

Rannikon pienvesien inventointiopas

Inventoijan käsikirja 2014

RALF WISTBACKA



Botnia-Atlantica



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

Gränsöverskridande samarbete över fjäll och hav
Meret, vuoret ja rajat ylittävä yhteistyö
Grenseoverskridende samarbeid over fjell og hav
Cross-border cooperation over mountain and sea

www.botnia-atlantica.eu

Sisältö

Taustaa	3
Käsikirjan tavoitteet	7
Valmisteleva työ	8
Kirjallisuusselvitykset.....	8
Karttatyö.....	8
Mallivesistö - Bötessundet.....	9
Kenttätyö	10
Kenttätyöhön tarvittavat varusteet.....	10
Fladojen suuaukkojen kartoitus.....	10
Fladan altaan kartoitus.....	11
Fladan tai kluuvifladan luonnontilan arvioiminen.....	13
Kluuvin tai rannikonläheisien järven luonnontilan arvioiminen.....	14
Purojen ja norojen kartoitus.....	15
Puron/noron jakson luonnontilaisuuden arviointi.....	16
Raportointi ja luonnontilan arviointi	17
Mallivesistö Gunilacksundet.....	17
Sualue.....	18
Noro.....	19
Kluuvin allas.....	20
Vesistön ekologisen tilan arviointi	20
Mitä tarkoitetaan entisöinnillä?	23
Toimenpidesuositukset	24
Kiitokset	25
Kirjallisuusluettelo	26
Liitteet	27
Liite 1: Fladojen (ja fladojen esiasteiden) sekä kluuvifladojen inventointilomake	27
Liite 2: Puron/noron suualueen inventointilomake	30
Liite 3: Pienten purojen/norojen inventointilomake (projektit FLISIK och RIVI)	33
Liite 4: Kluuvin ja rannikonläheisen järven altaan inventointilomake	36

**RANNIKON PIENVESIEN INVENTOINTI
INVENTOIJAN KÄSIKIRJA 2014**

**Projekti Merenkurkun pienvesien elinvoiman puolesta
Etelä-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

Taitto: Ralf Wistbacka

Kansi: Anu Bässar

Kartat: Ralf Wistacka

Kansikuva: Kyösti Nousiainen: Rotörfjärden-Lagnan-Kalvhagamaren. Korsnäs.

Painopaikka: Juvenes Print, Yliopistopaino Oy

ISBN 978-952-314-080-6 (painettu)

ISBN 978-952-314-081-3 (PDF)

<http://flisik.org/tietopohjanlaajentaminen/lomakkeet>

Taustaa

Tämä käsikirja on tarkoitettu rannikon pienvesien inventoinnin käytännönläheiseksi oppaaksi. Rannikon pienvesiksi lasketaan fladat, kluuvit, rannikon järvet sekä norot ja purot. Nämä vesistöt ovat muodostuneet maankohoamisen seurauksena. Ensiksi merestä kuroutuu flada ja siitä muodostuu ajan mittaan ensin kluuvi ja viimein rannikon läheisyydessä sijaitseva järvi. Pienvedet ovat yhteydessä mereen noron tai puron kautta. Oppaassa esitetään erityyppiset pienvedet ja menetelmiä niiden inventoimiseksi ja inventointiraportin laatimiseksi.

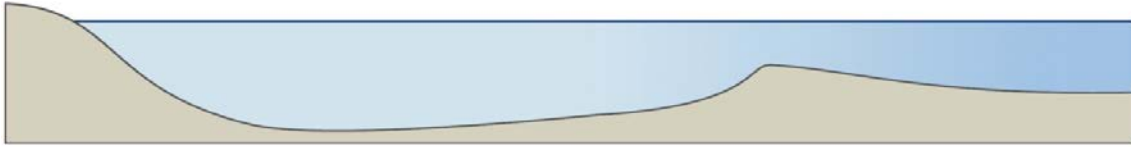
Menetelmät perustuvat Metsähallituksen kehittämään purojen inventointimenetelmään (Hyvönen et al. 2005). Menetelmää on kehitelty Merenkurkun elinvoimaiset pienvedet (FLISIK) projektin yhteydessä vuosina 2012-2013. Tällöin menetelmiä on sovellettu Pohjanmaan rannikon luonto-oloihin. Samalla menetelmiin on liitetty Merenkurkun seudulla aiemmin käytettyjä käytäntöjä (Wistbacka & Snickars 2000, Wikström 2004). Vesistöjen ekologisen tilan arvioinnissa sovelletaan Aroviita et al. (2012) käytettyjä menetelmiä.



Kuva 1. Storbrunnenin puro, Märaskär.

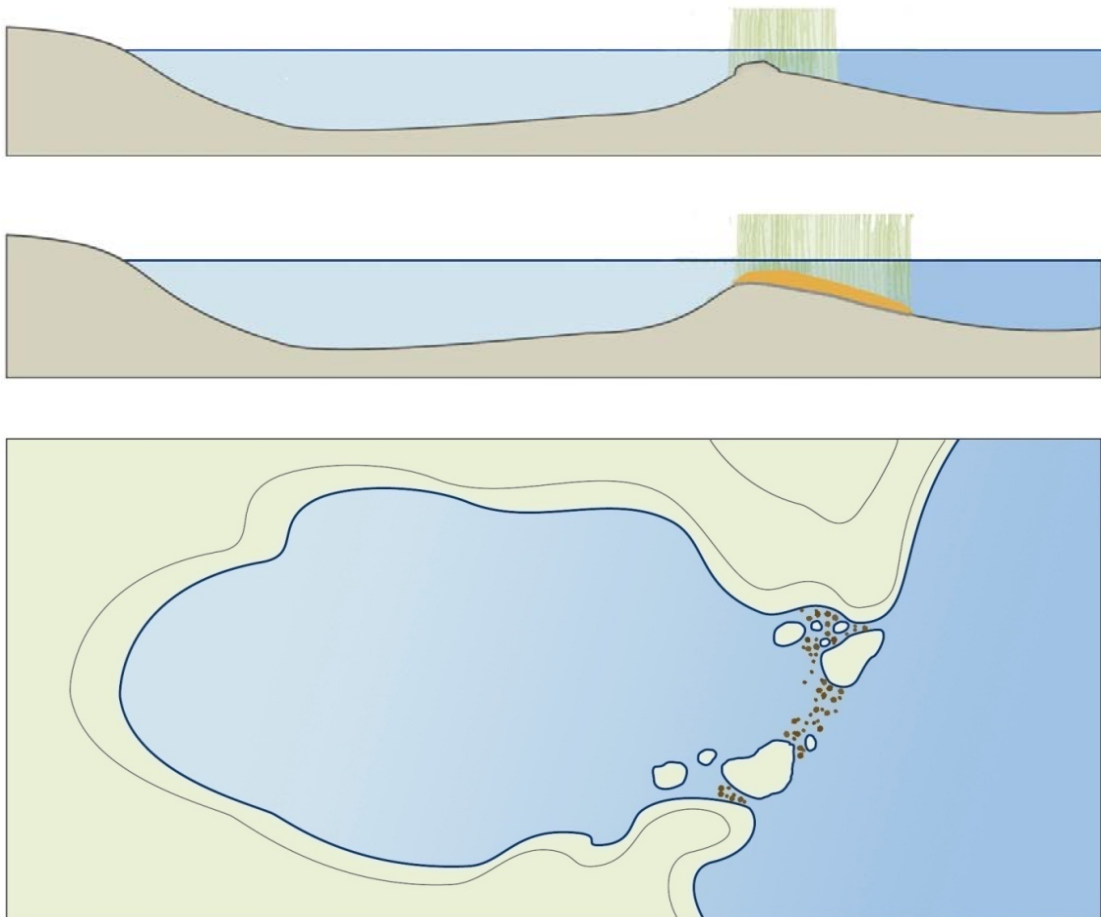
Pienvesien määritelmät

Fladan esiaste

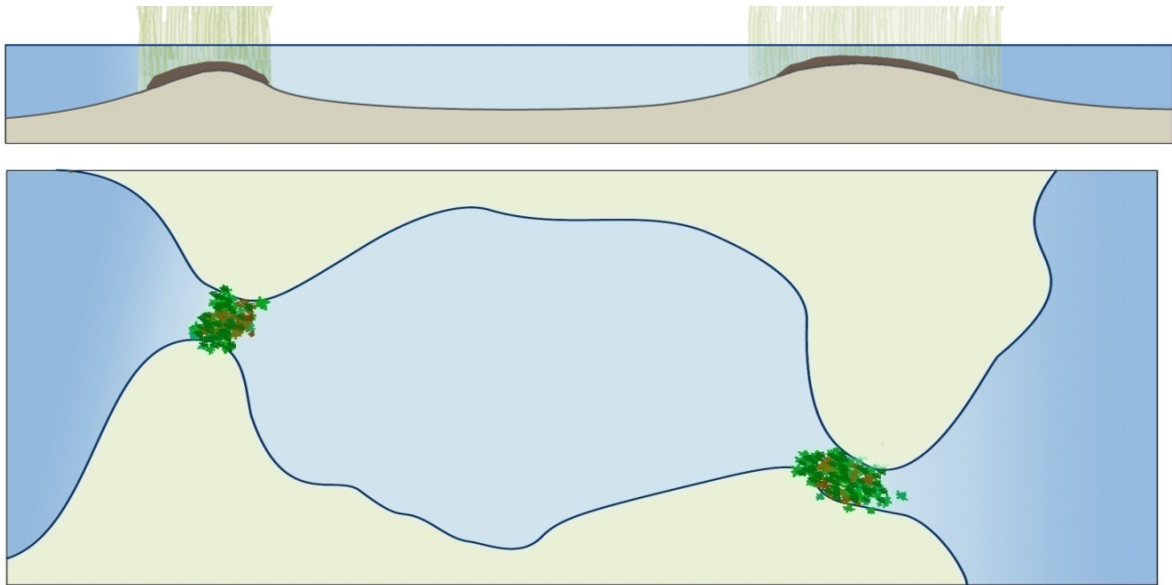


Kuva 2. Kuvassa fladan muodostuminen on alkamassa. Fladan kuroutuminen merestä voi tapahtua maankohoamisen nostaman kynnyksen seurauksena (kuva 3). -Toinen -vaihtoehto on, että esiasteen yhteys mereen vähenee yhden tai useamman salmen muodostumisen seurauksena. (kuva 4). Fladan esiasteen vesipinta vaihtelee merenpinnan mukaan. © Juha Ilkka

Flada

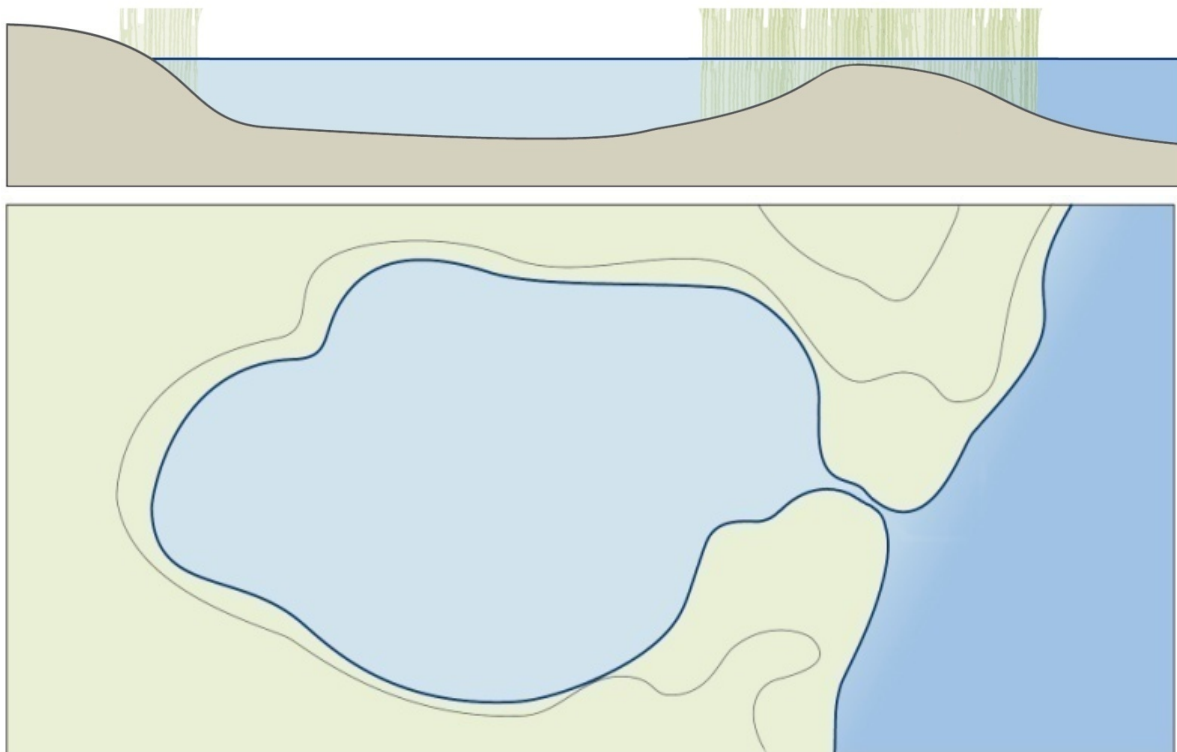


Kuva 3. Tässä vaiheessa flada vastaa vesilaissa olevaa fladan määritelmää. Allas on melko matala (0,5-3m) ja fladan ja meren välinen veden vaihtuvuus on vähentynyt. Kuroutuminen on seurausta maankohoamisen suuaukolle nostamasta kynnyksestä. Kynnyks voi olla niin lähellä vedenpintaa, että muutama pieni karikko järviruokokasvustoineen on jo kohonnut vedenpinnan yläpuolelle (ylhäällä). Kuroutuminen voi myös tapahtua siten, että suuaukko täyttyy merihiekalla ja/tai järviruo'on -juurakko -valtaa suuaukon (kesk.). Pohjan muodostelmat aikaansaavat yhden tai useamman karikon -muodostumisen fladan suuaukkoon (alakuva). Fladan vesipinta vaihtelee meriveden pinnan mukaan – pienellä viiveellä. Meriveden pinnan ollessa alhainen fladan suuaukon kynnyks voi määrätä fladan matalan veden korkeutta. Mikäli fladaan ei valu puroja sen suolapitoisuus vastaa meriveden pitoisuutta. © Juha Ilkka



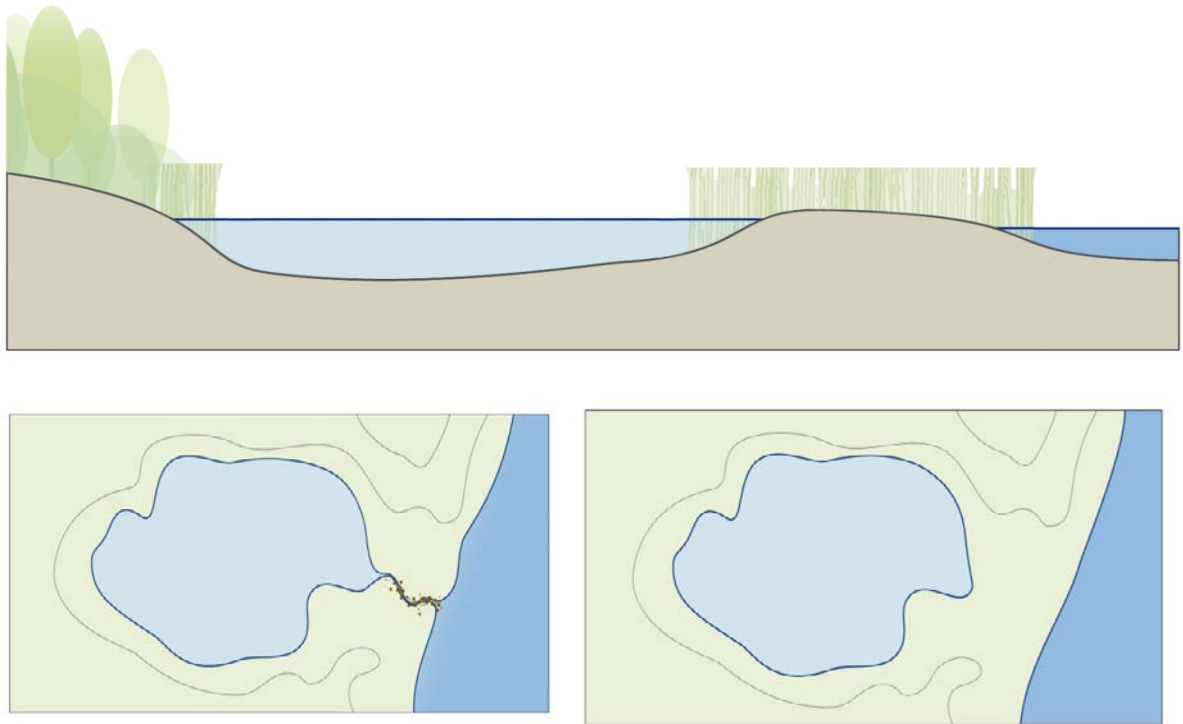
Kuva 4. Fladan vaihtoehtoinen muodostumisprosessi. Maankohoamisen myötä fladan esiasteen molempiin päihin on muodostunut kaksi salmea. Tällöin veden vaihtuvuus fladan ja meren välillä vähenee. Kuroutuminen nopeutuu, jos salmiin kerääntyy merihiekkaa ja/tai järviruo'on juurakko valtaa sen. Fladan vesipinta vaihtelee pienellä viiveellä meriveden pinnan mukaan. Meriveden pinnan ollessa alhainen fladan suuaukkojen alin -kynnys voi määrätä fladan matalan veden korkeuden. Mikäli fladaan ei valu puroja sen suolapitoisuus vastaa meriveden pitoisuutta. © Juha Ilkka

Kluuviflada



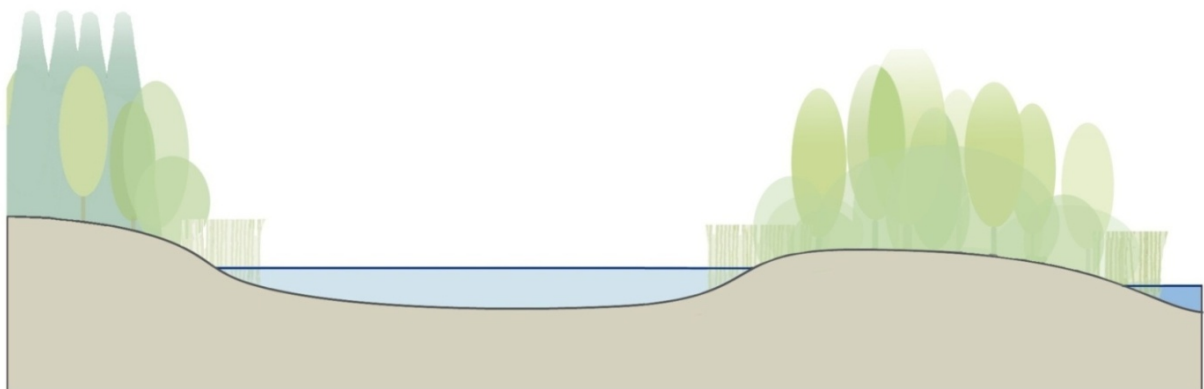
Kuva 5. Kluuviflada on melkein valmiiksi kuroutunut kluuvi, mutta sen suuaukko on meriveden keskivesikorkeuden alla. Fladan ja kluuvin välivaiheet voivat olla melko monivaihteisia riippuen siitä, miten flada on muodostunut ja missä vaiheessa kuroutuminen on. Kluuvifladan matalan veden korkeus määräytyy suuaukon kynnyskorkeuden mukaan. Kluuvifladan vesi voi muuttua makeammaksi, mikäli suuaukon tilavuuden pieneneminen vähentää meriveden sisäänkäyntiä. Altaan vesi voi muuttua kokonaan makeaksi (holomiktinen allas) tai sitten altaan syvyys ja rakenne mahdollistavat ainoastaan pintaveden makeutumisen (meromiktinen allas) © Juha Ilkka

Kluuvi

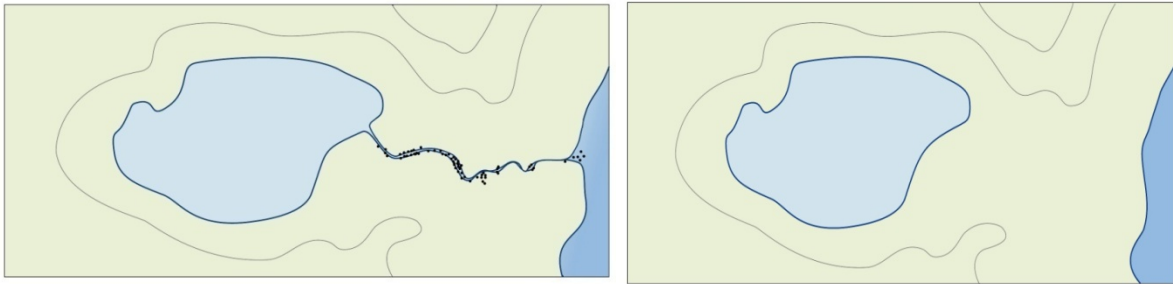


Kuva 6. Kluuvi on ainoastaan ajoittain yhteydessä mereen. Merenkurkun alueella tämä tarkoittaa että kluuvin pinta suhteessa meren teoreettiseen keskiveden (MW) korkeuteen on 0 ja + 0,74 cm välillä. Keskiyliveden (MHW) korkeus Vaasassa vuosina 1926-1955 oli + 0,74m (Sevola 1987). Kluuvit ovat yleensä matalia ja syvyys on tavallisesti 0,5-2m (yläkuva). Kluuvin ja meren väliin saattaa muodostua yksi tai useampi noro (vasen alakuva) tai sitten merivesi voi valua kluuviin matalan kannaksen yli (oikea alakuva). Meriveden pääsy kluuviin määräytyy noron pohjan tai kannaksen korkeuden mukaan eikä niinkään kluuvin altaan keskiveden korkeuden mukaan.

Rannikonläheinen järvi



Kuva 7. Tässä julkaisussa- nimikkeellä "rannikonläheinen järvi" korostetaan näiden pienvesien (järvi ja lampi) muodostuneen maankohoamisen myötä flada- ja kluuvivaiheiden kautta. Järven varhaisessa kehitysvaiheessa merivesi saattaa välillä valua siihen ja järvi on siten ajoittain murtovettä. Meriveden pääsyn loputtua vesi yleensä makeutuu kokonaan, mutta syvissä tuulen suojassa olevien lahtien pohjavedessä suolapitoisuus saattaa olla pitkään kohonnut. Merenkurkussa korkein mitattu meriveden korkeus on + 1,44 m ja keskiyliveden (MHW) korkeus on + 0,74 m (Sevola 1987). Järven ollessa tässä korkeusvälissä siinä voi ajoittain olla murtovettä. Matalat altaat voivat soistua melko nopeasti, mutta suuren tilavuuden ja valuma-alueen omaavista järvistä muodostuu pysyviä vesistöjä. © Juha Ilkka



Kuva 8. Rannikonläheinen järvi voi olla yhteydessä mereen noron kautta, mutta maankohoaminen saattaa myös ehkäistä noron kehittymisen. Näin voi käydä esimerkiksi, mikäli järven valuma-alue on pieni tai kallioinen. Moreeniselänne meren ja järven välillä saattaa nopeuttaa järven veden makeutumista. © Juha Ilkka

Fladojen ja kluuvien määritykset perustuvat vesilakiin (87/2011). Lisäksi on käytetty Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden arvioinnissa käytettyjä määritelmiä. Kluuvi ja kluuvijärvi käytetään synonyymeinä monessa julkaisussa ja myös luontotyyppien uhanalaisuutta määriteltäessä (Raunio et al. 2008). Käsite ”rannikonläheinen järvi” perustuu Raunio et al. (2008) kuvaamiin pienvesisukcession kluuvien jälkeisiin vaiheisiin.

Virtavesien määritelmät (Vesilaki 87/2011)

Joki = virtavesistö jonka valuma-alue on vähintään 100 neliökilometriä.

Puro = Jokea pienempi virtavesistö. Valuma-alueen koko on 10 -~~och~~ 99,9? neliökilometrin välillä.

Noro = puroa pienempi uoma. Valuma-alue on pienempi kuin 10 neliökilometriä. Uomassa ei ole jatkuvasti vettä ja kalojen kulku ei ole mainittavassa määrin mahdollinen. Mikäli kalojen kulku on mahdollista ja uomassa on jatkuvasti virtaamaa, vesistöä määritellään puroksi, vaikka valuma-alue on pienempi kuin 10 neliökilometriä. Virtavesistön määrittäminen puroksi tai noroksi edellyttää siten vankan osaamisen vesistön morfologiasta, hydrologiasta ja biologiasta. Joidenkin kluuvien ja rannikonläheisten järvien purku-uomat ovat ajoittain kuivia mutta kevät- ja syysvaluman aikoihin niissä kulkee valtava kalamäärä.

Käsikirjan tavoitteet

Tämän käsikirjan tavoitteena on mahdollistaa peruskartoitus vesistön luonnontieteellisten ominaisuuksien selvittämiseksi. Selvitys tehdään sekä maastokäyntien että kirjallisuuden avulla. Ennen maastokäyntiä suoritetaan kartta- ja kirjallisuusselvityksiä. -Selvitetyt tiedot kirjataan inventointilomakkeeseen. FLISIK-projektin yhteydessä on kehitetty maastolomakkeita, jotka soveltuvat fladojen, kluuvien, rannikonläheisten järvien sekä purojen ja norojen ja niiden suualueiden inventoimiseen. Inventointilomakkeet löytyvät tämän käsikirjan liitteinä ja niitä voi myös ladata FLISIKin kotisivuilta (www.flisik.org).

Inventointiin sisältyy vesistön morfologian perusselvitys ja rantametsien, rantojen, vesikasvillisuuden, linnuston kalaston inventointi. Vesistön luonnontilaisuus arvioidaan ja siihen vaikuttavia tekijöitä selostetaan ja kuvataan. Valokuvaaminen on tärkeä osa kenttätöitä. Vedenlaadun selvittämiseksi otetaan vesinäytteitä. Tärkeätä on analysoida pH-arvo, alkaliniteetti, asiditeetti, johtokyky sekä sulfaatin, fosforin ja typen kokonaispitoisuuksia. Vesistön taustatietoja kartutetaan haastattelujen ja julkaistujen raporttien avulla. Vedenlaatu-tietoja on mahdollista hakea Suomen Ympäristökeskuksen hallinnoimasta OIVA-rekisteristä (www.ymparisto.fi/OIVA). Inventoinnin perusteella tulisi pystyä arvioimaan vesistön luonnontilaa sekä esittämään tarvittavia jatkotutkimuksia ja alustavia toimenpidesuosituksia.

Valmisteleva työ

Ennen maastoon lähtöä on syytä selvittää vesistön perustiedot. Lisäksi kootaan maastovarusteet ja muistiinpanovihot valmiiksi.

Kirjallisuusselvitykset

Julkaisusta ”Pohjanmaan rannikonläheisten pienvesien tila kalojen kutualueina 1997-1998” (Wistbacka & Snickars) saa yleiskuvan monesta pienvedestä. Rinkineva & Molander (1997) ovat toimittaneet teoksen ”Pohjoisen Merenkurkun fladat ja kluuvit ”, - jossa esitetään runsaan kymmenen fladan ja kluuvin kasvillisuutta ja pohjaeläimistöä. Selvitys Suomen luontotyypin uhanalaisuudesta (Raunio et al 2008) ja Riggert Munsterhjelmin fladoista ja kluuveista julkaistu väitöskirja (Munsterhjelm 1997) antavat valaisevaa lisätietoa aiheesta. Monesta pienvedestä on mahdollista löytää julkaistua perustietoa. Kirjallisuutta lukemalla säästää aikaa karttatyöskentelyssä sekä kohteen entisiä vaiheita selvittäessä.

Karttatyö

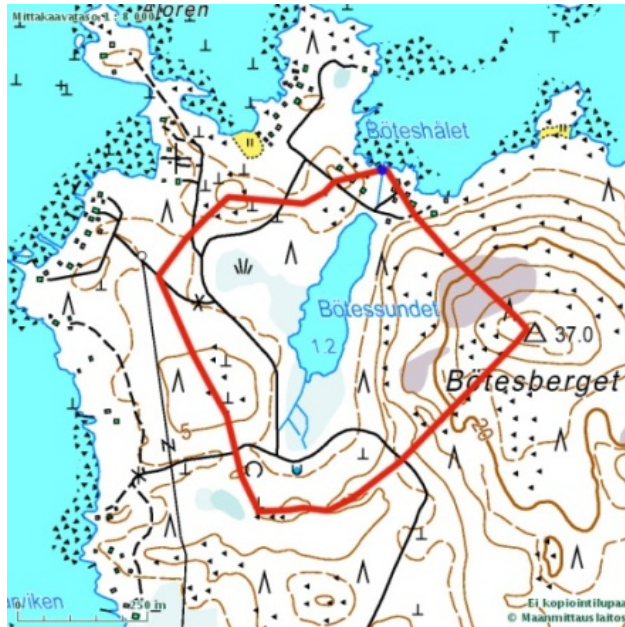
Maanmittauslaitoksen ”Kansalaisen karttapaikalla” olevaa karttamateriaalia ja ilmakuvia saa hyödyntää yksityisen käyttöön (<http://kansalaisen.karttapaikka.fi/>). Sama pätee Metsähallituksen ”Retkikartta.fi”-otsikon alta löytyvästä aineistosta (<http://www.retkikartta.fi/>). Osa ”Kansalaisen karttapaikan” aineistosta annettiin toukokuussa 2012 vapaaseen käyttöön. Tämä koskee sekä yhdistyksiä että kaupallista käyttöä. Pääsääntönä kannattaa noudattaa, että karttoja joissa ei ole tilarajoja saa käyttää vapaasti, kunhan vaan mainitaan, että julkaisuoikeudet kuuluvat Maanmittauslaitokselle. Lisäksi tulee mainita päivämäärä, jolloin aineisto on haettu tietokannasta. Pääsääntöisesti lienee parasta käyttää sellaista karttamateriaalia, johon yrityselämä/järjestöllä on lisenssi, ja olla yhteydessä Maanmittaushallitukseen, mikäli muuta aineistoa aiotaan sisällyttää julkaisuun. Metsähallituksen karttoja ei voida kopioida. Maanmittaushallituksen ilmakuvia uusitaan säännöllisesti. Vanhoja ilmakuvia voi tilata laitoksen arkistosta. Kuva-aineisto sinällään ei maksa mitään mutta kuvan hakemiseen kuluvasta työajasta laskutetaan tätä nykyä (heinäkuu 2014) 130,20 €, johon sisältyy ALV.

Ensimmäiseksi tulee määrittellä pienveden perusominaisuudet. Jokaiselle pienvesityypille (fladan esiaste, flada, kluuviflada, kluuvi, rannikonläheinen järvi, puro ja noro) on valmistettu erillinen inventointilomake, joka työskentelyä.

Seuraavat perusominaisuudet tulee aina selvittää. Ensinnäkin tulee varmistaa onko kohde osa laajempaa vesistöä vai ei. Kunta/kunnat, jossa kohde sijaitsee, tulee selvittää. Kansallisen karttapaikan kartan keskipiste määrittellään nykyään ETRS-TM35FIN-tasokoordinaatiston mukaan. Näitä koordinaatteja voidaan kuitenkin muuntaa toisiin koordinaattisysteemeihin ja päinvastoin. Metsähallituksen retkeilykartassa määrittellään kohteen sijainti kolmen koordinaattisysteemin perusteella. Nämä ovat ETRS-TM35FIN-tasokoordinaatit, KKJ yhtenäiskoordinaatit sekä ETRS-TM35FINEUREF-FIN (WGS- 84). Vesistön pinta-ala ja valuma-alue sekä rantalinjan ja purouoman pituus voidaan helposti määrittää Metsähallituksen retkikartan avulla.

Mallivesistö - Bötessundet

Mallivesistönä toimii Oravaisten Bötessundet. Karttaan piirrettyjen valuma-alueen rajojen perusteella on helppo määrittellä valuma-alueen tärkeimpiä maankäyttömuotoja (kuva 9).



Kuva 9. Bötessundet ja sen valuma-alue. © Maanmittauslaitos. Kartta haettu 8.1.2014.

Metsähallituksen retkikartan avulla pinta-alaksi saatiin 2,5 ha ja rantalinjan pituudeksi 791m. Järven keskipisteen koordinaatit ovat KJ- yhtenäiskoordinaattien mukaan 7031670-3264374. Valuma-alue selvitettiin käyttämällä kartan korkeuskäyriä. Tällöin yhdistettiin veden valumaa eri suuntiin jakavien kohoumien korkeimpia osuuksia toisiinsa ja tulokseksi saatiin 30 ha.

Vesistön korkeus suhteessa meriveden pintaan esitetään yleensä kartalla ja tässä tapauksessa se on 1,2 m. Uusin peruskartta (1987)– (<http://vanhatpaineitutkartat.maanmittauslaitos.fi/>) osoitti, että korkeus on annettu N60-tasossa. Merenkurkussa maankohoaminen arvioidaan olevan 0,8 cm/vuosi. Meteorologian laitoksen meren teoreettisen keskiveden (MW) arvioimiseen laadittujen taulukoiden perusteella järven pinta on nyt 32 cm korkeammalla tasolla (<http://sv.ilmatieteenlaitos.fi/teoreettinen-keskivesi>). Tämä tarkoittaa, että Bötessundet on tällä hetkellä 1,52 m teoreettisen keskiveden yläpuolella.

Merenteoreettista keskipintaa tulee käyttää, koska pienvesien jaottelu kluuvifladoihin, kluuveihin ja rannikonläheisiin järviin on hydrologinen ominaisuus, joka on kytkeytynyt meriveden teoreettisen keskiveteen. Tämä on se merivedenpinnan korkeus mitä ilmoitetaan päivälehdissä meriveden korkeutena. Bötessundet on täten rannikonläheinen järvi. –Mikäli peruskartalta ei löydy vesistön korkeuksia, ne voidaan joissakin tapauksissa määrittellä hyvin konkreettisesti. Puron luusuan vesikorkeutta voidaan päätellä vertaamalla sitä meriveden ilmoitettuun korkeuteen. Maanmittauslaitos on myös kehittänyt laserkeilamenetelmällä korkeuskäyräaineistoa (<http://www.maanmittauslaitos.fi/digituotteet/peruskarttarasteri-0>). Maksuton ohjelma tämän laserkeila-aineiston katsomiseksi löytyy osoitteelta www.fugroviewer.com.

Muut kerättävät perustiedot ovat päivämäärä, havainnoitsijan nimi, säätiedot, meriveden teoreettinen korkeus. Peruskarttalehden numero saadaan käyttämällä ”Kansalaisen karttapaikan” lisäsovellusta.

Lomakkeet kannattaa tulostaa ja liimata A4-koon vihkoon. Tämä helpottaa suuresti kenttämuistinpanojen tekemistä ja havainnot kerätään yhteen paikkaan tulevaa käsittelyä varten. Alla mainittujen vesistöosien kartat ja ilmakuvat tulisi kopioida lomakkeelle. Tämän jälkeen lomake tulostetaan ja liimataan vihkoon.

- Fladan/kluuvifladan suualue
- Rannikonläheisen järven tai kluuvin puron/noron suualue
- Puron/noron luusua

Puron luusua kartoituksessa käytetään samaa menetelmää kuin suualueella. Mikäli kluuvin yläpuolella on muista pienvesiä tai tulvaniittyjä tarkistetaan myös ne paikat mistä näistä tulevat purot yhtyvät alapuoliseen vesistöön.

- Fladan, kluuvifladan, kluuvin tai rannikonläheisen järven allas ja sen valuma-alue.
- Puron/noron valuma-alue sekä sen uoma/peti?

Näistä tehdään yleiskartta, mistä valuma-alue näkyy sekä yksityiskohtainen kartta mistä myös maanomistussuhteet ilmenevät. Puron/noron jako osuuksiin voidaan tehdä kartoituksen yhteydessä. Suotavaa olisi kuitenkin etukäteen kävellä uomaa myöten mahdollisimman johdonmukaisen jaksotuksen aikaansaamiseksi.

Kenttätyö

Kun vesistöjen perusselvitys on valmis, ja muistiinpanot ja maastovarusteet on pakattu, tulee odotella hyvää säätä ja tällöin lähteä maastoon. Päinvastaista käytäntöä ei suositella. Tutkittavaa aluetta tulee inventoida vähintään kahteen kertaan. Toukokuun lopulla kohteen maastoa on helppo havainnoida ennen ranta- ja vesikasvillisuuden kehittymistä. Kesäkuun lopussa - heinäkuussa on hyvä inventoida kasvitieteellisesti kiinnostavia kohteita, kalanpoikasille soveliaita alueita sekä havainnoida kalanpoikasten esiintymistä.

Kenttätyöhön tarvittavat varusteet

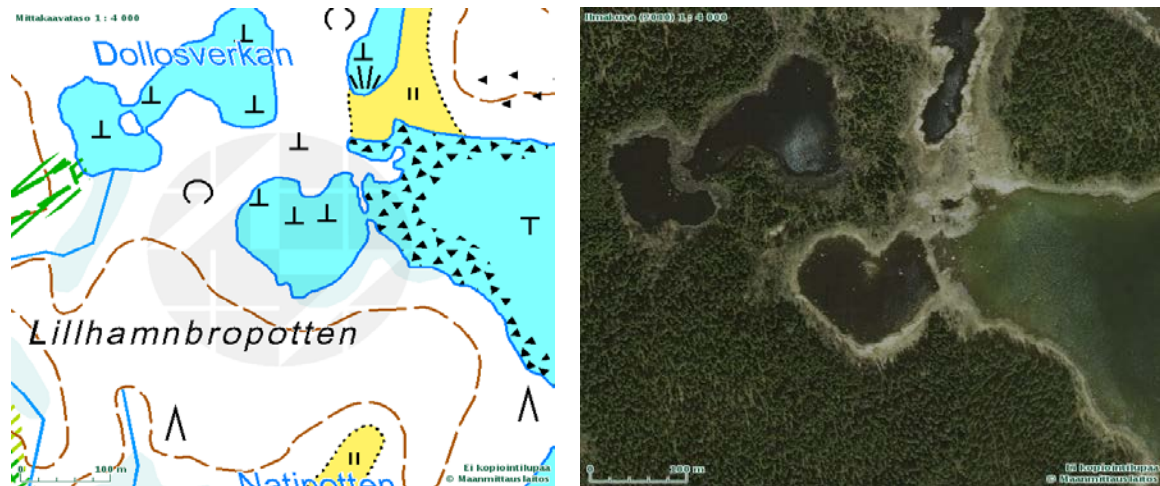
- Mittakeppi (alumiinia, mitta-asteikko 10 cm välein)
- Mittanauha
- GPS
- Digikamera (valokuvat ovat hyvin arvokkaita)
- Kiikarit
- Määrittämissoppaita (linnut, kasvit, kalat)
- Vene
- Kahluusaappaat
- Vesinäytepullot
- Avustaja (turvallisuusnäkökohta)

Fladojen suuaukkojen kartoitus

Menetelmä soveltuu fladojen/kluuvifladojen suuaukkojen sekä purojen ja norojen suualueiden kartoittamiseen. Mikäli vesistöissä on monta suuaukkoa tai puroa/noroa jokainen kartoitetaan erikseen. Suosituksena on tehdä yksi käynti keväällä ja yksi keskikesällä. Keväällä suuaukon rakennetta on helpompi hahmotella ja kesällä voi selvittää kasvillisuutta sekä umpeenkasvutilannetta.

Aina tehtävät toimenpiteet

- Suuaukon leveys ja syvyys mitataan. Meriveden korkeus huomioidaan. Alueen luonnontilaisuutta arvioidaan. Suuaukon syvimmän osuuden vedensyvyys mitataan ja määritetään koordinaatit.
- Suualueen syvyyttä mitataan linjana merelle päin. Paikoille, missä veden syvyys on 0,5 m ja 1 m määritetään koordinaatit ja paikat piirretään kartalle.
- Järviruohon (erityisesti sen juurakkojen esiintymiset), kellus- ja uposlehtikasvillisuuden esiintyminen kartoitetaan ja kasvillisuuden peittävyys arvioidaan. Kasvillisuusvyöhykkeet piirretään karttaan ja niiden rajoille määritetään koordinaatit. Tämä koskee etenkin kasvillisuutta (järviruoko, kaislat)
- Suuaukon luonnontilaan kielteisesti vaikuttavia tekijöitä kirjataan (ruoppaukset, kanavat, tiepenkereet jne.).



Kuva 10. Lillhamnbropottenin fladan suuaukon kartoitusta varten tehdyt esimerkkikuvat. -Suualueelta ei löydy ruoppauksia tai tiepenkereitä. Ilmakuva on vuodelta 2010. Mikäli ilmakuvasta näkyy ruoppauksia, niiden ajoitusta voidaan tarkentaa vanhempiä ilmakuvia katsomalla. © Maanmittauslaitos. Kuvat haettu 8.1.2014.

Fladan altaan kartoitus

Menetelmä soveltuu fladan, kluuvifladan, kluuvin ja järven altaan kartoittamiseen. Suosituksena on käynti keväällä sekä keskikesällä.

Aina tehtävät toimenpiteet

- Ranta- ja vesikasvillisuus kartoitetaan (ilmaversoiset kasvit, kelluslehtiset- ja uposlehtiset kasvit ja pohjakasvillisuus).
- Mikäli inventoija omaa hyvän lajituntemuksen voidaan eri vyöhykkeiden vallitsevat kasvilajit määrittää lajilleen ja mahdollisesti esiintyvät harvinaisuudet dokumentoida.
- Kuormitustekijät kirjataan (metsäojat, ruoppaukset, tiepenkereet jne.), Määritetään koordinaatit ja kohteet valokuvataan).
- Rantametsien tila kartoitetaan (50 m rantalinjasta)
- Valuma-aluetta muuttavat tekijät selvitetään (tiet, hakkuut, metsäojat jne.)
- Altaan luonnontilaisuutta arvioidaan (0-5)
- Vesinäytteet otetaan.

Toukokuussa on helpointa kartoittaa rantojen tilaa sekä suuaukkoa ja sen luonto-olosuhteita. Etenkin peruskartalta/ilmakuvasta puuttuvat ruoppaukset, tiet, ja hakkuut kirjataan. Rantametsää voidaan jaotella luonnontilaisiin/luonnonmukaisiin metsiin ja istutusmetsiin. Metsiä voidaan nimittää vallitsevien puulajien

mukaan. Lehtipuuvaltaiset rantametsät voidaan eritellä omaksi ryhmäksi. Metsät voidaan jakaa 5 ikäryhmään:

- 1) Avohakkuu-nuori taimikko (korkeus < 1,3m)
- 2) Vanhempi taimikko (korkeus >1,3 m ja halkaisija rinnan korkeudella (HRK) < 8 cm),
- 3) Keksivanha metsä 30-50 v. (HRK 8-16 cm)
- 4) Vanhemmanpuolinen metsä (HRK-16-25 cm)
- 5) Vanha metsä (HRK>25 cm)



Kuva 11. Luonnonmukaista sekametsää. © Juha Ilkka

Kartalta puuttuvien huviloiden koordinaatit määritetään. Kannattaa tutkia kuntien rantayleiskaava- ja/rakennuskaavoja, jotta selvitetään, mikäli kaavoissa on osoitettu uusia rakennuspaikkoja alueelle.

Paras aika vesinäytteen ottamiseksi on toukokuun loppu. Kevätvaluman loppuvaiheessa kuivattujen happamien sulfaattimaiden toteaminen vesinäytteen avulla onnistuu parhaiten. Fladassa ja kluuvifladassa näytteet voidaan ottaa vesistön sisäosassa mahdollisten tulo-ojien laskuojien² läheisyydestä. Kluuveissa ja rannikonläheisissä järvissä vesinäyte tulee ottaa puron luusuasta. Vesinäytteiden ottaminen vesistöön tulevista ojista olisi myös suotavaa. Vesinäytteestä tulisi määrittää ainakin pH, alkaliniteetti, asiditeetti, sulfaatti ja johtokyky. Happamuustilanteen kartoittaminen usean pH-näytteen avulla voi myös tuottaa tärkeää tietoa. Mikäli tarkoituksena on selvittää vesistön ekologista tilaa, vesinäytteestä tulisi määrittää pH, johtokyky, kolkkaistyyppi, kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori (PO₄P). Vesinäytteet tulisi ottaa heinä-elokuussa fladoista (sisäsaaristo) ja kesä-syyskuussa kluuveista ja rannikonläheisistä järvistä. Virtavesien arvioinnissa käytetään vuosikeskiarvoa tai havaittua alinta pH-arvoa. Sopivia aikavälejä näytteenotolle esitetään taulukoissa 1-3 (Aroviita et al. 2012).

Kesä-heinäkuun lopussa voidaan tehdä kasvillisuuskartoituksia. Tärkeintä on kartoittaa eri kasvillisuusyhteisöjen esiintymistä. Tällöin eritellään ilmaversokasvillisuusalat alueista missä on kelluslehtikasvillisuutta tai ainoastaan uposlehti- tai pohjakasvillisuutta. Kalanpoikaset pärjäävät yleensä parhaiten kelluslehtikasvillisuuden (lumme, ulpukka, haukivita jne.) suojassa. –Rehevöitymistä ilmentäviä kasveja kuten esimerkiksi pikkulimaskaa (*Lemna minor*) on myös syytä huomioida. Myös viherleväesiintymät tulee raportoida.

Muut havainnot

- Kalasto
- Linnut, hyönteiset
- Arvokkaat luontotyypit

Kalastoa voidaan kartoittaa näköhavaintojen, koekalastuksen ja haastattelujen avulla. –Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos –(RKTL 2012) kuvaa kotisivuillaan eri menetelmiä kalojen poikasten esiintymisen kartoittamiseksi. Menetelmänä voidaan käyttää haavipyynti, valkoinen levy jne. Käyntien yhteydessä voi havainnoida lintuja. Lintutietoja voidaan myös saada paikallisilta lintuyhdistyksiltä sekä Birdlife Suomen havaintorekisteristä TIIRA:sta (www.tiira.fi). Merenrantaniittyjä, hiekkarantoja, vähäpuustoisia hiekkadyynejä, luonnontilaisia metsiä, lähteitä ja muita arvokkaita luontotyyppijä dokumentoidaan ja valokuvataan.



Kuva 12. Fladan ja kluuvin läheisyydessä esiintyviä arvokkaita luontotyyppjä voivat olla merenrantaniitty (vas.) ja vähäpuustoiset hiekkadyynit (oik.). Ne ovat Luonnonsuojelulain 29 § mukaan suojeltuja. -© Ralf Wistbacka.

Fladan tai kluuvifladan luonnontilan arvioiminen

Fladaa/kluuvifladaa ja sen suuaukkoa käsitellään kokonaisuutena. Ensisijaisesti tulee arvioida suuaukon morfologiaan ja vesistön hydrologiaan vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi arvioidaan maankäytön (maa- ja metsätalous, rantojen rakentaminen jne.) vaikutuksia rantametsiin ja arvokkaisiin rannanläheisiin luontotyyppihin.

Luokka 5. Luonnontilainen. –Suuaukko ja sen lähialue on luonnontilainen. –Valuma-alueella ei ole teitä. Metsäoimia tai ruoppauksia ei esiinny. Rannoilla ja vesialueella ei ole teitä/tiepenkereitä. Rantametsiä ei ole hakattu ja huviloita ei ole rakennettu.

Luokka 4. Luonnontila on vähän heikentynyt. Rantaruoppaukset eivät ole muuttaneet rantalinjaa ja ruoppausmassat on nostettu huviloiden tonteille. Valuma-alueella on teitä tai ojia, mutta ne eivät mainittavasti vaikuta vesitaseeseen. Ojat ovat matalia ja niitä ei ole vedetty rantaan saakka. Pistekuormitus (esim. turkistarha, jätevesi) ei vaikuta veden laatuun ja hajakuormitusta pelloilta ei esiinny. Rantametsien hakkuissa on säästetty 50 m leveät suojakaistat (vastaa 2 täyskasvuista puuta). Rannoilla on muutama huvila (< 1/km). Flada/kluuviflada voi palautua luonnontilaan mikäli metsäoimia tai ruoppauksia ei uusita.

Luokka 3. Luonnontila on vähän heikentynyt. Muutama rannanruoppaus on tehty ja rantalinja on muuttanut, ruoppausmassat on asetettu rannalle. Valuma-alueella on teitä jotka muuttavat vesitasetta johtamalla vettä pois valuma-alueelta. Metsäoimia on johdettu altaaseen saakka. Ne muuttavat vesitasetta ja niistä valuva humus ja kiintoaines kuormittavat fladaa/kluuvifladaa. Niitä ei ole kaivettu happamiin sulfaattimaihin ja siten niistä ei synny happamuusriskiä. Pistekuormitus (turkistarha, jätevesi) tai pelloilta tuleva hajakuormitus vaikuttaa kielteisesti veden laatuun. Rantametsien hakkuissa on säästetty 25 m leveät suojakaistat (vastaa 1 täyskasvuista puuta). Rannoilla on usea huvila (2-4/km). *Fladaan/kluuvifladaan vaikuttaa usea tekijä samanaikaisesti.* Se voi palautua luonnontilaisemmaksi, mikäli metsäojat tai ruoppaukset täytetään ja tierumpuja asennetaan valuma-alueella oleviin teihin. Luonnontila voi palautua luokkaan 4 mikäli pistekuormitus ja hajakuormitus ehkäistään.

Luokka 2. Luonnontila on selvästi heikentynyt. Suuaukkoa ja sen lähialuetta on ruopattu tai muutettu veneväyläksi. Altaan rantalinja on muuttunut, rantaniittyyn ruopattujen kanavien seurauksena/rantaa on täytetty tai siihen on tehty kiviä. Valuma-alueella on teitä, jotka vaikuttavat vesitaseeseen johtamalla vettä pois valuma-alueelta. Altaaseen vedetyt ojat on kaivettu happamiin sulfaattimaihin ja siten niistä syntyy happamuusriski. Pistekuormitus (turkistarha, jätevesi) vaikuttaa kielteisesti veden laatuun tai hajakuormitusta pelloilta esiintyy. Rantametsien hakkuut ulottuvat rannalle saakka (ainoastaan puurivi on pystyssä). Maanmuokkausta ja kantojen poistamista on tehty. Rannoilla on runsaasti huviloita (>5/km). *Fladaan / kluu-*

vifladaan vaikuttaa usea tekijä -samanaikaisesti. Se voi palautua luonnontilaisemmaksi, mikäli metsäojat tai ruoppaukset täytetään ja tierumpuja asennetaan valuma-alueella oleviin teihin. Luonnontila voi palautua luokkaan 4, mikäli pistekuormitus ja hajakuormitus ehkäistään. Luonnontilan parantaminen edellyttää **melko laajoja** entisöintitoimenpiteitä sekä altaassa että valuma-alueella. Luonnontilaisuusluokituksen nostamisen pääehtona on suuaukon entisöinti.

Luokka 1. Luonnontila on tuhoutunut. Sama kuin luokka 2 - mutta suuaukon tai rantaniittyjen yli kulkee huvilateiden tiepenkereitä tai metsäteitä. Luonnontilaisuuden parantaminen edellyttää **mittavia** entisöintitoimenpiteitä sekä altaassa että valuma-alueella. Luonnontilaisuusluokituksen nostamisen pääehtona on suuaukon entisöinti ja tiepenkereiden poistaminen.

Luokka 0. Luonnontila on peruuttamattomasti tuhoutunut. Fladaa/kluuvifladaa kuormittavat samat tekijät kuin luokassa 1 mutta vesistöä on osaksi täytetty ja tiepenkereiden sulkemat alueet ovat kasvaneet umpeen. Entisöintitoimenpiteet olisivat **hyvin mittavia** – mikäli niihin edes ryhdytään.

Kluuvin tai rannikonläheisien järven luonnontilan arvioiminen

Kluuvin tai rannikonläheisen järven puron tai noron luonnontilaa arvioidaan erikseen. Kokonaisvaltaista luonnontilan arviointia tehtäessä puron/noron tila sisältyy arvioon – etenkin mikäli vesistö koostuu ainoastaan kluuvista ja sen norosta. Laajemmassa vesistössä, joidenkin järvien luonnontila saattaa olla heikentynyt, mutta puron pääuoma voi olla luonnontilainen. Ensisijaisesti tulee arvioida toimenpiteitä, jotka vaikuttavat kluuvin tai järven altaan rakenteeseen, vesitalouteen ja vedenlaatuun. Lisäksi arvioidaan maankäytön (maa- ja metsätalous, rantojen rakentaminen jne.) vaikutuksia rantametsiin ja arvokkaisiin rannanläheisiin luontotyyppeihin.

Luokka 5. Luonnontilainen. -Allas ja puron luusua ovat luonnontilaisia. -Valuma-alueella ei ole teitä. Metsäoimia tai ruoppauksia ei esiinny. Rannoilla ja vesialueella ei ole teitä/tiepenkereitä. Rantametsiä ei ole hattu ja huviloita ei ole rakennettu.

Luokka 4. Luonnontila on vähän heikentynyt. Rantaruoppaukset eivät ole muuttaneet rantalinjaa ja ruoppausmassat on nostettu huviloiden tonteille. Valuma-alueella on teitä tai oimia, mutta ne eivät mainittavasti vaikuta vesitaseeseen. Ojat ovat matalia ja niitä ei ole vedetty rantaan saakka. Pistekuormitus (turkistarha, jätevesi) ei vaikuta veden laatuun ja hajakuormitusta pelloilta ei esiinny. Rantametsien hakkuissa on säästetty 50 m leveät suojakaistat (vastaa 2 täyskasvuista puuta). Rannoilla on muutama huvila (< 1/km). Allas voi palautua luonnontilaan, mikäli metsäoimia tai ruoppauksia ei uusita.

Luokka 3. Luonnontila on heikentynyt. Muutama rannanruoppaus on tehty ja rantalinja on muuttunut, ruoppausmassat on asetettu rannalle. Valuma-alueella on teitä, jotka muuttavat vesitasetta johtamalla vettä pois valuma-alueelta. Metsäoimia on johdettu altaaseen saakka. Ne muuttavat vesitasetta ja niistä valuu humus ja kiintoaines kuormittavat allasta. Niitä ei ole kaivettu happamiin sulfaattimaihiniin ja siten niistä ei synny happamuusriskiä. Pistekuormitus (turkistarha, jätevesi) tai pelloilta tuleva hajakuormitus vaikuttaa kielteisesti veden laatuun. Rantametsien hakkuissa on säästetty **25 m** leveät suojakaistat (vastaa 1 täyskasvuista puuta). Rannoilla on usea huvila (2-4/km). *Fladaan/kluuvifladaan vaikuttaa usea tekijä samanaikaisesti.* Se voi palautua luonnontilaisemmaksi, mikäli metsäojat tai ruoppaukset täytetään ja tierumpuja asennetaan valuma-alueella oleviin teihin. Luonnontila voi palautua luokkaan 4 mikäli pistekuormitus ja hajakuormitus ehkäistään.

Luokka 2. Luonnontila on selvästi heikentynyt. Puron/noron luusua on ruopattu metsäojitusta varten tai muutettu veneväyläksi. Altaan vesipintaa on laskettu. Rantalinja on muuttunut rantaniittyyn ruopattujen

kanavien seurauksena rantaa on täytetty tai siihen on tehty kiviä. Valuma-alueella on teitä jotka vaikuttavat vesitaseeseen johtamalla vettä pois valuma-alueelta. Altaaseen vedetyt ojat on kaivettu happamiin sulfaattimaihiniin ja siten niistä syntyy happamuusriski. Pistekuormitus (turkistarha, jätevesi) tai pelloilta tuleva hajakuormitus vaikuttaa kielteisesti veden laatuun. Rantametsien hakkuut ulottuvat rantaan saakka (ainoastaan puurivi on pystyssä). Maanmuokkausta ja kantoja on poistettu. Rannoilla on runsaasti huviloita (>5/km). Luonnontilan parantaminen edellyttää **melko laajoja** entisöintitoimenpiteitä sekä altaassa että valuma-alueella. Luonnontilaisuusluokituksen nostamisen pääehtona on puron luusuan entisöinti.

Luokka 1. Luonnontila on tuhoutunut. Sama kuin luokka 2- mutta luusuan tai rantaniittyjen yli kulkee huvilateiden tiepenkereitä tai metsäteitä. Luonnontilaisuuden parantaminen edellyttää **mittavia** entisöintitoimenpiteitä sekä altaassa että valuma-alueella. Luonnontilaisuusluokituksen nostamisen pääehtona on suuaukon entisöinti ja tiepenkereiden poistaminen.

Luokka 0. Luonnontila on peruuttamattomasti tuhoutunut. Kluuvi on kokonaan kuivunut tai kasvanut umpeen (esim. järviruokokasvustolla) ihmistoiminnan seurauksena. Entisöintitoimenpiteet olisivat **hyvin mittavia** – mikäli niihin edes ryhdytään.

Purojen ja norojen kartoitus

Puron/noron uoma katsastetaan ensiksi kokonaisuudessaan kertaalleen, jotta se voidaan jakaa jaksoihin. Jaksojen koordinaatit otetaan GPS-laitteella. Jokaista jaksoa kohden täytetään erillinen lomake. Uoman leveys ja syvyys arvioidaan. Virtausolosuhteet, rantametsän varjostus, uoman mutkat, pohjan laatu, metsäojat, kalojen vaellusesteet, erityiskohteet jne. kirjataan lomakkeelle. Pohjan laatua arvioitaessa mineraali- ja maapohjat tulisi eritellä sedimenttipohjista. Metsä- tai pelto-ojista uomaan valunut detritus, lieju sekä savi ja hiekka kirjataan erikseen. Uoman jakaminen jaksoihin on **peruslähtökohta** puron ominaisuuksien selvitystyössä. Rantaniittyjen, soiden ja metsien läpi kulkevat jaksot tulee eritellä.

Luonnontilaiset jaksot tulee eritellä ruopatuista ja peratuista jaksoista. Lisäksi virtausolosuhteita tulee huomioida (lähiesisöiva/tasaisen hidaskoskimainen). Nivat ja koskimaiset jaksot voidaan jakaa erikseen, vaikka olisivat hyvin lyhyet. Ne osoittavat peruskarttaa paremmin missä päin uomaa korkeuseroja esiintyy. Näiden yhteydessä voi esiintyä luonnollisia vaellusesteitä. Ihmistoiminnan aikaansaama vaelluseste voi muodostua tierumpujen yhteydessä ja näitä tulisi katsastaa tarkkaan. Saariston lyhyiden norojen yli kulkevalla huvilatiella voi olla merkittävä kielteinen vaikutus noron luonnontilaisuuteen.

Kluuviflidan ja sen suuaukon muuttuminen kluuviksi noroineen/puroineen voi olla vaikeata määritellä ja virallista määritelmää on vaikeata löytää. Kluuvin pitäisi kuitenkin olla vähintään merenpinna tasolla ja siitä tulee lähteä selvä uoma. Useimmat Merenkurkun luontaisista puroista ovat kapeampia kuin 1,5m. Rajaksi voisi siksikin asettaa, että uoma on kapeampi kuin 1,5 m ja sen pohja tulee olla meren teoreettisen keskiveden tason(MW) alla. Vähimmäispituudeksi ehdotetaan viittä metriä. Tällöin uoma on jo selvästi maastossa havaittavissa.

Uoman luonnontilaisuutta tulee arvioida asteikon (0-5) mukaan ja lopuksi esitetään ehdotuksia entisöintitoimenpiteiksi. Rantametsää katsastetaan 25 m leveydeltä ja sen ikää arvioidaan ja jako luonnonmukaisen ja istutetun metsän välillä tehdään. Ilmakuvien avulla selvitetään, mikäli metsäreunuksen leveys on 50 m. Uudet hakkuut piirretään karttaan. Jokaista jaksoa kannattaa dokumentoida valokuvien avulla. Purojen ja norojen kohdalla metsän ekologinen vaikutus vesistöön korostuu. Metsäreunus aikaansaa monille lajeille tärkeän puron pienilmaston ja varjostus estää kasvillisuutta (mm järviruokoa) valtaamasta uomaa. Umpeenkasvu muuttaa uoman ominaisuuksia ja voi esimerkiksi johtaa kalojen vaellusesteen muodostumiseen.

Puron/noron jakson luonnontilaisuuden arviointi

Arviointia on jonkin verran muutettu verrattuna Hyvönen et al. (2005) menetelmiin ja sitä on lisäksi soviteltu lyhyitä puroja/noroja varten. Tutkittavat jaksot voivat siten olla melko lyhyet. Arvioinnin lähtökohtana onkin purouoman luonnontilaisuus ja siihen vaikuttavien tekijöiden vaikutus, jota valaistaan esimerkkien avulla. Hyvönen et al. (2005) käyttämät muuttujat perustuvat purotaimenen elinympäristövaatimuksiin. Tässä op-
paassa lähtökohtana ovat kevätkuuisten kalojen elinympäristövaatimukset ja pienvesien hydrologia. Pien-
vesien entisöintimahdollisuuksia käytetään osittain luonnontilaan vaikuttavien tekijöiden mittana.



Kuva 13. Kuollutta puu-
ainesta puron uomassa

Luokka 5. Uoma on luonnontilainen. Uomaa tai valuma-aluetta eivät kuormita kaivuutyöt, ojitukset tai muu ihmisperäinen toiminta. Avohakkuita ei esiinny vähintään 50 m päästä uomasta. Luonnontilaisen uoman perusominaisuuksiin kuuluu kuollut puuainees vedessä tai rannalla. Kuolleessa puuaineksessa elävät hyönteiset sopivat sekä taimenen että muun kalaston ruuaksi (kuva 13).

Luokka 4. Uoman luonnontila on vähän heikentynyt. Uomassa/valuma-alueella todetaan ainoastaan vähäistä paikallista luonnontilan heikentämistä. Esimerkkeinä mainittakoon, että kivenlohkareita tai kuollutta puuainesta on nostettu uomasta tai pienehköt metsäojitukset. Uoman rakenne ja vesitase ovat ennallaan. Uoman yli ei ole tehty teitä. Lähin avohakkuu on vähintään 25 m puron uomasta. Uomaa voidaan entisöidä palauttamalla kivet uomaan ja jättämällä metsäojat umpeutumaan.

Luokka 3. Uoman luonnontila on heikentynyt. Uomasta on nostettu kiviä ja lohkareita ja siten vaihtelua syvyydessä ja leveydessä ei enää esiinny. Jakso tarjoaa vain vähän suoja-/lepopaikkoja kaloille. Valuma-
aluetta on muutettu metsäojituksella. Uoman vesitase on siten muuttunut. Rantametsää on hakattu siten, että ainoastaan harva puurivi kasvaa uoman rannalla. Jakson yli kulkee tie, jossa on tierumpu. *Uomaan vaikuttaa useampi näistä tekijöistä.* Mikäli osuuden yli ei kulje tietä uomaa ja valuma-aluetta entisöimällä luonnontilaisuutta voidaan palauttaa luokkaan 4-5.

Luokka 2. Uoman luonnontila on selvästi heikentynyt. Uoma muistuttaa lähinnä "ränniä". Peratun ja osaksi oikaistun uoman vieressä on ruoppausmassoja. Uomassa ei ole syvyys- tai leveysvaihtelua ja kaloille ei juuri löydy suoja-/lepopaikkoja. Uomalle saakka ulottuvat avohakkuut/maanmuokkaus sekä juurien talteenotto/rantapelto/tiet tierumpuineen ovat aikaansaaneet uomaa umpeenkasvun tai täyttymisen. Valuma-
alueella on ojitettuja happamia sulfaattimaita. *Uomaan vaikuttaa useampi näistä tekijöistä.* Tyypillinen esimerkki voi olla perattu uoma, jossa vesi matalan veden aikana virtaa 5 cm syvänä kerroksena 1m leveällä sileällä pohjalla. Uoman vesitase vastaa kuivatusojaa. Jaksoa voidaan uomaa sekä valuma-alueen melko mittavilla entisöintitoimenpiteillä (esimerkiksi patoamalla/täyttämällä happamien sulfaattimaiden ojat) palauttaa luokkaan 3-4. Oikaisun myötä kuroutuneet mutkat ovat lähes samalla tasolla kuin nykyinen uoma ja siten melko helposti entisöitävissä.

Luokka 1. Luonnontila on tuhoutunut. Uoma ja sen vesitase on metsäojan tai ison kuivatusojan kaltainen. Peratusta ja laajassa kaavassa oikaistusta uomasta puuttuvat syvyys- ja leveysvaihtelut. Kaloille ei löydy suoja-/lepopaikkoja ja uomaan saakka tehdyt mittavat avohakkuut estävät uoman varjostuksen. Hakkuilla on tehty maanmuokkausta/kantojen poistoa. Valuma-alueella on ojitettuja happamia sulfaattimaita. *Uomaan vaikuttaa useampi näistä tekijöistä.* Yksi esimerkki voi olla, että kluuvin noroa on muutettu veneväyläksi. Toinen esimerkki on, että uomaa on sekä levennetty että syvennetty. –Jakson entisöinti edellyttää **mittavia** toimenpiteitä uomassa ja valuma-alueella. Luonnontilainen uoma on yleensä 1-2 m nykyisen uoman yläpuolella ja entisöinti edellyttää perattujen jaksojen täyttämistä.

Luokka 0. Luonnontila on peruuttamattomasti tuhoutunut. Kuten luokka 1, mutta uoma muistuttaa lähinnä betoniränniä. Esimerkkinä voisi mainita, että uomaa on suurennettu räjäyttämällä, uoma johdetaan putkessa tai se toimii metsäautotien ojana. Entisöintitoimenpiteet olisivat **hyvin mittavia** – mikäli niihin edes ryhdytään.

Raportointi ja luonnontilan arviointi

Raportointiin tarvitaan tietokone perusohjelmineen ja internet sekä sähköposti. Kuvien käsittelyyn Photoshop on hyvin käytännöllinen. Seuraavassa selostetaan Munsalassa sijaitsevan kluuvin raportointia. Kluuvin luonnontilaisuutta ovat heikentäneet monet eri toimenpiteet.

Mallivesistö Gunilacksundet

Vesistö koostuu pitkästä norosta sekä kluuvista Gunilacksundet ja rannikonläheisestä järvestä eli Bergträsket. Tässä yhteydessä kuvataan Gunilacksundet ja siitä virtaavaa noroa. Inventointi aloitetaan aina noron suualueesta. Gunilacksundetin kohdalla ei ole korkeusmerkintää kartalla, mutta se voitiin määrittää kluuviksi vesianalyysien perusteella (taulukko 5).



Kuva 14. Esimerkki 0,5 m ja 1 m syvyyden kartoittamisesta (vas.) ja ilmaverosovesikasvillisuuden kartoittamisesta (oik.) noron suualueella. Suualueella ei kuvissa todettu ruoppauksia. © Maanmittauslaitos. Aineisto haettu 8.1.2014.

Suualue

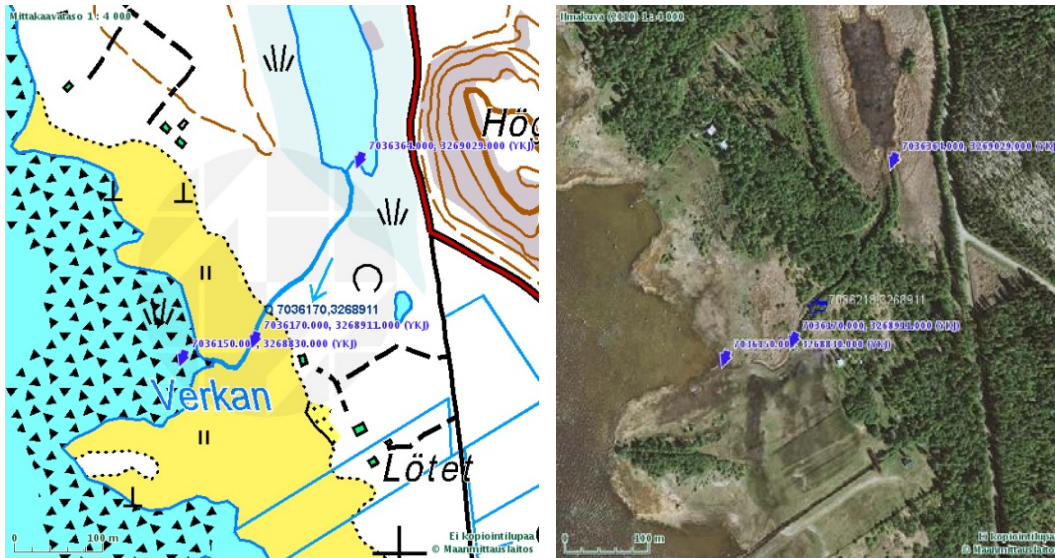
Suualue kartoitettiin purojen ja norojen suualueita varten kehitetyllä menetelmällä. Huomionarvoista on, että noron suu on karttaan nähden siirtynyt merelle päin. Metrin syvyys savutetaan vasta noin 90 m päässä noron suusta (kuva 14). Suualue on siis hyvin laakeaa matalaa? Kasvillisuus on kuitenkin harvahkoa, mikä voi johtua jään vaikutuksesta (kuva 15). Suojaisessa lahdessa umpeen kasvaminen olisi luultavasti paljon mittavampi. Kartan ja ilmakuva perusteella suualueella ei ole tehty ruoppauksia ja 100 m säteellä ei ole huviloita. -Asian todettiin edelleen pitävän paikkansa maastokäynnin yhteydessä. Noron eteläpuolella rantakasvillisuutta niitetään koneellisesti noin 2 ha alueella. -180 m suualueesta etelään rantaniittyyn on kuitenkin ruopattu 216 m pitkä venekanava. Suualue on siten luonnontilainen, mutta sen läheisyydessä rantaluontoon on kohdistettu mittavia toimenpiteitä.



Kuva 15. Ilmaversokasvillisuuden esiintyminen suualueella (vas.) ja noron suussa (oik.). © Ralf Wistbacka.

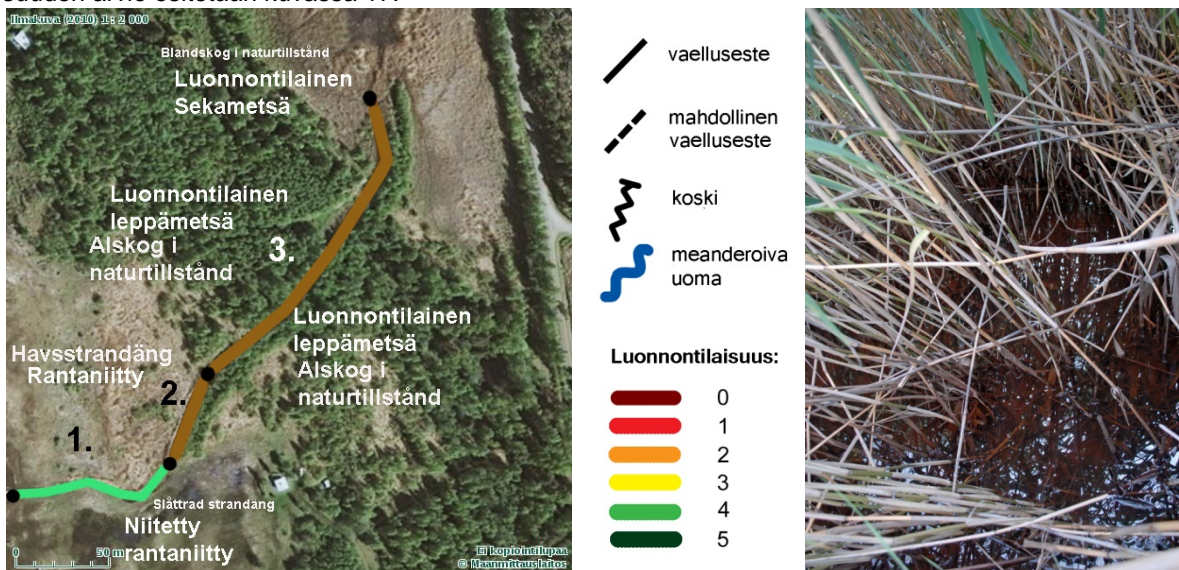
Noro

Valuma-alueen koko on alle 10 km² ja kyseessä on siten noro. Noro jaettiin jaksoihin ennen inventointia. Jako aloitetaan aina suuosasta.



Kuva 16. Noron jakoa varten paikallistetut kohdat koordinaatteineen (KKJ). Noron eteläpuolella rantaniittyyn on tehty huomattavan pitkä venekanava. © Maanmittauslaitos. Tiedot haettu 8.1.2014.

Jakso numero 1 on luonnontilassa ja se on 3,5 m leveä ja noin 0,5m syvä. Toinen jakso on ruopattu ja se on 5 m leveä ja noin 1 m syvä. Vesi oli ruskeata ja pohjaan oli saostunut rautaa. Pohjaa peitti paksu liejukerros ja puron uomaa oli vallannut tiheä järviruokokasvusto. Jaksot vaihtuvat kohdassa missä 1980-luvulla tehty kluuvin pintaa laskenut ruoppaus alkaa. Seuraava jakso alkaa rantametsän reunasta. Tämä jakso loppuu noron luusuaan (kuva 16). Jokaisessa jaksossa veden virtaus oli tasaisen hidas. Noron luonnontilaisuuden arvio esitetään kuvassa 17.



Kuva 17. Luonnontilaisuuden arviointi Gunilacksundetin noron kolmessa jaksossa (vas.). Kuvassa on myös luontotyyppien kuvaus. © Maanmittauslaitos. Tiedot haettu 8.1. 2014. Luonnontilaisuuden arviointiin on käytetty asteikko 0-5 (kesk.). Jakson 2 umpeenkasvanut uoma, jonka pohjalla rautasaostusta (oik.). © Ralf Wistbacka.

Kluuvin allas

Gunilacksundetin altaan kartoitus tehtiin tarkastamalla noron luusuaa ja havainnoimalla itäisellä rannalla. Vanhat kartoitukset ja maanmittauslaitoksen kartat ja ilmakuvat auttoivat suuresti. Vedenpinnan lasku on aiheuttanut vesistön kuivumisen ja voimakkaan umpeenkasvun.



Kuva 18. Gunilacksundetin altaan kartoitus. Tummansininen = vuoden 1965 rantalinja peruskartan mukaan. Vaalean sininen = vuoden 1992 rantalinja peruskartan mukaan (vas.). © Maanmittauslaitos. Tiedot haettu 8.1.2014. Eteläosan kuivattu osuus on nyt järviruovikon valtaama (oik.). © Ralf Wistbacka.

Gunilacksundetin vedenpinta laskettiin 1980-luvun alussa, jolloin noroa ruopattiin. Vuonna 1983 kluuvin pinta-ala oli noin 5 ha ja enin osa oli avovettä, jossa esiintyi kelluslehti-, upos- tai pohjakasvillisuutta. Vuoden 1992 peruskartan mukaan avoveden (= muu kuin järviruokoalue) pinta-ala oli enää alle 1 ha (kuva 18). Valuma-alueen koko on 300 ha ja siinä on 3,2 ha kokoinen rannikonläheinen järvi Bergträsket, joka sijaitsee 16,3 m merenpinnan yläpuolella. Maankäyttöä hallitsee metsätalous ojituksineen. Alueella on myös kaksi laajahkoa peltoaluetta ja Bergträsketin eteläpuolella on kolme turkistarhaa (Wistbacka 1997, Wistbacka & Snickars 2000).

Luonnontilaisuuden arvio

Kluuvin luonnontilaisuudeksi arvioitiin **luokka 2**. Gunilacksundetin luonnontilaisuus on kuitenkin heikkenevässä kohti **luokkaa 1 tai 0**, koska umpeen kasvaminen ratkaisevasti heikentää sen tilaa.

Vesistön ekologisen tilan arviointi

Yllämainittu arvio perustui kartoituksen aikana paikallistettuihin rakenteellisiin (morfologisiin) muutoksiin ja todettuihin kuormituslähteisiin. EU:n vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) mukaiseen vesienhoidon suunnitteluun, on Suomen ympäristökeskus laatinut menetelmiä vesistöjen tyypittelyyn ja ekologisen tilan luokitteluun (Aroviita et al. 2012). Luokittelumenetelmä soveltuu yleissuunnitteluun ja perustuu vesinäytteisiin, kalastoon, pohjaeläimistön jne.

Koska tämä käsikirja perustuu yksittäisten pienvesien kartoitukseen, joista on olemassa rajallinen määrä biologista tietoa (pohjaeläimiä, kalasto ym.), hyödynnetään tässä ainoastaan vedenlaatutietoja ekologisen tilan arvioinnissa. Eri vesistöille laadittuja raja-arvoja esitetään taulukoissa 1-3. On kuitenkin huomioitava, että raja-arvot koskevat suurempia järviä ja jokia.

Fladoille ja kluuveille ei ole määritetty omaa tyyppiä tai raja-arvoja. Merenkurkun sisäsaaristolle kehitettyjä raja-arvoja ei tulisi käyttää, koska ne on kehitetty merellisten vesialueiden yleissuunnittelua varten (taulukko 1). Fladojen ja kluuvien veden vaihtuvuus meren kanssa on luonnostaan pienentynyt, joten niihin kehitetty luonnostaan oma rehevämpi vedenlaatunsa. Runsasravinteisella fladalla, jonka kokonaisfosforipitoisuus ylittää 33 µg/l, olisi taulukon 1 mukaan huono ekologinen tila. Kalojen poikastuotantoalueena se olisi taas hyvin tuottoisa. Tämä saattaa pitää paikkansa myös kluuvien suhteen mutta niiden tilan arvioimiseksi kannattane käyttää mahdollisimman sopivaa vertailuvesistöä. Ihmisperäisen ravinnekuormituksen aikaansaama talvinen hapenpuute tuskin parantaa kluuvien ekologian tilaa.

Tämän lisäksi happamuuden arviointia ja sen taustaa voidaan tarkentaa käyttämällä Pohjanmaalla kehitettyjä muuttujia (Weppling 1993). Tämä taustatieto on kerätty taulukkoon 4.

Taulukko 1. Merenkurkun sisäsaariston ekologisen tilan arvioimiseksi kehitetyt raja-arvot. Vertailuarvo sekä raja-arvo luokkien Erinomaisen/Hyvän, Hyvän/Tyydyttävän, Tyydyttävän/Välttävän ja Välttävän/Huonon välillä (Aroviita et al. 2012).

Vesistöalue	Muuttuja	Kuukausi	Yksikkö	Vert. arvo	E/H	H/T	T/V	V/H
Merenkurkun sisäsaaristo	Kok. P	VII-VIII	µg/l	11	14	17	22	33
Merenkurkun sisäsaaristo	Kok.N	VII-VIII	µg/l	240	280	325	410	550
Merenkurkun sisäsaaristo	Näkösyyvyys	VII-VIII	M	4,8	3,6	2,3	1,6	1,0

Kluuvien, norojen ja purojen ekologisen tilan arvioimiseksi lienee johdonmukaisinta käyttää pienille joille ja matalille järville kehitettyjä raja-arvoja. Enimmät FLISIK-projektin yhteydessä tutkitut vesistöt olivat runsasumuksisia. Tällöin pienten turvemaiden ja runsasumuksisten matalien järvien raja-arvot lienevät parhaimmat vertailukohteet (taulukko 2 ja 3).

Taulukko 2. Pienten moreeni/turvemaiden jokien ekologisen tilan luokitteluksi kehitetyt raja-arvot. Vertailuarvo sekä raja-arvo luokkien Erinomaisen/Hyvän, Hyvän/Tyydyttävän, Tyydyttävän/Välttävän ja Välttävän/Huonon välillä (Aroviita et al. 2012).

Vesistötyyppi	Muuttuja	Kuukausi	Yksikkö	Vert. Arvo	E/H	H/T	T/V	V/H
Pieni joki – moreeni	Kok. P	Koko vuosi	µg/l	>15	15	35	55	85
Pieni joki – moreeni	Kok.N	Koko vuosi	µg/l	>335	335	800	1400	2400
Pieni joki – moreeni	pH-minimi	Koko vuosi	pH	>5,8	5,8	5,6	5,1	4,9
Pieni joki turvemaa	Kok. P	Koko vuosi	µg/l	<20	20	40	60	90
Pieni joki turvemaa	Kok.N	Koko vuosi	µg/l	<450	450	900	1500	2500
Pieni joki turvemaa	pH-minimi	Koko vuosi	pH	>5,6	5,6	5,4	5,0	4,8

Taulukko 3. Matalien vähähumuksisten (<30 mg Pt/l), humuksisten (30-90 mg Pt/l) ja runsasumuksisten (>90 mg Pt/l) järvien ekologisen tilan arvioimiseksi kehitetyt raja-arvot. Vertailuarvo sekä raja-arvo luokkien Erinomaisen/Hyvän, Hyvän/Tyydyttävän, Tyydyttävän/Välttävän ja Välttävän/Huonon välillä (Aroviita et al. 2012).

Vesistötyyppi	Muuttuja	Kuukausi	Yksikkö	Vert.arvo	E/H	H/T	T/V	V/H
Vähähumuksinen	Kok. P (0-2m)	VI-IX	µg/l	11	15	25	45	80
Vähähumuksinen	Kok.N (0-2m)	VI-IX	µg/l	380	480	600	1000	1500
Humuksinen	Kok. P (0-2m)	VI-IX	µg/l	20	2	40	65	100
Humuksinen	Kok.N (0-2m)	VI-IX	µg/l	510	600	750	1100	1800
Runsasumuksinen	Kok. P (0-2m)	VI-IX	µg/l	30	40	55	80	150
Runsasumuksinen	Kok.N (0-2m)	VI-IX	µg/l	610	680	850	1400	2200

Happamuustilanteen arvioimiseksi voidaan käyttää pienten jokien raja-arvot (taulukko 2) yhdistettynä happamien sulfaattimaiden vesistövaikutuksen arviointiin käytettyjen raja-arvojen (taulukko 4) kanssa (Weppling 1993, Wistbacka & Snickars 2000).

Taulukko 4. Happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alla olevien vesistöjen happamuustilanteen arvioimiseksi käytetyt pH:n, alkaliniteetin (mmol/l) ja asiditeetin (mmol/l) raja-arvot.

Muuttuja	Vaihteluväli	Vaihteluväli	Vaihteluväli	Vaihteluväli	Vaihteluväli
pH-arvo	< 4	4-5	5,1-5,4	5,5-6	> 6
Arvio	Erittäin hapan	Hyvin hapan	Hapan	Vaaravyöhykkeessä	Ei hapan
Alkaliniteetti	0	< 0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	>0,2
Arvio	Erittäin huono	Huono	Välttävä	Vaaravyöhykkeessä	Hyvä
Asiditeetti	>2	1-2	0,3-1	<0,3	0
Arvio	Erittäin hapan	Hyvin hapan	Hapan	Vähän hapan	Hyvä

Hyvin happamissa - erittäin happamissa vesistöissä happamoitumisen taustana lienee happamissa sulfaattimaisissa tehdyt ojitukset. Joissakin tapauksissa happamoituminen saattaa johtua humushappojen vaikutuksesta. Humuspitoisissa vesistöissä asiditeetti voi olla yllättävän korkealla suhteessa pH-arvoon. Jotta voidaan selvittää happamuuden syyt seuraavat analyysit antavat paljon apua: Johtokyky, sulfaatti-, rauta ja alumiinipitoisuus.

Johtokyky ilmentää veden ionipitoisuutta. Makeassa vedessä johtokyky on yleensä 2 ja 8 mS/m välillä (Peura 1993). Happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alla olleissa virtavesissä johtokyky voi vaihdella 7 ja 155 mS/m välillä. Mediaaniarvo on 24,5 mS/m (Weppling 1993).

Sulfaattia muodostuu kun sulfaattimaat hapettuvat. Sulfaatin esiintyminen ilmentää siten, että happamia sulfaattimaita on ojitettu vesistön valuma-alueella. Suomalaisissa sisäjärvissä sulfaatin mediaanipitoisuus on 3,4 mg/l (Forsius et al. 1990). Happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alla olevissa virtavesissä mediaaniarvo oli 81 mg/l. -Minimiarvo oli 17,4 mg/l ja maksimiarvo 670 mg/l (Weppling 1993).

Suomalaisissa sisäjärvissä rautapitoisuuden mediaaniarvo on 460 µg/l (Forsius et al. 1990). Happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alla olevissa virtavesissä mediaaniarvo oli 3200 µg/l. -Minimiarvo oli 600 µg/l ja maksimiarvo 21000 µg/l (Weppling 1993).

Suomalaisissa sisäjärvissä, joiden happamuuteen vaikutti ainoastaan hapan laskeuma, alumiinipitoisuus oli 27 ja 404 µg/l välillä (Vuorinen et al. 1993). Happamien sulfaattimaiden vaikutuksille alttiissa virtavesissä mediaaniarvo oli 2900 µg/l. Minimiarvo oli 1300 µg/l ja maksimiarvo 31000 µg/l (Weppling 1993).

Makea vesistö, jonka sähkönjohtavuus on yli 10 mS/m ja sulfaattipitoisuus yli 20 mg/l, voidaan katsoa olevan ojitettujen happamien sulfaattimaiden vaikutuksen alla. Wepplingin (1993) esittämien raudan ja alumiinin minimiarvojen ylittyminen vahvistaa johtopäätöstä. Vaikutus korostuu johtokyvyn ja sulfaattipitoisuuden kohotessa. -Murtoveitä sisältävissä fladoissa ja kluuveissa johtokyky voi kuitenkin olla 500-1000 mS/m ja sulfaattipitoisuus jopa 400 mg/l. Tämä vaikeuttaa arviointia. -Happamuuden taustan selvittäminen edellyttää tällöin vesinäytteiden ottamista vesistöön virtavista ojista. Tällöin voidaan samalla selvittää missä päin voi esiintyä ojitettuja happamia sulfaattimaita.

Ongelma on vesi- ja etenkin metallipitoisuusanalyysien korkea hinta. Suomen Ympäristökeskuksen arkistosta ei löydy kovin runsaasti pienvesien analyysituloksia. Moni vesistö on kuulunut ainoastaan kuntien tai aatteellisten yhdistysten tutkimuksen piiriin. RIVI- ja FLISIK- projektien yhteydessä on tehty mittavia analyysejä pienvesistä ja etenkin raskasmetallien analysointiin on paneuduttu. Pienvesitutkimusta suunniteltaessa tulee kuitenkin varata runsaasti rahaa vesianalyysien kustantamiseksi. Mallivesistöistämme Gunilack-

sundetista löytyi ainoastaan analyysituloksia vuosilta 1995-1996 (taulukko 5). Niistä ilmeni, että Gunilacksundetissa on murtovettä ja se on siten kluuvi. Peruskartasta vesistön korkeutta ei löytynyt.

Taulukko 5. Gunilacksundetin vedenlaatutiedot 1995-1996 (Wistbacka 1997).

ANALYYSI		pH	Alkaliniteetti	Aciditeetti	Fe	Al	Mn	SO4	Johtok.	Väri	Kok.P	Kok.N
Paikka	Päivä		mmol/l	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg Pt/l	µg/l	µg/l
Gunilacksund	7.11.1995	5,9	0,54	-	-	-	-	-	190	-	110	610
Gunilacksund	15.4.1996	6,3	0,50	-	-	-	-	-	24	80	83	580
Bergträsk												300
	15.4.1996	5,8	0,19	-	-	-	-	-	16	200	720	0

Harvojen pH-mittausten perusteella Gunilacksundetin ekologinen tila on happamuuden suhteen erittäin hyvä, koska mitattu minimi pH-arvo on yli 5,6. Vertailuvesistönä on pieni turvemaan joki (taulukko 2). Taulukon 4 mukaan pH-arvo osoittaa vesistön olevan vaaravyöhykkeessä, mutta alkaliniteettiarvojen perusteella happamuustilanne on hyvä. Kokonaisfosforin perusteella ekologien tila oli välttävä (15.4.1996) tai huono (7.11.1995), kun vertailuvesistönä on joko pieni joki tai matala-humuksinen järvi. 15.4.1996 väriarvo oli 80 mg Pt/l. Ravinnetitoisuuksia ei tosin oltu mitattu taulukossa 3 mainitulla ajanjaksolla. Korkeat ravinnetitoisuudet lienevät peräisin rannikonläheisestä Bergträsk-järvestä. Turkistarhoista järveen johtavassa ojassa mitattiin 27.11.1996 fosforipitoisuus, joka oli 1700 ug/l (Wistbacka 1997).

Gunilacksundetin tilan yleisarvio osoittaa luonnontilaisuusluokituksen ja etenkin kokonaisfosforipitoisuuden kohdalla, että vesistön tila on heikentynyt mittavan ihmisperäisen toiminnan johdosta. Vesistön entisöintitarve on ilmeinen. Noron suualue ja sen alin osuus ovat luonnontilaisia, mutta Gunilacksundetin rakennetta on muutoin voimakkaasti muutettu ja vesi on rehevöitynyt. Kalojen esiintyminen on selvästi vähentynyt, koska poikastuotantoon sopivat vesialueet ovat kuivuneet tai ovat järviruokojuurakon peittämiä. Tällöin mereen johtava osuus on valuma-alueen koon (300 ha) osoittama noro, vaikka uomassa on vettä ympäri vuoden. Järviruokokasvustoissa esiintyy Oravaisnejdens Naturvetarklubb r.y:n tietojen perusteella yhä luhtahuitti, mutta esimerkiksi puoliskuskeltajasorsat puuttuvat. Rantametsissä esiintyy harvinaisia yölaulajia. Mittava rehevöityminen kiihdyttää umpeenkasvua. Mikäli nykyinen kehitys jatkuu, järvi koostuu pian ainoastaan kuivatun järviruokoalueen läpi kulkevasta laskuojasta. Mikäli Gunilacksundet halutaan säilyttää kevätkutuisia kaloja ja sorsalintuja varten, pitäisi ryhtyä nopeisiin toimenpiteisiin.

Mitä tarkoitetaan entisöinnillä?

Entisöinti on toimenpide jolla jotain palautetaan alkuperäiseen tilaan. Vesistöjen kohdalla tulisi entisöinnissä siten pyrkiä **kokonaan tai osittain palauttamaan vesistön ekologisia toimintoja**. Maankohoamisrannikolla olevien pienvesien kohdalla tulisi ottaa huomioon vesistön luokitus tai sitä luokitusta mitä kyseisellä vesistöllä tulisi olla suhteessa maan kohoamiseen. Näin ollen "entisöinniksi" ei voida kutsua toimenpidettä, joka muuttaa kluuvia fladaksi. Käytännössä tällainen toimenpide tarkoittaa kanavan kaivamista kluuvin suuaukkoon. Tällöin kluuvin ekologinen toiminta kalojen poikastuotantoalueena tuhoutuu. Kun entisöidään kohdetta, missä ruoppaus on estänyt kluuvivaiheen kehittymistä, entisöinnin lähtökohtana pitäisi olla ruopatun kanavan täyttäminen. Tällöin vesitase mahdollistaa kluuvin ekologisen toiminnan palauttamisen.

Pienvesien entisöinnin yhteydessä tulee olla tarkkana etenkin kahden tavoitteen tullessa ajankohtaiseksi. Ensimmäinen on "veden vaihtuvuuden parantaminen". Kluuveihin ja kluuvifladoihin sovitettuna se tarkoittaa suuaukon ruoppausta. Tämä tuhoaa näiden pienvesien ekologista toimintaa. Fladan määritelmästä ilmenee, että sen perusominaisuus on vähentynyt veden vaihtuvuus meren kanssa. Tällöin syntyvät rehevät olosuhteet ovat fladan lisääntyneen monimuotoisuuden perusta. Tämän lisäksi ruoppaus estää fladan ku

routumista kluuviksi ja rannikonläheiseksi järveksi. Tavoitteen takana piilee useimmiten itse asiassa venekanavan ruoppaus. Suuaukkojen ruoppaukset ovat merkittävä syy siihen, että fladat ovat nyt uhanalainen luontotyyppi, jonka luokitus on vaarantunut (VU) (Raunio et al. 2008).

Toinen tavoite johon on syytä suhtautua kriittisesti on "kalojen vaellusmahdollisuuksien parantaminen". Tämän otsikon alla tehtyjen projektien seurauksena on ollut kluuvien tai rannikonläheisien järvien luusuan ruoppaaminen kuivatusprojektin yhteydessä. Yleensä tavoitteena on, että puron luusua olisi niin leveä, että vesi virtaisi mahdollisimman nopeasti pois. Tällöin kluuviin tai rannikonläheiseen järveen ei synny hauen kudulle välttämättömiä tulva-alueita. Joissakin tapauksia kluuvin suuaukkoa on muutettu venekanavaksi. On syytä olla varovainen, koska kluuvi on Suomessa uhanalainen (EN) luontotyyppi (Raunio et al 2008).

Entisöintitoimia suunniteltaessa tulee myös muistaa, että alle 10 ha suurilla fladoilla ja kluuveilla on vesilain suoja (luku 2, § 11). Sama pätee luonnontilaisille puroille ja noroille. Myös alle 1 ha kokoiset lammet ovat vesilain suojaamia.

Pohjanmaan rannikolla tehdyt entisöinnit eivät aina ole tuottaneet toivottua tulosta. Tämä on osittain johtunut siitä, että ei ole tehty tarpeeksi tarkkoja ennakkoselvityksiä. Tällöin ei ole saatu riittävästi tietoa vesistöstä ja sen biologisista ominaisuuksista (Wikström 2004).

Toimenpidesuosituks

Mallivesistön kartoituksen perusteella Gunilacksundetin ekologisen toiminnan kokonaisvaltainen entisöinti on vaikea ja kallis prosessi. Noro on perusteellisesti ruopattu pilalle ja kluuvin vedenpinnan nosto voi vaikuttaa vesistön yläpuolisen lähialueiden kuivatukseen. Kluuvin pohjan ominaisuudet ovat muuttuneet ja järvi-ruo'on juurakko on vallannut kosteimpia osia. Korkea ravinnekuormitus vaikeuttaa myös ravinteiden poistoa ekosysteemistä kasvillisuutta niittämällä. Vesistön ekologista toimivuutta voidaan osittain palauttaa entisöimällä puroa ja nostamalla kluuvin vesipintaa.

Alustava toimenpidesuunnitelma

- Noron ruopatut osuudet (5 m leveät ja > 1 m syvät pohjalieju mukaan lukien) palautetaan kivistä ja puusta tehtyjen virtausohjaimien avulla. Vaihtoehtoisesti kaivetaan uusi uoma ja vanha täytetään.
- Noron suualueelle perustetaan rantalaidun.
- Gunilacksundetin vedenpintaa nostetaan luusualle rakennetun padon avulla.
- Järven ja sen lähialueen korkeusolosuhteita selvitetään vedenpinnan noston suunnittelua varten
- Kluuvin rannoilla aloitetaan rantalaidun- ja rauhan luhtahuitia ja yölajia varten. Kluuvin altaassa aloitetaan kasvillisuuden niittoa.
- Valuma-alueella ryhdytään vesiensuojelutoimenpiteisiin.
- Vedenlaatua selvitetään uudestaan suunnittelua ja toimenpiteiden seuranta varten.

Toimenpiteiden toteutus voi olla kallista ja ne edellyttävät pääsääntöisesti maanomistajan luvan. Vedenpinnan nosto vaatii lisäksi luvan hakemista Aluehallintovirastolta.



Kuva 19. Tällaiselta noron suualue saattaisi näyttää mikäli rantalaiduntaminen aloitetaan. © Ralf Wistbacka.

Kiitokset

Haluan kiittää kaikkia FLISIK-projektin kanssatyöntekijöitä inspiroivasta ja palkitsevasta yhteistyöstä. Haluan myös kiittää Juha Ilkkaa vesistöjen ominaispiirteitä selventävistä piirustuksista. Erityisesti haluan kiittää Jan Eklundia ja Lotta Haldinia rakentavista ja asiallisista kommentteista tämän raportin ensimmäisistä versioista.

Kirjallisuusluettelo

Aroviita, J. et al. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. SYKE

Forsius et al 1990. Statistical lake survey in Finland. Regional estimates of lake acidification. In Kauppi, L. et al. (eds). *Acidification in Finland*. Springer Verlag, Berlin. 759-780 s.

Hyvönen S., Suanto M., Luhta P-L., Yrjänä T. & Moilanen E., 2005: Puroinventoinnit lijoen valuma-alueella vuosina 1998-2003. Pohjois-pohjanmaan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 403.

Munsterhjelm, R., 1997. The aquatic macrophyte vegetation of flads and gloes, S coast of Finland. *Acta Botanica Fennica* No 157- 1997. 68 ss.

Peura, P., 1993. Försurning av småsjöarna i Norra Kvarken. Vatten- och Miljöstyrelsens publikationer. Seria A 138: 76-145,

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula T (red) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen Ympäristö 8/2008.

Rinkineva L. & Molander L-L., (red.) 1997. Fladorna och glosjöarna i Norra Kvarken. Kvarkenrådets publikationer nr 4.

Sevola, P., 1987. Vattnen och vattennaturen. I Osala (red) 1987. Vasa skärgård del 1. O & G förlag. Vasa. 91 ss.

Weppling, K. 1993. Vattenkemiska faktorer som påverkar neutralisationsbehovet i sura sulfatvatten. Vatten 49. Lund 1993. 161-170 s.

Wikström, J. 2004. En analys av restaureringar av småvattendrag i Österbottens kustland 1970-2000. Examensarbete i Naturgeografi D, 20 poäng. Höstterminen 2004. Umeå universitet.

Wistbacka, R. 1997. Inventering av små vattendrag i Nykarleby 1995-1996. Vasa läns vattenskyddsförening. 16 ss.

Wistbacka R & Snickars M, 2000. De österbottniska småvattendragens status som fisklekplatser 1997-1998. Österbottens TE-central/Fiskerierheten. Fiske- och Viltförvaltningens publikationer 48a/2000. 408 ss.

Vilt och Fiskeriforskningsinstitutets hemsida, 2012:

http://www.rktl.fi/kala/itameritutkimukset/kalojen_lisaantymisalueiden_kartoittaminen/velmu/menetelmatniiden_kehittaminen.html

Vuorinen, M. et al. 1993. Lethal and sublethal values of aluminium and acidity to pike (*Esox lucius*), whitefish (*Coregonus lavaretus pallas*) pike perch (*Stizostedion lucioperca*) and roach (*Rutilus rutilus*) yolk-sac fry. *The science of the total Environment*, Supplement 1993. Elsevier Science Publications. B.V. Amsterdam s 953-967.

www.ymparisto.fi/OIVA: Miljöförvaltningens register med bl.a. data om vattenkvalitet.

www.tiira.fi: Observationsregister upprätthållet av Birdlife Finland r.f.

www.flisik.org. Hemsida för projektet ” För livskraftiga småvatten i Kvarken”.

Liitteet

Liite 1: Fladojen (ja fladojen esiasteiden) sekä kluuvifladojen inventointilomake

(Lomake voidaan ladata osoitteesta: <http://flisik.org/tietopohjanlaajentaminen/lomakkeet/>)



1.Perustiedot			
Vesistön nimi		Kunta/kunnat	
Flada/esiaste		Kluuviflada	
Vesistökokonaisuus		Peruskartta	
Pinta-ala		Valuma-alue	
Rantalinjan pituus		Huviloiden määrä	
Keskipisteen koord.		Kynnyksen koord.	
Käyntipäivä		Havainnoitsija	
Sää		Meriveden korkeus	
Flada alle 10 ha		Kaavamääräykset	
2. Fladan kynnys ja ulkoalue			
Leveys ja pituus		Kynnys vesisyvyys	
Alku (koord)		Loppu (koord)	
Kynnyksen syvin kohta (koordinaatit)		Pohjan laatu kynnyksen/ulkopuoli	
Ulkopuoli – 50 cm syvyys (koordinaatit)		Ulkopuoli - 1m syvyys (koordinaatit)	
Kasvillisuus kynnys		Kasvillisuus -ulkop.	
Kynnys luonnontila		Ulkoalue luon. Tila	
Ei ruopattu		Ei ruopattu	
Kynnys ruopattu		Ruopattu	
Huomautus		Huomautus	

Karttakuva: Flada ja sen kynnys/suuaukko

Ilmakuva: Flada ja sen kynnys/suuaukko

3. Fladan altaan kuvaus					
Veden keskisyvyys		Veden maksimisyvyys			
Rantaniityn leveys		Rantaniityn tila			
Umpeenkasvu (%)		Pahin tekijä			
Avoin vesialue (%)		Kelluslehtiset ym			
Veden väri		Rehevöitymisen tila			
4. Rantametsät (50 m rantalinjasta)					
Puusto	Lehtipuusto	Havupuuvalt.sekametsä	Havumetsä	Luonnontilainen metsä	
Prosenttiosuus					
Rantametsän ikä	Hakkuu/taimikko	Vanhempi taimikko >1,3 m	Keskivanha metsä	Vanhempi metsä	Vanha metsä
Prosenttiosuus					
Hakkuut	Säästetty 50 m	Säästetty 25 m	Sääst. puurivi	Hakkuu rantaan saakka	
Prosenttiosuus					
5. Fladaan laskevat metsäojat tai pelto-ojat					
Koordinaatit	Umpeutunut	Vanhahko	Uusi	Ojan mitat, vesimäärä, veden väri, onko saostusaltaita/oja suoraan vesistöön	
6. Muu kuormitus					
Ruoppaukset, rantalinjan muutokset, ruoppausmassojen sijoittaminen ranta-alueelle, mittavat rantarakennelmat, (pen-ger)tiet ranta-alueella / vesistöissä, jätevesipäästö tai muu veden kuormittaja, hakkuu rantaan saakka jne					
Koordinaatit	Muu kuvaus				

7. Fladan yleiskuvaus, lisätiedot arvokkaista luontotyypeistä, linnut, kasvillisuus jne

8. Fladan luonnontilan arviointi

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Perustelut:

--

9. Kunnostus ja seurantarave

Menetelmä	Lisätietoja
Kynnyksen ennallistaminen	
Luonnollisten vaellusesteiden poisto (kasvillisuus)	
Ihmisperäisten vaellusesteiden poisto	
Vesikasvillisuuden niitto	
Rantalaiduntamisen aloittaminen	
Ojien tukkiminen	
Muu	
Vedenlaadun valvominen	
-Mahdollisesti kuivatettu happamia sulfaattimaita	
-Vesialue on selvästi rehevöitynyt	
Ruoppausten yms. lainmukaisuuden tarkistus	
Alueen kaavamääräysten selvittäminen	

10. Kuvat

nro	klo	Aihe	Koordinaatit	nro	Klo	aihe	Koordinaatit

Liite 2: Puro/noron suualueen inventointilomake

(Lomakkeen voi ladata osoitteesta: <http://flisik.org/tietopohjanlaajentaminen/lomakkeet/>)



1. Perustiedot					
Maastokäynnin pvm		Puro/Noro			
Kunta/kunnat		Kokonaispituus			
Peruskarttalehti		Vesistöalue			
Lähtövesistö		Montako huvilaa			
Laskuvesistö		Meriveden korkeus			
Havainnoitsija(t):		Säätila:			
2. Suualueen maastotiedot					
Puron perusominaisuudet	Pysyvä virtaus		Ajoittain kuivillaan		
Vedensyvyys_olosuhteet suualueella	Suualueen vesi syvää	Suualueen pohja loiva	Suualueen pohja hyvin loiva		
Puronsuun koordinaatit	0,5 m syvyyden koordinaatit		1m syvyyden koordinaatit		
-	-		-		
0,5 m syvyyden matka puronsuulle	m	1m syvyyden matka puronsuulle	m		
Meressä olevan uoman syvyys (m)	Min	Keskim.	Max		
Meressä olevan uoman leveys (m)	m	m	m		
3. Suualueen pohjan laatu		0 %	<5 %	5-50 %	>50 %
Pohjan laatu	Kallio				
	Lohkareet (200–2000 mm)				
	Kivikko (20–200 mm)				
	Sora (2–20 mm)				
	Hiekka (0,2–2 mm)				
	Savi ja siltti (0–0,2 mm)				
	Sedimenttejä				
	<i>Hienojakoinen detritus</i>				
	<i>Karkea detritus (Ø<10 cm)</i>				
	<i>Pohjan liettyminen</i>				
<i>Pohjan hiekoittuminen</i>					

4. Kasvillisuuden peittävyys	0 %	<5 %	5-50 %	>50 %
Vesikasvillisuuden peittävyys uomassa:				
Tärkeimmät lajiryhmät				
Vesikasvillisuuden peittävyys uoman sivuilla:				
Tärkeimmät lajiryhmät				

5. Arvokkaat luontotyypit suualueella

6. Kuormitus	Ruoppaukset, rantalinjan muutokset, ruoppausmassojen sijoitus ranta-alueelle, mittavat ranta-rakennelmat, huvilat, pengertiet ranta-alueella tai vesistöissä, jätevesipäästö, hakkuu rantaan saakka...
Koordinaatit	Muu kuvaus

7. Kunnostus- ja seurantarve	
Menetelmä	Lisätietoja
Ihmisperäisten vaellusesteiden poisto	
Luonnollisten vaellusesteiden poisto	
Lohkareiden, kivien tai soran sijoittaminen uomaan	
Sivu-uomien vesittäminen	
Liettyneen/umpeutuneen uoman aukaiseminen lapiotyönä	
Rantalaiduntamisen aloittaminen	
Kasvillisuuden niittäminen	
Lammikoiden aikaansaaminen	
Tulvaniittyjen vesittäminen	
Muu	
Suualueen ruoppausten ja rakenteiden laillisuuden tarkistus	
Suualueen kaavat ja kaavamääräyksien selvittäminen	

8. Suualueen sanallinen kuvaus, tietoa kasvillisuudesta, arvokkaista lajeista, jne:

9. Sualueen luonnontilan arviointi

0

1

2

3

4

5

Perustelut:

10. Kuvat

Nro	Klo	Aihe	Koordinaatit	nro	klo	aihe	Koordinaatit
1				6			
2				7			
3				8			
4				9			
5				10			

Karttakuva sualueesta

Ilmakuva sualueesta

Liite 3: Pienten purojen/norojen inventointilomake (projektit FLISIK och RIVI)

(Lomakkeen voi ladata osoitteesta: <http://flisik.org/tietopohjanlaajentaminen/lomakkeet/>)



1. Perustiedot											
Maastokäynnin pvm		Puro/noro									
Kunta/kunnat		Kokonaispituus									
Peruskarttalehti		Vesistöalue									
Lähtövesistö		pH									
Laskuvesistö		Veden lämpötila									
Havainnoitsija(t):		Säätila:									
2. PUROJAKSON MAASTOTIEDOT		Purojakson nro				Purojakson pituus (m)					
Vesistön tyyppi		Humusvesi		Savisamea		Kirkas		Pysyvä virtaus		Ajoittain kuivillaan	
Koordinaatit		Alku				Loppu					
Vesipinnan leveys (m)		Min		Keskim.		Max					
Syvyys (m)		Min		Keskim.		Max					
Vedenkorkeus		Matala		Normaali		Korkea					
Säännöstely		Ei lainkaan		Osa		Koko jakso					
Virtaus (%)*		lähes seisova		tasainen hidas		Niva		koskimainen			
* % voidaan laskea sen jälkeen, kun jaksot on merkitty maastossa karttaan ja mitattu myöhemmin eri luokkien pituudet puro-osuudella.											
Peltojen osuus (% , kartalta tai maastossa)		0 %		<5 %		5-50 %		>50 %			
Varjostus		ei lainkaan		vähäinen		kohtalainen		suuri			
Jaksolla olevat avohakkuut		Rantaan saakka		Puurivi jätetty		25 m jätetty		50 m jätetty			
			m		m		m		m		
Rantatörmien sortumat (kumpikin ranta)		0 %		<5 %		5-50 %		>50 %			
Perkaukset		perkaamaton		Perattu osaksi (o) /kokonaan (k)		Ruopattu					
Pohjan rakenne		heterogeeninen		Osaksi heterogeeninen		Homogeeninen					
Uoman mutkaisuus		Suora		Mutkitteleva		Meandroiva					
Osuus		0 %		<5 %		5-50 %		>50 %			
Pohjan laatu	Kallio										
	Lohkareet (200–2000 mm)										
	Kivikko (20–200 mm)										
	Sora (2–20 mm)										
	Hiekka (0,2–2 mm)										
	Savi ja siltti (0–0,2 mm)										
	Sedimentejä										
	Hienojakoinen detritus										
	Karkea detritus (Ø<10 cm)										
	Pohjan liettyminen										
Pohjan hiekkotuminen											
Uomassa olevat puut (pit. >1 m, Ø>10 cm)		ei lainkaan		vähän		kohtalaisesti		paljon			

Kasvillisuuden peittävyys		0 %		<5 %		5-50 %		>50 %											
Vesikasvillisuus (muut kuin vesisammalet)																			
Fontinalis-vesisammal																			
Muut vesisammalet																			
Lasku- tai Metsäojat																			
koordinaatit		umpeenkasvanut		tavallinen		vastakaivettu		lisätietoja (esim. uomaan tuleva runsas kiintoaine, pH)											
Vesieläiden vaellusesteet																			
koordinaatit		pato	putous	siltarumpu		muu	putouskorkeus m		lisätietoja										
Erityiskohteet																			
Vesiputous	rantatörmän sortuma (pinta-ala > 10 m ²)	makkarajärvi	tulvasaanne	pohjaveden ulosvirtaus-alue (törmillä)	lähteen vaikutusalue	uoman haaroittumisalue (>3 uomaa)	purorotko	pistekuornitus	vedenotto	suojelualue	kulttuuri- tai muinaisjäänne	saari	vanha uoma/meanderi	kutupaikka (sorapohja tai kasvillisuutta)	muu	Koordinaatit		lisätietoja	

3.Kunnostustarve							
Menetelmä				Lisätietoja			
Ihmisperäisten vaellusesteiden poisto							
Luonnollisten vaellusesteiden poisto							
Uittoväylän ennallistaminen							
Lohkareiden lisäys							
Kiveys							
Sorastus							
Sivu-uomien vesittäminen							
Vanhon uomien/meanderien palauttaminen							
Liettyneen tai hiekottuneen pohjan ruoppaus							
Virtauksen ohjaaminen esim. kivien tai puiden avulla (suisteet)							
Ojien tukkiminen							
Rantavyöhykkeen metsitys							
Vesisyvyyden lisäys pohjakynnysten avulla							
Syvänteiden kaivaminen							
Lammikoiden aikaansaaminen							
Tulvaniittyjen vesittäminen							
Muu							
4.Kuvat							
Nro	Klo	Aihe	koordinaatit	nro	klo	aihe	koordinaatit
1			-	11			-
2			-	12			-
3			-	13			-
4			-	14			-
5			-	15			-
6			-	16			-
7			-	17			-
8			-	18			-
9			-	19			-
10			-	20			-
5. Purojakson sanallinen yleiskuvaus (lisätietoja arvokkaista lajeista ym.)							
6. Puro-osuuden luonnontilan arviointi							
0	1	2	3	4	5		
Perustelut:							

Liite 4: Kluuvin ja rannikonläheisen järven altaan inventointilomake

(Lomake voidaan ladata osoitteesta: <http://flisik.org/tietopohjanlaajentaminen/lomakkeet/>)



1.Perustiedot					
Vesistön nimi		Kunta/kunnat			
Kluuvi		Rannikonläheinen järvi			
Vesistökokonaisuus		Peruskartta			
Pinta-ala		Valuma-alue			
Rantalinjan pituus		Huviloiden määrä			
Keskipisteen koordinaatit		Puron koordinaatit			
Käyntipäivä		Havainnoitsija			
Sää		Meriveden korkeus			
Kluuvi < 10 ha/Lampi < 1 ha		Kaavamääräys			
2. Vesistön altaan kuvaus					
Veden keskisyvyys		Veden maksimisyvyys			
Rantaniityn leveys		Rantaniityn tila			
Veden umpeenkasvu (%)		Pahin tekijä			
Avoin vesialue (%)		Kelluslehtiset ym			
Veden väri		Rehevöitymisen tila			
Veden pinta luonnontilainen		Vedenpintaa laskettu			
Altaan luusua ruopattu		Altaan luusuassa pato			
Säännöstelläänkö allasta		Onko allasta pengerrytetty			
3. Rantametsät (50 m rantalinjasta)					
Rantametsä	Lehtipuusto	Havupuuvalt.sekametsä	Havumetsä	Luonnontilainen metsä	
Prosenttiosuus (%)					
Rantametsän ikä	Hakkuu	Taimikko (>1,3 m)	Keskivanha Metsä	Vanhempi metsä	Vanha metsä
Prosenttiosuus (%)					
Hakkuut	Säästetty 50 m	Säästetty 30 m	Sääst. Puurivi	Rantaan saakka	
Prosenttiosuus (%)					
Huomautus:					

4. Vesistön altaaseen laskevat metsäojat tai pelto-ojat

Koordinaatit	umpeutunut	uudehko	lhan uusi	Ojan mitat, vesimäärä, veden väri, onko saostus-altaita ennen allasta/meneekö oja suoraan vesistöön

5. Muu kuormitus

Ruoppaukset, rantalinjan muutokset, ruoppausmassojen sijoitus ranta-alueelle, mittavat rantarakennelmat, (penger)tiet ranta-alueella tai vesistössä, jätevesipäästö, turkistarha, pelto, hakkuu rantaan saakka jne.

Koordinaatit	Muu kuvaus

6. Vesistön altaan yleiskuvaus sekä lisätiedot arvokkoista luontotyypeistä, linnusto, kasvillisuus jne

Karttakuva vesistön altaasta

Ilmakuva vesistön altaasta

7. Kunnostus ja seurantarve							
Menetelmä				Lisätietoja			
Vedenpinnan nosto							
Luonnollisten vaellusesteiden poisto (kasvillisuus)							
Ihmisperäisten vaellusesteiden poisto							
Vesikasvillisuuden niitto							
Ojien tukkiminen							
Rantalaiduntamisen aloittaminen							
Muu							
Puron/noron entisöinti (kts purolomaketta)							
Vedenlaadun valvominen							
-Mahdollisesti kuivatettu happamia sulfaattimaita							
-Vesialue on selvästi rehevöitynyt							
Ruoppausten, ojituksen yms. laillisuuden tarkistus							
8. Kuvat							
Nro	klo	Aihe	koordinaatit	nro	Klo	aihe	Koordinaatit
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-
			-				-

Vesistön purosta/norosta on täytetty erilliset lomakkeet: kyllä ei