



**MATKUSJOEN ENTISÖIMISTYÖRYHMÄ**  
ERKKI KAIJALAINEN (toim.)

## **SONKAJÄRVEN REITIN VESIEN KÄYTÖN YLEISSUUNNITELMA**

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS  
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI  
Helsinki 1992



90

MATKUSJOEN ENTISÖIMISTYÖRYHMÄ  
ERKKI KAIJALAINEN (toim.)

## SONKAJÄRVEN REITIN VESIEN KÄYTÖN YLEISSUUNNITELMA

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUS  
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI  
Helsinki 1992

Etukannen kuva: Hernejärvi 1989  
Kuva: Jukka Nykänen

Ilmakuvan julkaisulupa: Topografikunta lupa 34/92

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä, eikä siihen voida vedota  
vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON JULKAISUJA koskevat tilaukset:  
Valtion painatuskeskus, PL 516, 00101 Helsinki  
puh. (90) 56 601/julkaisutilaukset

ISBN 951-47-5705-X  
ISSN 0786-9592

HELSINKI 1992

*Julkaisija*

Vesi- ja ympäristöhallitus

*Julkaisun päivämäärä*

toukokuu 1992

*Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)*

Matkusjoen entisöimistöryhmä

Erkki Kaijalainen (toim.)

*Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)*

Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma

*Julkaisun laji*

Yleissuunnitelma

*Toimeksiantaja*

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

*Toimielimen asettamispyvm**Julkaisun osat**Tiivistelmä*

Yleissuunnitelmassa tarkastellaan vesienkäyttömuodoittain Sonkajärven reitin nykytilaa ja tulevaisuutta sekä esitetään kehittämisehdotuksia ja kunnostustoimenpiteitä. Reitin keskeinen uoma on Matkusjoki.

Vesistön nykytilaan vaikuttavat suuresti reitillä aikaisemmin tehdyt toimenpiteet, kuten järvenlaskut ja uomien perkaukset. Lisääntynyt kuormitus aiheuttaa rehevöitymistä, jonka vuoksi mm. Sukevanjärven, Sonkajärven ja Hernejärven tila on huonontunut. Rehevöitymisestä kärsii etenkin kalatalous ja virkistyskäyttö.

Reitillä esitetään kunnostettavaksi kymmenkunta järveä ja yhtä monta koskea. Rantautumispaikkoja tälle 120 km:n mittaiselle vesireitille on tarkoitus tehdä noin 20 kpl ja lisäksi muutamia uimarantoja ja venevalkamia sekä moottoriveneireitti Iisalmen itäpuolelle. Jatkoselvityksiä tarvitaan mm. riistalintuvesistä ja kalojen luonnonravintoviljelystä.

Kunnostuksen ohella vesistökuormituksen vähentäminen on avainasemassa reitin tilan ja käyttökelpoisuuden parantamisessa. Vesiensuojelutoimenpiteitä tarvitaan kautta linjan, mutta tärkeimpiä ne ovat suurimman hajakuormituslähteen maatalouden taholla samoin kuin metsätalouden ja reitin latvoilla toimivan laajamittaisen turvetuotannon taholla.

Suunnitelmassa tarkastellaan seikkaperäisesti reitin kalataloutta etenkin koskien kunnostuksen sekä kala- ja rapukantojen hoidon osalta. Matkailun, virkistyskäytön ja retkeilyn alalla 5-tien tuntumassa sijaitsevaa monipuolista reittiä on mahdollista kehittää jokamiehen kalastus-, veneily- ja kanoottimatkoilukohteena. Lisäksi suunnitelmassa käsitellään vedenhankinnan, luonnonsuojelun ja maankuivatuksen tarpeita. Suojelukohteiden osalta on tärkeää saada suojelu käytännössä toteutumaan suojeluohjelmien ja seutukaavojen edellyttämällä tavalla.

*Asiasanat (avainsanat)*

yleissuunnitelma, vesien käyttö, Sonkajärvi, Matkusjoki

vesistökuormitus, hajakuormitus, kalatalous, vesistöjen kunnostus, virkistyskäyttö, matkailu

*Muut tiedot**Sarjan nimi ja numero*

Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A 90

*ISBN*

951-47-5705-x

*ISSN*

0786-9592

*Kokonaissivumäärä*

167

*Kieli*

suomi

*Hinta**Luottamuksellisuus*

julkinen

*Jakaja*

Valtion painatuskeskus

PL 516, 00101 Helsinki

*Kustantaja*

Vesi- ja ympäristöhallitus

PL 250, 00101 Helsinki

**Utgivare**

Vatten- och miljöstyrelsen

**Utgivningsdatum**

maj 1992

**Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)**

Arbetsgrupp för restaurering av Matkusjoki

Erkki Kaijalainen (red.)

**Publikation (även den finska titeln)**

Översiktsplan för vattenanvändning längs Sonkajärvi stråt

**Typ av publikation**

Översiktsplan

**Uppdragsgivare**

Kuopio vatten- och miljödistrikt

**Datum för tillsättandet av organet****Publikationens delar****Referat**

I översiktsplanen granskas Sonkajärvi stråtens tillstånd nu och i framtiden. Dessutom föreslås åtgärder för utveckling och iståndsättning av stråten, vars centrala led är Matkusjoki.

På vattendragets nuvarande tillstånd inverkar i hög grad de åtgärder, som tidigare vidtagits, såsom sjösänkning och rensning av fåror. Den ökade belastningen förorsakar eutrofiering, som gjort att tillståndet i bl.a. sjöarna Sukevanjärvi, Sonkajärvi och Hernejärvi försämrats. Fiskhushållningen och användningen för rekreation lider speciellt av eutrofieringen.

Ett tiotal sjöar och lika många forsar skall iståndsättas. Man har för avsikt att längs denna 120 km långa vattenled bygga ca 20 landningsplatser för båtar och dessutom några badstränder och båthamnar samt en led för motorbåtar öster om Idensalmi. Det behövs ytterligare tilläggsutredningar om vattendrag för fågeljakt samt om naturenlig odling av fisk.

För att förbättra stråtens tillstånd och användbarhet bör minskningen av belastningen på vattendragen prioriteras jämsides med grundförbättringarna. Vattenskyddsåtgärder behövs överallt, men allra viktigast är de inom lantbruket, varifrån den största spridda belastningen kommer, liksom även inom skogsbruket och den storskaliga torvproduktionen vid stråtens övre lopp.

I planen granskas ingående fiskhushållningen längs stråten med speciell hänsyn till skötseln av fisk- och kräftstammarna. Inom turismen samt inom rekreations- och friluftsvksamheten är det möjligt att utveckla den mångsidiga stråten längs väg 5. Den kunde bli varmans mål för fiskeri samt för båt- och kanotfärder. Dessutom behandlar planen vattenförsörjnings-, naturskydds- och dräneringsfrågor. För naturskyddsobjektens del är det viktigt att man i praktiken förverkligar skyddet såsom skyddsprogrammen och regionplanerna förutsätter.

**Sakord (nyckelord)**

översiktsplan, vattenanvändning, Sonkajärvi, Matkusjoki, vattendragsbelastning, diffus belastning, fiskhushållning, restaurering, rekreation, turism

**Övriga uppgifter****Seriens namn och nummer**

Vatten- och miljöstyrelsens  
publikationer - serie A 90

**ISBN**

951-47-5705X

**ISSN**

0786-9592

**Sidantal**

167

**Språk**

finska

**Pris****Sekretessgrad**

offentlig

**Distribution**

Statens tryckericentral  
PB 516, 00101 Helsingfors

**Förlag**

Vatten- och miljöstyrelsen  
PB 250, 00101 Helsingfors

## ALKUSANAT

Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelman laatiminen käynnistyi v. 1984. Suunnitelma oli alunperin tarkoitus laatia suppeampana, pelkästään Matkusjoen entisöintiin tähtäävänä suunnitelmana, mutta työn kuluessa esille nousseiden tarpeiden vuoksi laajempi tarkastelutapa katsottiin aiheelliseksi. Suunnitteluun pyrittiin alusta pitäen saamaan mukaan kaikki ne tahot, joita Sonkajärven reitin vesiasiat koskettavat. Suunnittelun vetovastuu on ollut Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä, mutta työn seurantaan ja yhteistyöryhmän eli entisöimistöryhmän kokouksiin on osallistunut edustajia monilta eri tahoilta, kuten seuraava luettelo osoittaa.

Sonkajärven kunta, kunnanhallituksen puh.johtaja Ensio Mähönen  
ed. kunnanhallituksen puh.johtaja Olavi Vatanen  
elinkeinoasiamies Risto Vatanen

Iisalmen kaupunki, kaupungininsinööri Lauri Törönen  
matkailusihteeri Harri Leinola

Ylä-Savon Matkailuyhdistys,  
Helena Mielonen

Ylä-Savon Instituutti,  
suunnittelija Raimo Kanta-Oksa

Sonkajärven Tuottajayhdistys,  
mv. Paavo Ruotsalainen

Iisalmen Luonnonystävien Yhdistys,  
Viljo Åberg  
Eero Antikainen

Matkusjoen kalavesienhoitotoimikunta,  
Martti Juntunen

Nurmijoen taimentoimikunta,  
Otto A. Rönkkö

Kajaanin kaupungin kalataloustoimikunta,  
Pekka Jantunen  
Erkki Sirviö

Kuopion läänin maatalouskeskus,  
kalatalouskonsulentti Aimo Jahnsson

Kuopion kalastuspiiri,  
kalastusbiologi Petri Shemeikka  
kalataloussuunnittelija Tuomo Eronen

Sonkajärven Riistanhoitoyhdistys,  
toim.ohjaaja Lauri Komulainen

Pohjois-Savon Riistanhoitopiiri,  
riistapäällikkö Martti Rissanen

Metsästäjäin Keskusjärjestö,  
suunnittelija Pentti Vikberg

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,  
tutkija Matti. K. Pirkola

Metsähallituksen Etelä-Suomen piirikuntakonttori,  
piirikuntapäällikkö Eero Tilli (edusti aikaisemmin metsähallinnon Nurmeksen hoitoaluetta)  
metsänhoitaja Pekka Reinikka

Vapo Oy,  
aluejohtaja Heikki Nyysönen  
rak.mestari Touko Laitinen

Pohjois-Savon seutukaavaliitto,  
 insinööri Jouko Kohvakka  
 suunnittelija Seppo Laitila  
 Kuopion yliopisto, soveltavan eläintieteen laitos,  
 professori Ossi V. Lindqvist  
 assistentti Hannu Mölsä  
 tutkija Terho Roponen  
 Kuopion lääninhallitus, ympäristönsuojelutoimisto,  
 toimistopäällikkö Markku Henttonen  
 Vesi- ja ympäristöhallitus,  
 arkkitehti Maisa Siirala  
 Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri,  
 johtaja Reijo Porttikivi  
 dipl.ins. Risto Jutila

Yhteistyöryhmän puheenjohtajana on toiminut aluksi insinööri Unto Launonen ja myöhemmin diplomi-insinööri Erkki Kaijalainen, molemmat Kuopion vesi- ja ympäristöpiiristä. Sihteerinä on ollut Raimo Kanta-Oksa Ylä-Savon Instituutista. Yhteistyöryhmän kokouksia on pidetty suunnittelutyön kuluessa 10 kpl. Yleissuunnitelma on laadittu ryhmätyönä Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä, missä vastaavina suunnittelijoina ovat toimineet Erkki Kaijalainen ja Unto Launonen. Asiantuntijoina ovat olleet kalatalouden alalla biologi Pekka Kärkkäinen, vesiensuojelu- ja vedenlaatukysymyksissä tekn.lis. Jukka Matinvesi ja limnologi Irmeli Taipalinen sekä vesihuollossa insinööri Ismo Sihvonen. Alansa aineistoa suunnittelijoiden käyttöön ovat toimittaneet luettelossa mainituista henkilöistä Tuomo Eronen, Seppo Laitila, Risto Vatanen, Raimo Kanta-Oksa, Martti Juntunen, Harri Leinola, Pentti Vikberg ja Terho Roponen sekä Savo-Karjalan Uittoyhdistyksestä rakennusmestari Herbert Kiviaho. Maastotutkimuksia koskista ovat tehneet rakennusmestarit Paavo Keinänen ja Markku Hyttinen sekä venereitistä Jukka Hassinen. Maastoym. selvityksiä on tehnyt myös insinööri Raija Jääskeläinen. Kuvat on piirtänyt puhtaaksi piirtäjä Tea Vainikainen ja suunnitelman kirjoittanut puhtaaksi tekstinkäsittelijä Mirja Mustonen.



## S I S Ä L L Y S

		Sivu
	ALKUSANAT.....	5
1	JOHDANTO.....	9
2	TEHDYT SELVITYKSET JA TUTKIMUKSET.....	9
3	SONKAJÄRVEN REITTI.....	10
3.1	Alueen kuvaus.....	10
3.1.1	Luonnonolot.....	10
3.1.2	Maankäyttö, väestö ja elinkeinot.....	11
3.2	Vesistön kuvaus.....	12
3.2.1	Reitin yleiskuvaus.....	12
3.2.2	Vesistön hydrologia.....	16
3.2.3	Vesistössä sijaitsevat rakenteet.....	25
3.2.4	Vesistön tila ja veden laatu.....	25
4	SONKAJÄRVEN REITIN KÄYTTÖ.....	29
4.1	Tulvasuojelu ja maankuivatus.....	29
4.2	Vedenhankinta.....	35
4.3	Kala- ja raputalous.....	39
4.4	Virkistyskäyttö ja matkailu.....	50
4.5	Vesiliikenne ja uitto.....	51
4.6	Luonnon- ja kulttuurinsuojelu.....	55
5	VESISTÖN KUORMITUS.....	59
5.1	Yleistä.....	59
5.2	Yhdyskunnat.....	63
5.3	Luonnonhuuhtoutuma.....	68
5.4	Haja-asutus.....	68
5.5	Maatalous.....	68
5.6	Metsätalous.....	70
5.7	Turvetuotanto.....	71
5.8	Muu kuormitus.....	72
6	KEHITTÄMISMAHDOLLISUUDET JA -EHDOTUKSET....	74
6.1	Yleistä.....	74
6.2	Vedenhankinta.....	74
6.3	Kala- ja raputalous.....	75
6.4	Matkailu, virkistys ja retkeily.....	78
6.5	Vesistöjen kunnostus.....	82
6.6	Muu ympäristönhoito ja luonnonsuojelu.....	88
6.7	Tulvasuojelu ja maankuivatus.....	90
6.8	Vesistökuormituksen vähentäminen.....	91
7	KUNNOSTUS- JA JATKOSELVITYSKOhteet.....	104
7.1	Toimenpidesuosituksat osa-alueittain.....	104
7.1.1	Raudanvesi ja siihen laskevat vedet.....	105
7.1.2	Raudanjoki.....	109
7.1.3	Sukevanjärvi ja siihen laskevat vedet.....	111
7.1.4	Matkusjoki Sukevanjärvestä Sonkajärveen....	112
7.1.5	Sonkajärvi ja Matkusjoki Hernejärveen saakka	114

7.1.6	Hernejärvi ja siihen laskevat vedet.....	118
7.1.7	Viitaanjärvi, Kilpijärvi ja Palosjärvi.....	120
7.2	Toteutus.....	121
	KIRJALLISUUS.....	124
	LIITTEET.....	127
	1. Sonkajärven reitin pituusleikkaus.....	127
	2. Sonkajärven reitin järvien vedenlaatu- tietoja.....	130
	3. Raudanjoen ja Matkusjoen koskien veden- laatutietoja.....	132
	4. Sonkajärven reitin vuotuinen kalansaalis 1980-luvulla.....	133
	5. Sonkajärven reitin kalanistutukset v. 1981-1986.....	134
	6. Koekalastustuloksia.....	135
	7. Matkusjokeen tehdyn taimenmerkinnän tulokset.....	139
	8. Sonkajärven reitin luonnonsuojelukohtei- den kuvaukset.....	140
	9. Matkusjoen koskien kuvaukset ja toimen- pidesuosituksien kalataloudellista kunnos- tusta varten.....	142
	10. Järvien hoitotarve ja kunnostusmenetel- mät.....	149
	11. Jätevedenpuhdistusmenetelmien soveltu- vuusluokitus.....	150
	12. Käymälätyyppien soveltuvuusluokitus....	151
	13. Peltoviljelyn vesiensuojelutoimenpiteitä	152
	14. Karjatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	153
	15. Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä	154
	16. Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteitä	155
	17. Tiivistelmä Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelmaluonnoksesta ane- tuista lausunnoista sekä Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin vastineet niihin.....	156

## 1 J O H D A N T O

Kallaveden reitin vesien käytön kokonaissuunnitelmassa, joka tehtiin 1970-luvulla, todettiin Sonkajärven reitillä lukuisia kehittämistä- ja selvitystarpeita, mutta toisaalta myös monia mahdollisuuksia parantaa vallitsevia olosuhteita. Vesiensuojelun puolella hajakuormituksen selvittäminen ja vähentäminen nähtiin tärkeäksi osa-alueeksi. Kalataloutta, etenkin urheilukalastusta, ja virkistyskäyttöä todettiin voitavan edistää Matkusjoen kunnostuksella sekä kalanhoitotoimenpiteillä tällä joella ja Raudanjoella. Uiton loppuminen vesistöissä avasi mahdollisuudet koskien kunnostukseen. Mahdollisina järvikunnostuskohteina kokonaissuunnitelmassa mainittiin Hernejärvi, Sonkajärvi ja Sukevanjärvi. Suunnitelmassa oli esillä myös Raudanveden säännöstelymahdollisuuksien selvittäminen tulvasuojelun eräänä vaihtoehtona, mutta jo silloin todettiin hankkeen aiheuttavan liian suuria ympäristömuutoksia. Vesiluonnon ja vesimaiseman osalta korostettiin maisemallisten arvojen säilyttämistarvetta Matkusjoen jokireitillä.

Edellä esitettyjen monien vesienkäyttömuotojen nykytilan ja tulevaisuuden kartoittamiseksi nähtiin tämän yleissuunnitelman laatiminen tarpeelliseksi. Yleissuunnitelman toimenpidesuosituksien pohjana yksityiskohtaiselle hankesuunnittelulle. Eri käyttömuotojen kehittämismahdollisuuksia ja -ehdotuksia on esitetty luvussa 6. Suunnitelma painottuu loppuosaltaan kunnostukseen, josta on viimeisenä oma lukunsa, luku 7. Toimenpidesuosituksien pohjautuvat hyvin pitkälti "maakunnasta" tullessiin aloitteisiin.

## 2 T E H D Y T S E L V I T Y K S E T J A T U T K I M U K S E T

Sonkajärven reitin vesistöjen laadullisesta ja fyysisestä tilasta samoin kuin monista muistakin asioista on yleissuunnittelun kuluessa tehty eriasteisia selvityksiä.

Iisalmen reitin yläosan vesiensuojelun yleissuunnitelmaa varten tehty hajakuormitusselvitys palvelee myös tätä vesien käytön yleissuunnitelmaa. Samaa ryhmään voidaan lukea selvitykset alueen viljelyaloista sekä metsäojitusmäärästä ja turvetuotantoaloista. Kuormitukseen liittyvät läheisesti vedenlaatututkimukset, joita suunnittelualueella on tehty aikaisempaa enemmän.

Vesistöjen fyysisen tilan selvityksiä ovat esim. Matkusjoen koskien nykytilan kartoitus, järvien syvyyskartotukset, venereitin tutkimukset suunnittelun ala-alueella Iisalmissa sekä maastotutkimukset reitin yläosalla Raudanlammella ja Pyöreäjoella. Samantyyppisiä ovat myös mahdollisten luonnonravintolammikoiden paikkaselvitykset, joita on Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin lisäksi tehnyt Kuopion yliopisto.

Sonkajärven reitin ennestään vähäisen hydrologisen tiedon lisäämiseksi on eräin paikoin tehty virtaamamittauksia ja tihennetty vedenkorkeuksien havainnointia.

Kalataloudellisista selvityksistä on vastannut Kuopion kalastuspiirin kalastustoimisto. Se teki v. 1984 Matkusjoella ja Raudanjoella koekalastuksia ja jatkoi niitä Matkusjoella vielä vuotta myöhemmin.

Matkailun alalta on hankittu Matkusjoen ja Sonkajärven kunnan alueen toisen pääuoman Nurmijoen yhteinen matkailullinen selvitys, jonka laati alan konsultti Aher Oy v. 1984.

Tehdyistä selvityksistä ja tutkimuksista mainittakoon vielä valvonnalliset selvitykset, joita Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä tehtiin varsinkin Hernejärven ja Sonkajärven vedenkorkeuksista "kautta aikain", mukaan lukien Aittokosken pohjan nykyisen korkeustason selvittäminen.

### 3 SONKAJÄRVEN REITTI

#### 3.1 ALUEEN KUVAUS

##### 3.1.1 Luonnonolot

Vesistöalueen etelä- ja keskiosat ovat 100 - 150 m merenpinnan yläpuolella lukuunottamatta Sonkajärven (97 m) alapuolista osaa Matkusjokilaaksoa, joka jää alle 100 m:n tason. Vesistöalueen pohjoisosa Sukevan tienoilta pohjoiseen ja koilliskulma on korkeudeltaan 150 - 200 m. Sukevanjärvi (125 m) ympäristöineen on 100 - 150 m merenpinnan yläpuolella. Muutamat mäet vesistöalueen koillis- ja kaakkoisosissa ylittävät 200 m:n korkeuden.

Vesistöalueen kallioperää vallitsee graniittigneissi. Alueen koilliskulmassa, pääasiassa Kainuun puolella esiintyy graniittia. Sukevan koillispuolella, Venäjänjärven itäpuolella ja Hernejärven etelä- ja luoteispuolella tavataan amfiboliittiesiintymiä. Näillä vähemmän happamalla alueilla esiintyy vaateliasta kasvilajistoa (esim. näsiä) ja viljelyedellytykset saattavat olla keskimääräistä paremmat (Sukevan koillispuoli).

Vallitsevat pintamaalajit ovat moreeni ja turve. Vesistöalueen keskiosissa Sonkakosken ja Hernejärven välisellä alueella on moreeni yleistä. Koska korkeimman rannan merkit ovat 165 m:n vaiheilla, tavataan alueella vedenkoskemattomia moreeneja. Sonkakosken pohjoispuolella ja Hernejärven eteläpuolella turpeen osuus lisääntyy. Sukevan liepeiltä pohjoiseen turve on yleisin pintamaalaji. Savea ja hiesua esiintyy Sukevanjärven rantojen ja kirkonkylän ympäristön ranta-alueiden viljelysmailla. Alueen ainoa vähäinen harjumuodostuma on kirkonkylän luoteispuolella.

Vesistöalueen eteläpuoliskossa maastoa luonnehtivat kalliosydämiset moreenipeitteiset kumpareet. Tätä kuusivaltaista mäkimaata elävöittävät muutamat pienet polvekkeiset järvet, lammet ja joet. Pohjoisosassa maasto on loivapiirteisempää ja sille ovat ominaisia laajat karut suoalueet, muutamat isohkot järvet ja lukuisat suolammet.

Vesistöalueen pinta-alasta on kolme neljännestä metsätalousmaata. Metsät ovat alueen eteläosassa kuusi- ja pohjoisosassa mäntyvaltaisia. Puolet metsätalousmaasta on suota. Vesistöalue kuuluu pohjoisosiltaan Suomenselän aapasuoalueeseen. Rämeeet ovat yleisin suotyyppiryhmä. Suurin osa soista on ojitettu.

### 3.1.2 Maankäyttö, väestö ja elinkeinot

Sonkajärven reitin pinta-ala on 1 428 km<sup>2</sup>, josta on järviä 5,4 %, peltoa 7,8 % ja suota 32 %. Suurin osa valuma-alueesta eli keskiosa kuuluu Sonkajärven kuntaan, joka sijaitsee Kuopion läänin pohjoisosassa. Vesistön latvat ulottuvat Kajaanin alueelle eli siis Oulun läänin puolelle, kun taas alaosa kuuluu pääosin Iisalmen kaupungin alueeseen. Pieniä alueita lännessä on Vieremän kunnan ja etelässä Lapinlahden kunnan puolella. Suunnittelualue on esitetty kuvassa 1.

Suunnittelualueella sijaitsevia taajamia ovat Iisalmi, Sonkajärvi ja Sukeva. Peruspalvelut sisältäviä kyläkeskuksia ovat Kalliosuo, Sonkakoski, Aittokoski, Savonvirta, Mansikkavirta, Paisua, Hernejärvi ja Matalalahti.

Reitin valuma-alueella on asukkaita noin 9 400, josta haja-asutusalueella noin 7 000. Asukasmäärä tulee lähivuosikymmenen aikana pysymään suunnilleen entisellään. Pohjois-Savon seutukaavaliiton ennusteiden mukaan muutosta tulee tapahtumaan kuitenkin siinä suhteessa, että Sonkajärven väkiluku vähenee (v. 1985 as. 6 500 ja v. 2000 as. 5 100) ja Iisalmen vastaavasti kasvaa (v. 1985 as. 24 000 ja v. 2000 as. 27 000) ja yleensäkin haja-asutusväestöä muuttaa taajamiin.

Sonkajärven kunnassa maa- ja metsätalous on hallitseva elinkeino. Alkutuotanto työllistää lähes puolet asukasmäärästä, kun se koko Pohjois-Savossa työllistää vain neljänneksen. Työpaikkojen jakaantuminen ammatissa toimivan väestön (osuus koko väestöstä noin 42 %) osalta on v. 1980 ollut Sonkajärvellä seuraava:

- maa- ja metsätalous	43 %
- teollisuus	7 %
- rakennustoiminta	10 %
- kauppa	7 %
- liikenne	6 %
- palvelut	23 %
- tuntematon	4 %

Vaikka maa- ja metsätalouden osuus työpaikoista on vuodesta 1960 vuoteen 1980 pudonnut 77 %:sta 43 %:iin, on alkutuotanto vieläkin ylivoimaisesti suurin työllistäjä alueella. Myös turvetuotanto on huomattava työllistäjä. Kuopion läänin polttoturvevaroista kuudesosa (3 240 ha) sijaitsee Sonkajärven kunnassa.

Alue sijaitsee IV viljelyvyöhykkeessä, jossa syys- ja kevätvehnä sekä herne eivät ole suositeltavia viljelyskasveja. Sen sijaan alue soveltuu hyvin rukiin ja ohran viljelyyn. Myös kaura menestyy riittävän hyvin. Peltoalasta vajaat 20 % on viljakasveilla. Suurin osa siitä on rehuviljaa. Leipäviljan (ruis, vehnä) osuus viljakasveista on parin prosentin luokkaa. Viljelysalasta on nurmia yli puolet.

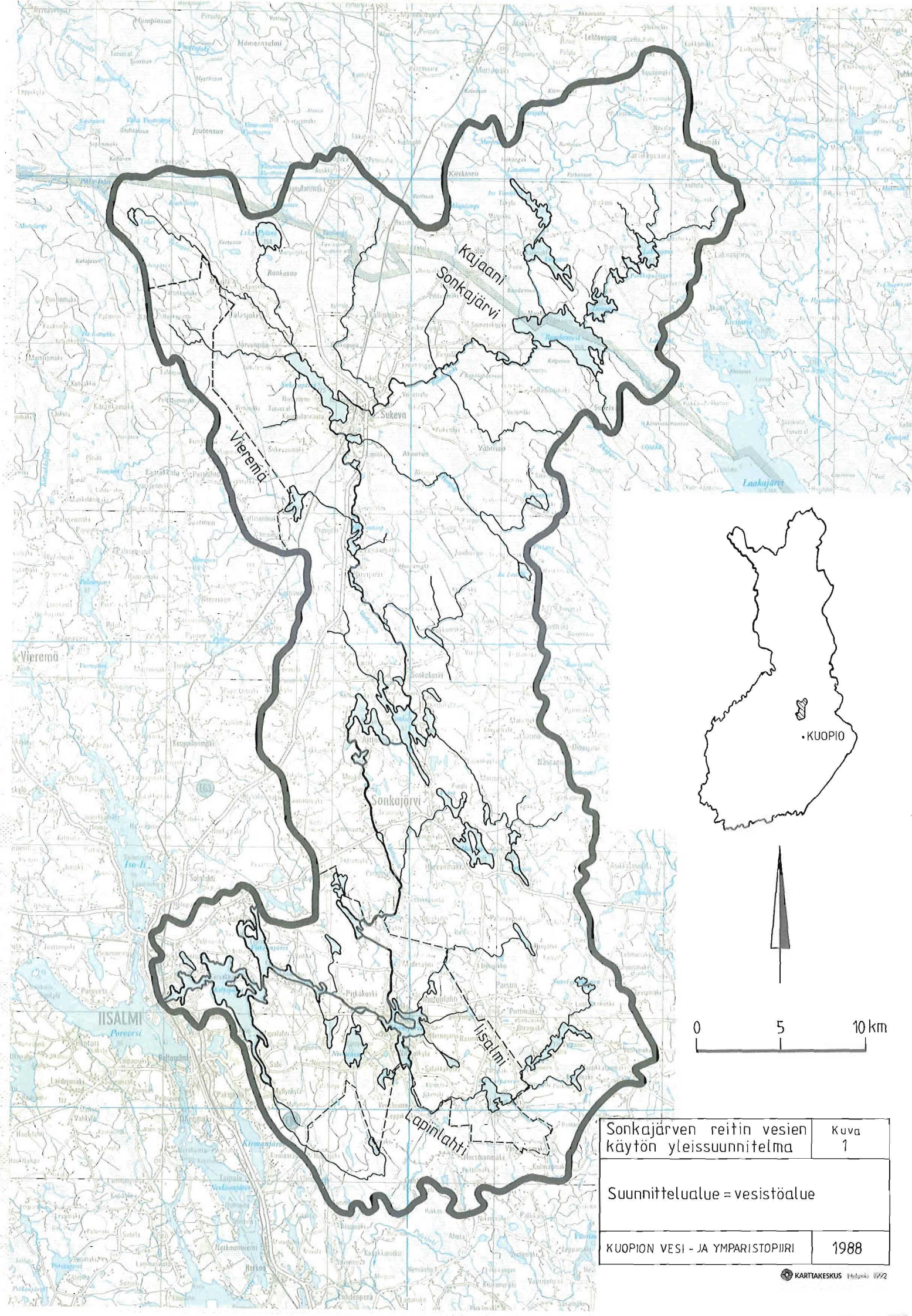
Alueen maatalouden tärkein tuotantomuoto on lypsykarjatalous. Meijereiden vastaanottama maitomäärä on kahden viime vuosikymmenen aikana kasvanut samalla, kun tuottajien lukumäärä on vähentynyt. Tämä johtuu karjakoon ja tuotoksen kasvusta. Sonkajärvellä oli v. 1980 eläintiheys lypsylehmien osalta 47 lypsylehmää sataa peltohehtaaria kohden, mikä on huomattavasti maan keskiarvoa suurempi ja myös suurempi kuin Kuopion läänin keskiarvo. Samoin naudanlihan tuotanto on ollut jatkuvasti kasvussa ja tuotannon odotetaan lisääntyvän vielä nykyisestään. Naudanlihaa tuotetaan lähes yksinomaan maidontuotannon ohella.

Metsätalous tarjoaa maataloudessa työskentelevälle väestölle merkittävät sivuansiomahdollisuudet. Sonkajärven kunnassa, jonka pinta-ala on 1 577 km<sup>2</sup> (maapinta-ala 1 475 km<sup>2</sup>), on metsätalousmaata noin 80 % kokonaisalasta.

## 3.2 VESISTÖN KUVAUS

### 3.2.1 Reitin yleiskuvaus

Sonkajärven reitin yläosan muodostava Raudanjoen vesistö saa alkunsa Oulun läänin puolelta vedenjakajalta, jolla on myös Vuoksen vesistöön kuuluvan Nilsiän reitin alkulähteet. Pohjoisessa vesistöt rajoittuvat Sotkamon reittiin kuuluvien Jormasjärven ja Nuasjärven valuma-alueisiin. Reitin latvavedet kokoontuvat Lahnasjärven, Poikki-puolisen ja Leväsen sekä lännempänä Iso- ja Pieni-Viinijärven ja Venejärven muodostamia haaroja pitkin reitin suurimpaan järveen Raudanveteen. Raudanvesi on pisimmillään noin 5,5 km pitkä ja leveimmillään noin 2,5 km leveä laajojen suoalueiden ympäröimä järvi. Raudanvesi laskee noin 20 km:n pituista Raudanjokea pitkin Sukevanjärveen. Sukevanjärveen tulee Raudanjoen lisäksi vesiä Sonkajärven reitin vesistöalueen luoteisosasta Talasjokea pitkin. Luoteisosassa on yksi suurempi järvi, noin 1,5 km halkaisijaltaan oleva Lika-Pyöree. Tältä vedenjakajan alueelta vesiä virtaa myös Vieremän suuntaan Iijärven alueelle ja pohjoiseen Oulujärveen. Reitin latvajärvet ovat



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 1
Suunnittelualue = vesistöalue	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988





luonteeltaan erämaajärviä ja Raudanjoki melko luonnontilainen jokireitti. Reitin latvaosilla on kuitenkin suoritettu metsäojituksia ja viime vuosina myös ojituksia turvetuotantoa varten. Nämä toimenpiteet ovat nopeuttaneet veden purkautumista valuma-alueelta ja huonontaneet veden laatua (humus- ja kiintoainekuormitus sekä veden happamoituminen).

Sukevanjärvestä alkava Matkusjoki virtaa noin 2 km:n matkan Pieniveteen Tenetinjoen nimellä. Pieniveteen laskee pienivirtaamainen Akonjoki, joka saa alkunsa laajalta suoalueelta. Akonjoen valuma-alueella on vain pari pientä järveä, sillä alunperin suurin vesialue Akonjärvi on laskettu ja peruskuivatettu. Matkusjoki laskee Pienivedestä Lahnalammen, Ylä- ja Ala-Venäänjärven, Hirvijärven ja Tetrijärven kautta noin 20 km:n matkan Sonkajärveen. Tällä osalla Matkusjokea on yli 10 koskea. Putouskorkeutta näissä koskissa on yhteensä 28 m. Sivuvesiä Matkusjokeen laskee joen länsipuolella olevasta Oravijärvestä ja itäpuolella sijaitsevasta Toivakkojärvestä. Oravijoki yhtyy Matkusjokeen Ylä-Venäänjärvessä ja Toivakkojoki Tetrijärvessä. Molempien jokien virtaamat ovat varsin pienet.

Sonkajärvi muodostuu useammasta erillisesti selkäalueesta, jotka ovat kapeitten salmien kautta yhteydessä toisiinsa. Sonkajärven Paasonlahteen laskee pienten järvien ja näiden välisten jokien ketju, jossa huomattavimmat ovat Petäjäjärvi, Mustanjoki, Alajoki ja Iso-Paasonen.

Sonkajärvestä vedet virtaavat Matkusjoen nimellä edelleen Sopenjärven, Ruunaselän, Savonlammen, Pentanlahden ja Vinkuanlahden kautta Hernejärveen. Hernejärvi on peltoalueiden ympäröimä järvi, jolla Sonkajärven tapaan on useita lahtia ja selkiä. Sonkajärven pohjoisosasta Hernejärveen tulee Matkusjoelle pituutta noin 32 km. Tällä jokiosuudella putousta on vain 6 m. Matkusjoen alaosalle tuleva huomattavin sivuvesistö on Harvanjärvestä ja Vääräjärvestä laskeva Vääräjoki, joka yhtyy Matkusjokeen Mansikkavirran yläpuolella. Pentanlahteen laskee Iso-Lapinjärvi. Matkusjoki päättyy varsinaisesti Hernejärveen.

Hernejärven eteläosaan laskee Varpasjoki, jonka alueen suurimmat järvet ovat Suuri-Luotonen sekä Ylä- ja Ala-Varpanen. Hernejärvestä Sonkajärven reitti jatkuu virtaamista Niskajärveä pitkin Pitkäkoskelle. Niskajärveen laskee etelästä Niemisenpuroa pitkin Niemisenjärvi. Pitkäkoski on koko reitin huomattavimpia koskipaikkoja. Putouskorkeutta siinä on noin 6 m. Pituutta Pitkäkoskella on likimain kilometri. Pitkäkoskesta pääuoma jatkuu noin 5 km:n pituisena Koukunjokena, joka saa lisävesiä etelästä Kumpusenjärvestä ja laskee Viitaanjärveen. Sonkajärven reitin alaosa koostuu Viitaan-, Kilpi- ja Palosjärven muodostamasta järviketjusta, joka purkaa vetensä Iisalmen kaupungin keskustassa Palosvirtaa pitkin Poroveteen. Nämä kolme järveä ovat Poroveden kanssa likimain samassa tasossa.

Sonkajärven reitille tulee pituutta vesistöalueen latvoilta Palosvirtaan noin 120 km vedenkorkeuden pudotessa samalla yli 80 m eli tasosta  $N_{60}$  +167,3 m (Lahnasjärvi) tasoon +85,9 m (Kilpi- Palosjärvi). Vesistöalue on esitetty kuvassa 1 ja vesistön pituusleikkaus liitteissä 1/1-1/3. Jokireitin koskien sijainti ilmenee kuvasta 10 ja luettelo näistä koskista on taulukossa 7.

### 3.2.2 Vesistön hydrologia

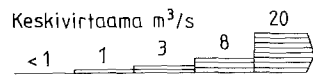
#### Yleistä

Sonkajärven reitin vesistöalue (4.58) on osa Iisalmen reitin vesistöaluetta (4.5), joka taas kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen (4). Kuvassa 2 on esitetty Sonkajärven reitin vesistökaavio, johon on otettu pääuoman varrelta kaikki 10 ha suuremmat järvet ja muualta valuma-alueelta kaikki 20 ha suuremmat järvet. Yhteensä näitä järviä on 54 kpl.

Sonkajärven reitiltä on vähän hydrologista tietoa. Reitillä on vain yksi valtakunnallinen virtaamien ja vedenkorkeuksien havaintopaikka, nimittäin Sonkajärven Aittokoskella oleva asteikko. Suurin osa aineistosta on kerätty lyhyinä tarkastelujaksoina Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin laittamilta asteikoilta, joita on Raudanvedellä, Sukevanjärvellä, Hernejärvellä, Viitaanjärvellä ja Kilpijärvellä sekä Palosjärvellä. Reitillä on yksi vedenkorkeuksien mittaamiseen rakennettu limnigrafi Sonkajärvelä. Lisäksi on sadeasema Sukevanjärven itäpuolella ja pohjavesiasema saman järven kaakkoispuolella sekä uusi ilmastoasema (15.5.1987 lähtien) Aittokoskella Ylä-Savon Instituutin yhteydessä. Havaintopaikat on esitetty kuvassa 3.

Sonkajärven vesistöalueen vuosisadannan keskiarvo on v. 1971 - 1980 ollut 677 mm. Lumipeitteen vesiarvo on suurimmillaan yleensä maaliskuun lopussa. Aittokosken havaintoasemalla vesiarvo on v. 1971 - 1980 keskiarvona ollut 144 mm. Virtaamahavaintojen perusteella laskettu keskivalunta alueella on v. 1966 - 1980 ollut 13,1 l/s km<sup>2</sup>. Alueelle tulee pysyvä lumi ja järvet jäätyvät yleensä marraskuun alkupuolella. Lumen ja jään sulaminen taas tapahtuu toukokuun puoliväliin mennessä.

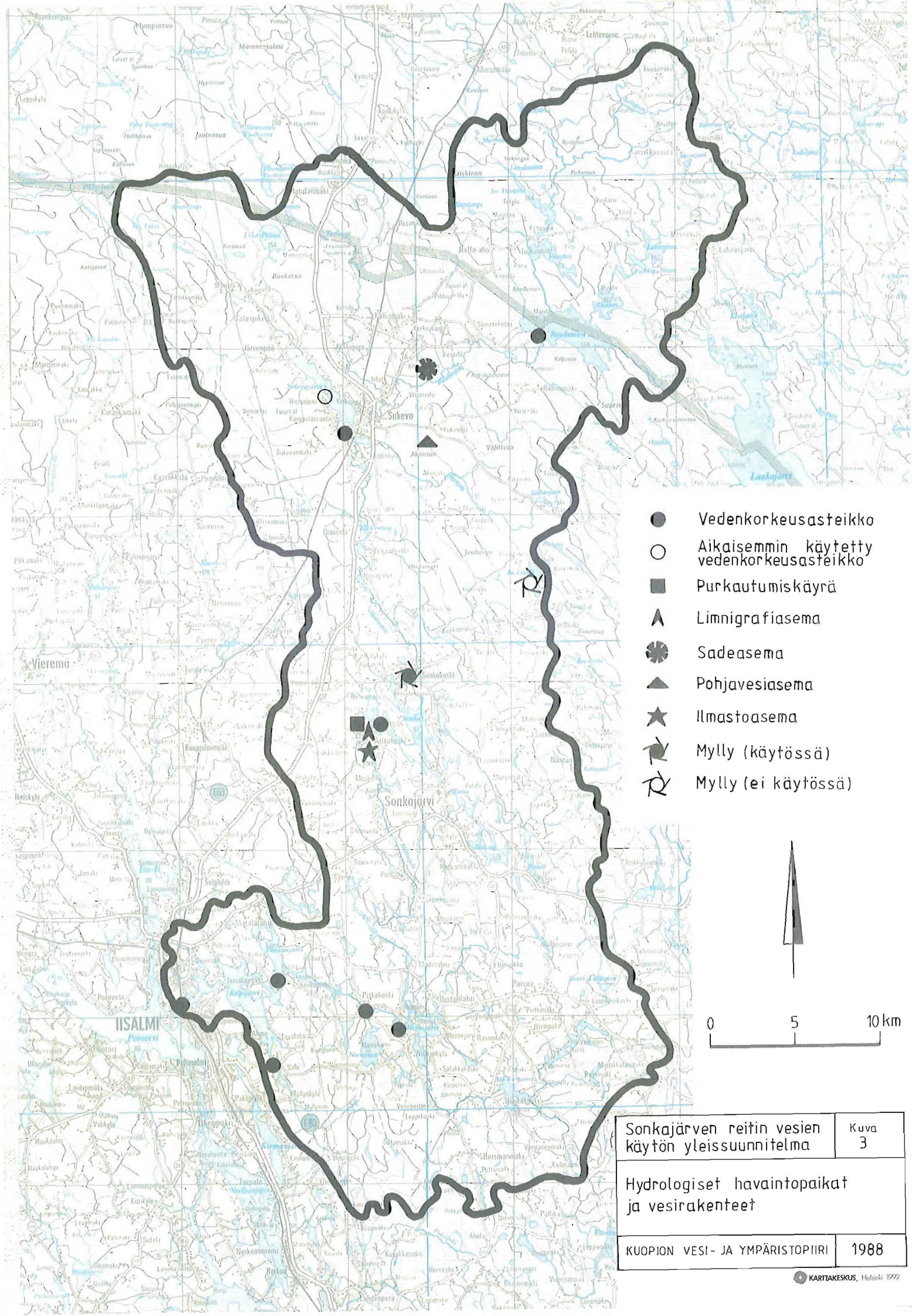
Suunnittelualueella on yhteensä noin 200 lampea ja järviä, mutta niiden joukossa on vain muutama suurehko järvi. Alueen järvet ovatkin suurimmaksi osaksi jokireitin varrella olevia pienehköjä altaita. Taulukkoon 1 on koottu tietoja pääreitien tärkeimmistä järvistä.



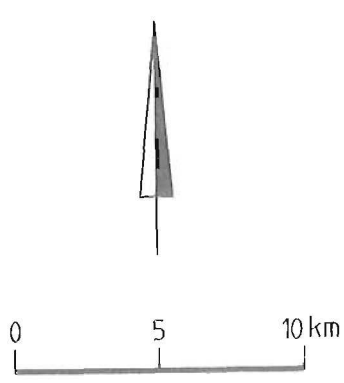
Järven pinta-ala ha  
( luku ympyrässä )

Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 2
Vesistökaavio	
KUOPION VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988





- Vedenkorkeusasteikko
- Aikaisemmin käytetty vedenkorkeusasteikko
- Purkautumiskäyrä
- ▲ Limnigrafiasema
- ☼ Sadeasema
- ▲ Pohjavesiasema
- ★ Ilmastoasema
- ⚙ Mylly (käytössä)
- ⚙ Mylly (ei käytössä)



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 3
Hydrologiset havaintopaikat ja vesirakenteet	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



Taulukko 1. Hydrologisia tietoja järvistä.

	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Tilavuus milj. m <sup>3</sup>	Vesistö- alue km <sup>2</sup>	Järvisyys %	Viipymä (teoreett.) d
Raudanvesi	9,2	25,5	239	6,8	90
Sukevanjärvi	3,8	11,2	568	4,0	22
Sonkajärvi	8,3	22,2	928	3,7	18
Hernejärvi	3,5	6,1	1 287	3,8	
Viitaanjärvi	3,8	14,8	1 350	3,9	
Kilpijärvi	8,4	32,7	1 430	4,2	18
Palosjärvi	1,7	4,9	1 444	5,4	

### Vedenkorkeudet ja virtaamat

Sonkajärven reitin järvistä ei ole pitkiä yhtenäisiä vedenkorkeuden havaintosarjoja. Seuraavassa korkeudet ovat N<sub>60</sub>-järjestelmässä ja lyhenteet tarkoittavat:

HW	eli ylivesi on tarkasteluajanjakson korkein vedenkorkeus
MHW	eli keskiylivesi on tarkasteluajanjakson vuosittaisten korkeimpien vedenkorkeuksien keskiarvo
MW	eli keskivesi on tarkasteluajanjakson vedenkorkeuksien keskiarvo
MNW	eli keskialivesi on tarkasteluajanjakson vuosittaisten alinten vedenkorkeuksien keskiarvo
NW	eli alivesi on tarkasteluajanjakson alin vedenkorkeus

Sukevanjärven vedenkorkeuksia on mitattu monissa lyhyissä jaksoissa, joista pisin yhtenäinen havaintojakso on vuodesta 1971 vuoteen 1975. Asteikko on ollut Sukevanjärven länsirannalla. Ylin havaittu vedenkorkeus on +127,94 m ja keskivedenkorkeus +125,60 m. Tämän asteikon lukeminen on lopetettu 1980-luvun puolivälissä. Uusi asteikko on asennettu keväällä 1987 Sukevanjärven ja Pieniveden väliseen Tenetinjokeen noin 1,5 km Sukevanjärven luusuasta alaspäin.

Sonkajärven Aittokoskella on hydrologian toimiston asteikko nro 4:60a, josta ääri- ja keskiarvot ovat v. 1972 - 1987 seuraavat:

HW	+99,57 m
MHW	+98,76 "
MW	+97,04 "
MNW	+96,65 "
NW	+96,54 "

Hernejärven vedenkorkeudesta (Parkinlahti) on havaintoja vuodesta 1979 lähtien. Korkeudet v. 1979 - 1987 on piirretty samaan kuvaan, kuva 4. Vuosittaisia havaintoja on kevättulvan ajalta lähes päivittäin ja muulta ajalta yleensä 1 - 2 kertaa viikossa, tosin eräinä vuosina keskitalven kuukausilta ei ole lainkaan tietoja. Vedenkorkeuksien ääri- ja keskiarvot ovat:

HW	+93,74 m
MHW	+93,32 "
MW	+91,58 "
MNW	+91,01 "
NW	+90,83 "

Pitkäkosken asteikolta on vuodesta 1980 lähtien havaintoja, joskaan ei jatkuvia. Ääri- ja keskiarvot v. 1980 - 1984 ovat:

HW	+93,64 m
MHW	+92,83 "
MW	+91,34 "
MNW	+90,98 "
NW	+90,88 "

Kilpijärven vedenkorkeudesta on eräitä havaintoja vuodesta 1982. Suurin mitattu korkeus on +88,00 m ja pienin +85,54 m. Keskivedenkorkeus on noin +85,90 m.

Palosjärvestä on hajanaisia havaintoja vuodesta 1982. Siellä suurin havaittu vedenkorkeus on +87,67 m ja pienin +85,56 m. Keskivedenkorkeus on sama kuin Kilpijärvestä.

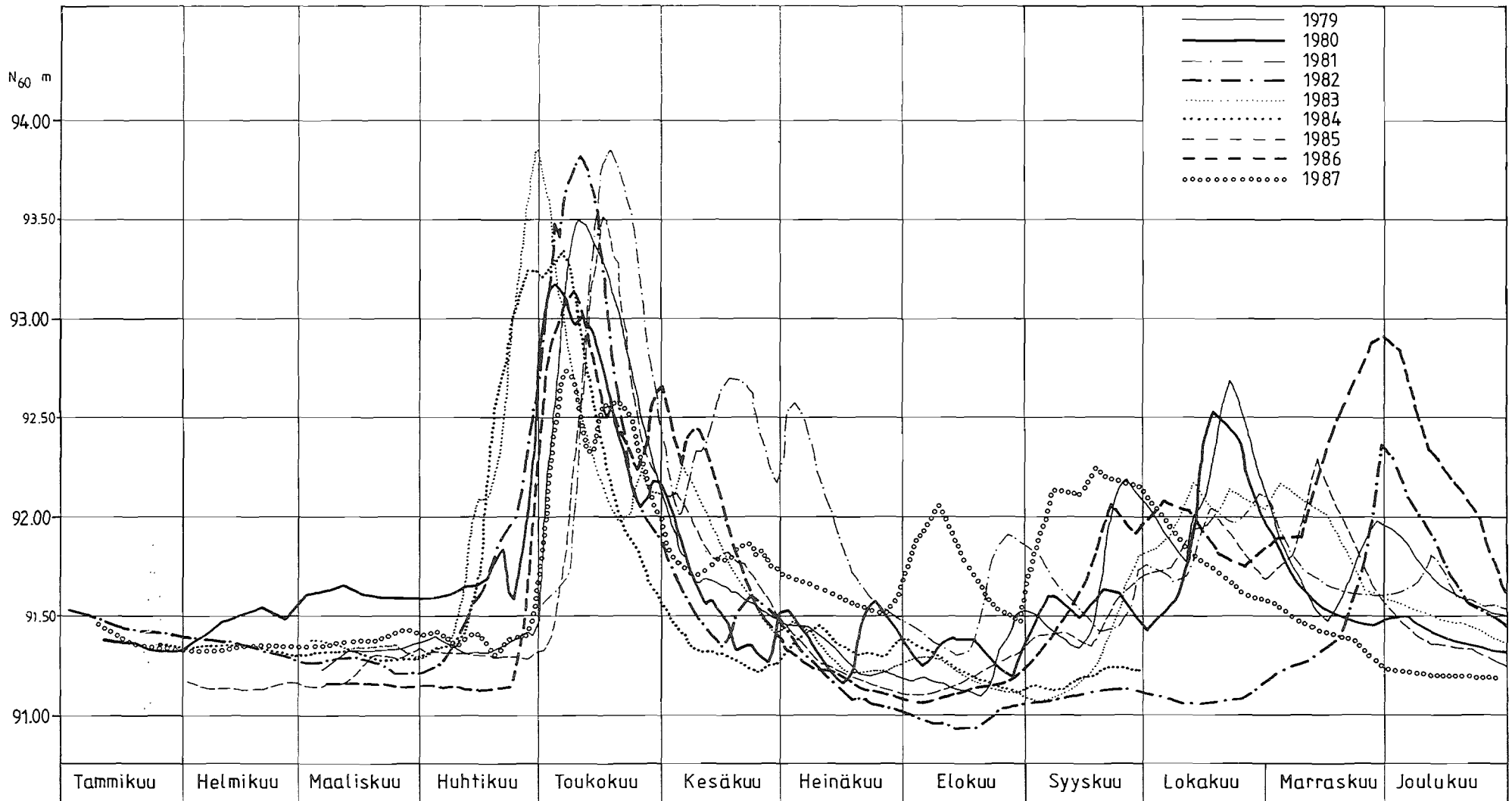
Virtaamia on hydrologian toimiston asteikolla mitattu ainoastaan Sonkajärven Aittokoskella vuodesta 1966 lähtien, muualta suunnittelualueelta on joitakin yksittäisiä mittauksia. Kuvan 2 vesistökaavioon merkityt keskivirtaamat on Aittokoskea lukuunottamatta laskettu valuma-alueiden koon perusteella. Tekstissä olevat lyhenteet tarkoittavat seuraavaa:

HQ	eli ylivirtaama on tarkasteluajanjakson suurin virtaama
HQ <sub>1/20</sub>	on kerran 20 vuodessa toistuva ylivirtaama
MHQ	eli keskiylivirtaama on tarkasteluajanjakson vuosittaisten korkeimpien virtaamien keskiarvo
MQ	eli keskivirtaama on tarkasteluajanjakson virtaamien keskiarvo
MNQ	eli keskialivirtaama on tarkasteluajanjakson vuosittaisten pienimpien virtaamien keskiarvo
NQ	eli alivirtaama on tarkasteluajanjakson pienin virtaama

Aittokoskella havaitut virtaamat ovat:

HQ	148,0 m <sup>3</sup> /s
MHQ	98,0 "
MQ	12,3 "
MNQ	1,5 "
NQ	0,2 "





Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 4
Hernejärven vedenkorkeudet vuosina 1979 - 1987	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



Pitkäkoskella tehtyjen mittausten mukaan  $HQ_{1/20} = 178 \text{ m}^3/\text{s}$  ja  $MHQ = 105 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Raudanjoesta heti Raudanveden alapuolella on mitattu  $HQ = 33,4 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 3.2.3 Vesistöissä sijaitsevat rakenteet

Vesistöalueella on ainakin viidellä vesilaitoksella ollut aikanaan oikeus vesivoiman käyttämiseen. Vesivoimaa on tarvittu pienten myllyjen ja sahojen toimintaa varten. Myllykosken "vesilaitos", joka sijaitsi noin 3 km Sukevanjärven luusuasta alaspäin, purettiin kaikkine laitteineen 1950-luvulla. Myöskään Aittokosken myllystä ei ole enää mitään jäljellä maastossa. Pystyssä on kuitenkin vielä kaksi rakennelmaa (kuva 3). Toinen niistä on Sonkakosken mylly, joka on rakennettu nykyiselle paikalle Matkusjoen kapean sivu-uoman (myllykanavan) varteen tietävästi v. 1939. Mylly oli 20 vuotta käyttämättä, mutta sen omistaja Mikko Mustonen otti v. 1989 laitoksen pienten muutosten jälkeen uudelleen sekä myllykäyttöön että tuottamaan sähköä maatilansa tarpeisiin saatuaan käyttöönotolle Itä-Suomen vesioikeuden luvan. Päällisin puolin lähes kunnossa on myös Iso-Löytölänjärvestä lähtevän Löytölänpuron varrella oleva Antti Partasen omistama mylly. Sitä ei ole kuitenkaan sotavuosien jälkeen juuri käytetty, sillä virtaama purossa on tulvakausia lukuunottamatta olematon. Myllyn "sisuskalut" ovat päässeet rappeutumaan siinä määrin, ettei se nykyisin ole edes käyttökunnossa.

Uiton valtakaudella 1900-luvun alkuvuosikymmeninä Sonkajärven reitillä on ollut paljon uittoa palvelevia rakenteita. Vuonna 1920 annetun, metsäntuotteiden lauttaamista koskevan Kuopion läänin maaherran päätöksen mukaan on vesistöön ollut oikeus rakentaa yli 40 säästöpatoa. Lisäksi uittoa varten on tarvittu suisteita, pollareita, kiviarkkuja ym. Nykyisin em. rakenteista on enää jäljellä vain jäänteitä siellä täällä.

### 3.2.4 Vesistön tila ja veden laatu

Vesi- ja ympäristöhallituksen laatimassa laatuluokituksessa (taulukko 2) vedet jaetaan luokkiin erinomaisesta (I) huonoon (V) eri käyttötarkoituksiin soveltuvuutensa perusteella. Tämän luokituksen mukaan suunnittelualueen vesistö on pääosin käyttökelpoisuusluokassa tyydyttävä (III). Alueen vedet ovat tummia, mikä johtuu humuspitoisista soiden valumavesistä. Vesistön eräissä osissa aika ajoin veden laatuluokka on alentunut luokkaan IV (välttävä) jätevesien tai rehevöitymisen vaikutuksesta. Tällaisia alueita ovat esim. Sukevan keskusvankilan jätevesien purkualue Raudanjoessa, Sukevan taajaman jätevesien purkualue Pienivedessä ja maatalouden voimakkaasti kuormittama Hernejärvi.

Taulukko 2. Vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus.

Luokka	Soveltuvuus eri käyttötarkoituksiin
I erinomainen	Soveltuu erittäin hyvin vaativiinkin käyttötarkoituksiin. Yhdyskuntien vedenhankintaan käytettäessä riittää mekaaninen käsittely ja desinfiointi.
II hyvä	Soveltuu hyvin hyvää veden laatua vaativiin käyttötarkoituksiin. Yhdyskuntien vedenhankintaan käytettäessä vesi yleensä vaatii kuitenkin kemiallisen käsittelyn. Jätevesien vaikutusalueella saattaa veden käyttökelpoisuus kalastukseen ja virkistyskäyttöön hieman heikentyä.
III tyydyttävä	Soveltuu vain rajoitetusti hyvää veden laatua vaativiin tarkoituksiin. Vesi soveltuu yleensä tyydyttävästi esim. uimiseen ja karjan juomavedeksi, joskin veden hygieeninen tai esteettinen laatu saattaa estää vesistön käytön näihin tarkoituksiin. Kalataloudellinen käyttökelpoisuus on usein huonontunut. Vedenhankintaan käytettäessä vesi vaatii tehokkaan puhdistuksen.
IV välttävä	Soveltuu yleensä vain sellaisiin käyttötarkoituksiin, joiden vaatimukset veden laadun suhteen ovat vähäiset. Vettä voidaan käyttää esim. eräisiin jäähdytys-tarkoituksiin, liikenteen, uiton ja voimatalouden tarkoituksiin.
V huono	Soveltuu huonosti kaikkiin käyttötarkoituksiin.

Reitin latvoilla olevan Lahnasjärven veden laatuun vaikuttaa heikentävästi aikoinaan toteutettu järvenlasku. Lahnasjärvi on hapettomana joka talvi. Myös kesäaikana järven happipitoisuus alenee veden vaihtuvuuden ollessa vähäistä. Veden happipitoisuuksia lukuunottamatta Poikki-puolisen ja Leväsen veden laatu on samanlainen kuin Lahnasjärven. Lahnasjärven alapuolisissa järvissä ei esiinny happikatoa talvisinkaan. Lahnasjärven suunnalta tuleva vesi on humuksista (väri 150 - 220 mg Pt/l ja kemiallinen hapentarve eli KHT 20 - 30 mg O<sub>2</sub>/l) ja varsinkin tulvakausiina hapanta (pH 5,5 - 6,0). Veden ravinnepitoisuus etenkin kesäkautena on rehevälle vedelle ominaisella tasolla. Kokonaistyyppi on 500 - 900 µg/l ja kokonaisfosfori 50 - 70 µg/l.

Viinijärvien ja Venejärven suunnalta tuleva vesi ei ole aivan niin humuspitoista (väri 130 - 150 mg Pt/l ja KHT 19 - 21 mg O<sub>2</sub>/l) kuin Lahnasjärven suunnalta laskeva.

Happamuudeltaan ja ravinteisuudeltaan näiden Raudanveteen laskevien reittien vedet ovat samanlaisia.

Raudanveden morfometriset ominaisuudet vaikuttavat olennaisesti järven veden laatuun. Raudanvesi on matalana ja saarettomana järvenä altis tuulten vaikutuksille. Järvesä on hyvin heikko lämpötilakerrostuneisuus kesäaikana. Koska vesi on jatkuvassa kiertoliikkeessä, ei järvessä esiinny pohjan läheisten vesikerrosten hapettomuutta kesäisin. Raudanveden syvänteessä (12,5 m) ei ole happikatoa talvisinkaan, joskin hapen kyllästeisyys on vain muutamia prosentteja. Lämpötilakerrostuneisuuden puuttumisesta johtuen tuottavassa vesikerroksessa kertaalleen sidotut ravinteet palaavat uudelleen kiertoön, ja siksi typen ja fosforin määrä näyttää lisääntyvän kesän aikana. Kesänaikainen kokonaistyyppipitoisuus on 300 - 500 µg/l ja kokonaisfosforipitoisuus 30 - 40 µg/l. Happamuuden ja alkaliniteetin mukaan Raudanvesi on tyyppillinen suoalueiden järvi. Veden pH on 5,9 - 6,2 ja tulvakausina vieläkin happamampaa. Koska soilta tulevat valumavedet sisältävät hyvin vähän vapaita elektrolyyttejä, Raudanveden alkaliniteetti on vain 0,03 - 0,05 mval/l.

Raudanjoen veden laatu joen yläosassa Somerokosken alapuolelle asti on samanlainen kuin Raudanveden. Jokivedessä vuodenaikaiset laatuerot ovat suuremmat kuin yläpuolisessa järvessä. Valumavesien vaikutus on selvästi nähtävissä veden pH-arvossa (vaihteluväli 5,3 - 6,8), väriarvossa (70 - 220 mg Pt/l), KHT-arvossa (16 - 28 mg O<sub>2</sub>/l), kokonaistyyppipitoisuudessa (400 - 950 µg/l) ja kokonaisfosforipitoisuudessa (40 - 57 µg/l). Raudanjoen puolivälissä Raudanveden ja Sukevanjärven välillä jokeen laskee sivuvesiä Pihlajapuroa pitkin. Sitä kautta Raudanjokeen tulee vesiä kahdelta turvetuotantoalueelta (Turvesuo ja Pihlajasuo-Matilansuo). Pihlajapuroa myöten tulevat Raudanjokeen myös Sukevan keskusvankilan puhdistamon jätevedet. Saukkokosken näytteenottopisteessä, joka on noin 3 km Pihlajapuron ja Raudanjoen liittymäkohdan alapuolella, selvin ero veden laadussa Somerokoskeen verrattuna on ravinnepitoisuuksissa. Sekä typpi- että fosforipitoisuudet ovat Raudanjoen alaosassa korkeampia kuin yläosassa. Humuspitoisuudessa nousu ei ole kovin suuri. Veden hygieniaan Pihlajapurolla on vain vähän vaikutusta. Raudanjokeen laskee vielä ennen Sukevanjärveä toinen turvetuotantoalueelta tuleva puro, Kukkopuro.

Sukevanjärvi kerrostuu kesäaikana Raudanveden tapaan heikosti. Siitä huolimatta Sukevanjärven happitilanne on Raudanvettä huonompi. Sukevanjärvessä ei kuitenkaan ole esiintynyt happikatoa kesällä eikä talvella. Sukevanjärvi on suhteellisen rehevä ravinnepitoisuuksina mitattuna. Raudanjoen tuoma kuormitus yhdessä järven ympäristön maatalouden ja turvetuotannon aiheuttaman kuormituksen kanssa nostaa tyyppipitoisuuden tasolle 500 - 700 µg/l ja fosforipitoisuuden tasolle 50 - 65 µg/l. Väriarvona (noin 200 mg Pt/l) ja KHT-arvona (18 - 20 mg O<sub>2</sub>/l) mitattuna Sukevanjärven vesi on humuksisempaa kuin Raudanveden vesi. Sähkönjohtokyky (2,4 - 2,6 mS/m) ja pH (6,2 - 6,5) ovat Sukevanjärvessä korkeampia kuin vastaavat parametrit Raudanvedessä.

Tenetinjoen ja Matkusjoen väliseen Pieniveteen johdetaan Sukevan taajaman jätevedenpuhdistamolta tulevat jätevedet ja laajojen suo-ojitusalueiden valumavedet. Näistä kuormitustekijöistä johtuen Matkusjoki on yläosaltaan Lahnakoskelle asti rehevämpi kuin Sukevanjärvi. Kuormitus näkyy kohonneina kokonaistyyppi- (600 - 1 000 µg/l) ja -fosforipitoisuuksina (60 - 75 µg/l). Matkusjoen yläosalla veden väriarvo on 200 - 250 mg Pt/l ja KHT-arvo 18 - 27 mg O<sub>2</sub>/l. Matkusjoen humus- ja ravinnepitoisuus pienenee Sonkakoskelle mentäessä. Osa vedessä olevasta humuksesta sedimentoituu Lahnakosken ja Sonkakosken välillä oleviin Ylä- ja Ala-Venäanjärveen sekä Hirvijärveen. Näissä altaissa myös sitoutuu osa Matkusjoen tuomista ravinteista. Matkusjoen varrella olevat järvet ovat siksi pieniä, että niiden veden laatu on samanlainen kuin itse joen. Pienestä viipymästä johtuen järvissä ei esiinny lämpötilakerrostuneisuutta.

Sonkajärvestä on kesäisin Raudanvettä ja Sukevanjärveä selvempi lämpötilakerrostuneisuus. Tämä näkyy mm. Sonkajärven huonompana happitilanteena pohjanläheisessä vesikerroksessa. Aivan hapettomaksi pohja ei sentään ole mennyt. Muiden mitattujen vedenlaatuparametrien mukaan Sonkajärven vesi on jokseenkin samanlaista kuin Raudanveden. Sonkajärven veden laatua kuvaavat seuraavat parametrien arvot: väri 150 - 170 mg Pt/l, KHT 16 - 18 mg O<sub>2</sub>/l, kokonaistyyppi 400 - 500 µg/l, kokonaisfosfori 30 - 50 µg/l ja pH 6,3 - 6,6.

Matkusjoen veden laatu Sonkajärvestä alaspäin aina Viitaanjärveen asti (alaosalla joen nimenä Koukunjoki) on jokseenkin samanlainen kuin Sonkakosken kohdalla Sonkajärven yläpuolella. Matkusjoen alaosallekin on tyypillistä veden tummuus (väri 140 - 160 mg Pt/l ja KHT 15 - 17 mg O<sub>2</sub>/l) ja runsasravinteisuus (kokonaistyyppi 420 - 600 µg/l ja kokonaisfosfori 40 - 45 µg/l).

Hernejärven tila yhdessä Lahnasjärven kanssa on huonoin koko Sonkajärven reitillä. Hernejärven pohjanläheinen vesikerros on hapettomana kesäisin ja talvisin. Hernejärveen tulee sen omalta valuma-alueelta niin paljon ravinteita, että järvi on selvästi reitin muita järviä rehevämpi. Matkusjoen virtaus vaikuttaa varsin vähän Hernejärven veden laatuun. Joen vaikutus ulottuu vain pienelle osaa järven luoteiskulmassa. Vaikka Hernejärven kokonaistyyppi (480 - 520 µg/l) ja -fosforipitoisuus (40 - 50 µg/l) on samaa luokkaa kuin reitin muissa järvissä, on järven rehevöityminen voimakkaampaa. Esim. leväntuotantoa kuvaavan klorofylli-a:n arvo Hernejärvestä on kesällä 1984 ollut 24 - 29 µg/l. Yläpuolisissa järvissä samanlaisesti klorofylli-a on ollut seuraava: Raudanvesi 15 - 16 µg/l, Sukevanjärvi 15,5 - 16,5 µg/l ja Sonkajärvi 9 - 12 µg/l. Hernejärven voimakkaampaan rehevöitymiseen vaikuttaa mm. se, että järveen tulevasta kuormituksesta suurin osa tulee maa- ja karjataloudesta. Pelloilta peräisin olevat ravinteet ovat yleensä suoraan levän- ja kasvinuotannolle käyttökelpoisessa muodossa, kun sitä vastoin metsä- ja suo-ojituksissa vapautuvat ravinteet ovat

humukseen sitoutuneena, jolloin ne eivät ole välittömästi levien käytettävissä.

Myös Sonkajärven reitin alaosan järville Viitaan-, Kilpi- ja Palosjärvelle on tyypillistä veden tummuus ja runsasravinteisuus. Näitä ominaisuuksia kuvaavat pitoisuudet ovat yleensä olleet jonkin verran korkeammat kuin Sonkajärvässä.

Järvien happamoitumisselvityksissä 1980-luvun puolivälissä on käynyt ilmi, että Sonkajärven reitillä, kuten koko Iisalmen reitin yläosallakin, happamuus lisääntyy vesistön latvoille mentäessä. Talvella järvien päällysvedestä otettujen näytteiden mukainen pH-arvojen alenema oli seuraava: Kilpijärvi 6,4 - Sukevanjärvi 6,1 - Raudanvesi 5,4. Vastaavasti laskivat happamoitumisen vastustuskykyä kuvaavat alkaliniteettiarvot: 0,12 - 0,09 - 0,03 mmol/l.

Sateen mukana tulevan ilmaperäisen rikkilaskeuman ohella happamoitumista aiheuttavana tekijänä varsinkin Raudanjoen ja Raudanveden valuma-alueilla ovat happamat ojavedet, joita tulee metsätaloutta ja turvetuotantoa varten ojitetuilta suoalueilta. Esim. Raudanjokeen laskevan Kukkopuron alin mitattu pH-arvo on niinkin alhainen kuin 4,6. Myös Pihlajapuron vesi on ajoittain hapanta pH:n ollessa luokkaa 5,5.

Sonkajärven reitillä olevat veden laadun tarkkailupisteet, joista otetaan kuormituksen velvoitetarkkailunäytteet, selviävät kuvasta 5 ja taulukosta 3. Laatutietoja on taulukoituna liitteissä 2 ja 3.

## 4 SONKAJÄRVEN REITIN KÄYTTÖ

### 4.1 TULVASUOJELU JA MAANKUIVATUS

#### Maatalous

Suunnittelualueen järvistä hyvin monet on aikoinaan laskettu tulvien poistamiseksi ja rantamaiden kuivattamiseksi. Varhaisimmat kuivatustyöt tehtiin jo viime vuosisadan puolella. Järvenlaskut olivat joko osittaisia tai totaalisia, jälkimmäisistä mainittakoon Ihotunjärven laskeminen v. 1892 ja Akonjärven laskeminen, joka ensimmäisen kerran tapahtui v. 1863. Ihotunjärven pohja pystyttiin muokkaamaan suurelta osin viljelysmaaksi, mutta Akonjärven vesijättö jäi soiseksi joutomaaksi.

Järvien järjestelyjen ja laskujen samoin kuin muunkin kuivatustoiminnan vilkkain kausi oli heti sotien jälkeen. Laajamittaisena kuivatustoiminta jatkui aina 1960-luvun puoliväliin asti. Tosin jo 1930-luvulle ajoittui joitakin verraten suuria kuivatushankkeita, esim. Herne- ja Niemisjärven laskeminen aloitettiin vuosikymmenen loppupuolella. Myös Matkusjoen perkauksen ja Sonkajärven laskun suunnitelma oli laadittu 1930-luvulla, vaikka hanke

Taulukko 3. Pohjavesialueet ja vedenottamot sekä vesistön veden laadun tarkkailupisteet.

---

Tärkeät pohjavesialueet ja niillä olevat vedenottamot

---

1. Lahnakankaan pohjavesialue  
Sukevan pohjavedenottamo
2. Jalkomäen pohjavesialue
  - a. Matilanniemen pohjavedenottamo
  - b. Kirkonkylän pohjavedenottamo
3. Peltosalmen - Ohenmäen pohjavesialue
  - a. Kyllikinrannan pohjavedenottamo
  - b. Peltosalmen pohjavedenottamo
  - c. Lemmenlaakson pohjavedenottamo

Muut pohjavedenottamot

4. Talasjoen pohjavedenottamo
5. Sukevan keskusvankilan pohjavedenottamo

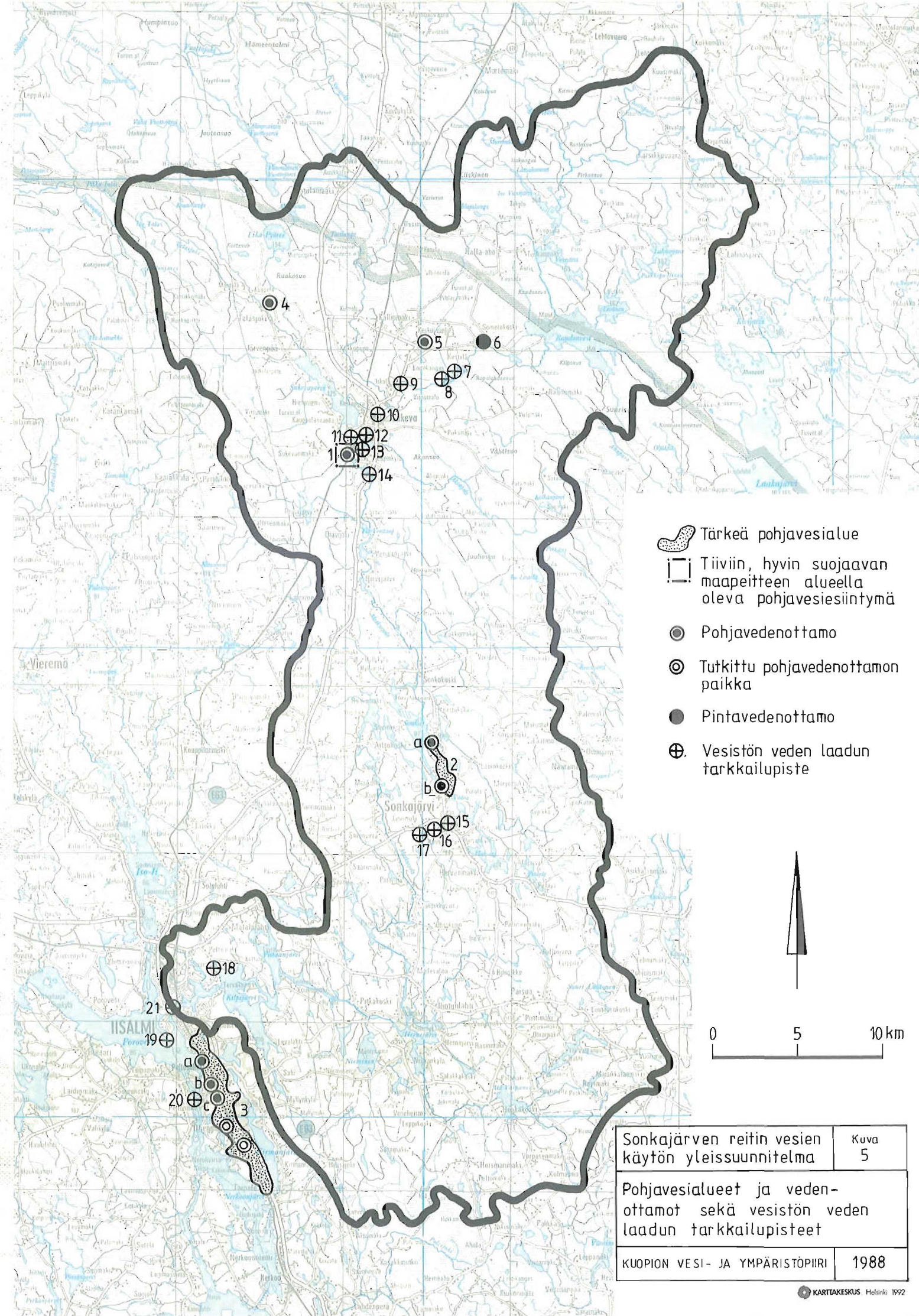
Pintavedenottamot

6. Sukevan keskusvankilan pintavedenottamo

Vesistön veden laadun tarkkailupisteet

7. Raudanjoki
  8. - " -
  9. - " -
  10. - " -
  11. Tenetinjärvi
  12. Pienivesi
  13. Matkusjoki
  14. - " -
  15. Vääräpuro
  16. - " -
  17. - " -
  18. Kilpijärvi, Luodelahti
  19. Porovesi, syväne
  20. Peltosalmi
  21. Palosvirta
-





Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 5
Pohjavesialueet ja vedenottamot sekä vesistön veden laadun tarkkailupisteet	
KUOPIOIN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



toteutettiin vasta v. 1949 - 1956. Viimeinen huomattava järvenlaskuhanke on Harvan- ja Vääränjärven lasku, joka tehtiin 1960-luvulla.

Eri kokoisia kuivatushankkeita suunnittelualueella on toteutettu valtion toimesta kaikkiaan noin 90 kpl. Tähän sisältyvät sekä jokien perkaukset ja järvien laskut että tavalliset kuivatusojien kaivut ja purojen perkaukset. Kahteen viimeksi mainittuun ryhmään kuuluu suurin osa hankkeista. Yhteensä eri aikoina toteutettujen kuivatushankkeiden hyötyala on noin 9 500 ha, josta peltoa on noin 2 350 ha. Suurin hyötyala on saavutettu Matkusjoen perkauksella ja Sonkajärven laskulla, joista jälkimmäisen hyötyala oli noin 1 200 ha. Perattavia uomia eri hankkeissa on ollut yhteensä noin 290 km.

Laskettuja järviä ovat mm. Hernejärvi, Niemisjärvi, Sonkajärvi, Harvanjärvi ja Vääräjärvi. Näiden lisäksi on laskettu lukuisia pienempiä järviä joko erillisinä hankkeina tai puron perkauksien yhteydessä.

Perattuja jokia ovat ainakin Matkusjoki, Varpasjoki ja Toivakkojoki sekä Koukunjoki Pitkähkosken osalta.

Osa kuivatusojista ja puroista on perattu valtion toimesta jo kahteenkin kertaan. Tämä johtuu osin siitä, että varsinkin painuvilla mailla kuivatusojat joudutaan kaivamaan uudelleen noin 30 vuoden välein ja osin siitä, että aiemmin peratut uomat ovat liian matalia nykyisiä salaajituksia varten.

Järvenlaskuista ja koskien perkauksista huolimatta Sonkajärven reitin alapäässä olevan Palosjärven ja yläosassa olevan Raudanjoen välisellä osalla on jokien varsilla ja järvien rannoilla noin 1 500 ha sellaista alavaa aluetta, joka joutuu jo keskitulvan vallitessa tulva-alueeksi. Tästä alueesta on peltoa suunnilleen kolmasosa. Suurimmat yhtenäiset tulva-alueet ovat Matkusjoen varrella ja Hernejärven ympärillä.

Palos-, Kilpi- ja Viitaanjärvien järjestely oli vireillä Kuopion maanviljelysinsinööripiirissä 1960-luvulla. Vaikka tämän hankkeen toteuttaminen ei olisi tullut kohtuuttoman kalliiksi saavutettavaan maataloushyötyyn nähden, niin siitä kuitenkin luovuttiin sen haitallisten ympäristövaikutusten vuoksi.

Toinen 1960-luvun alussa tutkittu järjestelyhanke oli Raudanjoen perkaus ja Raudanveden säännöstely, jossa Raudanjoen varrella olevien alueiden kuivattamisen lisäksi Raudanvettä oli tarkoitus käyttää säännöstelyjärvenä alapuolisen vesistön tulvien pienentämiseksi. Tästäkin hankkeesta luovuttiin osin sen kalleuden ja osin sen muiden haittavaikutusten takia.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin tiedossa ei ole v. 1988 alussa yhtään Sonkajärven reitillä vireillä olevaa järjestely- tai säännöstelyhanketta, ellei sellaiseksi lasketa anomusta Ylä-Varpasen tulvien alentamisesta. Anomus

tuskin kuitenkaan johtaa järjestelysuunnitelman laatimiseen.

Suunnittelualueella peltojen salaojitus ei ole vielä edennyt kovin pitkälle, nimittäin vasta kolmannes salaojitustarpeesta on toteutettu. Myös salaojituksen vaatima tehokas peruskuivatus on toistaiseksi hyvin puutteellista.

## Metsätalous

Maatalouden ohella metsätalouden merkitys alueella on huomattava. Yksityismetsien määrä Sonkajärven kunnassa on 62 800 ha ja valtion metsien määrä noin 8 000 ha. Lisäksi yhtiöiden ja yhteisöjen omistuksessa on noin 55 000 ha. Koska suuri osa alueen metsä- ja joutomaasta on suota, metsäojitus on varsin keskeisellä sijalla metsätalouden tuotantoedellytyksiä parannettaessa. Metsäojitus on ollut vilkkainta 1960-luvun alkupuolella, jolloin vuosittaiset ojitusalat olivat jopa viisinkertaiset nykyisiin verrattuna. Niinpä 1980-luvulle tultaessa oli Sonkajärven suopinta-alasta ojitettu noin 70 %. Suurimmat Keskusmetsälautakunta Tapion 1980-luvulla toteuttamat uudisojitukset on esitetty kuvassa 6 ja taulukossa 4. Uudisojituksen vähetessä kasvaa kuitenkin samalla vanhojen metsäojien perkaustarve voimakkaasti.

Kymmenvuotiskaudella 1972 - 1981 oli Sonkajärven kunnassa yksityismetsien lannoitusala 300 - 400 ha/a. Väkilannoitteiden hintojen merkittävä kohoaminen 1970-luvun puolivälissä vähensi huomattavasti lannoitteiden käyttöä myös metsätaloudessa. Nykyisin vastaava lannoitusala on noin 500 ha/a (Pohjois-Savon metsälautakunta, Sonkajärvi).

## Turvetuotanto

Sonkajärven reitin valuma-alueella on turvetuotantoon soveltuvia soita yhteensä noin 2 200 ha. Vuonna 1986 turvetta nostettiin 440 ha:n alalta. Tuotannossa olevien soiden ydinalue on Kuopion ja Oulun läänien rajalla sijaitseva Pihlajasuo. Pihlajapuron valuma-alueelta nostetaan turvetta lisäksi Matilansuolta ja Turvesuolta. Pihlajapuron lisäksi Raudanjokeen laskee toinen turvetuotantoalueelta tuleva sivuhaara, Kukkopuro. Kukkopuron varressa on Teerisuon tuotantoalue. Laajan Raudansuon eteläosasta on pieni osa turvetuotantoaluetta. Tältä alueelta vedet virtaavat Raudanveteen.

Vuonna 1986 ojitettua ja turvetuotantoon valmisteltua aluetta oli yhteensä 385 ha, josta vajaa puolet Pihlajasuolla. Raudanjokeen laskevan Joutenpuron varressa on ojitettu Rapalahdensuo. Tuotantovalmis oli lisäksi Sukevanjärven länsipuolella sijaitseva Kohisevansuo. Kukkopuron valuma-alueella olevien Ritasuon ja Suovasuon valmistelut turvetuotantoa varten aloitettiin talven 1984 - 1985 aikana.

Kaikki edellä mainitut turvesuot ovat Vapo Oy:n omistuksessa. Yhtiön lisäksi Sonkajärven reitin valuma-alueella on turvetuotantosuosunnitelmia yksityisillä suonomistajilla ja Kajaanin kaupungilla. Reitin latvaosilta on Kajaanin mahdollista turvevoimalaa varten inventoitu lähes 2 000 ha polttoturvekelpoisia soita, joista osa sijaitsee Kajaanin puolella.

Turvetuotantoalueet ja tuotantokelpoiset suoalueet on esitetty kuvassa 6 ja taulukossa 4.

## 4.2 VEDENHANKINTA

Suunnittelualueen kaikissa taajamissa on keskitetty vedenhankinta. Sukevan taajaman ja Sonkajärven kirkonkylän käyttövesi on pohjavettä. Sukevan keskusvankilalla on pohjavedenottamo, josta otetaan keskimäärin 80 m<sup>3</sup>/d ja pintavedenottamo, jota käyttäen otetaan Raudanjoen vettä noin 230 m<sup>3</sup>/d. Iisalmen kaupunki käyttää suureksi osaksi pohjavettä (3 050 m<sup>3</sup>/d). Pintavettä (1 800 m<sup>3</sup>/d) se ottaa Porovedestä kaupungin edustalta, keskustan länsipuolelta paikasta, johon Sonkajärven reitin vesillä ei ole vaikutusta.

Haja-asutusalueilla vedenhankinta on pääasiassa kiinteistökohtainen. Matkusjoen reitin varrella on kuitenkin kolme vesiosuuskuntaa, joille johdetaan käyttövesi Sonkajärven kirkonkylän verkosta: Sonkakosken vesiosuuskunta Sonkajärven kirkonkylästä pohjoiseen, Aittokosken vesiosuuskunta kirkonkylän länsipuolella ja Matkusjoen vesiosuuskunta kirkonkylän länsi- ja eteläpuolella.

Tärkeitä pohjavesialueita ovat Sonkajärven kirkonkylän välittömässä läheisyydessä sijaitseva Jalkomäen esiintymä (850 m<sup>3</sup>/d), josta Sonkajärven kirkonkylä ja ympärillä oleva asutus saavat käyttöveden, sekä Sukevan taajaman eteläpuolella sijaitseva Lahnakankaan pohjavesiesiintymä (130 m<sup>3</sup>/d), josta aiemmin Sukevan taajama otti käyttöveden. Nykyisin taajaman vesi otetaan v. 1986 valmistuneesta Talasjoen pohjavesiesiintymään tehdystä vedenottamosta. Iisalmen eteläpuolella on Peltosalmen - Ohenmäen tärkeä pohjavesialue (4 500 m<sup>3</sup>/d), josta Iisalmen kaupunki saa käyttämänsä pohjaveden.

Pohjavesialueet ja vedenottamot on esitetty kuvassa 5 ja taulukossa 3.

Taulukko 4. Vesistöä kuormittavia kohteita (hajakuormitus).

---

 Turvetuotantoalueet ja tuotantokelpoiset suoalueet
 

---

1	Hötkynsuo
2	Saarisuo
3	Lahnasuo
4	Kotisuus
5	Nimetön-, Pölläsen- ja Sulatuksensuo
6	Leväsensuo
7	Kaikosuo
8	Pihlajasuo
9	Raudansuo
10	Suurisuus
11	Kilponsuo
12	Hiukansuo
13	Haarasuo
14	Pyöreälehdonsuo
15	Kankisuus
16	Saunasuo
17	Rapalahdensuo
18	Viinatsalonsuo
19	Pihlajasuo
20	Matilansuo
21	Turvesuo
22	Teerisuus
23	Suovasuo
24	Ritasuo
25	Palosuo
26	Varissuo
27	Kuohunsuo
28	Hirsisuus
29	Ahveroisensuo
30	Piippolansuo
31	Kuljunsuo
32	Leppimäenalussuo
33	Kortesuso
34	Volonsuo-Kamulansuo
35	Pitkäsuo
36	Pappilansuo
37	Jutkulansuo
38	Ruokosuo
39	Kohisevansuo
40	Kaakkurisuus
41	Lukkarosuo
42	Akonsuo
43	Pyöreäsuo
44	Hetesuo
45	Hanhisuus
46	Jauhosuo

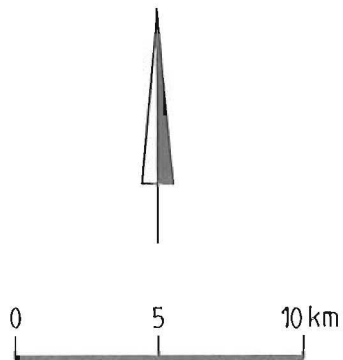
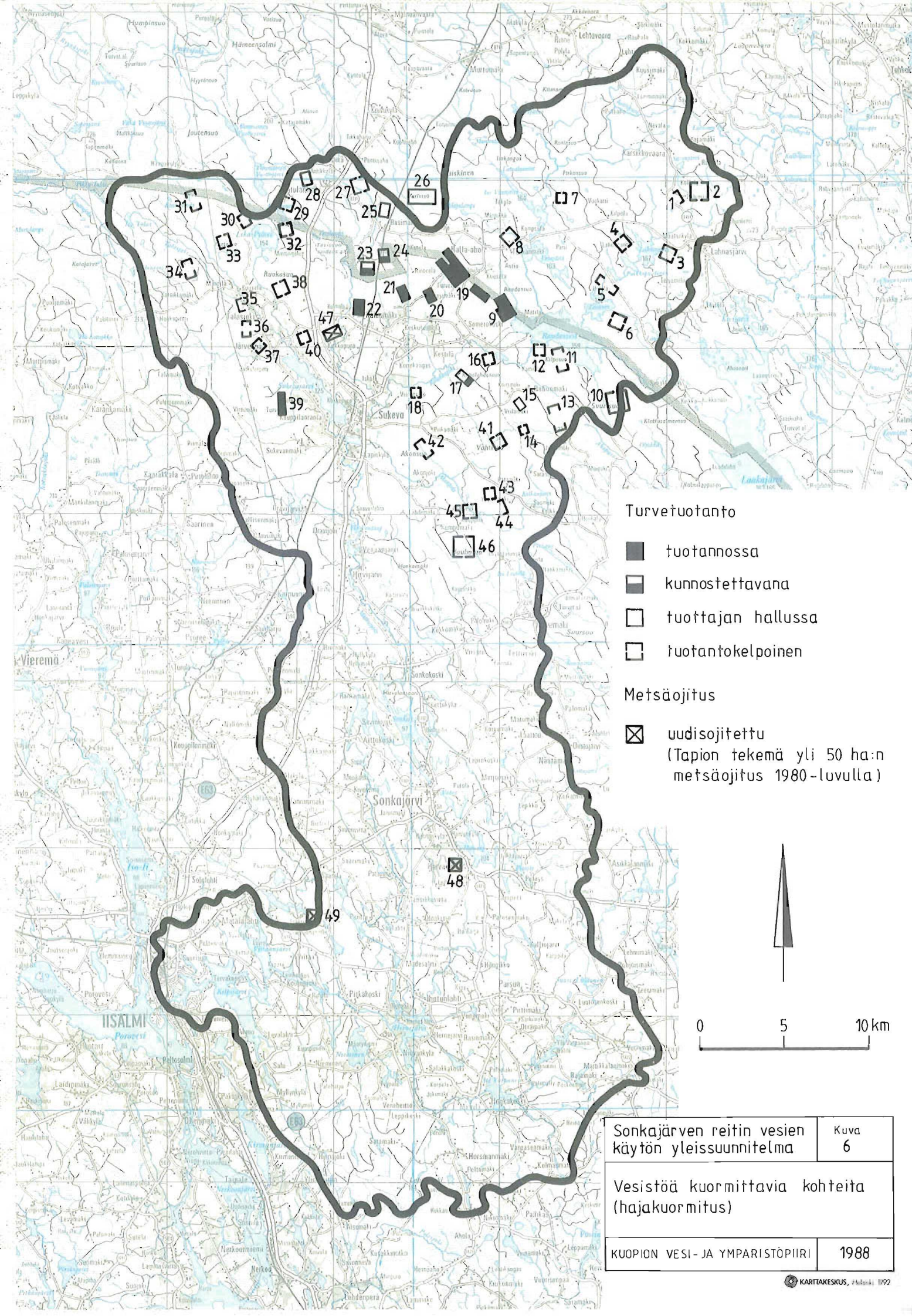
---

 Keskusmetsälautakunta Tapion uudisojitukset (> 50 ha)  
 1980-luvulla
 

---

47	113 ha (ojitettu v. 1983)
48	56 ha (ojitettu v. 1982)
49	53 ha (ojitettu v. 1981)

---



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 6
Vesistöä kuormittavia kohteita (hajakuormitus)	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988

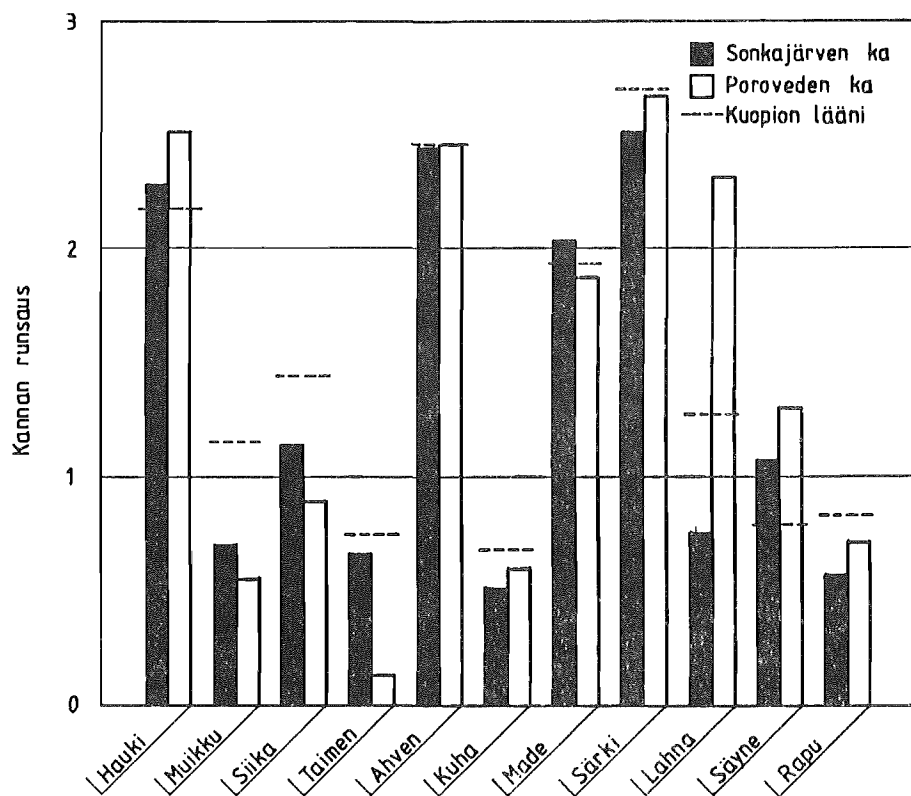




### 4.3 KALA- JA RAPUTALOUS

#### Kalasto ja kalastus

Sonkajärven reitin kalaston pääosan muodostavat tavalliset järvikalat, kuten hauki, ahven, lahna, särki ja made. Muita reitillä yleisenä esiintyviä lajeja ovat säyne, siika, salakka, pasuri ja kivisimppu. Sonkajärven reitin yläosan koskialueilla tavataan nykyisin lisäksi istutettuina järvitaimenta ja harjusta. Muista reitillä esiintyvistä lajeista ovat selvästi taantuneet kuha, muikku ja rapu. Kuhaa esiintyy edelleen kohtalaisesti reitin alaosan järvissä. Muikkua sen sijaan tavataan nykyisin ainoastaan Raudanvedessä. Kuvassa 7 on esitetty kalakantojen runsautta kuvaavan indeksin arvot eri lajeilla (Kuopion kalastuspiirin kalastuskuntakysely v. 1986).

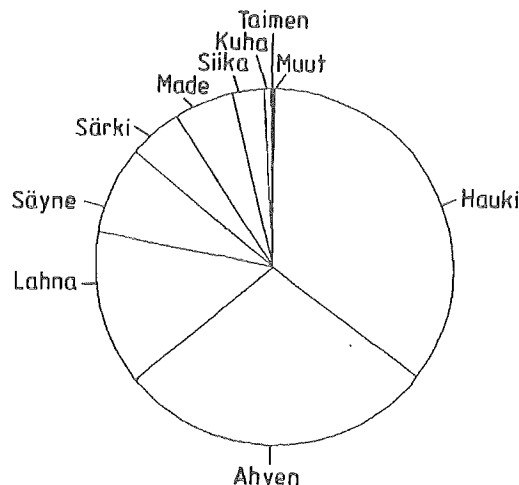


Kuva 7. Sonkajärven reitin kalakantojen runsaussuhteet v. 1986.

Reitin vesien rehevyys näkyy särkikalojen runsautena ja vastaavasti lohikalojen vähäisyytenä. Taimen- ja siikakannat ovatkin suurimmaksi osaksi peräisin reitille tehdyistä istutuksista. Raudanjoessa ja Raudanveteen laskevissa vesistöissä tavataan kuitenkin edelleen virtakutuista siikaa. Alueella on todettu myös taimenen luontaista lisääntymistä. Viime vuosina Raudanjokeen on istutettu myös harjuksia, joiden on todettu menestyneen hyvin.

Eri kalalajien kannoissa tapahtuneisiin muutoksiin ovat suurimpana syynä vesistöjen rakentaminen ja hajakuormituksen lisääntyminen. Erityisesti Matkusjoella tehdyt uittoperkaukset ja tulvasuojelutyöt ovat muuttaneet jokiluontoa. Lisäksi alueen runsaat metsäojitukset ja turvetuotantoa varten toteutetut kuivatustyöt sekä maanparannushankkeet ovat aiheuttaneet muutoksia veden laatuun ja vesistöjen fysikaalisiin ominaisuuksiin. Melkein kaikki Matkusjokeen ja Raudanjokeen laskevat luonnonpurot on perattu. Raudanjoen koskialueet ovat kuitenkin säästyneet suurimmilta perkaustöiltä. Sonkajärven reitillä on tehty poikkeuksellisen paljon järvenlaskuja. Varsinkin Raudanlammen, Lahnasjärven, Lika-Pyöreen ja Hernejärven laskeminen on aiheuttanut kalataloudellisia vahinkoja. Rehevöitymisestä seurannut reitin alaosan järvien osittainen umpeenkasvu on huomattavasti vähentänyt näiden alueiden kalataloudellista merkitystä. Tietyt lajit, kuten hauki sekä lahna ja muut särkikalat, ovat voineet kuitenkin hyötyä rehevöitymisestä.

Tietoja Sonkajärven reitin vuotuisesta kalansaaliista on esitetty liitteessä 4. Siinä on kahdeksan kalastuskunnan vuosikertomuksista poimittuja kalalajikohtaisia saalistietoja pääasiassa v. 1982. Eri kalalajien suhteelliset ominaisuudet saaliissa selviävät kuvasta 8. Vertailukelpoisia tietoja ei ole kuitenkaan saatavissa kaikilta vesialueilta. Saalislukujen perusteella alueella runsaimpina esiintyvä talouskala on hauki. Muita tärkeitä lajeja alueella ovat ahven, lahna, säyne, särki, made ja siika. Kuhan, taimenen ja muikun osuus saaliissa on pieni. Koska liitteen saalissummassa (noin 61 000 kg/a) eivät ole mukana kaikkien kalastuskuntien saalismäärät, lienee todellinen vuotuinen saalis yli 70 000 kg eli noin 10 kg/ha. Merkittävä osa vesistöistä on jokireittiä ja tarkka kalantuotannon arviointi on siltä osin vaikeaa. Huolimatta vesistöön kohdistuvasta kuormituksesta ja alueella tehdystä vesirakentamisesta, on reitin järvien kalasto säilynyt suhteellisen monipuolisena ja kalantuotanto alueella vastaa Kallaveden reitin järvien keskiarvoa.



Kuva 8. Eri lajien osuudet Sonkajärven reitin kalansaaliissa v. 1982

Arvio Sonkajärven reitillä v. 1986 käytössä olleista pyydysmäärästä on esitetty taulukossa 5. Pyydysten lukumäärän muuttaminen pyydysyksiköiksi perustuu Sonkajärven ja Poroveden kalastusalueiden säännöissä vahvistettuihin pyydysyksikköarvoihin.

Taulukko 5. Sonkajärven reitillä käytössä olleet pyydykset v. 1986 (Kuopion kalastuspiirin kalastuskuntakysely v. 1986).

Pyydys	Pyydyksiä		Pyydysyksiköitä	
	kpl	kpl/100 ha	kpl	%
Muikkuverkot	69	1	138	2,0
Harvat verkot	1 725	25	3 450	50,4
Katiskat	2 277	33	2 277	33,3
Merrat	20	<1	10	0,1
Rysät	104	2	104	1,5
Uistimet	276	4	276	3,0
Syöttikoukut	621	9	311	4,5
Pitkäsiimat	69	1	69	1,0
Atraimet	69	1	69	1,0
Rapumerrat	345	11	173	2,6
Nuotat	1	<1	40	0,6
<b>Yhteensä</b>			<b>6 845</b>	<b>100,0</b>

### Raputalous

Sonkajärven reitti ja erityisesti Matkusjoki on tunnettu aikaisemmin erittäin hyvänä rapuvedenä. Iisalmen kaupungin ja Sukevan välinen vesistöalue on tuottanut parhaimmillaan kymmeniä tuhansia rapuja vuodessa. Tarkkaa tietoa rapusaaliista ei ole kuitenkaan käytettävissä. Rapua on esiintynyt pääasiassa koskien välisissä suvannoissa ja alaosan järvissä. Rapuja on yritetty siirtoistuttaa Raudanjokeen Sukevan ja Raudanveden välille, mutta nämä istutukset eivät ole tuottaneet näkyvää tulosta.

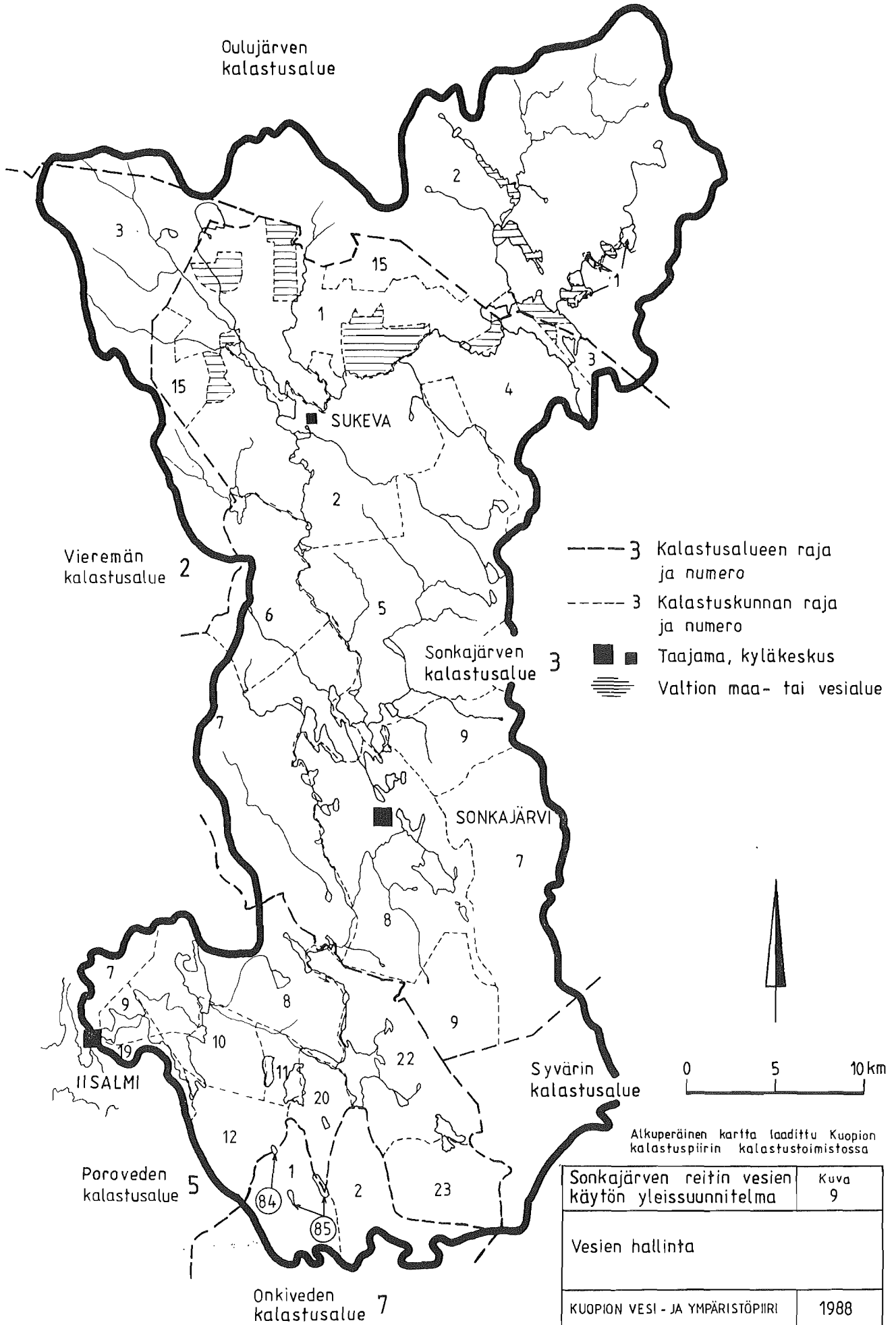
Reitin raputalous koki suuren takaiskun v. 1981 - 1982, jolloin ilmeisesti rapurutto tuhosi rapukannan Matkusjoen alueelta. Pyynti romahti täysin ja vain muutamia satunnaisia rapuja on tavattu vesistössä ruton jälkeen. Vesistön tilassa ei liene tapahtunut sellaisia muutoksia, jotka olisivat aiheuttaneet kyseisen raputuhon. Ilmeisesti rapukanta olisi kuitenkin palautettavissa hoitotoimin.

### Kalatalousorganisaatio ja kalavesien hoito

Vesialueiden hallinta on esitetty kuvassa 9. Kalastuskuntien hallitsemien vesien (omistajina jakokunnat) lisäksi suunnittelualueen vesistä on 950 ha valtion omistamaa. Pääosa valtion vesialueista on Oulun läänin puolella. Tietoja Sonkajärven reitin kalastuskunnista on esitetty taulukossa 6. Pieni osa kalastuskunnista on edelleen järjestäytymättä (Ulmalan ja Hernejärven jaetut vedet).

Taulukko 6. Sonkajärven reitin vesien hallinta.

Kalastusalue/ kalastuskunta	Kalastuskunnan nimi	Vesipin- ta-ala, ha
Kuopion kalastuspiiri:		
2/3	Kaarakkalan (Koljolan) k.kunta	376
3/1	Pihlajamäen kal.kunta	150
3/2	Sukevan kal.kunta	520
3/3	Laakaan jakokunta	360
3/4	Eskelinniemen kal.kunta	870
3/5	Toivakon kal.kunta	350
3/6	Ryhälänmäen kal.kunta	250
3/7	Huttulan kal.kunta	586
3/8	Rutakon kal.kunta	990
3/9	Muuraisjärvi 1-7	92
3/15	Sukevan yhteismetsä	10
5/7	Pappilan kal.kunta	736
5/8	Huttulan kal.kunta	797
5/9	Paloisten kal.kunta	234
5/10	Kääriänsaaren kal.kunta	328
5/11	Pitkälän kal.kunta	160
5/12	Nerkoon kal.kunta	706
5/19	Paloiskylä (ei järj.)	
5/20	Ulmalan kylän jaetut vedet	
	5/20/28 Ruikanperän kal.kunta	31
	/30 Akkolahden kal.kunta	58
	/31 Aittolahden kal.kunta	31
	/32 Selkäluodon kal.kunta	77
	/34 Korholan kal.kunta	67
	/40 Tsipoin kal.kunta	51
	/41 Syvän kal.kunta	48
	/42 Särkilammen kal.kunta	77
	/43 Kirman-Niemisen kal.kunta	95
	/46 Itikan kal.kunta	21
	/48 Ketolan kal.kunta	38
5/22	Hernejärven kylän jaetut vedet	
	5/22/22 Hernejärven kal.kunta	245
	/54 Manulan kal.kunta	37
	/55 Ihotunlahden kal.kunta	31
	/56 Marjoniemen kal.kunta	78
	/57 Marjoniemen 2. kal.kunta	5
	/58 Leväniemen kal.kunta	22
	/59 Lauttamäen kal.kunta	14
	/60 Hernejärvi 15:1, (ei järj.)	
	/61 Hernejärvi 15:2, (ei järj.)	
5/23	Varpasen kal.kunta	90
7/1	Nerkoon kal.kunta	484
7/2	Sonnilan kal.kunta	400
7/84	Nerkoo 22:1,2	
7/85	Nerkoo 25:8-14	
Oulun kalastuspiiri		
1	Lahnasjärvi-Lehtovaara kal.kunta	
2	Mainua-Murtomäen kal.kunta	





Sonkajärven reitin vesistöjen pääosa kuuluu nykyisin Sonkajärven kalastusalueeseen. Reitin alaosa kuuluu Poroveden kalastusalueeseen ja Oulun läänin puoleinen osa Oulujärven kalastusalueeseen. Lisäksi Vieremän kalastusalue luoteessa ja Syvärin kalastusalue kaakossa ulottuvat pieneltä osin reitin valuma-alueelle.

Kuopion läänin puolella toimivat kalastusalueet ovat järjestäytyneet v. 1985 aikana. Kalastusalueiden toiminnan tarkoituksena on alueensa vesistöjen kalakantojen hoidon ja kalastuksen järjestelyiden edistäminen. Kalastusalueet toimivat alueensa kalastuskuntien yhdyseliminä, ja ne tulevat laatimaan kullekin vesistölle kalavesien käyttö- ja hoitosuunnitelman.

Ennen kalastusalueiden perustamista kalavesien hoidosta ja kalastuksen järjestelystä ovat vastanneet pelkästään alueen kalastuskunnat. Kalastuskuntien toiminta on ollut varsin aktiivista, ja niiden omistuksessa on mm. omia luonnonravintolammikoita (Sukevalla Saukkosuon luonnonravintolammikot, 14 ha, ja reitin valuma-alueen itärajan tuntumassa Vehkasuon luonnonravintolammikko, 20 ha) kuva 10. Reitin järvien kalakantoja on hoidettu huomattavin istutuksin. Tärkeimmät istutetut lajit ovat olleet hauki, siika, järvitaimen, säyne ja harjus. Lisäksi alueelle on aikaisemmin istutettu ankeriaita ja tehty ravun siirtoistutuksia. Yhteenveto 1980-luvun alkupuolella tehdyistä hoitoistutuksista on esitetty liitteessä 5.

Istukkaista siikat, järvitaimenet ja harjukset on saatu osittain Saukkosuon luonnonravintolammikoista. Alueella on harjoitettu myös aktiivista hauenmädin haudontaa ja poikasten esikasvatusta. Sonkajärven reitillä ei ole varsinaisia kalanviljelylaitoksia eikä merkittäviä kirjolohen kasvatusalaita. Matkusjokivarressa on kuitenkin yksi onkilammikkoyritys. Alueella on hyviä mahdollisuuksia luonnonravintoviljelyn kehittämiseen ja taimenen poikasten jatkokasvatukseen. Tutkittuja paikkoja mahdollisille uusille luonnonravintolammikoille reitin varrella ovat Akonjärvi Sukevalta noin 5 km kaakkoon sekä Härmänniitty ja Jyrkänkoski, jotka sijaitsevat Sukevalta 4 - 5 km etelään (kuva 10 ja taulukko 7).

Kalanistutusten avulla on voitu parantaa reitin siika-, taimen-, hauki- ja harjussaaliita. Koska Matkusjoen ja alapuolisen vesistön veden laatu rajoittaa taimenen menestymistä reitillä, on istutuksilla saatu merkittäviä tuloksia lähinnä Raudanjoen ja Raudanveden alueella. Alueelta on saatu useita monikiloisia järvitaimenia. Istutusten tuloksena Raudanjokeen on muodostunut pysyvä taimenkanta, jonka on todettu lisääntyvän myös luontaisesti. Reitille tehdyistä siika- ja harjusistutuksista on saatu lupaavia tuloksia. Koska merkittävä osa siikaistutuksista on tehty suoraan jokireitille, on istutusten tuloksellisuuden arviointi tältä osin varsin vaikeaa. Alueella esiintyy luontaisesti säynettä, mutta kantaa on pyritty vahvistamaan hoitoistutuksilla.

Taulukko 7. Sonkajärven reitin kosket ja luonnonravintolammikot.

---

Raudanjoen kosket

- 1 Raudankoski
- 2 Somerokoski
- 3 Hietakoski
- 4 Saukkokoski
- 5 Huutokoski

Matkusjoen kosket

- 7 Pienenvedenkoski
- 8 Myllykoski
- 9 Lahnakoski
- 10 Nivankoski
- 11 Jyrkänkoski
- 12 Saarikoski
- 13 Paaskoski
- 14 Saavankoski
- 15 Venäänkosket
- 16 Hirvikoski
- 17 Tetricoski
- 18 Sonkakoski
- 19 Aittokoski
- 20 Pentankosket
- 21 Vinkuankoski
- 22 Pitkäköski

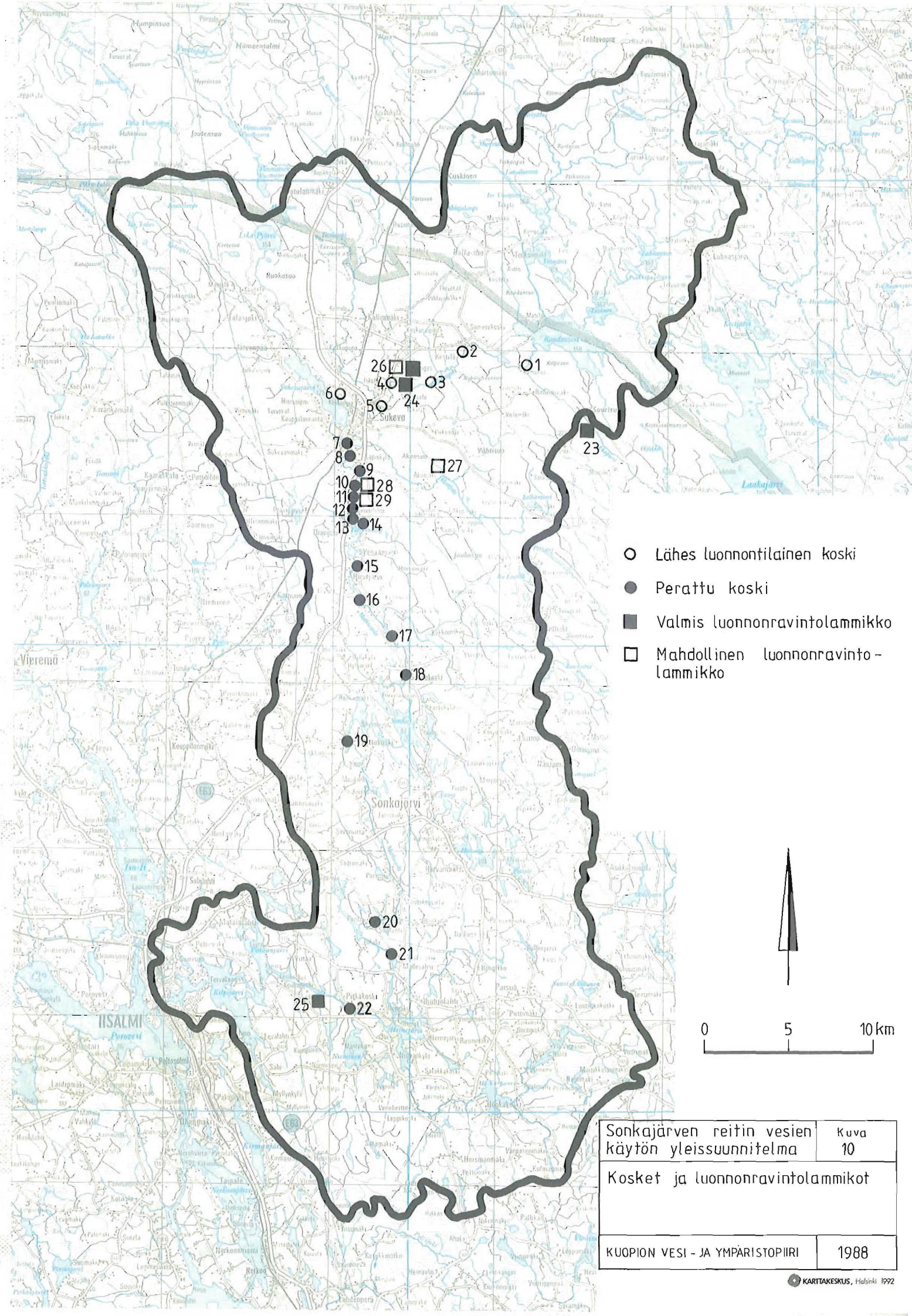
Valmiit luonnonravintolammikot

- 23 Vehkasuo
- 24 Saukkosuo
- 25 Paununlahti

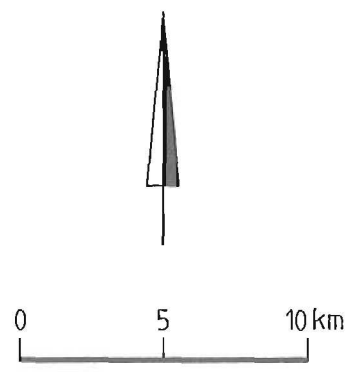
Mahdolliset luonnonravintolammikot

- 26 Sukevan savikuopat
  - 27 Akonjärvi
  - 28 Härmänniitty
  - 29 Jyrkänkoski
-





- Lähes luonnontilainen koski
- Perattu koski
- Valmis luonnonravintolammikko
- Mahdollinen luonnonravintolammikko



Sonkajarven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 10
Kosket ja luonnonravintolammikot	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988

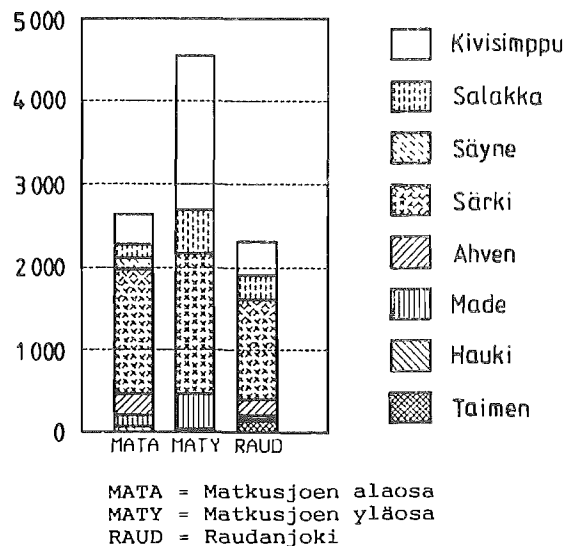


## Reitillä suoritettut koekalastukset ja kalataloudelliset inventoinnit

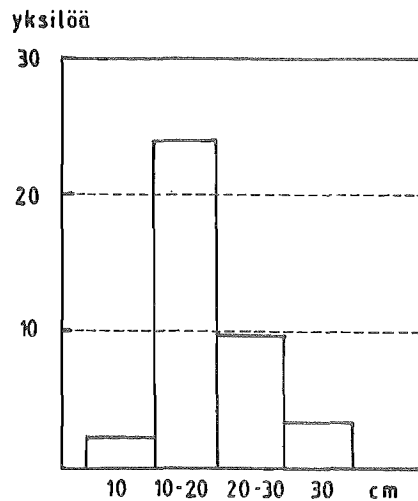
Kuopion kalastuspiirin kalastustoimisto suoritti Matkusjoen kunnostussuunnittelua varten reitillä koskikalaston inventointia kesä-heinäkuussa v. 1984 - 1985 ja vielä v. 1988. Koekalastukset on tehty sähkökalastuslaitteella ilman sulkuverkkoja. Koalueet kalastettiin ainoastaan kertaalleen, joten todetut kalatiheydet ovat todellisia pienempiä. Koekalastus antaa kuitenkin varsinkin taimenen osalta riittävän yleiskuvan kannan vahvuudesta. Inventoinnin tulokset on koottu liitteisiin 6/1 - 6/4. Kosket on esitetty kuvassa 10 ja taulukossa 7.

Jokireitillä ylivoimaisesti runsaslukuisin kalalaji oli särki, jota esiintyi erittäin runsaasti sekä Raudanjoessa että Matkusjoessa. Varsinkin järviä lähellä olevissa koskissa särjen, hauen ja mateen tiheydet olivat suuria (kuva 11). Merkille pantavaa oli ahvenen lähes täydellinen puuttuminen Matkusjoen alueelta. Koskialueilla esiintyy myös runsaasti kivisimppua, joskin se on selvästi yleisempi Matkusjoessa. Matkusjoen alaosan koskissa tavattiin myös pasureita ja säyneitä sekä muutamia pienikokoisia ankeriaita.

Taimenia tavattiin runsaimmin Raudanjoen koskista. Taimenten kokojakautuma on esitetty kuvassa 12. Pienin havaittu taimen oli 4,5 cm (0+vuotias) ja suurin 32,5 cm pitkä. Merkittävä osa taimenista oli alle 20 cm:n mittaisia ja on oletettavaa, että ainakin osa näistä on peräisin luontaisesta lisääntymisestä. Useille koskialueille on tosin istutettu kesänvanhoja taimenen poikasasia (Saukkosuon luonnonravintolammikot). Myös Matkusjoen kahdesta ylimmästä koskesta saatiin v. 1984 taimenia, mutta joen alemmissa koskissa niitä ei tavattu. Kesän 1985 koekalastuksissa tehtiin kuitenkin muutamia näköhavaintoja taimenista Pentankoskessa ja Vinkuankoskessa. Kesällä 1988 taimenia tavattiin Raudanjoessa vain turvetuotantoalueiden purku-uomien yläpuolella.



Kuva 11. Matkusjoen ja Raudanjoen koskikalasto (yks/ha) sähkökalastusten perusteella v. 1984 - 1985



Kuva 12. Taimenen pituusjakautuma Raudanjoen sähkökalastussaalessa kesällä 1984.

Taimenten tiheydet koskialueilla olivat parhaimmillaankin vain kohtalaisia. Tuloksia tarkasteltaessa on muistettava, että kalastus on suoritettu vain kertaalleen. Liitteessä 9 on esitetty Matkusjoen ja Raudanjoen arvioitujen populaatiotiheydet. Korjauskertoimena on käytetty veden korkean väriarvon takia alimpia todettuja kalastustehoja (Eloranta 1983, Hyytinen 1984, Huovila 1982, Karlström 1977, Eronen ym. 1986).

Koekalastustulokset ovat suhteessa suoritettuihin hoitotoimenpiteisiin siten, että Raudanjokeen tehdyistä istutuksista johtuen alueella oli myös eniten taimenia (6,2 % kokonaisyksilömäärästä). Matkusjoen osalta johtopäätösten tekeminen on vaikeampaa taimenhavaintojen vähäisyyden vuoksi. On myös muistettava, että Matkusjoessa kosket ovat perattuja, veden laatu heikempi ja virtaama olennaisesti suurempi kuin Raudanjoessa.

Sonkajärven reitille on tehty vain yksi taimenten merkintäistutus kookkailla 3-vuotiailla taimenilla (Toivonen ym. 1983). Merkintäkokeen tulos on esitetty liitteessä 7. Koska tämä istutus tehtiin suurilla yli 35 cm:n taimenilla, oli tulos varsin hyvä (saalis 289 kg/1 000 istukasta, 55 % yksilöistä). Merkityt kalat pysyivät hyvin jokialueella, mikä myös puoltaa suurten onkikokoisten kalojen istuttamista koskialueille.

#### 4.4 VIRKISTYSKÄYTTÖ JA MATKAILU

Vesistöalueen virkistyskäyttö on enimmäkseen kiinteään ja loma-asutukseen liittyvää vapaa-ajan veneilyä, uintia ja kotitarvekalastusta. Uutena virkistyskäyttö- ja matkailumuotona tekee tuloaan koskenlasku ja retkeily veneillä ja kanooteilla.

Eniten loma-asuntoja on luonnollisesti lähellä Iisalmea sijaitsevien reitin kolmen alimman järven Palosjärven, Kilpijärven ja Viitaanjärven rannoilla. Myös Sonkajärven rannalla on kymmeniä mökkejä. Hernejärven loma-asutus on viime aikoina lisääntynyt tuntuvasti, niin että siellä on nykyisin parikymmentä mökkiä samoin kuin Sukevanjärvelläkin. Raudanveden ympäristössä mökkejä on kymmenkunta ja sen yläpuolisella vesistöalueella vain muutama. Suosituin lomarakennuskohde pääreitin ulkopuolella on alueen kaakkoisosassa oleva järvi Ylä-Varpanen. Loma-asuntojen sijainti v. 1985 käy selville kuvasta 13.

Sonkajärven reitin vaikutusalueella toimii nykyisin toistakymmentä virkistys- ja matkailualan yritystä. Ne, samoin kuin reitin nykyiset ja suunnitellut yleiset uimarannat sekä rantautumispaikat on esitetty taulukossa 8 ja kuvassa 14. Käytössä olevia uimarantoja on kymmenkunta ja toimivia rantautumispaikkoja vain puolenkymmentä, jotka nekin kaipaavat vielä pieniä järjestelyjä.

Varsinaisia virkistystarkoituksiin varattuja alueita, jotka sisältyvät Pohjois-Savon vahvistettuun seutukaava 1:een, on Sonkajärven reitin valuma-alueella vain yksi, nimittäin Palosvuoren alue Iisalmissa, joka on kaupungin lähivirkistysalue. Seutukaava 3:ssa esitetyistä ulkoilureiteistä yksi kulkee valtatie 5:n tuntumassa Iisalmeasta Sukevalle ja edelleen pohjoiseen. Sonkajärven kirkonkylällä risteävät etelään suuntautuva, osin Matkusjokivartta seuraava ulkoilureitti, länteen Vieremälle menevä reitti sekä koilliseen ja kaakkoon Nurmijoelle kulkevat reitit. Nämä reitit samoin kuin Palosvuoren virkistysalue on esitetty kuvassa 14. Matkusjoki on seutukaava 3:ssa merkitty venereitiksi tai muuksi veneilyn käyttämäksi kulkutiekseksi Sukevalta Pitkäkoskelle saakka ja vene-, laiva- tai uittoväyläksi Pitkäkoskelta Iisalmeen (uitto tuskin tulee reitin alaosallakaan normaaliaikoina kysymykseen).

#### 4.5 VESILIIKENNE JA UITTO

##### Historiaa

Sonkajärven reitin alaosalla Iisalmen puolella on 1900-luvun alussa ollut matkustajalaivaliikennettä. K.I. Karttusen v. 1945 julkaistuun teokseen "Saimaan vesistön höyrylaivaliikenteen 100-vuotishistoria" sisältyy seikkaperäinen selostus Hernejärven reitin liikenteestä. Seuraava teksti on suora lainaus tästä teoksesta.

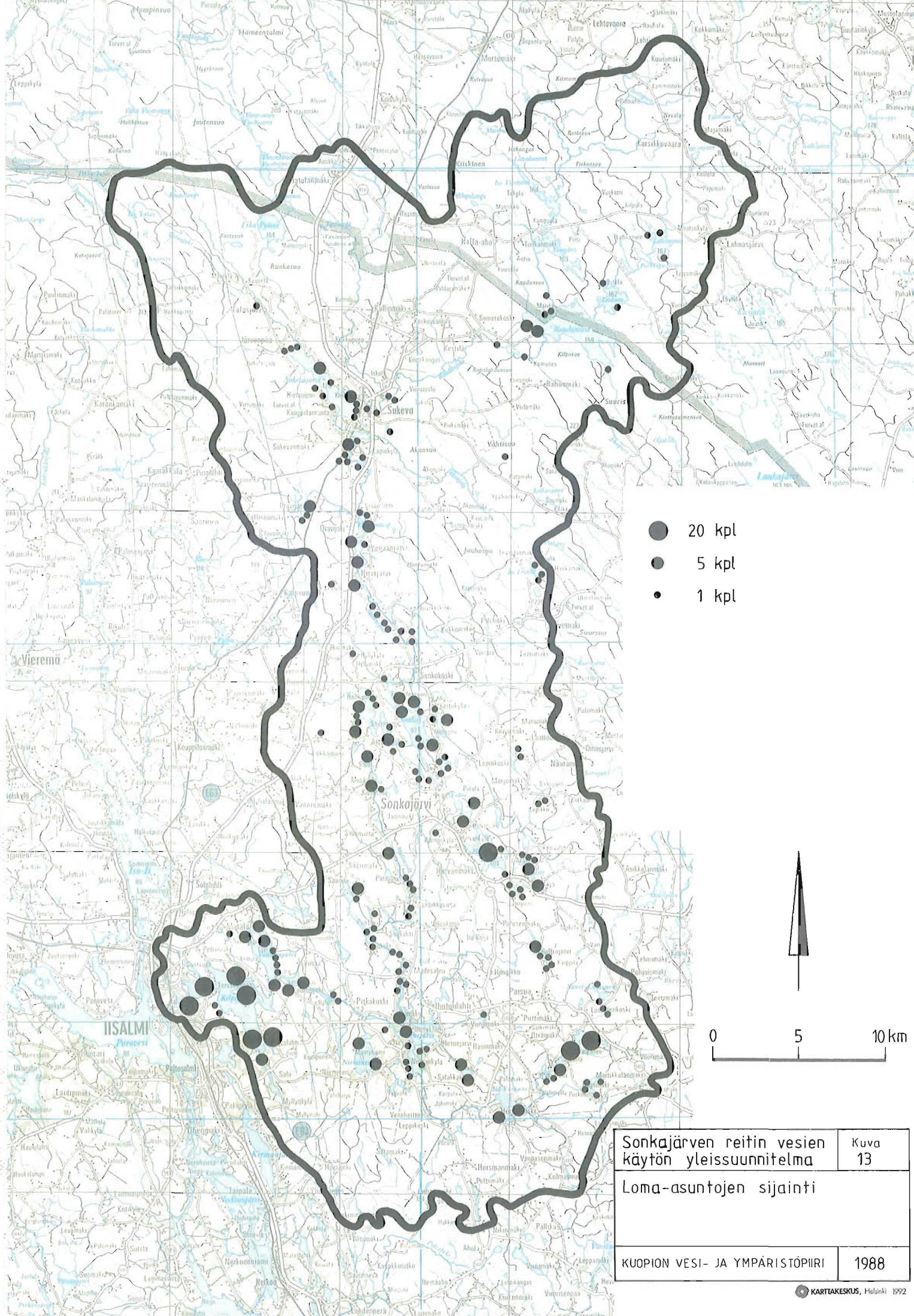
"Hernejärven - Iisalmen reitillä oli ensimmäinen matkustajalaiva 'Viitaa I'. Se rakennettiin reitin varrella olevassa Viitaan Lyyrassa vuonna 1904. Rakennuttaja oli maanviljelijä Paavo Lyyra ja koneen laittoi Lyyran pajassa iisalmelainen seppämestari Kalle Smedberg. Alus kulki Iisalmen ja Viitaan välillä. Kauemmas itään ei reittiä voitukaan laivoilla yhtä vähän kuin veneilläkään

kulkea, sillä reitin puolivälissä oli kivikkoinen ja matalavetinen, noin kilometrin pituinen Pitkäkoski. Se jakoi Hernejärven reitin kahteen jaksoon: Iisalmi - Viitaa - Pitkäkoski ja Pitkäkoski - Hernejärvi. Koska kuitenkin varsinaisella Hernejärvellä tarvittiin matkustaja-alusta, rakennutti edellä mainittu maanviljelijä Lyyra vuonna 1906 Kuopion konepajassa tälle reitinosalle soveltuvan moottorialuksen 'Viitaa II'. Kun reitti Iisalmesta Hernejärven perukoille asti näytti kannattavan, järjesti kauppias J. Kaarakainen Hernejärveltä omistamansa kaksi höyrylaivaa 'Ahvensalmen' ja 'Hentun' samalle linjalle, siten että 'Henttu' kuljetti matkustajat Hernejärven Ihotunlahdesta Pitkäkosken niskaan ja 'Ahvensalmi' Pitkäkosken suusta Iisalmeen. Kun 'Viitaa I' ja 'Viitaa II' eivät kyenneet kilpailemaan 'Hentun' ja 'Ahvensalmen' kanssa, perustettiin paikkakuntalaisten toimesta Koukunjoen Höyryvenhe Oy ja tilattiin sille vuonna 1912 Lehtoniemen konepajasta höyrylaiva 'Pitkäkoski'. Se alkoi samana vuonna kulkuvuoronsa Iisalmesta Pitkäkoskelle ja otti 96 matkustajaa. Vuonna 1913 osti osakeyhtiö sekä 'Ahvensalmen' että 'Hentun'. 'Ahvensalmi' muutettiin 'Hernejärveksi' ja alkoi liikennöidä Pitkäkoskelta Hernejärvelle. 'Henttu' myytiin toisille omistajille."

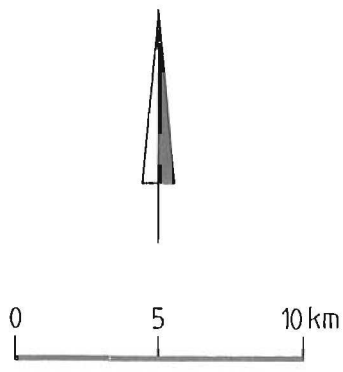
Ensimmäinen Sonkajärven reittiä koskeva uittosääntö annettiin v. 1907. Yhtenäinen uittosääntö (Kuopion läänin maaherran päätös metsäntuotteiden lauttamisesta), joka käsitti käytännöllisesti katsoen koko vesistön pienine sivupuroineen Raudanvedestä Palosvirtaan saakka, annettiin v. 1920. Uittosääntöön on sittemmin tehty useita muutoksia ja lisäyksiä, jotka koskevat pääasiassa patorakenteita ja padotuskorkeuksia. Uittosäännön mukaisten kuntoonpanotöiden lopputarkastus vahvistettiin v. 1933. Vuonna 1941 muuttui jokiosuus Sukevanjärvestä Palosvirtaan yhteisuittoväyläksi, kun alunperin koko vesistössä uitto oli tullut suorittaa erikseen kunkin puutavaran omistajan lukuun. Uitto on tapahtunut irtouittona. Uittomäärät olivat enimmillään noin 70 000 m<sup>3</sup>/a.

### Nykytilanne

Liikennöintiä Sonkajärven reitin vesillä ei veneliikennettä laajemmassa mitassa harjoiteta edes reitin alaosalta. Varsinkin loma-asutukseen liittyvä veneily järvillä on sekä moottori- että soutuveneillä suhteellisen vilkasta ja kanoottien käyttö etenkin koskenlaskuun tekee tuloaan. Alueella ei kuitenkaan ole toistaiseksi merkittäviä venereittejä. Puutetta on myös veneiden laituripaikoista sekä Iisalmen että Sonkajärven keskustassa ja rantautumispaikoista koko reitillä.



- 20 kpl
- 5 kpl
- 1 kpl



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 13
Loma-asuntojen sijainti	
KUOPION VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988





Irtouitto alkoi käydä kannattamattomaksi, kun puutavaran kuljetuksissa metsäautoteiden myötä siirryttiin enenevässä määrin autokuljetuksiin ja toisaalta pudotuspaikkojen rakentamisen myötä nippu-uittoon uiton pääväylillä. Sonkajärven reitillä uitto päättyi v. 1964, mutta uittosääntö on edelleen voimassa. Uittosäännön kumoaminen edellyttää vesioikeuskäsittelyä.

#### 4.6 LUONNON- JA KULTTUURINSUOJELU

Pohjois-Savon ja Kainuun vahvistettuun seutukaava 1:een sisältyvät Sonkajärven reitin luonnonsuojelualueet ovat pääasiassa soita. Tärkeimmät niistä kuuluvat valtioneuvoston hyväksymään soidensuojelun perusohjelmaan. Useimmat kohteet sijaitsevat vedenjakajalla alueen pohjoisosassa, joka on Itä-Suomen soisimpia seutuja ja sijaitsee Suomenselän aapasuoalueen ja Järvi-Suomen aapasuoalueen rajoilla. Luonnonsuojelukohteiden kuvaukset on esitetty liitteessä 8. Soiden ohella luonnonsuojelualueita ovat Lika-Pyöree linnustonsuojelualueena, Raudanvesi rantojen ja luonnonmaiseman suojelualueena ja Vääräjärvi vesikasvillisuuden suojelualueena sekä lisäksi Palosenmäki eläimistönsä ja Helvetinkattila geologiansa vuoksi.

Lääninhallituksen päätöksellä rauhoitettuja yksityismail-la sijaitsevia luonnonsuojelualueita ei alueella ole.

Muinaismuistolaila rauhoitettuja kohteita on alueella kuusi, ja ne ovat kaikki kivikautisia asuinpaikkoja. Kohteet ovat Kauppila, Lahnakankaan hautausmaa, Hiekkapakka, Linja-aho, Siltala ja Ukonlahti. Kohteet ovat seutukaavassa suojelukohteina.

Kulttuurihistoriallisina suojelukohteina seutukaavoihin sisältyvät Iisalmen keskustassa olevat Rohmulan ja Kihmulan pientaloalueet, jotka ovat peräisin 1920 - 1930 -luvulta. Samaan ryhmään kuuluvat lisäksi Iisalmen ja Sukevan asema-alueet ja Iisalmen keskustasta nuorisotalo, lukio ja Otavan koulu sekä Sonkajärven kunnasta Kangaslammin entinen koulu ja Paisuan ala-aste.

Suojelukohteina seutukaavassa ovat myös Sonkajärven keskustan tuntumassa sijaitseva Jalkomäen pohjavesialue ja Iisalmessa Peltomäen - Ohenmäen pohjavesialue, joka jää juuri suunnittelualueen ulkopuolelle, mutta jonka vettä käytetään suunnittelualueen eteläosassa.

Suojelukohteet on esitetty taulukossa 9 ja kuvassa 15.

## Taulukko 8. Virkistys-, matkailu- ja retkeilykohteita.

Virkistys- ja matkailualan yritykset

- |  |  |
|--|--|
| 1. Motelli-Ravintola Sukeva              | 8. Koukunjoen leirikeskus                          |
| 2. Kalakosken leirintä                   | 9. Koljonvirran leirintäalue                       |
| 3. Lohiranta, Ala-Venäjänjärvi           | 10. Iisalmen hotellit, ravintolat ja retkeilymajat |
| 4. Hirvilahden leirintäalue              | - Hotelli Koljonvirta                              |
| 5. Kangaslammen leirintäalue             | - hotelli Martina                                  |
| 6. Sonkajärven ravintola ja retkeilymaja | - hotelli Seurahuone                               |
| - ravintola Hollivoot                    | - useita ravintoloita                              |
| - retkeilymaja (toimii vain kesällä)     |  |
| 7. Honkakosken lomamökit                 |  |

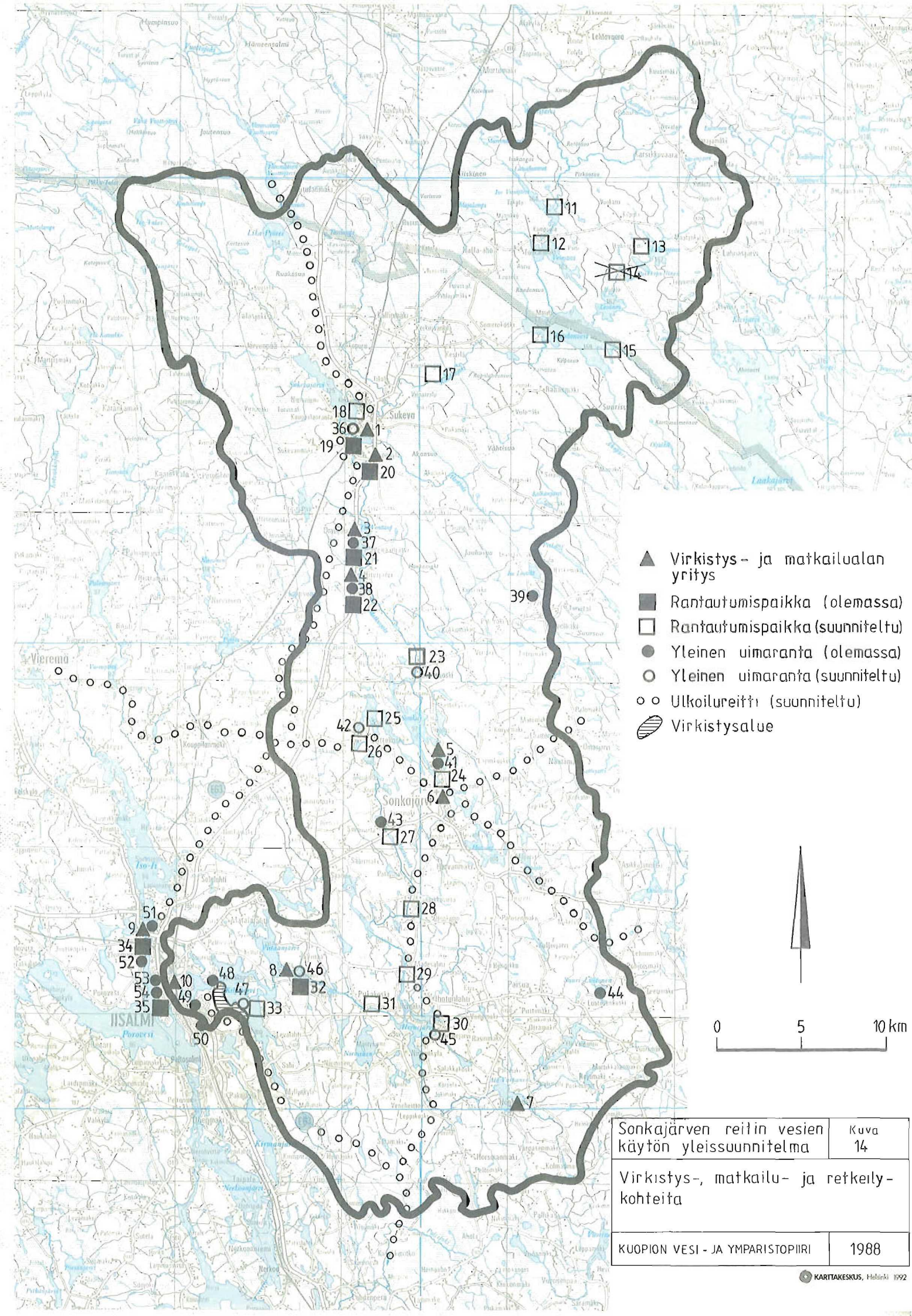
Rantautumispaikat

11. Viinijärvi
12. Venejärvi
13. Lahnasjärvi
14. Sulatus \*)
15. Raudanvesi, Sokonlahti tai Etelälahti
16. Raudanvesi, Raudanjoen niska
17. Raudanjoki
18. Sukevanjärvi, Hietalahti
19. Sattula, Myllykoski
20. Lahnakoski
21. Lohiranta, Ala-Venäjänjärvi
22. Hirvijärven leirintäalue
23. Sonkakoski
24. Sonkajärvi, Sonkalahti
25. Sonkajärvi, Tyrrinsaari
26. Aittokoski, Ylä-Savon Instituutti
27. Savonvirta
28. Mansikkavirta
29. Madesalmi
30. Hernejärvi
31. Niskajärvi
32. Koukunjoen leirikeskus
33. Kilpijärvi
34. Koljonvirran leirintäalue
35. Iisalmen satama

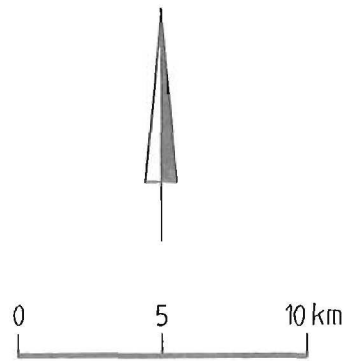
Uimarannat

36. Sukevanjärvi, Hietalahti
37. Lohiranta, Ala-Venäjänjärvi
38. Hirvijärven leirintäalue
39. Pikku-Löytölä
40. Sonkakoski
41. Iso-Kangaslampi
42. Aittokoski
43. Savonvirta
44. Luotonen
45. Hernejärvi
46. Koukunjoki
47. Kilpijärvi
48. Makkaralahti
49. Pöllösenlahti
50. Kangaslampi
51. Mansikkaniemi
52. Koljonvirran leirintäalue
53. Kirkonsalmi
54. Kaupunginranta

\*) Poistettu suunnitelmasta Kajaanin kaupungin antaman lausunnon perusteella.



- ▲ Virkistys- ja matkailualan yritys
- Rantautumispaikka (olemassa)
- Rantautumispaikka (suunniteltu)
- Yleinen uimaranta (olemassa)
- Yleinen uimaranta (suunniteltu)
- ○ Ulkoilureitti (suunniteltu)
- ▨ Virkistysalue



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 14
Virkistys-, matkailu- ja retkelykohteita	
KUOPION VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



## 5 VESISTÖN KUORMITUS

### 5.1 YLEISTÄ

Vesistön kuormitus jaetaan yleensä pistemäiseen kuormitukseen ja hajakuormitukseen. Tyypillisintä pistemäistä kuormitusta on yhdyskuntien (taajamien) ja teollisuuden kuormitus, joka purkupuutkea tai -ojaa pitkin johdetaan vesistössä tavallisesti yhteen kohtaan tai suppealle alueelle. Hajakuormitukseksi taas luetaan kaikki sellainen ihmisen toiminnasta aiheutuva kuormitus, joka ei ole pistemäistä. Tällöin ei luonnonhuhutoutumaa eikä yleensä myöskään sateen mukana tulevia ravinteita sisällytetä hajakuormitukseen, vaan niiden katsotaan kuuluvan osana ravinteiden luontaiseen kiertoon. Tärkeimmät hajakuormitusta aiheuttavat tekijät ovat maatalous, metsätalous haja-asutus ja turvetuotanto.

Kun seuraavassa esitetään numeerisia kuormitustietoja, on muistettava, että eri kuormituslähteistä peräisin olevien ravinteiden vesistövaikutukset eivät ole samassa suhteessa kuormitusarvojen kanssa. Pistemäinen kuormitus on yleensä vesistöjen virtaamasta riippumatta tasaista läpi vuoden, kun taas hajakuormituksesta peräisin olevat ravinteet joutuvat vesistöön pääosin ylivirtaamakausina, jolloin veden vaihtuvuus on suurimmillaan. Lisäksi eri lähteistä tulevat ravinteet ovat erilaisessa määrin leville käyttökelpoisia ja siis aiheuttavat vesien rehevöitymistä eri suhteessa. Joka tapauksessa kuormituksen lukuarvot ovat suuntaa antavia, kun etsitään keinoja vesistökuormituksen vähentämiseksi.

Suunnittelualueelta on olemassa varsin seikkaperäinen hajakuormitusselvitys (Kaasinen 1984), joka liittyy Iisalmen reitin yläosan vesiensuojelun yleissuunnitelmaan yhtenä perusselvityksenä. Kuormitusselvityksen yhteenvedona saatu kokonaisfosfori- ja -typpihuhutoutuma on Sonkajärven reitin osalta esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 10). Siihen on lisätty yhdyskuntien ja teollisuuden kuormitusosuus (v. 1984). Turvetuotannon kuormitus on laskettu Sallantauksen (1983) tutkimustulosten pohjalta.

## Taulukko 9. Suojelukohteet.

Luonnonsuojelukohteet

Kohde	Kunta	Suojelun peruste	Pinta-ala	ha*
1. Talasjärven suot	Sonkajärvi	SSPO, PSSK	SSPO	565
	Vieremä	KSK	PSSK	417
	Vuolijoki		KSK	204
2. Lika-Pyöree	Sonkajärvi	PSSK		197
3. Tavisuo	Sonkajärvi	SSPO, PSSK	SSPO	165
	Kajaani	KSK, MH	PSSK	367
			KSK	9
			MH	205
4. Raudanvesi	Sonkajärvi	PSSK, KSK	PSSK	-
	Kajaani		KSK	482
5. Suurisuo	Sonkajärvi	PSSK		75
6. Vahtisuo	Sonkajärvi	SSPO, PSSK MH	SSPO	290
			PSSK	460
			MH	150
7. Vääräjärvi	Sonkajärvi	PSSK		70
8. Palosenmäki	Iisalmi	PSSK		60
9. Helvetinkattila	Varpaisjärvi	PSSK		12

SSPO = Valtakunnallinen soidensuojelun perusohjelma

PSSK = Pohjois-Savon seutukaava

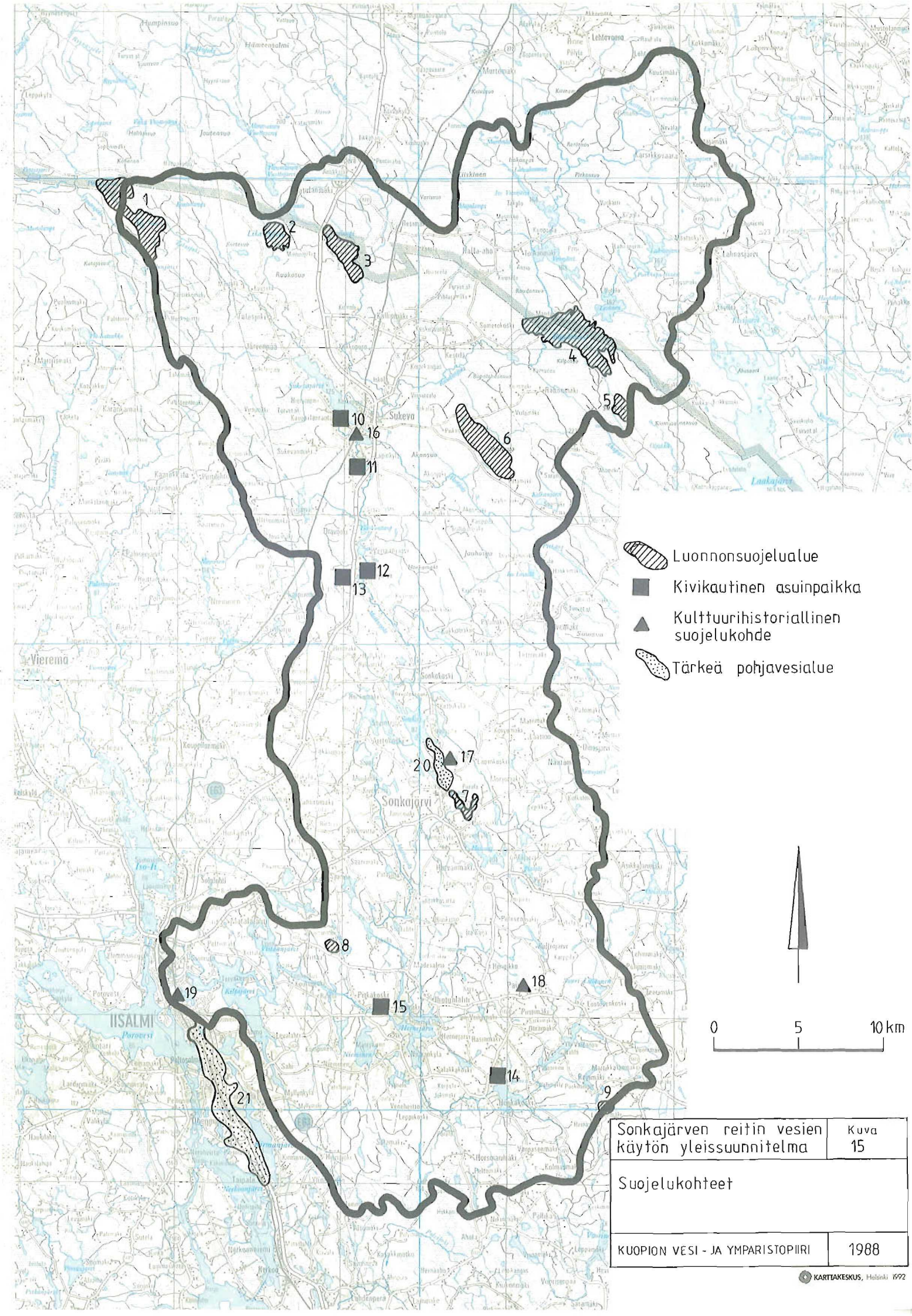
KSK = Kainuun seutukaava





MH = Metsähallituksen luonnonhoitometsä

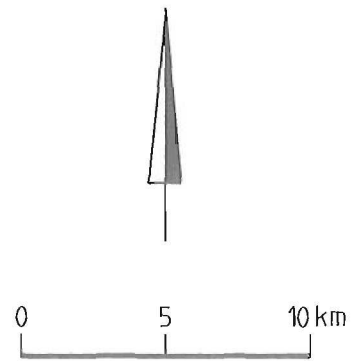
\* Aluevaraukset ovat osin päällekkäisiä

Muut suojelukohteet

10. Kauppila, kivikautinen asuinpaikka
11. Lahnakankaan hautausmaa, kivikautinen asuinpaikka
12. Hiekkapakka, kivikautinen asuinpaikka
13. Linja-aho, - " -
14. Siltala, - " -
15. Ukonlahti, - " -
16. Sukevan asema-alue
17. Kangaslammin entinen koulu
18. Paisuan ala-aste
19. Iisalmen nuorisotalo
- Otavan koulu
- Iisalmen asema-alue
- Iisalmen lukio
- Rohmula, pientaloalue 1920 - 1930 -luvulta
- Kihmula, - " -
20. Jalkomäki, käytössä olevan vedenottamon pohjavesialue
21. Peltonmäki - Ohennäki, käytössä olevien vedenottamoiden pohjavesialue



-  Luonnonsuojelualue
-  Kivikautinen asuinpaikka
-  Kulttuurihistoriallinen suojelukohde
-  Tärkeä pohjavesialue



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 15
Suojelukohteet	
KUOPION VESI - JA YMPARISTOPIIRI	1988





Taulukko 10. Sonkajärven reitin kuormitus v. 1984.

Kuormitustekijä	t P/a	%	t N/a	%
Pistekuormitus				
- Yhdyskunnat ja teoll.	0,5	1,5	6,5	1,3
Luonnonhuuhtoutuma	11,2	31	164	32
Hajakuormitus				
- haja-asutus	0,9	2,5	2,1	0,5
- peltoviljely	11,0	31	245	48
- karjatalous	8,7	24,3	26	5,1
- puristeneste	0,7	2,0	3,1	0,6
- metsäojitus	1,3	3,6	14	3
- metsänlannoitus	0,3	0,8	0,7	0,1
- turvetuotanto	0,3	0,8	5,4	1,1
Sateen aiheuttama kuormitus	0,9	2,5	42	8,3
Yhteensä	35,8	100,0	505	100,0

Taulukossa olevista eri kuormitustekijöistä on kerrottu lähemmin seuraavissa kohdissa. Hajakuormitusta ja luonnonhuuhtoutumaa koskevat tiedot ovat Kaasisen selvityksestä.

Vesistöä kuormittavia kohteita on esitetty kuvissa 6 ja 16 sekä taulukoissa 4 ja 11.

## 5.2 YHDYSKUNNAT

Jätevedenpuhdistamoiden sijainti ilmenee kuvasta 16. Yhteenveto niiden toiminnasta 1980-luvun alkupuoliskolla orgaanisen aineen, kokonaisfosforin ja kokonaistypen suhteen on esitetty taulukossa 12.

Sonkajärven kunnan noin 6 500 asukkaasta on viemärilaitoksen piirissä noin 2 000 asukasta eli liittymisprosentti on 30 % (v. 1984). Reitillä ylimpänä on Sukevan keskusvankilan jätevedenpuhdistamo, josta jätevedet johdetaan Pihlajapuroa pitkin Raudanjokeen. Puhdistamo on kemiallisen ja lammikkopuhdistamon yhdistelmä ja sen toimintapiirissä on noin 400 asukasta. Keskusvankilan puhdistamo on toiminut kunnan alueella olevista kolmesta puhdistamosta parhaiten, kuten taulukosta 12 ilmenee. Jätevesien vaikutus näkyy Raudanjoessa lähinnä ravinnepitoisuuksien nousuna joen alaosalla.

Sukevan taajaman jätevedet käsitellään jätevedenpuhdistamolla, joka on tyypiltään tehostettu lammikko. Puhdistamon toimintapiirissä on noin 500 asukasta. Sukevan puhdistamo on toiminut tyydyttävästi, kuitenkin lammikkopuhdistamolle tyypillisiä vuodenaikaiseroja puhdistustehossa on ilmennyt, sillä talvella lammikon jäätyessä puhdistusteho laskee. Sukevan puhdistamolta jätevedet johdetaan Sukevanjärven alapuolella olevaan Pieniveteen. Jätevesien johtamisesta aiheutuu lievää ravinteisuuden nousua Matkusjoen yläosalla.

Taulukko 11. Vesistöä kuormittavat kohteet (pistemäinen kuormitus).

---

#### Jätevedenpuhdistamot

- 1 Sukevan keskusvankila (kemiallinen + lammikko)
- 2 Sukevan taajama (tehostettu lammikko)
- 3 Sonkajärven kuntakeskus (rinnakkaissaostus)
- 4 Iisalmen kaupunki (rinnakkaissaostus)

#### Kaatopaikat

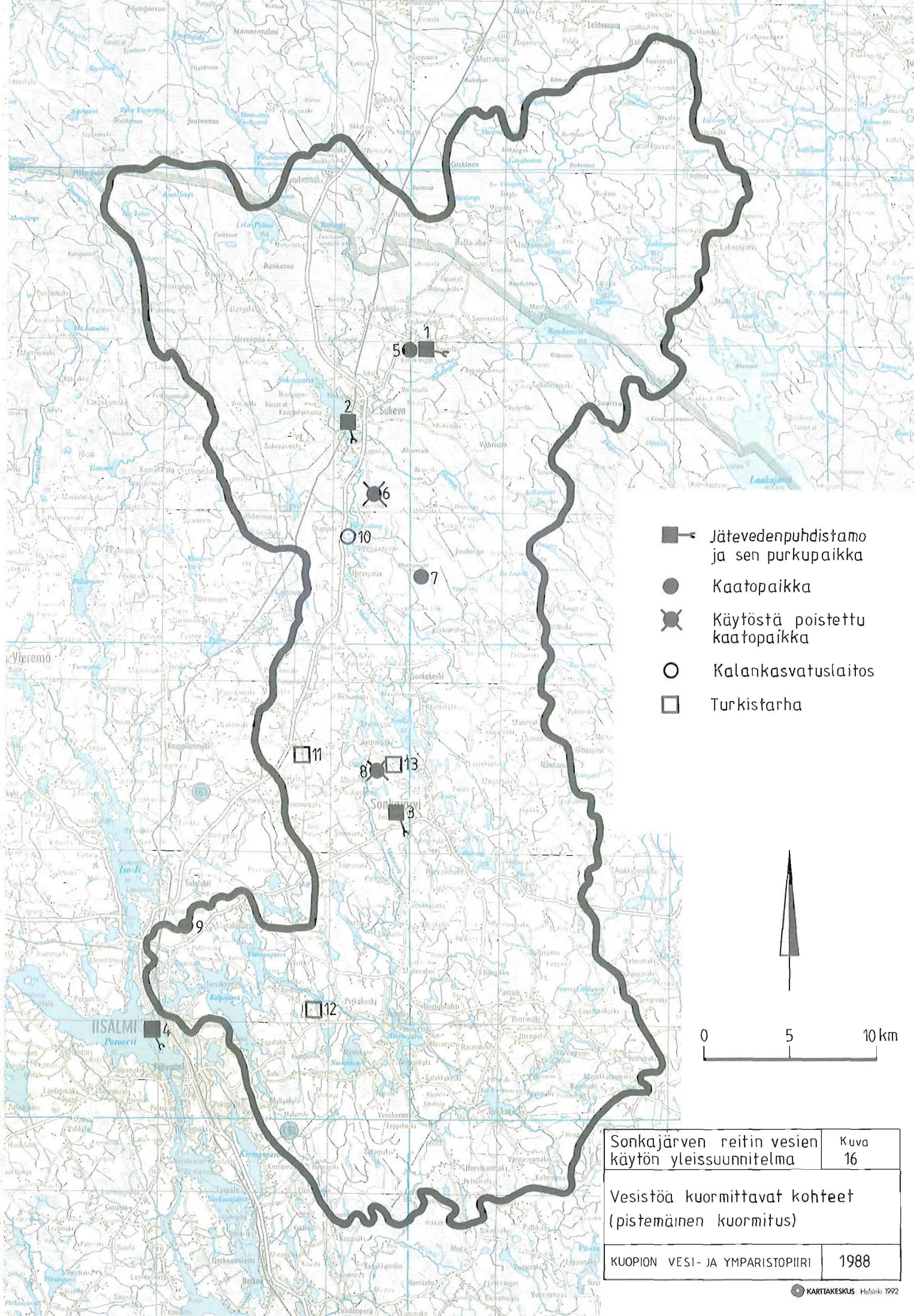
- 5 Sukevan keskusvankila
- 6 Lapinsalo
- 7 Palosuo
- 8 Kuikkasuo
- 9 Peltomäki

#### Kalankasvatuslaitokset

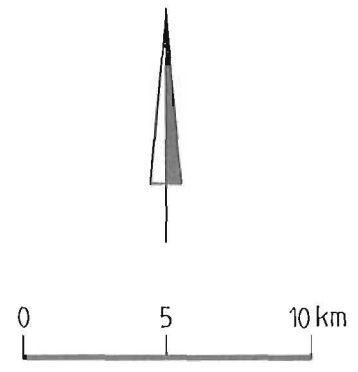
- 10 Lohiranta

#### Turkistarhat

- 11 Yhteistarha Putaala
  - 12 Leo ja Sauli Patrikaisen turkistarha
  - 13 Viljo Hatusen turkistarha
-



- Jätevedenpuhdistamo ja sen purkupaikka
- Kaatopaikka
- ⊗ Käytöstä poistettu kaatopaikka
- Kalankasvatustila
- Turkistarha



Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 16
Vesistöä kuormittavat kohteet (pistemäinen kuormitus)	
KUOPIOIN VESI- JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



Sonkajärven kuntakeskuksen jätevedenpuhdistamo on reitin suurin liittyjä määrältään ja myös kuormitukseltaan. Vuoden 1985 puoliväliin asti Sonkajärven jätevedet puhdistettiin tehostetulla lammikkopuhdistamolla. Heinäkuusta 1985 lähtien käytössä on ollut rinnakkaissaostuslaitos. Kuntakeskuksen puhdistamon toimintapiirissä on noin 1 400 asukasta (v. 1984). Vanha lammikkopuhdistamokin toimi lupaehdot täyttävästi, mutta keskustan laajenemisen ja jätevesien johtamisessa esiintyneiden hankaluuksien takia kunta rakensi uuden puhdistamon. Puhdistamolta jätevedet johdetaan avo-ojassa Vääräjärvestä lähtevään Vääräjokeen. Tämä laskee noin 5 km myöhemmin Matkusjokeen Mansikkavirran yläpuolella. Vaikka siis vesistökuormitus on suurempi kuin muilta puhdistamoilta lähtevä, ei jätevesien vaikutusta ole nähtävissä enää Matkusjoessa. Puhdistamolta tulevat ravinteet sitoutuvat jo Vääräjoessa.

Sonkajärven reitin aivan alaosassa olevan Palosjärven ympäristö, joka ulottuu Iisalmen keskustaan ja taajamiin, on viemäroity kaupungin puhdistamolle. Purkuvesistönä on Porovesi, joten nämä jätevedet eivät kuormita suunnittelualuetta.

Vaikka suunnittelualueella olevat kaatopaikat ovat pääasiassa yhdyskuntajätteitä varten, käsitellään kaatopaikkojen aiheuttamaa kuormitusta jäljempänä kohdassa 5.8 "Muu kuormitus".

Taulukko 12. Sonkajärven jätevedenpuhdistamoiden kuormitus ja puhdistusteho v. 1980 - 84.

Kuormitustekijä	Tuleva kg/a	Lähtevä kg/a	Puhdistus- teho %
Biologinen hapenkulutus (BOD <sub>7</sub> )			
- Sukevan vankila	16 200	3 940	76
- Sukevan taajama	5 900	1 720	71
- kirkonkylä	27 400	6 350	77
Fosfori (P)			
- Sukevan vankila	700	140	80
- Sukevan taajama	335	80	76
- kirkonkylä	1 240	270	78
Typpi (N)			
- Sukevan vankila	3 100	1 690	45
- Sukevan taajama	1 340	905	33
- kirkonkylä	6 400	3 940	39

### 5.3 LUONNONHUUHTOUTUMA

Iisalmen reitin yläosalla ja muuallakin Suomessa tehtyihin ravinnehuuhtoumaselvityksiin perustuen on Kaasinen päättänyt tutkimusalueellaan seuraaviin ravinnehuuhtoutumiin: fosforia 8,3 kg/km<sup>2</sup>·a ja typpeä 121 kg/km<sup>2</sup>·a. Tämän mukaan tulisi Sonkajärven reitille luonnonhuuhtoutumana vuodessa 11,2 t fosforia ja 164 t typpeä.

### 5.4 HAJA-ASUTUS

Haja-asutuksen aiheuttama ravinnekuormitus on laskettu käyttäen Kaupin (1978) esittämiä ominaiskuormitusarvoja. Haja-asutusalueen asukkaan aiheuttama vesistökuorma on hänen mukaansa 0,12 kg P/as·a ja 0,30 kg N/as·a. Näitä arvoja käyttäen saadaan haja-asutuksen aiheuttamaksi vuotuiseksi kuormitukseksi Sonkajärven reitillä 860 kg fosforia ja 2 100 kg typpeä. Taajamien ulkopuolisen väestön määränä on laskelmassa käytetty v. 1980 lukua eli 7 150 asukasta. Pohjois-Savon seutukaavaliiton ennusteiden mukaan Iisalmen reitin yläosan haja-asutusväestö vähenee noin 23 %:lla 1990-luvun puoliväliin mennessä. Haja-asutuksen aiheuttama vesistökuormitus ei kuitenkaan pienene samassa suhteessa, sillä toisaalta vesi- ja viemärlaitteiden hankinta vanhoihin rakennuksiin ja toisaalta loma-asutuksen laajeneminen tuovat oman lisänsä tähän kuormituslohkoon.

### 5.5 MAATALOUS

Maatalouden aiheuttama kuormitus on peräisin peltoviljelystä ja karjataloudesta sekä kesäaikaan säilörehun valmistuksesta. Pellot ovat valtaosaltaan keskittyneet vesistöjen rannoille. Koska maidontuotanto on Iisalmen reitin yläosan valuma-alueella päätuotantosuuntana, on nurmen ja rehuviljan viljely peltujen tärkein viljelymuoto.

Kaasisen selvityksen mukaan suunnittelualueella käytetään väkilannoitteita peltohehtaarille 28 kg fosforia ja 100 kg typpeä. Nämä käyttömäärät ovat hieman suuremmat kuin Kuopion läänin keskiarvot ja typen osalta maan keskiarvo ja huomattavasti suuremmat. Runsas typpilannoitus johtuu alueen maatalousvaltaisesta tuotantosuunnasta, voimape räiseen nurmiviljelyyn tarvitaan nimittäin runsaasti typpeä.

Karjan määrä sekä valmistettavan säilörehun ja siitä syntyvän puristenesteen määrä Sonkajärven reitillä on seuraava (säilörehun raaka-aineena käytetään lähes yksinomaan nurmea, jolloin puristenestettä voidaan olettaa muodostuvan 15 % rehun määrästä):

nautoja	9 650
sikoja	4 550
kanoja	6 850
hevosia	150
lompaita	80
säilörehua t/a	62 700
puristenestettä t/a	9 400

Seuraavassa on esitetty väkilannoitteiden, karjanlannan ja säilörehun puristenesteen sisältämä fosfori- ja typpimäärä Sonkajärven reitillä. Puristeneste on otettu tähän vertailun vuoksi, vaikka sen pahin vesistöhaitta on suuri orgaanisen aineen kuorma, joka kuluttaa hajotessaan vesistöissä happea (BHK-kuorma).

Kuormitustekijä	t P/a	t N/a
Väkilannoitteet	314	1 120
Karjanlanta	127	770
Puristeneste	3	10
Yhteensä	444	1 900

Pelloille levitettävien väkilannoitteiden huuhtoutumisesta on tehty useita tutkimuksia. Niiden mukaan fosforista huuhtoutuu vesistöön 1 - 5 % ja typestä 8 - 20 %. Huuhtoutuman suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. pellon etäisyys vesistöä, maaston kaltevuus, maaperän laatu ja ojitustapa. Salaojituksen tiedetään vähentävän fosforihuuhtoutumaa, mutta lisäävän typpihuuhtoutumaa.

Karjanlannan sisältämien ravinteiden huuhtoutuminen pelto- ja metsämaasta on rinnastettavissa väkilannoiteravinteiden huuhtoutumiseen. Tärkeimpiä huuhtoutumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. lannan levitystapa, levitysmäärä ja -ajankohta sekä sääolosuhteet. Liettelannan ravinteiden huuhtoutumista koskevissa tutkimuksissa on lannan sisältämästä fosforista todettu huuhtoutuvan 0,1 - 9 %. Typen osalta huuhtoutuminen on vaihdellut 1,5 - 15 %. Seuraavassa taulukossa esitettyjä peltoviljelyn huuhtoutumismääriä laskettaessa on oletettu, että Sonkajärven reitillä lannoitteena (väkilannoitteet + karjanlanta) käytettyä fosforista huuhtoutuu 2,5 % ja typestä 13 %.

Karjatalouden huuhtoutumasta osa aiheutuu puutteellisista lannan ja virtsan varastotiloista ja karjanlannan epätaroituksenmukaisesta hyväksikäytöstä sekä säilörehun puristenesteestä. Puristenesteestä arviolta puolet joutuu maahan tai pellonojaan suoraan, ja myös osa erillisiin kaivoihin johdetusta nesteestä menee maahan tai ojiin liian pienen säiliötilavuuden vuoksi. Niinpä lasketaan, että noin 25 % puristenesteen ravinteista joutuu vesistöön.

Maatalouden aiheuttamiksi huuhtoutumamääriksi kuormitustekijöittäin saadaan Sonkajärven reitillä seuraavat:

Kuormitustekijä	t P/a	t N/a
Peltoviljely	11,0	245
Karjatalous	8,8	26
Puristeneste	0,7	3

## 5.6 METSÄTALOUS

Metsäojituksen vesistövaikutuksista Kenttämies (1979) mainitsee vakavimmaksi haitaksi kiintoaineen huuhtoutumisen kasvun ojituksen aikana sekä 5 - 15 vuotta ojituksen jälkeen. Myös ravinteepitoisuuksien, varsinkin ammoniumtyppipitoisuuden, kohoaminen on ollut havaittavissa ojituksen jälkeen. Matinvesi ja Ruutiainen (1979) ovat tutkimuksessaan todenneet, että ravinneepitoisuuksien nousun ohella orgaanisen aineen määrät voivat kohota huomattavasti ojituksen jälkeen. Sitä vastoin valuman pienenemisen ja kasvillisuuden lisääntymisen myötä myöhemmin ravinneepitoisuudet vähitellen laskevat.

Iisalmen reitin yläosan luoteiskolkassa olevan pienen Korpijoan valuma-alueen aineiston perusteella metsäojitus lisää ravinteiden huuhtoutumista keskimäärin 9,1 kg P/ojitettu km<sup>2</sup> ja 90 kg N/ojitettu km<sup>2</sup>. Ojitustyön vaikutuksiksi huuhtoutumiin ensimmäisen vuoden aikana on laskettu 1,2 kg P/oja-km ja 35 kg N/oja-km (Kaasinen 1984). Kun näitä arvoja verrataan ojituksen pitempiäaikaiseen vaikutukseen, saadaan tulokseksi, että ojitustyön ja ensimmäisen vuoden aikaiset huuhtoutumat ovat tyypin osalta kymmenkertaiset ja fosforin osalta yli kolminkertaiset verrattuna pitemmän ajanjakson vuosihuuhtoutumiin. Tämä voidaan tulkita myös siten, että ojituksen vaikutus typpi- ja fosforihuuhtoutumiin tasaantuu nopeammin kuin vaikutus fosforihuuhtoutumiin. Fosforin huuhtoutuminen Korpijoella selittyy suurelta osin kiintoaineen mukana kulkeutuvalla fosforilla (Matinvesi 1982). Eroosiosta johtuva fosforin huuhtoutuminen jatkuu hydrologisista olosuhteista ja maaperästä riippuen ilmeisesti useita vuosia ojituksen jälkeen.

Em. huuhtoutumaluvut edustavat kokonaan metsäojitettua aluetta, jolloin metsäojaa on noin 26 km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>. Koska lukuja voidaan kuitenkin pitää karkeana arviona, on Kaasinen laskenut metsäojituksen vaikutuksen näiden perusteella ja saanut Sonkajärven reitillä huuhtoutumaksi 1,3 t P/a ja 14 t N/a.

Useissa tutkimuksissa (mm. Särkkä 1970, Kauppi 1979, Kenttämies 1979) on todettu metsänlannoituksen lisäävän ravinteiden huuhtoutumista ensimmäisenä lannoituksen jälkeisenä vuonna. Fosforin huuhtoutuman on todettu ensimmäisenä vuonna olevan 1 - 2 % käytetystä lannoitemäärästä ja huuhtoutuminen jatkuu saman suuruisena 3 - 5 vuotta



(Kenttämies 1979). Typpeä huuhtoutuu ensimmäisenä vuonna 2 - 4 % lannoitetyypestä, mutta lannoituksen vaikutus heikkenee nopeasti.

Iisalmen reitin yläosan alueella käytetyistä lannoitteista 70 % on NPK-lannoitteita ja 30 % PK-lannoitteita. Väähäisessä määrin käytetään myös ureaa. NPK-lannoitus suoritetaan käsin lumen sulamisen jälkeen touko-kesäkuussa. Näin ollen lannoitteiden joutuminen suoraan ojiin on vähäisempää kuin lentolevityksessä. PK-lannoitteita on levitetty osittain talvella moottorikelkkalevittimellä. Lannoitteita käytetään noin 500 kg/ha. Kun oletetaan lannoitefosforista huuhtoutuvan 3 % ja lannoitetyypestä 5 % (Kenttämies 1979), saadaan metsänlannoituksen aiheuttamaksi hajakuormitukseksi Sonkajärven reitillä 0,3 t P/a ja 0,7 t N/a.

## 5.7 TURVETUOTANTO

Turvetuotantoalueiden vesistövaikutuksista orgaanisen kiintoaineen aiheuttamaa kuormitusta pidetään keskeisimpänä. Välittömästi ojitussajankohdan jälkeen runsaiden valumavesien (esim. kevätvalunta, rankkasade) aiheuttama eroosio kuljettaa ojituksen paljastamista turvekerroksista irronneita turvehiukkasia alapuoliseen vesistöön. Korkeimmat kiintoainepitoisuudet esiintyvät ojaverkoston rakentamisen aikana ja heti sen jälkeen. Koska valuman määrä lisääntyy välittömästi ojituksen jälkeen, aiheuttaa se myös kokonaiskiintoainekuormituksen kasvua. Vesistöissä orgaaninen kiintoainekuormitus aiheuttaa liettymistä sekä hajotessaan ravinteiden vapautumista ja hapen kulumista.

Luonnontilaisilta soilta tuleva vesi sisältää runsaasti liuenneita ja kolloidisia orgaanisia yhdisteitä, jotka antavat suovedelle tyypillisen ruskean värin. Liuennutta orgaanista ainetta mitataan tavallisesti väriarvona ja kemiallisena hapenkulutuksena. Selvimmin liuenneen orgaanisen aineen aiheuttamat muutokset näkyvät ojitusajana väriarvon kohoamisena ja sameuden lisääntymisenä. Ojitus edistää liuenneiden orgaanisten aineiden kulkeutumista tyhjentämällä suon vesivarastoa.

Turvetuotantoalueita ojitettaessa lähtee liikkeelle turvekerroksissa seisonutta vettä, jonka pH-luku saattaa rahkavaltaisilla alueilla olla alle 4,0, mutta saravaltaisilla alueilla yleensä lähellä neutraalia. Ojituksen edetessä syvempiin turvekerroksiin valumaveden pH-arvo alkaa kohota turvelaadun muutosten vuoksi tai valumaveden joutuessa kosketuksiin kivennäismaan kanssa.

Turve sisältää runsaasti orgaanista typpeä, saraturpeet noin 2 % ja rahkaturpeetkin yleensä yli 1 %. Kun suo kunnostetaan tuotantokäyttöön, typpeä käytävä kasvillisuus tuhoutuu ja mineralisoituneen typen huuhtoutumisvaara lisääntyy huomattavasti. Peltoalueilta tulevasta tyypestä valtaosa on nitraattimuodossa, mutta turvetuotantoalueilta tulevan valumaveden epäorgaaninen typpikuormitus muodostuu pääosin ammoniumtyypestä. Vuotuiseksi epäorgaanisen typen huuhtoutumaksi on Sallantaus (1983) saanut

keskimäärin 650 kg N/km<sup>2</sup>. Tätä käyttäen tulee turvetuotannon aiheuttamaksi typpikuormaksi Sonkajärven reitillä 5,4 t N/a.

Tuotannossa olevilta turvealueilta huuhtoutuva fosforikuormitus on tutkimusten mukaan keskimäärin peltoalueilta huuhtoutuvaa kuormitusta pienempi. Turvetuotantoalueilla, joiden valumavesien fosforipitoisuudet ovat suurimmillaan, sarkaojat ulottuvat yleensä saravaltaiseen turpeeseen tai kivennäismaahan. Sallantauksen aineiston mukaan keskimääräinen kokonaisfosforihuuhtoutuma on noin 32 kg P/km<sup>2</sup>·a. Siitä saadaan turvetuotannon fosforikuormaksi Sonkajärven reitillä 260 kg P/a.

Vaikka turvetuotannon osuus koko Sonkajärven reitin ravinnehuuhtoutumista on ollut 1980-luvun puolivälissä vain prosentit luokkaa, ei tuotannon vesistöhaittoja voi vähätellä. Laajojen turvekenttien alapuolella haitat ovat havaittavissa, ja ne korostuvat tuotantoalueiden sijaitessa vesistön latvoilla, missä virtaamat ovat vähäisiä. Kalaston kannalta olennaisimmat muutokset aiheutuvat kuttalustojen liettymisestä, talven happitilanteen huononemisesta orgaanisen aineen hajotessa ja ravintolajistossa tapahtuneista muutoksista. Haitallisten vesistövaikutusten miminoimiseksi toiminnan soilla tulisi pysyä kerrallaan pienialaisena ja lisäksi tarvitaan vesiensuojelutoimenpiteitä (mm. laskeutusaltat).

## 5.8 MUU KUORMITUS

### Teollisuus

Sonkajärven reitillä ei ole sellaisia teollisuuslaitoksia, jotka itsenäisesti johtaisivat jätevesiä vesistöön. Kaikki laitokset on liitetty kunnan viemäriin, joten niiden kuormitus sisältyy aikaisemmin yhdyskuntien osalta esitettyihin lukuihin. Iisalmessa suunnittelualueella oleva teollisuus on keskittynyt pääosin teollisuuskylään, jossa on mm. metalli- ja vaatetusalan yrityksiä ja työntekijämäärä v. 1987 lopussa noin 450. Sonkajärvellä huomattavin teollisuuslaitos on taloelementtejä valmistava Omatalo Oy.

### Kaatopaikat

Reitin valuma-alueella on toiminnassa kaksi kaatopaikkaa, Palosuon ja Sukevan vankilan kaatopaikat, Sonkajärven kunnan alueella. Palosuolla toiminta on alkanut v. 1986 ja samalla on suljettu kunnan kaksi muuta kaatopaikkaa, Lapinsalo ja Kuikkasuo. Lisäksi reitin alaosalla juuri valuma-alueen rajalla sijaitsee Iisalmen kaupungin Peltomäen kaatopaikka. Tällä kaatopaikalla vast'ikään suoritettun kunnostuksen yhteydessä on pyritty estämään valumavesien pääsy Kilpijärven suuntaan. Kaatopaikkojen sijainti selviää kuvasta 16, ja ne on lueteltu taulukossa 11.

Kaatopaikan suotovedet sisältävät yleensä runsaasti orgaanista ainetta ja tyyppiä, etenkin ammoniumtyyppiä, mistä aiheutuu hapen kulumista vastaanottavassa vesistössä. Fosforipitoisuudet ovat kuitenkin yleensä alhaisia. Kaatopaikoilla voi esiintyä myös runsaasti suolistoperäisiä bakteereita. Bakteeri- ja toisaalta fosforikuormitusta tulee etenkin kaatopaikoilta, joille ajetaan raakaa puhdistamo- ja sakokaivolietettä.

Kaatopaikan maaperästä, ojituksesta ja etäisyydestä vesistöön riippuu, kuinka suuri osa suotovedestä suotautuu edelleen pohjaveteen ja kuinka suuri osuus valuu lähivesistöihin. Mikäli pintavaluntaa ei estetä imeytysojaston, suodatusaltaiden tms. avulla, saattaa lähivesistö pilaantua.

Numeerisia tietoja reitin kaatopaikkojen vesistökuormituksesta ei toistaiseksi ole juuri olemassa.

### Kalankasvatus

Kalankasvatus on suunnittelualueella pienimuotoista. Käytössä on vain yksi lähinnä kirjolohen ongintapaikkana toimiva laitos, jossa kerralla pidettävä kalamäärä on ollut 1 000 kg:n luokkaa ja kalojen lisäkasvu vuodessa suunnilleen puolet tästä. Tämä laitos sijaitsee Sonkajärvellä Ala-Venäanjärven länsirannalla (kuva 16 ja taulukko 11). Vesistön kuormittajanakin laitos on pieni fosforikuorman ollessa muutaman kilon ja typpikuorman muutaman kymmenen kilon luokkaa vuodessa.

### Turkistarhaus

Myös turkistarhaus on Sonkajärven reitin varrella vähäistä. Alueella toimii yksi keskisuuri tarha ja kaksi pientä tarhaa (kuva 16 ja taulukko 11), joissa pidetään kettuja määrän ollessa v. 1987 yhteensä vajaat 400 emokettua. Vesistön kuormittajina näillä valuma-alueen keski- ja alaosalla sijaitsevilla tarhoilla ei ole kokonaisuuden kannalta merkitystä, koska kuormitus lienee samaa suuruusluokkaa kuin kalankasvatuksen aiheuttama.

### Sateet

Ilmasta sateen mukana vesistöihin tuleva ravinnelaskeuma kuuluu alunperin luontaiseen ravinteiden kiertokulkuun. Kuitenkin laskeuman suuruuteen vaikuttaa myös ihmisen toiminta, minkä vuoksi sateen aiheuttama kuormitus voidaan katsoa osaksi hajakuormitusta. Sateen mukana suoraan vesistöön tulevaa typpilaskeumaa lisää aivan ilmeisesti pelloilta tapahtuva typen haihdunta. Tutkimuksia typen haihdunnan vaikutuksesta sadeveden pitoisuuksiin lienee kuitenkin varsin vähän.

Sateen aiheuttaman kuormituksen laskemisessa Kaasinen on käyttänyt Pyhännän, Pyhäsalmen ja Valtimon sadevesien pitoisuuksien keskiarvoja (Vesihallituksen tiedotus 198,

1980). Sateen aiheuttamaksi kuormitukseksi on saatu siten 1,0 mg P/m<sup>2</sup>·kk ja 46 mg N/m<sup>2</sup>·kk, mikä merkitsee Sonkajärven reitin vesipinta-alalle tulevana kuormana 0,9 t P/a ja 42 t N/a.

## 6 KEHITTÄMISMÄHDOLLISUUDET JA - EHDOTUKSET

### 6.1 YLEISTÄ

Tässä luvussa esitetään pääasiassa veden ja vesistön käyttömuodoittain Sonkajärven reitillä näköpiirissä olevia kehittämismahdollisuuksia ja -ehtotuksia, jotka tekstissä mainittujen kohteiden osalta ovat samalla pitkälle myös käytännön toimenpidesuosituksia. Vesistöjen tilaa ja monia käyttömuotoja palvelevan kunnostuksen konkreettiset toimenpidesuosituksukset kohteittain esitetään kuitenkin vasta myöhemmin omana lukunaan, koska itse vesistöissä tehtävät toimenpiteet tulevat siten koottuna paremmin esille.

Vesiin, vesistöihin ja niiden käyttöön liittyvät kehittämistarpeet ovat Sonkajärven reitin valuma-alueella kuten muillakin suurehkoilla suunnittelualueilla hyvin vaihtelevat riippuen mm. siitä, missä kunnossa vesistöt ovat ja miten eri käyttömuodot ovat tähän asti kehittyneet. Esim. vedenhankinnan osalta kehittämisehdotukset voidaan todeta hyvin lyhyesti, koska tilanteen parantamiseksi tarvitsee pääasiassa vain jatkaa tähänastisia selkeitä toimintatapoja. Sen sijaan mm. vesistökuormituksen kohdalla on tässä nähty tarpeelliseksi käydä melko tarkasti läpi koko laaja kuormitustekijöiden skaala, koska niiden osalta on vielä paljon työtä edessäpäin.

Kehittämismahdollisuudet ja -ehdotukset on niiltä osin kuin mahdollista todettu kohteittain, mutta esim. vesien-suojelutoimenpiteitä, jotka ovat tarpeen tiettyssä toiminnassa tai yleisesti koko suunnittelualueella, ei ole luonnollisestikaan pyritty kohdentamaan sen tarkemmin.

### 6.2 VEDENHANKINTA

Vedenhankinnan kehittämistarpeita Sonkajärven reitin valuma-alueella on pääosin haja-asutuksen puolella. Riittävän ja hyvälaatuisen pohjaveden saanti on lähtökohtana kehittämistyölle. Kiinteistökohtaisessa vedenotossa huomattavia parannuksia veden laatuun on saatavissa jo pelkästään kaivojen kuntoa kohentamalla. Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin haja-asutuksen vedenhankintaprojektin tavoitteena on mm. saada jokaiseen kuntaan kunnallinen vesineuvoja, joka antaa ohjeita juuri kaivojen kuntoa koskevissa asioissa yms.

Silloin, kun kiinteistökohtainen vedenhankinta ei ole veden puutteen tai huonon laadun vuoksi mahdollinen, on

järjestettävä keskitetty vedenhankinta. Jo käytössä olevien yhteisten vesilaitosten toimintaa suunnittelualueella on tarvetta kehittää siten, että vesiyhtymät laajentavat jakeluverkostojaan. Edellytyksenä tälle on luonnollisesti se, että paikalliset vesivarat ovat riittävät. Suurin tarve uusien alueiden "vesittämiseen" on Iisalmen itäosassa, missä on käynnistynyt hanke pohjaveden ottamiseksi Hernejärven itäpuolelta Hernejärven alueen käyttöä varten. Myöhemmin runkojohdon rakentaminen tälle alueelle Iisalmen keskustan suunnasta voi olla välttämätöntä.

### 6.3 KALA- JA RAPUTALOUS

#### Kalataloudelliset kunnostukset

Jokireittien kalataloudellisesta kunnostuksesta on saatu runsaasti kokemuksia Kuopion läänin alueelta (Eronen ja Kärkäinen 1984, Eronen ym. 1985a ja 1985b, Takkunen 1987). Kalataloudellista kunnostustarvetta on Sonkajärven reitillä pääasiassa Matkusjoen koskissa. Koska reitin veden laatu ja syönnösalueiden puute rajoittavat mahdollisuuksia luoda reitille pelkästään luontaisen lisääntymisen varassa oleva taimenkanta, tulee kunnostuksessa keskittyä koskien urheilukalastusta edistävään kunnostukseen. Eräillä koskilla on kuitenkin syytä kunnostaa myös kutualueita ja poikastuotantoalueita. Matkusjoen koskien (kuva 10 ja taulukko 7) kalataloudellista kunnostusta koskevat suositukset on esitetty liitteessä 9.

Sonkajärven reitin alueella on lukuisia järvikuivioita ja laskettuja järviä. Näiden järvien kalataloudellisella kunnostuksella on suurta yleistä mielenkiintoa, sillä järvien vedenpinnan nostosta on toistaiseksi Kuopion läänissä vain vähän kokemuksia. Koska matalat, rehevät järvet toimivat monien kalojen kutupaikkoina, on näillä suuri merkitys koko vesistön kalantuotannolle. Järvien kalataloudellinen kunnostus palvelee myös metsästystä ja muuta virkistyskäyttöä. Kunnostettavia kohteita reitillä ovat erityisesti seuraavat järvet: Hernejärvi, Lika-Pyöree, Lahnasjärvi ja Raudanlampi (kuva 17 ja taulukko 17). Myös muiden kohteiden kunnostusta tulisi tutkia.

Koska Sonkajärven reitin vesistöön kohdistuu suuri haja-kuormitus sekä maa- ja metsätaloudesta että turvetuotannosta, tulisi näiden toimintojen vesiensuojelun kehittämiseen kiinnittää erityistä huomiota. Varsinkin laajenevan turvetuotannon haittoja vesistön kalataloudelle tulisi pyrkiä ennakoimaan ja vähentämään. Tulevissa ojitus- ja maanparannushankkeissa tulisi ennakoida nykyistä paremmin vesistöön kohdistuva kiintoainekuormitus. Erietyisesti pienissä sivuvesistöissä tällainen kiintoainekuorma voi aiheuttaa merkittäviä kalataloudellisia haittoja.

## Kala- ja rapukantojen hoito

Kalavesien hoitoa varten tullaan laatimaan kalastusaluekohtaiset käyttö- ja hoitosuunnitelmat. Näissä määritellään tarkemmin kalastuksen järjestely ja hoitotoimenpiteet. Särjen pyynnin tehostamisella ja samanaikaisilla runsailla petokalaistutuksilla (paikasta riippuen joko kuha, hauki tai taimen) voitaisiin pitkällä tähtäyksellä pienentää särjen runsautta ja kohottaa kalansaaliin arvoa muun kalaston voimistuessa. Koskien kalataloudellisen kunnostamisen ensisijaisena tavoitteena on lohikalajien elinolosuhteiden parantaminen. Käyttökelpoisia hoitokaloja ovat taimen, harjus, kirjolohi ja siika. Näistä lajeista koskiin istutettavaksi soveltuvat parhaiten taimen ja kirjolohi. Kirjolohta voidaan käyttää lähinnä rajattujen urheilukalastusalueiden hoitokalana. Lisäksi kunnostettuihin koskiin voidaan istuttaa rapuja.

Taimenkantojen hoidossa voidaan käyttää eri ikäisiä istukkaita vastakuoriutuneista onkikokoisiin saakka. Mikäli Matkusjoesta ja Raudanjoesta halutaan nopeasti muodostaa urheilukalastusalue, tulisi istutukset suorittaa mahdollisimman kookkailla kaloilla. Vaikeutena on kuitenkin onkikokoisten kalojen saanti. Sonkajärven kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa laadittaessa tulisi tehdä suunnitelma onkikokoisten taimenten tuottamisesta Raudanjoen - Matkusjoen alueella. Taimenten kasvattaminen 2-vuotiaista yli 35 cm pitkiksi on taloudellisesti kannattavaa ja saattaa tarjota lisäansiomahdollisuuksia muutamille alueella asuville henkilöille. Onkikokoisten kalojen ohella koskia tulisi hoitaa myös 1- ja 2-vuotiailla taimenen poikasilla. Tämä on yhdensuuntaista Raudanjoessa jo aloitetun hoitotyön kanssa. Matkusjoen kunnostushankkeeseen tulisi liittää välittömästi kunnostusta seuraavina vuosina tehtävät taimenen pienpoikasten istutukset. Koskialueille voidaan istuttaa myös harjuksia, mutta niiden saatavuus on ensin varmistettava.

Suunnittelualueella on nykyisin riittävästi luonnonravintolammikkokapasiteettia siian tuotantoon, ja suoritettut istutukset lienevät riittäviä ottaen huomioon alueen vesipinta-ala ja järvien vähäisyys. Mahdollinen tarve kuhan, harjuksen, hauen ja taimenen poikasten tuottamiseksi luonnonravintolammikoissa tulee selvittää erikseen.

Järvikalakantojen hoitoon tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota. Erityisesti Raudanveden kalakannat tulisi selvittää koekalastuksin ja laatia reitin yläosan järvien kalakantojen hoito-ohjelma yhteistyössä Sonkajärven ja Oulujärven kalastusalueiden sekä metsähallituksen kanssa. Raudanveden yläpuolisen vesistön luontaiset siikakannat tulisi tutkimuksin selvittää. Myös kuhan palauttaminen Raudanveden kalastoon hoitoistutuksin tulisi toteuttaa pikimmiten.

Reitin alaosan reheviä järviä tulisi hoitaa pääasiassa hauki-, peledsiika- ja säyneistutuksin. Myös kuhakantaa voitaneen parantaa tehokkailla istutuksilla.

Matkusjoen reitin tuhoutunut rapukanta tulisi elvyttää tehokkailla siirto- ja hoitoistutuksilla. Tehtyjen istutuskokeilujen perusteella elvyttämisessä on päädytty jokireitille määrävällein tehtäviin keskitettyihin istutuksiin. Sopiva määrä on noin 1 000 kpl kilometrin välein istutettuna (yli 5 cm ravut). Käytettäessä kesänvanhoja lammikossa kasvatettuja ravunpoikasia tulisi istutusmäärän olla kaksinkertainen. Tämän perusteella voidaan arvioida, että Matkusjoen rapukannan täysimääräinen elvyttäminen edellyttää noin 15 000 ravun (yli 5 cm ravut) istuttamista reitille (taulukko 13). Koska näin suuren istutuskokouksen saaminen on vaikeaa ja siitä muodostuu huomattavia kustannuksia, tulisi alueella pyrkiä mahdollisuuksien mukaan omaan ravunpoikasten tuotantoon. Istutuskustannukset ovat arviolta 50 000 mk.

Taulukko 13. Sonkajärven reitin rapukantojen hoitotarve.

Vuosi	Kpl	Huom.
1989	5 000	
1990	-	koepyynti
1991	5 000	
1992	-	koepyynti
1993	5 000	

Rapukantojen elvyttäminen edellyttää pitkäjänteistä hoitotyötä, ja tuloksia voidaan odottaa vasta noin 10 vuoden kuluttua hoidon aloittamisesta. Ravun merkitys vesistöjen kalataloudellisessa hyödyntämisessä on suuri, sillä rapuvesien taloudellinen tuotto on huomattavasti korkeampi kuin vastaavan alueen taimensaaliin arvo. Ravustus soveltuu lisäksi erittäin hyvin maatalouden sivuelinkeinoksi.

Laajan elvytysohjelman onnistumisen varmistamiseksi tulee ravustuksen säätelyyn ja rutan torjuntaan kiinnittää erityistä huomiota. Mahdollisuudet istuttaa rapuja Matkusjoen lisäksi muihin jokiin tai järviin tulisi myös pikaisesti selvittää.

#### Muiden vesistön käyttömuotojen vaikutukset kalatalouteen

Aikaisemmin tehdyissä koskien kunnostuksissa on ollut useita käyttöintressejä, kuten veneily, kanoottilaskettelu, virkistyskäyttö ja kalatalous. Koskiin rakennettavat veneväylät ovat käytännössä osoittautuneet kalataloudellisen kunnostuksen kannalta ristiriitaisiksi, sillä kiveämätön vesiväylä johtaa alivirtaamakausiin lähes kaiken veden koskialueilta pois. Monissa matalissa koskissa veneväylän rakentaminen edellyttää lisäksi suoranaista perkaamista.

Vesistön eri käyttöintressejä tarkasteltaessa tulisi kalataloudelliset näkökohdat ottaa huomioon mahdollisimman pitkälle. Turvetuotantoon, tulvasuojeluun ja maanparannukseen liittyvissä hankkeissa tulisi vesiensuojelunäkökohtiin kiinnittää erityistä huomiota.

#### 6.4 MATKAILU, VIRKISTYS JA RETKEILY

##### Yleistä

Sonkajärven reitin ja etenkin sen pääväylän Matkusjoen sijainti 5-tien tuntumassa on edullinen matkailun kannalta. Tie kulkee aivan jokivartta 10 km matkan Sukevalta Iisalmeen päin. Iisalmen ja Kuopion väli 5-tietä pitkin on 84 km. Sukevalla sijaitsee kaukoliikenteen rautatieasema. Kajaanin Paltaniemen lentokentälle on Sukevalta matkaa noin 50 km, ja Siilinjärven Rissalassa sijaitsevalle Kuopion lentokentälle on Sonkajärven keskustasta matkaa 115 km. Lisäksi on pienlentokenttä Sonkajärvellä Jyrkän kylässä, josta tulee matkaa Sukevalle noin 25 km, ja Iisalmen Iirannalla, josta on Iisalmen keskustaan noin 10 km.

Reitti sopii "rauhallisen" luonteensa ja monipuolisen maisemansa vuoksi erinomaisesti jokamiehen kalastus-, veneily- ja kanoottimatkailemiskohteeksi. Vesitie käsittää vaihtelevia joki-, koski- ja järviuosuuksia yhteensä noin 100 km. Reittiin sisältyy useita erityyppisiä koskia, ja pudotusta sille tulee kaikkiaan noin 80 m. Reitillä ei ole vesivoimaloita eikä siten kulkuesteitä tai nopeita vedenpinnan vaihteluita, joita voimatalous monessa vesistöissä aiheuttaa. Luonnonolosuhteista johtuva veden vähyys alivesikautena vaikeuttaa kuitenkin liikkumista joella keskikesällä.

Laskeminen pitkin Sonkajärven reittiä voidaan aloittaa Kainuun puolelta esim. Viinijärveltä tai Lahnasjärveltä, jolloin erämaaosuus jatkuu ohi Raudanveden. Tämän jälkeen reitillä on vallitsevana tyypillinen pohjoissavolainen maatalousmaisema.

##### Kalastus

Kalastusmatkailun edellytysten parantamiseksi tarvitaan jokireitillä kalataloudellinen kunnostus koskien saamiseksi kalastolle suotuisammiksi ja lisäksi oikeaa kalavesien hoitoa, jotta toiminnan jatkuvuus voitaisiin turvata. Kalastuslupien hankinnan helpottamiseksi olisi saatava aikaan kalastusaluekohtaisia yhtenäisiä lupa-alueita, esim. Sonkajärven kalastusalueella yksi jokireitille ja toinen järvialueille. Lupien myyntipisteitä tulee järjestää kohtuullisen lähelle kalastuspaikkoja, esim. latvavesistön osalta metsähallitus ja Oulujärven kalastusalue voisivat pitää myyntipistettä Sukevalla.



## Veneily

Veneilyn puolella mielenkiintoinen lisä olisi ohjattu koskenlasku turvallisilla veneillä osaavan oppaan ohjauksessa. Pienten vesimäärien vuoksi kyseinen toiminta soveltuisi kuitenkin vain alkukesän muutamalle viikolle. Muuna aikana kyseeseen tulisi lähinnä kanoottiretkely.

Nykyisin on käytössä rantautumispaikkoja koko Sonkajärven reitillä vain puolenkymmentä ja nekin epätasaisesti jakautuneena. Lisätarve on viitisentoista paikkaa. Nykyisten ja tarvittavien uusien rantautumispaikkojen sijainti on esitetty kuvassa 14. Luettelo niistä on taulukossa 8. Uudet rantautumispaikat on vielä mainittu tarkemmin tuonnempana luvussa 7 "Kunnostus- ja jatkoselvityskohteet" sekä esitetty siihen liittyvällä hankekartalla, kuva 17 ja taulukko 17. Jokivarren kylätoimikuntien tulisi olla mukana rantautumispaikkoja suunniteltaessa ja kunnostettaessa.

## Ulkoilureitit

Pohjois-Savon seutukaava 3:en sisältyvistä seudullisista ulkoilu- ja retkeilyreiteistä alueen kautta kulkevat reitit Iisalmi - Takkomäki - Sukeva - Kajaani ja Lapinlahti - Sonkajärvi - Jyrkkä - Kajaani. Viimeksi mainittu reitti haarautuu Sonkajärvellä Vieremälle ja Rautavaaralle meneviksi reiteiksi. Reitit on esitetty kuvassa 14.

Retkeilyreiteillä pyritään parantamaan alueen väestön ulkoilumahdollisuuksia, edistämään matkailua sekä ohjaamaan ulkoilu ympäristönsuojelun ja metsätalouden kannalta sopiville alueille jokamiehen oikeudella tapahtuvan ulkoilun haittojen vähentämiseksi. Reitit on pyritty suunnitamaan siten, että ne yhdistävät kuntakeskuksia toisiinsa sekä ohjautuvat eri tyyppisten maisemakokonaisuuksien, luonto- ja kulttuurikohteiden, kyläkeskusten ja majoituskohteiden kautta.

Reitit ovat ohjeellisia eikä niitä ole vielä toteutettu. Reittien levähdys- ja yöpymispaikkojen osoittamiseksi tarvitaan yksityiskohtaista suunnittelua.

## Käyttäjät

Sonkajärven reitin tarjoamat mahdollisuudet matkailuun, virkistykseen ja retkeilyyn kiinnostavat luonnollisesti eniten niitä yksityisiä henkilöitä ja ryhmiä, jotka ovat innostuneita melonnasta, koskenlaskusta, kalastuksesta ja eräretkeilystä. Esim. melontaa aloittelevan perheen "harjoitteluvesistöksi" reitti sopii mainiosti, sillä latvoilta lähtiessä saa sopivan tuntuman tähän liikkumismuotoon, ennen kuin reitin keskiosalla tulee vastaan muutama vähän kipakampi koski. Reitti on houkuttelevan lähellä 5-tietä tällä suunnalla jo muutenkin kulkevia, ja toisaalta hyvät tieyhteydet saavat monet tulemaan reitille kauempaakin.

## Palvelut ja kohteet

Matkusjoen varrella sijaitsee useita Sonkajärven kyliä, joiden kylätoimikunnat voisivat omalta osaltaan olla luomassa edellytyksiä sille, että matkailijoita saadaan paikkakunnalle ja he myös viihtyvät siellä. Kylätoimikuntien aktiivinen mukanaolo auttaisi tekemään rantautumispaikoista mielenkiintoisia ja toimivia "portteja" kyliin ja kylien tapahtumiin. Joelle on mahdollista kehittää monipuolisia retkeilypaketteja, joihin voi liittää erilaista maatiloilla tapahtuva toimintaa sekä maatiloilla tehtyjä erikoistuotteita.

Reitin vaikutuspiiriin olisi saatava maatilamatkailua harjoittavia tiloja. Matkusjoen varrella jo toimivien matkailuyritysten välille tulisi luoda yhteistyötä "pelisääntöjen" ja tasovaatimusten yhdenmukaistamiseksi. Myös valmius muonitukseen, kuljetukseen ja välinevuokraukseen olisi oltava kunnossa jo alkuvaiheessa eli silloin, kun matkailijoita aletaan houkutellessa paikalle.

Maatilamatkailussa tulisi panostaa etenkin ohjelmapalveluihin ja erikoisuuksiin. Nämä voisivat liittyä esimerkiksi:

- tilan toimintoihin
  - \* kotieläimet
  - \* pellot ja niihin liittyvät toiminnat
  - \* erikoistoiminnat (riihen puinti, savusauna, kädenosaaminen jne.)
  - \* ruokatalous (maalaisruoka, perinneruoka, erikoisuudet)
  - \* kalastus
- kylän toimintoihin
  - \* kyläjuhlat, talkoot
  - \* nähtävyydet
  - \* kauppa- ym. palvelut
- erikoistuotteisiin
  - \* riihitetty ruis, kalakukot
  - \* juomat, mehut, koivunmahla jne.
  - \* hunaja
  - \* nutriapaisti
  - \* marjat, maataloustuotteet jne.
- käsi- ja kotiteollisuustuotteisiin

## Markkinointi

Sonkajärven reitistä (Matkusjoesta) olisi laadittava informoiva ja samalla markkinoiva reittiseloste, jossa voitaisiin luokitella kosket ja kuvailla niiden luonnetta samoin kuin reitin muidenkin osien luonnetta. Tässä työssä kuntien kannattaa käyttää asiantuntijoita, kuten Suomen Matkailuliittoa, Suomen Latua ja Suomen Kanoottiliittoa.

Paitsi tehokasta esite- ja tiedotusmateriaalia, edellyttää markkinointi valmiiksi suunniteltuja tuotteita ja paketteja. Markkinoinnin tulisi käsittää myös suorat yhteydet kohderyhmiin, kampanjat, ilmoittelut, messu- ja näyttelyosallistumiset, PR-toiminnat jne. Kuntien yhteistyötahoina tarvitaan esim. seuraavia:

- Matkailun edistämiskeskus (MEK)
  - \* selvittää Suomen matkailullisesti merkittävät veneilyreitit omia markkinointiponnistelujaan varten
- Finnair
  - \* tekee ns. aktiviteettiesitteitä, joissa mm. veneilyreitit ovat mukana
- Suomen Kanoottiliitto
  - \* melontaseurojen kattojärjestö, joka on kiinnostunut kaikista veneilyreiteistä
- Suomen Latu
  - \* perustaa vesiretkeilyyn liittyviä toimintakeskuksia, vetää laajaa kurssitoimintaa ympäri Suomen (järjestöllä on myös ulkoilureittivaliokunta)
- Suomen Matkailuliitto
  - \* eräretkeily on tärkeä toimintamuoto, tarkoituksena on perustaa uusia yhdistyksiä, järjestää koskenlasku-, melonta- ja kanootinrakennuskursseja
- Ylä-Savon Matkailuyhdistys
- urheilukalastusjärjestöt
- vesialueen omistajat ja haltijat
- Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri
- vesi- ja ympäristöhallitus

### Kehittäminen

Reitin matkailullisten palvelujen kehittämisessä ja uusien palvelujen ideoimisessa voisivat olla mukana ainakin seuraavat tahot:

- majoitus- ja palveluyritykset Matkusjoen vaikutuspiirissä
- kalastusasiantuntijat
- melonta- ja retkeilyasiantuntijat
- kylätoimikunnat
- Sonkajärven kunta
- Iisalmen kaupunki
- Ylä-Savon Matkailuyhdistys
- Ylä-Savon Instituutti

### Loma-asutus

Sonkajärven reitin valuma-alueella oli v. 1978 suoritettun laskennan mukaan noin 330 loma-asuntoa. Vastaava luku v. 1985 oli 530 eli seitsemässä vuodessa lisäystä oli tullut

60 %. Seutukaavaliiton ennusteen mukaan määrä kasvaa nykyisestä noin 2,5-kertaiseksi v. 2010 mennessä. Rajoittavaksi tekijäksi tulee rantarakentamisen ns. mitoitusluvun mukainen määrä, joka perustuu suoritettuun rantaluokitukseen. Rantarakentamisen suunnittelusuosituksen mukaan suurissa vesistöissä (Sukevanjärvi, Sonkajärvi, Kilpijärvi, Viitaanjärvi) siinä vaiheessa, kun rannoille rakennettujen asuntojen määrä on yli puolet mitoitusluvusta, vesistöalueelle tulisi ryhtyä laatimaan osayleiskaavaa tai vastaavaa yleissuunnitelmaa, jossa osoitetaan ranta-asutuksen kiinteistökohtainen mitoitus sekä muut rantojen yleisen käytön kannalta tarpeelliset aluevaraukset. Rakentamissuosituksen mukaan pieneköjen vesistöjen rannoille rakennettaessa vesipinta-alaa tulisi olla vähintään 4 ha/rakennuspaikka. Rantakilometriä kohti tulisi rakentaa enintään 5 asuntoa ja vapaaksi rannaksi tulisi tällöin jättää vähintään kolmannes koko rantaviivasta. Edelleen rakentamissuosituksen mukaan pinta-alaltaan alle 2 ha:n saarille tulisi rakentaa vain erityisistä syistä ja jokien varsille tulisi rakentaa enintään 5 asuntoa jokikilometriä kohti.

## 6.5 VESISTÖJEN KUNNOSTUS

### Yleistä

Vesistöt saattavat kaivata kunnostamista esim. umpeenkasvun, rehevöitymisen, levähaittojen tai hapenpuutteen takia. Kunnostamisen tavoitteita voivat olla mm. vesien virkistyskäyttöarvon lisääminen, maisemakuvan parantaminen, riista- ja kalatalouden säilyttäminen tai elvyttäminen sekä vesihuollon turvaaminen.

Kunnostaminen kohdistuu suoraan vesistöön. Rehevyyshaittojen estämiseksi tarvitsee vesiensuojelutoimenpiteet kohdistaa myös valuma-alueen kuormituslähteisiin, jotta kunnostuksella saavutettu hyöty olisi pysyvämpi. Pistekuormituksen lisäksi myös hajakuormitusta on saatava ratkaisevasti vähennettyä ennen kuin kunnostukseen kannattaa ryhtyä.

Kunnostus voi kohdistua veteen, kasvillisuuteen tai pohjaan. Usein kunnostustoimenpiteet kohdistuvat useampaan näistä ja kunnostusmenetelmät valitaan tapauskohtaisesti. Liitteen 10 kaavio kuvaa eri kunnostusmenetelmien soveltuvuutta järven erilaisissa hoitotarpeissa.

Vesistöjen kunnostusta suunniteltaessa joudutaan arvioimaan hankkeen tarpeellisuus ja kannattavuus. Tarvehankinnassa on selvitettävä, miten tarpeellinen kunnostus on sitä haluaville, kuinka yleinen tarve on kyseessä ja kuinka suuri ja perusteltu on hankkeen vastustus.

Kannattavuus arvioidaan vertaamalla hankkeen toteuttamiseen uhrattavia kuluja siitä saatavaan hyötyyn. Hyöty on kuitenkin usein vaikeasti rahassa mitattavissa.

Seuraavassa selostetaan eri kunnostusmenetelmiä pääpiirteittäin, mutta koska kunnostuksen toimenpidesuosituksista on tuonnempana oma lukunsa, ei tässä yhteydessä vielä puututa siihen, missä kohteissa mikin menetelmä voisi olla paikallaan. Tarkastelu on suhteellisen monipuolinen siitä syystä, että vasta hankesuunnittelussa valitaan menetelmät tarkemmin ja käyttökelpoiseksi voi osoittautua seuraavista jokin muukin menetelmä kuin tämän yleissuunnitelman toimenpidesuosituksissa mainittu.

### Vedenpinnan nosto

Vedenpinnan nosto on eniten käytetty järvien kunnostamismenetelmä Suomessa, mikä johtuu aikaisemmista ja kauan jatkuneista järvenlaskuista. Järvenlaskun aiheuttama mataloituminen on osaltaan kiihdyttänyt järvien umpeenkasvua, mitä vedenpinnan nostolla pyritään torjumaan. Vesitilavuuden lisääyksellä pyritään myös kasvattamaan happivarastoja. Olosuhteita voidaan parantaa kalaston ja kalastuksen kannalta. Samoin vesillä liikkuminen käy helpommaksi. Myös vesilinnustolle vedenpinnan nosto voi olla eduksi.

Vedenpinnan nostoa varten joudutaan järven luusuaan rakentamaan pohjapato tai säännöstelypato. Vettymishaittojen estämiseksi tai pienentämiseksi voidaan joutua rakentamaan suojapenkereitä ja pumppaamoja. Joskus riittää pelkkä alivedenkorkeuksien nosto, josta ei ole haittaa rantaviljelysten tai muussa käytössä olevien maiden kuivatukselle.

Veden alle jäävä ranta-alue tulisi ennen veden nostoa kunnostaa. Rannoilta olisi poistettava puut, kannot, kasvillisuus ja mahdollisuuksien mukaan myös humuspitoinen maa.

### Vesikasvillisuuden poisto

Vesikasvillisuuden runsaus riippuu veden ja sedimentin ravinnepitoisuudesta. Matalissa, runsasravinteisissa järvissä kasvit voivat kasvaa järven umpeen.

Vesikasvien mekaaninen poisto niittämällä tai ruoppaamalla on suositeltavin kasvillisuuden vähentämistapa. Myös jäädyttämällä on kokeiltu kasvillisuuden poistoa matalilta vesialueilta. Yleistä kasvien poistolle on se, että kasvimassa on poistettava vedestä, jotta kuoleva kasvimassa ei hajotessaan aiheuttaisi hapen kulumista ja ravinteiden vapautumista. Seuraavassa on lyhyt katsaus eri kasvien poistosta saatuihin kokemuksiin.

Ilmaversoisia vesikasveja, kuten järviruokoa, -kaislaa ja -kortetta sekä haarapalpakkoa ja isosorsimoa pystytään niittämällä poistamaan melko tehokkaasti (Nybom 1988). Kasvit on kuitenkin niitettävä useampana kesänä perätysten. Mitä syvemmillä ja useammin kasvukauden aikana niitetään, sitä parempi tulos. Paras niittoaika on heinäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin (Nybom 1988). Kuitenkaan

ei tiedetä, kuinka kauan leikattu kasvustoalue pysyy vapaana niitetyistä kasveista. Järviruo'olla on syvä juuri, joka ulottuu lähes metrin syvyyteen, ja muillakin juuristo on noin puolen metrin syvyydessä.

**Kelluslehtisten vesikasvien** niitosta saadut kokemukset ovat ristiriitaisia (Nybom 1988). Ulpukkaa ja siimapalpakkoa on saatu vähenemään niittämällä eräissä kokeissa, mutta yleensä niittäminen ei ole tehonnut kelluslehtiin. Kelluslehtiset on poistettava juurineen, jotta kasvit voitaisiin hävittää tehokkaasti. Syvimmillään ulpukan juuristo saattaa ulottua 70 cm:in saakka.

**Uposkasvien** niittoa ei suositella, sillä useat lajit, mm. vesirutto ja vesisammalet, lisääntyvät katkenneista veronkappaleista. Ilman leikkuujätteen todella tehokasta keräämistä niitto saattaa vain pahentaa vesikasviuongelmaa. Vesisammalien poistoa on kokeiltu köysiverkon ja panssariverkkokorin avulla Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirissä, mutta heikoin tuloksin (Hiltunen 1985).

### **Biomanipulaatio**

Menetelmässä pyritään vähentämään vesistön rehevyyttä vaikuttamalla ravinteiden käyttäjiin aina perustuottajista petokaloihin saakka.

Levämäärä riippuu osaksi leviin kohdistuvasta kulutuksesta, jota biomanipulaatiolla voidaan pyrkiä kasvattamaan. Levien määrää ja niihin sitoutuneita ravinteita saadaan vähennettyä muuttamalla kalaston määrää ja lajikoostumusta tehokalastuksella eläinplanktonsyöjistä pohjaeläinten käyttäjiin ja petokaloihin. Tällöin edistetään levien suurkuluttajien, isokokoisten vesikirppujen, lisääntymistä.

Valikoivasta ja riittävän tehokkaasta kalastuksesta on esimerkkinä Säkylän Pyhäjärvi, josta poistetaan kalansaa-liina noin kolmannes vuosittaisesta fosforikuormituksesta. Biomanipulaatiota kunnostuskeinona ei ole toistaiseksi runsaammin käytetty Suomessa, mutta sen käyttämistä tulisi tutkia ja lisätä.

### **Sedimentin poisto**

Kasvillisuuden poistaminen ei matalassa, kuormitetussa järvessä useinkaan riitä estämään umpeenkasvua, rehevyyshaittoja, leväkukintoja ja happikatoja. Järven pohjasedimenttiin saattaa olla varastoituneena suuria määriä ravinteita, jotka sedimentin huonon tilan vuoksi pysyvät kierrossa. Vaikka järven valuma-alueen kuormitusta saataisiinkin vähennettyä, niin sedimentti kuormittaa järveä. Lisäksi useiden vesikasvien juuret ovat syvällä, jolloin kasvun estämiseksi sedimentti täytyy poistaa kasvijuurineen.

Sedimentin poistossa kaivu jään päältä kaivinkoneella on toistaiseksi osoittautunut vesistöystävällisimmäksi kunnostuskeinoksi. Vanhantyyppisiä imuruoppaajia käytettäessä haittana on ollut suurien "tarpeettomien" vesimäärien pumppaaminen, mikä vaatisi laskeutusaltaiden rakentamista. Massoista irtoava ravinteikas vesi täytyisi käsitellä saostusaineella, ennen kuin vesi palautetaan takaisin järveen. Uusimpana keinona on käytetty pumppukauhalla varustettua ruoppaajaa, joka aiheuttaa vesistölle huomattavasti vähemmän haittaa kuin perinteinen imuruoppaus.

Sedimentin keräämiseksi ja poistamiseksi tulisi kokeilla myös sedimenttihautoja matalilla rehevillä järvillä. Vesialueelle kaivettu hauta kerää järvestä syntyvää sedimentoituvaa ainesta tuulien aiheuttamien virtauksien ansiosta. Tyhjentämällä hauta esim. vuosittain saadaan vähennettyä järven sisäistä kuormitusta.

### Vesimassojen ilmastaminen tai hapettaminen

Ilmastusta tarvitaan vesistöissä, joissa alusveden happi kuluu ainakin kerrostumisaikana loppuun ja sedimentistä pääsee tällöin liukenemaan mm. fosforia ja rautaa. Ilmastuksessa johdetaan joko ilmaa, hapetta tai hapekasta päällysvettä alusveteen riippuen valitusta menetelmästä. Kaikissa ilmastusmenetelmissä ilmastusteho rajoittuu kuitenkin syvänteitä erottaviin kynnyksiin. Jos järvestä on useita syvänteitä, on valittava pääasialliseksi ilmastuskohteeksi suurin syvänte ja ilmastettava muita syvänteitä siirtämällä ilmastinta tai käyttämällä useita laitteita.

Järvien tavallisimpien ilmastusmenetelmien peruseriaatteina ovat:

- 1 Paineilma tai happi johdetaan alusveteen erilaisten putkien ja suuttimien avulla. Useiden ilmansyöttölaitteiden tarkoituksena on kerrostuneisuuden estäminen tai purkaminen. Tällöin happi liukenee pääasiassa kierrossa olevan vesimassan pinnalta. Mikäli kerrostuneisuutta ei rikota, hapetta liukenee ainoastaan ilmakuplina. Hapensyöttöä käytettäessä happi liukenee suoraan kuplista.
- 2 Alusvesi nostetaan ilman avulla pintaveteen ja palautetaan pumppaamalla potkureiden avulla, jolloin hapen liukeneminen kuplista alusveteen tehostuu.
- 3 Päällysvesi pumpataan ilmakuplien tai ilman kanssa lähelle pohjaa. Tällöin matalassa järvestä pintavesi jakaantuu tasaisesti koko vesipatsaaseen ja syvemmissä järvestä pintavesi leviää alusveteen.
- 4 Alusvettä voidaan ilmastaa myös rannalle rakennetussa järjestelmässä tai uppopumpulla nostamalla alusvesi vedenpinnan yläpuolelle. Menetelmät eivät kuitenkaan ole energiataloudellisesti

kannattavia sellaisiin menetelmiin verrattuina, joissa alusvettä ei nosteta vedenpinnan yläpuolelle.

- 5 Ns. ilmastusharjaa, jossa pintavettä kierrätetään harjan avulla, voidaan käyttää matalissa järvissä.

### **Virtauksen järjestelyt**

Yleensä järviältäiden veden todellinen vaihtuminen on hitaampaa kuin teoreettinen tilavuuden ja keskivirtaaman perusteella laskettu viipymä osoittaa. Tämä johtuu järvissä usein esiintyvistä oikovirtauksista, jolloin vesi eräissä osin vaihtuu nopeasti ja toisissa osin jää pitkiksi ajoiksi seisomaan. Viipymään vaikuttavat altaan muoto, syvyysuhteet, saarien ja luotojen sijainti sekä tulovirran suun ja luusuan keskinäinen sijainti ja tulovirran suunta. Pitkä viipymä eräissä osissa järveä voi vaikuttaa näiden vesioloja heikentävästi, niin että happi saattaa loppua, ravinteita vapautua jne.

Virtaussuunnan muuttaminen voidaan toteuttaa pohjapatojen avulla tai siten, että muutetaan tulovirran ja luusuan keskinäistä sijaintia kaivamalla uusia uomia, joiden pituus riippuu paikallisista olosuhteista. Esim. järven talviaikainen happitilanne voi parantua ratkaisevasti, jos hapekkaan tulovirtaaman oikovirtaus luusuaan voidaan estää.

Huonolaatuista vettä tietyistä vesikerroksesta, esim. kerrostumiskauden alusvettä, voidaan myös johtaa muualle. Ongelmina ovat huonolaatuisen veden purkupaikka, lisäveden johtaminen ja vaikutukset järven lämpötalouteen.

### **Fosforin saostaminen ja sitominen sedimenttiin**

Fosforin saostaminen kunnostusmenetelmänä saattaa soveltua pienehköihin, suljettuihin, jätevesillä pilattuihin järviin tai lampiin, jotka eivät ole pystyneet omin avuin toipumaan niihin kohdistuneesta kuormituksesta, vaikka kuormitus on kokonaan loppunut tai olennaisesti vähentynyt. Kunnostuskohteiksi soveltuvat tällöin keskeisillä paikoilla sijaitsevat suuren virkistyskäyttöpaineen omaavat järvet tai lammet.

Fosforin saostamiskokeissa on käytetty sekä rauta- että alumiinisulfaatteja, joista jälkimmäiset ovat osoittautuneet tehokkaammiksi. Saostuskemikaalit on ajettu jäälle. Alumiinia käytettäessä on kuitenkin muistettava sen suora myrkyllisyys kaloille ja happamuuden lisääntyminen. Alumiinin haitallisuuden vuoksi sitä ei voida suositella kuin tapauksissa, joissa muu elvytys ei auta tai ei tule kustannussyistä kysymykseen. Lisäksi järvellä ei tulisi tällöin olla virkistyskalastusarvoa.



Fosforin saostamista tulisi kuitenkin tutkia enemmän ja yhdistää saostukseen esim. hapetusta, alusveden poisjohdusta jne. Tällöin voitaisiin käyttää rautasuoloja saostukseen ja vähentää saostuksesta aiheutuvia haittoja.

Ruotsissa on kokeiltu fosforin sitomista sedimenttiin hapettamalla pintasedimentti kalsiumnitraattiliuoksella. Menetelmä on nimeltään RIPLOX, ja se vaatii kohteen sedimentin ominaisuuksien, kuten hapettuneiden ja pelkistyneiden pintakerrosten horisontaalisen jakautumisen tuntemista. Pelkistyneen sedimentin käsittely RIPLOX-menetelmällä aiheuttaa orgaanisen aineksen ja rautayhdisteiden hapettumisen, kaasumaisen tyypin vapautumisen ilmakehään ja fosforin saostumisen. RIPLOX-menetelmän muunnos on typpipitoisen nitrifikaatiolla puhdistetun jäteveden käyttö hapettajana sedimentin yläpuolella. Järveltä vaaditaan, että se on tarpeeksi syvä, jottei tuuli pääse sekoittamaan sedimenttiä eikä umpeenkasvua voi tapahtua.

### Kalkitseminen happamoitumisen ratkaisuna

Tehtyjen selvitysten mukaan on arvioitu, että maamme järivistä 20 - 25 % on happamia (pH < 5,5). Suurin osa happamista järivistä sijaitsee vesistöjen latvoilla. Vesistöt ovat luontaisesti osaksi happamien laskeumien, pääasiassa sulfaattilaskeumien, happamoittamia. Vesistöille turvallinen rikkilaskeuma 0,5 g rikkiä/m<sup>2</sup>:a ylitetään koko Kuopion läänin alueella.

Ruotsissa kalkitukseen on käytetty useimmiten raekooltaan 0 - 0,5 mm:n tai 0 - 0,2 mm:n kalkkikivijauhetta. Lisäksi on käytetty rajoitetusti dolomiittia, soodaa, oliviinia ja kalkkilaavaa. Partikkeleiden kokojakautuma on tärkeä tekijä kalkituksen tehokkuudelle, sillä pienimmät partikkelit liukenevat nopeimmin.

Pitkäviipymäisiä järviä on helpoin kalkita ja niitä on Ruotsissa kalkittu ensimmäisinä. Suuremmilla veden vaihtuvuuksilla kalkitus on vaikeampaa. Tästä syystä kalkitus suoritetaan yleensä jokeen tai puroon annostelulaitteiden avulla tai järveä, jokea tai puroa ympäröivään maahan vesistöön valuvan veden happamuuden vähentämiseksi. Virtaavan veden happamuutta voidaan vähentää myös yläpuolista järveä kalkitsemalla. Kalkki levitetään järviin joko jäälle tai helikopteria käyttäen sulaan veteen. Mikäli maaperästä johtuva happamoituminen on voimakasta, on järkevintä vaikkakin kalleinta kalkita lähivaluma-alue. Tällöin myös valuma-alueen metalli-ionien huuhtoutumista vesistöön voidaan ehkäistä. Maaperän kalkitseminen ehkäisee samalla pohjaveden happamoitumista.

### Virkistyskäyttökunnostus

Suuren virkistyskäyttöpaineen alaisissa vesistöissä tarvitaan usein rantojen kunnostamista. Esim. vedenpinnan noston jälkeen rannat saattavat kaivata vahvistamista syöpymistä vastaan. Rantoja on muotoiltava ja tehtävä

niille istutuksia vesimaiseman vuoksi. Uimarantojen rakentamiseksi voidaan runsaskasvustoisessa pehmeäpohjaisessa järvässä joutua peittämään pohja suodatinkankaalla ja ajamaan sen päälle hiekkaa. Uimarantaa rakennettaessa voidaan tarvita myös pohjan ruoppausta ja rantaviivan muotoilua.

Reittivesistöissä tarvitaan vene- ja/tai kanoottiväyliä rantautumispaikkoineen ja venevalkamineen. Jokia kunnostetaan paitsi vesiretkeilyä varten, myös enenevässä määrin kalataloutta varten. Tällöin tavoitteena on palauttaa kalojen vaellusmahdollisuudet sekä parantaa niiden lisääntymis- ja kasvuolosuhteita. Kunnostuksen yhteydessä saatetaan jättää keskelle uomaa reitti melojia ja muita veneilijöitä varten. Kalataloudellisen kunnostuksen ollessa päätavoite leveitä kiveämättömiä koskiuomia ei pidä tehdä. Kalataloudellisiin kunnostuksiin kuuluvat myös kalateiden rakentamiset padottuihin koskiin.

### **Lintuvesien kunnostus**

Lintuvesien kunnostuksen lähtökohtina ovat linnuston suojelun tarpeet. Vesistön muiden käyttömuotojen edellytyksiä voidaan samalla parantaa, mikäli ne eivät ole ristiriidassa linnuston suojelun kanssa. Kunnostuskohteina voivat olla sekä suojeluohjelmiin kuuluvat lintujärvet että muut järvet, jotka ovat liian vähävetisiä ja kasvaneet tai kasvamassa umpeen. Jälkimmäisten arvo perustuu vesilintujen metsästykseen, josta saatavilla tuloilla monet kalastuskunnat rahoittavat suurimman osan menoistaan. Toisaalta myöskään suojelluilla järvillä ei ole tarpeen kokonaan kieltää metsästystä.

Vesilintutiheyksiä todennäköisesti nostavia kunnostustoimenpiteitä ovat mm. seuraavat:

- kesänajan vedenpinnan nostaminen
- avoveden ja kasvustojen mosaiikkimaisuuden lisääminen
- erillisten lampareiden tekeminen
- kasvillisuuden vähentäminen (lintujen kannalta vähäarvoisten lajien poistaminen)
- syvyyssuhteiltaan vaihtelevan pohjan tekeminen kaivamalla
- keinotekoisten pesimäsaarten tekeminen
- rantojen kasvillisuuden pitäminen matalana.

Kunnostusta kannattaa täydentää riistanhoidollisilla toimenpiteillä, kuten ruokintapaikkojen järjestämisellä, petoeläinten torjunnalla ja telkänpönttöjen laittamisella.

## **6.6 MUU YMPÄRISTÖNHOITO JA LUONNONSUOJELU**

### **Suojeluun liittyvät määräykset ja suositukset**

Tiettyjen kohteiden ympäristönhoidollisten ja luonnonsuojelullisten kehittämismahdollisuuksien takaamiseksi on tarpeen tehdä eräitä rajoituksia alueiden käytössä ja

hoidossa. Seuraavaan on koottu ne edellä kohdassa 4.6 esitetyt suojelukohteita koskevat määräykset ja suositukset, jotka sisältyvät seutukaavoihin.

#### Kainuun seutukaava

1)

SU-alueita koskevat määräykset	Kohde
- rakentamismääräys	- Talasjärven suot
Rakentaminen on alueella sallittu vain siten, ettei sen suojeluarvo vaarannu	- Tavisuo
	- Raudanvesi
- suojelumääräys	- Talasjärven suot
Ennen vallitsevien olosuhteiden muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä on asianomaiselle erityisviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen	- Tavisuo
	- Raudanvesi

1) Suojelualue, joka on pääasiassa luonnonsuojelulainsäädännön, muinaismuistolainsäädännön, kulttuurihistoriallisesti huomattavien rakennusten suojelua koskevan lainsäädännön, vesilainsäädännön tai rakennuslainsäädännön perusteella muodostettu tai muodostettavaksi tarkoitettu alue.

#### Pohjois-Savon seutukaava

2)

SU 1 -alueita koskevat suositukset	Kohde
- yleissuositus	- Palosenmäki
Alueen metsänhoidossa tulisi ottaa huomioon suojelutavoitteen turvaaminen	- Vahtisuo
- erillissuositus	- Vahtisuo
Alueella liikkumista tulisi rajoittaa lintujen pesimisaikoina	

SU-alueita koskevat suositukset

- erillissuositus	- Talasjärven suot
Ojitusta ja metsänkäsittelyä tulisi suoalueilla välttää. Metsänkäsittely kangassaarekkeilla tulisi suorittaa maisemanhoidolliset tekijät huomioon ottaen.	
- erillissuositus	- Talasjärven suot
Alueella liikkumista tulisi rajoittaa lintujen pesimisaikoina.	- Lika-Pyöree
- erillissuositus	- Vääräjärvi
Veden laatuun tai veden korkeuteen vaikuttavia toimenpiteitä ei tulisi suorittaa	

2) Suojelualue, joka on luonnonsuojelulainsäädännön nojalla muodostettu tai muodostettavaksi tarkoitettu alue.

## Suojelualueiden toteutus

SU-alueiden osalta toteuttajana voi olla toisaalta valtio, toisaalta yhtiö tai muut maanomistajat. Useimmissa tapauksissa on katsottava riittäväksi valtion keskusviraston suojelupäätös tai alueen sisällyttäminen yhtiön suojeluohjelmiin. Myös maanomistajat voivat käyttää luonnonsuojelulain mukaista rauhoitusmenettelyä.

SU 1 -alueilla ensisijaisena toteuttajana on valtio. Toissijaisena toteuttajana tulee kysymykseen myös kunta, jonka alueella kohde sijaitsee. Samoin pienempien alueiden osalta toteuttajana voi olla myös alueen maanomistaja luonnonsuojelulain mukaisesti. Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien SU 1 -aluevarausten suojelutavoitteiden toteuttaminen edellyttää alueiden hankkimista yhteiskunnan omistukseen. Maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävien SU 1 -alueiden suojelutavoitteiden toteuttaminen voi tapahtua alueiden rauhoittamisella maanomistajien hakemuksesta lääninhallituksen päätöksellä.

### 6.7 TULVASUOJELU JA MAANKUIVATUS

Kuten kohdassa 4.1 todettiin, Sonkajärven reitillä on Raudanjoen ja Palosjärven välisellä alueella noin 1 500 ha tulva-alueita. Niiden poistamiseksi ei ole mielekästä ryhtyä laajoihin järvien tai jokien järjestelyihin, koska tällaiset hankkeet olisivat kalliita saavutettavaan hyötyyn nähden ja toisaalta haittavaikutukset vesistön muille käyttömuodoille olisivat suuret. Joitakin yksittäisiä kohteita tulva-alueella voitaisiin ehkä kuivattaa penkereillä ja pumppaamoja rakentamalla.

Maatalouden perusedellytyksiä nykyisin on peltojen salaajitus ja sen vaatima tehokas peruskuivatus. Sara 2000 -ohjelman mukaan suurin osa kuivatusta tarvitsevista pelloista pitäisi salaajittaa v. 2000 mennessä. Esim. Sonkajärven kunnassa tämä merkitsee 200 ha:n vuotuista salaajitus-alaa, kun määrä viime vuosina on ollut vain puolet tästä. Mikäli tavoitteeseen aiotaan suunnittelualueella päästä, se edellyttää lähivuosina salaajitusalojen tuntuvaa lisäämistä ja tämä taas monin paikoin aivan aluksi peruskuivatuksen parantamista. Peruskuivatuksen toteuttaminen merkitsee käytännössä lähinnä vanhojen valtaojien kaivujen ja purojen perkausten uusimista. Tämänäntyypisiä hankkeita on Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä suunnittelualueella vireillä 10 kpl, joista 4 on Iisalmen ja 6 Sonkajärven alueella. Näiden hankkeiden yhteinen hyötyala on noin 250 ha ja uomien perkauksia niihin kuuluu noin 20 km:n matkalla. Suurin yksittäinen hanke on Hernejärven laskevan Ihotunjoen perkaus ja Ihotunjärven järvikuiivion kuivatus, jonka hyötyalue on 67 ha.

Sonkajärven reitin valuma-alueella peltojen salaajituksen lisääntyessä kuivatushankkeiden toteutustarve siis jonkin verran kasvaa lähitulevaisuudessa. Käytännön toteutus riippuu kuitenkin paljolti siitä, saadaanko hankkeisiin riittävästi valtion rahoitusta.

## 6.8 VESISTÖKUORMITUKSEN VÄHENTÄMINEN

### Yleistä

Sonkajärven reitin vesistöille luonteenomaista on mataluus ja veden voimakas ruskea väri. Lisäksi vedet ovat reheviä ja monilla järvillä on runsas kasvillisuus ja linnusto. Viime aikoina vesien rehevöityminen on lisääntynyt ja järvien umpeenkasvu ja voimakkaat leväkukinnat ovat yhä useammalla järvellä haittana virkistyskäytölle, kalastukselle ja osin vesillä liikkumiselle.

Erityisesti kalatalous on kärsinyt vesistöjen rehevöitymisestä. Pitkälle rehevöityneissä järvissä kalalajisto on hyvin särkikalavaltaista ja kalojen yksilökoko kantojen tiheydestä johtuen on pieni. Saaliin taloudellista arvoa alentavat lisäksi kalojen ajoittaiset makuvirheet, joita aiheuttaa runsas leväkasvusto. Eräillä pienillä järvillä on 1980-luvulla tapahtunut kalakuolemia. Veden heikko laatu suunnittelualueen keski- ja alaosalla haittaa jo nyt kalatalouden kehittämistä ja voi tilanteen vielä huonontuessa muodostua suoranaiseksi esteeksi, kun taloudellisesti arvokkaimpien kalojen luontainen lisääntyminen ei onnistu eikä istutuksinkaan pystytäkään ylläpitämään kalastettavia kalakantoja.

Tähänastisen vesiensuojelutoiminnan eräs periaate on ollut kaikkien likaajien kohtelu tasavertaisesti, niin että jokaisen kuuluu huolehtia kohtuullisin kustannuksin vesistökuormitusta vähentävistä toimenpiteistä. Nyt tämä periaate tulee ulottaa myös maa- ja metsätalouteen sen suuren vesistöjä likaavan vaikutuksen vuoksi.

Sonkajärven reitin vesien kuormitusta voidaan tehokkaimmin vähentää suurimpaan kuormittajaan hajakuormitukseen kohdistuvilla toimenpiteillä. Tämän kuormituksen osatekijöistä taas maataloudella on aivan ratkaiseva merkitys. Sen kuormitusta tulee voida vähentää kautta linjan. Tiettyillä alueilla ja paikoilla myös muusta toiminnasta, esim. turvetuotannosta, metsäojituksesta tai haja-asutuksesta peräisin oleva kuormitus on hyvin haitallista ja vaatii vähentämistoimenpiteitä. Vaikka yhdyskuntien kuormituksen pienentämisen osalta työ on pääosin tehty, on siltäkin taholla tehostamisen varaa.

Seuraavassa käydään läpi eri kuormituslähteiden osalta tulevaisuuden näkymiä ja kerrotaan kehittämismahdollisuuksista, jotka ovat samalla pitkälle toimenpidesuosituksia vesiensuojelun tavoitteiden saavuttamiseksi. Teksti pohjautuu paljolti Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä laadittuun Iisalmen reitin yläosan vesiensuojelun yleissuunnitelmaan (luonnos 15.9.1988).

## Yhdyskunnat

Alueen taajamien jätevedenpuhdistamoille tulevan jätevesikuormituksen ennusteissa liittyjämäärän arvioinnissa on käytetty Pohjois-Savon seutukaavaliiton taajamaväestöennustetta (Pohjois-Savon seutukaavaliitto 1983). Yleisen viemärilaitoksen liittymisprosenttina on käytetty 100 % v. 1990 lähtien.

Taulukossa 14 on esitetty Sonkajärven puhdistamoille tuleva keskimääräinen jätevesikuormitus v. 1980 - 1984 sekä ennuste tulevasta kuormituksesta v. 2000.

Taulukko 14. Puhdistamoille tuleva jätevesikuormitus.

Puhdistamo	Kuormitus- tekijä	Kuormitus kg/a	
		keskim. 1980-84	enn. 2000
Sukevan vankila	liitt. asukk.	n. 600*)	n. 600
	BOD <sub>7</sub>	16 200	21 900
	P	700	910
	N	3 100	3 650
Sukevan taajama	liitt. asukk.	500*)	900
	BOD <sub>7</sub>	5 900	24 600
	P	335	985
	N	1 340	4 000
Kirkonkylä	liitt. asukk.	1 390*)	2 050
	BOD <sub>7</sub>	27 400	56 200
	P	1 240	2 600
	N	6 400	9 800

\*) liittyneitä asukkaita v. 1984

Taulukossa 15 on esitetty Sonkajärven puhdistamoiden puhdistusteho ja vesistökuormitus keskimäärin v. 1980 - 1984 sekä ennuste v. 2000. Vuoden 2000 puhdistustavoitetta asetettaessa on pyritty ottamaan huomioon puhdistamolle tulevan kuormituksen suuruus, vesistön merkitys virkistys- ym. käytössä sekä vesistöön purkautuvan jätevesikuormituksen merkitys vesistön tilan kehityksessä. Taulukossa ei ole esitetty puhdistustavoitetta typen suhteen, koska fosfori on minimiravinteena Sonkajärven

reitin vesistöissä. Lisäksi typhen muuttuminen minimiravin-  
teeksi voi aiheuttaa veden levälajiston muuttumisen mm.  
vedenhankinnan ja virkistyskäytön kannalta haitallisem-  
maksi sinilevien tullessa valtalajeiksi.

Taulukko 15. Puhdistamoille johdettujen jätevesien aiheuttama vesistökuormitus ja puhdistusteho.

Puhdistamo	Kuormitus- tekijä	Puhdistusteho ja vesistökuormitus			
		keskim. 1980-84		ennuste 2000	
		teho %	kuorm. kg/a	teho %	kuorm. kg/a
Sukevan vankila	BOD <sub>7</sub>	76	3 940	90	2 200
	P	80	140	90	90
Sukevan taajama	BOD <sub>7</sub>	71	1 720	90	2 500
	P	76	80	90	100
Kirkonkylä	BOD <sub>7</sub>	77	6 350	90	5 600
	P	78	270	90	260

Vuoden 2000 puhdistustavoitteiden toteutuessa Sonkajärven kolmen puhdistamon yhteinen vesistökuormitus orgaanisen aineen aiheuttaman biologisen hapenkulutuksen (BOD<sub>7</sub>) suhteen tulee laskemaan 1980-luvun alun vuotuisesta määrästä 12 t/a suunnilleen määrään 10 t/a. Vastaavasti fosforin osalta tapahtuu laskua arvosta 490 kg/a arvoon 450 kg/a. Yksittäin tarkasteltuna näyttää kuormitus kuitenkin kasvavan puhdistustehon paranemisesta huolimatta Sukevan taajaman jätevesien purkuvesistöissä Pienivedessä. Matkusjoen veden laatuun tällä ei silti ole juurikaan vaikutusta kuormitukseen nähden melko suuren virtaaman ansiosta.

Puhdistus- ja kuormitustavoitteiden saavuttaminen edellyttää Sukevan vankilan kemiallisen puhdistamon ja taajaman tehostetun lammikkopuhdistamon korvaamista lähitulevaisuudessa tehokkaammilla biologis-kemiallisilla laitoksilla. Mikäli puhdistamoille tulevan jätevesikuormituksen kasvu on ennakoitua hitaampaa, voi todellinen puhdistuksen tehostamisajankohta siirtyä myöhemmäksikin riippuen esim. puhdistamon laajentamistarpeen ajankohdasta.

Sonkajärven keskustaajamaa varten on v. 1985 aikana valmistunut rinnakkaissaostusperiaatteella toimiva jätevedenpuhdistamo. Jätevesikuormituksen vaikutus on näkynyt purkuvesistönä olevan Vääräjoen veden laadussa erittäin selvästi joen pienestä virtaamasta johtuen. Ennakoidun jätevesikuormituksen voimakkaan kasvun johdosta on puhdistustavoitteet asetettu 90 %:in jo v. 1990 eteenpäin Vääräjoen veden laadun heikkenemisen estämiseksi. Vuoden 1985 lopulla uudella puhdistamolla saavutettiin jo 85 %:n puhdistustulos BOD<sub>7</sub>:n ja fosforin suhteen. Rinnakkaissaostukseen perustuvalla jätevedenpuhdistamolla voidaan päästää yli 90 %:n puhdistustehoon ilman merkittäviä investointeja tai prosessimuutoksia. Puhdistustulosten parantamiseksi olisi vuotovesien määrää saatava selvästi vähennetyksi. Matkusjoen veden laatuun kirkonkylän jätevedet eivät tulle vaikuttamaan ennakoidulla vesistökuormituksella.

## Haja-asutus

Haja-asutusalueilla viemäröintivaihtoehtoina ovat:

- yleiseen viemäriverkkoon liittyminen,
- kahden tai useamman kiinteistön yhteisviemäröinti ja
- kiinteistökohtainen viemäröinti tai jätevesien käsittely.

Yleiseen verkkoon liittyminen on käyttökelpoinen ratkaisu lähinnä vain taajamien reuna-alueilla, missä asutus on tiheintä ja liittymisetäisyydet lyhyitä. Eri kiinteistöjen yhteinen viemäröinti edellyttää myös keskittynyttä taloryhmittymää, joten yleisin ratkaisu onkin haja-asutusalueilla kiinteistökohtainen viemäröinti.

Haja-asutuksen jätevesien teknisinä käsittelyvaihtoehtoina voivat tulla kysymykseen seuraavat menetelmät tai niiden yhdistelmät: saostuskaivot, umpinaiset kaivot ja säiliöt, pienpuhdistamot, jätevesien maaperäkäsittely sekä erillinen käymäläjätteen käsittely. Joissain tapauksissa voinee tulla kysymykseen myös yhdistäminen karjatalouden jätteisiin. Seuraavassa luodaan lyhyt katsaus näihin käsittelymenetelmiin.

Saostuskaivo on vesilain vähimmäisvaatimuksen mukaisesti muodostunut kiinteistökohtaisen jätevedenkäsittelyn perusvaatimukseksi. Jätevedet johdetaan saostuskaivoista yleensä avo-ojaan tai maaperään. Kaikille talousjätevesille tarkoitettujen kaivojen tulisi olla kolmiosaisia ja vain pesuvesille tarkoitettujen kaksiosaisia. Saostuskaivojen toimivuutta voitaisiin parantaa tekemällä niistä tilavampia kuin nykyiset ohjeet vaativat. Kaivojen kunnossakin on usein parantamisen varaa. Myös niiden tyhjentämisestä tulisi huolehtia ajoissa.

Käymäläjätevesien kerääminen umpinaiseen kaivoon tai lokasäiliöön voi tulla kysymykseen sellaisissa tapauksissa, joissa pelkän saostuskaivon käyttämisestä saattaa aiheutua terveydellistä tai muuta haittaa. Tämä tulee kysymykseen myös tilapäisratkaisuna, jos jätevedelle ei voida osoittaa lainkaan purkupaikkaa tai kun pohjaveden suojelemiseksi on eliminoitava kaikki jätevesipäästöt maaperään. Umpikaivojen yhteydessä käytetään usein ns. vähävetisiä käymälöitä, joissa vedentarve on menetelmästä riippuen 10 - 15 % tavanomaisen vesikäymälän vedentarpeesta. Jätevesi kuljetetaan umpikaivosta kunnalliselle puhdistamolle tai viljelysmaille mutta ei mielellään kaatopaikalle, koska se on haitan siirtämistä paikasta toiseen.

Jäteveden pienpuhdistamoiksi luokitellaan miehittämättömät tehdasvalmisteiset ns. pakettipuhdistamot, joilla voidaan käsitellä 5 - 1 000 asukkaan jätevedet. Ne on tarkoitettu lähinnä pienten kyläkeskusten ja haja-asutusalueilla sijaitsevien kiinteistöjen (laitokset, koulut, majoitusliikkeet, yksittäiset taloudet yms.) jätevesien käsittely-yksiköiksi. Pienpuhdistamoiden toimivuuden varmistaminen edellyttää oikeantyyppisen laitoksen valitsemista kulloisiinkin käyttöolosuhteisiin sekä huolellista hoitoa ja valvontaa.



Haja-asutuksen jätevedet voidaan käsitellä myös erilais-  
**ten maaperäkäsittelyjen avulla.** Tuolloin saostuskaivoissa  
 esikäsitelty vesi johdetaan luonnollisiin tai keinotekoi-  
 siin maakerrokseen puhdistumaan ennen purkautumistaan  
 avo-ojaan. Oikein toteutettuna maaperäkäsittelyllä voi-  
 daan saavuttaa biologisia tai kemiallisia pienpuhdistus-  
 moita vastaava puhdistustulos. Tällöin avo-ojiin tai ve-  
 sistöihin pääsevän jäteveden haitat vähenevät ratkaise-  
 vasti pelkkään saostuskaivokäsittelyyn verrattuna.

Merkittävin jätevesiä tuottava yksikkö asuinkiinteistöis-  
 sä on yleensä vesikäymälä. Käyttämällä muuta käymälätyyp-  
 piä kuin tavallista vesikäymälää pyritään veden säästöön  
 ja jätevesiongelmien vähentämiseen. Valittavina on usei-  
 ta toimintaperiaatteeltaan poikkeavia ratkaisuja, kuten  
**erityyppiset kompostikäymälät.** Merkittävimpänä käymälä-  
 jätteen erillisen keräilyn etuna on se, että pesuvesissä  
 on huomattavasti vähemmän tyyppiyhdisteitä kuin sekajäte-  
 vedessä. Tällöin jäteveden käsittely maaperässä on pohja-  
 vesien suojelun kannalta riskittömämpää. Myös käymäläjät-  
 teen käsittelyn ja tarkoituksenmukaisen käytön kannalta  
 tällaiset käymäläratkaisut tuovat lisäetuja.

Liitteissä 11 ja 12 on kuvattu em. puhdistusmenetelmien  
 ja käymälätyyppien soveltuvuutta eri tilanteisiin.

Haja-asutuksen aiheuttamat vesistöhaitat ovat useimmiten  
 paikallisia. Tulevaa kuormituskehitystä on vaikea enna-  
 koida. Haja-asutusalueilla kuormitus saattaa jopa vähen-  
 tyä väestömäärän alenemisesta johtuen. Toisaalta liitty-  
 minen järjestetyn yhteisen vedenhankinnan piiriin lisää  
 vedenkulutusta ja aiheuttaa myös siirtymisen vesikäymälän  
 käyttöön. Loma-asutuksen lisääntyminen voi joidenkin tar-  
 koitukseen hyvin soveltuvien tai taajamien läheisyydessä  
 sijaitsevien järvien rannoilla aiheuttaa lisääntyvää ve-  
 sistökuormitusta.

Kasvava kuormituskehitys voidaan estää ja aiempaa vesis-  
 tökuormitusta vähentää neuvontaa, valvontaa ja eri viran-  
 omaisten välistä yhteistyötä kehittämällä sekä edelleen  
 kehittämällä jätevesien puhdistusmenetelmiä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että useampaan sakokaivoon  
 perustuva järjestelmä voi olla riittävä joillakin alueil-  
 la. Mikäli sakokaivossa käsitellyistä jätevesistä aiheu-  
 tuu haittaa vastaanottavalle vesistölle, olisi sakokaivo-  
 käsittelyä täydennettävä esim. jätevesien maaperäkäsitte-  
 lyllä. Tällöin olisi kuitenkin huolehdittava pohjavesien  
 pilaantumisen ehkäisemisestä tarkoituksenmukaisen mene-  
 telmän ja käsittelypaikan valinnalla. Kuitenkin maaseudun  
 haja-asutuksen jätteen käsittelyssä tulisi ensisijai-  
 sesti suosia nykyisin jo pitkälle kehiteltyjä kuiva- ja  
 kompostikäymälöitä. Talousvesien maahan imeytystä voidaan  
 suositella edellyttäen, että siitä ei aiheudu käyttökel-  
 poisten pohjavesien pilaantumista. Mahdollisuuksien mu-  
 kaan tulisi jätteet ottaa hyötykäyttöön. Uusissa loma-  
 asunnoissa ja vanhoja loma-asuntoja saneerattaessa tulisi  
 jätehuoltoratkaisuna ensisijaisesti olla kuivakäymälä ja  
 talousjätteen kompostointi.

## Maatalous

Laskennalliset selvitykset ja käytännön havainnot osoittavat, että Sonkajärven reitillä suurin vesistökuormitus aiheutuu hajakuormituksesta, joka edelleen valtaosaltaan on peräisin alueen voimakkaasta maataloudesta. Maatalouden osuuden korostumiseen vaikuttaa osaltaan se, ettei alueella ole suuria asutuskeskuksia eikä teollisuuslaitoksia. Toisaalta maatalous on tehostunut ja muuttunut 1960- ja 1970-luvuilla vesiensuojelun kannalta huonompaan suuntaan. Tähän on vaikuttanut mm. peltoviljelyssä keinolannoitteiden käytön lisääntyminen ja maitotiloilla karjojen suureneminen ilman vastaavaa lannan varastotilojen ja levityskaluston ajanmukaistamista.

Pahimman vesistökuormituksen aiheuttavat vuotavat ja tyhjentämättömät lantalat tai virtsasäiliöt sekä väärin sijoitetut tuorerehuaumat, joista lantavesiä, virtsaa tai puristenestettä pääsee valumaan ojiin tai salaojiin ja niiden kautta vesistöihin. Huomattava vesistökuormitus aiheutuu myös siitä, että lähes kaikilla kotieläintiloilla lantaa ja virtsaa joudutaan levittämään syksyllä ja talvella, jolloin huuhtoutumisvaara vesiin on suuri. Huuhtoutumisvaaraa lisää huolimaton levitys ojien ja vesistöjen lähelle tai suosituksia suurempi levitysmäärä.

Maataloudesta tapahtuvan kuormituksen vähenemiseen voidaan osittain nopeastikin vaikuttaa työtavoilla ja viljelymenetelmillä, mutta lannan, virtsan ja puristenesteiden säiliö- ja varastotilojen lisääminen sekä levityskaluston hankkiminen vaatii huomattavia kustannuksia ja voi toteutua vain pitemmän ajanjakson aikana.

Seuraavassa käydään läpi vesistökuormituksen vähentämistoimenpiteitä peltoviljelyyn, karjatalouden ja säilörehun valmistuksen osalta. Liitteissä 13 ja 14 on esitetty yksityiskohtaisempia toimenpidesuosituksia.

**Peltoviljelyssä vesiensuojelun kannalta tärkeimmät seikat** ovat kiintoaineen eroosion vähentäminen ja ravinteiden huuhtoutumisen estäminen. Viljelyteknisinä keinoina käytetyt kuivatuksen kannalta tarkoituksenmukainen ojitus, maan rakenteen parantaminen ja oikeaan aikaan suoritettu lannoitus ovat myös vesiensuojelun kannalta tärkeitä. Peltoviljelyssä tulisi yleisesti ottaa huomioon seuraavia vesiensuojelun kannalta merkittäviä näkökohtia, jotka jo nykyisin ovat järkevän maatalouden perusta:

- Ravinnetasapaino ja optimaalinen lannoitus vähentävät huuhtoutumisriskiä. Maan ravinnetilan ja lannoitustarpeen säännöllinen kartoittaminen viljavuusanalyysillä palvelee näin ollen myös vesiensuojelua. Sijoituslannoitus sekä lietteillä että väkilannoitteilla edistää ravinteiden hyväksikäyttöä ja vähentää huuhtoutumista.

- Lanta tulee levittää pääsääntöisesti sulaan maahan ja mullata mahdollisimman pian levityksen jälkeen. Syksyllä suoritettavaa lannoitusta tulee välttää, koska varsinkin typpi huuhtoutuu tällöin herkästi. Tämä puolestaan aiheuttaa taloudellista tappiota myös viljelijöille.
- Kalkki parantaa maan rakennetta ja lisää etenkin fosforin hyväksikäyttöä vähentäen siten fosforilannoituksen tarvetta. Suomessa lähes kaikki viljelysmaat ovat happamia ja kalkituksen tarpeessa.

Peltojen peruskunto ja vesitalous vaikuttavat huuhtoutumiseen. Maan vedenpidätyskyvyn ylläpito maanparannustoimenpitein ja tiivistymishaittoja vähentämällä pienentävät huuhtoutumista. Samoin ulkopuolisten vesien pellolle pääsyn estäminen kunnollisilla piiriojilla ja salaojitus vähentävät varsinkin fosforin kulkeutumista pintavaluntavesien ja tällöin huuhtoutuvan kiintoaineen mukana vesistöön.

Vesistöön rajoittuvilla ja kaltevilla mailla rantaviivan tai korkeuskäyrän suuntainen kyntö vähentää sekä maan eroosiota että ravinteiden huuhtoutumista. Huuhtoutumista voidaan vähentää myös jättämällä vesistöön ja valtaojiin rajoittuvat, usein peltotöiden kannalta hankalat peltonosat pois käytöstä. Sen sijaan avokesannointia arimilla alueilla tulisi välttää, koska viljelemättömältä pellolta ravinteet huuhtoutuvat herkemmin kuin kasvien peitossa olevalta.

Nurmiviljelyyn perustuva karjatalous on edullista vesien suojelelun kannalta, sillä monivuotiset nurmet parantavat maan kasvukuntoa ja vähentävät sen eroosioalttiutta ja samalla fosforihuuhtoutumia. Ravinteiden hyväksikäyttö jatkuu nurmilla myöhempään syksyyn kuin viljakasveilla, joten liukoisten ravinteiden huuhtoutuminen on nurmilla vähäisempää. Nurmia lannoitetaan jossain määrin kesän kriittisenä alivirtaamakautena. Tällöin olisi erittäin tärkeää estää lannoitteiden joutuminen ojiin tai suoraan vesistöön.

Koska lanta tulisi levittää peltoon ensisijaisesti keväällä, varastoimistila pitäisi mitoittaa vähintään 12 kuukauden varastoimisaikaa varten. Tästä vuoden varastoimistilavuudesta voidaan vähentää käytettävää laidunkautta vastaava osuus. Tällöin varastoimistila voidaan mitoittaa vähintään 8 kuukauden varastoimisaikaa varten, mutta vesien suojelelun ja toimintavarmuuden turvaamiseksi myös poikkeuksellisissa sääoloissa on 12 kuukauden mitoitus suositeltavin.

Taulukossa 16 esitetyt lannan varastoimistilojen ohjeet sisältävät eläinten lannan ja virtsan sekä tavanomaisen määrän kuivikkeita. Mukana on myös karjasuojien normaalista puhdistamisesta muodostuvan jäteveden tilantarve, muttei avolantalaan satavan veden ja lumen vaatima tilavuus.

Taulukko 16. Kuivalantalan sekä virtsa- ja liotelantasäiliön ohjetilavuudet 12 kuukauden varastoimisaikaa varten (tilavuudet perustuvat pääosin maatilahallituksen rakentamishjeeseen MRO C4 26.5.1989 ja sen pohjana oleviin tutkimuksiin).

Eläinlaji	Varastoimistilavuus, m <sup>3</sup> /eläin		
	Kuivikelanta	Virtsa	Lietelanta
Nauta (täysikasvuinen)	12,0	8,0	24,0
Hieho, lihanauta	6,0	2,5	10,0
Nuorkarja (< 1 v)	3,0	1,5	5,0
Emakko	2,0	3,5	7,0
Lihasila	0,8	1,2	2,4
Hevonen	12,0	-	-
Poni	8,0	-	-
Lammas, uuhi karitsoineen <sup>1)</sup>	1,5	-	-
Munituskana	0,05	-	0,1
Broileri, kananuorikko	0,015	-	-

<sup>1)</sup> ritiläpohja

Kaivojen tai muiden vesilähteiden ympäristössä tulisi lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä ja käsittelyä välttää. Myös torjunta-aineiden varastoinnissa ja levityksessä tulee noudattaa huolellisuutta ja toimia muutenkin niin, ettei aineita pääse vesistöihin tai pohjaveiteen.

Karjatalousjätteen vesistöille aiheuttamien haittojen torjumiseksi sekä kasvinravinteiden ja maanparannusaineina arvokkaiden aineiden hävikin ehkäisemiseksi olisi lannan ja säilörehun puristenesteen talteenottoon, varastointiin ja hyväksikäyttöön kiinnitettävä suurta huomiota. Oikein suoritetuilla toimenpiteillä varmistettaisiin lannoitteina ja maanparannusaineina arvokkaiden jätteen hyväksikäyttö pellolla vesiensuojelun kannalta mahdollisimman edullisena aikana. Yleensä tämä ajankohta on samalla myös kasvinviljelyn kannalta edullinen. Karjataloustilalla tulee olla käytettävissä riittävästi omaa, vuokra- tai sopimuspeltoa lannan levittämiseen. Karjanlannan käyttö ei saa olla niin runsasta, että se johtaa ylilannoitukseen.

Kuivikelantamenetelmässä virtsa imeytetään kuivikkeisiin, esim. olkeen, puruun tai turpeeseen, joista viimeksi mainittu on sitomiskyvyltään paras. Kuivikelanta on varastoitava lantalassa, jossa on vesitiivis pohja ja reunat. Kuivalantala suositellaan rakennettavaksi katettuna. Mikäli kuivikelantaa joudutaan ajamaan talven aikana pelolle, se tulisi varastoida kasana. Lantakasan paikka olisi valittava siten, että huuhtoutumisvaara on mahdollisimman vähäinen.

Virtsakaivomenetelmässä eläinten virtsa erotetaan jo eläinsuojassa kiinteistä ulosteista ja johdetaan erilliseen virtsakaivoon. Kiinteä lanta varastoidaan ilman kuivikkeita lantalassa ja se sekä virtsa kuljetetaan ja levitetään pellolle erillään toisistaan. Virtsa, joka sisältää enemmän ravinteita kuin kiinteät ulosteet, tulee varastoida täysin tiiviissä kaivossa. Virtsa olisi levitettävä pellolle mieluummin kasvukauden alussa tai sen aikana, jotta helppoliukoiset ravinteet tulisivat kasvien käyttöön. Kasvukauden aikana virtsaa levitettäessä olisi erityisesti kiinnitettävä huomiota virtsan vesistöön pääsyn estämiseen.

Lietelantamenetelmässä eläinten eritteet johdetaan samaan säiliöön, jonka tulee olla tiivis ja mieluummin katettu. Kun lietelannan edullisuus lannoitteena perustuu suureksi osaksi sen helppoliukoiseen tyypeen, joka toisaalta myös haihtuu tai huuhtoutuu helposti, tulisi lannoitus voida suorittaa sekä kasvinviljely- että vesiensuojelusyistä kasvukauden alussa tai sen aikana.

Lannan ja virtsan huuhtoutumisvaaraa voidaan vähentää vesistöjen rantaan sekä purojen ja valtaojien varsille jätettävällä suojavyöhykkeellä, jonka leveys tulee harkita tapauskohtaisesti. Samoin talousveden hankintaan käytettyjen kaivojen ja lähteiden ympärille olisi jätettävä suojavyöhyke, jonka leveyden tulisi olla mm. maalajista riippuen 30 - 100 m.

Säilörehun valmistuksessa vesiensuojelulliset näkökohdat voidaan ottaa huomioon esim. käyttämällä menetelmiä, jotka vähentävät puristenesteen syntymistä. Samalla edistetään rehun arvokkaiden aineosien, kuten kivennäisaineiden säilymistä. Nestemäärän minimoimiseksi korjuu tulisi tehdä aurinkoisella säällä ruohon ollessa sopivassa kehitysvaiheessa. Rehun esikuivatus pellolla olisi tehokas tapa vähentää nesteen syntymistä.

Puristenesteen talteenotto on helpointa järjestää laakaja tornisiiloissa. Nesteen varastointiin soveltuvat lietelanta- ja virtsasäiliöt, mutta erillisen vesitiiviin säiliön tekeminen on kuitenkin suositeltavin ratkaisu.

Säilörehun aumoja on pidetty lähinnä tilapäisratkaisuinä. Käytännössä ne ovat kuitenkin yleistyneet varsinkin pienillä lypsykarjatililla, joissa aumojen käyttö säilörehun valmistuksessa on pääasiallinen ratkaisu. Aumoissa syntyvä puristeneste menee tavallisesti suoraan ympäristöön.

Aumasta aiheutuvien vesistö- ja pohjavesihaittojen uhka kasvaa, jos se tehdään jatkuvasti samaan paikkaan. Tällöin voi olla tarkoituksenmukaista valaa pohja betonista ja järjestää samalla puristenesteen talteenotto imeyttämällä se kuivikkeeseen tai johtamalla erilliseen säiliöön. Myös kevyempiä auman pohjamateriaaleja, kuten muovia, on kokeiltu. Vesistöhaittojen uhkaa voidaan huomattavasti vähentää sijoittamalla aumat riittävän etäälle ojista tai vesistöistä.

Paras tapa hyödyntää puristenestettä on käyttää sitä lannoitteena. Puristeneste tulisi levittää tai sadettaa viljelyssä oleville pelloille, mieluummin nurmille, koska ne pidättävät tehokkaimmin sen ravinteita. Vaikutus olisi parempi, jos puristeneste laimennettaisiin vedellä ennen levitystä tai sadetusta. Levitysmääräksi suositellaan yleensä 20 - 30 t/ha. Liian suurina annoksina puristeneste voi aiheuttaa kasvustolle vaurioita. Tähänastisten kokemusten perusteella puristeneste soveltuu myös sikojen ja nautojen ruokintaan.

## Metsätalous

Hyväpuustoisessa metsässä puiden juuret imevät tehokkaasti ravinteita, jotka kasvava puusto sitoo oksiston, rungon ja juuriston lisäkasvuun. Tällaiselta metsämaalta huuhtoutuu vain vähän ravinteita ja kiintoaineita. Metsätalouden tehostuminen on muuttanut huomattavasti olosuhteita. Ojitus, aukkohakkuut, maan muokkaus ja lannoitus ovat kaikki toimenpiteitä, jotka lisäävät huuhtoutumista. Nykyinen metsätalous merkitsee sitä, että maakunnan koko metsäpinta-ala tulee hyötykäyttöön puun kiertoajan aikana.

Metsäojituksilla on aiheutettu monessa järvestä purojen sualueiden ja lahtien liettymistä ja madaltumista kalatalous- ja virkistyskäyttöön kelpaamattomiksi. Ojitusten jälkeen alkuvuosina suon kuivuessa valuvat vedet ovat hyvin humuspitoisia ja aiheuttavat hapen kulumista.

Avohakkuut jättävät laajalle alueelle karikkeita ja juuristoa lahoamaan, jolloin niiden ravinteet vapautuvat ja huuhtoutuvat osittain veteen. Maan muokkaus lisää edelleen ravinteiden ja kiintoaineiden huuhtoutumista.

Metsätaloudessa suuri vesistöjen uhka on lisääntyvä lannoitus, mikäli se Metsä 2000 -ohjelman tavoitteen mukaisesti nousee pinta-alaltaan pysyvästi lähelle 1970-luvun alkupuolen huipputasoa. Lannoitus voi ravinteiden huuhtoutumisen vuoksi jopa entisestään huonontaa vesistöjen veden laatua. Viime vuosina on eräissä metsälammissa ja -järvissä todettu leväkukintoja alueella tehtyjen metsänlannoitusten seurauksena. Tutkimusten mukaan pahimmat ravinnehuuhtoutumat aiheutuvat soiden peruslannoituksesta ja turvemaiden lannoituksesta, kun taas parhaiten ravinteita sitoo hyväpuustoinen metsä.

Metsäojitusalueiden ja turvetuotantoalueiden vesistövaikutukset ovat voimakkaimpia vesistöjen latvaosilla, joissa ojitusalueet ja turvetuotantoalueet pääosin sijaitsevat ja joissa virtaamat ovat pienimmillään. Kiintoaine sedimentoituu yleensä suurelta osin jo ensimmäiseen alueen alapuoliseen järvioltaaseen. Kuitenkin jos metsäojitusalueiden ja turvetuotantoalueiden osuus vesistöalueen pinta-alasta on suuri, voi vaikutus ulottua laajemmaltiinkin vesistöreitien alueella. Liuenneet orgaaniset aineet ja liuenneet ravinteet voivat luonnollisesti kulkeutua myös järvisillä alueilla kauemmas vesistössä.

Seuraavassa käydään luettelonomaisesti läpi metsätalouden vesistökuormituksen vähentämistoimenpiteitä ja liitteessä 15 on kooste toimenpidesuosituksista.

Kiintoaineen aiheuttamat haittavaikutukset ilmenevät voimakkaimpina ojitustyön aikana ja muutamana vuotena ojitustyön toteuttamisen jälkeen. Kiinteän aineen kulkeutumisesta vesistöihin voidaan vähentää esim. seuraavilla toimenpiteillä:

- virtaamien liiallisen kasvun estäminen (vesien patoaminen ojitusalueilla, laskeutusaltaiden käyttö ojitusalueiden sisäpuolisina varasto- ja tasausaltaina, jne.)
- töiden jaksottaminen ja ajoitus (tietyillä valuma-alueilla vaiheittain, ajoitus kuiviin ja vähävetisiin kausiin)
- liian suurien ojakaltevuuksien välttäminen (veden virtausta voidaan hidastaa myös ojaan tehtävällä pohjapadolla)
- ojan patoaminen tilapäisesti (veden nosto suon pinnan tasolle, jolloin kiintoaines jää pintakasvillisuuteen)
- haarukkaojaston käyttö tai ojan jättäminen kaivamatta vesistöön asti (virtauksen tapahtuessa pintavaluntana kiintoaine pidättyy maa-alueelle)
- ojitusalueen vesien johtaminen suojeltavan vesistönosan ohi
- erillisten laskeutusaltaiden ja lietetaskujen käyttö.

Metsänlannoituksesta aiheutuvaa vesistöjen ravinnekuormitusta voidaan vähentää ottamalla huomioon esim. seuraavia ohjeita.

- Lannoitteiden joutumista vesistöihin voidaan estää työn huolellisella ennakkosuunnittelulla sekä ajoituksen ja menetelmän tarkoituksenmukaisella valinnalla. Jos lannoitusalueella on runsaasti vesistöjä, tulisi välttää lento- ja puhallinlevitystä. Vesistöjen rannoille tulisi aina jättää suojavyöhyke lannoittamatta. Myös ojitetujen soiden lannoituksen yhteydessä olisi jätettävä suojavyöhykkeet ojien reunoille. Lannoituksen tasaisuutta olisi valvottava. Tämä lisäisi myös lannoituksen taloudellisuutta.
- Lannoitteita ei tule levittää lumen päälle, koska lannoitteet huuhtoutuvat kevätvalunnan mukana vesistöihin.
- Kesäaikana on hyvin tärkeää estää lannoitteita joutumasta levityksen yhteydessä suoraan vesistöihin, koska äkillinen kuormitushuippu vesistöjen rehevöitymisen kannalta kriittisenä aikana on erityisen haitallista.
- Lannoituksessa tulisi käyttää hidasliukoisia lannoitteita.
- Lannoitteiden varastointi tulisi suorittaa huolellisesti ja estää täten lannoitevarastoista aiheutuvat haitat.

**Metsänhakkuun ja muokkauksen aiheuttamia vesistöhaittoja** voidaan estää kaikilla niillä keinoilla, jotka vähentävät eroosiota tai muista syistä johtuvaa kiintoainesten ja ravinteiden kulkeutumista vesistöön. Tällaisia keinoja ovat mm. seuraavat:

- vältetään suuria yhtenäisiä uudistamisaloja
- vähennetään syväaurausta ja hakkuualueiden voimakasta raivausta
- suositaan keveitä muokkaustapoja ja poistetaan hakkuujätteet uudistusalueelta
- vähennetään metsäkoneiden maaperään aiheuttamia pintapaineita ja estetään täten syvien, vettä johtavien ajoerien muodostumista hakkuualueelle
- kaltevilla mailla, varsinkin mikäli ne rajoittuvat vesistöön, suoritetaan auraus korkeuskäyrien suuntaisesti. Tällä vähennetään maa-aineksen eroosiota.

Vesistöjen rannoille on syytä jättää suojavyöhykkeitä. Niillä on todettu olevan huomattava vesistön kuormitusta vähentävä vaikutus.

### Turvetuotanto

Turvekentän kunnostusvaihe vastaa aluksi vesistövaikutuksiltaan metsäojitusta. Puuston poistaminen ja maanpinnan käsittely aiheuttaa kuitenkin tätä voimakkaamman kiintoainesten huuhtoutumisen, joka jatkuu koko tuotantoajan. Turvetuotantoalueilta poistuva vesi on tulkittu jätevedeksi korkeimman hallinto-oikeuden päätöksissä, ja nykyisin yleisesti sovelletaan vesilain mukaisia menettelyjä turvetuotantoalueille.

Turvetuotantoalueilta tulevien vesien puhdistuksessa keskeisten ojastojen ja laskeutusaltaiden suunnittelussa pyritään lähinnä tuotantoalueilta huuhtoutuvan kiintoainekuormituksen vähentämiseen. Ravinteista ainoastaan kiintoaineseen sitoutuneiden ravinteiden määrään voidaan tällä tavoin vaikuttaa vähentävästi. Sen sijaan muiden vesistön kannalta haitallisten kuormitustekijöiden (liukoiset ravinteet, liukoinen ja kolloidi orgaaninen aines) vähentämiseksi ei ole toistaiseksi kehitetty yleispätevää menetelmää, tosin pintavalutuksesta, jossa vedet johdetaan luonnontilaiselle turvekentälle, on saatu lupaavia tuloksia. Kehittelyn piirissä ovat myös valumavesien suodatus ja kemiallinen saostus sekä salaojitus.

Tuotantoalueelta tulevaa kiintoainekuormitusta voidaan vähentää laskeutusaltaiden ja kuivatustojien tarkoituksenmukaisella suunnittelulla. Turvetuotantoalueiden vesien suojele- ja kuivatustoimenpiteet tulisikin suunnitella samanaikaisesti. Seuraavassa kerrotaan näistä toimenpiteistä ja liitteessä 16 on kooste toimenpidesuosituksista.



Ojasto rakennetaan siten, että ympäristöstä tulevat vedet johdetaan eristysojia pitkin kentän ohi. Muutoin nämä lisävedet olisi otettava huomioon vesienkäsittelyraken- teiden mitoituksessa. Laskeutusaltaille, niiden laajenta- miselle ja altaista tyhjennettävälle lietteelle sekä mah- dolliselle pintavalutuskentälle on varattava riittävästi tilaa. Kaivutyöt olisi ajoitettava siten, etteivät ne sattuisi tulva-aikoihin tai yleensä runsassateisiin kau- siin, koska kiintoainehuuhtoutumat ovat tällöin suurim- millaan.

Peruskuivatusojat (laskuojat, eristysojat ja kokoojaojat) mitoitetaan ja sijoitetaan siten, että syöpymistä ja sor- tumia syntyy mahdollisimman vähän. Ojaverkko suunnitel- laan siten, että siihen varastoituu runsaasti valumave- siä, jolloin kiintoainetta laskeutuu jo ojiin ja eroosio- ongelmat vähenevät. Eroosion välttämiseksi tulee tarvit- taessa käyttää vaihteittain toteuttamista, uoman vahvis- tuksia, luiskien kevennysleikkauksia, putousportaita, putkittamista tms. erityisrakenteita. Joskus kuivatus on mahdollista vain pumppaamalla, mikä voi tulla kysymykseen myös vesiensuojelusyistä. Sarkaojien pituuskaltevuuden tulisi olla alle 1,5 promillea, ja pitkät sarkaojat on syytä katkaista padottavalla rakenteella.

Sarkaojien päät putkitetaan kulkuyhteyksien vuoksi kai- killa tuotantoalueilla. Kun päisteputket varustetaan ve- denkorkeutta säätelevällä lietteenpidättimellä ja sarka- ojan pää laajennetaan lietesyvennykseksi, voidaan olen- naisesti vähentää kiintoainekuormitusta. Nämä järjestelyt tulee toteuttaa jokaisella tuotantoalueella. Lietesyven- nyksen mitoitusvalumana käytetään  $300 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ . Eris- tysojissa, joilla ulkopuoliset vedet johdetaan tuotanto- alueen ohitse, on tarvittaessa käytettävä metsäojitusoh- jeiden mukaisia lietealtaita.

Huolellisesti toteutettu ja hoidettu sarkaojalaskeutus voi eräissä tapauksissa olla ainoa valumavesien käsitte- lymenetelmä. Vanhoille tuotantoalueille saattaa olla osin mahdotonta järjestää keskitettyä käsittelyä ja myös uusi- en tuotantoalueiden joillakin lohkoilla se voi olla vai- keaa ja vesistön kannalta varmistuksena tarpeetonta. Sar- kaojia on tuotantoalueilla runsaasti ja nykyiset päiste- järjestelyt ovat epävarmoja ja vaativat paljon huolenpi- toa. Tästä syystä pidetään yleensä tarpeellisena valuma- vesien lisäkäsittelyä keskitetyissä laskeutusaltaissa muilla kuin erityisesti kasvuturpeen tuotantoon tarkoite- tuilla tuotantoalueilla.

Laskeutusaltaat olisi sijoitettava pohjalle, jonka sortu- mis- tai eroosioalttius on vähäinen. Allasta ei yleensä ole syytä kerralla suunnitella tuotannon loppuvaiheen vaatimaan syvyyteen. Laskeutusaltaiden mitoitusperusteet ovat seuraavat:

- Mitoitusvaluma on  $300 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ . Tätä pienempää arvoa voi- daan käyttää, mikäli sarkaojat ovat hyvin loivat, va- rastoivat tehokkaasti vettä ja turve on suhteellisen vähän maatonutta. Mitoitusvaluma ei kuitenkaan saisi olla pienempi kuin  $150 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ .

- Veden virtausnopeus altaassa on enintään 0,01 m/s.
- Viipymä altaassa on vähintään 1,0 h.
- Pintakuorma on enintään 1,0 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h.
- Altaan enimmäisleveys määräytyy käytettävän puhdistus-  
kaluston mukaan. Suositeltava enimmäisarvo on 8,0 m.
- Edellisten kohtien perusteella altaan valuma-alueen  
enimmäiskoko on 30 - 50 ha.
- Altaan lietetila on vähintään 4 m<sup>3</sup>/ha.

Laskeutusaltaan yhteyteen tulisi rakentaa ohitusoja. Sen avulla johdetaan mitoitusvaluman ylittävät tulvavedet altaan ohitse. Sitä tulisi voida käyttää myös altaan puhdistuksen aikana. Laskeutusaltaat ja sarkaojien lietesyvennykset on syytä puhdistaa vähintään kerran vuodessa tuotantokauden päättyessä ja aina, kun ne ovat erityisen paljon täyttyneet esim. rankkojen sateiden vuoksi.

#### Muu kuormitus

Suunnittelualueella olevan teollisuuden jätevedet johdetaan kunnallisiin viemäreihin. Mikäli näihin jätevesiin sisältyy sellaisia jakeita, jotka vaikeuttavat kuntien puhdistamoiden toimintaa, tulee teollisuusjätevedet ennen viemäriin johtamista esikäsitellä haitattomaan muotoon. Myös alueelle syntyvän uuden teollisuuden jätevedet on syytä pyrkiä johtamaan kunnallisille puhdistamoille.

Kaatopaikat voivat aiheuttaa monenlaista haittaa lähiympäristölle. Kaatopaikkojen oikealla sijoittamisella ja hyvällä hoidolla voidaan haittoja vähentää. Hoidon ja varustelun tasoa voidaan edullisimmin nostaa, jos päästään kuntien väliseen yhteistyöhön. Kaatopaikasta ympäristön vesille aiheutuvien haittojen torjumiseksi on tarvittaessa toteutettava kaatopaikan suoto- ja valumavesille oma käsittely, ellei niitä voida johtaa kunnalliseen viemäriin.

## 7 KUNNOSTUS - JA JATKOSELVITYS - KOHTEET

### 7.1 TOIMENPIDESUOSITUKSET OSA-ALUEITTAIN

Sonkajärven reitillä tehtäviä kunnostustoimenpiteitä ja jatkoselvityksiä varten suunnittelualue on jaettu seuraaviin seitsemään osa-alueeseen (kuva 17):

1. Raudanvesi ja siihen laskevat vedet
2. Raudanjoki
3. Sukevanjärvi ja siihen laskevat vedet
4. Matkusjoki Sukevanjärvestä Sonkajärveen
5. Sonkajärvi ja Matkusjoki Hernejärveen saakka
6. Hernejärvi ja siihen laskevat vedet
7. Viitaanjärvi, Kilpijärvi ja Palosjärvi

Toimenpidesuosituksat esitetään seuraavassa erikseen kullekin osa-alueelle. Kohteet on esitetty kuvassa 17 ja taulukossa 17. On huomattava, että tässä luvussa keskitytään vain kunnostuksen toimenpidesuosituksiin, joihin edellä ei ole yksityiskohdittain puututtu. Sen sijaan esim. vesistökuormitukseen sekä matkailuun, virkistykseen ja retkeilyyn liittyviin edellisessä luvussa esitettyihin ehdotuksiin, jotka koskevat pääasiassa koko suunnittelu- aluetta, ei ole tässä yhteydessä enää palattu.

### 7.1.1 Raudanvesi ja siihen laskevat vedet

#### Lahnasjärvi

##### Tausta

Tällä osa-alueella kunnostuspaineet kohdistuvat Kajaanin kaupungin alueella sijaitsevaan Lahnasjärveen, jonka merkitystä kala- ja lintuvetenä on umpeenkasvu uhkaamassa. Niinpä esim. kesällä verkkokalastus ja uistelu ei ole mahdollista mataluuden ja kasvillisuuden vuoksi. Järven vedenpintaa on laskettu jo vuosisadan vaihteessa rantaniittyjen kuivatustarkoituksessa. Lahnasjärven pinta-ala on noin 140 ha ja syvin kohta keskiveden korkeudella vain 1,4 m. Vuonna 1945 laadittiin vielä suunnitelma järvenlaskua varten, jota ei ole kuitenkaan toteutettu. Vedenpinnan nostamiseksi on Lahnasjärven - Lehtovaaran kalastuskunta tehnyt Kainuun vesi- ja ympäristöpiirille aloitteen v. 1977 ja kiirehtinyt toimenpiteitä v. 1980. Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri on v. 1983 siirtänyt asian Oulun kalastuspiirille, koska vesi- ja ympäristöpiirin käsityksen mukaan kysymyksessä on pääasiassa kalataloutta palveleva kunnostus, jonka tarpeellisuudesta päättäminen kuuluu lähinnä kalatalousviranomaiselle.

Oulun kalastuspiiri on v. 1987 Lahnasjärven - Lehtovaaran kalastuskunnan esimiehelle lähettämässään kirjeessä todennut, että "Järven kalataloudellista käyttökelpoisuutta voitaisiin parantaa niittämällä järven keskiosaa ja pitämällä se avoimena. Tällöin verkkokalastus ja uistelu mahdollistuvat myös keskikesällä ja syksyllä. Lahnasjärvestä lähtevä Lahnasjoki on perattu. Se voitaisiin kivetä ainakin joen niskalta, jolloin alimmat vedenkorkeudet järvestä nousisivat."

Kajaanin kaupunki rakentaa rantautumispaikan järven luoteisosaan. Kaupunki on tehnyt alueen käytöstä vuokrasopimuksen metsähallituksen kanssa.

##### Ehdotetut toimenpiteet

Järven alivedenkorkeuksia olisi tarpeen nostaa ainakin noin 50 cm rakentamalla luusuusta lähtevään Lahnasjokeen pohjapato. Samalla lienee tarpeen jokiuoman leventäminen alkupäästä, jotta estettäisiin ylivedenkorkeuksien nousu ja tulvan keston piteneminen. Lähtökohtana on se, ettei ympäröivien metsämaiden kuivatusta vaikeuteta.

## Taulukko 17. Kunnostus- ja jatkoselvityskohteita.

Järvet

1. Lahnasjärvi
2. Raudanlampi
3. Lika-Pyöree
4. Sukevanjärvi
5. Sonkajärvi
6. Iso-Kangaslampi
7. Hernejärvi

Järvikuiviot

8. Akonjärvi

Kosket

9. Pienenvedenkoski
10. Myllykoski
11. Lahnakoski
- (12. Nivankoski)
- (13. Jyrkänkoski)
- (14. Saarikoski)
15. Paaskoski
16. Saavankoski
17. Venäänkosket
18. Hirvikoski
19. Sonkakoski
20. Iso-Pentankoski
21. Vinkuankoski
22. Pitkäköske
22. Pitkäköske

Venereitit

23. Iisalmi-Koukunjoki  
(-Pitkäköske)

Jatkoselvityskohteita

49. Sukevan savikuopat
50. Härmänniitty
51. Jyrkänkoski
52. Toivakkojärvi
53. Torilanlampi
54. Siikalammet ja Laarlammet (Laurinlammet)
55. Rikkalampi
56. Vääräjärvi

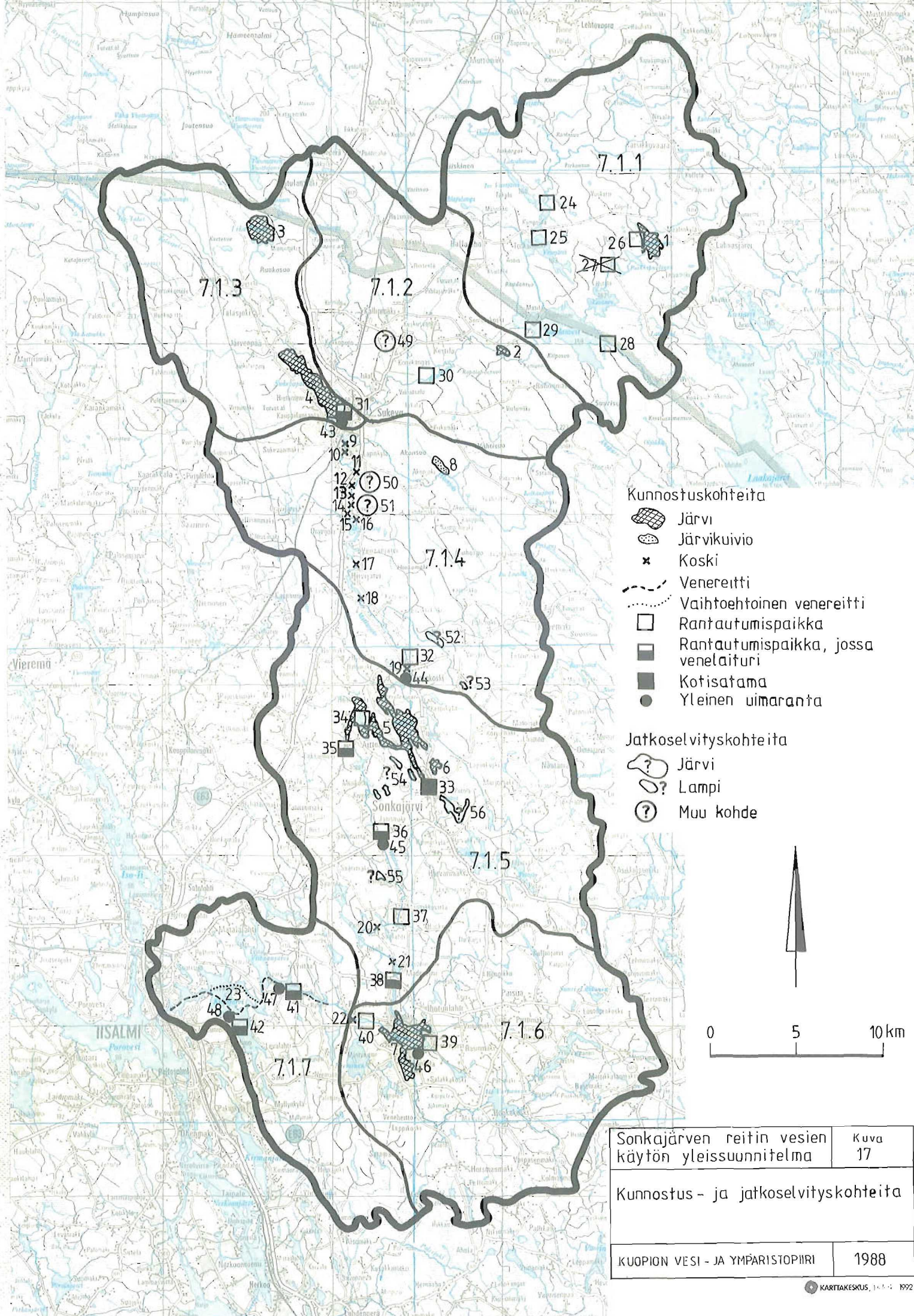
Rantautumispaikat

24. Viinijärvi
25. Venejärvi
26. Lahnasjärvi
27. Sulatus \*)
28. Raudanvesi, Sokonlahti tai Etelälahti
29. Raudanvesi, Raudanjoen niska
30. Raudanjoki
31. Sukeva, venevalkama
32. Sonkakoski
33. Sonkajärvi, kotisatama
34. Sonkajärvi, Tyrrinsaari
35. Aittokoski
36. Savonvirta
37. Mansikkavirta
38. Madesalmi
39. Hernejärvi
40. Niskajärvi
41. Koukunjoki
42. Kilpijärvi

Yleiset uimarannat

43. Sukeva
44. Sonkakoski
45. Savonvirta
46. Hernejärvi
47. Koukunjoki
48. Kilpijärvi

\*) Poistettu suunnitelmasta Kajaanin kaupungin antaman lausunnon perusteella.



**Kunnostuskohteita**

- Järvi
- Järvikiviö
- Koski
- Veneretti
- Vaihtoehtoinen veneretti
- Rantautumispaikka
- Rantautumispaikka, jossa venelaituri
- Kotisatama
- Yleinen uimaranta

**Jatkoselvityskohteita**

- Järvi
- Lampi
- Muu kohde

Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelma	Kuva 17
Kunnostus- ja jatkoselvityskohteita	
KUOPION VESI - JA YMPÄRISTÖPIIRI	1988



Viljelykäytössä olevia peltoja ei järven rannoilla tietävästi ole. Nostosta ei ole haittaa myöskään alueella oleville kolmelle loma-asunnolle. Toimenpide saattaa kuitenkin vaatia vesioikeuden luvan.

Koska Lahnasjärven monet lahdet ovat pahoin umpeenkasvaneita, saattaa vedenpinnan noston lisäksi eräin paikoin olla tarpeen vesikasvillisuuden poisto. Mataluuden vuoksi se onnistunee edullisimmin jäädyttämällä työalue pohjakerrostumia myöten, mikä tapahtuu pitämällä jään pinta talvella lumettomana. Niitto suuritöisempänä ja kalliimpänä menetelmänä tulee kysymykseen vasta sitten, jos jäädyttäminen ei jostain syystä johda haluttuun lopputulokseen.

Lahnasjärven kunnostuksessa on syytä ottaa huomioon myös riistanhoidon tarpeet, sillä järvi on lintuvetenäkin arvokas.

Kunnostuksen kustannukset ovat arviolta 300 000 mk, kun mukaan otetaan myös rantautumispaikka tarvittavine tieyhteyksineen.

## Muut kohteet

### Rantautumispaikat

Kajaanin kaupungin tarkoituksena on rakentaa rantautumispaikka Iso-Viinijärven itärannalle ja Venejärven pohjoisrannalle. Kaupunki on tehnyt alueista vuokrasopimuksen metsähallituksen kanssa. Lisäksi Raudanvedelle olisi tarpeen saada kaksi rantautumispaikkaa, toinen itärantaan (Sokonlahti tai Etelälahti) ja toinen länsirantaan lähelle Raudanjoen niskaa.

Neljän rantautumispaikan kustannukset tieyhteyksineen ovat yhteensä noin 400 000 mk.

## 7.1.2 R a u d a n j o k i

### Raudanlampi

#### Tausta

Raudanlammen vedenpintaa on laskettu ainakin 1930-luvun lopulla tehdyllä Somerokosken perkauksella. Lisäksi on syvennetty lammen alapuolista Raudanjoen uomaa. Työn ovat tehneet Sukevan keskusvankilan vangit. Raudanlammen pinta-ala keskivedenkorkeudella on 21 ha ja syvin kohta vain 0,7 m.

Raudanlampi on kasvamassa umpeen. Vesikasvillisuus on monin paikoin niin tiheää, että veneellä liikkuminen on mahdotonta. Keskelle lampea on Raudanjoen tulovirtauksen mukana tuleva kiintoaines kasvattanut saaren. Kalaa, etenkin siikaa ja säynettä, lammessa on kuitenkin vielä kohtalaisesti.

## Ehdotetut toimenpiteet

Kunnostustoimenpiteenä ei ilmeisesti tule kysymykseen Raudanlammen vedenpinnan nostaminen, koska lammen kaakkois- ja luoteispäässä on viljelysalueita ja niistä varsinkin ensin mainitulla suunnalla olevat alueet ovat alavia. Lisäksi pohjapadon rakentaminen järvestä lähtevään jokiuomaan olisi vaikeaa, koska uoman leveys pitkällä matkalla on 40 - 50 m ja uoman pohja on liejua tai savea.

Kunnostustoimenpiteiksi sopivat lähinnä ruoppaus ja vesikasvillisuuden vähentäminen. Lampeen olisi ruopattava uomia ja mahdollisesti sedimentinkeräyshautoja, joista laskeutunutta ainesta voitaisiin aika ajoin poistaa. Vesikasvillisuutta kannattaa tässäkin tapauksessa yrittää hävittää jäädyttämällä ainakin pahimmin umpeutuneilla alueilla eli lammen kaakkois- ja luoteispäässä.

Kunnostuksen kustannukset lienevät 200 000 mk:n luokkaa.

## Muut kohteet

### Rantautumispaikat

Raudanveden ja Sukevanjärven välisen 20 km:n mittaisen Raudanjoen keskivaiheille tulee tehdä rantautumispaikka. Sijaintipaikkana Hietakoski olisi ilmeisen hyvä.

Rantautumispaikan kustannukset ovat noin 50 000 mk.

## Jatkoselvityskohteet

### Sukevan savikuopat

Sukevan keskusvankilan tiilitehtaan tarpeita varten on vankilan mailta kaivettu savea kymmeniä tuhansia kuutiometrejä. Näin syntyneitä hehtaarien laajuisia savikuoppia Matarapuron varrella olisi mahdollista hyödyntää muodostamalla niistä lintuvesiä. Toimenpiteenä tulisi kysymyksen lähinnä vain vedenpinnan nosto (ehkä noin 1 m) näihin kuoppiin.

Toinen mahdollisuus savimonttujen käyttöön on tehdä niistä luonnonravintolammikko samaan tapaan kuin Saukkosuolle on jo tehty kaksi lammikkoa. Tämä mahdollisuus on todettu Pohjois-Savon seutukaavaliiton julkaisussa A:76 "Kalanpoikasten istutustoiminnan ja luonnonravintoviljelyn kehittäminen Pohjois-Savossa, osa 2: Luonnonravintolammikkoinventointi".

Koska Sonkajärven reitin yläosan useita kunnostettavaksi esitettäviä kohteita (Lahnasjärvi, Lika-Pyöree, Akonjärvi) on tarkoitus kehittää myös lintuvesinä, on savikuoppien tulevana käyttötapana ajateltava lähinnä kalanpoikasten tuottoa luonnonravintolammikossa. Tämä käyttötapana on luonnollisin jo Saukkosuon tämänhetkisen käytön vuoksi. Vaikkakin olemassa olevien lammikoiden kapasiteetti



tyydyttää suunnittelualueen nykyisen tarpeen ainakin siian poikasten osalta, on hyvä olla joitakin alueita reservissä. Käytännössä luonnonravintolammikoista muodostuu usein myös riistalintuvesiä, sillä ne houkuttelevat puoleensa sorsalintuja.

### 7.1.3 S u k e v a n j ä r v i j a s i i h e n l a s k e v a t v e d e t

#### Lika-Pyöree

##### Tausta

Lika-Pyöreen vedenpintaa on tiettävästi 1930-luvulla laskettu rantojen suurimman omistajan Kymmene (aik. Kymi) Oy:n toimesta 50 - 100 cm. Järvi on kala- ja etenkin lintuvetenä arvokas ja se kuuluukin Pohjois-Savon seutukaa- van linnustonsuojelualueisiin.

##### Ehdotetut toimenpiteet

Lika-Pyöreen vedenpintaa tulisi nostaa niin paljon kuin mahdollista, jotta tämä keskisyvyydeltään vain noin 70 cm oleva järvi ei kasvaisi umpeen. Käytännössä nosto rajoit- tunee enintään 50 cm:in ympäröivien metsämaiden kuivatuk- sen vuoksi ja myös siksi, että järven arvo lintuvetenä ei vaarantuisi. Nosto voidaan toteuttaa helposti lasku-uo- maan Pyöreäjokeen tehtävällä pohjapadolla, koska uoma on kovapohjainen ja kapea, vain 3 - 4 m. Toimenpide saattaa tarvita vesioikeuden luvan. Siinä tapauksessa, että vesi- kasvillisuuden poisto tietyin paikoin katsotaan myöhemmin tarpeelliseksi, kannattaa menetelmänä kokeilla niiton sijasta jäädytystä.

Padon rakennuskustannukset ovat noin 50 000 mk.

#### Sukevanjärvi

##### Tausta

Sukevanjärven eteläpäässä Sukevan taajaman kohdalla on 1930 - 1940 -luvulla toiminut saha, joka on pian sotien jälkeen lopettanut toimintansa. Sahan puujätettä on työn- netty järveen, ja tämä aines on edelleen haitaksi rannan ja vesistön käytölle.

Sonkajärven reitin latvoilla käynnistynyt laajamittainen turvetuotanto on tämän toiminnan vesiensuojelutoimenpi- teistä huolimatta uhkana latvavesistöille. Erityisesti Sukevanjärveen tältä suunnalta kohdistuva kuormitus saat- taan olla kasvamassa. Myös järven länsipuolella sen omalla valuma-alueella tapahtuva turvetuotanto kuormittaa järveä samoin kuin ympäristön laaja-alaiset metsäojitukset ja voimaperäinen maatalous. Järven luoteisosaan laskevan Kohisevanpuron suun edustalle onkin syntynyt kiintoaines- kerrostumia. Jo nykyisellään järvi on suhteellisen rehevä ja leväkukintoja on ilmennyt silloin tällöin. Järven

syvänteessä, jonka syvyys on 9 m, on happi ollut maaliskuussa 1988 lähes lopussa. Järven kalakanta on taantumassa, eivätkä arvokalojen istutukset ole tuottaneet tulosta.

#### Ehdotetut toimenpiteet

Entisen sahan puujätettä ei liene tarpeen poistaa järven pohjasta ja rannalta, vaan riittää kun aines peitetään ja suojataan niin, ettei siitä ole haittaa vesistön käytölle eikä aallokko tuo sitä esille. Järven luoteisosaan tulleiden liettymien poistomahdollisuudet tulee selvittää. Lisäksi on syytä seurata jatkossa tiiviisti Sukevanjärven tilaa ja laatia tarvittaessa järvikohmainen vesiensuojelusuunnitelma. Mikäli järvessä alkaa esiintyä hapen puutetta, on hoitotoimenpiteenä silloin harkittava järven ilmastusta.

Sukevanjärven eteläpäässä olevan Hietalahden rantaan tulisi tehdä uimaranta ja rantautumispaikka venevalkamineen.

Kunnostuskustannukset jätealueen siistimisen sekä uimarannan ja rantautumispaikan osalta ovat arviolta 200 000 mk.

#### 7.1.4 Matkusjoki Sukevanjärvestä Sonkajärveen

##### Matkusjoen yläosan kosket

- Pienenvedenkoski
- Myllykoski
- Lahnakoski
- Nivankoski
- Jyrkänkoski
- Saarikoski
- Paaskoski
- Saavankoski
- Venäänkosket
- Hirvikoski
- Sonkakoski

##### Tausta

Näitä koskia on vaihtelevassa määrin perattu 1900-luvun puolivälissä lähinnä uiton helpottamiseksi. Samalla vedenkorkeudet pääuoman varrella olevissa pienissä järvissä ovat jonkin verran alentuneet.

#### Ehdotetut toimenpiteet

Koskista on tehty kalataloudellista kunnostusta varten maastoselvitykset ja alustavat suunnitelmat, jotka on toimenpidesuosituksen muodossa esitetty liitteessä 9.

Nivankosken, Jyrkänkosken ja Saarikosken osalta kunnostuksen edellytykset on tutkittava tarkempien maastoselvitysten perusteella. Jokireitin käyttö myös koskenlaskuun tulee kalataloudellisten tekijöiden ohella ottaa huomioon yksityiskohtaisia suunnitelmia laadittaessa. On huomattava, että reitti soveltuu keskikesän vähävetisyyden takia lähinnä vain kanootilla tapahtuvaan laskuun. Koskien kunnostuksia ei siten tule väkisin pyrkiä tekemään niin, että myös veneellä lasku olisi läpi kesän mahdollista.

Koskien kunnostuskustannukset ovat yhteensä suuruusluokkaa 400 000 mk.

## Akonjärvi

### Tausta

Akonjärven vedenpintaa on laskettu ensimmäisen kerran jo v. 1863. Myöhempien laskujen seurauksena järvi on hävinnyt kokonaan, ja sen pohja on nykyisin soista, vesakkoista joutomaata.

### Ehdotetut toimenpiteet

Akonjärven kuiviosta voitaisiin tehdä lintuvesi. Sitä varten tarvitaan pohjan raivaus ja vesitys pohjapadon avulla sekä mahdollisesti pengerryksiä. Alueen soveltuvuutta luonnonravintolammikoksi on myös alustavasti selvitetty, mutta hanke on todettu epärealistiseksi.

Lintuvesikunnostuksen kustannukset ovat noin 200 000 mk.

## Muut kohteet

### Rantautumispaikat ja uimarannat

Tälle osa-alueelle sijoittuvista rantautumispaikoista Sattulaa, Lahnakoskea, Lohirantaa ja Hirvijärven leirintää ei ole merkitty "hankekartalle" (kuva 17), koska ne ovat pieniä järjestelyjä vaille valmiita. Sama koskee myös uimarantoja. Sonkakoskelle tarvittava rantautumispaikka ja uimaranta ovat vielä kokonaan tekemättä. Kustannukset niiden osalta ovat suunnilleen 100 000 mk.

## Jatkoselvityskohtet

### Luonnonravintolammikot

Pohjois-Savon seutukaavaliiton luonnonravintolammikkointentointiin sisältyy tällä osa-alueella kaksi kohdetta, nimittäin Härmänniityn ja Jyrkänkosken lammikot. Niitä on ajateltu lähinnä kuhan luonnonravintoviljelyyn. Koska välittömiä tarpeita näiden lammikoiden rakentamiseen ei ole, on alueet syytä pitää varalla tätä toimintaa varten.

## Toivakkojärvi

Toivakkojärvi on noin 40 ha:n suuruinen matala, ruohottunut järvi, jonka alasta lähes puolet on alle metrin syvyistä. Järveen laskevat uomat Toivakkojoki ja Kokkopuro on perattu 1970- ja 1980-luvulla. Järveen johdetaan vesiä laajoilta metsäojitusalueilta, joilta kulkeutunut aines on osasyynä järven huonoon tilaan. Toivakkojärveen purkautuvat myös vedet Sonkajärven uuden Palosuolla olevan kaatopaikan suunnalta.

Järven kuormituksen ja tilan säännöllinen seuranta on syytä aloittaa ja suunnitella sen perusteella mahdollisesti tarvittavat kunnostustoimenpiteet.

### 7.1.5 Sonkajärvi ja Matkusjoki Hernejärveen saakka

#### Sonkajärvi

##### Tausta

Sonkajärven vedenpintaa on laskettu v. 1940 laaditun ja noin 10 vuotta myöhemmin toteutetun suunnitelman (Matkusjoen perkaus ja Sonkajärven laskeminen) mukaan. Vesistötoimikunta antoi luvan hankkeelle v. 1943. Suunnitelmassa on mainittu, että "Sonkajärvestä laskevat alivedet yli puolitoista metriä ja ylivedet (tulvavedet) vain metrin verran". Käytännössä työ on tehty siten, että Aittokosken pohjaa on syvennetty noin metri suunnilleen 200 metrin matkalla. Aittokosken putouskorkeutta perkaus pienensi noin 80 cm.

Sonkajärven suurimmalta selältä kaakkoon eli kunnan keskustaajamaan työntyvän Sonkalahden jo luonnostaankin huonoa veden vaihtuvuutta on edelleen vaikeuttanut lahden keskikohdan yli v. 1972 tehty tilustiesilta, ns. Lehmilahden silta. Sen virtausaukko on kapea, vain vajaat 2 m, ja vesisyvyys aukon kohdalla keskivedenkorkeudella tuskin puolta metriä. Matala, alle metrin syvyinen vesialue jatkuu sillalta vielä noin kilometrin järvelle päin mentäessä. Vesikasvillisuus on Sonkalahdella vallannut alaa ja on koko ajan lisääntymässä. Tästä kaikesta on hyvin haitallisia seurauksia virkistyskäytölle, vesiensuojelulle, kalastukselle ja vesimaisemalle, kun kaunis kirkonkylän sisälahti on pilaantumassa ja väylä järvelle ei ole keskikesällä enää veneelläkulkukelpoinen.

Sonkajärven kunta on Kuopion vesi- ja ympäristöpiirille lähettämässään kirjeissä puuttunut sekä järven kesävesipinnan alhaisuuteen että Sonkalahden huonoon tilaan. Kunta on jo v. 1977 tehnyt piirille aloitteen lahden tukkoisuuden poistamiseksi ja samalla huomauttanut siitä, että Aittokosken pohjapato laskee kesävesipinnan järvestä liian alas. Lisäksi kunta on v. 1984 pyytänyt piiriä selvittämään yksityisten henkilöiden tekemien aloitteiden pohjalta mahdollisuudet Sonkalahden vedenpinnan nostamiseen ja Vääräjärvestä lähtevien vesien johtamiseen Sonkalahteen.

Sonkajärven vedenkorkeuksista on havaintoja 1960-luvulta lähtien. Järven nykyiset keskimääräiset vedenkorkeudet eivät paljon poikkea laskemissuunnitelman mukaisista tulevista korkeuksista eivätkä 1960- ja 1970-luvulla havaituista korkeuksista. Sen sijaan keski- ja loppukesän vedenkorkeudet ovat tällä vuosikymmenellä olleet alhaisempia kuin kahdella edellisellä vuosikymmenellä. Suurin ero kuukausikeskiarvona on 22 cm, jonka verran elokuun keskimääräinen vedenkorkeus on 1980-luvulla ollut alempana kuin 1960-luvulla (vastaavasti ero 1970-luvun keskiarvoon on 16 cm).

Aittokosken pohjan vaaituksessa, joka suoritettiin 28.3.1988, todettiin kosken pohjan olevan keskimäärin 25 cm alempana kuin em. järvenlaskulupa ja v. 1975 annettu siltalupa (Itä-Suomen vesioikeuden päätös 31.1.1975) edellyttävät. Pohja on madaltunut ilmeisesti pääosin siitä syystä, että aikoinaan tehdyt pohjakynnykset tukeneet ponttilankkuseinät ovat hävinneet. Osuutta asiaan lienee v. 1980 tapahtuneella uuden sillan rakentamisella ja vanhan hajottamisella, vaikka vesioikeuden päätös nimenomaan edellytti pohjan saattamista entiselleen.

#### Ehdotetut toimenpiteet

Aittokosken pohjan korkeus tulee palauttaa vesioikeuden luvan mukaiseen tasoon eli korottaa pohjaa kiveyksellä keskimäärin 25 cm. Näin saadaan alivedenkorkeudet Sonkajärvessä pysymään nykyistä ylempänä nimenomaan virkistystyön kannalta tärkeänä aikana.\*)

Sonkajärven kunnassa ei toistaiseksi ole venesatamaa, joten kotisataman rakentaminen on tarpeen, kuten myös v. 1984 valmistuneessa Kallaveden reitin veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa on todettu. Keskeisen sijaintinsa takia Sonkalahden pohjukka olisi tarkoitukseen sopivin. Laituripaikkoja tarvittaisiin pitemmällä tähtäyksellä noin 50 veneelle ja säilytyskenttä vielä suuremmalle määrälle. Kotisatamaan tulee järjestää asianmukainen varustus, kuten jätehuolto, sähkö, valaistus, pelastus- ja palontorjuntavälineet sekä pysäköintipaikat.

Sonkalahtea tulisi ruopata matalikkojen poistamiseksi Lehmilahden sillan lähetyviltä ja sillalta järvelle päin sekä tarvittaessa muualtakin. Niin ikään tulee kysymykseen vesikasvillisuuden poisto ainakin tulevan venelaiturin ääreltä.

Lehmilahden silta tulisi uusita siten, että sen aukon mitat täyttäisivät pienvenererein vähimmäisvaatimukset (vesisyvyys 1,0 m ja vapaa leveys 5,0 m sekä vapaa korkeus 1,5 m kerran 20 vuodessa sattuvan purjehduskauden aikaisen yliveden mukaan). Tämä merkitsee silta-aukon korkeuden nostamista noin metrillä ja leveyden kasvattamista lähes kolminkertaiseksi.

\*) Aittokosken pohjan korotus on tehty maaliskuussa 1989.

Veneväyliä tulisi merkitä Sonkajärvelle ainakin järven selkiä yhdistäviin kapeisiin salmiin.

Vääräjärven vesiä ei ehdoteta johdettavaksi Sonkalahteen seuraavista syistä. Järvi on vahvistettuun Pohjois-Savon seutukaava 1:een sisältyvä valtakunnallisesti merkittävä vesikasvillisuuden suojelualue, jolla esiintyy harvinaista punakukkaista lummetta. Seutukaavan suosituksen mukaan veden laatuun tai veden korkeuteen vaikuttavia toimenpiteitä ei tulisi suorittaa. Toinen syy on se, että Vääräjärvestä lähtevä Vääräjoki toimii Sonkajärven kunnan jätevesien vastaanottajana. Mm. ensin mainitusta syystä Vääräjärven säännöstely ei tule kysymykseen ja jälkimmäisestä syystä ei järvestä lähtevää virtausta olisi mahdollista ohjata Sonkalahteen kuin runsasvetisinä aikoina, kun taas lisävedentarvetta on eniten vuoden kuivimpina aikoina. Myös tekninen toteutus olisi vaikeasti ratkaistavissa, koska Vääräjärven luoteispään ja Sonkalahden välimaasto on rakennettua kaava-aluetta.

Sonkajärven kunnostuskustannukset ovat kotisatama mukaan lukien lähemmäs 1 500 000 mk.

#### Matkusjoen keskiosan kosket

- Iso-Pentankoski
- Vinkuankoski

#### Tausta

Nämä kosket on perattu 1900-luvun puolivälissä em. suunnitelman (Matkusjoen perkaus ja Sonkajärven laskeminen) mukaan. Vinkuankosken putouskorkeus on perkauksesta huolimatta hieman lisääntynyt luonnontilaisesta, koska Hernejärven lasku on pudottanut kosken alapuolista vedenpintaa reilusti.

#### Ehdotetut toimenpiteet

Vastaavasti kuin edellä kohdassa 7.1.4 Matkusjoen yläosan koskien osalta (liite 9). Toteutuksen edellytyksenä on, ettei toimenpiteiden seurauksena synny tulvavahinkoja.

Kunnostuksen kustannukset ovat noin 100 000 mk.

#### Muut kohteet

##### Iso-Kangaslammen Volkkilahti

Sonkajärven kunnan ulkoilukeskus toimii kirkonkylän kyljessä sijaitsevan Iso-Kangaslammen alueella. Alueen käyttöä ja maisemallista arvoa haittaa järven itäosan Volkkilahden umpeenkasvu. Kasvillisuuden vähentämisessä kannattaa käyttää "hellävaraisia" menetelmiä, joista jäädytys on kokeilemisen arvoinen.

Kunnostuskustannukset ovat arviolta 100 000 mk.

## Rantautumispaikat ja uimarannat

Sonkajärven reitin tälle osa-alueelle rantautumispaikat ovat tekemättä. Niitä tulisi saada 4 kpl, nimittäin Sonkajärven Tyrrinsaareen, Aittokoskelle Ylä-Savon Institiutin yhteyteen, Savonvirralle ja Mansikkavirralle. Savonvirran uimapaikka tulisi siirtää Savonlammen puolelle.

Kustannukset ovat suunnilleen 200 000 mk.

## Jatkoselvityskohteet

### Vääräjärvi

#### Tausta

Vääräjärven vedenpintaa on laskettu 1960-luvulla, ja järvi on ollut kunnan jätevesien purkupaikkana 1970-luvun alkuun saakka. Järveen on aikoinaan johdettu myös meijerin jätevesiä. Järveä kuormittavat nykyisin maatalous, rantojen asutus ja ojitukset sekä ns. sisäinen, sedimentistä tuleva kuormitus. Vääräjärvi on rehevöitynyt, ja järvellä esiintyy happikatoa ja kalakuolemia.

Sonkajärven kunta on alkuvuodesta 1988 tehnyt ympäristöministeriölle aloitteen Vääräjärven puhdistamiseksi vesirutto-nimisestä kasvusta. Aloitteen mukaan "Vesirutto on levinnyt varsinkin järven länsiosaan Taivallahteen estäen mm. syyskesästä veneellä liikkumista. Järvessä kasvaa harvinaista punalummetta ja olisi siitä syystä säilytettävä saasteista puhtaana."

#### Ehdotetut toimenpiteet

Koska järvi on suojelukohde, on tarkoin selvitettävä kunnostusmahdollisuudet (esim. vesikasvillisuuden osittainen poisto, hapetus, kalkitus). Myöskään toimenpiteisiin vesiruton vähentämiseksi ei pidä suinpäin mennä. Punakukkaista lummetta vesirutto ei nimittäin uhkaa, koska se ei pääse kovin runsaaksi lumpeen seassa. Toisaalta vesiruton hävittämiseksi kokonaan ei ole tiedossa käyttökelpoista keinoa. Ruoppaukset ja haravointi eivät välttämättä tehoa kovin hyvin, ja näistäkin menetelmistä voi olla suojelujärvelle enemmän haittaa kuin hyötyä.

Vesiruton osalta ensisijaisena toimenpiteenä tulee kysymykseen Vääräjärven koko vesikasvillisuuden kartoitus ja lajin leviämishistorian selvittäminen. Lisäksi on syytä seurata vesiruttoa jatkossa, koska kasvin kasvutiheys vaihtelee luontaisesti muutaman vuoden jaksoissa ja se voi siis harventua itsestään. Mikäli vesiruton vähentäminen lopulta katsotaan välttämättömäksi, tulee käyttää luontoa vähiten häiritseviä menetelmiä.

## Lintuvedet

Sonkajärven kirkonkylän läheisyydessä on useita vesilintujen riistanhoitoon sopivia, liiaksi umpeutuneita lampia kunnostuskohteiksi, esim. Siikalammet, Laarlammet (Laurinlammet), Rikkalampi ja Torilanlampi (sijaitsee osaluueen 7.1.4 puolella). Näistä voidaan vasta tarkemman selvityksen pohjalta valita ne, joilla on perusteltua lähteä tekemään väyliä ja aukotuksia ym. kunnostustoimenpiteitä.

### 7.1.6 Hernejärvi ja siihen laskevat vedet

#### Hernejärvi ja Pitkäkoski

##### Tausta

Hernejärveä ja sen luusuassa olevaa Niskajärveä on laskettu 1930-luvun lopussa suoritettulla Pitkäkosken perkauksella. Vesistötoimikunta antoi v. 1935 luvan kaksi vuotta aikaisemmin laaditun Herne- ja Niemisjärven sekä Suo- ym. lampien laskemissuunnitelman toteuttamiseen. Pitkäkoskea perattiin 600 m:n matkalla ja maamassoja poistettiin enimmillään metrin paksuudelta. Työn tarkoituksena oli saada Hernejärven vedenpintaa laskemaan siten, että tulvaveden korkeus alenisi 0,95 m sekä keskivedenkorkeus ja alivedenkorkeus 1,4 m. Käytännössä ainakin v. 1979 - 1987 havaintojen perusteella keskivedenkorkeus näyttäisi olevan lähellä sitä, mihin suunnitelma tähtäsi, mutta keskimääräinen alivedenkorkeus olisi 20 cm alle suunnitellun. Vastaavasti keskiylivesi ei ole tällä yhdeksän vuoden havaintojaksolla noussut aivan suunnitelman "sallimalle" tasolle. Kaiken kaikkiaan järvi on siis laskenut alemmaksi kuin oli tarkoitus, ja tämä koskee erityisesti tilannetta alivesikausina eli loppukesällä ja -talvella.

Alhaisesta vedenkorkeudesta ja sen sivuilmiöistä on ollut hyvin monia haitallisia seurauksia järven tilalle ja käytölle. Vesikasvillisuus on vallannut voimakkaasti alaa ja esim. järven pohjoispäässä oleva Pikkuselkä on kokonaan umpeutumassa. Kalakanta on taantunut, ja hankalan vesille pääsyn vuoksi on kalastus vaikeutunut. Myös muu virkistyskäyttö ja järven maisemalliset arvot ovat kärsineet. Veden laatu on huonontunut, johon osaltaan on vaikuttanut myös hajakuormitus. Hernejärven luusuassa Laajalahdella ja Parkinlahdella samoin kuin Pikkuselälläkin esiintyy punakukkaista lummetta.

Pikkuselän umpeutumista on nopeuttanut se, että Matkusjoen virtaus tälle selälle Hernesaaren pohjoispuolitse Sikalansalmen kautta on ollut hyvin heikkoa. Se taas johtuu mataluudesta ja Hernesaaren johtavan tiepenkereen teosta. Virtausta varten alunperin asennettu tien rumpu on ollut liian pieni, ja rumpu onkin v. 1987 vaihdettu suurempaan. Matkusjoen virtauksen palauttaminen tapahtuvaksi riittävässä määrin Sikalansalmen kautta edellyttää kuitenkin pitemmälle meneviä toimenpiteitä.



Hernejärven kalastuskunta on v. 1974 lähtien tehnyt Iisalmien kaupungille ja Kuopion vesi- ja ympäristöpiirille Hernejärven tilan parantamiseksi lukuisia aloitteita, joissa on vaadittu mm. alivedenkorkeuden nostoa, vesikasvillisuuden poistoa, kuormituksen vähentämistä ja virtauksen palauttamista Sikalansalmeen. Alivettä on esitetty nostettavaksi ainakin 50 cm eli se määrä, minkä eräät paikkakuntalaiset ja uittoa harjoittaneet yhtiöt ovat heti järvenlaskun jälkeen katsoneet pinnan laskeutuneen liikaa.

Iisalmien kaupungin tekemä uimaranta Hernejärven itäpäähän valmistui v. 1988.

#### Ehdotetut toimenpiteet

Hernejärven alivedenkorkeuksia tulisi nostaa 20 - 50 cm Pitkäkösken yläpäähän rakennettavalla pohjapadolla. Nosto noin 20 cm:llä johtaisi suunnilleen niihin korkeuksiin, joihin v. 1933 suunnitelma tähtäsi. Koska kuitenkin alhaiset vedenkorkeudet ovat kuormituksen ohella vieneet järven huonoon tilaan, olisi nyt tarpeen korottaa alivedenkorkeuksia hiukan enemmän. Pitkäkösken tulisi samalla kunnostaa noudattaen niitä periaatteita, joita on esitetty edellä kohdassa 7.1.4 Matkusjoen yläosan koskien osalta (liite 9).

Hernejärven (ja Niskajärven) alivedenpintojen nostolla ei ole vaikutusta Niskajärveen laskevaan Niemisen (Niemisjärven) alivedenkorkeuksiin varsinkaan, kun järven luusussa on lähinnä kalastuskuntien toimesta tehty pohjapato. Tällä padolla on nostettu muutamia kymmeniä senttejä Niemisen alivettä, jota v. 1933 suunnitelman mukaan laskettiin 85 cm. Niemisen nykyiset vedenkorkeudet lienevät suurimman osan vuotta 1 - 1,5 m Hernejärven korkeuksia ylempänä.

Hernejärven pohjoisosan Pikkuselän "pelastamiseksi" olisi tarpeen saada jälleen osa Matkusjoen vedestä virtaamaan Sikalansalmen kautta. Yksistään alivedenkorkeuksien nostolla tähän ei päästä, vaan lisäksi tulisi avata virtausreitti ruoppaamalla Hernesaaren pohjoispuolitse. Myös saareen johtavan tiepenkereen virtausaukkoa voidaan joutua suurentamaan vielä nykyisestään. Ensin on kuitenkin tehtävä selvitys ja varmistuttava siitä, etteivät virtausjärjestelyt saa aikaan kuormitusta aiheuttavan pohjasedimentin liikkeelle lähtöä ja kulkeutumista haitallisessa määrin Pikkuselältä järven muihin osiin.

Pikkuselän avoveden lisäämiseksi on vesikasvillisuutta poistettava, johon sopivin keino lienee jäädytys. Myös eräistä muista osista järveä saattaa olla tarpeen poistaa kasvillisuutta. Rauhoitetun punakukkaisen lumpeen kasvu- paikkoja ei saa turmella.

Hernejärvestä tarvitaan lisäksi hajakuormitusselvitys, jonka viitoittamat kuormituksen vähentämistoimenpiteet ovat edellytyksenä kunnostustyön tuloksellisuudelle.

Hernejärven kunnostusta varten on syytä hakea vesioikeuden lupa.

Hernejärven ja Pitkäkösken kunnostuskustannukset ovat yhteensä noin 1 000 000 mk.

## Muut kohteet

### Rantautumispaikat

Hernejärven itäosaan on Kallaveden reitin veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa esitetty venevalkama. Se siis sijoittuisi jo rakennetun uimarannan tuntumaan. Koska mahdollisen venelaiturin tarve ja sijoituspaikka on vielä ratkaisematta, itärantaan on kuvaan 17 merkitty tässä vaiheessa pelkkä rantautumispaikka.

Reitin tällä osa-alueella tarvitaan toinenkin rantautumispaikka. Sen sijaintikohteeksi on kaavailtu Niskajärven pohjoisrantaan Pitkäkösken niskan tuntumassa.

Rantautumispaikoille tulee hintaa noin 80 000 mk.

### 7.1.7 Viitaanjärvi, Kilpijärvi ja Palosjärvi

#### Viitaanjärvi, Kilpijärvi ja Palosjärvi

##### Tausta

Näiden järvien 1960-luvun alkupuolella laadittua järjestelysuunnitelmaa, joka tähtäsi vedenkorkeuksien alentamiseen, ei ole toteutettu. Samaa tarkoitusta palveli kuitenkin jo edellisellä vuosikymmenellä tehty Poroveden ja Onkiveden järjestely, jonka vaikutus mainittujen kolmen järven ylimpiin vedenkorkeuksiin oli muutaman kymmenen sentin luokkaa. Tikankoskessa ja Kilpivirrassa on 1900-luvun alkupuolella tehty perkauksia uiton ja laivaliikenteen tarpeita varten.

Kallaveden reitin veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa on vesireittiä Iisalmen keskustasta Pitkäköskenle esitetty umpimoottorivenereitiksi. Väylän kulkusyvyys olisi silloin 1,2 m ja leveys pääosin 20 m. Iisalmen kaupungin ja Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin toimesta tehtyjen mittausten jälkeen veneilyreitti on ollut piirissä suunniteltavana.

##### Ehdotetut toimenpiteet

Venereitti Iisalmen keskustasta Palosjärven, Kilpijärven ja Viitaanjärven kautta Koukunjoelle ja mahdollisesti aina Pitkäköskenle saakka tulisi toteuttaa pitäen tavoitteena umpimoottorivenereitin aikaansaamista. Mikäli se kuitenkin johtaa ympäristöhaittoihin tai kohtuuttoman suuriin kustannuksiin kivikoiden ja matalikoiden poiston

vuoksi, voidaan tyytyä hiukan pienempään väylään eli avo-  
moottorivenerettiin (kulkusyvyys 1,0 m, leveys 10 m)  
ainakin reitin yläosalla. Kilpijärvellä venereitin lin-  
jausvaihtoehtoja on tässä vaiheessa vielä kaksi, Sourun-  
saaren pohjoispuolinen ja eteläpuolinen vaihtoehto, jois-  
ta jälkimmäinen on todennäköisempi.

Venereitin toteutuksesta aiheutuu kustannuksia noin  
900 000 mk.

## Muut kohteet

### Rantautumispaikat ja uimarannat

Rantautumispaikat samoin kuin uimarannat tulisi tehdä  
Koukunjoen leirikeskukseen yhteyteen ja Kilpijärven lou-  
naisrannalle Saunaniemen paikkeille.

Kustannukset ovat suunnilleen 200 000 mk.

## 7.2 TOTEUTUS

### Hankesuunnittelu

Edellisessä luvussa esitettyjä kunnostuskohteita varten  
tarvitaan yksityiskohtaiset suunnitelmat. Niiden laatimi-  
nen tulee ilmeisesti pääosin Kuopion vesi- ja ympäristö-  
piirin tehtäväksi, mutta suunnitelmien valmistuminen on  
kiinni siitä, paljonko valtion budjetissa myönnetään tar-  
koitukseen määrärahoja. Mikäli nykyinen niukka linja säi-  
lyy, on asianomaisten kuntien otettava vastuulleen muita-  
kin kuin perinteisiä suunnittelutehtäviä, joita ovat mm.  
uimarantojen, venevalkamien ja rantautumispaikkojen suun-  
nittelut. Jatkoselvityskohteisiin liittyvien toimenpitei-  
den osalta vetovastuu ei kuulu niinkään vesi- ja ympäris-  
töpiirille tai kunnille, vaan esim. lintuvesiä varten  
tarvittavissa selvityksissä etupäässä luonnonsuojelu- ja  
riistanhoitojärjestöille. Suunnitteluun ylipäänsä on kui-  
tenkin syytä heti alusta pitäen ottaa mukaan kaikki ne  
osapuolet, joita hanke tulee koskemaan.

### Hankkeiden toteuttajatahot

Hankkeiden toteuttamiseksi tarvitaan mahdollisimman monen  
osapuolen, niin valtion viranomaisten ja kuntien kuin  
hyödynsaajienkin, mukaantuloa rahoitukseen. Koska toteu-  
tukseen tarvittavien varojen osalta tilanne on valtion  
puolella sama kuin suunnittelurahoissakin, on kuntien  
rooli toteutuksessa samoin kuin vesioikeudellisten lupien  
hakijana entisestään korostumassa. Eri osapuolten välisen  
työnjaon selvittäminen toteutusta varten on syytä tehdä  
viimeistään hankesuunnitteluvaiheessa. Tämä koskee sekä  
perinteisiä töitä (mm. rantautumispaikkojen ja venereit-  
tien ja -laitureiden rakentaminen) että uudentyyppisiä  
töitä (mm. ulkoilureittien toteuttaminen).

Jotta kunnostettua vesistöä voitaisiin hyödyntää mm. kalatalouden, kalastuksen ja matkailun alalla, on näiden intressipiirien tarpeet luonnollisesti otettava huomioon sekä hankkeiden suunnittelussa että toteutuksessa. Varsinkin jokimatkailun kannalta ensiarvoista tietoa on valittava ja tiettyinä ajankohtana todennäköinen tilanne vedenkorkeuksien ja virtaamien osalta. Tällaisen hydrologisen aineiston täydentämisen Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri on jo aloittanut.

### **Kuormituksen vähentäminen**

Varsinaisten kunnostustöiden ohella vesistökuormituksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat avainasemassa Sonkajärven reitin vesistöjen tilan ja käyttökelpoisuuden parantamisessa. Paitsi niitä kuormitusta rajoittavia toimia, joita vaaditaan vesiensuojelun lupa- ja ilmoitusmenettelyn yhteydessä, tulee saada käyntiin hajakuormituksen vähentäminen etenkin maa- ja metsätaloudessa ja turvetuotannossa. Tätä varten tarvitaan kiinteätä yhteistyötä vesiensuojeluviranomaisten ja tuottajajärjestöjen kesken sekä rahoituksen kehittämistä niin, että maatalouden vesiensuojeluun muuallakin kuin vedenhankintavesistöjen valuma-alueilla myönnettäisiin riittävästi valtion avustusta tai lainaa. Ilman yhteiskunnan rahoitustukea maatalouden vesiensuojelu etenee liian hitaasti suurten tilakohtaisten uhrausten vuoksi.

### **Hankkeiden toteuttamisjärjestys**

Nimettyjen kunnostuskohteiden tarkempi suunnittelu ja toteutus tulisi aloittaa Sonkajärven Aittokoskesta, jotta pohjakynnys saataisiin mahdollisimman pian lailliseen korkeuteen.\*) Järjestyksessä seuraavana olisi Hernejärvi, johon liittyy Pitkähämeen kunnostus ja pohjapadon rakentaminen. Sitten tulisivat vuoroon Matkusjoen ylä- ja keskiosan kosket sekä alaosan venereitti. Tämän jälkeen voitaisiin jatkaa Sukevanjärven ja Iso-Kangaslammen Volkkilahden kunnostuksella sekä Sonkajärven jäljellä olevilla töillä. Viimeisiä kunnostuskohteita olisivat Lika-Pyöree, Lahnasjärvi ja Raudanlampi sekä Akonjärvi. Käytännössä toteuttamisjärjestys voi vaihdella melkoisesti mm. suunnitteluresurssien ja rahoitusmahdollisuuksien sekä tarkemman tarvehankinnan mukaan.

Rantautumispaikkojen, venevalkamien ja uimarantojen tekeminen voisi edetä tarpeen mukaan omaan tahtiin riippumatta isompien hankkeiden käyntiin saamisesta. Sama koskee niitä pienehköjä hankkeita, joita edellä esitetyistä jatkoselvityskohteista mahdollisesti tulee toteutettaviksi.

Hankkeiden toteutuksen edellytyksenä on monelta osin, että 1900-luvun alkupuolella annettu, vielä voimassa oleva uittosääntö kumotaan. Kumoamisprosessi pitäisi saada vireille mahdollisimman nopeasti.

\*) Aittokosken pohjan korotus on tehty maaliskuussa 1989.

**Kunnostuskustannukset**

Edellä eri kunnostuskohteiden yhteydessä mainituista kustannuksista kertyy yhteissummaksi noin 6,0 milj. mk. Siitä Sonkajärven ja Hernejärven yhteinen osuus on lähes puolet. Kustannuksiin eivät sisälly hankkeiden suunnittelukustannukset eivätkä jatkoselvityskohteiden suunnittelu- ja mahdolliset toteutuskustannukset. Niin ikään mahdolliset korvaukset haitankärsijöille eivät ole mukana. Lähtökohtana on nimittäin ollut se, että ratkaisusta ei aiheutuisi kenellekään korvattavaa vahinkoa.

Vertailun vuoksi todettakoon, että vesiensuojelukustannukset, jotka kertyvät karjatalousjätteiden nykyisellään puutteellisen varastoinnin saneeraamisesta ja uusimisesta, ovat Sonkajärven reitillä noin 35 milj. mk, kun jätevarastot mitoitetaan suositeltavana pidettävää 12 kuukautta varten.

## K I R J A L L I S U U S

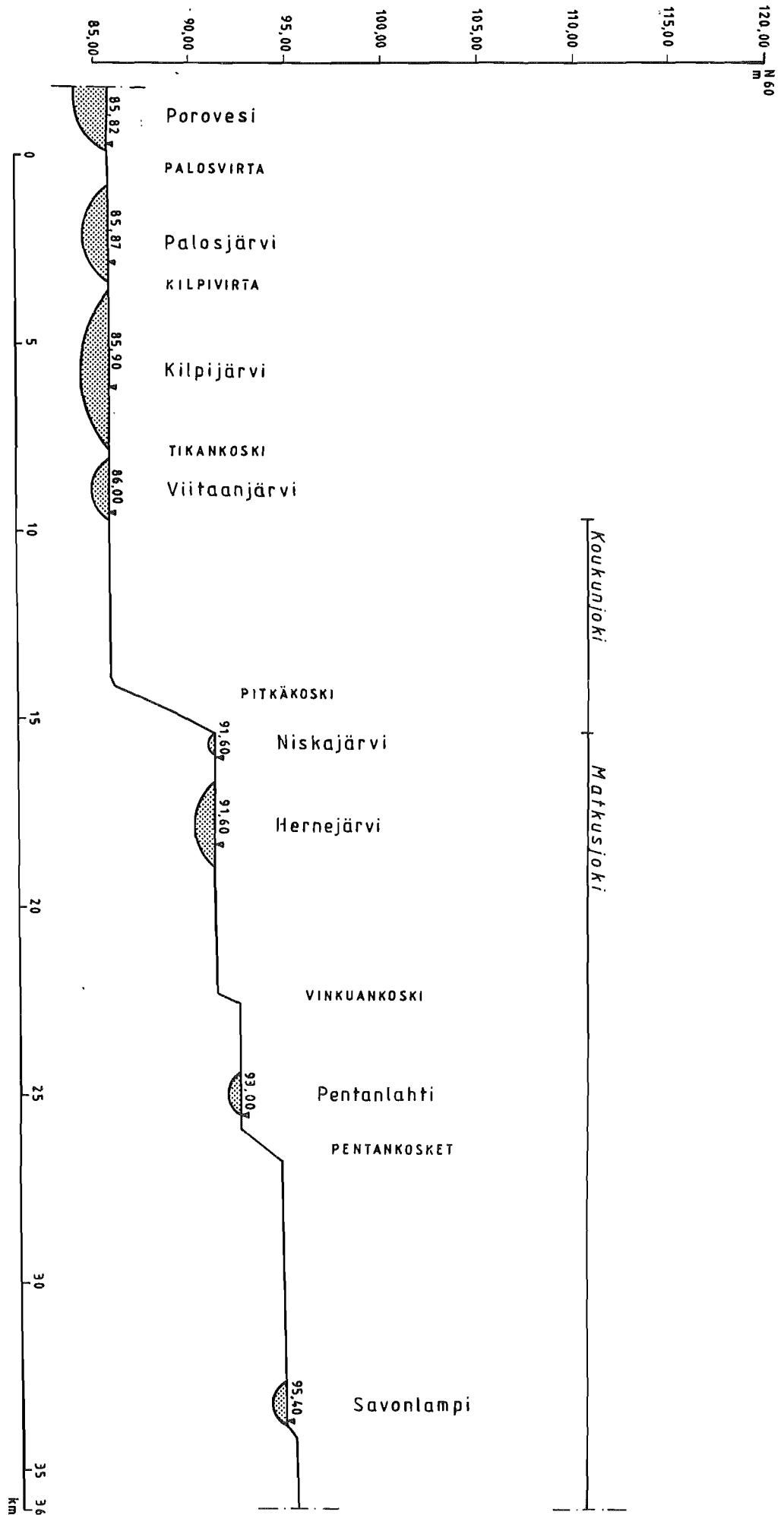
- Aher Oy. 1984. Nurmijoen ja Matkusjoen matkailullinen selvitys. Muistio. Kerimäki 10.9.1984.
- Eloranta, A. 1983. Konneveden ja Liesveden välisen koskijakson kalastosta. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja nro 34, s. 63 - 85.
- Eronen, T. & Kärkkäinen, P. 1984. Muistio Nurmijoelle 4. - 5.7.1984 tehdystä maastokäynnistä liittyen Nurmijoen kalataloudelliseen kunnostukseen. Kuopion kalastuspiirin kalastustoimisto. Moniste.
- Eronen, T. & Manski, A. & Hyytinen, L. & Kaijomaa V-M. 1986. Vuoksen vesistöalueen lohi- ja taimenkantojen hoidon puiteohjelma. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Monistettu julkaisu nro 49.
- Hiltunen, P. 1985. Vesisammaleiden poistaminen kunnostettavasta järvestä. Julk. Kunnostuksen suunnittelu. Vesihallituksen monistesarja nro 307, s. 123 - 131.
- Huovila, J. 1982. Vastakuoriutuneina istutettujen meritaimenen poikasten menestymisestä Kiiminkijoen latvavesissä. Pro gradu -tutkielma Oulun yliopiston eläintieteen laitoksella.
- Hyytinen, L. 1984. Kitkajärviin laskevien jokien taimentutkimukset vuosina 1981 - 1983 ja ehdotus hoitosuunnitelmaksi. Oulun yliopiston Oulangan biologisen tutkimusaseman monisteita nro 6.
- Järvinen, O. & Haapala, K. 1980. Sadeveden laatu Suomessa 1971 - 1977. Vesihallituksen tiedotus nro 198.
- Kaasinen, A. 1984. Iisalmen reitin yläosan hajakuormitusselvitys. Vesihallituksen monistesarja nro 221.
- Karlström, Ö. 1977. Habitat selection and population densities of salmon and trout parr in Swedish rivers with some reference to human activities. Acta Univ. Upsaliensis 404.
- Karttunen, K.I. 1945. Saimaan vesistön höyrylaivaliikenteen 100-vuotishistoria.
- Kauppi, L. 1978. Fosforin ja typen hajakuormitus. Licensiaattityö Helsingin yliopiston limnologian laitoksella.
- Kauppi, L. 1979. Phosphorus and nitrogen input from rural population, agriculture and forest fertilization to watercourses. Tiivistelmä: Haja-asutuksesta, maanviljelystä ja metsänlannoituksesta aiheutuva fosfori- ja typpikuorma. Vesihallitus, vesientutkimuslaitoksen julkaisu nro 34, s. 25 - 35.
- Kenttämies, K. 1979. Metsäojituksen ja metsänlannoituksen merkitys vesien kuormittajana. Vesiyhdistys r.y:n julkaisu. Vesistöjen hajakuormitus, s. 90 - 100.

- Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri. 1986. Pohjois-Savon vesivarojen tulevaisuus.
- Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri. 1988. Iisalmen reitin yläosan vesiensuojelun yleissuunnitelma. Luonnos 15.9.1988.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1981. Valtakunnallinen lintuvesien suojeluohjelma. Komiteanmietintö 1981:32.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 1977. Soidensuojelun perusohjelma. Komiteanmietintö 1977:48.
- Matinvesi, J. & Ruutiainen, H. 1979. Metsäojituksen vaikutuksesta veden laatuun. Ympäristö ja terveys 7 - 8/1979, s. 496 - 501.
- Nybohm, C. 1988. Vesikasvien poiston koetoiminta vuosina 1972 - 1986. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja nro 16.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto. 1978. Pohjois-Savon seutukaava 1. Vaihekaava. Sarja A:39.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto. 1982. Pohjois-Savon seutukaava 2. Seutukaava 1:n muutokset. Sarja A:53.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto. 1986. Pohjois-Savon seutukaava 3. Sarja A:75.
- Pohjois-Savon seutukaavaliitto. 1985. Kalanpoikasten istutustoiminnan ja luonnonravintoviljelyn kehittäminen Pohjois-Savossa. Osa 1. Selvitys luonnonravintoviljelystä ja kalanpoikasten istutustarpeesta. Sarja A:73.
- Sallantaus, T. 1983. Turvetuotannon vesistökuormitus. Pro gradu -työ Helsingin yliopiston limnologian laitoksella. Kauppa- ja teollisuusministeriö, energiaos. Sarja D:29.
- Seppänen, P. 1987. Sairaana järven kunnostaminen. Vesistöjen kunnostustyöt -seminaari. INSKO. Vääksy 1987.
- Silfverberg, P. & Ojanen, H. 1985. Jäteveden pienpuhdistamot, käymäläjärjestelmät ja kompostorit. Ympäristöministeriön ympäristön ja luonnonsuojeluosaston julkaisu. Sarja A:32.
- Silfverberg, P. 1985. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelymenetelmät, osat I ja II. Vesitalous 2/1985, s. 12 - 18. Vesitalous 3/1985, s. 4 - 9.
- Särkkä, M. 1970. Metsälannoituksen vaikutus vesistöissä. Suo 3 - 4, s. 67 - 74.
- Särkkä, M. 1971. Kasvinravinteiden huuhtoutuminen maaperästä Suomessa. Kemian teollisuus nro 5, s. 367 - 377.
- Takkunen, T. 1987. Kunnostetut kosket järvitaimenen poikastuotantoalueina Pohjois-Savossa. Pro gradu -tutkielma Kuopion yliopiston soveltavan eläintieteen laitoksella.

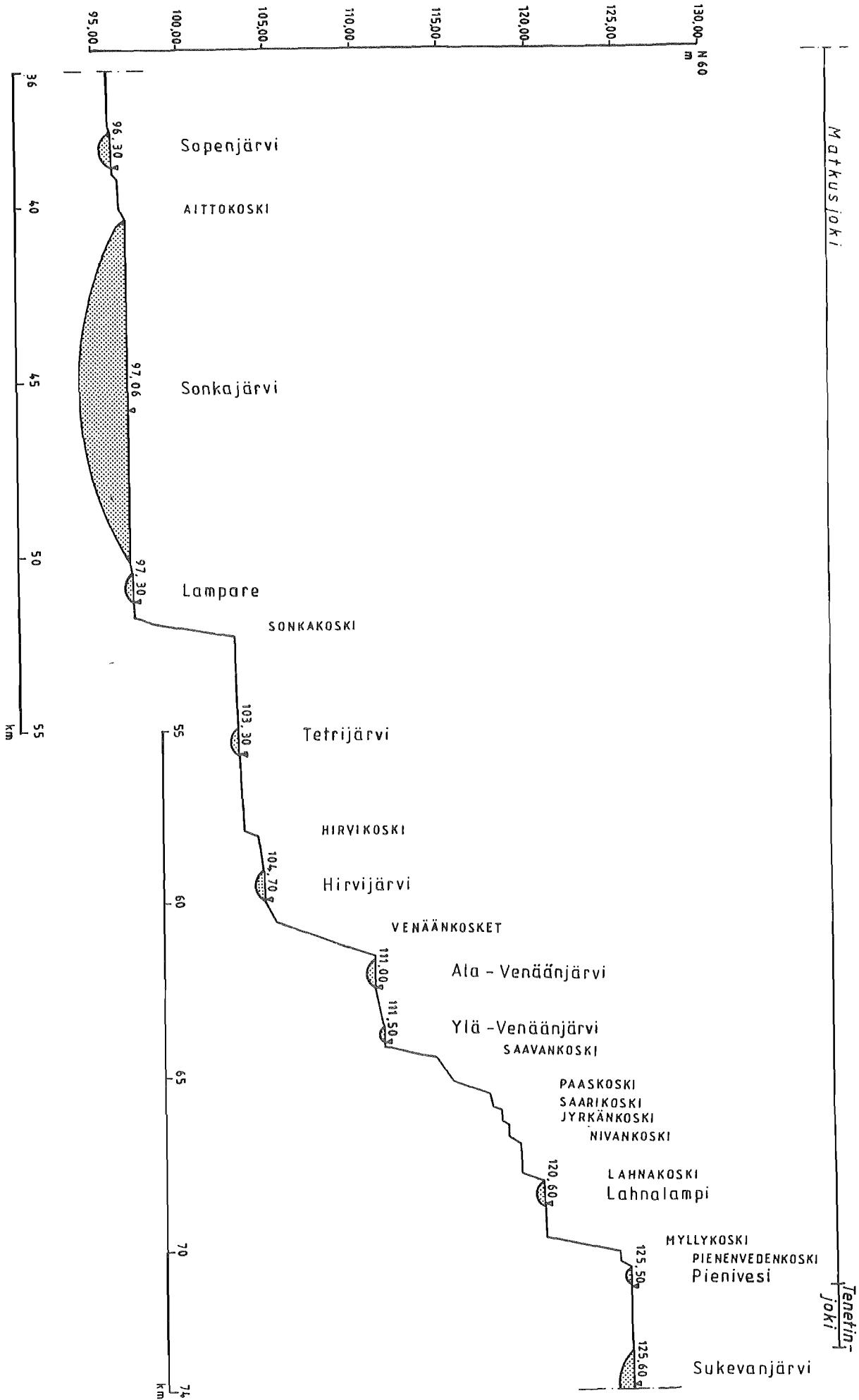
- Toivonen, J. & Ikonen, E. & Lindström, A. & Alapassi, T. & Kokko, U. 1983. Järvitaimenen merkittyjen poikasten istutukset Suomessa vuosina 1959 - 1969. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja nro 15.
- Vesihallitus. 1975. Kallaveden reitin vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen tiedotus nro 90.
- Vesihallitus. 1984. Kallaveden reitin veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelma. Vesihallituksen tiedotus nro 243.
- Vesi- ja ympäristöhallitus. 1990. Karjasuojien vesiensuojelua koskeva valvontaohje.



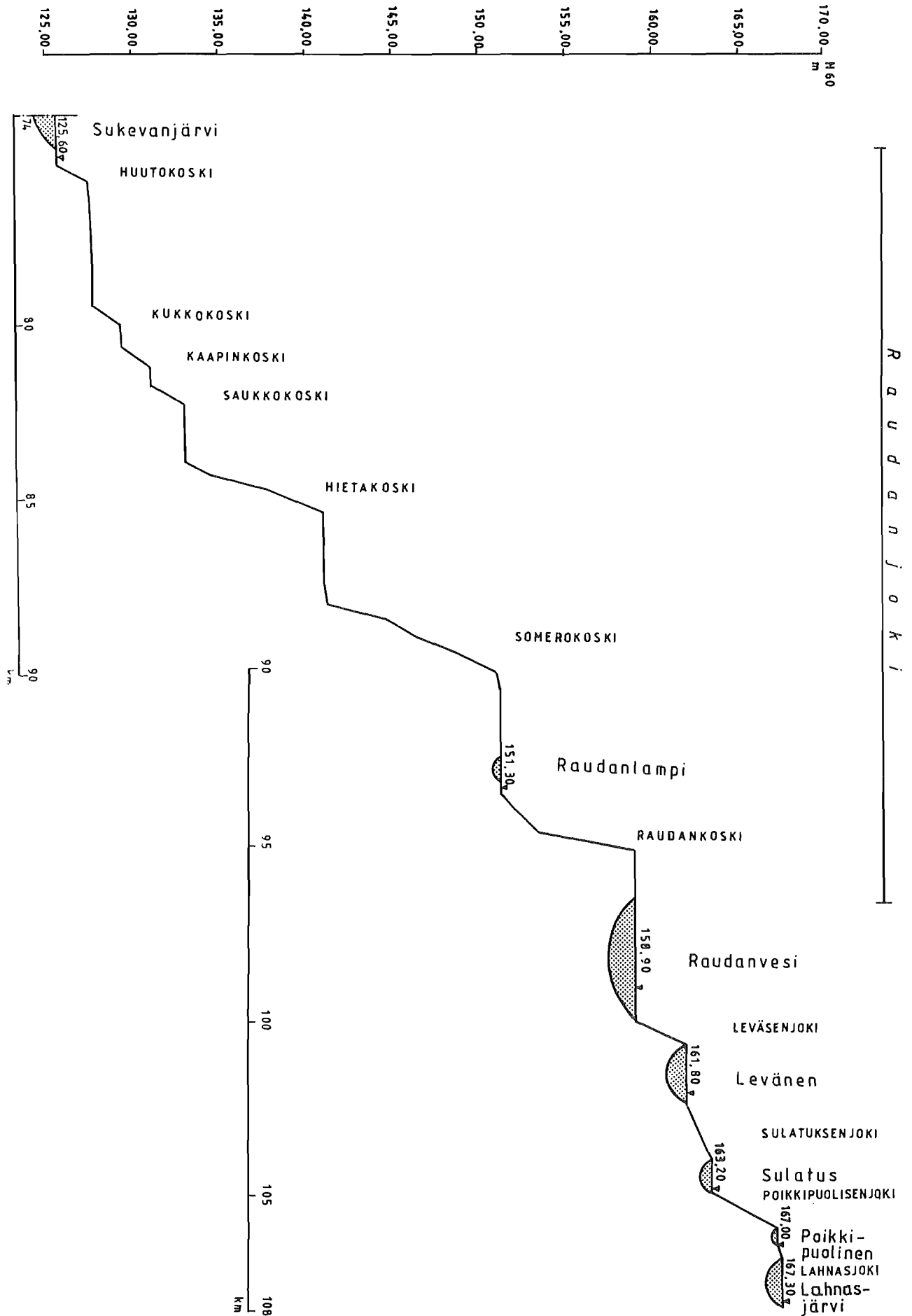
SONKAJÄRVEN REITIN PITUUSLEIKKAUS PL 0 - 36 KM



SONKAJÄRVEN REITIN PITUUSLEIKKAUS PL 36 - 74 KM



SONKAJÄRVEN REITIN PITUUSLEIKKAUS PL 74 - 108 KM



SONKAJÄRVEN REITIN JÄRVIEN VEDENLAATUTIETOJA

		Lahnas- järvi	Poikkipuol. Levänen	Viinijärvi Venejärvi	Raudan- vesi	Sukevan- järvi	Sonka- järvi	Herne- järvi	Viitaanjärvi Kilpijärvi
TALVI									
O <sub>2</sub> mg/l	pinta	0	9,0	7,0-8,0	10,0	12,0	10,9	9,3	8,2
	pohja		1,6	2,5-3,5	1,1	1,3	3,7	1,3	3,6
O <sub>2</sub> kyll.%	pinta	0	67	50-60	70	83	75	64	57
	pohja		12	20-30	8	10	28	10	25
johtokyky	mS/m	2,8-3,7	3,1-3,7	2,5-3,7	2,7-3,3	3,1-3,5	3,8-4,6	4,5-5,6	4,7-6,0
alkalin.	mval/l			0,05-0,10	0,03	0,09	0,12-0,16	0,15-0,35	0,13-0,17
pH		5,8-6,0	5,7-5,9	5,4-5,8	5,4-5,8	5,9-6,1	6,0-6,2	6,2-6,4	6,1-6,3
väri	mg Pt/l	160	100-200	130-150	240-280	200	160-200	180-200	180-200
COD	mg/l		20,0-30,0	19,0-21,0	31-28	25-28	19-21	19-21	22-24
kok.N	/ug/l	390-500	600-950	500-600	610-640	700-740	600-670	900-1000	800-1100
kok.P	/ug/l	19-35	55-58	40-50	41-44	44-60	40-50	50-60	50-70
Fe	/ug/l	1100-1500	2500	1500-2500	4100	5300	2000	2600	2500

		Lahnasjärvi	Raudanvesi	Sukevanjärvi	Sonkajärvi	Hernejärvi	Viitaanjärvi Kilpijärvi
KESÄ							
O <sub>2</sub> mg/l	pinta	5,6-6,9	8,2-8,3	7,6-7,9	7,4-8,1	8,1-8,6	7,8-8,4
	pohja		6,1-6,6	3,1-7,3	2,7-2,9	0,4-0,6	0,5-1,2
O <sub>2</sub> kyll.%	pinta	65-74	86-87	80-84	77-88	81-88	82-88
	pohja		63-67	31-75	24-26	4-7	4-10
johtokyky	mS/m		1,9-2,1	2,4-2,6	2,6-3,1	3,6-4,6	3,5-4,0
alkal.	mval/l		0,03-0,04	0,05-0,07	0,07-0,09	0,13-0,20	0,11-0,15
pH		5,5-6,0	5,9-6,2	6,2-6,5	6,0-6,6	6,3-6,8	6,0-6,7
väri	mgPt/l	n. 240	140-160	180-200	120-160	100-160	100-120
COD	mg/l		15-18	17-20	16-18	15-18	15-17
kok.N	/ug/l	570-640	300-500	450-600	370-580	480-640	380-600
kok.P	/ug/l	50-70	30-40	50-65	30-50	40-50	30-50
Fe	/ug/l	1800-2600	1000-1400	2000-2400	1300-2000	900-2000	800-1600
klor.-a	/ug/l	8,0-18,5	15,6-31,0	15,6-17,4	8,7-13,0	34,0-56,2	37,2-42,1

RAUDANJOEN JA MATKUSJOEN KOSKIEN VEDENLAATUTIETOJA

	Somerokoski	Pienenveden- koski	Lahnakoski	Sonkakoski	Mansikkavirta	Pitkäkoski
TALVI						
O <sub>2</sub> mg/l	10,0-10,4	9,7-9,9	10,3-10,8	10,5-11,0	9,6-9,9	8,9-9,3
O <sub>2</sub> kyll.%	72-75	70-76	73-75	76-82	66-72	61-65
johtokyky mS/m	3,0-3,6	3,3-3,9	3,0-3,9	3,6-3,7	4,5-4,7	4,8-4,9
alkal. mval/l				0,11-0,13	0,14-0,16	0,16-0,18
pH	5,7-5,8	6,1-6,1	6,1-6,2	6,0-6,2	6,1-6,3	6,1-6,4
väri mgPt/l	200-220	200-250	200-250	200-250	180-220	160-200
COD mg/l	27-28	24-25	24-27	22-25	20-24	17-20
kok.N /ug/l	460-950	660-900	690-1000	650-750	700-860	880-810
kok.P /ug/l	40-57	48-65	46-73	40-45	45-60	55-69
Fe /ug/l					n. 2300	n. 2600
KESÄ						
O <sub>2</sub> mg/l	9,7-10,0	9,6-10,0	9,0-9,5	7,7-8,6	7,5-8,2	8,0-8,2
O <sub>2</sub> kyll.%	88-90	88-90	75-82	81-87	79-82	82-85
johtokyky mS/m	2,4-3,3	2,9-3,1	2,8-3,0	2,7-2,8	3,1-3,3	3,4-3,7
alkal. mval/l				0,07-0,09	0,09-0,11	0,13-0,14
pH	6,8-7,0	6,9-7,0	6,7-6,8	6,4-6,5	6,6-6,5	6,5-6,7
väri mg Pt/l	170-200	190-250	180-190	140-160	120-160	100-140
COD mg/l	16-20	18-20	19-20	17-18	15-16	15-16
kok.N /ug/l	400-530	500-750	600-730	410-460	460-600	420-480
kok.P /ug/l	40-51	53-60	59-60	35-40	42-44	38-40
Fe /ug/l				n. 1600	n. 1100	n. 1000

SONKAJÄRVEN REITIN VUOTUINEN KALANSAALIS 1980-LUVULLA

1) Taulukkoon on koottu ensisijaisesti vuoden 1982 saalistiedot  
(kalastuskuntien toimintakertomukset v. 1980-83)

Kalalaji	Eskelin- niemi	Pihlajan- mäki	Ryhälän- mäki	Toivakko	Huttula <sup>2)</sup> (1980)	Rutakko	Hernejärven kk. + kylän jaetut vedet	Kääriän- <sup>2)</sup> saari	Sukeva (1983)	Yhteensä
ahven	4 500	600	250	1 100	1 600	+	4 000	(5 000) <sup>3)</sup>	400	17 450
kuha	-	-	-	-	100	-	-	250	-	350
hauki	400	600	180	700	11 000	+	5 000	2 800	850	21 530
siika	100	15	50	-	300	+	650	600	50	1 765
muikku	50	-	-	-	-	-	-	-	-	50
taimen	50	15	-	-	80	-	-	-	50	195
särki	500	400	250	250	1 400	+	100	?	300	3 200
säyne	-	15	15	100	1 000	+	3 000	700	10	4 840
lahna	-	+	5	20	4 000	-	2 000	2 500	10	8 535
made	300	200	70	50	1 800	+	500	450	?	3 370
muut lajit	50	80	-	-	-	-	-	-	-	130
Kaikki lajit yhteensä	5 950	1 925	820	2 220	21 280	?	15 250	12 300	1 670	61 415

1) Taulukoista puuttuvat seuraavat vesialueet: Paloisten kk., Pitkälkosken kk., Paloiskylän jaetut vesialueet, Iisalmen kaupungin kk., Lahnasjärvi-Lehtovaaran kk., Mainua-Murtomäen kk., Nerkoon kk., Laa'an jakokunta ja Muuraisjärven kk.

2) mukana Nurmijojoen reitin vesiä

3) ahven + särki

SONKAJÄRVEN REITIN KALANISTUTUKSET V. 1981 - 1986

ylempi luku = kpl

alempi luku = kpl/ha

Kalalaji	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1981-1986
Siika, 1-kes.	7 500 1.1	21 700 3.1	38 800 5.6	87 600 12.7	119 900 17.4	121 750 17.6	66 200 9.6
Hauki, vastakuor.	-	-	-	372 000 53.9	278 000 40.3	345 000 50.0	165 850 24.0
esikesäinen	-	-	6 000 0.9	32 000 4.6	4 000 0.6	14 000 2.0	9 350 1.4
Taimen, 0-1v.	-	-	-	1 500 0.2	-	-	250 +
2-3v.	-	-	-	-	-	800 0.1	130 +
Harjus, 1-kes.	-	-	-	-	3 000 0.4	5 240 0.8	1 390 0.2
Kuha, 1-kes.	-	-	-	20 500 3.0	10 000 1.4	18 000 2.6	8 100 1.2
Säyne, 1-kes.	-	-	-	5 500 0.8	2 000 0.3	10 000 1.4	2 900 0.4
Lahna, 1-kes.	-	-	-	-	3 000 0.4	-	500 +
emokala	-	-	-	40 +	-	125 +	30 +
Rapu, emorapu	-	-	-	-	-	2 500 0.4	400 +



KOEKALASTUSTULOKSIA

Sähkökalastuksessa havaitut kalamäärät (kpl, ylempi luku) ja -tiheydet (kpl/ha, alempi luku)  
Raudanjoen koskialueilla 3.-10.7.1984

Koski		Pinta- ala m <sup>2</sup>	Taimen	Hauki	Made	Ahven	Särki	Salakka	Simppu	Kiven- nuoliainen
Raudankoski	1	360	2	2	1	20	200	20	-	-
			55	55	28	555	5555	555	-	-
	/pudas	2	40	2	-	1	6	100	15	-
			500	-	250	1500	25000	3750	-	-
	3	726	2	5	2	20	170	5	6	-
			28	69	28	275	2342	69	83	-
Someroskoski	1	360	11	-	-	-	35	25	9	-
			305	-	-	-	972	694	250	-
	2	750	5	-	1	-	23	-	9	-
			67	-	13	-	306	-	120	-
Hietakoski	1	700	3	-	1	-	35	10	4	-
			43	-	14	-	500	143	57	-
	2	600	1	-	1	-	20	5	3	-
			17	-	17	-	333	83	50	-
	3	1080	2	-	2	-	40	15	29	-
			19	-	19	-	370	139	269	-
Huutokoski	1	700	7	-	2	10	15	15	5	2
			100	-	29	143	214	214	71	29
	2	720	3	2	3	15	30	50	4	3
			42	28	42	208	417	694	56	42
Yhteensä		6036	38	9	14	71	668	160	69	5
Yks./ha $\bar{x}$			63	15	23	118	1110	265	114	8

Sähkökalastuksessa havaitut kalamäärät (kpl, ylempi luku) ja -tiheydet (kpl/ha, alempi luku)  
 Matkusjoen koski-alueilla kesä-heinäkuussa 1984

Koski	Pinta- ala m <sup>2</sup>	Taimen	Hauki	Made	Ahven	Särki	Salakka	Simppu	Ankerias
Pienenvedenkoski	600	4	2	37	3	180	50	49	-
		67	33	616	50	3000	833	817	-
Myllykoski 1	750	2	-	2	-	120	40	5	-
		27	-	27	-	1600	533	67	-
2	900	-	-	4	-	100	40	26	-
		-	-	44	-	1111	444	289	-
Lahnakoski	540	-	1	6	-	60	40	8	-
		-	19	111	-	1111	741	148	-
Paaskoski	510	-	-	5	-	50	50	112	-
		-	-	98	-	980	980	2196	-
Saavankoski	750	-	1	6	-	30	30	21	1
		-	13	80	-	400	400	280	13
Sonkakoski 1	400	-	1	30	-	100	15	15	-
		-	25	750	-	2500	375	375	-
2	500	-	4	15	-	120	30	40	-
		-	80	300	-	2400	600	800	-
3	750	-	-	10	-	100	-	5	-
		-	-	133	-	1333	-	67	-
4	60	-	-	10	-	60	-	1	-
		-	-	1667	-	10000	-	166	-
5	600	-	1	7	-	50	-	50	-
		-	17	117	-	833	-	833	-
Yhteensä	6360	6	10	132	3	970	295	332	1
Yks./ha $\bar{x}$		9	16	208	5	1530	465	524	+

Sähkökalastuksessa havaitut kalamäärät (kpl, ylempi luku) ja -tiheydet (kpl/ha, alempi luku)  
 Matkusjoen koskialueilla 9.-11.7.1985

Koski	Pinta- ala m <sup>2</sup>	Taimen	Hauki	Made	Ahven	Särki	Salakka	Simppu	Säyne	Ankerias
Vinkuankoski 1	1000	-	6	7	10	114	5	11	1	-
		-	60	70	100	1114	50	110	10	-
Iso-Pentankoski 1	500	-	3	4	10	82	1	1	-	-
		-	60	80	200	1640	10	10	-	-
2	500	-	2	3	3	88	2	6	2	-
		-	40	60	60	1760	40	120	40	-
Pitkäkoski 1	150	-	2	3	13	46	-	5	2	1
		-	133	200	867	3067	-	333	133	10
2	400	-	1	-	3	15	27	3	2	-
		-	25	-	75	375	675	75	50	-
Yhteensä	2550	-	14	17	39	345	35	26	7	1
Yks./ha $\bar{x}$		-	55	67	153	1353	137	102	27	4

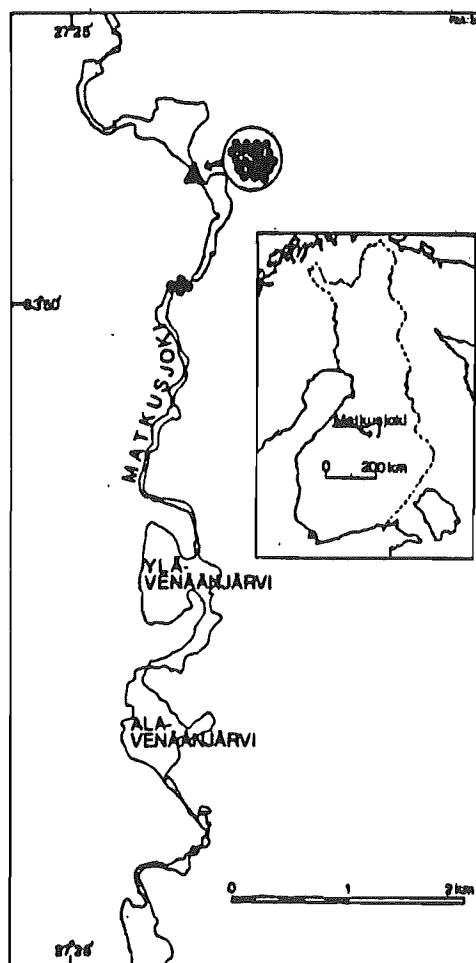
Matkusjoen ja Raudanjoen koekalastuksissa havaitut kalatiheydet ja arvioitu populaatiokoko (arvioitu käyttäen sähkökalastuskokeissa todettua kalastustehoa ( $\hat{p}$ )) sekä suhteelliset kalatiheydet v. 1984

	Taimen	Hauki	Made	Ahven	Särki	Säyne	Salakka	Kivi- simppu	Ankerias	YHTEENSÄ
<u>Kalastusteho (<math>\hat{p}</math>)</u>	0.43	0.80	0.48	0.58	0.90	0.90	0.90	0.28	1.00	-
<u>Havaittu tiheys (yks./ha)</u>										
Matkusjoki, alaosa	-	55	67	153	1353	133	137	102	10	2010
Matkusjoki, yläosa	9	16	208	5	1525	-	464	522	-	2749
Raudanjoki	62	15	23	116	1091	-	261	113	-	1681
<u>Arvioitu populaatiokoko (yks./ha)</u>										
Matkusjoki, alaosa	-	69	140	263	1503	148	152	364	10	2649
Matkusjoki, yläosa	21	20	433	9	1694	-	516	1864	-	4557
Raudanjoki	144	19	48	200	1212	-	290	404	-	2317
<u>Suhteellinen tiheys (%)</u>										
Matkusjoki, alaosa	-	2.6	5.3	9.9	56.7	5.0	5.7	13.7	0.4	100.0
Matkusjoki, yläosa	0.5	0.4	9.5	0.2	37.2	-	11.3	40.9	-	100.0
Raudanjoki	6.2	0.8	2.4	8.6	52.3	-	12.5	17.4	-	100.0

## MATKUSJOKEEN TEHDYN TAIMENMERKINNÄN TULOKSET

(Toivonen, ym. 1983)

Katolaji Fiskart	Järvitaimen			Alkuperä Ursprung	Simunankoski mäti		
Ikäryhmä Åldersgrupp	3	Istutettuja Antal utsatta	66 kpl st	Keskipituus Medellängd	37,3 cm	Keskipaino Medelvikt	569 g
Kasvatuspaikka Ödlingslokal	Karjalan Lohi Oy Tohmajärvi					Istutusaika Utsättningsdatum	16.7.1969
Istutuspaikka Utsättningslokal	Matkusjoki, Lahnakoski, Sonkajärvi					Vesialueen n:o Vattenområdes n:o	4.58
Palautus Återfynd							Yhteensä Summa
	1968	1969	1970				kpl/st kg %
kpl st	13	21	2				36 55
kg	6	12	1				19
kpl/1 000 kpl st/1 000 st	197	318	30				546
kg/1 000 kpl kg/1 000 st	89	179	21				289



**SONKAJÄRVEN REITIN LUONNONSUOJELUKOHTTEIDEN KUVAUKSET****1 Talasjärven suot**

Soidensuojelun perusohjelman kohde ja Pohjois-Savon ja Kainuun seutukaavojen suojelualue (Sonkajärvi SU 509/Vuolijoki SU 103). Valtakunnallisesti merkittävä suoluonnon suojelualue. Alueella on lisäksi merkitystä linnuston suojelualueena, erämaaluonnon säilyttämisessä ja marjastusalueena. Alue on pienikuviainen ja monipuolinen kokonaisuus, jossa on säilynyt myös aarniosia. Maanomistajien ja lääninhallituksen neuvottelujen tuloksena on v. 1988 rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla 150 ha yksityisomistuksessa ollutta suoaluetta.

**2 Lika-Pyöree**

Pohjois-Savon seutukaavan linnuston suojelualue (Sonkajärvi SU 510).

**3 Tavisuo**

Soidensuojelun perusohjelman kohde ja Pohjois-Savon ja Kainuun seutukaavojen suojelualue (Sonkajärvi SU 502/Kajaani SU 110). Valtakunnallisesti merkittävä suoluonnon suojelualue, jolla on myös maisemallista merkitystä. Osa alueesta oli jo aiemmin muodostettu luonnonhoitometsäksi metsähallituksen päätöksellä, ja v. 1985 Tavisuo perustettiin asetuksella soidensuojelualueeksi.

**4 Raudanvesi**

Pohjois-Savon seutukaavan erityisselvitysalue (Sonkajärvi ER 750) ja Kainuun seutukaavan suojelualue (Kajaani SU 111). Maakunnallisesti merkittävä rantojen ja luonnonmaiseman suojelualue. Järvi on suurelta osin soiden ympäröimä, mutta paikoin hyvin kivikkorantainen.

**5 Suurisuo**

Pohjois-Savon seutukaavan suojelualue (Sonkajärvi SU 503). Suurisuo on merkittävä suoluonnon suojelualue ja pesivän linnuston kannalta Kuopion läänin avosoista toiseksi paras lintusuo.

**6 Vahtisuo**

Soidensuojelun perusohjelman kohde ja Pohjois-Savon seutukaavan luonnonsuojelualue (Sonkajärvi SU1 541). Vahtisuo on osoittautunut Pohjois-Savon tärkeimmäksi soidensuojelualueeksi. Erityisesti suo on merkittävä lintusuo, sillä se on arvioitu pesivän linnuston osalta Kuopion

läänin parhaaksi avosuoksi. Valtion maista osalla on ojitusrauhoitus ja osa on luonnonhoitometsää metsähallituksen päätöksellä. Yksityismaista on v. 1988 rauhoitettu 110 ha.

**7 Vääräjärvi**

Pohjois-Savon seutukaavan suojelualue (Sonkajärvi SU 511). Vääräjärvi on valtakunnallisesti merkittävä vesikasvillisuuden suojelualue, jolla esiintyy mm. harvinaista punaista lummetta.

**8 Palosenmäki**

Pohjois-Savon seutukaavan luonnonsuojelualue (Iisalmi SU1 541). Alueella esiintyy reliktiinä punamyyrä- ja metsäsopulikanta.

**9 Helvetinkattila**

Pohjois-Savon seutukaavan geologisen muodostuman suojelukohde (Varpaisjärvi SU 504). Alueella on merkitystä myös suoluonnon suojelun kannalta.

## LIITE 9/1

**MATKUSJOEN KOSKIEN KUVAUKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET  
KALATALOUDELLISTA KUNNOSTUSTA VARTEN**
**Pienvedenkoski**
**Yleiskuvaus:**

- Koski muodostuu kahdesta lyhyestä ja suhteellisen leveästä koskialueesta, joiden välissä on noin 40 m pitkä syvätkö suvanto-osa.
- Kosket ovat välittömässä yhteydessä ylä- ja alapuolisiin suvantojärviin, mistä johtuen myös kalasto on runsas.
- Koekalastuksissa alueelta löydettiin erikokoisia taimenia, jotka ovat luultavasti peräisin Raudanjokeen tehdyistä istutuksista.
- Kosken pohja on pääasiassa pienehköä kiveä ja lohka-reiden määrä vähäinen. Perkauksessa on koskesta poistettu vain osa kivistä.
- Alueen kalataloudellista arvoa voidaan huomattavasti lisätä kunnostuksella.

**Toimenpidesuosituks:**

- Kunnostuksella pyritään lisäämään koskiosuukien vedenkorkeuksia ja keskittämään virtauksia nykyistä selvemmin 1 - 3 pääuomaan.
- Isompia taimenia varten koskeen tulisi kaivaa muutamia noin 1 m:n syvyisiä, 3 - 5 m<sup>2</sup>:n laajuisia monttuja.
- Varovaisten kunnostustoimenpiteiden jälkeen kosken niska soveltuu kutualueeksi.
- Koski soveltuu kunnostuksen jälkeen ensisijaisesti urheilukalastukseen.

**Myllykoski**
**Yleiskuvaus:**

- Koski muodostuu yläpäässä olevasta niva-alueesta, välisuvannosta, pitkästä jyrkästä koskiosuudesta, syvästä välisuvannosta ja lyhyestä leveähköstä koskiosuudesta päätyen järveen.
- Kosken vuolaus ja osittainen perkaus vähentävät sen arvoa poikastuotantoalueena, vaikka niskan nivaosassa onkin taimenen kutuun soveltuvia pohjia.
- Koekalastuksessa koskesta ei tavattu taimenen poikasia, mutta urheilukalastuksen yhteydessä saatiin joitakin havaintoja suuremmista taimenyksilöistä.

**Toimenpidesuosituks:**

- Kosken laajuus ja luonne puoltavat hyvin kalataloudellista kunnostusta.
- Kunnostusta varten niska-alueen pohjan laadusta tulee tehdä tarkka analyysi.



- Kunnostustoimenpiteinä ovat kosken niskan kutualueen kunnostus sekä jyrkän koskiosuuden jaksottaminen osittaisten pohjapadonomaisten kivimuodostelmien avulla ja uoman levittäminen. Reuna-alueiden kiveäminen pyritään tekemään osittain pienehköillä (< 25 cm) kivillä. Alimman kosken vesisyvyyttä pyritään lisäämään kiveämällä ja reunat kunnostetaan poikastuotantoalueiksi.
- Välisuvantoon asetellaan harvoja suuria kiviä isojen kalojen seisontapaikoiksi (osa kivistä voi kohota selvästi pinnan yläpuolelle, kiviä sijoitettava myös keskelle uomaa).
- Kalan "seisontamonttuja" kaivetaan nivamaiseen ylimpään ja alimpaan koskeen.
- Kunnostuksen jälkeen koski soveltuu ensisijaisesti urheilukalastukseen, mutta riippuen kutualueiden olemassaolosta sillä on merkitystä myös taimenen poikastuotannolle.

### Lahnakoski

#### Yleiskuvaus:

- Koski sijaitsee valtatie 5:n kohdalla, ja toinen ranta on Kalakosken leirintäalueen käytössä.
- Koski on yhtenäinen, leveä ja matalahko.
- Alue rajoittuu molemmista päistä järviin, mikä vaikuttaa kalastoon.
- Sähkökalastuksessa alueelta ei todettu taimenia, kalastona olivat pääasiassa särkikalat.
- Koski on perattu, mikä on johtanut alueen mataloitumiseen.
- Kosken kalataloudellisella kunnostuksella voidaan lisätä huomattavasti taimenen viihtyvyyttä.

#### Toimenpidesuosituksukset:

- Kunnostustoimenpiteitä varten kosken niska-alueen ja mahdollisesti muunkin osan pohjan laadusta tulisi tehdä tarkka analyysi.
- Kunnostustoimenpiteitä ovat mahdollisesti kutualueiden kunnostus kosken eri osiin, vesisyvyyden nostaminen kiveämällä ja virtauksen ohjaaminen 1 - 3 pääuomaan. Reuna-alueet kunnostetaan poikastuotantoalueiksi.
- Kunnostuksen jälkeen kosken ensisijainen merkitys lienee urheilukalastusalueena, mutta mikäli edellytyksiä kutuun on olemassa, voi alueella olla merkitystä myös taimenen poikastuotantoalueena.
- Isojen kalojen seisontapaikoiksi koskeen on siirrettävä suuria kiviä ja kaivettava "seisontamonttuja".

### Nivankoski

#### Yleiskuvaus:

- Koski on lyhyt ja mietovirtainen.
- Alueella ei ole suoritettu koekalastusta.

## LIITE 9/3

- Alueella on merkitystä lähinnä paikallisena urheilukalastuskohteena.

## Toimenpidesuosituksset:

- Kunnostuksen edellytykset on tutkittava tarkempien maastomittausten perusteella.

**Jyrkänkoski**

- Kuten Nivankoski

**Saarikoski**

- Kuten Nivankoski ja Jyrkänkoski

**Paaskoski**

## Yleiskuvaus:

- Yläosassa on jyrkkä, kapea koskiosuus, jonka alapuolella on syvämpi suvanto-osuus ja lyhyt koskiosuus ennen järveä.
- Kalastona on runsaasti simppeja, mutta taimenia ei ole havaintoja.
- Kosken uoma on suurikivinen ja rannoilla on isot perkausvallit.

## Toimenpidesuosituksset:

- Niska-alueen pohjan laadusta on tehtävä analyysi ja tutkittava pohjan sorastusmahdollisuus.
- Kunnostusta varten on selvitettävä perkausmassojen sijoittelu.
- Kunnostuksella voidaan jonkin verran parantaa taimen viihtyvyyttä kosken yläosassa. Alaosaan lisätään vesisyvyyttä kiveämällä ja reunat kunnostetaan poikastuotantoa silmälläpitäen.
- Isoja kiviä sijoitetaan kosken nopeajuoksukselle, syväälle välisuudelle keskelle virtaa, ei reunoihin.
- Alempi niska muodostetaan kutualueeksi ja alempaa koskea jatketaan kivämällä.
- Alueen ensisijainen merkitys on kunnostuksen jälkeen urheilukalastusalueena.

**Saavankoski**

## Yleiskuvaus:

- Kosken yläosassa on pitkä, kapea ja jyrkkä koskiosa, jonka alapuolella on matala suvantolaajentuma, alaosassa lyhyt koski ennen järveä.
- Joen uomaa on oikaistu perkauksessa ja suvantoon rakennettu matala kiviviiste.
- Yläosan uoman reunoilla on suuret perkausvallit ja uoma kivinen.
- Alaosassa, varsinkin oikaisun kohdalla on jäljellä osittain luonnonpohja.

- Alakosken rinnalla on mahdollisesti vanha pudas, joka on osittain peitetty perkausmassoilla.
- Alueella suoritettiin koekalastus, mutta taimenia ei havaittu. Kuriositeettina voidaan mainita koskialueelta saatu pieni ankerias.
- Kunnostuksella voidaan huomattavasti parantaa taimenen viihtyvyyttä koskessa ja mahdollisesti luoda lisääntymisalueita.

#### Toimenpidesuosituks:

- Kunnostusta varten niska-alueen ja suvantoalueen pohjan laadusta on tehtävä tarkka analyysi.
- Kunnostuksessa yläosan jaksottaisuutta korostetaan kiveämällä, välisuvannon kohdalla virtaus pyritään ohjaamaan vanhan uoman kautta, alakosken vesisyvyyttä lisätään kiveämällä ja virtaus keskitetään 1 - 2 pääuomaan.
- Alaosan pudas avataan, ja alueesta pyritään muodostamaan kasvualue 0+ ja 1+ ikäisille taimenistukkaille.
- Ylemmän kosken syvä kuohuton alaosa kivetään suurilla kivillä, jotta kaloille syntyy kylmän vuodenajan lepopaikkoja.
- Kunnostuksen jälkeen koskella on merkitystä urheilukalastusalueena ja poikastuotantoalueena.

#### Venäänkosket

##### Yleiskuvaus:

- Alue muodostuu kolmesta pitkästä ja jyrkästä koskesta ja niiden välisistä kahdesta laajasta välisuvannosta.
- Koskiosuudet ovat voimakkaasti perattuja, ja rannoilla on suuret perkausmassat.
- Kosket ovat kivisiä ja syöpyneitä, mutta niska-alueilla on erittäin hyviä soraikkoja, jotka sopivat kutualueiksi.
- Alueella ei suoritettu sähkökalastusta, mutta poikastuotantoalueiden vähäisyyden vuoksi alueella tuskin esiintyy merkittävää poikastuotantoa.
- Kosket muodostavat yhdessä ympäröivän alueen kanssa merkittävän virkistysalueen.

#### Toimenpidesuosituks:

- Kunnostuksessa pyritään rännimäiset ja kiviset uomat jaksottamaan ja mahdollisesti uoman leveyttä lisäämään nykyisestään. Kunnostus edellyttää perkausmassojen sijoittelun arviointia ennakoita.
- Niska-alueiden kutupohjia voidaan tarpeen mukaan parantaa. Koskien reuna-alueet, varsinkin kahdessa alimmassa koskessa kunnostetaan poikastuotantoalueeksi.
- Kunnostuksen jälkeen koskialueesta on muodostettavissa merkittävä urheilukalastusalue, mutta toisaalta hyvien kutualueiden ansiosta alueella on merkitystä myös taimenen lisääntymisalueena.

## LIITE 9/5

**Hirvikoski**

## Yleiskuvaus:

- Alue on lyhyt koskipätkä, joka on voimakkaasti perattu ja syöpynyt.
- Koskea ei ole koekalastettu.
- Kunnostuksella voidaan alueesta luoda paikallinen urheilukalastuskohde.

## Toimenpidesuosituksukset:

- Kunnostuksessa kosken jaksottaisuutta lisätään kivemällä ja uomaa pyritään lievästi levittämään.

**Tetrikoski**

- Koskessa on perkauksen seurauksena putousta vain 10 cm ja koski on käytännöllisesti katsoen hävinnyt.

**Sonkakoski**

## Yleiskuvaus:

- Pitkän, jyrkän ja vaihtelevan koskialueen sivussa on osittain kaivettu myllykanava ja välisuvannon jälkeen kaksi lyhyttä koskialuetta.
- Yläosassa uoma on leveä ja mietovirtainen, silta-arkut ja myllykanavan suiste muovaavat voimakkaasti virtaa, osa uoman pohjasta on ilmeisesti luonnontilaista.
- Varsinainen koskiosuus on kivinen ja syöpynyt, reunoilla suuret perkausmassat. Perkauksesta huolimatta uomassa on melko suuriakin kiviä.
- Suvannon jälkeiset koskialueet ovat leveitä ja lyhyitä, reuna-alueilla hyvin hitaasti virtaavia.
- Koekalastuksessa havaittiin erittäin runsaasti särkikaloja ja mateita sekä lisäksi kohtalaisesti eri kokoisia haukia. Alueella ei tehty havaintoja taimenista, vaikka isommille kaloille on alueella runsaasti seisomapaikkoja (tulokseen vaikuttanee osaltaan suuri virtausnopeus pääuomassa).

## Toimenpidesuosituksukset:

- Kunnostuksella koskialueesta on muodostettavissa merkittävä urheilukalastusalue. Myllykanavaa voidaan käyttää 0+ ja 1+ ikäisten taimenistukkaiden kasvatusalueena.
- Kunnostuksella pyritään entisestään lisäämään kosken jaksottaisuutta ja lisäämään reuna-alueiden monimuotoisuutta (uomaa pyrittävä leventämään). Perkausvaltien hajottamisen yhteydessä myllykanavan vesitys turvataan, ja roskakalojen pääsyn estämiseksi myllyuomaan kunnostetaan ylä- ja alapuoliset padot (avattavien sulkuverkkojen asennusmahdollisuus).
- Alempia koskia kivetään virtauksen hidastamiseksi pääuomassa erityisesti koskien alaosassa.

- Tutkitaan mahdollisuus ohjata suurempi osa vedestä sillan kohdalla olevan ylempään uomaa kautta karikon yli.

### **Iso-Pentankoski**

#### **Yleiskuvaus:**

- Koski, jonka syvyys on noin 1 m, pituus 250 m ja leveys 25 m, virtaa kallioiden ja perkauksessa muodostuneiden soravallimuodostelmien keskellä.
- Varjostavaa puustoa on vähän, koska joki on viljelysmaiden ympäröimää.
- Kosken pohja on kalliota ja kivikkoa. Koskessa on muutamia huomattavan suuria kiviä ja kaksi kallion muodostamaa sileää pikkuputousta.
- Virtaus koskessa on sileää, suhteellisen nopeaa ja tasaista, mutta pinta rikkoutuu paikoitellen.
- Niska-alueella on hidaskvirtaus ja matala nivomainen osuus, jossa pohja on soraa ja pientä kiveä, sammalta (*Fontinalis* sp.).
- Kosken rannalla ei ole loma-asutusta.
- Koekalastuksessa ei tavattu yhtään taimenta, koskessa on valtalajina särkikalat. Koskessa on ollut ennen merkittävästi säynettä ja siikaa.

#### **Toimenpidesuosituks:**

- Kosken keskiosaa tulisi kivetä isojen kalojen oleskelualueiksi ja virtauksen muuttamiseksi vaihtelevammaksi.
- Niskaosaa tulisi kunnostaa pienpoikas- ja kutualueiksi.

### **Vinkuankoski**

#### **Yleiskuvaus:**

- Laajojen viljelysmaiden keskellä Vinkuanmäen alla sijaitseva koski on rännimäinen ja nopeasti virtaava. Kosken leveys on noin 15 m, pituus 100 m ja syvyys 0,5 - 1,5 m. Kosken ylä- ja alapuolella on pitkät suvanto-osuudet.
- Koski perattiin uittoa ja tulvasuojelua varten v. 1949, jolloin koskesta poistettiin miltei kaikki suurempi kiviaines, ns. suojakivet.
- Kosken pohja on louhikkoa, ja kosken niskalla on karkeaa soraa tasainen, sileä kerros. Kasvustona on runsas sammalkerros (*Fontinalis* sp.).
- Kosken ympäristö on leppää ja koivua kasvavaa metsikköä, joka on kasvustoltaan huomattavan rehevää. Kosken niskalla on yksi loma-asunto.
- Koekalastuksessa tavattiin vain yksi taimen, noin 20 cm. Muun kalaston valtalajina olivat särkikalat. Koskessa on ollut ennen hyvä säyneekanta (kalastuskunnan esimieheltä saatu tieto).

## LIITE 9/7

## Toimenpidesuosituksukset:

- Kosken keskiosaa tulisi kivetä muutamilla kookkailla kivillä suurten taimenten suojapaikoiksi ja virtauksen suunnan muuttamiseksi vaihtelevammaksi.
- Kosken niska-alueella on tutkittava mahdollisuus sora- ja kivitukseen kutualustan parantamiseksi.
- Kosken alaosalle tulisi saada pienpoikasten suojapaikoiksi sopivaa kiviainesta.

## Pitkääkoski

## Yleiskuvaus

- Koski, jonka pituus on 1 100 m, leveys 20 - 25 m ja syvyys 0,2 - 1,0 m, virtaa viljelymaiden keskellä huomattavan syvässä kanjonissa.
- Kosken ympäristö on leppää, koivua ja raitaa kasvavaa tiheikköä.
- Koski on perattu ja siinä on ollut ennen mylly (purettu), jonka paikalle johtaa kaivettu myllyuoma. Kosken niskaa on ruopattu tulvasuojelun vuoksi noin 1 m.
- Kosken yläosalla on jäljellä vanhaa uittosuistetta ym. uittorakenteita.
- Virtaus koskessa on suhteellisen nopeaa ja tasaista, yläosalla kuitenkin nivamaista ja hidasta.
- Koski on kauttaaltaan karu ja rännimäinen, ja pohja on pientä kiveä ja louhikkoa (sammalkasvustoa Fontinalis sp.), myllyuomassa hieman soraa.
- Kosken rannalla on loma-asutusta.
- Koekalastuksessa ei tavattu taimenia. Valtalajina on särkikalat. Erikoisuutena saatiin yksi ankerias (45 cm, 160 g).

## Toimenpidesuosituksukset:

- Vanhat uittorakenteet ja myllyuomassa oleva pato tulisi purkaa ja taata näin kalan esteetön kulku.
- Uomaa tulisi kivetä kalojen suojapaikkojen ja koskimaisuuden lisäämiseksi niiltä osin, kuin se ei vaikuta Hernejärven purkautumiseen.



## JÄTEVEDENPUHDISTUSMENETELMIEN SOVELTUVUUSLUOKITUS

Puhdistusmenetelmä	Pysyvä asutus (AVL)				Laitokset, koulut yms.	Lomakylät leirikes- kukset yms.	Huomioita
	1-10	10-50	50-200	>200			
Biosuodatin (AVL < 300)	+	+	++	++	++	+	
Bioroottori (AVL > 4)	-	+	++	++	++	+	Edellyttää laitoksen katta- mista ja lämmittämistä
Pienet aktiivileitelaitokset (AVL < 200)	-	+	+	-	+	-	Kaivoon asennettu puhdistamo
Suuret aktiivileitelaitokset (AVL > 50)	-	-	+	++	++	-	Katettu laitos, jolla on päivittäinen hoito
Kemialliset pienpuhdistamot (AVL < 50)	-	-	-	-	-	+	Kaivoon asennettu puhdistamo
Jätevesien maaperäkäsittely	++	++	++	++	+++	+++	Menetelmän valinta (maasuo- dalus/maahan imeytyys) riippuu maaperä- ja pohjavesiolo- suhteista. Ei pitkäaikaisia käyttökokemuksia Suomessa.
Tehostettu lammikko	-	-	+	--	-	+	
Käymäläjätteen kompostointi + sakokaivo pesuvesille	++	+	-	-	+	++	
+++ soveltuu hyvin		+	soveltuu erityistapauksissa				
++ soveltuu tietyin edellytyksin		-	soveltuu huonosti				



## KÄYMÄLÄTYYPPIEN SOVELTUVUUSLUOKITUS

Käymälä	Ympäri- vuotinen asutus	Loma- asutus	Kesäaikaiset virkistys- ja leirintäalueet tms.	Laitokset, koulut tms.	Huomioita
Vesikäymälä	+++	+	+	+++	Saattaa edellyttää jätevesien tehokasta käsittelyä
"Puucee"	-	++	+	-	Kuivikkeen käyttö ja nesteen poisto parantavat soveltuvuutta
Pieni kompostikäymälä Paikalle rakennettu kuivikekäymäläjärjestelmä	+ -	+++ +++	++ +++	+ +	Sisäkäymälämalli Käymälä ulkorakennuksessa
Suuri kompostikäymälä	++	+	++	+	Kuivikkeen käyttö parantaa käyttökelpoisuutta
Pikakompostikäymälä	++	+	-	-	
Vähävetinen huuhtelu- käymälä	+	-	+	+	Soveltuu, kun jätevesiä ei voida käsitellä paikalla. Keräily umpikaivoon.
Alipainekäymälä	+	-	+	+	Soveltuu vaikeasti viemäritäviin kohteisiin. Käymälävaunut.

+++ soveltuu hyvin  
++ soveltuu tietyin edellytyksin

+ soveltuu erityistapauksissa  
- soveltuu huonosti

Kuivikäymälä sekä kemiallinen, paketoitava ja jäädytyskäymälä soveltuvat lähinnä tilapäiseen tai muuhun erityiskäyttöön (työmaat, asuntovaunut, veneet ym.).

### PELTOVILJELYN VESIENSUOJELUTOIMENPITEITÄ

Savi- ja hiesumailla peltoviljelystä aiheutuva haitta vesistölle voi olla huomattava. Välittömästi vesistöjen varsille rajoittuvilta pelloilta tapahtuva maa-aineksen ja lannoitteiden huuhtoutuminen vaikuttaa erityisen herkästi vesistöön. Hiekkaisilla mailla peltoviljelyllä voi olla haitallinen vaikutus myös pohjaveden laatuun. Peltoviljely aiheuttaa Sonkajärven reitille huomattavan vesistökuormituksen, jonka vähentämisessä seuraavien toimenpiteiden ja suositusten noudattaminen on tärkeää.

1. Peltujen hyvä peruskunto ja sopiva kuivatustila ovat ehdoton edellytys vesiensuojelulliset näkökohdat huomioon ottavalle viljelylle. Maanparannustoimenpiteillä, kuten maan huokoisuutta lisäämällä ja vähentämällä maan tiivistymistä luodaan edellytykset muille vesiensuojelutoimenpiteille.
2. Pelloilta tapahtuvan huuhtoutumisen vähentämiseksi lannoituksen tulee perustua viljavuustutkimukseen, joka tehdään vähintään viiden vuoden välein. Karjanlannan ravinnesisällön tutkituttaminen auttaa selvittämään oikean käyttömäärän.
3. Keinolannoitteiden, lietelannan ja virtsan sijoituslannoitus vähentää huuhtoutumista. Kuivalanta, lietelanta ja virtsa on levitettävä sulaan maahan ja mullattava heti levityksen jälkeen.
4. Kalkitus parantaa maan rakennetta ja lisää mm. fosforin käyttökelpoisuutta. Kalkituksen tarve on Ylä-Savossa varsin suuri. Kalkitus on otettava huomioon fosforilannoituksen määrässä.
5. Kasvivuorottelu parantaa kasvien ravinteiden ottoa ja vähentää huuhtoutumista.
6. Maan muokkauksessa tulee ottaa vesiensuojelu huomioon. Erityisen huuhtoutumisherkillä vesistöön rajoittuvilla ja kaltevilla mailla on pyrittävä rannansuuntaiseen kyntöön. Ranta-alueilla tulisi eroosion välttämiseksi ja ravinteiden huuhtoutumisen estämiseksi viljellä monivuotista nurmea.
7. Avokesannointia tulee välttää ja rantapelloilla siitä tulee luopua kokonaan. Monivuotista suojaviljaan kylvettyä viherkesantoa tulee suosia ranta-alueilla.
8. Huuhtoutumista voidaan vähentää jättämällä usein viljelyn kannalta hankalat pellon osat vesistöjen varrella sekä tulville alttiit pellon osat suojavyöhykkeeksi.
9. Torjunta-aineita tulisi käyttää pidättyvästi ja jättäen suojavyöhykkeet vesistöjen varsille.

**KARJATALOUDEN VESIENSUOJELUTOIMENPITEITÄ**

Suurimmat paikalliset vesistökuormitukset ja pahimmat haittavaikutukset aiheuttaa lantaveden, virtsan ja puristenesteen päästö maahan tai ojaan ja edelleen vesistöön. Tällainen menettely on vesilain vastaista, ja tilanne tulee välittömästi korjata. Mikäli näin ei tehdä, ympäristönsuojelulautakunnan tulee valvontatoimin saada korjaus asiaan.

Seuraavien toimenpiteiden toteutuksella on keskeisin merkitys pyrittäessä parantamaan Sonkajärven reitin vesien laatua.

1. Kiireellisissä toimenpiteissä on vähentää karjataloudesta aiheutuvaa välitöntä vesistön kuormitusta ja lopettaa karjanlannan talvilevitys. Lannan ravinteiden hyödyntämisen ja vesiensuojelun kannalta paras ajankohta levitykselle on kevät. Tämä edellyttää 12 kuukauden varastointitilojen rakentamista. Myös säilörehun valmistuksessa syntyvä puristeneste on aina koottava talteen.
2. Tuotantoa laajennettaessa ja peruskorjattaessa vanhaa karjasuojaa on se aina varustettava riittäväillä lannan, virtsan ja puristenesteen varastoilla.
3. Kaikille kotieläintiloille tulee rakentaa riittävät lannan, virtsan ja puristenesteen varastotilat v. 1995 mennessä, ellei tarkoituksena ole tuotannon lopettaminen lähivuosina.
4. Mikäli varastotilat eivät riitä, voidaan kuivikelanta, turvelanta ja kompostilanta varastoida asianmukaisessa patterissa tasaisella salaojitetulla pellolla.
5. Levitettäessä lantaa, virtsaa tai puristenestettä on valtaojien ja vesistöjen varsiin jätettävä riittävän leveä kaistale lannoittamatta.
6. Levitettäessä lantaa, virtsaa tai puristenestettä on jätettävä suojavyöhykkeeksi kaivojen ympärille aina vähintään 30 m. Hiekkaisilla mailla ja ylärinteessä suojavyöhykkeen on oltava tarvittaessa jopa 100 m.

## LIITE 15

**METSÄTALOUDEN VESIENSUOJELUTOIMENPITEITÄ**

Noudatettaessa Keskusmetsälautakunta Tapion, metsähallinnon ja vesi- ja ympäristöhallinnon ohjeita voidaan huomattavasti vähentää metsätaloudesta aiheutuvia haittoja vesistölle. Seuraavia toimenpiteitä suositellaan noudatettavaksi metsätaloudesta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi.

1. **Lannoitteiden pääsy** suoraan tai välillisesti vesistöihin on estettävä. Lumelle tai routaantuneelle maalle ei saa levittää lannoitteita.
2. **Metsänlannoituksia** olisi tehtävä pidättyvästi ja vain hyväkasvuisilla metsämailla. Erityisesti on vältettävä happamien maiden lannoitusta ja soiden peruslannoitusta.
3. **Vesiensuojelullisesti aroilla alueilla**, kuten alueilla, joiden ojittamisella voi olla haitallinen vaikutus vedenhankintavesistöön tai suojelualueeseen, ei tule tehdä lainkaan ojitusta.
4. **Metsäojitusalueille** tulee aina suunnitella ja toteuttaa asianmukaiset ojakatkat, pohjapadot, lietekuopat, laskeutusaltaat, rinnevalutukset tai vastaavat menetelmät, jotka ovat tarpeen kiintoaineiden ja niiden sisältämien ravinteiden huuhtoutumisen ehkäisemiseksi.
5. **Avohakkuualat** tulisi pitää mahdollisimman pieninä ja pitkänomaisina. Hakkuualojen kuivatuksen tulee olla kunnossa.
6. **Maanmuokkauksessa** tulisi suosia kevyitä menetelmiä (äestys, laikutus). Rinnemailla tulisi välttää kaltevuuden suuntaan auraamista. Jyrkillä rinnemailla tulisi välttää kaikkea maanmuokkausta.
7. **Ranta-alueilla** sekä purojen ja valtaojien varsilla tulisi suosia luontaista uudistamista ja erittäin varovaista hakkuuta. Lannoituksessa, ojituksessa, avohakkuussa ja maanmuokkauksessa tulee jättää riittävät **suojavyöhykkeet vesistöjen ja valtaojien varsille.**

**TURVETUOTANNON VESIENSUOJELUTOIMENPITEITÄ**

Turvetuotannon aiheuttamien vesistöhaittojen vähentämiseksi suositellaan Sonkajärven reitillä seuraavaa.

1. Kaikilla uusilla turvetuotantoalueilla tulee järjestää asianmukainen kiintoaineen talteenotto heti kuntoonpanotöiden alussa selkeytysaltaissa. Tuotantovaiheessa on oltava lisäksi kiintoaineiden talteenotto sarkaojissa.
2. Turvetuotannon vesistövaikutusten vähentämiseksi on v. 1995 mennessä järjestettävä kiintoaineen talteenotto myös vanhoille tuotantoalueille.
3. Turvetuotannon alapuolisissa vesistöissä tulisi selvittää hapetustarve, mm. Sukevanjärvessä.
4. Turvetuotantoaluetta suunniteltaessa on selvitettävä mahdollisuus tehostaa vesiensuojelua esim. pintavalutuskentällä.
5. Tuotannossa olevien soiden pinta-ala tulee pyrkiä vähentämään mm. kehittämällä turpeenostotekniikkaa.
6. Turvetuotantoalueiden valmistelu ja tuotanto tulee saattaa pääsääntöisesti vesioikeuden käsittelyyn. Myös vanhojen tuotantoalueiden vesioikeuskäsittelyn tarve tulee selvittää.
7. Turvetuotantoalueilla tulee jo suunnitteluvaiheessa ottaa huomioon alueiden jälkikäyttö. Tuotannosta poistuvat alueet tulisi ensisijaisesti metsittää tai jättää soistumaan. Myös käyttö lintujärvenä voi tulla kysymykseen.

LIITE 17/1

**TIIVISTELMÄ SONKAJÄRVEN REITIN VESIEN KÄYTÖN YLEISSUUNNITELMA-  
LUONNOKSESTA ANNETUISTA LAUSUNNOISTA SEKÄ KUOPION VESI- JA YMPÄ-  
RISTÖPIIRIN VASTINEET NIIHIN**

Sonkajärven reitin vesien käytön yleissuunnitelman valmistuttua Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri pyysi siitä keväällä 1989 lausuntoa ns. Matkusjoen entisöintityöryhmässä edustettuina olleilta tahoilta ja lisäksi eräiltä muiltakin intressiryhmiltä (lausuntopyynnön jakelu on tämän liitteen lopussa). Lausuntopyyntöjä lähetettiin 38 kpl ja lausuntoja saatiin 17 kpl. Lausunnon antoivat Iisalmen kaupunki, Iisalmen Luonnon Ystävien Yhdistys, Kajaanin kaupunki, Kainuun seutukaavaliitto, Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri, Kuopion kalastuspiiri, Kuopion lääninhallitus, Kymmene Oy:n metsähallinto, Maataloustuottajain Iisalmen yhdistys, Maataloustuottajain Pohjois-Savon liitto, Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset (yhteinen lausunto), Pohjois-Savon metsälautakunta, Pohjois-Savon riistanhoitopiiri, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Sonkajärven kunta ja Sonkajärven Metsänhoitoyhdistys sekä vesi- ja ympäristöhallitus. Lisäksi on Iisalmissa Hernejärven rannalla asuva Väinö Niskanen yksityishenkilönä ilmaissut mielipiteensä Hernejärven kunnostuksesta ja siihen liittyvän venevalkaman sijainnista kirjeissään, joita hän on lähettänyt Iisalmen kaupungille ja Kuopion vesi- ja ympäristöpiirille.

Seuraavassa esitetään aiheittain lausuntojen kannanotot tiivistettyinä sekä vesi- ja ympäristöpiirin niihin tarvittavin osin antamat vastineet ja lausuntojen pohjalta suunnitelmaan tehdyt muutokset. Otsikkojen numerointi on juokseva eikä siis suunnitelman kappalejaon mukainen.

**1 Y L E I S E T   K A N N A N O T O T**

Vesi- ja ympäristöhallitus pitää suunnitelmaa hyvänä ja esittämensä lisäyksin täydennettynä käyttökelpoisena lähteenä alueella mahdollisesti tehtävien hankesuunnitelmien pohjaksi. Kuopion lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto pitää suunnitelmaa käyttökelpoisena omassa työssään ja toteaa suunnitelmasta saatavan tausta-aineiston hyödylliseksi esim. eri kunnostushankkeiden tärkeyden arvioinnissa. Iisalmen kaupungin mielestä sekä reitin nykytilan ja käytön kuvaus että kehittämismahdollisuudet ja toimenpidesuosituksukset on laadittu asianmukaisesti. Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri yhtyy yleissuunnitelmassa esitettyihin kannanottoihin. Pohjois-Savon Riistanhoitopiirillä ei ole huomauttamista suunnitelmasta, vaan se toteaa, että vesilinnuston elinympäristön säilyttämis- ja kunnostamisedellytykset on otettu huomioon asianmukaisesti. Myöskään Iisalmen Luonnon Ystävien Yhdistyksellä ei ole huomauttamista ja yhdistys toteaaakin, että sen Matkusjoki-työryhmässä esittämät näkemykset luonnon- ja ympäristönsuojelullisista seikoista on suunnitelmassa kohdullisessa määrin otettu huomioon. Sonkajärven kunnan

mielestä suunnitelmaa voidaan pitää suurelta osin asiantuntemuksella laadittuna ja esitettyjä käyttömuotoja ja kunnostustoimenpiteitä enimmäkseen aiheellisina.

## 2 V E S I S T Ö N K U V A U S

**Vesi- ja ympäristöhallitus** esittää, että kuvan 2 vesistökaavioon merkittäisiin järviä kuvaavien ympyröiden sisään pinta-ala ja mahdollisesti myös tilavuus. Vaihtoehtoisesti näitä tietoja voitaisiin esittää taulukossa, jossa tulisi olla alueen kaikki järvet.

*Pinta-alaluvut hehtaareina on lisätty ympyröiden sisälle (aivan pienimpien ympyröiden viereen). Sonkajärven reitin järvet hehtaarin kokoisesta ylöspäin on syvyyskartoitettu (yhteensä 220 kpl), mutta tilavuudet on toistaiseksi laskettu vain suurimmista järvistä (taulukko 1).*

## 3 T U L V A S U O J E L U J A M A A N K U I V A T U S

**Vesi- ja ympäristöhallitus** kaipaa tietoja kaikista laskeutuista järvistä, laskun suuruudesta ja sen toteutusajan kohdasta.

*Suurimmat ja tulevien hankesuunnitelmien kannalta tärkeimmät kohteet on yleissuunnitelmassa mainittu. Vaaditun tarkkuista selvitystä osin epämääräisen lähtöaineiston pohjalta ei ole nähty tarkoituksenmukaiseksi.*

## 4 K A L A - J A R A P U T A L O U S

**Kuopion kalastuspiiri** toteaa, että se on voinut kirjoittaa oman alansa tekstiä suunnitelmaan ja siihen on otettu muutoinkin kalastuspiirin näkemyksiä. Kalastuspiiri katsoo, että veden laadun nopea huononeminen on Sonkajärven reitilläkin kalataloutta uhkaava tekijä (kalastuspiirin toimenpidevaatimuksista kerrotaan tuonnempana kohdassa "Kuormitus ja sen vähentäminen"). Kalastuspiiri vaatii Sonkajärven reitin uittosäännön kumoamista ja siihen liittyvänä kunnostettaviksi Matkusjoen keskiosan kosket, joiden nykyinen kalatalouteen soveltamaton tila on uittoperkausten syytä. Pohjois-Savon metsälautakunta mainitsee, että poikkeuksellisen runsaat järvenlaskut ja virtaavien vesien perkaustoiminta ovat aiheuttaneet suuria kalataloudellisia haittoja.

## LIITE 17/3

*Veden laadun parantamiseen tähdätään tuonnempana esitettävillä kuormituksen vähentämistoimenpiteillä. Uittosäännön kumoaminen siihen liittyvine koskien kunnostuksineen on suunniteltavana Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä.*

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos toteaa, että särjen pyynnin tehostamisella ja samanaikaisilla runsailla petokalaistutuksilla voitaisiin pitkällä tähtäyksellä pienentää särjen runsautta ja kohottaa kalansaaliin arvoa muun kalaston voimistuessa. Tutkimuslaitos huomauttaa tätä koskevan maininnan puuttumisesta suunnitelmasta. Kunnostusten periaatteellista linjaa eli järvien vedenpinnan nostoa vähintään aliveden osalta sekä joki- ja purovesistöjen virkistyskalastusmahdollisuuksien parantamista tutkimuslaitos pitää onnistuneena. Laitos katsoo, että ongintakokoisten taimenten istuttaminen on käytännössä ainoa keino ylläpitää riittävät kalastettavat kannat poikastuotantoalueiden vähyyden vuoksi. Tutkimuslaitoksen mukaan on syytä selvittää istutuksissa käytettävä taimenkanta ja lisäksi se, onko suositeltu alueellinen taimenten jatkokasvatus taloudellisesti edullisin vaihtoehto. Tutkimuslaitos tähdentää, että rapujen laajamittaisia kotiutusistutuksia tulisi edeltää riittävä näyttö ravun lisääntymisen onnistumisesta alueella, koska sitä voi vaikeuttaa esim. happamoituminen.

*Särjen tehopyyntiä ja petokalaistutuksia koskeva maininta on lisätty kohtaan 6.3 "Kala- ja raputalous", sivulle 76.*

Iisalmen kaupunki huomauttaa, että suunnitelman kuvasta 10 puuttuu merkintä kahdesta pienehköstä luonnonravintolammikosta, jotka sijaitsevat kaupungin alueella Koukunjoen eteläpuolella Paununlahden lähistöllä.

*Merkintä luonnonravintolammikoista on lisätty kuvaan 10 ja taulukkoon 7.*

## 5 V I R K I S T Y S K Ä Y T T Ö J A M A T K A I L U

Sonkajärven kunnan mielestä pyrkimys reitin monipuoliseen käyttöön aiheuttaa myös ongelmia, sillä jotkut käyttömuodoista ovat ristiriitaisia keskenään (esim. lisääntyvä virkistyskäyttö kala- ja raputalouden kanssa). Lisäksi kunta toteaa, että lisääntyvän virkistyskäytön ja matkailun sekä vedenpinnan järjestelyjen mukanaan tuomia mahdollisia ympäristönsuojeluongelmia ei ole käsitelty suunnitelmassa juuri ollenkaan. Maataloustuottajain Pohjois-Savon liitto ei pidä tarpeellisena uuden virkistysreitin perustamista, koska Sonkajärven reitin merkitys huomattavana virkistyskohteena on vähäinen ja Sonkajärvellä on koskenlaskuun ja muuhun virkistyskäyttöön sopiva Nurmijoen reitti.



*Suunnitelmalla tähdätään siihen, että reitin tila niin veden laadun, kalaston kuin ympäristönkin puolesta paranisi niin, että vesistö sopisi nykyistä paremmin paitsi loma-asutukseen myös jokamiehen oikeuksin tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Kalastus on mitä suurimmassa määrin virkistyskäyttöä. Matkailun ja retkeilyn tuomiin haittoihin on esitetty varauduttavaksi asianmukaisin keinoin (esim. rantautumispaikat, retkeilyreitit, ohjatut retket).*

**Kainuun seutukaavaliiton** mukaan pienehköjen vesistöjen rannoille rakennettavan loma-asutuksen mitoituksessa vesipinta-ala (vähintään 4 ha/rakennuspaikka) ei ole oikea mitoitusperuste, vaan perusteena tulisi käyttää vesistön sietokykyä. Seutukaavaliitto ei hyväksy suositukseksi myöskään esitettyä 5 loma-asuntoa/rantakilometri.

*Pohjois-Savon seutukaava 3:ssa, jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 16.6.1989, pienehköjen vesistöjen rakentamissuosituksessa ovat juuri em. luvut. Rantarakentamista ohjaavia vahvistettavia yleiskaavoja tulisi kuitenkin laatia muillekin kuin suurten järvien rannoille, jolloin kaavan perusselvityksiin kuuluvassa luonto- ja maisemaselvityksessä voitaisiin pyrkiä ottamaan huomioon myös vesistön sietokyvyn vaikutus mitoitukseen.*

## 6 L U O N N O N S U O J E L U

**Kuopion lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimisto** toteaa, että suunnitelmassa on tarkasteltu vesiensuojeluun liittyviä tekijöitä yksityiskohtaisesti, mutta vesiluonnon ja -maiseman suojelun nykytilaa, tarvetta ja kehittämismahdollisuuksia ei ole juurikaan käsitelty. Toimisto ilmoittaa ottavansa täsmällisemmän kannan kunnostuskohteisiin ja muihin yksittäisiin kehittämishankkeisiin liittyviin suojelu- ym. näkökohtiin vasta tapauskohtaisen tarkastelun jälkeen.

*Suunnitelmaan on koottu valtakunnallisiin suojeluohjelmiin ja seutukaavoihin sisältyvät suojelukohteet. Tarkempia esim. kuntakohtaisia selvityksiä ei alueelta ole tiettävästi tehty.*

LIITE 17/5

7 V E S I S T Ö N K U O R M I T U S J A S E N  
V Ä H E N T Ä M I N E N

**Yleistä**

Kuopion lääninhallituksen ympäristönsuojelutoimiston mielestä esitetyt vesiensuojelun edistämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat yleisellä tasolla perusteltuja. Kuopion kalastuspiiri muistuttaa, että vesistön kuormitusta ja sen vähentämistä ei saa unohtaa kunnostuksen yhteydessä.

**Maatalous**

Kuopion kalastuspiiri vaatii maatalouden kuormitusta vähennettäväksi Sonkajärven reitin alaosalla. Pohjois-Savon metsälautakunta toteaa, että vesistökuormituksen ratkaisevaksi tekijäksi on aivan oikein nimetty maatalous vuotavine ja tyhjentämättömine lantaloineen tai virtsasäiliöineen sekä väärin sijoitettuihin tuorerehuuomoihin. Maataloustuottajain Pohjois-Savon liiton mielestä vesija ympäristöpiiri on lukuisissa julkaisuissaan tahallaan tekemässä maataloudesta syntipukkia ympäristökysymyksissä, jotta huomio saadaan pois todellisista ympäristöongelmista. Liiton mukaan lannoitteiden käyttö mitoitetaan nykyisin tarkasti kasvuston tarpeiden ja maan ravinnetilän mukaan, joten on perusteetonta korostaa virheellisen lannoituksen aiheuttamia ympäristöongelmia. Liitto toteaa lietalannan talvilevityksestä, että esim. helmi-maaliskuussa lumelle tapahtuva levitys on monessa tapauksessa osoittautunut ympäristön kannalta paremmaksi kuin suurten lietemäärien ajaminen keväällä märille ja pinta-alaltaan pienille peltomäärille. Liiton mielestä asiassa päästään parhaiten eteenpäin vapaaehtoista tietä lisäämällä koulutusta ja tiedotusta. Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset vaativat, että lietalannan talvilevitys on sallittava joen rannan suojavyöhykkeen yläpuolella. Yhdistykset toteavat, että aikarajat lietesäiliöiden rakentamiselle ovat ehdottomasti liian lyhyet ja että toiminta, joka perustuu 12 kuukauden säiliöihin ja vain parin viikon levitysaikaan keväällä, ei käytännössä onnistu.

*Maatalouden osalta suunnitelmassa esitetyt kuormitusluvut ovat uusimpien tutkimustulosten mukaan pikemminkin liian pieniä kuin liian suuria. Lannan, virtsan ja puristenesteen varastointitilojen rakentamiselle esitetty aikaraja on suunnitelmassa (liite 14) muutettu samaksi, jota valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 edellyttää. Maataloustuottajain Keskusliiton ja Maatalouskeskusten Liiton yhteisessä oppaassa "Yhteinen ympäristömme" on mainittu päämääräksi mm. se, että estetään lannan, virtsan ja puristenesteen valuminen lantaloista ympäristöön ja tehostetaan niiden hyväksikäyttöä lannoitteina. Tuloksen saavuttamiseksi on esitetty seuraavia tavoitteita:*

- lanta-, virtsa- ja puristenestevarastot kuntoon
- karjanlanta ja virtsa levitetään 75-prosenttisesti juuri ennen kylvää
- lietelannan talvilevitys loppuu
- kesantoon, jota ei kylvetä, ei karjanlantaa kesällä
- parempi levitystekniikka ja -tarkkuus
- puristeneste talteen 100-prosenttisesti ja käytetään lannoitteena.

Sonkajärven kunta toteaa, että maatalouden osalta vesiensuojeluun ei voida päästä kunnolla ennen kuin tähän on taattu valtiovallan riittävä tuki. Maataloustuottajain Pohjois-Savon liitto vaatii, että ympäristönsuojelun tiukentumisesta aiheutuvien investointien ylimääräiset kustannukset tulee kattaa kokonaan valtion varoista. Liiton mielestä vesi- ja ympäristöpiirin tulee edistää sellaisia toimenpiteitä, joilla parannetaan maaseudun ja siellä asuvien ihmisten toimeentuloedellytyksiä. Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset vaativat, että lietesäiliöiden rakentamiseen on saatava valtion avustusta niin paljon, että se kattaa ylimääräiset kustannukset.

*Vuoden 1991 alussa voimaan tulleen maaseutuelinkeinolain perusteella on mahdollisuus saada lainoja ja avustuksia ympäristönsuojeluinvestointeihin, kuten lantavarastojen, virtsasäiliöiden ja puristenestesäiliöiden rakentamiseen ja peruskorjaukseen sekä eräiden ympäristönsuojelua edistävien laitteiden (esim. lieteturvesekoittimet) hankintaan. Esim. rakennettaessa tai peruskorjattaessa vanhaa kotieläinrakennusta varten 12 kuukauden varastointiaikaa vastaava lantala, voidaan avustusta myöntää enintään 50 % kustannusten määräästä. Samaan hankkeeseen myönnettävä avustus ja laina voivat olla enintään 80 % kustannuksista.*

### **Metsätalous**

Kuopion kalastuspiiri katsoo, että Sonkajärven reitin yläosalla metsätalous on turvetuotannon ohella suurin vesistön tilaan vaikuttava tekijä, ja vaatii näiden tuotantomuotojen kuormituksen vähentämistä. Sonkajärven kunta toteaa, että metsätaloudessa lannoitusten ja ojitusten vesiensuojeluun liittyviä kehittämisen- ja kunnostussuosituksia tulee tarkentaa ja vaatimustasoa kohottaa. Pohjois-Savon metsälautakunta pitää metsätaloudelle osoitettuja haittojen vähentämiskaavoja suuresti ylimitoitettuina suhteessa siihen kuormitukseen, mitä metsätalous aiheuttaa. Lautakunta katsoo, että monet metsätalouden toiminnoista aiheutuvista kuormitusuhkista on jo pystytty torjumaan tehokkaasti. Metsäojituksen seurauksena irtaantuvan kiintoaineksen pysäyttäjänä lautakunta hyväksyy mm. kaivukatkokset, haarukkaajat sekä laskeutusaltaat ja -kuopat, mutta ei pidä oijen patoamista

## LIITE 17/7

käytännössä mahdollisena. Metsänlannoitusta koskeva suunnitelman maininta, että "metsätalouden aiheuttama suurin vesistöjen uhka on lisääntyvä lannoitus" on lautakunnan mukaan ristiriidassa lannoituksen osalta esitettyjen pienten kuormitusprosenttien kanssa. Lautakunnan näkemyksen mukaan lannoituksissa ei koskaan päästäne lähellekään Metsä 2000 -ohjelman tavoitteita. Lautakunta toteaa, että käytetyt lannoitteet, jotka ovat hidasliukoisia ja pitkävaikutteisia, pysähtyvät kasvipeitteisessä maastossa paikoilleen ja lannoituksen aiheuttamat kuormituksen lisäykset alenevat nopeasti sitä mukaa, kun puusto elpyy. Jo 1960-luvun lopulla annettu lannoitusohje edellyttää jätettäväksi usean kymmenen metrin levyisen varovyöhykkeen vesistöjen rantaan ja 3 - 4 metrin lannoittamattoman kaistan metsäojien varteen. Metsälautakunnan mukaan laskeumatypellä ei ole käytännössä minkäänlaista lannoitusvaikutusta mm. siitä syystä, että suurin osa laskeuman tyyppistä on orgaanisessa muodossa eikä siten puiden käytettävissä. Vaatimusta hakkuujätteen poistamisesta lautakunta pitää täysin käsittämättömänä ja katsoo, että jos hakkuujätteet on vietävä pois, maaperä köyhtyy ennen pitkää niin, että sitä on tästä syystä lannoitettava. Metsälautakunta toteaa, että vain poikkeustapauksessa tähteet voidaan polttaa kulotuksessa. Sonkajärven Metsänhoitoyhdistys pitää suunnitelmassa esitettyjä toimenpide-ehdotuksia metsäojituksen ja metsänlannoituksen osalta hyväksyttävänä. Yhdistys toteaa maanmuokkauksesta, että auraus ei sovi karuille metsämaille, ja hakkuujätteistä, että niiden poisto on mahdollista vain, jos jätetuulle on menekkiä esim. hakepuuna. Kymmenne Oy:n metsähallinto toteaa, että suunnitelman toimenpide-ehdotukset metsäojituksen, metsänlannoituksen sekä metsänhakkuun ja maanmuokkauksen osalta ovat pääosin yhteneväiset yhtiön omien ohjeiden kanssa. Yhtiön mukaan kuitenkin hakkuutähteiden poisto ja ojien patoaminen on käytännössä mahdoton toteuttaa.

*Suunnitelmatekstiä (s. 100) on muutettu siten, että vesistöille lannoituksesta aiheutuva uhka riippuu Metsä 2000 -ohjelman toteutumisesta lannoitusalojen osalta. Sateen mukana tulevan laskeuman sisältämästä kokonaistyyppistä on vesi- ja ympäristöhallituksen tutkimusten mukaan keskimäärin yli 70 % epäorgaanisessa (nitraatti- ja ammoniumtyyppi) eli "lannoittavassa" muodossa. Metsäojien tilapäinen patoaminen ja hakkuutähteiden poisto voinevat erityistapauksissa olla tarpeen ja tulla kysymykseen, vaikkakaan niitä ei liene mahdollista yleisesti soveltaa.*

#### **Turvetuotanto**

**Kuopion kalastuspiiri** vaatii kaikkea turvetuotantoa vesioikeuden luvan varaiseksi ja annettavaksi reitin valuma-alueelle kiintiön valmisteluvaiheessa ja tuotannossa olevalle suopinta-alalle. Sonkajärven kunnan mielestä

turvetuotannon osuus reitin kuormituksessa on paikoin niin huomattava, että toiminnan vesiensuojelua tulee tehostaa ennen kaikkea kiintoaineen talteenotossa. Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset katsovat, että Sukevanjärven ja Raudanveden laadulle turvetuotanto tuo todellisen ongelman, joka vesi- ja ympäristöpiirin on korjattava. Kajaanin kaupunki huomauttaa, että sen alueella olevat Palosuo ja Hirsisuo on merkitty tuottajan hallussa oleviksi turvetuotantoalueiksi, vaikka ne jo ovat (v. 1989) kunnostettavana olevia turvetuotantosoita.

*Turvetuotantoa käsittelevää liitettä 16 on muutettu ja täydennetty siten, että uusi 6. kohta kuuluu: "Turvetuotantoalueiden valmistelu ja tuotanto tulee saattaa pääsääntöisesti vesioikeuden käsittelyyn. Myös vanhojen tuotantoalueiden vesioikeuskäsittelyn tarve tulee selvittää." Uudessa 4. kohdassa vaaditaan vesiensuojelun tehostamista esim. pintavalutuskentän avulla. Vanhoja turvetuotantoalueita koskevaa kiintoaineen talteenoton määräaika on jatkettu v. 1995 saakka. Kuvan 6 esittämää v. 1988 tilannetta turvetuotannossa ei ole muutettu uudemaksi, koska suunnitelman muutkin tiedot ovat pääosin samalta ajalta.*

#### Muu kuormitus

Sonkajärven kunta katsoo, että suunnitelmassa esitetyistä vesiä kuormittavista tekijöistä ilman saasteiden osuutta ei ole korostettu tarpeeksi.

*Sateen mukana tuleva kuormitus on huomattava etenkin tyypen osalta, mutta koska se tulee pääosin kaukokulkeutumana eikä siihen voida paikallistasolla juuri vaikuttaa, ei sen vähentämiseksi ole esitetty tässä suunnitelmassa toimenpidesuosituksia.*

## 8 KUNNOSTUS - JA JATKOSELVITYSKOHTEET

### Yleistä

Vesi- ja ympäristöhallitus viittaa kunnostuskohteita esittävään taulukkoon 17 ja katsoo tarpeelliseksi ainakin järvikohteista kaikki tapaukset kattavan luettelon, josta ilmenisi syy, miksi kohde vaatii kunnostusta.

*Taulukko 17 numeroineen on samalla aukeamalla olevan kuvan 17 selittäjä, joten tekstin lisääminen taulukkoon ei tule kysymykseen. Erillisen luettelon tekemistä ei ole nähty tarpeelliseksi,*

## LIITE 17/9

*koska jokaisen taulukossa ja kuvassa esiintyvän kohteen osalta kunnostuksen syy on mainittu ko. kohdan tekstissä.*

**Maataloustuottajain Pohjois-Savon liitto** katsoo, että vedenpinnan nosto vesistön kunnostustoimenpiteenä ei reitillä tulle kysymykseen, koska toimenpiteellä vaikeutetaan maatalouden harjoittamista. **Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset** pitävät kohtuuttomana, että Nurmijoen valmiin koskenlaskureitin lisäksi samassa kunnassa sijaitseva Matkusjoki entisöidään. Yhdistykset suhtautuvat kielteisesti kaikkien Matkusjoen koskien entisöintiin, mutta hyväksyvät reitin sivujärvien kunnostuksen sillä ehdolla, että vedenpinta ei nouse eikä tulva-aika lisäännä.

*Vedenpintoja on tarkoitus nostaa vain alivesien osalta. Uittoa varten perattuja koskia kunnostetaan uitosäännön kumoamiseen liittyvänä toimenpiteenä mahdollisimman luonnonmukaisiksi, mutta muita koskia vain siinä määrin, ettei maatalousmaan kuivatusta vaikeuteta.*

#### **Raudanvesi ja siihen laskevat vedet**

**Kajaanin kaupungin** mielestä sen alueelle esitetyistä rantautumispaikoista Sulatus on niin vähäpätöinen yleisen edun ja käytön kannalta, että se voitaisiin jättää kokonaan pois sekä Viinijärven, Venejärven ja Lahnasjärven rantautumispaikat sellaisia, joissa paikallisen venekaluston perusteella riittävät pelkät vetoluiskapaikat venelaiturien sijasta.

*Sulatuksen rantautumispaikka on jätetty pois suunnitelmasta sekä Viinijärveä, Venejärveä ja Lahnasjärveä koskevat merkinnät muutettu pelkiksi rantautumispaikoiksi.*

#### **Sukevanjärvi ja siihen laskevat vedet**

**Kymmene Oy** suhtautuu kielteisesti Lika-Pyöreen vedenpinnan nostamiseen 50 cm:llä. Yhtiö katsoo, että omistamansa suuren tilaryhmän keskellä sijaitsevan järven nosto vaikuttaisi haitallisesti metsänkasvuun laajalla alueella. Yhtiö huomauttaa, ettei nostosta metsätaloudelle aiheutuvia vahinkoja ja haittoja ja niiden korvaamista ole selvitetty.

*Yleissuunnitelman pohjalta ei voida suoraan ryhtyä kunnostustoimenpiteisiin, vaan tässäkin tapauksessa vedenpinnan sinänsä tarpeellisen noston edellytykset tulee luonnollisesti selvittää tarkemmin maastossa ja neuvotellen alueen omistajien kanssa.*

**Maataloustuottajain Sonkajärven ja Sukevan yhdistykset** toivovat Sukevanjärven ns. sahanrannan kunnostusta.

Ranta on tarkoitus kunnostaa.

### Hernejärvi ja siihen laskevat vedet

Iisalmen kaupunki kiirehtii Hernejärven yksityiskohtaisen kunnostussuunnitelman laatimista, koska kunnostustarve on ollut ilmeinen jo vuosikymmeniä ja järven tila on jatkuvasti huonontunut. Maataloustuottajain Iisalmen **yhdistys** pitää Pikkuselän kunnostamista tärkeänä Hernejärven pohjoisosan pelastamiseksi ja puoltaa järven ali-veden (kesäveden) korkeuden nostamista 50 cm:llä sillä ehdolla, että tulvaveden korkeutta ei nykyisestä nosteta eikä tulva-aikaa pitkitetä. Yhdistys ei kuitenkaan hyväksy rakennettavaksi patoa Pitkälän kosken yläpuolelle, koska pelkää rantapeltujen viljelyn vaikeutuvan.

*Hernejärven kunnostussuunnitelma on laadittavana Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä. Alivedenkorkeuksien nostamiseksi on joko kivettävä reilusti Pitkälän koskea tai rakennettava pato kosken yläpuolelle Hernejärven jatkeena olevan Niskajärven luusuaan. Kiveäminen heikentäisi liian paljon kosken purkautumiskykyä, joten sopivaan kohtaan tehty pohjapato ilmeisesti on teknistaloudellisesti järkevin ratkaisu.*

Väinö Niskanen vastustaa venesataman rakentamista Hernejärven itärannalle Iisalmen kaupungin tekemän uimarannan tuntumaan mm. siksi, että alue on jo nyt liian täyteen rakennettu ja että tarve on suurempi muualla.

*Suunnitelmatekstiä ja kuvan 17 merkintää on muutettu siten, että järven itärantaan tulisi pelkkä rantautumispaikka, koska Iisalmen kaupunki ei ole vielä selvittänyt mahdollisen venelaiturin tarvetta ja sijoituspaikkaa. Kyse ei ole missään tapauksessa satamatasoisen paikan tekemisestä, jollaisia koko reitille on esitetty vain yksi eli Sonkajärven kirkonkylän kotisatama. Kallaveden reitin veneilyn ja vesimatkailun yleissuunnitelmassa (Vesihallituksen tiedotus nro 243) on venevalkaman ohjeelliseksi vähimmäispalvelutasoksi esitetty: laituri ja/tai säilytyskenttä, tieyhteys, pysäköinti, luiska ja jätehuolto. Uimarannalla on jo nyt lähes se varustus, jonka venevalkamaakin tarvitsee, joten toiminnot voisivat täydentää toisiaan. Mahdollinen venelaituri on tarkoitus sisällyttää Hernejärven kunnostussuunnitelmaan siltä pohjalta, mitä Iisalmen kaupunki esittää selvitettyään mm. Hernejärven ympäristön asukkaiden mielipiteet asiassa.*

### Viitaanjärvi, Kilpijärvi ja Palosjärvi

Iisalmen kaupunki toteaa, että suuri vedenkorkeuksien vaihtelu Hernejärvessä ja Pitkälän kosken alapuolisissa vesistöissä aiheuttaa haittoja vesistöjen virkistyskäytölle ja maanviljelykselle. Kaupungin mielestä vaihtelun ja kevättulvan vähentämistä tulisi vielä selvittää ja sisällyttää toimenpide-ehdotukset tähän yleissuunnitelmaan. Samaa asiaan kiinnittää huomiota Maataloustuottajain

## LIITE 17/11

Iisalmen yhdistys, jonka mielestä kesävedenkorkeus ei saisi missään tapauksessa nykyisestään laskea, mutta tulvaveden aukkoja tulisi suurentaa Palosvirran, Kilpivirran ja Tikankosken rantoja siistimällä laventaen. Yhdistys katsoo, että 1960-luvulla laadittu mutta toteuttamatta jäänyt Palos-, Kilpi- ja Viitaanjärvien järjestelysuunnitelma tulisi nyt soveltuvin osin toteuttaa. Iisalmen keskustasta itään suuntautuvan venereitin linjausvaihtoehdoksi Kilpijärvellä yhdistys suosittelee Sourunsaaren eteläistä vaihtoehtoa.

*Kuopion maanviljelysinsinööripiirissä 1960-luvun lopulla valmistuneeseen Palos-, Kilpi- ja Viitaanjärvien järjestelysuunnitelmaan kuului Palosvirran, Kilpivirran ja Tikankosken perkaus sekä pohjapadon rakentaminen Palosvirtaan. Pääasiallisena tarkoituksena oli tulvia alentamalla helpottaa alavien rantamaiden viljelyä, mutta myös uiton, vesiliikenteen ja virkistyskäytön edellytysten katsottiin paranevan. Suunnitelmaa ei kuitenkaan valtion taholla pidetty järkevänä lähteä toteuttamaan, joten nykytilanteessa hankkeella ei liene senkään vertaa toteuttamisedellytyksiä.*

*Venereitti tullee tehtäväksi Sourunsaaren eteläpuolitse.*

## LAUSUNTOPYYNTÖKOHTEET

- \* Vesi- ja ympäristöhallitus
- \* Kuopion lääninhallitus
  - Pohjois-Savon seutukaavaliitto
- \* Kainuun seutukaavaliitto
- \* Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
- \* Iisalmen kaupunki
- \* Sonkajärven kunta
- \* Kajaanin kaupunki
  - Ylä-Savon Talousalueen liitto
  - Ylä-Savon Instituutti
  - Pohjois-Savon luonnonsuojelupiiri
- \* Iisalmen Luonnon Ystävien Yhdistys
  - Kuopion läänin maatalouskeskus
  - Kuopion maatalouspiiri
- \* Maataloustuottajain Pohjois-Savon liitto
- \* Maataloustuottajain Iisalmen yhdistys
- \* Maataloustuottajain Sonkajärven yhdistys
- \* Maataloustuottajain Sukevan yhdistys
  - Metsähallinnon Etelä-Suomen piirikuntakonttori
  - Metsähallinnon Nurmeksen hoitoalue
- \* Pohjois-Savon metsälautakunta
  - Pohjois-Savon Metsänhoitoyhdistysten liitto
  - Iisalmen Metsänhoitoyhdistys
- \* Sonkajärven Metsänhoitoyhdistys
- \* Kuopion kalastuspiiri
  - Vieremän kalastusalue
  - Sonkajärven kalastusalue
  - Poroveden kalastusalue
  - Oulujärven kalastusalue



- Kuopion yliopisto, soveltavan eläintieteen laitos
- \* Pohjois-Savon riistanhoitopiiri
  - \* Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
  - Metsästäjain Keskusjärjestö
  - Salaojakeskus
  - Savo-Karjalan uittoyhdistys
  - VAPO Oy, Itä-Suomen alue
  - Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistys
  - \* Kymmene Oy, Metsähallinto
- \*) antoi lausunnon

41. Siuntionjokineuvottelukunta: Siuntionjoen vesistön käytön ja suojelun yleissuunnitelma. Helsinki 1989.
42. Vilhunen, Oili: Hankoa ympäröivän merialueen tila vuosina 1976 - 1986. Helsinki 1989.
43. Vantaanjoen vesistön vesiensuojelun toimenpideohjelma. Helsinki 1990.
44. Jeltsch, Ulrich: Saastuneiden maa-alueiden kunnostus. Helsinki 1990.
45. Ahtiainen, Marketta: Avohakkuun ja metsäojituksen vaikutukset purovesien laatuun Nurmes tutkimuksessa. Helsinki 1990.
46. Heikkilä, Raimo: Vaasan läänin uhanalaiset suokasvit. Helsinki 1990.
47. Korkka-Niemi, Kirsti: Tutkimus kaivovesien happamoitumisesta Suomessa. Helsinki 1990.
48. Kauppi, Lea; Sandman, Olavi; Knuuttila, Seppo; Eskonen, Kristiina; Liehu, Anita; Luokkanen, Sinikka & Niemi, Maarit: Maankäytön merkitys vesien käytölle haitallisten sinileväkukintojen esiintymisessä. Helsinki 1990.
49. Heikkinen, Kaisa & Visuri, Anna: Orgaanisten aineiden merkityksestä ja pidätyemisestä virtaavan veden ekosysteemissä.  
Heikkinen, Kaisa & Visuri, Anna: Turvetuotannon typpikuormituksen vaikutuksista virtaavissa vesissä. Helsinki 1990.
50. Pitkänen, Heikki; Kangas, Pentti; Sarkkula, Juha; Lepistö, Liisa; Hällfors, Guy & Kauppila, Pirkko: Veden laatu ja rehevyys Itäisellä Suomenlahdella. Raportti vuosien 1987 - 88 tutkimuksista. Helsinki 1990.
51. Hirvi, Juha-Pekka (toim.): Suomenlahden öljyvahinko 1987. Helsinki 1990.
52. Levinen, Riitta: Puhdistamolietteen viljelykäytön edellytykset. Helsinki 1990.
53. Niemi, Reino A: Makrofyytit vesien tilan seurannassa. Helsinki 1990.
54. Lammassaari, Veikko: Uitto ja sen vesistövaikutukset. Helsinki 1990.
55. Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin toiminnan suuntaviivat 1990-luvun alkupuoliskolla. Helsinki 1990.
56. Perälä, Jaakko & Reuna, Marja: Lumen vesiarvojen alueellinen vaihtelu Suomessa. Helsinki 1990.
57. Haja-asutuksen vedenhankinnan kehittäminen. Helsinki 1990.
58. Puustinen, Jukka: Typen merkitys rannikkovesien rehevöitymisessä. Helsinki 1990.
59. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri: Pohjois-Pohjanmaan vedet ja ympäristö 1990-luvulla. Helsinki 1990.
60. Saviranta, Leena & Katko, Tapio (toim.): Kansainvälinen vesihuollon vuosikymmen 1981 - 1990 Suomessa. Helsinki 1990.
61. Katko, Tapio (ed.): The international drinking water and sanitation decade 1981 - 1990 in Finland. Helsinki 1990.
62. YV-projekti: Kokemuksia osallistumisesta ja vaikutusten arvioinnista vesiensuojelun suunnittelussa. Helsinki 1990.
63. Antikainen, Sari; Smolander, Ulla & Järvinen, Olli: Näytteenottomenetelmän luotettavuus luonnonvesien raskasmetalliseurannassa. Helsinki 1990.
64. Saarela, Jouko: Kaivosjätteiden geoteknisistä ominaisuuksista ja ympäristövaikutuksista. Helsinki 1990.
65. Turun vesi- ja ympäristöpiiri: Vesien käyttö ja hoito 1990-luvulla Varsinais-Suomi ja Etelä-Satakunta. Helsinki 1990.
66. Mukherjee, Arun B: The use of chlorinated paraffins and their possible effects in the environment. Helsinki 1990.
67. Assmuth, Timo: Kaatopaikkojen ongelmajätteiden ympäristövaikutukset. Riskikaatopaikkatutkimuksen pääraportti. Helsinki 1990.
68. Porvoonjoen kuormitusselvitystyöryhmä; Lehtonen, Eija & Penttilä, Sirpa (toim.): Porvoonjoen kuormitusselvitys. Helsinki 1991.
69. Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri: Mikkelin läänin vesien hoito 1990-luvulla. Helsinki 1991.
70. Louekari, Kimmo; Saarikoski, Heli & Joki-Kokko, Eeva: Kadmium ympäristössä. Helsinki 1991.
71. Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Pohjanmaan vedet ja ympäristö. Helsinki 1991.

72. Freindling, Alexander & Heitto, Lauri: Primary production of inland waters. Helsinki 1991.
73. Pennanen, Jussi: Toutain Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen järjestelyn vaikutusalueella. Helsinki 1991.
74. Hildén, Mikael; Hakaste, Tapio; Korhonen, Pekka & Rahikainen, Eljas: Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen kalatalouden intressianalyysi. Helsinki 1991.
75. Ihme, Raimo; Heikkinen, Kaisa & Lakso, Esko: Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. Helsinki 1991.
76. Pasanen, Jaana: Öljyisen maan ja jätteen mikrobiologinen puhdistus. Helsinki 1991.
77. Ihme, Raimo; Isotalo, Lauri; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Turvesuodatus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa.  
Ihme, Raimo; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Laskeutusaltaiden toimivuuden parantaminen turvetuotantoalueiden valumavesien käsittelyssä.  
Ihme, Raimo; Heikkinen Kaisa & Lakso, Esko: Turvetuotantoalueiden kuorituksen pidättäminen sarkaojiin. Helsinki 1991.
78. Rantala, Aulis (toim.): Vesistöjen kalkitus happamien sulfaattimaiden vaikutusalueella. Helsinki 1991.
79. Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnittelun työryhmä; Hynninen, Pekka (toim.): Kiiminkijoen vesiensuojelusuunnitelma. Helsinki 1991.
80. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri: Keski-Suomen kehittyvät vesivarat. Helsinki 1991.
81. Haapala, Kirsti & Eurén, Maija: Luonnonvesien ja jätevesien kiintoainemäärityksen ongelmista. Helsinki 1991.
82. Laine, Anne & Heikkinen, Kaisa: Turvetuotannon kalastovaikutukset. Helsinki 1991.
83. Vesihuoltolaitokset 31.12.1988 ja 31.12.1989. Helsinki 1992.
84. Sandman, Olavi; Turkia, Jaana & Huttunen, Pertti: Paleolimnologinen tutkimus metsäojituksen ja -lannoituksen vesistövaikutuksista Juupajoen Kalliojärvässä. Helsinki 1992.
85. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri: Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vedet. Helsinki 1991.
86. Roila, Tuija: Pienvesien happamoitumisen seuranta vuosina 1979 - 1989. Roos, Jaana: Puskurikapasiteetin muutokset eräissä pienjärvissä vuosien 1937 - 48 ja 1988 välillä. Helsinki 1992.
87. Ollikainen, Minna: Karjalan Pyhäjärven tila 1980-luvulla sedimentin pillevien ilmentämänä. Helsinki 1992.
88. Lepistö, Liisa: Planktonlevien aiheuttamat haitat. Helsinki 1992.
89. Rantakangas, Jorma: Perkauksen aiheuttaman kiintoainevirtaaman ennakointi. Helsinki 1992.





ISBN 951-47-5705-X  
ISSN 0786-9592