkaisijaltaan 800 mm rummulla. /17/

Suunnitelman mukaan pohjapatoon oli tarkoitus asentaa vedenkorkeusmittari. Kyseinen mittari asennettiin kuitenkin järven toiselle puolelle. Mittarin paikkaa vaihdettiin, koska pohjapadon yhteydessä mittari näytti väärää korkeutta. /6; 15/ Purmojärven vedenkorkeutta voi seurata reaaliaikaisesti osoitteesta <http://wwwi3.ymparisto.fi/i3/RealTime/LSU.htm>.



Kuvio 11. Valmis pohjapato. /15/

6.2 Tulvasuojelu ja kuivattaminen

Förstinlahden Pumppaamo numero 5 ei rakennettu. Kuivatusvedet johdetaan viettoviemärillä pumppaamolle 4. /17/

Suodatuskentistä on tehty suunniteltua pienempiä, koska kustannukset olisivat nousseet muuten liian suuriksi. Laskelmien mukaan pienennetyt suodatuskentät ovat kuitenkin riittävät. /17/

6.3 Laukkosenlahden kosteikko

Virtauspenkereitä Laukkosenlahdella tehtiin vähemmän kuin suunnitelmassa, koska penkereiden rakentaminen järvelle on haastavaa ja siitä syntyy kustannuksia. Laukkosenlahden penkereeseen suunniteltuja uimarantoja ei rakennettu. /17/

6.4 Vekaraisen kosteikko

Vekaraisen kosteikkoa ei kuivatettu. Kuivatus olisi ollut erittäin hankala ja kallias toteuttaa, joten suunnitelmasta luovuttiin. /17/

Ruosteenojan vesiä ei johdeta Vekaraisen itäreunaa pitkin pohjoispäähän saakka vaan vedet käännetään kosteikkoon noin 200 metrin jälkeen. Myös kosteikkopenger tehtiin vain 200 metrin matkalle. Toteutusta muutettiin kustannussyistä. /17/

6.5 Saaren tiepengeri

Saarentien molempiin virtausaukkoihin laitettiin kaksi rumpua suunnitelman mukaisen kolmen sijasta. Myös rumpujen koko on pienempi kuin suunnitelmassa. Suunnitelmassa rumpujen halkaisija oli 2,5 m. Lopulta päädyttiin kuitenkin käyttämään halkaisijoiltaan 2,0 m rumpuja. /17/

6.6 Ruoppaus

Purmojärven ruoppausmassa lisääntyi suunnitellusta. Suunnitelman mukaan ruopattavan massan määrä olisi ollut 45 000 m³ lopulta ruopattava määrä oli noin 65 500 m³. Laukkosenlahden ruoppausmäärät ovat pysyneet suunniteltuina, mutta ruopattava pinta-ala on kasvanut. Saaren Selviikin ja Rantalan ruoppaukset on pysäytetty kovaan pohjaan ja ruoppausalaa on kasvatettu. Ruoppausmassojen sijoittelua on muutettu. /17/ Alueen asukkaat ovat lisäksi itse ruopanneet alueita Purmojärvellä /6/.

6.7 Vasikkaniemen oja

Suunnitelmasta poiketen Vasikkaniemeen lisättiin oja. Ojan tarkoitus on turvata veden vaihtuminen. Ojan leveys on noin 5 metriä. Maanomistajat ovat hyväksyneet ojankaivuun kirjallisella sopimuksella. /6/

6.8 Kasvillisuus

Kasvillisuutta on niitetty 15 hehtaarin alueella kesällä 2011 /15/. Samat alueet niitetään uudestaan heinäkuussa 2012. Niitto suoritetaan keräävällä koneella, jonka jälkeen kasvimassa paalataan kuten kuvioista 12 voi nähdä ja paalit kompostoidaan. /6/



Kuvio 12. Vesikasvillisuuden poistoa. /6/

6.9 Hoitokalastus

Koeverkkokalastukset suoritettiin Nordic-yleiskatsausverkolla. Koekalastussaaliin perusteella Purmojärvellä on kesällä 2011 suoritettu hoitokalastusta nuottaamalla. Saalistavoite on kahtena ensimmäisenä hoitokalastusvuonna 100 kg / ha eli noin 40 000 kg / vuosi, jonka jälkeen tavoitteena on hoitokalastaa kahtena seuraavana vuonna 20 kg / ha. Vuonna 2011 hoitokalastussaalessa oli 18 580 kg eli saalistavoitetta ei saavutettu. Kesällä 2012 hoitokalastusta on tarkoitus jatkaa. Hoitokalastuksen järjestämisestä vastaa Purmojärven kalastuskunta. /13/ Kalasaalis käytetään turkiseläinten rehuna /6/.

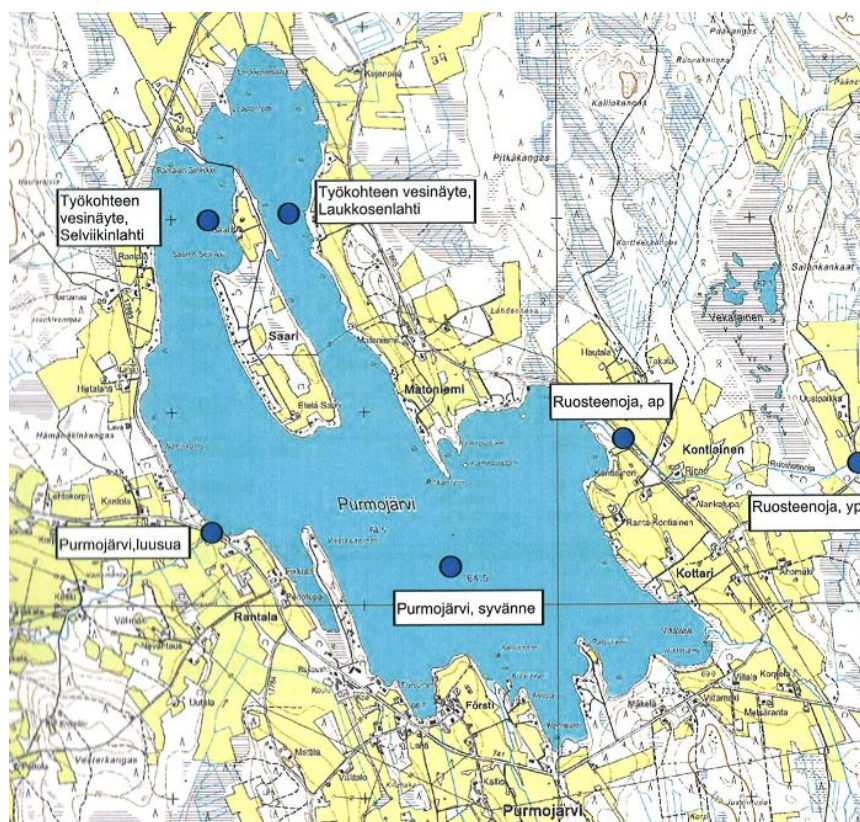
6.10 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Maatalouden kuormitusta on pyritty vähentämään tiedottamalla maanviljelijöitä suojavaöhykkeistä ja muista kuormituksen vähentämiseen liittyvistä toimista. Asutuksen hajakuormitus vähenisi huomattavasti, jos jätevedet käsiteltäisiin puhdistamolla. Asutuksen jätevedet suunnitellaankin johdettavaksi siirtoviemärillä Purmojärven pääpuhdistamolle. /6/

7 VEDEN LAADUN SEURANTA

Purmojärven kunnostukseen saatu lupa edellyttää, että kunnostustoimenpiteiden vaikutuksia veden laatuun on tarkkailtava Länsi-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymällä tavalla. Veden laadun tarkkailun Purmojärvellä suorittaa Pöyry Environment OY.

Purmojärvellä on neljä kiinteää vedenhavaintopistettä, jotka on esitetty kuviossa 13. Veden laatua tarkkaillaan kunnostuksen vesistötöiden aikana kerran kuukaudessa. Kunnostuksen valmistuttua vedenlaadun tarkkailua jatketaan kolmen vuoden ajan neljä kertaa vuodessa. Kaksi havaintopistettä sijaitsee Ruosteenojassa, yksi Purmojärven syvänteessä ja yksi järven luusuassa. Vekaraisen kosteikon puhdistustehoa pystytään arvioimaan Ruosteenojan havaintopisteistä otettujen näytteiden perusteella. Kiinteiden havaintopisteiden lisäksi veden laatua tarkkailaan työkohteista otettavilla vesinäytteillä, joista määritetään kiintoainepitoisuus, sameus ja sähkönjohtavuus. /13/



Kuvio 13. Näytteenottopisteet. /13/

7.1 Vuoden 2010 tilanne

Vuoden 2010 kunnostuksen ennakkovesinäytteet otettiin 28.1.2011. Näytteiden mukaan Purmojärven syvänteen pintavedessä oli runsaasti ravinteita ja vesi oli hieman sameaa ja ruskeaa. Luusuassa veden laatu oli hyvin samanlainen kuin syvänteessä. Ruosteenojan vesi oli erittäin sameaa, ravinteikasta, hapetonta ja veden rautapitoisuus oli erittäin korkea.

Syvänteen ja Luusuan veden laatuun kunnostuksen vaikutukset olivat vuonna 2010 vähäisiä. Kiintoainepitoisuudet ja veden sameus olivat koko kevään samaa tasoa kuin ennakkovesinäytteissä. Laukkosenlahden kunnostuksen vaikutuksesta vesi lahdella oli ajoittain sameaa ja kiintoainepitoista. /14/ Liitteessä 2 on kiinteiden havaintopaikkojen sekä työkohteiden vesinäytetulokset vuodelta 2010.

7.2 Vuoden 2011 tilanne

Vuonna 2011 kunnostukset alkoivat tammikuussa. Ennen toimenpiteiden aloitusta vesinäytteitä on otettu 8.12.2010. Näytteiden mukaan Purmojärven syvänteen vesi oli samanlaista kuin yleensä, eli hapanta, tummaa ja erittäin ravinteikasta. Luusuan veden laatu oli samanlaista kuin syvänteessä. Ruosteenojan vedessä oli runsaasti ravinteita, rautaa ja humusta. Happitilanne syvänteessä ja luusuassa oli tyydyttävä. Ruosteenojassa happitilanne oli heikko.

Purmojärven syvänteeseen ja luusuaan vuoden 2011 kunnostuksen vaikutukset veden laatuun olivat vähäisiä. Kiintoainepitoisuudet ja veden sameus olivat samaa tasoa kuin vesinäytteissä, jotka otettiin ennen kunnostustoimenpiteitä. Laukkosenlahdella ja Selviikinlahdella tehtyjen kunnostusten vaikutukset olivat selviä. Työkohteiden havaintopaikoilta otetuissa näytteissä kiintoainepitoisuus oli korkea ja vesi oli sameaa. Vekaraisen kosteikon puhdistustehosta ei vuoden 2011 tulosten perusteella vielä saatu kuvaa. /13/ Liitteessä 3 on kiinteiden havaintopaikkojen sekä työkohteiden vesinäytetulokset vuodelta 2011.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laajan kunnostuksen kustannusten arvioiminen on haasteellista. Tämän vuoksi osa kunnostustoimista toteutettiin eri lailla kuin suunnitelmassa. Kunnostustoimenpiteisiin tehtyjen muutosten voidaan arvioida aiheuttavan joitain muutoksia verrattuna kunnostussuunnitelman mukaisten toimien arvioituihin vaikutuksiin.

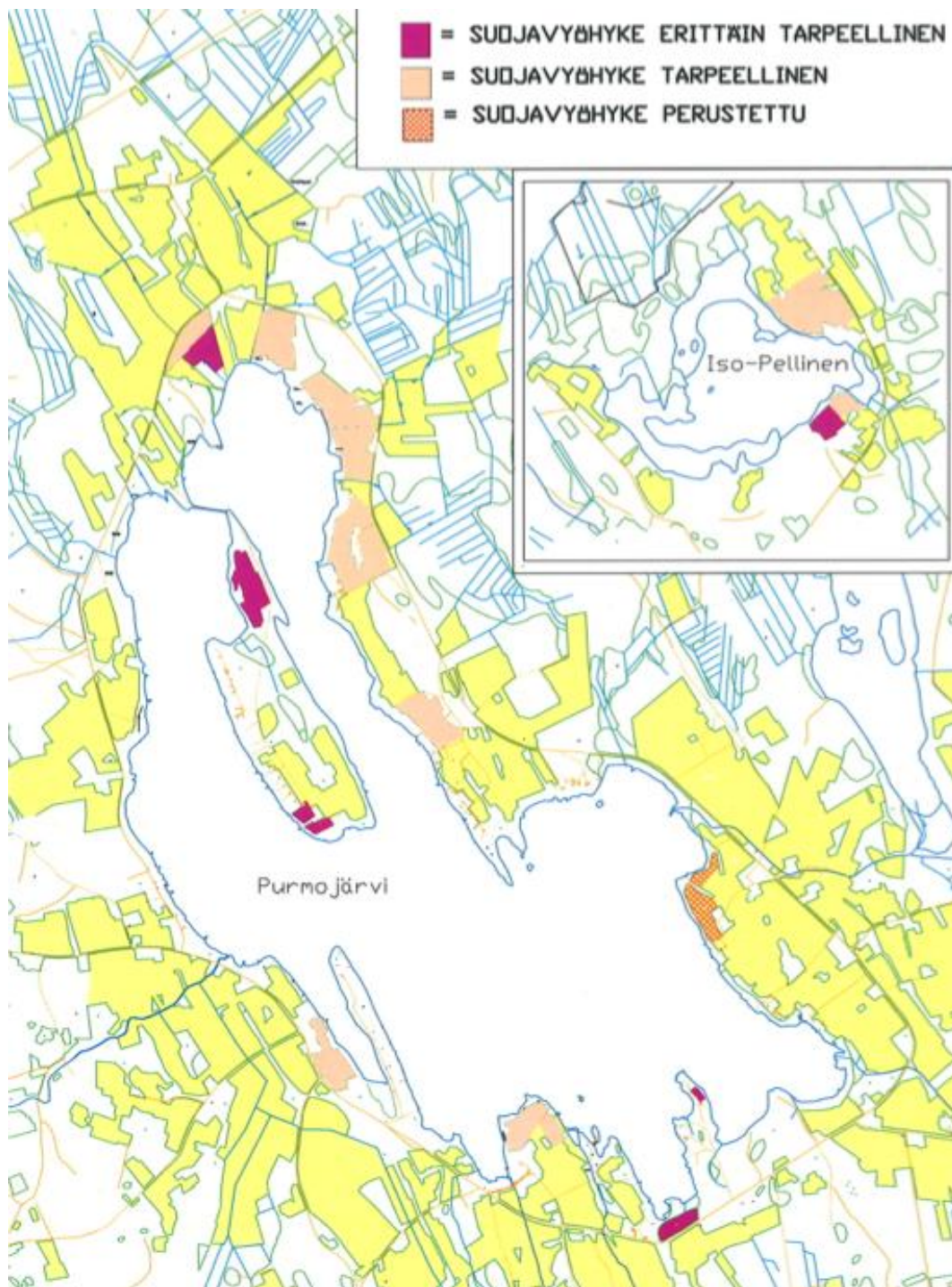
Ravinteiden kulku Laukkosenlahdelta ei lisääntynyt niin paljon kuin se olisi lisääntynyt, jos virtausaukot olisi toteutettu suunnitelman mukaisesti. Laukkosenlahden veden laatu ei siis parane niin paljon kuin suuremmilla virtausaukoilla, toisaalta ravinteita ei kulkeudu muualle järveen niin runsaasti. Vasikkaniemen ojan vaikutuksesta veden vaihtuvuus paranee. Virtauspenkereitä tehtiin Laukkosenlahdella vähemmän kuin suunnitelmassa. Penkereisiin tuleva kasvillisuus kierrättää vettä kosteikossa, joten penkereiden vaikutuksen arvellaan olevan riittävä. Vekaraisen kosteikon puhdistusteho ruosteenojan vesiin voi olla suunniteltua heikompi, koska vedet eivät kulje koko kosteikon läpi. Ruoppausmassan kasvu lisää samentumista ja kiintoainepitoisuutta järvellä, mutta vain hetkellisesti. Liikkuminen järvellä helpottuu, kun vesisyvyys ja tilavuus kasvavat. Näiden muutosten vaikutusten on kuitenkin arvioitu olevan niin vähäisiä, ettei niillä ole merkittävää vaikutusta kunnostuksen lopputulokseen.

Tällä hetkellä Purmojärven kunnostustoimien kaikista vaikutuksista ei voida vielä olla varmoja, sillä kunnostustoimet on suoritettu viimeisen kolmen vuoden aikana ja joitain toimenpiteitä tehdään edelleen. Kunnostustoimenpiteiden vaikutukset tulevat selviämään lähivuosien aikana.

Kunnostuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja järven tilan seurannassa tarvitaan yhteistyötä monien eri tahojen välillä, joita ovat esimerkiksi kaupunki, ELY-keskus sekä alueen asukkaat. Järven tilan kannalta jatkuvuus vesistön hoidossa ja kuormituksen vähentämisessä on tärkeää. Jotta järven kunnostamisella saadut vaikutukset järven tilaan olisivat pysyviä, on tärkeä huolehtia ulkoisen kuormituksen vähentämisestä.

LÄHTEET

- /1/ Aho, J. 2004. Purmojärven kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Seinäjoki. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- /2/ Kalliolinna, M. 1999. Purmojärven kuormitus selvitys vuonna 1998 ja kuormituksen vähentämissuunnitelma. Pietarsaari. Pohjanmaan vesiensuojeluyhdistys ry.
- /3/ Palomäki, A. 2001. Purmojärven sisäinen kuormitus. Jyväskylä. Jyväskylän yliopisto Ympäristöntutkimuskeskus.
- /4/ Seppälä, T., Jääskä, T. 2002. Hoitokalastuksen vaikutukset Purmojärven kalastoon ja särjen kasvuun. Länsi-Suomen Ympäristökeskuksen moniste.
- /5/ Kasvillisuus selvitys Purmojärvi. 2001. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- /6/ Pauli Hella, Kauhavan kaupungin ympäristösihteeri. Haastattelu 4/2012.
- /7/ Sarvilinna, A., Sammalkorpi, I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.
- /8/ Ulvi, T., Lakso, E. 2005. Järvien kunnostus. Helsinki. Edita.
- /9/ Vasamajärven kunnostus. Viitattu 26.3.2012. <http://www.siivikkalanoky.palvelee.fi/28>
- /10/ Turunen, A., Äystö, V. 2000. Selvitys vesistöjen kunnostustarpeista. Helsinki. Suomen ympäristökeskus.
- /11/ Rautio, L., Ilvessalo, H. 1998. Ympäristön tila Länsi-Suomessa, Miljöns tillstånd i västra Finland. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.
- /12/ Ympäristöministeriö. 2007. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Valtioneuvoston periaatepäätös. Vammala. Vammalan kirjapaino OY.
- /13/ Purmojärven kunnostuksen vesistöraportti 2011. PÖYRY
- /14/ Purmojärven kunnostuksen vesistöraportti 2010. PÖYRY
- /15/ Juhani Huhtamäki. Etelä-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus. Haastattelu 4/2012.
- /16/ Jami Aho. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Kartta.
- /17/ Purmojärven kunnostushankkeen valmistumisilmoitus. Luonnos. Julkaisematon
- /18/ Ympäristöministeriö. 2012. Uudistunut vesilaki 2011. Helsinki.



Taulukko 1. Purmojärven kiinteiden havaintopaikkojen vesinäytetulokset vuodelta 2010.

| Pvm | Havainto- paikka | Näyte- syv. m | O2 % | pH | Sähkön- joht. mS/m | Alkali- teetti mmol/l | Kiinto- aine mg/l | Väri mg Pt/l | Sameus FTU | Kok. N µg/l | Kok. P µg/l | COD Mn mg/l | Rauta Fe µg/l |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------|-----|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 28.1.2010 ennakko | Purmojärvi, syväne | 1 | | 6,1 | 6,9 | 0,12 | 1,7 | 200 | 2,6 | 1 300 | 56 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,4 | | 5,9 | 7,2 | 0,11 | 1,8 | 175 | 3,2 | 1 200 | 61 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | | 6,1 | 6,6 | 0,12 | 3,4 | 150 | 3,1 | 1 100 | 59 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 4,0 | 5,9 | 10,4 | 0,40 | 16,0 | 200 | 27,0 | 1 700 | 220 | 34 | 6 300 |
| 25.3.2010 työnaikainen | Purmojärvi, syväne | 1 | 26,0 | 6,0 | 7,1 | 0,12 | 1,3 | 150 | 1,8 | 1 100 | 62 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 14,0 | 5,9 | 7,9 | 0,16 | 1,7 | 170 | 3,5 | 1 100 | 63 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 20,0 | 6,0 | 7,3 | 0,16 | 2,2 | 170 | 3,9 | 1 100 | 61 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 82,0 | 5,9 | 12,9 | 0,39 | 16,0 | 200 | 45,0 | 1 400 | 180 | 27 | 10 000 |
| 13.4.2010 jälkinäyte | Purmojärvi, syväne | 1 | 60,0 | 6,0 | 5,6 | 0,10 | 2,4 | 130 | 3,0 | 1 300 | 70 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,4 | 33,0 | 6,0 | 7,0 | 0,15 | 2,8 | 170 | 3,8 | 1 300 | 62 | | |
| | Purmojärvi luusua | 1,25 | 33,0 | 6,1 | 7,1 | 0,16 | 4,0 | 170 | 4,9 | 1 300 | 53 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 1,4 | 61,0 | 5,3 | 5,3 | 0,04 | 8,7 | 250 | 6,5 | 1 600 | 76 | 35 | 1 500 |
| 19.5.2010 vakiotarkkailu | Purmojärvi, syväne | 1 | 90,0 | 6,5 | 5,1 | 0,11 | 5,4 | 160 | 4,4 | 910 | 45 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,4 | 87,0 | 6,4 | 5,1 | 0,11 | 6,2 | 150 | 4,1 | 930 | 46 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 85,0 | 6,4 | 5,1 | 0,11 | <1 | 175 | 2,9 | 920 | 42 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 56,0 | 5,8 | 5,1 | 0,10 | 13,0 | 350 | 12,0 | 1 700 | 140 | 43 | 4 000 |
| 26.8.2010 vakiotarkkailu | Purmojärvi, syväne | 1 | 31,0 | 6,6 | 5,3 | 0,11 | 20,0 | 60 | 18,0 | 1 300 | 100 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 35,0 | 6,8 | 5,6 | 0,12 | 20,0 | 60 | 19,0 | 1 300 | 100 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 37,0 | 6,6 | 5,3 | 0,10 | 13,0 | 50 | 17,0 | 1 200 | 95 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 63,0 | 6,2 | 8,0 | 0,12 | 6,4 | 270 | 8,0 | 1 864 | 66 | 41 | 3 300 |
| 21.9.2010 vakiotarkkailu | Purmojärvi, syväne | 1 | 87,0 | 6,6 | 5,4 | 0,10 | 8,4 | 125 | 8,1 | 930 | 66 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,3 | 92,0 | 6,6 | 5,4 | 0,11 | 8,3 | 125 | 7,8 | 930 | 69 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,2 | 111,0 | 6,6 | 5,4 | 0,11 | 8,6 | 125 | 8,0 | 960 | 62 | | 520 |
| | Ruosteenoja ap. | 0,2 | 71,0 | 6,5 | 8,4 | 0,20 | 5,5 | 200 | 8,5 | 940 | 62 | 30 | 2 900 |
| 8.12.2010 ennakonäyte | Purmojärvi, syväne | 1 | 73,0 | 6,1 | 7,6 | 0,12 | 1,8 | 150 | 2,2 | 1 200 | 40 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,4 | 62,0 | 6,0 | 7,3 | 0,11 | <1 | 150 | 2,4 | 1 100 | 56 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 68,0 | 6,1 | 7,9 | 0,14 | 1,8 | 150 | 2,4 | 1 100 | 43 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 9,0 | 5,7 | 12,7 | 0,31 | 18,0 | 225 | 19,0 | 980 | 82 | 31 | 7 700 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 33,0 | 6,0 | 21,0 | 0,69 | 12,0 | 325 | 11,0 | 1 300 | 97 | 47 | 7 500 |

Taulukko 2. Purmojärven työkohteiden vesinäytetulokset vuodelta 2010.

| Pvm | Havainto- paikka | Sähkön- johtavuus mS/m | Kiintoaine mg/l | Sameus FTU |
|-----------|--|------------------------------|--------------------|---------------|
| 28.1.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti, ennakko | 13,5 | 6,3 | 8,8 |
| 10.2.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 14,7 | 16,0 | 12,0 |
| 25.1.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 15,1 | 3,2 | 15,0 |
| 10.3.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 11,0 | 6,8 | 22,0 |
| 24.3.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 11,2 | 3,5 | 9,3 |
| 7.4.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti, jälkitarkkailunäyte | 2,3 | 12,0 | 9,7 |
| 8.12.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti, ennakko | 15,0 | <1 | 3,3 |
| 8.12.2010 | työkohdenäyte, Selviikinlahti, ennakko | 9,7 | <1 | 2,3 |

Taulukko 1. Purmojärven kiinteiden havaintopaikkojen vesinäytetulokset vuodelta 2011.

| Pvm | Havainto- paikka | Näyte- syv. m | O2 % | pH | Sähkön- joht. mS/m | Alkaliini- teetti mmol/l | Kiinto- aine mg/l | Väri mg Pt/l | Sameus FTU | Kok. N µg/l | Kok. P µg/l | COD Mn mg/l | Rauta Fe µg/l |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------|-----|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 8.12.2010 ennakko | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 73 | 6,1 | 7,6 | 0,12 | 1,8 | 150 | 2,2 | 1 200 | 40 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 62 | 6,0 | 7,3 | 0,11 | <1 | 150 | 2,4 | 1 100 | 56 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 68 | 6,1 | 7,9 | 0,14 | 1,8 | 150 | 2,4 | 1 100 | 43 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 9 | 5,7 | 12,7 | 0,31 | 18,0 | 225 | 19,0 | 980 | 82 | 31 | 7 700 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 33 | 6,0 | 21,0 | 0,69 | 12,0 | 325 | 11,0 | 1 300 | 97 | 47 | 7 500 |
| 18.1.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 35 | 6,0 | 8,4 | 0,14 | 1,6 | 175 | 2,6 | 1 300 | 48 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 28 | 6,1 | 8,7 | 0,16 | 3,3 | 175 | 3,0 | 1 300 | 47 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 41 | 6,1 | 8,6 | 0,16 | <1 | 150 | 3,0 | 1 300 | 66 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 65 | 6,3 | 13,8 | 0,44 | 10,0 | 225 | 27,0 | 1 500 | 170 | 23 | 7 600 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 58 | 6,2 | 11,9 | 0,48 | 13,0 | 250 | 25,0 | 2 100 | 130 | 29 | 7 800 |
| 9.2.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 28 | 5,8 | 8,8 | 0,13 | <1 | 175 | 1,5 | 1 200 | 45 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,3 | 11 | 5,8 | 9,3 | 0,16 | 1,3 | 175 | 3,0 | 1 300 | 51 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 21 | 5,9 | 8,8 | 0,15 | 2,8 | 175 | 3,0 | 1 300 | 43 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 47 | 6,0 | 11,7 | 0,35 | 14,0 | 275 | 20,0 | 1 300 | 95 | 31 | 8 000 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 40 | 6,0 | 11,1 | 0,40 | 22,0 | 250 | 20,0 | 1 500 | 120 | 29 | 7 900 |
| 30.3.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 43 | 5,8 | 9,5 | 0,17 | <1 | 200 | 2,6 | 1 400 | 56 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 8 | 5,9 | 10,2 | 0,21 | <1 | 220 | 5,7 | 1 400 | 62 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 9 | 6,0 | 9,6 | 0,20 | 1,7 | 220 | 5,0 | 1 300 | 78 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 42 | 6,0 | 11,9 | 0,46 | 5,1 | 300 | 25,0 | 1 100 | 86 | 37 | 9 400 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 42 | 6,0 | 10,4 | 0,43 | 6,9 | 300 | 28,0 | 1 200 | 110 | 36 | 10 000 |
| 5.5.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 67 | 6,4 | 5,9 | 0,13 | 3,6 | 175 | 6,3 | 1 200 | 44 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,5 | 62 | 6,4 | 5,9 | 0,13 | 3,9 | 175 | 6,3 | 1 200 | 42 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,3 | 82 | 6,5 | 6,2 | 0,13 | 6,0 | 175 | 6,4 | 1 300 | 45 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 70 | 5,7 | 12,8 | 0,06 | 9,6 | 200 | 12,0 | 1 400 | 60 | 24 | 4 300 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,4 | 68 | 6,1 | 6,9 | 0,12 | 1,4 | 225 | 4,8 | 1 100 | 40 | 30 | 2 600 |
| 13.7.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 72 | 6,4 | 6,1 | 0,13 | 18,0 | 155 | 25,0 | 1 200 | 120 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,2 | 89 | 6,4 | 6,1 | 0,13 | 23,0 | 155 | 24,0 | 1 300 | 120 | | |
| | Purmojärvi luusua | 0,1 | 67 | 6,4 | 6,1 | 0,13 | 22,0 | 155 | 22,0 | 1 300 | 120 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 27 | 6,1 | 8,0 | 0,26 | 27 | 240 | 25 | 1 300 | 150 | 36 | 6 800 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,1 | 64 | 6,3 | 6,8 | 0,20 | 43 | 240 | 39 | 1 100 | 130 | 30 | 5 100 |
| 21.9.2011 | Purmojärvi, syväne | 1,0 | 60 | 6,4 | 6,1 | 0,11 | 6,5 | 150 | 6,0 | 990 | 53 | | |
| | Purmojärvi, syväne | 1,7 | 64 | 6,4 | 6,1 | 0,12 | 7,0 | 175 | 6,1 | 1 000 | 58 | | 1 120 |
| | Purmojärvi luusua | 0,2 | 69 | 6,5 | 6,2 | 0,12 | 22,0 | 150 | 8,4 | 960 | 58 | | |
| | Ruosteenoja ap. | 0,1 | 39 | 5,4 | 8,2 | 0,08 | 8,1 | 450 | 5,1 | 1 800 | 71 | 74 | 3 300 |
| | Ruosteenoja yp. | 0,3 | 44 | 5,0 | 7,2 | < 0,02 | 9,8 | 450 | 3,6 | 1 800 | 64 | 76 | 2 700 |

Taulukko 2. Purmojärven työkohteiden vesinäytetulokset vuodelta 2011.

| Pvm | Havainto- paikka | Sähkön- johtavuus mS/m | Kiintoaine mg/l | Sameus FTU |
|-----------|--|------------------------------|--------------------|---------------|
| 8.12.2010 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti, ennakko | 15,0 | <1 | 3,3 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti, ennakko | 9,7 | <1 | 2,3 |
| 18.1.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 10,5 | <1 | 3,8 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 18,7 | 2,0 | 24,0 |
| 19.1.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 20,4 | 6,8 | 15,0 |
| 24.1.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 19,7 | 2,8 | 14,0 |
| 1.2.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 17,5 | 4,0 | 17,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 10,1 | 2,5 | 3,8 |
| 9.2.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 15,1 | 15,0 | 11,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 10,2 | 1,4 | 3,8 |
| 22.2.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 18,4 | 4,8 | 15,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 11,5 | 5,2 | 11,0 |
| 1.3.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 23,2 | 110,0 | 86,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 11,4 | 6,0 | 15,0 |
| 9.3.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 23,9 | 6,0 | 54,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 11,8 | 23,0 | 23,0 |
| 17.3.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 23,7 | 39,0 | 57,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 12,3 | 5,6 | 19,0 |
| 24.3.2011 | työkohdenäyte, Laukkosenlahti | 24,0 | 2,3 | 57,0 |
| | työkohdenäyte, Selviikinlahti | 13,6 | 4,0 | 15,0 |
| 31.3.2011 | töiden loppunäyte, Laukkosenlahti | 23,9 | 3,6 | 53,0 |
| | töiden loppunäyte, Selviikinlahti | 15,5 | 6,7 | 17,0 |

