

Opinnäytetyö (AMK)

Kala- ja ympäristötalous

Iktyonomi

2013

Anna Lindgren

HOUNIJOEN JA RAKKOLANJOEN KOSKIKARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVESELVITYS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kala- ja ympäristötalous

2013 | 111

Ohjaajat: Arto Huhta ja Matti Vaitinen

Anna Lindgren

HOUNIJOEN JA RAKKOLANJOEN KOSKIKARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVESELVITYS

Tämä opinnäytetyö on osa Rivers and fish, our common interest (RIFCI) -hanketta, jonka tavoitteena on saavuttaa jokiluonnon hyvä tila Mustajoen ja Rakkolanjoen vesistöissä Suomen ja Venäjän puolella sekä Vammeljoen vesistössä Karjalan kannaksella. Hankkeen tavoitteena on myös säilyttää arvokkaat kalakannat. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Hounijoen ja Rakkolanjoen Suomen puolen mahdollisuuksia taimenen sekä muiden vaelluskalojen lisääntymis- ja elinympäristönä.

Tutkimusalueiden koski- ja virtapaikat kartoitettiin maastokäynnein kesällä ja syksyllä 2012. Samalla arvioitiin niiden nykyistä soveltuvuutta taimenen lisääntymis- ja elinympäristönä sekä mahdollista kunnostustarvetta. Osassa kohteissa suoritettiin myös sähkökoekalastuksia vesistön kalaston selvittämiseksi.

Hounijoen ja Rakkolanjoen vesistöalueilla Suomen puolella on hyvin koskipinta-alaa taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoa varten, mikäli koskipaikoilla suoritetaan tarvittavia kunnostustoimenpiteitä. Jotta taimenen luontainen elinkierto saataisiin palautettua vesistöön, tulisi kalojen nousu Venäjän puolen nousuesteiden yli turvata tulevaisuudessa. Vesistöalueella tulisi tehdä tarvittavia toimenpiteitä valuma-alueilla, etenkin Rakkolanjoen valuma-alueella, jotta vedenlaatu paranisi.

ASIASANAT:

Hounijoki, Rakkolanjoki, RIFCI, virtavesi, kunnostustarve, taimen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme of fisheries and environmental care

2013 | 111

Instructors: Arto Huhta and Matti Vaittinen

Anna Lindgren

SURVEY OF THE RAPIDS AND THE NEEDS FOR RESTORATION IN RIVERS HOUNIJOKI AND RAKKOLANJOKI

This thesis is a part of the project Rivers and Fish – Our Common Interest (RIFCI), in which the goal is to obtain a good condition of the river environment in rivers Mustajoki and Rakkolanjoki in Finland and Russia and in river Vammeljoki in Karelia. Another goal for the project is to preserve the valuable fish stocks. The aim of this thesis was to study the possibilities of rivers Hounijoki and Rakkolanjoki in Finland as breeding environments and habitat for trout and other migratory fish.

The field surveys of the study area were conducted during the summer and autumn 2012. At the same time, the current suitability of the study area as trout's breeding environment and habitat and the possible restoration needs were evaluated. In some rapids, electrofishing was used to investigate fish stock.

In rivers Hounijoki and Rakkolanjoki, there are plenty of rapids for trout's reproduction provided that the needed restorations are made. In order to restore a natural trout life cycle into these rivers, fish migration over the dams in Russia should be secured in the future. To improve water quality, necessary actions in the river basin should be taken.

KEYWORDS:

Hounijoki, Rakkolanjoki, RIFCI, restoration, trout

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	9
2 TUTKIMUSALUE	11
2.1 Hounijoki	12
2.1.1 Valuma-alue	12
2.1.2 Vedenlaatu ja kuormitus	14
2.1.3 Kalasto ja istutukset	14
2.1.4 Perkaukset ja tukinuitto	16
2.2 Rakkolanjoki	16
2.2.1 Valuma-alue	16
2.2.2 Vedenlaatu ja kuormitus	18
2.2.3 Kalasto ja istutukset	19
2.3 Venäjän puolen jokiosuuden kuvaus	20
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	29
3.1 Maastokartoitukset	29
3.2 Sähkökoekalastus	30
4 KUNNOSTUSMENETELMÄT	31
4.1 Soraistukset	31
4.2 Kiveämiset	32
4.3 Puuaineksen ja vesisammalten merkitys	32
4.4 Valuma-aluekunnostus	33
5 HOUNIJOEN KARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVE	35
5.1 Hounijoen pääuoma	35
5.1.1 Sarvijoenkoski	36
5.1.2 Kauniskoski	38
5.1.3 Yläkoski	40
5.1.4 Alakoski	42
5.1.5 Tulkoski	43
5.1.6 Myllymäenkoski	44
5.2 Hounijokeen laskevien purojen kartoitus ja kunnostustarve	47
5.2.1 Simolanoja	47

5.2.1.1 Simolankoski	48
5.2.2 Selkämäenoja	51
5.2.2.1 Koivurinteen yläkoski	52
5.2.2.2 Koivurinteen alakoski	54
5.2.2.3 Puraskorventienkoski	55
5.2.2.4 Rautatienkoski I	57
5.2.2.5 Rautatienkoski II	58
5.2.3 Kilmoja	59
5.2.3.1 Niemikoski	60
5.2.3.2 Siltakoski	62
5.2.3.3 Isonkivenkoski	63
5.2.3.4 Koivukoski	65
5.2.3.5 Mutkakoski	67
5.2.3.6 Tukkikoski	69
5.2.3.7 Kilmojankoski	70
5.2.3.8 Peltolankoski	72
6 RAKKOLANJOEN KARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVE	74
6.1 Rakkolanjoen pääuoma	74
6.1.1 Kalliokoski	75
6.1.2 Ruohikkokoski	77
6.1.3 Suurimäenkoski	78
6.1.4 Jussilankoski	79
6.1.5 Kivikoski	81
6.1.6 Rouhelanmäenkoski	83
6.1.7 Siltaniva	84
6.1.8 Illukankoski	85
6.1.9 Leinonkoski	87
6.1.10 Mäkelänkoski	88
6.1.11 Meurosenkoski	90
6.1.12 Rajakoski	91
6.2 Rakkolanjokeen laskevien purojen kartoitus ja kunnostustarve	93
6.2.1 Myllyoja	93
6.2.1.1 Kalliomäenkoski	94
6.2.1.2 Myllykoski	95

6.2.2 Hansaarenjoki	96
6.2.2.1 Pitkääkoski	97
6.2.2.2 Kanttarellikoski	99
6.2.2.3 Lyijysenkoski	100
6.2.3 Sunisoja	102
6.2.3.1 Sarkasukankoski	102

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

105

8 KIITOKSET

107

LÄHTEET

108

LIITTEET

Liite 1. Hounijoen ja Rakkolanjoen sähkökoekalastustulokset

KUVAT

Kuva 1. Hounijoen vesistöalue sijaitsee Etelä-Karjalassa.	11
Kuva 2. Hounijoen vesistöalueen (Nro 6) valuma-alue.	12
Kuva 3. Alajoen osavaluma-alue (Nro 6.01).	13
Kuva 4. Rakkolanjoen osavaluma-alue (Nro 6.02).	17
Kuva 5. Hounijoen ja Rakkolanjoen koski- ja virtapaikat vihreinä ja nousuesteet punaisina.	21
Kuva 6. Ykspäänkosken pato ei enää muodosta täydellistä nousuestettä.	23
Kuva 7. Kapakkakosken ylisyöksypadon yläpuolinen vedenpinta on laskenut settiluukkujen alettua romahtaa.	24
Kuva 8. Alanurmen pato.	25
Kuva 9. Nurmen pato.	26
Kuva 10. Kintereenkosken pato on täydellinen nousueste.	27
Kuva 11. Hounijoen pääuoman koski- ja virtapaikat sekä kartoitetut sivupurot.	36
Kuva 12. Sarvijoenkosken virtausolot ovat melko yksipuolisia.	37
Kuva 13. Kauniskosken pato on kaloille täydellinen nousueste.	38
Kuva 14. Kauniskosken alempi pohjapato.	39
Kuva 15. Yläkosken alaosassa sijaitsee perkuukivistä kasattu saareke.	41
Kuva 16. Alakosken monimuotoista keskiosaa.	42
Kuva 17. Tulkoski on lähinnä koskimainen kynnys.	44
Kuva 18. Myllymäenkosken rännimäiseksi perattua yläosaa.	45
Kuva 19. Myllymäenkosken kiivaammin virtaavaa alaosaa kuvattuna alavirtaan.	46
Kuva 20. Simolanojan koski- ja virtapaikat.	48
Kuva 21. Simolankosken yläosan kalliolouhos kuvattuna alavirtaan.	49
Kuva 22. Simolankosken alaosan sorapohjaista uomaa kuvattuna ylävirtaan.	50

Kuva 23. Selkämäenojan koski- ja virtapaikat.	52
Kuva 24. Koivurinteen yläkosken perattua keskiosaa kuvattuna ylävirtaan.	53
Kuva 25. Koivurinteen alakoskessa on runsaasti puuainesta, joka ajoittain aiheuttaa rytöjä.	54
Kuva 26. Puraskorventienkosken perattua uomaa kuvattuna ylävirtaan.	56
Kuva 27. Rautatiekoski I:n lyhyttä, mutta kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.	57
Kuva 28. Rautatienkoski II:ta varjostaa lähinnä nuoret lehtipuut sekä pensaikot.	59
Kuva 29. Kilmojan koski- ja virtapaikat	60
Kuva 30. Niemikosken loivaa uomaa kuvattuna alavirtaan.	61
Kuva 31. Siltakosken alaosaan muodostunut syväne.	62
Kuva 32. Isonkivenkosken niukasti varjostunutta uomaa kuvattuna ylävirtaan.	64
Kuva 33. Koivukoski virtaa aivan avohakkuualueen vierellä.	66
Kuva 34. Mutkakosken pohja on tiivis ja kivinen.	68
Kuva 35. Tukkikosken yläosalle kertynyttä puuainesta.	69
Kuva 36. Kilmojankosken yläosaa kuvattuna ylävirtaan.	71
Kuva 37. Peltolankosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.	72
Kuva 38. Rakkolanjoen pääuoman kartoitetut koski- ja virtapaikat sekä sivupurot.	75
Kuva 39. Kalliokosken perattua yläosaa kuvattuna ylävirtaan päin.	76
Kuva 40. Lyhyttä Ruohikkokoskea kuvattuna alavirtaan.	78
Kuva 41. Suurimäenkosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.	79
Kuva 42. Jussilankosken perattu ja ruopattu uoma 2.10.2012.	80
Kuva 43. Jussilankoski ennen perkauksia 19.9.2009.	81
Kuva 44. Kivikosken kivisiä virtapaikkoja 19.9.2009.	82
Kuva 45. Rouhelanmäenkosken perattua uomaa 17.10.2012 kuvattuna ylävirtaan.	83
Kuva 46. Rouhelanmäenkosken luonnontilaista koskea 19.9.2009.	84
Kuva 47. Siltanivan yläosaa.	85
Kuva 48. Voimakkaasti perattu Illukankoski muistuttaa lähinnä hidasvirtaista nivaa.	86
Kuva 49. Leinonkosken monimuotoisempaa alaosa 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan.	87
Kuva 50. Mäkelänkosken monimuotoista uomaa 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan.	89
Kuva 51. Meurosenkosken erittäin monimuotoista koskea 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan.	90
Kuva 52. Rajakosken monimuotoista alaosa 19.9.2009 kuvattuna ylävirtaan sillalta.	92
Kuva 53. Myllyojalta kartoitetut koski- ja virtapaikat.	93
Kuva 54. Kalliomäenkosken monimuotoista uomaa kuvattuna ylävirtaan.	94
Kuva 55. Myllykosken yläosassa on jäänteitä vanhasta myllystä.	95
Kuva 56. Hansaarenjoen koski- ja virtapaikat.	97
Kuva 57. Pitkäkosken alaosan tasapohjaista, mutta kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.	98
Kuva 58. Kantarellikosken kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.	99
Kuva 59. Lyijysenkosken niska, josta viisi metriä alavirtaan sivu-uoma saa alkunsa.	101
Kuva 60. Sunisojalta kartoitettiin yksi koskipaikka.	102
Kuva 61. Sarkasukankosken yläosaa kuvattuna alavirtaan.	103

TAULUKOT

Taulukko 1. Sähkökoekalastuksissa 2000–2012 saadut kalalajit Hounijoessa.	15
Taulukko 2. Sähkökoekalastuksissa 2003–2012 saadut kalalajit Rakkolanjoessa.	20
Taulukko 3. Rakkolanjoen ja Hounijoan vesistöjen kosket.	22

Taulukko 4. Ykspäänkosken sähkökoekalastussaalis vuosilta 2004–2010.	28
Taulukko 5. Sarvijoenukosken tiedot.	36
Taulukko 6. Kauniskosken tiedot.	38
Taulukko 7. Yläkosken tiedot.	40
Taulukko 8. Alakosken tiedot.	42
Taulukko 9. Tulkosken tiedot.	43
Taulukko 10. Myllymäenukosken tiedot.	44
Taulukko 11. Simolankosken tiedot.	48
Taulukko 12. Koivurinteen yläkosken tiedot.	52
Taulukko 13. Koivurinteen alakosken tiedot.	54
Taulukko 14. Puraskorventienkosken tiedot.	55
Taulukko 15. Rautatienkoski I:n tiedot.	57
Taulukko 16. Rautatienkoski II:n tiedot.	58
Taulukko 17. Niemikosken tiedot.	60
Taulukko 18. Siltakosken tiedot.	62
Taulukko 19. Isonkivenkosken tiedot.	63
Taulukko 20. Koivukosken tiedot.	65
Taulukko 21. Mutkakosken tiedot.	67
Taulukko 22. Tukkikosken tiedot.	69
Taulukko 23. Kilmojankosken tiedot.	70
Taulukko 24. Peltolankosken tiedot.	72
Taulukko 25. Kalliokosken tiedot.	75
Taulukko 26. Ruohikkokosken tiedot.	77
Taulukko 27. Suurimäenukosken tiedot.	78
Taulukko 28. Jussilankosken tiedot.	79
Taulukko 29. Kivikosken tiedot.	81
Taulukko 30. Rouhelanmäenukosken tiedot.	83
Taulukko 31. Siltanivan tiedot.	84
Taulukko 32. Illukankosken tiedot.	85
Taulukko 33. Leinonkosken tiedot.	87
Taulukko 34. Mäkelänukosken tiedot.	88
Taulukko 35. Meurosenkosken tiedot.	90
Taulukko 36. Rajakosken tiedot.	91
Taulukko 37. Kalliomäenukosken tiedot.	94
Taulukko 38. Myllykosken tiedot.	95
Taulukko 39. Pitkäkosken tiedot.	97
Taulukko 40. Kanttarellikosken tiedot.	99
Taulukko 41. Lyijysenukosken tiedot.	100
Taulukko 42. Sarkasukankosken tiedot.	102

1 JOHDANTO

Ihminen on erilaisin ympäristömuutoksin muuttanut virtavesien luontaista olemusta ja luonnontilaisia virtavesiä on enää harvassa. Teollistumisen myötä jokia ja puroja on muokattu perkaamalla, suoristamalla ja ruoppaamalla, jolloin vesi on saatu virtaamaan nopeammin, syvemmillä ja esteettä erityisesti tukinuittoa ja tulvasuojelua varten. Valuma-alueella maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon toimet, kuten ojitukset, kuivatukset ja avohakkuut, ovat äärevöittäneet virtaamavaihteluja. Yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedet sekä ravinteet ovat heikentäneet vedenlaatua vesistöissä. (Eloranta 2010, 9–10; Aaltonen ym. 2004, 5.)

Monet virtavesikutuiset vaelluskalakannat ovat taantuneet voimakkaasti ihmisen rakennettua jokiin ja puroihin kalojen vaelluksia estäviä rakenteita. Voimalaitospadot, korkeat pohjapadot, säännöstelypadot sekä väärin mitoitettut ja asennetut tierummut ovat estäneet monen kalalajin, kuten taimenen ja lohen, mahdollisuudet nousta latvavesille lisääntymään. (Eloranta 2010, 9–10.)

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus käynnisti vuonna 2010 kolmivuotisen RIFCI-hankkeen (Rivers and Fish – Our Common Interest), joka kuuluu EU:n Kaakkois-Suomi-Venäjä ENPI - ohjelmaan. Hankkeen pääpaino sijoittuu Suomen ja Venäjän välisten rajajokien, Mustajoen ja Rakkolanjoen valuma-alueille sekä Vammeljoen vesistöön Karjalan kannaksella. Tavoitteena on saavuttaa jokiluonnon ympäristön hyvä tila sekä säilyttää arvokkaat kalakannat ottaen huomioon niin luonnonsuojelun kuin teollisuudenkin tarpeet. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen lisäksi 1,5 miljoonan euron hanketta rahoittavat Lappeenrannan kaupunki, Raija ja Ossi Tuuliaisien säätiö, Nordkalk Oyj, Paroc Oy Ab, Finnsementti Oy, Suomen Karbonaatti Oy, Stora Enso Oyj, Kaakkois-Suomen metsäkeskus, Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry, Biologists for Nature Conservation, Luoteis-Venäjän kalantutkimuslaitos sekä Viipurin aluehallinto. (Rivers and Fish – Our Common Interest 2011.)

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen teettämässä sähkökoekalastuksissa vuonna 1990 havaittiin, että Venäjän puoleisen Rakkolanjoen alimman nousuesteen alapuolella ja siihen laskevassa sivujoessa, Hanhijoessa esiintyy melko säännöllisesti lisääntyvä taimenkanta (Saura 2001, 38). Vielä tänäkin päivänä Rakkolanjoen taimenkanta on elinvoimainen (Tapaninen 2011, 1).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa Suomen puolen Hounijoen ja Rakkolanjoen sekä niiden sivupurojen koski- ja virtapaikat sekä tarkastella niiden soveltuvuutta taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoon sekä elinympäristöksi.

2 TUTKIMUSALUE

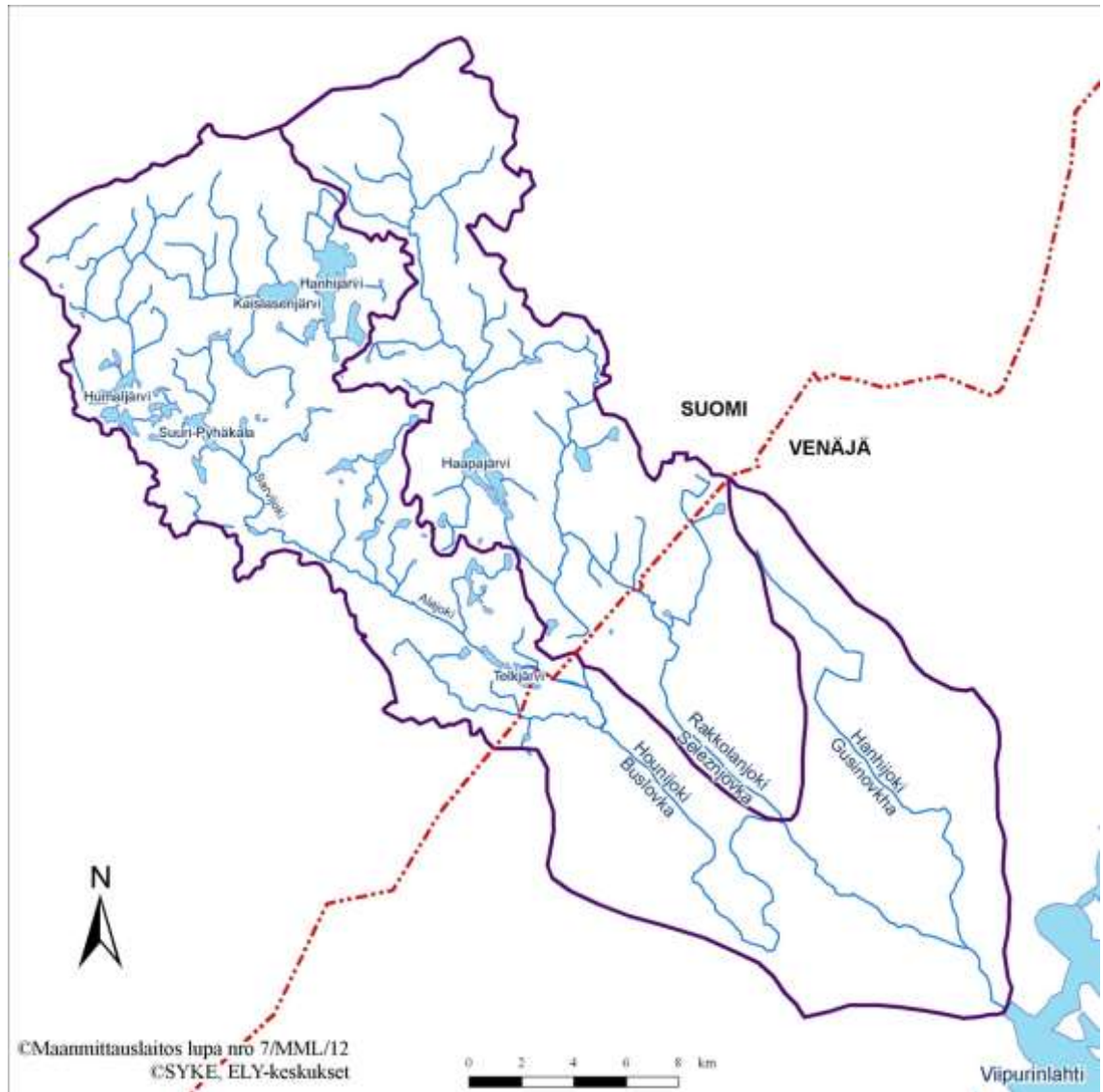
Tutkimusalueena toimi Hounijoen vesistöalue Etelä-Karjalassa Lappeenrannan eteläpuolella (kuva 1).



Kuva 1. Hounijoen vesistöalue sijaitsee Etelä-Karjalassa.

Hounijoen vesistöalueen valuma-alue (Nro 6) on 621,65 km², josta Suomen puolelle kuuluu 370 km². Hounijoen vesistöalueen valuma-alue jakaantuu kahteen osavaluma-alueeseen, Alajoen alueeseen (Nro 6.01) ja Rakkolanjoen valuma-alueeseen (Nro 6.02). (Ekholm 1993, 32.) Hounijoella on pituutta Humaljärveltä mereen noin 60 kilometriä ja Rakkolanjoella on pituutta latvalta mereen 52 kilometriä (HELCOM 2011, 95; Tapaninen 2011, 1).

Tutkimusalueelta kartoitettiin Hounijoen ja Rakkolanjoen pääuomat sekä mahdolliset sivupurot Suomen puolelta. Luvussa 2.3 tarkastellaan vesistöalueen Venäjän puolen osuutta, johon kuuluu myös Rakkolanjokeen pohjoisesta laskeva Hanhijoki. (Kuva 2.)

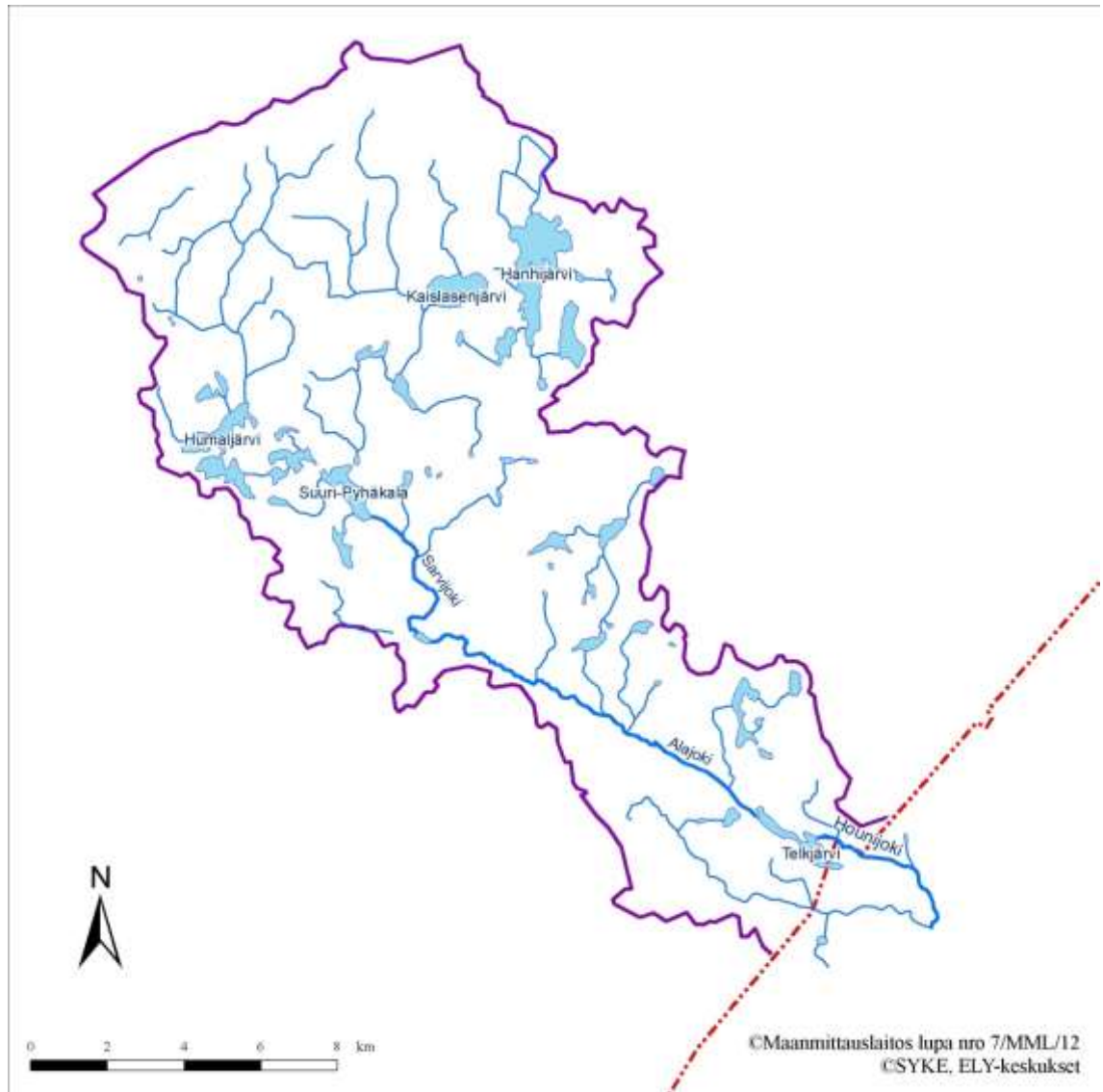


Kuva 2. Hounijoen vesistöalueen (Nro 6) valuma-alue.

2.1 Hounijoki

2.1.1 Valuma-alue

Hounijoen valuma-alue jakaantuu kahteen osavaluma-alueeseen, Alajoen alueeseen (Nro 6.01) ja Rakkolanjoen valuma-alueeseen (Nro 6.02). Alajoen alueen 406,83 km²:n valuma-alueesta 214,24 km² on Suomen puolella. (Ekholm 1993, 32.)



Kuva 3. Alajoen osavaluma-alue (Nro 6.01).

Suomen puolella varsinainen Hounijoki virtaa vain lyhyen matkan lähellä valtakunnan rajaa, ja Telkjärven yläpuolella joki kantaa nimiä Alajoki ja Sarvijoki (kuva 3). Sarvijoki saa alkunsa Lappeenrannan Suuri-Pyhäkalasta, johon laskevat rehevä Hanhijärvi sekä karu Humaljärvi. Suuri-Pyhäkalasta Hounijoki laskee Sarvijokena Lappeenrannan Raipossa sijaitsevaan Kotijärveen. Kotijärvestä Alajokena tunnettu joki virtaa Vainikkalan Telkjärveen, josta Hounijoki jatkaa matkaa Suomen puolella vielä noin 800 metriä, kunnes joki virtaa Venäjän puolelle. Rakkolanjoki ja Hounijoki yhtyvät Venäjällä Nurmessa, ja joki laskee Viipurin lahteen.

Suuri-Pyhäkalan ja Telkjärven välinen korkeusero on 21,3 metriä ja pituutta joella on 18 kilometriä. Koko Alajoen alueen järvisyys on 3,36 prosenttia (Ekholm 1993, 32). Alueen suurimmat järven ovat Hanhijärvi, Kaislasenjärvi, Humaljärvi, Suuri-Pyhäkala, Kotijärvi ja Telkjärvi. Hounijoen latvoilla maaperä on lähinnä savea, mutta etelämpänä moreenia ja Venäjän rajalla hiekkaa ja hiesua (Kettunen 1975, 41; Rautjärvi 2001, 60).

2.1.2 Vedenlaatu ja kuormitus

Hounijoen vedenlaatua on tutkittu vuodesta 1964 lähtien Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen toimesta, mutta ennen 2000-lukua vedenlaatatutkimuksia on tehty satunnaisina vuosina 1960- ja 1990-luvuilla. 2000-luvulla vedenlaatua on tutkittu melko säännöllisesti noin joka toinen vuosi. (Valtion ympäristö- ja paikallisetopalvelu 2013.)

Vesipuidedirektiivin mukaisen pintavesien ekologisen luokittelun mukaan Hounijoen vesistön Alajoen ekologinen tila arvioitiin vuonna 2010 tyydyttäväksi (Höytämö ym. 2010, 52). Hounijoen vesi on väriltään melko tummaa ja humuksen värjäämää, ja vesistön vedenlaatu on melko tasaista koko jokireitillä, eikä yhtä tiettyä kuormittajaa ole. Alajoen fosforikuormituksesta 55 prosenttia on peräisin maataloudesta ja typpikuormituksesta 51 prosenttia on peräisin maataloudesta (Höytämö ym. 2010, 20–21). Hounijoen Suomen puolen koko vesistöalueen valuma-alueesta 18 prosenttia on peltoa (Rautjärvi 2001, 60). Alajoen alueelle on vuonna 2001 tehty suojavaöhykeyleissuunnitelma (Etelä-Karjalan Maaseutukeskus 2001).

2.1.3 Kalasto ja istutukset

Hounijoen vesistössä elää tyypillisiä sisävesien kalalajeja sekä ympäräsuihin kuuluvaa pikkunahkiaista (taulukko 1).

Taulukko 1. Sähkökoekalastuksissa 2000–2012 saadut kalalajit Hounijoessa. (Koekalastusrekisteri 2013).

ahven	<i>Perca fluviatilis</i>
hauki	<i>Esox lucius</i>
kivisimppu	<i>Cottus gobio</i>
made	<i>Lota lota</i>
pikkunahkiainen	<i>Lampetra planeri</i>
salakka	<i>Alburnus alburnus</i>
sorva	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
särki	<i>Rutilus rutilus</i>

Alajokeen laskevaan Kilmojaan on vuonna 2007 istutettu Vuoksen kantaa olevia vastakuoriutuneita taimenen poikasia 4000 kpl paikallisen asukkaan toimesta. Poikasia istutettiin Rikkiläntien alapuolisiin koskiin, joissa niitä tavattiin ensimmäisen vuoden aikana runsaasti. Toisena vuotena paikallinen asukas pyydysti katiskalla 25 senttimetrinen taimenen, mutta kolmantena vuonna taimenia ei Kilmojassa enää havaittu. (M. Vaittinen, henkilökohtainen tiedonanto 21.9.2012.)

Kilmojaan istutettiin myös keväällä 2013 Mustajoen kantaa olevia taimenia mätirasiaistutuksin (M. Vaittinen, henkilökohtainen tiedonanto 21.9.2012.)

Kettunen (1975, 43) mainitsee raportissaan, että Hounijoessa elää pyydetävä rapukanta. Alajokeen on 1990-luvun puolivälissä siirretty Korpijärvestä noin viitisenkymmentä jokirapua (*Astacus astacus*) rapuruton tuhottua vesistön rapukannan (P. Vähänäkki, henkilökohtainen tiedonanto 27.9.2012). Alajokeen on myös istutettu vuonna 2009 täplärapuja (*Pasifastacus leniusculus*), ja täplärapuja on myös päässyt ravunviljelylaitokselta Kilmojaan, joka laskee Alajokeen (S. Vainikka, henkilökohtainen tiedonanto 26.9.2012). Vähänäkin ja Tapanisen (1998, 5) mukaan Sarvijoelle on istutettu täplärapuja ja istutuksia on suoritettu myös Niemijärveen, Suuri-pyhäkalaan ja Hanhijärveen. Paikallisten asukkaiden mukaan Sarvijoella elää yhä pyydetävä rapukanta. Maanomistajan mukaan myös Alajokeen laskevassa Selkämäenojassa on elänyt rapuja. Vainikan vuon-

na 2012 Alajoesta pyytämien täplärapujen perusteella rapukantaa vaivaa rapurutto (S. Vainikka, henkilökohtainen tiedonanto 26.9.2012).

2.1.4 Perkaukset ja tukinuitto

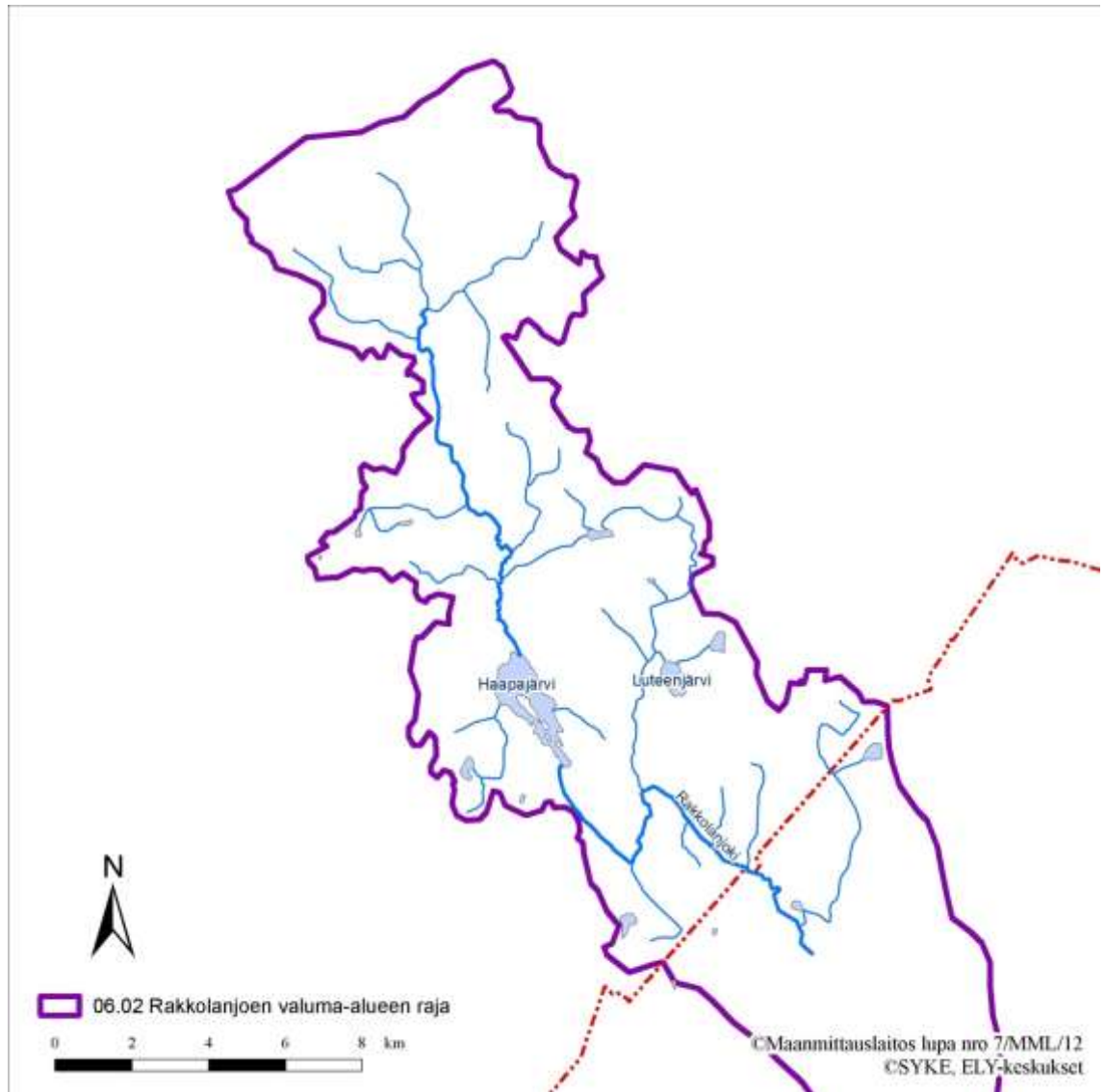
Hounijoen vesistön Suomen puoleisella jokireitillä on aikanaan toiminut ainakin kolme mylly- tai saharakennusta. Näistä kahdesta, Kauniskoskessa ja Yläkoskessa on vielä myllyn ja sahan rakenteet nähtävillä. Myllymäenkoskessa sijainnutta myllyrakennusta ei enää ole havaittavissa.

Sarvijoki–Alajoki-reittiä on perattu tukinuittoa varten 1940-luvulla. Kymmenvuotinen tukinuitto 1941–1951 sijoittui Sarvijoen Sarvijoenkosken ja Alajoen Yläkosken jälkeisen Pyörre-nimisen suvannon väliseen vesireittiin. Jokireitille oli ilmoitettu 10 000 tukkia uitettavaksi, jolloin yhden tukin maksuksi tuli kahdeksan penniä. (Myötävirtaan ry 2012.) Sarvijoen uittosäännössä mainitut tarvittavat perkaustoimenpiteet ovat yhä selvästi nähtävissä kyseisellä jokireitillä. Erityisesti Sarvijoenkosken, Kauniskosken ja Yläkosken perkauksista ja ampumisista on yhä selkeitä merkkejä.

2.2 Rakkolanjoki

2.2.1 Valuma-alue

Hounijoen valuma-alue jakaantuu kahteen osavaluma-alueeseen, Alajoen alueeseen (Nro 6.01) ja Rakkolanjoen valuma-alueeseen (Nro 6.02). Rakkolanjoen valuma-alue on kooltaan 214,83 km² ja Suomen puolelle siitä kuuluu 155,76 km². (Ekholm 1993, 32.)



Kuva 4. Rakkolanjoen osavaluma-alue (Nro 6.02).

Rakkolanjoki saa alkunsa Lappeenrannan keskustasta lähtevistä puroista, joita kuormittavat teollisuuden ja Lappeenrannan kaupungin käsitellyt jätevedet. Rakkolanjoen yläosalla on pituutta noin 15 kilometriä ennen Haapajärveä, jonka läpi joki virtaa. Haapajärven jälkeen Rakkolanjoki virtaa Suomen puolella vielä 13 kilometriä, kunnes se laskee Venäjän puolelle. (Kuva 4.) Venäjän puolella Rakkolanjokeen yhtyy Hounijoki Nurmessa ja joki laskee Viipurinlahteen.

Rakkolanjoen koko valuma-alueen järvisyys on 1,90 prosenttia (Ekholm 1993, 32). Alueen suurimmat järvet ovat Luteenjärvi ja Haapajärvi, jonka läpi Rakkolanjoki virtaa. Haapajärven pinta-ala on 223 hehtaaria ja sen keskisyvyys on

vain 1,5 metriä. Syvin kohta Haapajärvessä on vain noin neljä metriä. (Karels 2012, 4.) Rakkolanjoen maaperä on sen latva-alueilla ja jokilaaksoissa savea, mutta etelämpänä moreenia, hiekkaa ja hiesua (Kettunen 1975, 41; Rautjärvi 2001, 60). Haapajärven jälkeisellä jokiosuudella vesi muuttuu kirkkaammaksi mitä lähemmäs rajaa mennään. Vähäisen järvisyyden ja valuma-alueen ojitusten vuoksi Rakkolanjoen virtaamavaihtelut ovat suuria keväällä lumien sulaessa ja syksyllä runsaiden sateiden aikaan (Tapaninen 2011, 4).

2.2.2 Vedenlaatu ja kuormitus

Rakkolanjoen vedenlaatua on tutkittu vuodesta 1962 lähtien Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen toimesta (Valtion ympäristö- ja paikkatietopalvelu 2013). Suomalais-venäläinen rajavesikomissio otti Rakkolanjoen mukaan seurantaohjelmaan vuonna 1966 (Suomalais-venäläinen rajavesikomissio 2013).

Kettunen (1975, 44) kuvailee Rakkolanjokea vedenlaadulta pilaantuneeksi, ja samaisessa raportissa on lausunto vuodelta 1966, jonka mukaan Rakkolanjoen vedenlaatu on terveydelle vaarallista ja joidenkin sivupurojen vedenlaatu jopa hengenvaarallista. Vesipuidedirektiivin mukaisen pintavesien ekologisen luokittelun mukaan Rakkolanjoen ekologinen tila arvioitiin vuonna 2010 välttäväksi ja Haapajärven ekologinen tila huonoksi (Höytämö ym. 2010, 52).

Rakkolanjoki on erittäin rehevä vesistö, jossa esiintyy korkeita kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia. Suuri kuormitus on peräisin maa- ja metsätalouden haja-kuormituksesta, teollisuuden puhdistetuista jätevesistä sekä Lappeenrannan kaupungin vuosikymmeniä jatkuneesta puhdistettujen jätevesien laskusta Rakkolanjoen latvoilla (RUSFINNOPOINT 2010; Tapaninen 2011, 4; Saukkonen 2011, 2). Rakkolanjoen fosforikuormituksesta 41 prosenttia on peräisin maataloudesta ja typpikuormituksesta 46 prosenttia yhdyskunnista (Höytämö ym. 2010, 20–21). Hounijoen Suomen puolen koko vesistöalueen valuma-alueesta 18 prosenttia on peltoa (Rautjärvi 2001, 60). Rakkolanjoen alueelle on vuonna 2001 tehty suojavaöhykeyleissuunnitelma (Etelä-Karjalan Maaseutukeskus 2001).

Lappeenrannan Toikansuolla toimiva puhdistamo käsittelee Lappeenrannan lisäksi Lemminkäisen ja Taipalsaaren jätevedet. Jätevedenpuhdistamon määräaikainen lupa päättyi vuoden 2010 lopussa. Itä-Suomen ympäristölupavirasto ei myöntänyt lupaa jatkaa jätevesien laskua Rakkolanjokeen ja Lappeenrannan kaupungin valitettua asiasta lupa ei ole lainvoimainen. (Höytämö ym. 2010, 72; Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2009.)

Vaasan hallinto-oikeus on asettanut Lappeenrannan kaupungille veloitteen selvittää Rakkolanjoen ja Haapajärven kunnostusmahdollisuuksia sekä lisäveden johtamista Rakkolanjokeen (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2009).

Haapajärven kunnostuksen valmistelut aloitettiin joulukuussa 2010, ja kunnostusmenetelmäksi valittiin järven tilapäinen kuivattaminen. Kuivattamisen lisäksi Haapajärven alapuolista Rakkolanjokea perattiin ja ruopattiin noin kahden kilometrin matkalta kesä-syyskuussa 2011. (Pöyry 2005, 7.) Varsinainen vedenpinnan laskeminen aloitettiin lokakuussa 2011 ja järven annetaan täytyä keväällä 2013 (Suomalais-venäläinen rajavesikomissio 2012, 41). Haapajärven kunnostuksen tavoitteena on pienentää järven sisäistä kuormitusta ja näin parantaa vedenlaatua (Karels 2012, 6).

Haapajärven kunnostuksen jälkeen Rakkolanjoen koilliseen latvauomaan, Kalliokoskenojaan tullaan johtamaan lisävettä Saimaan kanavan alkupäästä. Lappeenrannan kaupungin laskevien jätevesien määrä on 200 l/s ja lisäveden määrä on 500 l/s. (Itä-Suomen ympäristölupavirasto 2009; Suomalais-venäläinen rajavesikomissio 2012, 41.)

2.2.3 Kalasto ja istutukset

Rakkolanjoessa on tyypillisiä sisävesien kalalajeja (taulukko 2). Tapanisen ja Vähänäkin (1998, 5) mukaan Rakkolanjoessa on kohtalainen jokirapukanta. Rakkolanjoen Rajakoskesta on vuosina 2003 ja 2004 saatu jokirapuja sähkökoekalastamalla, mutta vuoden 2012 koeravustuksissa ei rapuja tullut saaliiksi.

Taulukko 2. Sähkökoekalastuksissa 2003–2012 saadut kalalajit Rakkolanjoessa (Koekalastusrekisteri 2013).

ahven	<i>Perca fluviatilis</i>
hauki	<i>Esox lucius</i>
kivenuoliainen	<i>Barbatula barbatula</i>
kivisimppu	<i>Cottus gobio</i>
made	<i>Lota lota</i>
suutari	<i>Tinca tinca</i>
särki	<i>Rutilus rutilus</i>

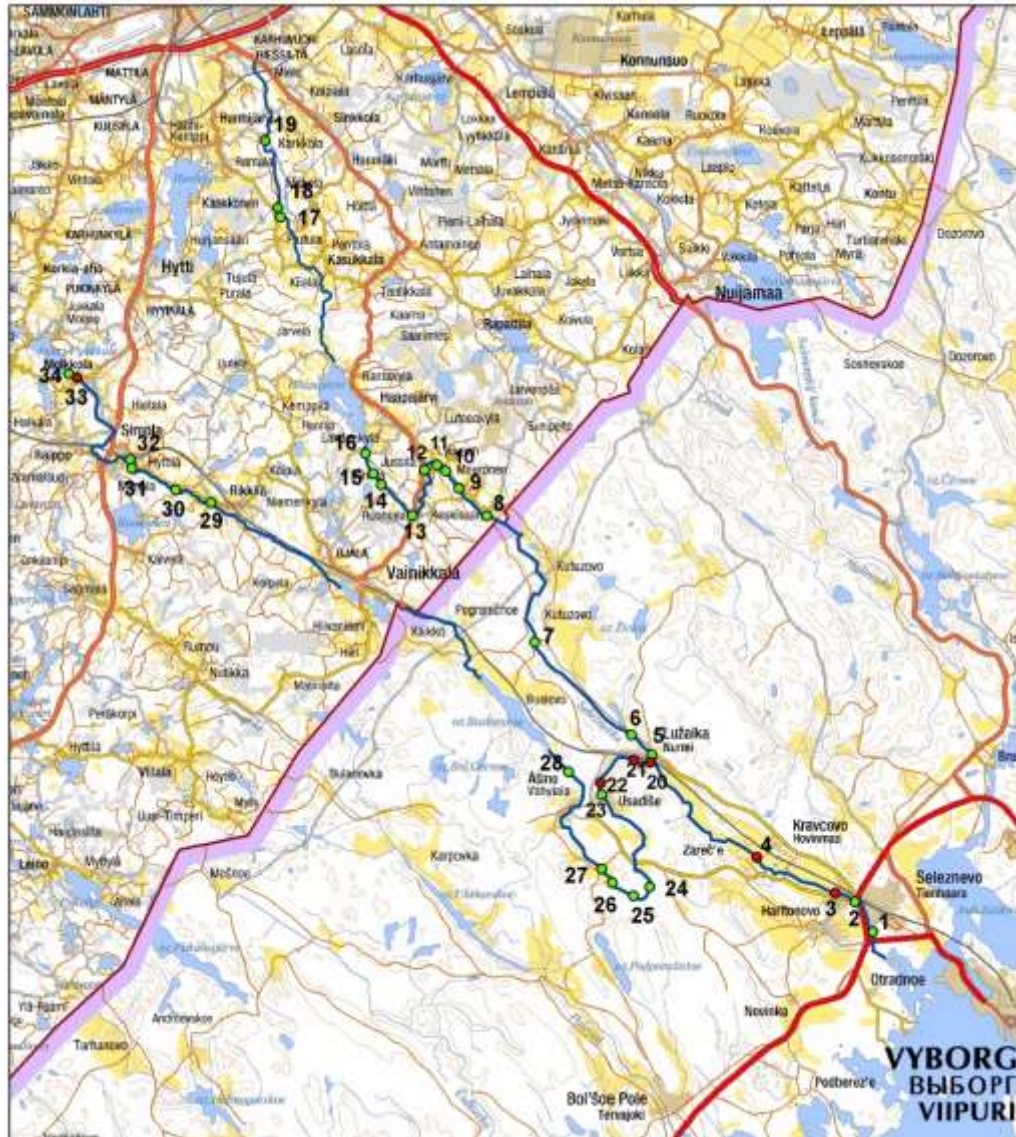
Haapajärven alapuoliseen Rakkolanjokeen on RIFCI-hankkeen toimesta istutettu Nevan kantaa olevia 2-vuotiaita lohia vuosina 2011 ja 2012. Vuonna 2011 lohia istutettiin 2 386 kpl ja vuonna 2012 4 000 kpl. T-ankkurimerkattuja yksilöitä on ollut noin 2 000/vuosi. 2-vuotiaiden lohien istutuksia tullaan jatkamaan myös keväällä 2013. (A. Saura, henkilökohtainen tiedonanto 22.3.2013).

2.3 Venäjän puolen jokiosuuden kuvaus

Hounijoen vesistöalueen 621,65 km²:n valuma-alueesta Venäjän puolelle kuuluu noin 251,65 km² (Ekholm 1993, 32). Hounijoki ja Rakkolanjoki yhtyvät Venäjän puolella Nurmessa. Hieman ennen Viipurinlahtea, Ykspäänkosken kohdalla Rakkolanjokeen yhtyy pohjoisesta Hanhijoki, joka virtaa kokonaan Venäjän puolella. (Kuva 2.)

Hounijoen yhdyttyä Rakkolanjokeen vesistön vedenlaatu paranee hieman virtaaman kasvaessa ja vedenlaatu on kohtalaista. Joki on kuitenkin rehevä, mutta tärkeät tekijät happipitoisuus, lämpötila ja happamuus mahdollistavat kalojen lisääntymisen ja viihtyvyyden joessa. (Tapaninen 2011, 4.)

Hounijoen ja Rakkolanjoen pääuomissa on yhteensä 34 koski- ja virtapaikkaa, joista kuusi muodostaa jonkin asteen nousuesteen (kuva 5).



Kuva 5. Houniujen ja Rakkolanjoen koski- ja virtapaikat vihreinä ja nousuesteet punaisina (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

Taulukko 3. Rakkolanjoen ja Hounijoen vesistöjen kosket.

1.	Lanakoski	20.	Alanurmi
2.	Teräsvirrankoski	21.	Nurmi
3.	Ykspäänkoski	22.	Kintereenkoski
4.	Kapakkakoski	23.	Yläkinnerkoski
5.	Pitkääkoski	24.	Koski 24
6.	Kallojankoski	25.	Koski 25
7.	Myllykoski	26.	Koski 26
8.	Rajakoski	27.	Vaakunakoski
9.	Meurosenkoski	28.	Koski 28
10.	Mäkelänkoski	29.	Myllymäenkoski
11.	Leinonkoski	30.	Tulkoski
12.	Illukankoski	31.	Alakoski
13.	Siltaniva	32.	Yläkoski
14.	Rouhelanmäenkoski	33.	Kauniskoski
15.	Kivikoski	34.	Sarvijoenkoski
16.	Jussilankoski		
17.	Suurimäenkoski		
18.	Ruohikkokoski		
19.	Kalliokoski		

Rakkolanjoessa on aikoinaan toiminut vesivoimalaitoksia ainakin Lanakoskessa, Ykspäänkoskessa, Kapakkakoskessa, Pitkääkoskessa, Myllykoskessa ja Illukankoskessa, mutta nykyään noususteistä jäljellä ovat enää Ykspäänkoski ja Kapakkakoski. Ykspäänkosken vanhasta voimalaitospadosta on poistettu setit, jolloin se ei enää muodosta täydellistä nousuestettä kaloille (kuva 6). (Tapaninen 2011, 6.)



Kuva 6. Ykspäänkosken pato ei enää muodosta täydellistä nousuestettä. (Kuva: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, syyskuu 2010.)

Kapakkakosken paperitehtaan voimalaitospadon setit on myös poistettu ja settiluukkujen alettua romahtaa ne eivät enää muodosta nousuestettä kaloille (M. Vaittinen, henkilökohtainen tiedonanto 8.4.2013). Romahtamisen seurauksena padon yläpuolinen vedenpinta on laskenut (kuva 7). Ykspäänkoskeen ja Kapakkakoskeen on vuonna 2011 tehty patojen muutossuunnitelmat, joiden tarkoituksena on turvata kalojen nousu patojen yli. (Tapaninen 2011.)



Kuva 7. Kapakkakosken ylisyoksypadon yläpuolinen vedenpinta on laskenut settiluukkujen alettua romahtaa. (Kuva: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, syyskuu 2012.)

Hounijoessa on yhä kolme patoa Venäjän puolella sekä yksi Suomen puolella. Alanurmi, Nurmi ja Kintereenkoski sijaitsevat lähellä Rakkolanjoen yhtymäkohdtaa, ja Kauniskosken myllypato sijaitsee Sarvijoen latvoilla Suomen puolella. (Tapaninen 2011, 9.)

Aivan Rakkolanjoen yhtymäkohdan yläpuolella sijaitsevan Alanurmen vanhan voimalaitospadon jäänteet muodostavat nousuesteen lähinnä alivirtaaman aikaan (kuva 8).



Kuva 8. Alanurmen pato. (Kuva: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, syyskuu 2010).

Alanurmen padosta noin 300 metriä ylävirtaan sijaitsee Nurmen pato (kuva 9), joka on rakennettu pitämään padon yläpuolista vedenpintaa halutulla korkeudella. Kalojen nousu ylävirtaan onnistuu ylivirtaaman aikaan. (Tapaninen 2011, 9.)



Kuva 9. Nurmen pato. (Kuva: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, syyskuu 2010).

Kintereenkosken voimalaitospato sijaitsee kolme kilometriä Rakkolanjoen yhtymäkohdasta ylävirtaan ja se muodostaa kaloille täydellisen nousuesteen (kuva 10). Pato on rakennettu jyrkän kallion päälle, jolloin sille kertyy pudotuskorkeutta 1,5 metriä. (Tapaninen 2011, 9.) Padon ohittaminen kalatiellä olisi työläs ja kallis toimenpide verrattuna vesistön muiden patojen muutostöihin verrattuna (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2013).



Kuva 10. Kintereenkosken pato on täydellinen nousueste (Kuva: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, syyskuu 2010).

Varhaisempia sähkökoekalastustietoja Rakkolanjoen Venäjän puolelta ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen suorittamat sähkökoekalastukset vuonna 1990. Sähkökoekalastukset suoritettiin alimman nousuesteen alapuolisella koskialueella sekä siihen laskevassa Hanhijoessa. Molemmista saatiin 0+ ja 1+ ikäryhmiin kuuluvia taimenia sekä Hanhijoesta 3+ – ikäinen taimen. (Saura 2001, 38.) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen suorittamissa sähkökoekalastuksissa Ykspäänkoskessa vuosina 2004–2010 osoittavat, että taimenkanta on edelleen elinvoimainen (taulukko 4). Myös lohi lisääntyy satunnaisesti Rakkolanjoen alaosalla (Tapaninen 2011, 11).

Taulukko 4. Ykspäänkosken sähkökoekalastussaalien vuosilta 2004–2010 (Tapaninen 2011, 10).

vuosi	taimen		lohi		muut kalalajit
	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²	
2004	4	14,25	1	3,71	made, ahven, kivisimppu
2005	27	15,96	4	2,28	särki, nahkiainen, kivisimppu, made, ahven
2006	28	17,67	2	1,14	ahven, särki, salakka, turpa, hauki, kivisimppu
2008	15	3,99			kivisimppu, made, ahven, särki, seipi
2009	14	20,24			särki, kivisimppu, kivenuoliainen
2010	17	15,11			salakka, kivisimppu, hauki, made, ahven, särki

Geneettisesti Rakkolanjoessa lisääntyvä taimen ei vastaa mitään viljelyssä olevaa taimenkantaa ja geneettisesti lähimmät taimenkannat ovat Viipurinlahteen laskevissa Santa-, Urpala-, Vila- ja Mustajoessa (Tapaninen 2011, 11). Tapanisen (2011, 11) mukaan Rakkolanjokeen nousee myös nahkiaisia sekä mahdollisesti vaellussiikaa ja vimpaa.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Maastokartoitukset

Maastokartoituksissa pyrittiin selvittämään Hounijoen ja Rakkolanjoen sekä niiden sivupurojen koski- ja virtapaikkojen sijaintia ja ekologista tilaa niin taimenen kuin muidenkin vesieliöiden kannalta. Ennen maastokartoituksia mahdollisten koski- ja virtapaikkojen sijaintia tarkasteltiin lähdemateriaaleista sekä kartoista ja ilmakuvista. Hounijoen maastokartoitukset suoritettiin heinä- ja elokuun aikana ja Rakkolanjoen maastokartoitukset syys- ja lokakuun aikana kävelemällä koski- ja virtapaikkoja läpi. Maastokartoitukset pyrittiin ajoittamaan ajankohtaan, jolloin kohteen virtaama olisi lähellä alivirtaamaa, etenkin sivupuroissa. Rakkolanjoen kartoituksessa apuna käytettiin Vaittisen vuonna 2009 tekemän kartoituksen saneluja sekä valokuvia, koska maastokartoitusten ajankohta osui runsaiden sateiden aikaan.

Kartoitetuista kohteista mitattiin pituus, keskileveys ja keskisyyvyys sekä pinta-ala. Kohteiden pohjan ja kasvillisuuden laatua tarkasteltiin ja yleistä ekologista tilaa arvioitiin silmämääräisesti. Kohteista kirjattiin ylös koordinaatit (KKJ yleiskoordinaatit) ja valokuvia otettiin kattava määrä. Koski- ja virtapaikkojen mahdolliset vaellusta haittaavat nousuesteet kartoitettiin ja lisäksi sivupurojen tie-
rummut käytiin läpi, jotta nousu sivupuroihin ei estyisi. On mahdollista, että joi-
tain koski- ja virtapaikkoja jäi kartoittamatta.

Mikäli kartoitetut kohteet eivät niiden nykyisessä tilassa täyttäneet taimenen lisääntymisen ja elinympäristön asettamia tavoitteita, tarkasteltiin niihin suoritettavia kunnostustoimenpiteitä. Koski- ja virtapaikkojen sekä mahdollisten nousuesteiden kunnostustarvetta arvioitiin silmämääräisesti paikan päällä kohteessa sekä myöhemmin valokuvista ja muistiinpanoista.

3.2 Sähkökoekalastus

Osassa koski- ja virtapaikoissa suoritettiin sähkökoekalastuksia vesistön kalaston selvittämiseksi. Hounijoen ja Rakkolanjoen vesistössä on yhteensä viisi koealaa, joita sähkökalastetaan RIFCI-hankkeen toimesta vuosittain 2010–2013. Lisäksi sähkökoekalastuskohteiksi valittiin sivupuroja, joiden kalastosta ei ollut aikaisempaa tietoa tai tiedot olivat puutteellisia. Näitä kohteita olivat Kilmoja, Selkämäenoja sekä Simolanoja.

Riippuen koealan koosta sähkökalastukset suoritettiin kahden tai kolmen henkilön ryhmissä. RIFCI-hankkeen vuosittaiset koealat kalastettiin kahteen kertaan ja muut koealat kerran. Pyynnin jälkeen saaliiksi saadut kalat vapautettiin mittauksen jälkeen vesistöön. (Saura 1999, 135–141.) Liitteessä 1 on esitelty Rakkolanjoen ja Hounijoen sähkökoekalastusten saalistiedot.

4 KUNNOSTUSMENETELMÄT

Kappaleessa viisi on esitelty koski- ja virtapaikkojen kunnostustarpeet ja tämän kappaleen tarkoitus on esitellä keskeisimmät kunnostusmenetelmät sekä niiden vaikutukset.

4.1 Soraistukset

Virtavesissä kutevat lohikalat tarvitsevat kutualustaksi soraikon, jossa jokaisella lajilla on omat vaatimukset. Pohjan laadulla on suuri merkitys lisääntymisen onnistumisen ja mädin selviytymisen kannalta (Crisp 2000, 37). Eloranta (2010, 123) suosittelee lohelle kutusoran kooksi 60–100 mm ja taimenelle 15–65 mm, mutta soran raekoko vaihtelee myös yksilön koon mukaan. Mitä kookkaampi yksilö on sitä suurempaa raekokoa se pystyy siirtämään. Soraikon raekoon tulisi olla hyvin vaihtelevaa, jolloin sora pysyy paikoillaan ja hapekkaana ja sen sisään muodostuu lokeroita mätiä ja vastakuoriutuneita poikasia varten. (Eloranta 2010, 123; Jonsson & Jonsson 2011, 4.)

Raekoon lisäksi kutusoraikon paksuus vaihtelee kutijan koon mukaan. Sopivan paksu sorapatja suojaa mätiä predaatiolta, tulvavirtauksilta ja jäältä. Lohelle soraikon paksuus tulisi olla yli 30 cm, mutta taimenelle riittää 10–20 cm paksuinen soraikko. (Eloranta 2010, 124.) Vesisyvyys johon lohikalat kutevat vaihtelee kolmestakymmenestä senttimetristä metriin riippuen kutijan sekä vesistön koosta. Vesisyvyys saattaa olla myös alle 20 senttimetriä. (Eloranta 2010, 124.)

Jotta soraikko pysyy hapekkaana, tulisi kutupaikan virtauksen olla hitaasti kiihtyvää ja kuohumatonta. Virtausnopeuden tulisi lohella olla 45–55 cm/s ja taimenella vastaavasti 25–40 cm/s. (Eloranta 2010, 125; Louhi & Mäki-Petäys 2003, 5.)

4.2 Kiveämiset

Lohi ja taimen ovat reviirokaloja, jotka suosivat kivikkoisia virtapaikkoja elinympäristökseen, jonka vaatimukset vaihtelevat vuodenajan sekä kalan iän mukaan. Peratussa uomassa suojapaikkoina toimivat kivikot, lohkareet, puuaines sekä kasvillisuus usein puuttuvat. Tällöin yksilötiheydet ovat usein pienempiä, koska reviiirit ovat suurempia suojakivien ja näköesteiden puuttuessa. (Eloranta 2010, 130; Halonen 2002, 16.) Pienissä puroissa ja ojissa taimenpoikasten tiheydet voivat olla kymmenkertaisia pääuoman koskeen verrattuna, koska näköesteitä on enemmän (Halonen 2002, 16.). Pienissä puroissa kilpailu muiden lajien kanssa ravinnosta ja elintilasta on pienempi, jolloin myös kasvupotentiaali on parempi (A. Saura, henkilökohtainen tiedonanto 12.9.2012). Kivillä on myös tärkeä rooli puuaineksen ja karikkeen pidättämisessä sekä vesisammalien kiinnittymisalustana.

Erityisen tärkeitä kivikot ovat lohikalojen poikasille, jotka pian soraikosta nousun jälkeen valtaavat itselleen reviiirin (Crisp 2000, 16). Poikaskivikkojen tulisi sijaita sopivalla etäisyydellä soraikkojen alapuolella (Eloranta 2010, 137).

Kivien, pintakivien ja puuaineksen merkitys korostuu talviaikaan kun lohikalojen elinympäristövaatimukset muuttuvat ja suojapaikkojen tarve kasvaa (Huusko & Kreivi 2004, 7). Peratussa koskessa jääkansi muodostuu usein myöhemmin, jolloin veden alijäähtymisen riski kasvaa (Halonen 2002, 53). Talvella suuremmat kivet ja pintakivet auttavat jääkannen muodostumisessa, jolloin jääkansi ei painu pohjaa vasten vaan jättää kaloille ja muille vesieliöille sopivaa elintilaa talveksi (Eloranta 2010, 78).

4.3 Puuaineksen ja vesisammalten merkitys

Puuaines on luontainen osa virtavesien ekosysteemiä, joka luo ravinnonlähteitä, muotoilee uomaan, pidättää sedimenttiä sekä luo suojapaikkoja (Ahola & Havumäki 2008, 17). Puuaineksen lisäys kasvattaa uoman syvyysvaihteluja sekä parantaa minimivirtaama-aikojen vesitystä (Eloranta 2010, 141).

Vesisammalilla on oma osuutensa suojapaikkojen ja ravintolähteiden muodostajana. Riittävä virtaus pitää vesisammalien seassa olevat suojapaikat puhtaina ja hapekkaina, joissa varsinkin pienet taimenet viihtyvät. (Eloranta 2010, 142.) Vesisammalet ovat myös tehokkaita sedimentin pidättäjiä, joiden uusiutuminen kestää vuosikausia (Koljonen 2011, 17).

4.4 Valuma-aluekunnostus

Suoja-alueita perustetaan maa- ja metsätalousalueille ja niiden tarkoitus on vähentää vesiin päätyviä ravinteita, jotka ovat peräisin maa- ja metsätaloudesta. Suurin tarve suoja-alueilla on jyrkästi, noin 10 prosenttia vesistöön viettävillä mailla. Vesistön ja pellon väliin perustettavat suojakaista ja suojavyöhyke ovat monivuotisen kasvillisuuden peittämiä. Suojakaistalla on leveyttä kolme metriä ja se kuuluu jokaisen ympäristötuen perustuen saajan velvollisuuksiin. Suojavyöhyke on vähintään 15 metriä leveä ja se oikeuttaa ympäristötuen erityistukeen. (Eloranta 2010, 86.)

Putkipadon tavoitteena on tasoittaa veden virtausta sekä vähentää valuma-alueelta vesistöön päätyvän kiintoaine- ja ravinnekuormituksen määrää. Putkipato tulee mitoittaa valuma-alueen koon ja viettävyuden sekä ojitusalueen koon mukaan, jolloin ylivedet pidättäytyvät padon yläpuoliseen ojaan tulvavirtaaman ajaksi. Seurauksena on kiintoaineen laskeutuminen takaisin uoman pohjalle kun virtaus hidastuu vesistössä. (Eloranta 2010, 88; Ahola & Havumäki 2008, 59.)

Ojakatkojen tavoitteena on hidastaa metsäojitusalueiden valumavirtauksia sekä ohjata niitä pintavalutukseen ennen vesistöön päätymistä. Ojakatkon tulisi olla vähintään 20 metriä pitkä ja vesistön lähellä pidempikin. (Eloranta 2010, 88; Ahola & Havumäki 2008, 59.)

Laskeutusaltaan tavoitteena on vähentää valuma-alueelta tulevaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta virtauksen pienentyessä. Laskeutusaltaat rakennetaan pienten vesistöjen yhteyteen ja niiden laskeutusteho paranee kun altaat rakennetaan uomaa leveämmäksi. Laskeutusaltaan tehoa voidaan parantaa rakenta-

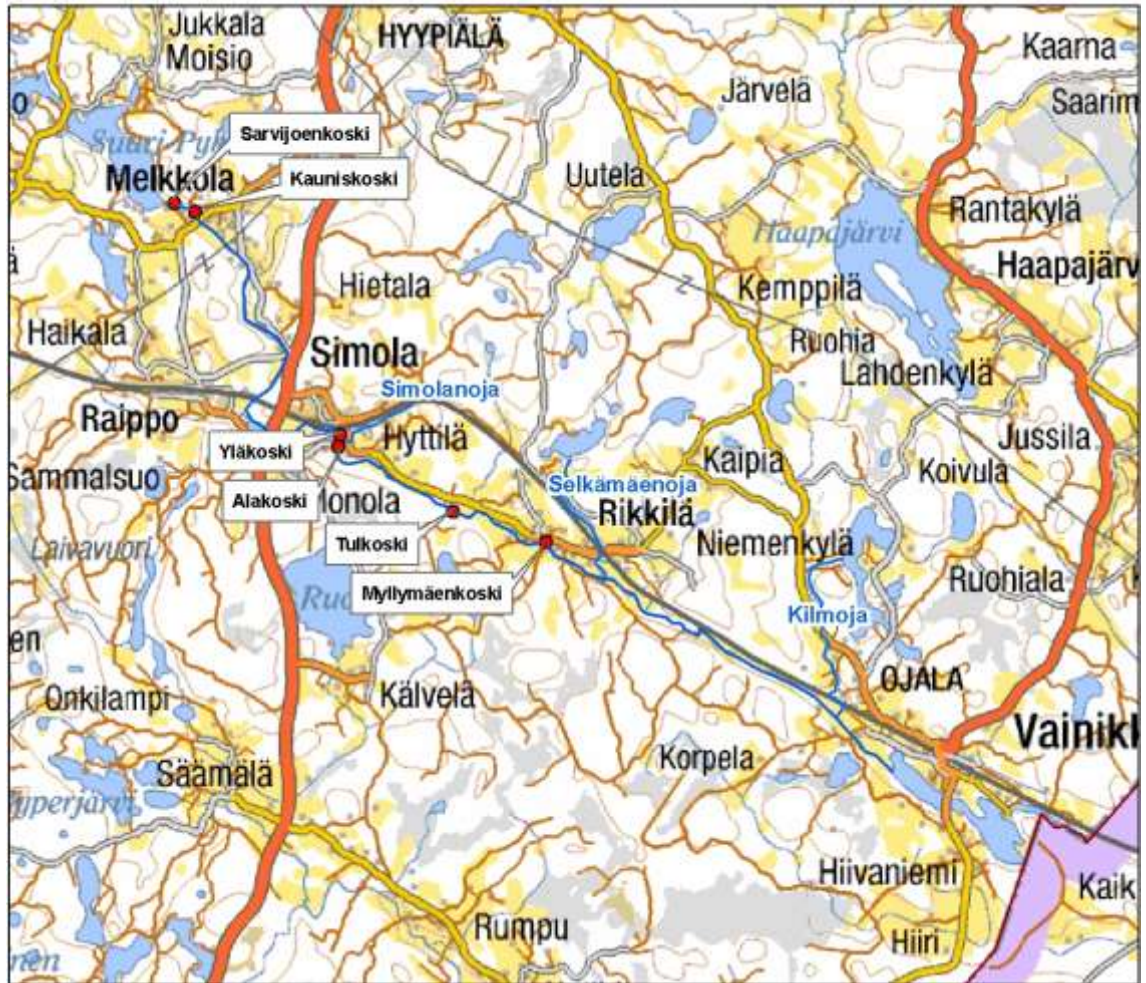
malla pintavalutuskenttä altaan yhteyteen. (Eloranta 2010, 88; Ahola & Havumäki 2008, 59.)

Vesiensuojelukosteikoita tehdään maa- ja metsätalous- sekä turvetuotantoalueille ja niiden tavoitteena on vähentää valuma-alueilta vesistöihin päätyvää kuormitusta sekä tasata jyrkkiä virtaamavaihteluja. Oikein mitoitettu ja hoidettu kosteikko toimii tehokkaasti ravinnekuormituksen vähentäjänä. Kosteikolla on myös positiivisia vaikutuksia maisemaan, ekosysteemiin sekä virkistyskäyttöön. (Eloranta 2010, 93–95.)

5 HOUNIJOEN KARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVE

5.1 Hounijoen pääuoma

Hounijoen vesistön koski- ja virtapaikkoja kartoitettiin heinä- ja elokuussa vuonna 2012. Hounijoen pääuomasta kartoitettiin kuusi koski- ja virtapaikkaa. Myös Hounijoen pääuomaan laskevien Simolanojan, Selkämäenojan ja Kilmojan koski- ja virtapaikat kartoitettiin. (Kuva 11.) Koski- ja virtapaikat on esitelty ylävirrasta alavirtaan päin.



Kuva 11. Hounijoen pääuoman koski- ja virtapaikat sekä kartoitetut sivupurot (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

5.1.1 Sarvijoenkoski

Taulukko 5. Sarvijoenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
110	3–4	20–40	385	3560117	6758922

Sarvijoenkoski on Sarvijoen ylin koski ja se sijaitsee Melkkolan kylässä Lappeenrannassa. Sen niska sijaitsee 20 metriä Suuri-pyhäkalajärvestä alavirtaan. Uoma on räjäytetty rännimäiseksi ja perkuukivikko on runsaasti rannoilla. Niivamaisena koskena virtaava uoma on hyvin suora eikä leveysvaihtelujakaan

juuri ole (kuva 12). Uoman pohja koostuu erikokoisista kivistä (20–30 cm), vähästä sorasta, hiekasta ja hiesusta. Suurempia kiviä (< 30 cm) sekä puuainesta on uomassa hyvin niukasti. Uoman rantakasvillisuus koostuu havupuuvaltaisesta metsästä, joka varjostaa uomaan hyvin. Vesisammalia on melko hyvin. Sarvijoenkoski laskee laajaan suvantoon.



Kuva 12. Sarvijoenkosken virtausolot ovat melko yksipuolisia.

Kunnostustarve

- Kosken pohjan melko monotonista profiilia tulisi monipuolistaa kiveämällä sekä muodostamalla kynnyksiä ja suisteita. Tähän voisi käyttää rannoilla ja uoman reunoilla sijaitsevia perkuukiviä.
- Lisääntymis- ja poikastuotantoalueita tulisi muodostaa kosken niskalle sekä muille niille soveltuville paikoille.
- Uomaan tulisi lisätä puuainesta.

5.1.2 Kauniskoski

Taulukko 6. Kauniskosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
130	4–10	10–60	910	3560342	6758818

Kauniskoski sijaitsee Melkkolan kylässä Lappeenrannassa noin 200 metriä Sarvijoenkoskelta alavirtaan. Sarvijoenkosken ja Kauniskosken väliin jää laaja suvanto lampare, jota padottaa Kauniskosken vanha myllypato. Pato on Hounijoen Suomen puolen ainoa nousueste. Kauniskoski saa alkunsa 2-3 metriä korkean ja noin 15 metriä leveän padon alapuolelta (kuva 13).



Kuva 13. Kauniskosken pato on kaloille täydellinen nousueste.

Kauniskoski voidaan jakaa kahteen koskeen, jotka erottaa pieni lampare. Ylemmän kosken pituus on 55 metriä ja leveys 5-15 metriä. Uomaa on perattu räjäyttämällä ja perkuukiviä löytyy uomasta ja niitä on myös kasattu valliksi uoman oikealle reunalle. Ylemmän kosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoises-

ta kivimateriaalista (20–150 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Myös puuainesta on uomassa hyvin. Rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, joka yhdessä vasemman puolen jyrkän rannan kanssa varjostaa uomaan hyvin. Alempi koski saa alkunsa noin 55 metriä pitkän lampareen jälkeen, jonka rannalla sijaitsee mökki uimapaikkoineen. Lampareen vedenpintaa pitää halutulla korkeudella noin 30 senttimetriä korkea pohjapato, joka matalanveden aikaan saattaa muodostaa nousuesteen pienemmille kaloille sekä vesieliöille (kuva 14).



Kuva 14. Kauniskosken alempi pohjapato.

Alemman kosken pohja koostuu pienestä kivimateriaalista (20–30 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä vähästä puuaineksesta. Uomassa ei juuri ole pintakiviä. Rannoilla kasvaa sekametsää, joka varjostaa uomaan melko hyvin. Vesisammalia on hyvin.

Kunnostustarve

- Ylempää koskea tulisi kivetä niin, että kosken laidat eivät jää kuiville vähänveden aikaan. Kosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.

- Alemman kosken pohjapato tulisi purkaa ja tilalle muodostaa niska liisäntymis- ja poikastuotantoalueelle.
- Mikäli vaelluskalojen, kuten taimenen nousu Suomen puolelle mahdollistuu tulevaisuudessa, tulisi tarvittavia toimenpiteitä nousun turvaamiseksi Kauniskosken myllypadon yläpuolelle harkita.

5.1.3 Yläkoski

Taulukko 7. Yläkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
60	2–7	10–50	270	3562489	6755684

Yläkoski sijaitsee Simolan kylässä Lappeenrannassa, Kotijärvestä noin kilometri alavirtaan Alajoelle. Yläkosken vasemmalla rannalla sijaitsee vanha myllylaitos. Yläkosken yläosaa on perattu tukinuittoa varten muun muassa räjäyttämällä, mutta uomassa on edelleen hyvin kivimateriaalia. Uoman pohja koostuu kalliosista, pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–150 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Kosken alaosassa on perkuukivistä muodostettu saareke, joka jakaa kosken kahteen noin 15 metrin pituiseen uomaan (kuva 15).



Kuva 15. Yläkosken alaosassa sijaitsee perkuukivistä kasattu saareke.

Uomien yhdyttyä koski päättyy ja laskee Pyörre nimiseen lampareeseen. Uoman rantakasvillisuus koostu lehtipuumetsästä ja se varjostaa etenkin kosken alaosa hyvin. Yläosan oikean puoleisen rannan varjostus on niukempaa. Vesisammalia on runsaasti.

Kunnostustarve

- Koskessa on jonkin verran soraa, mutta kutualustoiksi soveltuvat soraikot puuttuvat. Lisääntymis- ja poikastuotantoalueita tulisi muodostaa kosken niskalle ja muihin niille soveltuviin paikkoihin. Kosken yläosan pohja on paikoin kalliota, jossa soran pysyminen saattaa olla ongelmallista.
- Perkuukivistä muodostetun saarekkeen voisi purkaa, jolloin saataisiin lisää koskipinta-alaa.

5.1.4 Alakoski

Taulukko 8. Alakosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
115	2–7	10–60	225	3562392	6755539

Alakoski sijaitsee Lappeenrannassa Simolan kylässä noin 120 metriä Yläkoskelta alavirtaan. Monimuotoinen koski virtaa 65 metriä alavirtaan, kunnes siitä haarautuu noin 50 metriä pitkä ja 1-2 metriä leveä sivu-uoma. Pääuoma virtaa vielä 50 metriä alavirtaan, jonka jälkeen koski päättyy ja sivu-uoma yhtyy siihen. Varsinaisesta koskesta alavirtaan on vielä muutama virtapaikka sekä niiden välisiä suvantoja. Koski on hyvin monimuotoinen ja kivinen vaikka uoman reunoilta löytyy isompia perkuukiviä (kuva 16).



Kuva 16. Alakosken monimuotoista keskiosaa.

Uoman pohja koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–150 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Uo-

man rantakasvillisuus koostuu lähinnä lehtipuista ja pensaista, mutta varsinaisen kosken päätyttyä kasvillisuus muuttuu havupuuvaltaiseksi. Varjostusta on hyvin, etenkin sivu-uomassa. Suvantoja reunustavat enimmäkseen pensaat. Vesisammalia on runsaasti koko koskessa.

Kunnostustarve

- Lisääntymismahdollisuuksia tulisi parantaa muodostamalla sorakoita niille soveltuville paikoille.
- Kiveämällä kosken perattuja kohtia monipuolistettaisiin virtausoloja.

5.1.5 Tulkoski

Taulukko 9. Tulkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
10	5–7	10–40	60	3564046	6754676

Tulkoski sijaitsee lähellä Rikkilän kylää Lappeenrannassa noin 2,2 kilometriä Alakoskelta alavirtaan. Tulkoski on lähinnä koskimainen kynnys (kuva 17), jonka pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–150 cm), hiekasta ja hiesusta. Puuainesta ja vesisammalia on uomassa runsaasti. Oikeanpuoleista rantaa varjostaa jyrkkä havupuumetsä, mutta vasenta rantaa vain ohut pensasvyöhyke viljelyspellon reunalla.



Kuva 17. Tulkoski on lähinnä koskimainen kynnys.

Kunnostustarve

- Tulkosken potentiaali taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoon on hyvin pieni, mutta niskalle voisi muodostaa soraikon.

5.1.6 Myllymäenkoski

Taulukko 10. Myllymäenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
125	2–5	10–50	438	3565276	6754269

Myllymäenkoski sijaitsee Tulkoskelta noin 1,7 kilometriä alavirtaan Rikkilän kylässä Lappeenrannassa. Kosken yläosa (75 m) on perattu rännimäiseksi, jossa perkuukivet on sijoitettu uoman reunoille ja virta on lähinnä hidasta nivaa (kuva 18).



Kuva 18. Myllymäenkosken rännimäiseksi perattua yläosaa.

Myös varsinaista koskea on perattu, mutta se on huomattavasti monimuotoisempi kuin yläosa. Alaosassa pudotuskorkeutta on enemmän ja virtaus muuttuu kiivaammaksi. (Kuva 19.)



Kuva 19. Myllymäenkosken kiivaammin virtaavaa alaosaa kuvattuna alavirtaan.

Kosken alaosan oikealla puolella on aikoinaan toiminut mylly, jonka rakenteita ei enää ole havaittavissa. Paikalla virtaa enää koskimainen, 20 metriä pitkä ja 1-2 metriä leveä sivu-uoma. Pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–200 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Kosken yläosasta puuaines puuttuu kokonaan ja alaosassakin sitä on hyvin vähän. Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, joka varjostaa uomaa melko hyvin. Aivan kosken alaosan jälkeen varjostus muuttuu mitättömäksi rannan vaihduttua laidunmaaksi. Varsinaisessa koskessa vesisammalia on hyvin, mutta peratussa yläosassa vesisammalia ei juuri ole.

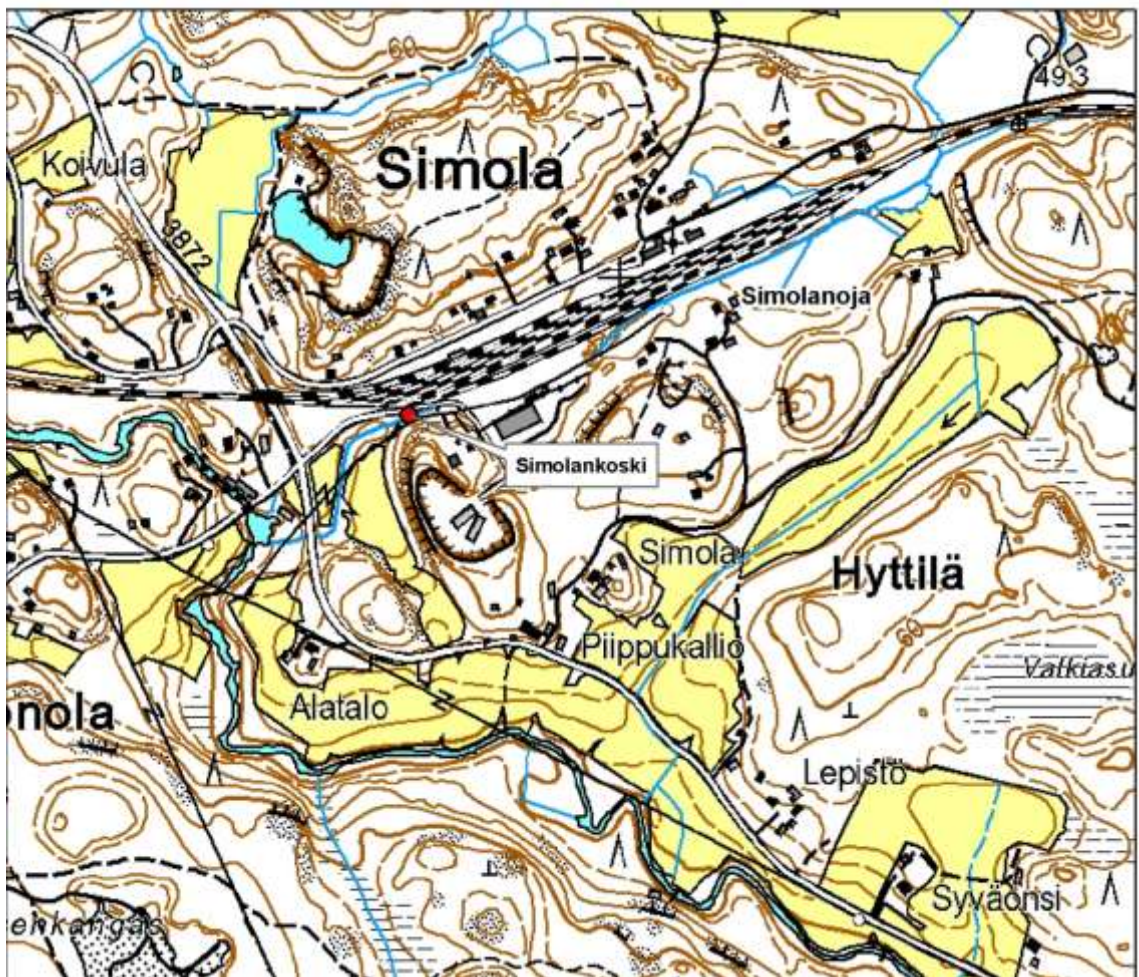
Kunnostustarve

- Kosken rännimäiseksi perattua yläosaa tulisi muokata monimuotoisemmaksi kiveämällä, muodostamalla kynnyksiä ja suisteita sekä lisäämällä puuainesta. Tähän voisi hyvin käyttää uoman reunoille sijoitettuja perkuukiviä.
- Koskessa on soraa, mutta lisääntymisalustoiksi soveltuvat soraikot puuttuvat.

5.2 Hounijokeen laskevien purojen kartoitus ja kunnostustarve

5.2.1 Simolanoja

Simolanoja laskee Simolan kylässä Alajokeen Yläkosken ja Alakosken väliseen suvanton. Simolanoja saa alkunsa Simolan kylän pohjoispuolella sijaitsevista suoalueista sekä Rautalammesta. Simolanoja virtaa metsä- ja suoalueiden keskellä sekä muutamien peltojen läpi. Simolan kylässä uoma virtaa rautatien vierellä sekä sen alittavissa rummuissa noin kilometrin verran ennen Alajokea. Simolanojan alaosassa sijaitsevat tierummut eivät muodosta vaellusesteitä vesieliöille. Simolanojasta kartoitettiin yksi koskipaikka (kuva 20).



Kuva 20. Simolanojan koski- ja virtapaikat (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

5.2.1.1 Simolankoski

Taulukko 11. Simolankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
124	1–4	5–50	310	3562676	6755796

Simolankoski sijaitsee Simolan kylässä Lappeenrannassa rautatien varrella. Koski saa alkunsa kahden pitkän rummun yhtymäkohdasta ja ensimmäiset 28 metriä koski virtaa hidaskvirtaisena nivana kolmen metrin syvyisessä kalliolouhoksessa (kuva 21).



Kuva 21. Simolankosken yläosan kallioulouhos kuvattuna alavirtaan.

Tämän jälkeen koskimainen uoma virtaa noin 20 metriä ennen seuraavaa tie-rumpua. Rummun jälkeen kymmenen metriä pitkän ja 50 senttimetriä syvän suvannon jälkeen seuraa hidasvirtaista ja sorapohjaista uomaa kolmenkymmenen metrin verran (kuva 22), jonka jälkeen virta tasaantuu noin 20 metriä pitkäksi nivaksi.



Kuva 22. Simolankosken alaosan sorapohjaista uomaa kuvattuna ylävirtaan.

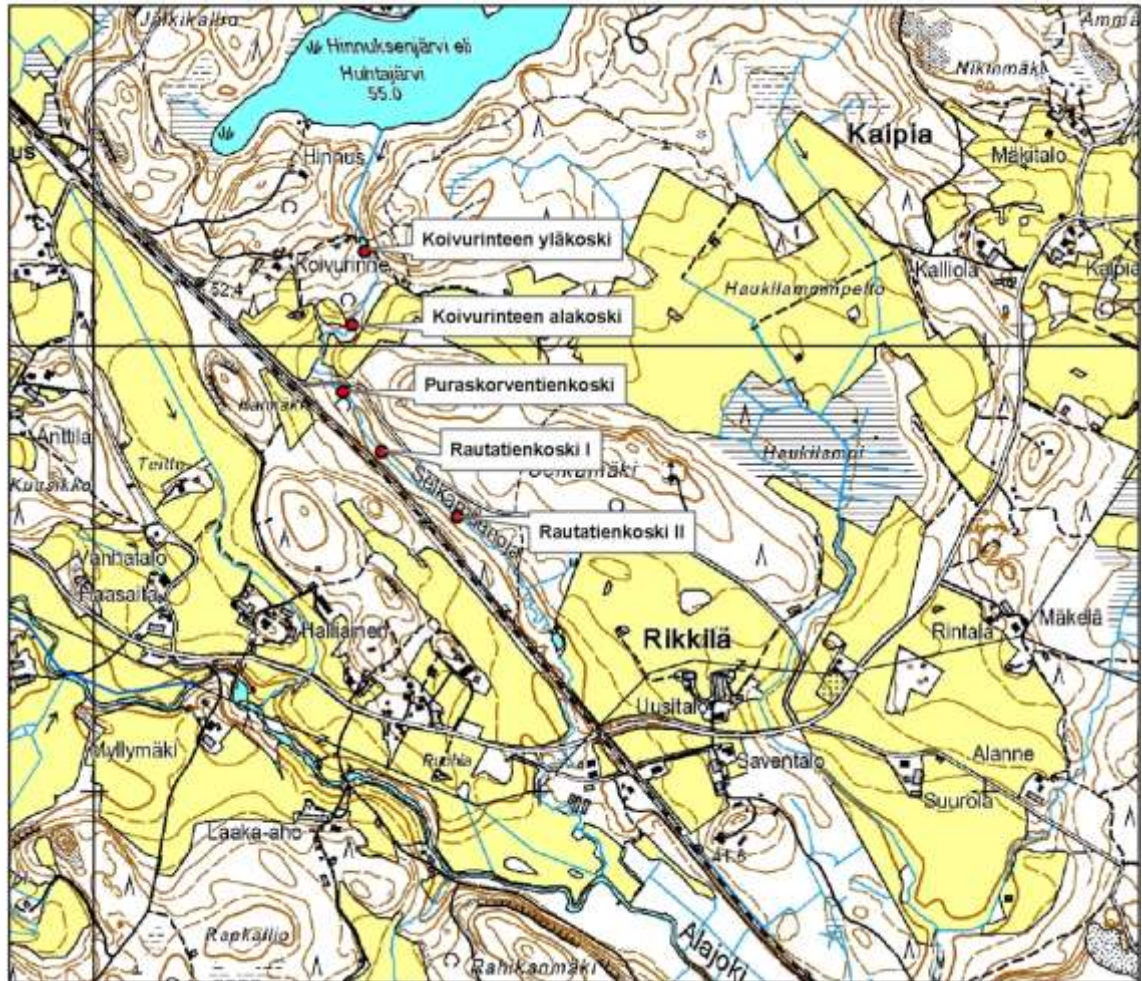
Uoman pohja koostuu erikokoisesta kivimateriaalista (20–150 cm), runsaasta sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Uoman ranta-kasvillisuus koostuu havupuuvaltaisesta sekametsästä, joka varjostaa uomaa erittäin hyvin. Vesisammalia on kosken alaosassa niukasti, mutta yläosassa sitä on enemmän.

Kunnostustarve

- Vaikka koskea on perattu ja räjäytetty, etenkin yläosilla, se soveltuisi nykyisessä tilassaan hyvin taimenen poikastuotantoon eikä kunnostukselle ole tarvetta.
- Talvella ongelmaksi saattaa muodostua veden alijäähtyminen ja soraikojen jäätyminen sekä kuivana kesänä uoman kuivuminen.

5.2.2 Selkämäenoja

Selkämäenoja on noin 2,4 kilometriä pitkä ja sen leveys vaihtelee yhdestä viiteen metriin. Selkämäenoja saa alkunsa Hinnuksenjärvestä ja laskee Alajokeen Rikkilässä. Selkämäenoja virtaa kuusi- ja sekametsien keskellä sekä peltojen keskuudessa. Matkalla Alajokeen Selkämäenoja virtaa muutaman tierummun lävitse, mutta rummut eivät muodosta vesieliöille vaellusesteitä. Selkämäenojasta kartoitettiin viisi koskipaikkaa (kuva 23), jotka on esitelty ylävirrasta alavirtaan päin.



Kuva 23. Selkämäenojan koski- ja virtapaikat (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

5.2.2.1 Koivurinteen yläkoski

Taulukko 12. Koivurinteen yläkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
112	1–5	10–40	336	3565595	6755254

Koivurinteen yläkoski on Selkämäenojan ylin koski ja se sijaitsee Rikkilän kylän pohjoispuolella Lappeenrannassa. Koski saa alkunsa noin kuusi metriä ennen siltaa, jonka jälkeen se virtaa hieman yli 80 metriä alavirtaan kunnes pääuoma haarautuu kolmeen uomaan, joista oikeanpuoleinen uoma virtaa pienten saarekkeiden keskellä. Uomat yhtyvät suvantoon 20 metriä haarautumisesta alavir-

taan. Koskea on perattu etenkin keskiosilta ja perkuukivet on sijoitettu uoman reunoille (kuva 24).



Kuva 24. Koivurinteen yläkosken perattua keskiosaa kuvattuna ylävirtaan.

Uoman pohja koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–200 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä puuaineksesta. Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, jota on kaadettu uoman oikealta puolelta runsaasti. Myös uoman keskellä kasvanutta puustoa on kaatunut, joten varjostus on paikoin niukkaa. Uoman päälle kaatuneet puut tuovat lisää varjostusta ja suojaa. Pienten saarekkeiden keskittämässä pienissä sivu-uomissa vesisammalia ja muuta pohjakasvillisuutta on erittäin runsaasti.

Kunnostustarve

- Koskessa on paikoin soraa, mutta lisääntymisalustoiksi soveltuvia sora-koita tulisi muodostaa.
- Perkuukiviä siirtämällä takaisin uomaan saataisiin monipuolistettua virtausoloja, etenkin kosken keskiosilla.

5.2.2.2 Koivurinteen alakoski

Taulukko 13. Koivurinteen alakosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
202	1–5	10–40	606	3565612	6755118

Koivurinteen alakoski saa alkunsa 20 metriä Koivurinteen yläkoskesta alavirtaan. Koski virtaa hieman yli sata metriä alavirtaan kunnes se rauhoittuu nivoiksi ja loivaksi koskeksi jättäen suvantoja niiden väliin. Koskessa on useita sivu-uomia ja hyvin pudotuskorkeutta. Uoman tiivis pohja on erittäin kivinen ja se koostuu erikokoisesta kivimateriaalista (20–100 cm), sorasta, hiekasta ja hiejusta. Uomassa on runsaasti puuainesta, joka ajoittain aiheuttaa nousuesteen muodostavia rytöjä (kuva 25).



Kuva 25. Koivurinteen alakoskessa on runsaasti puuainesta, joka ajoittain aiheuttaa rytöjä.

Uoman varjostus koostuu havupuuvaltaisesta sekametsästä ja peltojen reunustamista pensaista ja heinikosta. Kosken yläosassa hakattu metsä varjostaa uo-

maa niukasti, mutta muuten uoma on hyvin varjostunut. Vesisammalia on runsaasti ja aivan kosken alaosassa kasvaa tiheää mangrovemäistä puustoa.

Kunnostustarve

- Selkeitä nousuesteen muodostavia ryteikköjä tulisi muokata niin, että kaloilla ja vesieliöillä on vapaa kulkuyhteys koskessa.
- Uomassa on paikoin soraa, mutta lisääntymisalueiksi soveltuvia sorakoi-
ta tulisi lisätä.

5.2.2.3 Puraskorventienkoski

Taulukko 14. Puraskorventienkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
150	1–4	10–50	375	3565536	6754915

Puraskorventienkoski saa alkunsa Koivurinteen alakoskesta noin kolmekymmentä metriä alavirtaan. Koski on hyvin monimuotoinen vaikka uoman reunoilla on havaittavissa isompaa perkuukivikkoa (kuva 26).



Kuva 26. Puraskorventienkosken perattua uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Puraskorventienkoski saa alkunsa 13 metriä ennen Puraskorventietä alittavaa 14 metrin tierumpua. Rummun jälkeen 12 metriä pitkää suvantoa seuraa hieman yli 70 metriä pitkä koski. Koski virtaa 16 metriä pitkään suvantoon ja päättyy noin kymmenen metriä pitkän rauhallisen nivan jälkeen. Uoman pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–200 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä puuaineksesta. Uoman rantakasvillisuus on havupuuvältaista sekametsää, joka varjostaa uomaa erittäin hyvin. Vesisammalia on uomassa runsaasti.

Kunnostustarve

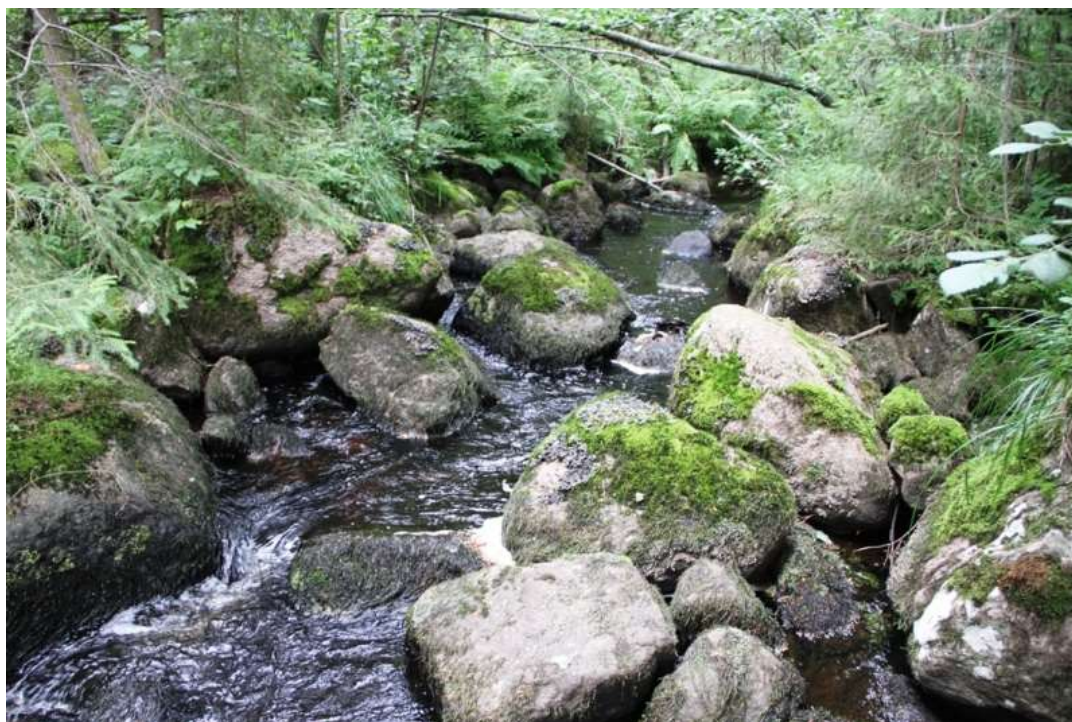
- Olemassa olevat soraikot ovat hyvin ohuita tai hyvin tiiviitä, joten näitä kunnostamalla ja luomalla uusia sorakoita, olisi taimenen lisääntyminen koskessa mahdollista.
- Uoman reunoille peratut kivet tulisi siirtää takaisin uomaan, jotta vesi virtaisi myös kosken leveimmissä kohdissa.

5.2.2.4 Rautatienkoski I

Taulukko 15. Rautatienkoski I:n tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
10	1–2	10–30	15	3565617	6754799

Rautatienkoski I saa alkunsa noin kolmekymmentä metriä alavirtaan Puraskorventienkoskesta, lähellä rautatietä. Koski on vain kymmenen metriä pitkä, mutta kivinen (kuva 27). Uomassa on pintakiviä, erikokoista kivimateriaalia (20–150 cm), soraa, hiekkaa ja hiesua sekä hieman puuainesta. Koski laskee noin 60 senttimetriä syvään, laajaan suvantoon. Uoman rantakasvillisuus koostuu havupuuvaltaisesta sekametsästä, joka varjostaa uomaa hyvin. Uomassa on vesisammalia hyvin.



Kuva 27. Rautatiekoski I:n lyhyttä, mutta kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle voisi muodostaa lisääntymisalueena toimivan soraikon.

5.2.2.5 Rautatienkoski II

Taulukko 16. Rautatienkoski II:n tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
10	1–2,5	10–40	17,5	3565825	6754617

Rautatienkoski II saa alkunsa noin 200 metriä Rautatienkoski I:stä alavirtaan, lähellä rautatietä. Koski on lyhyt, vain kymmenen metriä pitkä ja sen pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–100 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on vähän puuainesta. Uoman rantakasvillisuus koostuu lehtipuista, pensaista ja heinikosta, jotka varjostavat uomaa melko hyvin (kuva 28). Myös vesisammalia on melko hyvin.



Kuva 28. Rautatienkoski II varjostaa lähinnä nuoret lehtipuut sekä pensaikot.

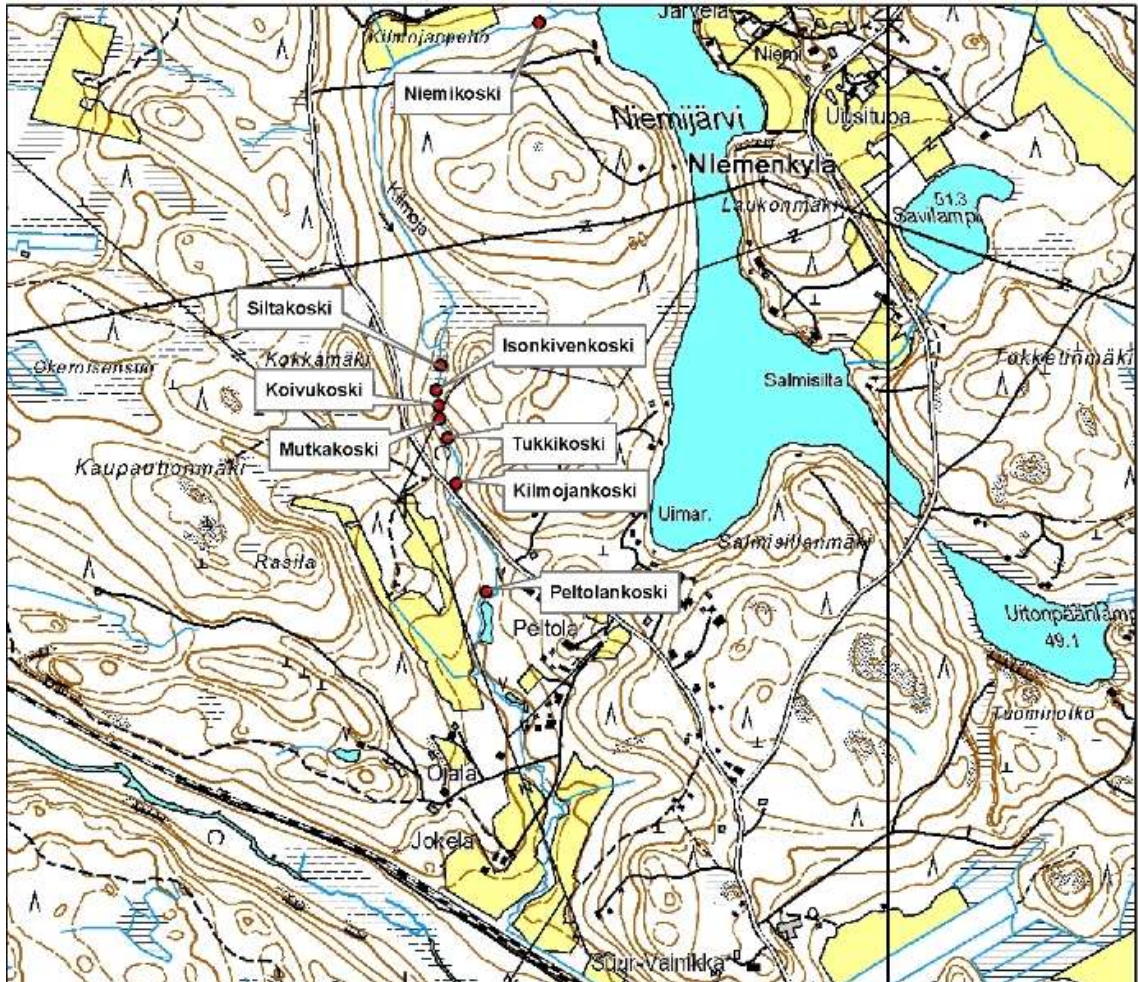
Kunnostustarve

- Kosken niskalle voisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueena toimivan soraikon.

5.2.3 Kilmoja

Kilmoja laskee Alajokeen Vainikkalassa noin 1,3 kilometriä Telkjärveltä ylävirtaan. Kilmoja saa alkunsa Niemenkylässä sijaitsevasta Niemijärvestä. Kilmojan valuma-alueella vaihtelevat pelto-, sekametsä- sekä hakkuualueiden maisemat. Kilmoja on kapea 0,50-3 metriä leveä puro, jonka valuma-alueella ja purossa on

runsaasti lähteitä ja puro pysyy vesitettynä kuivinakin aikoina. Kilmojasta kartoitettiin kahdeksan koski- ja virtapaikkaa, jotka on esitelty ylävirrasta kohti alavirtaa (kuva 29).



Kuva 29. Kilmojan koski- ja virtapaikat (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

5.2.3.1 Niemikoski

Taulukko 17. Niemikosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
30	1–2	20–40	45	3569265	6753995

Niemikoski on Kilmojan ylin koski ja se saa alkunsa noin 120 metriä Niemijärvestä alavirtaan. Koski on hyvin loivasti mutkitteleva ja virtaus nivamaista (kuva

30). Kosken tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–100 cm), josta suurin osa on perattu uoman reunalle ja rannoille sekä sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on myös puuainesta sekä vesisammalia hyvin. Koski virtaa havupuuvaltaisen sekametsän läpi, joka varjostaa sitä hyvin.



Kuva 30. Niemikosken loivaa uomaa kuvattuna alavirtaan.

Kunnostustarve

- Uomaa tulisi kivetä virtausolojen monipuolistamiseksi ja tähän voisi hyvin käyttää uoman reunoille ja rannoille sijoitettuja perkuukiviä.
- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita kosken niskalle ja muihin niille soveltuville paikoille.

5.2.3.2 Siltakoski

Taulukko 18. Siltakosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
12	1–3	10–40	24	3569076	6753311

Siltakoski saa alkunsa noin 1,2 kilometriä Niemikoskesta alavirtaan. Kosken tiivis pohja koostuu muutamasta pintakivestä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–50 cm), sorasta ja hiekasta sekä puuaineksesta. Kosken alaosaan on muokkaantunut syväne metsäkoneiden käytettyä sitä kulkuväylänä (kuva 31). Koski päättyy tierumpuun, jonka ylittää kapea metsätie. Siltakosken rantakasvillisuus koostuu havumetsästä, joka varjostaa uomaan hyvin. Koski päättyy juuri ennen uoman oikeanpuolen avohakkuualueen alkamista. Vesisammalia on uomassa melko hyvin.



Kuva 31. Siltakosken alaosaan muodostunut syväne.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.

5.2.3.3 Isonkivenkoski

Taulukko 19. Isonkivenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
23	1–2	20–40	34,5	3569074	6753276

Isonkivenkoski saa alkunsa noin kaksikymmentä metriä Siltakoskesta alavirtaan. Mutkittelevan kosken hyvin tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomaan sekä sen päälle on kaatunut hyvin puuainesta. Kosken alaosa on varjostunut hyvin kaatuneiden puiden ansiosta, mutta muuten koski on melko niukasti varjostunut oikeanpuoleisen avohakkuualueen takia (kuva 32). Vesisammalia on runsaasti.



Kuva 32. Isonkivenkosken niukasti varjostunutta uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle sekä muille soveltuville paikoille tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueena toimivia sorakoita.
- Oikean puolen varjostusta tulisi lisätä istuttamalla puita avohakkuualueelle.

5.2.3.4 Koivukoski

Taulukko 20. Koivukosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
30	2	20–40	60	3569056	6753245

Koivukoski saa alkunsa noin kymmenen metriä Isonkivenkoskelta alavirtaan. Kosken hyvin tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä puuaineksesta. Uoman ranta-kasvillisuus koostuu havumetsästä sekä pensaista ja ruohikosta, mutta koski virtaa aivan oikeanpuoleisen avohakkuualueen vierellä, joten uoma on niukasti varjostunut (kuva 33). Vesisammalia on runsaasti.



Kuva 33. Koivukoski virtaa aivan avohakkuualueen vierellä.

Kunnostustarve

- Koskessa on paikoin soraa, mutta lisääntymisalustoiksi soveltuvat soraikat puuttuvat.
- Uoman varjostusta tulisi parantaa istuttamalla puustoa avohakkuualueelle.

5.2.3.5 Mutkakoski

Taulukko 21. Mutkakosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
19	1–2,5	10–30	33	3569049	6753188

Mutkakoski saa alkunsa vajaa kymmenen metriä Koivukoskelta alavirtaan. Kosken niskalta noin kaksi metriä alavirtaan seuraa jyrkkä mutka vasemmalle, jonka jälkeen koski virtaa melko suoraa uomaa pitkin. Kosken tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hie-
susta (kuva 34). Uomassa on myös puuainesta. Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, pensaista ja heinikosta, jotka varjostavat uomaa melko hyvin. Mutkakoski on avohakkuualueen reunustaman uoman alin koski. Vesisammalia on runsaasti uomassa.



Kuva 34. Mutkakosken pohja on tiivis ja kivinen.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.
- Uoman oikeanpuoleista varjostusta tulisi parantaa istuttamalla puustoa avohakkuualueelle.

5.2.3.6 Tukkikoski

Taulukko 22. Tukkikosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
11	1–2	10–40	16,5	3569077	6753157

Tukkikoski saa alkunsa 27 metriä Mutkakoskelta alavirtaan. Kosken niskalle on kertynyt runsaasti kaatuneita puita ja tukkeja, jotka padottavat vettä ja saattavat matalanveden aikaan muodostaa nousuesteen isommille kaloille (kuva 35).



Kuva 35. Tukkikosken yläosalle kertynyttä puuainesta.

Kosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Kosken ranta-kasvillisuus koostuu sekametsästä ja heinikosta, jotka varjostavat uomaa melko hyvin. Uoman päälle kaatuneet puut tuovat lisää varjostusta etenkin kosken yläosaan. Vesisammalia on runsaasti.

Kunnostustarve

- Kosken yläosaan kasaantunutta puuainesta tulisi muokata niin, ettei se aiheita isommille kaloille nousuestettä matanveden aikaan.
- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue niskalle.

5.2.3.7 Kilmojankoski

Taulukko 23. Kilmojankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
40	1–3	10–30	80	3569100	6753040

Kilmojankoski saa alkunsa vajaa sata metriä Tukkiposkelta alavirtaa. Koski virtaa kaksikymmentä metriä alavirtaan ennen Rikkiläntien alittavaa tierumpua (kuva 36), jonka jälkeen koski virtaa hieman rauhallisemmin vielä kaksikymmentä metriä Rikkiläntien vieressä.



Kuva 36. Kilmojankosken yläosaa kuvattuna ylävirtaan.

Kosken tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–200 cm), sorasta ja hiekasta sekä puuaineksesta. Kosken jälkeen virta muuttuu hidastavirtaiseksi nivaksi, jonka pohja koostuu ohuesta kerroksesta pientä soraa ja hiekkaa. Uoman rantakasvillisuus koostuu lehtometsästä, pensaikoista ja heinikosta, jotka varjostavat uomaan hyvin. Aivan kosken alaosassa varjostus on ajoittain niukkaa, koska Rikkiläntien reunustan kasvillisuutta karsitaan etenkin kesällä. Vesisammalia on runsaasti, etenkin tierummun yläpuolisella osalla.

Kunnostustarve

- Monimuotoinen koski ei juuri kaipaa kunnostusta, mutta taimenen lisääntymismahdollisuuksia voisi parantaa lisäämällä soraa kosken niskalle.

5.2.3.8 Peltolankoski

Taulukko 24. Peltolankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
35	1–4	10–40	87,5	3569165	6752809

Peltolankoski saa alkunsa Kilmojankoskesta, Rikkiläntien tierummusta noin 230 metriä alavirtaan. Kosken niskalla on neljä metriä leveä pohjapato, joka ei muodosta vaellusestettä kaloille ja muille vesieliöille. Uomaa on jonkin verran perattu, koska isompia kiviä löytyy uoman reunoilta sekä rannoilta. Uoman pohja koostuu pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–150 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on myös jonkin verran puuainesta. Uoman ranta-kasvillisuus koostuu lehtometsästä ja pensaikeista, jotka varjostavat etenkin uoman keskiosaa hyvin. Kosken ala- ja yläosassa varjostus on niukempaa. Vesisammalia on uomassa hyvin.



Kuva 37. Peltolankosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.

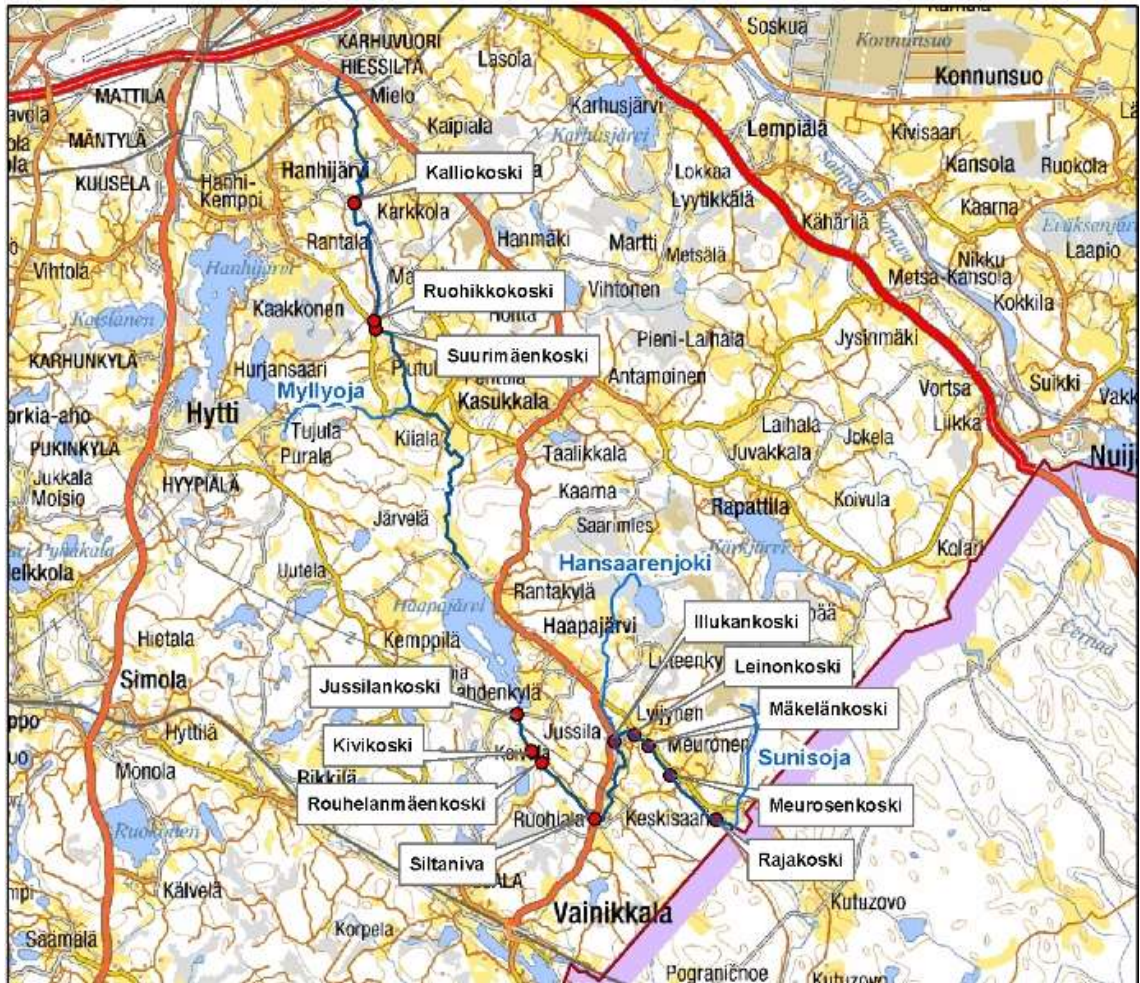
Kunnostustarve

- Koskessa on paikoin soraa, mutta niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue (kuva 37).

6 RAKKOLANJOEN KARTOITUS JA KUNNOSTUSTARVE

6.1 Rakkolanjoen pääuoma

Rakkolanjoen vesistön koski- ja virtapaikkoja kartoitettiin syys- ja lokakuun aikana vuonna 2012. Vesi oli tällöin melko korkealla, joten kartoituksessa on käytetty apuna Matti Vaittisen vuonna 2009 tekemää kartoitusta Rakkolanjoen pääuomasta. Rakkolanjoen pääuomasta kartoitettiin 12 koski- ja virtapaikkaa. Myös Rakkolanjokeen laskevien Myllyojan, Hansaarenjoen ja Sunisojan koski- ja virtapaikat kartoitettiin. (Kuva 38.) Koski- ja virtapaikat on esitelty ylävirrasta alavirtaan päin.



Kuva 38. Rakkolanjoen pääuoman kartoitetut koski- ja virtapaikat sekä sivupu- rot (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

6.1.1 Kalliokoski

Taulukko 25. Kalliokosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
110	2–6	20–40	440	3567288	6767618

Kalliokoski on Rakkolanjoen ylin koski ja se sijaitsee Lappeenrannassa lähellä Hanhijärven kylää, vajaa kilometri alavirtaan latvapurojen yhdyttyä Rakkolan- joeksi. Kosken yläosa on perattua uomaa noin 60 metrin matkalta (kuva 39), jonka jälkeen oikealle haarautuu noin 70 metriä pitkä sivu-uoma. Kosken ala-

osassa pääuoma virtaa kallioputouksen jälkeen suvanton, johon myös sivu-uoma yhtyy.



Kuva 39. Kalliokosken perattua yläosaa kuvattuna ylävirtaan päin.

Kosken pohja koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–200 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Kosken alaosassa ja sivu-uomassa on hyvin puuainesta, mutta yläosassa ei puuainesta ole juuri lainkaan. Sekametsä varjostaa uoma hyvin, mutta virran hidastuttua suvanton varjostus vähenee. Vesisammalia on melko hyvin. Piutulantie ylittää kosken sen puolivälissä.

Kunnostustarve

- Kosken yläosan rännimäistä uomaa tulisi kivetä, jotta virtausolot monipuolistuisivat. Tähän voisi käyttää uoman rannoilla ja reunoilla sijaitsevia perkuukiviä.
- Uomaan tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita kosken niskalle sekä alaosan putouksen yläosalle, sekä sivu-uomaan.

6.1.2 Ruohikkokoski

Taulukko 26. Ruohikkokosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
10	4–6	20–40	50	3567739	6764919

Ruohikkokoski sijaitsee noin 3,5 kilometriä Kalliokoskesta alavirtaan lähellä Kasukalan kylää Lappeenrannassa. Koski on lyhyt, vain kymmenen metriä ja on todennäköisesti muodostunut traktorien ja muiden koneiden ylittäessä jokea kosken kohdalta (kuva 40). Kosken pohja koostuu erikokoisesta kivimateriaalista (20–60 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä vähästä puumateriaalista. Uoman rantakasvillisuus koostuu lehtometsästä, mutta aivan uoman rantaa reunustavat pensaikot ja ruohikot, joiden varjostus on melko niukkaa. Vesisammalia on runsaasti.



Kuva 40. Lyhyttä Ruohikkokoskea kuvattuna alavirtaan. Kuva: Matti Vaittinen.

Kunnostustarve

- Kosken niskan liettynyttä soraikkoa tulisi haroa puhtaaksi sekä lisätä sora.

6.1.3 Suurimäenkoski

Taulukko 27. Suurimäenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
20	4–6	20–40	100	3567767	6764708

Suurimäenkoski sijaitsee Ruohikkokoskelta noin 200 metriä alavirtaan, lähellä Kasukalan kylää Lappeenrannassa. Koski on monimuotoinen ja kivikkoinen, mutta lyhyt. Kosken pohja koostuu pintakivistä, isommasta kivimateriaalista (50–150 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta.

Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, joka varjostaa uomaa melko hyvin. Aivan kosken yläosassa varjostus on niukempaa pensaikkojen ja ruohikkojen reunustaessa uomaa.



Kuva 41. Suurimäenkosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue. Kuva: Matti Vaittinen.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle tulisi muodostaa soraikko lisääntymisalueeksi, koska koskessa on niukasti soraa (kuva 41).

6.1.4 Jussilankoski

Taulukko 28. Jussilankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
145	6–10	70–100	1160	3570951	6756079

Jussilankoski sijaitsee noin 160 metriä Haapajärvestä alavirtaan, Haapajärven kylässä Lappeenrannassa. Koski saa alkunsa hieman Jussilantiestä alavirtaan. Jussilankoski on kokonaan perattu sekä syvennetty ja louhittu Haapajärven kunnostuksen yhteydessä (kuva 42).



Kuva 42. Jussilankosken perattu ja ruopattu uoma 2.10.2012.

Kosken niskalle on myös rakennettu settipato Haapajärven kuivatuksen vuoksi ja kuivatusvaiheen jälkeen settipadon yhteyteen rakennetaan luonnonmukainen pohjapato, jolloin settirakenne jää pohjapadon tiivisteosaksi. (Pöyry 2005, 7-8). Kosken pohjan koostumus on hyvin tasainen ja monotoninen. Uoman rantakasvillisuus koostuu havupuuvaltaisesta sekametsästä, mutta varjostus on hyvin niukkaa etenkin uoman vasemmalla puolella, koska joen perkauksen yhteydessä myös rantakasvillisuutta on karsittu. Ennen vuoden 2011 perkauksia koski oli monimuotoinen ja kivinen vaikka perkuukivikkoa oli havaittavissa (kuva 43).



Kuva 43. Jussilankoski ennen perkauksia 19.9.2009. Kuva: Matti Vaitinen.

Kunnostustarve

- Haapajärven kunnostuksen jälkeen Jussilankoski tulisi kunnostaa kokonaisuudessaan. Kunnostukseen voi myös käyttää uoman rannoilta löytyvää kivimateriaalia.

6.1.5 Kivikoski

Taulukko 29. Kivikosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
90	10	50–100	900	3571281	6755248

Kivikoski sijaitsee lähellä Haapajärven kylää Lappeenrannassa noin kilometri Jussilankoskesta alavirtaan. Kivikoskea on perattu, syvennetty ja ruopattu Haapajärven kunnostuksen yhteydessä vuonna 2011. Uoman pohja on hyvin tasais-

ta ja monotonista kun suurempi kivimateriaali on perattu koskesta sen rannoille. Uoman rantakasvillisuus koostuu lehtipuuvaltaisesta sekametsästä ja myös rantakasvillisuus on kärsinyt ruoppauksen yhteydessä eikä varjosta koskea enää yhtä hyvin. Ennen vuoden 2011 perkauksia monimuotoinen ja lähes luonnontilainen Kivikoski soveltui hyvin lohikalojen poikasille (kuva 44).



Kuva 44. Kivikosken kivisiä virtapaikkoja 19.9.2009. Kuva: Matti Vaittinen.

Kunnostustarve

- Haapajärven kunnostuksen jälkeen Kivikoski tulisi kunnostaa kokonaisuudessaan. Tähän voisi käyttää myös uoman rannoilta löytyviä isompia perkuukiviä.

6.1.6 Rouhelanmäenkoski

Taulukko 30. Rouhelanmäenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
40	8–10	70–100	360	3571546	6754920

Rouhelanmäenkoski sijaitsee lähellä Haapajärven kylää Lappeenrannassa noin 350 metriä Kivikoskelta alavirtaan. Rouhelanmäenkoskea on perattu, syvennetty ja ruopattu Haapajärven kunnostuksen yhteydessä vuonna 2011 (kuva 45).



Kuva 45. Rouhelanmäenkosken perattua uomaa 17.10.2012 kuvattuna ylävirtaan.

Kosken pohja on hyvin monotoninen ja tasainen, kun kivimateriaali on perattu kosken rannoille. Kosken rantakasvillisuus koostuu sekametsästä joka varjostaa uomaa melko niukasti, koska myös rantakasvillisuus on kärsinyt kosken ruopauksesta ja perkuusta. Ennen vuoden 2011 perkauksia Rouhelanmäenkoski oli hyvin monimuotoinen ja lähes luonnontilainen (kuva 46).



Kuva 46. Rouhelanmäenkosken luonnontilaista koskea 19.9.2009. Kuva: Matti Vaittinen.

Kunnostustarve

- Haapajärven kunnostuksen jälkeen Rouhelanmäenkoski tulisi kunnostaa kokonaisuudessaan. Tähän voisi käyttää uoman rannoille siirrettyjä perkuukiviä.

6.1.7 Siltaniva

Taulukko 31. Siltanivan tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
30	7	30–60	210	3572716	6753803

Siltaniva sijaitsee Saarensuun kylässä Lappeenrannassa ja se saa alkunsa noin 1,5 kilometriä Rouhelanmäenkoskelta alavirtaan. Siltanivan yli kulkee Vainikka-

lantie. Siltaniva alkaa 20 metriä sillasta ylävirtaan ja päättyy heti sillan jälkeen (kuva 47). Kosken pohja koostuu isommasta kivimateriaalista (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on niukasti puuainesta. Rantakasvillisuus koostuu muutamasta lehtipuusta sekä peltoja reunustavista ruohikkokaistaleista. Varjostus on hyvin niukkaa.



Kuva 47. Siltanivan yläosaa.

Kunnostustarve

- Kiveämällä ja soraistamalla kosken yläosaa muodostettaisiin lisääntymis- ja poikastuotantoalue.

6.1.8 Illukankoski

Taulukko 32. Illukankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
50	5–6	50–80	275	3573132	6755497

Illukankoski sijaitsee Lyijynen kylässä Lappeenrannassa noin 2,4 kilometriä Siltanivasta alavirtaan. Illukankoskessa on aikoinaan toiminut mylly tai saha, joka on paikallisen asukkaan mukaan purettu 1950-luvulla. Kosken yli kulkee Lyijysentie. Koskea on perattu voimakkaasti ja räjäytetty, jolloin se on hyvin yksi-puolinen ja muistuttaa lähinnä hidasvirtaista nivaa (kuva 48). Kosken pohjalla ei juuri ole kivimateriaalia eikä puuainesta.



Kuva 48. Voimakkaasti perattu Illukankoski muistuttaa lähinnä hidasvirtaista nivaa.

Illukankosken rantakasvillisuus koostuu kapeasta lehti- ja havupuiden kaistaleesta sekä pensaikoista, jotka varjostavat uomaa melko niukasti. Koski laskee laajaan suvantoon.

Kunnostustarve

- Illukankoski tulisi kunnostaa kokonaisuudessaan kiveämällä, muodostamalle suisteita ja syvänteitä sekä lisääntymis- ja poikastuotantoalueita. Kunnostus olisi hyvin työläs.

6.1.9 Leinonkoski

Taulukko 33. Leinonkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
55	6–8	20–50	385	3573568	6755626

Leinonkoski sijaitsee Lyijyksen kylässä Lappeenrannassa noin 600 metriä Illukankoskesta alavirtaan. Kosken yli kulkee Lyijysentie. Leinonkoski alkaa noin 20 metriä sillasta ylävirtaan ja yläosa on hitaampaa nivaa. Kosken varsinainen niska sijaitsee sillan alla, jonka jälkeen uoma muuttuu monimuotoisemmaksi (kuva 49).



Kuva 49. Leinonkosken monimuotoisempaa alaosa 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan. Kuva: Matti Vaittinen.

Leinonkoski laskee laajaan suvantaan. Kosken pohja koostuu muutamista pinta-
takivistä, erikokoisesta kivimateriaalista (20–100 cm), sorasta, hiekasta ja hie-

susta. Yläosan pohja koostuu lähinnä isommista lohkeista. Uomassa on jonkin verran puuainesta sekä hyvin vesisammalia. Rantakasvillisuus koostuu ruohikosta ja pensaikosta sekä muutamasta lehtipuusta. Varjostus on melko niukkaa.

Kunnostustarve

- Kosken niskalle tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue.
- Kiveämällä kosken alaosaa monipuolistettaisiin virtausoloja.

6.1.10 Mäkelänkoski

Taulukko 34. Mäkelänkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
70	10–20	20–50	1050	3573869	6755412

Mäkelänkoski sijaitsee Lyijysen kylässä Lappeenrannassa noin 350 metriä Leinonkoskelta alavirtaan. Aivan kosken niskan alapuolella saareke jakaa kosken kahteen noin kymmenen metrin mittaiseen uomaan, jonka jälkeen seuraa kivikoista koskea noin 20 metriä. Koski päättyy noin 20 metriä pitkään nivaan. Mäkelänkoski on hyvin monimuotoinen (kuva 50).



Kuva 50. Mäkelänkosken monimuotoista uomaa 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan. Kuva: Matti Vaittinen.

Kosken pohja koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–100 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on myös runsaasti puuainesta ja vesisammalia. Mäkelänkosken oikeanpuoleisen rannan kasvillisuus koostuu lehtipuuvaltaisesta sekametsästä, joka varjostaa uomaa hyvin. Vasemmanpuoleisen rannan kasvillisuus on niukempaa ja se koostuu lähinnä ruohikoista ja pensaikeista sekä muutamista lehtipuista. Varjostus on vasemmanpuoleisella rannalla hieman niukempaa, mutta kosken yläosaan tuo lisää varjostusta saarekkeen kasvillisuus. Saarekkeen alapuolelle laskee kosken vasemmalta puolelta pieni puro, jossa vähän veden aikaan ei juuri virtaa vettä.

Kunnostustarve

- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalue niskalle sekä muihin niille soveltuville paikoille.

6.1.11 Meurosenkoski

Taulukko 35. Meurosenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
135	12–16	20–60	1890	3573952	6755441

Meurosenkoski sijaitsee Meurosen kylässä Lappeenrannassa noin 800 metriä Mäkelänkoskelta alavirtaan. Meurosenkoski on lähes luonnontilainen ja erittäin monimuotoinen (kuva 51). Kosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, joka varjostaa uomaa hyvin. Vesisammalia on runsaasti. Ongelmana koskessa on pohjan liettyminen.



Kuva 51. Meurosenkosken erittäin monimuotoista koskea 19.9.2009 kuvattuna alavirtaan. Kuva: Matti Vaittinen.

Kunnostustarve

- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita kosken niskalle sekä muihin niille soveltuville paikoille.

6.1.12 Rajakoski

Taulukko 36. Rajakosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
170	8–30	20–100	3230	3575474	6753730

Rajakoski sijaitsee Keskisaaren kylässä Lappeenrannassa noin 1,5 kilometriä Meurosenkoskelta alavirtaan. Rajakoski sijaitsee nimensä mukaisesti Suomen ja Venäjän rajavyöhykkeellä. Rajakoski on erittäin kivinen vaikka uoman reunoilla on jonkin verran perkuukivikkoa havaittavissa. Koskessa on useita saarekkeita ja sivu-uomia (kuva 52).



Kuva 52. Rajakosken monimuotoista alaosaa 19.9.2009 kuvattuna ylävirtaan sillalta. Kuva: Matti Vaittinen.

Kosken vasemmassa reunassa virtaa vanha myllyuoma ja rannalla on rakenteita vanhasta myllystä. Kosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Uoman rantakasvillisuus koostuu sekametsästä, joka varjostaa uomaa hyvin yhdessä saarekkeiden kasvillisuuden kanssa. Vesisammalia on runsaasti. Kosken alaosan yli kulkee silta. Varsinaisen kosken jälkeen seuraa vielä kivikkoiden ja suvantojen vuorottelevaa uomaa.

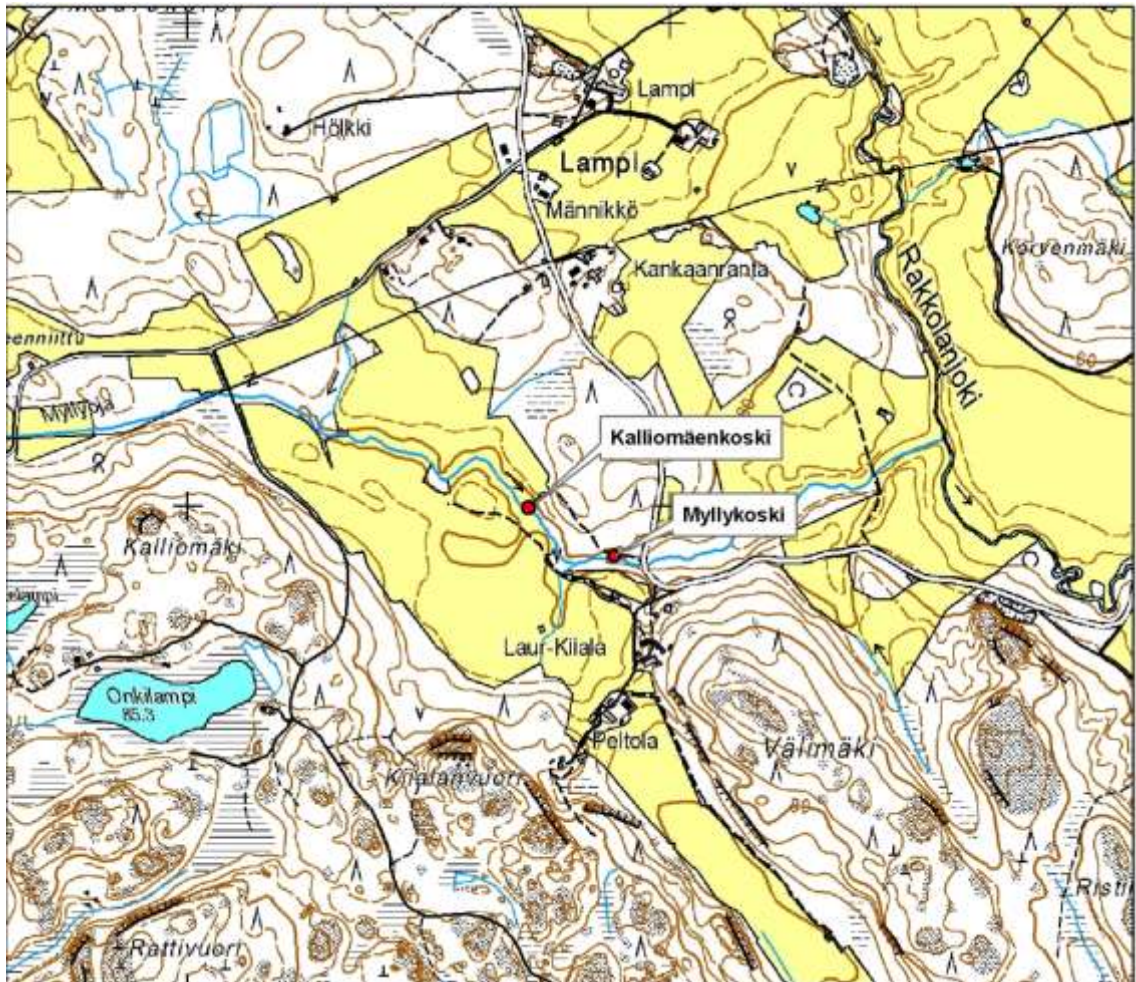
Kunnostustarve

- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita niskalle ja muihin niille soveltuville paikoille.

6.2 Rakkolanjokeen laskevien purojen kartoitus ja kunnostustarve

6.2.1 Myllyoja

Myllyoja virtaa peltojen ja havupuumetsien vaihtelevassa maastossa Myllyoja laskee Haapajärven yläpuoliseen Rakkolanjokeen. Myllyojasta kartoitettiin kaksi koski- ja virtapaikkaa (kuva 53).



Kuva 53. Myllyojalta kartoitetut koski- ja virtapaikat (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

6.2.1.1 Kalliomäenkoski

Taulukko 37. Kalliomäenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
50	1–3	20–40	100	3567511	6760158

Kalliomäenkoski sijaitsee Kiialan kylässä Lappeenrannassa ja se on Myllyojan ylin koski. Kalliomäenkoski on hyvin monimuotoinen eikä selvää perkuukivikkoa ole havaittavissa (kuva 54). Kosken tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on runsaasti puuainesta. Kalliomäenkoski virtaa havupuumetsän keskellä ja uoma on hyvin varjostunut. Vesisammalia on hyvin.



Kuva 54. Kalliomäenkosken monimuotoista uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Kunnostustarve

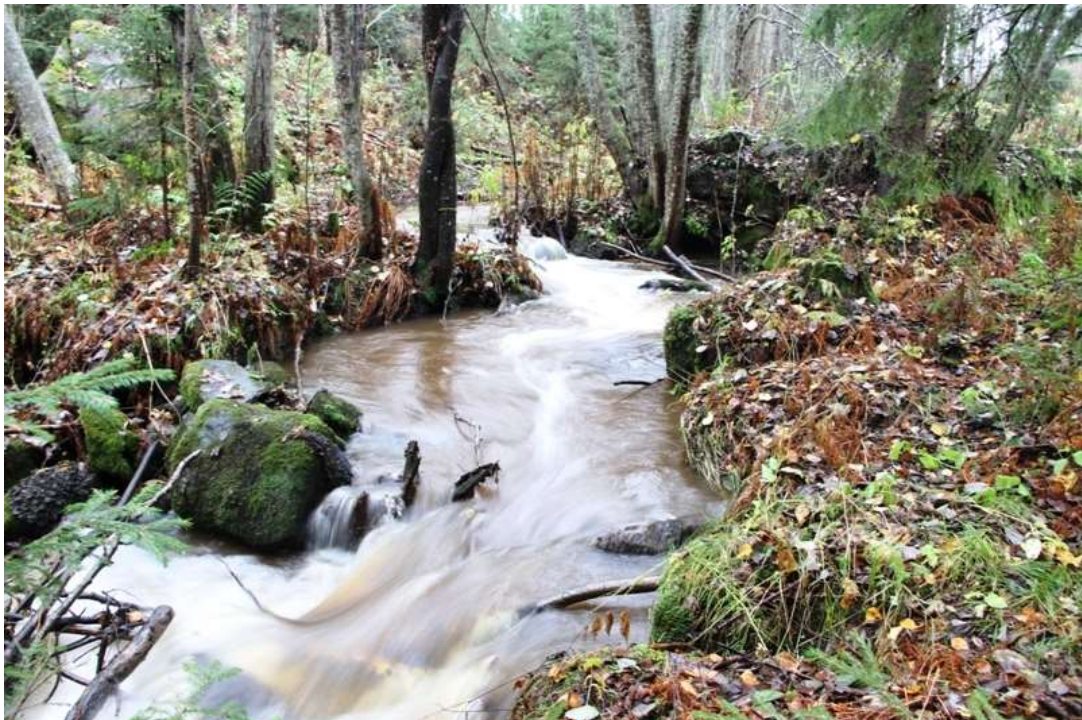
- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita kosken niskalle sekä muihin niille soveltuville paikoille.

6.2.1.2 Myllykoski

Taulukko 38. Myllykosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
110	1–3	20–50	220	3567741	6760041

Myllykoski sijaitsee Kiialan kylässä Lappeenrannassa noin 180 metriä Kalliomäenkoskelta alavirtaan. Myllykoskessa on aikoinaan toiminut luultavasti pieni mylly, koska kosken yläosassa on jäänteitä vanhasta myllyrakennuksesta (kuva 55).



Kuva 55. Myllykosken yläosassa on jäänteitä vanhasta myllystä.

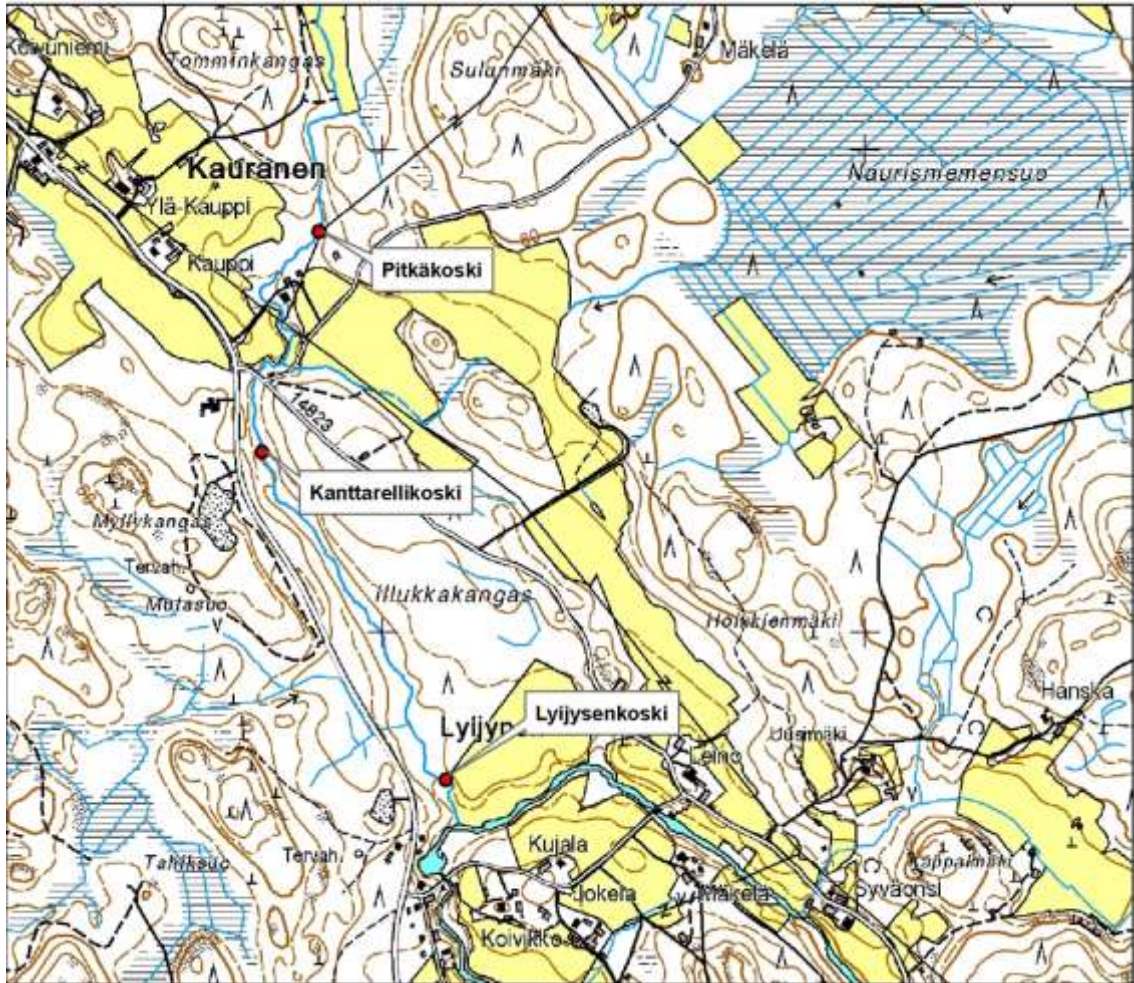
Kosken puolivälissä on tierumpu, jonka yli kulkee Hanhijärventie. Tierumpu saattaa vähänveden aikaan muodostaa nousuesteen pienemmille kaloille. Myllykosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on myös runsaasti puuainesta. Myllykoski virtaa havupuumetsän keskellä ja se on hyvin varjostunut. Vesisammalia on hyvin.

Kunnostustarve

- Koskessa on soraa, mutta lisääntymis- ja poikastuotantoa varten koskeen tulisi muodostaa soraikkoja niskalle sekä muihin niille soveltuville paikoille.

6.2.2 Hansaarenjoki

Hansaarenjoki saa alkunsa Luteenkylässä sijaitsevasta Luteenjärvestä sekä ojitetuista suoalueista ja se laskee Rakkolanjokeen Lyijysen kylässä noin 3,2 kilometriä ennen valtakunnan rajaa. Hansaarenjoen vesi on kirkasta, mutta vahvasti humuksen värjäämää. Hansaarenjoelta kartoitettiin kolme koskipaikkaa (kuva 56).



Kuva 56. Hansaarenjoen koski- ja virtapaikat (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

6.2.2.1 Pitkääkoski

Taulukko 39. Pitkääkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
240	2–5	10–50	840	3572877	6756840

Pitkääkoski sijaitsee Kaurasen kylässä Lappeenrannassa ja se on Hansaarenjoen ylin koski. Pitkääkoski virtaa ensimmäiset sata metriä perattu ja kapeaa uoma pitkin. Kävelysillan jälkeen koski muuttuu monimuotoisemmaksi noin 70 metrin matkalta, jonka jälkeen seuraa kiivasvirtaista niva.



Kuva 57. Pitkäkosken alaosan tasapohjaista, mutta kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Kosken pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on hyvin puuainesta. Koskea on perattu ja perkuukiviä löytyy uoman reunoilta sekä isoja kasoja rannoilta, etenkin kosken yläosassa. Peratun yläosan sekä alaosan pohjan profiili on tasaisempaa ja se koostuu pienemmästä kivimateriaalista ja sorasta (kuva 57). Pitkäkoski virtaa havupuuvaltaisen sekametsän keskellä ja uoma on hyvin varjostunut. Vesisammalia on hyvin.

Kunnostustarve

- Kiveämällä etenkin kosken ylä- ja alaosa monipuolistettaisiin virtausoloja. Kiveämiseen voisi käyttää uoman rannoilla olevia perkuukiviä.
- Koskessa on soraa, mutta lisääntymismahdollisuuksia parannettaisiin muodostamalla soraikko kosken niskalle.

6.2.2.2 Kanttarellikoski

Taulukko 40. Kanttarellikosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
163	3–6	10–70	733,5	3572747	6756386

Kanttarellikoski sijaitsee Kaurasen kylässä Lappeenrannassa noin 450 metriä Pitkäkoskelta alavirtaan. Kanttarellikosken niska sijaitsee hieman Keskisaarentiestä alavirtaan. Kosken yläosa on 70 metrin matkalta pehmeäpohjaista ja syvää nivaa, jonka jälkeen virta kiihtyy 85 metriä pitkäksi koskeksi. Koski päättyy hieman alle 20 metriä pitkän hidavirtaisen nivan jälkeen. Koski on lähes luonnontilainen eikä perkuukivikkoa ole havaittavissa (kuva 58).



Kuva 58. Kanttarellikosken kivistä uomaa kuvattuna ylävirtaan.

Kosken pohja on suurilta osin hyvin tiivistä ja se koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–70 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uoman päälle sekä koskeen on kaatunut runsaasti puumateriaalia. Kanttarellikoski virtaa ha-

vupuumetsän läpi, joka varjostaa uomaa erittäin hyvin. Uomassa on runsaasti vesisammalia.

Kunnostustarve

- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita niskalle sekä muille niille soveltuville paikoille.

6.2.2.3 Lyijysenkoski

Taulukko 41. Lyijysenkosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
84	1–5	10–60	252	3573133	6755691

Lyijysenkoski sijaitsee Lyijysen kylässä Lappeenrannassa noin 800 metriä Kantarellikoskelta alavirtaan. Lyijysenkoski on Hansaarenjoen alin koski ja se saa alkunsa noin sata metriä ennen Rakkolanjokea. Kosken yläosassa, noin viis metriä niskalta alavirtaan, uoman vasemmalla puolella virtaa 27 metriä pitkä ja 1–2 metriä leveä sivu-uoma, joka yhtyy pääuomaan noin 20 metriä ennen suvantoa (kuva 59).



Kuva 59. Lyijysenkosken niska, josta viisi metriä alavirtaan sivu-uoma saa alkunsa.

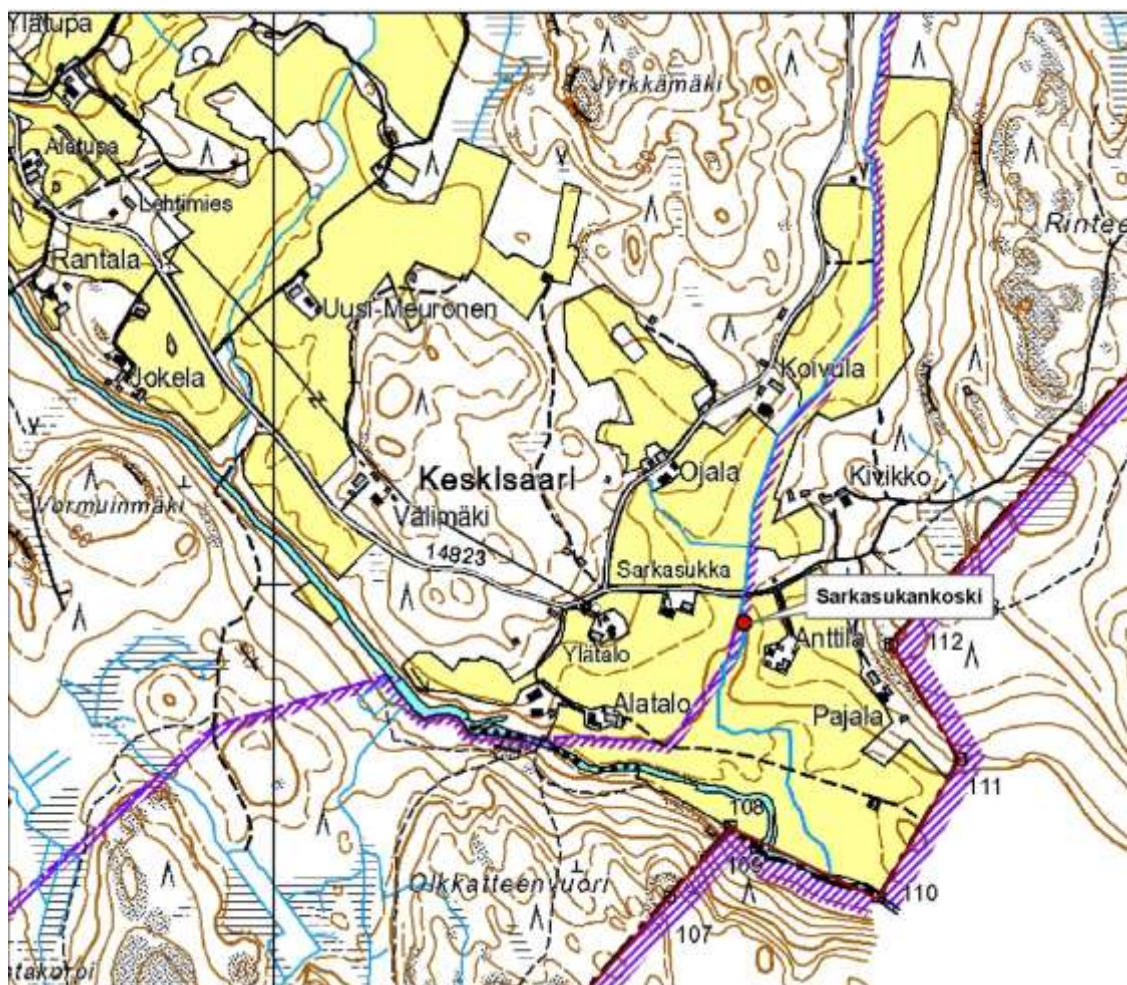
Suvannon jälkeen uoma tekee jyrkän mutkan, josta jatkuu noin 20 metriä koskea kunnes virta rauhoittuu. Kosken tiivis pohja koostuu kalliosta, pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta. Uomassa on myös puuainesta. Lyijysenkoski virtaa osittain havupuumetsän keskellä, joka varjostaa sitä hyvin. Kosken oikeanpuoleisen rinteeseen yläosassa on hakkuualue ja kosken alaosan vasemmanpuoleinen ranta koostuu muutaman lehtipuun ja pensaikon kaistaleesta, mutta varjostus on näilläkin osin melko hyvä. Uomassa on hyvin vesisammalia.

Kunnostustarve

- Koskeen tulisi muodostaa lisääntymis- ja poikastuotantoalueita niskalle sekä muihin niille soveltuville paikoille.
- Sivuuomasta saisi poikasille viihtyvemmän paikan kiveämällä etenkin sen yläosaa pienellä kivimateriaalilla.

6.2.3 Sunisoja

Sunisoja saa alkunsa Joussuon suoalueilta Kärkjärven eteläpuolelta Lappeenrannassa. Sunisoja virtaa pääosin Suomen ja Venäjän rajavyöhykkeen rajalla ja laskee Rakkolanjokeen Venäjän rajalla. Sunisojalta kartoitettiin yksi koskipaikka (kuva 60).



Kuva 60. Sunisojalta kartoitettiin yksi koskipaikka (M. Tapaninen, henkilökohtainen tiedonanto 7.11.2012).

6.2.3.1 Sarkasukankoski

Taulukko 42. Sarkasukankosken tiedot.

Pituus (m)	Leveys (m)	Syvyys (cm)	Pinta-ala (m ²)	Koordinaatit I	Koordinaatit P
120	0,5–2	10–40	300	3575819	6753980

Sarkasukankoski on Sunisojan ainoa koski ja se sijaitsee Keskisaaren kylässä Lappeenrannassa. Koski virtaa aivan Suomen ja Venäjän rajavyöhykkeen rajaa pitkin ja päättyy noin 550 metriä ennen Rakkolanjokea. Sarkasukankoski saa alkunsa Mannemäentien alittavasta tierummusta. Koski on monimuotoinen vaikka isompia perkuukiviä löytyy uoman reunoilta ja rannoilta (kuva 61).



Kuva 61. Sarkasukankosken yläosaa kuvattuna alavirtaan.

Sarkasukankosken tiivis pohja koostuu pintakivistä, erikokoisista kivistä (20–50 cm), sorasta, hiekasta ja hiesusta sekä runsaasta puuaineksesta. Uomaa varjostaa hyvin molemmin puolin lehtopuinen suojakaistale ennen peltoja. Aivan

kosken loppuosassa puusto vähenee ja vain ruohikko varjostaa uoma heikosti. Myös vesisammalia on hyvin.

Kunnostustarve

- Perkuukiviä siirtämällä uomaan monipuolistettaisiin virtausoloja, etenkin kosken ylä- ja alaosassa.
- Koskeen tulisi muodostaa soraikkoja lisääntymis- ja poikastuotantoa varten.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Hounijoen ja Rakkolanjoen vedenlaatua tulisi parantaa, jotta taimenen sekä muiden vaelluskalakantojen luontainen elinkierto voisi palautua vesistöön ja vesistöjen yleinen arvo nousisi. Valuma-alueilla tulisi tehdä töitä yhteistyössä maanviljelijöiden kanssa, jotta maanviljelystä peräisin oleva ravinnekuormitus pienenesi. Rakkolanjoen vedenlaatu tulee luultavasti paranemaan huomattavasti kun puhdistettujen jätevesien lasku vesistöön loppuu ja lisävettä johdetaan Saimaasta. Myös Hounijokeen ja Rakkolanjokeen laskevien sivupurojen vedenlaatu tulisi selvittää, mikäli niistä ei aikaisempaa tietoa ole. Hounijoen ja Rakkolanjoen valuma-alueilla tulisi tehdä toimenpiteitä ennallistamalla ojitettuja metsä- ja suoalueita, jotta virtaamavaihtelut tasaantuisivat.

Mahdollistamalla taimenen ja muiden vaelluskalojen lisääntymisen vesistössä, tulisi mahdolliset vaellusesteet purkaa tai rakentaa niiden ohi kulkevia kalateitä. Rakkolanjoessa ei enää ole täydellisiä noususteitä, mutta kalojen nousu Hounijoen Kintereenkosken voimalaitospadon yli tulisi mahdollistaa. Hounijoen latvoilla sijaitseva Kauniskosken myllypato on myös täydellinen noususte ja mikäli taimen nousee tulevaisuudessa Kauniskoskelle asti, tulisi tarvittavia toimenpiteitä nousu turvaamiseksi padon ohi harkita. Hounijoen ja Rakkolanjoen mahdolliset esteaidat Suomen ja Venäjän rajalla tulisi tarkistaa ja tarvittaessa poistaa.

Koski- ja virtapaikoissa tulisi suorittaa tarvittavat toimenpiteet, jotta taimenen ja muiden vaelluskalojen lisääntyminen ja poikastuotanto onnistuisi. Hounijoen ja Rakkolanjoen pääuomien ja sivupurojen koskien merkittävin puute lisääntymisen kannalta oli soran vähyys, huono laatu tai kokonaan puuttuminen. Pääuomien koskissa myös poikaskivikoista oli paikoin puutetta. Voimakkaasti peratuja koskia tulisi kunnostaa palauttamalla perkuukivet uomaan. Haapajärven kunnostuksen yhteydessä peratut ja ruopatut kosket tulisi kunnostaa kokonaisuudessaan Haapajärven kunnostuksen jälkeen.

Jotta Hounijoen Suomen puolen taimenkanta vakiintuisi, tulisi istutuksia pääuomaan laskeviin sivupuroihin jatkaa. Istutukset tulisi suorittaa luonnonvalinnan läpikäyvillä mätirasiaistutuksilla tai vastakuoriutuneilla poikasilla. Istutuksissa tulisi käyttää Rakkolanjoen Venäjän puolen taimenkannan kanssa maantieteellisesti ja geneettisesti läheistä taimenkantaa (Peuhkuri ym. 2007, 34–37). Keväällä 2013 Hounijokeen laskevaan Kilmojaan istutettiin Mustajoen taimenen mätiä, joka on maantieteellisesti ja geneettisesti lähellä Rakkolanjoen taimenkantaa. Taimenen mätirasiaistutuksia voisi myös suorittaa Rakkolanjoen vesistöissä Suomen puolella, jolloin Venäjän puolen taimenkannan nousuvietti Suomen puolisiin koskialueisiin kasvaisi.

8 KIITOKSET

Suuri kiitos RIFCI-hankkeen toteuttamisessa mukana olleille yhteistyötahoille niin Suomessa kuin Venäjällä, jotka ovat myös mahdollistaneet tämän opinnäytetyön. Erityiskiitokset RIFCI-hankkeen projektipäällikölle ja opinnäytetyön ohjaajalle iktyonomi (amk) Matti Vaittiselle loistavasta opinnäytetyön ohjauksesta, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen hydrobiologi Pekka Vähänäkille neuvoista ja tiedoista ja vesistösuunnittelija Markus Tapaniselle tiedoista ja kartoista sekä Pauli Haimille, Laila Haapaselle kartoista, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tutkija Ari Sauralle tiedoista ja neuvoista, Turun ammattikorkeakoulun Arto Huhdalle opinnäytetyön ohjauksesta sekä lehtori Raisa Kääriälle neuvoista.

Suuri kiitos myös kaikille, jotka ovat jollain tavoin auttaneet ja kannustaneet opinnäytetyön aikana.

LÄHTEET

Aaltonen, R.; Hanski, M.; Jormola, J.; Jutila, E.; Marttinen, Markku; Takkunen, Timo; Taina, Tuire & Yrjänä, Timo. 2004. Kalataloudellisten kunnostusten kehittämistyöryhmän raportti. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. Saatavissa: http://wwwb.mmm.fi/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2004/trm2004_9.pdf.

Ahola, M. & Havumäki, M. 2008. Purokunnostusopas, käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Kaajaani: Kainuun ympäristökeskus & Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Saatavissa: <http://www.urpalanjoki.fi/download.php?taulu=julk&id=7>

Crisp, D.T. 2000. The Trout & Salmon – Ecology, Conservation and Rehabilitation. Blackwell science. Iso-Britannia. 212 s.

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A126, Helsinki. 166 s.

Eloranta A. 2010. Virtavesien kunnostus. Helsinki: Kalatalouden keskusliitto.

Etelä-Karjalan maaseutukeskus. 2001. Suojavyöhykeyleissuunnitelma – Alajoki, Rakkolanjoki. Etelä-Karjalan maaseutukeskus.

Halonen, J. 2002. Taimen – elintavat, kalastus ja suojelu. Jukka Halonen (toim.). Helsinki: Edita publishing Oy.

HELCOM. 2011. Salmon and Sea Trout Populations and Rivers in Finland – HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and habitats in rivers flowing to the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Saatavissa: http://www.helcom.fi/stc/files/Publications/Proceedings/BSEP126B_FI.pdf

Höytämö, J., Ihaksi, T., Kauppi, M., Niittyniemi, V., Ojanen, P. 2010. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen vesienhoitoalueelle vuosille 2010-2015. Kouvola: Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Itä-Suomen ympäristölupavirasto. 2009. Veden johtaminen Saimaan kanavasta laimennusvedeksi Rakkolanjoen vesistöön kuuluvaan Kalliokoskenojaan, Lappeenranta. Päätös Nro 115/09/2. Dnro ISY-2005-Y-81. Lappeenrannan kaupunki.

Jonsson, B. & Jonsson, N. 2011. Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout: Habitat as a Template for Life Histories. Fish and Fisheries Series 33. Springer.

Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., Saura, A. (toim.) 2002. Meritaimenen tila ja kalastus Pohjanlahden-alueella. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 182. Saatavissa: <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/kt182verkko.pdf>.

Karels, A. 2012. Haapajärven poistokalastus vuosina 2011-2012. Haapajärven tilapäinen kuitattamis-kunnostushanke. Lappeenranta: Etelä-Karjalan kalatalouskeskus

Kettunen, I. 1975. Kymen vesipiirin alueen pienvesistöjen laadun nykytilan selvitys. Helsinki: Vesihallitus. Tiedotus 96.

Koekalastusrekisteri. 2013. Sähkökoekalastus. Viitattu: 20.3.2013.

Koljonen S. 2011. Ecological impacts of in-stream restoration in salmonid rivers: the role of enhanced structural complexity. Väitöskirjatutkimus. Oulu: Oulun yliopisto. Saatavissa: <http://herkules.oulu.fi/isbn9789514295690/isbn9789514295690.pdf>

Lautala, H. 2003. Hybridisaatio taimenkantojen hoidossa – uhka vai oljenkorsi taimenen monimuotoisuudelle? Kalatutkimuksia 189. Helsinki: Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Louhi, P. & Mäki-Petäys A. (2003). Elämää soraikon ulkopuolella ja sisällä – lohen ja taimenen kutupaikan valinta sekä mädin elinympäristövaatimukset. Kalatutkimuksia 191. Helsinki: Riista ja kalatalouden tutkimuslaitos. Saatavissa: <http://www.rkti.fi/www/uploads/pdf/kt191verkko.pdf>.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2012. Kalatiestrategia turvaa uhanalaisten vaelluskalakantojen elinvoimaisuuden. Tiedote Maa- ja metsätalousministeriö 8.3.2012 14.05. Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=352720>

Myötävirtaan ry. Hounijoen latvaosan eli Sarvijoen uittosaanto. Viitattu: 20.3.2013 Saatavissa: <http://yhdistykset.ekarjala.fi/myovirta/Sarvijoen%20uittosaanto.htm>

OIVA- Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. 2013. Pintavesien tila. Vedenlaatu. Viitattu 27.3.2013.

Peuhkuri, N. Saulamo, K. Vähänäkki, P. 2007. Itäisen Suomenlahden kalaston selvitys ja sen seuranta mahdollisten öljy- ja kemikaalionnettomuuksien varalta. ISKALT II – hankkeen loppuraportti. Kotka.

Pöyry, J. 2005. Haapajärven kunnostussuunnitelma. Lappeenrannan kaupunki. Jaakko Pöyry INFRA. PSV-Maa ja Vesi.

Rautjärvi, H. 2001. Pienten rajavesien vedenlaatumerkkejä 1980-2001. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja 17/2001. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus.

Rivers and Fish – Our Common Interest. 2011. Grant Application.

Saukkonen, P. 2011. Rakkolanjoen ja Haapajärven fysikaalis-kemiallisen tarkkailujen yhteenve-
to vuodelta 2010. Lappeenranta: Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus oy.

Saura, A. 2001. Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. Kalatutkimuksia 175. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Saura, A. 1999. Teoksessa Böhring, P. & Rahikainen, M. (toim.) Kalataloustarkkailu - Periaatteet ja menetelmät. Helsinki: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Suomalais-venäläinen rajavesikomissio. 2013. Vesiensuojelutyöryhmä. Viitattu 26.3.2013
http://www.rajavesikomissio.fi/KOMISSIO_vesiensuojelutyoryhma.htm

Suomalais-venäläinen rajavesikomissio. 2012. Yhteisen suomalais-venäläisen rajavesistöjen käyttökomission 50. kokous. Pöytäkirja. Venäjä, Pietari.

Tapaninen, M. 2011. Ykspään- ja Kapakkakosken patojen muutossuunnitelma – Kalannousun turvaaminen patojen ohii. Kouvola: Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Tapaninen, M. & Vähänäkki, P. 1998. Esitys täplärapujen istutussuunnitelmaksi Kaakkois-Suomeen. Kouvola: Kaakkois-Suomen ympäristökeskus.

Liite 1. Hounijoen ja Rakkolanjoen sähkökoekalastustulokset.

Yläkoski/Hounijoki (Alajoki)

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 77 m²

veden lämpötila 12,6 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
Ahven	1	22	22
Kivisimppu	6	28	4,7
Made	1	7	7

Myllymäenkoski/Hounijoki (Alajoki)

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 53,2 m²

veden lämpötila 12,5 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
Ahven	1	25	25
Hauki	1	15	15
Kivisimppu	21	65	3,1
Made	3	85	28,3
Pikkunahkiainen	1	3	3

Simolankoski/Simolanoja/Hounijoki (Alajoki)

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 255 m²

veden lämpötila 9,5 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
-			

Puraskorventienkoski/Selkämäenoja/Hounijoki

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 150 m²

veden lämpötila 13,9 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
Made	2	95	47,5

Kilmojankoski/Kilmoja/Houijoki (Alajoki)

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 240 m²

veden lämpötila 11,6 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
-			

Pitkääkoski/Hansaarenjoki/Rakkolanjoki

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 117,5 m²

veden lämpötila 9,5 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
Made	5	155	31

Sarkasukankoski/Sunisoja/Rakkolanjoki

pvm. 11.9.2012

koealan pinta-ala 222 m²

veden lämpötila 9,5 °C

Laji	Kokonais lkm	Kokonaispaino (g)	Keskipaino (g)
Made	1	76	76