

VEHKA- JA UUHILAMMEN
LUONTOSELVITYKSET, NATURA-ARVIOINTI
JA KUNNOSTUSVAIHTOEHTOJEN VERTAILU
LOPPURAPORTTI 2019



Ympäristöpalvelut
Latvasilmu osk
Kestävän kehityksen tuottajat

Sisältö

1	Tehtävän sisältö ja selvitysalue.....	3
2	Sudenkorento- ja kasvillisuus selvitys sekä syvyysmittaus tulokset vuodelta 2019	4
2.1	Selvitysalueen kuvaus ja menetelmät.....	4
2.1.1	Maastoselvitys	4
2.1.2	Aiemmat selvitykset	6
2.2	Tulokset	6
2.2.1	Syvyysmittaukset.....	6
2.2.2	Kasvillisuus	8
2.2.3	Sudenkorennot	17
2.2.4	Linnuston kannalta tärkeät alueet ja viitasammakkoalueet	18
3	Kunnostusvaihtoehtojen vertailu	20
3.1	Kasvillisuuden niitot	20
3.1.1	E erityisesti huomioitavia asioita niiton suhteen	22
3.1.2	Niittojen merkitys ravinnekuorman poistossa ja kustannukset	22
3.2	Ruoppaukset	23
3.2.1	Ruoppauksen tarve ja hyödyt	23
3.2.2	Ruoppauksen aiheuttamat uhat ja haitat.....	24
3.2.3	Kauharuoppaus.....	24
3.2.4	Imuruoppaus.....	26
3.2.5	Massojen läjitys	27
3.2.6	Kustannukset	28
3.2.7	Sedimenttitutkimukset.....	29
3.3	Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen.....	33
3.3.1	Soiden ennallistaminen	33
3.3.2	Laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kosteikot	34
3.4	Ravintoketjukurkunnostus	35
3.4.1	Ravintoketjukurkunnostuksen hyödyt.....	36
3.4.2	Hoitokalastusten toteuttaminen Vehka- ja Uuhilammella	36
3.5	Veden hapetus	39
3.5.1	Hapetusmahdollisuudet Vehka- ja Uuhilammella	39
3.5.2	Käytettävät menetelmät	40
3.5.3	Kustannukset	40
3.6	Vedenpinnan nosto	41
3.7	Pohjapatojen ja kosteikkojen rakentaminen Pohosjokeen.....	42
3.8	Nollavaihtoehto	42
3.9	Yhteenveto eri kunnostustoimista	43
4	Kunnostusvaihtoehtojen vaikutus Natura-alueen suojeluarvoihin.....	43
4.1	Suojeluperusteena olevat luontotyypit ja lajit	44
4.2	Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin.....	44

4.3	Vaikutukset suojeluperusteena olevaan lajistoon	45
4.4	Johtopäätökset	45
5	Viitteet	45

Liitteet:

Liite 1. Kooste Kunnostustoimista

Liite 2. Naturatietolomake FI0500006

Tilaaaja:

Etelä-Savon ELY-keskus/Pieksämäen kaupunki

Selvityksen laatija:

Marjo Pihlaja, Latvasilmu osk, Ympäristöpalvelut

marjo.pihlaja@latvasilmu.fi

044 704 6213

ymparisto.latvasilmu.fi

Y-tunnus: 2772722-6

Raportin päiväys:

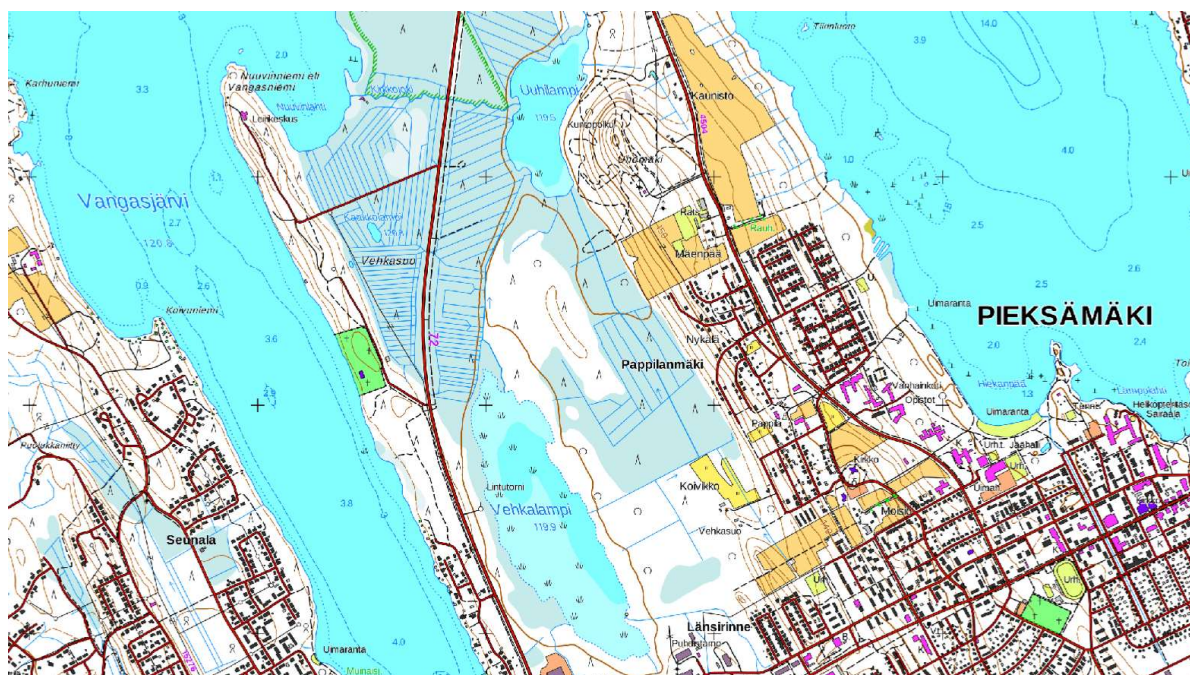
18.11.2019

Raportin valokuvien © Latvasilmu osk, Pohjakarttojen ja ilmakuvien © MML 2019

1 Tehtävän sisältö ja selvitysalue

Vehka- ja Uuhilammelle on tarkoitus toteuttaa Natura-alueen (Juurikkasuo- Vehka- ja Uuhilampi, FI0500006) suojeluarvoja turvaavia ja Pieksänjärven kuormituksen vähentämiseen tähtääviä kunnostustoimia. Kunnostustoimien suunnittelun ja toteutuksen tueksi oli tarpeen laatia täydentäviä selvityksiä erityisesti suojeltujen sudenkorentolajien ja kasvillisuuden osalta. Myös ajantasaiset tiedot lampien vesitilan syvyydestä haluttiin selvittää. Alueella on aiemmin tehty linnusto- ja viitasammakkoselvitykset (2015). Eri kunnostustapoja vertailtiin niiden toteutettavuuden, vaikuttavuuden ja kustannusten osalta. Soveltuvien kunnostustoimien mahdollisista vaikutuksista laadittiin Natura-arviointi Vehka- ja Uuhilammen osa-alueille.

Tämän selvityksen maastotyön suorittivat FT biologi Marjo Pihlaja, FM Jussi-Tapio Roininen ja FM biologi Tuomo Pihlaja Latvasilmu osk:sta. Raportin laativat Marjo Pihlaja, Jussi-Tapio Roininen ja FM Pia Högmänder.



Kuva 1. Uuhilampi ja Vehkalampi sijoittuvat Vangasjärven ja Pieksänjärven väliin. Vangasjärvestä laskee Kirkkojoki Uuhilammen länsiosaan. Vehkalampi laskee Uuhilammen eteläpäähän. Uuhilammesta laskevat vedet Pohosjoen kautta lammen pohjoisosasta Pieksänjärveen.



Kuva 2. Juurikkasuo- Vehka- ja Uuhilampi Natura-alueen raja. Tässä raportissa arvioidaan vaikutuksia Vehka- ja Uuhilammen osa-alueille.

2 Sudenkorento- ja kasvillisuus selvitys sekä syvyysmittaus tulokset vuodelta 2019

2.1 Selvitysalueen kuvaus ja menetelmät

Vehka- ja Uuhilampi ovat hyvin reheviä ilmaversoisten ja kelluslehtisten kasvien vallitsemia matalia lampia. Avovettä on hyvin vähän ja lampien keskisyvyys on alle metri ja suurin tässä selvityksessä mitattu syvyys on metri. Uuhilammella rantoja reunustavat saraikot ja ruovikot. Osmankäämikasvustoja on jonkin verran. Itäranta on metsärantainen ja kelluslehtisten kasvien vyöhyke ulottuu rantaan saakka. Muilla osilla Uuhilammen rantaa vallitsevat ilmaversoiset vesikasvit. Koko vesialue on kelluslehtisten peitossa. Kelluslehtisissä yleisimmät kasvit ovat konnanulpukka ja uistinviita. Tavallista ulpukkaa oli laajempi kasvusto vain lammen eteläosassa. Lampien pohjan peittää paksu pehmeän liejun kerros ja särkikaloja on hyvin runsaasti. Pohjaeläimistön todettiin jo 1980-luvun loppupuolella olevan hyvin yksipuolinen ja pohjaeläimistön tila ei todennäköisesti ole parantunut viimeisen 30 vuoden aikana, sillä etenkin pohja kärsii happikadosta (pohjasta vapautui metaania).

2.1.1 Maastoselvitys

Syvyysmittaukset: Syvyyskartoitusta tehtiin mittasauvalla tunnustellen. Matalalla ja erittäin pehmeällä pohjalla mittasauva on kaikuluotainta luotettavampi ja tarkempi mittausväline. Lampien pohja koostuu täysin pehmeästä mudasta. Mataluuden ja tiheän kasvillisuuden vuoksi syvyysmittauslinjoja jouduttiin sijoittamaan soveltaen. Mittaukset tehtiin siten, että syvyysalueista saatiin mahdollisimman kattava kuva.

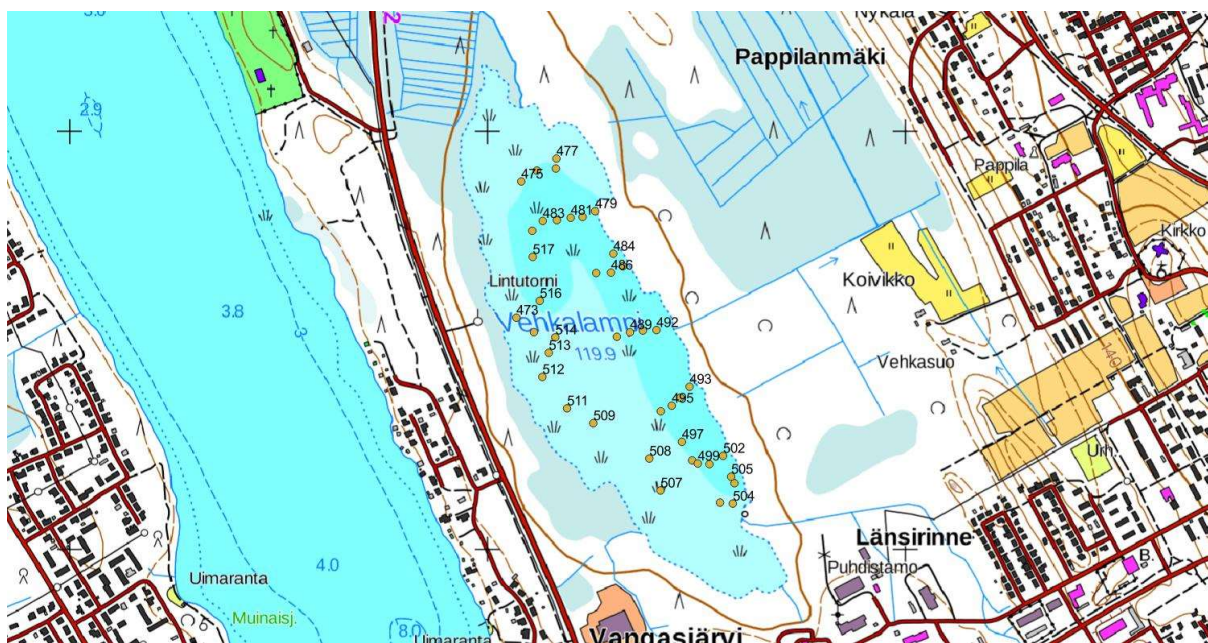
Kasvillisuus: Kohteille tehtiin maastokäynti 21.-22.8.2019 jolloin kasvillisuus oli hyvässä kasvuvaiheessa. Maastotyön suoritti FM Jussi-Tapio Roininen. Maastokäynnin yhteydessä alueet kuvattiin nelikopterilla, ja otetuista kuvista tehtiin geotiff-muotoiset ortokuvat, joita

käyttäen makrofyyttien esiintymien sijainnit, pinta-alat ja jakauma voidaan määrittää paikkatieto-ohjelmassa verrattain tarkasti.

Maastossa tavatuista kasveista otettiin tarvittaessa näytteet, tarkempaa mikroskoopilla tapahtuvaa määrittystä varten. Määrittyskirjallisuutena toimivat Retkeilykasvio (Yliopistopaino 1998), Suomen rantakasvio (Metsäkustannus 2011), Suomen vesisammalkasvio, Bryprothera 3 (Helsinki, 1995). NATURA-luontotyyppejä arvioitiin käyttäen Natura 2000 -luontotyyppiopas. 2. korjattu painos (Suomen ympäristökeskus).



Kuva 3. Uuhilammen vesikasvillisuuden näytepisteet.



Kuva 4. Vehkalammen vesikasvillisuuden näytepisteet.

Sudenkorennot: Lumme-, siro- ja täplälampikorentojen sekä kirjojokikorentojen paras lentoaika on heinä-elokuussa riippuen myös vuosittaisista sääoloista. Vuoden 2019 alkukesä oli lämmin ja korennot kehittyivät melko aikaisin aikuisiksi. Selvitys ajoitettiin siten heinäkuun alkupuolelle ja hieman puolivälin jälkeen. Selvitys tehtiin vuonna 2019 vain Uuhilammen osalta neljällä eri käynnillä, jotka toteutettiin kajakilla ja soutuveneellä

kiertäen koko alue läpi ja havainnoiden kaikki korentolajit alueella. Vehkalammen osalta selvitys tehdään kesällä 2020.

Selvityskäynnit tehtiin Uuhilammelle seuraavasti: 4.7., 7.7., 17.7. ja 21.7.2019. Selvityspäivinä sää oli lämmin (+ 18- +23 astetta), tyyni ja poutainen. Sudenkorennot menevät herkästi piiloon kasvillisuuteen, jos sää ajoittain heikkenee. Heinäkuun 2019 säät olivat vaihtelevat ja selvitys toistettiin useamman kerran käyttäen reilusti aikaa havainnointiin.

2.1.2 Aiemmat selvitykset

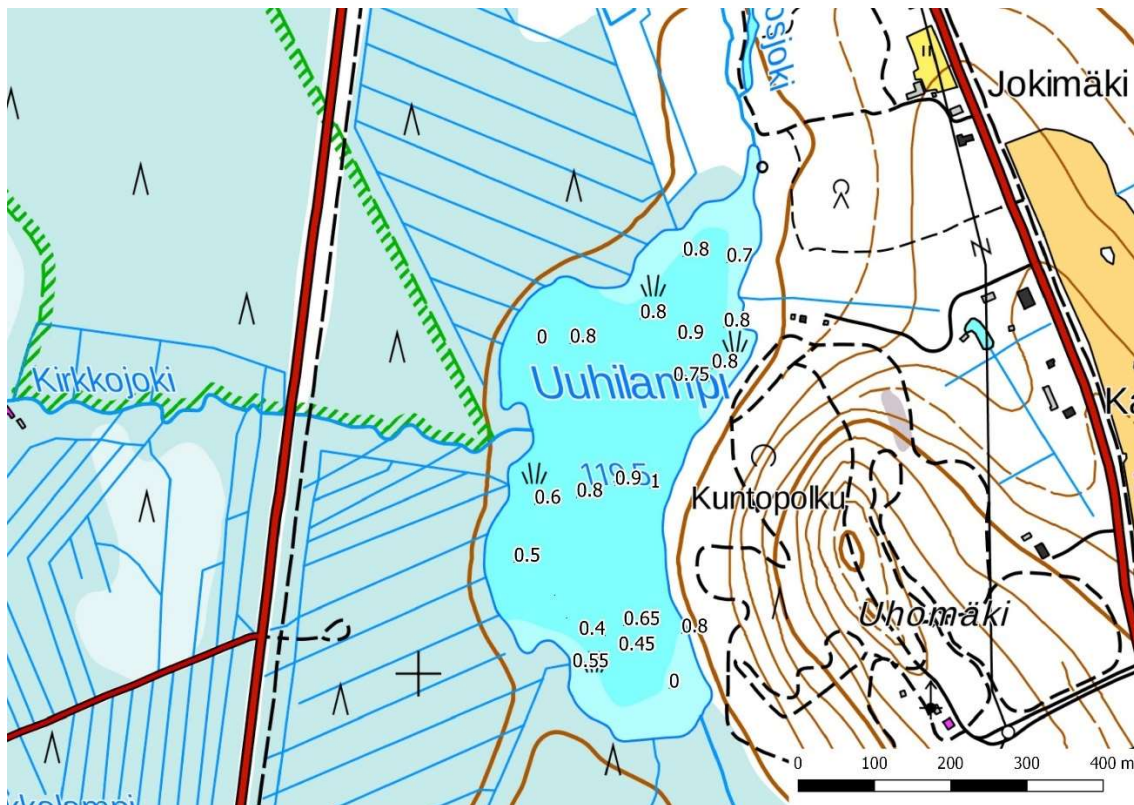
Vehka- ja Uuhilammella on tehty vuoden 2015 aikana linnusto- ja viitasammakkoselvitykset (Pieksämäen Vehka- ja Uuhilammen pesimälinnusto- ja viitasammakkoselvitys 2015, Jari Kontiokorpi/Etelä-Savon ELY-keskus). Niiden perusteella on arvioitu eri kunnostusmenetelmien toteutusmahdollisuuksia ja sijoittumista suhteessa Natura-alueen suojeluperusteena olevaan linnustoon ja luontodirektiivin liitteen IV a perusteella erityisesti suojellun viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

2.2 Tulokset

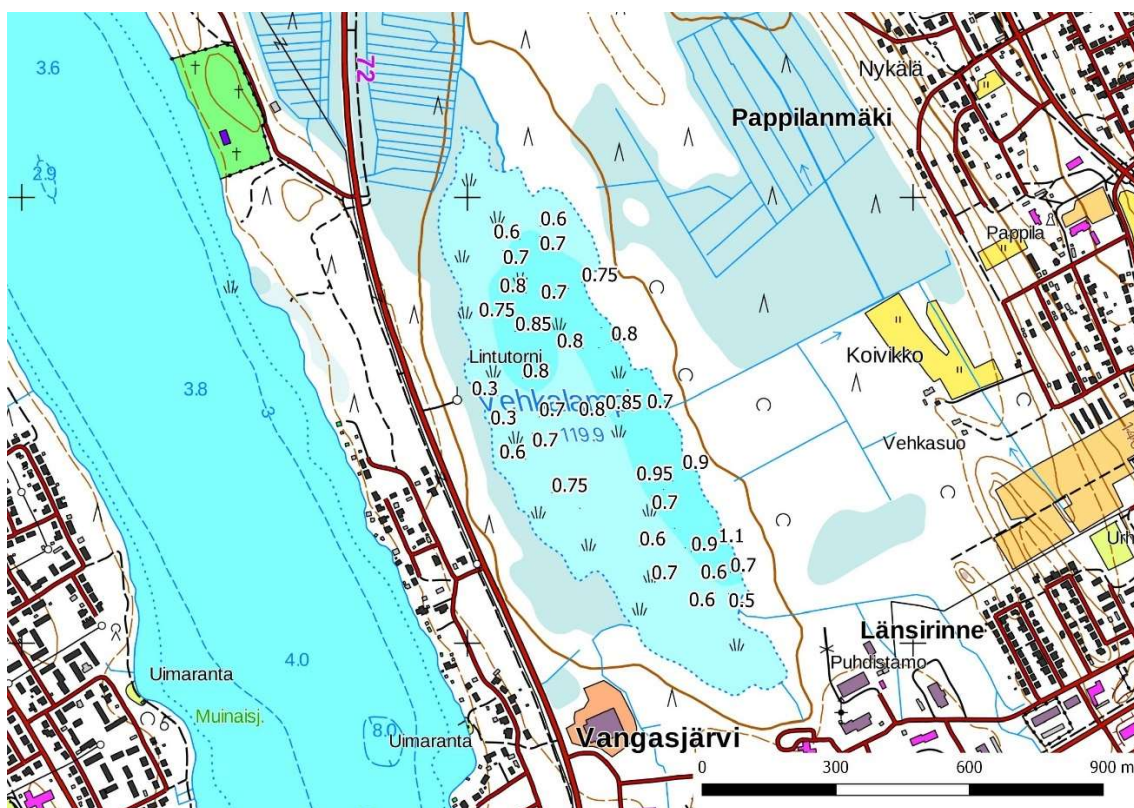
2.2.1 Syvyysmittaukset

Mutakerroksen paksuus mitattiin muutamasta kohtaa molemmilta lammilta, ja mutapatjan todettiin olevan keskimäärin noin 0,5-1m paksu. Vesitilan syvyys oli Uuhilammella enimmillään 1 m ja Vehkalammella 1,1 m. Vehkalammen keskiosan kasvillisuussaarekkeilla ei ollut vesitilaa mitattavissa. Vapaanveden ja pohjamudan rajapintaa oli monin paikoin vaikea erottaa. Uuhilammella liikuttaessa mudasta vapautui metaanikuplia.

Kuvissa 5 ja 6 on esitetty syvyysmittauksen tulokset. Vehka- ja Uuhilammella ei ole tehty vedenkorkeuden seuranta, joten mittaustuloksia ei voida suhteuttaa N2000 tasoon. Lähin järvi, jossa vedenkorkeuden seuranta on tehty, on Iso-Naakkima, jossa mittausaikaan veden pinnan taso oli noin 15 senttiä ajankohdan keskiarvoa alempana. Vehka- ja Uuhilammen vedenkorkeuteen vaikuttaa ylä- ja alapuolisten vesistöjen ja hulevesivalunnan lisäksi mahdollisesti myös puhdistamolta tuleva vesimäärä. Iso-Naakkiman seurantatietojen perusteella voidaan siten vain olettaa, että myös niissä veden pinta on kuivan kesän jälkeen jonkin verran normaalitasoa alempana.



Kuva 5. Uuhilammen syvyysmittaustulokset Pääosa avovesialueesta on vain alle metrin syvyistä, jonka jälkeen alkaa hyvin pehmeä ja paksu liejukerros.



Kuva 6. Vehkalammen syvyysmittaustulokset Suuri osa lammesta on niin umpeenkasvanut, ettei mitattavaa avovettä ollut lainkaan. Vesialueet ovat alle metrin syvyisiä, jonka jälkeen alkaa puolesta metristä metriin paksu hyvin pehmeä lieju. Vapaan veden ja liejun rajapintaa oli vaikea erottaa.

2.2.2 Kasvillisuus

Uuhi- ja Vehkalampi edustavat pääasiassa Natura-luontotyyppiä ”Humuspitoiset järvet ja joet” (3160), ”Vaihettumissuot ja rantasuot” (7140). Uuhilammen pohjoisosien tulvanalaiset soistuneet ja puustoiset osat voidaan tulkita kuuluvan luontotyyppiin puustoiset suot (91D0). Uuhilampeen laskee Kirkkojoki, joka on Natura-luontotyyppiä ”Pikkujoet ja purot” (3260).

Uuhilammella rannat ovat osittain etelässä- ja länsirannalla rydin (*Phragmites australis*) ja leveäosmankäämin (*Typha latifolia*, myöh.osmankäämi) valtaamat. Aivan vesirajassa kasvaa vehkaa (*Calla palustris*), myrkkyykeisoa (*Cicuta virosa*), tummarusokkia (*Bidens tripartita*), saroja (*Carex*), vesiherneitä (*Utricularia*) ja terttualpia (*Lysimachia thyrsiflora*).

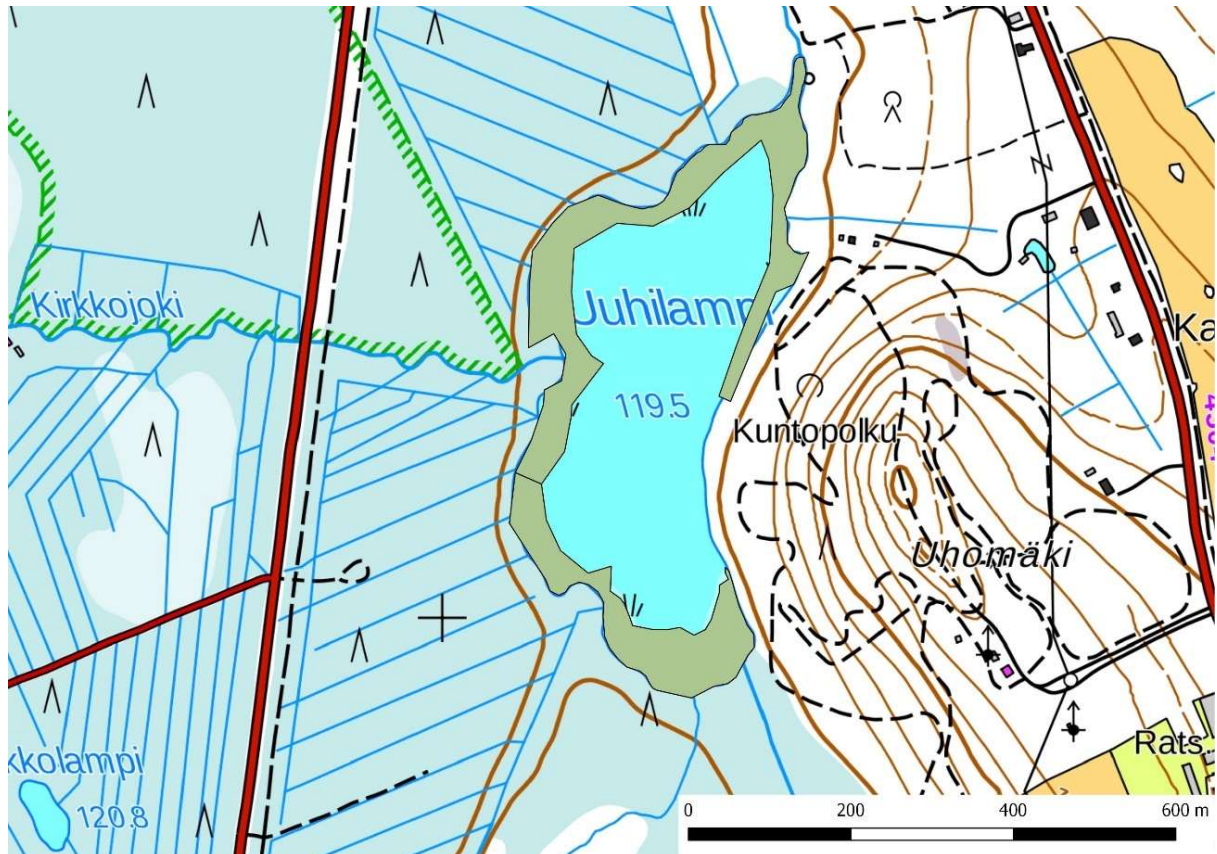
Lähes koko avoin vesiala on uistinvidan (*Potamogeton natans*) peittämää. Kelluslehtisiä lammelta löytyy myös ulpukoita (*Nuphar lutea*) ja konnanulpukoita (*Nuphar pumila*), sekä palpakoita mm. rantapalpakko (*Sparganium emersum*). Pohjoisosassa uistinvidan joukosta on myös löydettävissä jonkin verran tylppälehtivitaa (*Potamogeton obtusifolius*) ja ahvenvitaa (*Potamogeton perfoliatus*).

Uposkasvillisuutta eteläpäässä dominoivat laajat vesisammalkasvustot mm. saukonsammal (*Leptodictyum riparium*), joiden joukossa on myös muutama pienempi vesiruttokasvusto (*Elodea canadensis*) ja vesiherneitä mm. rimpivesihernettä (*Utricularia intermedia*).

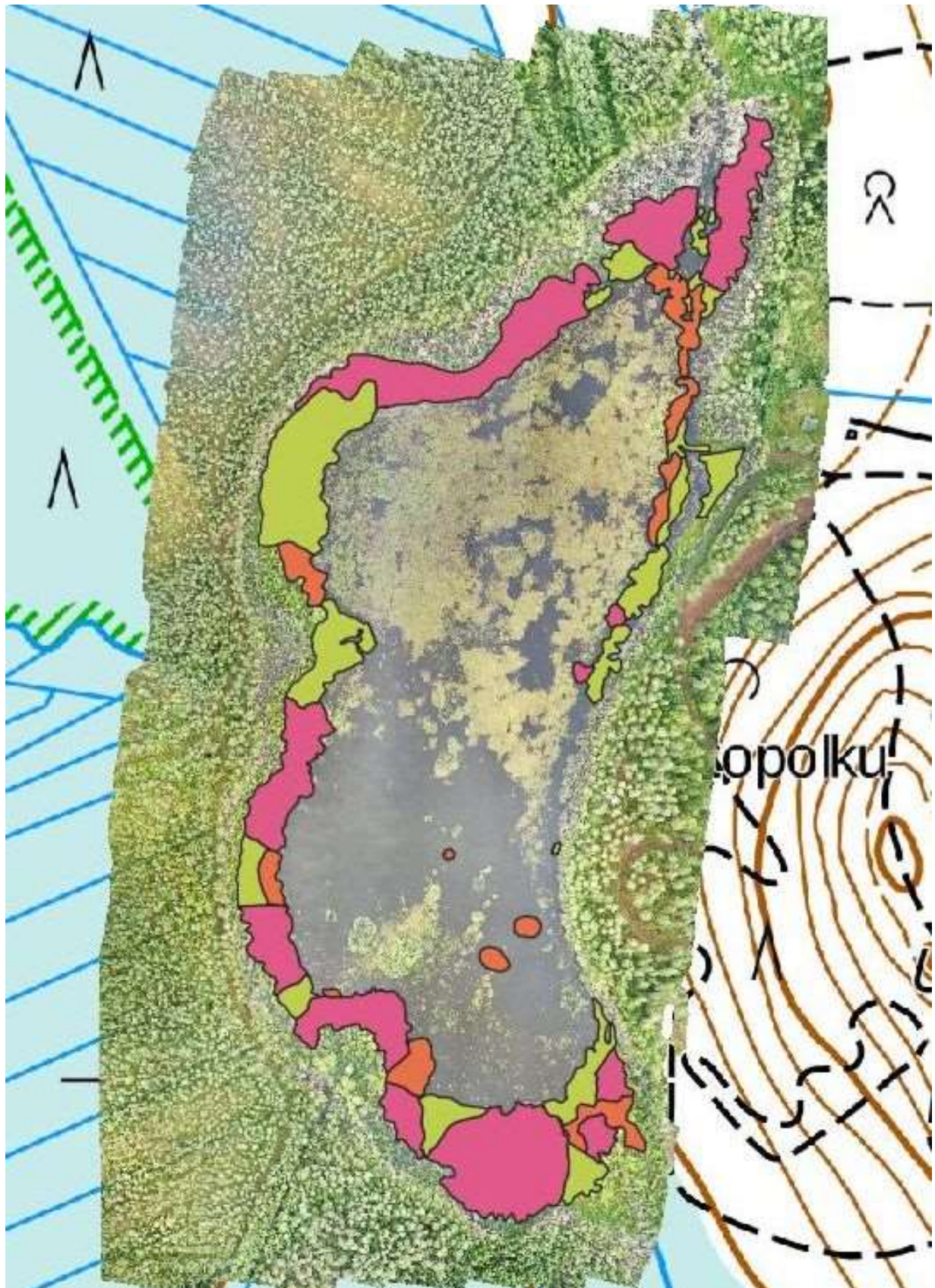
Ilmaversoisia vesialueella on eteläpäässä löytyvä muutaman neliömetrin laikku vesikuusta (*Hippuris vulgaris*), ja siellä täällä tavattavat ratamosarpiot (*Alisma plantago-aquatica*).

Lännessä lammen keskivaiheilla ja itärannalla lähes kokomatalla on rantaluhtaa, jolla kasvaa mm. saroja, tummarusokkia, kurjenjalkaa (*Comarum palustre*) myrkkyykeisoa ja vehkaa.

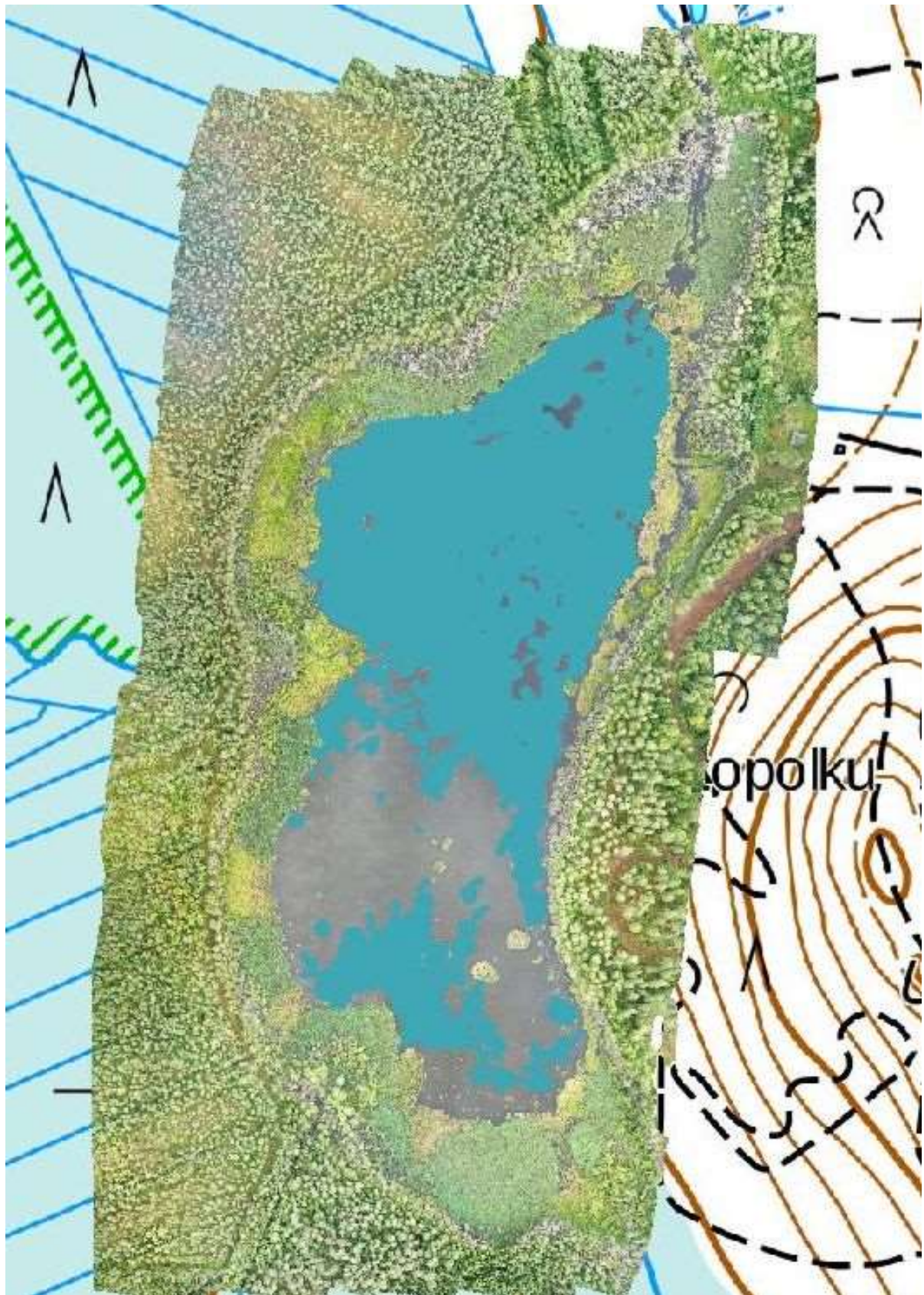
Pohjoisosassa ja itärannalla puurajassa kasvaa erottuva vyöhyke tervaleppää (*Alnus glutinosa*). Rantapuustossa on runsaasti kuolleita lehtipuita aiemman majavapadon aiheuttaman veden nousun seurauksena.



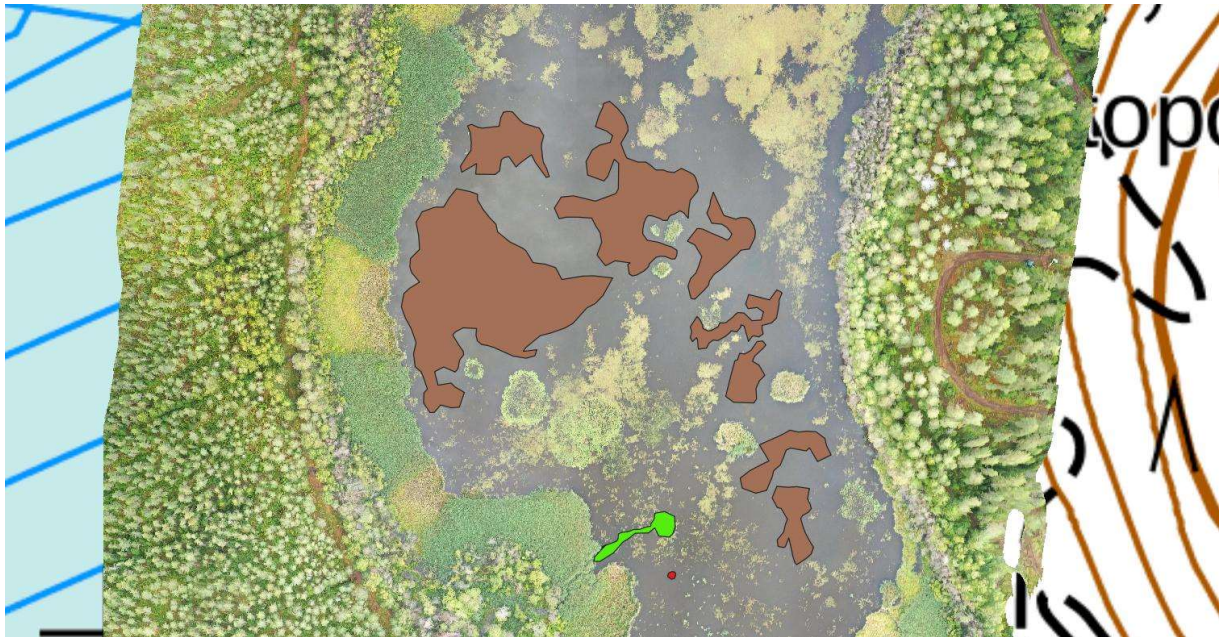
Kuva 7. Uuhilammen osa-alueen tässä selvityksessä määritelty ja tulkittu Natura-luontotyyppi rantasuot on esitetty kuvassa.



Kuva 8. Uuhilammen kasvillisuuskuvioista on esitetty punertavalla järviruokokasvustot, vihreällä rantaluhta ja oranssilla osmankäämikasvustot. Taustalla peruskartan päällä on nelikopterilla tuotettu ilmakeku.



Kuva 9. Uuhilammen kasvillisuuskuvioista on esitetty turkoosilla kelluslehtisten vesikasvien alueet.



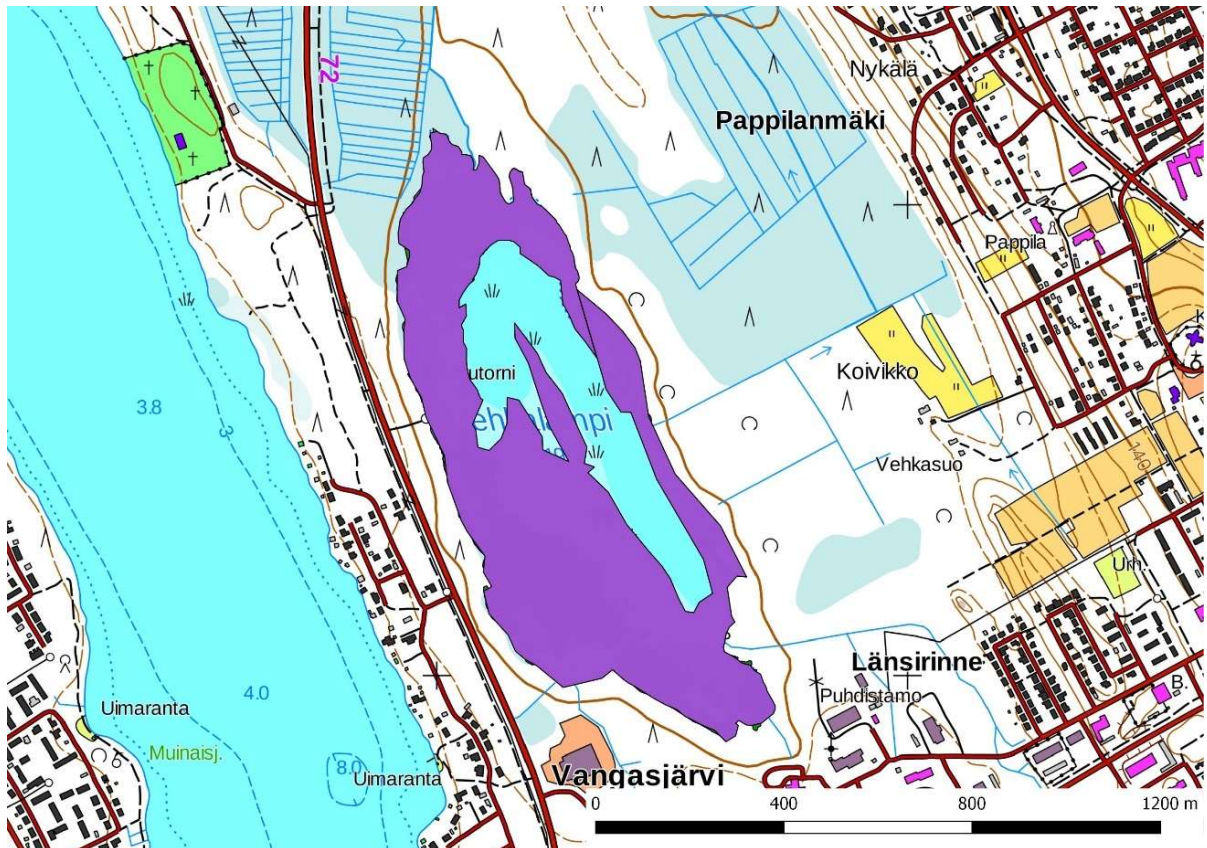
Kuva 10. Uuhilammen kasvillisuuskuvioista on esitetty ruskealla vesisammalkasvustot, vihreällä vesiruttokasvusto ja punaisella vesikuusikasvusto.

Vehkalammella vesiraja on täysin osmankäämin, ja vähemmissä määrin järviruo'on dominoimaa. Niiden seassa kasvaa aivan vesirajassa vehkaa, saraa, myrkkyykeisoa ja rusokkia. Järvi jakautuu pohjois- eteläsuunnassa keskelle lampea kasvaneiden osmankäämisaarien myötä länsipuolen osmankäämisokkeloon ja itäpuolen avonaisempaan vesialueeseen. Lounaisnurkassa vesialuetta löytyy alue, jolla iso osa osmankäämikasvustosta näyttää kuivuneen pystyyn.

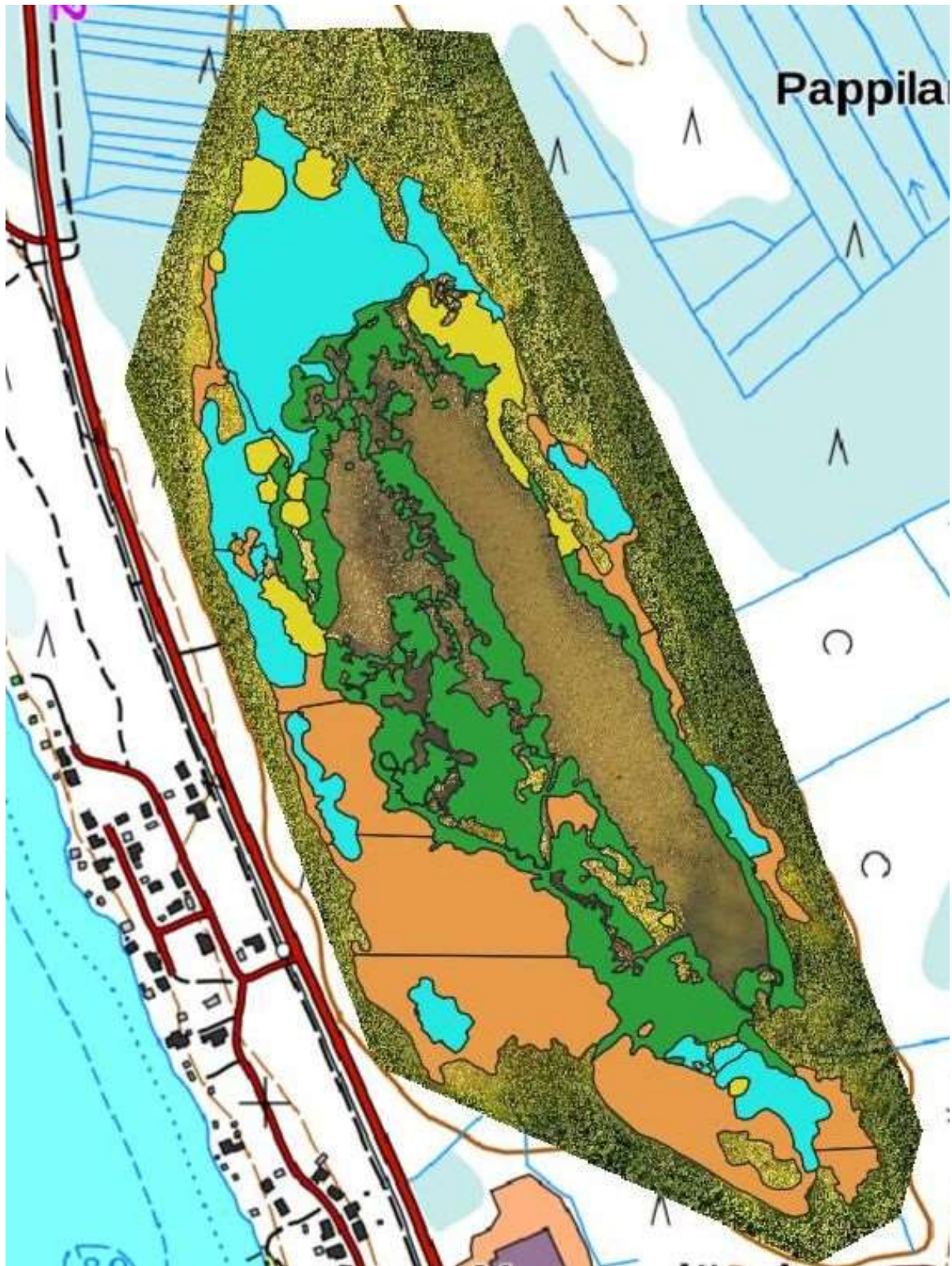
Itäpuolen ranta on lähes pelkästään osmankäämiä, jonka takana ennen puurajaa on ohuet kaistaleet rantaluhtaa. Puhtaiden osmankäämi- ja rytikasvustojen lisäksi alueella on paljon rantaluhtamaisia/saranevaisia saravaltaisia ja osin rahkasammalpohjaisia alueita (mm. eteläpäässä), joilla kasvaa joukossa rytiä tai osmankäämiä sekä ruohoja kuten kurjenjalkaa, ja karpaloa. Isompi rantaluhtavyöhyke löytyy lammen lounaispäästä länsirantaa myöten luoteeseen. Länsirannan saranevalla on aiemmin havaittu kasvavan mm. suopunakämmekkää (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*) ja konnanliekoa (*Lycopodiella inundata*). Eteläpäästä avovesialuetta löytyy myös kuvio, jolla viitakastikka (*Calamagrostis canescens*) dominoi. Tervaleppävyöhykettä lammen rannoilta ei erityisemmin erotu.

Uistinvita ei Vehkalammella muodosta aivan yhtä tiheää kasvustoa kuin Uuhilammella, mutta myös Vehkalammella se on dominoiva kelluslehtislaji. Myös Vehkalammella tiheimmät kasvustot sijoittuvat pohjoisosaan lampea, ja kasvusto harvenee asteittain eteläpäähän siirryttäessä. Ulpukkaa lammella kasvaa muutamalla paikalla muutamasta neliömetristä parin aarin alueisiin. Lammen kaakkoisnurkalla, tulo-ojien luona on noin puolen hehtaarin alue, jolla kasvaa harvakseltaan tylppälehtivitaa. Tulo-ojissa itsessään kasvaa vesiruttoa tiheänä mattona, sekä pikkulimaskaa (*Lemna minor*).

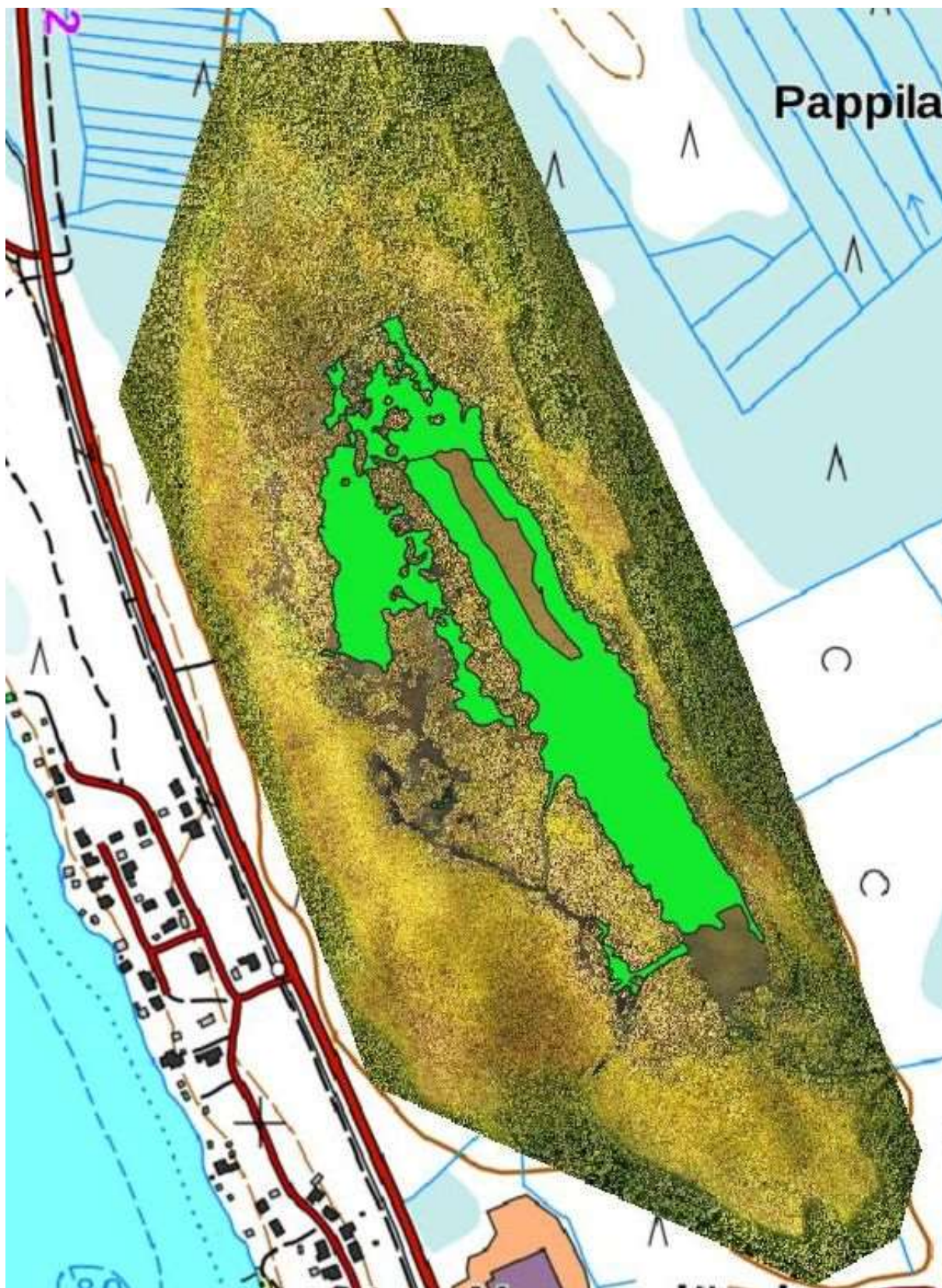
Ilmaversoisia vesikasveja alueella on lähinnä muutama muutaman neliömetrin kokoinen vesikuusikasvusto. Vesisammalia Vehkalammella ei tavata samassa mittakaavassa kuin Uuhilammella. Parhaimmat vesisammal-kasvustot tavattiin lammen länsiosasta, osmankäämisokkelon seasta.



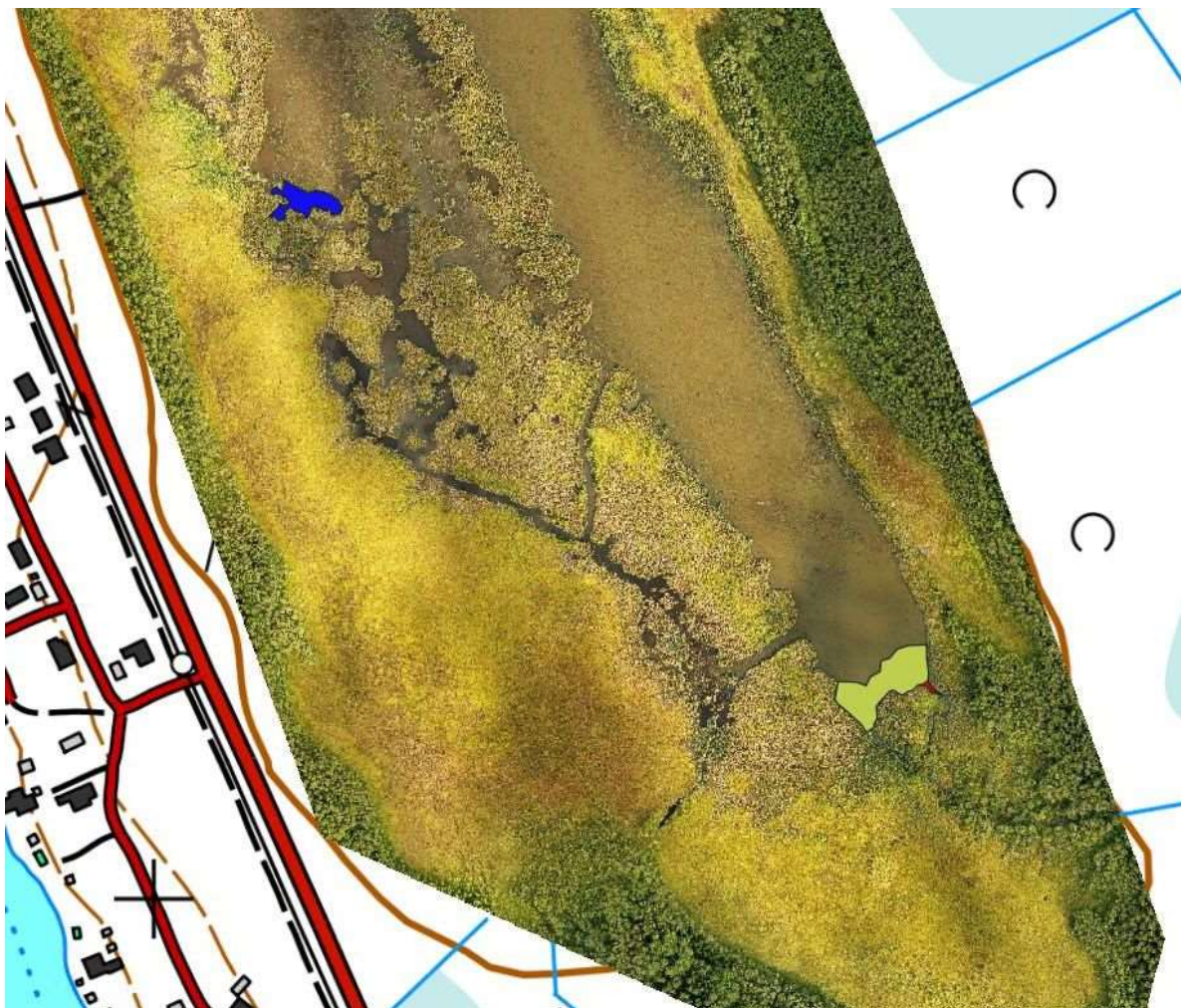
Kuva 11. Vehkalammen osa-alueen tässä selvityksessä määritelty ja tulkittu Natura-luontotyyppi rantasuot on esitetty violetilla.



Kuva 12. Vehkalammen osa-alueen kasvillisuuskuvioista on esitetty turkoosilla ilmaversoisten sekakasvustoa, ruskealla rantaluhta, vihreällä osmankäämikasvustot ja keltaisella järviruokokasvustot. Taustalla peruskartan päällä on nelikopterilla tuotettu ilmakeku.



Kuva 13. Vehkalammen osa-alueen kasvillisuuskuvioista on esitetty vihreällä kelluslehtisten vesikasvien kasvillisuuskuviot.



Kuva 14. Vehkalammen osa-alueen kasvillisuuskuvioista on esitetty vihertävällä tylypalehtivitakasvusto, sinisellä vesisammal- ja punaisella vesiruttokasvustot (hyvin pienialainen tylypalehtivitakuvion ohessa).

Natura-luontotyyppien tila: Kumpikaan lammista ei nykykunnossaan ole erinomaisen edustava luontotyyppiensä (3160 ja 7140) edustaja. Lampien kasvusto ilmentää pitkälle edennyttä rehevöitymiskehitystä, ja lampien rantasuot ovat kärsineet ruovikoitumisesta. Kasvillisuuteen vaikuttaa ojituksen ja vedenpuhdistamon mukanaan tuoma ravinnekuormitus. Erityistä uposkasvien päällä näkyvänä raskaana sedimenttikerroksena näyttäytyvää sedimentaatiopainetta lammilta ei havaittu. Tämän havainnointia haittasi kuitenkin lampien tyyppin mukainen erittäin tumma/samea vesi. Lampien luonnontila on rakenteen osalta hyvä tai kohtalainen; lampiin laskee vettä ojituksista, kasvillisuus ilmentää rehevöitymiskehitystä ja rantarakentaminen on niukkaa. Toiminnan osalta lampien luonnontila on hyvä, ja ennallistamismahdollisuudet mahdollisia kohtalaisella panostuksella.

1988 tehtyyn kasvillisuuskartoitukseen verrattuna Uuhilammen kasvillisuus ei ole merkittävästi muuttunut. Vehkalammella on tuolloin ollut nykyistä enemmän avovettä jäljellä keskiosien länsipuoliskossa (läntisen lintutornin edustan alueet) ja siinä on kasvanut tuolloin vielä järvikortetta omana kasvustona.

Uhanalaisia kasvilajeja ei alueelta tämän kartoituksen yhteydessä löydetty. Alueen laajuus, ja paikoin hankalakulkuisuus johtaa kuitenkin siihen, ettei uhanalaisten lajien esiintymistä alueella voida poissulkea.

2.2.3 Sudenkorennot

Uuhilammen korentolajisto ja yksilömäärät olivat varsin niukat lukuun ottamatta isotytönkorentoa ja ruskohukankorentoa, jotka esiintyivät kohtalaisen runsaina. Itärannalla havaittiin hyvin vähän lajistoa, lähinnä runsaana esiintyvää isotytönkorentoja konnanulpukka- ja vitakasvustojen lehdillä. Koillisosassa saraikon reunamilla havaittiin myös joitakin ruskohukankorentoja sekä välkekorentoja.

Pohjois- länsiosassa havaittiin edellä mainittujen lajien lisäksi tytönkorento laji (määrittystä ei ehditty tehdä), muutamia vaskikorentoja, ruskoukonkorento.

Lammen eteläosassa lajisto muuten kuten edellä, mutta ainoan ulpukkakasvuston yllä havaittiin kaksi lummelampikorentoa 7.7. ja 17.7. käynneillä. Muualla lammella ei ollut lumme- tai ulpukkakasvustoja vaan kelluslehtiset koostuivat vidoista, palpakoista ja konnanulpukasta.

Korennot viihtyivät erityisesti niillä kohdilla, joissa oli kelluslehtistä kasvillisuutta. Korkean kasvillisuuden seasta korentoja on myös vaikeampi havaita, jos ne eivät ole lennossa.

Vehkalammella ulpukkakasvustoja on hyvin niukasti. Vesirajaa hallitsevat ryti ja erityisesti osmankäämikasvustot ja kelluslehtisiä kasvustoja uistinviita. Lumme-, siro ja täplälampikorennolle ei ole siten kovin paljoa soveliaista ympäristöä. Lisäksi pohjan tilanne on myös Vehkalammella erittäin heikko paksun liejukerroksen ja talviaikaisen koko vesitilan jäätyminen vuoksi. Toukkien selviytyminen talven yli voi olla haastavaa, mikä voi selittää korentojen vähäistä esiintymistä. Jo 1980-luvun lopussa tehtyjen pohjaeläinselvitysten perusteella lammissa siintyi vain heikkoa happitilannetta sietävää lajistoa.

EU:n luontodirektiivin liitteen IV a ja II lajit:

Uuhilammella havaittiin lummelampikorentoa kaksi yksilöä. Lampi vaikutti päälin puolin korentojen kannalta ihanteelliselta. Kasvillisuudesta kuitenkin puuttuivat lumpeet ja ulpukkaakin oli vain yksi kohtalainen kasvusto. Myös Vehkalammella ulpukka- ja lummekasvustoja ei juuri ole ja olosuhteet vedessä eläville sudenkorenon toukille ovat heikot. Vehkalammen osalta selvitystä täydennetään kesällä 2020.



Kuva 15. Uuhilammen kasvillisuusselvityksessä todetut ulpukkakasvustot on merkitty kuvassa vihreällä. Punaisella tähdellä on merkitty lummelampikorentojen havaintopaikka.



Kuva 16. Vehkalammen kasvillisuusselvityksessä todetut pienet ulpukka- ja lummekasvustot on merkitty kuvassa vihreällä. Kasvustoja havaittiin vain kolmella paikalla. Lumme-, siro- ja täplälampikorenoille on melko niukasti sopivaa elinympäristöä tarjolla.

Johtopäätökset ja suositukset sudenkorentojen osalta:

Korentolajisto oli Uuhilammella yllättävän niukka. Erityisesti suojeltavia lajeja oli vain yksi: lummelampikorento, joita havaittiin kaksi yksilöä saman ulpukkakasvuston yllä kahdella selvityskäynnillä. Korentojen niukkuutta selittää mahdollisesti lammen koko pohja-alueen heikko happitilanne ja paksu pehmeä liejukerros sekä erittäin runsas särkikalojen määrä. Kalat vaikuttivat olevan pääosin lahnoja. Sudenkorenon toukat viettävät lajista riippuen vuoden tai useita vuosia toukkavaiheena vedessä ja ne ovat petoja. Jos pohjaeläimistö on niukkaa, happitilanne heikko ja talvisin lampi jäätyy pohjaan asti, on sudenkorentojen toukille erittäin huonot elinolosuhteet alueella. Lampi saattaa houkutella aikuisia yksilöitä muualta, mutta lammen oma tuotanto voi olla heikkoa.

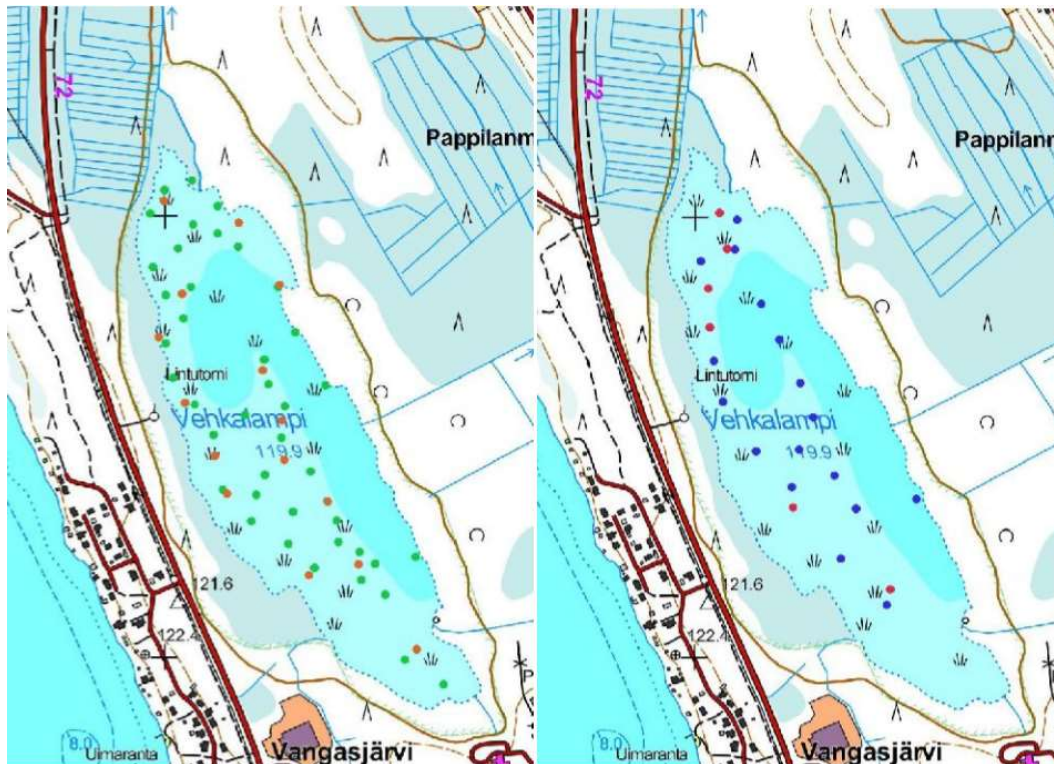
Suojeltujen (DIR IV a, LsL § 49) sudenkorentojen kannalta kunnostussuunnittelussa on huomioitava ulpukkakasvustojen sijainti ja vältettävä niiden niittoa. Elinympäristön tilan parantamisen kannalta olennaista on ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen merkittävästi sekä pohjaeläimistön elinolosuhteiden parantaminen mm. vähentämällä särkikalojen aiheuttamaa samentumista, saalistusta ja sisäisen kuormituksen ylläpitoa (pohjasedimentin jatkuva häiriö). Kunnostustoimet ovat sudenkorentojen toukkavaiheiden selviytymien kannalta erittäin tärkeitä.

2.2.4 Linnuston kannalta tärkeät alueet ja viitasammakkoalueet

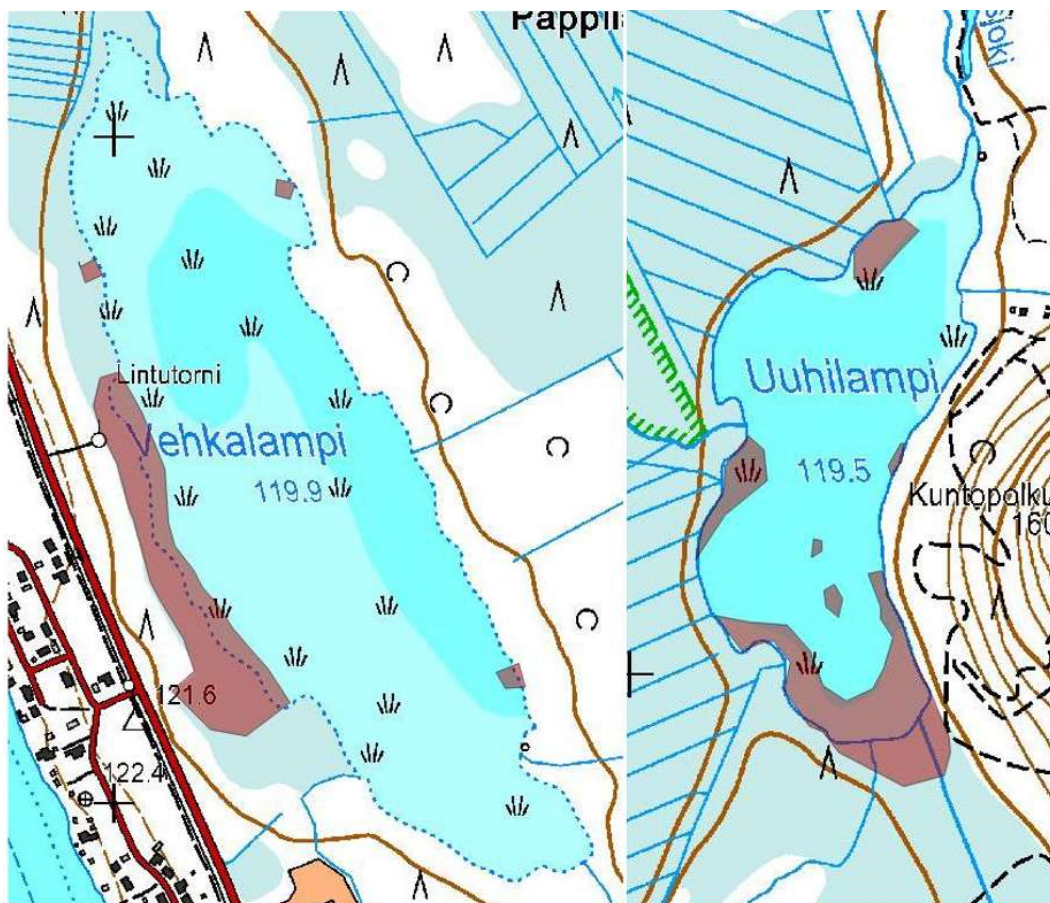
Vuoden 2015 selvityksissä todettiin seuraavat kunnostettaville alueille sijoittuvat lintujen reviirit ja viitasammakkoalueet (Kontiokorpi 2015). Havainnot levittyvät rantaluhdan, järviruokokasvustojen ja osmankäämiköiden alueille. Vesilinnut käyttävät myös vesialueita, mutta pesäpaikat sijaitsevat ilmaversoisen kasvillisuuden seassa ja rantametsissä.



Kuva 17. Pajusirkku- (oranssi) ja ruokokerttusreviirit (vihreä) Uuhilammella.



Kuva 18. Pajusirkku- (oranssi) ja ruokokerttusreviirit (vihreä) sekä luhtahuitti- (sininen) ja luhtakanareviirit (punainen) Vehkalammella.



Kuva 19. Viitasammakon esiintymisalueet.

3 Kunnostusvaihtoehtojen vertailu

Tässä selvityksessä on vertailtu useita eri kunnostusvaihtoehtoja niiden vaikuttavuuden, toteutettavuuden ja kustannusten perusteella. Eri päävaihtoja nollavaihtoehdon lisäksi on seitsemän: Kasvillisuuden niitot, ruoppaukset, ulkoisen kuormituksen vähentäminen, ravintoketjukurkennostus, hapetus, vedenpinnan nosto ja Pohosjoen pohjapato. Seuraavissa luvuissa käsitellään kunnostusvaihtoehtojen toteuttamisedellytyksiä.

Käytettävissä olevien Pieksämäen jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailujen vuosiyhteenvetojen tietojen perusteella Vehkalampi on pidättänyt vuosina 2012–2017 keskimäärin 18 % jätevedenpuhdistamolta tulevasta fosforikuormasta. Vuosien välillä on huomattavaakin vaihtelua ja vuonna 2016 Vehkalampi ei pidättänyt vaan vapautti fosforia. Typeä Vehkalampi ei pysty pidättämään lainkaan vaan päinvastoin typen määrä lisääntyi Vehkalammessa keskimäärin 20 %. Poikkeuksena oli vuosi 2017, jolloin typeä pidättyi Vehkalampeen noin 6 %. Ravinteiden pidätyskyky vaihtelee jonkin verran vuosittain, mutta 2000-luvulla Vehkalammen fosforinpidätyskyky on heikentynyt ja lampi vapauttaa yhä enemmän typeä kierto (Pieksämäen kaupungin jäteveden puhdistamon vuositarkkailun yhteenvedot vuosilta 2012–2017, Ravinnekuormituksen arviointi Pieksämäen jätevedenpuhdistamolta Vehka- ja Uuhilammen kautta Pieksänjärveen. - Tutkimusraportti Ramboll 2012).

3.1 Kasvillisuuden niitot

Menetelmänä on vesikasvillisuuden laikuittaiset niitot ja kasvijätteen poisto molemmilla lammilla.

Vehkalampi ja Uuhilampi ovat luontaisia kosteikkoja, joiden vesikasvillisuus toimii mm. virtauksen hidastajana, ulkopuolelta tulevien ravinteiden sekä kiintoaineen sitojana, veden

ja pohjan hapettajana sekä vesilintujen pesimä-, suoja- ja ruokailupaikkoina. Kasvillisuus tarjoaa myös suojaa kalanpoikasille sekä levähaittoja laidunnuksellaan ehkäiseville vesikirpuille. Liian tiheä ja laaja-alainen kasvusto voi kuitenkin huonontaa veden laatua. Hajoava ja mätänevä kuollut kasvimassa kuluttaa pohjanläheistä happea, aiheuttaa metaanipäästöjä, muuttaa veden happamuutta, edistää umpeenkasvua ja vapauttaa ravinteita ylläpitäen lampien rehevyyttä. Etenkin Vehkalammella umpeenkasvu ja hyvin runsas vesikasvillisuus voivat heikentää luontoarvojen säilymistä. Parhaimmillaan kosteikot ovat silloin kun niiden kasvillisuus on erirakenteista ja vesialueiden rikkomaa mosaiikkia. Tällöin myös linnusto on monipuolisimmillaan ja lintutiheydet suurimmillaan. Lampien umpeenkasvu ja esim. maatuvan ruo' on kertyminen ruovikon pohjalle mahdollistavat pienpetojen liikkumisen ja aiheuttavat siten uhkaa kasvillisuuden seassa pesiville linnuille. Tutkimukset ovatkin osoittaneet kosteikkolintujen määrän pysyvän huomattavasti korkeampina säännöllisesti leikatuissa kuin leikkaamattomissa ruovikoissa.

Vesikasvillisuuden poistolla ei yksinään voida parantaa veden laatua. Vehkalammella kasvillisuuden laikuittaisilla niitoilla yhdessä muiden kunnostustoimenpiteiden kanssa voidaan lisätä veden vaihtuvuutta, ehkäistä umpeenkasvua, lisätä lammen mosaiikkimaisuutta ja myös tehostaa ravinteiden pidätystä. Niittojätteen kerääminen pois on tärkeää, sillä vesikasveja poistettaessa poistuu lammesta myös ravinteita biomassan mukana. Vehkalammella kasvillisuuden liiallista vähentämistä laajoja alueita niittämällä tulisi kuitenkin välttää. Kelluslehtisten kasvien niitto tai ruoppaus juurakoineen on lampien olosuhteiden vuoksi hankala toteuttaa ja voi myös aiheuttaa veden voimakasta samentumista pohjan paksun lietteen vuoksi.

Ilmaversoisten vesikasvien, kuten järviruo' on ja osmankäämin, vähentäminen niittämällä onnistuu yleensä hyvin. Molempia kasvustoja on sekä Vehka- että Uuhilammella laaja-alaisesti. Järviruo' on niitosta on olemassa eniten kokemusta ja tutkimustuloksia. Ilmaversoisten vesikasvien lisäksi myös kelluslehtisiä kasveja, kuten ulpukkaa ja lummetta, voidaan niittää, mutta kasvustojen taantuminen on epävarmempaa kuin ilmaversoisilla kasveilla ja niiden niitto näillä lammilla voi olla vaikea toteuttaa kaluston kuljetusten ja niittojätteen poiskeräämisen kannalta. Kelluslehtisten kasvien poistossa ruoppaaminen on tehokkain tapa, sillä samalla saadaan poistettua myös kasvien juurakot. Uposkasveja, kuten vesiruttoa, ei kannata niittää lainkaan, sillä ne lisääntyvät version palasista ja niitto saattaisi kiihdyttää niiden kasvua liikaa. Uposkasveja voidaan tarvittaessa poistaa nuottaamalla. Vehka- ja Uuhilammella ovat kuitenkin isoja koneita vaativat kesäaikaiset toimet haastavia toteuttaa.

Sekä ilmaversoiset että kelluslehtiset kasvit ottavat ravinteensa pääosin sedimentistä juuriensa avulla ja varastoivat ne juurakkoon. Jotta kasvillisuuden mukana poistuva ravinnemäärä olisi mahdollisimman suuri, tulisi niitot suorittaa ajankohtana, jolloin kasvien vedenpäälliset osat sisältävät mahdollisimman paljon ravinteita. Niiton vaikutuksesta kasvusto yleensä harventuu ja yksittäisten kasvien koko pienenee. Ensimmäisen niittokerran jälkeen kasvusto voi ryöpsähtää aiempaa vahvempaankin kasvuun. Parhaaseen tulokseen päästään, jos kasvit niitetään ensin kesäkuussa ja toisen kerran elokuussa. Ilmaversoisten kasvien niitto alkukesällä vähentää ruovikon biomassaa, mutta lisää ravinteiden kulkeutumista juurakoista ympäristöön (katkaistuista varsista vuotaa ravinteita juuripaineen avulla veteen). Loppukesällä heinä-elokuussa kasvien lehdet ja varret ovat ravinnepitoisimmillaan ja tällöin niitettujen kasvien mukana poistuu eniten ravinteita. Loppukesän niitto (elokuu) on käytännössä kesäniittojen osalta ainoa mahdollinen toteutusvaihtoehto Vehka- ja Uuhilammella kohteiden linnusto- ja muiden suojeluarvojen vuoksi (Vehkalammen niittoalueet on esitetty kuvassa 20, noin 20 ha, Uuhilammella niittoja osmankäämi- ja järviruokokasvustoihin, noin 5 ha). Osa niitettävien kasvien ravinteista on jo tässä vaiheessa varastoitunut juuriin, mutta poistettava kasvilajisto ja ravinteiden määrä olisi kuitenkin suurempi kuin esim. talviniitossa. Kesäniitot tehdään laikuittain vain osaan alueesta, noin 1-5 ha kerralla. Uuhilammelle suositellaan vain talviniittoa.

Talviniitossa niitetään jään/lumen päällinen kuollut osa ilmaversoisten kasvien (lähinnä järviruo' on ja osmankäämin) korresta ja niitetty ruoko kerätään pois. Talviniittoon

soveltuvat kaikki Vehka- ja Uuhilammen alueet, joilla on jään päälle jäävää järviruoko- ja osmankäämikasvillisuutta ja koko alue voidaan niittää vuosittain (Vehkalammella noin 40 ha, josta osa sarojen vallitsemaa ja ruoko niin matalaa, ettei välttämättä yllä jään päälle, Uuhilammella noin 5 ha) (kuvien 12 ja 8 kasvillisuuskuviot). Talviniitossa ei saada poistettua suuria määriä ravinteita hehtaaria kohden, mutta niitto lisää kasvuston elinvoimaa ja parantaa sen kykyä toimia ravinteiden pidättäjänä seuraavalla kasvukaudella ja mahdollinen niittoala on suurempi. Talviniiton vaikutukset ovatkin usein ruovikon kasvua lisääviä, sillä vanha ruovikko ei enää varjosta uuden ruo'on kasvua eikä kuluta rantavesien happea tai tuota metaanipäästöjä hajotessaan. Talvileikkuu myös estää ruokoturpeen muodostumista ja siten myös umpeenkasvun vaaraa. Niitossa jään/lumen pinnan yläpuolelta katkaistut korret kuljettavat happea talvellakin ja helpottavat matalan lammen jäänalaista happitilannetta. Niitto myös avaa maisemaa hetkellisesti ja voi hyödyttää seuraavana keväänä avointa rantaa etsiviä levähtäviä muuttolintuja. Talvileikkuussa leikattu ruoko on helpompi poistaa ja kuljettaa pois kuin kesällä, jolloin leikatulle kasvimassalle pitäisi löytää nostopaikka rannalta. Myös työkoneiden kulku alueelle on yleensä helpompaa järjestää talvella, jos jää ja lumitilanne sen vain sallivat. Talvella marras-maaliskuussa tehdyt kasvillisuuden leikkuut eivät yleensä uhkaa alueen eliöstöä.

3.1.1 Erityisesti huomioitavia asioita niiton suhteen

Kelluslehtiset kasvit ovat tärkeitä sudenkorennoille, joten niiden mahdolliset niittoalueet Uuhilammella (sekä Vehkalammella, jos korentoja havaitaan kesän 2020 selvityksessä) tulee rajata sudenkorentojen elinalueet huomioiden, mikäli kelluslehtisten kasvien niittoja tehdään. Kuten edellisessä luvussa kuitenkin todetaan, voi niiden niitto tai ruoppaus juurineen olla tuloksiltaan heikkoa ja vaikeasti toteutettavissa.

Viitasammakkokartoituksessa havaitut kutualueet ja tylppälehtividan kasvualueet rajataan kokonaan kesäniittojen ulkopuolelle (on huomioitu kuvan 20 rajauksessa). Loppukesällä elokuussa kutualueiden ulkopuolella tehtävät pienialaiset niitot eivät uhkaa viitasammakkoja. Niitot tulee tehdä ennen kuin aikuiset viitasammakot hakeutuvat syksyllä ensimmäisten yöpakkasten ilmaannuttua talvehtimaan lampien pohjamutiin. Niittoa ei myöskään tule tehdä lampiin laskevien ojien ja purojen suissa etenkin kesällä, joissa kasvillisuus on tärkeä ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjä. Linnuston kannalta voi olla myös hyväksi harventaa vanhoille ruoppauspenkereille kasvanutta vesakkoa esim. talviaikaisella harvennuksella.

Niitot tulisi suorittaa ainakin aluksi useampana vuonna peräkkäin (3–4 vuoden ajan) ns. rotaationiittoina, siten että vain osa ruovikosta/osmankäämiköstä niitetään ja paikkaa vaihdetaan vuosien välillä (kesällä 1–5 ha kerralla, talvella voidaan niittää laajempia alueita kerralla). Rotaationiitot sopivat linnustollisesti ja vesiensuojelullisesti tärkeille kasvustoille, joissa tavoitteena ei ole hävittää ruovikkoa vaan poistaa ravinteita sisältävää biomassaa ja säilyttää kasvuston kyky sitoa ravinteita sekä estää ruovikon levittäytyminen ja ruokoturpeen muodostuminen.

3.1.2 Niittojen merkitys ravinnekuorman poistossa ja kustannukset

Tutkimusten mukaan ruovikon keskimääräinen tuotto on noin 5 tonnia kuiva-ainetta/ha/a. Heinäkuussa leikatun ja pois kerätyn ruovikon mukana poistuu 5–10 kg fosforia ja 50–100 kg typpeä ruovikkohehtaaria kohden. Elokuussa ravinmäärät ovat jonkin verran alhaisempia ja talvella leikatun ruo'on mukana poistuu ravinteita vain 20–30 % heinäkuussa korjatun ruo'on ravinteiden määrästä. Vehkalammella toteutetulla yhden hehtaarin talviniitolla saataisiin siten poistumaan noin 1,5–3 kg fosforia ja 15–30 kg typpeä. Määrät eivät ole suuria ravinteiden poiston kannalta, mutta niitolla on myös paljon muita hyötynäkökohtia.

Niittokustannukset ruo'olle ovat niittotavasta riippuen arviolta 500–1500 e/ha + alv. Niittoala olosuhteista riippuen noin 1–2 ha työpäivässä. Pienissä kohteissa niitto voidaan toteuttaa moottoriveneen sivuun tai keulaan kiinnitettävällä leikkurilla. Niitetty ruoko tulee lisäksi kuljettaa pois alueelta. Talviniitto on edullisempaa ja nopeampaa, koska se toteutetaan jäällä liikkuen. Talviruokoa voidaan käyttää ruokokattojen rakentamiseen tai

eristemateriaaliksi, kuivikkeeksi, kompostin ja lannan seosaineeksi, kateaineeksi ja kasvualustaksi tai se voidaan polttaa.

Tähän kohteeseen voisi soveltua myös Lännen Järviperkaus Oy:n kehittämä rinnekoneyhdistelmä, jolla on ympäristöhallinnon tietojen mukaan saatu hyviä tuloksia talviniitossa. Yhdistelmässä rinnekoneeseen kiinnitetty kaksoissilppuri leikkaa, silppuaa ja puhalttaa silpun toisen rinnekoneen vetämään, jalaksilla varustettuun kärryyn. Leikkuuvauhti on ollut noin 4 ha/päivä.



Kuva 20. Vehkalammen kesällä niitettäväksi suositeltu alue (noin 20 ha, josta vuosittain noin 1-5 ha). Rajauksen ulkopuolelle jäävät ruovikot ja saraikot ovat viitasammakon elinalueita ja toisaalta ojitusten tuomaa kuormitusta pidättäviä alueita. Talviaikaan voidaan kasvillisuutta poistaa myös viitasammakkoalueilta. Uuhilammelle suositellaan niittoja vain talviaikaan.

3.2 Ruoppaukset

Vesilain mukaan kaikki yli 500 m³:n ruoppaukset edellyttävät aluehallintoviraston myöntämää lupaa (VL 3:3.1,7), mutta myös ilmoituksenvaraisen pienruoppauksen (alle 500 m³) katsotaan edellyttävän vesilain mukaista lupaa, jos sillä arvioinnin perusteella on merkittävästi heikentävä vaikutus Natura 2000-alueen suojeluperusteisiin (VL 3:2, 1 mom 2). Tämän lisäksi ruoppaaminen luonnonsuojelualueilla on pääsääntöisesti kiellettyä, mutta kunnostus ja ylläpitoruoppauksia voidaan harkinnanvaraisesti tehdä. Mikäli ruoppaustoimintaa suunnitellaan Natura 2000 -alueelle, on arvioitava alueelle aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys alueen valintaperusteena olevien lajien ja luontotyyppien kannalta. Lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset alueeseen ekologisena kokonaisuutena. Hankkeelle ei myönnetä lupaa, ellei arviointimenettelyn avulla ole voitu varmistua siitä, ettei hanke merkittävästi heikennä alueen suojelutavoitteita.

3.2.1 Ruoppauksen tarve ja hyödyt

Kosteikkojen matalanveden alueet ovat tärkeitä mm. ravinteiden sitomisen kannalta ja vesilintujen ruokailualueina. Hyvällä kosteikolla suurin osa vesipinta-alasta onkin alle 0,5 m syvää. Vehka- ja Uuhilampi ovat kummatkin matalia lampia, joissa syvimät kohdat ovat metrin luokkaa. Toimivalla kosteikolla tarvitaan kuitenkin myös syvän veden alueita mm. pysäyttämään kiintoainetta ja eliöiden talvisuojapaikoiksi. Vehka- ja Uuhilammelta

tällaiset syvänteet puuttuvat nykyisellään täysin ja etenkin Vehkalampea uhkaa umpeenkasvu. Lammet myös tiettävästi jäätyvät useina talvina pohjaa myöten. Vuonna 2015 tehdyssä linnusto- ja viitasammakoselvityksessä Vehkalammen avoimen vesialueen osuudeksi on arvioitu noin 30 % lammen pinta-alasta. Kesällä 2019 tehdyn kasvillisuus selvityksen ja ilmakuvien mukaan avovesiosuus on edelleen pienentynyt ollen nyt lähempänä 20 %. Kyse voi olla osin myös erosta arvioinnin tarkkuudessa. Avovesialueella hallitsevana kasvillisuutena ovat kelluslehtiset kasvit, niin että täysin avointa ja kasvitonta vesialuetta lammella on enää hyvin vähän. Vehkalammen syvyys vaihtelee kesän 2019 syvyysmittausten mukaan 0,3–1,1 m. Syvin alue on hyvin pienialainen ja suurin osa vesialueesta on alle 0,5 m syvää. Lisäksi laajat alueet ovat jo täysin umpeenkasvaneita. Lampien pohjalla on kesällä 2019 tehdyn syvyyskartoituksen yhteydessä tehdyn havainnoinnin mukaan noin 0,5-1 metriä hienojakoista, pehmeää liejua.

Ruoppauksilla voidaan syventää Vehkalammen avovesialueen vesisyvyyyttä ja avata umpeutuneita ja niittoon soveltumattomia alueita. Ruoppauksilla voidaan myös vähentää Vehkalammen sisäistä kuormitusta, jos ruopatut sedimenttimassat pystytään kuljettamaan pois alueelta. Ruoppaus voidaan toteuttaa kauharuoppauksena, imuruoppauksena tai näiden yhdistelmänä. Joissakin monitoimiruoppaajissa ruoppaajan puomiin voidaan vaihtaa kauha, harava tai imuruoppauspumppu käyttötarkoituksen mukaan. Tällöin erilaiset ruoppaustyöt on mahdollista toteuttaa yhdellä koneella. Koska vedenpinnan nosto Vehkalammessa ei ole käytännön syistä mahdollista, olisivat ruoppaukset tärkeä menetelmä Vehkalammen umpeenkasvun ehkäisemiseksi. Vehkalampi on kuitenkin jo niin umpeenkasvanut, että pienialaisilla yksittäisillä ruoppauksilla ei enää saavuteta kovinkaan suurta hyötyä. Jotta ruoppaamalla saavutetaan merkittävää hyötyä, voidaan joutua tekemään niin laajoja ruoppauksia että niistä syntyvät kustannukset voivat olla kohtuuttomia.

3.2.2 Ruoppauksen aiheuttamat uhat ja haitat

Vesiympäristö muuttuu aina ruoppauksen yhteydessä vähintään tilapäisesti. Ruoppaus samentaa vettä ja irrottaa sedimentistä ravinteita ja mahdollisesti siellä esiintyviä haitta-aineita sekä tuhoaa ruoppauskohdan pohjaeliöstön ja -kasviston. Sedimentistä ruoppauksen yhteydessä mahdollisesti irtoavat ravinteet, haitta-aineet ja sameus voivat päätyä kuormittamaan myös alapuolista vesistöä. Toisaalta ruoppaus myös poistaa haitallisia aineita ja ravinteita edellyttäen, ettei ruopattu aines pääse takaisin veteen. Vehkalammella ruoppaukset voivat uhata pohjasedimentissä elävien sudenkorentojen toukkia, joten mahdolliset uhanalaisten korentojen esiintymisalueet tulee sulkea pois ruoppausalueista kuten myös viitasammakon kutu- ja talvehtimisalueet. Natura-, suojelu- ja muilla linnuston kannalta merkittävillä alueilla ruoppaukset on toteutettava 1.9.–31.3. välisenä aikana. Tämä voi olla kuitenkin liian myöhäinen ajankohta viitasammakot huomioon ottaen. Viitasammakkoalueilla ruoppaukset tulisi tehdä elokuun puolenvälin ja syyskuun puolenvälin aikoihin, jolloin sammakon poikaset ovat jo nousseet pois vedestä, mutta aikuiset eivät ole vielä tulleet pohjamutiin talvehtimaan. Ruoppausten toteutuksen aikaikkuna on siten melko lyhyt. Toisaalta viitasammakkojen tiedetään talvehtivan kutualueiden välittömässä läheisyydessä, joten tässä raportissa Vehkalammelle ehdotetut ruoppausalueet eivät uhkaa viitasammakkojen talvehtimisalueita. Liian pienialaisten ruoppausten ongelmana voi olla ruopattujen ”kuoppien” nopea uudelleen liettyminen. Tähän vaikuttavat ainakin alueen virtausolosuhteet ja pohjasedimentin koostumus (hienojakoisuus).

3.2.3 Kauharuoppaus

Kohdennetuilla pienialaisilla kauharuoppauksilla voidaan luoda Vehkalammelle muutamia nykyistä hieman syvempiä vesialueita ja avata pahiten umpeutuneita tiheän kasvillisuuden alueita. Etenkin Vehkalammen pohjois- ja eteläpäässä sijaitsevia tiheitä ja hyvin matalassa vedessä kasvavia ilmaversoisia kasvustoja voi olla vaikea niittää. Matalassa vedessä kasvavien tai ajelehtivien, irronneiden osmankäämilautojen poisto vaatii kaivinkonetta, jotta ne saadaan nostettua ylös vedestä. Kauharuoppaus sopiikin niittoa paremmin

tällaisten kasvustojen poistoon. Kauharuoppauksella voidaan poistaa ilmaversoisia ja kelluslehtisiä vesikasveja juurineen ja luoda siten pitkäaikaisempia avovesialueita kuin niitolla. Myös aiemmin (ilmeisesti 1980-luvun lopulla tai 1990-luvun alkupuolella) Vehkalammelle ruopattuja avovesikäytäviä voitaisiin kunnostaa uudelleen ruoppaamalla ja yhdistää avovesialueista erilleen kuroutuneet jäljellä olevat lampareet uomien avulla vapaan veden alueisiin. Tämä lisäisi etenkin linnuston suosimaa lammen mosaiikkimaisuutta. Ruoppausmassoja on myös käytetty hyvinkin kokemuksiin turvallisten pesimäsaarekkeiden tekoon vesialueelle. Tässä tapauksessa ruopattava aines sisältää niin paljon hienojakoista ja vesipitoista liejua, että massan pysyminen koossa vaatisi tukirakenteiden tekoa (esim. vettä läpäisevä geosäkki tuettuna, ks. Imuruoppaus) ja toisaalta saarekkeet pensoittuvat helposti. Sedimentin sisältämät ravinteet pääsevät myös tällöin valumaan takaisin veteen.

Ruoppaustyö tehdään useimmiten telaketjuvetoisella kaivinkoneella/kauharuoppaajalla. Jos ruopattava kohde sijaitsee lähellä rantaa, voidaan työ tehdä pitkäpuomisella koneella suoraan rannalta käsin. Kauempana rannasta sijaitsevat alueet ruopataan yleensä ponttoonilautalta. Tällöin ruoppausmassat kuljetetaan jonkinlaisella proomulla rannalle ja siitä edelleen esim. traktorilla läjityspaikalle. Vehkalammella mahdolliset ruoppausalueet sijaitsevat sen verran etäällä rannasta, ettei ruoppaus rannalta toimien ole mahdollista. Ruoppauskaluston saaminen paikalle ja veteen laskeminen teiden, ajourien ja veneenlaskupaikkojen puutteessa voi olla Vehkalammella haastavaa. Kauharuoppaus voidaan myös tehdä talvella, jolloin koneiden liikuteltavuus on helpompaa. Myös kaivutyö ja massojen siirto pois alueelta onnistuvat usein jään päältä parhaiten. Vehkalammella talviruoppaus olisikin suositeltavampi vaihtoehto kuin avovesiaikana toteutettava ruoppaus. Talviruoppaus onnistuu kuitenkin vain, jos jää on tarpeeksi kantavaa. Jäätä täytyykin usein vahvistaa työkoneita kantavaksi poistamalla lumi jään päältä säännöllisesti tai pumppaamalla jään päälle lisää vettä. Olosuhteiden salliessa jään päältä ruoppaaminen on kuitenkin kustannustehokas vaihtoehto ja ympäristön kannalta hienovaraisin ruoppausmenetelmä. Talviruoppauksessa ruoppauspaikat ja kulku alueelle tulee merkitä kunnolla jo sulan veden aikana.

Kauharuoppauksella ruopattaviksi suositeltavat alueet sijaitsevat Vehkalammen etelä- ja pohjoisosan ilmaversoisten kasvien tiheällä esiintymisalueella sekä koillisosan rantaluhdalla. Myös keskiosan syvimpiä avovesikohtia voitaisiin ruoppauksella syventää hieman lisää, niin että eliöstölle muodostuisi talvisuojapaikkoja, jotka eivät jäädy pohjaan saakka. Yhteensä ruopattavaa aluetta on arviolta noin 4 ha (ks. aluerajaukset kartassa). Ruoppausyvyydellä 0,5 m poistettavaa massaa on noin 20 000 m³. Vuonna 1985 otettujen sedimenttinäytteiden perusteella Vehkalammen pohjasedimentin fosforipitoisuus oli 0,4–6,6 g/kg kuiva-ainetta. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan sedimentissä 10–20 cm:n syvyydessä. Sedimentin typpipitoisuutta ei tuolloin määritetty. Sedimentti oli hyvin löyhää ja vesipitoista. Kirjallisuudesta saatujen vesipitoisten sedimenttien ominaispainojen (n. 1,1 g/cm³) ja 1985 sedimentistä määritettyjen tietojen perusteella voidaan karkeasti laskea ja arvioida, että 20 000 m³:n kauharuoppauksella poistettaisiin jopa noin n. 140 000 kg Vehkalammen pohjasedimenttiin sitoutunutta fosforia. Uusia sedimenttinäytteitä ja analyysijä kuitenkin tarvitaan tarkempien ravinnepoistomäärien arvioimiseksi.



Kuva 21. Vehkalammen kauharuoppaukseen esitettävät alueet.

3.2.4 Imuruoppaus

Imuruoppaus soveltuu parhaiten pehmeille pohjille, joissa ruopattava massa on esim. mutaa, liejua, savea, tasarakeista hiekkaa tai pehmeää silttiä. Kovaa savipohjaa tai monirakeista kivi- ja moreenipohjaa ei voida imuruopata. Pohjaliejun poistamisen lisäksi imuruoppausta voidaan käyttää joissakin tapauksissa myös uposkasvien poistoon, mutta kelluslehtisiä tai ilmaversoisia kasveja sen avulla ei voida poistaa. Vehkalammella imuruoppaus soveltuu avovesialueiden pohjaliejun poistoon, ja siten vesisyvyyden kasvattamiseen. Poistetun sedimentin myötä saadaan vähennettyä myös lammen sisäistä kuormitusta. Linnustolle tärkeää kasvillisuuden mosaiikkimaisuutta ja avovesipinta-alan lisäämistä imuruoppauksella ei kuitenkaan saavuteta.

Imuruoppauksessa käytetään eräänlaista kelluvaa kaivuria kuten esim. Vesimestaria, joka soveltuu erittäin hyvin mataliin rantavesiin ja jolla voidaan tehdä sekä kauha- että imuruoppauksia. Imuruoppauksessa massat irrotetaan ja sekoitetaan veteen pumppauskelvolliseksi lietteeksi joko leikkurilla, vesisuihkulla tai kauhapyörällä. Erittäin pehmeiden sedimenttien irrotus voi onnistua pelkällä imuputkella. Ruoppauskalustoa kuljettavalla ajoneuvolla tulee yleensä olla esteetön pääsy ruopattavan vesialueen rantaan. Pienimmät kevytruoppaajat voidaan kuljettaa kohteeseen esim. maastoauton vetämällä peräkärryllä. Isompi kalusto vaatii joko kuorma-auto- tai traktorikuljetuksen. Imuruoppausta ei voi tehdä talvella, koska siinä käytetyt laitteet jäätyvät helposti. Kaluston kuljetusongelmat kohteelle ovat siten samat kuin tavallisen ruoppauksen yhteydessä kesäisin.

Vehkalammella imuruoppaukseen soveltuvaa aluetta on lammen keskiosissa luode-kaakko suunnassa sijaitseva kelluslehtisen kasvillisuuden ja pienten avovesialueiden muodostama yhtenäinen laaja noin 8 ha:n alue. Liejukerroksen syvyydeksi on kesän 2019 syvyyskartoituksissa arvioitu noin 0,5 metriä. Tällöin imuruopattavan liejun kokonaistilavuus on noin 40 000 m³. Uuhilammella imuruoppausta voi olla mahdollista toteuttaa eteläpuolisella avovesialueella. Kaluston saanti alueelle voi onnistua hiihtoreittien kautta ja lietteen sijoituspaikkana voisivat toimia lammen eteläpuoliset alueet. Tällöin tulee varmistaa, ettei liete valu takaisin lampeen.



Kuva 22. Vehkalammen imuruoppaukseen esitetty alue.

3.2.5 Massojen läjitys

Ruoppausmassoja ei yleensä saa läjittää luonnonsuojelu- tai Natura-alueille vaan ne on pääsääntöisesti kuljetettava läjitettäväksi kauemmas alueesta. Natura-alueelle läjittäminenkin on luvanvaraisesti mahdollista, jos sedimentit eivät sisällä haitta-aineita eikä niiden läjityksestä katsota olevan haittaa alueen luontoarvoille tai niiden poiskuljetuksesta aiheutuu suuremmat haitat. Vesistöön läjitys vaatii kuitenkin aina aluehallintoviraston luvan ja etukäteen toteutettavan ruoppausmassan haitta-ainepitoisuuksien tarkan selvittämisen.

Tarkemmat suunnitelmat Vehkalammen ruoppausmassojen sijoittamisesta voidaan tehdä vasta kun sedimenttien haitta- ja kuiva-ainepitoisuudet on selvitetty. Ruoppausmassojen läjittämisessä alueelle ongelmaksi voi muodostua, mahdollisten haitta-ainepitoisuuksien lisäksi, myös ruopattavan massan hienojakoisuus. Hienojakoinen massa huuhtoutuu helposti takaisin vesistöön esim. tulvan tai sateen aikana. Jos ruoppauksilla halutaan muiden hyötyjen lisäksi vähentää lammen sisäistä kuormitusta, on ruoppausmassat kuljetettava pois alueelta. Vehkalammella avovesiaikana toteutetun pienialaisen kauharuoppauksen massojen pois kuljettaminen voi osoittautua hankalaksi ja kalliiksi (ks. kohta kustannukset). Natura-alueen ulkopuolisille maa-alueille läjittämiseen tarvitaan maanomistajan suostumus ja kaava-alueella myös kunnan myöntämä maisematyö lupa. Läjitysalue ja työstä aiheutuneet jäljet on siistittävä ympäristöön sopivaksi. Mahdollisesti alueelta kokonaan poiskuljetettavia kauharuoppausmassoja voidaan, haitta-aineselvitysten tuloksista riippuen, loppusijoittaa joko maankaatopaikalle, jätteen- tai vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Puhtaita ruoppausmassoja voidaan myös käyttää maisemointiin. Vehkalammella ruoppausmassojen lisäksi tulee kiinnittää huomiota myös kauharuoppauksen aikana irtoavaan kasvillisuuteen. Työn aikana irtoavan kasvillisuuden ja juurakoiden leviäminen vesistöön estetään esimerkiksi puomeilla. Irronnut kasviaines tulisi myös kerätä ja kuljettaa pois alueelta, jottei se hajotessaan jää pilaamaan vettä.

Imuruoppauksen etuna on, että ruopattu vesi-liejuseos voidaan johtaa suoraan ruoppausalueelta putkea pitkin muutaman sadan metrin, tai lisäpumppujen avulla jopa kilometrien päähän läjitysalueelle, jolloin erillistä siirtokalustoa ei tarvita. Tällöin myöskään pohjasedimenttiin mahdollisesti kertyneet haitta-aineet eivät pääse vapautumaan ruoppauksen yhteydessä vesistöön. Imuruopattu massa sisältää 50–90 % vettä, joten se

tulee kuivata ennen lopullista läjitystä. Ruopattavan massan keräämiseksi ja kuivattamiseksi tulisi olla käytettävissä joko riittävän suuri laskeutusallas tai riittävä määrä ns. geotuubeja (kiintoainetta pidättävistä geotekstiileistä tehtyjä lieriönmuotoisia säkkejä) jonne liete pumpataan kuivatettavaksi. Geotuubeihin pumpatun veden annetaan valua pois ja tilalle pumpataan lisää lietettä niin monta kertaa, että geotuubit ovat lopulta täynnä kiintoainetta. Jäljelle jäänyt kiinteä aines jätetään tuubeihin kuivumaan esim. talven yli. Jos ruoppauslietteestä selkeytynyt vesi ei sisällä haitta-aineita tai huomattavia määriä ravinteita, voidaan se laskea altaista tai geotuubeista takaisin vesistöön tai maaperään. Mikäli ruopattu sedimentti on erittäin ravinnepitoista, läjitysalueilta valuva vesi pitää vielä ennen ojiin tai vesistöön päättymistä saostaa kemiallisesti tai johtaa esim. kosteikkoon tai pintavalutuskentälle. Jos liete pumpataan suoraan maastoon ja kyseessä on yli 100 m³:n massa, täytyy kosteikon tai pintavalutuskentän olla pinta-alaltaan tarpeeksi suuri, jotta massat ja ylijäämävesi eivät pääse selkeytymättä takaisin vesistöön. Pohjalietettä maastoon johdettaessa tulee myös huomioida, että ruoppausaineksen läjittäminen puiden juurille voi aiheuttaa puuston kuolemaa.

Vehkalammesta imuruopattavan lietteen mahdollinen läjityspaikka voisi olla jätevedenlaitoksen piha-alue, josta löytyy geotuubien tarvitsema riittävän tasainen ja kestävä alusta. Piha-alueelta kuivatettu liete olisi myös helppo kuljettaa pois loppusijoituskohteeseen. Toinen vaihtoehto voisi olla johtaa imuruopattu liete suoraan Vehkalammen läheisyydessä itäpuolella sijaitsevalle kunnan omistamalle metsäalueelle, jolla ei ole luonnonsuojelullisia eikä myöskään ilmeisesti merkittäviä metsätaloudellisia arvoja. Metsäalue on sijainniltaan ja korkeussuhteiltaan sellainen, että liete ei pääse valumaan takaisin Vehkalampeen. Imuruoppausmassat ovat yleensä hyvin vesipitoisia. Imuruopattavan massan määrä voikin kasvaa noin 10 kertaiseksi. Vehkalammen tapauksessa ruopattava massan määrä olisi siten jopa 400 000 m³, mikä voi aiheuttaa käytännön ongelmia. Metsäalueelle suoraan johdettuna liete todennäköisesti tukahduttaisi puuston ja muun kasvillisuuden. Näin suurelle lietemäärälle ei ole myöskään mahdollista rakentaa riittävän suurta laskeutusallasta Vehkalammen läheisyyteen. Käytännössä toimivin ratkaisu voivat siten olla geotuubit, joissa liete mahtuu huomattavasti pienempään tilaan kuin laskeutusaltaassa. Käytettävien geotuubien koko määräytyy imuruopattavan lietteen kuiva-ainepitoisuuden perusteella. Vehkalammen sedimentti on vuonna 1985 otettujen sedimenttinäytteiden perusteella erittäin vesipitoista ja kuiva-ainetta on sedimentin syvyydestä riippuen vain noin 1–15 % pumpattavasta massasta. Tämän perusteella imuruopattavasta määrästä on kuiva-ainetta 400–6 000 m³ eli 400–6 000 tonnia. Tällaisille kuiva-ainemäärälle riittäisi esim. 11 kpl 540 m³:n (30 m x 9 m x 2 m) suuruisia geotuubeja. Tämä olisi vielä tilan käytön kannalta realistisesti toteutettavissa, sillä tuubeja voidaan asettaa tarvittaessa päällekkäinkin. Käytännön ongelmat voivat tulla kuitenkin vastaan ruoppauksen kestossa ja kustannuksissa. Suuren massan ruoppaaminen vaatii tehokasta kalustoa ja on aikaa vievää (imuruoppaajien teho vaihtelee laitteiston koosta riippuen yleensä noin 300–800 m³/h). Yksi mahdollisuus voi olla imuruopata Vehkalammen vesialue pienemmissä osissa esim. kolmen vuoden aikana. Vaihtoehtoisesti imuruoppaus voidaan rajata pienemmälle alueelle, mutta tällöin ruoppauksella ei saavuteta kovin suurta hyötyä ja vaarana voi olla ruopatun alueen nopea täyttyminen uudelleen.

3.2.6 Kustannukset

Ruoppaustyön hinta muodostuu koneiden siirrosta sekä konetöiden tuntihinnoista ja ruoppausmassan kuljettamisesta läjitys- ja loppusijoituspaikalle. Ruoppauskustannukset riippuvat myös ruoppauksen toteutustavasta ja ruopattavasta määrästä, mutta keskimääräinen hinta on noin 10 euroa/m³. Vehkalammen kauharuoppauksen kokonaiskustannukset olisivat siten noin 200 000 € ja imuruoppauksen 400 000 €. Ruoppausmassan kuljettaminen ruoppauspaikalta rannalle, lastaaminen kuorma-autoon ja kuljettaminen pois voi tulla kalliiksi. Yhden esimerkin mukaan n. 150 m³ massan kuljetus tarkoittaa suunnilleen 15 kuorma-autokuormaa ja saattaa maksaa jopa noin 25 000 euroa. Todennäköinen kustannus huomioiden alueellisen hintatason on kuitenkin arviolta 5000–15000 € riippuen mm. kuljetettavasta matkasta. Mikäli ruoppausmassoja ei voida kuljettaa pois talvella jäätä pitkin, on kuljetuskalustolle rakennettava riittävän kantava tieura

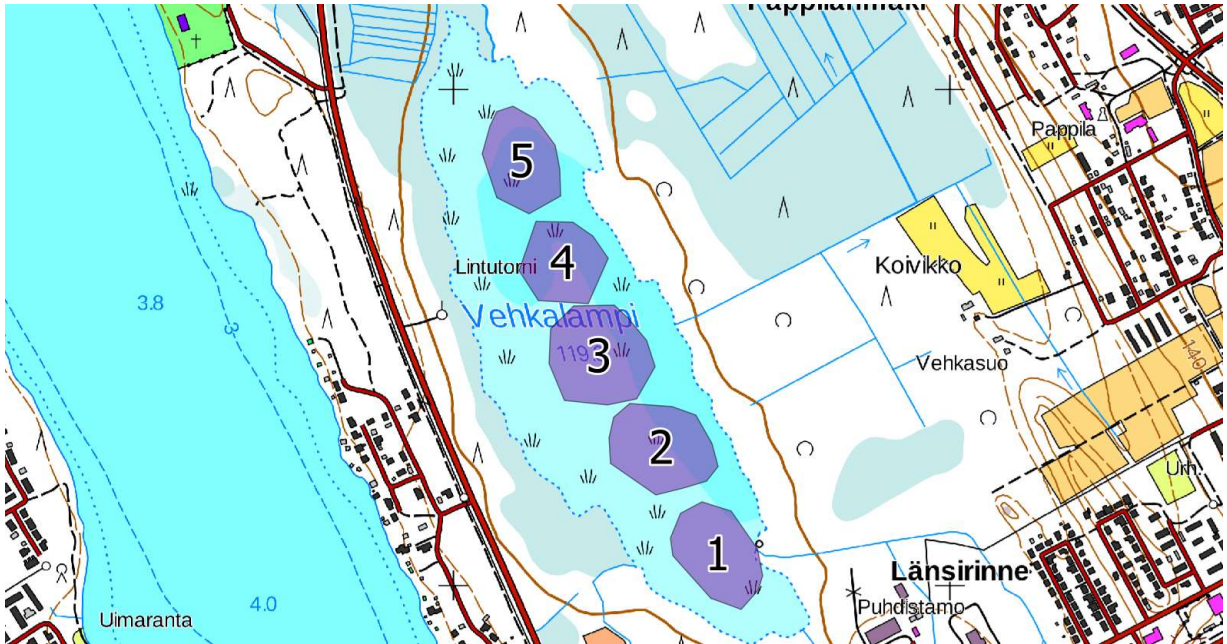
rantaan. Lisäkustannuksia voi myös syntyä, jos ruoppauskalusto joudutaan kuljettamaan paikalle kaukaa eri puolelta Suomea. Imuruoppausliettettä varten mahdollisesti rakennettava laskeutusallas tai geotuubien hankinta lisäävät myös ruoppauskustannuksia. Geotuubit ovat kuitenkin hankintakustannuksiltaan erittäin edullisia. Niiden hinta muodostuu käytettävän polymeerikankaan juoksumetrimäärän mukaan. Geotuubit maksavat koosta riippuen n. 500–2000 €/kpl. Karkea arvioitu kokonaishinta Vehkalammen imuruoppaukselle kaikkineen on 10–20 €/km³, jolloin kokonaiskustannukset ovat luokkaa 400 000–800 000 €. Ruoppaussuunnitelmaa edeltävän sedimenttinäytteenoton kustannuksia on pohdittu seuraavassa kappaleessa.

3.2.7 Sedimenttitutkimukset

Ennen ruoppauslupahakemuksen tekemistä täytyy Vehkalammella tehdä pohjasedimenttitutkimus, jossa selvitetään sedimentin laatu ja ominaisuudet (maalaji, raekoostumus ja maa-aineksen vesi- ja ravinnepitoisuus) sekä sen mahdollisesti sisältämien haitta-aineiden laatua ja määrää. Tulokset ovat oleellinen osa lopullisen ruoppaussuunnitelman, sedimentin läjityskelpoisuuden ja loppusijoittamisen arviointia. Näytteenotto tuleekin suunnitella ja toteuttaa niin, että ruopattavien sedimenttien läjityskelpoisuus voidaan arvioida luotettavasti. Tämä edellyttää mm. että, näytteenotossa huomioidaan entisten ja nykyisten kuormituslähteiden vaikutus haitta-aineiden leviämiseen alueella, näytteenottajat ovat pätevyityneitä sedimenttinäytteiden ottamiseen ja näytteet ovat edustavia. Kairaamalla tehty Sedimenttinäytteiden otto ja näytteiden käsittely on helpointa tehdä talvella jään päältä, mutta näytteitä voidaan ottaa myös avovesikaudella. Ekman tai Ponar tyyppinen sedimenttinäytteenotin soveltuu kovemmille pohjille ja putkinoudin tai viipaloivalla Limnos-sedimenttinoudin pehmeille pohjille. Näytteenotto Ekman-, Ponar- ja putkinoutimilla maksaa n. 160 €/näyte ja viipaloivalla Limnos sedimenttinäytteenottimella n. 320 €/näyte.

Uudistuneessa sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa ruopattavan massan läjityskelpoisuus arvioidaan 31 haitta-aineen tai haitta-aineryhmän pitoisuuden perusteella ja viiden eri pitoisuustason avulla. Ohjeistuksen mukaan haitta-ainetutkimukset kohdistetaan erityisesti niihin aineisiin, joita saattaa löytyä tutkittavalta alueelta merkityksellisiä pitoisuuksia. Selvitysten laajuuden tulee myös olla suhteessa ruoppaushankkeen kokoon ja haitallisten aineiden oletettuun laatuun ja määrään. Jos kaikki ruopattavat massat sijoitetaan maalle, ei ruopattavien massojen läjityskelpoisuutta vapaaseen veteen tulla arvioimaan eikä näin ollen myöskään sovelleta siihen tarkoitukseen annettuja pitoisuustasoja. Lähtökohtaisesti maalle läjitettävän sedimentin pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa sovelletaan PIMA-asetuksen liitteessä annettuja haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnykset- ja ohjearvoja.

Selvitysalueen toimintahistoriasta tiedetään, että Pieksämäen kaupungin jäteveden puhdistamo aloitti jätevesien laskemisen Vehkalampeen 1960-luvulla ja jatkaa toimintaansa edelleen. Alueella ei ole Vehkalampea kuormittavaa teollisuutta tai muuta erityistä toimintaa jäteveden puhdistamon lisäksi. Vehkalampeen pitkään kohdistuneen pistekuormituksen perusteella Vehkalampi voidaan kuitenkin luokitella sedimenttien osalta mahdolliseksi riskikohteeksi. Jätevedenpuhdistamolle johdettavia ja sieltä lähteviä haitta-aineita ja niiden pitoisuuksia ei ole tiettävästi selvitetty. Vehkalammesta tai sen alapuolisista vesistöistä ei ole ilmeisesti myöskään tehty sedimenttien haitta-aineselvityksiä. Näiden tietojen perusteella Vehkalampi luetaan sedimenttiensä osalta heikosti tunnetuksi mahdolliseksi riskikohteeksi. Tämä tulee ottaa huomioon näytteenottoa suunniteltaessa.



Kuva 23. Sedimenttinäytteenottoalueet.

Sedimenttinäytteistä analysoitavat haitta-aineet

Suomessa on jonkin verran selvitetty jätevedenpuhdistamojen alapuolisten vesistöjen sedimenttien haitta-ainepitoisuuksia (esim. SUSASE, SAMASE ja VESKA -hankkeet). Vaikka suurimmat sedimenttien pilaantumista aiheuttavat toiminnot ovatkin kaatopaikat ja mekaanisen puunjalostuksen laitokset, todettiin selvityksissä myös jäteveden puhdistamoiden aiheuttaneen sedimenttien pilaantumista. Jätevedenpuhdistamoilla voidaan käsitellä ja niiltä johtaa vesistöihin kotitalouksien jätevesien lisäksi eri teollisuudenalojen jätevesiä. Pieksämäen kaupungin jäteveden puhdistuslaitokselle ei ilmeisesti johdeta tai ole johdettu teollisuuden jätevesiä, jolloin Vehkalampeen ei ole päätenyt todennäköisesti kovin paljoa haitta-aineita. Taustatiedot ovat tältä osin kuitenkin puutteellisia. Jätevesipuhdistamojen alapuolisista sedimenteistä on löydetty mm. raskasmetalleja, orgaanisia tinayhdisteitä, PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä ja ftalaatteja. Useiden näiden aineiden käyttö on nykyisin kielletty, mutta monet aineista säilyvät sedimenteissä pitkään kuormituksen päättymisen jälkeenkin. Ruopattavan massan läjityskelpoisuutta arvioitaessa suositellaan sedimenttinäytteistä selvittäväksi metallit ja puolimetallit, PAH-yhdisteet, öljyhiilivedyt, PCB:t, organotinayhdisteet, dioksiinit ja furaanit. Kaikkia ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisia haitta-aine analyysijä ei tarvitse tehdä, jos ruoppausmassoja ei ole tarkoitus läjittää veteen. Koska Pieksämäen jäteveden puhdistamolta lähtevän veden tai Vehkalammen sedimenttien haitta-ainepitoisuuksia ei ole aiemmin tutkittu olisi sedimenttinäytteistä suositeltavaa tutkia raskasmetallien lisäksi myös muut metallit, PAH-yhdisteet, PCB:t ja organotinayhdisteet. Metallit ja raskasmetallit voidaan analysoida yhtenä "analyysikimppuna", jonka hinta on analysoivasta laboratoriosta riippuen noin 120 euroa. Jotkin laboratoriot saattavat lisäksi laskuttaa elohopeamäärityksen erikseen. Organotinayhdisteiden analyysi maksaa noin 150 €, PAH-yhdisteiden noin 100 € ja PCB analyysit noin 100 €. Eri näytteenottovaihtoehtojen analyysikustannukset on laskettu näiden neljän haitta-aineryhmän analyysien yhteissummana. Kustannukset on myös eritelty pelkästään metallianalyysien toteuttamiselle. Kustannukset on esitetty kunkin suunnitelmavaihtoehdon yhteydessä.

Näytteenottosuunnitelma

Tässä esitetään kolme vaihtoehtoista Vehkalammen sedimenttien näytteenottosuunnitelmaa.

Vaihtoehto 1

Ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukainen, kattava, Vehkalammen sedimenttinäytteenottosuunnitelma.

- Vehkalammen kauha- ja imuruoppaukseen soveltuvat alueet jaetaan viiteen noin 2,5 ha alueeseen (kuvassa 23 alueet 1-5). Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 12,5 ha.
- Kultakin viideltä 2,5 ha osa-alueelta otetaan sedimenttinäytteet 0–10 cm, 10–30 cm ja 30–60 cm syvyyskerroksittain 20 näytepaikalta. Yhteensä näytteitä otetaan 60 kpl/osa-alue.
- Analysoitavien näytteiden kokonaismääräksi tulee 300 kpl. Analyysikustannukset ovat noin 140 000 €, josta metallien osuus n. 36 000 €.

Tässä suunnitelmavaihtoehdossa Vehkalammen sedimenttejä käsitellään heikosti tunnettuna vaativana riskikohteena. Heikosti tunnettujen vaativien riskikohteiden sedimenttitutkimukset suositellaan tehtäväksi kahdessa vaiheessa. Tämä tarkoittaa sitä, että jos ensimmäisen vaiheen näytteestä/näytteistä löytyy merkittäviä haitta-ainepitoisuuksia, otetaan toisessa vaiheessa lisänäytteitä ko. ensimmäisen vaiheen näytepisteiden/näytepisteiden ympäriltä. Tällöin lopullinen näytemäärä on vielä tässä esitettyä suurempi.

Vaihtoehto 2

Ympäristöhallinnon ohjeistusta mukaileva Vehkalammen sedimenttinäytteenottosuunnitelma.

- Vehkalammen kauha- ja imuruoppaukseen soveltuvat alueet jaetaan viiteen noin 2,5 ha alueeseen (kuvassa 23 alueet 1-5). Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 12,5 ha.
- Vehkalammen eteläpäässä, jätevedenpuhdistamon purkuputken läheisyydessä sijaitsevalta alueelta I otetaan sedimenttinäytteet 0–10 cm, 10–30 cm ja 30–60 cm syvyyskerroksittain 20 näytepaikalta (yhteensä 60 näytettä).
- Vehkalammen keski- ja pohjoisosissa sijaitsevilta alueilta II–V otetaan kustakin sedimenttinäytteet 0–10 cm, 10–30 cm ja 30–60 cm syvyyskerroksittain 15 näytepaikalta. Kunkin syvyysluokan näytteet yhdistetään kokoomanäytteiksi, jolloin kultakin alueelta tulee 3 analysoitavaa näytettä.
- Edellä esitetyn mukaisesti kairattavia sedimenttinäytteitä kertyy otettavaksi yhteensä 240 kpl, mutta näytteiden yhdistäminen kokoomanäytteiksi pudottaa analysoitavien näytteiden määrän 72:een. Analyysikustannukset ovat n. 33 000 €, josta metallien osuus n. 8 600 €.
- Jos ensimmäisen vaiheen analyysit osoittavat korkeita haitta-ainepitoisuuksia jollakin alueella, voidaan lisänäytteitä ottaa tarvittaessa toisella näytteenottokierroksella.

Tämä näytteenottosuunnitelma eroaa suositellusta vaativan riskikohteen näytteenottosuosituksesta siinä, että vain osa-alueelta I käsitellään vaativana kohteena ja muiden osa-alueiden näytteenotto toteutetaan ei-vaativan kohteen ohjeistuksen mukaisesti.

Tämä on perusteltua, jos oletetaan että puhdistamon purkuvesien mukana mahdollisesti kulkeutuneet haitta-aineet eivät ole levinneet kovin laajalle alueelle, eivätkä ole jakautuneet osa-alueiden 2-5 sisällä epätasaisesti.

Vaihtoehto 3

Tämä vaihtoehto on muuten edellisen kaltainen, mutta tässä tapauksessa myös osa-alueelta 1 otetaan näytteet vain 15 paikalta ja myös siellä syvyysluokkien näytteet yhdistetään kokoomanäytteiksi.

- Vehkalammen kauha- ja imuruoppaukseen soveltuvat alueet jaetaan viiteen noin 2,5 ha alueeseen. Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 12,5 ha.

- Kaikista viidestä osa-alueesta otetaan kustakin sedimenttinäytteet 0–10 cm, 10–30 cm ja 30–60 cm syvyyskerroksittain 15 näytepaikalta. Kunkin syvyysluokan näytteet yhdistetään kokoomanäytteiksi, jolloin kultakin alueelta tulee 3 analysoitavaa näytettä.

- Edellä esitetyn mukaisesti kairattavia sedimenttinäytteitä kertyy otettavaksi yhteensä 225 kpl, mutta analysoitavia kokoomanäytteitä tulee yhteensä vain 15 kpl. Analyysikustannukset ovat n. 7 000 €, josta metallien osuus n. 1 800 €.

- Myös tässäkin vaihtoehdossa voidaan ottaa lisänäytteitä, jos ensimmäisen vaiheen analyysit osoittavat korkeita haitta-ainepitoisuuksia jollakin alueella.

Tässä vaihtoehdossa kaikkien osa-alueiden näytteenotto toteutetaan ei-vaativan kohteen ohjeistuksen mukaisesti. Tämä voi olla perusteltua, jos oletetaan että puhdistamon purkuvesien mukana mahdollisesti kulkeutuneet haitta-aineet ovat jakautuneet koko alueelle tasaisesti. Tämä ei ole kovin todennäköinen tilanne Vehkalammella, sillä Vehkalampi on muodoltaan kapea ja pitkänomainen vesistö, jossa virtaussuunta on keskilinjaa pitkin kohti Uuhilampeen laskevaa ojaa. Tämä vaihtoehto voi kuitenkin olla mahdollinen, jos ruopattavaa aluetta ei tarvitse jaotella läjityskelpoisuudeltaan erilaisiin osa-alueisiin vaan kaikki ruopattavat massat kuljetetaan pois alueelta ja käsitellään samalla tavoin.

Muut vaihtoehdot

Sedimenttinäytteenotto voidaan myös toteuttaa kohdennetummin pienemmällä alueella, jos esim. päädytään kauharuoppaamaan vain yksittäisiä kasvittuneita alueita. Tällöin näytemäärät ja kustannukset jäävät todennäköisesti alhaisemmiksi kuin kolmessa edellä esitetystä vaihtoehdosta. Kaikissa tapauksissa suositellaan kuitenkin huomioitavan ympäristöhallinnon ruoppaus- ja läjitysohjeen pinta-alaan suhteutetut näytepisteiden lukumääräsuositukset (esim. 6–8 näytepaikkaa/ha ja 3 syvyysnäytettä/paikka).

Vedenpuhdistamon puhdistuskemikaalit ja metyylielohopea

Ravintoverkossa rikastuvan metyylielohopean määrittäminen ei kuulu peruspaketteihin, joihin elohopea kyllä sisältyy, vaan se pitäisi määrittää erikseen. Analyysi maksaa noin 200 €/näyte. Se voidaan määrittää sedimenttinäytteestä tai kalanäytteestä. Vehka- tai Uuhilammelta ei ole otettu aiemmin näytteitä, mutta Pieksäjärvellä on otettu pari kalanäytettä 60-luvulla. Niissä metyylielohopeaa ei ollut kovin paljoa. Metyylielohopeaa muodostuu bakteeritoiminnan seurauksena elohopeasta, joten Vehkalammelta voisi ottaa metyylielohopeanäytteen, mikäli sedimenteistä löytyy paljon elohopeaa, vaikkei niiden suhde olekaan suoraviivainen. Metyylielohopea rikastuu ravintoketjussa, joten määrittäminen voisi tehdä kalanäytteestä (esim. ahven tai hauki).

Sulfaatin voi määrittää sedimenttinäytteestä. Hinta on noin 30–50 €/näyte. Sulfaatin runsas määrä voi lisätä fosforin vapautumista sedimentistä. Sulfaatti vaikuttaa myös metyylielohopean muodostumiseen hapettomissa oloissa. Sulfaattia pelkistävät bakteerit viihtyvät hapettomissa olosuhteissa ja tekevät sulfaattia rikkivetyä ja samalla metyloivat elohopeaa metyylielohopeaksi. Mikäli on oletettavaa/epäiltävissä, että sulfaattia kulkeutuu puhdistettujen jätevesien mukana, niin tämän määrittäminen voi tehdä Vehkalammen sedimenttinäytteistä, mikäli siihen on resursseja. Vedenlaaturekisterin mukaan Vehkalammen vesinäytteistä oli mitattu sulfaattipitoisuuksia muutaman kerran vuosina 1995–1998. Pitoisuudet olivat olleet välillä 9,9–27 mg/l. Pieksänjärvellä vesinäytteissä vuosina 2009–2016 pitoisuudet olivat 7,7–29,2 mg/l, jotka ovat normaaleja.

Lähteet:

Jaakkonen, S. 2011: Sisävesien pilaantuneet sedimentit – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2011, 49 s.

Ympäristöministeriö 2015: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. – Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015, 72 s.

3.3 Ulkoisen ja sisäisen kuormituksen vähentäminen

3.3.1 Soiden ennallistaminen

Natura-alueeseen kuulumattomien Vehkasuon noin 90 ha ja Uuhilammen pohjoisosissa sijaitsevan n. 50 ha tiheästi ojitetun suometsäalueen ojien tukkiminen vähentäisi Vehkalammen laskuojaan, Uuhilampeen ja Pohosjokeen kohdistuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Näillä alueilla puuston kasvu on ojituksesta huolimatta edelleen heikkoa ja maaperä vielä pääosin suon ja turvekankaan välistä muuttumaa. Alueet ovat seurakunnan ja yksityisten omistuksessa, joten maa-alueet tulisi lunastaa valtion tai kaupungin omistukseen, tai maksaa maanomistajalle korvaus, ennen soiden ennallistamista.

Ojitusten tarkkaa ikää ei ole tiedossa, mutta ilmeisesti ojitusten teosta on aikaa vähintään yli 10 vuotta. Ojia käytiin katsomassa ja kuvaamassa alkusyksystä 2019. Osa ojista on jo melko umpeenkasvaneita, mutta osassa vettä oli runsaasti näinkin kuivana vuonna. Ojien vesi oli väritykseltään hyvin ruskeaa ja reunoilla sekä ojissa kasvava kasvillisuus oli paikoin hyvinkin rehevää (mm. paksu limaskakasvusto). Useat ojat on kaivettu suoraan vesirajaan saakka, eikä Uuhilammen rantaan ole jätetty nykyisten metsätaloussuosituksen mukaista riittävää suojavyöhykettä.

Metsätalouden vesistökuormitusta arvioidaan kokeelliseen tutkimukseen perustuvilla ominaiskuormitusluvuilla. Uusien tutkimustulosten mukaan pitkään käytössä olleet ominaiskuormitusluvut saattavat antaa liian alhaisen kuvan vanhojen suo-ojitusten aiheuttamasta ravinnekuormituksesta. Aiemmin on oletettu, että ojituksen aiheuttama kuormitus vähenee ja loppuu noin kahdessakymmenessä vuodessa. Sitä kuinka paljon ravinteita vanhoista metsäojituksista todellisuudessa huuhtoutuu, ei vielä pystytä tarkalleen sanomaan vaan uudet tutkimukset ja selvitykset ovat käynnissä. Tutkijayhteisössä vallitsee kuitenkin yksimielisyys siitä, että ravinteiden huuhtoutuminen talousmetsistä on paljon aiemmin arvioitua suurempaa ja ominaiskuormituslukuja tulee päivittää.

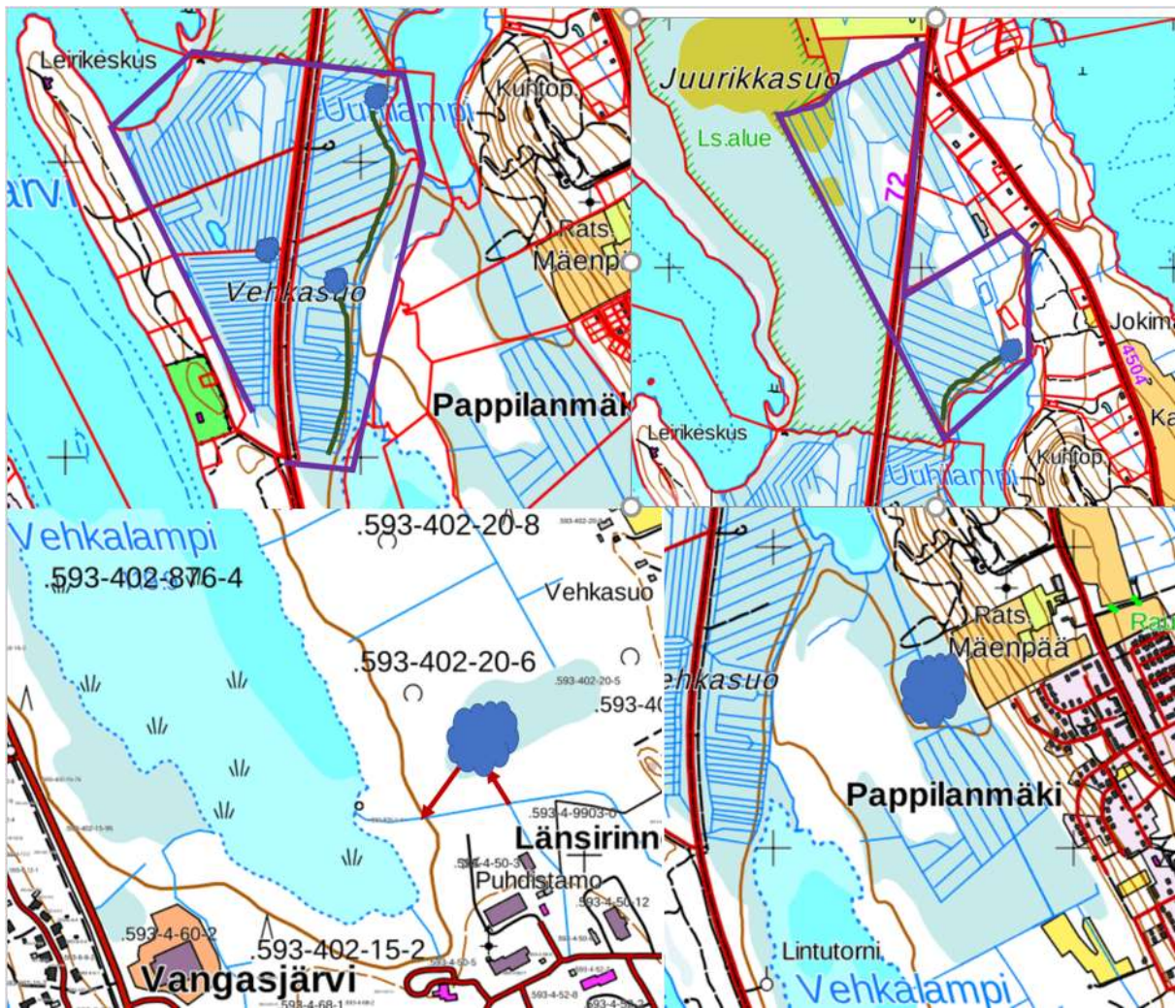
Uuhilampea ympäröivien turvemetsäalueiden (n. 140 ha) ojitukset on tehty vähintään kymmenen vuotta sitten (osa tehty jo 1960-luvulla ja osa 1980-luvulla), voidaan edelleen käytössä olevien ominaiskuormituslukujen perusteella arvioida, että alueelta kertyy vuosittain noin 1 kg typpeä, 1,5 kg fosforia ja 980 kg kiintoainetta vesistöön. Ominaiskuormitusluvut on tuotettu olettaen, että vesiensuojelusta on huolehdittu mm. jättämällä suojakaistoja vesistöjen varsille ja käyttämällä laskeutusaltaita. Näin ei kuitenkaan ole toimittu Uuhilammen ympäristössä, jossa ojat on vedetty vesirajaan saakka. Kuormitus voi siis olla selvästi tässä esitettyä suurempaa. Lisäksi uuden tietämyksen valossa näyttää siltä, että kuormitus suometsäalueilta voi olla jopa kymmenkertainen vanhoihin arvioihin verrattuna. Erityisesti typen pitoisuudet näyttävät kasvavan, kun ojituksesta kuluu aikaa. Jos uudet arviot ovat oikean suuntaisia, kuormitus suojakaistoilla ja/tai laskeutusaltailta käsiteltynä vastaavan laajuiselta keskimääräiseltä suoalueelta olisi 10 kg typpeä ja 15 kg fosforia vuodessa. Vehkasuo on kuitenkin oletettavasti keskimääräistä ravinteikkaampi alue ja ojien vesi niiden kasvillisuuden perusteella keskiverto suo-ojituksia ravinteisempaa eikä suojakaistoja tai laskeutusaltaita ole. Lisäksi, jos suometsäalueilla tullaan tulevaisuudessa tekemään hakkuita ja uudisojituksia, kasvavat kiintoaine ja ravinnepäästöt huomattavasti. Suositeltavaa olisikin "rauhoittaa" alueet metsänkäsittelyltä. Ojitettujen soiden kuormitusta voidaan vähentää pitkällä aikavälillä ennallistamisen avulla, mutta heti ennallistaminen jälkeen seuraa muutamia vuosia kestävä kuormituspiikki.

Kaiken kaikkiaan Uuhilammen läheisyydessä sijaitsevilta ojitetuilta turvemailta huuhtoutuvan fosforin ravinnekuormitus on siten vain arviolta kymmenesosa verrattuna jätevedenpuhdistamolta tulevaan kuormaan ja typen sekä kiintoaineen osalta häviävän pieni osa. Vuonna 2017 puhdistamolta Vehkalampeen johdettu fosforikuorma oli keskimäärin 0,64 kg/d (234 kg/v) ja typpikuorma 141 kg/d (51 500 kg/v). Kiintoaineen vuosikuorma oli noin 31 000 kg.

3.3.2 Laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kosteikot

Vaihtoehtoisesti Uuhilampeen suoraan laskevien suo-ojien vedet voitaisiin ohjata kokoomaojan kautta kulkemaan laskeutusaltaiden ja metsätalouskosteikkojen tai pintavalutuskenttien kautta Uuhilampeen (ks. Kartat kuvassa 24). Myös Pappilanmäen puolella sijaitsevien metsä- ja pelto-ojien vedet sekä asutusalueelta tulevat hulevedet voitaisiin johtaa Uuhilampeen esim. laskeutusaltaan ja pienimuotoisen kosteikon kautta. Laskeutusaltaan ja kosteikon tai pintavalutuskentän yhdistelmällä pystytään vähentämään tehokkaasti kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita.

Metsätalouden vesiensuojelussa pintavalutuskentällä tarkoitetaan metsänkäsittelyalueen ja vesistön väliin jäävää tasaista aluetta, jolle valumavedet ohjataan yleensä laskeutusaltaan kautta. Vesi johdetaan pintamaan ja -kasvillisuuden sekaan suodattumaan. Parhaat pintavalutuskentät ovat luonnontilaisia soita, joissa vedet saadaan leviämään laajalle, kasvillisuuden peittämälle alueelle, mutta pintavalutuskenttinä käytetään myös ojitettuja soita sekä kivennäismaa-alueita. Vehkasuolla luonnontilaista suota ei ole käytettävissä, joten pintavalutuskentän soveltuvuus ja toteutusmahdollisuudet ojitetulle suoalueelle tulisi selvittää. Myös Vehkalammen eteläpäähän laskevia hulevesiä ja puhdistamon vesiä voitaisiin mahdollisesti ohjata kulkemaan pintavalutuksena tai läheiseen ojitetun suopainanteeseen tehtävän kosteikkopuhdistuksen kautta. Jotta kosteikolla olisi vesiensuojelullista vaikutusta, tulisi sen olla vähintään 0,5 % yläpuolisen valuma-alueen koosta ja veden viipymän olla vähintään 1 vrk. Kosteikkojen puhdistustulokset riippuvat erittäin paljon kosteikon mitoituksesta, tulevan veden laadusta ja kosteikolla olevasta kasvillisuudesta. Oikein mitoitetulla kosteikolla fosforin poistuma voi olla 30–60 %, typen 20–50 % ja kiintoaineen n. 60 %. Puhdistamon vuosikuorma typen ja kiintoaineen osalta on useita rekkakuormia (yhteensä yli 80 000 kg), joten lampien ja Pieksänjärven kuormituksen kannalta olisi eduksi saada ne mahdollisimman hyvin poistettua jo ennen Vehkalampea. Kosteikkojen ja kokoomaojien tarkemman suunnittelutyön ja toteuttamisen karkea kustannusarvio on noin 20 000–30 000 € (6 kosteikkoa). Lisäksi mahdolliset maanomistajille maksettavat korvaukset sekä kosteikkopuhdistamojen tyhjennykset ajoittain.



Kuva 24. Ehdotuksia laskeutuskosteikoiksi ja kokoomaojiksi soveltuvista paikoista. Kohteet ovat sellaisia, joista voidaan helposti kertynyttä lietettä kerätä ajoittain pois ja pitää siten puhdistustehoa yllä. Ylemmissä kartoissa violetilla on rajattu ojitetut suot, joista vedet on johdettu Uuhilampeen (yht. noin 140 ha). Vihreällä on esitetty kokoomaojien paikat ja sinisillä pilvillä laskeutuskosteikkojen sijainti.

Lähteet:

Finer, L. ym. 2010: Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta -Suomen ympäristö 10/2010.

Nieminen, M. 2018: Käsitys metsäojituksen vesistökuormituksesta on muuttunut – miksi ja miten paljon? – Luke, esitys Metsätieteen päivillä 26.11.2018.

3.4 Ravintoketjukurinnot

Ulkoisen ravinnekuormituksen rehevöittämissä järvissä on usein ylitäheä pienikokoisten särkien vallitseva kalakanta (jopa satoja kiloja särkikalajoja hehtaarilla), vähän petokaloja, runsaasti ravinteita sedimentissä ja vähän uposkasveja. Runsas särkikalakanta aiheuttaa ja ylläpitää järven sisäistä kuormitusta mm. pöyhimällä pohjasedimenttiä ravintoa etsiessään ja vapauttamalla samalla sedimenttiin sitoutuneita ravinteita veteen. Myös kalojen ulosteet lisäävät järven ravinnekuormaa. Runsas särkikalavaltainen kalasto vaikuttaa saalistuspaineellaan pohjaeläinyhteisön lisäksi myös eläinplanktoniyhteisön rakenteeseen. Suurikokoisimmat eläinplanktonit syödään, jolloin vallitseviksi jäävät pienikokoiset lajit ja yksilöt, jotka eivät enää pysty tehokkaasti laiduntamaan kasviplanktonia. Tämä kaikki näkyy etenkin kesäaikaan veden kohonneina

fosforipitoisuuksina ja samentumisena, leväkukintoina, pohjaeläimistön ja uposkasvien vähenemisenä sekä pohjanläheisinä happikatoina.

Särkikalojen vähentäminen ravintoketjukurinostuksella eli biomanipulaatiolla on tärkeä rehevien järvien kunnostus- ja hoitomenetelmä. Ravintoketjukurinostuksen keskeisin keino on hoitokalastus. Hoitokalastuksen ensimmäisessä, yleensä 2–3 vuotta kestävässä vaiheessa, toteutetaan intensiivinen tehokalastus, jolla pyritään vähentämään kalabiomassaa ja muokkaamaan kalaston rakennetta. Tämän jälkeen siirrytään ns. ylläpitoluonteiseen hoitokalastukseen, jonka tavoite on estää järven tilan huononemista tai ylläpitää saavutettua hyvää tilaa. Hoitokalastuksen lisäksi ravintoketjukurinostus voi sisältää petokalojen istutusta, kalastuksen ohjausta sekä kalojen elinympäristön hoitoa.

Hoitokalastuksen vaikuttavuus on suurin, kun ulkoista kuormitusta on ensin saatu vähennettyä. Jos järveen kohdistuva ulkoinen kuormitus pysyy suurena, pysyy myös järven tuottavuus suurena. Tällöin särkikalat pystyvät lisääntymään tehokkaasti, ja hoitokalastuksen aiheuttama kalakannan harvennus jopa mahdollistaa jäljelle jäävien kalojen nopean kasvun ja lisääntymisen. Tehokas kalastus voikin hetkellisesti kohentaa järven tilaa, mutta jos ulkoinen kuormitus jatkuu suurena, on myös hoitokalastuksen oltava jatkuvaa.

3.4.1 Ravintoketjukurinostuksen hyödyt

Oikein toteutetulla ja tehokkaalla ravintoketjukurinostuksella saadaan yleensä vähennettyä vesistön sisäistä kuormitusta. Vaikutukset näkyvät usein veden kirkastumisena ja näkösyvyyden lisääntymisenä, veden fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien alenemisena, leväkukintojen vähenemisenä sekä eliöyhteisöjen monipuolistumisena. Toinen huomattava hyöty on ravinteiden poistuminen vesistöstä hoitokalastuksessa pyydetävän kalansaaliin mukana. Särkikaloissa on fosforia keskimäärin noin 0,7–0,9 % tuorepainosta. Ahvenen ja kiiskin fosforipitoisuus on samaa luokkaa kuin särkikaloilla. Särkikalatonnin (1 000 kg) mukana poistuu arviolta 7–8 kg fosforia ja 26–28 kg typpeä. Tehokkaalla hoitokalastuksella voidaankin vaikuttaa Vehka- ja Uuhilammen ravinnevirtoihin, sillä jo Uuhilammen alueella voi olla särkikalaa 10 000–20 000 kg (10 ha avovesialue).

Särkikalojen tehokalastuksesta voi olla hyötyä myös Vehka- ja Uuhilammen pesimälinnustolle. Pohjaeläinravintoa käyttävien tukkasotkien määrä Suomessa on laskenut jyrkästi viime vuosikymmeninä. Tukkasotka kuuluukin nykyisin erittäin uhanalaisiin lajeihin. Tukkasotkan vähenemisen yhtenä syynä pidetään pohjaeläimiä ravintonaan käyttävien särkikalojen määrän kasvua rehevillä lintujärvillä. Tukkasotkan lisäksi myös muut pohjaeläinravintoa käyttävät vesilinnut kuten punasotka, telkkä ja mustakurkku-uikku voivat hyötyä särkikalojen vähentämisestä.

3.4.2 Hoitokalastusten toteuttaminen Vehka- ja Uuhilammella

Taustatiedot

Vehka- ja Uuhilammen kalastosta ei ole juurikaan saatavissa aikaisempaa tutkimustietoa. Vehkalammen kalastoa on selvitetty paunettipyyntillä keväällä 1987. Tulosten perusteella arvioitiin, että Vehkalampi on pääasiallisesti särjen kutualue, johon nousee vuosittain lisääntymään noin 300–600 kg särkeä. Uuhilampi on ilmeisesti myös hauen kutualuetta. Vuoden 2019 syksyllä alueelle tehdyllä kartoituskäynnillä havaittiin iso ahvenparvi Uuhilampeen laskevassa Kirkkojoessa. Sudenkorentoselvitysten aikana todettiin Uuhilammessa olevan erittäin runsaasti isokokoista särkikalaa, mahdollisesti lahnaa. Havaittu kalojen määrä vastasi arviota useista sadoista kiloista hehtaarilla.

Vehka- ja Uuhilammen alapuolisen Pieksänjärven kalasto tunnetaan paremmin. Pieksänjärvessä on tehty Pieksämäen jätevedenpuhdistamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2012 ja 2015. Velvoitetarkkailuiden mukaan Pieksänjärven saaliin yksilömäärästä pääosan muodostavat pienet ahvenet ja biomassasta särjen osuus on kasvussa. Myös lahna on runsastunut. Pieksänjärveä on myös kunnostettu hoitokalastuksella useana vuonna ajanjakson 1993–2013 aikana ja sittemmin kalastus on

muuttunut jatkuvaksi hoitokalastukseksi. Tuolloin poistettu kalansaalessa on ollut pääasiassa särkeä, lahnaa, salakkaa, pientä ahventa ja kiiskeä. Myös useissa muissa Pieksämäen kalastusalueen (nyk. Kyyvesi-Pieksämäki kalatalousalue) järvissä tiedetään olevan hyvä ahven- ja särkikanta. Näiden tietojen pohjalta voidaan olettaa, että myös Vehka- ja Uuhilammen kalasto on särkikalavaltainen ja ravintoketjukurinostukseen hyvin soveltuva.

Ravintoketjukurinostus ei paranna vesistön tilaa, jos ulkoinen kuormitus on voimakasta ja jatkuvaa tai järven viipymä on lyhyt. Vehkalammen viipymä on n. 11 vrk ja Uuhilammen vain 2 vrk, joten vesi vaihtuu lammissa hyvin nopeasti. Jotta Vehka- ja Uuhilammella tehtävä hoitokalastuksesta saataisiin suurin hyöty, tulisi se toteuttaa yhdessä muiden etenkin ulkoista kuormitusta hillitsevien kunnostusvaihtoehtojen kanssa (esim. metsäojien tukkiminen, kosteikot). Lampien hoitokalastus voidaan myös nähdä Pieksänjärven ravintoketjukurinostusta tukevana toimintana tai sen jatkeena. Vehkalampi on niin matala, että se todennäköisesti jäätyy useina talvina laajoilta alueilta pohjaa myöten. Alueella ei ole kuitenkaan ilmeisesti havaittu talvisia jäätyminen tai happikadon aiheuttamia kalakuolemia, mikä viittaa siihen, että kalat todennäköisesti siirtyvät talvehtimaan muille syvemmille vesialueille tai jätevedenpuhdistamolta tuleva vesi riittää pitämään kapean "sulan virtaamauoman" jään alla. Kirkkojoesta tuleva virtaama todennäköisesti estää Uuhilammen jäätyminen kauttaaltaan pohjaan saakka. Uuhi- ja Vehkalampeen keväisin kutemaan nousevat särkikalat ovat kuitenkin todennäköisesti suurelta osin peräisin Pieksänjärvestä ja Vangasjärvestä. Lampien hoitokalastuksella tuettaisiin siten myös Pieksänjärvellä tehtävää hoitokalastusta.

Vaikka pääosa Pieksänjärven ulkoisesta fosforikuormasta tulee nykyisin valuma-alueelta ja pääosa typikuormasta Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamolta, on järven ekosysteemiin sitoutuneella ja siinä kiertävällä kuormituksella (etenkin sisäinen fosforikuorma) ratkaiseva merkitys Pieksänjärven tilaan. Ainetasetutkimuksen perusteella vuosina 1993–2000 sisäisen kuormituksen osuus kokonaiskuormasta on ollut 17–38 kertainen verrattuna ulkoiseen kuormaan. Pieksänjärvellä toteutetun tehokalastuksen avulla järven sisäistä ravinnekuormitusta on saatu pienennettyä. Vuosina 1993–2000 Pieksänjärvestä tehokalastettiin yhteensä 360 tonnia kalaa (keskimäärin 45 tonnia vuodessa). Biologisten tutkimusten perusteella Pieksänjärven rehevyystaso laski 1980-luvun puolivälistä vuoteen 2000. Vaikutukset näkyivät vuosisadan vaihteessa mm. alentuneena fosforipitoisuutena ja näkösyvyyden lisääntymisenä. Vuosina 2002–2005 tehokalastusta ei tehty, ja vaikutukset näkyivät pian järven tilan taantumisenä. Rehevyystaso onkin lähtenyt jälleen nousuun. Myöhemmin epäsäännöllisesti vuosina 2006, 2010, 2012 ja 2013 toteutetut tehokalastukset eivät enää ole riittäneet parantamaan Pieksänjärven tilaa. Nyt intensiivisiä hoitokalastuksia ilmeisesti jälleen jatketaan.

Jotta vedenlaatu saataisiin parantumaan, pitäisi järvestä poistaa kalaa n. 50–70 kg/ha vuodessa parin vuoden ajan, jonka jälkeen siirrytään pienemmän saalistason ylläpitovaiheeseen.

Tämän tavoitteen saavuttamisessa myös Vehka- ja Uuhilammella toteutetut hoitokalastukset voisivat olla avuksi.

Käytännön toteutus

Vehka- ja Uuhilampi ovat liian matalia ja kasvipeitteisiä nuottaukseen tai verkkopyyntiin. Tehokkain tapa olisikin pyytää Uuhi- ja Vehkalampeen keväisin kutemaan nousevia särkikaloja suoraan lampien tulo- ja lasku-uomista Kirkkojoesta ja Pohosjoesta esim. rysillä. Matalille, linnustollisesti tärkeille järville sopivia pyydyksiä ovat alle 1,5 m korkeat avorysät, sillä päältä avoimina ne eivät pyydystä lintuja. Poistopyynnin aikana avorysiin mahdollisesti jäävät hauet ja muut petokalat on myös helppo vapauttaa takaisin vesistöön. Rysässä kala myös säilyy hyväkuntoisena pitempään. Keväisin joissa tehtävällä särkikalaston pyynnillä voidaan saada erittäin suuria saaliita ja saavuttaa merkittäviäkin vaikutuksia alueen särkikalapopulaatioihin etenkin, jos kalat saadaan pyydettyä ennen kuin ne ehtivät kutea. Matalissa järvissä särkikaloja voi myös syksyisin kerääntyä tulo- ja lasku-uomiin ja jopa ojiin, jossa niitä voidaan pyytää pienellä rysällä, katiskoilla tai jopa suoraan haavilla. Joskus tällainen syys-lokakuussa tapahtuva särkikalajen ojiin nousu

kestää pari viikkoa, joskus vain pari päivää. Ojiin kerääntyvien särkien pyynti on tehokasta. Esimerkiksi Vaalassa sijaitsevasta Rokuanjärven ojasta on vuosittain poistettu muutamassa päivässä jopa yli 10 000 kg särkiä. Hoitokalastuksen toteuttamisessa on huomioitava, että sille tarvitaan osakaskunnan tai jaetun vesialueen omistajan lupa.

Kirkkojoessa ja Pohosjoessa toteutettava rysäpyynti voidaan tehdä joet ylittävien maantiesiltojen läheisyydessä, jolloin kalansaaliin nostaminen auton tai traktorin lavalle ja kuljettaminen pois on helppoa. Poistettu särkikalasaalis voidaan kompostoida, käyttää rehuksi tai peltojen lannoitteeksi. Saalista voidaan myös tarjota elintarviketeollisuuteen kalanjalostusyrityksille ja jakaa ilmaiseksi hakijoille kotitalouskäyttöön.

Kustannukset

Kirkko- ja Pohosjoessa keväisin ja mahdollisesti myös syksyisin toteutettava rysäpyynti on hyvin kustannustehokasta. Pienillä avorysillä, katiskoilla, pikku nuotalla ja haavimalla toteutettava hoitokalastus ei vaadi kallista kalustoa tai ajallista ponnistusta. Matalan avorysän eli paunetin hinta uutena on noin 1 000 – 2 000 euroa. Katiskat maksavat muutamasta kympestä reiluun sataan euroon (pienisilmäinen veke-katiska) kappale. Haavit ja tarvittavat saavit ja ämpärit ovat vielä edullisempia. Pyynti voidaan toteuttaa talkoilla tai pyytää tarjous ammattikalastajilta. Esimerkiksi Pieksämäen kalastusalueella ammattikalastajan toimesta suoritettu nuottaus on maksanut n. 600 €/ nuottauskerta. Kalastus voidaan toteuttaa myös kilohinnalla. Kustannuksia syntyy myös jonkin verran kalansaaliin kuljettamisesta ja mahdollisesta kompostoinnista.

Lähteet:

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri 1988: Vehka- ja Uuhilammen kunnostus (lintuvesi).

Alaja, H. 2017: Suosituksia Pieksäjärven hoitokalastuksen toteuttamiseksi lähivuosina. NabLabs Oy. Tutkimusraportti 16/2017.

Alaja, H. & Leppänen, A. 2016: Pieksämäen jätevedenpuhdistamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2015. – Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 98/2016.

Horppila, J., Peltonen H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. 1998: Top-down or Bottom-up Effects by the fish: Issues of Concern in Biomanipulation of Lakes. – Restoration Ecology 6, 20–28.

Hynynen, J. 2016: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2015. – Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 137/2016.

Hynynen, J. 2017: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2016. – Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 154/2017.

Hynynen, J. 2018: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2017. – Eurofins Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 86/2018.

Palomäki, A. 2016: Pieksäjärven ainetasetutkimus vuosina 2014 – 2015. – Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 22/2016.

Pieksämäen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2014.

Veijola, H. 2013: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2012. – Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 67/2013.

Veijola, H. 2014: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenveto vuodelta 2013. – Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 47/2014.

Veijola, H. 2015: Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon ja purkuvesistön velvoitetarkkailun vuosiyhteenvedo vuodelta 2014. – Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti 75/2015.

3.5 Veden hapetus

Hyväkuntoisissa järvissä alusveden ja pohjan hapellisuus sekä monipuolinen hajottajaeliöstö pitävät pohjan orgaanisen ainepitoisuuden sopivan pienenä, mikä auttaa pohjaa pysymään fosforia sitovana. Tällöin tietty määrä ulkoista ravinnekuormitusta pidättyy järven pohjasedimentteihin eikä ole esim. levien käytettävissä. Ylikuormittuneissa järvissä pohjalle kertyy liikaa orgaanista ainetta ja rehevöitymisen myötä pohjan happea kuluttava hajotustoiminta lisääntyy. Tästä voi seurata happikatoa, joka kiihdyttää fosforin vapautumista pohjasedimenteistä (sisäinen kuormitus).

Talven aikainen täydellinen happikato uhkaa etenkin pieniä, reheviä ja matalia järviä, joissa veden virtaus on heikko. Parantamalla happitilannetta pohjan tuntumassa voidaan estää happikatojen syntymistä ja siten myös fosforin liukenemista veteen. Pohjan hyvä happipitoisuus parantaa myös typenkiertoa edistämällä ammoniumtypen hapettumista ja typen haihtumista kaasuna ilmaan. Hyvä happipitoisuus ylläpitää pohjan normaalia aerobista hajotus- ja kulutustoimintaa ja estää anaerobisissa prosesseissa syntyvien haitallisten yhdisteiden kuten ammoniumin, rikkivedyn ja metaanin syntymistä. Myös pohjaeläinyhteisöt ovat monipuolisempia hapekkaissa olosuhteissa. Vesistön hapetuksella tavoitellaankin yleensä alusveden hapettumisen lisäksi myös pilaantuneen pohjasedimentin hapettumista ja tilan paranemista. Jotta hapen vähyys ei rajoittaisi hajotustoimintaa pohjasedimentin ylimmässä kerroksessa, pitää alusveden happipitoisuuden säilyä ympäri vuoden yli 5 mg/l.

Järven hapetuksella tarkoitetaan joko koko vesimassan tai vain alusveden happipitoisuuden lisäämistä. Yleisimpiä käytössä olevia menetelmiä ovat hapen vienti veteen ilman ja paineilmaakuplituksen avulla (ilmastus) ja hapellisen päälysveden johtaminen alusveteen (hapettaminen). Hapetus toimii usein eräänlaisena tekohengityksenä rehevöityneille ja ylikuormittuneille järville. Pysyvän vaikutuksen saavuttaminen voi vaatia useita vuosia kestävästä hapetuksesta ja hapetuksen yhdistämisestä muihin kunnostustoimenpiteisiin kuten etenkin ravintoketjukunnostukseen.

3.5.1 Hapetusmahdollisuudet Vehka- ja Uuhilammella

Vehka- ja Uuhilammen veden ja sedimentin happipitoisuuksista ei ole juurikaan tietoja saatavilla. Velvoitetarkkailun näytteenottopisteet sijaitsevat Vehkalammesta ja Uuhilammesta laskevilla puroissa sekä Pieksänjärvessä. Näistä kohteista on saatavissa mittaustuloksia kattavasti, mutta itse lammista otettuja vesinäytteitä on kuitenkin erittäin vähän. VESLA -pintavesien tila tietokannasta löytyy mittaustulos Uuhilammen ja Vehkalammen veden happipitoisuudesta vain muutamalta näytteenotokerralta 1960 ja 1970 luvuilta. Havaintojen joukossa on yksi täydellinen happikato kummankin lammen vuoden 1968 talviaikaisissa näytteissä. Vehkalammesta on tämän lisäksi otettu muutama näyte vuonna 1998. Tällöin happikatoa ei ole esiintynyt, vaikka lampi olikin kirjattu jäätyneen lähes pohjaa myöten jo lokakuussa. Toisaalta kevättalvelta, jolloin happitilanne on usein huonommillaan, ei tietoja enää ollut. Vuoden 1988 kunnostusraportissa todetaan, että lampien happitilanne on huono ja happi loppuu molemmista lammista keskitalvella. Myös lampien pohjaeläinyhteisöt todettiin pahasti häiriintyneiksi. Näiden muutamien vanhojen mittaustulosten ja tietojen perusteella ei voida kuitenkaan tehdä johtopäätöksiä lampien pohjanläheisen happipitoisuuden nykytilanteesta. Uusia näytteitä kaivataankin lampien happitilanteen ja hapetustarpeen selvittämiseksi. Läheisten velvoitetarkkailupisteiden tulosten perusteella alueella on kuitenkin tarvetta alusveden hapettamiseen ainakin talviaikaan. Velvoitetarkkailuissa on vielä viime vuosinakin havaittu ajoittaista happivajetta Vehkalammen laskuojan ja Pohosjoen vedessä maalisi- ja elokuun mittauksissa. Myös Pieksänjärvessä on ollut ajoittain talviaikaan heikko happitilanne, mutta talviaikainen hapetus kahdessa syvänteessä on lievittänyt hapen vajeusta, ja alusveden happitilanne on parantunut viime vuosina. Vehka- ja Uuhilammen

hapettamisella voitaisiin vaikuttaa suotuisasti myös Pohosjoen ja Pieksänjärven happitilanteeseen.

3.5.2 Käytettävät menetelmät

Yleisesti ottaen voidaan arvioida, että Vehka- ja Uuhilampi ovat niin matalia, ettei niiden vesi lämpötilakerrostu kesäisin. Tällaisissa vesistöissä happivajetta esiintyykin yleensä vain talvella. Mataliin ja vähävesisiin lampiin soveltuvia hapettimia ovat ns. pintailmastimet, jotka siirtävät hapetta ilmasta veteen. Ennen ilmastuksen aloittamista tulisi kuitenkin selvittää lampien pohjasedimenttien tila ja mahdolliset haitta-ainepitoisuudet. Liian tehokkaiden ilmastimien käytön vaarana näin matalissa vesissä on pohjan pölyäminen ja sen mukana pohjaan mahdollisesti kerrostuneiden haitta-aineiden vapautuminen veteen. Jos Vehka- ja Uuhilammen pohjasedimentit todetaan vaarattomiksi ja ilmastuksesta hyötyviksi, voidaan lammilla harkita toteutettavaksi ilmastusta veden vaakakierrätysmenetelmällä tai pienillä pintailmastimilla. Veden vaakakierrätyksessä järvellä ylläpidetään avovesialuetta läpi talven esim. pintavirrankehittimien avulla. Esim. Vehkalammen eteläpäähän tai Uuhilammen koillispäähän asetettu pintavirrankehitin pitäisi vettä liikkeessä ja sulana muutaman kymmenen metrin pituudelta ja leveydeltä läpi talven. Tällöin lammen talviaikainen hapettuminen tehostuisi, sillä sulan veden alueella hapetta sitoutuu pintaveteen ja sitä kautta koko matalaan vesimassaan. Jos vaikutusten halutaan kattavan lampien koko vesimassa, tarvitaan riittävän suuri sulanveden alue (useita pieniä ilmastimia). Hapetuksen mitoituksen lähtökohtana on yleensä järven vesimassan ja sedimentin hapenkulutus sekä tavoiteltava hapen pitoisuustaso. Pohjasedimenttien hapentarve voidaan selvittää sedimentistä tehtävillä O₂, Redox ja BOD mittauksilla. Hapetuksen alkuvaiheessa pohjalle johdettu happi kuluu usein ensin pilaantuneen pohjan hapettumiseen, jolloin koko vesimassalle tavoiteltua happipitoisuutta ei välttämättä saavuteta. Jos hapetus ei ole riittävän tehokasta, saattaa se vain suosia särkikaloja, jotka selviävät hyvinkin pienissä happipitoisuuksissa (esim. lahna, suutari ja pasuri sietävät 0,6–1,2 mg/l happipitoisuuksia).

Vaakakierrätys voidaan myös yhdistää hapen siirtoon ilmasta veteen, jolloin hapettuminen on tehokkaampaa. Tämä tapahtuu ns. harjahapettimella, joka sijoitetaan lähelle rantaa ponttooneille tai paaluille. Harjahapettimen upotussyvyys on 20–30 cm, mutta sitä voidaan käyttää vain, jos vettä on vähintään 1,5 m. Harjahapettimen käyttö Vehka- tai Uuhilammella vaatiikin ensin tehtävän kohdennetun ruoppauksen mahdollisille asennuspaikoille. Harjahapettimen hapensiirtokyky on noin 0,5–2 kg/kwh.

3.5.3 Kustannukset

Pintavirran kehittimet, kuten muutkin ilmastuslaitteet, vaativat toimiakseen sähköä, jota ei ole saatavilla lampien välittömästä läheisyydestä. Sähkökaapelin asentamisessa (esim. maan alle) tulee huomioida kaapeleiden sijoitus ja mahdolliset vaikutukset Natura-alueen rantavyöhykkeeseen. Ilmastuslaitteiden kiinnittäminen vaatii jonkinlaisen laiturin tai ponttoonirakenteen. Hapettimien vaikutuksesta syntyvän avovesialueen ja sitä reunustavan ohuen jään alue on merkittävä lippusiimalla. Hapetuksen kustannukset riippuvat sähkövetojen hinnasta, vuosittaisista asennustöistä ja itse hapetuksen hinnasta sekä hapetettavan pinta-alan suuruudesta. Ilmaa puhaltavissa laitteissa hinta on n. 0,1–0,4 € happikiloa kohti. Pinta-alaa kohti hinta on yleensä 40–200 €/ha. Pienissä rehevissä järvissä hehtaarikustannus on suurimmillaan.

Lähteet:

Ulvi, T. ja Laakso, E. (toim.) 2005: Järvien kunnostus. - Suomen ympäristökeskus, ympäristöopas 114.

VESLA -pintavesien tila tietokanta

3.6 Vedenpinnan nosto

Vehkalammen vedenpintaa on laskettu noin metrin verran vuonna 1953 samassa yhteydessä kuin Uuhilammen ja Pieksänjärven vedenpintoja laskettiin. Vedenpinnan tason palauttaminen vanhalle laskua edeltäneelle ajalle tuskin on enää mahdollista, mutta jo 20–30 cm:n nostolla saataisiin tehokkaasti estettyä Vehkalammen täydellinen umpeenkasvu. Jo pienelläkin vedenpinnan nostolla saadaan lisättyä kasvillisuudesta vapaata avovesialuetta ja parannettua veden kiertoa nyt jo lähes umpeenkasvaneilla alueilla. Myös vesilinnut hyötyisivät vedenpinnan nostosta. Linnuston kannalta parasta on, jos vedenpinnan taso ei pysy koko ajan samana vaan noudattaa luontaista vaihtelua (korkeampi keväisin ja syksyisin, matalampi kesällä ja talvella). Tällöin kasvillisuus ei pääse leviämään liian tehokkaasti ja umpeuttamaan rantoja ja avovesialueita uudelleen.

Vedenpinnan nostosta seuraava ranta-alueiden ja kasvillisuuden jääminen veden alle heikentää veden laatua tilapäisesti n. 1–3 vuoden ajan veden noston jälkeen, mutta tämän jälkeen noston vaikutukset vedenlaatuun muuttuvat positiivisiksi. Ennen vedenpinnan nostoa Vehkalammen ilmaversoiset kasvustot tulisi kuitenkin niittää, ettei mätänevää kasviainesta jää lampeen. Vesitilavuuden kasvun myötä veden viipymä lammessa pitenee ja ravinteiden pidätys tehostuu. Vesitilavuuden kasvu voi myös parantaa lammen talviaikaista happitilannetta, kun pohjasedimentin happea kuluttava vaikutus kohdistuu aiempaa suurempaan vesimäärään. Lisäksi vesisyvyys kasvun myötä lammen pohja jäätyy talvisin pienemmältä alueelta. Etenkin yhdessä muiden kunnostustoimenpiteiden kanssa toteutettu vedenpinnan nosto parantaa pitkällä tähtäimellä Vehkalammen veden laatua. Jos vertaillaan yksittäisen kunnostustoimenpiteen vaikutuksia, olisi vedenpinnan nosto kaikista tehokkain toimenpide Vehkalammen umpeenkasvun estämiseksi.

Vedenpinnan nostolla on vaikutuksia myös Vehkalampea ympäröiviin Natura-alueen maa-alueisiin. Veden alle jäävä rantapuusto ja -kasvillisuus kuolevat liialliseen märkyyteen. Saraikon ja pajukon kasvun taantuminen toisaalta hidastaa lammen umpeenkasvua ja avartaa ranta-aluetta rantaniittymäisemmäksi. Rantapuuston pystyyn kuoleminen voi lisätä Natura-alueen rantametsien luonnonarvoja ja edesauttaa esim. valkoselkätikan viihtymistä alueella.

Vedenpinnan nostamiseksi Vehkalammen luusuaan tulisi rakentaa pohjapato, mitoitettuna siten että Vehkalammen aliveden- ja keskivedenkorkeus nousevat esim. noin 20 cm, mutta ylivedenkorkeudessa ei tapahdu juurikaan muutosta. Vedenpinnan noston tekninen toteutus on helppoa ja yksinkertaista, mutta vettymisvaikutusten arvioiminen ranta-alueilla on työlästä. Vettymisvaikutusten arviointia varten tarvittaisiin tarkat tiedot Vehkalammen ranta-alueista ja rakennuksista sekä ranta-alueiden maankäytöstä tiloittain.

Vedenpinnan nosto on edullinen kunnostusmenetelmä, jos se ei aiheuta haittaa nykyiselle rantojen käytölle. Vedennostosta mahdollisesti aiheutuvaa metsämaan vettymistä Natura-alueen ulkopuolella voitaisiin vielä kompensoida korvauksin, mutta jos haittaa aiheutuu Pieksämäen kaupungin puoleisille rakennuksille/asutukselle nousevat haitat ja kustannukset todennäköisesti niin korkeiksi, ettei nostoa ole järkevä toteuttaa. Jos vedenpinnan nostosta todetaan aiheutuvan vaaraa muutamalle yksittäiselle rakennukselle, olisi yksi mahdollisuus vielä selvittää voitaisiinko haittoja ehkäistä rakentamalla rantapengerryksiä tai jopa pumppaamoja vedenpinnan nousun estämiseksi tällaisille alueille.

Koska oli tiedossa jo etukäteen, että vedenkorkeuden nosto aiheuttaisi haittoja joillekin Vehkalammen läheisyydessä sijaitseville rakennuksille, ei tässä selvityksessä tehty tämän tarkempia suunnitelmia vedenkorkeuden nostamisesta. Vedenkorkeuden nostaminen olisi kuitenkin erittäin tehokas keino Vehkalammen täydellisen umpeenkasvun estämiseksi, joten on suositeltavaa, että tämän kunnostusvaihtoehdon toteuttamismahdollisuuksia selvitetäisiin vielä lisää.

3.7 Pohjapatojen ja kosteikkojen rakentaminen Pohosjokeen

Uuhilammesta Pieksänjärveen laskevaan Pohosjokeen kivistä tai sorasta rakennettavilla pohjapadoilla voidaan hidastaa ja tasata veden virtaamaa. Niiden avulla voidaan myös nostaa veden korkeutta, pidättää kiintoainetta ja muodostaa kosteikkoja. Karkeasta sorasta tehty pohjapato tai kynnys muodostaa uomaan luonnollisen virtapaikan ja tarjoaa kutupaikkoja kaloille sekä elinmahdollisuuksia pieneliöstölle. Kivisen pohjapadon mitoituksessa on tärkeää, että patokannas on riittävän leveä ja pitkä, jottei se sorru. Perusrakenteina toimivat suuret kivet tukirakenteina ja tiivistysmassana savi. Purku-uoma vuorataan kivillä. Kun pohjapadon ylijuoksutus tehdään riittävän loivasti (suhteessa 1:8 tai 1:10), pääsevät kalat kulkemaan kivikon yli.

Pelkkien pohjapatojen avulla ei kuitenkaan suoraan saada pidätettyä Pohosjoen kautta Pieksänjärveen laskevaa ravinnekuormitusta. Ravinteiden pidättäminen on mahdollista, jos pohjapadon rakentamisen yhteydessä luodaan kosteikkoaltaita tai mitoitetaan pohjapato niin, että saadaan nostettua Uuhilammen veden pintaa. Vaikka Uuhilammen umpeenkasvun tilanne ei ole yhtä huono kuin Vehkalammen, on kehitys siellä samansuuntainen. Veden vaihtuvuus on Uuhilammessa myös huomattavasti nopeampaa kuin Vehkalammessa, jolloin veden pinnan nostolla voitaisiin pyrkiä pidentämään veden viipymää lammessa. Viipymän lisääminen voisi lisätä myös ravinteiden sitoutumista Uuhilampeen ja tätä kautta vähentää Uuhilammesta Pieksänjärveen kulkeutuvaa ravinnekuormaa. Samassa yhteydessä, kun Vehkalammen vedenpinnan noston mahdollisuutta selvitetään tarkemmin, olisikin hyvä selvittää myös Uuhilammen vedenpinnan noston mahdollisuutta Pohosjoen yläosaan rakennettavalla pohjapadolla.

Pohosjoen uomaan kauemmas Uuhilammesta voidaan perustaa pohjapadon yhteyteen kosteikko tai kaivaa laskeutusallas. Sopivin paikka pienelle kosteikolle on puron luontainen notkelma, jossa vältetään maan liialliselta kaivamiselta. Jotta kosteikolla olisi vesiensuojellista vaikutusta, tulisi sen olla vähintään 0,5 % yläpuolisen valuma-alueen koosta ja veden viipymän olla vähintään 1 vrk. Kosteikkojen puhdistustulokset riippuvat erittäin paljon kosteikon mitoituksista, tulevan veden laadusta ja kosteikolla olevasta kasvillisuudesta. Oikein mitoitettulla kosteikolla fosforin poistuma voi olla 30–60 %, typen 20–50 % ja kiintoaineen n. 60 %. Pohosjoen koko valuma alue on n 29 km². Tällöin kosteikon vähimmäispinta-ala olisi edellä mainitulla mitoituksella 14,5 ha. Näin suurta yhtenäistä kosteikkoa on vaikea mitoittaa Pohosjoen alueelle, mutta pienemmälläkin kosteikolla tai pienten kosteikkojen ketjulla voitaisiin jossain määrin hillitä Pohosjoesta Pieksänjärveen kulkeutuvaa kuormitusta.

Pohjapadon rakentaminen ei ole kallista. Kustannuksia kertyy suunnittelusta, kaivutyöstä ja materiaaleista. Kosteikon rakentaminen vaatii laajemmat suunnitelmat ja mahdollisesti enemmän kaivutyötä. Suunnittelun ja rakentamisen lisäksi kustannuksia syntyy pohjapadon ja kosteikon säännöllisestä hoidosta ja kunnossapidosta. Pohjapadon kiinni jääneet virtausta haittaavat oksat ja kasvillisuus tulee poistaa aika ajoin ja rakenteiden kuntoa tarkkailla. Kosteikkoaltaan pohjalle kertyneen lietteen määrä on tarkistettava kerran vuodessa. Liette poistetaan kaivinkoneella tai lietepumpulla viimeistään silloin, kun allas alkaa täyttyä tai on vaara, että liete lähtee tulvan aikana liikkeelle. Ravinteikas liete sopii pellolle levitettäväksi.

3.8 Nollavaihtoehto

Jos Vehka- ja Uuhilammella ei toteuteta mitään kunnostusvaihtoehtoja, tulee lampien umpeenkasvu jatkumaan. Ensin avovesialueet katoavat Vehkalammelta ja Uuhilampi seuraa hieman hitaammin perässä. Kasvillisuus yksipuolistuu ja ilmaversoiset sarat ja osmankäämi vallitsevat. Umpeenkasvun seurauksena alueen luontoarvot vähenevät ja etenkin linnusto köyhtyy ja yksipuolistuu. Myös pohjaeläimistön ja kalaston elinolosuhteet lammilla heikkenevät entisestään, pohjan liettymisen kasvaessa, vesitilavuuden kutistuessa ja happikatojen lisääntyessä. Lopulta alue menettää Natura-alueelle ominaiset luontotyyppinsä. Umpeenkasvun seurauksena myös lampien ravinteidenpidätyskyky heikkenee ja kuormitus Pohosjokeen ja Pieksänjärveen kasvaa.

3.9 Yhteenveto eri kunnostustoimista

Kunnostuksen tavoitteena on lampien umpeenkasvun pysäyttäminen sekä Pieksänjärveen päätyvän kuormituksen vähentäminen. Kunnostuksilla pyritään myös turvaamaan Natura-alueen arvokkaan linnuston ja muun eläimistön elinolosuhteet.

Vuonna 1985 Vehka- ja Uuhilammesta tehty sedimenttien ravinnepitoisuusselvitys osoittaa, että jo silloin lampien sisäinen kuormitus on ollut suuri. Kunnostusvaihtoehtoja mietittäessä tulisikin huomioida sekä ulkoisen- että sisäisen kuormituksen vähentäminen.

Pieksämäen kaupungin jätevedenpuhdistamon puhdistusteho on jo niin hyvä, ettei ulkoisen kuormituksen pienentäminen puhdistustehon kasvattamisen kautta puhdistamalla ole realistista. Vehka- ja Uuhilampeen muualta tulevan ulkoisen hajakuormituksen määrää voidaan kuitenkin vähentää kohdennetuilla kunnostustoimilla lampien lähialueella.

Tehokkain kunnostusmenetelmä on Vehkalammella toteutettava laaja imuruoppaus, jonka avulla lisättäisiin lammen syvyyttä ja vesitilavuutta sekä pienennettäisiin sisäistä kuormitusta ja parannettaisiin veden laatua. Ruoppauksella luontaisena kosteikkona toimiva Vehkalampi saataisiin taas hyvään toimintakuntoon. Positiiviset vaikutukset vedenlaadussa ylittäisivät jopa Pieksänjärveen saakka. Näin laaja kunnostusruoppaus on kuitenkin erittäin kallis toimenpide ja vaatii lammen pohjasedimenttien haitta-ainepitoisuuksien tarkan selvittämisen. Vastaavasti vedenpinnan nosto on erittäin tehokas umpeenkasvavien lampien kunnostustoimenpide, joka olisi laaja-alaisia ruoppauksia huomattavasti halvempi vaihtoehtoinen toimenpide. Vedenpinnan noston toteuttamista vaikeuttaa lähialueen kiinteistöille koituvat haitat.

Kunnostusmenetelmiksi suositellaan kasvillisuuden talviaikaista niittoa Vehka- ja Uuhilammella, Vehkalammella toteutettavia kauha- ja imuruoppauksia, särkikalojen poistopyyntiä, veden talvista ilmastusta sekä lähialueella tehtäviä suometsien ennallistamisia/valumavesien uudelleen ohjausta. Myös vedenpinnan noston mahdollisuus tulisi vielä selvittää tarkasti. Eri kunnostusmenetelmien yhdistämisellä voidaan parantaa lampien tilaa vähentämällä lampien kuormitushistorian aiheuttamaa nykyistä sisäistä kuormitusta. Ruoppaukset, niitot ja hoitokalastus on uusittava aika-ajoin, jotta kunnostustoimenpiteillä saavutettu tila voidaan ylläpitää. Tärkeää olisi myös pysyä vaikuttamaan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen. Ulkoisen kuormituksen rajoittamiseen Vehka- ja Uuhilammen valuma-alueella on nykyisellään käytettävissä hyvin rajoitettuja keinoja, mutta hyvin suunnitelluilla kosteikoilla voidaan kuormitusta vähentää.

4 Kunnostusvaihtoehtojen vaikutus Natura-alueen suojeluarvoihin

Luonnonsuojelulain 65 § mukaan hanke tai suunnitelma ei saa yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, ovat luonteeltaan heikentäviä, laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä (Söderman 2003).

Kynnys arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi (Söderman 2003). Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos luonnonsuojelulain 65 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettu arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelun vuoksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Tässä raportissa esitetyt kunnostustoimet ja kuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimet on suunniteltu jo lähtökohtaisesti siten, etteivät Natura-alueen suojeluperusteena olevat arvot vaarannu, vaan lajien ja luontotyyppien tila pysyy ennallaan tai parane. Mikäli kunnostustoimia ei

toteuteta, tulee lajiston ja luontotyyppien tila vähitellen heikkenemään lajien vähentyessä umpeenkasvun ja kasvillisuuden yksipuolistumisen seurauksena.

4.1 Suojeluperusteena olevat luontotyypit ja lajit

Uuhi- ja Vehkalampi edustavat pääasiassa Natura-luontotyyppiä ”Humuspitoiset järvet ja joet” (3160), ”Vaihtumissuot ja rantasuot” (7140) (Uuhilammen rantasuot on esitetty kuvassa 7 ja Vehkalammen rantasuot kuvassa 11). Uuhilammen pohjois- ja eteläosien tulvanalaiset soistuneet ja puustoiset osat voidaan tulkita kuuluvan luontotyyppiin ”Puustoiset suot” (91D0). Uuhilampeen laskee Kirkkojoki, joka on Natura-luontotyyppiä ”Pikkujoet ja purot” (3260). Tämän raportin kasvillisuusselvitysten perusteella Uuhilammen alue on noin 15,5 ha, josta hieman vajaa 6 hehtaaria on vaihtumis- ja rantasoi- ta. Vesialuetta on Uuhilammella vajaat 10 ha. Puustoiset suot-luontotyyppiä on Uuhilammella arviolta noin 2 ha. Vehkalammen alue on noin 51 ha, josta noin 38 ha on vaihtumissoi- ta ja rantasoi- ta, ja vesialuetta, jossa vedensyvytyden voi mitata on noin 13 ha.

Suojeluperusteena oleva lajisto koostuu alueella pesivistä, levähtävistä ja ruokailevista vesilinnuista, kahlaajista, rantalinnuista, petolinnuista sekä metsälajistosta (tikat). Lajisto on tarkemmin kuvattu Natura-tietolomakkeessa ja viimeisimmässä linnustoselvityksessä (Kontikorpi 2015). Suojeluperusteena olevan luhtahuitin vuonna 2015 todetut revii- rit on esitetty kuvassa 18. Muista suojeluperusteena olevista vesi- ja rantalinnuista ei ollut saatavilla tarkkoja paikkatietoja. Naurulokkikolonia oli tuona vuonna Vehkalammen kaakkoisosassa.

4.2 Vaikutukset suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin

Vehka- ja Uuhilammen osa-alueilla kunnostusten välittömät toimet vaikuttavat luontotyyppien vaihtumissuot ja rantasuot alueella. Muihin luontotyypeihin ei arvioida kohdistuvan välittömiä vaikutuksia. Selvitetystä kunnostustoimista ruoppauksilla ja niitoilla muutetaan kasvillisuuden rakennetta laikuittain. Toimien vaikutus on kuitenkin positiivinen, sillä luontotyyppi ei vähene tai heikkene ja kasvillisuuden rakenne monipuolistuu ja luontotyyppien ominaispiirteet säilyvät. Ulkoisen kuormituksen seurauksena umpeenkasvun myötä kasvillisuus on yksipuolistunut uistinvidan, osmankäämin ja järviruo’on vallattua laajoja alueita. Kauharuoppauksilla saadaan aikaan rimpisyyttä, joka puuttuu tiheistä ruovikoista ja osmankäämikasvustoista. Imuruoppaus ei vaikuta suoluontotyyppiin, mutta parantaa lammen vesitilavuutta ja vedenlaatua.

Vedenhapetus vaatii kevyitä toimia Natura-alueella, kuten sähkökaapeleiden vetämisen hapettimille. Pintavirran kehittimet, kuten muutkin ilmastuslaitteet, vaativat toimiakseen sähköä, jota ei ole saatavilla lampien välittömästä läheisyydestä. Sähkökaapelin asentamisessa (esim. maan alle) tulee huomioida kaapeleiden sijoitus ja mahdolliset vaikutukset Natura-alueen rantavyöhykkeeseen. Toimien ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa alueen luontotyypeille ja kasvillisuus palautuu. Muilla kunnostustoimilla ei ole suoria vaikutuksia luontotyypeihin.

Ravintoverkon kunnostus ja ulkoisen kuormituksen vähentäminen sekä hapetus vaikuttavat kuitenkin välillisesti ja vaikutus on positiivinen. Edellä mainitut toimet estävät lampien umpeenkasvua ja edesauttavat vaihtumissuot ja rantasuot luontotyyppien säilymistä monipuolisempana. Luontotyyppien pinta-alaan ei kunnostustoimilla ole suoria vaikutuksia, mutta ne ehkäisevät avovesialueen umpeenkasvua (vaihtumissuot ja rantasuot luontotyyppi lisääntyy).

Välillisiä vaikutuksia voi muodostua myös vedenpintaa nostavista kunnostustoimista. Vedenpinnan nosto aiheuttaa rantapuuston kuolemista, mikä lisää luonnontilaisia piirteitä ja lahoppuuta alueelle. Luontotyyppien vaihtumissuot ja rantasuot sekä puustoiset suot pinta-ala voi hieman lisääntyä.

Kokonaisuutena vaikutusten arvioidaan siten olevan positiivisia ja luontotyyppien rakennetta parantavia.

4.3 Vaikutukset suojeluperusteena olevaan lajistoon

Kunnostustoimet on esitetty suoritettavaksi niiltä osin kuin ne vaativat toimia Natura-alueella, sellaisina ajankohtina pesimäkauden ulkopuolella loppukesällä (elokuussa), jolloin pesiviin ja levähtäviin lintuihin kohdistuu korkeintaan vähäisiä ja lyhytkestoisia häiriövaikutuksia.

Kesäaikaiset loppukesään sijoittuvat niitot ja ruoppaukset vaativat liikkumista alueella, jolloin siellä on vielä alueella pesineitä ja ruokailevia sekä levähtäviä lintuja, mutta pesinnät ovat jo kuitenkin ohi. Kasvillisuuden poisto kesäaikaan vaikuttaa hetkellisesti suojaavan kasvillisuuden määrään, mutta laikuittainen niitto 1-5 ha alueella vaikuttaa vain noin 3-13 % ilmaversoisen kasvillisuuden alueesta (vaihtetumis- ja rantasuot). Haitan arvioidaan olevan vähäinen. Niittojen suorittaminen pesimäaikaan aiheuttaisi merkittävää haittaa lajistolle, sillä pesimäpaikat sijoittuvat todennäköisesti suurelta osin niitettävillä alueilla. Etenkin luhtahuitin kaikki reviirit ovat osmankäämikköjen ja ruovikoiden alueilla.

Talviaikaisilla niitoilla ei ole haitallisia välittömiä tai välillisiä vaikutuksia lajistoon, sillä kasvillisuus palautuu jo seuraavalla kasvukaudella. Osmankäämikasvustojen runsastuminen on voinut suosia luhtahuitin esiintymistä alueella (laji oli erittäin runsas vuoden 2015 selvityksessä), mutta vastaavasti monet muut ranta- ja vesilinnut voivat hyötyä monipuolisemmasta ja osin matalammasta kasvillisuudesta. Osmankäämien niitto voi jossain määrin heikentää niiden kasvua, jolloin linnuston lajistorakenne voi monipuolistua.

Vedenpinnan nostolla, hapetuksella, kuormituksen vähentämisellä ja ravintoverkon kunnostuksella arvioidaan kaikilla olevan linnustoon vain suotuisia vaikutuksia ravintotilanteen parantumisen ja elinympäristön monipuolistumisen/umpeenkasvun hidastamisen seurauksena. Hapettimien asennustoimet voidaan toteuttaa pesimäkauden ulkopuolella, jolloin ne eivät aiheuta häiriötä lajistolle. Pohjapadon toteuttaminen ei aiheuta haittaa lajistolle, kun pohjapadon rakentamista ei ajoiteta lintujen pesimäaikaan, jolloin nouseva vesi voi hävittää pesät.

Nollavaihtoehto aiheuttaa lajistolle haitallisia vaikutuksia sisäisen ja ulkoisen kuormituksen jatkuessa ja elinympäristön yksipuolistuessa, mikä johtaa monien lajien vähenemiseen tai katoamiseen alueelta.

4.4 Johtopäätökset

Kunnostustoimista kesäaikaisilla ruoppauksilla ja kesäaikaisilla niitoilla sekä hapetuskaluston asennuksella voi olla lieviä häiriövaikutuksia suojeluperusteena olevaan linnustoon, mutta merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei arvioida muodostuvan, kun mahdolliset toimet toteutetaan pesimäkauden ulkopuolella. Edellä mainituilla ja muilla tässä raportissa esitetyillä toimilla arvioidaan olevan selviä suotuisia vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppiin vaihtetumissuot ja rantasuot sekä suojeluperusteena olevaan vesi- ja rantalinnustoon umpeenkasvun estämisen ja ravintoverkon monipuolistumisen seurauksena. Nollavaihtoehtoon toteutuminen aiheuttaa suojeluperusteena olevien luontotyyppien ja lajiston tilan heikkenemistä. Lajiston osalta heikentyminen voi pitkällä aikavälillä olla merkittävää.

5 Viitteet

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997).

Neuvoston direktiivi luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta (NDir 92/43/ETY).

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

Söderman, T. 2007: Luonnonsuojelulain mukaisten Natura-arviointien ja -lausuntojen laatu 2001–2005. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2007. Suomen ympäristökeskus. 75 s.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.

Ympäristö.fi 2017: Lajitietokortit ja luontodirektiivin liitteen IV a lajit: ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit.