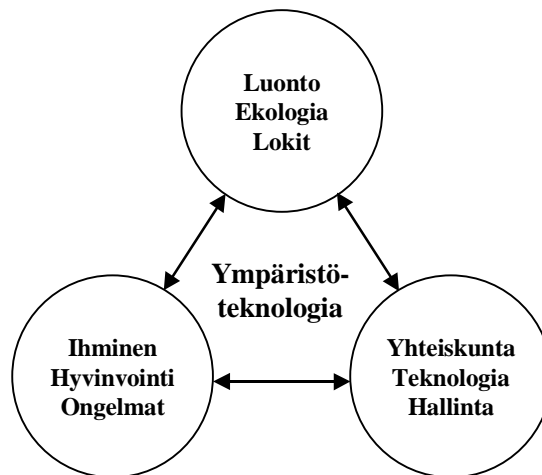


Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja  
A: Tutkimuksia, 10

# HARMAALOKIT SEURANAMME – populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta

Risto Juvaste



Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu  
Joensuu 2002

Julkaisusarja:

Vastaava toimittaja

FT Anneli Airola

Julkaisun myynti

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu  
Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
puh. (013) 2606413  
faksi (013) 2606411  
e-mail: [opintotoimisto@ncp.fi](mailto:opintotoimisto@ncp.fi)  
<http://www.ncp.fi>

ISSN 1237-5950  
ISBN 951-604-025-X

Paino

Fram  
Vaasa 2002

Juvaste Risto, Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu  
HARMAALOKIT SEURANAMME - populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta  
Lisensiaattityöhön perustuva julkaisu, 128 s, tammikuu 2002

**Asiasanat:** lokit, rengastus, kaatopaikat, jätehuolto, ympäristöteknologia, ympäristövaikutus, salmonelloosi, salmonella, kalat, eläintaudit, eläinsuojelu, eläinekologia, koulutus

---

## TIIVISTELMÄ

Julkaisu sisältää Joensuun yliopiston biologian laitokselle tehdyn lisensiaattityön ”Harmaalokit kaatopaikoilla – populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta” (lokakuu 2001). Työhön on lisätty ohjaavat alkusanat ja se on liitteitä tiivistäen taitettu uudestaan. Työn opetuskäyttöä tukemaan on perustettu www-sivut <<http://www.ncp.fi/lokitseura/>>. Ympäristöteknologiaan liittyvä ammatillinen lisensiaattityö koostui kolmesta osasta. Ensimmäisessä selvitettiin Joensuun kaatopaikan harmaalokkipopulaatiota v. 1995 - 2000 suoritetulla lukurengastustutkimuksella. Populaatioanalyysiä käyttäen todettiin, että havaintoviikkojen yksilömäärät kaatopaikalla olivat jopa kymmenkertaiset kaatopaikalla nähtäviin päivittäisiin maksimimääriin nähden. Kevään 2000 muuttohuipussa viikon yksilömääräksi saatiin 12 210 harmaalokkia. Vuoden 2000 kokonaismääräksi arvioitiin vähintään 20 000 harmaalokkia. Lukurengastutkimuksella selvitettiin myös eri ikäluokkien ja pesivän kannan viipymiä.

Toisessa osassa tarkasteltiin kaatopaikkalokkien aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Laajemmin käsiteltiin huolia salmonellan ja kalatautien leviämistä kaatopaikkalokkien välityksellä. Suoritettujen tarkastelujen perusteella esitettiin johtopäätös, että kaatopaikka-harmaalokit eivät Suomessa ole merkityksellinen tautilähde ihmisille, tuotantoeläimille tai kalakannoille. Kolmannessa osassa tarkasteltiin mahdollisuuksia jäteasemien loki-määrien vähentämiseksi. Karkottamisella voidaan kaatopaikan ja sen ympäristön lintumääriä pienentää. Lokkien ampumisella ei ole käytännön vaikutusta harmaalokkikantoihin. Ampuminen on varsinkin pesinnänrauhotusaikana eettisesti arveluttavaa ja kohdistuu myös rauhoitettuihin lajeihin. Tehokkaalla lokkiloukkupyynnillä eli tappamalla vuosittain tuhansia lokkeja voidaan kaatopaikan vaikutusalueen loki-määriä pudottaa 10 - 30 %. Pyynti voidaan lukurengastutkimuksen mukaan suorittaa pesinnänrauhotusajan ulkopuolella. Ruokailun estäminen tehokkain peitto- ja karkotustoimin tai suoja verkoilla on mahdollinen vaihtoehtoinen toimi tappamiselle.

Tutkimuksen mukaan jäteasemien loki-ongelmia on viestinnässä liioiteltu. Pikemminkin tulisi puhua erillisistä haitoista, jotka tulevat vähenemään oleellisesti, kun EU:n ohjeiden mukaiset uudet jätessäädökset astuvat voimaan 2005. Tuolloin kaatopaikkaravinnon väheneminen voi radikaalisti vaikuttaa myös lintupopulaatioihin. Tarve harmaalokkipopulaatioiden säätelyyn tulisi selvittää valtakunnallisin tutkimuksin. Mahdolliset säätelytoimet tulisi toteuttaa kokonaisvaltaisesti esim. Ympäristöministeriön ohjeistamana. Nykytilanteessa vähäiset, alle tuhannen lokin poistotoimet ja poikkeusluvut pesinnänrauhotus- ja rauhoitussäännöksiin todettiin perusteettomiksi.

---

Juvaste Risto, North Karelia Polytechnic, Environmental technology  
LIVING WITH HERRING GULLS - populations, various impacts and management  
Based on Lic. Thesis, 128 pp., January 2002, Language: Finnish

**Keywords:** gulls, ringing, rubbish dump, population analysis, gull management, environmental impact, salmonella, refuse tip, fish parasites, education, environmental technology

---

## ABSTRACT

This publication contains the lic. thesis "Herring Gulls at rubbish dumps - populations, various impacts and management", University of Joensuu (biology, October 2001). The problems and management of Herring Gulls at rubbish dumps were studied in this thesis of environmental technology. The study was divided into three different parts. Population analysis and read rings (i.e. individual colour rings) were used to study the Herring Gulls at the rubbish dump of Joensuu during 1995 - 2000. It was found out that the total weekly numbers of gull individuals were almost ten times higher than the maximum numbers of gulls, which were seen present. At the peak of the spring migration, the estimate of different birds at the dump in a week was as high as 12.210 individuals. The total amount of Herring Gulls visiting the Joensuu dump during the year 2000 was estimated to have been over 20.000 birds. In addition, the resident times of different age groups and subpopulations of Herring Gulls were studied.

In the second part, the environmental problems connected to the Herring Gulls feeding at dumps were studied. It was shown that there exists actually no risk of salmonella infections from gulls. The gulls feeding at rubbish dumps do not harm fish populations. In the third part, the possibilities to manage gulls at dumps were studied. Shooting has been shown an ineffective and unethical method to decrease the gull numbers. It is also a risk to the threatened gull species, which are also feeding at dumps. The use of different dispersal methods or nettings are alternatives to culling. With these activities the numbers of Herring Gulls at the dumps of Kuopio and Lahti were decreased into a third.

The environmental impacts connected to gulls at dumps seem to be overdone in the media. The gulls can be seen as nuisances, which have positive impacts, too. The situation of refuse feeding gulls will change dramatically in 2005, when the new waste management regulations come into use. At the moment there is no need for exceptions from the EU-based breeding protection.

On the basis of this study a multi-scientific educational whole has been generated. Additional material and discussions will be found at the supporting www-pages <<http://www.ncp.fi/lokitseura/>>.

---

## **ALKUSANAT JULKAISUUN**

Julkaisuni perustuu Joensuun yliopiston biologian laitokselle tekemääni ammatilliseen lisensiaattityöhön ”Harmaalokit kaatopaikoilla – populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta”. Ympäristöteknologiaan suuntautuvana työni on näkökulmiltaan ja lähtökohdiltaan monialainen, joten se soveltuu käytettäväksi esimerkkitapauksena useilla tieteenaloilla. Tästä syystä Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisutoimikunta päätti tehdä siitä tämän julkaisun. Lisensiaattityö on säilytetty lähes muuttamattomana, ainoastaan liitteitä on jouduttu tiivistämään.

Monialaisten näkökulmien johdosta työ herättäneek lukijoissaan useita lisäkysymyksiä ja luo mielestäni hyvät mahdollisuudet ongelmalähtöiselle opetukselle. Työssäni ongelmakenttiä on rakennettu harmaalokkien ympäristövaikutusten ympärille, mutta periaatteessa vastaavia monitieteisiä ongelma- ja tarkasteluverkkoja voidaan rakentaa useiden ympäristökysymysten ympärille. Tarkastelunäkökulmien tulisi olla samanaikaisesti vähintään ekologisista ja teknis-taloudellisista, mutta yleensä myös yhteiskunnallisista, ympäristöpoliittisista ja eettisistä ja joskus myös esteettisistä. Useiden ongelmakenttien samanaikainen käsittely asettaa kovia haasteita alan tutkijoille ja toimijoille sekä kouluttajille.

Erityisesti opetuskäyttöä ajatellen olen tähän julkaisuun lisännyt seuraavat alakohtaiset tiivistelmät ja näkemykseni työni hyödyntämismahdollisuuksista. Lisäksi ryhdyn vuoden 2002 alusta kokoamaan P-K:n ammattikorkeakoulun www-sivuille opetuksen tueksi soveltuvaa lisämateriaalia ja keskustelua julkaisun aihepiiristä.

### **Ornitologia, biologia**

Lisensiaattityöni ytimenä ovat monivuotisen lukurengastutkimukseni tulokset. Laajamittaisella harmaalokkien lukurengastuksella sain aivan uudentyyppinen tietoa lokkipopulaatioista ja niiden käyttäytymisestä. Saatuja tuloksia hyödynsin ympäristövaikutus- ja hallintaosissa. Laajasta populaatioekologisesta havaintoaineistostani (yli 100 000 havaintoa) olisin voinut työstää kapea-alaisen ornitologis-biologisen tutkimuksen. Se olisi sisällöltään sopinut erityisen hyvin Joensuun yliopiston biologian laitoksen tieteenalaan. Tavoitteenani oli kuitenkin monialainen ympäristöteknologinen työ, jonka hyödynnettävyys on laajempi. Tulen kokoamaan lisäanalyyskejä ja -tietoja lukurengastusaineistosta tämän julkaisun www-sivuille. Menetelmällisesti lukurengastus luo uusia mahdollisuuksia lintututkimukseen. Saatuja osin yllätyksellisiä tuloksia voidaan hyvin käyttää esimerkkeinä mm. biologian tutkimusmenetelmien opetuksessa. Salmonella- ja kalatautitulosia voidaan vastaavasti hyödyntää mikrobiologian ja loisvaikutusten opetuksessa.

### **Jätehuolto, lokkihallinta**

Eräs lisensiaattityöni päätavoitteista oli kokonaiskuvan luominen jäteasemien lokkihallinnan mahdollisuuksista. Hallintaan on useita keinoja, mutta niiden valinta on suoritettava paikallisten tarpeiden ja tilanteiden perusteella. Karkotustoimet voivat lisätä ongel-

mia lähialueilla. Suorittamani populaatiotutkimuksen perusteella selvisi, että tappamiseen perustuvat hallintatoimet edellyttävät tuhansien lokkien tappamista vuosittain. Pesimäkantojen hallinta voidaan tehdä ilman pesinnänrauhoituksen poikkeuslupia syksyllä. Käsittelemäni jätehuollon ongelmakenttä teknisine hallintaratkaisuuineen soveltuu erinomaisesti esimerkkikokonaisuudeksi mm. ympäristötekniikan ja yhdyskuntatekniikan koulutukseen.

### **Kansanterveys, salmonella**

Ympäristövaikutuksista laajimmin olen selvittellyt lokkien merkitystä salmonellan levittäjinä. Tarkastelujeni mukaan lokit eivät muodosta mainittavaa tautiuhkaa, vaikka osa niistä kantaakin tartuntatautibakteereja, mm. salmonelloja. Lahden ja Nastolan Kymijärven salmonellaesiintymän uutisointi ja sen synnyttämistä peloista noussut kansalaisliike ”lokkisotineen” on hyvä esimerkki ympäristöön liittyvän terveysvalvonnan ongelmista. Jotta tapauksia voitaisiin käyttää esimerkkinä ongelmalähtöisessä opetuksessa olen säilyttänyt bakteerianalyytit, tapauksen uutisoinnin ja lokkilaskennat julkaisun liitteissä. Lähtötilanteen perusteella opiskelijoilta voidaan pyytää esim. johtopäätöksiä ja tutkimussuunnitelmia lähtöhypoteesien varmistamiseksi. Julkaisua täydentäville www-sivuille olen koonnut lisätietoa lähtötilanteesta ja tiedonhakulinkkejä, mutta en kuvaa työssä tehtyjä päätelmiä. Kymijärvitapauksen johdosta käynnistetyn kaatopaikkalokkiprojektin (v. 2000-2002, tukijana Euroopan aluekehitysrahasto) tuloksia ja aiheeseen liittyvää keskustelua tulen toimittamaan julkaisun www-sivuille. Projekti on tuottamassa lokkiongelmia käsittelevää videota, joka tukee tämän julkaisun käyttöä mm. ympäristöterveyden opetuksessa.

### **Kalaloiset, vesien rehevöityminen**

Kaatopaikkalokkeja on haluttu vainota myös kalatautiuhkiin vedoten. Lokit toimivat vesialueiden jätehuoltajina, mutta voivat toimia mm. imumatojen ja lokkilapamatojen levittäjinä. Työssä osoitan lokkien vaikutuksen vähäiseksi verrattuna esim. koskeloiden ja kuikkien loismatovaikutukseen käyttäen esimerkkinä Kallaveden vesialueita. Esittämäni tarkastelut ja karkea loismatovaikutusmalli sopinevat hyvin koulutuskesimerkiksi kalatalouden monitahoiseen ongelmakenttään. Tutkimusaiheena ”Linturyhmien kokonaisvaikutukset kalakannoille” olisi varsin mielenkiintoinen. Työssä on tarkasteltu myös lokkien vaikutuksia järvien rehevöittäjinä. Todellisten vaikutusten arviointi fosfori- ja typpi-kuormien avulla muodostanee konkreettisen harjoitustyöaiheen ympäristöalan koulutukseen.

### **Viestintä, viranomaiset**

Kaatopaikkojen ympäristöhaitat korostuvat niiden sijaitessa asutuksen lähellä. Lokkien välityksellä kaatopaikat voidaan kokea haittoina myös läheisillä vesialueilla, joille voi kerääntyä lokkiparvia lepäilemään ja seurustelemaan. Viestimien välittämien ihmisten kokemat haitat ja pelot pyrkivät kasvamaan viranomaisongelmiksi. Viestimien välityk-

sellä lietsotaan jopa ”lokkisotia”, vaikka mielipidekirjoitukset johtuisivat virhetulkinnoista tai väärinkäsityksistä. Viestimien ja kansalaisten tapa niputtaa kaikki lokkilajit ryhmään ”lokit” aiheuttaa myös sekaannuksia. Hallintatoimiksi esitetään lehdissä yleisesti ”ampumista ja myrkyttämistä”, vaikka hallintakeinoina ne ovat mahdottomia. Silti lupaviranomaiset ovat yleisesti myöntäneet poikkeuslupia ampumiseen. Työssäni tarkastelin lokienväestön ympäristövaikutuksia viestintälähtöisesti. Lokkiviestintää kuvaavat lehti-aiheet otin mukaan julkaisuun, jotta niiden perusteella opetuksessa voidaan luoda mielikuva aiheen käsittelystä lehdistössä.

### **Luonnonsuojelu, ympäristöarvot**

Lokkilajien tunnistaminen on ampumatilanteessa vaikeaa, nuorien lokienväestön osalta usein jopa mahdotonta. Nykyisen rauhoituskäytännön seurauksena ammuskelun kohteeksi joutuu väistämättä mm. uhanalaisiksi luokiteltuja selkälokkeja. Lisäksi pesinnänrauhon päätyttyä (31.8.) useilla lokeilla on yhä poikueita, joten emojen ampuminen johtaa poikasten nääntymiseen luodoille. Näin tapahtuu myös nykyisen poikkeuslupakäytännön seurauksena. Eettisesti olisi perusteltua jatkaa rauhoitusta vähintään elokuun loppuun, jolloin myös selkälokit pääosin ehtisivät lähteä kohti Afrikkaa. Lisensiaattityössä kyseenalaistetaan koko tappamistarve ja osoitetaan lokienväestön ampuminen hallintakeinona tehottomaksi ja turhaksi. Hallinta tulisi tehdä valtakunnallisiin selvityksiin ja päätösiin perustuen. Opiskelutehtävänä tutkielma harmaalokkien kannanrajoitustoimien mielekkyydestä olisi mielenkiintoinen. Milloin kannat ovat ylisuuria? Kuuluvatko suuret lokkikoloniat saaristomaisemaan? Ovatko ne luontoelämys? Kaatopaikat luontoretkikohteena? jne..

### **Riistanhoito, poikkeuslupakäytänteet**

Harmaalokkien pesinnänrauhon säädöksiä on muokattu useaan otteeseen vastaamaan EU:n suojelutavoitteita. Suomessa on kuitenkin riistanhoitopiirien toimesta myönnetty runsaasti poikkeuslupia ko. rauhoitukseen. Lisensiaattityössäni osoitin näiden perusteet kestävämmiksi. Ampumiselle on hallintakeinona useita tehokkaampia vaihtoehtoja, ja ampumisella ei yleensä voida poistaa esitettyjä yleisluonteisia haittoja. Satojenkaan lokienväestön ampumisella ei ole vaikutusta perusteiksi esitettyihin uhkiin kansanterveydelle tai riistakannoille, kun alueella liikkuu kymmeniä tuhansia lokkeja. Lisäksi monet esitetyistä haitoista ovat kyseenalaistettavissa. Poikkeuslupakäytänteiden variaatiot ja hyväksytyt perustelut sekä lokienväestön ja riistalintujen symbioosi sopivat hyvin metsästysjärjestöjen ja riistapiirien koulutusmateriaaleiksi. Käytänteiden kehittymistä tulen kuvaamaan julkaisun [www-sivuilla](http://www.sivuilla).

Joensuussa, 20.12.2001

*Risto Juvaste*

## **Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelma**

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun eräänä vahvuutena on monialaisuus. Ympäristötekniikan koulutusohjelma hyödyntää tätä monialaisuutta ja tekee lisäksi yhteistyötä alueen yliopistojen kanssa. Koulutusohjelman ammatillisten opintojen perustan muodostavat kaksivuotiset opinnot luonnonvara-alalla (mm. ympäristönsuojelu ja ekologia) ja niitä seuraavat tekniikan alalla suoritettavat teknologiset menetelmäopinnot. Näitä yhdistävät ja täydentävät johtamistaidollisia, taloudellisia ja kansainvälisiä sosiaalisia valmiuksia antavat opinnot. Ne sisältävät ympäristöhaittojen ehkäisemiseen ja torjuntaan sekä tarvittavan tekniikan hallintaan liittyvää erikoisosaamista sekä perehtymisen maa- ja metsätalouden tuotannolliseen toimintaan ja ympäristökysymyksiin. Valmistuvan ympäristöasiantuntijan erityisosaamisalueita ovat myös alkutuotannosta vesitöihin tulevan hajakuormituksen ja päästöjen hallinta.

Ympäristötekniikan koulutusohjelman tavoitteena on kouluttaa ammatillisia asiantuntijoita ympäristönsuojeluun ja hoitoon liittyviin suunnittelu-, koulutus-, neuvonta- ja tutkimustehtäviin erilaisissa organisaatioissa tai itsenäisenä yrittäjänä. Monialaisten opintojen tavoitteena on kouluttaa uudenlaisia asiantuntijoita, jotka ymmärtävät eri tahojen näkemyksiä ilman vastakkainasettelua ympäristöasioissa. Asioiden kokonaisvaltainen ymmärtäminen luo mahdollisuudet päästä ympäristön ja ihmisen kannalta kestäväan ratkaisuun ympäristökysymyksissä.

Ympäristötekniikan koulutusohjelman opinnot järjestetään yhteistyössä luonnonvara-alan (Kitee, Puhos) ja tekniikan alan kanssa siten, että kahden ensimmäisen vuoden ajan opiskelu tapahtuu Kiteen toimipisteessä ja tämän jälkeen tekniikassa Joensuussa. Ympäristötekniikan koulutusohjelman laajuus on 160 ov ja ne tuottavat insinöörin (AMK) tutkinnon. Lisätietoja P-K:n ammattikorkeakoulun www-sivuilta (<http://www.ncp.fi>).

---

Julkaisun kirjoittaja on toimii ympäristötekniikan yliopettajana Joensuussa ja toiminut tekniikan yliopettajana vuodesta 1974, aluksi kone- ja materiaalitekniikassa ja v. 1980-2000 myös muovitekniikassa käynnistäen alan insinöörikoulutuksen.

Opinnot: Diplomi-insinööri (1969, koneensuunnittelu, HTKK), filosofian lisensiaatti (2001, biologia, ympäristönsuojelu, toksikologia, JOY), lisäksi kauppatieteen opintoja noin 120 ov (HKKK, JOY).

Tiedeharrastukset: Linturengastaja vuodesta 1960 (HY), lintu- ja lokkiprojektit (WWF, BirdLife, SLL ja PKLTY sekä Tor ja Maj Nesslingin säätio/HY) ja LCA ja ekodesign-projekti (EU/COMETT/UETP-EEE).

Yhteystiedot: P-K:n ammattikorkeakoulu, Karjalankatu 3, 80200 Joensuu,  
[Risto.Juvaste@ncp.fi](mailto:Risto.Juvaste@ncp.fi)

---



## SISÄLLYSLUETTELO

Tiivistelmä .....	3
Abstract.....	4
Alkusanat julkaisuun .....	5
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelma .....	8

### HARMAALOKIT KAASTOPAIKOILLA – populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta

1 JOHDANTO.....	13
-----------------	----

#### OSA I

2 KAASTOPAIKKOJEN HARMAALOKIT .....	16
2.1 Taustatietoa kaatopaikkojen lokkitilanteesta.....	16
2.1.1 Lokkilajisto kaatopaikoilla.....	16
2.1.2 Lokkien määrät ja liikkuvuus.....	18
2.2 Aineisto ja menetelmät .....	20
2.2.1 Joensuun ympäristön pesimäkannat .....	20
2.2.2 Lukurengastutkimus .....	21
2.2.3 Lukurengashavainnointi Joensuussa .....	23
2.2.4 Kaatopaikan lokkimäärät ja ikäluokat .....	25
2.2.5 Havainnointiajat ja havaintomäärät .....	26
2.2.6 Havaintojen käsittely ja välituloksia .....	27
2.3 Tulokset .....	31
2.3.1 Joensuun ympäristön pesimäkannat .....	31
2.3.2 Kaatopaikalla havainnoidut lokkimäärät ja ikäluokat .....	31
2.3.3 Lukurengasanalyysi .....	34
2.3.4 Viipymät .....	34
2.3.5 Kokonaisuksilömäärät .....	35
2.4 Tulosten tarkastelua.....	37

#### OSA II

3 KAASTOPAIKKALOKKIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....	41
3.1 Lokit ja salmonellat .....	42
3.1.1 Lokkien aiheuttamat tautiriskit .....	42
3.1.2 Salmonellojen esiintyminen .....	43
3.1.3 Lahden ja Nastolan Kymijärven bakteerinäytteet.....	45
3.1.3.1 Aineisto ja menetelmät .....	45
3.1.3.2 Tulokset .....	46

3.1.3.3 Tulosten tarkastelu .....	49
3.1.3.4 Vuosien 2000 - 2001 järvinäytteet .....	53
3.1.4 Yhteenveto bakteeriongelmista .....	54
3.2 Lokit ja kalaloiset .....	56
3.2.1 Kalaloisten levittäminen .....	56
3.2.2 Lapamadot .....	56
3.2.3 Imumadot .....	57
3.2.4 Aineisto ja menetelmät .....	59
3.2.4.1 Lapamatojen riippuvuus loppimäärästä .....	59
3.2.4.2 Matovaikutuslaskelma .....	60
3.2.4.3 Haminalahden kalanäytteet .....	62
3.2.5 Tulokset .....	63
3.2.6 Tulosten tarkastelu .....	63
3.3 Muut ympäristövaikutukset .....	67
3.3.1 Lokit ravinnekuormittajina .....	67
3.3.2 Luonnonsuojelu .....	68
3.3.3 Likaaminen, roskaaminen ja äänihaitat .....	70
3.3.4 Muut haitat .....	72
3.3.5 Hyödyt .....	74
3.3 Yhteenveto ympäristövaikutuksista .....	74

### OSA III

4 LOKKIEN HALLINTAKEINOT KAAKOPAIKOILLA .....	75
4.1 Ruokailun estäminen .....	76
4.1.1 Jäteasema- ja täyttöalueen hoito .....	76
4.1.2 Peitto maa-aineksin .....	77
4.1.3 Peittokalvojen ja vaahtojen käyttö .....	78
4.1.4 Viira- tai geotekstiilipeitto .....	79
4.1.5 Suojaverkot .....	79
4.1.6 Lentoesteet .....	82
4.1.7 Lepäilyesteet .....	83
4.2 Lintujen karkottaminen .....	85
4.2.1 Äänikarkotteet .....	85
4.2.1.1 Paukuttelu ja räjähteet .....	85
4.2.1.2 Lintujen varoitusäänet .....	88
4.2.1.3 Muut äänipelotteet .....	89
4.2.2 Visuaalinen karkotus .....	89
4.3 Lokkien ja varislintujen vähentäminen tappamalla .....	90
4.3.1 Lait, asetukset ja poikkeusluvut .....	90
4.3.1.1 Rauhoitetut linnut .....	91
4.3.1.2 Rauhoittamattomat linnut .....	92

4.3.2	Mahdolliset tappamiskeinot .....	92
4.3.2.1	Lainsäädännön asettamat rajoitukset .....	93
4.3.2.2	Lokkien ampuminen .....	94
4.3.2.3	Loukut ja pyydykset .....	95
4.3.3	Vähennettävien lintujen määrä ja siihen tarvittava työpanos .....	97
4.3.4	Lupakäytäntö .....	99
4.4	Yhteenvedo hallintakeinoista .....	100
5	LOPPUYHTEENVETO .....	101
	KIITOKSET .....	104
	KIRJALLISUUS .....	105
	LIITTEET .....	111

### **Linnun iän määritelmät:**

Linnun ikä ilmoitetaan kalenterivuosina.

1 kv = 1. kalenterivuodellaan (juv)

2 kv = 2. kalenterivuodellaan

3 kv = 3. kalenterivuodellaan

jne.

+ 1 kv = yli 1 kv eli vanhempi kuin 1 kv

+ 2 kv = yli 2 kv eli vanhempi kuin 2 kv

jne.

adult (ad) = aikuispukuinen

subadult (subad) = esiaikuinen, ei vielä adult, mutta ei enää juv

juvenal (juv) = nuoruuspukuinen, yleensä 1 kv

### **Lukurengastus**

Käytän sanaa lukurengas ja sen johdannaisia tarkoittamaan yksilöllisellä tunnisteella (tavallisesti tekstiä) varustettua rengasta, joka on tarkoitettu luettavaksi kiikarilla tai kauko-putkella. Lukurenkaan tunnistaminen ei välttämättä edellytä värien oikeaa havaitsemista, kuten perinteisissä värirenkaissa.

# HARMAALOKIT KAATOPAIKOILLA – populaatiot, ympäristövaikutukset ja hallinta

Lisensiaattityö  
Joensuun yliopisto  
Biologian laitos

Taitettu uudelleen  
ja  
liitteitä tiivistetty

## 1 JOHDANTO

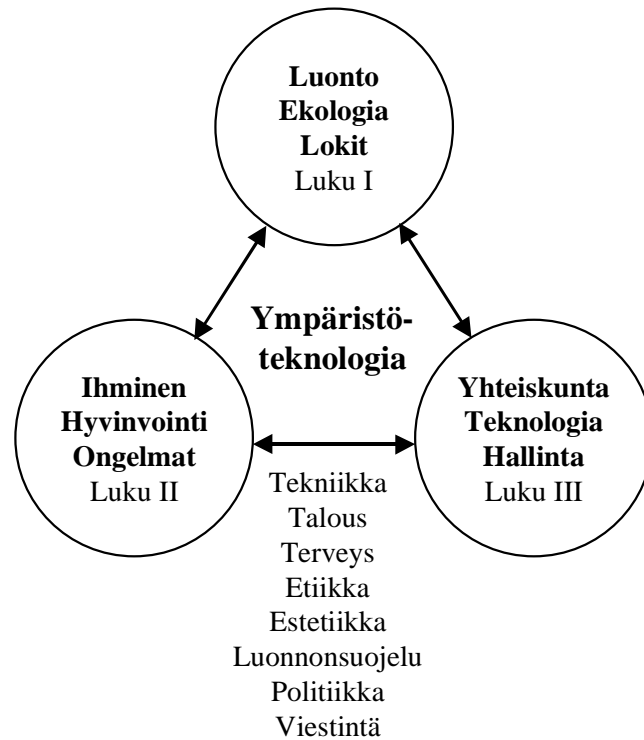
Jätehuoltomme muuttuu ja kehittyy voimakkaasti EU-direktiivien ohjaamana, ja kaatopaikkojen määrä vähenee nopeasti. Vuonna 1992 niitä oli 548, nyt alle 300 ja vuoden 2005 tavoitteeksi on asetettu 50 - 80 yhdyskuntajätteen kaatopaikkaa (Rainio 1997). Tämä merkitsee jätehuollon keskittymistä suurille keskusjäteasemille, joilta vaaditaan mm. vesiensuojelussa, kierrätyksessä ja ympäristöhygieniassa korkeaa yleistä laatutasoa.

Osana kaatopaikkojen laatutason nostoa on nähtävä niillä ruokailemaan tottuneiden eläinten aiheuttamien ongelmien hallinta. Kaatopaikkojen keskittyminen aiheuttaa myös niitä hyödyntävien lintujen, erityisesti, lokki- ja varislintujen, keskittymisen ko. alueille erityisesti muutto- ja talvehtimisaikoina. Keskittyminen johtaa paikallisesti mielikuvaan lintukantojen kasvusta. Yleensä keskittyminen on kuitenkin merkinnyt kokonaisuutena parantunutta jätehuoltoa ja samalla ko. lintukantojen ja haittojen vähenemistä.

Biojätteiden jäteasemille houkuttelemat lintumassat voidaan kokea eri tavoin: esim. useat lintuharrastajat kokevat suuret lokkiparvet mielenkiintoisina tutkimus- ja tarkkailukohteina, mutta paikoin työntekijät ja ympäristön asukkaat voivat kokea ne haitallisina, jopa terveysuhkana. Näitä haittoja ja uhkia on monin paikoin haluttu hoitaa myrkyin ja asein, jopa rauhoitusaikoina. Jätehuollolle lintuongelmien hallinta on osoittautunut vaikeaksi, sillä varsinkin muuttoaikoina nälkäiset lokkiparvet ovat suuria ja nopeasti vaihtuvia. Lisäksi linnut ovat pesintäaikaan rauhoitettuja ja joukossa on myös uhanalaisiksi luokiteltuja lokkeja.

Tämä ympäristöteknologiaan liittyvä ammatillinen opinnäytetyö käsittelee jäteasemilla ruokailevien lokkien ympäristövaikutuksia ja lokkihallinnan ongelmakenttää. Nämä ja monet muutkin ympäristöteknologian alueet ovat ongelmakeskeisiä. Tämä merkitsee sitä, että ongelmien määrittely on itsessään tutkimusongelma (Haila & Jokinen 2001). Tämä johtuu siitä, että sama ongelma voidaan esittää useasta eri näkökulmasta, jolloin sen edellyttämän tutkimustyön luonne muuttuu. Tärkeä periaate on monitieteisyys; kutakin kysymystä tulisi lähestyä usean eri tieteenalan näkökulmasta kysymyksen luonteen mukaan (Haila & Jokinen 2001).

Lokkihallinnan ongelmakenttää onkin käsiteltävä ainakin luonnon, ihmisen ja yhteiskunnan näkökulmasta (kuva 1). Luontonäkökulma tuo lokkihallinnan ongelmakenttään luonnonsuojelunäkökantoja useine eläinpopulaatioineen, mutta myös eettisiä ja jopa esteettisiä arvoja. Ihmisten, yhteisöjen ja yhteiskunnan tarpeet ja ristiriidat edellyttävät



Kuva 1. Lokkihallinnan ja ympäristöteknologian arvo- ja ongelmakenttiä ja työn osat alueet.

mm. teknisiä, taloudellisia, terveydellisiä ja hyvinvointiin liittyviä tarkasteluja. Lisäksi viestintä, lainsäädäntö ja jopa politiikka vaikuttavat ongelmien muotoutumiseen ja luovat lisäongelmia.

Lokkihallinnan monialaisuuden vuoksi tämä työ koostuu kolmesta erityyppisestä osasta (kuva 1). Ensimmäisessä osassa (luku 2) tarkastellaan kaatopaikoilla esiintyviä lokkipopulaatioita lukurengastutkimuksen avulla. Esimerkkitapauksena käytetään Joensuun Kontiosuon jäteasemaa ja lähinnä vuonna 2000 harmaalokeista kerättyä havaintoainestoa. Todellisten lokkimäärien avulla saadaan ekologinen pohja muille osille. Toisessa osassa (luku 3) selvitetään lokkien aiheuttamia ongelmia pääosin ihmislähtöisestä näkökulmasta. Usein haitat määrittyvät ja paisuvat ongelmiksi viestimien välittäminä, joten työssä on useita viittauksia aiheen uutisointiin sanomalehdissä. Kolmas osa (luku 4) käsittelee lokkihallinnan keinoja ja on teknologiapainotteinen. Sen lähestymistapa on kuvaileva ja pyrkimyksenä on ollut koota yhteen nykytieto Suomen olosuhteisiin sopivista hallintakeinoista. Kaksi viimeistä osaa perustuvat paljolti Lahden Kujalan ja Kuopion

Heinälamminrinteen jäteasemien tilanteisiin ja lokkihallintakokeiluihin. Kaikki kolme osaa on pyritty koostamaan mahdollisimman itsenäisiksi kokonaisuuksiksi. Työn laaja-alaisuuden takia tarkastelut on usein rajattu harmaalokkiin, joka on yleisin ja eniten vainottu kaatopaikkalokki. Tuloksia voidaan soveltaa muihinkin kaatopaikoilla vieraileviin lokkilajeihin ja varislintuihin.

## OSA I

### 2 KAATOPAIKKOJEN HARMAALOKIT

Kaatopaikkojen lokkipopulaatioita on tutkittu perinteisesti havainnoimalla paikallaolevien lintujen lukumääriä ja ikäluokkia. Laajemmissa selvityksissä on lokkien vaihtuvuutta ja osapopulaatioita pyritty selvittämään kirjaamalla myös lokkien saapumisia ja lähtöjä. Näin saadaan arvioita hetkellisistä lokkimääristä, mutta ei pystytä selvittämään paikalla käyviä kokonaisyksilömääriä eikä pidempijaksoista vaihtuvuutta. Käynnistämälläni lukurengastukseen perustuvalla tutkimuksella olen pystynyt selvittämään kaatopaikkaa hyödyntävien lokkien kokonaisyksilömääriä ja eri ikäryhmien ajallista ja määrällistä dynamiikkaa. Tutkimus perustuu Joensuussa v. 2000 tekemiini lukurengashavaintoihin ja v. 1995 - 2000 tehtyihin lukurengastuksiin sekä pesimäkantojen osalta laskentoihin v. 1988 - 2000. Aineiston käsittelyssä keskitytään kaatopaikkojen harmaalokkien yksilömäärien, populaatorakenteen ja vaihtuvuuden selvittämiseen, koska ne muodostavat ekologisen perustan mahdolliselle lokkihallinnalle.

#### 2.1 Taustatietoa kaatopaikkojen lokkitilanteesta

##### 2.1.1 Lokkilajisto kaatopaikoilla

Kaatopaikkojemme valtalaji on suurikokoinen harmaalokki (*Larus argentatus*), lukuun ottamatta huhti-toukokuun muuttohuippua, jolloin naurulokkeja voi paikoin olla tuhansia. Muiden lokkilajien osuus on vähäinen. Osa harmaalokeista hyödyntää tehokkaasti kaatopaikkoja maaliskuulta jäiden tuloon, mutta pesintäaikaan suuri osa käyttää luonnonravintoa. Usein pääravintona on kala. Pienehkö, tummanruskeahuppuinen naurulokki (*L. ridibundus*) on yleinen kaatopaikoilla varsinkin keväällä ennen jäiden sulamista. Kesälläkin se on toiseksi yleisin lokkilaji kaatopaikoilla aina heinäkuun loppuun, jolloin ne pääosin muuttavat pois. Kesäaikaan niiden määrät kaatopaikoilla ovat pienehköjä, sillä ne käyttävät pesimäaikaan valtaosin hyönteis- ja matoravintoa. Selkälokki (*L. fuscus*) on suurikokoinen ja aikuispuvussa tummaselkäinen. Se on yleensä vähälukuinen kaatopaikoilla, poikkeuksena Tampere, jossa yleisesti nähdään kymmeniä, ajoittain jopa satoja yksilöitä. Selkälokkien kannat ovat vähentyneet. Selkälokki on uuden IUCN-uhanalaisluokittelun mukaan arvioitu vaaraantuneeksi (VU) eli siihen on katsottu kohdistuvan suuri uhka hävitä luonnosta keskipitkällä aikavälillä. Se muuttaa pois pääosin elokuulla, mutta varsinkin nuoria yksilöitä ja itäisiä tuhkaselkälokkeja (*L. f. heuglini*) näh-



dään vielä marras- ja jopa joulukuulla. Pientä harmaalokkia muistuttava kalalokki (*L. canus*) on rantojemme jokapaikanlintu. Jäteasemilla niitä näkee tyypillisesti vain muutamia yksilöitä, muuttomaksimeissa muutamia kymmeniä. Ne hankkivat valtaosin ravintonsa vesiltä ja pelloilta. Suurta selkälokkia muistuttava merilokki (*L. marinus*) on suurin lokkimme, jota sisämaan kaatopaikoilla tavataan lähinnä satunnaisesti. Pienin lokkimme pikkulokki (*L. minutus*) on hyönteissyöjä. Se ei ruokaile jätteillä, mutta senkin voi varsinkin keväisin tavata kaatopaikka-alueilla.

Lisäksi harvinaisuuksina kaatopaikalla voi vieraila mm. aroharmalokki (*L. cachinnans*), grönlanninlokki (*L. glaucoides*), isolokki (*L. hyperboreus*) ja erilaisia selkälokin alalajeja. Selkälokki muuttaa valtaosin Afrikkaan, mutta muut lokit talvehtivat enimmäkseen Keski- ja Länsi-Euroopassa, jossa osa niistä hyödyntää siellä olevia kaatopaikkoja.



Kuva 2. Nuoria (1kv) harmaa- ja selkälokkeja on todella vaikea erottaa toisistaan, varsinkin lennossa ja ampumistilanteessa. Lajit ja tunnistus katso liite 1. (Kuvat Markku Kangasniemi, Tampere 2001)

Suurten lokkien erottaminen toisistaan on nuoruuspuvuissa vaikeaa. Esiaikuisten lokkien ja erityisesti niiden alalajien tunnistaminen on ehkä vaativin lintutunnistuksen alue (kuva 2). Harmaalokkeja ammuttaessa joutuu väistämättä uhriksi myös rauhoitettuja ja jopa uhanalaisia lintuja. Lokeista ainoastaan harmaa- ja merilokit ovat rauhoittamatto-

mia, mutta nekin ovat rauhoitettuja pesimäaikana. Selkälokki on Ympäristöministeriön uudessa (v. 2000) uhanalaisuusluokituksessa määritelty ryhmään ”vaarantuneet ja uhanalaiseksi ehdotetut lajit”. Vanhassa luokituksessa se oli ryhmässä silmälläpidettävät. Selkälokin ohjeelliseksi suojeluarvoksi on määritetty 4 500 mk. Myös naurulokki on uudessa luokituksessa otettu ryhmään vaarantuneet, mutta sitä ei ole ehdotettu uhanalaiseksi. Nauru- ja kalalokin ohjeellinen suojeluarvo on 600 mk. (Rassi et al. 2000)

Kaatopaikoilla esiintyvien lokkiparviien ikärakenne vaihtelee eri aikoina ja alueittain, mutta myös lajeittain. Harmaalokeista vanhat linnut saapuvat muutolta ensimmäisinä, maaliskuun huhtikuussa, jolloin lähes kaikki lokit ovat aikuisia. Tilanne muuttuu toukokuussa aikuisten aloittaessa pesinnän ja esiaikuisten (subad, alle 5kv) palatessa. Kesällä useiden kaatopaikkojen linnut ovat pääosin pesimättömiä, ellei lähistöllä ole suuria pesimäkolonioita. Harmaalokkien kaikki ikäluokat hyödyntävät kaatopaikkoja. Lähes kaikki jätteasemiemme nauru- ja kalalokit ovat aikuisia tai 1kv-lintuja. Selkälokit sen sijaan ovat valtaosin +2kv-lintuja, koska vain noin kymmenesosa 2kv-linnuista palaa Suomeen ensimmäiseltä muuttomatkaltaan, ja koska 1kv-yksilöt vain vähäisessä määrin hakeutuvat kaatopaikoille.

### **2.1.2 Lokkien määrät ja liikkuvuus**

Tyypillisesti suurilla jätteasemillamme ruokailee päivittäin tuhansia lokkeja ja satoja varislintuja. Muuttoaikoina lintumäärät saattavat nousta moninkertaisiksi. Kevätmuuttoaikaan useiden kaatopaikkojen lokkipilvissä voi olla tuhansia naurulokkeja. Yli 10 000 lokin parvia Suomen jätteasemilla tuskin esiintyy, vaikka olen sellaisia tavannut jo lähialueillamme, Tallinnassa ja Pietarissa. Tavanomaiset päivittäiset maksimimäärät ovat useimmilla kaatopaikoillamme vain muutamia satoja lokkeja. Maailmalla lokkimäärät ovat paikoin todella suuria, yksittäisissä kolonioissakin voi pesiä kymmeniätuhansia lokkeja (Kilpi 1994b; Anon. 2000b).

Vaikka harmaalokkien leviämishistoria Suomessa oli todellinen menestystarina 1950 - 1970-luvuilla, niin Suomen harmaalokkien pesimäkannoissa ei kokonaisuutena ole havaittu merkittävää nousua enää viime vuosina. Suomessa on arvioitu pesivän kaikkiaan noin 30 000 harmaalokkiparia, joista noin 2/3 pesii Suomenlahdella ja Saaristomerellä (Väisänen et al. 1998). Näillä ydinalueilla harmaalokkimäärät ovat 80- ja 90-luvuilla pääosin pysyneet ennallaan ja paikoin hieman laskeneet (Kilpi 1994a; Miettinen et al. 1997;

Luostarinen 1998 ja Mauri Rautkari suull. tied. 3.9.2001, ks. kuva 21). Helsingin ja varsinkin Paraisen ja Turun kaatopaikoilla suoritettut massiiviset tappotoimet ovat varmasti vaikuttaneet tilanteeseen. Parinkymmenen vuoden aikana on näillä alueilla tapettu yhteensä yli 100 000 harmaalokkia.

Harmaalokkimäärät ovat kuitenkin havaintojeni mukaan vahvasti kasvaneet useilla järvi-alueilla, mm. Puumalan ja Nurmeksien välisessä vesistöissä. Etelä-Saimaan ja Pohjois-Savon lokkilaskennoissa on myös todettu selvää kasvua (Tuomainen 1999b ja Jernström 1995, 2001). Kasvua on raportoitu myös Pohjanlahdelta (Rauhala 1994; Pahtamaa 1999; Hannila et al. 2000).

Suomen kaatopaikoilla esiintyvistä lokkimääristä on viime vuosilta muutamia julkaisuja (Hongell 1990; Astor 1995; Saikko 1998, 1999, 2000; Tuomainen 1999a). Olen viiden viime vuoden aikana käynyt tutustumassa noin 30 Järvi-Suomen kaatopaikan lokkitilanteeseen. Lokkimäärissä ja niiden rakenteessa on merkittäviä eroja. Lokit keskittyvät suurille jäteasemille, mutta hyödyntävät myös pieniä kaatopaikkoja. Pienkaatopaikkojen muutamista yksilöistä lokkimäärät vaihtelevat keskuskaatopaikkojen useisiin tuhansiin. Yleisarvioni tyypillisistä päivittäin nähtävistä harmaalokkimääristä Järvi-Suomessa pesimä- ja muuttoaikoina ovat seuraavat: Joensuu 400 - 1 000, Lappeenranta 500 - 1 500, Tampere 1 000 - 3 000 ja Jyväskylä 200 - 400. Joensuun määrät ovat 3 - 4-kertaisia vuonna 1989 tavattuihin määriin eli 100 - 300 yksilöön (Miettinen 1990). Hämeenlinnassa tavanomaiset määrät ovat olleet 500 - 1 200 lokkia (Astor 1995). Lahdessa ja Kuopiossa karkotustoimenpiteet selvästi vähensivät päivällä nähtäviä lokkimääriä. Ennen karkotuksia Lahdessa tyypillisesti oli 900 - 2 000 harmaalokkia (Saikko 2000) ja Kuopiossa 300 - 900 (Tuomainen 1999b). Lahden alueiden muutos on selvästi nähtävissä laskentakierrosten keskimääräisissä yksilömäärissä kuvassa 25 (Saikko 2000 ja suull. tied. 22.8.2001).

Rannikolla kaatopaikkojen lokkimäärät voivat olla vielä suurempia, maksimit liikkuvat muutamassa tuhannessa. Kotkan määrät ovat olleet noin tuhannen lokin luokkaa (Klaus Laine suull. tied. 21.9.2001). Kokkolan maksimimäärät ovat nousseet voimakkaasti 1990-luvulla, noin 800 - 900:sta 3 000 - 5 000 lokkiin (Hongell 1990 ja suull. tied. 21.9.2001). Turun tappotoimet ja jätehuollon muutokset ovat vähentäneet Topinojan kaatopaikan maksimimäärät 3 000 - 4 000 harmaalokista 1 000 - 2 000 lokkiin (Jarmo Laine suull. tied. elokuu 2001). Vaikka Helsingissä lokkeja karkotetaan ampumalla haulikolla, niin maksimit ovat olleet yli 3 000 harmaalokkia (Kilpi 1997).

Lintumäärien lisääntyminen Suomen kaatopaikoilla aiheutuu osin kaatopaikkojen keskittämisestä ja osin lintujen oppimisesta käyttämään helppoa ruokalahdettä. Esimerkiksi selkälokit ovat vasta 90-luvulla oppineet hyödyntämään merkittävästi kaatopaikkoja. Tämän seurauksena ne ovat yleistyneet kaatopaikoilla, vaikka niiden pesimäkannat ovat vähentyneet 70-luvulta lähtien (Väisänen et al. 1998). Kaatopaikoilla nähtävien lintujen määrän kasvu ja yksittäisten kolonioiden ajoittainen kasvu synnyttävät mielikuvia lokkikantojen kasvusta, vaikka vesialueiden kokonaismäärissä ei muutoksia olisikaan. Esimerkkinä tästä voidaan pitää Kuopion naurulokkikirjoittelua (Liite 10).

Harmaalokkien päivittäiset ruuanhakumatkat voivat olla kymmeniä kilometrejä. Suuret kaatopaikat houkuttavat lintuja hakemaan ruokaa varsin kaukaa. Esimerkkejä 50 - 60 km:n ruuanhakumatkoista ovat esim. Ilomantsin Kesonsuon kolonian lintujen vierailut Joensuussa, Saaristomeren ulkoluotojen harmaalokkien käynnit Turussa (Nummelin et al. 1997) ja Suomenlahden lokkien lukurengaslokkien vierailut mm. Anjalankoskella (Klaus Laine puh. tied. 21.9.2001). Ilomantsissa pesivien lintujen käynti Joensuussa on todennettiin kevätkesällä 1997 syöttämällä Joensuun Kontiosuon kaatopaikoilla kalamassan seassa muovirakeita. Rakeita löydettiin pesimäkolonioista Pyhäselältä, Höytiäselältä ja Kesonsuolta (Palviainen & Juvaste julkaisematon). Lisäksi lentosuuntahavainnot (Miettinen 1990 ja Palviainen julkaisematon) ja järviolueilta tekemäni havainnot tukevat olettamusta, että pääosa tuon suurkolonian linnuista hyödyntää Kontiosuon kaatopaikkaa.

Muuttoaikoina lokkiemme joukossa on mm. Jäämeren ja Venäjän Karjalan lokkikantaa. Syyskesällä esiintyy myös nk. postnuptiaalista muuttoa, joka tuo Suomeen myös eteläisiä lokkeja. Joensuussakin olen tavannut virolaisia saman vuoden poikasia. Onpa hämäläinen lukurengasharmaalokki tavattu jopa Huippuvuorilla, mikä osaltaan osoittaa nuorten lokkien suurta liikkuvuutta.

## **2.2 Aineisto ja menetelmät**

### **2.2.1 Joensuun ympäristön pesimäkannat**

Kaatopaikalla havaitut ja vierailevat harmaalokkimäärät riippuvat luonnollisesti lähialueilla pesivästä kannasta. Tätä tarkastelua varten laadin arvion vuosien 2000 ja 1990 parimääristä noin 60 km:n säteellä Kontiosuon kaatopaikasta sekä karkeamman arvion parimääristä 60 - 100 km:n etäisyydellä. Näitä etäisyyksiä on pidetty tyypillisinä harmaalok-

keilla, vaikka jopa 90 km ravintohakumatkoja on todettu (Klein 1994; Nummelin et al. 1997; Vercrujisse 1999). Olen laskenut ja arvioinut vuosittain tarkastelualueen ja Saimaan keskiosien loppikantoja aktiivisesti yli 20 vuotta. Pääosa laskennoista olen tehnyt rengastuksen yhteydessä kesä-heinäkuussa. Laskennat olen tehnyt yleensä moottoriveineellä vesialueet kiertäen ja kiikaroiden. Tärkeimmät pesimäluodot olen tarkastanut maihin nousten. Vuoden 1990 luvut perustuvat julkaisemiini selkävesilinnustoseselvityksiin (Juvaste 1990a, 1990b, 1992, 1993). Vuoden 2000 luvut pohjautuvat julkaisemattomiin laskentoihini. Kesonsuon luvut perustuvat Palviaisen (1989) laskentoihin ja arvioon parimäärien lievästä laskusta 1990-luvun alussa sekä karkeisiin arvioin v. 1998, 2000 ja 2001 rengastuskäyntiemme yhteydessä (Palviainen & Juvaste julkaisematon).

### 2.2.2 Lukurengastutkimus

Lukurengastus on muutamalla selvästi erottuvalla merkillä yksilöllisesti koodattujen (väri)renkaiden avulla tapahtuvaa rengastusta. Lukurenkaat on tarkoitettu luettaviksi etäältä eli lintuja pyydystämättä. Suomessa lokeille tarkoitetuissa muovisissa lukurenkaissa on käytetty koodeja Cxxx ja Cxxxx, joissa x voi olla kirjain tai numero. Yksilöivä tunnistekoodi on kaiverrettu renkaaseen kolmesti tai neljästi, joten tunniste on luettavissa kaikis-



Kuva 3. Esimerkkejä lokeilla Suomessa käytetyistä lukurenkaista ja lukurenkaallinen aikuinen harmaalokki (Kuva Markku Kangasniemi, Tampere 2001).

sa asennoissa. Kuvassa 3 on esitetty muutamia valmistamiani lokeilla käytettyjä lukurengastyyppejä ja niiden aihiolevyjä. Hyvillä kaukoputkilla renkaat ovat luettavissa jopa 200 metrin etäisyydeltä. Vastaavaan tarkoitukseen on käytetty myös erilaisia värirengas-yhdistelmiä, mutta niiden laajamittainen käyttö yksilöllisenä tunnisteena on käytännössä mahdotonta.

Käynnistettiin lokkien lukurengastuksen Suomessa Helsingin yliopiston Rengastustoimiston alaisuudessa v.1993 hankkimalla Tanskasta 320 lukurengasta selkälokeille. Vuodesta 1994 olen organisoinut mm. lokkien lukurengastuksen Suomessa ja teettänyt tai tehnyt siinä käytetyt aihiot ja renkaat, yhteensä lähes 30 000. Melkein puolet niistä on ollut harmaalokinrenkaita. Harmaalokkien lukurengastuksen kaatopaikoilla aloitin vuonna 1995. Vuosina 1996 - 1998 suoritettiin organisoimaani laajamittaista lukurengastusta Tor ja Maj Nesslingin säätiön tukemassa kaatopaikkojen harmaalokkiprojektissa. Harmaalokkien lukurengastusta on jatkettu suppeammassa määrin v. 1999 - 2001.

Taulukoon 1 olen koonnut harmaalokkien vuosittaiset lukurengastus- ja lukukontrollimäärät v. 1993 - 2000. Lokkien lukurengastus tuottaa perinteiseen rengastukseen verrattuna erittäin runsaasti kontrolleja ja havaintotietoa, mikä oli tämän tutkimuksen edellytys. Olenkin arvottanut sitä kokonaisuutena parhaaksi rengastustavaksi lokeille, vaikka nykyisten muovirenkaiden käyttöikä on alhainen (5 - 15 vuotta), verrattuna lokkien maksimi-ikiin (noin 30 vuotta) (Juvaste 1996). Vuonna 2000 lukurengastus, joka muodosti

Taulukko 1. Harmaalokkien lukurengastus- ja lukukontrollimäärät Suomessa v. 1993 - 2000. Perustuu Helsingin yliopiston rengastustoimiston rekisteriin 1.3.2001.

Vuosi	Rengastukset	Poikas-%	Lukukontr.
1993	1	100	0
1994	12	100	0
1995	759	88	519
1996	2733	34	3327
1997	3361	22	6193
1998	2691	70	10917
1999	1264	91	11444
2000	734	100	13643
Yhteensä	11555	66	46043

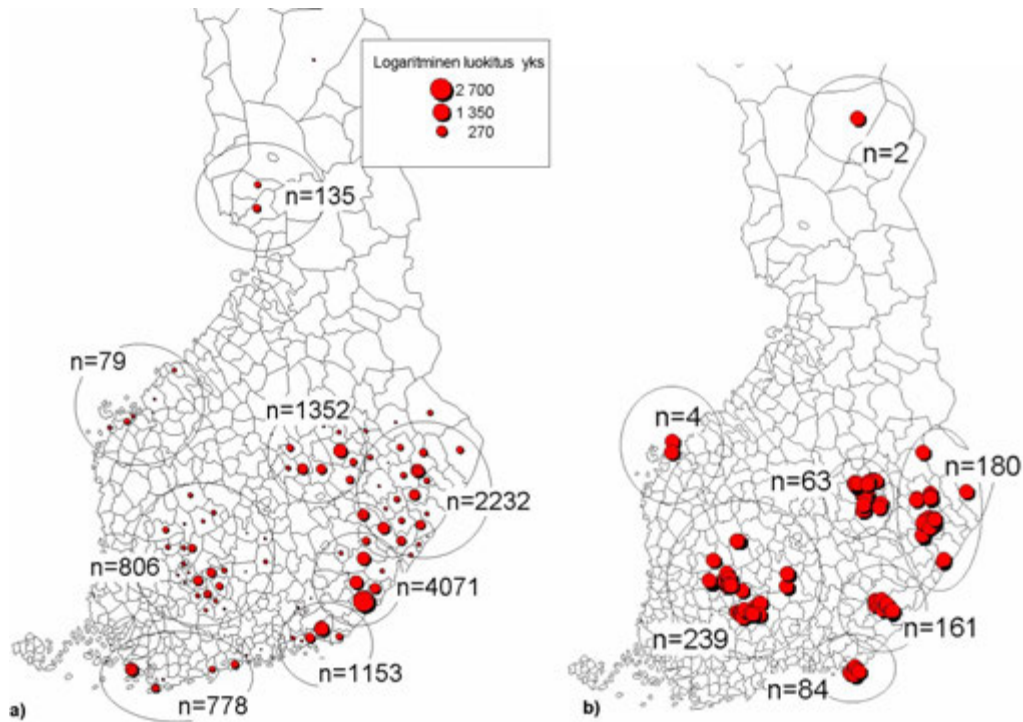
noin yhden prosentin Suomen rengastuksista, tuotti noin puolet rengastustoimiston rekisteriin kirjatusta yli 50 000 löydöstä tai kontrollista (Juvaste 2001).

Harmaalokkien lukurengastus on painottunut Saimaan vesistöön. Tavoitteena on ollut selvittää erityisesti järviolueen lokkien liikkumista ja tapoja hyödyntää kaatopaikkoja. Pääosa rengastuksista on poikasrengastuksia. Ainoastaan Itä-Suomessa on lukurengastettu merkittäviä määriä aikuisia: Lappeenrannassa 2 607 yks., Joensuussa 577 yks., Kuopiossa 195 yks. ja Suonenjoki - Vesanto -alueella 540 yksilöä. Rengastusten jakaantuminen kunnittain ja alueittain on esitetty oheisilla kartoilla (kuvat 4a ja 4b). Kuvassa 4a on esitetty ennen vuotta 2000 suoritettut rengastukset eli vuonna 2000 yli 1kv-linnut. Kuvassa 4b on vuoden 2000 rengastetut harmaalokit (732 poikasta), joista 180 oli rengastettu Pohjois-Karjalassa.

### **2.2.3 Lukurengashavainnointi Joensuussa**

Aloitin harmaalokkien lukurengastuksen ja havainnoinnin Joensuussa vuonna 1995. Tässä työssä käytän ainoastaan vuonna 2000 keräämääni aineistoa, sillä se mittaa parhaiten eri ikäluokkien liikkeitä. Tällöin olivat vuonna 1995 (ja osin myös v. 1996) rengastetut poikaset saavuttaneet jo sukukypsyyden, joten pesivän ikäluokan arviointi ei perustu ainoastaan kaatopaikalla suoritettuun aikuisrengastukseen. Aiempien vuosien lukurengasaineistot painottuisivat liikaa nuoriin ikäluokkiin. Vuoden 2000 havaintoaineisto on myös tallennukseltaan homogeenisempi, sillä tallensin sen lähes kokonaan maastossa suoraan tietokoneelle. Aineiston olen kerännyt valtaosin Joensuun Kontiosuon jäteasemalla. Mukana on vain muutamia havaintojani alkukeväältä ja loppusyksyltä Pielisjoelta, jonne kaatopaikan lokit tuolloin usein siirtyivät lepäilemään.

Lukurenkaita luin autosta hyvätasoisella auton sivuoveen kiinnitetyllä kaukoputkella (Swarowski HD80 20x - 60x). Kaukoputkella pystyin lukemaan renkaat jopa 200 metrin etäisyydeltä. Vain poikkeustapauksessa käytin lukemiseen kiikaria. Havainnot kirjasin välittömästi kannettavaan MS-DOS-tietokoneeseen tekstitiedostoksi. Muutamissa häiriötilanteissa kirjasin havainnot paperille. Tarkoitusta varten tekemäni tallennusohjelma kirjasi automaattisesti kellonajat ja tarkasti tallentamani havainnon vertaamalla sitä mahdollisiin rengasväriihin ja aiemmin havaittuihin koodeihin. Uusista koodeista tuli äänivaroitukset, jolloin varmistin havainnon huolellisesti. Kaikki havainnot pyrin tarkastamaan vielä tallennuksen jälkeen. Mikäli en voinut tehdä varmistusta (varmuuskoodi 2 eli luettu kahdesti), niin tallensin havainnon varmuuskoodilla ”1” merkiksi epävarmuudesta. Katveen



Kuva 4. a) Harmaalokkien lukurengastukset v. 1995 - 1999, yht. 10 606 yks. Perustuu Helsingin yliopiston rengastustoimiston rekisteriin 1.2.2000.

Kuva 4. b) Harmaalokkien lukurengastukset v. 2000, yht. 732 poikasta. Perustuu Helsingin yliopiston Eläinmuseon rengastustoimiston rekisteriin 1.3.2001.

tai renkaan likaisuuden takia vajaat havainnot kirjasin koodilla "X". Yksilökoodin (väri + jalka + koodi + laji) ohella tallensin havainnosta iän ja mahdollisia lisätietoja kuten sukupuolen, jalkojen värin, vammat jne. Pääsääntöisesti jätin epävarmat havainnot pois myöhemmästä analyysistä

Lisäksi tallensin aloitus- ja lopetustietoja sekä ikäjakaumia ja yksilömääriä sekä tarkempia paikkatietoja. Havainnoinnissa pyrin mahdollisimman tasaisesti otoksiin koko paikalla olleesta kaatopaikkapopulaatiosta. Paikanvaihdon tai tarkkailuparven ilmaan nousun koodasin välikommentein. Lukurengastettujen yksilöiden osuutta koko populaatiosta eli lukurengassuhdetta seurasin lukemalla parvia systemaattisesti reunasta lähtien ja laskien tarkastetut lokit eli jalkaparit kunnes lukurengastettu lokki eli N:s lokki tuli kohdalle. Havaintoon koodasin tämän havaintoluvun ( $N_i$ ) eli ko. havaintoon tarkastettujen yksilöiden lukumäärän ja jatkoin sitten eteenpäin parven tarkastusta aloittaen laskennan ykkö-



sestä. Kun olin parven kertaalleen lukenut, niin lisähavainnot kirjasin ilman havaintolu-  
kua. Pääsääntöisesti koodasin kaikki lukuhavainnot parvikohtaisesti, joten samaa parvea  
ei pienen häiriön aiheuttaman hetkellisen ilmaannousun jälkeen koodattu uudelleen. Sen  
sijaan esim. kanahaukan aiheuttaman pitkäkestoisen häiriön jälkeen suoritin yleensä las-  
kennat ja koodaukset totaalisesti uusina otoksina. Havainnoinnissa pyrin aina käymään  
läpi kaikki kaatopaikan osaparvet. Muutamat alkukevään ja loppusyksyn pienparvet kir-  
jasin tarkastettujen lintujen kokonaismäärinä, koska lukurenkaita ei aina ollut. Liitteessä  
2 on esimerkki tallenneformaattista.

#### **2.2.4 Kaatopaikan loppimäärät ja ikäluokat**

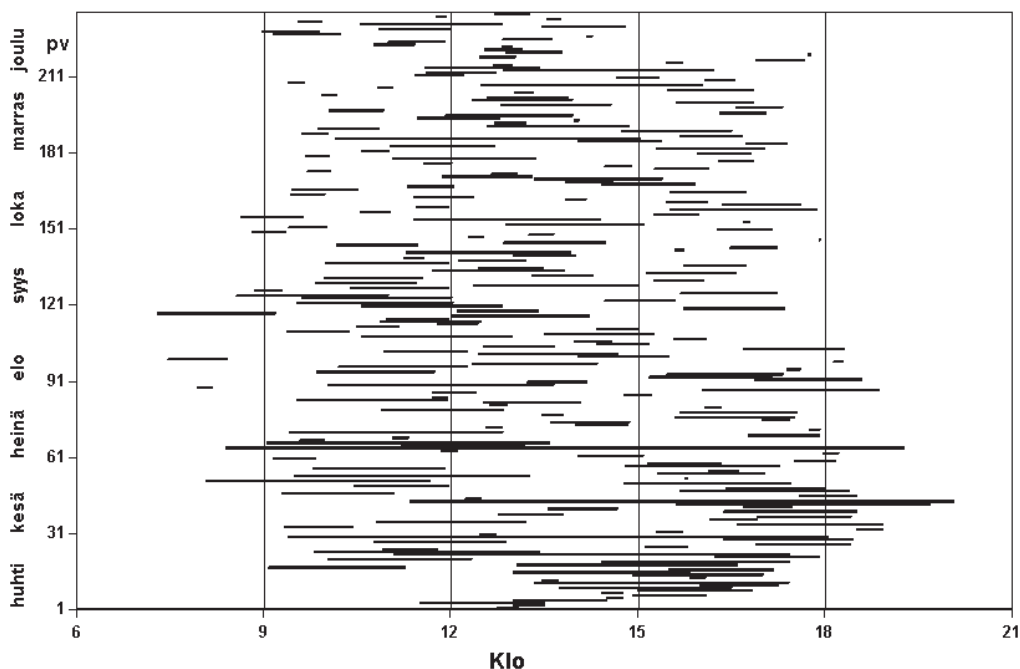
Lukurengashavainnoinnin yhteydessä kirjasin arvioita kaatopaikalla läsnä olleiden lok-  
kien yksilömääristä ja ikäsuhteista. Lokkien määrien ja ikäluokkien arviointi suurista  
parvista on vaikeaa. Yleensä suuret parvet tulee arvioitua liian pieniksi. Arviointia vai-  
keuttaa myös eri lajien sekoittuminen varsinkin lennossa. Keväiset arvioni nauru- ja har-  
maalokkien muodostamista loppipilvistä ovat pakostakin epätarkkoja. Tavallisesti yritin  
tarkentaa arviotani jakamalla parven lohkoihin ja pikaisesti laskemalla parven reunasta  
esim. 50, 100, 200, 400, 600, 800. Maassa olevien loppimassojen pika-arviointia sotkee  
varsinkin syksyllä tummempien nuorten yksilöiden sulautuminen maastoon ja loppien  
peittyminen toistensa taakse. Kaikilla käyntikerroilla tein kuitenkin jonkinlaisen arvion  
linnuista ja pidemmällä havaintojaksoilla kirjasin useammin määriä ja ikäluokkia.

Loppien iän arvioinnin suoritin parvista yksittäin kaukoputkella laskien. Menetelmä oli  
työläs ja silti epätarkka. Laskennat suoritin käytännön syistä lepäilevistä parvista. Parin  
sadan linnun parven pikainen laskeminen kesti 10 - 15 min, joten linnut ehtivät hieman  
vaihtua. Usein linnut säikähtivät ja nousivat ilmaan kesken laskennan, jolloin laskenta  
yleensä piti suorittaa kokonaan uudelleen. Laskentatilanteessa lintuja oli osakatveessa ja  
muutenkin nuoruuspuvun ikätuntomerkkejä oli vaikea nähdä. Usein ikämääritys oli pak-  
ko tehdä pelkän nokan ja pään avulla. Lisäksi harmaalokit vaihtavat pukuaan eli sulkivat  
pitkin kesää ja niiden sulkasadossa esiintyy suuria yksilökohtaisia eroja. Periaatteessa  
harmaalokkeja pitäisi voida määrittää 5kv - 6kv:n ikään asti, mutta joskus myös ”helppo-  
jen” ikien (1kv - 4kv) määrittäminen oli vaikeaa, vaikka linnut näki hyvin. Näiden syiden takia  
rajoituin yleensä määrittämään vain ”selvät” ikäryhmät. Keväällä ja kesällä tyydyin yleensä  
laskemaan vain 2kv-linnut, aikuispuvuiset ja muut esiaikuiset (subadult) eli 3-5kv-linnut  
omiksi ryhmikseen. Syksyllä määritin 1kv-, 2kv-, 3kv- ja yli 3kv-linnut erikseen. Havain-  
noimalla sain mielestäni kohtalaisen kuvan nuorimpien ikäluokkien suhteista, mutta esi-

aikuisten suhteen havainnointi on menetelmänä heikko. Vuonna 2000 havainnoitujen yksilömäärien ja ikäluokkien yhteenvetotaulukosta on esimerkkisivu liitteessä 2.

### 2.2.5 Havainnointiajat ja havaintomäärät

Kaikkiaan suoritin havainnointia v. 2000 Joensuussa 174 päivänä. Koska joinakin päivinä tein useampia havaintokäyntejä, niin erillisiä havaintojaksoja kertyi 235 kpl. Yhteensä käytin havainnointiin Joensuussa noin 330 tuntia. Sade ei haitannut autosta tapahtuvaa havainnointia, vaan päinvastoin helpotti: sateella lokit olivat rauhallisempia ja pääosa niistä seiso, joten renkaita oli helpompi lukea. Hellekeleillä suuri osa lokeista asettui hyvin nopeasti makuulle, jolloin renkaita en yleensä voinut lukea. Tyypillisesti parvien linnuista noin puolet seiso, että niiden jalat olivat tarkastettavissa. Koska parvet ”elivät” koko ajan, niin parvia pidempään tarkkaillessani löysin yleensä lisää lukurenkaita, koska tarkastusaste kasvoi. Pienet parvet pystyin usein tarkastamaan lähes sataprosenttisesti.



Kuva 5. Havainnointiajat päivittäin vuonna 2000 Kontiosuon kaatopaikalla.

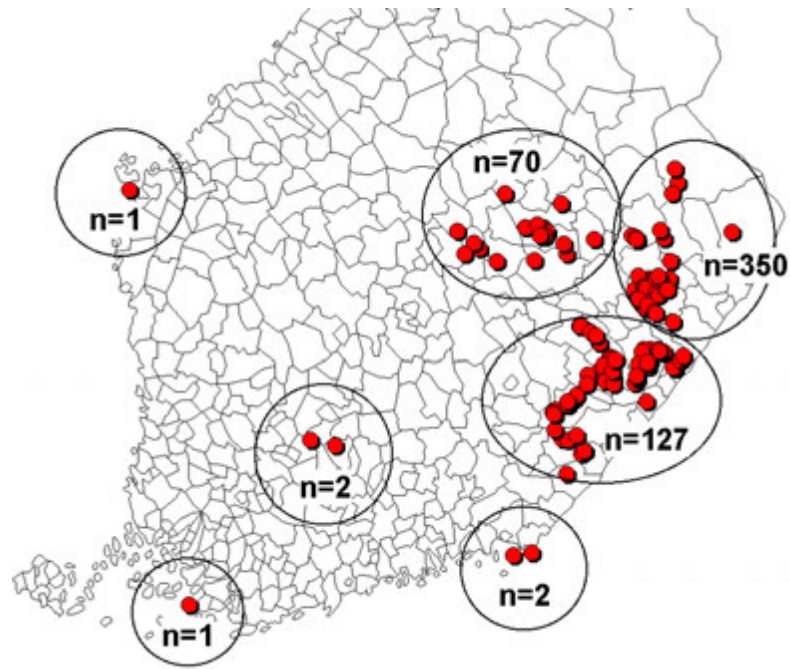
Auringonpaisteella lämpöväreily vaikeutti lukemista ja tuulella lokit olivat usein herkkiä nousemaan ilmaan. Erityisesti syksyllä havainnointia haittasivat alueella liikkuvat kana-haukat, jotka karkottivat linnut noin pariiksi tunniksi. Ensimmäiset harmaalokkiyksilöt alkoivat yleensä palailta 0,5 - 1 tunnin kuluttua. Ensimmäiset palaajat olivat yleensä nuoria lintuja, mikä saattoi vinouttaa joidenkin otosten ikäjakaumaa. Havainnoinnin suoritin lähes poikkeuksetta klo 8:n ja 19:n välillä. Tyypillisesti käynti kesti 0,5 - 2 h. Keski-arvo oli 1,4 h. Päivittäisten käyntien ajankohdat on esitetty kuvassa 5.

Havaintorivejä koodasin Joensuussa vuonna 2000 hieman yli 12 000 riviä. Niistä varsinaisia lukurengashavaintoja oli 9 784 kpl. Lukuhavaintoja, joihin olin tallentanut havaintoluvun, oli kaikkiaan 5 147 eli noin puolet havainnoista. Niiden summa oli 104 892 lintua, josta saadaan kirjaussuhteen avulla arvioksi vuonna 2000 tarkastamieni ”kirjattujen” jalkaparien kokonaismääräksi Joensuussa yli 200 000 kpl. Koska luin samoja lintuja ja parvia useaan otteeseen kirjaamatta välittömiä uusintahavaintoja, niin voin arvioida tehneeni yli miljoona jalkojen tarkastushavaintoa v. 2000.

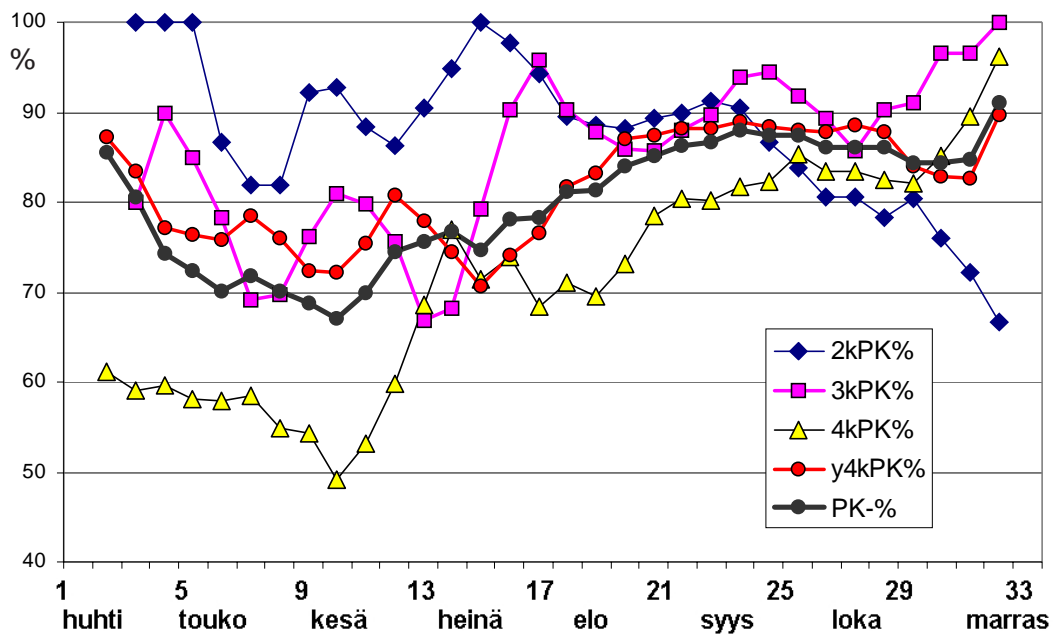
### **2.2.6 Havaintojen käsittely ja välituloksia**

Kaatopaikalla tietokoneelle kerätyn havaintoaineiston (Liite 2) siirsin ensi vaiheessa Excel-tiedostoksi. Kommenttirivit (n = 1 487 kpl), jotka sisälsivät mm. aloitus- ja lopetustietoja sekä ikäsuhde- ja määrähavaintoja, siirsin omaan tiedostoon. Havainnot (n = 9 617 kpl) muokkasin erilliseksi lukurengashavaintotiedostoksi ja havaintolukuja sisältäväksi tiedostoksi, josta on esimerkkisivu liitteessä 2. Havainnoista poistin mm. metallirengashavainnot, ulkomaiset ja epävarmat havainnot (n = 360 kpl) ja yhdistin havainnot päivähavainnoiksi. Tämän tiedoston tarkastin lukurenkaiden jakelulistasta. Sekä hyväksytyt kontrollit ja tiedoston poistetuista toimitin rengastustoimistolle. Jatkokäsittelyssä hain hyväksytyille havainnoille rengastusrekisteristä kullekin lukurengasyksilölle ikä- ja rengastuspaikkatiedon. Havaittujen +1kv-lukurengaslintujen rengastuspaikat on esitetty kuvassa 6. Kaikki kontrolloidut vuoden 2000 poikaset (104 kpl) oli rengastettu Joensuun lähikunnissa. Jatkokäsittelyssä käytin näin muokattua tiedostoa, jossa oli 5 624 päivähavaintoa eli harmaalokkikontrollia ja 657:n eri lukurengasharmaalokin tapaamishistoria.

Kuvassa 7 on esitetty Pohjois-Karjalassa rengastettujen lintujen osuus havainnoista 7 pv:n jaksoin 1.4. alkaen. Tähän jaksotukseen päädyin, jotta kalenteriviikkojen vuosivaihtelu ei vaikuttaisi myöhemmissä vuosivertailuissa.

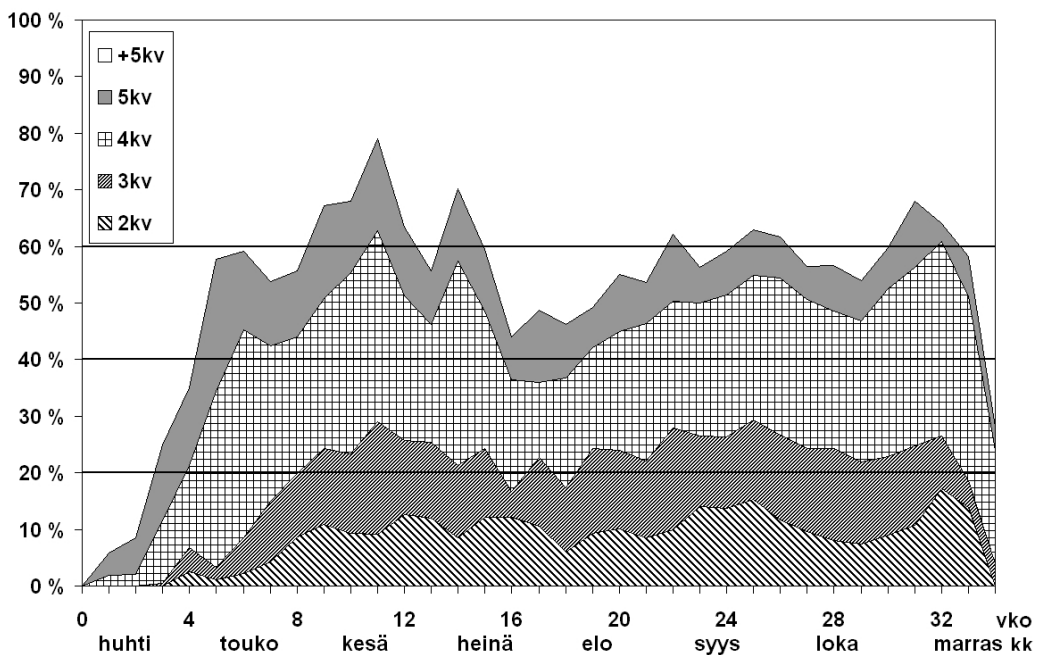


Kuva 6. Kontiosuolla v. 2000 luetujen +1kv-harmaalokkien rengastuspaikat.



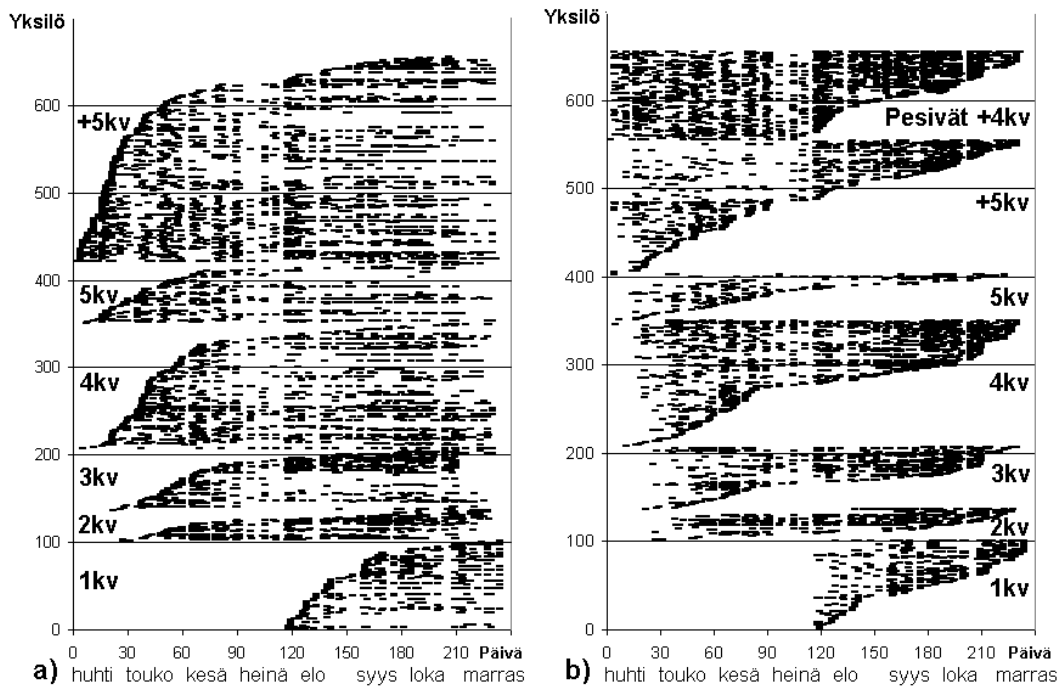
Kuva 7. Pohjois-Karjalassa lukurengastettujen yksilöiden osuus Kontiosuolla v. 2000 luetuista harmaalokeista 7 pv:n jaksoin 1.4. alkaen.

Ikäluokitelluista havainnoista sain lukurengasyksilöiden ikäsuhteet, jotka on esitetty kuvassa 8. Aineistosta tulostin myös loppien saapumis- ja viipymisanalyysijä. Kuvissa 9a ja 9b on esitetty ikäluokittain havainnot eri yksilöistä järjestettynä ensimmäisen ja viimeisen havainnon mukaan. Näin järjestetyistä havainnoista nähdään eri ikäluokkien saapuminen, viipyminen ja lähtö. Lisäksi kuvassa 9b on ikäluokka +4kv jaettu ilmeisiin pesijöihin eli 16.5. - 15.7. vähintään kahdesti havaittuihin +4kv-yksilöihin, jotta saataisiin kuva pesivien yksilöiden viipymistä Joensuun alueella.



Kuva 8. Kontiosuolla v. 2000 luettujen harmaalokkien ikäsuhteet.

Populaatioanalyysin tein erikseen 1kv- ja +1kv-linnuille. Liitteessä 3 on eri yksilöiden viikkohavainnot populaatioanalyysin vaatimassa yksilöhistoriaformaattissa. Lukurengas-tettujen lintujen kokonaismäärän arvioimiseksi käytin Popan 5B.4 -populaatioanalyysioh-jemaa, joka yleisistä capture-recapture-ohjelmista parhaiten soveltuu populaation koon määritykseen. Vaihtoehtona ollut Mark-ohjelmisto on tarkoitettu lähinnä kuolevuusana-lyysiin. Ohjelmat ovat vapaasti saatavilla internetistä (Anon. 2000a). Muut tarjolla olleet vaihtoehdot olivat yleisten tilasto-ohjelmien muunnelmia tai suppeita vanhoja merkki-pohjaisia ohjelmia. Popan toimii Windows-ympäristössä, mutta se käyttää analyysiin pääosin Fortran-rutiineja. Popan tarjoaa 32 erilaista Jolly-Seber -tyyppistä analyysimal-



Kuva 9. Havainnot lukurengastetuista harmaalokkiyksilöistä Kontiosuolla v. 2000 ikäluokittain a) tuljärjestyksessä ja b) lähtöjärjestyksessä.

lia populaatioanalyysin suorittamiseen. Tässä analyysissä käytin täydellistä Jolly-Seber-mallia, joka tarjoaa mahdollisuuden jatkuvasti muuttuviin syntyvyksiin ja kuolevuuksiin. Tämä on välttämätön ehto, koska tarkastelupopulaatio ei ole suljettu, vaan havaintoihin sisältyy satunnaisesti vierailevia ja läpimuuttavia yksilöitä. Näiden tulo populaatioon on ”syntymä” ja poismuutto ”kuolema”. Popan tulosteena sain mm. lukurengaspopulaatioiden estimaatit ja niiden luotettavuusrajat (Liite 4).

Kokonaispopulaation arviointia varten määritin havaintoaineistosta viikkojaksojen lukurengassuhteen eli lukurenkaallisten osuuden kokonaismäärästä havaintolukujen avulla. Lukurengassuhteelle määritin myös binomijakauman 95 %:n luottamusvälin. Kertomalla lukurengasestimaatin lukurengassuhteella (LS) sain lopulliset estimaatit viikoittaisille yksilömäärille (Liite 5) ja niiden 95 % luottamuväleille. Vuoden kokonaisyksilömäärälle sain arviot jakamalla viikkopopulaatioiden summan keskimääräisillä viiptymillä. Yksilön viiptymän estimaattina voidaan pitää viimeisen ja ensimmäisen havainnon aikaväliä. Koska on selvää, että lintuja ei havaita välittömästi niiden saavuttua, eivätkä ne yleensä poistu havaintoviikolla, niin lisäsin viiptymään 7 pv (eli viikon) kompensoimaan ko. havaittavuusvirhettä. Toisaalta osa lokeista välillä poistui alueelta, mikä lyhen-

tää laskennallista viipymää eli kaatopaikan hyödyntämisaikaa. Tämä tilanne oli tyypillinen läpimuuttajilla, jotka näin Kontiosuolla keväällä ja paluumuutolla syksyllä. Tästä aiheutuvaa virhettä viipymisajassa korjasin vähentämällä viipymäajoista yli 50 päivän tapaamattomuusjaksot eli ”poissaolot”. Parempia arvioita viipymälle saisi populaatioanalyysin keinoin eli tutkimalla ”kuolevuuksia” ja ”syntyvyyksiä”, mutta se ei ollut tarpeen tässä työssä, koska tavoitteenani oli vain suuruusluokka-arviot kokonaispopulaatioille lokkihallinnan pohjaksi.

## **2.3 Tulokset**

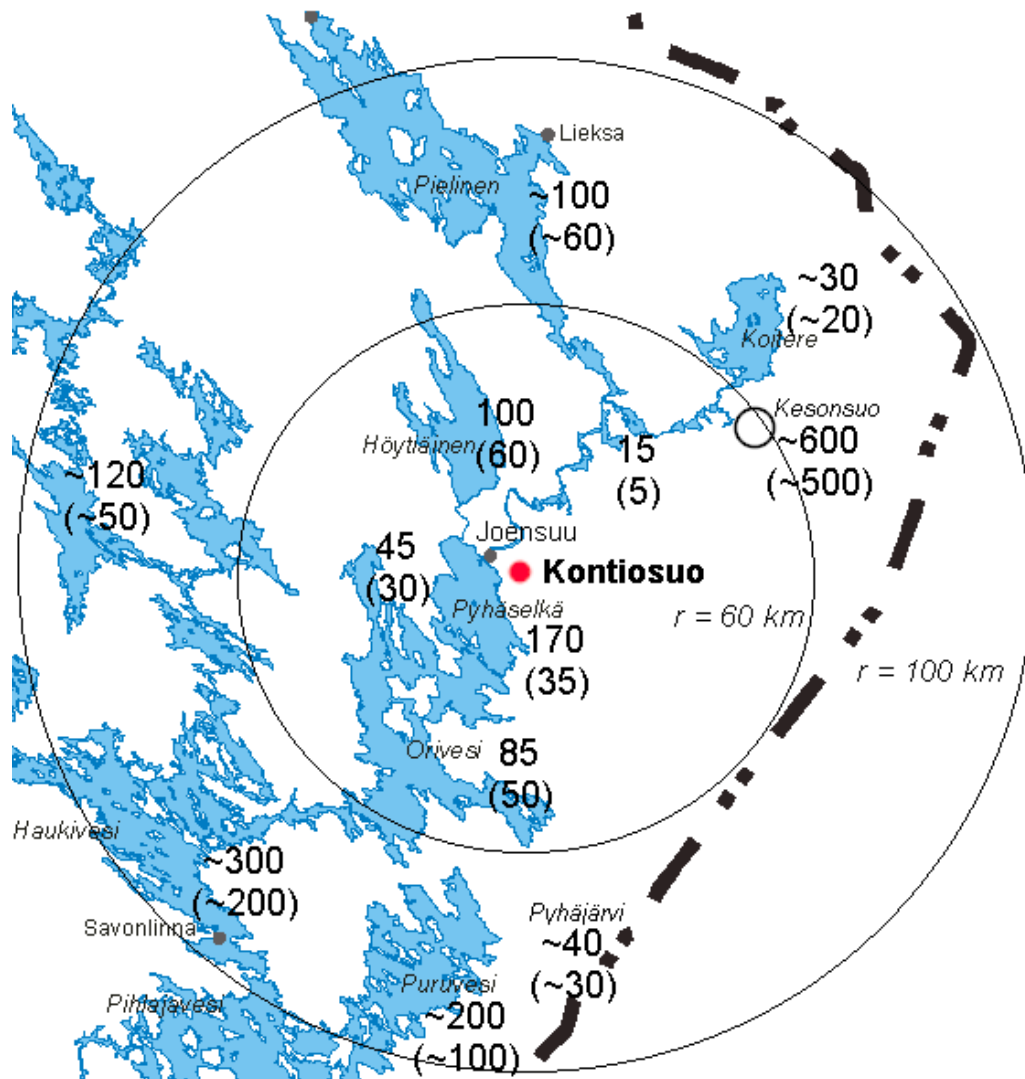
### **2.3.1 Joensuun ympäristön pesimäkannat**

Kuvassa 10 olen esittänyt arvioni vuosien 2000 ja 1990 harmaalokkikannoista noin 60 km:n säteellä Kontiosuon kaatopaikasta. Ko. etäisyydellä ovat Joensuun kaatopaikkaa hyödyntävien harmaalokkien tärkeimmät pesimäalueet. Kartassa on myös likimääräisarviot parimääristä 60 - 100 km:n etäisyydellä olevilla vesialueilla. Arvioista havaitaan harmaalokkien parimäärien voimakas lisääntyminen 60 km:n etäisyydellä Kontiosuosta vuoden 1990 640 parista 1020 pariin v. 2000. Suurinta kasvu on ollut järviolueilla, erityisesti Pyhäselällä ja Höytiäisellä, joilla parimäärät kasvoivat yli viisinkertaisiksi. Kesonsuon arvio v. 2000 on epätarkka. Vaihteluväliksi olen arvioinut  $600 \pm 100$  paria, koska laajan kohosualueen inventointi on erittäin vaikeaa ja se on tehty ainoastaan rengastuksen yhteydessä.

Kokonaisparimäärä 1020 merkitsee lähes 2 000 aikuisen yksilön käyntiä Kontiosuolla pesimäaikana viikoittain, jos oletetaan, että pääosa lokeista hyödyntää Kontiosuota. Kun Kontiosuon lokeista on arvioitu kesäaikana noin puolet aikuisiksi, niin se merkitsee noin 3000 lokin aikuispopulaatiota.

### **2.3.2 Kaatopaikalla havainnoidut loppimäärät ja ikäluokat**

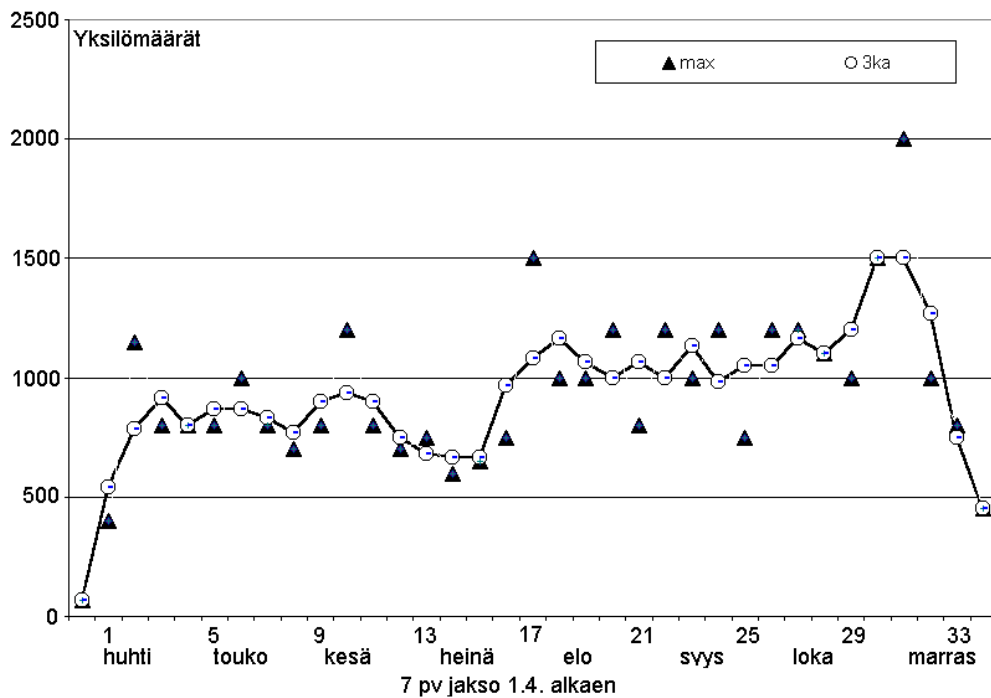
Vuonna 2000 havainnoimiani päivittäisiä loppimääriä on esitetty liitteessä 6 ja harmaalokeista 7 päivän jaksoin kuvassa 11. Niistä havaitaan harmaa- ja naurulokkien kattavan 95 - 100 % Kontiosuon loppimäärästä. Syksyllä lokit olivat lähes pelkästään harmaalokkeja. Harmaalokit muodostivat Joensuussa lähes aina enemmistön kaatopaikan loppipopulaatiosta. Kevään muuttohuipussa ennen jäiden sulamista oli tilanteita, jolloin nau-



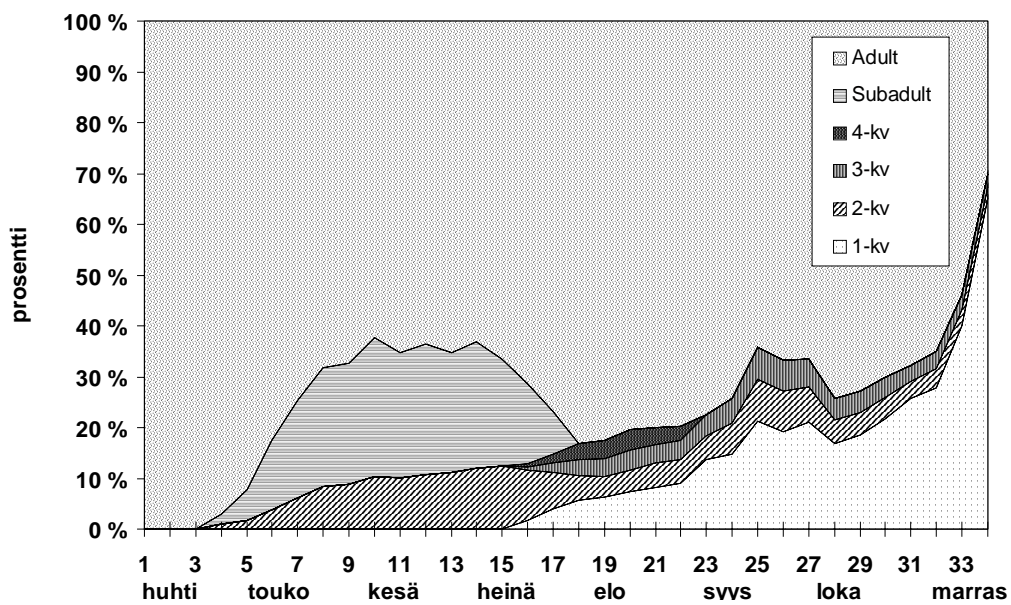
Kuva 10. Parimääräarviot vuoden 2000 ja suluissa vuoden 1990 harmaalokkikannoista 60 - 100 km:n säteellä Kontiosuon kaatopaikasta.

ruokkien määrät ylittivät harmaalokkien kaatopaikkamäärät. Muuttohuippujen suurimmiksi harmaalokkimääräksi arvioin keväällä 1 200 ja heinäkuun lopulla 1 500 ja loka-kuun lopulla 2 000 yksilöä. Alkukesällä tyypilliset päivien maksimimäärät viikkojaksolla olivat hieman alle tuhat lintua ja syksyllä hieman yli tuhat. Naurulokin kevätmuuttohuipussa oli maksimi noin 3 000 yksilöä. Selkä- ja kalalokin maksimimäärät pysyivät muutamassa kymmenessä. Sää näyttivät vaikuttavan lokkimääriin siten, että kylmällä ja huonolla säällä lokit viipyivät kaatopaikalla pidempään kuin lämpiminä päivinä, jolloin ne tuntuivat viihtyvän mieluummin kolonioissa ja vesillä. Havainnoidut harmaalokkien ikäsuhteet on esitetty graafisesti kuvassa 12.





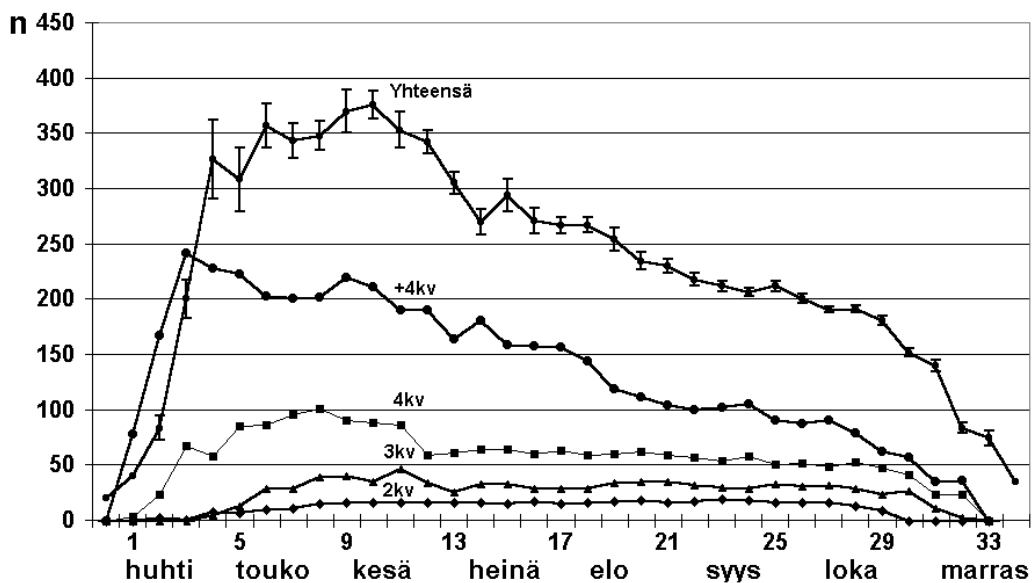
Kuva 11. Havaitut harmaalokkimäärät Kontiosuon kaatopaikalla v. 2000 7 pv:n jaksossa (kolmiot) ja 3:n jakson liukuvana keskiarvona (käyrä).



Kuva 12. Harmaalokkien todetut ikäsuhteet (3:n jakson liukuvana keskiarvo) havainnoinnin perusteella v. 2000 Kontiosuon jäteasemalla (kevään subadult-ryhmä ei sisällä 2kv-lintuja).

### 2.3.3 Lukurengasanalyysi

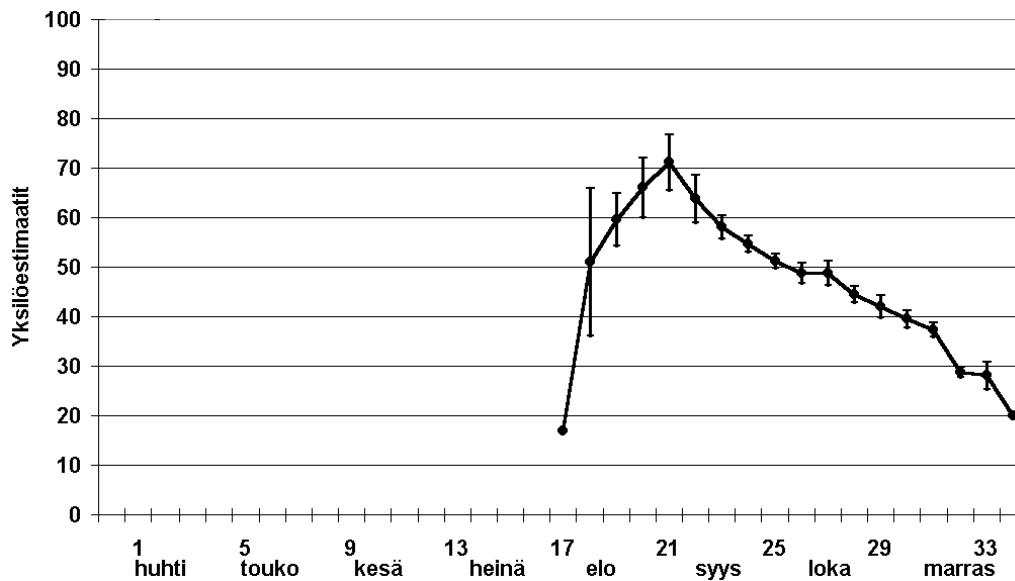
Vuoden 2000 aikana tavattiin 104 lukurengastettua saman kesän poikasta ja 553 vanhempaa lukurengasharmaalokkia. Analyysit on esitetty liitteessä 4 ja saadut lukurengaspopulaatiot 7 pv:n jaksoin ikäryhmittäin 95 %:n luottamusvälein kuvissa 13 ja 14.



Kuva 13. Kontiosuon harmaalokkien +1kv-lukurengaspopulaatiot Popan5/Jolly-Seber Full-analyysillä 7 pv:n jaksoin, yhteiskäyrä luottamusvälein v. 2000.

### 2.3.4 Viipymät

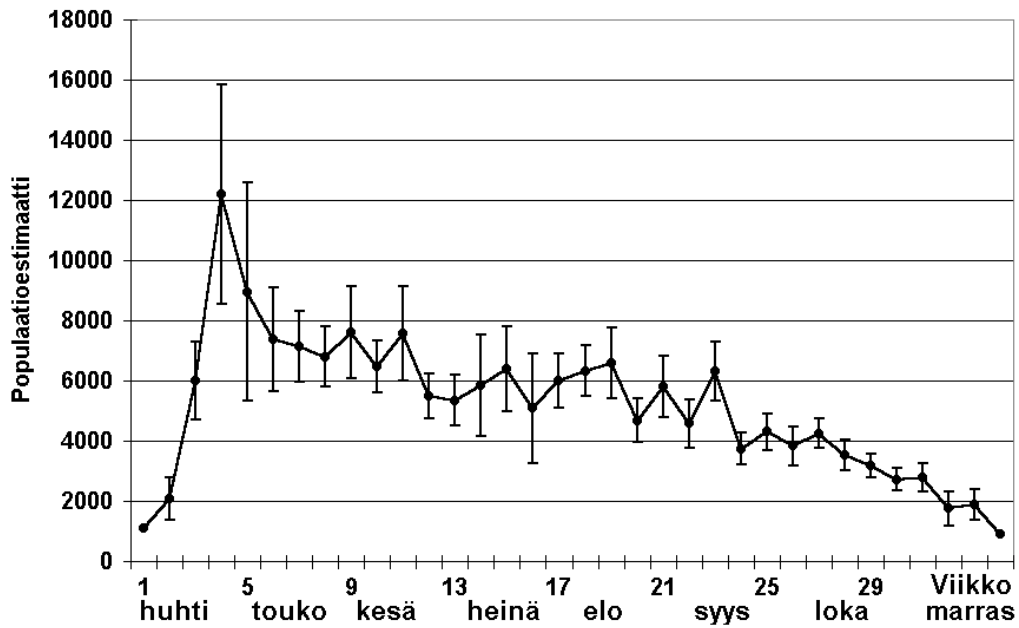
Lokkien viipymät ovat pääpiirtein nähtävissä havaintopistekuvassa (kuvat 9a ja 9b). Laskennallisesti keskimääräiseksi viipymän estimaatiksi saatiin +1kv-linnuille (n = 553) 65 pv ja 1kv-lukurengasyksilöille 48 pv (n = 104). Havaittujen +1kv-lintujen viipymäajassa huomioituja ”läpimuuttajia” eli niitä joilla oli yli 50 päivän havaitsemattomuusjakso, oli 126 kpl (25 %). Niiden keskimääräinen ”poissaoloaika” oli 87,6 pv (s = 30,2 pv). Ilmeisiä lukurengastettuja alueella pesiviä yksilöitä, joiksi katsottiin 16.5. - 15.7. vähintään kahdesti havaitut +4kv-yksilöt, oli 131 kpl eli 55 % +4kv-linnuista.



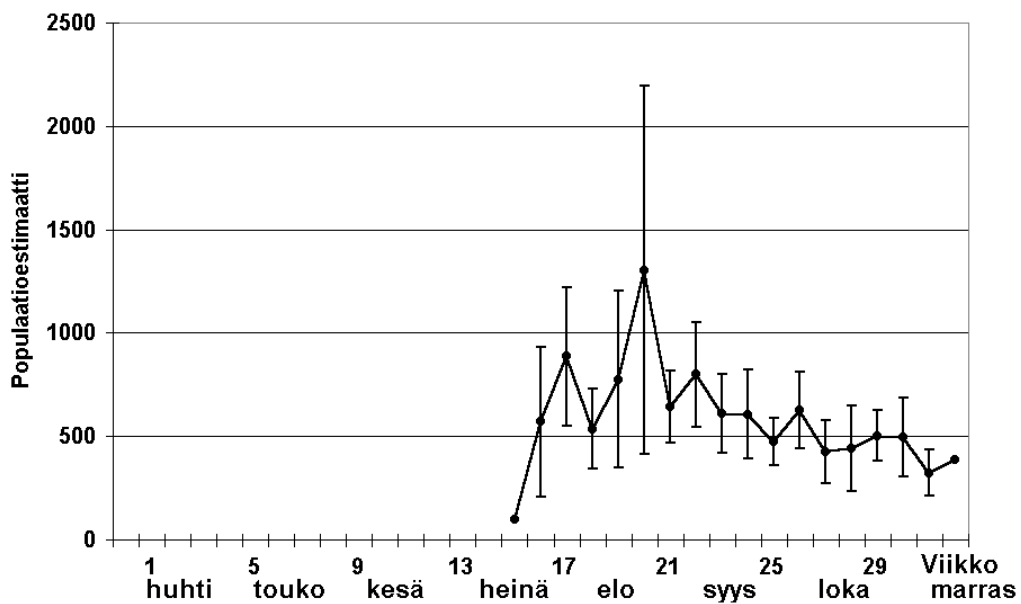
Kuva 14. Kontiosuon harmaalokkien 1kv-lukurengaspopulaatiot Popan5/Jolly-Seber Full -analyysillä 7 pv:n jaksoin ikäluokittain 95 %:n luottamusväleinen v. 2000.

### 2.3.5 Kokonaisyksilömäärät

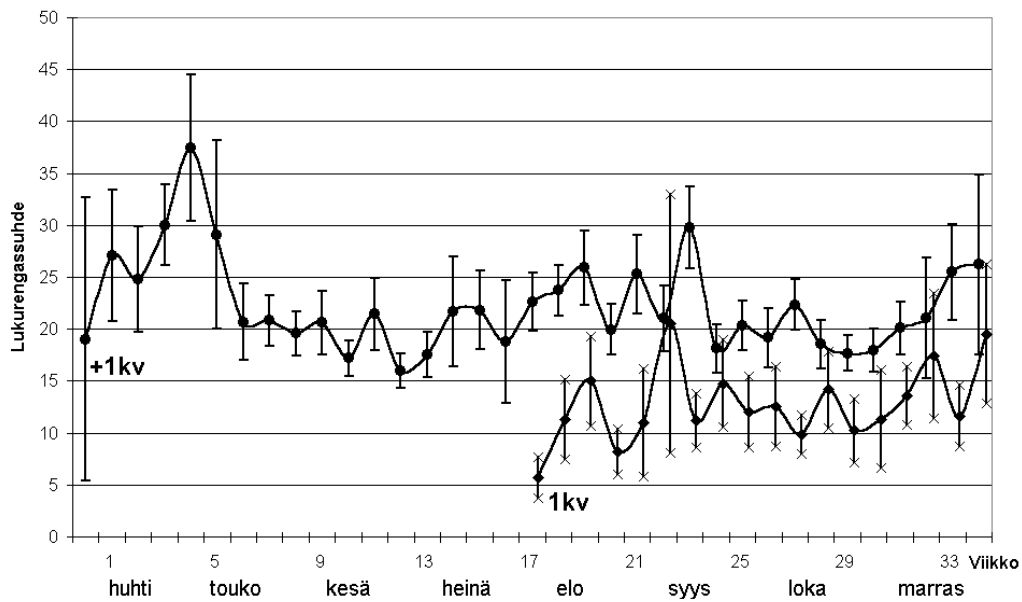
Saamani yksilömääräestimaatit on esitetty graafisesti viikkojaksoin kuvassa 15 ja 16 sekä taulukoin liitteessä 5. Liitteeseen laskin +1kv- ja 1kv-lokkien estimaatit myös käyttäen lukurengassuhteessa kolmen viikkojakson liukuvaa keskiarvoa. Lukurengassuhteet ja niiden 95 %:n luottamusrajat on esitetty kuvassa 17. Kevään muuttohuipussa huhtikuun lopulla kävi Kontiosuolla analyysin mukaan 12 210 eri +1kv-yksilöä. Kun laskennassa käytettiin lukurengassuhteelle kolmen viikon liukuvaa keskiarvoa laski estimaatti 10 447 eri yksilöön. Huipun jälkeen yksilömäärät laskevat ensin kesäajan noin 6 000 lokkiin ja sitten melko tasaisesti pois lähtöön. 1kv-lintujen tyyppimäärät ovat noin 500 - 700 yksilöä. Koko vuoden yksilösummaksi sain 1kv-linnuilla noin 1500 eri yksilöä ja vanhemmille linnuille noin 18 500 yksilöä, joten vuoden 2000 aikana Joensuun Kontiosuon kaatopaikalla kävi vuonna 2000 estimaatin mukaan noin 20 000 eri harmaalokkia.



Kuva 15. Viikoittaiset +1kv harmaalokkien yksilömääräestimaatit 95 %:n luottamusväleinen Kontiosuon kaatopaikalla v. 2000 lukurengasyksilöistä tehdyn populaatioanalyysin perusteella.



Kuva 16. Viikoittaiset 1kv harmaalokkien yksilömääräestimaatit 95 %:n luottamusväleinen Kontiosuon kaatopaikalla v. 2000 lukurengasyksilöistä tehdyn populaatioanalyysin perusteella.



Kuva 17. Harmaalokkien lukurengassuhteet Joensuussa v. 2000. Lukurengassuhde on keskimäärin tarkastettujen yksilöiden määrä havaittua lukurengasta kohden.

## 2.4 Tulosten tarkastelua

Yksilöllinen lukurengastus tarjoaa poikkeuksellisen mahdollisuuden tutkia yksilöiden ja osapopulaatioiden liikkuvuutta. Populaatioanalyysin avulla voidaan myös estimoida lukurengastetun populaation kokonaismäärää ja lokkien kokonaisuksilömääriä. Lukurengastutkimuksella saamani yksilömäärät (kuvat 15 ja 16) poikkeavat oleellisesti paikalla näkemieni lintujen määristä (kuva 11), jotka olivat melko tasaisia läpi koko lokkisesongin. Kaatopaikalla oli paikalla tyypillisesti 600 - 1 200 lintua. Suurimmillaan nähdyt harmaalokkimäärät olivat loppusyksyllä. Viikkojaksoin tehty lukurengasanalyysi antaa yksilömääristä aivan toisenlaisen kuvan: huippumäärät tavataan huhti- ja toukokuun vaihteessa ja sen jälkeen yksilömäärät laskevat ja ovat pienimmillään syksyllä. Viikkotasolla yksilömäärät olivat 5 - 10 kertaa suurempia kuin paikalla havaitut lokkimäärät. Ero selittyy vaihtuvuudella, jota lukurengasaineistolla päästään selvittämään.

Kevään muuttohuipussa lähes pelkästään aikuisista yksilöistä koostuva +1kv-lintujen lukurengassuhde oli noin 1:37,4 (tasoitettuna 1:32,0), kun se keskimäärin oli 21,3. Tällä suhteella saatiin aikuisestimaatiksi noin 10 000 - 12 000 yksilöä. Luku on suuri verrattaessa sitä lähialueilla eli 60 - 100 km:n säteellä pesivään populaatioon (1 020 - 1800 paria) eli keväthuiipun linnuista noin 80 % oli Pohjois-Karjalan ulkopuolista kantaa. Luvuissa

lienee mukana paljon pohjoisille pesimäalueilleen matkaavia lintuja, sillä Joensuun lähistöllä tuolloin muninta on jo alkanut. Paikallinen kanta viettää valtaosan ajastaan kolonioissa ja piipahtaa kaatopaikalla vain nopeasti ruuanhaussa. Kevään ensimmäiset munat tapasin vuonna 2000 kahdessa Pyhäselän koloniassa 22.4. järven ollessa yhä vahvassa jäässä. Pohjoiseen matkaavien lintujen lisäksi Kontiosuolla vierailee varsin myöhään myös itäisiä, Venäjän Karjalassa pesiviä lintuja, sillä kesällä 2000 tapasin erään Joensuussa 26.4.1998 aikuisena lukurengastetun linnun pesimäkoloniassa Laatokan länsirannikolla. Syksyllä linnut ovat selvästi paikallisempia ja yksilösummat laskevat, vaikka paikalla nähtävät määrät pysyvät korkeina. Suurin yksilömäärä oli paikalla 28.10., jolloin arvioin harmaalokkimääräksi noin 2 000 yksilöä. Tällöin lähes kaikki alueen linnut olivat analyysin mukaan samanaikaisesti kaatopaikalla.

Tehdyt tarkastelut perustuivat oletukseen, että lukurengastetut linnut käyttäytyivät samoin kuin rengastamattomat. Tämä oletus voi olla hieman virheellinen, koska lukurengastus on keskittynyt Joensuun, Kuopion ja Lappeenrannan alueilla pesiviin populaatioihin. Pohjoiset ja itäiset linnut ovat taasen lähes poikkeuksetta rengastamattomia. Nämä tuli kuitenkin osin huomioiduksi lukurengassuhteessa. On kuitenkin mahdollista, että läpimuuttava populaatio ehti vaihtua viikossa useammin kuin lukurengaspopulaatio. Tämä merkitsisi kokonaismäärien nousua. Myös syksyllä voi esiintyä vastaavaa nopeaa läpimuuttoa, joka ei näy lukurengassuhteessa. Tilannetta voisi tutkia lukurengastamalla riittävästi läpimuuttavia aikuisia lokkeja, jotta ne näkyisivät muuttohavainnoissa, mutta nykyinenkin Joensuun ulkopuolelta saatu lukukontrolliaineisto voisi riittää läpimuuttajien tarkempaan analyysiin. Toinen mahdollisen virhelähde on se, että lukurengastettujen yksilöiden ikäjakauma poikkeaa koko tarkastelupopulaation ikäjakaumasta. Tätä virhetä voitaisiin selvittää tutkimalla ikäryhmiä yksittäisten päivien tasolla ja arvioimalla ikärakenteen pohjalta lukurengassuhteita tarkemmin käyttäen apuna kuolevuusanalyysiiä. Näillä virheillä ei ole merkitystä tämän työn tavoitteiden kannalta, koska tässä pyrittiin vain osoittamaan lокkien kokonaisyksilömäärien ja vaihtuvuuden suuruusluokkia hallintatarkastelujen ekologiseksi pohjaksi.

Nopean läpimuuton takia saatu arvio vuoden kokonaisyksilömääräksi (noin 20 000) lienee siis liian pieni. Arvioisinkin kokonaismääräksi ainakin 25 000 harmaalokkia. Soveltamalla saatuja tuloksia myös muihin lokkeihin esitän karkeana arviona, että Joensuun Kontiosuon jäteasemalla vieraili vuonna 2000 vähintään 35 000 eri lokkia.

Kaatopaikoilla vierailevista vuosittaisista yksilömääristä ei tiedossani ole julkaistuja analyysijä. Väri- tai lukurenkaiden avulla on monin paikoin tutkittu lокkien liikkumista ja

ravinnonhankintaa kaatopaikoilta (mm. Coulson et al. 1983; Klein 1994; Vercrujisse 1999). Hetkellisistä harmaalokkimääristä on esitetty arvioita, jotka perustuvat osittain kaatopaikan lähialueilla (100 km:n säteellä) talvehtivien lintujen laskentoihin ja oletuksiin, että kaikki alueen harmaalokit hyödyntävät kaatopaikkaa (Klein 1994). Näin on arvioitu, että esim. Saksan Stralendorfin kaatopaikkaa hyödynsi talviaikaan noin 30 000 - 40 000 lintua. Paikalla nähtiin tyypillisesti noin 2 000 harmaalokkia (Klein 1994).

Lukurengasanalyysi tarjoaa ainutlaatuisen mahdollisuuden tutkia myös lокkien saapumista alueelle ja siellä viipymistä. Saapumisajat ikäryhmittäin on nähtävissä jopa suoraan kuvista 9a ja 9b, joista nähdään hyvin jo muuttohavaintojen perusteella tunnettu tosiasia, että vanhat linnut saapuvat aiemmin kuin nuoremmat. Kuvasta on kuitenkin nähtävissä ikäryhmittäin alueen koko lокkipopulaation saapumisen ajoittuminen ja lintujen viipyminen alueella. Tästä ei ole ainakaan Suomessa aiemmin esitetty tutkimuksia. Analyysin perusteella voidaan todeta myös, että alueella pesivät harmaalokit viipyvät valtaosin vähintään syyskuulle, vaikka lокkipopulaation ikärakenne nuorentuukin voimakkaasti syksyn edetessä.

Joensuun tuloksissa saatu aikuislintujen osuus on suurempi kuin muualla Suomessa tehdyissä selvityksissä. Kuopion Heinälamminrinteen kaatopaikalla on 1998 kesäaikana havainnoitu aikuismääräksi alle 50 % (Tuomainen 1999a). Lahdessa aikuisten osuus oli kesällä 2000 korkea, sillä se vaihteli 50:n ja 80 %:n välillä (Saikko 2000). Hämeenlinnassa aikuisosuus oli vuonna 1995 erittäin pieni, sillä Astorin (1995) mukaan Hämeenlinnan Karanojan kaatopaikalla oli aikuisten osuus kesäaikana vain 10 - 20 %. Tampereen Tarastenjärven kaatopaikka on 90-luvulla muuttunut samanlaiseksi ”nuorisopaikaksi”. Vielä 1980-luvun lopulla valtaosa kaatopaikalla olleista harmaalokista oli aikuisia, mutta nykyään vain noin 10 - 20 % (Martti Lagerström suull. 14.9.2001). Harmaalokkien tyypilliset määrät ovat kasvaneet muutamista sadoista tuhansiin, 5 000 - 6 000 lokin parviakin esiintyy nykyään. Samalla selkälokkien määrä on lisääntynyt muutamista yksilöistä jopa satoihin. Eräänä syynä pidetään biojätteen erilliskeräilyä ja kompostointia, joka on helpottanut lокkien ruokailua (Martti Lagerström suull. 14.9.2001).

Joensuun korkeaa aikuisosuutta voi osaltaan selittää se, että etelästä palaavat nuoret linnut jäävät Etelä-Suomen kaatopaikoille eivätkä nouse Joensuuhun asti. Aikuisten osuutta suorassa havainnoinnissa lisännee myös se, että suuri osa Kontiosuolla käyvistä aikuisista pesinee Kesonsuon suurkoloniassa. Sieltä tulleet linnut eivät ehkä heti ruokailtuaan lähde takaisin, vaan sulattelevat ruokaansa hetken ennen lähes 60 km:n paluulentoa pesimäsuolleen. Tämä voi korostaa aikuisten osuutta Joensuun ikäluokka-arvioissa. Toisaal-

ta suoritin ikäluokkien laskennat lepäilevistä parvista, joten tuloksissa linnut lienevät tästä johtuen kokonaispopulaatiota ajatellen korostetusti ”joutilaita” eli esiiaikuisia lintuja. Pesivien lintujen vierailut kaatopaikalla ovat lyhyempiä, joten pesivät linnut lienevät yleensä laskennoissani pesintäaikana todellisilta yksilömääriltään aliedustettuja. Ongelma näkyy tulosten ikäluokkasuhteissa (kuva 14) ”subadult-kumpuna”, joka siis aiheutuu näiden esiiaikuisikäluokkien ”yloedustuksesta” pesintäaikana. Osasyynä siihen on myös laskentatapani muuttuminen heinäkuulla ja 4-5kv-lintujen sulkeminen kesällä, jolloin ne tulevat havainnoissa osittain luetuksi aikuisryhmään. Pienemmässä määrin tätä virhettä esiintyy ainakin 5kv-ryhmässä jo keväällä.

Tämän selvityksen arvokkaimpia tuloksia lokkihallintaa ajatellen ovat todetut suuret yksilömäärät ja pesivän kannan pitkä viipymä alueella. Kymmenien tuhansien lokkimääriä ei voida ampumalla vähentäen hallita. Myöhäisen viipymän ansiosta pesivää kantaa voidaan loukkupyynnillä tehokkaasti vähentää pesinnänrauhoidusajan ulkopuolella, syyslokakuulla, mikäli se on tarpeellista. Selkälokin suojelemiseksi harmaalokin pesinnärauhoidusaikaa tulisikin mielestäni jatkaa elokuun loppuun. Tämä vähentäisi myös sorsastushuipun yhteydessä tapahtuvaa turhaa lokkien ammuskelua.



## OSA II

### 3 KAATOPAIKKALOKKIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Kaatopaikkojen lintumassat ovat useimmille ihmisille vain ”lokkeja” ja ”variksia”. Suuret ja nälkäiset lokkiparvet roskien keskellä herättävät ihmetystä ja negatiivisia mielikuvia jätettä syövästä ja tauteja levittävästä roskalinnuista. Lintujen kerääntymät koetaan usein ongelmina myös lähialueilla. Ongelmakenttää tarkasteltaessa on muistettava, että ihmisten kokemuksista ja tuntemuksista kasvavat ongelmat välittyvät ja vahvistuvat viestimien avulla. Toisaalta lokkien äänet ja satunnaiset ulosteet voivat kiihdyttää ihmisiä kiivaisiin mielipidekirjoituksiin lehdissä ja toisaalta kaatopaikat lokkimassoineen ovat lintuharrastajille mielenkiintoinen tutkimus- ja vierailukohde, mutta siitä ei juuri kirjoiteta (Liite 10).

Tässä luvussa olen tarkastellut lokkien ympäristövaikutuksia. Haittojen ja hyötyjen määrittelyyn olen tehnyt lehdistöviestinnän ja haastattelujen perusteella. Kaatopaikkalokkien yhteydessä viestimissä on erityisesti korostettu niiden aiheuttamia bakteeriperäisiä hygieniariskejä ja erityisesti salmonellavaaraa. (Huom. Seuraavassa tekstissä käytetään *Salmonella* sp. bakteereista yleisnimeä salmonella, vaikka se voidaan liittää myös taudin nimeen). Näitä kansanterveydellisiä uhkia on yleisesti käytetty perusteina haettaessa poikkeuslupia harmaalokkien tappamiseksi pesinnänrauhotusaikana ja vaadittaessa toimia kaatopaikkalokkien vähentämiseksi. Seuraavassa olen tarkastellut näitä uhkia käyttäen esimerkkinä v. 1999 Lahden ja Nastolan Kymijärven salmonellaesiintymää, jota on yleisesti pidetty kaatopaikkalokkien aiheuttamana. Läheltä sijaitsevalta Kujalan jäteasemalta on Kymijärvelle keräytynyt kesäisin useita satoja lokkia lepäilemään ja peseytymään; syksyisin määrät ovat nousseet jopa toiselle tuhannelle (Saikko 2000). Lisäksi Kymijärveltä oli käytettävissä erilaisia bakteerianalyysijä, joista ei ole aiemmin tehty yhteenvetotarkasteluja.

Kymijärven Villähteen uimarannalla todettiin olevan kesällä 1999 korkeita fekaalisten streptokokkien pitoisuuksia ja jatkotutkimuksissa myös salmonellaa. Samaa salmonellaa todettiin myös harmaalokeissa. Näytteiden perusteella ja erityisesti faagityyppeihin vedoten esitettiin lokkihypoteesi eli että ko. järvien salmonellat ovat lokkiperäisiä ja harmaalokit näin syyllisiä järven ja uimarannan saastumiseen. Tätä uutisoitiin laajalti ja se käynnisti laajat jatkotoimet (Liite10). Toisaalta voidaan esittää vastahypoteesi, että järvi on saastunut jotenkin muuten ja lokit ovat saaneet salmonellansa juodessaan järvivettä.

Toisena laajempänä viestintälähtöisenä esimerkkinä olen käsitellyt Kuopion Haminalahden kalaloisongelmaa, jota on käytetty perusteena kaatopaikkaharmaalokkien tappovaa-timuksille. Muita vaikutuksia olen käsitellyt suppeammin.

### 3.1 Lokit ja salmonellat

#### 3.1.1 Lokkien aiheuttamat tautiriskit

Linnut voivat periaatteessa siirtää erilaisia taudinaiheuttajia nopeasti ja pitkiäkin matkoja (Tenovuo & Saikku 2001). Linnuissa onkin tavattu useita erityyppisiä tautimikrobeja. Lintujen välittämät virukset voivat aiheuttaa ihmisiin jopa kuolemaan johtavia influenssoja. Tunnetuin niistä lienee Hongkongin kanoista levinnyt ”hongkongilainen” eli eräs A-tyyppin influenssavirus. Kaikki 15 influenssa A -virusten alatyyppejä on löydetty puolisukeltajasorsilta, useita myös kokosukeltaajilta ja muutamia kahlaajilta, tiiroilta ja lokeilta. Suomessa A-tyyppin influenssaviruksia on löydetty kahlaajista (prevalenssi 8 - 30 %), sinisorsasta ja haapanasta sekä kala- ja selkälökistä.

Hyttysten ja puutiaisten (”punkkien”) välityksellä linnut voivat levittää erilaisia kuumeita ja enkefaliitteja aiheuttavia arboviruksia. Suomessa näiden kantajia ovat erityisesti kanalinnut. Suomen metsoista ja teeristä on virusvasta-aineita noin 50 %:lla. Kantajia ovat myös rastaat ja peippolinnut, mutta lokkeja ei ole mainittu kantajina (Tenovuo & Saikku 2001).

Bakteeriperäisistä lintujen välittämistä taudeista ovat tavallisimpia erilaiset suolistoinfektiot, ornitoosi (”psittakoosi”) ja puutiaisten välittämä borrelioosi (Tenovuo & Saikku 2001). Ornitoosin aiheuttaa *Chlamydia psittaci* -bakteeri, joka löydettiin alun perin papukaijoista. Luonnossa se esiintyy lokeissa, variksissa ja kesykyhkyissä. Ruotsissa Stora Fjärderäggin lintuasemalla rengastetuista linnuista 3 %:lla on ollut *C. psittaci*. Ornitoosi on monista levittäjistään huolimatta melko harvinainen, sillä nykyään Suomessa esiintyy vain muutamia tartuntoja vuosittain. *Borrelia*-spirokeettaa kantavia puutiaisia todettiin Ruotsin lintuasemilla tehdyssä tutkimuksessa 1,1 % pikkulinnuista (n = 23 000) (Ohlsen 1999). *Borrelia*-puutiaisia on tavattu myös merilinnuissa (riskilässä, ruokissa ja kiisloissa), mutta loki esiintymistä ei ole mainintoja.

Ihmiselle suolistoinfektioita eli enteriittejä, joiden tyyppioireita ovat vatsakipu, ripuli ja kuumeilu, aiheuttavat mm. lintujen ulosteissa esiintyvät kampylobakteerit ja salmonel-

lat (Tiilikainen et al. 1996; Pönkkä 1999). Kampylobakteeri-infektioista 90 - 95 % aiheuttaa *Campylobacter jejuni* ja *C. coli* 5 - 10 %. Muiden tyyppien (ml. lokeilla esiintyvä *C. lari*) osuus on alle 1 %. Kampylobakteereja esiintyy yleisesti etenkin broilereissa. Keski-Euroopassa suurimmalla osalla (50 - 100 %) vähittäiskaupan broilereista voidaan osoittaa kampylobakteerikontaminaatio, Suomessakin 10 - 20 %:lla. Niitä esiintyy myös hyöty- ja kotieläimillä (mm. naudoilla, sioilla, lampailla, koirilla ja kissoilla). Ne ovat normaaleja suolistobakteereja myös useilla lintulajeilla, mm. variksilla, lokeilla, vesilinnuilla ja pikkulinnuilla (Kapperud & Rosef 1983; Glunder et al. 1991). Suurimmat *Campylobacter* ssp -prevalenssit ko. tutkimuksissa todettiin kaupunkien variksilla (89,8 %) ja nuorilla lokeilla (50 - 62 %). Suomessa todetaan vuosittain 2 000 - 3 000 kampylobakteeri-infektiota, joista 70 - 80 % saadaan ulkomailta (Pönkkä 1999). Infektiot ovat useimmiten yksittäistapauksia, mutta kampylobakteerit voivat saastuneiden vesien välityksellä aiheuttaa laajempiakin epidemioita. Epidemiat aiheutuvat usein rankkasateiden aiheuttamista valumavesistä.

Vaikka infektio mahdollisuuksia on useita ja tautivaara vaikuttaa ilmeiseltä, niin tartunnat linnuista ihmiseen ovat erittäin harvinaisia. Sairastuminen on harvinaista jopa paljon lintuja käsittelevien rengastajien keskuudessa (Tenovuo & Saikku 2001). Silti monet ihmiset pelkäävät tautiriskejä ja bakteereja. Erityisesti tautipelko kohdistuu jätteitä hyödyntäviin lajeihin, kuten lokki- ja varislintuihin. Lahdessa ja Kuopiossa ihmiset ovat olleet huolissaan mm. salmonelloista ja kalataudeista. (Liite10). Lahden jäteaseman lähellä oleva Kymijärvi-liike aktivoitui, kun Kymijärven uimarannan vesinäytteessä löydettiin salmonellaa elokuussa 1999. Sekä Kuopiossa että Lahdessa on ratkaisuksi tarjottu ”ammutaan, myrkytetään”, vaikka ko. toimet ovat käytännössä mahdottomia ja tehotomia, kuten luvussa 4 esitetään (Kuopion kaupunki tekn. lautakunta 3/2000/asia12/9.2.2000; Lahden lokkipalaveri 24.8.1999 / Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy).

### **3.1.2 Salmonellojen esiintyminen**

Viime vuosina Suomessa on todettu ihmisissä vuosittain noin 3 000 salmonellainfektiota (Pönkkä 1999). Nämä ovat pääosin ravinnosta saatavia suolistotulehduksia eli enteriittejä. Salmonelloista valtaosa on saatu ulkomailla. Kotoperäisiksi on arvioitu noin 500 tapusta ja niistä on pääosa lähtöisin nautakarjasta. Muutamia salmonellatartuntoja saadaan vuosittain lemmikeistä ja välillisesti pikkulintujen ruokintapaikoilta, sillä varpuset ja peippolinnut kantavat usein salmonellaa (Cizek et al. 1994; Whitney 2001; Pitkälä et al. 1992). Pahimpia salmonellariskejä ovat vaihtolämpöiset lemmikit, matelijat, liskot ja

kilpikonnat sekä siilit, sillä salmonellat kuuluvat niiden suoliston normaaliflooraan. Eri-laisia salmonellabakteerien serotyyppejä tunnetaan noin 2500 ja niille jopa kymmeniä ala- eli faagityyppejä.

Luonnonvaraisista linnuista pahimpina salmonellojen levittäjinä on pidetty kaatopaikoilla viihtyviä harmaa- ja naurulokkeja ja varislintuja, jotka varsin yleisesti kantavat salmo-nellaa. Silti mitään suoraa näyttöä lokkien aiheuttamista salmonellaepidemiaista ihmi-siin tai kotieläimiin ei Suomessa ole (Kilpi 1997). Ei ole myöskään selvää osoitusta siitä, että luonnonvaraiset linnut muutenkaan olisivat merkittäviä salmonellojen levittäjiä. Te-novuo ja Saikku (2001) toteavatkin, että kahvilan pöydällä hyppivät varpuset tai ympä-rillä mekastavat naurulokit ovat enemmän häiriöksi kuin mahdollisia tartuntalähteitä. He varoittavat kuitenkin niiden ulosteiden koskettelusta ja muistuttavat käsienpesun tarpeel-lisuudesta.

Salmonellojen esiintymistä lokeissa on tutkittu varsin paljon. Selvästi eniten on tutkittu kaatopaikoilla yleisiä nauru- ja harmaalokkeja. Lokeilla on useissa tutkimuksissa tavattu kymmeniä eri tyyppisiä ja *S. typhimuriumin* faagityyppejäkin useita (Monaghan et al. 1985; Hubalek et al. 1995; Cizek et al. 1994). Tyypillisesti aikuisista lokeista on laajoissa tutkimuksissa todettu salmonellaa 2 - 10 prosentilla (Monaghan et al. 1985; Hubalek et al. 1995; Cizek et al. 1994; Butterfield et al. 1983; Karaguzel et al. 1993; Girdwood et al. 1985). Nuorilla linnuilla salmonellaa esiintyy enemmän (Monaghan et al. 1985; Butter-field et al. 1983). Pesimäkolonioista pyydetyillä isoilla naurulokinpoikasilla on todettu jopa 25 - 55 % prevalensseja. (Sixl et al. 1997; Cizek et al. 1994). Lokinpoikasten korkeat altistukset selittyvät sillä, että ne infektoituvat kolonian ”jätevesissä” ja nokkivat ja mais-televat kaikkea mahdollista.

Tutkimuksissa on yleisesti todettu, että salmonellan esiintymisprosentit ovat korkeampia kolonioissa, jätevesialueilla ja rannikoilla kuin kaatopaikoilla. (Fenlon 1983; Fricker 1984; Glunder et al. 1991; Kapperud & Rosef 1983; Literak et al. 1995; Monaghan et al. 1985). Salmonellat ovat yleisiä yhdyskuntajätevesissä ja niiden puhdistamolietteisissä, esim. LI-VAKE 2000 -pilotissa löydettiin 22 erilaista salmonellaserotyyppeä (Alivehmas et al. 2001). Onkin pidetty ilmeisenä, että lokit saavat salmonellansa valtaosin liikkuma-alu-eensa jätevesistä eivätkä kaatopaikoilta (Butterfield et al. 1983). Kaatopaikoillakin ensi-sijaisia infektoitumislähteitä lienevät siellä olevat saostusaltaat, lammikot ja pikkulätä-köt, joissa lokit yleisesti uivat, seisoskelevat, ulostavat ja ”pesevät” hotkimiaan jäteherkuja ja joita ne käyttävät juomapaikkoinaan. Näissä ne ilmeisesti kierrättävät bakteeri-kantaa keskuudessaan.

Lokit ovat varsin vastustuskykyisiä erilaisille salmonelloille ja muillekin bakteereille. Salmonelloja kantavat lokit eivät poikkea kunnoltaan mitenkään salmonellattomista yksilöistä (Monaghan et al. 1985; Butterfield et al. 1983; Quessy & Messier 1992). Lokit myös paranevat nopeasti infektoituessaan ympäristönsä salmonelloista (Fricker 1984) ja saavat jonkinlaisen immunitetin, sillä Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa rengastetuissa salmonellaposiitivisissa naurulokeissa ei tavattu toistamiseen salmonellaa (Helena Palmgren suull. tied.21.5.2001). Tämä selittää myös aikuisten lokkien tyypillisesti alhaisen prevalenssin.

Skotlannissa tehdyissä laboratoriokokeissa kaikki lokit (n = 17) paranivat neljässä päivässä ja ulosteissa todetut korkeimmatkin salmonellamäärät olivat pieniä, alle 170 kpl/g ja keskimäärin 22 kpl/g (Girdwood et al. 1985). Tämän perusteella esitettiin johtopäätös, että lokit eivät ole merkityksellisiä ihmisen salmonellaepidemiologiassa. Amerikassa Levesque et al. (1993) määrittivät kahdesti vastaavia arvoja rengasnokkalokeilta (*Larus delawarensis*), mutta saivat kolmannessa otoksessa korkeampia määriä eli 12 000 kpl/g. Yleensä ihmisiä infektoivat salmonella-annokset ovat oleellisesti isompia eli miljoonan bakteerin suuruusluokkaa ( $10^5$  -  $10^8$ ) (Pönkkä 1999), joskin poikkeuksia esiintyy, mm. vauvat ja heikkokuntoiset infektoituvat helpommin. Rasvassa piileskelemällä bakteerit voivat ohittaa vatsahapot ja pienempikin määrä voi aiheuttaa suolistoinfektion (Anja Siitonen suull. tied.15.5.2001). Uimavesistä salmonella ei Pönkän (1999) mukaan kuitenkaan tartu ihmiseen erittäin harvinaisia poikkeuksia lukuun ottamatta.

### **3.1.3 Lahden ja Nastolan Kymijärven bakteerinäytteet**

#### **3.1.3.1 Aineisto ja menetelmät**

Esitetyn salmonellahypoteesin (eli salmonellaesiintymät vedessä olivat lokkilähtöisiä) tarkasteluun olen käyttänyt Lahden ja Nastolan bakteerimäärityksiä. Aineistosta ei ole aiemmin tehty mitään yhteenvetotarkasteluja. Olen painottanut tarkastelun koskemaan lähinnä vain Kymijärveä, koska muilta alueilta mittauksia ja salmonellahavaintoja oli vähän. Tarkastelua varten olen luokitellut vesinäytteenottopisteet alueittain loki- ja vertailualueisiin ja vertailualueisiin. Lisäksi olen tarkastellut bakteerinäytteiden tuloksia ja eri tekijöiden riippuvuuksia kirjallisuuspohjaisesti.

Nastolan Villähteen uimarannan vesinäyteanalyysit v. 1989 - 2000 (Liite10) muodostavat pohjan selvityksille. Uimarannan vesinäytteessä havaittiin 29.6.1999 fekaalisten strep-

tokokkien raju nousu (1700 pmy/ 100 ml). Tasot puolittuivat, mutta nousivat jälleen samalle tasolle 27.7. (1800 pmy/ 100 ml). Fekaaliset koliformiset bakteerit ja *E. coli* pysyivät likimain normaaleina (alle 35 pmy/ 100 ml). Seuranneissa lisäselvityksissä todettiin 9.8.1999 uimarannalta myös salmonellaa, ja uimarannan käyttöön asetettiin rajoituksia. Asiasta kirjoitettiin runsaasti lehdissä ja nk. Kymijärvi-liike nousi vastustamaan järven saastumista (Liite10). Tapahtuman seurauksena Lahden ja Nastolan ympäristö- ja terveysviranomaiset sekä Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy ottivat bakteerinäytteitä alueen harmaaloikeista ja järvivesistä elo-, syys- ja lokakuussa 1999.

Lokit ammuttiin näytteitä varten Kujalan jäteasemalta (11 yks.), Kymijärveltä (10 yks.), Alasenjärveltä (2 yks.) ja Nastolan Pikku-Kukkaselta (10 yks.). Kahta yksilöä lukuunottamatta lokit olivat nuoria tai esiaikuisia (Liite7). Iänmääritykset olivat epätarkkoja. Järvinäytteet otettiin näytteenottajan kertomuksen mukaan ajamalla veneellä näytteenotopaikalle, jolloin paikalla mahdollisesti oleilleet lokit nousivat ilmaan (Maija Määttänen suull. tied.4.6.2001). Tilanteita ei kuitenkaan ole tarkemmin kirjattu.

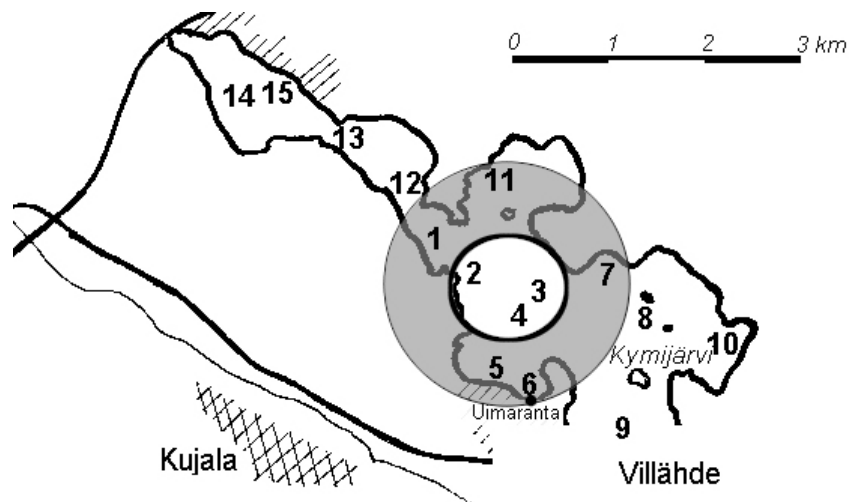
Lokkien (n = 33) ulosteista määritettiin salmonellat ja useimmista yksilöistä (n = 26) fekaaliset koliformiset bakteerit ja fekaaliset streptokokit (uudelta nimeltään fekaaliset enterokokit) ja vastaavat määritykset järvinäytteistä (salmonellat n = 63 ja muut bakteerit n = 55). Nastolan Pikku-Kukkasen lokkinäytteet otettiin pusertamalla suolensisältöä ja muut avaamalla lokit ja ottamalla näyte suolensisällöstä. Määritykset suoritti Lahden tutkimuslaboratorio (mukaeltu NMKL 71:1999, ISO 9308-1/1998 ja ISO 78999-2/2000). Salmonellojen jatkotyypitykset suoritti KTL:n laboratorio. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 7.

Kymijärven lokkitilanteesta oli käytössä lokkilaskennat (Saikko 1999, 2000). Näiden perusteella luokittelin näytteenottopisteet lokkialuepisteiksi ja vertailualueiden pisteiksi. Näytteenottopisteet ja vertailualueiden, uimarannan ja Kujalan jäteaseman sijoittuminen näkyvät kuvassa 18.

### **3.1.3.2 Tulokset**

#### Salmonellanäytteet

Salmonellaa tavattiin viidestä lokista (15 %). Kaikki salmonellapositiiviset yksilöt olivat ”nuoria” lintuja. Korjaamalla esiintymä vastaamaan lokkien normaalia ikärakennetta (1kv



Kuva 18. Kymijärven näytteenottopisteiden, lokkialueen, uimarannan ja Kujalan jäte-aseman sijoittuminen.

osuus 10 - 20 %) voidaan silloisen lokkipopulaation keskimääräiseksi salmonellaprevalenssiksi arvioida noin 4 - 10 %. Kaikki lokkien salmonellat olivat serotyyppejä *S. typhimurium* (FT 41, joista yksi var. Copenhagen, ja yksi var. Copenhagen FT NST).

Järvinäytteistä yhteensä 14 oli positiivisia (22 %, n = 63 kpl). Vedestä todetut salmonellat olivat yhtä (*S. Hadar*) lukuunottamatta myös serotyyppejä *S. typhimurium* (FT 41, yksi var. Copenhagen, yksi faagilleen määrittämätön). Kymijärven näytteistä (n = 43) oli positiivisia kahdeksan (18,6 %), joista kolme oli otettu harmaalokkien tavallisilta oleskelualueilta (näytepisteet 2, 3 ja 4). Pikku-Kukkasen näytteistä (n = 15) todettiin viidessä salmonellaa. Kaksi salmonellapositiivista näytettä oli otettu lokkien lepäilyalueilta.

Testattaessa  $G^2$ -testillä Kymijärven lokkialueiden ja muiden alueiden salmonellalöydöksiä keskimääräisiin odotusarvoihin havaitaan alhaiset  $G^2$ -arvot kriittiseen  $p = 0.1$  arvoon verrattuna eli lokkialueen tuloksia ei voida pitää muista alueista poikkeavina. Samaan tulokseen päästään Fisherin 2-suuntaisella nelikenttättestillä ( $p=0,67$ ) vertaamalla lokki-alueita kaikkiin muihin pisteisiin. Pikku-Kukkasen lokkialueilla tavattiin salmonellaa suhteellisesti vähemmän kuin vertailualueella. Fisherin kaksisuuntainen nelikenttätesti ei anna eroa alueille ( $p=1.0$ ).

Tarkasteltaessa sitä, miten runsaasti salmonelloja esiintyi 23.8. - 26.10.1999 Kymijärven ja Pikku-Kukkasen näytteissä huomataan syksyn edistyessä radikaali väheneminen: elo-

kuu 7/17 (41 %), syyskuu 5/20 (25 %) ja lokakuu 0/20 (0 %) (kuva 19). Lokakuun alun ainoa löydös oli Vesijärven karilta, joka saattoi olla lокkien lepäilykari. Vesijärveltä otettiin kaikkiaan vain viisi näytettä (kaikki 5.10.). Muut näytteenotot painottuivat kuukausien loppuille.

Taulukko 2. Kymijärven salmonellatulokset v. 1999 etäisyysryhmiteltynä lokkialueeseen nähden

$G^2$ -testi = 1,35 < 4,6; p= 0,1; df=2	S-plus	S-neg	yht.
Lokkialue (näytepisteet 2, 3, 4)	3	9	12
<1 km (lähipisteet 1, 5, 6, 7, 11, 12)	2	16	18
>1 km (etäpisteet 8, 9, 10, 13, 14, 15)	3	9	12
Kymijärvi yhteensä	8	34	42

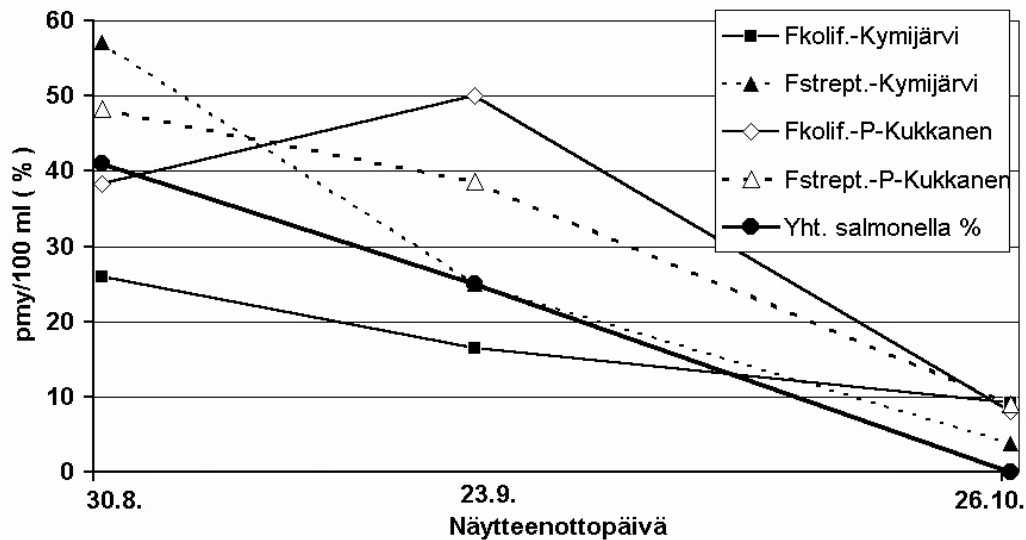
Taulukko 3. Pikku-Kukkasen salmonellatulokset v. 1999 etäisyysryhmiteltynä lokkialueeseen nähden

2-suuntainen Fisher p=1,0	S-plus	S-neg	yht.
Lokkialue (näytepisteet 1, 2, 3)	3	7	10
Muut näytepisteet (4 ja 5)	2	3	5
Pikku-Kukkanen yhteensä	5	10	15

#### Fekaaliset koliformiset bakteerit ja streptokokit

Kuvasta 19 nähdään, että molempien fekaalisten bakteerien määrät vesinäytteissä vähenivät radikaalisti syksyn edetessä. Kymijärven fekaalisten streptokokkien korkeimmat bakteeritasot todettiin Villähteen uimarannan näytteissä. Uimarannalla elo-syyskuun streptokokkimäärät olivat keskimäärin 8,5-kertaisia (157,6 pmy/ 100 ml, n = 5, s = 110,9) Kymijärven lokkialueisiin (pisteet 2, 3 ja 4) verrattuna (18,56 pmy/100 ml, n = 9, s = 12,7) (Liite 8). Lokakuussa (26.10.) sekä uimarannan että lokkialueiden streptokokkimäärät olivat alhaisia ja tasoltaan keskiarvoisia. Lokakuun arvoihin ei kuvaan 19 ole





Kuva 19. Salmonellan yhteisprevalenssit (n = 17, 20 ja 20) ja fekaalisten koliformisten bakteerien ja fekaalisten streptokokkien keskimääräiset tasot Lahden Kymijärven (n = 10, 15 ja 12) ja Nastolan Pikku-Kukkasen (n = 4, 5, ja 5) vesinäytteissä vuonna 1999.

otettu Myllypohjan kolmea näytettä (13, 14, ja 15), koska sieltä ei ole aiempia näytteitä ja koska kyseinen lahdenpohjukka on kaukana varsinaiselta lokiialueelta.

Sekä lokiialueen että fekaalisten koliformisten uimarannan bakteerien määrät olivat alhaisia koko syyskesän. Korkeimmat yksittäiset arvot todettiin syyskuussa Pikku-Kukkasella (110 pmy/ 100 ml ja lokakuulla Myllypohjan näytteessä (98 pmy/ 100 ml).

### 3.1.3.3 Tulosten tarkastelu

#### Salmonellat

Lokeista määritetty *S. typhimurium* FT 41 on linnuilla usein tavattu alatyppi, joka on Tanskassa ollut yleinen tuotantokanoilla ja Suomessa tavattu nautakarjasta ja teurastamoilta (Seuna 2000). Suomalaisissa kananruhoissa salmonellaa esiintyy 1 - 5 %:ssa (Tiilikainen et al. 1996), mutta EELA:n selvityksessä (2000) tyyppiä FT 41 ei kanoissa ole havaittu. Ihmisillä sitä tavataan harvoin, sillä Suomessa faagityppi 41 esiintyy alle 10 tapauksessa vuosittain (Anja Siitonen suull. tied.15.5.2001). Var. Copenhagen on todettu linnuilla, mutta se on ollut yleisimpiä löydöksiä sioilla (Funk et al. 2001; Gebreyes et al.

2000; Davies et al. 1998) ja sitä on löydetty myös naudoilta (Wells et al. 2001). Mitään tavatuista tyypeistä ei voida pitää lintuspesifisenä eli faagityypit eivät voi todistaa lokkihypoteesia oikeaksi, koska korrelaatio tukee yhtä lailla myös vastahypoteesia.

Lokkihypoteesia eivät tue myöskään Kymijärven ja Pikku-Kukkasen näytepisteistä  $G^2$ -testillä tehdyt alueelliset riippumattomuustarkastelut. Testien mukaan lokkialueiden ja muiden näytealueiden välillä ei ole eroja salmonellojen esiintymisessä ( $G^2$ -arvot 1,35 /  $df = 2$  ja 0,98 /  $df = 1$ ). Lisäksi on huomattava, että Kymijärven lokkialueilta otettiin 9 negatiivista näytettä, joista 6 oli käytännössä rinnakkaisnäytteitä kolmelle positiiviselle. Lokkialueen läheisissä näytepisteissä 1 ja 7 ei salmonellaa havaittu kertaakaan, mutta kuitenkin kerran kaukaisissa rantapisteissä 8 ja 10. Samantyyppisesti hajoavat myös Pikku-Kukkasen löydökset.

Myös salmonellaesiintymien laskeva trendi (kuva 19) on ristiriidassa lokkihypoteesin kanssa, sillä suoritettujen laskentojen mukaan harmaalokkien määrät olivat vahvimmiltaan juuri syys-lokakuussa (Saikko 1999). Valitettavasti laskentojen lokkimääriä kuvaavia käyriä ei voida lukea kovin yksityiskohtaisesti, sillä ne perustuvat viikoittaisiin kertaikänteihin. On täysin sattumanvaraista, millä järvellä lokit milloinkin ovat. Tämä näkyy yksilömäärien voimakkaana vaihteluna laskentatuloksissa. (Liite 9)

Sama satunnaisuus heikentää myös vesinäytteiden käyttökelpoisuutta. Näytteenottoa edeltänyttä tilannetta ei tiedetä edes lähituntien osalta. Kunnollinen analyysi edellyttäisi näytealueen seuranta vähintään muutamaa päivää ennen näytteenottoa. Lokkien kuorimitusta tulisi tuolloin arvioida lokkitunteina, jotta seurantatuloksia voitaisiin käyttää vaikutusarvioihin Portnoyn (1990) tavalla. Näytteenotto tulisi suorittaa varhain aamulla ennen lokkien saapumista ja varmistaa, ettei alueella ole yöpynyt lokkeja tai vesilintuja, jotta tutkimuksen kohteena olisi vesi eikä lintujen ulosteet. Näin tutkimuksen kohteena olisi lintujen vaikutus veden yleistilaan eikä bakteerien esiintyminen lintujen ulosteissa, josta on tehty erilliset määritykset. Suoritettussa näytteenotossa on lokkialueilla voinut olla tilanteita, jossa näytteitä on otettu vedestä, johon paikalta pakenevat lokit hetkeä ennen näytteenottoa ovat ulostaneet.

Laskeva salmonellatrendi on lokkihypoteesin vastainen myös siksi, että lokkien levittämiä bakteerimäärien pitäisi jossain määrin kumuloitua, koska salmonellojen säilyminen varsinkin viilenevässä vedessä ja pimenevässä syksyssä on varsin hyvä. Tutkimuksissa on todettu salmonellojen säilyvän nimenomaan viileissä vesissä jopa viikkoja ja sedimenteissä vielä pidempään (Santo Domingo et al. 2000; Fish & Pettibone 1995; Ro-

des & Kator 1988). Suuri osa niistä on säilynyt jopa Etelänavan kylmissä vesissä (Smith et al. 1994). Koska loppimäärät elo-lokakuussa eivät oleellisesti muuttuneet, niin loppkien levittämien salmonellamäärien olisi pitänyt olla lokakuussa huipussaan kumuloitumisen seurauksena.

Lisäksi syksyisissä harmaalokkipopulaatioissa 1kv-lintujen osuus kasvaa syksyn edistyessä lisäten järvillä oleilevien salmonellaloppkien osuutta, sillä nuorten lintujen salmonellaprevalenssi on suurin. Tämä on todettu myös ulkomaisissa tutkimuksissa (Monaghan et al. 1985; Butterfield et al. 1983). Tämän puolestaan pitäisi nostaa vesien salmonellamääriä ja siten löydösprosenttia vedestä. Valitettavasti Lahden ja Nastolan laskennoissa ei ikäjakaumaa ja 1kv-lintujen osuutta arvioitu. Joensuussa kesän poikasten osuus nousi tasaisesti elo-lokakuulla noin 5 %:sta 25 %:iin (Kuva 12). Kun tutkimusten mukaan nuorilla salmonellaa esiintyy kaksin- jopa kolminkertaisesti vanhoihin lintuihin nähden, niin tämän pitäisi merkitä 20 - 35 prosentin lisäystä loppkien järviin aiheuttamaan salmonellakuormaan. Toisaalta nuorten lintujen puhdistuminen salmonelloista syksyn myötä voi kompensoida muutosta. Esitetyn loppkihypoteesin kannalta on kuitenkin hyvin ristiriitaista, ettei lokakuun näytteissä Kymijärvellä (n = 15) eikä Pikku-Kukkasella (n = 5) todettu ainuttakaan positiivista näytettä.

Loppkihypoteesia voidaan tarkastella myös elokuun tilanteessa. Kesäaikana bakteerien kuolleisuus on korkea UV-säteilyn ja lämpimien vesien aktiivisen alkueläintoiminnan ansiosta (Glaus & Heinmayer 1994; Rhodes & Kator 1988). Kesällä salmonellat katoavat muutamassa päivässä ja niiden määrä vähenee radikaalisti jo muutamassa tunnissa. Kirjallisuuden perusteella voidaan karkeasti arvioida, että viikossa 500 harmaalokkia ulostaa kuuden tunnin päivittäisellä oleskelulla järveen alle 250 000 salmonellabakteeria (Girdwood et al. 1985; Gould & Fletcher 1978). Kun ne levitetään vaikkapa vain kahden neliökilometrin alueelle eli loppkialueelle (keskisyvyys 5 m), löytyisi vedestä vain yksi bakteeri jokaista 40 000 litraa kohden. Loppkihypoteesin edellyttämät loppkilähtöiset salmonellamäärät eivät riitä todettuihin löydösmääriin, vaikka laskelmassa en huomionnut bakteerien kuolevuutta, joka pudottaisi teoreettisen bakteerimäärän alle puoleen. Fekaaliset koliformiset bakteerit ja streptokokit

Keskimääräisten järvivesinäytteiden bakteeritasojen trendi on hyvin samanlainen kuin salmonelloilla (kuva 19). Vaikka loppkien bakteeritasojen muutoksista ei ole mittauksia, ei lähtöhypoteesin huomioiden (kaatopaikkalokit ovat järven salmonellalähde) löydy mitään perusteita loppkilähtöisten bakteeritasojen voimakkaalle laskulle. Päinvastoin, loppkien aiheuttaman kuormituksen seurauksena pitäisi bakteerikantojen nousta samoin pe-

rustein (kumulaatio, ikärakenne) kuin salmonellan kohdalla esitettiin. Järven syys-loka-kuussa tapahtuva täyskierto voi vaikuttaa näytteiden bakteeripitoisuuksiin. Toisaalta kierto voi sekoittaa pintabakteerit pohjaan, mutta toisaalta se voi nostaa sedimenteissä mahdollisesti olevat bakteerit ylös.

Tarkasteltaessa määritettyjen bakteerikantojen määräsuhteita päädytään samaan ristiriitaan lokkihypoteesin kanssa. Näytteistä määritettyjen fekaalisten koliformisten bakteerien ja streptokokkien suhteitten (FC/FS) keskiarvo oli lokeilla 61,3 (n = 27) ja vesinäytteillä 2,0 (n = 27) (Liite 11). Kymijärven luvuista on jätetty pois kolme vesinäytettä (26.10.) ja yksi lokkinäyte (27.9.), joissa bakteerimääräksi oli määritetty <1000. Harmaalokeille saatu tulos on varsin hyvin yhtenevä Englannissa suoritetuille analyyseille, joissa harmaalokeille bakteerisuhteeksi FC/FS oli saatu 87 (Gould & Fletcher 1978). Vesinäytteiden bakteerisuhde vastaa Lahden kuuden EU-uimarannan bakteerisuhdetta vuonna 2000, joka oli kesän aikana keskimäärin 2,2 (n = 28) (Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristökeskus, uimarantojen vesien laatu 2000). Vesinäytteiden keskimääräinen bakteerisuhde on lähellä ihmisten ulosteista määritettyä arvoa 4,3 (Gould & Fletcher 1978), mikä voisi viitata ihmisperäisiin lähteisiin. Lokkinäytteissä bakteerien määrittäminen ja lokkien elinympäristön ja ravinnon vaihtelut varmasti vaikuttavat ko. suhteeseen. Vesinäytteissä bakteeriryhmien erilainen kuolevuus vedessä vaikuttaa bakteerisuhteisiin. Fekaaliset koliformiset bakteerit pystyvät mahdollisesti jopa lisääntymään orgaanisten aineiden avulla ja streptokokit ovat kestävämpiä, joten selvää muutossuuntaa on vaikea arvioida (Maarit Niemi suull.15.5.2001). Järvinäytteiden bakteerisuhteet pysyivät kuitenkin lähes muuttumattomina syksyn edetessä, mikä viittaa siihen, että tällä tekijällä ei olisi merkitystä.

Nastolan tarkkailutilastot Villähteen uimarannan vedenlaadusta v. 1989 - 2000 (Liite 10) antavat indikaattoribakteerien (fekaaliset koliformiset ja fekaaliset streptokokit) avulla myös mahdollisuuden arvioida lokkihypoteesia. Salmonelloja tavattaessa ovat indikaattoribakteeritasotkin yleensä korkeita ja lokkien ulostevaikutuksen pitäisi näkyä suoraan myös indikaattoribakteerien lisääntymisenä. Riippuvuus ei ole ehdoton, mutta tyypillinen. Merkittäviä poikkeamia vedenlaatuilanteessa on v. 1989 - 2000 esiintynyt vain vuonna 1999. Tällöin 29.6. todettiin fekaalisten streptokokkien raju nousu (1700 pmy/100 ml). Bakteeritasot pysyivät korkeina (570 - 830 pmy/100 ml) heinäkuun loppuun, jolloin 27.7. mitattiin uusi huippu (1800 pmy/100 ml). Elokuussa pmy-lukemat olivat 250, 120 ja 180. Fekaalisten koliformisten bakteerien tasot olivat koko ajan normaaleja (11 - 31 pmy/100 ml).

Tilanne ei korreloi Kujalan harmaalokkimäärien kanssa, jotka laskentojen mukaan olivat laskussa koko heinäkuun. Kymijärven Huhdinpohjan harmaalokkimäärissä todettiin heinäkuun lopulla 600 lokin huippu, mutta määrät olivat alhaisia kesäkuussa (Saikko 2000). Kerran viikossa suoritettut kierto-laskennat ovat kuitenkin liian satunnaisia kuvaamaan loki-rasitusta, joten loki-en vaikutusta ei voida tarkastella luotettavasti niiden pohjalta. Vuosivertailussa voidaan pitää loki-hypoteesin kannalta ristiriitaisena sitä, että oletettu loki-en vaikutus uimarannalla esiintyy vain vuonna 1999. Loki-en määrät olivat korkeita jo ennen vuotta 1999, mutta bakteri-huippu on todettu vain kesällä 1999.

Indikaattori-bakterien suhteet 1999 ovat myös ristiriitaisia loki-hypoteesille. Uimarannan vesinäytteistä määritettiin korkeat fekaalisten streptokokkien ja alhaiset fekaalisten koliformisten bakteri-en pitoisuudet. Todettu bakteri-suhde FC/FS on luokkaa 1/100 (0,0065 - 0,037), mikä viittaa kotieläinperäiseen lähteeseen. Kotieläimillä suhde on tyypillisesti alle 0,7, mutta ihmisperäisissä ulosteissa bakteri-suhde on 4,3 (Geldreich 1966). Harmaalokeilla suhde on 87 (Gould & Fletcher 1978) ja otetuissa loki-näytteissä suhde oli 53,3. Lokeissa bakteri-suhde oli siis päinvastainen vesinäytteissä todettuihin nähden. Tämä on ristiriidassa loki-hypoteesin kanssa.

#### **3.1.3.4 Vuosien 2000 - 2001 järvinäytteet**

Lahden Kymijärven salmonellaongelmaa ja harmaaloki-en vaikutusta lähijärvien tilaan on Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristökeskus ryhtynyt selvittämään yhteistyössä Hämeen ympäristökeskuksen kanssa. Mittavaa v. 2000 - 2002 toteutettavaa hanketta ”Selvitys kaatopaikkalokkeihin liittyvistä ympäristöongelmista ja niiden vähentämisestä Ar-rajoen vesistön tilan ja erityisesti Kymijärven parantamiseksi (CC320756)” tukee Euroopan aluekehitysrahasto. Laajoin näytteenotoin (salmonellat ja EHEC-bakteerit) ky-seinen projekti selvittää loki-en merkityksen bakteri-en lähteinä.

Projektissa seurattiin tilannetta v. 2000 ottamalla järvistä vesinäytteitä (Kymijärvi n = 75, Pikku-Kukkanen n = 25 ja Iso-Kukkanen n = 5) kuukausittain toukokuusta lokakuuhun (5. - 10. pv). Salmonellaposiitiviksi todettiin viisi näytettä (5/105, 4,8 %). Kolme näistä oli Kymijärven keskellä olevalta loki-en oleskelualueelta (pisteet 2, 3 ja 4) elokuulta (*S. typhimurium*) ja yksi uimarannalta (piste 6) syyskuulta (*S. typhimurium* var. Copenhagen) sekä yksi Pikku-Kukkaselta kesäkuulta (*S. Agona*). Tulokset on esitetty liitteessä 7. Johtopäätöksi-en teko tuloksista on vaikeaa, koska taustatiedot ovat samalla tavoin puutteelliset kuin vuonna 1999 sekä näytteenoton että loki-määrien suhteen (Saikko 2000).

Ennakkotiedot v. 2001 Kymijärven tuloksista kertovat, että touko-syyskuun näytteistä on tavattu kuudessa salmonellaa. Positiivisia olivat kesäkuun näyte pisteessä 5, elokuun näytteet pisteissä 5 ja 6 sekä syyskuun näytteet pisteissä 5, 3 ja 3b. Näyte 3b otettiin sedimentistä. Vaikka analyysit ovat vielä kesken, niin on houkuttelevaa ajatella näiden hyvin keskittyneiden löydösten viittaavan johonkin bakteerilähteeseen ranta-alueella. Lähdettä on vaikea arvailla, mutta se voisi piillä alueen jätevesiverkostossa tai näyteenpisteen 5 läheisessä jätevesipumppaamossa, mutta muutkin valumat tai jopa alueen eläimistö voi olla potentiaalinen lähde. On mahdollista, että salmonellat varastoituvat kuivana aikana esim. valumaajiin, josta ne äkillisten sateiden seurauksena ajoittain lähtevät liikkeelle. Ulkomaisissa julkaisuissa on korostettu sateiden ja tulvien merkitystä äkillisten salmonellaesiintymien syynä (Baudat et al. 2000).

Vuonna 2000 erityisesti Kujalan jäteasemalla aloitetut lokkien karkotustoimenpiteet alensivat selvästi harmaalokkimääriä Kujalassa, Kymijärvellä ja yleisesti Lahden alueella (Kuva 26). Toimenpiteet eivät juurikaan näytä vaikuttavan salmonellaesiintymiin Kymijärvellä, jos tarkastelussa ei huomioida vuotta 1999, joka oli ranta-alueen bakteeripäästöjen osalta täysin poikkeuksellinen.

### **3.1.4 Yhteenveto bakteeriongelmista**

Edellisen perusteella pidän ilmeisenä, että kaatopaikkalokit eivät muodosta mainittavaa tautiriskiongelmää. Tätä tukee myös se, että v. 1998 - 2001 laboratorioden KTL:n tartuntatautirekisteriin tekemien mikrobi-ilmoitusten mukaan salmonellalöydökset Päijät-Hämeen sairaanhoitopiirissä olivat vuositasolla aina alle Suomen keskiarvon. Myöskään heinä-elokuun arvoissa ei ole merkitseviä eroja muuhun maahan nähden eikä v. 1999 kesän arvotkaan olleet normaalista poikkeavia (Anon. 2001c). Vaikka lokkien välityksellä leviää mm. jätevesistä salmonelloja ja muita bakteereja ympäristöön, niin niiden ulosteista leviävät salmonellamäärät ovat hyvin pieniä, joten ne eivät suoraan tai uimavesien kautta aiheuta infektioita ihmisissä. Ihmiset ja kotieläimet sairastuvat yleensä ruuan välityksellä ja korkeilla bakteerimäärillä. Lokkien levittämien salmonellojen tulisi ensin rikastua esim. lämpimässä ruuassa aiheuttaakseen tartunnan.

Monet lokeilla esiintyvät salmonellatyypit ovat lajispesifisiä eivätkä yleensä infektoi ihmisiä tai tuotantoeläimiä. Tautitilastojen perusteella ja käyttämällä indikaattorina *S. typhimurium* FT 41 - tyyppiä voidaan arvioida, että Suomessa vuosittain lokkien välityksellä saadaan vain muutamia salmonellainfektioita, mahdollisesti ei yhtään. Lokeissa esiin-

tyvät salmonellatyyppit eivät aiheuta ihmiselle vaarallisia yleisinfektioita vaan lievempiä suolistotulehduksia. Toisaalta lokit levittäessään salmonelloja pieniä määriä laajalti ympäristöön ja luodessaan näin haitattomia alhaisia pitoisuuksia esim. järvivesiin voivat luoda ihmisille ja eläimille luontaista vastustuskykyä pahempia ruokaperäisiä infektioita vastaan ja itse asiassa vähentää tautitapauksia. Missään tapauksessa lokkeja ei voi pitää todellisena kansanterveydellisenä epidemiariskinä.

Lokkien määrällä ja niiden satunnaisella karkottamisella järviltä ei mielestäni ole oleellista merkitystä järviveden laatuun ja salmonellapitoisuuksiin, ja salmonellabakteerien häviämiseen järvivedestä. Lokkien levittämät suhteellisen vähäiset salmonellamäärät vähenevät lämpimissä vesissä nopeasti, tunneissa tai muutamissa päivissä, koska ne joutuvat alkueläinten predatoimiksi varsinkin, jos alkueläinten määrä on riittävä eli järvi on ensin muuten saastunut. Tällöin lähtötaso ei juuri vaikuta paljoa lopputulokseen. Merkittävämpiä tekijöitä ovat ihmisperäiset jätevesipäästöt, joista bakteereja voi päästä vesistöön suuria määriä.

Kymijärvellä vuonna 1999 todettujen bakteeri- ja salmonellaesiintymien syitä ei ole vielä selvitetty, mutta pidän kuitenkin ilmeisenä, että esiintymät olivat ihmislähtöisiä. Meillä olevassa EU-rahoitteisessa kaatopaikkalokkiprojektissa tulisikin mielestäni selvittää em. lähteiden lisäksi salmonellojen poistumisnopeutta, jotta osataan arvioida bakteerimääriä ja eri salmonellalähteiden vaikutuksia. Lisäksi kannattanee selvittää, mistä eri lähteistä lokit saavat salmonellansa. Luultavasti jäteasemilla kannattaisi kiinnittää erityistä huomiota alueen lätäköihin, suotovesiojiin ja -altaisiin, joissa lokit mielellään seisoskelevat, uivat, juovat ja pesevät nielemiään jätteitä. Ne voivat olla merkittäviä bakteerien välivarastoja, joiden avulla lokit ylläpitävät bakteerikantoja keskuudessaan. Merkittäviä bakteerilähteitä saattavat olla myös huonosti toimivat biojätteen aumakompostit, joilta lokit mieluusti hakevat ruokaa. Projektissa kannattaisi jatkossa selvittää näiden potentiaalisten salmonellalähteiden merkitystä ja prevalensseja sekä verrata niitä Forssan ja Seinäjoen kaatopaikkojen tilanteisiin ja lokkien prevalensseihin.

Edellä olevaa salmonellatarkastelua voidaan monin osin soveltaa myös muihin suolistotulehduksia aiheuttaviin ja ympäristössämme esiintyviin bakteerikantoihin, joita lokeissa ja muissakin erityisesti jätteillä ruokailevissa linnuissa esiintyy. Koska lokit ja varikset itse ovat varsin resistenttejä monille bakteereille ja paranevat niistä varsin nopeasti, niin niitä voitaisiin hyvin käyttää bioindikaattoreina alueen yleishygienian tilasta. Esimerkiksi korkeat lokkien salmonellaprevalenssit indikoivat puutteita alueen jätehuollossa tai jätevesien käsittelyssä.

## 3.2 Lokit ja kalaloiset

### 3.2.1 Kalaloisten levittäminen

Kaatoaikkalokkien haittavaikutukseksi on Kuopiossa esitetty niiden levittämien kalaloisten uhka kalakannoille (Kuopion kaupungin tekn. lautakunta 9.8.2000 ja Liite 10). Siellä Heinälammirinteen kaatoaikkan lähellä sijaitsevalla Haminalahdella kalastavat henkilöt ovat olleet huolissaan kalojen silmissä loisivien imumatojen (*Diplostomum*) ja lokkilapamadon (*Diphyllobothrium dendriticum*) esiintymisestä alueen kaloissa. Kaatoaikkan harmaalokit ovat ajoittain kerääntyneet suurin parvin lahdele lepäilemään, joten niiden on arvioitu levittävän erilaisia kalaloisia.

Lokit toimivat isäntinä näiden kalaloisten elinkierroissa, mutta niitä levittävät myös muut kalaa syövät linnut. Tarkasteltaessa lokkien vaikutusta kalakantojen loisiin on muistettava, että lokit myös rajoittavat loiskiertoja, joissa ne eivät toimi isäntinä. Lokkien kokonaisvaikutusta kalakannoille on siten vaikea arvioida. Seuraavassa rajoitutaan kuitenkin käsittelemään lokkien merkitystä vain imumatojen ja lapamatojen levittäjinä painottuen erityisesti Kuopion Haminalahden tilanteeseen, koska se on ainoa kohde, jossa kaatoaikkalokkien levittämien loisten on esitetty uhkaavan kalakantoja.

### 3.2.2 Lapamadot

Lokit toimivat isäntinä mm. siian, mateen, rautakalan, lohen ja taimenen kautta kiertävälle lokkilapamadolle (*Diphyllobothrium dendriticum*), joka on ihmiselle vaaraton. *D. ditremum*-lajien isänniksi mainitaan yleisesti uikut, koskelot ja kuikat. Loiset eivät kuitenkaan ole kovin lajispesifisiä nimilajiensa suhteen ja samassa linnussa voi esiintyä useita loislajeja. Paikoin lapamadot voivat olla spesifisiä myös vesialueittain, sillä Inarissa tehdyssä tutkimuksessa kaikki yksilöt määritettiin lokkilapamadoiksi (Rahkonen 1998), mutta Kilpisjärvellä kaikki tavatut lapamadot olivat lajia *D. ditremum* (Tolonen 2001). Näiden järvien lokkikannat ovat pohjoisuutensa takia poikkeuksellisen niukkoja. Lokkilapamato saattaa asettua moniin nisäkkäisiin ja tuottaa munia myös niissä (Rahkonen 1998). Sekaannusta aiheuttaa myös se, että yleisjulkaisuissa käytetään termiä lokkilapamato tarkoittaessa muuta kuin ihmisissä tavattavaa lapamatoa (*D. latum*). Lajispesifinen nimi leimaa näin lokit kaloissa esiintyvien lokkilapamatojen isänniksi todellisesta isännästä riippumatta. Joskus lokit leimaantuvat aiheetta myös ihmisen lapamadon eli leveän heisimadon levittäjiksi, vaikka se ei leviä lintujen kautta. Sitkeänä elää se virheellinen käsi-



tys, että leveän heisimadon voisi saada siiasta ja muikusta, joita lokkilapamato (*D. dendriticum*) käyttää väli-isäntään (Valtonen 1984).

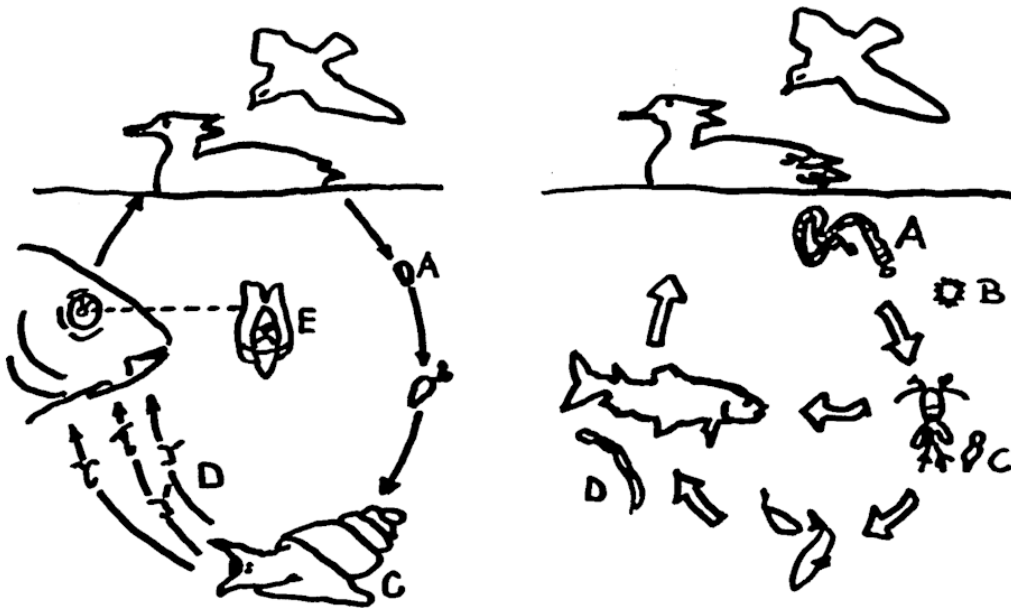
Lintujen lapamadot aikuistuvat ja munivat linnun suolistossa. Veteen joutuvasta munasta vapautuu pieni ripsellinen toukka (*korakidium*), jonka kehitys jatkuu vain, jos sopiva planktonäyriäinen syö sen. Äyriäisessä kehittyy ns. prokerkoidi-toukkavaihe, joka puolestaan kykenee kehittymään vain sopivissa kaloissa seuraavaksi toukkavaiheeksi (*plerokerkoidi*). Kierto jatkuu, kun tiira, lokki tai koskelo tms. vesilintu syö loisitun kalan (Kuva 20). Lisäksi on yleisesti todettu, että nämä heisimadot eivät luonnonolosuhteissa kohtuuttomasti haittaa isäntiään, koska ei ole loistenkaan edun mukaista tappaa omaa elinympäristöään (Valtonen 1986).

### 3.2.3 Imumadot

Lapamatoja vastaava sekaannus syntyy helposti kaihia kaloille aiheuttavien imumatojen (*Diplostomum*) metakerkarioiden kohdalla. Näitä matoja esiintyy useita lajeja. Tyypillisesti ne jaetaan loisimapaikkansa perusteella kahteen ryhmään: ensimmäiseen silmän linsissä loisiva (*D. spathaceum*) ja toiseen silmän muissa osissa esiintyvät kerkariat (*D. gasterostei* tai *D. sp.*). Jälkimmäiseen ryhmään liitetään myös erityisesti ahvenella esiintyvän suvun imumato (*Tylodelphys clavata*).

Kyseisten loisten kierrossa (kuva 20) kalaa syövät linnut toimivat madon isäntinä. Lintujen ulosteista madon munat veteen päätyessään kehittyvät ripsellisiksi toukiksi (*mirasidia*). Kierto jatkuu, mikäli toukka onnistuu tunkeutumaan sopivaan kotiloon. Muutamien jatkokehitysvaiheiden jälkeen kotilosta vapautuu alku- ja keskikesän lämpiminä päivinä suuri määrä jopa 50 000 kpl/pv (Satu Kirsi, julkaisematon) hännällisiä toukkia (kerkarioita), jotka tarttuvat kalaan, pudottavat häntänsä ja vaeltavat kalan silmiin kehittymään metakerkarioiksi, jotka voivat jopa sokeuttaa kalan. Loinen on luonnossa erittäin yleinen ja paikoin särkikaloista käytännössä kaikki ovat loisen infektoimia (Valtonen 1986). Mateelle on määritetty yli 70 %:n prevalensseja (Valtonen 1984, 1997). On todettu, että korkeat prevalenssit (esim. noin 90 % särjelle ja ahvenelle) kuuluvat puhtaiden ja oligotrofisten järvien normaalitilaan (Valtonen et al. 1997).

Imumatojen kierrossa isäntinä toimivat kaikki kalaa syövät linnut. Suomessa näitä ovat tyypillisesti lokit (*Larus sp.*) ja tiirat (*Sterna sp.*) sekä ensisijaisesti kaloja syövät kuikat (*Gavia sp.*), uikut (*Podiceps sp.*) ja koskelot (*Mergus sp.*). Paikoin merkityksellisiä saat-



Kuva 20. Lintujen välityksellä leviävien a) lapamatojen (*Diphyllobothrium* spp.) ja b) imumatojen (*Diplostomum* spp.) loiskierrot.

tavat olla myös vähälukuisemmat lajit kuten kalasääkset ja merimetsot. Imumatojen loiskierroksen lajispesifisyyttä lintujen suhteen ei Suomessa ole juuri tutkittu. Vertailtaessa silmissä esiintyvien erityyppisten imumatojen runsauseroja mm. Pohjanlahden ja Yli-Kitkan välillä syyksi on arvioitu lintufaunojen eroja. Karulla Yli-Kitkalla olivat loisesiintymät silmän lasiaisessa vahvasti vallitsevia. Pohjanlahdella taasen linssiloisinta oli selvästi yleisempää. Yli-Kitkalla koskelo- ja kuikkakannat ovat vahvempia ja lokkilinnusto vähäisempi kuin Pohjanlahdella (Valtonen & Gibson 1997; Valtonen et al. 1988). Osin erilaisia tuloksia on saatu muutaman keskisuomalaisen järven vertailussa (Valtonen et al. 1997). Molemmissa vertailuissa kuitenkin oligotrofisilla ja puhtailla järvillä todettiin erittäin korkeita loispresvalensseja. Andersen ja Valtonen (1990) käsittelevät loisten isäntälajispesifisyyttä useisiin lähteisiin viitaten. Alhaista lintulajiriippuvuutta puoltaa se, että linnuilla voi esiintyä useita samantyyppisiä loisia. Näin kalaravintoa käyttävien vesilintujen loisfauna voi olla myös hyvin monipuolinen. Tietyn alueen uikuilta on raportoitu jopa 23 eri loislajia (Stock & Holmes 1987 Andersenin & Valtosen 1990 mukaan). Toisaalta lajiriippuvuutta osoittaen on todettu mm., että eräs imumato tuotti heikkolaatuista munia lokeissa (Brady 1989 Valtosen & Gibsonin 1997 mukaan) ja että isokoskelo oli ”hyvä” isäntä tietylle ahvenen imumadolle (*D.baeri*) (Høglund & Thulin 1992 Valtosen & Gibsonin 1997 mukaan).

### 3.2.4 Aineisto ja menetelmät

#### 3.2.4.1 Lapamatojen riippuvuus loppimäärästä

Loppilapamatojen ja loppimäärien keskinäisestä riippuvuudesta ei Suomessa löydy julkaisuja. Erään mahdollisuuden tämän asian tarkasteluun tarjoaa Saimaalta tehty tutkimus (Pulkkinen & Valtonen 1996), jossa tarkastellaan loisten esiintymistä siassa (*Coregonus lavaretus wartmanni*) kolmella eri vesialueella, Puruvedellä, Etelä-Saimaalla ja Naistenvedellä vuonna 1991. Niiden harmaalokkikannat poikkeavat oleellisesti toisistaan, joten olen verrannut tutkimuksessa todettuja lapamatoprevalensseja näiden alueiden loppitiheyksiin.

#### Vesialueet ja parimäärät

Eteläisen Puruveden harmaalokkikanta oli v.1991 kohtuullinen (noin 70 paria / 0,31 paria/km<sup>2</sup>) eikä lähitöillä ollut suuria kaatopaikkoja. Etelä-Saimaa oli tyypillistä harmaalokkialuetta, jonka lokit hyödynsivät tehokkaasti erityisesti Lappeenrannan jäteasemaa, mutta myös Imatran ja Joutsenon kaatopaikkoja. Puumalan Naistenvesi on pitkä järvi, joka liittyy kapean salmen kautta Saimaaseen. Sen vesipinta-ala on 12,5 km<sup>2</sup>.

Vertailussa käyttämäni loppiarviot suurselille vuonna 1991 perustuvat monivuotisiin omiin laskentoihini alueilla (Juvaste 1992). Etelä-Saimaan harmaaloppitiheyttä arvioidessani olen käyttänyt hyväksi myös Jernströmin (1995) laskentoja vuodelta 1994 saadakseni täsmällisemmän arvion Kyläniemen kaakkoispuoliselle vesialueelle (n. 400 km<sup>2</sup>). Naistenveden parimäärät laskin 3.7.2001 moottoriveneellä järven kiertäen. Tällöin sain parimääräksi seuravan tuloksen: harmaalokki 4, selkälokki 5, kalalokki 25, naurulokki 30 ja kalatiira 45. Tämantyyppisten pienjärvien vesialueiden linnustot ovat yleensä stabiileja, mutta tiira- ja naurulokkikannoissa voi esiintyä suuriakin vuosittaisia vaihteluja. Naistenveden tiiratiheys oli vuonna 2000 korkea. Mahdollisesti tiiroja on siirtynyt suurseliltä pienemmille vesille, koska suurselkien tiiramäärät ja pesimäkoloniat ovat laskentojeni ja Jernströmin (2001) mukaan vähentyneet 1980- ja 1990-luvuilla. Syynä vähenemiseen ja ilmeisiin siirtymiin pidän harmaalokkeja, jotka ovat vallanneet kokemusteni mukaan useita entisiä tiirojen pesimäkallioita. Harmaalokkien määrä on ollut Saimaan alueella lievässä kasvussa ja on mahdollista, että Naistenvedellä ei vielä v. 1991 pesinyt harmaalokkeja ollenkaan tai mahdollisesti vain yksi pari. Näkemystä tukee ko. vedellä kesämökin omistaneen rengastajan arvio ”korkeintaan pari paria” (Jouko Mättö suull. tied.kesä 2000).

### 3.2.4.2 Matovaikutuslaskelma

Kalaa syövien lintulajien vaikutusosuuksia vesialueiden loiskierrossa on vaikea hahmottaa, eikä asiaa ole Suomessa tutkittu. Yleiskuvan saamiseksi olen laatinut seuraavan karkean laskentamallin, jolla voidaan arvioida eri lintulajien tai –ryhmien suhteellinen vaikutusosuus lintukiertoisten loisten kierrossa. Malli perustuu lintujen asemaan loiskierrossa. Laatimaani mallia olen soveltanut Kallavesien tilanteeseen yleiskuvan saamiseksi Heinälammirinteen harmaalokkien suhteellisesta vaikutuksesta alueen lintukiertoisiin kalaloiskantoihin. Lintujen ja kalojen liikkumisesta johtuen varsinainen Haminalahti on liian pieni kohde tarkasteltavaksi, joten Haminalahtena on tarkasteltu Pohjois-Kallaveden koko eteläistä lahtea saarialueineen Viita- ja Neulaniemen tasolle.

#### Laskentamalli

Loisten elinkierto edellyttää, että loisitut kalat joutuvat lintujen syömäksi ja linnussa maturoituneen madon munat edelleen lintujen ulosteiden mukana veteen (kuva 20). Lintulajien suhteellinen loisvaikutus saadaan huomioimalla niiden kalaravinnonkäyttö (input) ja veteen joutuva ulosteosuus (output). Vesialueiden lintupopulaatioiden avulla saadaan arvioitua eri lajien ja –ryhmien suhteellinen vaikutusosuus lintukiertoisiin kalaloiisiin.

Matovaikutusosuus ( $M_v$  %) voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$M_{v_i} \% = \frac{N_i \times m_i \times KS_i \times vs_i}{\sum_{i=1}^n N_i \times m_i \times KS_i \times vs_i} \times 100 \%$$

jossa  $N_i$  = lintujen yksilömäärä  
 $m_i$  = lintujen keskimääräinen massa  
 $KS_i$  = kala-ravinto suhde  
 $vs_i$  = vesilläolosuhde

Kaavan laskennalliseksi yksilömääräksi ( $N_i$ ) olen vertailuissani ottanut alueen parimäärän (pm) kolminkertaisena. Tällöin emojen lisäksi myös alueen pesimättömät linnut ja poikaset tulevat huomioitua. Lintulajien viipymissä ja poikasmäärissä on eroja, mutta katsoin tämän tarkkuuden riittävän tähän tarkasteluun. Alueella tilapäisesti lepäilevien kaatopaikkaa hyödyntävien lokkien (Kpharmaalokit) keskimääräiseksi yksilömääräksi olen arvioinut 400. Määrä koostuu lähinnä esiaikuisista ja nuorista linnuista. Kaatopai-

kalla suoritettujen karkotustoimien vuoksi määrät Haminalahdella voivat olla satunnaisesti suurempiakin, mutta yleensä määrät ovat pienempiä, koska linnut leviävät useille vesialueille.

Kertomalla laskennalliset yksilömäärät linturyhmien keskimääräisillä massoilla ( $m_i$ ) saadaan ao. linturyhmän laskennallinen kokonaismassa ( $G_i = m_i \times N_i$ ). Lokkien ja tiirojen keskimassat on otettu Harion (1986) mukaan ja kuikkien, koskeloiden ja uikkujen Crampin (1977) mukaan. Kalojen keskimääräinen osuus linturyhmän ravinnossa ( $KS_i$ ) kuvaa lintuihin kalojen mukana saapuvaa loismäärää. Käyttämäni kalaravinto-osuudet perustuvat henkilökohtaisiin arvioihini.

Kaatopaikkaharmaalokkien ryhmän olen arvioinut käyttävän kalaravintoa ( $KS \% = 5$ ) vain satunnaisen tilaisuuden tullen esim. kalojen parveillessa pinnassa tai kudulla rannoilla. Mikäli kaatopaikkaruokailu estetään, kalaravinnon ja matojen osuus kasvaa ja lokkien loisvaikutus kasvaa mikäli lokit pysyvät alueella. Pesivien harmaalokkien on arvioitu käyttävän osittain myös kaatopaikkaruokaa ko. alueilla.

Koska loismatojen kierto edellyttää madon munien joutumista veteen, niin lintujen loismatovaikutuksessa on kertojana lintujen vesilläolosuhde ( $vs$ ), mikä kuvaa ulosteen veteen joutumisen todennäköisyyttä. Käyttämäni vesilläolosuhteet perustuvat henkilökohtaisiin arvioihini. Kaatopaikkaharmaalokkien vuorokausiviipymän Haminalahdella olen arvioinut noin viideksi tunniksi ( $vs = 0,2$ ). Levättyään Haminalahdella harmaalokit siirtyvät yleensä muille vesialueille yöpymään. Etelä- ja Pohjois-Kallaveden taulukoissa olen arvioinut vesilläolosuhteeksi 0,3, koska suuri osa lokeista kuluttaa aikaansa myös Haminalahdella. Laskelmassa olen arvioinut, että lokit käyttävät ruuanhakuun ja oleskeleluun kaatopaikalla noin 6 tuntia. Edelleen arvioin niiden viettävän vesialueilla ollessaan noin puolet ajastaan rannoilla, kallioilla tai kivillä, jolloin ulosteessa olevat loisten munat eivät pääse kehittymään.

Laskelmassa käytetyt populaatiot

Laskelmissa käytetyt lintupopulaatiot perustuvat Tuomaisen (1999b) laskentoihin. Itse tutustuin Haminalahden tilanteeseen v. 2000 keväällä länsirannalta ja kesällä veneellä ajaen. Pohjois-Kallavesi oli vuonna 1999 lokkilinnustoltaan (*Laridae* ja *Sternidae*) selvästi Etelä-Kallavettä niukempi, Pohjois-Kallaveden harmaalokkien parimäärä oli kolmasosa ja pesimätiheys noin puolet (0,5 ja 0,9 paria/km<sup>2</sup>) Etelä-Kallaveteen verrattuna

(Tuomainen 1999b). Kalatiiritehyys (*Sterna hirundo*) Pohjois-Kallavedellä oli suurempi (1,3 ja 0,8 paria/km<sup>2</sup>. Pohjois-Kallavesi olikin näin mitaten koko Itä-Suomen suurjärvien paras tiiravesi. Merkittävin muutos näyttää tapahtuneen alueella runsaassa koskeloiden määrissä. Isokoskelot (*Mergus merganser*) olivat runsastuneet ja ennen tukkakoskelovoittoinen järvi oli muuttunut koiraslaskennan perusteella isokoskelovaltaiseksi. Parimäärien suhde oli 61:17. Myös härkälinnut (*Podiceps grisegena*) olivat yleistyneet, mutta kuikkien, silkkiuikkujen ja tukkakoskeloiden määrät olivat pysyneet 80-luvun alun tasolla. Vaikka lokkilintujen määrät olivatkin kasvaneet selkälokkia lukuun ottamatta, niin paritiheydet ovat vain noin puolet useiden hämäläisten järvien tiheyksistä (Juvaste 1995).

Syvän ja kapean Haminalahden lokkilinnusto on erittäin vähäinen, koska siellä ei ole yhtään merkittävää lokkikoloniaa. Alueella pesii vain muutamia kalalokkeja ja ilmeisesti eräällä siellä olevalla pikku karilla myös yksi harmaalokkipari. Lisäksi siellä pesinee muutama koskelopari ja 1 - 3 uikku- ja kuikkaparia (VeijoMiettinen suull. tied. 30.5.2001). Haminalahden ja Pohjois-Kallaveden selkävesialueen välissä olevassa saaristossa lintutiheys on suurempi. Siellä on sijainnut myös Itä-Suomen suurin tiirakolonia, jossa vuonna 1999 oli noin 100 paria (Tuomainen 1999b). Lisäksi olen v. 1997 - 2000 tavannut Haminalahdella keskellä selkää isojakin useiden satojen yksilöiden harmaalokkiparvia, jotka ovat aivan ilmeisesti tulleet kaatopaikalta odottelemaan, peseytymään tai lepäilemään. Kaatopaikalla vuonna 2000 ampumalla suorittujen karkotustoimien seurauksena lokit havaintojeni mukaan pakenivat osittain Haminalahdelle odottelemaan.

### 3.2.4.3 Haminalahden kalanäytteet

Epäiltäessä Heinälammrinrinteen lokiin vaikutusta kalatauteihin oli Haminalahdelta toimitettu made ja hauki Kuopion EELAlle (Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos) tutkittavaksi. Lisäksi tutkimukseen on toimitettu yksi siika indikaattorilla ”voiko tätä syödä”. Kaloista havaituista loisista ilmoitettiin seuraavat tutkimustulokset (Satu Viljamaa-Dirks/EELA puh.ilmoitus 4.6.2001):

- 1) made (25.3.1998): imumato (*Diplostomum* sp.) ja haukimato (*Triaenophorus nodulosus*)
- 2) hauki (28.4.1998): imumato (*Diplostomum* sp.) ja haukimato (*Triaenophorus* sp.?)
- 3) siika (26.5.1999): (lokki?)lapamato (*Diphyllobothrium* sp.), lajia ei määritetty, ei *D. latum*

### 3.2.5 Tulokset

Taulukossa 4 esitetty Pulkkinen ja Valtosen (1996) siian lapamatoprevalenssi-tuloksien vertailu lokkikantoihin.

Taulukko 4. Harmaalokkien tiheydet ja kaatopaikkaruokailu sekä harmaa-, selkä- ja kala-lokin (*L.arg.*, *L.fus.*,*L.can.*) sekä tiiran (*Sterna hirundo*) yhteistiheydet (*L.arg.*, *L.fus.*, *L.can.*, *S.hir.*) ja lokkilapamadon (*Diphyllobothrium dendriticum*) prevalenssi siassa (*C. l. wartmanni*) kolmella Saimaan vesialueella.

	Etelä-Saimaa Puruvesi Naistenvesi (2001 )		
Harmaalokki, pareja/km <sup>2</sup>	1,00	0,31	( 0,24 )
Kaatopaikkaruokailu (L.arg.)	kyllä	vähäinen	vähäinen
Tiira , pareja/km <sup>2</sup>	0,29	0,63	( 3,6 )
L.arg., L.fus.,L.can., S.hir., yhteensä pareja	1,94	1,82	( 6,24 )
Lokkilapamatoprevalenssi (1991) *	20,50 %	32,20 %	37,90 %

\* Pulkkinen & Valtonen 1996

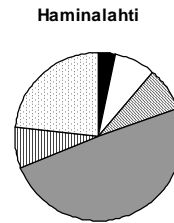
Matovaikutusmallilla saadut tulokset on esitetty taulukoissa 5, 6, 7. Tarkasteltaessa tuloksia havaitaan lokkien vähäinen vaikutus erityisesti Haminalahdella, vaikka lokkien yksilömäärät ovat suuria. Kalaa syövien kuikkien, uikkujen ja koskeloiden loismatovaikutus on merkittävä eli jopa 80 %. Lokkien osuudeksi tulee vain runsas 10 %. Taulukosta voi arvioida yhden kuikka- tai isokoskeloparin loisvaikutuksen vastaavan yli 400 kaatopaikkaharmaalokin vaikutusta. Koko Pohjois-Kallavedellä tilanne on likimain sama, mutta Etelä-Kallavedellä lokkien ja tiirojen vaikutus nousee noin kolmannekseen. Kaatopaikkaharmaalokkien (n = 400) vaikutus jää laskelmassa pariin prosenttiin.

### 3.2.6 Tulosten tarkastelu

Loogisesti ajatellen kaatopaikalla ruokailevat ja lepäilevät lokit eivät juurikaan levitä kalalohia, koska ne syövät pääasiassa jäteruokaa, joissa ei ole kalalohia. Loisten kierto ja leviäminen edellyttää, että loisittu kala tulee linnun syömäksi ja että loisten munat joutuvat vesistöön. Loista kantava kaatopaikkalokki on loisen kannalta huono vaihtoehto.

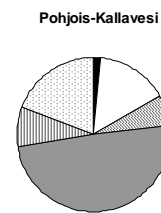
Taulukko 5. Laskelma eri lintujen osuudesta Haminalahden loismatovaikutukseen.

	parit N=FL+PP		painot kokmassa		kalas.	vesis.	Matov%	RMv%
	pm	N=3xpm	m (kg)	G=m×N	KS	vs	Mv%	Mvsum%
KpHarmaalokki	x	400	1,100	440,0	0,05	0,20	3,3	
PpHarmaalokki	10	30	1,100	33,0	0,30	0,40	3,0	
Selkälokki	5	15	0,720	10,8	0,70	0,40	2,3	
Kalalokki	30	90	0,390	35,1	0,20	0,30	1,6	
Naurulokki	50	150	0,290	43,5	0,10	0,30	1,0	11,2
Kalatiira	50	150	0,130	19,5	0,80	0,70	8,3	8,3
Koskelot	15	45	1,600	72,0	0,95	0,95	49,3	
Uikut	5	15	0,900	13,5	0,85	0,95	8,3	
Kuikka	4	12	2,800	33,6	0,95	0,95	23,0	80,5
<b>Yhteensä</b>	<b>169</b>	<b>507</b>		<b>701,0</b>			<b>100,0</b>	<b>100,0</b>



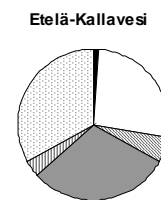
Taulukko 6. Laskelma eri lintujen osuudesta Pohjois-Kallaveden loismatovaikutukseen.

	parit N=FL+PP		painot kokmassa		Kalas.	vesis.	Matov%	RMv%
	pm	N=3xpm	m (kg)	G=m×N	KS	vs	Mv%	Mvsum%
KpHarmaalokki	x	400	1,100	440,0	0,05	0,30	1,4	
PpHarmaalokki	48	144	1,100	158,4	0,30	0,40	4,0	
Selkälokki	43	129	0,720	92,9	0,70	0,40	5,5	
Kalalokki	307	921	0,390	359,2	0,20	0,30	4,6	
Naurulokki	211	633	0,290	183,6	0,10	0,30	1,2	16,6
Kalatiira	140	420	0,130	54,6	0,80	0,70	6,46	6,5
Koskelot	54	162	1,600	259,2	0,95	0,95	49,4	
Uikut	18	54	0,900	48,6	0,85	0,95	8,3	
Kuikka	12	36	2,800	100,8	0,95	0,95	19,2	76,9
<b>Yhteensä</b>	<b>833</b>	<b>2499</b>		<b>1697,2</b>			<b>100,00</b>	<b>100,0</b>

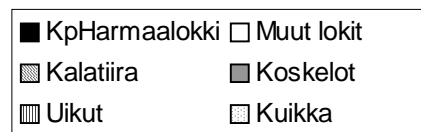


Taulukko 7. Laskelma eri lintujen osuudesta Etelä-Kallaveden loismatovaikutukseen.

	parit N=FL+PP		painot kokmassa		kalas.	vesis.	Matov%	RMv%
	pm	N=3xpm	m (kg)	G=m×N	KS	vs	Mv%	Mvsum%
KpHarmaalokki	x	400	1,100	440,0	0,05	0,30	1,2	
PpHarmaalokki	147	441	1,100	485,1	0,30	0,40	10,2	
Selkälokki	92	276	0,720	198,7	0,70	0,40	9,7	
Kalalokki	354	1062	0,390	414,2	0,20	0,30	4,3	
Naurulokki	550	1650	0,290	478,5	0,10	0,30	2,5	27,9
Kalatiira	139	417	0,130	54,2	0,80	0,70	5,30	5,3
Koskelot	40	120	1,600	192,0	0,95	0,95	30,3	
Uikut	9	27	0,900	24,3	0,85	0,95	3,4	
Kuikka	25	75	2,800	210,0	0,95	0,95	33,1	66,8
<b>Yhteensä</b>	<b>1356</b>	<b>4068</b>		<b>2497,0</b>			<b>100,0</b>	<b>100,0</b>



KpHarmaalokki= kaatopaikkaharmaalokki  
 PpHarmaalokki= pesivä paikallinen harmaalokki  
 KS = kalasuhde, Vs = vesilläolosuhde  
 MV% = matovaikutus osuus ( % )  
 RMv% = lajiryhmäkohtainen summavaikutus





to, koska loisten munat päätyvät ulosteissa usein jäte- ja lepäilyalueille. Suoritettu loistarkastelu on rajoitettu vain pariin loistyyppiin, joita on erityisesti syytetty lokkien välittämiksi. Kyseiset loiset eivät ole haitallisia ihmisille. Luonnossa esiintyy normaalisti erilaisia kalatauteja ja loiskierroja on satoja. Linnut toimivat välittäjinä joissakin loiskierroissa, mutta katkaisijoina toisissa kierroissa. Yleensä luonto on systeeminä silti kokonaisuutena tasapainossa. Poikkeukselliset kalakeskittymät, kuten esim. kalanviljelylaitoksilla tavattavat kalamassat, kuitenkin helposti rikkovat tasapainotilan ja luovat ongelmatilanteita. Lokkikoloniat ja suuretkin paikalliset lokkimäärät ovat sen sijaan osa normaalia luontoa maassamme ja kaikkialla maapallollamme.

Lapamatojen osalta suoritettu vertailu on varsin karkea ja koskee vain kolmea vesialuetta, joten sen perusteella riippuvuuksia ei ole mielekästä tarkastella korrelaatioin. Taulukon perusteella näyttää kuitenkin ilmeiseltä se, että Etelä-Saimaan runsas ja kaatopaikkoja tehokkaasti hyödyntävä harmaalokkikanta ei ainakaan lisää lokkilapamatojen prevalenssia alueella. Taulukon perusteella voisi jopa arvioida, että kalatiirat saattavat olla merkittäviä lokkilapamatojen levittäjiä. Koska lokkilapamatoja levittävät useat eri lintulajit, ja koska myös monet muut tekijät vaikuttavat loisten yleisyyteen, niin tämän vertailun perusteella ei kyseistä johtopäätöstä voi tehdä. Tutkimalla lapamatojen lintuspesifisyyttä voitaisiin linturyhmien lapamatovaikutuksia arvioida esim. esittämäni matovaiutusmallia soveltaen.

Kaatopaikkalokkien suhteellista osuutta vesialueilla tavattaviin imumatojen prevalenssiin voidaan arvioida esitetyn loisvaikutusmallin avulla. Haluan korostaa, että olen laatinut mallin kuvaamaan Kuopion kokonaistilannetta. Vaikka yksittäiset lukuarvot ovat näkemykseen perustuvia estimaatteja uskon lajiryhmäkohtaisten lopputulosten kuvaavan varsin hyvin tilannetta. Käytetyt KS- ja vs-osuudet olen arvioinut monivuotisen kokemuksen, haastattelujen ja muutamien ravintotutkimusten perusteella.

Kotiloiden kautta kiertävien loisten mallia voisi tarkentaa vielä lintujen tyypillisen vesialueen huomioivalla kertoimella, koska kotilot oleilevat pääosin rantavyöhykkeessä. Tämä nostaisi rannoilla ja matalikoissa paljon oleilevien ja saalistavien kala- ja naurulokkien sekä tiirojen painoarvoa ja laskisi selkävesiin erikoistuneitten selkä- ja harmaalokkien painoarvoa. Sukeltavista vesilinnuista taasen syvään veteen erikoistuneiden kuikkien painoarvo laskisi ja rantavesissä ruokailevien koskeloiden ja uikkujen nousisi. Erot eri lintulajien viipymissä vesialuilla tulisi myös tarkemmin huomioida. Tämä alentaisi aikaisin poismuuttavien lajien, esim. naurulokkien, painoarvoa.

Mallia voisi kehittää myös huomioimalla saaliskalojen koko- ja lajijakauma, jolloin suhteellisen suuriakin kaloja pyytävien koskeloiden painoarvo entisestään nousisi. Eri loisten määrät ja lajispesifivyyt isäntälintuihin nähden vaikuttanevat loisvaikutuksiin. Näiden asioiden huomioiminen edellyttäisi laajoja lisäselvityksiä ja testausta. Tässä työssä ne eivät olleet mahdollisia.

Tutkittujen yksittäisten valikoitujen kalanäytteiden perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä Haminalahden tilanteesta. Kaikki tavatut loiset ovat normaaleja ja yleisiä vesissämme tavattavia kalaloisia. On yleistä, että valtaosa kaloista on loisittuja. Paikoin lähes kaikki mateet saattavat olla imumatojen sokeuttamia. Loisitut mateet ovat yleensä lihavia eli muuten hyväkuntoisia, koska ne eivät tarvitse saalistukseensa silmiään (Pentti Linkola suull. tied. 10.6.2001). Todetut loiset eivät ole ihmiselle haitallisia, esteettistä haittaa lukuun ottamatta. Lokit ovat mahdollisia välittäjiä imumatojen ja lokkilapamatojen kierroissa, mutta niitä välittävät myös Haminalahdella esiintyvät koskelot, uikut ja kuikat sekä tiirat. Haukimatoja lokit eivät levitä, vaan niiden väliasteet kuolevat lokin suolistossa, joten siltä osin lokit vähentävät kalaloisia.

Edellä olevien tarkastelujen pohjalta pidän selvänä, että Haminalahdella ei ole mitään kaatopaikkaloikeista johtuvaa loisongelmaa. Alueen pesivä lokkikanta on alhainen ja kalasaaliit ovat keskeisten kalojen osalta jopa nousussa. Pohjois-Kallaveden kalakantojen muutoksista 1988 - 1999 julkaistun tutkimuksen (Kontila & Lahti 1999) mukaan esim. siikakanta näytti elpyvän ja mateen ja hauen yksikkösaaliit olivat kasvaneet. Koska Haminalahden kalojen loisten määristä ja esiintymistiheyksistä ei ole tehty tutkimuksia, niin loistilanteen muutoksista tai poikkeavuudesta ei voida sanoa mitään. Todennäköisesti se on ”normaali”. Tarkastellut loiset ovat luonnostaan niin yleisiä, että jopa 70 - 90 % kaloista on muissakin vastaavissa luonnonvesissä loisittuja. Harmaalokit toimivat isäntinä loiskierrossa, mutta niiden merkitys on mitätön muihin loisisäntiin verrattuna. Vastaavilla vesialueilla suoritettujen tutkimusten ja tehdyn loismatovaikutuslaskelman perusteella on ilmeistä, että pääosaa Haminalahden lapa- ja imumatojen loiskierroissa näyttelevät siellä erityisesti koskelot, mutta myös kuikat ja alueella runsaslukuiset tiirat. Isokoskeloiden voimakas lisääntyminen alueella on voinut pahentaa loistilannetta. Loismatovaikutukseltaan yksi isokoskelo- tai kuikkapari näyttää vastaavan siellä vähintään noin 400 kaatopaikkaharmaalokkia.

Imumatojen kierron kannalta on kotiloiden määrä keskeisellä sijalla. Kotiloiden yleistyessä lisääntyvät myös loiskaihiongelmat, joten esim. loismatojen sokeuttamien mateiden mahdollinen yleistyminen lienee seuraus vesien rehevöitymisestä ja kotiloiden yleisty-

misestä sen seurauksena. Mateilla sokeutuminen on erittäin yleistä eikä se juuri haittaa mateiden saalistusta. Jos loisesiintymää halutaan pienentää, niin se voitaisiin parhaiten suorittaa estämällä rehevöityminen ja siten rantakasvien ja kotiloiden määrä vähenisi. Tämä toimisi lintumääristä ja lajeista riippumatta. Harmaalokkien totaalinenkaan poistaminen ei oleellisesti vaikuttaisi loistilanteeseen.

### **3.3 Muut ympäristövaikutukset**

#### **3.3.1 Lokit ravinnekuormittajina**

Kaatopaikkojen lokiin on katsottu vaikuttavan suuresti lähijärvien rehevöitymiseen ja veden laatuun aiheuttamansa ravinnekuorman takia. On esitetty, että kaatopaikkalokki-kuormitus vastaa Kymijärvellä jopa 500 ihmisen puhdistamattomia jätevesiä (Kuoppamäki & Keto 1998). Rehevöitymishaittaa on myös uutisoitu harmaalokkihaittana alueen lehdissä (Liite 10).

Gould & Fletcher (1978) ovat suhteuttaneet lokiin ulosteiden ravinnekuormaa ihmisten aiheuttamaan keskimääräiseen kokonaiskuormaan USA:ssa ja Englannissa. Heidän mukaansa yhden ihmisen fosforirasite vastaa 25:n ja typpikuorma yhdeksän harmaalokin rasiitetta. Tämän perusteella voidaan arvioida kaatopaikkalokkien vaikutusta Kymijärveen. Saikon (2000) laskentojen mukaan v. 1997 - 2000 selällä havaitut lokkimäärät olivat keskimäärin noin 200. Lokkien viipymäajoista ja päivittäisestä dynamiikasta Kymijärvellä ei ole havaintoja, mutta koska pääosa lokeista ei yövy järvellä, niin voidaan kuuden kuukauden keskimääräisenä lokkiaikana pitää enintään kuutta tuntia. Näillä oletuksilla laskien lokkivaikutus Kymijärvellä on vastannut ravinnekuormaltaan noin kolmea ihmistä. Huomattakoon lisäksi, että osa lokeista, erityisesti Kymijärvellä pesivät lokit, saavat osan ravinnostaan järveltä, joten ne eivät siltä osin lisää järven ravinnekuormaa. Pesivät lokit ovat pääosin kalalokkeja, joiden teoreettinen ravinnevaikutus on Gould & Fletcherin (1978) mukaan alle puolet harmaalokkien vaikutuksesta.

Vastaavaan tulokseen päädytään vertaamalla lokkivaikutusta Kymijärvelle laskuojista tapahtuviin ravinnevalumiin, jotka v. 1997 olivat Kuoppamäen ja Kedon (1998) mukaan 781 kg fosforia ja 14.490 kg typpeä. Harmaalokkien ulosteiden ravinnevääriseksi em. vertailuun olivat Gould ja Fletcher (1978) mitanneet N 1,8 g/pv (Kjeldahl) ja P 0,1 g/pv. Soveltaen näitä arvoja edellä olleilla oletuksilla saadaan lokiin osuudeksi Kymijärven ravinnekuormasta noin 0,15 %. Poistamalla valumasta luonnontilaisen valuman osuus

käyttäen Kaupin (1979) ravinnekuormia voidaan laskea, että lokkien vaikutus on 0,36 % fosforista ja 0,29 % typestä. Jos Kymijärven valuma-alueella (42 km<sup>2</sup>) asuisi noin 1000 ihmistä, niin se merkitsisi, että keskimäärin 200 lokin ravinnevaikutus puolen vuoden aikana vastaisi noin kolmen ihmisen vuosikuormitusta.

### 3.3.2 Luonnonsuojelu

Lokkiongelmien ovat olleet esillä jo 1970-luvulta, kun suuriksi paisuneet Helsingin merialueen harmaalokkikannat koettiin ongelmaksi lähinnä luonnonsuojelun ja lentoturvallisuuden kannalta. Mitään oleellista muutosta ei ole sen jälkeen tapahtunut (Kilpi 1997). Lokkien vähentämistä on perusteltu tuolloin lokkikantojen ”kohtuuttomalla” kasvulla niiden hyödyntäessä ihmisen tarjoamaa ravintoresurssia kaupungeissa, kaatopaikoilla, turkistarhoilla ja troolouspaikoilla.

Harmaalokkiongelmasta keskusteltiin Kilven (1994a) kirjoituksen pohjalta Linnut-lehdessä 1994 (Liite 10). Kilpi käsitteli tuolloin kriittisesti erityisesti Turun kaupungin tappotoimia nimittäen sitä ”verilöylyksi”. Kilpi todisteli pesimätiheyslaskelmin ja kannanmuutosvertailuin Turun tappamistoimien perusteet kyseenalaisiksi. Hän kutsui sitä myös ”sikamaiseksi” toiminnaksi, koska aikuisten tappamista suoritettiin pesimäaikana, joten poikaset näntyivät pesiin. Luostarinen (1994a ja 1994b) puolestaan puolusteli tappotoimia mm. harmaalokin voittokululla Helsingin saaristossa viitaten erityisesti selkälokin ja tiirojen ahdinkoon ja pesimäpaikkapulaan. Jatkopuheenvuorossaan (Kilpi 1994b) totesi, että lokit eivät todistettavasti uhkaa mitään riistalajia, ja että tutkimuksia, joissa harmaa- ja merilokki osoitetaan monimuotoisuuden köyhdyttäjäksi ei ole. Myös Valste (1994) ja Leivo (1994) peräsivät tutkimusnäyttöjä harmaalokin vahingollisuudesta. Valste viittasi sen sijaan useisiin tutkimuksiin, joissa todetaan saaristolinnuston runsastuneen yhdessä harmaalokkipopulaatioiden kanssa, otsikoiden kommenttinsa ”Ihmisiä on liikaa, ei harmaalokkeja”. Leivo puolestaan tiivistä mielipiteensä otsikkoon ”Harmaalokkien tappaminen ei ole luonnonsuojelua”. Neljä vuotta myöhemmin Luostarinen (1998) esitteli laajoja laskentoja Helsingin ja Espoon saaristosta kuvaten ihmisen aiheuttamia tuhoja ja häirintää eli ”aluetta yhtenä veneily- ja retkeilyhelvettinä”. Selvitysalueen harmaalokkikanta oli laskenut lähes 20 %, syynä ilmeisesti Ämmäsuon kaatopaikalla suoritettu loukkupynti ja ampuminen.

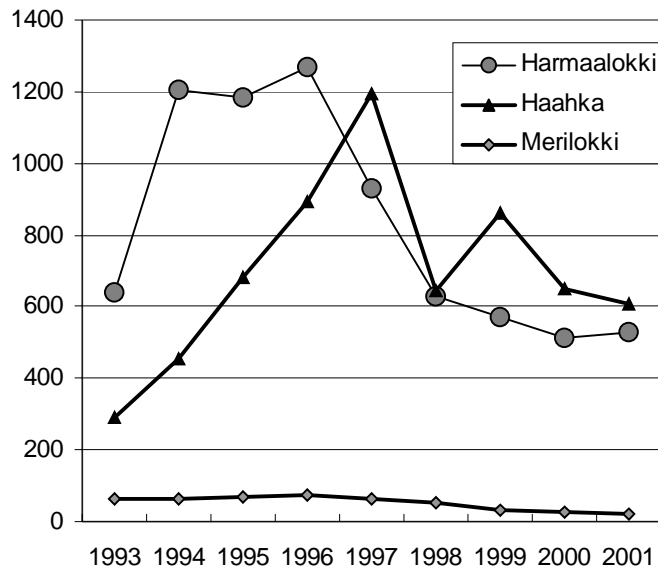
Noista keskusteluista tilanne ei juuri ole muuttunut, sillä tappotoimet ovat jatkuneet edelleen mm. Turussa ja Helsingissä. Tappamista on suoritettu poikkeusluvoin myös pesin-

nänrauhoidusaikana, vaikka EU on huomauttanut Suomea löysästä käytännöstä pesinänrauhoiduksessa. Harmaa- ja merilokkeja pidetään edelleen pääasiallisina syntipukkeina monien muiden lajien vähenemiseen, vaikka suurin syyllinen joko suoraan tai välillisesti on ihminen. Esimerkiksi veneilijät ja uistelijat aiheuttavat kolonioiden lähellä liikkessaan ja varsinkin maihin noustessaan häiriötä ja stressiä kolonioissa. Pesyeet joutuvat tällöin suojattomiksi ja pakoon lähteneet poikaset sekoittuvat ja voivat joutua vierailereviireille ja predaation uhreiksi joko suoraan tai näännyttyään aurinkoon tai aalokkoon. Mielestäni saalistajia ei voida tuolloin syyttää haitasta toisille lajeille, koska tilanne oli ihmisen aiheuttama.

Harmaalokkien määrää ei yleensä voida pitää ylisuurena, koska monin paikoin saaristolintujen kannat ovat kasvaneet rinnan harmaalokkien kanssa (Miettinen et al. 1997; Hannila et al. 1999; Pahtamaa 1999; Tuomainen 1999). On kuitenkin alueita, joilla mm. samoista pesimäluodoista kilpailevat lajit esim. tiirat, selkä- ja naurulokit joutuvat väistymään muille luodoille aiemmin pesintänsä aloittavien ja vahvempien harmaalokkien vallatessa parhaat pesimäpaikat. Normaalitytilanteessa pesimäpaikkoja ja ravintoresursseja riittää kaikille lajeille ekologisen erikoistumisen ja sopeutumisen ansiosta, mutta ihmisen aiheuttamien häiriöiden myötä ongelmat korostuvat. Sekakolonioissa on selkälokkien todettu joutuneen yksittäisten harmaalokkien predaation kohteeksi, mutta selkälokkikantojen romahtamisen syytä on useampia (Hilden & Hario 1993a, 1993b).

Toisaalta on muistettava, että loppikoloniat antavat myös suojaa vesilinnuille. Lokkien vähetessä laskevat usein myös vesilintukannat. Haahkan ja harmaalokkien kannatkin näyttävät usein seuraavan toisiaan osin ristiriitaisesta rinnakkaiselosta huolimatta. Rinnakkainen kasvu on todettu useissa tutkimuksissa (Hilden & Hario 1993; Miettinen et al. 1997), mutta harmaa- ja merilokkien vaino Turun ja Paraisten alueella näyttää kuvan 21 mukaan kääntäneen Dragsfjärdin myös haahkakannat laskuun (Mauri Rautkari suull. tied. 2001). Syytä muutokseen voi olla muitakin.

Lokit ja niiden poikaset muodostavat myös merkittävän osan peto- ja varislintujen sekä pienpetojen ravinnosta, mikä keventää saalistuspainetta riistalintuja kohtaan (Juvaste 1994). Varislinnut hyödyntävät tehokkaasti muiden lintujen munia ja pieniä poikasia. Järvialueilla variksen rosvouksen kohteita ovat mm. selkä- ja kalalokkien pesinnät. Rohkeampi ja voimakkaampi harmaalokki onnistuu edellisiä paremmin puolustuksessaan, mikä saattaa olla eräs selittäjä sen menestykseen. Pienpetojen, kanahaukan ja huuhkajan saalistukselta eivät säästy ainakaan järvialueella harmaalokkikoloniakaan.



Kuva 21. Harmaa- ja merilokkien sekä haahkojen kannat Dragsfjärdin saaristossa (Mauri Rautkari suull. tied. 2001).

Kaiken kaikkiaan on vaikea ottaa selvää kantaa harmaalokkien kokonaisvaikutukseen linnustoon, sillä kannanvaihtelujen syyt ovat moninaisia. Joillakin ”ruuhkaisilla” alueilla, kuten Helsingin saaristossa, harmaalokkikannat saattavat olla ylisuuria, mutta monille muille vesialueille suurkoloniatkin normaalisti sopivat luomaan luontoelämyksiä ihmisille ilman varsinaista uhkaa muulle lajistolle. Kriittinen tilanne saattaa ravintoresursien kautta muodostua kaatopaikkojen ruokareservien pääosin sulkeutuessa v. 2005, jolloin jätteen esikäsittely tulee pakolliseksi.

### 3.3.3 Likaaminen, roskaaminen ja äänihaitat

Kaatopaikka-alueilla yleisimpinä lintuhaittoina pidetään yllälentävien lintujen ulosteiden aiheuttamaa likaantumishaittaa työkoneille, vaatteille ja autoille. Haitta on todellinen, mutta liioitteluakin esiintyy: poikkeuslupaa anottaessa on perusteluiksi esitetty yli tuhannen markan viikkokuluja pesukuluista (Pohjois-Savon riistanhoitopiirin päätös 2000/0871). Kaatopaikoilla työskenneltäessä normaali pesutarve on muutenkin niin suuri, etteivät lokkien ulosteosumat sitä oleellisesti muuta. Sulan maan aikana autojen pölyntyminen ja lokaantuminen sekä hajuhaitat jätteliejusta ja biojätteiden valumanesteistä pyörrissä ja lokasuojissa ovat kokemuksieni ja haastattelemieni työnjohtajien mukaan huo-

mattavasti merkittävämpiä pesutarvetta aiheuttavia likaantumissyitä. Nämä pöly- ja hajuhaivat ovat myös huomattavasti hankalampia pestä pois. Lisäksi lokkien ulosteosumat ovat hyvin satunnaisia ja paikallisia. Joskus voi kaatoalueella pitää autoa päiviä, jopa viikkoja, saamatta yhtään osumaa, joskus niitä voi tulla kerralla useampikin. Yksittäiset ulostemerkit on helposti poistettavissa kostutetulla talouspaperilla parissa minuutissa. Henkilökunnan autojen likaantumisongelma on joillakin kaatopaikoilla poistettu autokotoksiin.

Lokit ja varislinnut kuljettelevat pieniä roskia ja jätteitä lepäilyalueilleen. Vaikka tämä on mainittu haittana Kuopion poikkeuslupahakemuksessa v. 2000 (Pohjois-Savon riis-tanhoitopiiriin päätös 2000/0871), niin se on ilmeisen vähäinen verrattuna autoista tippuviin roskiin ja tuulen ja pikku trombien levittämien roskien määrään kaatopaikka-alueilla. Kuopion hakemuksessa mainitut asfalttikentät ovat biojättekenttiä, joilla käsitellään suuria määriä jätettä ja niihin sekoitettavaa haketta. Jos suhteutetaan lokkien aiheuttama likaaminen ja roskaaminen kaatopaikka-alueiden yleiseen likaantumiseen ja roskaantumiseen, niin lokkien osuutta ei voitane pitää erityisongelmana.

Lokkien ja lintujen ulosteista ja roskaamisesta sekä niiden aiheuttamasta melusta valite-taan myös venesatama-alueilla ja lokkien lepäily- ja pesintäalueilla. Näitä haittoja ei voitane kohdentaa kaatopaikkalähtöisiksi, ellei kyseessä ole kaatopaikan läheinen lepäily- tai peseytymisalue, joka voi kerätä satoja pesimättömiä lokkeja yhteen parveen. Pesivät lokit poistuvat pesimäluodoiltaan ainoastaan ruuanhakuun.

Lokkien tilapäinen karkottaminen kaatopaikoilta siirtää ne odottelemaan lähialueille. Tämä lisää ko. lokkihaittoja kaatopaikka-alueen ulkopuolella. Karkotustoimet kaatopaikalla voivat kerätä odottelualueille poikkeuksellisen suuria parvia, kun alueen normaali ”lok-kiliikenne” ruuhkautuu odottelualueille. Näin esim. lokkien karkotus ammuskelemalla kaatopaikalla on kerännyt satoja jopa tuhansia harmaalokkeja odottelemaan Kuopion Haminanlahdelle, joka on ilmoitettu ongelmien kohdealueena. Ruotsin Malmössä ampu-mistoimista kaatopaikalla luovuttiin 1994, koska sen todettiin pahentavan tilannetta läheisellä satama-alueella. (Kenneth Bengtsson suull. tied. 9.4.2001).

Kaatopaikkojen lokit voivat saada likaamissyyn niskoilleen, vaikka esim. laituri tai vene olisikin likaantunut muiden vesilintujen, västäräkkien ja variksien jätöksistä. Laitureiden likaajina lienevät tyypillisesti paikalliset yksilöt, usein kalalokit. Kaatopaikalta peseytymään ja lepäilemään tulevat harmaalokit eivät yleensä kokoonnu laitureille tai rannoille, vaan suosivat avovettä tai sen ympäröimiä karikkoja ja luotoja. Pelot lokkien aiheuttamista esim. mökkien ja tonttien arvojen laskusta voivat olla myös syitä lokkivai-

noon (Liite 10). Näitä osin ihmisten eduntavoittelusta ja luonnosta vieraantumisen kumpuavia perusteita ovat myös mm. kalanviljelijöiden ja jopa kalastajien pelot taloudellisista tappioista. Lokit voivat olla myös kohde, josta valitetaan vaikka todellinen syy olisi itse kaatopaikan sijainnin vastustaminen.

Lokit aiheuttavat ympäristön roskaantumista pesimäkolonioissaan, jonne ne kuljettavat roskaruokaa. Sulamattomat osat, mm. makkaransulkijat ja pienet muoviroskat ”koristavat” tyypillisesti loppukolonioita erityisesti pesinnän loppuvaiheissa. Sateet ja tuulet pihlittavat yleensä roskat kivenkoloihin niin, että pesimäluodot ovat keväisin kohtalaisen siistejä.

Lokkien äänet Suomen kesässä voidaan kokea monella tavalla. Jotkut pitävät niitä kevääseen ja kesään kuuluvina ja maisemaa elävöittävinä, mutta jotkut kokevat ne stressaavana meluna (Liite 10). Meluongelmana kaatopaikkalokkeja tuskin voidaan yleisesti pitää, sillä lintujen äänet vaimenevat nopeasti yleisiin taustääniin varsinkin kaupunkialueilla. Harmaalokit siirtyvät kaatopaikkojen ja vesialueiden välillä yleensä korkealla, lähes kuulumattomissa. Naurulokkien äänet ovat voimakkaita, mutta sekoittuvat kaatopaikoilla koneiden meluun. Pesimäkolonioiden, torien ja satamien äänekkäät naurulokit voivat ärsyttää lähialueiden asukkaita, mutta kaatopaikkoihin niitä on vaikea liittää, vaikka sitäkin tapahtuu (Liite 10). Ehkä naurulokit leimaantuvat kaatopaikkalinnuiksi keväisin, kun ne nälkäisinä suurin parvin hakevat ravintoa kaatopaikoilta ennen järvien aukeamista.

### **3.3.4 Muut haitat**

Kaatopaikkojen linnut ja erityisesti usein varsin korkealla lentävät harmaalokit muodostavat merkittävän riskin lentoliikenteelle, jos kaatopaikat sijaitsevat kaatopaikkojen läheisyydessä. Haitan hallintaan on julkaistu runsaasti lento-turvallisuusohjeistoa (esim. Anon.1994). Perusohje on, että kaatopaikkoja ei pitäisi sijoittaa lentoasemien läheisyyteen. Kaatopaikat tulee lisäksi sijoittaa niin, ettei matalalla tapahtuva lentoliikenne ulotu lokkien luonnollisille lentoreiteille kaatopaikkojen ja pesimä- ja lepäilyvesialueiden välillä.

Harmaalokkeja on lisäksi syytetty marjaviljelmille aiheuttamistaan vahingoista, sillä harmaalokkien ampumiseksi pesinnänrauhoidusaikana on marjanviljelijöille myönnetty poikkeuslupia (Sari Oikarinen suull. tied. 2001). Tässä lienee tapahtunut jonkinlainen väärin-



käsitys sekä hakijoilla että myöntäjillä, sillä en ole koskaan tavannut marjajätteitä harmaalokin oksennuksissa. Havaintojeni mukaan mansikat ja vadelmat säilyvät koskemattomina lокkikolonioissa. Yli 1000 lintuharrastajan sähköpostilistalla tekemääni kyselyyn harmaalokkien marjansyönnistä sain vain epäileviä vastauksia. Kalalokin oli sen sijaan havaittu hyödyntävän marjoja, ja jopa kirsikoita, mutta yleensä lокkien arveltiin etsivän pelloilta matoja. Vaikka harmaalokit joskus ruokailevatkin pelloilla etsien matoja ja hyönteisiä, niin lienee ilmeistä, että Marjankasvattajaliiton kyselyissä (Oikarainen 2001) mainitut ongelmalokit ovat olleet pelloilla yleisesti tavattavia kala- ja naurulokkeja. On mahdollista, että lupien avulla on marjanviljelyksillä ammuttu kala- ja naurulokkeja harmaalokkeina. Poikkeuslupiin anotut ja myönnetyt yksilömäärät olleet niin pieniä, että lupien tarkoituksenmukaisuus voidaan kyseenalaistaa. Muutaman lokin ampuminen olisi hyvin voitu korvata käyttäen karkotepanoksia.

Erään ääripään lокkiongelmissa muodostaa Helsingin alueen Ämmässuon jäteasema, jossa lokit on koettu työsuojeluongelmana (Jukka Paavilainen suull. tied. 9.3.2001). Siellä esiintyneet suuret lокkimäärät ovat onnistuneet synnyttämään henkilökunnan piirissä poikkeuksellisen voimakkaan lокkivihan, jota on hoidettu haulikolla ampuen. Kun aseennpidosta on lisäksi maksettu korvausta ja pesinnänaikaiseenkin ammuskeluun on hankittu poikkeuslupia, niin vaihtoehtoisista toimista, karkotepanosten ja kaasutykin käytöstä on siellä luovuttu. YTV:n hakemuksissa on todettu, ettei muuta tyydyttävää ratkaisua ongelmanratkaisuun ole (Carola Lönnfors suull. tied. 24.8.2001). Poikkeuslupien perusteina ovat olleet hygieniahaitat ja jyränkuljettajien henkinen stressi, joka aiheutuu koneen edessä lepattavista ja meluavista linnuista. Lisäksi lокkien on ilmoitettu lisäävän tapaturmariskiä, koska lokit ja niiden ulosteet rajoittavat näkyvyyttä työkoneissa. Perusteluina on ilmoitettu myös niiden aiheuttamat ongelmat lähiseuduilla (Carola Lönnfors suull. tied. 24.8.2001). Mainittujen työsuojeluongelmien aiheuttajia lienevät erityisesti rauhoitetut ja uhanalaisuusluokitellut naurulokit, joille esitetty käyttäytyminen on tyyppillistä. Kevyinä ja myös hyönteispyyntiin erikoistuneina ne pystyvät lepattamaan lähes paikallaan työkoneiden edessä, mutta raskaat harmaalokit pyrkivät hankkimaan ruokansa laskeutulla ensin maahan. Harmaalokkien ampuminen poikkeusluvin parvista on Ämmässuon henkilökunnan kertoman tavalla, ”pitää ampua kohti, paukuttelusta on luovuttu” (Pertti Ruuskanen suull. tied. 9.8.2001), lienee ainakin keväisin todella vaikeaa osumatta ympärillä pyöriviin tuhansiin naurulokkeihin. On vaikea myös kuvitella miten harmaalokkien summittainen tappaminen poistaa naurulokkien aiheuttamaa ongelmaa. Työsuojeluongelmista en ole kuullut mainittavan millään muulla kaatopaikalla. Ampuma-aseiden käsittely muodostanee myös työsuojeluongelman.

### 3.3.5 Hyödyt

Esitettyjen ongelmien vastapainoksi todettakoon, että lintuharrastajille kaatopaikkojen loppikerääntymät muodostavat mielenkiintoisen tarkkailukohteen ja järvillä luontoharrastajat kokevat suuret lokkiparvet yleisesti luontoelämyksenä (Liite 10). Tavallisten lokkien joukossa liikkuu usein myös todellisia harvinaisuuksia ja erikoisuuksia, joiden tunnistaminen on asettaa haasteita maan parhaille lintujen määrittäjillekin. Suomessakin kymmenet lokkiharrastajat ajavat lokkisesongilla viikoittain satoja kilometrejä lokkien suosimille kaatopaikoille viettääkseen tuntikausia tarkkaillen lokkiparvia. Kaatopaikkojen lokkimassat tarjoavat aivan poikkeukselliset mahdollisuuden tieteelliselle populaatiotutkimukselle, esimerkkinä tämän työn alku-osa. Kaatopaikat tulisikin nähdä myös harrastuspaikkoina ja harrastajien pääsy niille tulisi järjestää myös viikonloppuisin. Niitä tulisi verrata luontopolkuihin ja lintutorneihin. Lintutornien rakentamista kaatopaikoille tulisikin harkita.

### 3.3 Yhteenveto ympäristövaikutuksista

Kaatopaikkojen lokit voidaan kokea monin tavoin. Olen haastatellut henkilökuntaa kymmenillä kaatopaikoilla. Tyypillisesti pienillä kaatopaikoilla ei lokkeja koeta ongelmana. Joillakin niitä suorastaan tarkkailtiin ja jopa pidettiin kirjaa niiden saapumisesta. Suurimmilla kaatopaikoilla suuremmat lokkimäärät aletaan kokea erityyppisinä haittoina. Mitään esitetystä haitoista en pidä niin merkittävänä, että niitä tulisi torjua poikkeusluvoin tai ammuskelemalla. Ongelmien ratkaisemiseksi on useita vähintään tyydyttäviä vaihtoehtoja.

Edellä olevan perusteella pidän kaatopaikkalokkien merkittävimpana ympäristövaikutuksena ylisuurten harmaalokkikantojen aiheuttamia linnustomuutoksia eli luonnonsuojellullisia haittoja. Nämäkin ovat paikallisia ja ylisuuruuskin helposti kyseenalaistettavissa. Katsoisin kuitenkin, että eettisesti olisi oikein, että harmaalokit eivät saisi suhteetonta etua ihmisen jätehuollosta. Uusien jätteenkäsittelysäännösten myötä ruokalähteiden väheneminen vuonna 2005 korjaa tilannetta melkoisesti parempaan, mutta voi aiheuttaa muihin lajeihin kohdistuvan saalistuspaineen kasvua harmaalokin taholta.

### OSA III

#### 4 LOKKIEN HALLINTAKEINOT KAATOPAIKOILLA

Seuraavassa on tarkasteltu mahdollisuuksia loppimäärrien vähentämiseksi jäteasemilla. Tarkastelu perustuu pääosin omiin havaintoihini ja näkemyksiini sekä eri kaatopaikoilla suoritettuihin hallintatoimenpiteisiin ja -kokeiluihin. Lisäksi on tarkasteltu loppkien tap-pamiseen liittyvää lainsäädäntöä ja lupakäytäntöä. Koska Suomessa tehdyistä toimenpi-teistä ei yleensä ole julkaistuja raportteja, olen kerännyt kokemuksia ja tuloksia pääasi-assa haastatteluin. Olen referoinut myös Englannissa on meneillään olevaa Central Science Laboratory:n ja North West Environmental Trust Ltd:n suorittamaa laajaa kaatopaikko-jen lintuhallintakokeilua, jonka tuloksista ensimmäiset julkaisut ovat jo käytettävissä.

Periaatteellisesti erilaiset loppkien hallintakeinot kaatopaikoilla ovat ruokailun estämi-nen, karkottaminen ja loppkien tappaminen. Jäteasema- ja täyttöalueen hoitokeinoin voi-daan ruokailua jonkin verran rajoittaa. Tehokkaammin loppkien pääsy jätteille voidaan estää erilaisin peittomenetelmin, suojaverkoin ja osin myös lentoestein. Nämä toimenpi-teet ovat varsin kalliita ja usein työläitä, joten näitä menetelmiä on kokeiltu Suomessa vain muutamalla kaatopaikalla.

Luonnollinen tapa lintujen poistamiseen paikalta on karkottaminen erilaisin pelottein. Kaikkien karkotustapojen ongelmana on kuitenkin se, että niitä toistettaessa linnut tottu-vat nopeasti niihin, mikäli todellista vaaraa ei ole. Tyypillisiä karkotuskeinoja ovat ääni-pelotteet ja visuaaliset pelotteet. Tavallisia äänipelotteita ovat mm. paukuttelu, nestekaa-sutykit, ilotulitteet yms. ja lintujen varoitusäänien käyttö. Visuaalisia pelotteita ovat mm. pelotenauhat, haukankuvat, ilmapallot, leijat ja jopa raadot. Kemiallisia karkotteitakin löytyy, mutta ne on tarkoitettu lähinnä nisäkkäitä vastaan. Jatkuva manuaalinen karkotus on myös mahdollista, mutta tulee kalliiksi. Ulkomailta käytetään lintujen karkottamises-sa myös metsästyshaukkoja, joita voidaan pitää visuaalisina karkotteina.

Internetin lentoturvallisuussivuilta löytyy runsaasti tietoa erilaisista lintupelotteista ja niiden tehosta. Erinomainen yhteenveto löytyy esim. Kanadan liikenneministeriön si-ivuilta (Anon. 1994), joilla on kaikista karkotusmenetelmistä kuvaus ja kommentit. Myös maanviljelysjärjestöjen sivuilta löytyy runsaasti tietoa lintujen karkottamiseksi viljelyk-siltä (Fraser et al. 1998). Näitä voidaan osin soveltaa myös kaatopaikoille. Lintujen kar-kottamiseen erikoistuneita yrityksiä löytyy ulkomailtakin runsaasti. Suomessa alan yri-

tyksiä ei tiettävästi ole. Karkottamista käytettäessä on huomattava, että huonosti toteutettu karkottaminen voi lisätä lintumääriä ja ongelmia lähialueilla.

Lokkien ja varislintujen määrän vähentäminen lintuja tappamalla edellyttää merkittävien lintumäärien eli tuhansien yksilöiden poistamista, koska tappamisen aiheuttama "lintuvaje" korvautuu alkuun nopeasti lähialueiden linnuilla. Muuttoaikoina tappamisen vaikutus lokkimääriin on lähes olematon. Ohimuuttavat kaatopaikkaruokailuun tottuneet linnut pysähtyvät kaatopaikalle ruuanhakuun, vaikka sieltä olisi hetki aiemmin tapettu kaikki linnut. Myös paikalliset linnut liikkuvat ja vaihtuvat. Lintujen tappamista rajoittavat monet säännökset, joista varsinkin harmaalokkeihin liittyviä säännöksiä ovat muutettu monesti viimeisen kymmenen vuoden aikana.

## **4.1 Ruokailun estäminen**

### **4.1.1 Jäteasema- ja täyttöalueen hoito**

Jätteen täytön ja jäteasema-alueen suunnittelulla voidaan vaikuttaa jonkin verran alueen lokkimääriin. Oikealla jätealueiden hoidolla voidaan tukea ja helpottaa muiden hallintatoimien onnistumista. Hoitotoimin tulisi mahdollisimman tehokkaasti estää lokkien ruokailumahdollisuudet jätealueilla sekä jäteaseman aukioloaikoina että niiden ulkopuolella. Hallintakeinoja ovat jätteen tehokas käsittely ja peittäminen sekä erilaisten esteiden käyttö. Seuraavassa on tarkasteltu mahdollisia keinoja ja arvioitu karkeasti niiden kustannuksia.

Kaatopaikan sekajätteen käsittely tulisi toteuttaa niin, että lintujen saatavilla olevaa ruokajätettä olisi mahdollisimman vähän. Avointa kaatoaluetta tulisi pitää mahdollisimman pienenä ja täytettävää penkkaa mahdollisimman "paksuna". Kovin pienellä alueella ei kuitenkaan voida toimia, sillä toiminnassa pitää varautua muutaman auton yhtäaikaiseen purkuun ja samanaikaiseen jyräämiseen. Lisäksi on huomattava, että jokaista purettua lastia ei voida peittää. Jyrään tottuneet nälkäiset lokit pyrkivät tuoreelle jyräysjäljelle niin kiivaasti, että ne joskus jäävät jopa jyrän alle. Jyräykseen tulisi liittää myös karkotustoimintaa. Jyrän kuljettajan tulisi tarkkailla jätteen laatua ja peittää ruokajätettä sisältävä jäte mahdollisimman pian biojätteettömällä roskalla. Tähän tulisi erityisesti kiinnittää huomiota ennen tauoille poistumista ja päivän päättyessä. Toimenpiteet eivät juuri aiheuttaisi lisäkustannuksia. Täytön hallintatoimet eivät vaikuta oleellisesti lintumääriin, jos ruokaa on saatavilla toiminnan taukoaikoina. Linnut jaksavat odottaa taukoja ja

oppivat jopa rytmittämään päivänsä taukojen mukaan. Lintumäärät jäteaseman alueella jopa nousevat lintujen kerääntyessä odottelemaan sopivaa ruokailuhetkeä.

Kaatopaikoille ei enää vuoden 2005 alusta alkaen saa sijoittaa esikäsittelemätöntä jätettä eikä sellaista yhdyskuntajätettä, josta biohajoavaa jätettä ei ole eroteltu hyödyntämistä varten (VN päätös kaatopaikoista 1049/99). Tämä vähentänee lokkien saatavilta olevaa ruokaa oleellisesti. Ehdotus tarkistetuksi valtakunnalliseksi jätesuunnitelmaksi mennee vielä pidemmälle ja kieltänee orgaanisen jätteen sijoittamisen kaatopaikalle vuoden 2010 jälkeen.

Useilla alueilla on siirrytty 90-luvulla ainakin osittain biojätteen erilliskeräilyyn ja -käsittelyyn. Useimmiten biojätteet puretaan keräilyautoista kasoihin, jotka ajoittain peitetään ja siirretään aumoihin kompostoitumaan. Avoimet jätekasat ovat erinomaisia ”lintulautoja” jätettä hyödyntäville lokeille. Lisäksi linnut hyödyntävät jätettä myös aumoista varsinkin hienonnis- ja möyhennyskäsittelyjen yhteydessä. Vanhatkin aumat houkuttavat lokkeja, varsinkin, jos niissä esiintyy matoja.

Lokkimäärät bioalueella ovat yleensä selvästi vähäisempiä kuin varsinaisella sekajätealueella, koska jätekasaille ei yksinkertaisesti mahdu suuria määriä lintuja. Lisäksi ”herkukupalat” tiiviin biokasan pinnasta hotkitaan varsin nopeasti. Usein erillään sijaitseva biojätealue on paikka, jonne lokit siirtyvät, jos ruokailua häiritään sekajätekentällä. Tämän takia biojätteen tehokas peitto olisi tärkeää, jos lokkimääriä halutaan vähentää. Biojätteidien purkualueet voidaan tarvittaessa suojata verkoilla, vaikka se vaikeuttaakin hieman jätteen purkua ja käsittelyä. Lahdessa pystyttiin lokkien ja varislintujen ruokailu biojätteellä lähes kokonaan eliminoimaan vuonna 2000 asennetun suojaverkon avulla (ks. 4.1.5).

Biojätteen käsittely mädättämällä biokaasuksi tai esikäsittelemällä se rumpu- tai tunnelikompostoinnilla sisätiloissa estää lokkeja hyödyntämästä tätä jätéosaa. Esikäsittelyyn siirtyminen poisti linnut lähes kokonaan biojätealueelta Jyväskylässä.

#### **4.1.2 Peitto maa-aineksin**

Kaikki lintujen ravinnoksi kelpavaa ainesta sisältävä jäte on pyrittävä peittämään mahdollisimman pian, periaatteessa ainakin työpäivän päättyessä ja viikonlopuksi, jotteivät linnut pääsisi ruokailemaan alueella. Tähän tarvitaan yleensä ylimääräisiä maa-aineksin, mikä nostaa jätehuollon kustannuksia. Lisäksi kalliisti perustettu jäte-alue täyt-

tyy tällöin nopeasti. Maa-ainespeitto on myös vaikea toteuttaa aukottomasti. Lahdessa voitiin vuonna 2001 käyttää tehopeittoa, koska sopivia maa-aineksia oli käytettävissä ja täyttö tapahtui käytöstä poistuvalla kaatoalueella, joten tilaongelmaa ei ollut. Maa-ainespeiton suoritti urakoitsija työpäivän päättymisen jälkeen. Peittämisen lisäkustannuksiksi arvioitiin noin 170 000 mk/ 8 kk eli noin 1000 mk/ pv (Ari Savolainen suull. tied. 4.6.2001). Peiton tapahtuessa normeihin perustetulle jätealueelle, voidaan vastaavan peittämisen arvioida maksavan perustamistilahintana 1 milj. mk ja jätehinnoin 5 milj. mk.

#### **4.1.3 Peittokalvojen ja vaahtojen käyttö**

Kaadon peitto päivittäin ohuella muovikalvolla on yksi mahdollisuus. Päijät-Hämeen Jätehuollon ja Kuopion jäteaseman edustajat kävivät maaliskuussa 2000 tutustumassa koneellistettuun kalvonlevitysmenetelmään Irlannissa (Anon. 2001d). Tässä Enviro Cover System eli ECS-menetelmässä levitetään ja painotetaan 0,2 - 0,3 mm:n muovikalvo jyrän perässä vedettävällä lisälaitteella (Kuva 22 a). Menetelmää mainostetaan nopeaksi ja kustannustehokkaaksi verrattaessa peittämiseen tavanomaisin maa-aineksien. Noin 1000 m<sup>3</sup> :n peiton ilmoitetaan kestävän noin puoli tuntia. Menetelmässä käytetään kalvon painottamiseen maa-ainesta noin 1,5 m<sup>3</sup> per 1000 m<sup>2</sup>, kun vastaava noin 15 cm:n maa-ainespeitto kuluttaisi kaatopaikkatilaa 150 m<sup>3</sup>. Kyseinen peitto ECS-menetelmällä konekuluineen maksaisi Suomessa noin 400 000 mk/ 6 kk ja 600 m<sup>3</sup>:n peitto noin 290 000 mk (Ari Savolainen, suull. tied. 9.8.2001). Maahantuojat Kaitos Oy on esittänyt noin 450 m<sup>2</sup>:n päivittäisen peiton vuosikuluiksi vain noin 200 000 mk ja tilasäästöiksi noin 2 milj. mk vuodessa.

Lokkihallinnassa kannattaa oleellista on kuitenkin se, saadaanko peitolla niin tehokas vaikutus, etteivät linnut pääse ruokaan käsiksi esim. tuulen avaamista saumoista tai nokkimalalla ohuen kalvon puhki. Ongelmat ovat osin samoja kuin edellisessä kohdassa. Työpäivän aikana ruokailu pitäisi estää muilla keinoilla. Kalvojen käyttö parantaisi myös kaatopaikan yleishygieniaa ja vähentäisi metaaninmuodostusta estäessään veden pääsyä jätekerroksiin. Menetelmää kannattaisi kokeilla jollakin kaatopaikalla ja laatia vertailevat laskelmat kustannuksista ja tehosta.

Ainakin USA:ssa on markkinoilla ruiskutettaessa veteen sekoitettavista polymeereistä ja kierrätyskuiduista tehtyjä peittomateriaaleja. Niitä on tarjolla kestävytyltään erilaisia vaihtoehtoja (Anon. 2001a). Kestävin versio ConCover Foam on tarkoitettu 8 - 12 kk:n peittoon ja ProGuard antaa noin viikon suojan. Perusidea on kaatopaikkatilaa säästää

vähentää ympäristöhaittoja. Ruiskutesuojan paksuus on noin 3 - 6 mm. ProGuardin kustannuksiksi arvioidaan noin 600 m<sup>2</sup>:n päivittäisen peiton kustannuksiksi noin 1 000 - 1 500 mk. Puolen vuoden kustannukset olisivat noin 150 000 mk. Säästöt kaatopaikkatilassa ovat vastaavat kuin edellä kalvopeitossa. Vastaavaa ruiskutettavaa suojausta tarjoaa myös Southwest Environment Services, Inc. (USA) Kuva 22 b.

Olen esittänyt myös vaahdon käyttöä väliaikaispeittoon. Vaahtoa voitaisiin levittää jyrään asennettavalla lisälaitteella, joka levittäisi sammutusvaahdon tyyppistä vaahtoa jyräysjälkeen jyräyksen ko. kohteessa päättyessä. Ainakin tyyminä ja heikkotuulisina päivinä vaahdolla voitaisiin tarvittaessa peittää ruokajätettä sisältävät kenttäalueet myös työpäivän aikana, koska se ei häiritse täyttöä. Vaahto vähentäisi myös kesäisin esiintyvää karpäsongelmaa, joka mahdollisesti poistuisi lähes kokonaan lisäämällä sopivaa torjunta-ainetta vaahtoon. Vaahtoon voitaisiin myös lisätä USA:ssa kokeiltuja kemiallisia karkotteita (Bradley et al. 2000, Clark 1998), mutta lupa- ja työsuojeluongelmat rajoittavat niiden käyttöä. Luonteeltaan ne ovat erilaisia myrkyllisiä kemikaaleja. Kaupallista valmista laitetta ei ole saatavilla. Vaahtolevityksen levityskustannukset olisivat alhaiset, mutta se vaatisi laiteinvestointeja tiivistysjyrään. Menetelmä vaatii lisäselvityksiä.

#### **4.1.4 Viira- tai geotekstiilipeitto**

Viirapeitto perustuu ideaan käyttää jyrän avulla levitettävää ja koottavaa viiraa (tiivis tukeva muovinen vettäläpäisevä kudus) ruokaa sisältävän jätteen päällä. Levittämällä viira tai viirat kaatoalueille työpäivän päätteeksi estetään lokkien ruokailu ja vältetään jätetilaa tuhlaava tarpeeton maa-ainespeitto. Viiran koko voisi olla noin 8 m x 30 m. Viiran levitys ja poisto onnistunee yhdellä ajolla, kun sen päät varustetaan jäykällä putkella tai palkilla. Viira ei kerää vettä ja on siisti. Tarkoitukseen soveltuvat käytetyt paperi- tai sellutehtaitten viirat, mutta myös tarkoitukseen sopivia geotekstiilejä löytynee. Ideaa ei ole kokeiltu missään, joten se vaatisi kokeiluja. Luultavasti se soveltuisi parhaiten pienehköille jäteasemille.

#### **4.1.5 Suojaverkot**

Lintujen pääsyä jätealueille voidaan tehokkaasti rajoittaa eristämällä toiminta-alue verkolla. Verkoja käytetään yleisesti mm. kalanviljelyaltailla ja marjaviljelyksillä. Myös jäteasemilla on niitä käytetty. Kokemukset ovat vaihtelevia. Periaatteessa riittävän tiheä

verkko estää lintujen pääsyn ruokailemaan ja siten poistaa kaatopaikan aiheuttaman lokki- ja varislintuongelman. Toisaalta rottaongelmat voivat lisääntyä, sillä verkkotolppien ympäryksiä ei pystytä jyräämään kunnolla.

Kuopion Heinälamminrinteen jäteasemalle pystytettiin huhtikuussa 2000 suojaverkko (kuva 23). Solmuväliltään 20 cm:n verkko pystytettiin korkeiden puutolppien ja vaije-reitten varaan noin 1000 m<sup>2</sup>:n kokoisen kaatoalueen ylle ja ympärille. Verkon vaikutuksia ei ole valitettavasti kunnolla seurattu ja raportoitu. Työntekijöiden haastattelujen ja muutamien omien havaintojeni mukaan lokkimäärät romahtivat, mutta paikalla oli kuitenkin usein satoja lokkeja. Lokit odottelivat lähialuilla ja lammella ja etsivät ravintoa teuraskuopalta ja biojätealueelta. Suhteellisesti eniten vähenivät harmaalokkien määrät, jotka putosivat karkeasti arvioituna noin neljännekseen edellisten vuosien laskennoista.

Verkon ongelmaksi muodostui lintujen tarttuminen verkkoon, joten verkko purettiin eläinsojelullisista syistä parin kuukauden käytön jälkeen. Käyttöaikana verkkoon kuoli kymmeniä lintuja, pääasiassa naurulokkeja. Linnut pääsivät ajoittain sisään oviaukosta ja liepeistä, mutta takertuivat verkkoon yrittäessään ulos. Havaintojeni mukaan linnut yrittivät ensin lentää ulos katosta ja sitten törmäilivät sivuverkkoon. Lokkeja tarttui sekä kattoon että sivuverkkoihin. Varikset oppivat kulkemaan verkon läpi. Käytetty 200 mm:n solmuväli osoittautui liian harvaksi ja käytetty noin 2 mm:n lanka liian ohueksi tarttumista ajatellen. Korkealla penkan huipulla sijainnut jätealue oli myös sijainniltaan poikkeuksellisen epäedullinen ja ahdas. Suojaverkko ja tolpat vaikeuttivat myös jätteen tiivistymistä ja autojen liikkumista.

Samanlaista verkkoa on käytetty kevästä 2000 alkaen Lahden Kujalan jäteasemalla, jossa biojätealue on vastaavasti katettu suojaverkolla (Kuva 24). Kujalassa on ollut samoja lokkien tarttumisongelmia, mutta jos ajoaukot ja liepeet suljettiin huolellisesti, niin lokit eivät menneet suojaverkon sisälle. Ajoaukkojen sulkeminen vaikeutti kuitenkin työskentelyä. Talvella aumoista nouseva huura jäättyi verkkoon, minkä seurauksena melko matalalle pystytetty verkko roikkui alempana ja vaikeutti aumojen käsittelyä (Pertti Sihvola suull. tied. 4.6.2001).

Vastaavaa suojaverkkoa kokeiltiin myös Ruotsissa Eslövissä MERABn jätealueella. Verkon tarkka silmäkoko ja lankatyypit eivät ole tiedossani, mutta saamani kuvauksen mukaan silmäkoko oli suuruusluokaltaan sama kuin Kuopion kokeiluissa eli liian iso. Sieläkin suojaverkko poistettiin lintujen tarttumisen takia (Kenneth Bengtsson suull. tied. 9.4.2000). Norjassa on myös käytetty vastaavia verkkoja, mutta ne ovat olleet pienisil-





Kuva 22. Peittomenetelmiä a) ECS-kalvomenetelmä b) Ruiskutusmenetelmä



Kuva 23. Kuopion suojaverkko ajoaukosta päin kuvattuna keväällä 2000.

mäisempiä ja ne oli vedetty tiukalle sinkkivaijereiden varaan. Verkkoon kiinnijäämisiä ei ollut ja lintujen sisäänpääsy ajoaukoista oli pystytty siellä estämään (Liite 10).

Englannissa Peckfieldin kaatopaikalla tehtiin 1997 - 1998 eräs vaikutuksiltaan hyvin raportoitu verkkokokeilu (Jackson et al. 1998). Kokeilussa katettiin kaatoalue (120 m x 70 m) solmuttomalla ScanCord-verkolla, jonka silmäkoko oli 40 mm ja langan paksuus 2,3 mm. Verkko oli ripustettu keskeltä kahdella 22 m:n metallimastolla ja nurkista 16 m:n

mastoin. Reunoilla oli lisäksi 10 m:n välein puutolppia. Lokkien keskimääräiset maksimimäärät kaatopaikalla tunneittain tehdyissä laskennoissa putosivat 1 074:stä 29:ään kuuden viikon koejaksolla. Kaatopaikan lähialueella (1 km:n säteellä) lokkien määrät putosivat keskimäärin 184:stä 49:ään. Varislintujen ja kottaraisten määriin verkon vaikutus oli vähäisempi. Käytetty oviaukko oli tunnelimainen. Oviaukon aukijättäminen ja tuulesta johtuneen repeämän syntyminen houkuttelivat lokkeja paikalle. Pienen silmäkoon takia lokkeja ei kuitenkaan tarttunut verkkoon, vaan ne pääsivät pois ylänurkissa olevista aukoista.

Suojaverkon käytön kannalta näyttäisi olevan tärkeää, että verkkolanka on tarpeeksi vahvaa, silmäkoko riittävän pieni ja verkko kireällä, jotteivät linnut takertuisi verkkoon. Satunnaisesti verkon sisälle joutuneiden lintujen poispääsy tulisi järjestää esim. katon nurkkiin jätetyillä nielumaisilla aukoilla, joista linnut eivät kuitenkaan oppisi tulemaan sisään. Kulkuaukot tulisi rakentaa tunnelimaisiksi ja tarvittaessa varustaa automaattiovin, kuten Norjassa oli tehty (Pekka Björk suull. tied. 6.9.2001).

Suojaverkko on ratkaisuna melko kallis, sillä sen pystytys on varsin työläs, vaikka itse verkko on melko halpaa. Lisäkustannuksia koituu verkon siirtämisestä tai nostamisesta kaadon täytyessä. Työkoneiden takia verkon alla tulisi olla ainakin 8 - 10 metrin vapaa korkeus. ScanCord Ab mainostaa toimittavansa suojaverkkoja, joiden vapaa korkeus on jopa 25 m (Persson & Simons 1998). Kujalan verkko tolppineen ja pystytyksineen maksoi noin 35 000 mk (Ari Savolainen suull. tied. 4.6.2001). Kuopion verkkokokeilu maksoi noin 100 000 mk (Pekka Björk suull. tied. 6.9.2001). Tavanomaisen jätealueen eli noin 3 000 m<sup>2</sup>:n alueen peitto verkolla maksanee yli 500 000 mk. Peckfieldin verkko maksoi noin miljoona markkaa (Claes Rynge suull. tied. 23.8.2001).

#### **4.1.6 Lentoesteet**

Amerikassa on käytetty korkealle (noin 15 m) sijoitettuja köysistöjä lentoesteinä. Käytetyt köysivälit ovat olleet harvoja, noin 10 m x 10 m, minkä on ilmoitettu riittävän estämään suurten lokkien (harmaa- ja rengasnokkalokit) liitelyn kaadon yllä ja näin myös ruokailun (Gary Stuggart suull. tied. 16.1.1996 ja 19.8.1999).

Lentoesteköysistöjä kokeiltiin Kujalassa vuonna 2000 noin hehtaarin alueella. Köysistön reuna-köydet olivat 16 mm:n sinisiä kierrettyjä polypropeeniköysiä. Näiden varassa oli 10 m x 10 m ristikkäin 8 mm:n apuköysiä. Lisäksi köysiin ripustettiin noin 1 - 2 m:n

mittaisia punakeltaisia muovinauhoja. Köysistö oli ripustettu teräsвайjerein ulkopuolisesti harustettuihin puutolppiin noin 10 - 12 m:n korkeudelle (kuva 25). Reunaköydet oli ripustettu ylös pylpyröin, joiden avulla köysistö pystyttiin helposti laskemaan alas esim. huoltoa varten. Köysistön pystytyksessä suurimman kustannuserän muodostivat tolpat pystytyksineen (n. 30 000 mk). Itse köysistö (noin 2 km köyttä) maksoi vain noin 5 000 mk ja ripustettiin yhdessä päivässä (Ari Savolainen suull. tied. 4.6.2001).

Lentoesteen todettiin haittaavan harmaalokkeja. Naurulokkien käyttäytymiseen sillä ei ollut sanottavaa vaikutusta. Esteen tehoa laski ilmeisesti se, että kokeilussa jätteen kaato oli alkuvaiheessa köysistön ulkopuolella ja eteni vähitellen köysistön alle. Tässä vaiheessa harmaalokitkin olivat tottuneet esteisiin ja oppivat tulemaan sivusta sisään (Ari Savolainen suull. tied. 9.8.2001). Köysistö haittasi koneiden työskentelyä varsinkin kaadon noustessa. Köydet tulisi saada korkeammalle, mutta korkeampia puupylväitä ei ollut saatavilla. Luopumalla harustuksesta pylväitä voitaisiin työkoneilla nostaa ylemmäksi jätepenkan noustessa.

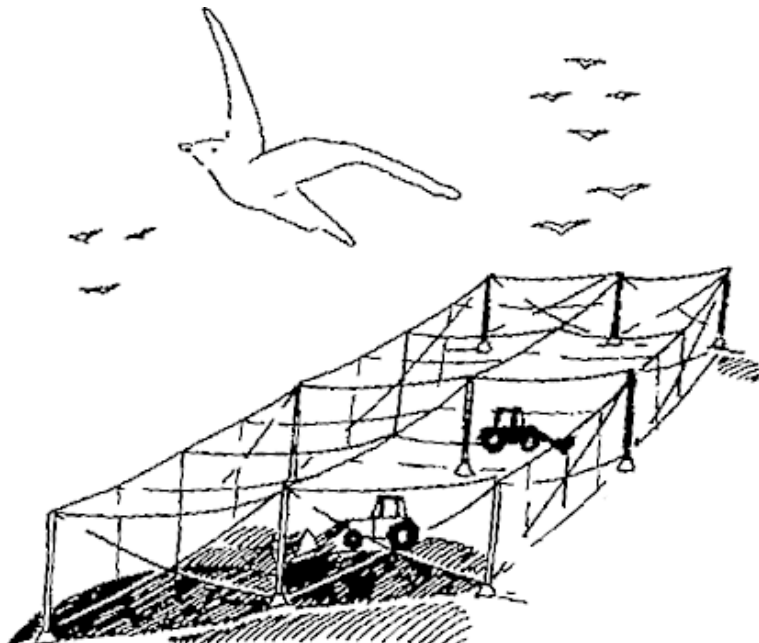
#### **4.1.7 Lepäilyesteet**

Lokit lepäilevät ja odottelevat ruokailumahdollisuutta mielellään jätealueiden lähistöllä olevilla avonaisilla kentillä ja kumpareilla. Rauhallisilla paikoilla lokit saattavat viipyä tuntikausia lepäillen, sukien höyheniään ja ruokaa sulatellen. Vasta petolintujen, ihmisten aiheuttama vakavampi häiriö tms. nostaa parvet siivilleen, jolloin yleensä osa niistä tavallisesti poistuu lähijärville ja iltaisin yöpymisalueille. Kaatopaikan tai lähialueiden altaat, lampareet ja ojat edistävät lokkien viipymistä jäteasemalla, sillä lokit mielellään peseytyvät ja juovat niissä penkkaruokailun jälkeen.

Lokkien viihtymistä ja lepäilyä jäteasema-alueella voidaan vähentää mm. kumpareille ja harjanteille asetettavin istumaestein, jotka voivat olla istutuksia, risusteitä tai verkkoja ja jopa langoituksia. Ulkomaisilla toimittajilla on tarjolla jopa aurinkokennoilla toimivia sähköisiä istumaesteitä. Langoitukset eivät saisi olla siimoja, vaan hyvin näkyviä paksuja naruja, joissa linnut eivät vahingoita itseään. Istuskelu penkan lähellä olevilla katoilla ja katonharjoilla tulisi myös estää köysin ja verkotuksin. Avokenttiä tulisi rajata ja pienentää näköestein, koska haukkoja pelkäävät lokit välttävät paikkoja, joista näkyväisyys ympäristöön on huono. Erityisen tärkeää on mielestäni se, etteivät linnut pääse lepäämään ja odottelemaan aivan täyttöpenkan lähellä eli ruuan äärellä. Sen sijaan kauempana lokkien oleskelua voidaan pitää jopa suotavana, sillä se vähentää ongelmia ympäristön



Kuva 24. Lahden Kujalan jäteaseman biojätealueen suojaverkko ja siinä roikkuvia lokinraatoja heinäkuussa 2001.



Kuva 25. Lentoesteiden periaate. Piirros: Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy

vesialueilla. Mikäli ruuansaanti pystytään estämään, niin lokit aikansa odoteltuaan toteavat, ettei ruokaa ole ja lähtevät pois paikalta luonnollisten häiriöiden seurauksena. Näin ne siis oppivat, ettei ruokaa ole saatavilla ja ettei paikalle kannata tulla. Vesialtaiden, ojien ja lampareiden käyttö tulisi estää esim. verkottamalla, sillä ne houkuttelevat lokkeja ja voivat toimia leviämisreitinä lокkien taudeille. Tällöin lокkien liikkuminen kaatopaikan ja vesialueiden välillä lisääntyy ja lокkimäärät ympäristön vesialueilla voivat tilapäisesti nousta.

Luonnollisten lepäilysteiden (istutukset, risutukset jne.) kustannukset ovat alhaisia, jos ne toteutetaan osana jätealueiden maisemointia ja täyttöä. Verkkojen ja narujen kustannuksista suurimman osan muodostavat asennus- ja huoltokustannukset.

## **4.2 Lintujen karkottaminen**

### **4.2.1 Äänikarkotteet**

Linnut säikähtävät äkillisiä voimakkaita ääniä sekä omia varoitusääniään. Tavallisesti lokit nousevat häiriöstä ilmaan, mutta laskeutuvat hetken kaarreltuaan takaisin, mikäli pelote ei toistu. Äänikarkotteiden teho laskee lintujen tottuessa niihin. Suurilla kaatopaikoilla yksittäisten karkotteiden teho on heikko, koska alueen työkoneiden ja lintujen omat äänet peittävät karkotusääniä. Äänikarkotus voi aiheuttaa häiriötä lähistön asukkaille ja myös jäteasemien työntekijät voivat kokea esim. jatkuvan paukuttelun häiritsevänä.

#### **4.2.1.1 Paukuttelu ja räjähteet**

Paukutteluun on yleisesti käytetty mm. nestekaasukarkottimia eli kaasutykkeitä ja haulikolla ammuttavia karkotuspanoksia. Kaasutykit ovat varsin helppokäyttöisiä ja tavallisesti ne ohjelmoidaan paukkumaan sopiviksi katsotuin väliajoin. Linnut tottuvat kuitenkin nopeasti vakiotajuisiin paukkeisiin. Niiden tehoa on lisättävissä mm. siirtelyllä, kaksoistykeillä ja pyörähdyslaitteilla, jolloin ääni suuntautuu eri lailla laukauksittain. Niihin on saatavissa myös radio-ohjauslaitteita etäkäyttöä varten, jolloin niitä voidaan käyttää harkitusti tarpeen mukaan. Lisäksi niihin on saatavana erikoistehosteita, mm. lisälaite, jolla ”lokinkuva” ammutaan noin 10 metrin mastoon, josta se liukuu putoavaa lокkia jäljitellen alas (Anon. 2001a). Perustykit ovat varsin halpoja. Niiden yksikköhinnat ovat noin 3 000 - 5 000 mk. Erikoisvarusteet nostavat hinnan helposti yli 10 000 mk:n. Lokki-

karkotukseen lentokentillä niitä suositellaan sijoitettavaksi noin 50 metrin välein (Anon. 2001b).

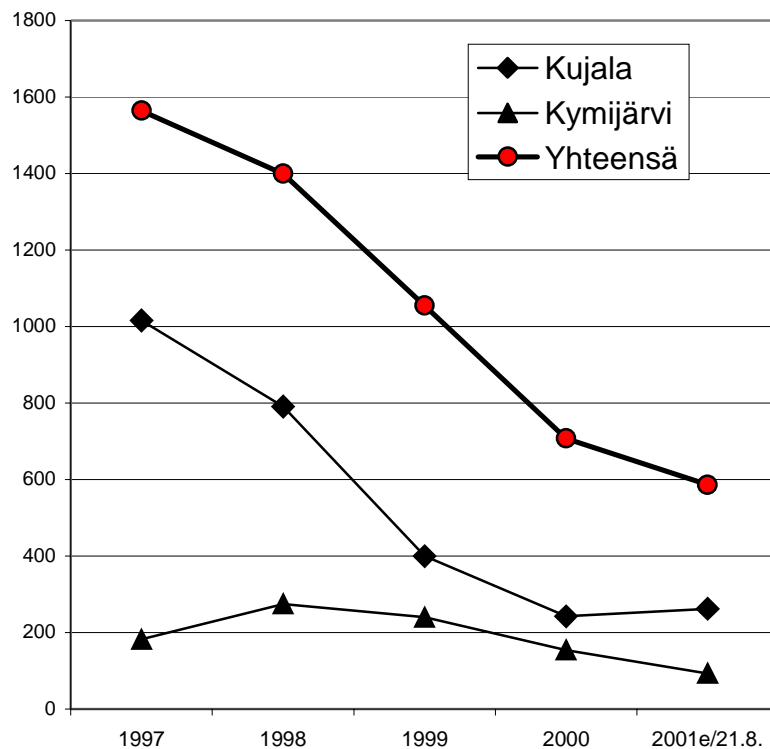
Kaasutykeistä on kokemuksia mm. Helsingin (YTV) Ämmäsuon ja Nastolan jäteasemilta, lentoasemilta ja kalanviljelylaitoksilta. Ämmäsuolla kaasutykki todettiin tehottomaksi lokkien tottuessa siihen ja sen käytöstä luovuttiin. Ämmäsuolla tarvittaisiin ilmeisesti ainakin kymmenen tykkiä, jotta niiden vaikutus olisi riittävä. Nastolan kaatopaikalla olivat kokemukset vuonna 2000 haastattelujeni ja laskentojen (Saikko 2000) mukaan hyviä. Nastolan pienehkö jäteasema sijaitsi metsän keskellä ja vain noin 10 kilometrin päässä Lahden Kujalan jäteasemasta. Ilmeisesti lokit häirittyinä siirtyivät vaihtoehtoiselle ruokalähteelle.

Haulikkokarkotukseen käytetään tavallisia haulipanoksia tai ilmassa räjähtäviä karkotepanoksia. Karkotepanoksia voidaan ampua myös erikoispistooleilla. Haulikkokarkotte-  
lua on käytetty ainakin Ämmäsuon, Kujalan ja Kuopion Heinälamminrinteen jäteasemilla. Kokemukset ja toimintatavat näillä eri asemilla ovat varsin erilaisia. Valitettavasti raportointi toiminnasta ja vaikutuksista on heikkoa, jopa olematonta, vaikka kyseessä on luvanvarainen toiminta.

Ämmäsuolla on haulikkoja käytetty jo vuosia (Pertti Ruuskanen suull. tied. 9.8.2001). Haulikkoja on ollut työnjohtajilla ja jyränkuljettajilla. Aiemmin käytettiin myös pelotuspanoksia, mutta viime vuosina käytössä on ollut vain haulipanoksia. Ämmäsuolla on ollut pyrkimyksenä ampua kohti lintuja, koska työnjohtajien kokemusten mukaan paukuttelun teho säilyy vain, jos parvi näkee jonkin ”tippuvan”. Kohtiammunta haulikolla tuottaa melkoisesti haavakkoja. Tunnistusvaikeuksien takia riski osua rauhoitettuihin lajeihin on erittäin suuri. Varsinkin nuorten harmaa- ja selkälokkien erottaminen on monesti käytännössä mahdotonta. Ammuttuja lokkeja ei kuitenkaan Ämmäsuolla yleensä erikseen tarkasteta ja haavakkoja lopeteta, vaan ne jäävät penkkaan (Pertti Ruuskanen suull. tied. 9.8.2001). Pesintäaikaiselle rauhoitusjaksolle on Ämmäsuolle haettu poikkeuslupa riistanhoitopiiristä harmaalokkien ja varisten ampumiseen. Ilmoitusten mukaan ammuttujen harmaalokkien määrät v. 1996 - 2000 ovat olleet 1 211 - 2 000 kpl, keskimäärin 1 463 kpl (Sari Jurmo suull. 15.8.2001). Vuosina 1996 ja 1997 siellä tapettiin lisäksi harmaalokkeja lokkiloukulla pyytäen 1 725 ja 1 306 kpl. Ammunnan vaikutuksista alueen loppimääräin ei ole raportteja. Käydessäni siellä 9.8.2001 oli kaatoalueen läheisillä kentillä lepäilemässä noin 4 000 harmaalokkia.

Lahden Kujalan kaatopaikalla lintuja on karkotettu v. 1999 - 2001 pääasiassa pelotepanoksien avulla. Ammunta suoritettiin pääosin jyrästä käsin. Vuonna 2000 käytettiin 4 000 ilmäräjähteistä panosta, joiden hinta on noin 8 mk/kpl. Lokkimäärät olivat kaatopaikalla selvästi vähäisempiä kuin ennen karkotustoimia (Saikko 2000). Myös Lahden alueen kokonaislokkimäärät laskivat karkotusvuosina (kuva 26). Ammunnan lisäksi Kujalan alueella käytettiin vuonna 2000 myös varoitusäänikaiuttimia, lentoesteitä ja biojätealueella verkkoa. Ammunnan vaikutukset koettiin merkittävimiksi. Karkotuksen tehoa laski se, että lokit saattoivat odotella ruokailutilaisuutta lähialueilla. Lokit oppivat ruokailemaan työaikojen ulkopuolella ja odottelivat tilaisuuttaan läheisellä sorakuopalla ja Kujalan pelloilla. Syksyn myötä harmaalokit tulivat rohkeammiksi ja karkotuksen teho laski.

Kuopiossa on paukuttelukarkotusta tehty erityisesti v. 2001, jolloin kaatopaikalle palkattiin erityinen karkottaja, joka työskenteli varsinaisen työajan ulkopuolella (Toivo Kettunen suull. tied. 7.8.2001). Karkottaja oli paikalla lähes auringonnoususta kaatopaikan aukeamiseen ja sulkemisajan jälkeen hämärään asti sekä lauantaisin. Sunnuntaisin kar-



Kuva 26. Lahden alueen, Kujalan jäteaseman ja Kymijärven keskimääräiset harmaalokkimäärät v. 1997 - 2000 ja ennuste 2001. (Pekka Saikko suull. tied. 21.8.2001)

kotusta ei tehty. Lisäksi eräs kaatopaikan kenttäyöntekijöistä karkotti lokkeja ajoittain työaikoinaan touko-, kesä- ja heinäkuussa. Toiminnalla lokkimäärät saatiin pysymään varsin alhaisina, vaikka pesinnänrauhoituksen takia lokkeja ei ammuttu kohti. Karkote-  
tuista lokkimääristä ja käytetyistä panoksista pidettiin kirjaa. Tyypillisesti raportoitiin karkotuksen kohdistuneen noin sataan lokkiin. Karkotusmäärien perusteella voidaan hyvin karkeasti arvioida jäteaseman lokkimäärien pudonneen noin neljännekseen vuosien 1997 - 1999 määristä. Panoksia käytettiin 1 500 - 2 000 kpl kuukaudessa, keskimäärin noin 10 panosta tunnissa. Pääosa käytetyistä panoksista oli ilmassa räjähtäviä pelotepanoksia. Lisäksi Kuopiossa karkotettiin päiväsaikaan lokkeja vähäisemmässä määrin myös pienoiskiväärillä ja ilotulitepaukuin, koska ne eivät vaadi erityislupia. Ilotulitepaukut ovat suhteellisen halpoja, mutta niiden käyttöön sisältyy paloriskejä.

Kujalan karkotuksessa käytetyt panokset maksoivat vuonna 2000 noin 30 000 mk (8 mk / kpl) (Ari Savolainen suull. tied. 4.6.2001). Kuopion karkotustoimien vuonna 2001 kuukausikustannuksiksi on arvioitu noin 18 000 mk, mikä sisältää panokset ja karkottajan kuukausipalkan sivukuluineen (Pekka Rautiainen suull. tied. 7.8.2001).

#### **4.2.1.2 Lintujen varoitusäänet**

Englantilaisissa kokeiluissa varoitusääniä käyttäminen osoittautui alkuun erittäin tehokkaaksi, sillä lokit karkottuivat lähes kokonaan noin kuukauden ajaksi (Baxter 2000a). Käytettäessä ääniä ainoastaan työskentelyaikoina linnut oppivat varsin nopeasti ruokailemaan aikaisin aamulla ja sulkemisajan jälkeen (Baxter 2000b). Tällöin lokit odottelivat ruokailumahdollisuutta lähialueilla, joten lähialueet huomioiden lokkien kokonaismäärät pysyivät lähes muuttumattomina. Kahdessa kuukaudessa lokit tottuivat kaiutinääniin lähes täysin. Varislintuihin varoitusäänet eivät tehonneet. Lokkien varoitusääniä teho on varsin lajikohtainen, tehokkaimpia ovat lajin omat äänet (Baxter 2001). Toisaalta havaintojeni mukaan korppien vaimeatkin varoitukset nostavat lokit ilmaan.

Kujalan jäteasemalle hankittiin keväällä 2000 Englannista varoitusäänipelottimia, jotka ohjelmoituna toistivat mikropiireiltä kaiuttimista kolmenlaista varoitusääntä: harmaa- ja naurulokki sekä naakka. Toinen laitteisto oli jyrässä ja toinen kentällä. Linnut tottuivat varsin nopeasti pelotinääniin, jotka lintuharrastajan korvissa kuulostivat varsin ”erikoisilta”. Hankitut laitteet kaiuttiminaan maksoivat noin 10 000 mk per yksikkö. Oleellisesti parempiin tuloksiin uskon päästävän suomalaisilla äänitteillä. Ilmeisesti parasta olisi, jos laitteistossa olisi lukuisia kaiuttimia, joiden äänitasoja vaihdettaisiin. Äänitteeseen tulisi



mielestäni sijoittaa vaihtelevasti muitakin peloteääniä ja karkotetta voisi ehkä tehostaa äänittämällä ja vahvistamalla lokkien omaa ääntä karkotuksen yhteydessä.

#### **4.2.1.3 Muut äänipelotteet**

Hyvä esimerkki ääniin totumisesta on Lahden Kujalassa 1998 suoritettu voimakasääni- sen ja matalataajuisen ääninuohoimen kokeilu lokkien pelotteluun. Ensimmäisellä soit- tokerralla lokit pelästyivät ja poistuivat jäteasemalta muutamaksi tunniksi. Seuraavalla soittokerralla lokit nousivat ilmaan, mutta laskeutuivat melko nopeasti takaisin. Muuta- man soittokerran jälkeen lokit eivät välittäneet äänestä enää mitään (Saikko 1998).

Lentokentillä tapahtuvaan karkotukseen on kaupan monikaiutinlaitteita, jotka karkotta- vat lintuja kymmenillä erilaisilla häly- ja ultraäänten yhdistelmillä. Kyseiset laitteet toi- mivat varsin hyvin avoimella lentokentällä, mutta ne todettiin kaatopaikkatesteissä te- hottomiksi (Anon. 2001b). Kaatopaikoilla ruokailevat lokit ovat ilmeisesti tottuneet niil- lä normaalistikin esiintyviin moninaisiin hälyääniin.

#### **4.2.2 Visuaalinen karkotus**

Markkinoilla on runsaasti erilaisia karkotenuhoja, heliumtäytteisiä pelotepalloja ja pe- tolintujen kuvia. Näiden ja perinteisten ihmishahmoisten linnunpelättimien merkitys on yleisesti todettu vähäiseksi. Tämä todettiin myös viimeisimmissä kokeiluissa Englannis- sa (Baxter 2000a). Visuaalisina pelottimina on lentokentillä käytetty myös raatoja, mutta kaatopaikoilla ne eivät juuri erotu moninaisen roskan joukosta. Lahdessa ja Kuopiossa suojaverkoissa roikkuneet kuolleet ja tuskissaan räpiköivät lokit eivät havaintojeni mu- kaan mitenkään näyttäneet karkottavan muita lokkeja, joten raatojen visuaalinen varoite lienee käytännössä merkityksetön.

Haukankuvien vaikutus on todettu myös vähäiseksi. Tehoa pyrittiin Lahden kokeilussa lisäämään kokeilemalla ideoimaani ”robottihaukkaa”. Esikokeilussani langassa liukunut haukankuva nostatti läheiset lokit ilmaan, mutta tilanne palautui nopeasti, kun kuva jäi penkkaan paikalleen ja jatkoärsykettä ei tullut. Kokeilun jälkeen idean jatkokehittelyä on haitannut henkilökohtainen resurssipulani ja pienet tekniset ongelmat. Uskon edelleen, että ajoittain noin 150 metrin lenkin vaijerissa liitävä ja syöksyvä haukankuva olisi hyvä karkote yhdistettynä paukutteluun ja varoitusääniin. Kehittely jatkuu resurssien löytyes- sä.

Metsästyshaukkoja tai oikeastaan falconeerejä käytetään paikoin Englannissa ja Irlannissa karkottamaan lintuja lentokentiltä ja kaatopaikoilta. Jalohaukkojen teho on Englannin kokeiluissa todettu hyväksi (Baxter 2000a ja 2000b). Lokit kaikkoavat lähes täysin, mutta suuremmilla kaatopaikoilla vaikutus varislintuihin on vähäisempi. Huono sää estää haukkojen käytön ja falconeerien palkkakustannukset lienevät melkoiset. Leveäsiipisten eli tavallisten haukkojen, yleensä maasta saalistavien haukkojen vaikutus oli vähäinen ja lyhytaikainen. Lokitkin tottuivat niihin nopeasti. Suomessa metsästyshaukkojen pito on lailla kielletty. Helsingissä YTV harkitsi keväällä 2001 poikkeusluvan anomista metsästyshaukkakokeilua varten Ämmässuolle (Jukka Paavilainen suull. tied. 15.8.2001).

### **4.3 Lokkien ja varislintujen vähentäminen tappamalla**

#### **4.3.1 Lait, asetukset ja poikkeusluvut**

Rauhoitetuista lintulajeista säädetään luonnonsuojelulaissa ja rauhoittamattomista metsästyslaissa ja -asetuksessa. Näissä on lajisuojelua koskevien määräysten sisältö laadittu Euroopan yhteisön lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiseksi. Kansallisen lainsäädäntömme tärkein lintujen suojeluun liittyvä määräys on pääosaan lintulajeistamme kohdistuva ympärivuotinen pyydystämis- ja tappamiskielto. Metsästettävien ja rauhoittamattomien lintulajien osalta on voimassa samansisältöinen kielto pesimäaikoina, joiden ajat on määritetty erikseen metsästysasetuksin. Viimeisimpien asetusten (VN 224/2001/15.3.2001 ja 664/2001/19.7.2001) mukaan mm. varis, meri- ja harmaalokki ovat rauhoitettuja Oulun, Kainuun ja Lapin riistanhoitopiirien alueella 1.5. - 31.7., Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan riistanhoitopiirien alueella 1.4. - 31.7. ja muualla maassa 10.3. - 31.7. Harakka Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Oulun, Kainuun ja Lapin riistanhoitopiirien alueella 10.4. - 31.7 ja muualla maassa 1.4. - 31.7. Korppi on rauhoitettu myös poronhoitoalueella 10.4. - 31.7. Rauhoittamattomien lajien normaaliin pyyntiin ja tappamiseen em. aikojen ulkopuolella ei maanomistaja tai -haltija tarvitse erityislupia.

Lajisuojelua koskevista kielloista voidaan poiketa lintudirektiivissä yksityiskohtaisesti määritellyin edellytyksin. Rauhoitettuja lajeja koskevat poikkeamisluvat myöntävät alueelliset ympäristökeskukset. Rauhoittamattomien lajien osalta luvanantajina toimivat riistanhoitopiirit sekä eräiden pyyntitapojen osalta maa- ja metsätalousministeriö.

#### 4.3.1.1 Rauhoitetut linnut

Kaatopaikkojen lokeista kala-, nauru- ja selkälökki ovat lailla rauhoitettuja. Ympäri- vuotisesti rauhoitetuista linnuista kaatopaikkojen jätteitä hyödyntävät yleisesti myös naakat ja kottaraiset. Korppi on rauhoitettu metsästyslailla poronhoitoalueen eteläpuolella (Met- sästyslaki 5 §). Luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan on kiellettyä rauhoitettuihin eläinla- jeihin kuuluvien yksilöiden ”tahallinen tappaminen tai pyydystäminen” ja ” tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana, tärkeillä muuтонаikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänkierron kannalta tärkeillä paikoilla”.

Lintudirektiivin 9. artiklan mukaan em. kieltoihin voi alueellinen ympäristökeskus myöntää poikkeamisluvan (LSL 49§), jos

1) muuta tyydyttävää ratkaisua ei ole

ja jos

2) poikkeamiselle on jokin seuraavista perusteista:

- kansanterveyden ja yleisen turvallisuuden turvaaminen;
- lentoturvallisuus;
- viljelmille, kotieläimille, metsille, kalavesille ja vesistöille koituvan vakavan vahin- gon estäminen;
- kasviston ja eläimistön suojeleminen;
- tutkimus- ja opetustarkoitus, kannan lisäämis- ja uudelleenistuttamistarkoitus ja tätä varten tapahtuva kasvatus
- tiukasti valvotuissa oloissa ja valikoivasti tapahtuvaa tiettyjen lintujen pienien mää- rien pyydystämistä, hallussapitoa tai muuten asiallista hyötykäyttöä varten.

Poikkeuslupahakemuksessa on ko. uhka tai vahinko riittävän yksityiskohtaisesti kuvatta- va. Myönteisen päätöksen edellytys on, että hakemuksessa ja/tai siitä mahdollisesti han- kittavassa asiantuntijaviranomaisen lausunnossa perustellusti osoitetaan kaatopaikan lin- nuista aiheutuvan jokin lain mainitsemista seuraamuksista (Tuomainen 2000). Hakemuk- sessa on myös yksilöitävä käytettävät välineet, laitteet ja muut menetelmät, joilla pyy- dystäminen ja tappaminen tapahtuu sekä lajit, yksilömäärät, vastuuhenkilöt ja lupa-aika. Lupapäätökseen sisällytetään luvan saajalle velvoite raportoida luvan käytöstä ympäristö- keskukselle. Ympäristöministeriön tulee vuosittain tehdä yhteenveto poikkeuksista EU:n komissiolle.

Yllä lueteltujen direktiivin 9 artiklan oikeudellisten edellytysten tulee täytyä, jotta poik- keamislupa voidaan myöntää (Tuomainen 2000). Lupaviranomaisella on lisäksi harkin-

tavaltaa sen suhteen, onko poikkeuksen myöntäminen muutoin tarkoituksenmukaista. Oikeudellisten edellytysten täytyminen ei sinänsä anna hakijalle oikeutta saada lupaa. Käytännössä tarkoituksenmukaisuusharkinnan merkitys jäänee kuitenkin vähäiseksi, jos lain poikkeamiselle asettamat tiukat ehdot täyttyvät. Esimerkiksi kansanterveyden ollessa uhattuna tai vakavan vahingon uhatessa vesistöjä ja vaihtoehtoisten ratkaisujen puuttuessa lupa myönnettäneen, jos on perusteltua syytä otaksua, että haetuilla toimenpiteillä uhka on torjuttavissa.

#### **4.3.1.2 Rauhoittamattomat linnut**

Kaatopaikoilla tavattavia rauhoittamattomia lajeja ovat harmaa- ja merilokki, varis ja harakka (Metsästyslaki 5 §). Metsästysasetuksen mukaan rauhoittamattomat linnut ovat kuitenkin rauhoitettuja pesimäaikana (Metsästysasetus 25a §). Pesimäkauden ulkopuolella ei viranomaisten myöntämää lupaa vaadita, vaan alueen omistajalla tai haltijalla on oikeus pyydystää tai tappaa alueellaan oleva rauhoittamaton eläin (Metsästyslaki 48 §).

Metsästysasetuksessa säädetty pesimäaikainen rauhoitus perustuu lintudirektiivin lajisuojelusäännöksiin (Tuomainen 2000). Näin ainakin pesiviä yksilöitä koskeva tappolupa voidaan myöntää ainoastaan, jos seuraavat kolme ehtoa täyttyvät: (1) muuta tyydyttävää ratkaisua ei ole, (2) poikkeaminen perustuu ainakin yhteen lintudirektiivin lueteltuun perusteeseen (ks. rauhoitetut lajit) ja (3) hakemus täyttää muodolliset vaatimukset, jotka ovat vastaavat kuin rauhoitetuilla lajeilla (Lintudirektiivi 9. artikla). Asetusta ja direktiiviä voitaneen kuitenkin tulkita siten, että varmasti pesimättömiin lintuihin kohdistuva tappolupa voitaisiin myöntää, vaikka edellä luetellut edellytykset eivät täytyisikään (Tuomainen 2000). Poikkeusluvut myöntää paikallinen riistanhoitopiiri.

#### **4.3.2 Mahdolliset tappamiskeinot**

Tappamis- ja pyyntikeinoina Suomessa tulevat kyseeseen lähinnä ampuminen ja lокkien pyynti lokkiloukulla tai mahdollisesti myös tykkiverkolla. Muilla menetelmillä tuskin saadaan merkittäviä yksilömääriä pyydettyä. Erityisesti on huomattava, että myrkkujen käyttö on lailla kielletty ja poikkeuslupien saanti niiden käyttöön on erittäin epätodennäköistä, koska ne pyytäisivät myös rauhoitettuja lintuja. Tästä syystä niitä ei ole enää vuosiin myönnetty (Sauli Härkönen MMM, suull. tied. 23.8.2001).

#### 4.3.2.1 Lainsäädännön asettamat rajoitukset

Rauhoittamattomien eläinten pyydystämisen on tapahduttava siten, ettei siitä aiheudu vaaraa ihmisille, kotieläimelle, riistaeläimille tai rauhoitetuille eläimille (Metsästyslaki 49 §). Rauhoittamattomien lintujen pyydystämisessä ovat kiellettyjä seuraavat pyyntivälineet ja -menetelmät (Metsästyslaki 49 § ja 33 §; Metsästysasetus 16 §):

- räjähteet
- myrkyt ja myrkytetyt tai tainnuttavaa ainetta sisältävät syötit
- tainnuttavat ja tappavat sähkölaitteet
- peilit ja muut häikäisylaitteet
- linnunliimat ja lintuverkot
- automaattiasheet ja sellaiset itselataavat aseet, joiden lippaaseen mahtuu enemmän kuin kaksi patruunaa
- elävien eläinten käyttö houkuttimena
- haudat ja ansat, joihin on sijoitettu ampuma-ase tai keihäs tai muu näihin verrattava väline, sekä muut vastaavanlaiset pyyntilaitteet, jotka ovat ihmisille tai kotieläimille vaarallisia ja
- raudat, jotka eivät heti tapa.



Kuva 27. Ensimmäisten laukausten jälkeen lокkien tunnistaminen ja ampuminen vaikeutuu. Kuva Joensuun biojäteasemalta huhtikuussa 2001.

Maa- ja metsätalousministeriö voi kuitenkin hakemuksesta myöntää luvan käyttää rauhoittamattomien eläinten pyydystämiseksi ja tappamiseksi edellä lueteltuja kiellettyjä pyyntivälineitä ja -tapoja. Metsästysasetuksessa kielletyt pyyntikeinot rajoittavat erityisesti varisten pyydystämistä (Tuomainen 2000). Variksia elävältä pyydystävän loukun tehokas käyttö nimittäin edellyttäisi houkutusvaristen pitämistä loukussa. Elävien lintujen vieminen loukkuun vaatii kuitenkin ministeriön poikkeamisluvan. Tulkinnanvaraista sen sijaan lienee, voidaanko pyydykseen spontaanisti menneistä variksista osa jättää esimerkiksi vuorokaudeksi loukkuun houkuttimeksi. Elävänä pyytävä loukku on koettava ainakin kerran vuorokaudessa (Metsästysasetus 11 §).

Mikäli rauhoittamattomia lintuja pyydystetään menetelmällä tai välineellä, joka varmuudella tuottaa saaliiksi myös merkittävän määrän rauhoitettujen lintulajien yksilöitä, tarvitaan toiminnalle myös luonnonsuojelulain mukainen lupa (Tuomainen 2000). Luonnonsuojelulain 39 §:n mukaan rauhoitettujen eläinten tahallinen pyydystäminen on kielletty. Laissa käytetty ilmaisu "tahallinen" tarkoittaa myös sellaista toimintaa, jossa toimenpiteen voidaan perustellusti otaksua kohdistuvan rauhoitettuihin eläimiin, vaikka sitä ei varsinaisesti tavoiteltaisikaan. Pyydystettäessä harmaalokkeja perinteisellä lokkiloukulla tai tykkiverkolla saadaan todennäköisesti saaliiksi huomattavia määriä rauhoitettujen lokkilajien yksilöitä. Näin ollen toiminta vaatii myös alueellisen ympäristökeskuksen myöntämän luonnonsuojelulain mukaisen poikkeamisluvan.

#### **4.3.2.2 Lokkien ampuminen**

Lokkien vähentäminen ampumalla on ongelmallista määritysvaikeuksien takia. Suuri osa lokeista on rauhoitettuja. Erityisesti nuorten ja osin myös esiaikuisten harmaa- ja selkälokkien erottaminen toisistaan normaaleissa ampumistilanteissa on mahdotonta (kuvat 2 ja 27). Suurten lokkien ja niiden alalajien määrittäminen on ongelmallista kaukoputkelakin jopa näihin lajeihin erikoistuneille ornitologeille. Lajivirheitä paljastuu silloin tällöin myös kokeneilta rengastajilta, jotka ovat tehneet lajinmäärityksen lintu kädessään. Selkälokki on uhanalaisuusluokiteltu ja sen suojeluarvo on 4 500 mk (Rassi et al. 2000). Aikuisia harmaalokkeja ammuttaessa on suuri riski saada saaliiksi myös rauhoitettuja kalalokkeja, sillä näiden kokoeroa on vaikea hahmottaa ampumistilanteessa. Loka-marraskuussa lokkikanta koostuu lähes kokonaan harmaalokeista, mutta silloinkin joukossa on yksittäisiä selkälokkeja.

Lokkipopulaatioita ei voida merkittävästi vähentää ampumalla, sillä laukaukset karkottavat lokit paikalta ja saaliit jäävät vähäisiksi, jos ei ammuta hyvien metsästystapojen vastaisesti parveen (kuva 27). Lahdessa oli vuonna 2000 vaikeuksia saada ammuttua kerralla edes muutamaa lokkia salmonellanäytteitä varten. Parveen ampuminen tuottaa varmasti runsaasti haavakkoja ja siipirikkoja. Vaikka Joensuun kaatopaikalla on viime vuosina ammuttu lokkeja vain muutamia, enintään muutamia kymmeniä, niin olen lähes joka vuosi löytänyt alueelta siipirikoksi ammuttuja yksilöitä, myös rauhoitetun naurulokin (kuva 28). Muuttoaikana kaatopaikkojen lokkikanta on erittäin vaihtuva, joten ammunalla vain vähän merkitystä paikalliseen kantaan. Lokkimäärät jätealueilla vähenevät tilapäisesti karkotusvaikutuksen takia, mutta vastaava vaikutus voidaan saada myös karkotepanoksin. Helsingissä on ammuttu lokkeja karkotustarkoituksessa (ks. 4.2.1.1).

#### **4.3.2.3 Loukut ja pyydykset**

Lintuja voidaan pyytää vähentämistä varten erilaisilla elävänä pyytävillä pyydyksillä. Tavallisimpia näistä ovat olleet lokkiloukku, varishäkki ja tykkiverkko, mutta rengastuksessa on lokkien ja varislintujen pyyntiin käytetty tulokseksikaasti myös erilaisia iskuverkkoja ja katiskatyyppejä loukkuja. Kaikkien elävänä pyytävien menetelmien etuna on se, että saadut linnut voidaan asianmukaisesti määrittää ja että tutkimusmielessä arvokkaat rengastetut linnut voidaan vapauttaa.

Harmaalokin pyytämistä ei saisi periaatteessa tehdä loukulla, joka pyytää myös rauhoitettujen lajien yksilöitä (Tuomainen 2000). Rauhoitettujen lintujen pyyntiin pitää hakea pyyntilupa, joka voidaan myöntää henkilölle, jolla on riittävät määritystaidot ja jonka käytännössä tulisi olla kokenut lintuharrastaja. Rengastaja, jolla on Helsingin yliopiston myöntämä rengastuslupa, on oikeutettu pyyntiin rengastustoimiston myöntämällä erityisluvalla. Rengastusluvan saamiseksi hakijan on osoitettava kykynsä tunnistaa linnut sekä hallitsevansa lintujen käsittelyn ja pyydystystekniikat, jotta lintujen loukkaantumisriskit saataisiin minimoitua. Tappamistarkoituksia rengastusluvan pyyntivaltuutus ei koske. Jos rauhoitettujen lintujen pyydystyslupa joudutaan myöntämään henkilölle, joka ei ole rengastaja, edellytetään vastaavan tasoista taitoa käsitellä lintuja ja tunnistaa lokkilinnut. Tässäkin tapauksessa se merkitsee sitä, että läsnä on rengastaja, joka lajittelee rengastaa ainakin osan rauhoitetuista linnusta. Rengastaja voi käyttää avustajia lokkien käsittelyyn ja lopettamiseen. Tappaminen on tehtävä linnuille kärsimystä aiheuttamatta.



Kuva 28. Ampuminen tuottaa aina kituvia haavakkoja. Kuva Joensuun jäteaseman biokentältä huhtikuussa 2001, kyseisen siipirikon harmaalokin toinen jalka oli haulin murta-



Kuva 29. Turun Topinojan lokkiloukku sen erottelunurkasta kuvattuna. Kuva Jarmo Lai-



Lokkiloukun käyttö on tehokas ja investoinneiltaan halpa menetelmä, jolla voidaan pyydystää jopa satoja lokkeja kerralla (kuva 29). Toimivan loukun voi rakentaa parissa tunnissa jätelaudasta. Lokkiloukku tyypillisesti neliömäinen noin 60 cm korkea aitaus, joka katetaan harvalla verkolla tai ristilangoituksella. Lokit laskeutuvat verkon läpi syöteille, mutta eivät pääse lentämään pois. Kattoverkon silmäkoolla voidaan vaikuttaa saatavaan saaliiseen, koska suurta silmäkokoa käytettäessä pääosa pienistä lokeista pääsee pois, mutta harmaalokkipyyntiin tarkoitettu loukku pyytää pesinnänrauhoitusaikoina aina myös rauhoitettuja lintuja. Tyypillinen kokonaissaalis voi olla noin 50 - 100 lokkia kerralla. Suurempien määrien käsittely kerralla on hankalaa ja aiheuttaa rauhoitettujen lajien vahingoittumisriskin.

Suurella tykkiverkolla kertasaaliit ovat myös lokkiloukkujen luokkaa. Periaatteena on tykkien avulla lennättää verkko pyydyttävien lintujen päälle. Verkon käyttö edellyttää räjähteiden käyttöä ja panostajan lupakirjaa. Verkko on melko kallis ja sen huolto on varsin työlästä. Suuruusluokaltaan noin 10 m x 20 m:n tykkiverkko, jossa on neljä tykkiä maksaa noin 20 000 mk. Myös isoilla manuaalisesti laukaistavilla iskuverkoilla saadaan helposti kymmeniä lokkeja tai jopa varislintuja. Rengastustarkoitukseen sellaista on käytetty mm. Suonenjoen kaatopaikalla. Ison iskuverkon valmistuskustannukset ovat parin tuhannen markan luokkaa. Kaatopaikkojen biojätealueilla voitaisiin mahdollisesti suorittaa pyyntiä hyödyntämällä myös suojaverkkoja, joiden oviaukko laukaistaisiin kiinni.

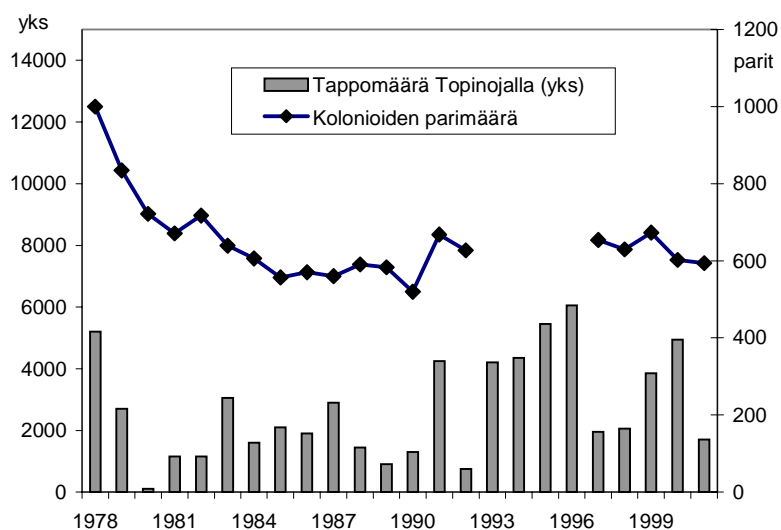
#### **4.3.3 Vähennettävien lintujen määrä ja siihen tarvittava työpanos**

Lintujen vaihtuvuuden takia tapettavien lintujen määrän tulee olla merkittävä, jotta sillä olisi vaikutusta alueen lokkipopulaatioihin. Arvioitaessa tarvittavaa työmäärää voidaan esimerkkinä käyttää Turun Topinojan kaatopaikan tappotoimien lukuja ja vaikutuksia. Siellä on noin 24 vuoden aikana pyydytty lokkiloukulla noin 65 000 harmaalokkia, keskimäärin 2 710 lokkia vuosittain. Lisäksi alueella on harmaalokkeja vähennetty huomattavia määriä ampumalla. Saalismääriä ei ole saatavilla, mutta ammuttujen lokkien määrä voi olla jopa suurempi kuin Topinojalla loukuttettujen määrä. Tähän viittaa se, että esim. vuonna 2000 alueella lopetettiin riistanhoitopiirille tehtyjen poikkeuslupailmoitusten mukaan pelkästään pesinnänrauhoitusaikana 1.5. - 31.7. yhteensä 4 687 harmaalokkia (Pirkko Järvinen suull. tied. 28.8.2001) . Kaikkiaan voidaan arvioida Turun ja Paraisten alueella tapetun joinakin vuosina lähes 10 000 harmaalokkia, mikä on karkean arvioni mukaan noin 15 % Topinojalla vuosittain vierailevista harmaalokeista. Arvioni perustuu Joensuussa tekemiini lukurengasanalyysiin (ks. kohta 3.2), jotka eivät ole suoraan so-

vellettävissä rannikolle. Vähentämistoimien seurauksena Saaristomeren seuranta-alueen pesimäkannat putosivat kymmenen vuoden jälkeen noin kolmanneksen. Tämän jälkeen kannat eivät enää ole muuttuneet (kuva 30). Kaatopaikalla määrät putosivat puoleen eli maksimimäärät 3 000 - 4 000:sta 1 000 - 2 000 yksilöön (Jarmo Laine suull. tied. 30.8.2001).

Karkeasti voidaan arvioida, että keskimäärin kaatopaikalla tulisi vuosittain tappaa vähintään 2 000 - 3 000 harmaalokkia, jotta sillä olisi merkitystä alueen harmaalokkimäärän. Muuttoaikoina suoritettujen tappotoimien merkitys paikallisiin kesäkantoihin on pieni. Kaatopaikan kesäaikaista kokonaislokkimäärää harmaalokkien tappaminen alentaisi vähemmän, koska silloin suuri osa jäteasemien loppilinnustosta on naurulokkeja. Vesialueilla muutokset olisivat vielä selvästi pienempiä, koska pääosa pesivistä nauru- ja kalalokkeista ei käy jäteasemilla.

Kyseisen 3 000 harmaalokin vähentäminen loppiloukulla edellyttää yli 4 000 lokin pyydystämistä vuosittain, koska osa saaliista olisi muita lokkeja, ja koska rengastetut harmaalokit tulisi tutkimussyistä vapauttaa. Ko. saalis edellyttäisi viikonlopputyön huomioiden jopa kuukauden työsuoritetta kahdelta henkilöltä, mikä palkkatyönä merkitsee kulukorvauksineen ja henkilölisäkuluineen noin 50 000 mk:n kuluerää. Tapettua loppia kohden kulut olisivat yli 15 markkaa. Kokemattomuudesta ja pienistä saalismääristä johtuen laskennalliset yksikkökustannukset voivat helposti nousta moninkertaiseksi. Pyyn-



Kuva 30. Turun Topinojan kaatopaikalla tapettujen harmaalokkien ja harmaalokkikannan kehitys erällä Saaristomeren saarilla 1978-2001. Jarmo Laine/Turun kaupungin ympäristötoimisto suull. tied. 30.8.2001).

tityöhön voi paikoin olla vaikea saada määrityskykyisiä suorittajia, sillä toiminta edellyttää pitkäaikaista sitoutumista. Lintuharrastajien ja/tai rengastajien on suojeluhenkisinä vaikea sitoutua ja motivoitua pitkäjänteiseen tappamiseen, vaikka siihen liittyy suojelunäkökantoja.

Kaatopaikoilla ampumalla suoritettujen vähentämisen työpanos on loppia kohden selvästi suurempi, mutta usein siihen löytyy vapaaehtoisia metsästäjiä. Ampumalla on kuitenkin lähes mahdoton saavuttaa merkittäviä saalismääriä, varsinkin jos pyynti ajoitetaan kaatopaikan kiinniloajoiksi. Riistanhoitopiirien pesinnänrauhoidusajan poikkeuslupatilastojen mukaan harmaalokkisaaliit vuonna 2000 kaatopaikoilla ovat jääneet monesti muutamii yksilöihin. Paikallisten harmaalokkipopulaatioiden kannalta merkittäviä määriä on ammuttu vain Varsinais-Suomessa (n. 1 500), Helsingin Ämmäsuolla (1 318 yks.) ja Imatralla (432 yks.).

#### **4.3.4 Lupakäytäntö**

Nykyinen EU:n lintudirektiivin mukainen rauhoittamattomien lintujen pesinnänrauhoiduskäytäntö on ollut voimassa vasta kahtena kesänä, joten siihen liittyvä poikkeuslupakäytäntö on vielä vakiintumaton. Tilanteet, hakemukset ja käytännöt ovat eri riistanhoitopiireissä varsin erilaiset. Selvitin nykytilaa harmaalokin osalta soittamalla elokuun loppulla 2001 muutamii eteläisiin riistanhoitopiireihin. Vuodelle 2000 poikkeuslupia harmaalokkien ampumiseen kaatopaikoilla haitan tai uhkan perusteella olivat myöntäneet Kymen, Pohjois-Savon, Satakunnan, Uudenmaan ja Varsinais-Suomen riistanhoitopiirit. Lupia ei ollut annettu tai haettu Etelä-Hämeen, Etelä-Savon, Keski-Suomen, Pohjois-Hämeen eikä Pohjois-Karjalan riistanhoitopiireissä.

Haku- ja myöntämisperusteena oli useimmiten mainittu harmaalokkien aiheuttamat haitat tai uhat terveydelle ja luonnonvaraiselle eläimistölle. Helsingin YTV:n hakemuksen perusteena oli myös työsuojelulliset syyt, sillä jyrän edessä lentävien lokkien ilmoitettiin aiheuttavan mm. tapaturmariskiä heikentäessään näkyvyyttä ja jyräkuljettajille visuaalista ja psyykkistä stressiä. Yleensä perustelut olivat yleisluontoisia ilman, että vahingon tai uhkan suuruutta olisi laskelmin tai tutkimuksin yksilöity. Lupia myönnettäessä on ilmeisesti ollut vaikeaa suorittaa harkintaa vaihtoehtoisista toimista ja esitettyjen toimien vaikutuksista uhan tai vahingon poistamiseksi. Tarkoituksenmukaisuusharkinnassa tulisi myös huomioida se, että tappamisella on ainakin ajalliset vaihtoehdonsa ja että toteutettavien vähentämistoimenpiteiden tulisi olla merkittäviä. Muutaman kymmenen

lokin ampuminen tuhansien joukosta ei vaikuta uhkiin eikä haittoihin, usein onkin pää-tarkoituksena ollut huviammuskelu tai lokinraatojen hankkiminen noutavien koirien kou-lutukseen sorsanmetsästyksen alla. Paikallisesti tulisi toimenpiteiden koskea yleensä tu-hansia, vähintään satoja yksilöitä, jotta niillä voitaisiin vaikuttaa alueen loppipopulaati-oihin. Ääriesimerkkinä tästä on toisaalta edellä esitetyt Turun Topinojan kaatopaikan vähentämistoimet ja toisaalta Kuopiossa loppiongelmiä ratkaisuksi kesällä 2000 poik-keusluvalla ammutut 10 nuorta harmaalokkia.

#### 4.4 Yhteenveto hallintakeinoista

Mikään esitetyistä loppihallinnan keinoista ei yksin riitä ratkaisuksi, jos kaatopaikan lok-kimääriä tai -vaikutuksia halutaan vähentää, vaan parhaaseen tulokseen päästään eri kei-noja suunnitelmallisesti yhdistelemällä. Laatumalla hallintasuunnitelma ja sitouttamalla ja kouluttamalla henkilökunta sen noudattamiseen voidaan lintumääriä ja niistä mahdol-lisesti aiheutuvia haittoja vähentää voimassaolevien säännösten mukaisesti tarvitsematta poikkeuslupia. Joensuussa tekemieni lukurengastutkimusten mukaan paikallisia harmaa-lokkikantoja voitaisiin vähentää vielä syys-lokakuussa tapahtuvalla loppiloukkupyynnillä. Yhteenveto hallintakeinoista ja arvioni niiden kustannustasosta noin 600 m<sup>2</sup>:n täyttö-alueen puolen vuoden loppijaksolle on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Loppihallintamenetelmien karkea vertailu. Toiminta 6kk/ 600 m <sup>2</sup>				
	Tehokkuus	6kk kust. mk	Investoinnit mk	sivu
Jäteasema- ja täyttöalueen hoito	+	50 000	-	76
Peitto maa-aineksin	++	100 000	1 000 000	77
Peittokalvojen ja vaahtojen käyttö	++	250 000	300 000	78
Viira- tai geotekstiilipeitto	++ ?	100 000	300 000	70
Suojaverkot	++++	200 000	500 000	70
Lentoesteet	++	50 000	100 000	82
Lepäilyesteet	+	10 000	10 000	83
Äänikarkotteet	++	20 000	50 000	85
Paukuttelu ja räjähteet	++	200 000	10 000	85
Lintujen varoitusäännet	+	5 000	50 000	88
Muut äänipelotteet	(+)	5 000	50 000	89
Visuaalinen karkotus	(+)	30 000	50 000	89
Robottihaukka	+	50 000	50 000	89
Lokkien ampuminen	+	100 000	10 000	94
Loukut ja pyydykset	+	50 000	50 000	95

## 5 LOPPUYHTEENVETO

Työni kiinnostavimpia tuloksia olivat:

1. Lukurengastutkimuksen avulla saamani tulokset Joensuun kaatopaikalla käyvän harmaalokkipopulaation suuruudesta ja yksilömäärien ajoittumisesta lähes päinvastaiseksi paikalla samanaikaisesti havaittuihin lintumääriin nähden. Myös lukurengastuksella saamani tiedot lokkien ikärakenteesta, eri ikäluokkien saapumisesta ja populaation vaihtuvuudesta ovat täysin uudentyyppistä tietoa. Kevään valtavat yksilömäärät perustuvat suureen vaihtuvuuteen: lähialueiden lokit viettävät pääosan ajastaan pesimäalueilla ja käyvät vain pikaisesti ruuanhaussa kaatopaikalla ja samalla ilmeisesti joukko pohjoisia ja itäisiä lokkeja pysähtyy hetkeksi Joensuuhun. Suurien ja vaihtuvien lokkimassojen hallintaan ja vähentämiseen ampuminen on tehoton ja epäeettinen menetelmä, varsinkin poikkeusluvun pesinnänrauhotusaikoina. Ampumisen merkitys perustuu karkotusvaikutukseen, mikä voidaan toteuttaa myös karkotepanoksin.
2. Tieto paikallisen pesivän kannan pitkästä viipymästä alueella, suurelta osin lokamarraskuulle asti, on myös tärkeä harkittaessa rauhoitusaikoja ja lokkikantojen hallintaa tappaen esim. lokkiloukuin. Saatujen tulosten perusteella olisi mielestäni perusteltua jatkaa lokkien pesinnänrauhotusaikaa ainakin elokuun loppuun, jotta ammunnan kohteeksi ei joutuisi uhanalaisluokiteltuja selkälokkeja, jotka muuttavat pois pääosin jo elokuussa. Samalla vältettäisiin turha ja asiaton lokkien ammuskelu sorsanmetsästyksen alkuvaiheessa.
3. Kaatopaikkaharmaalokkien merkitys salmonellainfektioiden aiheuttajana ja kalatautiin levittäjinä osoittautui tutkimuksessa merkityksettömäksi, joten yleisluonteiset uhat kansanterveydelle tai eläimistöille eivät voi riittää perusteeksi poikkeusluville tappotoimiin pesinnänrauhotusaikana, varsinkin kun muita tyydyttäviä vaihtoehtoja on tässäkin työssä esitelty useita.
4. Tuloksissa yllättää myös tutkimuksessani kirjallisuuslähteissä lokeilla todetut alhaiset salmonellabakteerien määrät ja lokkien nopea vapautuminen salmonelloista. Lokkien ulosteiden välityksellä ihmiset tai eläimet eivät voi saada ainakaan suoraa salmonellainfektiota, sillä normaalit sairastumiseen tarvittavat bakteerimäärät ovat selvästi suurempia. Tartuntatautitilastoista en löytänyt mitään indikaatiota lokkiperäisiin tartuntoihin, edes Lahden ja Nastolan Kymijärven salmonellaesiintymän aikana

kesällä 1999. Kymijärvestä ja sen ympäristöstä tehtyjen bakteerianalyyseiden perusteella tekemäni tarkastelut osoittivat monin tavoin, että ko. salmonellat eivät ainkaan yleisesti voineet olla lokkilähtöisiä. Tarkastelut viittaavat ihmisperäiseen lähteeseen. Lokeissa tavattua kohtalaisen suurta salmonellaprevalenssia selitti nuorten lintujen suuri osuus lokkinäytteissä ja nuorten lintujen tapa kierrättää bakteereita keskenään. Kaatopaikkalokkien salmonellaprevalenssia voitaisiin haluttaessa alentaa estämällä lokkien pääsy alueen lammikoille ja biojätekomposteille, jotka saattavat olla huonosti hoidettuina melkoisia bakteerilähteitä.

5. Kalaloisten kiertoja tutkiessani yllätyin loismatovaikutusmallin avulla saamistani tuloksista, joiden mukaan kaikkiruokaisilla lokeilla ei yleisestikään näytä olevan suurtakaan merkitystä vesialueiden loismatokierroissa. Lokit ovat kuitenkin leimautuneet pääsyylliseksi mm. nimen ”lokkilapamato” kautta. Pääosa lapamadoista ja kaihia aiheuttavista imumadoista näyttää kiertävän koskeloiden, kuikkien ja uikkujen kautta. Asiaa kannattasi tutkia syvällisemminkin.
6. Harmaalokkien kokonaisvaikutuksista riistalle ja vesialueiden muuhun lintulajistoon on tutkittu paljonkin, mutta selvää näyttöä harmaalokkien haitoista ei ole. Varsinaisena pesijöinä harmaalokit kyllä valtaavat parhaimpia pesimäluotoja, mutta luonnontilaisilla saaristoalueilla harmaalokeille ja muillekin lajeille on riittävästi pesimäluotoja. Ihmisen aiheuttama tahaton tai jopa tahallinen häirintä on voimakkaasti muuttanut tilannetta, joten esim. Helsingin edustalla saaristolintujen pesinnät onnistuvat yleensä huonosti. Harmaalokkikolonian näkeminen on upea luontoelämys ainakin monille luontoharrastajille.
7. Lokkien hallintaan on useita vaihtoehtoja. Tehokkain, mutta varsin kallis, on oikein toteutettu suojaverkko. Sekään ei ole kallis suhteutettuna toiminnan muihin kuluihin. Karkottamisella pystytään paikallista lokkikantaa oleellisesti vähentämään. Karkotuksessa, ja yleensäkin lokkihallinnassa, on tärkeää koko henkilöstön sitoutuminen hallintaan. Ongelman tässä muodostaa se, että osa kaatopaikkojen henkilökunnasta ei koe lokkeja ongelmana. Työtekijöiden autojen likaantuminen voidaan hoitaa katoksin tai pesuselelein.
8. Harmaalokkikantojen hallintatarpeet tulisi mielestäni tutkia valtakunnallisesti esim. Ympäristöministeriön tai Suomen ympäristökeskuksen toimesta. Jos harmaalokkien vähentäminen todetaan tarpeelliseksi, esim. v. 2005 alussa, jolloin kaatopaikkojen uudet jätehuoltosäännökset tulevat voimaan, niin toimenpiteet tulisi suorittaa valta-

- kunnallisesti ohjeistamalla ao. virastojen valvonnassa. Vähentäminen tulisi suorittaa pesintäajan ulkopuolella lokkiloukuin ja ainakin rengastetut yksilöt merkitä seurantaan varten lukurenkain, jotta populaatioiden käyttäytymistä voitaisiin seurata.
9. Kaatopaikkojen siisteystasoa tulisi nostaa ja tulisi rinnastaa harrastuspaikkoina esim. luontopolkuihin. Lintuharrastajien pääsy kaatopaikoille tulisi mahdollistaa myös viikonloppuisin ja kaatopaikoille tulisi läjittämällä järjestää sopivia ”staijauspaikkoja”, joista mielenkiintoisen lintufaunan tarkkailu voisi paikan toimintaa haittaamatta tapahtua. Joillakin kaatopaikoilla sellaisia on jo suunniteltu ja toteutettukin.
  10. Tämän työn perusteella pidän harmaalokkihaittoja liioiteltuina. Kokemuksieni ja haastattelujeni perusteella minulle on syntynyt näkemys, että loki-ongelmat syntyvät ja paisuvat yksittäisten ihmisten kokemista ongelmista ja loki-vihasta. Loki-vihan siemeninä voivat olla nuorena omaksutut haittalintumielikuvat ja yhä sitkeänä elävät vanhakantaiset riistanhoitokäsitykset ja suurten loki-määrien näkeminen kaatopaikoilla. Osasyynä ongelmiin on se, että suuriin loki-määriin ei Suomessa ole totuttu, joten monet kokevat vesillä tapaamansa suuret loki-koloniat ja -parvet meluhaittona eikä upeana luontoelämyksenä.

## KIITOKSET

Haluan kiittää kaikkia niitä henkilöitä ja yhteisöjä, jotka ovat minua tutkimuksessani avustaneet. Kymmenet heistä löytävät nimensä tämän tuotteen sivuilta, mutta vielä useammat jäävät tässä anonyymeiksi. Erityisesti kiitän Tor ja Maj Nesslingin säätiötä tuesta vuosien 1997 - 1999 ”Kaatopaikkojen harmaalokkiprojektille” ja tri Mikael Kilpeä hyvästä yhteistyöstä ko. projektissa. Työnantajani Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu ansaitsee myös erityiskiitoksen minulle mm. myönnetystä tutkija- ja opintovapaajaksosta sekä henkilökunnan taholta saamastani henkisestä tuesta. Tiedän, että tästä työstä on apua virassani.

Työn sisällön kannalta korvaamatonta tukea ovat antaneet Joensuun Seudun Jätehuolto, Kuopion kaupungin jätehuollon ja Päijät-Hämeen jätehuolto Oy:n henkilöstö sekä monet haastattelemani jätehuoltoalan työntekijät ainakin lukuisilla kaatopaikoilla Suomessa ja hiukan kauempanakin. Lisäksi Hämeen ympäristökeskuksen EU-rahoitteisessa ”kaatopaikkalokkiprojektissa 2000 - 2002” olen saanut erinomaisia neuvoja ja tietovinkkejä, joten erityiskiitokseni kaikille ko. projektissa toimiville. Toivon, että voimme ensi vuonna yhteistyössä ratkoa tässä työssä avoimiksi jääneet kysymykset.

Karjalan Louhintajätehuolto Oy ja Jokipakari Oy avustivat kaatopaikoilla rengastusta varten suorittamaani työkierroksia, suurkiitos. Erityismaininnan ansaitsee myös Helsingin yliopiston rengastustoimiston koko henkilökunta, joka käynnistämäni lukurengastuksen seurauksena on lähes tuplannut tuloksensa eli tapaamisdiarioiden määrän. Ongelmitta lukurengastusjärjestelmän käynnistäminen ei tapahtunut. Kiitoksen ansaitsevat myös kaikki lukurengastajat ja renkaita lukeneet lintuharrastajat. Lukurengastustuloksia on ollut mahtavaa analysoida.

Vielä haluan kiittää niitä ”enkeleitä”, jotka ovat minua työssäni tukeneet, erityisesti tämän työn viimeistelyvaiheessa, mitä olisi elo ilman ”enkeleitä”, joista nimeltä mainitsen rakkaat poikani Karin ja Simon. Kiitän myös äitiäni ja isääni kannustuksesta ja hoptuksesta. Lopuksi kiitän ohjaajaani tri Jorma Sorjosta ja työn tarkastajia melkoisesta vaivasta ja lisäksi prof. Heikki Hyväristä oikeasta kannustuksesta.

Kaikkein viimeiseksi kiitän itseäni siitä, että olen saanut tehdä tätä, se on ollut ihanaa ja kasvattavaa aina loppuun asti.



## KIRJALLISUUS

- Ali-Vehmas, T., Bonsdorff von, C. H., Honkanen-Buzalski, T. et al. 2001: Puhdistamolietteen ja lietevalmisteiden käyttö maataloudessa. Hygienia- ja riskitutkimus (pilottihanke LIVAKE-2000) - MMM:n julkaisuja 2: 1-31.
- Andersen, K.I. & Valtonen, E.T. 1990: On the infracommunity structure of adult cestodes in freshwater fishes. - *Parasitology* 101: 257-264.
- Astor, J. 1995: Hämeenlinnan lokkilintuselvitys 1995. - Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry.: 22 s.
- Baudart, J., Learhand, K., Brisabois, A. & Lebaron, P. 2000: Diversity of Salmonella Strains Isolated from the Aquatic Environment as Determined by Serotyping and Amplification of the Ribosomal DNA Spacer Regions. - *Applied and Environmental Microbiology* 66(4): 1544-1552.
- Baxter, A. 2000a: Evaluation of bird control techniques on landfill sites. - *NWET Ltd Trust News* 1: 4.
- Baxter, A. 2000b: Evaluation of bird control on landfill sites; Recent progress. - *NWET Ltd Trust News* 1:6.
- Baxter, A. 2001: Gulls movements in Europe. - *NWET Ltd Trust News* 1:8.
- Butterfield, J., Coulson, J.C., Kearsley, S.V., Monaghan, P., McCoy, J.H. & Spain, G.E. 1983: The herring gull *Larus argentatus* as a carrier of salmonella. - *J Hyg (Lond)* 91(3): 429-436.
- Cizek, A., Literak, I., Hejlíček, K., Tremel, F. & Smola, J. 1994: Salmonella contamination of the environment and its incidence in wild birds. - *Zentralblatt Veterinärmedizin (B)*; 41(5): 320-327.
- Coulson, J.C., Butterfield, J. & Thomas, C. 1983: The herring gull *Larus argentatus* as a likely transmitting agent of *Salmonella montevideo* to sheep and cattle. - *J Hyg (Lond)* 91(3): 437-443.
- Cramp, S. 1986: Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Volume 1: Ostrich-Ducks. Oxford University Press. New York. 722 s.
- Davies, P.R., Bovee, F.G., Funk, J.A., Morrow, W.E., Jones, F.T. & Deen, J. 1998: Isolation of Salmonella serotypes from feces of pigs raised in a multiple-site production system. - *J Am Vet Med Assoc.* 15;212(12):1925-1929.
- Fenlon, D.R. 1983: A comparison of salmonella serotypes found in the faeces of gulls feeding at a sewage works with serotypes present in the sewage. - *J Hyg (Lond)*; 91(1): 47-52.
- Fish, J.T & Pettibone, G.W. 1995: Influence of freshwater sediment on the survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* sp. as measured by three methods of enumeration. - *Lett Appl Microbiol.* 20(5): 277-281.
- Fontoura, P., Lobo, F., Silva, M., Goncalves, D. & Rangel, L.F. 2001: The yellow-legged-gull (*Larus cachinnans*) in Oporto region: Observations on its distribution and problems for man and gull control. - *Local Report Porto* 2001.
- Fricker, C.R. 1984: A note on salmonella excretion in the black headed gull (*Larus ribibundus*) feeding at sewage treatment works. - *J Appl Bacteriol.* 56(3): 499-502.

- Funk, J.A., Davies, P.R. & Nichols, M.A. 2001: Longitudinal study of *Salmonella enterica* in growing pigs reared in multiple-site swine production systems. - *Vet Microbiol.* 22;83(1):45-60.
- Gebreyes, W.A., Davies, P.R., Morrow, W.E., Funk, J.A. & Altier, C. 2000: Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from swine. - *J Clin Microbiol.* 38(12):4633-4636.
- Girdwood, R.W., Fricker, C.R., Munro, D., Shedden, C.B. & Monaghan, P. 1985: The incidence and significance of salmonella carriage by gulls (*Larus spp.*) in Scotland. - *J Hyg (Lond).* 95(2): 229-241.
- Glaus, H. & Heinemeyer, E.A. 1994: The elimination of *Salmonella typhimurium* in coastal waters with various levels of microbiologically hygienic contamination. - *Zentralbl Hyg Umweltmed.* 196(4): 312-326.
- Glunder, G., Neumann, U., Braune, S., Pruter, J., Petersen, S. & Vauk, G. 1991: The occurrence of *Campylobacter spp.* and *Salmonella spp.* in gulls in northern Germany. - *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 98(4): 152-155.
- Gould, D.J. & Fletcher, M.R. 1978: Gull droppings and their effects on water quality. - *Water Research* 12: 665-672.
- Haila, Y. & Jokinen, P. 2001: Ympäristöpolitiikka: Mikä ympäristö, kenen politiikka. - 310 s. Gummerus kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Hannila, J., Hongell, H. & Tikkanen, H. 2000: Keski-Pohjanmaan merenrantalinnusto. - *Ornis Botnica* 18: 13-48.
- Hario, M. 1986: Itämeren lokkilinnut. - 263 s. Yliopiston kirjapaino. Helsinki.
- Hilden, O. & Hario, M. 1993: Muuttuva saaristolinnusto. - 317 s. Forssan kirjapaino Oy. Forssa.
- Høglund, J. & Thulin, J. 1992: Identifikation of *Diplostomum spp.* in the retina of perch *Perca fluviatilis* and the lens of roach *Rutilus rutilus* from the Baltic sea, an experimental study. - *Syst. Parasit.* 21: 1-19.
- Hongell, H. 1990: Lintuvuosi kaatopaikalla. - *Ornis Botnica* 11: 121-130.
- Hubalek, Z., Sixl, W., Mikulaskova, M., Sixl-Voigt, B., Thiel, W., Halouzka, J., Juricova, Z., Rosicky, B., Matlova, L., Honza, M. et al. 1995: *Salmonellae* in gulls and other free-living birds in the Czech Republic. - *Cent Eur J Public Health.* 3(1): 21-24.
- Jackson, K., Brown, J. & Allan, J. 1998: Evaluation of a large fixed netting system as a means of excluding birds from a domestic waste landfills. - *NWET Ltd Trust News* 1:2.
- Jernström, K. 1995: Suur-Saimaan lokkilinnut 1993-1995. - *Ornis Karelica* 21: 43-50.
- Jernström, K. 2001: Siivekkäitä Saimaan selkävesillä. - *Saimaan Luonto*: 11-14.
- Juvaste, R. 1990a: Selkävesilinnuston suojelutarveselvitys Höytiäisen alueelle. - Kontiolahden kunta ympäristösuojelulautakunta 1.3.1990: 1-11.
- Juvaste, R. 1990b: Liperin lintuluotojen suojelutarveselvitys. - Liperin ympäristölautakunta: 1-24.
- Juvaste, R. 1992: Saimaan vesialueen merkittäviä lintuluotoja. - *Saimaan lintuluotoselvitys*:1-56.
- Juvaste, R. 1993: Rääkkylän selkävesilinnuston suojelutarveselvitys. - Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry.: 1-28.

- Juvaste, R. 1994: Lokit sorsalintujen suojana. - Siipirikko 2: 39.
- Juvaste, R. 1995: Suvasveden ja Kallaveden selkävesilinnustoselvitys. - Siivekäs 2: 4-13.
- Juvaste, R. 1996: Paras rengastustapa? - Siipirikko 1: 6-12.
- Juvaste, R. 2001: Lokki- ja lukurengasjuttujen tiivistelmä. - Rengastajan vuosikirja 2001: 26-28.
- Kapperud, G. & Rosef, O. 1983: Avian wildlife reservoir of *Campylobacter fetus* subsp. jejuni, *Yersinia* spp. and *Salmonella* spp. in Norway. - *Appl Environ Microbiol.* 45(2): 375-380.
- Karaguzel, A., Koksal, I., Baki, A., Ucar, F., Gok, I. & Cirav, Z. 1993: *Salmonella* and *Shigella* carriage by gulls (*Larus* sp.) on the east Black Sea region of Turkey. - *Microbios.* 74(299): 77-80.
- Kauppi, L. 1979: Phosphorus and nitrogen input from rural opulation, acriculture and forest fertilization to watercourses. - *Vesitutkimuslaitoksen julkaisu* 34: 35-46.
- Kilpi, M. 1994a: Turun verilöyly - eli miten saaristoa parhaiten hoidetaan. - *Linnut* 2: 6-7.
- Kilpi, M. 1994b: Luostarಿಸelle, harmaalokista! - *Linnut* 5: 42.
- Kilpi, M. 1997: Kaatopaikkojen lintuongelmat - onko mitään tehty? - *Ympäristö ja terveyst-lehti*; 28 (7): 42-45.
- Klein, R. 1994: Silbermöwen *Larus argentatus* und Weisskopfmöwen *Larus cachinnans* auf Mülldeponien in Mecklenburg - erste Ergebnisse einer Ringfundanalyse. - *VOGELWELT* 115: 267-286.
- Kontila, P. & Lahti, E. 1999: Kalakantojen muutoksista Pohjois-Kallavedellä 1988-1999. - *Suomen Kalastuslehti* 6: 18-20.
- Kuoppamäki, K. & Keto, J. 1998: Lahden pienjärvet 1970-luvulta 1990-luvulle. - Lahden kaupungin valvonta- ja ympäristökeskus Sarja A\*2: 1-32.
- Leivo, M. 1994: Harmaalokkien tappaminen ei ole luonnonsuojelua. - *Linnut* 6: 38.
- Levesque, B., Brousseau, P., Simard, P., Dewailly, E., Meisels, M., Ramsay, D. & Joly, J. 1993: Impact of the Ring-Billed Gull (*Larus delawarensis*) on the Microbiological Quality of Recreational Water - *Applied and Environmental Microbiology* 59 (4): 1228-1230.
- Literak, I., Cizek, A. & Smola, J. 1995: Occurrence of *Salmonellae* in the laughing gull (*Larus ridibundus*). - *Epidemiol. Mikrobiol. Imunol.* 44(3): 118-20.
- Literak, I., Cizek, A. & Smola, J. 1996: Survival of *Salmonellas* in a Colony of Common Black-headed Gulls *Larus ridibundus* Between Two Nesting periods. - *Colonial Waterbirds* 19(2): 268-269.
- Luostarinen, M. 1994a: Mitä tehdä harmaalokeille? - *Linnut* 4: 38-40.
- Luostarinen M. 1994b: Ja Luostarinen vastaa. - *Linnut* 6: 38.
- Luostarinen, M. 1998: Meidän poikamme merillä. Havaintoja Espoon ja Helsingin saariston linnuista ja linnustomuutoksista. - *Linnut* 1: 26-31.
- Miettinen, J. 1990: Joensuun kaatopaikan lokit. - *Siipirikko* 1: 28-29.
- Miettinen, M., Stjernberg, T. & Högmänder, J. 1997: Saaristomeren kansallispuiston ja sen yhteistoiminta-alueen pesimälinnusto 1970- ja 1990-lukujen alussa. - *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A* 68: 11-10.

- Monaghan, P., Shedden, C.B., Ensor, K., Fricker, C.R. & Girdwood, R.W.A. 1985: Salmonella carriage by herring gulls in the Clyde area of Scotland in relation to their feeding ecology - *Journal of Applied Ecology* 22: 669-680.
- Nummelin, J., Laine, J. & Jokinen, M. 1997: Harmaalokin kaatopaikkapyynti ja sen vaikutus lajin kannan kehitykseen. - *Ympäristö ja terveys-lehti* 5: 46-49.
- Oikarinen, S. 2001: Rauhoittamattomien lintujen aiheuttamia vahinkoja kartoitettiin. - *Puutarha & Kauppa* 21: 8.
- Olsen, B. 1999: Fåglar och infektioner - *Vår Fågelvärd* 2/1999: 6-13.
- Pahtamaa, T. 1999: Pohjoisen Merenkurkun saaristolinnusto. - *Metsähallituksen luonnonsovelujulkaisu* A 97: 9-89.
- Palviainen, P. 1989: Vesi- ja lokkilintujen suhteesta Kesonsuolla. - *Siipirikko* 4: 109-117.
- Persson, T. & Simons, E. 1998: SCANCORD Netting System. - *NWET Ltd Trust News* 1:2.
- Pitkälä, A., Kosunen, T., Siitonen, A., Hintikka, E-L., Schildt, R. & Pönkä, A. 1992: Salmonella-, kamylobakteeri- ja yersiniasukujen esiintyminen Helsingin linnuissa. - *Suomen eläinlääkärilehti* 98: 196-201.
- Portnoy, J.W. 1990: Gull contributions of phosphorous and nitrogen to a Cape Cod kettle pond. - *Hydrobiologia* 220: 61-69.
- Pulkkinen, K. & Valtonen, T. 1996: The use of parasites as tags to elucidate differences between whitefish populations. - *Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol.* 50: 257-271.
- Pönkä, A. 1999: Ruokamyrkyt ja elintarvikehygieniä. - *Suomen ympäristöterveys Oy*: 15-49/477, Gummerus. Helsinki.
- Rahkonen, R. 1998: Interactions Between a Gull Tapeworm *Diphyllobothrium dendriticum* (Cestoda) and Trout (*Salmo trutta* L.). - *Research Series University of Jyväskylä* 62: 43 s.
- Rainio, K. 1997: Kaatopaikat muutoksessa. - *Ympäristö ja Terveys* 28(5): 23.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2000: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. - 432 s. Ympäristöministeriö, Helsinki. Uhanalaisten lajien II seurantatyöryhmä, esipainos.
- Rauhala, P. 1994: Kemin - Tornion seudun linnusto. - 280 s. Raahen kirjatyö Oy. Raahen.
- Rhodes, M.W. & Kator, H. 1988: Survival of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in estuarine environments. - *Appl Environ Microbiol.* 54(12): 2902-2907.
- Saikko, P. 1998: Lokkilaskennat Lahden seudulla 1998 - Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy.
- Saikko, P. 1999: Lokkilaskennat Lahdessa ja Nastolassa 1999 - Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy.
- Saikko, P. 2000: Lokkilaskennat Lahdessa ja Nastolassa vuonna 2000 - Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy.
- Santo Domingo, J.W., Harmon, S. & Bennett, J. 2000: Survival of *Salmonella* species in river water. - *Curr Microbiol.* 40(6): 409-417.
- Seuna, E. 2000: Salmonellan esiintyminen eläimissä ja eläimistä saatavissa elintarvikkeissa. Salmonellavalvonnan ja -tutkimuksen tulokset 1999. - *Maa- ja metsätalousministeriö/EELA*: 3-33.

- Sixl, W., Karpiskova, R., Hubalek, Z., Halouzka, J., Mikulaskova, M. & Salava, J. 1997: *Campylobacter* spp. and *Salmonella* spp. in black-headed gulls (*Larus ridibundus*). - *Cent Eur J Public Health*.5(1): 24-26.
- Smith, J.J., Howington, J.P., Gordon, A. & McFeters, G.A. 1994: Survival, physiological response and recovery of enteric bacteria exposed to a polar marine environment. - *Appl Environ Microbiol* 60: 2977-2984.
- Sock, T.M. & Holmes, J.C. 1987: Host specificity and exchange of intestinal helminths among four species of grebes (*Podicipedidae*). - *Can. J. Zool.* 65: 669-676.
- Tenovuo, J. & Saikku, P. 2001: Linnut mikrobien levittäjinä - uhka ihmiselle? - *Linnut* 36 (2):38-43.
- Tiilikainen, A. S., Vaara, M. & Vaheri, A. 1996: Lääketieteellinen mikrobiologia, 1996 – 385-405 s. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.
- Tolonen, A. 2001: The role of a tapeworm (*Diphyllobothrium ditremum* Creplin) in the regulation mechanisms of a subarctic whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) population. -Academic Dissertation, University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry, Department of Limnology and Environmental Protection.
- Tuomainen, J. 1999a: Kuopion Heinälampirinteen lokit ja varislinnut: perusselvitys linnustosta ja lokkiongelman ratkaisumahdollisuuksista. Kuopion kaupunki.
- Tuomainen, J. 1999b: Kuuden pohjoissavolaisen reittiveden selkävesilinnustosta. - *Siivekäs* 20 (2): 4-9.
- Tuomainen, J. 2000: Kuopion Heinälampirinteen kaatopaikan lokki- ja varislintujen rajoittamistoimenpiteet: pyydystämistä ja tappamista koskeva lainsäädäntö. - Pohjois-Savon Ympäristökeskus: 1-4.
- Valste, J. 1994: Ihmisiä on liikaa, ei harmaalokkeja. - *Linnut* 5: 42-43.
- Valtonen, T. 1984: Kalojen loisia : Lokkilapamato. - *Kalamies* 6: 3.
- Valtonen, T. 1986: Kalojen loisia : Loiskaihi sokeuttaa kalojamme. - *Kalamies* 8: 5.
- Valtonen, T., Brummer-Korvenkontio, H. & Rahkonen, R. 1988: A survey of the parasites of coregonids from three water bodies in Finland. - *Finnish Fisheries Research* 9: 313-322.
- Valtonen, T. & Gibson, D.I. 1997: Aspects of the biology of diplostomid metacercarial (*Digenea*) populations occurring in fishes in different localities of northern Finland. - *Ann. Zool. Fennici* 34: 47- 59.
- Vercrujssse, H.J.P. 1999: *Zilvermeeuwen uit de duinen van Schouven.* – 271 s. ibn-dlo. Tilburg.
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: *Muuttuva Pesimälinnusto* – 567 s. Otavan Kirjapaino. Keuruu.
- Wells, S.J., Fedorka-Cray, P.J., Dargatz, D.A., Ferris, K. & Green, A. 2001: Fecal shedding of *Salmonella* spp. by dairy cows on farm and at cull cow markets. - *J Food Prot* 64(1): 3-11.

1.10.2001

Internet:

Anon. 2000a: Population Analysis Software Group

<http://www.cs.umanitoba.ca/~popan/> 1.9.2001

Anon. 2000b: Ring-billed Gull. - Canadian Wildlife Service.

<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/rbgull/rbgull.html>

Anon. 2001a: New Waste Concepts, ConCover SW Daily Remediation Cover

<http://www.nwci.com/products.html> 22.08.2001.

Anon. 2001b: Margo Supplies Ltd.

<http://www.wildlife-mgmt.com/index.htm> 22.8.2001.

Boggs, D. 1997: Investigating John F. Kennedy Int. Airport Gull Hazard Reduction Program.

<http://www.azstarnet.com/~wdr/jfkia.html> 23.02.2000.

Fraser, H.W., Fisher, H. & Frensch, I. 1998: Bird Control on Grape and Tender Fruit Farms.

<http://govonca3.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/98-035.htm> 22.08.2001.

Whitney, H. 2001: Provincial Veterinarian

<http://www.gov.nf.ca/agric/pubfact/salmonella.htm> 10.06.2001