

Neeronojan kuntokartoitus ja kunnostussuunnitelma



Vuorma, Salla

2010 Hyvinkää

Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Hyvinkää

Neeronojan kuntokartoitus ja kunnostussuunnitelma

Salla Vuorma
Kestävän kehityksen ko.
Opinnäytetyö
Kesäkuu, 2010

Salla Vuorma

Neeronojan kuntokartoitus ja kunnostussuunnitelma

Vuosi 2010 Sivumäärä 35

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan purokunnostusta sekä purojen merkitystä eliöstölle ja alueelliseen vesistöjen tilaan. Opinnäytetyöhön sisältyy Neeronojan kunnostussuunnitelma. Neeronoja on Pirkanmaan ja Satakunnan maakunnissa sijaitsevien Sastamalan ja Huittisten kaupunkien rajalla kulkeva puro, jonka luonnontilaisuus on kärsinyt viimeisten vuosikymmenien aikana. Opinnäytetyössä kartoitetaan puron nykytilaa sekä menetelmiä, joilla puron kalataloudellista arvoa voitaisiin kasvattaa sen eliöstön elinolosuhteita samalla parantaen. Tämän lisäksi annetaan ehdotuksia toimenpiteistä, joiden avulla Neeronojan vedenlaatu paranisi. Erityisesti kiinnitetään huomiota eroosion hallintaan ja kiintoaineskuorman vähentämiseen.

Opinnäytetyö on laadittu kevään 2010 aikana. Toteutuksessa on hyödynnetty muun muassa paikallisten maanomistajien antamia tietoja, ympäristöhallinnon kartta- ja tietopalveluja sekä alan kirjallisuutta. Tarvittaessa ollaan oltu yhteydessä Huittisten kaupungin edustajiin. Neeronojan vesistön tilan kartoitus on tehty pääasiassa puron valuma-alueella suoritettujen maastokäyntien ja huhti-toukokuussa kaksi kertaa puron neljästä eri kohdasta otettujen vesinäytteiden avulla. Ennen peltojen lannoitusta tehtyjen vedenlaatutestien perusteella puron vedenlaatu on melko hyvä. Kartoituksessa on kuitenkin käynyt ilmi, että puron uomat kärsivät paikka paikoin eroosiosta, ja puron kiintoaineskuorma on tämän vuoksi suuri. Uoman keskimääräinen vedenkorkeus on laskenut muun muassa tehostuneen maatalousojituksen, uomien perkauksen ja sivu-uomien padotuksen seurauksena. Lisäksi on havaittu, että puron monimuotoisuus on kärsinyt suuresti erityisesti sen yläjuoksulla.

Suurin osa ehdotetuista kalataloudellisista kunnostustoimenpiteistä keskittyy puron alajuoksulle. Kiintoaineen pidätykseen tarkoitetut rakenteet on myös suunniteltu puron alajuoksun 1,2 km pitkälle päätoimenpidealueelle. Puron yläjuoksulle ja latvaosille on annettu suoja-vyöhykesuosituksia sekä ehdotuksia toimenpiteistä, joilla uoman monimuotoisuutta voidaan parantaa.

Asiasanat: purot, kunnostus, kalatalous, vedenlaatu, luonnontila

Salla Vuorma

Neeronoja - assessment of the state of the brook and a restoration plan

Year	2010	Pages	35
------	------	-------	----

This thesis is about the stream restoration and the significance of streams for the organisms and regional water quality. A restoration plan for Neeronoja is included in the thesis. Neeronoja is a brook running on the border of the cities of Sastamala and Huittinen in the provinces of Pirkanmaa and Satakunta. The natural state of the brook has suffered during the last few decades. The present state of the Neeronoja, methods of improving its fishery value and ways of improving the living conditions of the organisms were assessed for the thesis. Suggestions of operations which could help improving the water quality of the Neeronoja are also provided in this thesis. The focus is mainly on controlling the erosion and reducing the load of solid matter in the water.

The thesis was completed during the spring 2010. The map and information services of environmental administration, the information provided by local landowners and literature have been exploited in the realization of the thesis. The authorities of the city of Huittinen have been consulted when necessary. The assessment of the state of the water system of Neeronoja was conducted mainly through field investigation of the stream basin and by taking water samples twice in four different locations in April and May. The testing of water took place before the fertilization of the fields. The results showed the water quality to be fairly good. However, the examination also showed that the stream channels and banks suffered from erosion here and there, and the load of solid matter was therefore quite big. The average water level had subsided due to intensified agricultural trenching, clearing of the channels and damming of the side channels among others. It was also evident that the biodiversity had diminished especially in the upper reaches of the stream.

Most of the proposed restoration procedures for fisheries are being concentrated in the lower course of the stream. The structures designed for restraining the solid matter are also being located in the 1,2 km long stretch of the lower course of the stream, which is the main area of restoration operations. The upper reaches are given some recommendations for exclusion areas, and suggestions on how the biodiversity of the stream could be improved.

Key words: streams, restoration, fishery, water quality, natural state

Sisällys

1	Johdanto.....	5
2	Opinnäytetyön tavoitteet ja yhteydet työelämään.....	6
3	Työn toteutus, menetelmät ja aikataulutus	6
4	Purokunnostuksen perusteita	7
4.1	Miksi puroja kunnostetaan?.....	8
4.2	Yleisimpiä kalataloudellisia purokunnostustoimenpiteitä	8
4.2.1	Kiveäminen	9
4.2.2	Soraistaminen	10
4.2.3	Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen.....	10
4.2.4	Vaellusesteiden poistaminen	12
4.2.5	Vesikasvillisuuden aukaiseminen.....	13
4.2.6	Uoman mutkittelun lisääminen.....	13
5	Neeronoja	14
5.1	Valuma-alue ja ominaispiirteet	15
5.2	Puron eliöstö ja elinympäristöt	16
5.3	Puron ja sen ympäristön huomionarvoiset luontotyypit.....	17
6	Neeronojan vedenlaatu	18
6.1	Vedenlaadun selvitys	18
6.2	Vedenlaatuselvityksen tulokset ja päätelmiä niistä	20
7	Toimenpide-ehdotuksia Neeronojalle.....	22
7.1	Vedenlaatua parantavia toimenpiteitä	23
7.1.1	Suojavyöhykkeet ja -kaistat sekä puuston lisääminen puronvarteen.	23
7.1.2	Tulvatasanteet ja luiskien loiventaminen	24
7.1.3	Lietekuopat ja pohjakynnykset.....	26
7.2	Kalataloudellisia toimenpiteitä	27
7.3	Muita kunnostustoimenpiteitä.....	29
8	Kunnostussuunnitelman toteutus	29
8.1	Mahdollisia toteuttajaosapuolia	30
8.2	Rahoitusehdotuksia	30
8.3	Tarvittavat luvat	31
9	Opinnäytetyön tavoitteiden toteutuminen ja johtopäätökset.....	31
10	Prosessin ja oman kehittymisen arviointi	31
	Lähteet	33
	Kuvat.....	34
	Taulukot.....	35

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä perehdytään purokunnostukseen ja keskitytään tarkastelemaan erityisesti Neeronoja-nimistä puroa, joka kulkee Sastamalan ja Huittisten kaupunkien rajan tuntumassa Pirkanmaan ja Satakunnan maakunnissa. Opinnäytetyö on laadittu kahdessa osassa. Ensin on selvitetty puron nykyinen tila maastokäyntien ja vedenlaatumittausten avulla. Näistä saatujen tulosten pohjalta on laadittu kunnostussuunnitelma, jossa annetaan ehdotuksia Neeronojalle sopivista kunnostustoimenpiteistä mahdollisine toteutuspaikkoineen. Kunnostussuunnitelmaa ei ole pakko seurata orjallisesti mahdollisessa toteutusvaiheessa, vaan ajatuksena on antaa kokonaisvaltainen esitys Neeronojalle sopivista kunnostusmenetelmistä sekä innostaa paikallisia asukkaita ja muita toimijoita vesistönkunnostustöihin.

Opinnäytetyön aiheen valinta lähti laatijan henkilökohtaisesta kiinnostuksesta vesiensuojeluun, luonnon monimuotoisuuteen ja vesieliöstöön. Purokunnostuksella saavutetaan usein sekä parempi vedenlaatu että puron ja sen ympäristön biodiversiteetin kasvu. Molempia aiheita yhdistävä opinnäytetyö oli siis luonnollinen valinta. Neeronoja valikoitui kohteeksi lähinnä siksi, että se laskee Kokemäenjokeen opinnäytetyön laatijan vanhempien talon takana, ja puron tilassa tapahtuvia muutoksia on päästy seuraamaan jo pidemmän aikaa hyvin läheltä. Viime vuosien aikana Neeronojan tila näyttää huonontuneen ja olikin erittäin kiinnostavaa selvittää, mitkä seikat ovat voineet vaikuttaa asiaan. Lisäksi haluttiin pohtia, onko muutoksen suuntaa mahdollista kääntää vesistönkunnostustoimenpiteillä.

Opinnäytetyön laatija haluaa esittää kiitokset Huittisten kaupungin ympäristösihteeri Matti Forsmanille hänen arvokkaasta avustaan opinnäytetyöprosessin aikana. Lisäksi laatija haluaa kiittää Laurea-ammattikorkeakoulun lehtoria ja opinnäytetyön ohjaajaa Rauni Varkiaa sekä työn opponentteja Elli Mattilaa ja Tuomo Holopaista heidän antamastaan ajasta ja hyvistä vihjeistä. Suuri kiitos tulee myös Neeronojan varren asukkaille heidän mielenkiinnostaan ja heidän opinnäytetyötä varten antamistaan korvaamattoman tärkeistä tiedoista. Ilman heidän panostaan Neeronojan aikaisemmat vaiheet ja monet sen valuma-alueella tehdyt toimenpiteet eivät olisi selvinneet opinnäytetyön laatijalle.

2 Opinnäytetyön tavoitteet ja yhteydet työelämään

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa Neeronojan nykyistä tilaa ja selvittää sellaiset toimenpiteet, joilla saataisiin aikaan parannusta puron tilassa. Kunnostusosiossa haluttiin ottaa huomioon sekä vesiensuojelulliset että ekologiset lähtökohdat ja tuoda esiin erilaisia vaihtoehtoja kunnostuksen toteutukseen sekä rahoitukseen.

Opinnäytetyön laatija on suorittanut harjoittelua muun muassa Huittisten kaupungin ympäristönsuojeluosastolla ja Pirkanmaan ympäristökeskuksen vesienhoito-osastolla. Kartoitus- ja suunnittelutyössä päästiinkin siis hyödyntämään sekä teoreettista että harjoitteluiden kautta kerättyä käytännön tietotaitoa. Opinnäytetyöidea esitettiin varhaisessa vaiheessa Huittisten kaupungin ja entisen Pirkanmaan ympäristökeskuksen edustajille, jotka pitivät aiheen valintaa hyvänä.

Opinnäytetyöraporttia tullaan jakelemaan Sastamalan ja Huittisten kaupunkien ympäristönsuojeluvastaaville, kyläyhdistykselle ja vesiensuojeluyhdistyksille sekä Kokemäenjoen-Loimijoen vesialueen edustajille. Opinnäytetyö on myös puronvarren asukkaiden saatavilla. Erityisesti niiden henkilöiden toivotaan tarttuvan raporttiin, joiden mailla kulkeville Neeronojan osille on esitetty jotakin toimenpidettä. Näin purolle suunnitellut toimenpiteet päätyvät myös paikallisten päättäjien, vaikuttajien ja maanomistajien tietoon ja he voivat tarvittaessa hyödyntää sitä omissa toimissaan.

3 Työn toteutus, menetelmät ja aikataulus

Opinnäytetyön toteutus jakaantui kahteen osaan. Teoreettisen tiedon omaksumisen jälkeen alettiin aluksi kartoittaa Neeronojan yleistilaa, valuma-alueelta tulevaa kuormitusta, lajistoa ja biotooppeja. Tämä toteutettiin maastokäynneillä, joiden aikana havainnointiin Neeronojaa ja sen ympäristöä sekä kerättiin tietoa valuma-alueen asukkailta. Samalla etsittiin purosta kerättyä aikaisempaa tietomateriaalia muun muassa ympäristöhallinnon tietojärjestelmien kautta. Neeronojan vedenlaatu testattiin maastokäyntien aikana kahteen otteeseen neljässä uoman eri kohdassa. Kuntokartoituksen jälkeen purolle laadittiin tässä opinnäytetyössä mukana oleva kunnostussuunnitelma, jossa ehdotetaan sopivia toimenpiteitä Neeronojan tilan parantamiseksi sekä puron ja sen lähiympäristön luonnon ja maiseman monimuotoisuuden edistämiseksi.

Neeronojan valuma-alueen tietojen selvittämisessä ja muussa opinnäytetyön toteutuksessa hyödynnettiin paikkatieto-ohjelmia, ympäristöhallinnon tarjoamia tieto- ja karttapalveluja sekä saatavilla olevaa kirjallisuutta. Paikallisia maanomistajia lähestyttiin maastokäyntien yhteydessä, ja tarpeen tullen oltiin yhteydessä myös Huittisten kaupunkiin. Opinnäytetyö laa-

dittiin helmi-toukokuun 2010 aikana. Osa pohjatyöstä tehtiin kuitenkin jo tammikuussa. Suurin osa käytännön työstä, kuten maastokäynnit ja vedenlaatutestit, ajoittuivat huhtikuun lopulle ja toukokuun alkuun myöhään lähteneiden lumen ja jään vuoksi.

4 Purokunnostuksen perusteita

Purot ovat jokia pienempiä virtavesistöjä, joiden keskivirtaama on alle 2 m³/s. Ojamaisiksi kaivetut uomat luokitellaan myös puroiksi, jos niissä virtaa vettä ympäri vuoden tai jos niissä liikkuu kaloja. (Böhling 2008, 15.) Luonnontilaiset purot ovat ainutlaatuisia elinympäristöjä, jotka tarjoavat suojaa, ravintoa ja lisääntymispaikkoja esimerkiksi sellaisille lajeille kuin taimen, rapu ja uhanalainen jokihelmisimpukka (Suomen ympäristökeskus 2010a).

Luonnontilainen puro on mutkitteleva uoma, jonka virtaus vaihtelee muodostaen paikoitellen syvänteitä, koskiosioita ja suvantoja. Uomalle puromaista luonnetta antavat erikokoiset kivet, veteen päätnyt puuaines, monimuotoinen puusto ja rantakasvillisuus sekä vesisammalet (kuva 1). Tällaisten koskemattomien purojen määrä on kuitenkin vähentynyt maatalousalueilla rajusti muun muassa ojituksen tehostumisen ja purojen perkausten myötä. Nykyaikaisilla kunnostustoimenpiteillä voidaan puro kuitenkin palauttaa lähelle luonnontilaa peltojen peruskuivatuksen tarpeet samanaikaisesti huomioiden. (Böhling 2008, 6-9; Suomen ympäristökeskus 2008, 2-3.)



Kuva 1: Luonnontilaiselle purolle tyypillisiä ovat sammaloituneet kivet, puuaines ja monimuotoinen kasvilajisto. (Salla Vuorma 2010.)

4.1 Miksi puroja kunnostetaan?

Vaikka purot ovatkin usein yksittäisinä vesistöinä pieniä, niillä on suuri merkitys. Purojen ojista ja noroista keräämä vesi kulkeutuu jokiin ja sitä kautta myös mereen. Esimerkiksi ravinnekuormituksesta kärsivä puro ruokkii myös alapuolisen vesistön rehevyyttä. Hyvinvoivan puron merkitys monimuotoisen eliöstön kulkureittinä, elin- ja lisääntymisalueena on kiistaton. Purojen virtaavasta, hapekkaasta vedestä ja pienipiirteisen uoman tarjoamasta suojasta hyötyvät niin pieneliöstö kuin monet kalalajitkin, kuten taimen, hauki ja ahven. Parhaimmissa puroveissä viihtyvät myös ravut. Luonnontilainen puro on kalastus- ja virkistyskäyttömahdollisuuden lisäksi myös kaunis ja toimii maaseutumaiseman elävöittäjänä. (Böhling 2008, 9-13; Näreaho, Jormola, Laitinen & Sarvilinna 2006, 11.)

Maanviljelyn vaatimuksena Suomessa on, että pellot ovat kantavia ja peruskuivatus toimii tehokkaasti. Suurin osa maatalouspuroista onkin aikojen saatossa perattu ja suoristettu kuivatuksen tarpeisiin. Niistä on poistettu kivet ja kasvillisuus, ja niiden luontainen tasapainotila on häiriintynyt. Uoman pohjan ja luiskien eroosio saattaa olla paikoitellen hyvinkin voimakasta, mikä aiheuttaa alapuolisen vesistön liettymistä kiintoaineksen kertymisen ja uoman mataloitumisen seurauksena. Liettyminen, seisovan veden kasvillisuuden aiheuttama umpeenkasvu sekä uoman tukkeutuminen pakottavat toistuviin, viljelijöille lisäkustannuksia aiheuttaviin perkauksiin, joissa häviää virtavesille ominainen pohjaeliöstö. Myös muu eliöstö on usein hyvin yksipuolista, koska sille ei ole tarjolla ravintoa eikä suojapaikkoja. (Suomen ympäristökeskus 2008, 3; Näreaho ym. 2006, 8-10.) Perattu uoma saattaa myös kuivua kesällä lähes kokonaan, sillä siitä puuttuu vettä pidättävä syvyysvaihtelu (Böhling 2008, 16).

Luonnonmukaiseen peruskuivatukseen perustuvilla kunnostusmenetelmillä voidaan palauttaa puron hyvinvointi ja luonnontilaisuus peltojen kuivatustilaa samalla parantaen. Suurten ekologisten hyötyjen lisäksi niillä voidaan saavuttaa myös taloudellista hyötyä, kun uoman perkaustarve vähenee ja siitä aiheutuvat kustannukset jäävät pois. Lisäksi puron kalataloudellinen ja maisemallinen arvo yleensä kasvaa. (Böhling 2008, 14-15; Suomen ympäristökeskus 2008, 3.) Virtavesikunnostuksen hyödyistä saavat yleensä nauttia eniten puron lähiseudun asukkaat, kalastuksen harrastajat ja kyläyhteisöt, joiden aktiivisuus on ensisijaisen tärkeää kunnostushankkeen onnistumisen kannalta (Böhling 2008, 6). Tässä opinnäytetyössä annetut kunnostusehdotukset perustuvat luonnonmukaiseen peruskuivatukseen, ja jokainen kunnostusmenetelmä esitellään tarkemmin kunkin ehdotetun toimenpiteen yhteydessä.

4.2 Yleisimpiä kalataloudellisia purokunnostustoimenpiteitä

Ehkä yleisin syy purojen kunnostamiseen on halu luoda elinpaikkoja ja poikastuotantoalueita taimenelle ja muille lohikaloille. Näille lajeille suunnatuista toimenpiteistä hyötyvät kuitenkin

myös muut kalalajit sekä ravut. (Böhling 2008, 26.)

4.2.1 Kiveäminen

Uoman kiveämisellä on monia suotuisia vaikutuksia. Pää tarkoitus on luoda suoja- ja lepopaikkoja kaloille. Kivet lisäävät samalla veden virtausnopeuden ja syvyyden vaihtelua monipuolista näin eliöstön elinolosuhteita, ja niiden pidättämä karike tarjoaa ravintoa kaloille ja pohjajeläimille. Pintakivikko edistää jääkannen syntymistä, jolloin pohjan jäätyminen riski pienee. Rakentamalla luontaista rantakivikkoa jäljitteleviä kivikkoryhmiä voidaan myös rannan eroosiota ehkäistä. (Böhling 2008, 28-29; Jormola, Harjula & Sarvilinna 2003, 80-81; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

Kiveämisessä suositaan halkaisijaltaan 20-100 cm olevia kiviä, joita voidaan asettaa uomaan joko erikokoisissa ryhmissä tai yksittäin (kuva 2). Kiveäminen sopii sellaisille uoman osille, joissa virtaus on voimakas ja uoman kaltevuus riittävä. Luontaiset uoman kynnykshdat soveltuvat yleensä parhaiten tähän tarkoitukseen. Kivikkoalueiden väliin tulee jättää avoimia kohtia, jotka luovat maisemallista monipuolisuutta ja luonnonmukaisuutta. Vaihtelevasti kivetty uoma on myös parempi kalastuksen kannalta. Matalien ja hidasvirtaisten kohtien kiveämistä tulee välttää. Tällaisille alueille voidaan levittää pikkukiviä ja karkeaa soraa. (Böhling 2008, 28-29; Jormola ym. 2003, 80-81; Suomen ympäristökeskus 2010a.)



Kuva 2: Puron monimuotoisuutta voidaan kasvattaa lisäämällä kiviä uomaan yksittäin tai ryhminä. Kivet tulee asettaa siten, että ne eivät estä kalojen kulkua purossa. (Salla Vuorma, 2009.)

Mikäli mahdollista, on kiveämisessä hyvä käyttää uomasta perkausten yhteydessä poistettuja, alkuperäisiä kiviä. Uomaan voidaan lisätä samalla myös puuainesta. Jos kivettävällä alueella on vedessä jo valmiiksi kiviä, niiden mahdollinen siirtely tulee suorittaa varovasti sammalkasvustojen vaurioitumisen ehkäisemiseksi. (Böhling 2008, 28-29; Jormola ym. 2003, 80-81; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

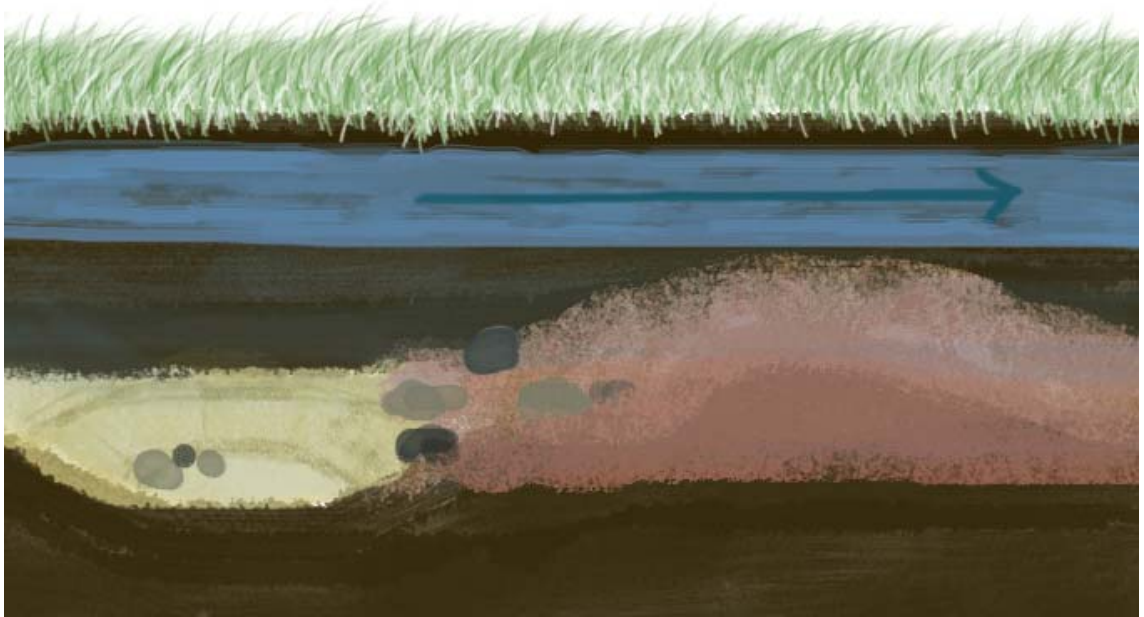
4.2.2 Soraistaminen

Soraistaminen on keino luoda taimenille ja muille lohikaloille soveltuvaa kutualustaa. Kutusoraikko perustetaan alueelle, jossa on riittävä veden virtaus. Näin varmistetaan se, että soraikko pysyy puhtaana ja hapekas vesi pääsee kulkemaan sen läpi. Alueella tulisi olla syvyyttä normaalivirtaamalla 20-50 cm, jotta mäti ei pääse kuivumaan alivirtaamankaan aikana. Soraikko on parasta levittää kiveämisen yhteydessä, jotta sen paikallaan pysyminen voidaan varmistaa. Soraikon joukkoon tai sen taakse sijoitetut yksittäiset kivet estävät aineksen kulkeutumisen muualle ja tarjoavat suojaisia lepopaikkoja kuteville kaloille. (Böhling 2008, 30-31; Jormola ym. 2003, 81-82; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

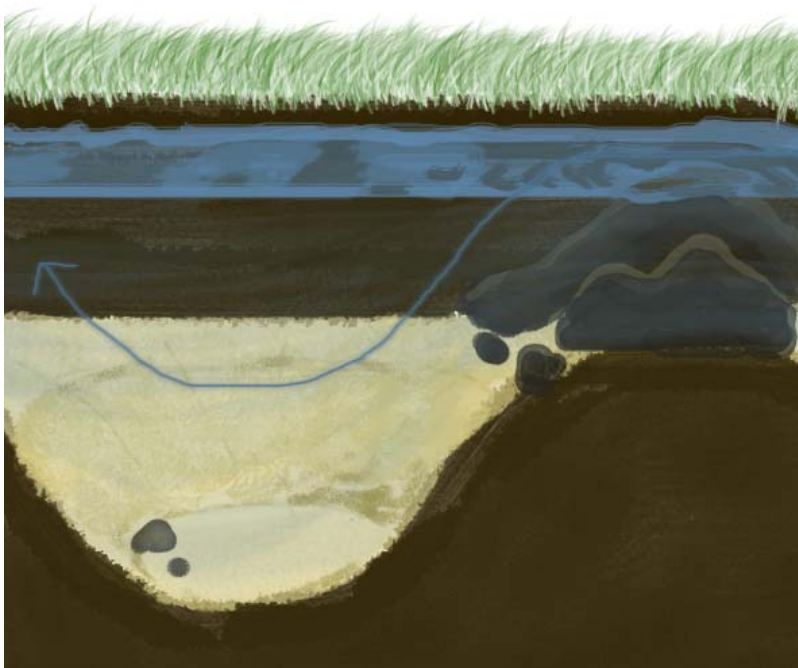
Soraistamiseen käytetään 8-50 mm luonnonsoraa, jota levitetään 10-50 cm paksuudelta. Murskettua tai rikottua kiveä ei saa käyttää. Perussoraikko on yleensä laajuudeltaan 2-5 m², mutta pieniin puroihin soveltuvat myös pienemmät soraikot. Jos kudulle halutaan houkuttaa suuria taimen- ja lohinaaraita, tulee soraikon olla laajuudeltaan yli 5 m². On tärkeää, että kutualueen läheisyydessä on kuoppia ja kivikkoa tarjoamassa suojaa emokaloille ja poikasille (kuva 3). (Böhling 2008, 30-31; Jormola ym. 2003, 81-82; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

4.2.3 Syvänteiden ja kuoppien kaivaminen

Soraikkojen välittömään läheisyyteen ja sinne tänne uomaan kaivettavat kuopat (kuva 3) toimivat kalojen suoja- ja lepopaikkoina. Erityisen sopivia alueita kuopille ovat uoman ulkokaarteet. Kuoppien syvyys on useimmiten 40-100 cm, mutta sitä voidaan vaihdella aina kunkin kohteen tarpeen mukaan. Kuoppia syvemmillä ja laajemmilla syvänteillä (kuva 4) on kalaston kannalta merkitystä erityisesti talvella, jolloin puron vesi voi olla vähissä jäätyamisen seurauksena. Kuoppien ja syvänteiden yläpuolelle on kannattavaa asettaa kivi tai kiviryhmä, jonka yli virtaava vesi säilyttää kuopan avonaisena, toisinaan jopa syventäen kuoppaa. Aina ei tarvita kaivuutyötä, vaan joskus kuopan synnyttämiseksi riittää, että koskimaiseen uomaan lisätään kiviä tai puita, joiden yli vesi pääsee virtaamaan. (Böhling 2008, 32; Jormola ym. 2003, 82.)



Kuva 3: Kutusoraikko. Nuoli osoittaa veden kulkusuunnan. Soraikon kummallekin puolelle on hyvä asettaa muutamia isompia kiviä estämään soraan liikkumista erityisesti tulvien aikana. Kutusoraikon lähelle voidaan kaivaa kuoppia suoja- ja lepopaikoiksi emokaloille ja poikasille. (Salla Vuorma, 2010.)



Kuva 4: Syväne. Nuoli osoittaa veden virtaussuuntaa. Kaivetun syvänteen yläpuolelle asetetaan yksittäinen kivi tai kiviryhmä, jonka yli virtaava vesi pitää kuopan avoimena ja syventää sitä luonnollisesti. (Salla Vuorma, 2010.)

4.2.4 Vaellusesteiden poistaminen

Kalojen ja muun eliöstön kulkua puroissa hankaloittavat useasti tierummut, liian korkeat pohjapadot ja kynnykset sekä vanhat myllypadot (kuva 5). Toisinaan tällaiset rakenteet voivat jopa täysin estää eliöstön vaelluksen ylävirtaan. Esteistä on erityisesti haittaa vedenpinnan ollessa alhaalla. Paras keino välttää vaellusesteiden syntyä on huomioida eliöstön esteetön kulku jo esimerkiksi rumpujen sijoittamista tai padotusta suunniteltaessa. Tierumpujen pohjan tulisi aina olla uoman pohjaa alempana, jolloin kalojen kulku ei esty edes veden ollessa vähimmillään. (Böhling 2008, 34-35; Jormola ym. 2003, 102-104.)

Mikäli aikaisemmin sijoitettu rumpu toimii vaellusesteenä, voidaan tilannetta parantaa helpoiten kiveämällä alapuolista uomaa ainakin muutaman metrin matkalta. Rummun ja uoman pohjien korkeuseron ollessa 15 cm tai enemmän voidaan rummun alapuolelle rakentaa myös matalia kynnyksiä. Patojen purkuun tai ohitusuomien tekemiseen ei voi ryhtyä omatoimisesti. Mikäli tällaiset toimenpiteet katsotaan tarpeelliseksi, on yhteydenotto alueelliseen ELY-keskukseen välttämätön. (Böhling 2008, 34-35.)



Kuva 5: Liian korkealle sijoitetut tierummut estävät kalojen etenemisen puroissa ja muodostavat näin vaellusesteitä. (Salla Vuorma, 2010.)

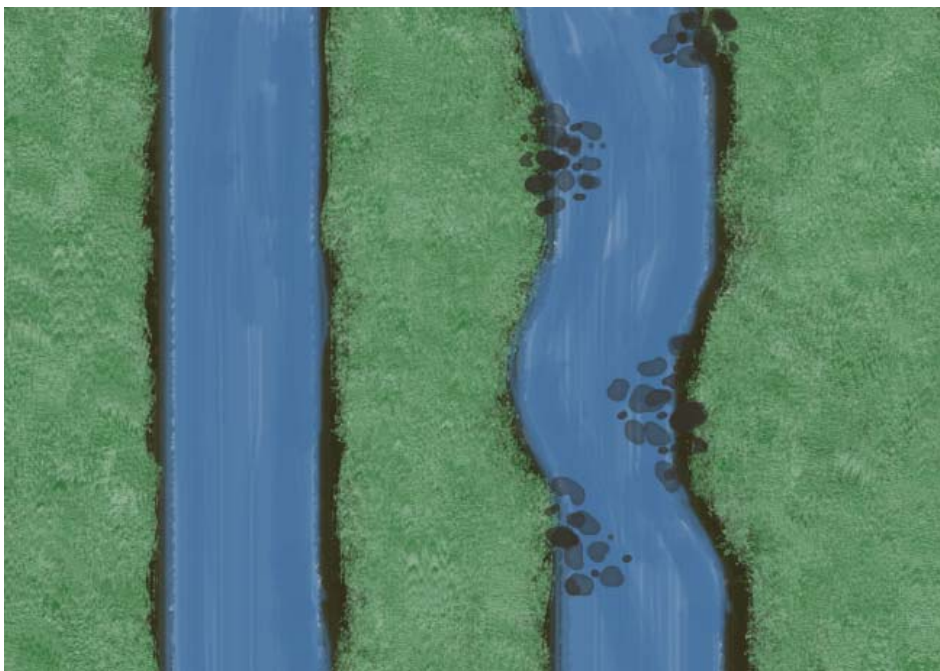
4.2.5 Vesikasvillisuuden aukaiseminen

Kasvillisuuden aukaisua voidaan tarvita erityisesti jyrkkäluiskaisissa, leveissä ja tasapohjaisissa uomissa, joissa tiheä vesikasvillisuus estää kalojen kulkua. Tällaiset uomat ovat usein matalia ja veden virtaus on niissä hidasta, mikä edistää ranta- ja vesikasvillisuuden tihentymistä. Myös pajukko voi olla tällaisissa puroissa runsasta. (Böhling 2008, 36; Jormola ym. 2003, 82-83; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

Umpeenkasvaneeseen uomaan on hyvä niittää kapea alivesiuoma, jossa riittää virtausta myös veden ollessa alhaalla. Niittojäte tulee aina kerätä pois. Koska kasvillisuus ja puusto sitovat kiintoainesta ja ravinteita, suojaavat eliöstöä ja hillitsevät varjostuksellaan veden lämpötilan nousua, tulee niitto ja pajukon raivaus suorittaa varoen. Myös linnuston ja muun viljelymaiden eläimistön tarpeet on hyvä huomioida. Koko uoma ei tule missään tapauksessa niittää, mutta siihen voidaan luoda alivesiuoman lisäksi myös avoimempia laikkuja. Uoman umpeenkasvua voidaan estää ja hillitä ohjaamalla ja keskittämällä virtausta puroon sijoitetuilla kivilä. (Böhling 2008, 36; Jormola ym. 2003, 82-83; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

4.2.6 Uoman mutkittelun lisääminen

Perattu ja oikaistu puro pyrkii itsenäisesti palautumaan luontaiseen mutkittelevaan uomaansa. Tätä kehitystä nopeuttavalla uoman mutkittelun lisäyksellä luodaan kaloille uutta elintilaa ja parannetaan uoman itsepuhdistuskykyä. Myös maisema elävöityy tällaisten toimien seurauksena. Pienimuotoinenkin mutkittelun lisäys kasvattaa monimuotoisuutta ja tuo uomalle lisää pituutta, ja on helppo toteuttaa olemassa olevien suojakaistojen puitteissa. Veden virtausta voidaan ohjata niin kutsutuilla suisteilla, jotka muodostetaan joko kivistä, puuaineksesta tai molemmista (kuva 6). Mutkittelun toteutuksessa voidaan hyödyntää uoman vanhoja kulkureittejä ja suunnittelun aikana kannattaakin tutustua esimerkiksi vanhoihin karttoihin ja perkaussuunnitelmiin. (Böhling 2008, 37; Näreaho ym. 2006, 26-27.)



Kuva 6: Vasemmalla olevan suoran, peratun uoman kaltaiset purot eivät ole kovinkaan monimuotoisia ja tarjoavat huonosti suojaa kaloille. Asettamalla uomaan kiviä ja puuainesta voidaan puron mutkittelu ja veden virtauksen vaihtelua lisätä ja luoda näin uutta elintilaa kaloille ja ravuille sekä parantaa lajiston ja maiseman monimuotoisuutta. (Salla Vuorma, 2010.)

5 Neeronoja

Opinnäytetyön kohteena oleva Neeronoja sijaitsee Sastamalan ja Huittisten kaupunkien rajan molemmiin puolin Pirkanmaalla ja Satakunnassa (kuva 8). Se laskee Kokemäenjokeen Sastamalan Keikyän kylässä, joen Kokemäki-Äetsä-välisellä osuudella, Äetsän voimalaitoksen alapuolella. Neeronoja on nimestään huolimatta puro, jonka läntisellä pääuomalla on mittaa noin 7 km. Pääuomaan liittyy kaksi sivu-uomaa, joista itäisempi kulkee noin 1,5 km matkan ennen katkeamistaan padottuun lampeen. Läntisen ja itäisen uoman välisellä keskimmaisella uomalla on pituutta suunnilleen 730 m.

Neeronoja on ollut vielä nelisenkymmentä vuotta sitten elinvoimainen puro. Tuolloin vettä on riittänyt paikallisten asukkaiden mukaan ympäri vuoden niin, että siinä on pystynyt uimaan kesällä ja luistelemaan talvella. Myös kala on noussut aivan puron latvaosille asti. Alle kymmenen vuotta sitten purossa oli vielä selvästi monimuotoisempi lajisto ja kalojen poikastuotantoa. Sittemmin puro on kärsinyt samentumisesta, kiintoaineksen kasautumisesta ja lajiston köyhtymisestä. Luonnontilaista, puromaista osuutta on jäljellä hyvin vähän, ja sitä onkin enää alle 500 m matkalla puron suulta ylävirtaan (kuva 7). Muilta osin puro on perattu ja suoritettu lähinnä peltojen kuivatustilaa silmälläpitäen, ja sen monimuotoisuus on kärsinyt samalla suuresti. Pääosa puron latvaosista kuivuu nykyään loppukesästä kokonaan. Vettä riittää ympä-

ri vuoden ainoastaan 1,2 km matkalla puron suulta yläjuoksulle päin ja tälläkin osuudella vettä on loppukesän kuivilla ajanjaksoilla vain niukasti.

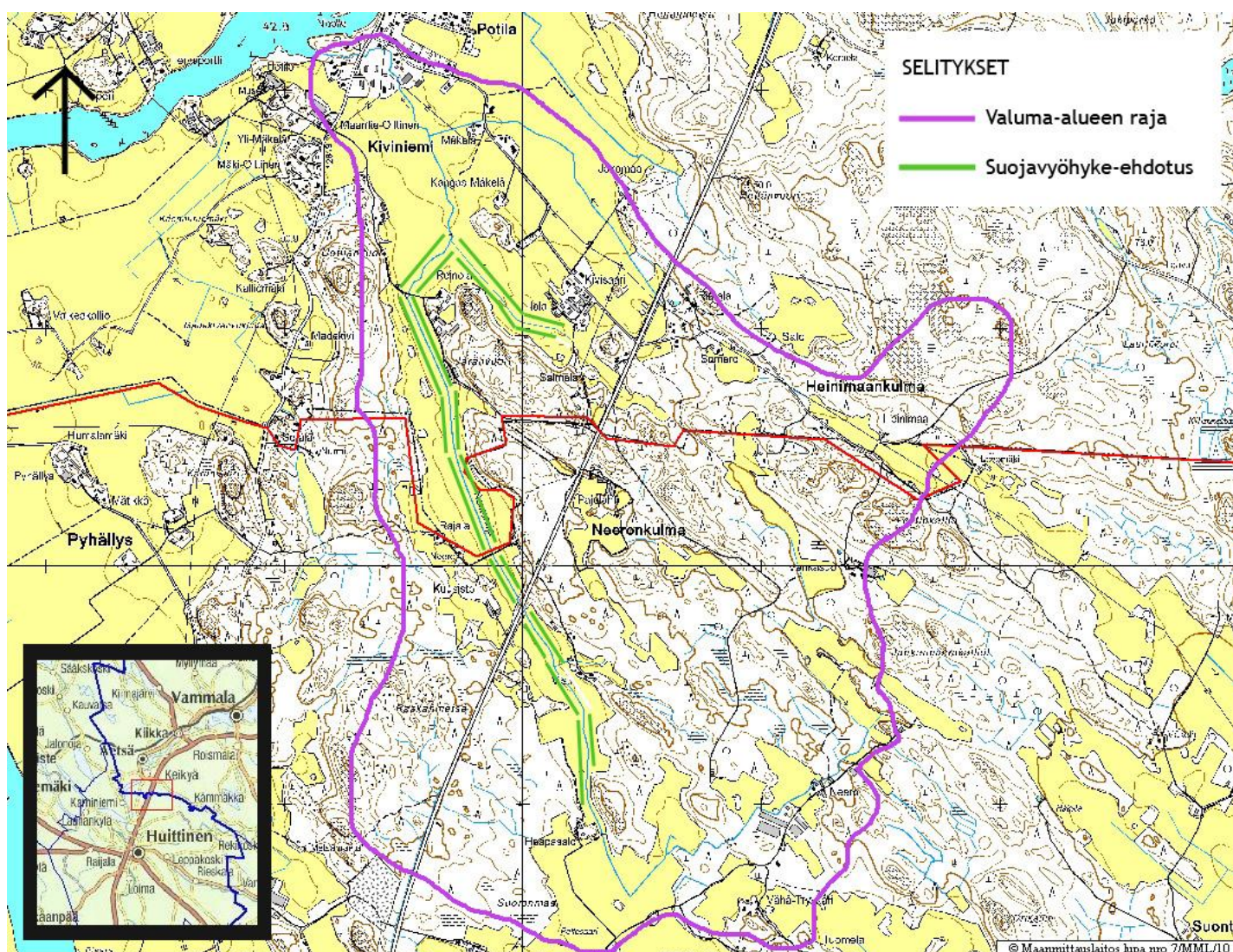


Kuva 7: Neeronojan luonnontilaista uoma. (Salla Vuorma, 2010.)

5.1 Valuma-alue ja ominaispiirteet

Neeronojan noin 6,8 km² käsittävästä valuma-alueesta vajaa puolet on peltoa (kuva 8). Lisäksi valuma-alueella on runsaasti kallioista metsää ja melko harvaa asutusta. Pienehköjä soita on lähinnä valuma-alueen latvaosissa ja reunamilla. Puroille ominaista ovat voimakkaat tulvajaksot sekä suuresti vaihteleva vedenkorkeus. Veden keskisyvyys on madaltunut viime vuosikymmeninä suuresti. Syynä tähän voivat olla pohjaveden pinnan aleneminen ja siitä johtuva lähteiden kuivuminen, ojituksen tehostuminen, uomien perkaus ja tämän seurauksena esiintyvä vettä varastoivien syvänteiden puuttuminen, sekä puron latvaosissa tehdyt padotukset.

Puron perattu uoma on pääosin melko jyrkkäluiskaista, mikä on aiheuttanut uoman eroosiota erityisesti tulvien yhteydessä. Uoman alajuoksulla onkin havaittavissa selvää veden samentumista ja liettymistä. Erityisesti puron alajuoksun pohja on madaltunut kasautuneen kiintoaineksen vuoksi.



Kuva 8: Neeronojan sijainti, valuma-alueen rajaus ja suojavyöhyke-ehdotukset. (Salla Vuor-
ma, 2010. Karttapohjat: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.)

5.2 Puron eliöstö ja elinympäristöt

Opinnäytetyön maastokäyntien osuminen ajankohtaan, jolloin kasvillisuus ei ollut vielä kehitynyt johti siihen, Neeronojan nykyisen eliöstön selvittäminen jäi melko vähäiseksi. Suurin osa eliöstön kartoituksesta perustuikin aikaisempina kesinä tehtyihin havaintoihin.

Puron latvaosien kasvillisuutta jouduttiin arvioimaan lähinnä vanhan kasvillisuuden perusteella. Oli kuitenkin selvää, että puron ojamaisiksi kaivetuilla osuuksilla eliöstö on yksipuolistunut ja biotooppien arvokas pienipiirteisyys hävinnyt lähes poikkeuksetta. Kasvillisuus muodostuu lähinnä seisovan veden lajeista. Esimerkiksi leveäosmankäämi on monin paikoin yleinen. Vesieliöstö on melko niukkaa ja sille tarjolla olevien suojapaikkojen määrä vähäinen.

Puromaisena säilyneen osuuden vesi- ja rantakasvillisuus on sen sijaan melko monipuolista. Kivikkoisilla osuuksilla kasvaa vesisammalia, ja rantakasvillisuus käsittää muun muassa sellaisia lajeja kuin kurjenmiekka ja rentukka. Hyönteisiä ja pieneliöstöä on enemmän kuin muilla puron osuuksilla ja sammakot kutevat vuosittain puron suun lähistöllä. Vedessä viihtyvistä nisäkkäistä alueella on tavattu ainakin vesimyrää ja saukkoa.

5.3 Puron ja sen ympäristön huomionarvoiset luontotyypit

Neeronojan ympäristössä on muutamia luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita, joiden säilyttäminen kannattaa huomioida mahdollista purokunnostusta toteutettaessa. Puron suulle Kokemäenjoen lahdenpoukamaan on syntynyt muun muassa puron kuljettamasta kiintoaineesta laaja matalikko (kuva 9), eräänlainen pienimuotoinen delta, jolla viihtyvät monet kahlaajalinnut, lokit, tiirat ja sorsat (kuva 10). Myös harmaahaikara ruokailee satunnaisesti alueella. Keväisin alue toimii muuttavien joutsenten ruokailu- ja levähdyspaikkana. Alueella pesii vuosittain useita sorsalintupareja, ja puronvarsi vetää puoleensa monia virtavesistöjen lintuja.



Kuva 9: Neeronoja laskee Kokemäenjoen lahdenpoukamaan, johon muun muassa sen tuoma kiintoaines on muodostanut laajan matalikon. (Salla Vuorma, 2010.)



Kuva 10: Neeronojan Kokemäenjokeen muodostamalla matalikolla viihtyvät monet kahlaajat ja sorsalinnut. Kuvassa sinisorsapari. (Ilari Vuorma, 2010.)

Puron suiston pohjoispuolen niemessä, uoman välittömässä läheisyydessä sijaitsee lehtomainen alue, jonka puusto koostuu harmaalepistä, tuomista, haavasta, pihlajasta, vaahterasta ja hyvin nuorista tammista. Pensaskerroksessa kasvaa vadelmaa ja villiä punaviinimarjaa, ja kenttäkerroksessa vallitsevat erilaiset sammalet ja lehtokasvit. Pienestä koostaan huolimatta lehtomainen alue tuo puron ympäristöön arvokasta monimuotoisuutta.

6 Neeronojan vedenlaatu

Neeronojan vedenlaatuun on useita vaikuttavia tekijöitä. Suurin niistä on todennäköisesti peltoviljely, joka on alueella hyvin runsasta. Asutusta puron valuma-alueella on niin vähän, ettei sillä todennäköisesti ole merkitystä puron tilaan. Myös teollisuus on valuma-alueella hyvin niukkaa ja suoalueet niin pieniä, että niiden vaikutus Neeronojan vedenlaatuun on vähäinen.

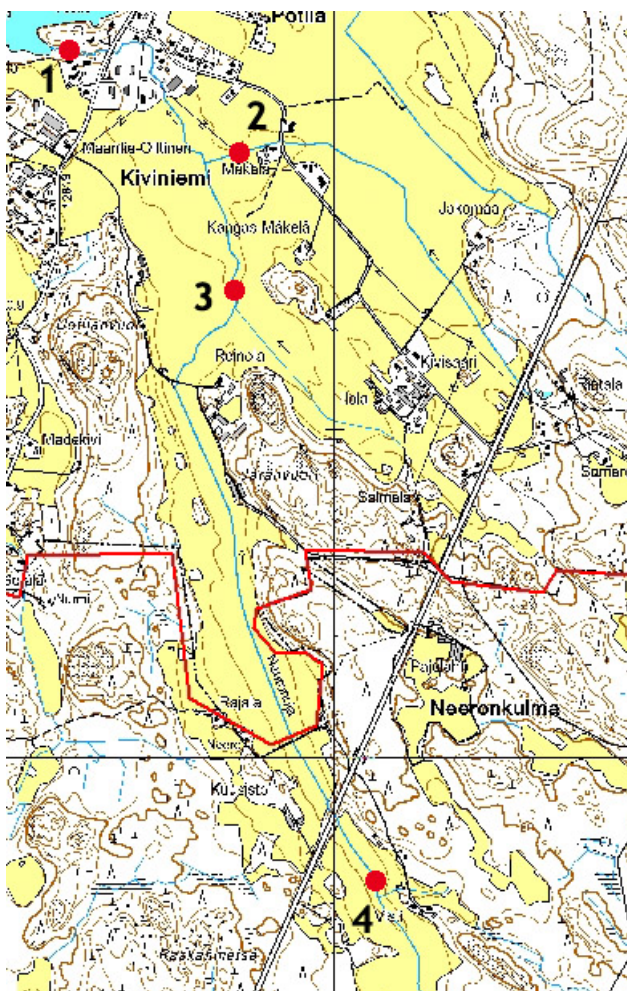
6.1 Vedenlaadun selvitys

Neeronojan vedenlaatu haluttiin selvittää, jotta saataisiin lisää tietoa puroon sen valuma-alueelta kohdistuvasta kuormituksesta sekä siitä, mikä puron nykyinen tila on. Vedenlaatutestejä tehtiin yhteensä neljässä eri paikassa puron ylä- ja alajuoksulla. Kuvassa 11 on esitetty vesinäytteiden ottopaikat. Testauspaikkojen valinta ja sijoittuminen pääuoman sekä eri sivuomien suulle perustui siihen, että uoman eri osioista kerätyistä näytteistä saatiin tällä tavalla selville, missä muodostuu suurin puroon kohdistuva kuormitus.

Testaus suoritettiin Aquanal® Fishwater Lab - kenttälaboratoriovälineillä. Mittauksissa analysoitiin muun muassa seuraavat tekijät:

- NO_3 , nitraatti: Korkea nitraattipitoisuus johtaa levänkasvuun ja rehevöitymiseen, mikä puolestaan aiheuttaa hapenpuutetta vesistössä. Nitraatti on useimmiten lähtöisin eläinten lannasta ja kasvien hajoamisesta.
- NH_4 , ammonium: Ammonium syntyy muun muassa lannan, humuksen ym. tyyppä sisältävien aineiden hajotessa. Typen suuri määrä johtaa mikro-organismien nopeaan kasvuun ja horjuttaa veden koostumuksen tasapainoa. Ammoniakki on kaloille myrkyllistä.
- NO_2 , nitriitti: Ammoniumin ja nitraatin hajoamisen ja muuntumisen välituote nitriitti kuvaa veden saastumista. Sitä ei esiinny puhtaissa, terveissä vesissä. Se on haitallista kaloille ja suurina määrinä vaaraksi myös ihmisille.
- PO_4 , fosfaatti: Fosfaatti on peräisin lannoitteista ja pesuaineista. Korkeina pitoisuuksina se voi johtaa veden tasapainon häiriintymiseen ja rehevöitymiseen.
- O_2 , happi: Happi siirtyy veteen vihreistä vesikasveista ja diffuusiona ilmasta. Se on vesieläöstölle elintärkeää.

- Fe, rauta: Rauta on vaaraksi kaloille, jos se saostuu veden hapettomissa oloissa. (Sigma-Aldrich Co. 2004, 8-9.)
- KH, karbonaattikovuus: Karbonaattikovuus kuvastaa veden herkkyyttä pH-vaihteluille (Sigma-Aldrich Co. 2004, 8-9). Se ilmaisee, kuinka paljon vedessä on karbonaatti- ja bikarbonaatti-ioneita (Wikipedia 2009a). Karbonaatit estävät veden happamuuden haitallista heilahtelua toimimalla pH:n puskureina. Karbonaattikovuus on eri asia kuin veden kokonaiskovuus, joka puolestaan kertoo veteen liuenneiden magnesium- ja kalsiumsuolojen määrän. Veden kokonaiskovuus on Suomessa yleensä alhainen. (Wikipedia 2009b.)
- pH, veden happamuus: Kaloille soveltuvissa vesissä pH on normaalisti 6.0-8.0. Tämän asteikon ulkopuoliset pH-arvot voivat johtaa kaloilla huonoon kasvuun, ruotojen huonoon kehittymiseen, suomujen ja kidusten vaurioitumiseen sekä mahdollisesti lopulta koko kalakannan kuolemaan. (Sigma-Aldrich Co. 2004, 8-9.)



Kuva 11: Karttaan on merkitty punaisilla, numeroiduilla pisteillä Neeronojan vesinäytteiden ottopaikat. (Salla Vuorma, 2010. Karttapohja: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.)

6.2 Vedenlaatuselvityksen tulokset ja päätelmiä niistä

Vedenlaatutesteistä saatujen tulosten (taulukko 1) mukaan Neeronojan vedenlaatu on melko hyvä. Näytteenottoaikat on merkitty taulukkoon kuvan 11 numeroinnin mukaisesti. Ensimmäisten, 24.4.2010 sekä toisten, 2.5.2010 otettujen näytteiden välisissä tuloksissa ei ollut havaittavissa kovinkaan suuria eroavaisuuksia.

Vesi näytti jokaisessa testipaikassa ruskealta ja samealta. Näytepurkkiin siirrettynä kirkkaimilta vaikuttivat Potilan ja Vistin (näytteenottoaikat 2 ja 4) vesinäytteet. Sakkaa kertyi näytepurkkien pohjalle silmämääräisesti arvioiden eniten puron suulta (näytteenottoaika 1) otetuista näytteistä, mutta jonkin verran myös Peevolan vesinäytteistä (näytteenottoaika 3). Peevolan vesi oli purkissa myös kellertävintä ja likaisimman näköistä.

Nitraattipitoisuudet olivat kauttaaltaan alhaisia molemmilla testauskerroilla. Ammoniumia esiintyi ensimmäisellä testauskerralla niukasti. Toisella testauskerralla sen pitoisuudet näytteenottopisteillä 1 ja 2 olivat kasvaneet hieman. Nitriittilukemat olivat puolestaan jokaisella näytteenottokerralla matalat. Fosfaattipitoisuus oli jokaisella näytteenottopisteellä ensimmäisellä ja toisella näytteenottokerralla sama. On kuitenkin huomattava, että fosfaattilukema oli korkeampi näytteenottoaikoilla 1 ja 2 kuin paikoilla 3 ja 4.

Happea oli vedessä runsaasti jokaisella kerralla. Ainoastaan 2.5.2010 näytteenottoaikalta 1 otetussa näytteessä oli hieman aikaisempaa huonompi happipitoisuus. Pitoisuus oli kuitenkin edelleen erittäin korkea, joten asialla ei ole kovinkaan suurta merkitystä. Rautapitoisuus säilyi vedessä kummallakin testikerralla vakiona. Raudan vähyys yhdistettynä korkeaan happipitoisuuteen tekee selväksi sen, ettei siitä ole Neeronojassa haittaa kaloille. Veden happamuus oli joko neutraali tai aivan sen tuntumassa jokaisessa näytteessä.

Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että suurin kuormitus puroon näyttää muodostuvan näytteenottoaikkojen 1 ja 3 välisellä peltovaltaisella osuudella sekä puron itäisessä haarassa. Ottaen huomioon näille alueille tyypilliset jyrkkäreunaiset, peratut uomat voidaan tulosta pitää jokseenkin odotettuna. Itäisen haaran aiheuttamaa kuormitusta voidaan osittain selittää myös tämän uoman latvaosissa tehdyillä metsänhoitotoimilla sekä uudelleenjituksella, jossa uoman kulkureittiä on muutettu ja maa-ainesta on lähtenyt jonkin verran liikkeelle. Suurin ongelma puron tilan kannalta tuntuukin olevan erityisesti tulva-aikoina tapahtuva eroosio ja kiintoaineksen kulkeutuminen alajuoksulle.

VESINÄYTTEIDEN TULOKSET

Näytteenottopäivä: 24.4.2010

Olosuhteet: Edellisenä päivänä satanut hieman; puolipilvistä, melko tyyntä

Näytteenotto- paikka	NO ₃ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	O ₂ mg/l	Fe mg/l	KH ppm	pH	Veden ulkonäkö
1, Puron suu	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0,5	10	0,1	35,70	7,0	Ruskeaa, sameaa
2, Potila	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0,5	10	0,1	35,70	6,5	Ruskehtavaa, sameaa
3, Peevola	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0	10	0,1	35,70	6,5	Ruskehtavaa, sameaa
4, Visti	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0	10	0,1	35,70	6,5	Ruskehtava, sameahko

Näytteenottopäivä: 2.5.2010

Olosuhteet: Edellisenä päivänä satanut runsaasti; pilvistä, tuulista

Näytteenotto- paikka	NO ₃ mg/l	NH ₄ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	O ₂ mg/l	Fe mg/l	KH ppm	pH	Veden ulkonäkö
1, Puron suu	10	0,2	≤ 0,02	0,5	6	0,1	35,70	7,0	Ruskehtavaa, sameaa, vet- tä runsaasti, voimakas virtaus
2, Potila	10	0,2	≤ 0,02	0,5	10	0,1	35,70	7,0	Ruskehtavaa, sameaa, voimakas virtaus
3, Peevola	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0	10	0,1	17,85	7,0	Ruskehtavaa, sameaa, voimakas virtaus

4, Visti	10	≤ 0,05	≤ 0,02	0	10	0,1	17,85	6,5	Ruskehtavaa, sameaa, vettä runsaasti, voimakas virtaus
----------	----	--------	--------	---	----	-----	-------	-----	--

Taulukko 1: Neeronojan vedenlaatutestien tulokset kahdelta näytteenotokerralta. (Salla Vuorma, 2010.)

Saatuihin tuloksiin on kuitenkin hyvä suhtautua kriittisesti muutamien seikkojen nojalla. Ensinnäkin lumisesta talvesta ja kevään myöhäisestä saapumisesta johtuen Neeronojasta lähtivät viimeiset jäät ja lumet vasta huhtikuun aikana. On siis hyvin todennäköistä, että ensimmäiset vesinäytteet otettiin lähinnä sulamisvesistä, mikä ei koskaan anna luotettavaa kuvaa vesistön tilasta. Toiseksi tulee huomioda, että vaikka jälkimmäisellä testikerralla näytteet koostuivatkin jo todennäköisesti lähes kokonaan valumavesistä, eivät ne silti kerro kovinkaan paljon Neeronojaan kohdistuvasta kuormituksesta. Väite perustuu siihen, että näytteenotto-päivään mennessä (2.5.2010) ei valuma-alueella ollut tehty ollenkaan lannoituksia ja maanmuokkaustakin oli tehty vain muutamalla pellolla. Jotta olisi saatu todenmukaisia tuloksia Neeronojaan päätyvistä peltovalumista ja kokonaiskuormituksesta, olisi vedenlaatu tullut testata myöhempanä ajankohtana lannoitusten jälkeen. Valitettavasti se ei ollut kuitenkaan mahdollista tämän opinnäytetyön aikataulutuksen puitteissa.

7 Toimenpide-ehdotuksia Neeronojalle

Vaikka Neeronojan puro-ominaisuudet ovatkin kärsineet suuresti, voidaan sen tilaa parantaa ja luonnontilaisuutta palauttaa kunnostuksella. Neeronojalle esitettyjen kunnostustoimenpiteiden tarkoituksena on parantaa puron vedenlaatua, vähentää sen omaa ja Kokemäenjokeen kuljettamaa kiintoaineskuormaa, edistää alueen monimuotoisuutta ja lisätä uoman kalataloudellista arvoa. Suurin osa toimenpiteistä ei vaikuta vain yhteen näistä asioista, vaan niillä saattaa olla monia samanaikaisia hyötyjä. Koska puron kokonaisvaltainen kunnostus vaatisi hyvin suurta panostusta ja koska vettä virtaa ympäri vuoden vain tietyllä uoman osiolla, on suurin osa kunnostustoimenpide-ehdotuksista päätetty kohdistaa tälle aina vettä sisältävälle 1,2 km matkalle. Uoman muille osille on esitetty lähinnä suojavyöhykesuosituksia sekä yleisiä puron tilaa parantavia toimenpiteitä.

Ehdotetut kunnostustoimenpiteet on järkevintä suorittaa loppukesästä veden pinnan ollessa normaalilla tasollaan tai alimmillaan. Näin kunnostuksesta aiheutuu vähiten veden hetkellistä samentumista ja haittoja vesieliöstölle. Kiviaineksen siirron alueelle voi toki tehdä jo talvella, jolloin koneiden paino ei pääse tiivistämään peltoja. Kunnostustyöt kannattaa toteuttaa alavirrasta ylävirtaan päin. Näin on helpompi huomata, miten uomaan lisätty kivi- ja puuaines vaikuttaa kohteen yläpuoliseen vedenkorkeuteen. (Böhling 2008, 28.)

7.1 Vedenlaatua parantavia toimenpiteitä

Neeronojan valuma-alueen laajuus asettaa joitakin rajoituksia vedenlaatua parantavien toimenpiteiden valinnalle. Muun muassa monivaikutteisten kosteikkojen ja laskeutusaltaiden perustaminen olisi mainio keino pidättää purossa kulkevaa kiintoainesta ja ravinteita, mutta niiden toteutus on käytännössä mahdotonta. Puron valuma-alueen koon vuoksi niistä tulisi rakentaa monen hehtaarin kokoisia, jotta niiden pidätyskyky olisi riittävä ja perustamiseen saatavilla olevien tukien ehtojen mukainen. Koko valuma-alueella ei ole sellaista paikkaa, johon tällainen valtava kosteikko tai laskeutusallas voitaisiin sijoittaa. Ketjutettu kosteikko tai useampi laskeutusallas ei myöskään ole kaikki seikat huomioon ottaen järkevää. Neeronojan vedenlaadun parantamiseksi onkin parasta keskittyä toimenpiteisiin, joilla uomien eroosiota, kiintoaineksen kulkeutumista sekä ravinteiden päätymistä vesistöön voidaan ennaltaehkäistä.

7.1.1 Suojavyöhykkeet ja -kaistat sekä puuston lisääminen puronvarteen

Valtaojien varsille on maatalouden ympäristötuen ehtojen mukaan jätettävä vähintään metrin levyinen piennar. Mikäli uoma on kaivettu ojamaiseksi, mutta täyttää silti jonkin purolle asetetuista määreistä, tulee sille perustaa vähintään kolmen metrin levyinen, monivuotista kasvillisuutta kasvava ja lannoittamaton suojakaista. Erityisen kalteville, eroosioisille tai tulva-herkille pelloille suositellaan aina ympäristötuen erityistukikelpoista suojavyöhykettä, joka on keskimäärin 15 m leveä, lannoittamaton ja hoidettu alue. (Näreaho ym. 2006, 15-16.)

Suojakaistoilla tai -vyöhykkeillä on usein monia vesiensuojelullisia, ekologia ja maisemallisia hyötyjä. Ne sitovat tehokkaasti pelloilta huuhtoutuvaa ravinteikasta maa-ainesta, estäen näin alapuolisen uoman rehevöitymistä. Suojakaistalla tai -vyöhykkeellä kasvava kasvillisuus sitoo juuristollaan maaperää, mikä puolestaan vähentää eroosiota. Suojavyöhykkeet lisäävät pelto-
linnustolle sopivaa elinaluetta ja luovat ekologisia käytäviä, joita pitkin eliöstö pääsee siirtymään helposti paikasta toiseen. Myös peltoalueen monesti melko yksipuolinen kasvillisuus monimuotoistuu, kun niitty- ja ketokasvit saavat kukkia vapaasti suojavyöhykkeellä. Hoidettu suojakaista tai -vyöhyke tuo uomaa kauniisti esiin ja elävöittää peltomaisemaa. (Näreaho ym. 2006, 15-16; Suomen ympäristökeskus 2008, 9; Tapio 2006, 2-3.)

Neeronojalle annetut suojavyöhyke-ehdotukset selviävät kuvasta 8. Maastokartoitusten aikana saatiin huomata, että joillekin uoman osille oli jätetty jo ennestään kolmen metrin suojakaista. Vaikka ehdotukset onkin annettu nimellä suojavyöhyke, riittää monin paikoin myös pelkkä tällainen kolmen metrin suojakaista. Maanomistajien onkin hyvä soveltaa annettua ehdotusta omille mailleen tarpeen ja harkinnan mukaan. On kuitenkin huomattavan tärkeää, että ainakin puron läntisen pääuoman varteen jätetään kaikissa tapauksissa vähintään kolmen metrin

suojakaista. Viidentoista metrin suojavyöhykkeet kannattaa keskittää erityisen eroosioisille uomanosille.

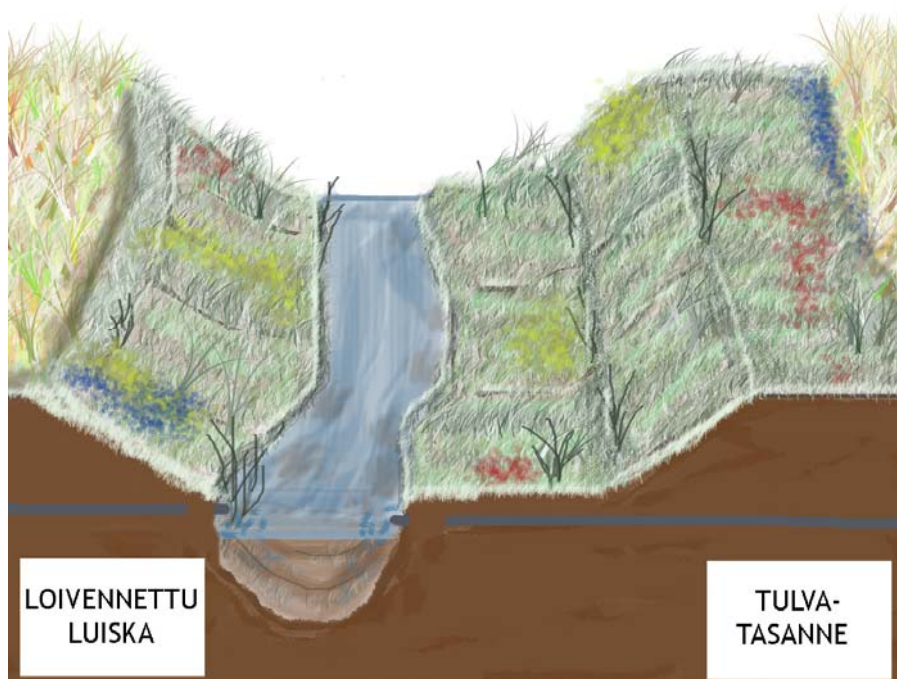
Lisäämällä suojavyöhykkeelle yksittäisiä puita tai puuryhmiä voidaan sen positiivista vaikutusta puroon kasvattaa entisestään. Puiden ja pensaiden juuristo antaa tehokkaan eroosiosuojan samalla, kun niiden latvusto varjostaa uomaan tasaten veden lämpötilaa. Puusto tarjoaa myös ravintoa ja suojaa eliöstölle. Riistalinnut ja -eläimet, kuten fasaani, peltopyy ja rusakko, hyötyvät suojavyöhykkeiden puustosta. (Jormola ym. 2003, 112; Näreaho ym. 2006, 15-16; Tapio 2006, 4.) Puuston vesistöä varjostava ja suojaava vaikutus voidaan varmistaa istuttamalla ne puron etelärannalle, jolloin ne eivät myöskään varjosta peltoja (Böhling 2008, 40). Suojavyöhykkeen puuston valinnassa tulee suosia kotoperäistä lehtipuulajistoa ja kiinnittää huomiota alueen maaperään sekä olosuhteisiin (Tapio 2006, 8). Seuraavassa on listattu joitakin maaperätyppejä niille soveltuvine puulajeineen:

- hietaiset peltomaat: rauduskoivu, visakoivu, tervaleppä
- kalkkipitoiset maat: harmaaleppä
- keskiravinteiset maat: raita
- kuivat ja vähäravinteiset maat: harmaaleppä, pihlaja
- multaiset peltomaat: rauduskoivu, visakoivu
- rehevät kivennäismaat: haapa, pihlaja
- rehevät ja ravinteikkaat maat: raita, tammi, tuomi
- savikot: hieskoivu
- turvemaat: hieskoivu. (Tapio 2006, 8-11.)

Neeronojan varren puusto on melko vähäistä lukuun ottamatta sen alajuoksun puromaisena säilynyttä osuutta. Siksi onkin suotavaa, että uoman reunamille koko valuma-alueelle istutetaan sinne tänne uutta puustoa tuomaan lisää monimuotoisuutta ja ehkäisemään eroosiota. Puromaisen osuuden koskemattomana säilynyt puusto antaa vihjeitä siitä, mitä lajeja alueelle voi ja kannattaa istuttaa. Soveltuvia lajeja ovat esimerkiksi harmaaleppä, tuomi, haapa ja pihlaja.

7.1.2 Tulvatasanteet ja luiskien loiventaminen

Jotta Neeronojan kiintoaineskuormaa saataisiin vähennettyä tuntuvasti, on uoman jyrkkäluiskaisten osioiden eroosioriskiä pienennettävä. Suojavyöhykkeiden ja -kaistojen perustamisen lisäksi hyvä keino vähentää eroosiota on joko luiskien loiventaminen tai tulvatasanteiden kaivaminen (kuva 12). Molemmat uomanmuokkaustavat parantavat luiskien kestävyttä, pienentävät sortumisriskiä ja lisäävät uoman vedenjohtokykyä. Lisäksi tulvatasanteet pidättävät veden mukana kulkevaa kiintoainesta veden tulviessa tasanteelle. (Näreaho ym. 2006, 22-23; Suomen ympäristökeskus 2008, 7-8; Suomen ympäristökeskus 2010a.)



Kuva 12: Uoman eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista voidaan estää loiventamalla uoman luiskia joko molemmilta tai vain toiselta puolelta. Myös tulvatasanne toimii eroosiota ehkäisevästi ja kiintoaineen pysäyttäjänä parantaen samalla uoman vedenjohtokykyä. Tulvatasanteen alapuolelle jää alivesiuoma, jossa virtaava vesi riittää eliöstölle myös vähävetisenä aikana. (Salla Vuorma, 2010.)

Kuvassa 14 annetaan tulvatasanne-ehdotus Neeronojalle. Tasanteen paikka on valittu siten, että se pidättää tarvittaessa myös mahdollisen yläpuoliselta valuma-alueelta tulevan kiintoaineen. Valitun paikan kohdalla uoman luiskat ovat myös melko jyrkät, joten tulvatasanteen toteutuksella vähennetään myös tämän alueen eroosiota.

Tulvatasanteet voidaan toteuttaa joko uoman toiselle tai molemmille laidoille. Uoman poikkileikkaus tehdään kaivamalla kaksitasoiseksi. Keskelle uomaa jätetään kapeahko alivesiuoma, jonka syvyys perustuu kesäaikaiseen virtaamaan ja vedenkorkeuteen. Tässä uomassa jatkuvasti virtaava vesi ehkäisee liettymistä ja umpeenkasvua. Alivesiuoman muokkausta tulee kaivutöiden yhteydessä välttää. Tulvatasanne on normaalisti 40-60 cm korkeammalla kuin alivesiuoman pohja ja vesi nousee sille ainoastaan virtaaman ollessa normaalia kesävirtaamaa suurempi. Tasanteella kasvava kasvillisuus tulee säästää eroosion ehkäisemiseksi ja tulvavesien kiintoaineen sitomiseksi. (Näreaho ym. 2006, 22-23; Suomen ympäristökeskus 2008, 7; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

Luiskien loiventaminen tapahtuu vähintään kaltevuuteen 1:2. Loivempiakin luiskia voi ja kannattaa kaivaa, jos alueen maaperä on kovin sortumisherkkää. Loivennus voidaan toteuttaa joko uoman molemmille puolille tai toispuoleisesti. Toispuoleisen kaivun etuna on, että vastapuolen luiskan kasvillisuus säästyy, mikä säilyttää uoman monimuotoisuutta. Luiskien loivennus voidaan toteuttaa yhdessä tulvatasanteen kaivuun kanssa. (Suomen ympäristökeskus 2008, 8.) Neeronojalle ei ole ehdotettu tiettyjä paikkoja, joissa luiskien loiventaminen olisi suotavaa. Ideana on, että kukin alueen maanomistaja harkitsisi luiskien loivennusta tilakohtaisesti, ja yhdistäisi toimenpiteen tarvittaessa esimerkiksi suojavyöhykkeiden perustamiseen.

7.1.3 Lietekuopat ja pohjakynnykset

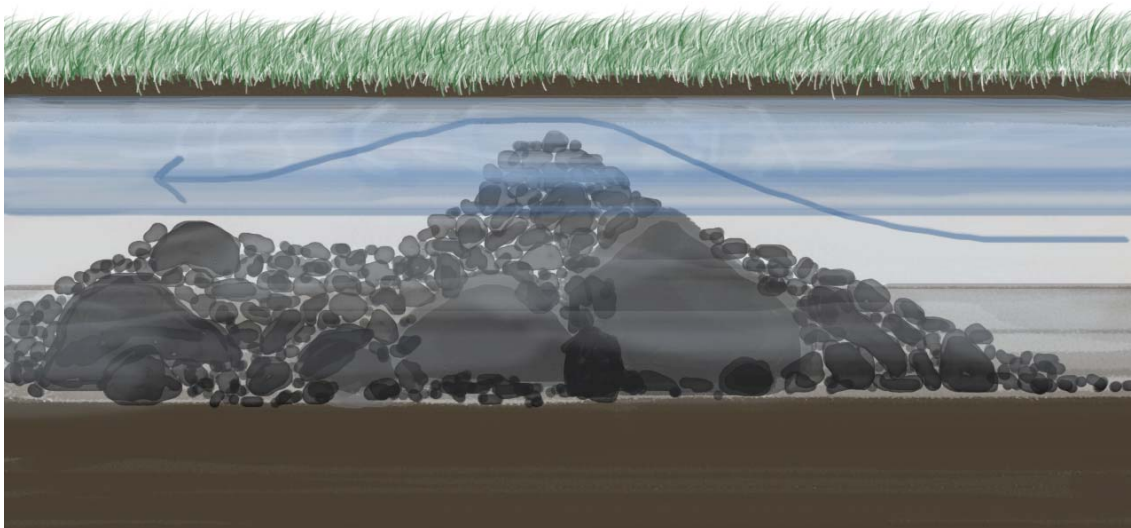
Neeronojalle erityisen ongelmallista on irtonainen kiintoaines, joka kulkeutuu valuma-alueen latvaosista puron alajuoksulle ja aiheuttaa siellä liettymistä. Kiintoaineksen eteneminen voidaan kuitenkin pysäyttää rakentamalla uoman eri osiin pohjakynnyksiä (Näreaho ym. 2006, 25; Suomen ympäristökeskus 2008, 9). Ehdotetut pohjakynnysten paikat on merkitty kuvaan numero 14.

Pohjakynnykset ovat useimmiten kiviaineksella, puulla tai soralla toteutettuja, matalia pohjapatomaisia rakenteita (kuva 13). Ne muistuttavat pääosin luonnollista virtapaikkaa tai pientä koskea. Pohjakynnys hidastaa yläpuolisen uoman veden virtausta nostamalla sen vedenkorkeutta. Veden virtauksen hidastuminen antaa kiintoainekselle aikaa laskeutua pohjaan. Pohjakynnykset myös ehkäisevät yläpuolisen uoman eroosiota. Näiden seurauksena alapuolisen uoman liettyminen ja siitä johtuva perkaustarve vähenevät. Myös luonnon monimuotoisuus hyötyy usein pohjakynnyksistä, sillä kynnykset tarjoavat elintilaa pieneliöstölle ja suojaa kaloille. (Näreaho ym. 2006, 25; Suomen ympäristökeskus 2008, 9.)

Pohjakynnysten yhteyteen on järkevää kaivaa lietekuoppia, jotka ovat tilavuudeltaan 1-5 m³. Ne ovat eräänlaisia syvänteitä, joiden pohja on 1-1,5 m uoman pohjaa alempana. Kuoppien tehtävänä on laskeuttaa uomassa kulkevaa kiintoainesta. Paras pidätystulos saadaan, jos lietekuoppia kaivetaan uoman hitaasti virtaaville osuuksille. Lietekuopan pohjalle laskeutuva kiintoaines poistetaan sopivin aikavälein, minkä vuoksi kuoppa kannattaa sijoittaa helposti saavutettavalle alueelle. Veden hetkellisen samentumisen vuoksi kuopan puhdistus tulee ajoittaa kesäkauteen, jolloin vesi on uomassa alimmillaan. (Näreaho ym. 2006, 26; Suomen ympäristökeskus 2008, 9.) Neeronojan toimenpide-ehdotuksissa lietekuopat on esitetty rakennettavaksi pohjakynnysten yhteyteen, jolloin molempien rakenteiden kiintoainesta pidättävä vaikutus tehostuu.

Pohjakynnysten, lietekuoppien ja tulvatasanteiden sijoittamisella kuvassa 14 ehdotetuille paikoille pyritään siihen, että ne keräisivät ja sitoisivat yhdessä jokaisesta sivu-uomasta tule-

van kiintoaineskuorman. Näin niiden alapuolelle toteutettavat kutusoraikko- ja poikastuotantoalueet pysyisivät puhtaina ja Neeronojasta Kokemäenjokeen kohdistuva kiintoaines- ja ravinnekuormitus vähentyisi. Lisäksi ne ehkäisisivät yläpuolisten uomien kuivumista kokonaan vedenpinnan ollessa alimmillaan.



Kuva 13: Pohjakynnys. Kiintoainesta pysäyttävä ja yläpuolista vedenkorkeutta nostava pohjakynnys voidaan rakentaa latomalla isompien kivien päälle pienempiä kiviä luonnollista koskea jäljitellen. Toteutuksessa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös puuta ja soraa. (Salla Vuorma, 2010.)

7.2 Kalataloudellisia toimenpiteitä

Kokemäenjoen aikaisempi tuottoisuus vaelluskalajokena on laskenut vedenlaadun heikkenemisen ja vesistön rakennuksen seurauksena. Sittemmin vedenlaadun parantamiseen tähtäävät toimet yhdessä kalakantojen hoitotoimiin käytettävien määrärahojen kasvun ja voimalaitosten lupavelvoitteiden tarkistamisen kanssa ovat luoneet uusia mahdollisuuksia joen kalataloudelliselle kehittämiselle. Kokemäenjoen sillä osuudella, johon Neeronoja laskee, yleisimmät saaliskalat vuonna 2003 olivat hauki, ahven, särki, lahna ja kuha. Myös madetta ja uhanalaista toutainta esiintyy. Lohikalakanta perustuu istutuksiin, ja saaliiksi saatujen kirjolohien ja taimenten sekä järvilohien osuus koko saaliista on muutaman prosentin luokkaa. (Hämeen TE-keskus ja Varsinais-Suomen TE-keskus 2009.)

Purot ovat erityisesti lohikaloille arvokkaita poikastuotantoalueita ja myös Kokemäenjoen varren purojen kalataloudellisilla kunnostuksilla voidaan parantaa alueen kalaston kehitystä. Neeronojan kalataloudellisen arvon nostamiseksi on sille tehtävä muutamia kalojen poikastuotantoa edistäviä toimenpiteitä. Ehdotetut kalastoa hyödyttävät kunnostusmenetelmät niille

määriteltyine paikkoineen on esitetty kuvassa 14. Kuoppien ja kutusoraikkojen toteutus tapahtuu luvuissa 3.2.2. ja 3.2.3. annettujen ohjeiden mukaisesti. Poikastuotantoalueet tehdään yhdistämällä ja soveltamalla lukujen 3.2.1. ja 3.2.3 ohjeistoa. Kunnostustoimenpiteitä tehtäessä tulee alueella jo valmiiksi olevaa sammaloitunutta kivikkoa, purossa olevaa puuainesta sekä rantakasvillisuutta säästää mahdollisimman paljon. Uomaa voidaan syventää ja kertynyttä kiintoainesta poistaa pienimuotoisella ruoppauksella ennen varsinaisia kunnostustoimia, mutta ruoppauksen tarpeellisuutta tulee harkita tarkkaan.



Kuva 14: Neeronojan kunnostustoimenpiteet ehdotettuine toteutuspaikkoineen. (Salla Vuorma, 2010. Karttapohja: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.)

Kalataloudelliset kunnostuskohteet on valittu sitä tosiseikkaa silmälläpitäen, että Neeronojan vesi laskee loppukesästä hyvin alhaalle. Puron suun lähistöllä vettä on kalojen poikastuotantoa ajatellen riittävästi ympäri vuoden, joten kalataloudellisista kunnostustoimenpiteistä on hyötyä lähes ainoastaan näillä esitetyillä paikoilla. Kiviniementien läheisyyteen perustettavat kutusoraikat ja poikastuotantoalueet toimivat myös kylämaiseman elävöittäjinä ja kaunistajina, sillä niihin kuuluvilla kivikoilla voidaan luoda muun muassa koskimaista vaikutelmaa.

Mainitsemisen arvoista on, että Neeronojan valuma-alueen latvaosista löytyi joitakin vaelusesteitä, kuten liian korkeita tierumpuja ja kalan kulun estäviä padotuksia. Koska näillä alu-

eilla ei kuitenkaan ole riittävästi vettä ympäri vuoden, jotta kalan pääsy niille olisi muutenkaan mahdollista, ei vaellusesteiden poistoon ole suurempaa tarvetta.

Kunnostuksen jälkeen Neeronojan tilaa ja toimenpiteiden vaikutusta tulee tarkkailla useiden vuosien ajan. Korjaavia toimenpiteitä tulee suorittaa tarvittaessa. Puralle voidaan harkita esimerkiksi taimenen mätirasiaistutuksia. Istutukset tulee aina suunnitella yhdessä Kokemäenjoen-Loimijoen kalastusalueen kanssa ja toteuttaa vallitsevien lupamääräysten mukaisesti.

7.3 Muita kunnostustoimenpiteitä

Vaikka suurin osa ehdotetuista toimenpiteistä kohdistuukin Neeronojan alajuoksulle, voidaan myös sen latvaosissa tehdä joitakin yleishyödyllisiä toimenpiteitä. Esimerkiksi kivien lisääminen uomaan ja veden virtauksen ohjailu puu- ja kiviasetelmilla palauttavat puron luonnollista mutkittelua pienimuotoisesti ja edistävät samalla luonnon monimuotoisuutta, kun pieneliöstölle syntyy suoja- ja ruokailupaikkoja. Tätä menetelmää voidaan hyödyntää koko valuma-alueella. Myös suojakaistoja ja vyöhykkeitä voidaan perustaa muuallekin kuin ehdotetuille paikoille. Puuston istuttaminen puron latvaosienkin penkoille ja uoman luiskien kasvillisuuden säästäminen ja lisääminen on järkevää eroosion hillitsemiseksi. Vesieliöstö selviää paremmin uoman kuivista kausista, jos valuma-alueelle tehdään sinne tänne veden pintaa korottavia matalia pohjakynnyksiä ja kevyesti kaivettuja kuoppia, joissa vesi säilyy myös virtaaman ollessa alhaisimmillaan. Puron varressa on hyvä tehdä myös uomaan kertyneiden roskien siivousta. Esimerkiksi uoman alajuoksulle on kertynyt jonkin verran veden mukana kulkeutunutta tavaraa, kuten muovia, joka olisi hyvä siivota pois. Roskien puhdistusta voidaan tehdä vaikka pa yksittäisten maanomistajien toimesta tai talkoilla.

8 Kunnostussuunnitelman toteutus

Mitä useampi henkilö tai taho saadaan mukaan kunnostukseen, sen parempi. Kirjallisen kunnostusesityksen tai aloitteen voi tehdä joko yksityinen henkilö tai jokin alueellinen yhteisö, kuten kyläseura tai kalastusalue. Esityksen pohjalta pidettävä aloituskokous selvittää, onko eri osapuolilla riittävästi innostusta kunnostukseen. Tärkeää on, että kaikkien osapuolten toiveet ja tarpeet otetaan huomioon. Jos yhteinen sävel löytyy, voidaan kunnostukselle nimetä vastuhenkilö ja määritellä tulevat jatkotoimenpiteet. Tässä vaiheessa on hyvä sopia myös työnjaosta, aikataulutuksesta, rahoituksesta ja yhteydenpidosta. Ennen kunnostuksen aloittamista tulee esitetyillä toimenpiteillä olla alueen maanomistajien, vesialueen omistajien sekä ojitusyhtiöiden hyväksyntä. (Böhling 2008, 18-22.)

8.1 Mahdollisia toteuttajaosapuolia

Erilaiset taustat omaavat toteuttajaosapuolet tuovat kunnostukseen uusia ideoita, ajatuksia ja näkökulmia. Tärkeimpiä toimijoita purokunnostuksessa ovat ehdottomasti puronvarren asukkaat ja maanomistajat. Koska alue on maatalousvaltainen, myös ojitus- ja järjestely-yhtiöt ovat merkittäviä osapuolia kunnostuksen toteutuksessa. Yhteistyötahoihin voivat lukeutua myös paikalliset kyläyhdistykset, kuten puron alajuoksulla toimiva Keikyän kyläseura ry., sekä alueelliset vesiensuojeluyhdistykset ja asiantuntijaorganisaatiot, kuten esimerkiksi Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Vesistöaluetta hallinnoi osakaskuntien puolesta Kokemäenjoen-Loimijoen kalastusalue (Hämeen TE-keskus ja Varsinais-Suomen TE-keskus 2009), jota on myös syytä kuulla jo ennen kunnostusten aloittamista. Se on myös erittäin tärkeä yhteistyötaho ja osapuoli kunnostuksen aikana ja sen jälkeen. Maa- ja kalatalouden neuvontajärjestöt tarjoavat neuvontaa ja voivat olla kiinnostuneita osallistumaan kunnostuksen toteutukseen.

Yhteydenpito alueen kuntiin sekä Pirkanmaan ja Satakunnan ELY-keskuksiin on tärkeää jo kunnostuksen alkuvaiheessa. Kyseiset tahot antavat ohjausta ja tukea myös varsinaisen toteutusvaiheen aikana. Yksityiskohtaista suunnitteluapua muun muassa lietekuoppien mitoittamiseen voi kysellä esimerkiksi Etelä-Suomen salaojakeskuksesta.

8.2 Rahoitusehdotuksia

Purokunnostuksesta aiheutuu aina jonkin verran kustannuksia kunnostettavan alueen suuruudesta ja valituista toimenpiteistä riippuen. Lopullisten kustannusten suuruus riippuu paljolti myös siitä, kuinka suuri osa kunnostuksesta on mahdollista tehdä talkoovoimin. Materiaalien ja konetyön hinnat voivat vaihdella alueellisesti ja vuodenajan mukaan, mutta keskimäärin hinnat ovat suuruusluokaltaan seuraavanlaisia: sora 20-30 €/m³, kivet 10-20 €/m³, konetyö 55-70 €/tunti. Keskimäärin kunnostus tulee yleensä maksamaan 20 € kunnostettavaa metriä kohti. (Böhling 2008, 42; Suomen ympäristökeskus 2010a.) Mikäli Neeronoja kunnostetaan tässä opinnäytetyössä esitetyn suunnitelman mukaisesti, kokonaiskustannukset tulevat olemaan 15 000 -20 000 € väliltä. Kustannukset laskevat suuresti ja hanke on mahdollista toteuttaa ilman ulkopuolisia varoja, mikäli suurin osa työstä voidaan tehdä talkoilla.

Maa- ja metsätalousministeriö osallistuu kalataloudellisten kunnostusten rahoitukseen useiden eri määrärahojen avulla, joita haetaan ELY-keskuksen kautta. Myös maatalouden erityisympäristötukia - esimerkiksi suojavyöhykkeen perustamis- ja hoitotukea - sekä muuta EU-rahoitusta haetaan ELY-keskuksesta, samoin kuin peruskuivatushankkeiden yhteydessä tehtäviin ympäristönsuojelutoimenpiteisiin saatavilla olevaa valtion rahoitustukeakin. (Böhling 2008, 25.) Ra-

hoitusta kannattaa kysellä myös Huittisten ja Sastamalan kaupungeilta, paikallisilta yrityksiltä, kalastusalueelta ja muilta paikallisilta toimijoilta.

8.3 Tarvittavat luvat

Tässä opinnäytetyössä annetut toimenpide-ehdotukset ovat melko pienimuotoisia ja vaativat siksi lähes poikkeuksetta ainoastaan maaomistajien sekä vesialueen omistajien luvan. Suostumukset on syytä tehdä aina kirjallisina. Ennen kunnostustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee kuitenkin aina olla yhteydessä alueelliseen ELY-keskukseen, joka määrittelee toimenpiteiden ympäristövaikutukset, selvittää alueella mahdollisesti olevat suojelualueet ja rauhoitettujen tai harvinaisten lajien elinympäristöt muutosrajoitteineen sekä näistä syntyvän luvantarpeen. Kunnalliset viranomaiset puolestaan antavat tietoa yleis- ja asemakaavan kunnostukselle asetamista ehdoista. (Ahola & Havumäki 2008, 26-27; Suomen ympäristökeskus 2010a.)

9 Opinnäytetyön tavoitteiden toteutuminen ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Neeronojan vedenlaatu, uoman ja sen lähiympäristön tila sekä valuma-alueelta tuleva kuormitus. Maastokartoitusten, vesinäytteiden ja yleisten kunnostussuositusten pohjalta haluttiin ehdottaa purolle sopivia kunnostusmenetelmiä sekä toimia, joilla valuma-alueen kuormitusta voitaisiin vähentää. Tavoitteet täyttyivät näiltä osin. Suunnitelman laatijan tietotaito ja osaaminen puroasioissa kasvoi opinnäytetyöprosessin aikana, joten myös omalle oppimiselle asetetut tavoitteet täyttyivät.

Etukäteen oli tiedossa, että Neeronojan puroluonne on heikentynyt vuosien myötä. Maastokäyntien tuloksissa hieman yllättävää oli kuitenkin se, miten vähän alkuperäistä puronumoa on enää jäljellä. Myös uoman veden kesäaikainen vähyyys yläjuoksulla oli eräänlainen yllätys. Opinnäytetyöprosessin alussa kunnostustoimenpiteitä oli kaavailtu esitettäväksi myös valuma-alueen latvaosille, mutta saatujen vedenkorkeustietojen pohjalta ne päätettiin keskittää uoman alajuoksulle. Neeronojalle oli kuitenkin tästä huolimatta mahdollista laatia toimiva ja koko sen valuma-alueella hyödyttävä kunnostussuunnitelma.

10 Prosessin ja oman kehittymisen arviointi

Opinnäytetyöprosessi eteni jokseenkin sille alussa asetetun aikataulun mukaisesti. Tiedonhakuun ja uuden teoreettisen tiedon omaksumiseen ja sisäistämiseen oli käytettävissä runsaasti aikaa, mistä oli suurta hyötyä maastokäyntien jälkeiselle kunnostustoimenpiteiden suunnittelulle. Myöhäinen kevät toi hieman haastetta opinnäytetyön toteuttamiseen ja aiheutti jonkin verran kiirettä käytännön töiden, kuten maastokartoitusten ja vesinäytteiden oton suorittamiseen. Pitkään maassa ollut lumi ja Neeronojan täydellinen vapautuminen jäistä vasta huhti-

kuussa siirsivät maastokartoituksia aiottua myöhempään ajankohtaan. Uoman ja sen reunami- en kasvilajisto ja biotoopit eivät olleet vielä huhtikuun lopulla tehtyjen maastokäyntien aika- na selvästi tunnistettavissa. Tämän vuoksi olisi ollut parempi, jos maastokäynnit olisi voitu toteuttaa vielä myöhemmin, mikä ei kuitenkaan opinnäytetyön aikataulutuksen puolesta ollut mahdollista. Myös puron vesinäytteet jouduttiin ottamaan työn valmistumisaikataulun vuoksi liian varhaisessa vaiheessa. Vesinäytteiden tuloksien ei voida olettaa kertovan puron todellis- ta vedenlaatua ja siihen kohdistuvaa kuormitusta, sillä näytteet otettiin ennen peltojen lan- noitusta ja ne koostuivat osittain sulamisvesistä. Työn loppuvaiheen aikataulun tiukkuudesta huolimatta kunnostussuunnitelman laatimiseen ehdittiin paneutua riittävästi ja aikaiseksi saa- tu suunnitelma vastaa sen mahdollisten myöhempien käyttäjien tarpeita, joten opinnäytetyö- prosessin voidaan katsoa olleen onnistunut.

Opinnäytetyön laatija on työharjoitteluidensa kautta ollut mukana vesistönkunnostus- ja luonnon monimuotoisuushankkeissa, joten samaan aihepiiriin kuuluvaa opinnäytetyötä tehtä- essä päästiin hyödyntämään harjoitteluissa ja työelämäprojekteissa kerättyä tietotaitoa. Laa- tijan tavoitteekseen asettama purotietouden omaksuminen, uusien asioiden oppiminen ja vuorovaikutustaitojen kehittyminen toteutuivat vahvistaen ammatillista kasvua. Myös oman työn suunnittelun, aikataulutuksen ja koordinoimisen kyvyt paranivat. Opinnäytetyöprosessin aikana kerätty osaaminen on varmasti eduksi vastaavissa tulevaisuuden työelämäprojekteissa.

Lähteet

- Ahola, M. & Havumäki, M. (toim.) 2008. Purokunnostusopas - Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Ympäristöopas. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Böhling, P. (toim.) 2008. Purot - elävää maaseutua. Helsinki: Rakennuspaino Oy.
- Hagelberg, E., Karhunen, A., Kulmala, A. & Larsson, R. 2009. Käytännön kosteikkosuunnittelu. TEHO-hankkeen julkaisuja 1/2009. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Hämeen TE-keskus & Varsinais-Suomen TE-keskus. 2009. Kokemaenjoki. [WWW-dokumentti]. <http://www.kokemaenjoki.fi/>>. (Luettu 11.5.2010).
- Jormola, J., Harjula, H. & Sarvilinna, A. (toim.) 2003. Luonnonmukainen vesirakentaminen - Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristö 631. Vantaa: Dark Oy.
- Lähteenmäki, H. & Rotko, P. 2005. Eväitä vuorovaikutteiseen viestintään vesistöjen kunnostus- ja säännöstelyhankkeissa. Ympäristöopas 125. Vantaa: Dark Oy.
- Näreaho, T., Jormola, J., Laitinen, L. & Sarvilinna, A. 2006. Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito. Suomen ympäristö 52.
- Sigma-Aldrich Co. 2004. Aqualan ®. Complete Solutions for Professional Water Analysis. [PDF-dokumentti]. <http://www.biovit.hr/sial/files/Aqualan_ENG_05.pdf>. (Luettu 24.4.2010).
- Suomen ympäristökeskus. 2008. Purojen hoito maatalousalueilla. Luonnonmukainen peruskuivatus. Suomen ympäristökeskuksen esite.
- Suomen ympäristökeskus. 2010a. Purokunnostus. [WWW-dokumentti]. <<http://www.ymparistokeskus.fi/default.asp?node=23564&lan=fi>>. (Päivitetty 17.2.2010, luettu 23.1.2010).
- Suomen ympäristökeskus. 2010b. Vesistöjen kunnostus ja hoito. [WWW-dokumentti]. <<http://www.miljo.fi/default.asp?node=158&lan=fi>>. (Päivitetty 1.4.2010, luettu 23.1.2010).
- Tapio. 2006. Pellon suojavyyhykkeen puut ja pensaas. Esite. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.
- Wikipedia. 2009a. Karbonaattikovuus. [WWW-dokumentti]. <<http://fi.wikipedia.org/wiki/Karbonaattikovuus>>. (Päivitetty 16.9.2009, luettu 24.5.2010).
- Wikipedia. 2009b. Akvaarion vesikemia. Kovuus. [WWW-dokumentti]. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Akvaarion_vesikemia>. (Päivitetty 1.11.2009, luettu 24.5.2010).

Kuvat

- Kuva 1: Luonnontilaiselle purolle tyypillisiä ovat sammaloituneet kivet, puuaines ja monimuotoinen kasvilajisto. (Salla Vuorma 2010.) 7
- Kuva 2: Puron monimuotoisuutta voidaan kasvattaa lisäämällä kiviä uomaan yksittäin tai ryhminä. Kivet tulee asetella siten, että ne eivät estä kalojen kulkua purossa. (Salla Vuorma, 2009.) 9
- Kuva 3: Kutusoraikko. Nuoli osoittaa veden kulkusuunnan. Soraikon kummallekin puolelle on hyvä asettaa muutamia isompia kiviä estämään soran liikkumista erityisesti tulvien aikana. Kutusoraikon lähelle voidaan kaivaa kuoppia suoja- ja lepopaikoiksi emokaloille ja poikasille. (Salla Vuorma, 2010.) 11
- Kuva 4: Syväne. Nuoli osoittaa veden virtaussuuntaa. Kaivetun syvänteen yläpuolelle asetetaan yksittäinen kivi tai kiviryhmä, jonka yli virtaava vesi pitää kuopan avoimena ja syventää sitä luonnollisesti. (Salla Vuorma, 2010.) 11
- Kuva 5: Liian korkealle sijoitetut tierummut estävät kalojen etenemisen puroissa ja muodostavat näin vaellusesteitä. (Salla Vuorma, 2010.) 12
- Kuva 6: Vasemmalla olevan suoran, peratun uoman kaltaiset purot eivät ole kovinkaan monimuotoisia ja tarjoavat huonosti suojaa kaloille. Asettamalla uomaan kiviä ja puuainesta voidaan puron mutkittelua ja veden virtauksen vaihtelua lisätä ja luoda näin uutta elintilaa kaloille ja ravuille sekä parantaa lajiston ja maiseman monimuotoisuutta. (Salla Vuorma, 2010.) 14
- Kuva 7: Neeronojan luonnontilaista uomaa. (Salla Vuorma, 2010.) 15
- Kuva 8: Neeronojan sijainti, valuma-alueen rajausta ja suojavyöhyke-ehdotukset. (Salla Vuorma, 2010. Karttapohjat: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.) 16
- Kuva 9: Neeronoja laskee Kokemäenjoen lahdenpoukamaan, johon muun muassa sen tuoma kiintoaines on muodostanut laajan matalikon. (Salla Vuorma, 2010.) 17
- Kuva 10: Neeronojan Kokemäenjokeen muodostamalla matalikolla viihtyvät monet kahlaajat ja sorsalinnut. Kuvassa sinisorsapari. (Ilari Vuorma, 2010.) 17
- Kuva 11: Karttaan on merkitty punaisilla, numeroiduilla pisteillä Neeronojan vesinäytteiden ottopaikat. (Salla Vuorma, 2010. Karttapohja: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.) 19
- Kuva 12: Uoman eroosiota ja kiintoaineen kulkeutumista voidaan estää loiventamalla uoman luiskia joko molemmilta tai vain toiselta puolelta. Myös tulvatasanne toimii eroosiota ehkäisevästi ja kiintoaineksen pysäyttäjänä parantaen samalla uoman vedenjohtokykyä. Tulvatasanteen alapuolelle jää alivesiuoma, jossa virtaava vesi riittää eliöstölle myös vähävetisenä aikana. (Salla Vuorma, 2010.) 25
- Kuva 13: Pohjakynnys. Kiintoainesta pysäyttävä ja yläpuolista vedenkorkeutta nostava pohjakynnys voidaan rakentaa latomalla isompien kivien päälle pienempiä kiviä

luonnollista koskea jäljitellen. Toteutuksessa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös puuta ja soraa. (Salla Vuorma, 2010.).....	27
Kuva 14: Neeronojan kunnostustoimenpiteet ehdotettuine toteutuspaikkoineen. (Salla Vuorma, 2010. Karttapohja: Ympäristöhallinnon tiedonhallintajärjestelmä Hertta, 9.5.2010.)	28

Taulukot

Taulukko 1: Neeronojan vedenlaatutestien tulokset kahdelta näytteenotokerralta. (Salla Vuorma, 2010.)	22
---	----