

# Naakka ja ihminen

**Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta**

**Mari Pohja-Mykrä (toim.), Koskinen Salla, Mykrä Sakari,  
Nieminen Timo, Sillanpää Hannu**

LUONTO





SUOMEN YMPÄRISTÖ 2 | 2016

# Naakka ja ihminen

**Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta**

**Mari Pohja-Mykrä (toim.), Koskinen Salla, Mykrä Sakari,  
Nieminen Timo, Sillanpää Hannu**

Helsinki 2016

**YMPÄRISTÖMINISTERIÖ**



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

SUOMEN YMPÄRISTÖ 2 | 2016  
Ympäristöministeriö  
Luontoympäristöosasto

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö / Marianne Laune

Kansikuva: Kari Saarinen / Yöymispaikalle hakeutuva naakkaparvi 15.1.2014 Joupissa, Seinäjoella.

Julkaisu on saatavana internetistä:  
[www.ym.fi/julkaisut](http://www.ym.fi/julkaisut)

Helsinki 2016

ISBN 978-952-11-4608-4 (PDF)  
ISSN 1796-170X (verkkokj.)

## ESIPUHE

### Keltainen naakka

Oli kirkon harjalla naakka,  
oli naakka keltainen,  
siis harvinainen naakka,  
siis narri naakkojen.

Se viivytteli yksin  
kai ajatellakseen  
ja perin harvoin nousi  
valjuille siivilleen.

Vaan mustain naakkain parvi  
hihkui ja vaakkui vain.  
Ja annas olla, aamu  
kun koitti sunnuntain,

kun tornissa juhlallisesti  
kelloja kläpättiin  
ja lukkari rovastin myötä  
vaelsi temppeliin,

se mustain naakkain parvi  
kuten arvata saattaakin  
kuin raekuuro sinkos  
yli korkean tapulin.

Vaan keltainen naakka silloin  
oli ainoa äänetön,  
joten silläkin vihastutti  
se naakkayhteisön.

Se ei ulvonut susien myötä  
- tai naakkakielellä, ei  
se vaakkunut naakkojen  
lailla - mikä siltä suosion vei,

joten kerran mustat naakat  
sen silmät sokaisivat -  
ovat vallalla naakkojen maassa  
periaatteet ankarat.

Oli kirkonharjalla naakka,  
oli naakka keltainen,  
siis harvinainen naakka,  
siis narri naakkojen.

Ja aforismin laati  
se ensimmäisen näin:  
On selkärankaa mulla,  
jos silmittäkin jäin.

Ja toisen, yhtä hyvän:  
Ma oivan osan sain -  
on kunniallista kuolla  
väriänsä tunnustain.

*P. Mustapää 1945*

Oheen lainattu P. Mustapään runo on moniselitteinen ja sisältää syvää symboliikkaa naakoista, ihmisistä ja ihmisten luontosuhteesta ja lopuksi jokaisesta yksilöstä, niin eläimistä kuin ihmisistäkin, ja jokaisen arvosta. Mikään ei ole yksioikoista eikä kukaan ole ylitse muiden.

Tarve selvittää naakkojen elämää ja ihmisten jossain määrin polaarista suhdetta naakkaan on ollut ilmeinen. Yhteiselo on ongelmallista, mutta hallittavissa, kun tieto lajista ja sen käyttäytymisestä lisääntyy. Moni ennakkoasenne osoittautuu nyt värittyneeksi ja puutteelliseen tietoon perustuvaksi.

Naakka ja ihminen – Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta on julkaisu, jonka tarkoitus on ylipäättään avata ajattelun ja toiminnan suuntaa luonnonsuojelulla rauhoitettujen lajien aiheuttamien haittojen ja vahinkojen ennaltaehkäisyyn muullakin tavalla kuin esim. pääsääntöisesti varsin tehottomaksi osoittautuneella kannan rajoittamisella. Lajien käyttäytymistä ohjaavat keinot haittojen hallitsemiseksi voivat olla hyvinkin yksinkertaisia ja helppoja, kunhan niihin osataan varautua. Ennalta ehkäisyä pitää tulla luonteva osa paremman yhteiselon aikaan saamiseksi kaikessa toiminnassa, jossa konflikteja on syntynyt tai voi syntyä.

Parhaat kiitokset Helsingin yliopiston Ruralia-instituutille, Mari Pohja-Mykrälle ja kaikille muille julkaisun kirjoittajille sekä tutkijoille.

Ylitarkastaja Matti Osara  
Ympäristöministeriö

## SISÄLLYS

<b>Esipuhe</b> .....	3
<b>1 Johdanto</b> .....	7
<b>2 Naakan biologiaa</b> .....	9
2.1 Naakkakannan kehitys .....	9
2.2 Naakan käyttäytyminen .....	11
<b>3 Naakka vahingonaiheuttajana</b> .....	13
3.1 ELY-keskusten vastaukset .....	14
3.2 Kuntavastaukset .....	17
<b>4 Naakan perustutkimuksen sovellukset</b> .....	22
4.1 Naakkojen pesinnän jälkeinen liikehdintä .....	22
4.1.1 Tutkimuksen tavoite .....	22
4.1.2 Tutkimusalueet ja menetelmät .....	23
4.1.3 Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä .....	27
4.2 Naakkojen pylväspesinnät voimalinjoilla .....	36
4.2.1 Tutkimuksen tavoite .....	36
4.2.2 Tutkimusalueet ja menetelmät .....	36
4.2.3 Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä .....	41
<b>5 Naakat kaupunki- ja taajamaympäristössä</b> .....	46
5.1 Naakan aiheuttamat vahingot ja niiden ehkäiseminen kaupunki- ja taajamaympäristössä .....	46
5.2 Kaupunkinaakatutkimus Lahdessa ja Seinäjoella .....	49
5.2.1 Tutkimuksen tavoite .....	49
5.2.2 Tutkimusalueet ja aineiston keruu .....	49
5.2.3 Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä .....	56
<b>6 Naakat maaseutuympäristössä</b> .....	72
6.1 Naakan aiheuttamat vahingot maaseutuympäristössä .....	72
6.2 Säilöhupaalivahinkojen ehkäisy .....	75
6.2.1 Tutkimuksen tausta ja tavoite .....	75
6.2.2 Tutkimusalueet ja aineiston keruu .....	75
6.2.3 Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä .....	77
6.3 Naakkapelottimet .....	80
6.3.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet .....	80
6.3.2 Tutkimusalueet ja aineiston keruu .....	80
6.3.3 Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä .....	88

<b>7 Naakkojen aiheuttama tautiriski</b> .....	92
7.1 Tutkimuksen tavoite .....	92
7.2 Varislinnut ihmisiin ja tuotantoeläimiin tarttuvien tautien kantajina .....	92
7.3 Kaupunkinaakat taudinaiheuttajien kantajina .....	93
<b>8 Johtopäätökset</b> .....	96
<b>Lähteet</b> .....	100
<b>Liitteet</b> .....	104
Liite 1: Naakka-hankkeen kysely ely-keskuksille kesäkuu 2011 .....	104
Liite 2: Naakka-hankkeen kysely kuntien ympäristötoimen ja ympäristöterveydenhuollon virkamiehille .....	105
Liite 3: Naakkahavaintojen ilmoituslomake .....	106
Liite 4: Naakkavahinkojen ilmoituslomake .....	107
<b>Kuvailulehti</b> .....	108
<b>Presentationsblad</b> .....	109
<b>Documentation page</b> .....	110



# 1 Johdanto

Naakka (*Corvus monedula*) on luonnonsuojelulain (24.6.2004/553) nojalla rauhoitettu lintu, joten sen tahallinen tappaminen tai pyydystäminen, pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen ja tahallinen häiritseminen, erityisesti lisääntymisaikana, tärkeillä muuton aikaisilla levähdysalueilla tai muutoin niiden elämänsä kierron kannalta tärkeillä paikoilla, on kielletty. Ympäristöministeriön asetuksessa rauhoitettujen eläinten ja kasvien ohjeellisista arvoista (9/2002), annetaan naakalle ohjeellinen arvo 101 €, joka auttaa rauhoitusmääräysten rikkomusten käsittelyssä ja korvausten määrittämisessä. Naakka on myös listattu lintudirektiivin Liitteessä II (Dir 79/409/ETY), jonka mukaan tiukasta suojelusta voidaan poiketa, jollei muuta tyydyttävää ratkaisua ole, muun muassa kansanterveyden ja yleisen turvallisuuden turvaamiseksi, lentoturvallisuuden turvaamiseksi, viljelmille, kotieläimille, metsille, kalavesille ja vesistöille koituvan vakavan vahingon estämiseksi, kasviston ja eläimistön suojelemiseksi ja tutkimus- ja opetustarkoituksessa.

Naakan nykypäivän rauhoitus on lopputulema pitkästä yhteiselosta ihmisten kanssa. Naakoista löytyy kirjoitettua tietoa Suomesta jo 1600-luvulta. Kaikkialla ei tuolloin naakkojen läsnäoloon suhtauduttu myönteisesti. Tarina kertoo, että aikanaan tiiviisti keskiaikaisten kirkkojen ympäristössä viihtyneet naakat viettivät aikaansa myös Naantalın birgittalaisluostarin kirkon, sittemmin tunnettu Naantalın kaupungin kirkkona, rakenteissa. Naakoista suivaantuneena Juhana Henrikinpoika, Loppisten herra Paimiosta, päätti hätää kirkon naakat, mutta ampuessaan naakkoja sytytti tuliaseen hehkumaan jäänyt välilatinki kirkon viereisen aitan olkikaton tuleen. Palo oli pitelemätön ja levisi tuhoten kirkon, luostarin ja kolmasosan koko Naantalın kaupungista. (Vuorisalo T. 2002; Suikkari R. 2007.)

Ensimmäiset merkinnät naakasta lakiteksteissä löytyvät Ruotsi-Suomen ajalta vuodelta 1741, jolloin naakka luokiteltiin vahingolliseksi eläimeksi ja siitä maksettiin tapporahoja aina kyseisestä vuodesta 1900-luvun loppuun saakka (Pohja-Mykrä ym. 2005). Vuonna 1923 naakka siirrettiin metsästyslain alaisuudesta luonnonsuojelulain alle, jonka nojalla se tuolloin rauhoitettiin. Rauhoitus purettiin vuosien 1962–1993 väliseksi ajaksi, mutta vuodesta 1993 alkaen naakka on jälleen ollut kokonaan rauhoitettu.

Naakan rauhoitus yhdessä sopivien elinympäristöjen kanssa ovat mahdollistaneet naakkakannan huomattavan kasvun viime vuosikymmeninä. Lisääntyneet naakamäärät ovat myös lisänneet epämiellyttäviksi tai haitallisiksi koettuja kohtaamisia ihmisten kanssa. Yhteiselo naakkojen kanssa on pyritty edesauttamaan maksamalla korvausta naakkojen aiheuttamista vahingoista perustuen ympäristöministeriön päätökseen (N:o 1626) rauhoitettujen harvinaisten eläinten tuottamien vahinkojen korvaamiseksi maksettavista avustuksista (1991). Avustuksia voidaan myöntää maa-, metsä- ja kalataloudelle ja rakennuksille aiheutuneiden vahinkojen korvaamiseksi ja avustuksen myöntää hakemuksesta ELY-keskus. Ympäristöministeriö vahvistaa avustuksiintäyt sen jälkeen, kun se on saanut yhteenvedot hakemuksista. Avustuksen suuruudesta päätettäessä otetaan vähennyksenä huomioon vahingosta vakuutuksen

perusteella suoritettava korvaus. Avustuksia ei myönnetä, mikäli on kieltäytynyt osallistumasta vahinkojen estämiseen tai ollut omalta osaltaan syyllinen vahingon syntymiseen.

Yllä auki kirjoitettu naakan status lainsäädännössä asettaa ne puitteet, joiden sisällä suunniteltiin ja toteutettiin *Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta -hanke*, jonka tulokset raportoidaan tässä käsillä olevassa julkaisussa. Naantalin palosta viisastuneena on helppo todeta, ettei hallitsematon naakkojen aiheuttamien vahinkojen ehkäisy ole kenenkään etu. Sen sijaan tässä tutkimushankkeessa on tarkasteltu niin kutsuttuja pehmeitä keinoja sopuisamman yhteiselon edellytysten löytämiseksi naakkojen ja ihmisten kesken.



Kuva 1. Naakka hankkeen tutkimusavustajan käsittelyssä Porin Kirjurinluodossa kesällä 2012.  
Kuva: Mari Pohja-Mykrä

## 2 Naakan biologiaa

Mari Pohja-Mykrä, Salla Koskinen & Hannu Sillanpää

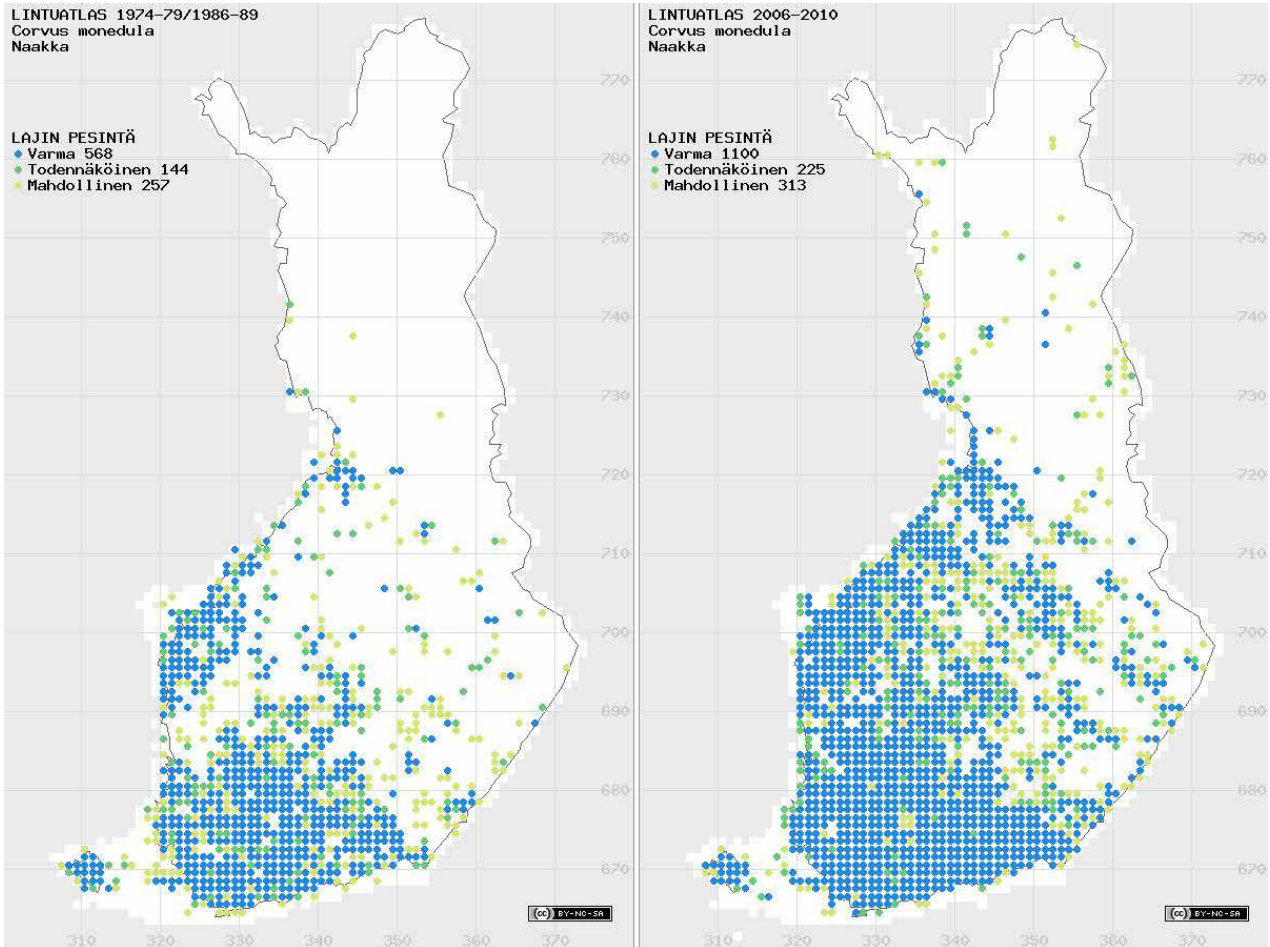
### 2.1

#### Naakkakannan kehitys

Naakka (*Corvus monedula*) on pienikokoinen, väritykseltään tummanharmaa varislintu (Corvidae). Naakan levinneisyys kattaa Euroopan, Afrikan luoteisosan ja Aasian länsiosat (Lundevall & Bergström 2005). Naakkakanta on maailmanlaajuisesti vahva ja naakat ovat olleet pitkäaikaisia asukkaita myös Suomessa.

Naakat ovat kuuluneet eteläisen ja lounaisen Suomen keskiaikaisten kivikirkkojen maisemaan erottamattomasti ainakin jo 1600-luvulta saakka. 1200–1400-lukujen kirkkojen rakennustyyliin käytettiin tiivistämättömiä räystäiden alusia, puhdistamattomia ullakoita, seinien telinekoloja ja koristesyvennyksiä, jotka tarjosivat naakoille pesäkolonia ja lepopaikkoja. Kyseinen kivikirkkokanta sijaitsee maan varhaisimmilla asutusalueilla Lounais-Suomessa, Etelä-Suomessa ja Pohjanlahden rannikolla.

Viralliset kanta-arviot tukevat naakkojen kivikirkkoja myötäilevää levinneisyshistoriaa. Suomen lintuatlaksen mukaan 1950-luvulla naakan pesimäkannan kooksi arvioitiin noin 17 000 paria (Valkama ym. 2011). Von Haartmanin ym. (1968) mukaan naakan vakinaiseen asuinalueeseen 1960-luvulla kuuluivat Lounais-Suomi, eteläiset rannikkoalueet, Hämeen eteläosat, Etelä-Pohjanmaa ja eräät Keski- ja Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun pitäjät. 1970-luvun puolivälin kannanarvio oli noin 30 000 pesivää paria ja tuolloin naakkoja havaittiin jo Lapissa saakka, usein varisten tai mustavaristen kanssa (Antikainen 1975). 1990-luvun loppupuolella kanta-arvio oli 50 000 pesivää paria. Parimäärän arvioitiin 2010-luvun alussa olevan noin 110 000 pesivää paria eli kanta kaksinkertaistui noin kymmenessä vuodessa. Levinneisyysalue kattaa nykyisin suurimman osan Suomea (kuva 2), mutta tiheimmät naakkakannat ovat edelleen vanhimmilla levinneisyysalueilla. Kannan kasvu lienee jatkunut voimakkaana myös 2010-luvun alkuvuosina mihin viittaa muun muassa Signilskärin lintuhavaintoasemalla Ahvenanmaalla syksyn 2013 aikana havaittu kaikkiaan 147 500 muuttomatalla ollutta naakkaa (Lehtinen 2013).



Kuva 2. Naakan levinneisyysalue Suomessa Lintuatlaksissa vuosina 1974–1979/1986–1989 ja vuosina 2006–2010 <http://atlas3.lintuatlas.fi/tulokset/laji/naakka>

Naakat ovat osittaismuuttajia. Pesivät sukukypsät parit jäävät talveksi lähelle pesintäpaikkoja, mutta nuoret sekä pesinnässä epäonnistuneet tai puolisonsa menettäneet linnut muuttavat talveksi etelämmäksi, lähinnä Itämeren eteläisiin osiin (von Haartman ym. 1975). Runsastuneen pesimäkannan myötä ovat kasvaneet siten myös kaupungeissa talvehtivat naakkamäärät. Naakat asettuivat aikanaan kaupunkiin katuvalojen saapumisen myötä (Gyllin & Kallander 1976). Lisäksi syynä naakkojen hakeutumiseen kaupunkiin pidetään muun muassa kaupunkien tarjoamia mikrokliimaattisia olosuhteita (Tast & Rassi 1973). Vuorisalon (2003) mukaan kaupunkipuistojen perustaminen 1800-luvulla oli varisten kaupungistumisen ehdoton perusedellytys. Naakkapopulaatioiden sopeutumisessa kaupunkien ekologiisiin olosuhteisiin pätevät samat perustelut kuin varisten kohdalla; kaupunkipuistot, sopivat pesäpaikat, moninaiset ravintolähteet, petojen vähyys ja kaatopaikkojen sulkeminen kaupunkien ympäriltä (Vuorisalo 2003). Naakkojen luontaisia vihollisia ovat lehtopöllöt (*Strix aluco*), viirupöllöt (*Strix uralensis*), huuhkajat (*Bubo bubo*), varpushaukat (*Accipiter nisus*) ja kanahaukat (*Accipiter gentilis*). Näistä merkittävimmän uhan naakalle kaupunkiympäristössä aiheuttaa kanahaukka, jota tavataan etenkin talviaikoina (Haartman ym. 1963). Muut petolinnut eivät juurikaan naakkoja uhkaa kaupunkiympäristössä. Ihmisen naakkoihin kohdistama vaino ampumalla ja pesiä tuhoamalla väheni puolestaan 1970-luvun lopun jälkeen lintusuojeilullisista syistä. Samaan aikaan loppui aiemmin erittäin yleinen koulupoikien harrastus, munankeruu, joka aiemmin verotti etenkin kaupunkiympäristössä pesivien varislintujen kantoja (Vuorisalo 2003). Naakkoja on

havaittu Turussa jo 1800-luvun loppupuolella (Vuorisalo ym. 2001) ja naakkayhdyskuntia asettui muun muassa Pietarsaareen vuonna 1923, Tampereelle vuonna 1949, Helsinkiin vuonna 1954 ja Kotkaan vuonna 1959 (Antikainen 1970).

Naakkakannan runsastumisen syitä ei tunneta tarkasti. Kannan kasvun ja levittäytymisen 1900-luvun alkupuolella ja puolivälissä on epäilty johtuneen muun muassa siitä, että naakat sopeutuivat ruokailemaan pelloilla ja oppivat pesimään aiempaa yleisemmin rakennuksissa (Hildén & Linkola 1962). Talvehtimista ovat suosineet entistä leudommat talvet ja siten talviaikaisen ravinnonsaannin helpottuminen ja naakkojen talvikuolleisuuden vähentyminen (Valkama ym. 2011). Lisäksi talvehtiva lintupari pystyy vahtimaan ja puolustamaan pesintäpaikkaansa talven ajan. Myös yleistynyt lintujen talviruokinta on mahdollisesti parantanut talvehtimismenestystä, ja naakkoja onkin tavattu entistä useammin talviruokintapaikoilla (Väisänen 2008).

## 2.2

### Naakan käyttäytyminen

#### Ruokailu

Naakat ovat kaikkiruokaisia ravinnon koostuessa muun muassa kovakuoriaisista, lieeroista, etanoista, siemenistä, marjoista ja kaatopaikkajätteistä. Huhtikuun puolestavälisestä alkaen naakka käyttää kasviravinnon ohella hyönteisravintoa, jonka osuus ravinnosta saattaa olla tuolloin huomattava (Hildén 1914; Högstädt 1980). Syksyllä, talvella ja alkukevällä viljelysaluheet sekä kaatopaikat ovat tärkeitä naakkojen ravinnonhakualueita (Antikainen 1968; Hildén & Linkola 1962). Naakkojen ruokailualueina toimivat yleisesti myös kaupunkien puisto- ja torialueet, nurmikentät sekä maatilojen ympäristöt (Koskimies 2005, Koskimies ja Lokki 1996, Lundevall ja Bergström 2005). Naakkojen ruokailupaikat voivat olla hyvin kaukana pesä- ja yöpymispaikoista, minkä ansiosta kilpailu ravinnosta muiden varislintujen kanssa on vähäistä (Högstädt 1980). Naakat ovat opportunistisia, mukautumiskykyisiä ja joustavia ravinnonkäytössään (Perrins ym. 1994).

#### Pesintä

Naakka on kekseliäs kolopesijä, joten ne pesivät muun muassa maa- ja kalliokoloissa, avopesissä, hylätyissä savupiipuissa, kattoräystäiden alla, ilmastointikanavissa, teknisissä rakennelmissa ja ihmisten tekemissä pesäpöntöissä (Antikainen 1975; Koskimies 2005; Koskimies ja Lokki 1996; Lundevall ja Bergström 2005; Röell 1978).

Naaras munii huhtikuussa keskimäärin viisi munaa ja hautoo niitä 18–20 vuorokautta. Kuoriutumisen jälkeen molemmat emot ruokkivat poikasia ensimmäisen kuukauden pesässä ja toisen kuukauden maastossa. Koiras ja naaras pariutuvat yleensä eliniäksi ja liikkuvat yhdessä ympäri vuoden. Pesivä pari puolustaa pesäkolonaa muiden naakkojen valtausyrityksiä vastaan, ja se palaa vuodesta toiseen samalle paikalle pesimään, jos pesintä on onnistunut. (Röell 1978; Koskimies ja Lokki 1996; Koskimies 2005; Lundevall ja Bergström 2005.)

Naakka muodostaa yhdyskuntia ja sen pesintätulos on riippuvainen toisten parien eri pesimistöimintoja stimuloivasta vaikutuksesta. Pesinnän onnistumiseen uudella alueella tarvitaan siis samanaikainen useiden yksilöiden invaasio. Naakka on paikkausallinen lintu, joka hakeutuu vastahakoisesti uusiin ympäristöihin pesimään (mm. Lorenz 1967). Tämä näkyy naakkakannan hitaana levittäytymisenä (Antikainen 1970). Naakan seurana pesivät usein kyyhkyt tai tervapääskyt. Uuttukyyhkyt käyttävät monesti samoja pesintäpaikkoja kuin naakatkin (Hildén & Hilden 1912).

## Parveutuminen ja lepopaikkakäyttäytyminen

Naakat elävät suuren osan elämästään parvissa ja käyttävät parveutumisessaan fissio-fuusio-dynamiikkaa. Naakkaparvet hajoavat pienemmiksi (fissio) ja muodostuvat uudelleen isommiksi kokonaisuuksiksi (fuusio) yksilöiden tekemien ratkaisujen kautta (Aureli ym. 2008; Aureli ym. 2012). Fissio-fuusiodynamiikka on saattanut kehittyä ratkaisuksi ryhmäytymisen aiheuttamien hyötyjen ja haittojen tasapainottamiseksi (Kashima ym. 2013; VanderWaal ym. 2013). Parveutuminen alentaa naakkojen todennäköisyyttä tulla saalistetuksi joko parven puolustautumisen kautta tai muiden yksilöiden joutuessa todennäköisemmin saaliiksi (ks. Alexander 1974). Fissio-fuusiodynamiikan avulla naakkaparvi voi myös mahdollisimman tehokkaasti välittää tietoa yksilöltä toiselle (ks. Popa-Lisseanu ym. 2008). Lisäksi resurssikilpailun määrän säätelyssä kyky muunnella parvikokoa on etu: hyvinä aikoina hyödynnetään suurten ryhmien etuja kerääntymällä yhteen, mutta huonoina aikoina ryhmästä voi aiheutua enemmän haittaa kuin hyötyä, jolloin hajaannutaan pienempiin ryhmiin (Wittmeyer ym. 2005; Popa-Lisseanu ym. 2008; VanderWaal ym. 2013).

Naakkayhdyskunnissa vallitsee arvojärjestys. Koiraat ovat naaraita ylempiä, mutta naaras saa pariutuessaan kumppaninsa arvon ainakin kumppanin ollessa paikalla (Röell 1978; Wechsler 1988). Muita arvojärjestystä määrittäviä tekijöitä ovat ikä ja aika, jonka yksilö on viettänyt yhdyskunnassa. Lisäksi pariutuneet naakat ovat pariutumattomia ylempiä (Röell 1978; Wechsler 1988). Arvojärjestyksellä välitetään turhia tappeluita, ja niitä syntyykin yleensä silloin, kun naakat eivät ole varmoja keskinäisestä järjestyksestään (Röell 1978).

Ruokailu valoisaan aikaan tapahtuu erikokoisissa pienemmissä ja isommissa parvissa, ja pimeän laskeutuessa naakat kerääntyvät suuremmiksi parviksi lepopaikalle, missä naakkaparvi yöpyy (Koskimies 2005). Lepopaikoille asettumista edeltää parhaimmillaan useamman tunnin kestävä niin kutsuttu *pre-roosting* käyttäytyminen; naakat kiertelevät katoilla ja rakennuksilla pitäen samalla kovaa meteliä (Borgvall 1952; Gyllin & Kallander 1976; Lundin 1962; Tast & Rassi 1973). Kyseinen käyttäytyminen saattaa johtua ihmisen aiheuttamasta häiriöstä, koska ilmiötä ei esiinny samassa määrin kaupunkien ulkopuolella (Gyllin & Kallander 1976; Lundin 1962). Vastaavasti aamulla naakkaparven lähtiessä lepopaikaltaan esiintyy myös niin kutsuttua *post-roosting* käyttäytymistä, mikä on kuitenkin kestoltaan yleensä vähäisempää kuin ennen lepopaikoille asettumista edeltänyt toiminta. Naakan lepopaikkakäyttäytymistä on tutkittu Suomen oloissa ainoastaan Tampereella (Tast & Rassi 1973). Lähialueillamme vastaavaa tutkimusta on tehty Göteborgissa, Uppsalassa ja Orebrossa Ruotsissa, sekä Tartossa Virossa (Borgvall 1952; Gyllin & Kallander 1976; Lint 1971; Lundin 1962).

### 3 Naakka vahingonaiheuttajana

*Mari Pohja-Mykrä*

Varislinnut ihmisen seuralaislajeina ovat aiheuttaneet ongelmia, jotka yleensä näkyvät lintujen tavalla tai toisella aiheuttamana harmina ja vahinkoina ihmisille (Kilpi ym. 1997; Jones & Thomas 1999; McDonald D. 2001; Bomford & Sinclair 2002; Kuroswa ym. 2003; Marzluff & Angell 2005). Myös naakkojen on koettu aiheuttavan haittaa ja vahinkoja ruokailu-, parveilu- ja pesintäympäristöissään. Kirkkoympäristöissä 1960-luvulla tehdyn tutkimuksen mukaan naakat likasivat ja rosкасivat ympäristöään, häätivät pikkulintuja, nostelivat kukkia hautausmaiden maljakoista, tukkivat piippuja pesämateriaaleilla, söivät viljaa läheisiltä pelloilta ja taimia sekä siemeniä puutarhoilta, ulosteet aiheuttivat puurakenteiden tuhoutumista ja ulosteiden pelättiin levittävän tauteja (Antikainen 1968).

Satunnaista häiriötä ja hygieniahaittaa suurempi huoli on kohdistunut etenkin naakkojen mahdollisesti aiheuttamaan tautivaaraan. Yhdysvalloissa on todettu naakkojen kantaneen Länsi-Niilin virusta (Baxter & Robinson 2007). Tätä alkuperältään afrikkalaista häkkilintujen myötä levinnyttä tautia ei ole toistaiseksi todettu naakkojen levittämänä vanhalla mantereella. Ruotsissa on naakoista löydetty kampylobakteeria (Waldenström ym. 2002) ja Englannissa sekä Walesissa on todisteita naakkojen kampylobakteeritartunnoista, jotka puolestaan ovat kontaminoineet kotiovien edustoilla olevia maitopulloja (Southern ym. 1990, Hudson ym. 1990, Palmer & McGuirk 1995; Abulreesh ym. 2007). Espanjassa vuonna 2005 löydettiin naakoista vakava salmonellatartunta selvitetessä syytä laajempiin naakkakuolemiin (Johnes ym. 2006).

Erinäisiä kokeita naakkojen (ja muiden varislintujen) poistamiseksi halutulta alueelta on tehty lukuisia (mm. Baxter & Allan 2007; Seubert 1964). Englannissa vertailtiin kaatopaikoilla erilaisten karkotus- ja pelotusmenetelmien tehokkuutta varislintuihin (Baxter & Robinson 2007). Käytössä oli laaja valikoima heliumtäytteisiä haukka- ja kotkailmapalloja, automaattisia ja ihmisen käyttämiä äänilähteitä, sekä raketteja ja pistooleita. Naakan hätyyttelemiseksi on myös ripustettu maalattuja silmälevyjä, ilmapalloja ja heijastin nauhoja sekä käytetty sähköistä linnunpelätintä, joka toistaa kuolevan naakan ääntä. Oppivaisten naakkojen pelottelemiseksi on myös kokeiltu niin kutsuttuja sekundaarisia karkottimia, jolloin on yhdistetty karkotusääni valolähteesen tavoitteena saada aikaan vaste pelkälle valosignaali (Morgan & Howse 1973).

Karkotuskokeiden tulokset eivät ole olleet rohkaisevia. Esimerkiksi Baxter ja Allan (2008) ampuivat kaatopaikoilta varislinnuista peräti 53 %, mutta varislintukanta palasi ennalleen hyvin pian koejakson jälkeen.

Suomessa 1950- ja 1960-luvuilla naakkoja pyrittiin poistamaan keskiaikaisesta kivikirkoista moninaisin keinoin; sulkemalla kolot laudan ja tiilen kappaleilla, rautalankaverkoilla, lasinpalasilla ja kivillä, muuraamalla kolot umpeen, peittämällä piiput rautalankaverkolla, hävittämällä munapesiä, myrkyttämällä naakkoja fosforoiduilla jyvillä ja ampumalla niitä (Antikainen 1968). Hävityksestä huolimatta 60-luvulla edelleen noin 80 % keskiaikaisista kirkoista oli naakkojen asuttamia (Antikainen 1968). Nykypäivänä ainoastaan muutamissa kivikirkoissa on sallittu naakkojen pesinnät.

Ullakoiden ja kellotapuleiden sisääntuloaukkoihin on asennettu esimerkiksi teräsverkkoja pesimisen estämiseksi roskaamiseen ja paloturvallisuuteen vedoten. Tampereella puolestaan tehtiin 1970-luvulla kokeita naakkojen hävittämiseksi keskustapuiston lepopaikkapuista. Naakkoja ammuttiin puista, mikä aiheutti ainoastaan niiden väliaikaisen siirtymisen keskusta-alueen toiseen puistoon noin kilometrin päähän alkuperäisestä paikasta (Tast & Rassi 1973).

### 3.1

## ELY-keskusten vastaukset

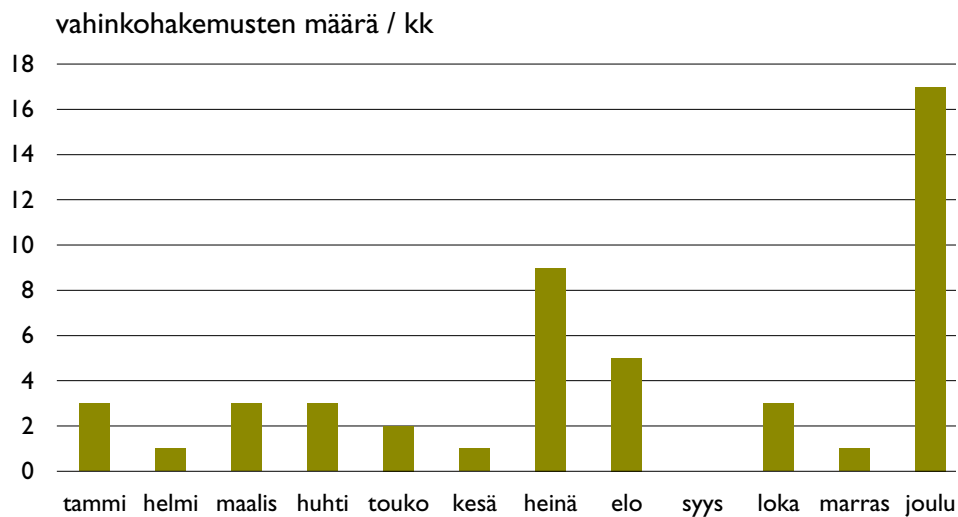
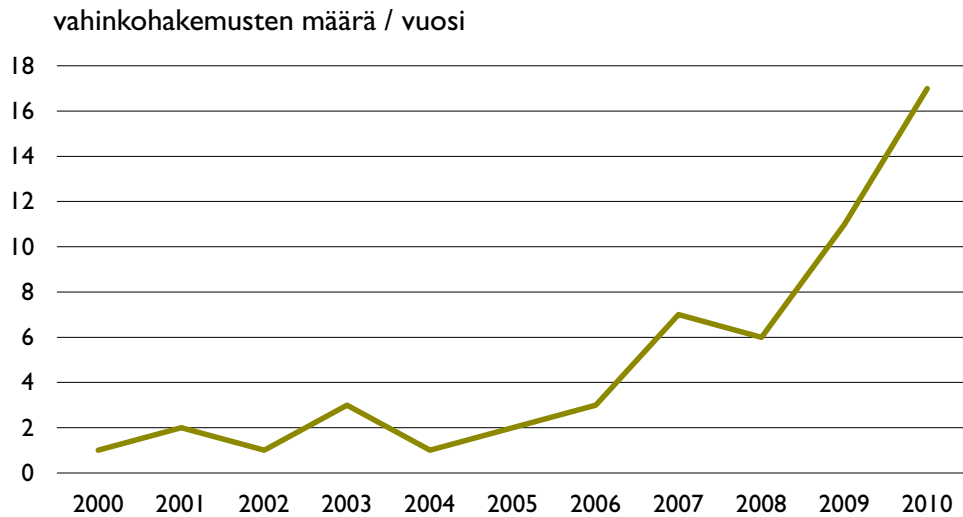
Tätä käsillä olevaa Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta -hanketta edelsi esiselvityshanke vuonna 2011, jossa kartoitettiin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus -keskuksille (ELY-keskukset) tehdyn kyselyn avulla alueiden naakkatilannetta, sekä naakkojen aiheuttamien vahinkojen ja naakan rauhoituksesta myönnettyjen poikkeamislupien määrän muutosta vuosien 2000–2010 aikana (Liite 1). Ympäristö- ja luonnonvaratehtäviä hoidetaan kaikkiaan 13 ELY-keskuksessa, koska Satakuntaa koskevat ympäristöasiat hoidetaan Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa ja Pohjanmaata sekä Keski-Pohjanmaata koskevat ympäristöasiat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa. Sähköinen kysely lähetettiin kunkin ELY-keskuksen ”naakkavastaaville” kesäkuussa 2011. Kyselystä lähetettiin muistutus kahteen otteeseen, elokuussa ja syyskuussa 2011. Vastauksia saatiin kaikkiaan 12 kappaletta ainoastaan Lapin ELY-keskuksen jätettyä vastaamatta kyselyyn.

Naakkojen aiheuttamista vahingoista oli haettu korvauksia enenevässä määrin viimeisten vuosien aikana (kuva 3, vuodet 2000–2010). Erityisen paljon vahinkoja naakat olivat aiheuttaneet Varsinais-Suomen ELY:n (16 vahinkokorvaushakemusta), Etelä-Pohjanmaan ELY:n (11 vahinkokorvaushakemusta) ja Uudenmaan ELY:n (11 vahinkokorvaushakemusta) alueilla. Vahinkokorvaushakemukset saattoivat tulla ELY-keskuksille käsittelyyn kauan tapahtuneen jälkeen, usein vasta tapahtunutta seuraavana vuonna. Mahdollisesta viiveestä huolimatta yhdentoista vuoden tarkastelujaksolla ilmoitetuissa naakkavahingoissa on nähtävissä kasvava trendi. ELY-keskuksille ilmoitetut naakkavahingot ovat lähinnä pistemäisiä maatalousvahinkoja. Näiden vahinkojen lisäksi etenkin naakkojen pesinnät savupiipuissa ja ilmanvaihtoputkissa aiheuttivat harmia lukuisalle joukolle yksityishenkilöitä, jotka eivät olleet hakeneet tai voineet hakea korvauksia kokemaansa vahinkoon. Nämä vahingot ja harmit ovat näkyneet lisääntyneinä yleisönosastokirjoitteluina, sekä yhteydenottoina kaupunkien ympäristötoimeen ja nuohoojiin etenkin keväällä naakkojen pesinnän alettua.

Vahinkokorvaushakemusten määrät vaihtelivat kuukausittain (kuva 3). Kerättyjen tietojen perusteella naakkavahingot keskittyvät loppukesään, jolloin naakkapoikaset ovat lähteneet pois pesäpaikoiltaan ja aloittaneet ruoanhaun satopelloilta kaukaakin pesäpaikoilta. Toinen piikki vahinkokorvaushakemuksissa osui talviaikaan, jolloin naakat aiheuttivat vahinkoa lähinnä pelloilla ja tilakeskuksissa säilytyksessä oleville säilöhupaaleille. Myönnettyt vahinkokorvaussummat vaihtelivat muutamasta kymmenestä eurosta aina kymmeneen tuhansiin euroihin. Etenkin yksittäiset sato-vahinkokorvaukset saattoivat nousta erittäin suuriksi.

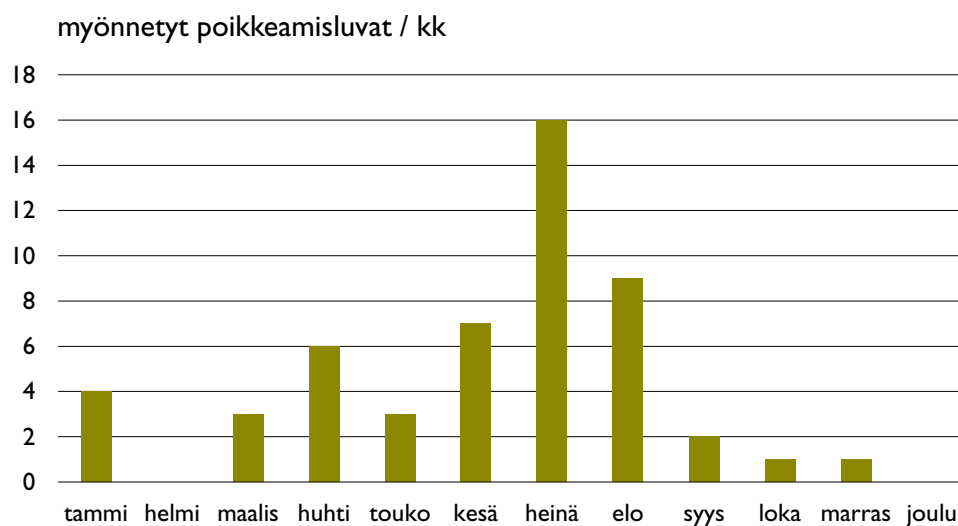
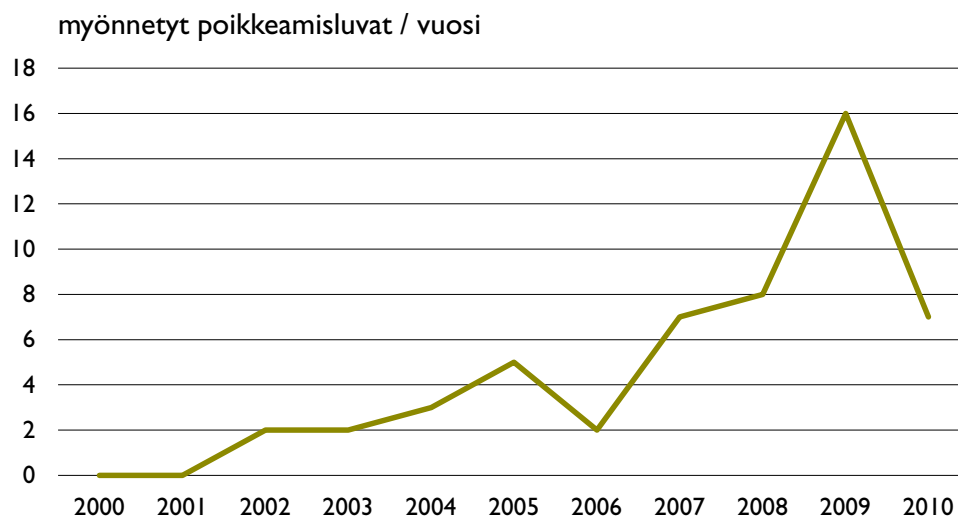
Naakan rauhoituksesta on myönnetty poikkeamislupia viljelyksille aiheutuvien vakavien vahinkojen estämiseksi, sekä kansanterveyden ja yleisen turvallisuuden turvaamiseksi. Erityisen paljon poikkeamislupia oli myönnetty vuosien 2000–2010 aikana Varsinais-Suomen ELY:n (35 kpl), Etelä-Pohjanmaan ELY:n (7 kpl) ja Uudenmaan ELY:n (7 kpl) alueilla. Tarkasteltaessa naakan rauhoituksesta myönnettyjä poikkeamislupia, on määrissä nähtävissä nouseva trendi viimeisen yhdentoista vuoden ajalla (kuva 4). Myös kuukausivaihteluita on nähtävissä. Poikkeamislupien haku ajoittuu lähinnä kesäkuukausille, sekä naakan pesimäaikaan keväälle.





Kuva 3. Naakan aiheuttamista vahingoista haettujen vahingonkorvausten vuosittaisten määrien (2000–2010) nouseva trendi ja kuukausivaihtelut Suomessa (pois lukien Lapin ELY-keskuksen alue).

Kyselyyn saapuneissa vastauksissa kaikkiaan neljä ELY-keskusta mainitsi alueellaan tehdyn kokeita naakkaongelman hallitsemiseksi ja naakkojen alueelliseksi vähentämiseksi. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus oli antanut puhelimitse ja kirjeitse neuvontaa naakkavahinkojen ehkäisemiseksi, sekä järjestänyt infotilaisuuden naakan tiimoilta. Varsinais-Suomen ELY-keskus oli neuvonut etenkin piippujen peittämisessä ja rakennuspesintöjen estämisessä. Hämeen ELY-keskuksen alueella oli pyritty estämään naakkojen pääsy sisään rakenteellisin keinoin. Naakkoja oli myös pyritty karkottamaan esimerkiksi äänikarkottimin, sekä ampumalla parvesta yksilö ja jättäen sen raato näkyviin. Pirkanmaan ELY-keskuksen alueella oli käytetty äänikarkottimena automaattisesti laukeavia nestekaasutykkeitä, sekä pelottimena kuolleiden naakkojen raatoja. Naakkoja oli pyritty karkottamaan kattamalla eläintilojen rehuvarastoja ja estämällä lintujen pääsy eläintiloihin rakenteellisilla ratkaisuilla. Lisäksi säilörehupaalien värejä oli vaihdeltu, ja paaleja oli suojattu verkottamalla niitä.



Kuva 4. Naakan rauhoituksesta myönnettyjen poikkeamislupien vuosittaisten määrien (2000–2010) nouseva trendi ja kuukausivaihtelut Suomessa (pois lukien Lapin ELY-keskuksen alue).

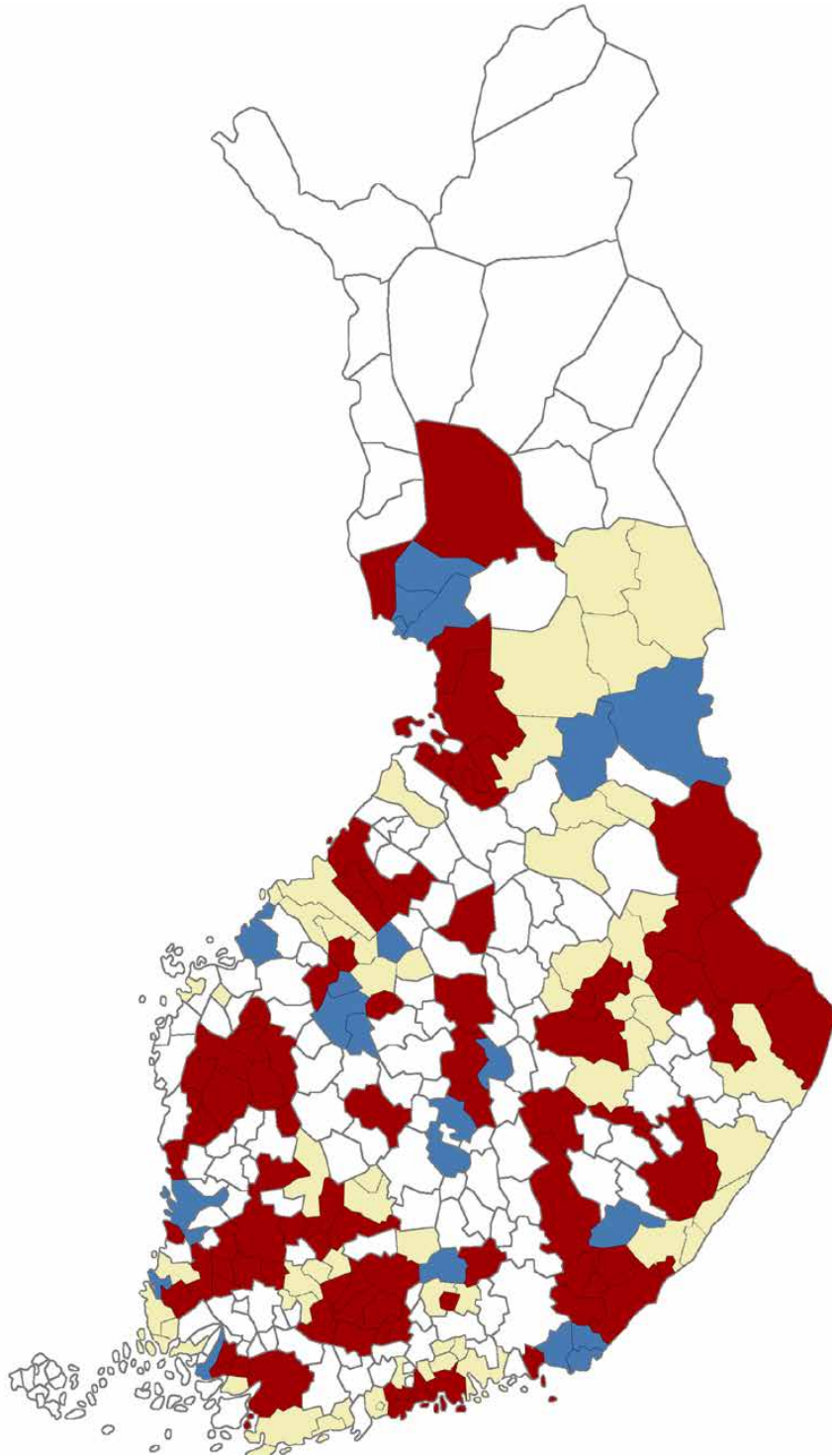
Esiselvityshankkeessa nousi esiin tarve hankkeelle, jossa pohditaan naakkojen aiheuttamien vahinkojen estokeinoja. ELY-keskukset esittivät toiveen tiedon lisäämisestä naakkojen käyttäytymisestä ja elintavoista, sekä naakkojen pesäpaikan valintatekijöistä perustutkimuksen keinoin, sekä soveltavasta ja käytännönläheisestä tutkimuksesta varsinkin maatalousvahinkojen ehkäisemiseksi. Myös naakkojen mahdollisesti levittämät taudit kiinnostivat vastaajia.

## Kuntavastaukset

Naakka-hankkeen ollessa jo käynnissä, vuonna 2014, osoitettiin kysely naakkakannan koosta ja sen mahdollisesta muutoksesta 2000-luvulla, todetuista naakkavahingoista, vahinkojen ehkäisykeinoista sekä toivomuksista naakkatutkimukselle koko naakan pesimäalueelle (Liite 2). Kysely kohdistettiin kaikkiaan 310 eri kuntaan, ja ainoastaan 10 pohjoisinta kuntaa jätettiin kyselyn ulkopuolelle (vuonna 2014 Suomessa oli kaikkiaan 320 eri kuntaa). Näin laajasta vastaajajoukosta oli mahdotonta etukäteen määritellä ne henkilöt, jotka työnsä puolesta kohtaavat kuntalaisia mahdollisen naakkaongelman tiimoilta. Kyselyn postituslista päädyttiin keräämään ELY-keskuksilta ja Eviralta sähköisen viranomaistoimijarekisterin kautta, sekä internet-haun perusteella. Kysely kohdistettiin kaikkiaan 442 virkamiehelle kuntien ympäristötoimissa ja ympäristöterveydenhuollossa. Kysely lähetettiin syyskuussa 2014 ja siihen saatiin kaikkiaan 44 virkamiehen vastaus. Kyselystä lähetettiin muistutuskirje marraskuussa 2014, jonka jälkeen saatiin vastaus vielä 89 virkamieheltä. Kaikkiaan kyselyyn tuli siten vastaus 133 virkamieheltä koskien 167 eri kuntaa. Yhteensä 26 kunnasta tuli useamman kuin yhden virkamiehen vastaus. Vastausprosentti koskien naakan pesimäalueen kuntia oli 54, ja kunnat joiden osalta saatiin vastaus on esitetty karttakuvassa 5.

Kuntien virkamiehet arvioivat kuntansa naakkakannan kokoa ja sen mahdollista kehitystä 2000-luvulla. Oheisessa karttakuvassa 5 on merkitty vastaajien tulkinnat naakkakannan kehityksestä. Tapauksissa, joissa vastaaja jätti vastaamatta kysymyksen, luokiteltiin vastaus ”en osaa sanoa” -luokkaan. Tapauksissa, joissa vastaajia oli kunnan alueelta useampia, otettiin mukaan tarkasteluun arvio joko luokasta ”ei muutosta” tai ”kasvanut” ennen kuin luokasta ”en osaa sanoa”. Tämä luokittelu oli mahdollista tehdä 25 kertaa ja ainoastaan Tornioista tulleiden kahden vastauksen joukossa toinen oli ”ei muutosta” ja toinen ”kasvanut”. Tornion osalta valittiin luokka ”kasvanut”, koska arvio naakkakannasta perustui Kemi-Tornion lintuharrastajien tietoihin. Tarkasteltaessa vastaajien arviota naakkakannan kehityksestä havaitaan, että naakkakannan koetaan kasvaneen itäisissä ja pohjoisissa osissa Suomea, mutta myös perinteisillä vahvan pesimäkannan alueilla eteläisissä ja läntisissä osissa Suomea useissa kunnissa tunnustetaan naakkakannan koon kasvu 2000-luvulla.

Kaikkiaan 83 vastaajaa totesi, ettei naakoista aiheudu kunnassa minkäänlaista vahinkoa. Toisaalta 110 vastaajaa totesi naakkojen aiheuttavan vahinkoa ja haittaa kunnan alueella. Koetut vahingot ja haitat ovat moninaisia (taulukko 1). Naakkojen ulosteiden aiheuttama hygieniahaitta ja niistä mahdollisesti aiheutuva tautivaara nostettiin esiin miltei jokaisessa vahinkolistauksessa. Erilaisten rakenteiden, kuten savupiippujen ja ilmanvaihtohormien tukkiminen mainittiin myös useasti. Maatalousvahingoista esiin nousivat useimmiten rehupaalivahingot. Naakkavahingot eivät katso vuodenaikaa. Kahdeksan vastaajan mukaan naakkavahingot ovat ympärivuotisia, kuusi vastaajaa katsoi niiden sijoittuvan kevätaikaan, 24 kesäaikaan ja viisi talviaikaan. Kevätaikaisia vahinkoja ovat etenkin naakkapesinnät epätoivotuissa paikoissa, kesäaikaiset moninaisia maatalousvahinkoja, ja lisäksi etenkin naakkojen ulostehaitat ja rakenteiden rikkominen ajoittuvat kaikille vuodenaajoille.



Kuva 5. Naakkakyselyyn vastanneet kunnat väreillä (n=167) ja vastaamattomat kunnat valkoisella (n= 143). Keltaisella kunnat (n=73), joissa vastaaja ei osannut arvioida naakkakannan koon muutosta, sinisellä kunnat (n=24), joissa vastaaja arvioi naakkakannan pysyneen ennallaan ja punaisella kunnat (n=83), joissa vastaaja arvioi naakkakannan kasvaneen 2000-luvulla. Kuva: Tilastokeskus: Tee oma karttaesitys -palvelu.

Taulukko I. Kuntavastaajien (n= 110) ilmoittamat naakkojen aiheuttamat vahingot ja haitat.

KOETTU HAITTA / VAHINKO	kpl
<b>Maatalousvahingot</b>	<b>55</b>
Rehupaalivahingot	20
Tautivaara	15
Rehun/viljan sotkeminen ulosteilla	11
Satotappio	5
Marjanviljelyvahingot	2
Siitoskorttien repiminen turkistarhalla	1
”Haitta maanviljelyksille”	1
<b>Ulosteiden aiheuttama hygieniahaitta</b>	<b>85</b>
ei tarkemmin määritelty	37
rakennuksille	12
haitat toreille ja ravintoloiden terasseille	12
piha-alueille	7
elintarviketaloudelle	7
autoille	4
kalusteille ja pyykeille	3
jalkakäytävälle	2
ajoteille	1
<b>Rakenteiden tukkiminen ja rikkominen</b>	<b>73</b>
Savupiipun, ilmanvaihtohormin tukkiminen	34
Pesän rakentaminen rakennukseen	17
Rakennusten rakenteiden rikkominen ja repiminen	10
Roska-astioiden repiminen, sotkeminen	8
Sotkeminen teollisuusalueen varastossa	4
<b>Lintujen läsnäolo suurissa määrin</b>	<b>44</b>
Melu	26
Parveilu asuinalueiden läheisyydessä	6
Aggressiivinen käytös	6
Talojen sisään tukkiminen	5
Yleinen viihtyvyyshaitta asuinalueelle	1
<b>Muut</b>	<b>10</b>
Kotipuutarhatuhot	3
Pikkulintujen munien ja poikasten hävittäminen	3
Äänihaitta paineilmatykistä, jota käytetty naakkojen karkottamiseen	3
Häiriön aiheuttaminen puhelinosuuskunnan linkkimastolle	1

Vastaajat toivat esiin useita yrityksiä (n=102) ehkäistä naakkojen aiheuttamaa haittaa tai vahinkoa. Yleisimmin käytössä oli ollut naakan pesäpaikkojen verkottaminen tai tukkiminen, ja teholtaan estovaikutus koettiin pääosin hyväksi. Sen sijaan perinteiset lintujen karkottamiseen käytetyt menetelmät, kuten erilaiset pelottimet, koettiin teholtaan ainoastaan välttäviksi tai huonoiksi. Mielenkiintoinen karkotuskokeilu oli tehty Hämeenlinnassa kongressi- ja kulttuurikeskus Verkatehtaalla, jonka rautahäkkirakennelmissa viihtyi päivittäin lukuisia naakkoja. Verkatehtaalle asennettiin hämäreäkytkimellä toimivat valokarkottimet, joissa välähtelevä valo oli suunnattu tuulen mukana heiluviin peileihin. Saadun vastauksen perusteella karkottimen teho vaikutti erinomaiselta. Sittenkin naakat tottuivat valon välkkeeseen ja palasivat Verkatehtaan katolle (Nieminen 2015).

Taulukko 2. Eri kunnissa kokeiltuja naakkojen aiheuttamien vahinkojen estoja, naakkojen karkotuskeinoja ja niiden havaittu teho.

Vahingonestokeilut	kpl	Havaittu teho
Verkon asentaminen savupiipuun/ ilmanvaihtohormiin/rakenteisiin	36	erittäin hyvä (5), hyvä (19), välttävä (6)
Rakenteeseen pääsyn estäminen	17	hyvä (11), välttävä (2), ei tietoa (2)
Lento/laskeutumisesteet	8	välttävä/ei tietoa
Äänikarkotin	6	välttävä
”Karkotin”, ”pelotin”	5	välttävä
Haukan/pöllön kuva	5	välttävä (4), huono (1)
Ilmaan ampuminen	4	välttävä
Kaasukäyttöiset tykit	2	välttävä
Valokarkotin+peilit+hämäreäkytkin	2	erittäin hyvä
Ultraäänikarkotin	2	-
Nauhat (rehupaaleilla)	1	välttävä
Kumikäärme	1	huono
Kiiltävät nauhat	1	huono
Ampuminen poikkeamisluvalla	4	välttävä (1)
Puuston raivaus oleskelun estämiseksi	3	-
Lintujen ruokinnan ohjeistaminen	3	-
Torimyyjien neuvonta elintarvikkeiden suojaamiseksi	2	-

Vastaajien mukaan kunnissa on saatu jonkun verran yhteydenottoja koskien naakkojen määrän vähentämistä. Kaikkiaan 51 kunnassa on vaatimuksia naakkojen vähentämiseen tullut yksittäisiltä asukkailta ja maanviljelijöiltä, mutta myös taloyhtiöiden ja teollisuuden edustajien taholta. Toimenpiteisin naakkojen vähentämiseksi tietyiltä alueilta oli ryhdytty kuitenkin vain 16 kunnassa. Vaatimuksia naakkojen vähentämiseksi ei ollut esiintynyt 113 kunnassa.

Naakkakeskustelu näkyy jossain määrin myös paikallisessa mediassa. Kaikkiaan 34 kunnan alueella on uutisoitu naakoista aiheiden ollessa keskustelua naakkojen aiheuttamista vahingoista, haitoista ja rauhoituksesta poikkeamisesta. Ainoastaan kolmen kunnan alueella naakkatiedotuksen on katsottu keskittyneen ekologiseen puoleen ja esiintyneen kohtuullisen myönteisessä hengessä. Peräti 137 kunnan alueella ei tunnustunut minkäänlaista naakkauutisointia paikallisessa mediassa.

Naakkaan ja sen läsnäoloon liitettyjä myönteisiä näkökulmia esiintyy kuntalaisten kokemuksissa. Parhaimmillaan naakat koetaan kaupunkiluonnon elävöittäjinä ja niiden suuria yöpymisparvia hienoina elämyksinä. Naakat koetaan sympaattisina, älykkäinä ja sosiaalisina lintuina, joiden elämää on mukavaa seurata. Naakat myös toimivat ympäristön puhdistajina syödessään jätteitä teiden varsilta. Naakkojen koetaan kuuluvan kirkkoympäristöön. Naakka on myös Varsinais-Suomen nimikkolintu ja Muhoksen kunnan nimikkolintu. Usea vastaaja nosti esiin näkökulman, jonka mukaan naakat ovat pieninä määrinä hyvä lisäys linnustoon, mutta suurina määrinä niiden aiheuttamat haitat nousevat ohi myönteisten seikkojen. Erään vastaajan sanoin: "Kun kanta oli niukka, naakkaa pidettiin hauskana kylien elävöittäjänä. Nykyiset satapäiset parvet eivät enää herätä myönteisiä tunteja."

Vastausten mukaan kunnissa ei ole meneillään naakkoihin liittyvää tutkimusta paikallisten lintuharrastajien lintuseurantoja lukuun ottamatta. Kuntavastaajat jättivätkin vastauksissaan useita toivomuksia tulevaisuuden naakatutkimukselle. Erityisesti kaivataan tutkimusta naakoista aiheutuneista taloudellista vahingoista ja naakavahinkojen esiintymisestä, kuin myös niiden tehokkaista torjuntakeinoista. Tiedolla naakkojen aiheuttamista hygieniahaitoista ja mahdollisista terveysriskeistä koetaan olevan tarvetta. Kannansäätelyn avaintekijät kiinnostavat. Eräs vastaaja totesi, että naakkakannan varovaiseen harvennukseen saattaisi olla tarvetta ja siten tutkimuksen avuin olisi mahdollista selvittää paljonko kantaa voidaan harventaa. Ylipäättään naakkakannan kasvu ja esiintymisalueen laajentuminen kiinnostivat useampaa vastaajaa. Samalla katsottiin olevan tarvetta tutkimukselle naakan mahdollisesta vaikutuksesta muiden lintujen esiintymiseen, kuten esimerkiksi naakan vaikutus uuttukyyhkyyntä pesimäaikana, peltoalueilla liikkuvien naakkarparvien vaikutus peltolinnuston pesintöihin kesäaikana ja naakkojen mahdollinen yhteys kaupunkipulukannan romahtamiseen. Tutkimusta naakkojen sosiaalisesta käyttäytymisestä kaivataan ja lisäksi olisi tarvetta selvittää, mitä hyötyjä haittojen ohella naakasta on.

## 4 Naakan perustutkimuksen sovellukset

### 4.1

### Naakkojen pesinnän jälkeinen liikehdintä

*Salla Koskinen*

Naakat elävät suuren osan elämästään parvissa. Ruokailu tapahtuu parvissa ja pimeän laskeutuessa naakat kerääntyvät yhteen yöpymispaikoille (Koskimies 2005). Naakat myös pesivät tiheinä yhdyskuntina (Röell 1978). Naakkakannan kasvun myötä naakkojen aiheuttamat vahingot ja haitat ovat lisääntyneet (ks. kpl 3, tämä raportti) ja erityisesti heinä-elokuussa aiheutuvat satovahingot voivat olla mittaviakin. Kyseiseen ajankohtaan ajoittuu pesivien naakkojen ja niiden poikasten lähtö pesiltä. Tällöin poikaset ovat oppineet lentämään, ja naakat vierailevat pesillään harvemmin tai eivät lainkaan (Röell 1978.) Tästä vaiheesta naakkojen elämässä tiedetään kuitenkin hyvin vähän.

Naakkojen liikkumisen ja parveutumisen ymmärtäminen on tärkeää, kun etsitään kestäviä keinoja naakkojen aiheuttamien haittojen ehkäisyyn. Tällä hetkellä ei tiedetä, mitkä yksilöt ovat parvissa kesällä pesimäkauden jälkeen ja mistä nämä yksilöt tulevat. Koska kokonaisen parven jäljittäminen takaisin pesimäpaikoilleen on erittäin vaikeaa, lähestyimme asiaa toisesta näkökulmasta. Pyrimme seuraamaan muutaman pesimäyhdyskunnan liikehdintää ja siten selvittämään, millaisella säteellä naakat saattavat aiheuttaa ongelmia ja missä määrin pesintää rajoittamalla voidaan hallita naakkojen aiheuttamia ongelmia kesällä.

#### 4.1.1

#### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää

1. kuinka kaukana naakat liikkuvat pesiinsä nähden,
2. liikkuvatko saman pesimäyhdyskunnan yksilöt yhdessä eli ovatko naakat pesimisen jälkeen samassa parvessa,
3. vaihtuuko seuralaisten kokoonpano tutkimusjakson aikana, mikä kertoisi mahdollisesta fission-fuusiodynamiikkaa parven sisällä, ja
4. miten lisääntynyttä tietoa naakkojen pesinnän jälkeisestä liikehdinnästä voidaan käyttää hyväksi naakkavahinkojen ehkäisyssä?

Röellin (1978) tutkimuksen perusteella naakkojen parvet ovat avoimia yhteisöjä, joihin tulee ja joista lähtee jatkuvasti yksilöitä ja pieniä ryhmiä. Pesimäyhdyskunnan jäsenet muodostavat kuitenkin parven ytimen (Röell 1978), joten hypotesina oli, että naakat liikkuvat pesimäyhdyskunnan yksilöiden kanssa eikä huomattavaa fission-fuusiodynamiikkaa esiinny.



## Tutkimusalueet ja menetelmät

Tutkimusalueiksi valittiin vuonna 2012 Laitilan Untamalan kylä, Ulvilan kirkko ja Porin Kirjurinluoto ja vuonna 2013 Seinäjoen Törnävä. Nämä neljä aluetta edustavat erilaisia ympäristöjä, mikä mahdollistaa naakkayhdyskuntien mielekkään vertailun. Laitilan seutu on maaseutumaista. Seutua hallitsee suuri peltoaukea, jota rajaa metsä. Laitilan keskusta sijaitsee peltoaukean kaakkoisreunalla. Ulvilan kirkon ympäristö on osittain taajamaa ja osittain peltoa, ja aluetta halkovat valtatiet 2, 8 ja 11 liittymiseen ja ruohoalueineen. Laitilaan verrattuna Ulvilassa on vähemmän maatiloja, ja rakennukset ovat omakotitaloja ja rivitaloja, julkisia rakennuksia ja kauppoja. Porin Kirjurinluoto puolestaan on suuri puistoalue, jonka välittömässä läheisyydessä on Porin keskusta, kerrostalopainotteinen asuinalue ja suuria peltoja. Seinäjoen Törnävän pöntöt sijaitsevat kolme kilometriä etelään Seinäjoen keskustasta ja niiden itäpuolella on paljon asutusta. Alle neljän kilometrin päässä pöntöistä pohjoisessa ja etelässä on laajat peltoaukeat. Lännessä on Kyrkösjärven tekojärvi, jonka länsirannalla on lähinnä metsää.

Naakat pyydystettiin loukuttavilta pesäpöntöiltä toukokuun aikana poikasten ollessa pesissä ja emojen ruokkiessa niitä. Loukut oli lisätty kiinteäksi osaksi pönttöjä jo rakennusvaiheessa (kuva 6), koska älykkäänä lintuna naakka erottaa pienimmätkin muutokset pöntössä eikä suostu menemään pesään, jos se kokee jonkin olevan erilaista kuin aiemmin. Viritetty loukku laukeaa, kun naakka lentää pönttöön sisään ruokkimaan poikasiaan (kuva 6). Laitilassa, Ulvilassa ja Porissa rengastajat Ari Rantamäki ja Jesse Laaksonen olivat asentaneet loukuttavia naakkapönttöjä jo aiemmin naakkojen emopyyntiä varten, joten puitteet pyyntiä varten olivat valmiiksi olemassa. Seinäjoella ei ollut valmiiksi olemassa emopyyntiin tarvittavia välineitä, joten alkukevällä 2013 asennettiin Törnävälle neljä loukullista pönttöä.



Kuva 6a, b. Loukuttava naakkapönttö Porin Kirjurinluodossa ja lauennut loukkupönttö Seinäjoen Törnävällä.  
Kuvat: Salla Koskinen.

Naakkojen liikkeiden selvittämistä varten naakoille asetettiin GPS-dataloggerit (ECOTONE® Telemetry) (kuva 7). Dataloggeri oli kooltaan vähän tulitikkurasiaa pienempi ja painoi keskimäärin viisi grammaa. Loggerin paino ei siten ylittänyt yli kolmea prosenttia linnun painosta, mikä on yleisesti koettu hyväksi käytännöksi lintuihin kiinnitettävien laitteiden kanssa. Loggerien yläpinnalla oli aurinkopaneeli, joiden avulla loggerin akut latautuivat. Tutkimusta varten pyydystettiin koiraita, sillä koiraat ovat kookkaampia kuin naaraat, joten niiden arveltiin kestävän selkään asennettavien GPS-loggerien tuoma lisäpaino naaraita paremmin. Valintoja tehdessä pyrittiin painottamaan valmiiksi rengastettuja koiraita, joiden tiedettiin pesineen alueella aiemminkin, mutta erityisesti Ulvilassa ja Kirjurinluodolla tätä tavoitetta ei saatu täysin toteutettua. Seinäjoella ei ollut aikaisemmin tehty emopyyntiä, ja koska pesiviä pareja oli vain kolme, emme voineet valikoida yksinomaan koiraita. Kun koiras oli saatu kiinni, siitä kirjattiin ylös perustiedot: paino, siiven pituus, ikä ja mahdolliset rengasnumerot. Jos koiras oli rengastamaton, se sai jalkoihinsa sekä teräs- että lukurenkaan.

Loggeri säädettiin ottamaan paikannus kahdenkymmenen minuutin välein, jolloin loggeri laski oman sijaintinsa satelliitteihin nähden ja tallensi koordinaatit, päivämäärän ja kellonajan. Joskus satelliittien ja loggerin välisessä tiedonsiirrossa tapahtui virhe, mikä johti virheellisiin paikannuksiin jotka poistettiin tallennetusta aineistosta.

Jotta saatu paikannus olisi mahdollisimman tarkka, asetettiin loggeri hylkäämään kymmenen ensimmäistä paikannustulosta. Tällöin virheellisen paikannuksen saaminen ja virhemarginaali pieneni. Paikannuksen tarkkuus riippui kuitenkin aina olosuhteista: optimaalisissa oloissa tarkkuus saattoi olla parin metrin luokkaa, huonoimmillaan kymmeniä metrejä. Laitilassa, Ulvilassa ja Porissa loggerit säädettiin sammuttamaan itsensä yhdeltätoista illalla ja käynnistymään seuraavana aamuna neljältä, koska linnut nukkuvat kyseisen yöajan. Loggerien ohjelmointi ei onnistunut Seinäjoella halutulla tavalla teknisten ongelmien takia. Tämän vuoksi Seinäjoen linnuista saatiin paikannukset 12 minuutin välein ja ympäri vuorokauden. Paikannukset tallentuivat loggerin omalle muistikortille, josta se saatiin tyhjennettyä tukiaseman avulla. Kun lintu saapui tukiaseman antennin kantoalueelle, loggeriin tallentuneet tiedot siirtyivät tukiaseman muistikortille.

Niin kauan kuin poikaset olivat pesässä, pidettiin Laitilassa ja Ulvilassa tukiasemaa kiinnitettynä pönttöjen läheisyydessä. Kirjurinluodolla ei suurten ihmisjoukkojen vuoksi ollut mahdollista pitää kiinteää tukiasemaa. Seinäjoella tukiaseman paikkaa vaihdeltiin tilanteen mukaan pesäpöntön juurelta toiselle. Kun naakat eivät enää käyneet pesillään, niitä etsittiin aktiivisesti haravoimalla seutua auton ja tukiaseman avulla.

Tukiaseman muistin purkaminen tapahtui tietokoneeseen asennettavan ohjelman Satellite Tracker v 29 avulla, joka siirsi tallentuneen tiedon tukiasemalta tietokoneelle ja käänsi sen CSV-, KML- JA TXT-tiedostoiksi. Google Earth -ohjelmalla pystyi avaamaan KML-tiedostoja, jolloin koordinaatit aukesivat satelliittikuvista kootulle pohjalle, mikä mahdollisti tietojen nopean tarkastelun kentällä. CSV-tiedostoille tallentui taulukkomuodossa päivämäärä, aika, nopeus ja koordinaatit.



Kuva 7 a,b. GPS-dataloggeri ennen asentamista ja reputettu naakka Seinäjoella valmiina matkaan.  
Kuvat: Salla Koskinen.

## Etäisyyksien laskeminen

Tutkimuksen ajanjaksoksi valittiin viikot 24–34, eli noin kesäkuun puolivälistä elokuun loppupuolelle. Aloitusviikolla naakkojen poikaset alkoivat lähteä pesästä. Lopetusviikko puolestaan valittiin käytännön syistä. Elokuun loppupuolella auringonvalo alkoi vähentyä niin paljon, että loggeri ei toiminut kunnolla, vaan paikannusten väliin saattoi jäädä pitkiä, tyhjiä ajanjaksoja. Selkeästi virheelliset ja useampaan kertaan tallentuneet paikannukset poistettiin. Tämän jälkeen laskettiin lintujen väliset etäisyydet pareittain siten, että jokaisen yhdyskunnan yksilöt paritettiin jokaisen saman yhdyskunnan yksilön kanssa. Jokainen lintupari sai oman tunnuksen sen mukaan, mitkä loggerit olivat kyseessä; esimerkiksi lintujen 2 ja 4 välisiä etäisyyksiä merkittiin tunnuksella 2v4.

Koska kaikki loggerit toimivat itsenäisesti erilaisissa olosuhteissa, loggerien tuottamat koordinaattimäärät erosivat toisistaan sekä määrällisesti että ajallisesti. Oli siis varmistettava, että koordinaattien välisiä etäisyyksiä laskettaessa paikannukset olivat samanaikaisia. Tämä tehtiin laskemalla linnun paikannusajalle 20 minuutin aikajakso, joka alkoi 10 minuuttia ennen paikannushetkeä ja päättyi 10 minuuttia sen jälkeen. Seinäjoen aineistossa kyseinen aika oli 6 minuuttia. Etäisyys laskettiin vain, jos toisen naakan aikajakso alkoi ennen kuin ensimmäisen naakan aikajakso päättyi. Etäisyyksien laskemiseen käytettiin kaavaa:

$$D=6378,137 \times \arccos(\cos(\text{lat}1) \times \cos(\text{lat}2) \times \cos(\text{lon}2 - \text{lon}1) + \sin(\text{lat}1) \times \sin(\text{lat}2))$$

Kaavassa D on koordinaattien välinen etäisyys, *lat1* leveyspiirin koordinaatti ensimmäiseltä linnulta, *lon1* pituuspiirin koordinaatti ensimmäiseltä linnulta, *lat2* ja *lon2* vastaavasti toiselta linnulta. Arvo 6378,137 on maapallon säde WGS84-koordinaattijärjestelmän mukaan. Koska kaavassa käytetään kosini- ja sini-funktioita, koordinaatit oli muutettava radiaaneiksi. Lopputuloksena oli ensimmäisen ja toisen linnun välinen etäisyys kilometreinä. (Anon. 2006). Samaa kaavaa käyttämällä laskettiin myös, kuinka kaukana linnun pesältä paikannus oli otettu. Toisen linnun koordinaatit yksinkertaisesti korvattiin pesän koordinaateilla. Etäisyys pesästä laskettiin jokaiselle linnun tuottamalle paikannukselle. Yleistetyllä lineaarisella mallilla testattiin, kuinka kauas pesiltään naakat lähtivät tutkimuksen aikana. Testi tehtiin Glimmix-toiminnolla SAS 9.3 -ohjelmassa.

## Verkostoanalyysi

Kerätty aineisto ei ole riippumatonta, joten on käytettävä sosiaalisen verkoston analysointimenetelmiä (Croft ym. 2011). Ensinnäkin naakat vaikuttavat käyttäytymisellään toisiinsa, ja toiseksi paikannukset ovat ajallisesti riippuvaisia toisistaan. Analysointia varten lintujen väliset etäisyydet jaettiin kahteen luokkaan: 1, jos naakat olivat olleet korkeintaan 500 m päässä toisistaan ja 0, jos etäisyys oli yli 500 metriä. Sosiaalisen verkoston rakennetta analysoitiin Ucinet 6.505 -ohjelmalla (Borgatti ym. 2002). Ohjelma laski verkoston tiheyden, joka on läsnä olevien yhteyksien osuus kaikista mahdollisista yhteyksistä (Hanneman ja Riddle 2005). Verkoston tiheys voi olla 0–1. Jos verkoston tiheys on 0, yksikään verkoston jäsen ei ole yhteydessä yhteenkään toiseen verkoston jäseneseen. Jos taas verkoston tiheys on 1, kaikki verkoston jäsenet ovat yhteydessä kaikkiin toisiin jäseniin.

Havaittua tiheyttä verrattiin odotettuun tiheyteen Ucinet 6.505 -ohjelman avulla (Borgatti ym. 2002). Hypoteesimme oli, että kaikki linnut olisivat yhteydessä kaikkiin lintuihin. Jos p-arvo on pienempi kuin .05 verkoston tiheys vastaa hypoteesia (Hanneman ja Riddle 2005). Sosiaalisen verkoston tiheyttä ei voitu järkevästi testata muussa kuin Laitilan yhdyskunnassa niiden pienen otannan takia. Näin ollen Seinäjoen, Ulvilan ja Porin yhdyskuntien verkoston tiheyttä ei testattu.

## Yöpymispaikkakäyttäytyminen

Naakkojen yöpymispaikkakäyttäytymisen vaikutusta parveutumiseen selvitettiin korrelaatiolla. Tätä varten laskettiin kaksi eri muuttujaa: 1) kuinka usein naakat olivat viikon aikana lähellä toisiaan (alle 500 m) päivällä (klo 4–17) suhteessa siihen, kuinka monta kertaa lintuparille voitiin laskea etäisyys illalla ja 2) kuinka usein naakat olivat viikon aikana lähellä toisiaan illalla (klo 17–23.30) suhteessa siihen, kuinka monta kertaa lintuparille voitiin laskea etäisyys illalla. Käyttämällä viikon ajalle laskettuja suhdelukuja hallitsimme riippuvuutta tarpeeksi, jolloin pystyimme tekemään korrelaatiot.

### 4.1.3

## Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä

### Aineiston määrä

Kerätyn aineiston määrän vaihtelu johtuu paikkakuntien eri yksilömääristä. Valittavasti osa linnuista katosi tutkimusjakson aikana. Laitilan lintu nro 2 katosi jo ensimmäisellä tutkimusviikolla. Muut Laitilan linnut tuottivat hyvin aineistoa koko tutkimuksen ajan, paitsi numero 6, jota ei löytynyt enää viimeisellä viikolla. Ulvilan numero 10 katosi kolmen viikon jälkeen, mutta kaksi muuta tuottivat aineistoa koko tutkimusjakson ajan. Porin linnut tuottivat aineistoa viikkoon 30 asti, mutta sen jälkeen vain numero 9 onnistuttiin löytämään, ja siitäkin saatiin aineistoa vain viikoille 32 ja 34. Seinäjoen linnut tuottivat aineistoa koko tutkimusjakson ajan. Kadonneet linnut ovat voineet kuolla luonnollisista syistä, tai ne päättivät lähteä alueelta. On myös mahdollista, että etsinnöistä huolimatta lintua ei onnistuttu saamaan tukiaseman kantamaan, vaikka lintu alueella olikin. Loggerin asentaminen tuskin vaikutti lintujen selviytymiseen merkittävästi, sillä kaikki linnut havaittiin loggerien asentamisen jälkeen, ja ne käyttäytyivät normaalisti.

Paikannusmäärä lintujen välillä oli suurin Laitilassa ja pienin Ulvilassa. Saadun aineiston määrä on vaihdellut ajoittain suuresti viikkojen välillä (taulukko 3). Seinäjoen muita suurempi etäisyyksien lukumäärä johtuu siitä, että paikannusten välinen aika oli siellä muita lyhempi. Seinäjoen loggerit myös toimivat paremmin loppukesästä, kun illat jo pimenivät. Viikkojen välinen vaihtelu puolestaan johtuu pitkälti sääolosuhteista, sillä pilvinen sää vaikutti huomattavasti loggerien akkujen varaustilaan. Loggerien toiminnan vuoksi saadun datan laatu ei ole joka viikko yhtä hyvää varsinkaan lähietäisyyksiä tarkasteltaessa. Koska saadut tulokset ovat kuitenkin loogisia ja kuvaajat johdonmukaisia, voidaan todeta, että loggerien toiminnan epätasaisuus ei vaikuta oleellisesti tuloksiin.

Taulukko 3. Paikannusten tuottamien lähietäisyyksien (kahden linnun välinen etäisyys alle 500 m) lukumäärä ja kaikkien laskettujen lintujen välisten etäisyyksien lukumäärä tutkimusverkostojen mukaan.

viikko	lähietäisyydet				kaikki lasketut etäisyydet			
	Laitila	Ulvila	Pori	Seinäjäki	Laitila	Ulvila	Pori	Seinäjäki
24	2257	139	369	408	7574	321	595	2085
25	2284	82	626	551	6506	468	1033	1678
26	2716	9	155	208	8062	145	490	990
27	2182	121	326	1134	7334	465	711	1914
28	1302	36	210	1034	3305	189	340	2472
29	1349	142	431	890	5492	339	649	1945
30	787	227	62	957	5393	354	77	1774
31	277	114		562	3900	281		1092
32	542	157		549	3605	354		1030
33	571	93		170	2553	219		403
34	558	86		117	1459	251		370
yhteensä	14825	1206	2179	6580	55183	3386	3895	15753

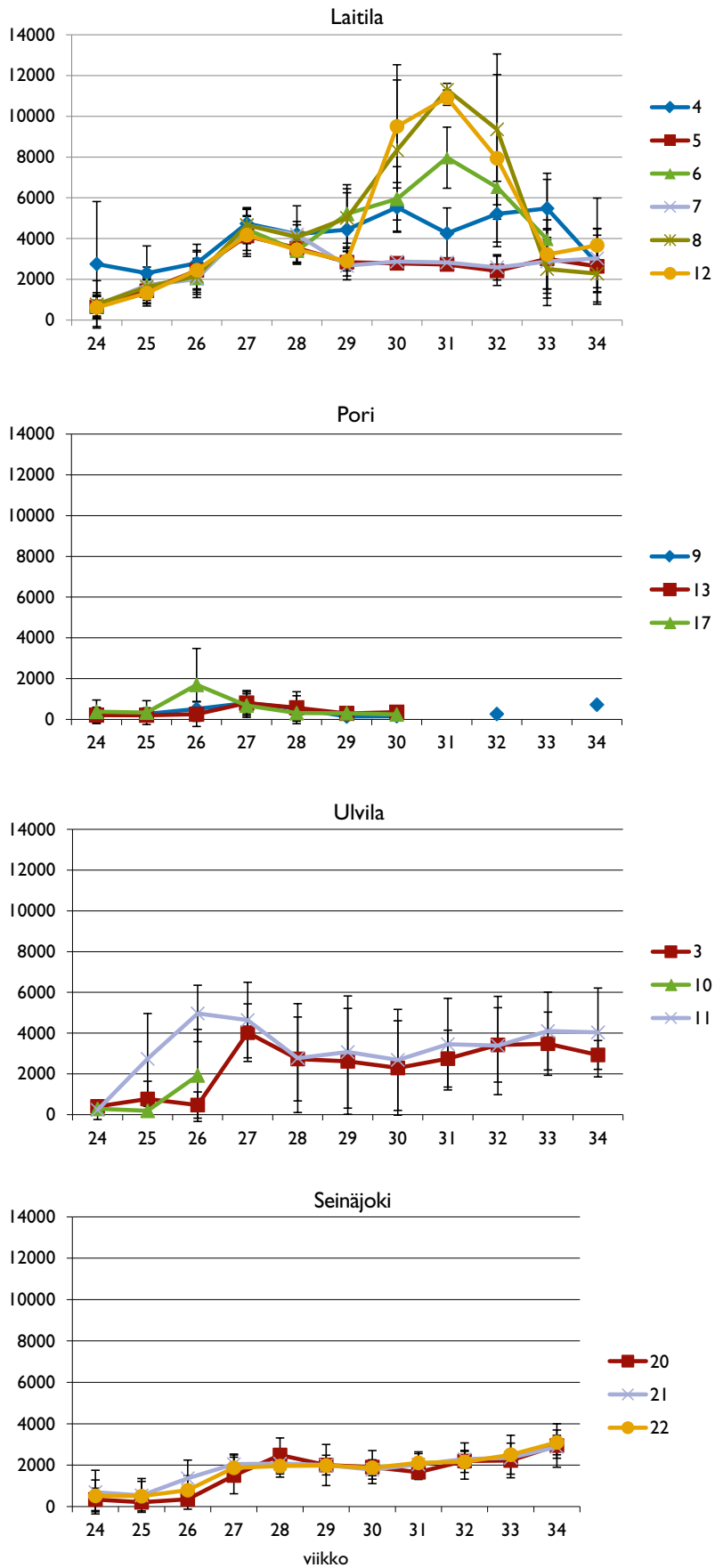
Linnut liikkuvat yleensä noin 200 metriä paikannusten välillä. Tämä ei juuri vaihdellut eri yhdyskuntien välillä. Pisin paikannusten välinen etäisyys oli 6,95 km, jonka lensi Laitilan lintu 4. Jotkut paikannusten väliset etäisyydet olivat niin pieniä, ettei loggerien toimintatarkkuus riitä kuvaamaan liikettä tarpeeksi luotettavasti (ks. taulukko 4).

Taulukko 4. Lintujen liikkuminen paikannusten välillä eri yhdyskunnissa.

Yhdyskunta	Keskiarvo, m	Keskihajonta, m	Pienin arvo, m	Suurin arvo, m
Laitila	228	465	0	6950
Ulvila	296	591	0	4490
Pori	194	370	0	4584
Seinäjäki	228	533	0	4180

### Etäisyys pesästä

Naakkojen etäisyys pesäänsä vaihteli merkitsevästi sekä yhdyskunnan että viikon mukaan, mutta yhdyskunnat käyttäytyivät eri tavalla eri viikkoina (yhdyskunnan ja viikon yhdysvaikutus  $F_{29, 109}=6,12, p<.0001$ , yhdyskunnan vaikutus  $F_{3, 109}=20,10, p<.0001$ , viikon vaikutus  $F_{11, 109}=16,61, p<.001$ ). Naakkojen etäisyys pesäänsä siis muuttui viikkojen kuluessa, mutta se muuttui eri tavalla eri yhdyskunnissa. Myös samaan yhdyskuntaan kuuluvat naakat saattavat käyttäytyä hyvin eri tavalla. (kuva 8)



Kuva 8. Laitilan, Ulvilan, Porin ja Seinäjoen naakkojen keskimääräinen etäisyys (m) pesäänsä viikoittain (viikot 24–34) ja sen keskiahajonta.

Tulokset tukevat aikaisempia löydöksiä siitä, että naakat lopettavat pesällä käymisen kesän aikana (Röell 1978). Röell (1978) on todennut tämän tapahtuvan heinä–elokuussa, kun poikaset ovat oppineet lentämään. Meidän tulostemme mukaan pesänjättö tapahtuu kesä–elokuussa, mutta tarkempi ajankohta vaihtelee yhdyskunnittain. Laitilassa linnut eivät tulleet enää toisella viikolla kertaakaan 500 metriä lähemmäksi pesäänsä, eli ne eivät enää olleet pesänsä läheisyydessä. Ulvilassa naakat poistuivat pesän läheisyydestä yksilölliseen tahtiin kesäkuun loppuun mennessä, mutta ne kävivät silloin tällöin pesällä vielä heinäkuun ajan. Seinäjoella linnut pysyivät pesän läheisyydessä kaksi viikkoa, eli pesänjättö tapahtui heinäkuun alussa. Porin linnut puolestaan poistuivat pesän lähetyviltä vasta heinä–elokuun taitteessa. Poikasten lähteminen pesästä ajoittui samalle viikolle jokaisessa yhdyskunnassa, joten poikasten lentotaidon kehittyminen ei merkittävässä määrin selitä yhdyskuntien välisiä eroja. Yksilöllisiä eroja yhdyskunnan sisällä se saattaa kuitenkin selittää.

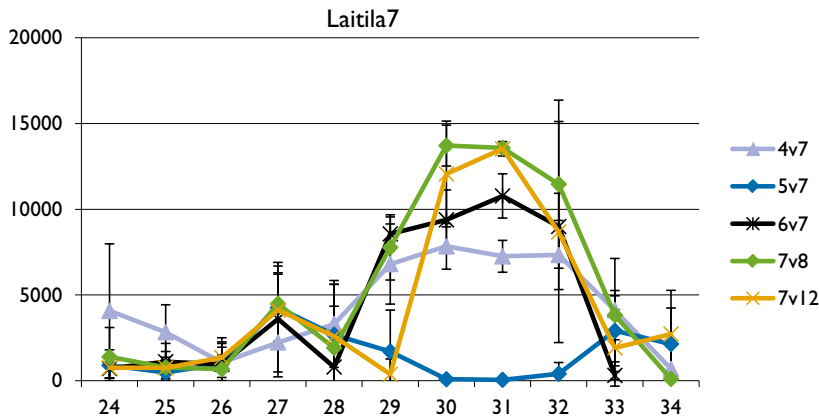
Eri naakkayhdyskuntien ympäristöt ovat hyvin erilaiset, mikä on todennäköisesti merkittävä tekijä yhdyskuntien käyttäytymiseroissa. Esimerkiksi Laitila on maaseutua, joten naakkojen on etsittävä ravintoa laajalta alueelta. Lisäksi pedot ovat suurempi uhka kuin kaupungissa. Kirjurinluoto puolestaan on Porin keskustan läheisyydessä sijaitseva merkittävä virkistysalue, jossa on paitsi vähän petoja, myös paljon kävijöitä kesä–heinäkuussa ja sen myötä paljon ruokaa tarjolla juuri silloin, kun poikasten ruokinta on vilkkaimmillaan. Niinpä linnuilla ei ole tarvetta poistua alueelta. Elokuun koittaessa Kirjurinluodon kävijämäärä pienenee huomattavasti, jolloin myös naakat vaihtavat paikkaa.

Naakat pyrkivät pitämään pesäpaikan, jossa niiden pesintä on onnistunut. Kilpailu hyvistä pesäpaikoista voi kuitenkin olla kovaa, joten naakkojen on oltava varuillaan pesänvaltaajien varalta. Onnistunut pesäpaikan pitäminen vaatii paikan lähellä pysyttelyä ja säännöllisiä vierailuja (Röell 1978). Ilmeisesti pesäpaikalta poistuminen on kuitenkin mahdollista siitä syystä, että kaikki tekevät niin. Poistumisen syynä saattaa olla tarve tehostaa ravinnonhankintaa tai kouluttaa poikasia. Naakkojen on kuitenkin oltava tarkkana, etteivät naapurit ja uudet pesijät pääse valtaamaan niiden pesäpaikkaa. Niinpä naapurien palatessa pesilleen myös muiden naakkojen pitää palata, mikä johtaa synkronoituun paluuseen (Röell 1978). Tämä oli huomattavissa Laitilan yhdyskunnassa, jossa heinäkuun lopun ja elokuun alun suurten etäisyyksien jälkeen kaikki linnut alkoivat liikkua lähempänä pesää. Muissa yhdyskunnissa ei vastaavaa kuitenkaan havaittu, mutta tämä tarkoittaa todennäköisesti vain sitä, että näissä yhdyskunnissa pesille palataan myöhemmin. Kilpailu hyvistä pesäpaikoista on mahdollisesti kovempaa Laitilassa kuin muissa yhdyskunnissa.

### Lintujen välinen etäisyys

Naakkojen etäisyys toisiinsa kasvoi viikon 26 paikkeilla jokaisessa yhdyskunnassa. Etäisyyden suuruus ja sen kehitys tutkimusjakson aikana vaihteli yhdyskunnittain. Kaikissa yhdyskunnissa naakkojen välinen etäisyys kasvoi selvästi kesäkuun viimeisen viikon ja heinäkuun toisen viikon välillä. Tähän asti naakat ovat olleet sidoksissa pesimäpaikkaansa, koska poikaset eivät osaa lentää kovin hyvin. Näin ollen saman pesimäyhdyskunnan naakat viettävät luonnollisesti aikaa lähellä toisiaan. Kun poikaset saavat kokemusta lentämisestä, etäisyys pesään kasvaa ja samalla etäisyys muihin saman pesimäyhdyskunnan naakkoihin kasvaa. Tämän jälkeen naakkojen etäisyydet toisiinsa vaihtelevat paljon yhdyskunnittain. Samalla yhdyskunnat osoittavat fissio-fuusiokäyttämistä (ks. kpl 2.2., tämä raportti). Lintujen välinen etäisyys sekä vähenee että kasvaa niin suurista niin pieniin lukuihin, että linnut ovat selkeästi eri parvissa jossain vaiheessa tutkimusjaksoa, mutta palaavat kuitenkin takaisin samaan parveen. Hajaantumisjaksojen pituus ja hajaantumisetäisyyden suuruus vaihtelevat kuitenkin yhdyskunnittain. Mittausten mukaan ainakin jotkin yhdyskunnan naakat ovat jokaisella viikolla lähietäisyydellä, vaikka toisiaan lähimpänä olevan naakkaparin keskietäisyys olisi kilometrejä. (kuvat 9 ja 10)





Kuva 9. Laitilan naakan nro 7 etäisyys (m) muihin pesimäyhdyskunnan naakkoihin esitettyinä viikoittaisena (viikot 24–34) keskiarvona ja sen keskihajontana.

Lintujen välisen etäisyyden vaihtelu oli suurinta Laitilassa. Heinäkuun puolenvälin jälkeen naakkojen välinen etäisyys kasvoi jopa yli 15 kilometriin, mutta yleisimmin 7–10 kilometriin, kunnes elokuun koittaessa etäisyydet taas pienenivät. Pesimäyhdyskunnan verkoston tiheyden mukaan naakat eivät olleet samassa parvessa viikoilla 29–33. Elokuun aikana yhdessäolo lisääntyi, ja viikolla 34 kaikki linnut olivat olleet jokaisen muun pesimäyhdyskunnan linnun kanssa samassa parvessa vähintään kerran. Samoihin aikoihin naakat alkoivat liikkua lähempänä pesimäaluetta. Niinpä pesimäyhdyskunnan naakkojen parveutuminen samaan parveen vaikuttaisi olevan vahvasti lisääntymisparien välisen pesimäpaikkakilpailun aikaansaamaa. Jos pesän puolustaminen ei ole ajankohtaista, naakoilla ei ole syytä viettää aikaa pesimäyhdyskunnan naakkojen kanssa. Parveutumiskumppaneiden valintaan voidaan silloin käyttää muita kriteerejä, eikä sama pesimäyhdyskunta ole enää merkittävä tekijä Laitilan yhdyskunnassa. Kiinnostavaa on, että Laitilan naakoilla oli hajaantumisjakson aikana yksi pesimäyhdyskunnan yksilö, joka oli koko ajan keskiarvollisesti alle kahden kilometrin etäisyydellä. Tätä tukevat verkoston tiheysluvut, jotka eivät laske missään vaiheessa täysin nolnaan. Vähintään yksi lintu on siis ollut vähintään yhden linnun kanssa samassa parvessa jokaisella viikolla. Naakoilla on pesimäyhdyskunnassa tietty yksilö, jonka kanssa ne parveutuvat samaan parveen. (kuva 9 ja taulukko 5)

Taulukko 5. Laitilan yhdyskunnan sosiaalisen verkoston tiheyksien testaaminen odotettua arvoa 0,995 vastaan. El = ei laskettavissa.

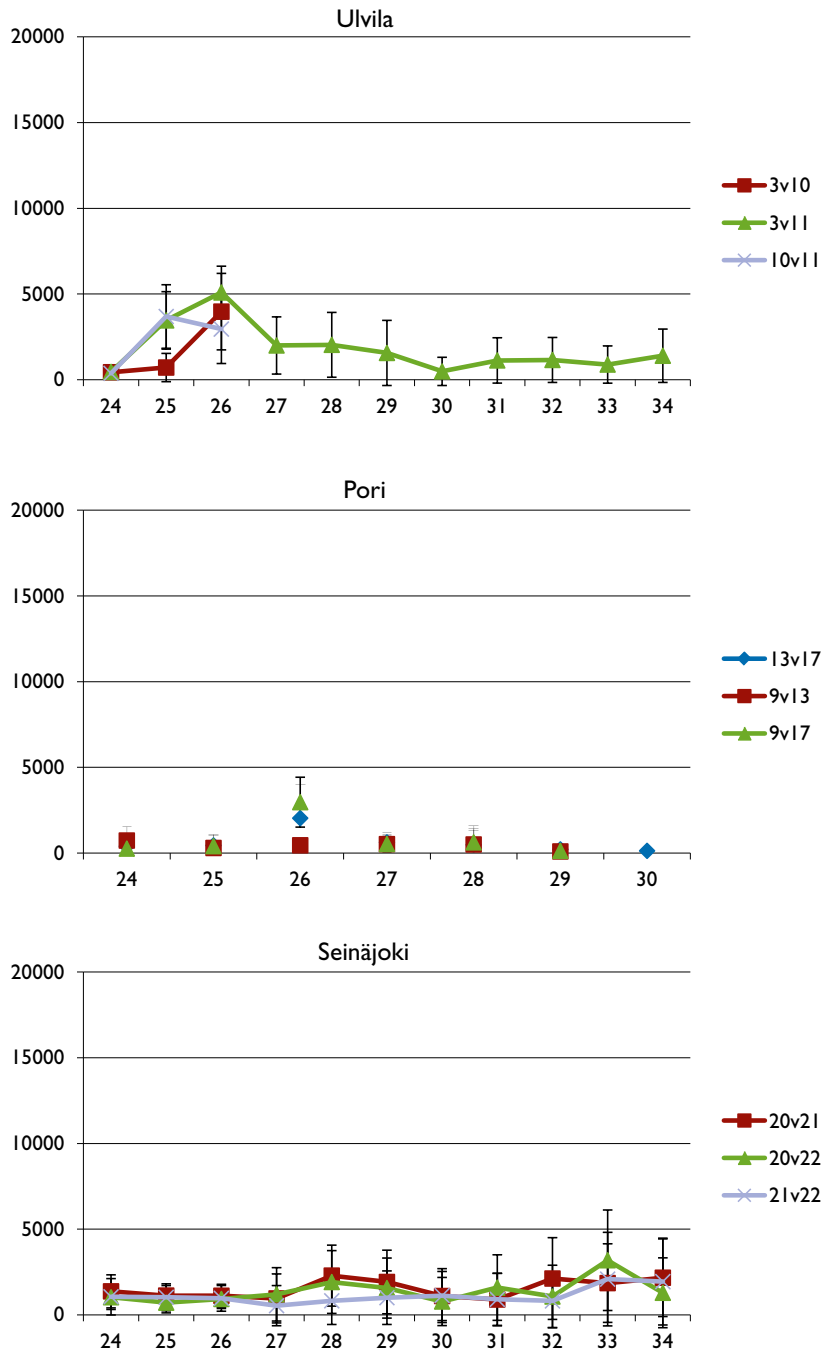
viikko	N	Z	bootstrap tiheys	bootstrap SE	P
24	7	el	l	0	0,0001
25	6	el	l	0	0,0003
26	6	el	l	0	0,0001
27	6	el	l	0	0,0002
28	6	el	l	0	0,0001
29	6	-0,55	0,93	0,11	0,79
30	6	-2,87	0,4	0,21	l
31	6	-6,12	0,2	0,13	l
32	6	-1,47	0,67	0,22	0,93
33	6	-0,83	0,87	0,15	0,82
34	5	el	l	0	0,002

Muissa tutkituissa naakkayhdyskunnissa hajaantuminen jäi Laitilaa vaatimattomammaksi. Lintujen väliset etäisyydet eivät kasvaneet missään vaiheessa yli viiden kilometrin, ja hajaannus kesti vain pari viikkoa. Ulvilassa ja Porissa suurimmat lintujen väliset etäisyydet olivat jo kesäkuun viimeisellä viikolla. Seinäjoella puolestaan etäisyydet olivat suurimmillaan heinäkuun toisella viikolla ja elokuun puolella välissä. Porin yhdyskunnassa lintujen väliset etäisyydet olivat kaikista yhdyskunnista alhaisimmat: lintujen keskietäisyys oli pääasiassa alle 500 metriä. On huomattava, että naakat eivät poistu pesiensä läheltä, jolloin myöskään lintujen väliset etäisyydet eivät voi kasvaa suuriksi, vaikka naakat eivät suosisikaan toistensa läheisyyttä. Naakkojen lähdettyä pesimäpaikaltaan Kirjurinluodolla niitä ei löydetty eikä dataa siten saatu enää siirrettyä, joten elokuun ajalta parveutuminen jäi arvoitukseksi. (Kuva 10).

Ulvilan yhdyskunnassa naakkojen välinen etäisyys ensin kasvoi kahdeksi viikoksi, kun poikaset lähtivät pesästä ja naakat eivät enää olleet sidottuja pesäänsä. Tämä selittyy osittain naakkojen eriaikaisella poistumisella pesän läheisyydestä. Lintujen välinen etäisyys kuitenkin pieneni tämän jälkeen selvästi, mikä viittaa parveutumiseen samaan parveen. Tätä tukee myös naakkojen 3 ja 11 keskimääräinen pysyttely alle kahden kilometrin päässä toisistaan, vaikka keskietäisyys pesään kasvoi 2–4 kilometriin. Lisäksi lähietäisyyksiä mitattiin viikosta 29 eteenpäin alimmillaan 86 ja ylimmillään 227 kappaletta. Valitettavasti yhden naakan kadottua vain yhden naakkaparin väliset etäisyydet pystyttiin laskemaan, joten Ulvilan osalta ei voitu arvioida, oliko kyseessä pesimäyhdyskunnan jäsenen suosiminen vai jokin muu syy suosia tiettyä yksilöä kuten Laitilassa. (Kuva 10).

Seinäjoen yhdyskunnassa naakkojen väliset etäisyydet kasvoivat myöhemmin kuin muissa yhdyskunnissa: viikolla 28. Naakat 21 ja 22 olivat lähempänä toisiaan kuin naakka 20 kumpaakaan, mutta ero ei ollut merkittävä. Etäisyys pesään alkoi kasvaa jo viikolla 26, joten poikasten lähdettyä pesästä Seinäjoen naakat viettivät pari viikkoa tiiviisti pesimäyhdyskunnan naakkojen kanssa. Viikon 28 jälkeen tämä side löystyi, sillä naakkojen välisessä etäisyydessä alkoi esiintyä enemmän hajontaa. Vaikka etäisyydet hieman kasvoivat ja naakka 20 erkaantui kahdesta muusta naakasta, lukujen pienuus kertoo kuitenkin siirtymän olevan vähäinen. Samaan aikaan etäisyys pesään oli kasvanut tasaisesti. Seinäjoen yhdyskunnassa on siis viitteitä pesimäyhdyskunnan jäsenten suosimisesta parveutumiskumppaneina, mutta pieni otos mahdollistaa myös muunlaiset tulkinnat. (Kuva 10).

Yhdyskuntien väliseen vertailuun tulee suhtautua varauksella, sillä otokset ovat hyvin erikokoiset. Toisaalta vaikka otoskoot ovat pieniä, datan määrä lintua kohden on suuri, joten sen luotettavuus on hyvä. Niinpä alustavia tulkintoja voidaan tehdä yhdyskuntien liikkumisen erilaisuudesta. Jokaisen yhdyskunnan sisällä on yksilöiden välillä samankaltaisuuksia, joita ei löydy muista yhdyskunnista, mikä tekee yhdyskunnista omanlaisensa.

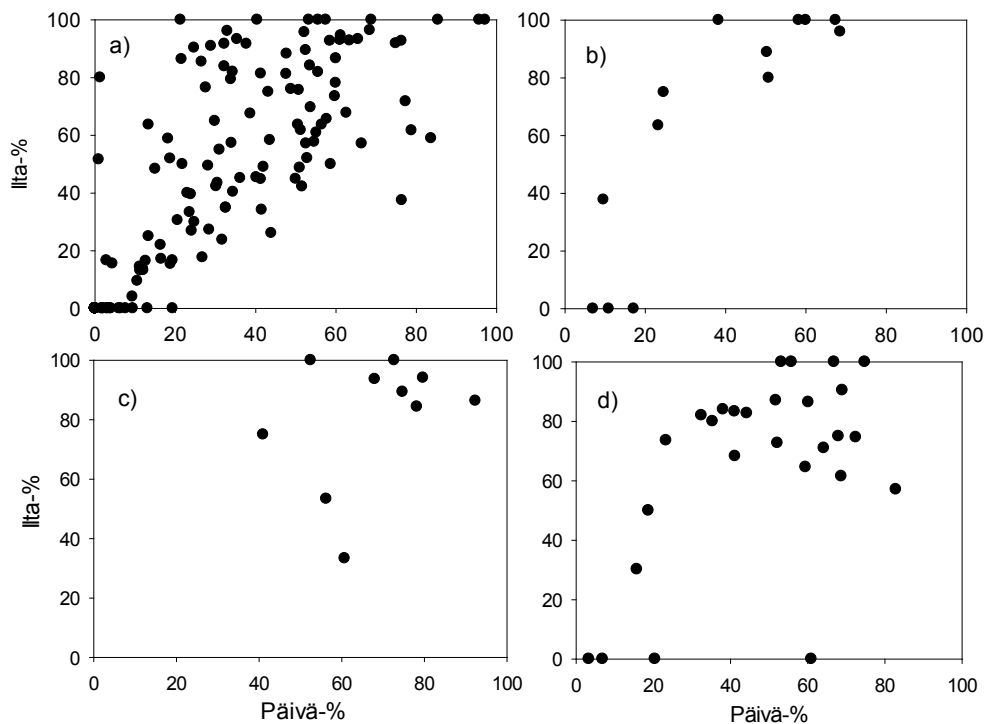


Kuva 10. Lintujen välisen etäisyyden (m) viikoittainen (viikot 24–34) keskiarvo ja sen keskihajonta: a) Ulvila, b) Pori ja c) Seinäjoki.

Kaikissa yhdyskunnissa on viitteitä jonkin tietyn naakan suosimisesta parveutumiskumppanina. Laitilaa lukuun ottamatta parveutuminen on selitettävissä pesimäyhdyskunnan jäsenten suosimisella. Laitilan muita suurempi otoskoko antaa kuitenkin olettaa, että Laitilan tilanne on yleistettävämpi kuin muissa yhdyskunnissa. Muista yhdyskunnista saatu tieto ei myöskään ole yksiselitteisesti ristiriidassa Laitilan tulosten kanssa. Onkin siis täysin mahdollista, että naakat suosivat ensisijaisesti sukulaisuussuhteita pesimäyhdyskunnan jäsenten sijaan. Sukulaisuuden on todettu olevan mahdollisesti tärkeä tekijä fission-fuusionjärjestelmässä (Kerth 2008; Patriquin ym. 2013). Sukulaisuussuhteiden on todettu vaikuttavan esimerkiksi norsujen ja kirahvien

fissio-fuusiodynamiikkaan (Archie ym. 2006; Carter ym. 2013), mutta korvasiipat välittävät tietoa nukkumapaikoista kaikille yhteisöön kuuluville sukulaisuussuhteista riippumatta (Kerth; Reckardt 2003). Tämän vuoksi naakkojen sukulaisuussuhteiden ja sen vaikutus parveutumiskumppaneiden valintaan olisi tärkeää selvittää sekä pesimäyhdyskunnissa että kesäisissä fuusioparvissa.

Koska parven yksilöt eivät ole yksinomaan pesimäyhdyskunnan jäseniä, naakat muodostavat todennäköisesti pesimäyhdyskuntia laajempia fissio-fuusiojärjestelmiä alueella esiintyvien muiden pesimäyhdyskuntien kanssa (Rhodes 2007). Tätä tukee myös hajaannusjakson jälkeinen fuusioituminen, sillä se viittaa vakaaseen ja pysyvään järjestelmään, jonka toiminnot muuttuvat vuodenaikojen mukaan. Naakkojen välisten etäisyyksien keskihajonnat viittaavat myös pienipiirteisempään fissio-fuusiodynamiikkaan. Keskihajonnat ovat niin suuria, että Laitilan hajaannusjaksoa lukuun ottamatta naakat ovat voineet oleskella samoissa parvissa ilman, että se vaikuttaa viikon aikaiseen keskiarvoon. Lisäksi naakat kokoontuvat iltaisin samoille yöpymispaikoille nukkumaan (Coombs 1961), mikä selittää osan naakkojen fissio-fuusiokäyttäytymisestä myös tässä tutkimuksessa, sillä naakkojen todettiin silloin tällöin viettävän aikaa lähietäisyydellä illalla. Yöpymiskäyttäytymiskorrelaatioiden tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että naakat yöpyvät pääasiassa niiden lintujen kanssa, joiden kanssa ne etsivät ruokaa päivällä (Kuva 10). Tämä tukee aikaisempia tutkimuksia, joiden mukaan naakkojen kesäinen yöpymiskäyttäytyminen on epäsäännöllistä ja valitut yöpymispaikat ovat usein ruokailupaikkojen lähellä sen jälkeen, kun poikaset ovat lähteneet pesästä (Coombs 1961). Tällöin yöpaikkakäyttäytymisen merkitys yhdyskunnan fissio-fuusiodynamiikassa jää vähäiseksi.



Kuva 11. Naakkojen iltakäyttäytyminen suhteessa päiväkäyttäytymiseen. Päivä-% = päivällä (klo 04.00-17.00) otettujen alle 500 m etäisyyksien lukumäärä suhteessa kaikkien päivällä otettujen etäisyyksien lukumäärään. Ilta-% = illalla (klo 17.00-23.30) otettujen alle 500 m etäisyyksien lukumäärä suhteessa kaikkien illalla otettujen etäisyyksien lukumäärään. Laitilan ja Ulvilan yhdyskunnissa naakkojen ilta- ja päiväkäyttäytyminen ovat merkitsevästi riippuvaisia toisistaan ja yhteys on positiivinen. Myös Seinäjoella riippuvuus on merkitsevä. Porissa illan ja päivän riippuvuus toisistaan on selkeästi muita yhdyskuntia pienempi eikä se ole merkitsevä. a) Laitila ( $r_s=0,82$ ,  $df=144$ ,  $p<.0001$ ), b) Ulvila ( $r_s=0,85$ ,  $df=11$ ,  $p<.0001$ ) c) Pori ( $r_s=0,39$ ,  $df=25$ ,  $p=.045$ ) ja d) Seinäjoki ( $r_s=0,21$ ,  $df=8$ ,  $p=.54$ ).

Tulosten perusteella naakalle ei loppukesästä ole oleellista, missä parvessa se ruokailee. Jo parvessa oleminen on etu: seuraamalla lajitovereita naakat voivat löytää ruokailualueita. Onkin todettu, että naakat laskeutuvat todennäköisemmin alueille, joissa on jo lajitovereita paikalla (Röell 1978). Naakkojen kannattaa haakeutua suuriin parviin, sillä suuret parvet pystyvät kattamaan suuremman alueen ruuanhaussa kuin pienet parvet, mikä parantaa niiden mahdollisuuksia löytää hyvälaatuisia ravintolaikkuja (Beauchamp ym. 1997). Parvessa oleilu aiheuttaa kuitenkin yksilölle myös kustannuksia, kun yksilö joutuu tekemään kompromisseja pysyäkseen ryhmässä. Se saattaa esimerkiksi päätyä huonommille ravintolaikuille tai joutua lähtemään laikulta aikaisemmin kuin olisi tarpeellista (Ruckstuhl 1998, Conrath ja Roper 2003, 2005, 2007; Kerth ym. 2006). Vaihtamalla parvea fissio-fuusiojärjestelmän mukaisesti naakat saavat parveilun edut mutta vähemmällä kustannuksilla (Kerth ym. 2006).

Naakat hyödynsivät samoja ravinnonlähteitä, mutta eri parvet vaikuttivat kuitenkin hyödyntävän niitä eri aikoihin. Ajallinen tarkastelu onkin tärkeää fissio-fuusiodynamiikan ymmärtämisessä (Cantor ym. 2012). Tulevaisuudessa olisikin kiinnostavaa selvittää, kuinka parvet hyödyntävät elinpiirinsä ravintolaikkuja suhteessa muihin parviin. Tutkimustemme perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että pesimäyhdyskunnan yksilöt kuuluvat vuoden aikana muiden lähistön pesimäyhdyskuntien kanssa samaan fissio-fuusiojärjestelmään. Se kokoontuu, hajaantuu tai järjestäytyy uudelleen sen mukaan, miten olosuhteet muuttuvat ja mitkä edut ja kustannukset ovat ajankohtaisia (Wittemeyer ym. 2005; Popa-Lisseanu ym. 2008). Tämän järjestelmän ymmärtämiseksi olisi tärkeää saada selville, kuinka paljon naakat vaihtavat parvea, mitkä yksilöt näissä parvissa ovat ja millaisia ominaisuuksia sen jäsenillä on. Esimerkiksi naakkojen väliset hierarkiasuhteet ovat todennäköisesti merkittävä tekijä yksilöiden tehdessä päätöksiä fissioitumisesta ja fuusioitumisesta. Myös sukulaisuus voi olla tärkeä tekijä fissio-fuusiojärjestelmässä (Patriquin ym. 2013; Kerth 2008). Tämän vuoksi naakkojen sukulaisuussuhteiden ja sen vaikutus parveutumiskomppaneiden valintaan olisi tärkeää selvittää sekä pesimäyhdyskunnissa että kesäisissä fuusioparvissa.

### Naakkavahinkojen estäminen

Alkukesästä naakkojen aiheuttamien haittojen ehkäisy voi olla mahdollista estämällä naakkojen pesintä parin kilometrin säteellä, sillä tuona aikana naakat eivät lähde sitä kauemmaksi pesiltään poikasten vuoksi. Käytännössä on kuitenkin mahdotonta hävittää kaikkia pesiä 12 km<sup>2</sup>:n alueelta, sillä se vaatisi kattavan kartoituksen kaikista mahdollisista pesäpaikoista ja keinoja estää tai tuhota naakkojen pesiminen niissä. Jos kuitenkin on olemassa pistemäinen ongelma-alue, jonka lähistöllä on naakkojen pesimäyhdyskunta, voi sen pesinnän estäminen tai tuhoaminen olla hyvä vaihtoehto naakkavahinkojen ehkäisemiseen.

Loppukesällä esiintyviin vahinkoihin ei pesinnän estäminen välttämättä vaikuta lainkaan. Poikasten opittua kunnolla lentämään naakkojen elinpiiri laajenee huomattavasti – joillain yhdyskunnilla jopa yli kymmenen kilometrin päähän pesäpaikalta. Näin ollen vahinkoja aiheuttavat naakat eivät välttämättä ole lähistöllä pesineet naakat. Fissio-fuusiodynamiikan ansiosta tietyssä paikassa käyvät naakat eivät myöskään ole välttämättä samoja päivästä toiseen, joten naakkaparven ampuminen, myrkyttäminen tai muulla tavoin tuhoaminen olisi hyvin todennäköisesti hyödytöntä. Uudet yksilöt löytäisivät lopulta paikalle. Näiden tulosten valossa on todettava, että sopivien pesäpaikkojen estämisen lisäksi on oleellista kehittää keinoja pistemäiseen naakkojen karkotukseen halutulta alueelta.

## Naakkojen pylväspesinnät voimalinjoilla

*Sakari Mykrä*

Naakkojen tiedetään pesivän voimajohtopylväissä, ja ne saattavat olla monin paikoin yksi merkittävimmistä naakkojen pesäpaikoista. Aivan mikä hyvänsä pylvä ei naakalle kelpaa, vaan laji vaatii pesäpaikakseen putkirakenteisen teräspylvään, jonka vaakaorsien päistä löytyy sopivia 'pesäkoloja' (kuva 12). Rakenteesta riippuen koloja on pylvästä kohti tyypillisesti kaksi tai neljä.

Naakkojen pesintä pylväissä voi välillisesti haitata pylväiden varsinaista virkaa sähkön siirtämisessä, ja nykyisin pystytettävissä pylväissä lintujen pesinnän mahdollistavat kolot onkin tukittu (Mikko Jalonen/Fingrid, kirj. tiedonanto). Voimalinjaa on Suomessa tilastoista ja kartoista karkeasti arvioiden Fingridillä ja paikallisilla sähköyhtiöillä yhteensä 20 000–30 000 kilometriä. Kun keskimääräinen voimalinjan pylväsväli on noin kolmesataa metriä, on voimajohtopylväitä Suomessa arviolta 70 000–100 000 kpl. Naakkakannan viimeaikainen runsastuminen huomioiden on varmasti myönteistä, että niistä ainoastaan osa soveltuu pesintään.

Naakkahankkeen yhteydessä pyrittiin ennalta naakkojen käytössä oleviksi tiedettyjen voimalinjojen pesämääriä kartoittamalla tuomaan lisävalaistusta tämän meillä tiettävästi kokonaan tutkimattoman ilmiön laajuuteen.

### 4.2.1

#### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää kuinka suuri osuus naakoille sopivista pylväistä ja niiden tarjoamista pesäpaikoista on tutkittavilla voimalinjaosuuksilla pesivien naakkojen asuttamia. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, vaikuttaako pylvästä ympäröivän elinympäristön rakenne pylvään valikoitumiseen pesäpaikaksi.

Pitkiä matkoja lähes suoraan kulkevat putkipylväslinjat ovat naakkojen kannalta katsoen elinympäristötyyppien suhteen satunnaisesti maastoon asettuneita pesäpaikoja. Itse pesäkolo on käytännössä identtinen pylvästä toiseen. Niinpä on oletettavaa, että pesäpaikan valinnassa on nimenomaan pylvään ympäristöllä ratkaiseva merkitys.

### 4.2.2

#### Tutkimusalueet ja menetelmät

Tutkittavat pylväslinjat valittiin Lahden ja Seinäjoen kaupunkien ympäristöistä (kuvat 13 ja 14). Suomen voimansiirron kantaverkkoa ylläpitävältä Fingridiltä sekä paikallisilta sähköyhtiöiltä tiedusteltiin linjoja, joissa on käytetty pesintään sopivaa pylvästyyppiä. Näistä varsinaiseen tutkimukseen valikoituivat lähinnä ne, joissa voimalinjan varrella oli pienipiirteisen vaihtelun lisäksi myös selvästi isompia peltoja ja metsäseutuja. Näin toimittiin siksi, että tutkittavilla linjoilla elinympäristön tuli vaihdella myös laajemmassa mittakaavassa, kuin mitä pesivä naakkapari käyttää päivittäisiin liikuntoihinsa.

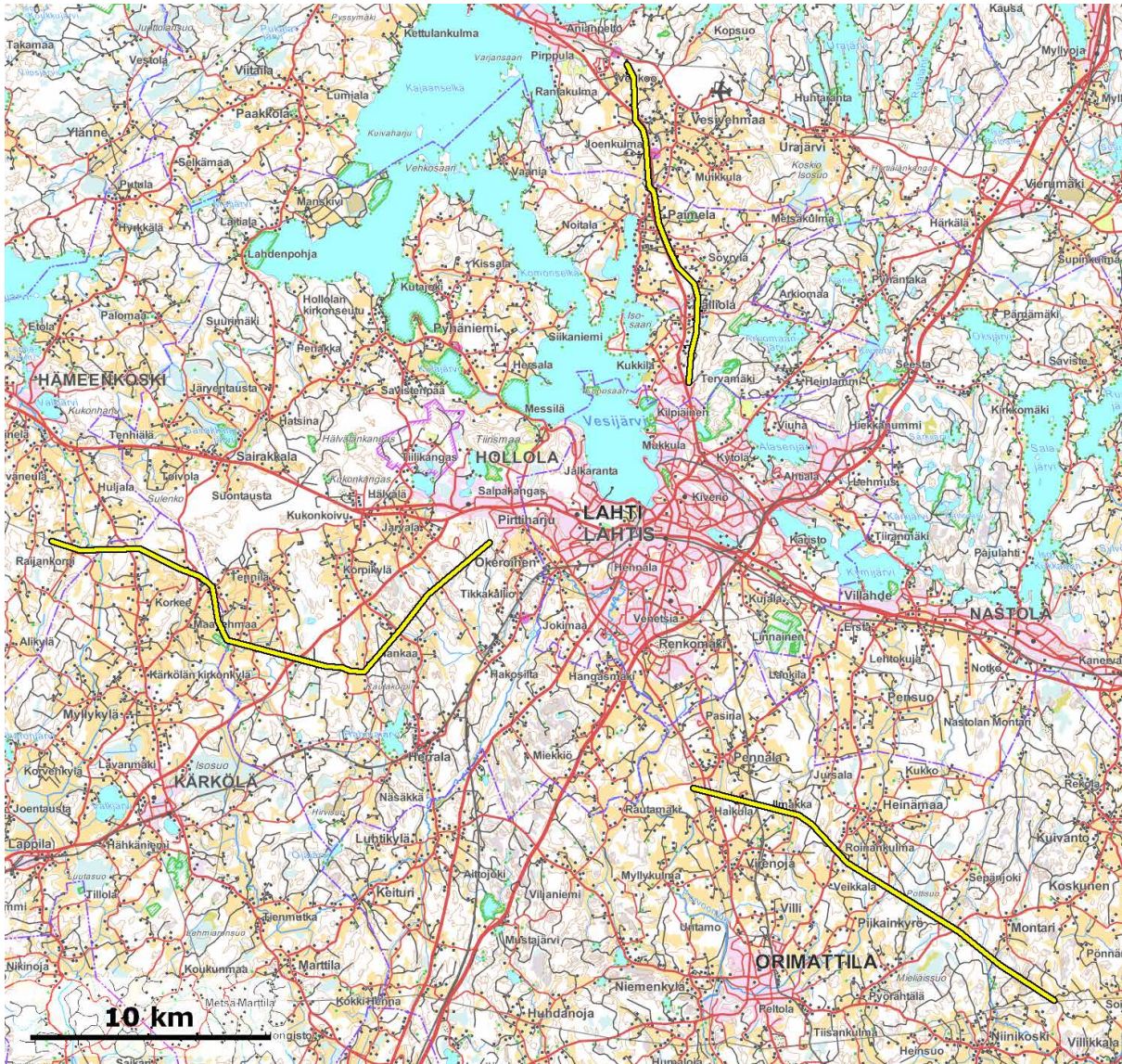
Pesäkartoitus tehtiin seitsemällä voimalinjalalla, joista kolme sijaitsi Päijät-Hämeessä Lahden ympäristössä ja neljä Etelä-Pohjanmaalla lähellä Seinäjokea. Kartoitettujen linjojen yhteispituus oli 129 km. Näistä Päijät-Hämeeseen sijoittui 56 km ja Etelä-Pohjanmaalle 73 km. Tarkastettuja pylväitä oli yhteensä 368 kpl, joista Päijät-Hämeessä 176 ja Etelä-Pohjanmaalla 192 (taulukko 6). Keskimääräinen pylväsväli oli koko aineistosta laskien 350m. Linjat käveltiin läpi pylväältä toiselle. Tämä tehtiin naakkojen pesäpoikasvaiheen aikana, koska tuolloin ruokinnan ollessa meneillään

on emolintujen liikehtiminen pesälle ja sieltä pois runsaimmillaan ja pylvään asutus-tilanteen toteaminen luotettavinta. Kiikaria apuna käyttäen tarkistettiin kukin pylväs jo matkan päästä. Kulkuvahti sovitettiin sellaiseksi, että emolintujen ruokintalennot havaittiin jo ennen pylvään luo saapumista. Jos ruokintalentoja ylipäättään havaittiin, pylväs merkittiin asutuksi, mutta sen lisäksi selvitettiin kustakin pylvästä tarjolla olevien pesäkolojen määrä, sekä niiden käyttö. Tarkastetuissa pylväissä kolojen määrä oli joko 2 (86 % pylväistä) tai 4 (14 % pylväistä). Kaikki nelikoloiset pylvääät olivat Päijät-Hämeen tutkimusalueella.

Pieni osa pylväistä oli näissä ennalta valituissakin linjoissa sellaisia, jotka eivät rakenteensa vuoksi soveltuneet naakkojen pesimäsjaksi. Ne jätettiin kartoituksessa huomioitta. Lisäksi laskennan kuluessa alkoi käydä selväksi, että etäällä peltoalueista metsäisillä seuduilla olevat pylvääät ovat käytännössä aina naakoista tyhjiä. Tämän vuoksi jäi linjalta Ylistaro-Lapua tarkastamatta joitakin pitkän metsätaipaleen pylvääitä. Tuloksiin tällä ei ole vaikutusta, koska tarkastamatta jääneiltä pylvääiltä ei tehty myöskään elinympäristöjen kartoitusta.



Kuva 12. Voimalinjalolppa tutkimusalueelta Hollolan Kalliolan kylästä. Kuva: Hannu Sillanpää

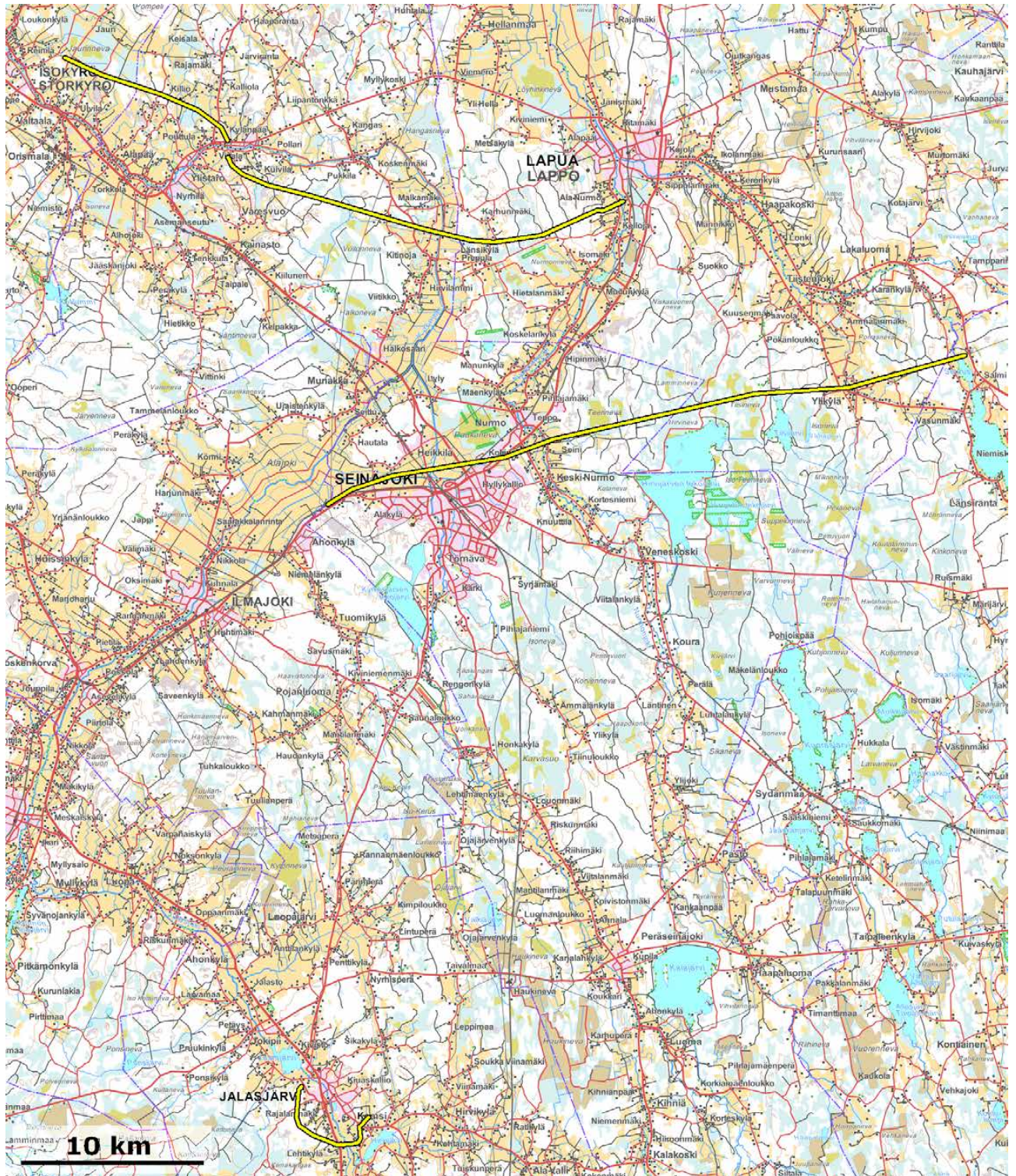


Kuva 13. Päijät-Hämeessä Lahden kaupungin lähistöllä kartoitetut kolme voimalinjaa. Läntinen on artikkelissa nimellä 'Hollola-Kärkölä-Hämeenkoski', pohjoinen on 'Lahti-Asikkala' ja eteläinen 'Pennala-Artjärvi'. Päijät-Hämeen linjojen yhteenlaskettu pituus on 56 km, ja tarkastettujen pylväiden määrä 176 kpl.

Taulukko 6. Naakkojen pesätutkimuksessa maastokartoitettujen voimalinjojen pituus, tarkastettujen ja asuttujen pylväiden lukumäärä ja osuus, sekä pesien määrä

	Voimalinjan pituus (km)	Tarkastettujen pylväiden lkm	Asuttujen pylväiden lkm	Asuttujen pylväiden osuus	Pesien lkm
<b>Päijät-Häme</b>					
Hollola-Kärkölä-Hämeenkoski	23	64	0	0,0 %	0
Lahti-Asikkala	15	65	44	67,7 %	78
Pennala-Artjärvi	18	47	19	40,4 %	62
<b>Etelä-Pohjanmaa</b>					
Isokyrö-Ylistaro	11	23	5	21,7 %	8
Jalasjärvi	7	29	4	13,8 %	5
Rintalanvuori-Tiistenjoki	35	79	31	39,2 %	51
Ylistaro-Lapua	20	61	30	49,2 %	51
<b>Yhteensä</b>	<b>129</b>	<b>368</b>	<b>133</b>	<b>36,1 %</b>	<b>255</b>

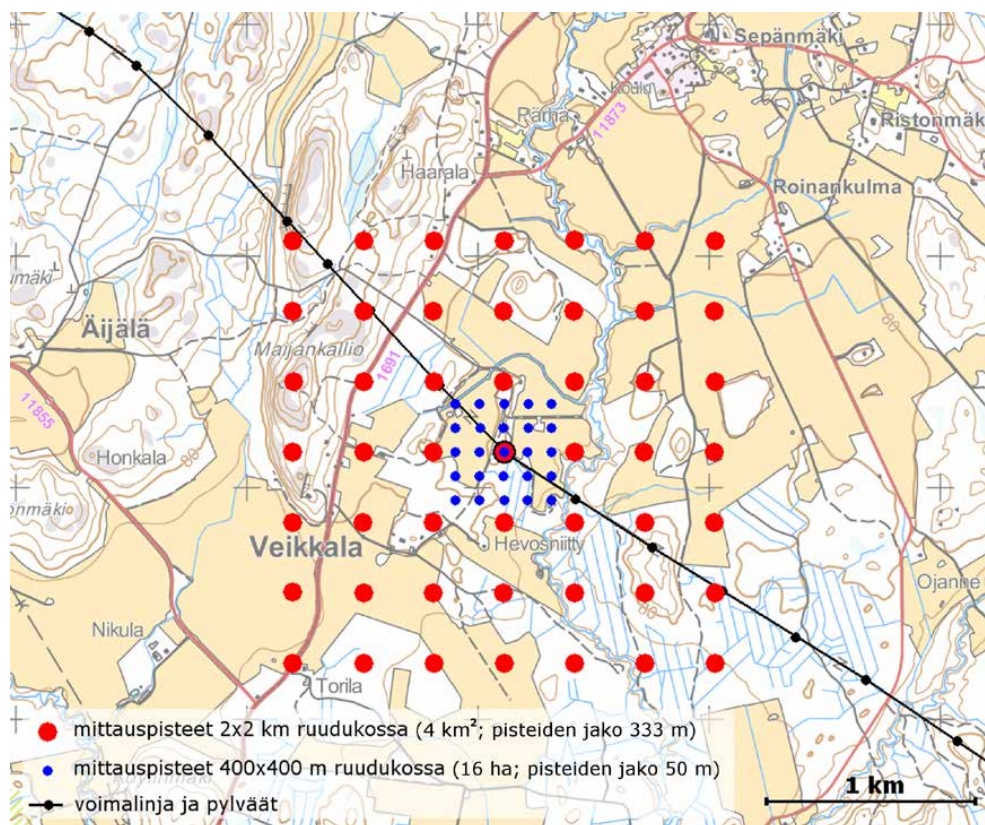




Kuva 14. Etelä-Pohjanmaalla Seinäjoen kaupungin lähistöllä kartoitetut neljä voimalinjaa. Kartan luoteiskulmassa on 'Isokyrö-Ylistaro'-linja, sen jatkeena 'Ylistaro-Lapua'. Seinäjoen keskustan tuntumasta lähtee itään 'Rinalatanvuori-Tiistenjoki', ja etelässä on 'Jalasjärvi'. Etelä-Pohjanmaan linjojen yhteenlaskettu pituus on 73 km, ja tarkastettujen pylväiden määrä 192 kpl.

Elinympäristökartoitus voimalinjapylväiden ympäristöstä tehtiin karttatyönä. Kunkin maastokartoituksessa tarkastetun pylvään ympäriltä tehtiin systemaattinen elinympäristöjen/maankäytön luokittelu kahden erisuuruisen neliön alalta. Neliö asemoitiin kartalle aina siten, että pylväs sijaitsi neliön keskipisteessä ja neliön sivut olivat pääilmansuuntien suuntaiset.

Pienempi neliöistä oli sivultaan 400 m ja sen 16 ha alalta määritettiin elinympäristö ja/tai maankäyttö 24 pisteestä (5x5 pistettä systemaattisesti neliön alalle sijoitettuna siten, että pylväs sijaitsi keskimmaisessä pisteessä). Pisteiden väli maastossa on 50m). Isomman neliön sivunpituus oli 2 km ja sen 4 km<sup>2</sup> alalta määritettiin elinympäristö ja/tai maankäyttö 49 pisteestä (7x7 pistettä systemaattisesti neliön alalle sijoitettuna siten, että pylväs sijaitsi keskimmaisessä pisteessä). Pisteiden väli maastossa on 333m). Karttatarkastelun periaate on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Voimalinjapylväiden ympäriltä tehdyn elinympäristö-/maankäyttökartoituksen periaate. Kunkin pylvään ympärille muodostettiin pääilmansuuntien mukaan vakiosuuntainen neliön muotoinen rasteri kahdessa eri mittakaavassa (kuvassa sininen ja punainen). Kustakin rasterin pisteestä määritettiin kartalta elinympäristöt/maankäyttö, ja käytetyt luokat olivat pelto, metsä, vesi, asutus, tie ja johtokäytävä. Neliön keskimmaisesta pisteestä määrittystä ei tehty koska siinä oli aina itse pylväs. Lisäksi kunkin neliön koko alalta laskettiin peruskartalle merkittyjen rakennusten lukumäärä.

Kustakin pisteestä määritettiin elinympäristöt/maankäyttö, ja käytetyt luokat olivat pelto, metsä, vesi, asutus, tie ja johtokäytävä. Neliön keskimmaisesta pisteestä määrittystä ei tehty koska siinä oli aina itse pylväs. Lisäksi kunkin neliön koko alalta laskettiin peruskartalle merkittyjen rakennusten lukumäärä.

## Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä

### Pylväslinjojen pesintätilanne

Tarkastetuista 368 pylvästä 36,1 % (133 kpl) oli laskenta-aikaan naakkojen asuttamia (taulukko 7). Asutusprosentti oli koko aineistossa 36,1 % ja käytännössä sama myös kummassakin tutkimusmaakunnassa; Päijät-Hämeessä 35,8 % (63 kpl) ja Etelä-Pohjanmaalla 36,5 % (70 kpl).

Koko aineiston asutetuista pylväistä lähes kuudessa kymmenestä (59,3 %) olivat käytössä kaikki tarjolla olevat pesäkolot. Tämäkään ei juurikaan vaihdellut tutkimusmaakunnittain, sillä Päijät-Hämeessä oli 52,3 % asutuista pylväistä täyteen asutettuja ja Etelä-Pohjanmaalla 60,0 %.

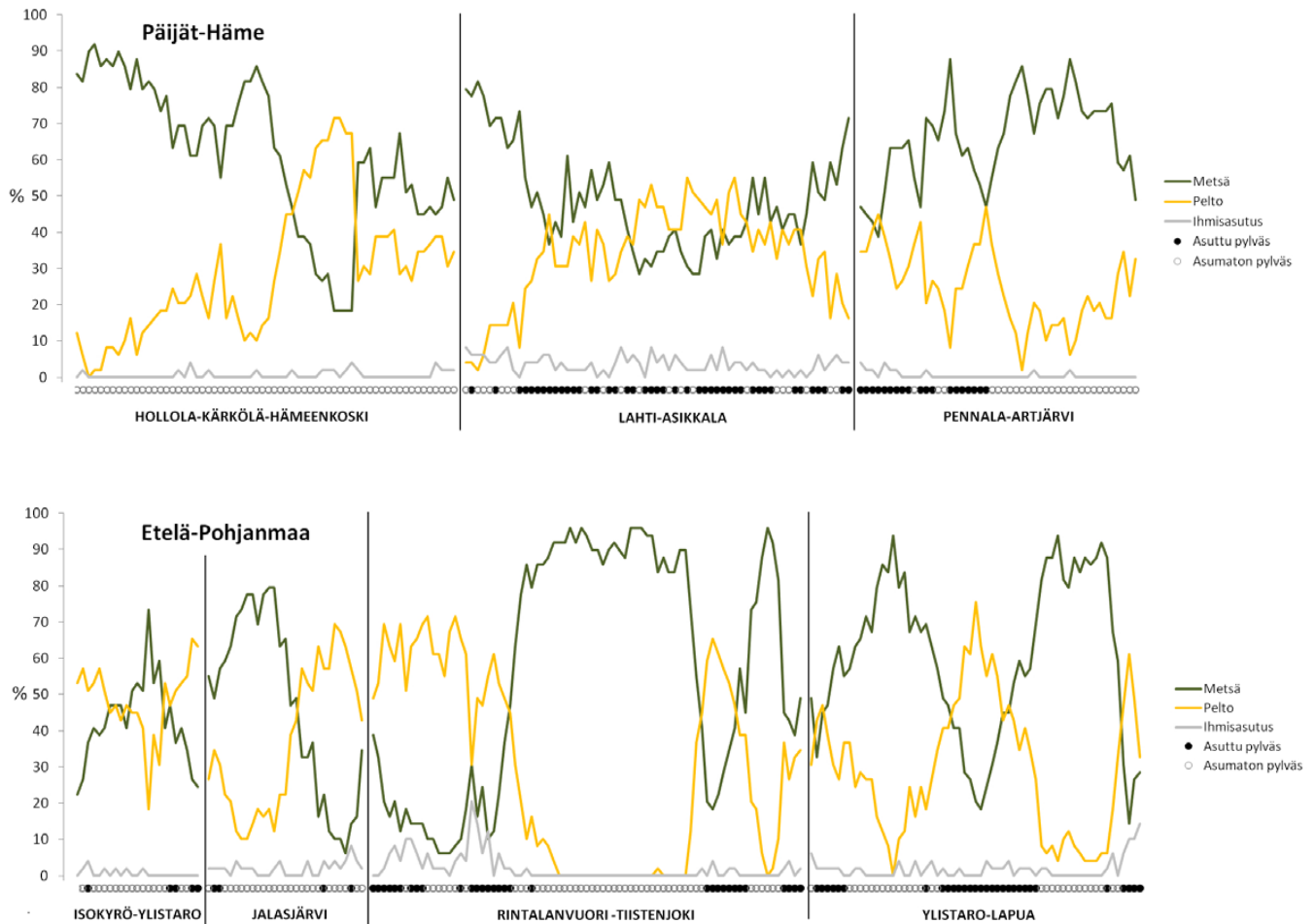
### Elinympäristön vaikutus pylväiden käyttöön pesäpaikkoina

Eri elinympäristöjen osuus pylvään ympärillä vaikutti merkitsevästi siihen, oliko pylväs naakkojen asuttama vai ei (taulukko 7). Käytännössä tilanne on se, että peltomaisemassa olevat pylväät on hyvin usein asutettu, kun taas metsäisillä seuduilla naakka ei voimalinjaypylväissä pesi.

Tarkastelussa kiinnitettiin huomio ennen kaikkea isompiin 4 km<sup>2</sup> neliöihin pohjaavaan aineistoon. Vaikka naakka liikkuu pesimäaikaan vähemmän kuin keväisin ja syksyin, kävi hankkeen kuluessa selväksi, että pesimäelinympäristötarkastelun 16 ha neliön mittakaava on liian pieni (ks. kpl 4.1.3., tämä raportti). Lisäksi pienempien ja isompien tarkastelumittakaavojen keskeiset elinympäristöosuudet korreloivat keskenään tilastollisesti merkitsevästi (esim. 'Pelto%-4km<sup>2</sup>' vs. 'Pelto % -16ha': Spearman's  $\rho = 0.742$ ,  $p < 0.000$ ,  $n = 368$ ; 'Metsä % -4km<sup>2</sup>' vs. 'Metsä % -16ha': Spearman's  $\rho = 0.744$ ,  $p < 0.000$ ,  $n = 368$ ), joten pienten neliöiden aineiston käyttö ei olisi käytännössä tuonut tuloksiin lisäarvoa.

Koska tutkitut voimalinjat enimmäkseen halkovat aivan tyypillistä suomalaista maaseutumaisemaa, ja koska *vettä* oli tutkittujen voimalinjojen tuntumassa verrattain vähän, olivat pelto ja metsä odotetusti ne pääympäristötyypit jotka keskenään vaihtelivat. Kun *peltoa* oli paljon, *metsää* oli vähän ja päinvastoin. Niiden osuuksien suhteen vallitsikin 4 km<sup>2</sup> neliömaisemissa erittäin voimakas ja tilastollisesti merkitsevä negatiivinen korrelaatio (Spearman's  $\rho = 0.959$ ,  $p < 0.000$ ,  $n = 368$ ). Talojen määrä sekä kirjatuista maankäyttöluokista *asutus* ja *tiestö* puolestaan korreloivat samoilla 4 km<sup>2</sup> neliöillä selvästi pellon osuuden kanssa (esim. 'Talot' vs. 'Pelto%': Spearman's  $\rho = 0.545$ ,  $p < 0.000$ ,  $n = 368$ ; 'Tiestö%' vs. 'Pelto%': Spearman's  $\rho = 0.258$ ,  $p < 0.000$ ,  $n = 368$ ).

Näin ollen muutenkin karkean elinympäristöluokkien jaon nojalla jatkotarkasteluun riitti vapaavalintaisesti joko *pelto* tai *metsä*. Pellon ja metsän välisen erittäin vahvan korrelaation puolesta se voisi olla kumpi hyvänsä, mutta koska peltojen merkitys naakkojen ravinnonhankinnassa tiedettiin tärkeäksi, valittiin elinympäristön vaikutusta pesäpaikan valintaan koskevaan tilastolliseen tarkasteluun elinympäristöluokista nimenomaan pelto. Asutuksellakin saattaa olla oma erillinen vaikutuksensa pesäpaikan valintaan. Tästä antaa viitteitä kuvan 16 visuaalinen tarkastelu (ks. kuvateksti), mutta koska käsillä oleva pesimäaineisto ei täytä asutuksen ja pellon osuuksien yhteisvaikutuksen testaukseen soveltuvien tilastomenetelmien vaatimia jakaumaoletuksia, ei asutuksen merkityksen tilastollinen tarkastelu ollut mahdollista.



Kuva 16 a,b. Pellon ja metsän sekä asutuksen osuuden vaihtelu kartoitetuilla voimalinjoilla pylväältä pylväälle; kunkin pylvään ympäriltä 2 x 2 km alalta 48 mittauspisteeltä määritettiin elinympäristö-/maankäyttötyyppi jaolla pelto, metsä, asutus, vesi, johtokäytävä ja tie. Aineistolla tutkittiin elinympäristöluokkien osuuden vaikutusta naakkojen pesimiseen voimalinjapylväissä (ks. tulokset tarkemmin tekstissä). Diagrammit kuvaavat yhtäältä pellon ja metsän keskinäistä vaihtelua voimalinjojen kulkiessa välillä viljelymaisemassa ja välillä metsäseuduilla, ja toisaalta naakkojen pesinän säännönmukaisuutta metsän ja pellon vaihtelun suhteen. Lisäksi Lahti-Asikkala -linjalla sekä Rintalanvuori-Tiistenjoki -linjan alkupäässä voi aavistella viitteitä taajamametsien (ihmisasutuksen ja metsän yhteisvaikutus) mahdollisesta positiivisesta merkityksestä naakkojen pesimäelinympäristön laadussa. Tätä ei kuitenkaan varsinaisesti tutkittu. Pesien puuttuminen kokonaan Päijät-Hämeen ensimmäiseltä linjalta sopivista pylväistä huolimatta on jäänyt arvoitukseksi. Peräkkäisten pylväiden keskimääräinen etäisyys oli noin 350m, joten diagrammien alareunan pylväsjonon kolmekymmentä peräkkäistä täplää vastaa reilun kymmenen kilometrin matkaa maastossa.

Yksittäisenkin elinympäristöluokan merkityksen tilastollisen testauksen osalta aineisto asetti havaintoarvojen jakauman osalta tiettyjä rajoitteita. Mitattujen elinympäristöluokkien - mukaan lukien jatkotarkasteluun otettu peltojakaumat poikkesivat normaalista ja olivat heteroskedastisia, toisin sanoen asutettujen ja asuttamattomien pylväiden elinympäristöosuusien keskihajonnat eivät olleet yhtä suuria (tämän osoituksena esim. Päijät-Hämeen asuttujen vs. asumattomien pylväiden 'Pelto % -4km<sup>2</sup>': Levenen testin  $F = 7,54$  ja  $P = 0,007$ ; Etelä-Pohjanmaan asuttujen vs. asumattomien pylväiden 'Pelto % -4km<sup>2</sup>': Levenen testin  $F = 16,65$  ja  $P < 0,000$ ). Näistä havaintojen jakauman rajoitteista johtuen päädyttiin elinympäristöluokkien ja pylväiden asuttamisen yhteyden tilastollisessa tarkastelussa käyttämään ei-parametristä Welchin t-testiä (ks. [www.biostathandbook.com](http://www.biostathandbook.com)).

Asutettujen pylväiden ympärillä 4 km<sup>2</sup> neliömaisemien mittauspisteillä pellon keskimääräinen osuus oli erittäin merkitsevästi suurempi kuin asuttamattomien ( $n_{\text{tot}} = 368$ ,  $F_s = 83.23$ ,  $p < .000$ ). Sama päti tutkimusmaakuntia erikseen tarkasteltaessa; sekä Päijät-Hämeessä ( $n_{\text{tot}} = 176$ ,  $F_s = 14.92$ ,  $p = .0002$ ) että Etelä-Pohjanmaalla ( $n_{\text{tot}} = 192$ ,  $F_s = 82.02$ ,  $p < .000$ ) pellon keskimääräinen osuus 4 km<sup>2</sup> neliömaisemien mittauspisteillä oli erittäin merkitsevästi suurempi asutetuilla kuin asuttamattomilla pylväillä. Koko aineistoa tarkastellen veden osuus ei eronnut sen mukaan oliko kyseessä asutettu vai asuttamaton pylväis ( $n_{\text{tot}} = 368$ ,  $F_s = 1.93$ ,  $p = 0.1664$ ). Edellä mainitut keskeisimmät vertailut, sekä joitain muita on esitetty tarkemmin taulukossa 7.

Pellon osuudella ei pylväskohtaisesti ollut merkitystä tarjolla olleiden pesäkolojen asuttamisasteeseen; tarkasteltaessa pelkästään asuttuja pylväitä ei 4 km<sup>2</sup> neliömaisemien pellon osuudessa ollut merkitsevää eroa pylväillä joiden koloista oli asutettu puolet verrattuna pylväisiin joiden kaikissa tarjolla olevissa koloissa oli pesä. Täyteen asutettujen pylväiden pellon osuus oli kyllä isompi ( $\bar{x} = 45,2\%$ ) kuin asumattomien ( $\bar{x} = 40,0\%$ ), mutta ero oli vain suuntaa antava ( $n_{\text{tot}} = 126$ ,  $F_s = 3.55$ ,  $p = .063$ ).

Pellon ja metsän sekä asutuksen osuuden vaihtelu voimalinjoilla on esitetty kuvassa 16. Kuvasta on nähtävissä, kuinka tutkimuksessa kartoitetut voimalinjat kulkevat pidempiä ja lyhempiä matkoja välillä viljelymaisemassa ja välillä metsäseuduilla. Naakkojen pesinnän säännönmukaisuus metsän ja pellon vaihtelun suhteen näkyy myös hyvin, sekä se kuinka ihmisasutus ja pellot odotetusti esiintyvät useimmiten samoilla seuduilla. Lisäksi Rintalanvuori-Tiistenjoki -linjan alkupäässä, sekä Lahti-Asikkala -linjalla voi aavistella viitteitä taajamametsien (ihmisasutuksen ja metsän yhteisvaikutus) mahdollisesta positiivisesta merkityksestä naakkojen pesimäelinympäristön laadussa, mutta koska ilmiötä ei varsinaisesti tutkittu, voi tällä aineistolla aihetta ainoastaan spekuloida.

### Pylväspesinnät ja naakkojen aiheuttamien vahinkojen hallinta

Tutkimuksen tulosten mukaan naakat käyttävät voimalinjapylväitä pesimiseensä nimenomaan maatalousympäristössä, mutta eivät pesi niissä metsäseuduilla. Maatalousympäristön suosiminen liittyy todennäköisimmin naakkojen pesimäaikaiseen ravinnonhankintaan; koska poikasten kasvattaminen lentokykyisiksi on iso urakka, kannattaa pesiä mahdollisimman lähellä ruokailualueita – tai jopa niiden keskellä. Toisaalta metsäseutujen karttaminen pesimäympäristöinä voi liittyä myös pesäpredaation välttämiseen. Varsinainen saalistuksen uhka voimalinjapylväspesintöjen kohdalla koituu lähinnä muiden lintulajien taholta, sillä mikään kiipeilevä nisäkäspeto ei teräksisissä voimalinjapylväissä olevia pesiä varmasti havittele. Naakka ei tätä kuitenkaan varmasti oivalla ja saattaa välttää metsiä myös näätien ja oravien pelossa, vaikkeivat ne varsinaista uhkaa muodostaisikaan. Todennäköisimpiä naakkojen muna- ja poikaspesien sekä lentopoikasten saalistajia metsäseuduilla ovat korppi sekä koko joukko päiväpetolintuja ja myös jotkut pöllöt.

Naakkojen aiheuttamien vahinkojen hallinnan kannalta ei ole juurikaan merkitystä sillä, johtuuko metsäpesintöjen vähyys ravinnonhankinnasta vai saalistuksen välttämisestä. Etenkin mikäli edellinen on määräävä tekijä, on tietenkin hyvä tiedostaa että pesäkolot eivät ole rajoittava resurssi, vaan tyhjiä pylväspesäpaikkoja on vielä kosolti tarjolla ja niiden nykyinen asutustiheys on suorassa suhteessa naakkakannan tiheyteen. Toisin sanoen, jos naakkakanta vielä nykyisestäänkin karttuu, tulee pesäpaikkoja todennäköisesti otetuksi käyttöön myös metsäseutujen suboptimaalisissa pesimäympäristöissä, joista matka ruokailualueille on pidempi.

Taulukko 7. Elinympäristön vaikutus naakkojen pesäpaikan valintaan voimalinjapylväissä Päijät-Hämeessä ja Etelä-Pohjanmaalla (Welch's t-test). Keskenään voimakkaasti negatiivisesti korreloivat (ks. teksti) pellon ja metsän osuus selittävät pesäpaikan valintaa; naakka valitsee pesäpaikakseen mieluiten peltoympäristössä olevan voimalinjapylvään ja välttelee - ainakin nykyisillä kannantiheyksillä - pesimistä metsäseutujen pylväissä. Myös talojen määrän ero on tilastollisesti merkitsevä asuttujen ja asuttamattomien pylväiden ympärillä, mutta se korreloi positiivisesti pellon osuuden kanssa, joten sen merkitystä ei tämä tutkimus tarkemmin valota. Veden osuus tutkituissa maisemissa oli hyvin pieni, ja sen osuudella ei ollut merkitystä naakkojen pesäpaikan valintaan. Oleellisia ovat tulokset 4 km<sup>2</sup> neliömaisemissa (ks. teksti).

Mittakaava	Elinympäristö-luokka	Asutettujen pylväiden keskiarvo	Asuttamattomien pylväiden keskiarvo	F	p
<b>4 km<sup>2</sup> neliömaisemat</b> 48 mittauspistettä	<b>Koko aineisto</b>	(n=133)	(n=235)		
	Pellon osuus	42,7 %	25,8 %	83,23	<0,000***
	Metsän osuus	43,8 %	65,0 %	97,52	<0,000***
	Veden osuus	1,0 %	0,8 %	1,93	0,1664
	Tiestön osuus	5,8 %	4,2 %	15,86	<0,000***
	Talojen määrä	40,1 kpl	0,5 kpl	73,38	<0,000***
	<b>Päijät-Häme</b>	(n=63)	(n=113)		
	Pellon osuus	35,4 %	27,1 %	14,92	0,0002***
	Metsän osuus	51,3 %	63,8 %	26,18	<0,000***
	Talojen määrä	42,2 kpl	18,5 kpl	21,61	<0,000***
	<b>Etelä-Pohjanmaa</b>	(n=70)	(n=122)		
	Pellon osuus	49,0 %	24,8 %	82,02	<0,000***
	Metsän osuus	36,9 %	66,0 %	79,79	<0,000***
	Talojen määrä	38,2 kpl	10,7 kpl	11,29	0,0012***
	<b>16 ha neliömaisemat</b> 24 mittauspistettä	<b>Päijät-Häme</b>	(n=63)	(n=113)	
Pellon osuus		19,0 %	10,8 %	19,10	<0,000***
Metsän osuus		21,5 %	34,8 %	47,33	<0,000***
<b>Etelä-Pohjanmaa</b>		(n=70)	(n=122)		
Pellon osuus		29,6 %	10,4 %	95,00	<0,000***
Metsän osuus	11,9 %	33,5 %	100,84	<0,000***	

Naakat liikkuvat pesimäaikaan suhteellisen vähän, ja pesimäaikaan havaitut naakkojen aiheuttamat vahingot ovat käytännössä aina paikallisten pesivien lintujen tai niiden tuntumassa notkuvan pesimättömän naakkanuorison aikaansaannoksia (ks. tulokset kpl 4.1). Kesäaikana tarjolla olevaan runsaaseen ravintotarjontaan on mahdotonta puuttua, mutta koska naakka pesii lähestulkoon pelkästään rakennetussa ympäristössä ihmisen aikaansaamissa pesäpaikoissa, voidaan pesimäaikaisia paikallisia vahinkoja kyllä estää suhteellisen helposti erilaisin suojausratkaisuin. Tämä pätee luonnollisesti myös voimalinjapylväisiin, vaikkakin niiden suojaus on toki ihmisen naakalle tarjoamista pesäpaikoista sieltä haastavimmasta päästä.

Naakkojen aiheuttamat ympärivuotisetkin vahingot ovat suorassa suhteessa koko seutukunnan tai jopa koko maan naakkakannan tiheyteen. Siihenkin voidaan pitkällä aikavälillä systemaattisesti ja määrätietoisesti puuttua ainoastaan ruokailu- ja pesimämahdollisuuksia rajoittamalla. Ihmisen tarjoamia ravintoresursseja hyvin monipuolisesti ja kekseliäästi ympäri vuoden hyödyntävän naakan ravinnonhankintamahdollisuuksien rajoittaminen on toki joiltain osin mahdollista, mutta vaatii paitsi resursseja myös ennen kaikkea vuosittain toistuvia toimia. Parempia tuloksia ja kertatoimien pidempiaikaisia vaikutuksia saavutetaan estämällä järjestelmällisesti ja mahdollisimman kattavasti naakalle tarjolla olevien pesäkolojen käyttö kaikkialla rakennetuissa ympäristöissä.

Kuten todettiin, on nykyään asennettavissa voimalinjojen teräspylväissä pesiminen jo estetty suojaratkaisuin, mutta naakkojen maatalousympäristössä ja taajamissa aiheuttamien haittojen hallinnan osalta olisi keskeistä saada estettyä naakkojen runsas pesintä myös jo olemassa olevissa pylväissä. Kyseessä ei ole mikään vähäpätöinen asia, sillä maatalousympäristöissä olevat pylväspesät ovat varmasti yksiä turvallisimmista naakkojen pesäpoikasten elossa säilymisen kannalta. Naakoille tarjolla olevien pylväspesäpaikkojen kokonaisuutta Suomessa ei tämän työn yhteydessä arvioitu, mutta valaisevaa on todeta, että pelkästään tässä tutkimuksessa kahden keskikokoisen kaupunkimme ympäriltä valikoidut seitsemän voimalinjaa tuottivat seurannan yhteydessä havaituista pesistä kyseisenä vuonna laskennallisesti yli seitsemänsataa nuorta naakkaa (arvioitu keskimäärin kolmen lentopoikasen tuotolla; Baillie ym. 2010).

# 5 Naakat kaupunki- ja taajamaympäristössä

*Mari Pohja-Mykrä & Hannu Sillanpää*

5.1

## **Naakan aiheuttamat vahingot ja niiden ehkäiseminen kaupunki- ja taajamaympäristössä**

Naakan aiheuttamien haittojen hallinta -hankkeen internet-sivuilla oli auki kaikille avoin kysely naakkojen aiheuttamista vahingoista ja harmista (Liite 4). Kyselystä laitettiin tiedonanto sekä Lahden että Seinäjoen kaupungin eri isännöitsijätoimistoille ja kyselyä markkinoitiin median kautta. Lomakkeen kautta saatiin kaikkiaan 235 henkilön ilmoitus erilaisista vahingoista koskien kaikkiaan 628 naakkojen aiheuttamaa haittaa tai vahinkoa. Haittailmoituksista noin puolet (n=304) koskivat naakkojen aiheuttamia vahinkoja kaupunki- ja taajamaympäristössä, ja nämä ilmoitetut vahingot on luokiteltu taulukkoon 8.

Tyypillisimpiä naakkojen aiheuttamia haittoja kaupunki- ja taajama-alueilla olivat erityyppiset ulostehaitat (taulukko 8) rakennuksille, parvekkeille, kalusteille ja autoille. Kolopesijänä naakat tunkeutuvat monenmoisiin rakennusten rakenteisiin. Savupiippupesinnät ovat yleinen naakkojen aiheuttama haitta, mutta naakan pesän voi löytää myös esimerkiksi ilmanvaihtokanavista. Taulukossa 8 on kirjattuna kaikki internet-kyselyllä kartoitetut savupiippupesinnät huolimatta siitä, oliko savupiippu tukittu maaseudulla vai kaupunkiympäristössä. Suuret naakkaparvet koetaan monin paikoin ongelmallisena, ulostehaitan lisäksi kun ne pitävät kovaa meteliä. Ihmiset saattavat myös kokea suuret naakkaparvet pelottavina. Naakat aiheuttavat kasvi- maatuhoja ja niille kelpaavat kotipuutarhoista miltei kaikki marjat ja hedelmät. Vastaajat nostivat esiin myös huolen muiden lintujen selviämisestä kun naakat valtaavat talviruokintapaikat ja tuhoavat muiden lintujen pesiä ja pesäpoikasia.

Aiemmin mainitussa hankkeessa toteutetussa internet-kyselyssä tiedusteltiin aiheutuneen haitan ja vahingon lisäksi sitä, oliko vastaaja kokeillut keinoja vahinkojen estämiseksi ja naakkojen karkottamiseksi ja jos oli, niin millaisin tuloksin. Vahinkojen estämistä ja erilaisia naakkojen karkotuskeinoja oli kokeillut suurin osa vastaajista ja nämä kokeillut keinot kaupunki- ja taajamaympäristön osalta on esitetty taulukossa 9. Kyseisessä taulukossa on ilmoitettu toimenpiteet naakkojen pesinnän eston osalta kaupunki- ja taajamaympäristön lisäksi myös maaseutuympäristön osalta. Verkottaminen koettiin vastaajien kesken yleisesti melko tehokkaaksi keinoksi estää naakkojen tunkeutuminen putkiin ja savupiippuihin ja siten estää mahdollinen pesintä kunhan verkotus on tehty huolella siten, etteivät naakat kykene nokkimaan verkkoa rikki tai kiskomaan sitä irti. Jykevän metalliverkon kiinnittäminen vaatiikin usein ruuvikiinnitystä minkä puolestaan mainittiin haittaavan ja hidastavan nuohousta. Karkotustehon ilmoitettiin olleen hyvä ainoastaan 2 % kokeiluista, kohtalainen 3 % ja loppuissa kokeiluista huono.



Taulukko 8. Naakka-hankkeen internet-sivujen kautta kerätty tieto koetuista naakan aiheuttamista vahingoista ja harmeista kaupunki- ja taajamaympäristössä.

<b>Naakan aiheuttamat vahingot ja haitat kaupunki- ja taajama-alueilla</b>	<b>kpl</b>
<b>Ulostehaitta</b>	<b>83</b>
parvekkeille, kalusteille, rakennuksille ja rakenteille	39
autoille	13
ulostehaitta (ei tarkemmin kuvattu)	8
pyykeille, matoille ja vaatteille	7
tautipelko	7
yöpymispuiden alla	3
puistoissa ja leikkikentillä	2
marjapensaille ja kasvimaalle	2
ulosteiden hajuhaitta	1
elintarviketaloudelle	1
<b>Savupiipun tukkiminen</b>	<b>54</b>
<b>Melu</b>	<b>43</b>
<b>Kasvimaatuhot (kotitarveviljely)</b>	<b>34</b>
herneiden syöminen ja nokkiminen	9
mansikkatuhot	5
kasvimaatuhot, ei tarkemmin määritelty	4
puutarhamarjojen syönti	4
kasvimaan suojaharson repiminen	4
omenoiden syöminen ja nokkiminen	3
mansikkapenkki muovien puhkominen	3
sipulien maasta repiminen	2
<b>Muiden lintujen häätäminen ja pesien tuhoaminen</b>	<b>22</b>
Suuri määrä, hyökkäily, pelottavuus, rumuus	18
Erilaisten ilmanvaihtokanavien -ja putkistojen tukkiminen	15
Talon rakenteiden sisälle pyrkiminen	13
Talon rakenteiden repiminen, rikkominen ja nokkiminen	12
Kissojen ja koirien päälle hyökkäily	4
Öljypolttimoputkistojen tukkiminen	3
Roskien levittely	3
<b>Yhteensä</b>	<b>304</b>

Taulukko 9. Naakka-hankkeen internet-sivujen kautta kerätty tieto kokeilluista naakkojen karkotuskeinoista (n= 67), naakkojen läsnäolon estämiskeinoista (n=47) ja eri keinojen havaitusta tehosta kaupunki- ja taajamaympäristössä.

<b>Estämiskeino</b>	<b>kpl</b>	<b>havaittu teho</b>
Pesinnän esto	44	
Savupiipun/hormien verkottaminen	33	Hyvä
Räystäsverkkojen asentaminen	3	Hyvä
Luonnonkolojen verkottaminen	1	Hyvä
Pesäkolojen täyttö katiskaverkolla	1	Hyvä
Pesän hajottaminen savupiipusta pesänrakennusvaiheessa	1	Hyvä
Tervattujen räntien laittaminen ullakoiden koloihin	1	Hyvä
Verkkojen asentaminen autotallin kattorakenteisiin	1	Hyvä
Rakennuksen kolojen tiivistäminen	2	-
Hajuveden ruiskuttaminen savupiipun ilma-aukkoon	1	-
<b>Laskeutumisen esto</b>	<b>6</b>	
Kiristetyt teräslangat laskeutumispaikan päälle	1	Kohtalainen
Lokkisiimat	2	Huono
Piikkimalliset laskeutumisesteet	2	Huono
Parvekkeen lasitus	1	Hyvä
<b>Muut</b>	<b>6</b>	
Kasvimaan suojaaminen suojaharsolla	1	Huono
Biojätekärryjen peittäminen kannella	1	-
Ulkoalueiden lepo- ja suojarakenteiden purkaminen	1	-
Ilmasähkökaapelin muuttaminen maakaapeliksi	1	-
Naakkojen hyökkäilystä varoittava kyltti	1	-
Isoreikäisten pönttöjen asentaminen	1	Huono
<b>Karkotuskeino</b>	<b>kpl</b>	<b>havaittu teho</b>
Passiivinen ääntä pitämätön karkotin	17	
Pelätinhaukka- tai pöllö	6	Hyvä (1), Huono (5)
Kumikäärme	4	Huono
Variksenpelätin	1	Huono
Ilmapallo	1	Huono
Joulukoristeiden ripustelu heilumaan	1	Huono
Lepattavien lippujen laitto kasvimaalle	1	Huono
Tuulessa heiluvat cd-levyt	2	Huono
Kasettinauhojen ripustelu heilumaan	1	Huono
<b>Aktiivinen ääntä pitävä karkotin</b>	<b>47</b>	
Käsien taputtelu	11	Huono (10), kohtalainen (1)
Metelöinti, huutaminen (ei tarkempaa kuvausta)	10	Huono
Kattilan ja roskiksen kansien paukuttelu	7	Huono
Auton äänimerkki	3	Huono
Auton ovien paukutus	1	Huono
Jänisräikkä	1	Huono
Kovääniset kaiuttimet	1	Huono

Koiran avulla karkottaminen	1	Huono
Paukkupanosten ampuminen	2	Kohtalainen (I), huono (I)
Ampuminen	2	Huono
Pihalla liikkuminen	2	Huono
Kivien ym. heittäminen	2	Huono
Kivien heittäminen peltikatolle	2	Huono
Harjalla huitominen	1	-
Isoilla kintailla yhteen lyöminen	1	-
<b>Muut</b>	<b>3</b>	
Huivin heiluttaminen ilmassa	1	Huono
Sähköinen äänikarkotin	1	Huono
Jousipyssy	1	-

## 5.2

### Kaupunkinaakatutkimus Lahdessa ja Seinäjoella

#### 5.2.1

##### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon Lahden ja Seinäjoen kaupunki-alueilla esiintyy naakkoja syksyn ja kevään välisenä aikana ja millaisia muutoksia yksilömäärissä tapahtuu vastaavana aikana. Laskentatalvia oli kolme, 2012–2013, 2013–2014 ja 2014–2015. Näiden kolmen talven aikana havaittujen naakkojen yöpymispaikkojen perusteella selvitettiin, millaisia alueita suuret naakkaparvet suosivat yöpymisalueinaan kaupunkiympäristössä. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa kaupungissa yöpyvien naakkaparvien käyttäytymisestä ja siten löytää keinoja ihmisten naakkaparvista kokemien haittojen ja vahinkojen vähentämiseksi.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää:

1. Kuinka paljon Lahden ja Seinäjoen kaupungin alueella talvehtii naakkoja ja minkälainen on kuukausittainen vaihtelu havaituissa naakkamäärissä?
2. Millaisia yöpymispaikkoja suuret naakkaparvet suosivat yöpymisalueinaan kaupunkiympäristössä ja mitkä ovat mahdolliset syyt siihen?
3. Miten naakkojen yöpymispaikkavalintatietoa voidaan käyttää ihmisen ja naakkojen sopuisan yhteiselön edistämiseksi?

#### 5.2.2

##### Tutkimusalueet ja aineiston keruu

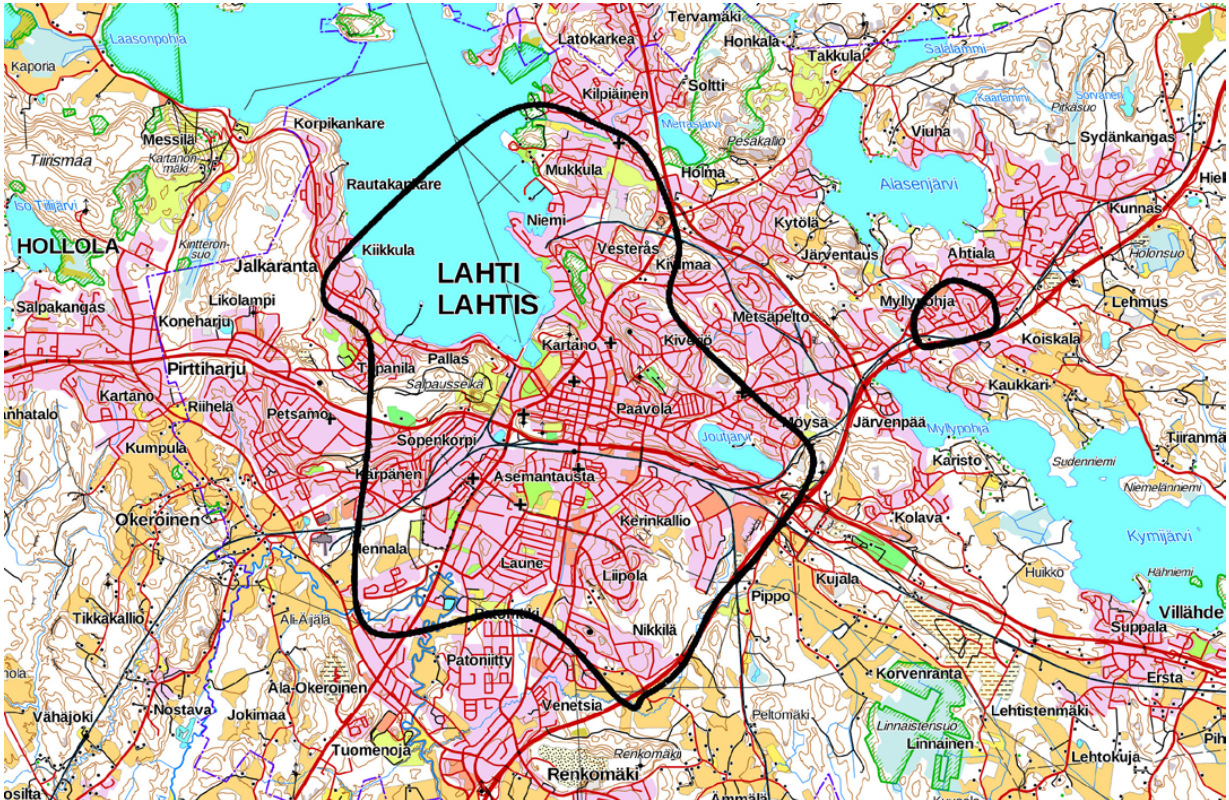
Kaupunkinaakatutkimukseen valittiin kaksi tutkimusaluetta, Lahti ja Seinäjoki. Lahti sijaitsee Etelä-Suomessa Päijät-Hämeen maakunnassa. Lahdessa on 103 717 asukasta. Kaupunki on maapinta-alaltaan noin 135 km<sup>2</sup>, ja väestötiheys on noin 765 as/km<sup>2</sup>. Naakan varhaisista vaiheista Lahdessa ei ole tarkkaa tietoa. Melan (1882) mukaan naakka on jo 1800-luvulla pesinyt monin paikoin Etelä- ja Keski-Suomessa. Naakka pesi 1900-luvun alkupuolella yleisesti muun muassa Kärkölän tiilikirkossa sekä Hollolan keskiaikaisessa kirkossa, joten naakkahavaintoja lienee tehty yleisesti Lahden kauppalan ja myöhemmin kaupungin alueella jo tuolloin (Mela & Kivirikko 1909; Antikainen 1968).

Talvilintulaskennoissa 1950-luvun loppupuolella havaittiin 150–275 yksilön naakkamääriä muun muassa Mukkulassa, Renkomäessä ja Jalkarannassa. 1960–1980-luvuilla havaitut naakkamäärät samoilla talvilintulaskentareiteillä pysyivät suurin piirtein samoina tai jopa vähenivät. Lahden naakkakannan runsastuminen ajoittuu 1990- ja 2000-luvuille, jolloin naakkoja havaittiin aiempaa enemmän Lahden talvilintulaskentareiteillä (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014). Lahden I:n (1998–1999) ja II:n (2009–2011) Lintuatlaksen välisenä aikana naakka oli yksi selvimmän runsastuneista lajeista (Metsänen 2012). Lahden ensimmäinen havainto yli 1000 naakkayksilöstä on tehty talvella 1977–1978, jolloin Tapanilan kaupunginosassa yöpyi usean kuukauden ajan noin 1000 linnun ennätysuuri parvi (Reinikainen 1978). Noin kymmenen vuotta myöhemmin lokakuussa 1987 rikottiin 2000 havaitun yksilön raja Myllysaarella (Reinikainen 1988). Nämä olivat kuitenkin poikkeuksellisen suuria määriä, sillä vasta 2000-luvun alkupuolella havaittiin säännöllisesti näin suuria naakkaparvia (Kuhno ym. 2004). Sittemmin naakat ovat olleet yleinen näky kaupunkiympäristössä etenkin auringon laskun jälkeen niiden asettautuessa yöpymispaikoilleen.

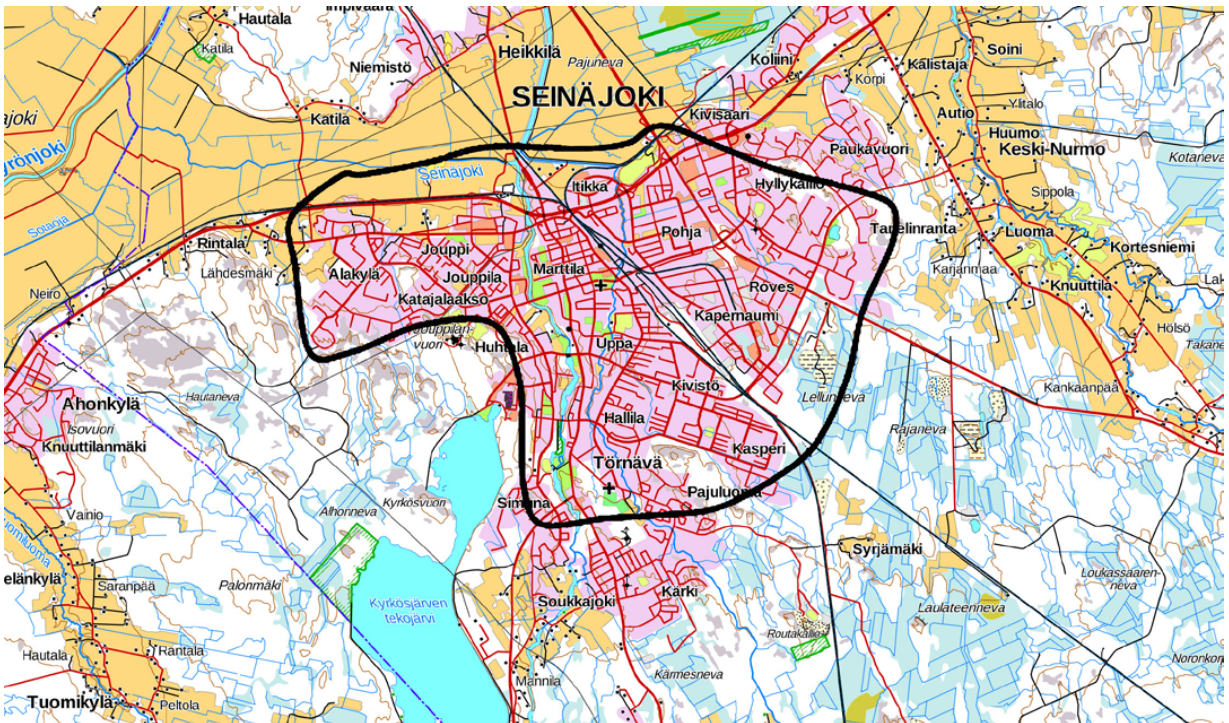
Seinäjoki sijaitsee Länsi-Suomessa Etelä-Pohjanmaan maakunnassa. Asukkaita Seinäjoella on 60 908. Kaupunki on maapinta-alaltaan noin 1 470 km<sup>2</sup>, ja väestötiheys on noin 41 as/km<sup>2</sup>. Seinäjoen pinta-alaa ovat kasvattaneet kuntaliitokset 2000-luvulla Nurmmon, Peräseinäjoen ja Ylistaron kanssa. Naakka on todennäköisesti ollut kohtuullisen yleinen näky Etelä-Pohjanmaalla jo 1800-luvun loppupuolella kun aikalaiskirjoitukset mainitsevat naakkojen pesineen tuolloin maassamme monin paikoin aina Ison-Kyrön kirkolle saakka (Mela & Kivirikko 1909). Aikoinaan 1300–1500-luvuilla rakennettujen kirkkojen rakennustyylillä tarjosi naakoille mielekkäitä pesä- ja tarkkailupaikkoja, ja siten naakkojen levinneisyys Etelä-Pohjanmaalla on todennäköisesti seurailut kirkkojen esiintyvyyttä rannikolta sisämaahan päin. Tiedossa onkin naakkojen kirkkopesintöjä Kyrönjokea sisämaahan aina Seinäjoelle saakka 1900-luvun alkuvuosikymmeniltä saakka. (Antikainen 1968.) Modernein menetelmin kirjattu Seinäjoen ensimmäinen naakkahavainto on vuodelta 1963, jolloin Itikanmäellä havaittiin maaliskuussa kuusi naakkaa (BirdLife Suomi ry 2014). Seinäjoen ensimmäinen ilmoitettu pesimälöytö on puolestaan vuodelta 1974, jolloin Lakeuden Ristin kellotornin yläosasta löydettiin naakan pesä (Antikainen 1975, 19). Seinäjoella havaittiin 1960-luvun aikana useina talvina naakkoja, joten on todennäköistä, että niitä pesi tuolloin Seinäjoella. 1970-luku oli kuitenkin talvilintulaskenta-aineistojen mukaan Seinäjoella lähes naakaton vuosikymmen. Naakka pysyi Seinäjoella harvalukuisena 1980-luvun puoliväliin saakka. Sen sijaan 1990- ja 2000-luvuilla naakkoja tavattiin talvilintulaskennoissa huomattavasti aiempaa enemmän. (Luonnontieteellinen keskusmuseo 2014.) Ensimmäinen havainto yli 1000 naakan parvesta tehtiin Seinäjoella vuonna 1996 (Pahankala ym. 1997), ja ensimmäinen yli 2000 naakkayksilön parvi tavattiin vuonna 2000 (Hutri ym. 2000). 2000-luvulla Seinäjoella tehdyissä talvilintulaskennoissa on havaittu hyvin runsaasti naakkoja, jopa tuhansia yksilöitä yhdellä laskentareitillä (BirdLife Suomi ry 2014).

Seinäjoki on Lahteen verrattuna maapinta-alaltaan lähes 11-kertainen, mutta tutkimusalueet kattoivat molemmissa kaupungeissa yhtä suuren alueen, noin 32 km<sup>2</sup>. Tutkimusalueen rajaukseen vaikuttivat naakkojen laskentaan käytettyjen tarkkailupisteiden mahdollistama havaintoalue, eli maastonmuodot ja naakkojen käyttämät lentoreitit, sekä tutkimuksen aikana tietoon tulleiden yöpymispaikkojen sijainti. Tutkimusalueiden rajaukset on esitetty kuvissa 17 ja 18.

Molemmilla tutkimusalueilla selvitettiin talvien 2012–2013, 2013–2014 ja 2014–2015 aikana yöpyneiden naakkojen talviaikaiset yksilömäärät. Yksilömäärät selvitettiin laskennoilla, joita tehtiin noin neljän viikon välein neljänä peräkkäisenä iltana syksyn ja kevään välisenä aikana. Laskentapäiviä kertyi kolmen talven aikana yhteensä 204. Jokaiselta löytyneeltä naakkojen yöpymispaikalta kerättiin tietoa erilaisista muuttujista, kuten paikan luonnontilaisuudesta ja ihmisten aiheuttamien häiriölähteiden etäisyyksistä. Naakkojen yöpymispaikkavalintaa tarkasteltiin naakkojen parvikoon mukaan.



Kuva 17. Lahden tutkimusalue.



Kuva 18. Seinäjoen tutkimusalue.

## Laskentapaikat

Talviaikaisten naakkamäärien selvittämiseksi tutkimusalueilla tehtiin naakkalaskennat kolmena talvena syksyn ja kevään välisenä aikana. Laskentojen tavoitteena oli saada selville kaupunkialueille yöpymään saapuvien naakkojen yksilömäärät, niissä tapahtuvat muutokset laskentakausien aikana ja niiden välillä, sekä yöpymispaikkojen sijainti. Havainnointi tapahtui pääosin kaupungin keskustassa olevasta yhdestä pisteestä, josta oli mahdollisimman hyvä näkyvyys jokaiseen ilmansuuntaan.

Lahdessa ensimmäisenä talvena pääasiallisena laskentapaikkana oli Lahden kaupungintalon torni. Toisena ja kolmantena talvena laskentapaikkana oli Lahden seurakuntayhtymän Ristinkirkko. Molemmissa paikoissa havainnointitasanne on noin 35 m:n korkeudella maanpinnasta loivan selänne muodostuman päällä. Lahden tarkkailupisteiltä on lähes esteetön näkyvyys joka suuntaan.

Seinäjoella laskentapaikkana oli Seinäjoen seurakunnan kirkon, Lakeuden Ristin, kellotorni. Kellotornin näköalatasanne on noin 60 m:n korkeudella maanpinnasta, ja sieltä on esteetön näkyvyys jokaiseen ilmansuuntaan. Seinäjoella näkyvyyttä edesauttoi maaston tasainen pinnanmuoto.

## Laskentajaksot

Laskennat aloitettiin vuonna 2012 Lahdessa lokakuussa ja Seinäjoella syyskuussa. Lahden laskentojen kuukautta myöhäisempi aloitus ensimmäisenä syksynä johtui siitä, että Lahti valikoitui toiseksi tutkimuskaupungiksi Seinäjokea myöhemmin ja ensimmäinen laskenta päästiin tekemään vasta lokakuussa. Laskentoja tehtiin molemmissa kaupungeissa noin neljän viikon välein aina neljänä peräkkäisenä iltana jatkuen huhtikuulle. Laskentailtoja oli talvella 2012–2013 Lahdessa 28 ja Seinäjoella 36, talvella 2013–2014 molemmissa kaupungeissa 34 kappaletta ja talvella 2014–2015 myös molemmissa kaupungeissa 36 kappaletta. Kahtena jälkimmäisenä talvena laskennat aloitettiin molemmilla tutkimusalueilla jo elokuussa, koska naakkojen hakeutumisen kaupunkien keskustoihin yöpymään todettiin olevan voimakkaasti käynnissä jo loppukesällä. Poikkeuksen laskentoihin muodostivat Lahden maalisi- ja huhtikuun 2014 sekä Seinäjoen syyskuun 2013 ja huhtikuun 2014 laskentajaksot, jotka olivat kolmipäiväisiä. Tämä johtui sääolosuhteista, jotka estivät naakkalaskennat kokonaan. Talvella 2014–2015 kaikki laskennat tehtiin nelipäiväisinä elo-huhtikuun välisenä aikana noin neljän viikon välein. Laskennat tehtiin koko tutkimusajanjakson ajan samalla menetelmällä ja laskija oli jokaisella laskentakerralla sama.

Molempien tutkimuskaupunkien naakkalaskennat on tehty yhdestä tarkkailupisteestä havainnoiden. Havainnointi ei kuitenkaan esteettömästä näkymästä huolimatta kattanut koko kaupungin aluetta. Muun muassa hämäryys, pinnanmuodot ja etenkin suuri rakennetun kaupunkialueen koko (Lahti) aiheuttivat sen, ettei laskenta kattanut koko kaupungin aluetta. Laskentojen ja yöpymispaikkatiedon keruun kattamat alueet on rajattu oheisiin karttoihin (ks. kuvat 17 ja 18). On kuitenkin hyvin todennäköistä, että kaikki suurten naakkarparvien säännölliset yöpymispaikat olivat tutkimusalueiden sisällä.

## Laskentatapa

Tarkkailu laskentapaikoilla aloitettiin noin 40 minuuttia - 2,5 tuntia ennen auringonlaskua. Havainnointia jatkettiin vielä noin 10 - 30 minuuttia auringonlaskun jälkeen. Tarkkailuun käytetyn ajan vaihtelu johtui siitä, että päivän ollessa lyhimmillään naakat saapuivat kaupunkialueelle lyhemmän ajan kuluessa kuin syksyllä ja keväällä, valtaosa naakoista heti auringonlaskun jälkeen. Elo- ja huhtikuuden laskennoissa laskenta aloitettiin noin 2,5 tuntia ennen auringonlaskua, sillä naakat saapuivat tuolloin aikaisin yöpymispaikoilleen. Päivän ollessa lyhimmillään laskentojen aloitusaika oli noin 40 minuuttia ennen auringonlaskua.

Laskennassa laskettiin tai arvioitiin kaupunkieihin yöpymään saapuvien naakkojen yksilömäärä mahdollisimman tarkasti. Jos havaintohetkellä oli vielä valoisaa ja naakkarparvet pienehköjä, yksilömäärien laskeminen tarkasti oli mahdollista. Valo-olosuhteiden ollessa hyvät saapuvat naakkarparvet näkyivät jo kaukaa, jopa noin 5-10 kilometrin päästä. Tällöin parvet olivat pitkään näkyvissä ja yksilömäärän laskemiseen tai arvioimiseen jäi hyvin aikaa. Käytännössä havainnointitilanne oli kuitenkin usein se, että naakat saapuivat kaupunkialueelle yhtäaikaaisesti isoissa parvissa hämärän jo saavuttua, jolloin tarkan yksilömäärän laskeminen oli mahdotonta. Tällaisissa tilanteissa määrä jouduttiin arvioimaan. Myös sade, tuuli tai sumu vaikeutti joitakin laskentakertoja ja tällöin parven yksilömäärä arvioitiin sen laskemisen sijaan. Jos naakkojen yksilömäärä oli arvioitava, se tehtiin parinkymmenen linnun tarkkuudella noin 150–350 yksilön kokoluokan parvista, noin 50 linnun tarkkuudella 400–900 yksilön kokoluokan parvista, noin 100 linnun tarkkuudella 1 000–3 000 yksilön parvista ja noin 500 linnun tarkkuudella tätä suuremmista parvista.

Tarkkailupisteiltä pyrittiin paikallistamaan naakkarparvien laskeutumispaikka. Kun parvien saapuminen kaupunkiin auringon laskettua oli päättynyt ja pimeys esti havainnoinnin, kaikki tarkkailupisteeltä havaitut ja muut tiedossa olevat yöpymispaikat kierrettiin ja tarkastettiin. Yöpymispaikoilla naakkojen määrä laskettiin tai arvioitiin mahdollisimman tarkasti. Yöpyviä naakkoja ei pelotettu lentoon, vaan yöpymispaikat kierrettiin lintuja säilyttämättä. Tarkastuskierros ajoittui aina auringonlaskun jälkeiseen aikaan, jolloin etenkin lokakuun ja helmikuun välisenä aikana on hyvin pimeää. Naakat laskeutuivat yöpymispuihinsa loka-helmikuussa usein vasta pimeässä, joten naakkojen laskeminen puiden oksilta oli vaikeaa. Toisaalta suuri osa yöpymispaikoista sijaitsi lähellä tehokasta valonlähdettä tai ainakin kaupungin hajavalon alueella, mikä helpotti naakkamäärän laskemista tai arvioimista. Naakkojen lukumäärä yöpymispuusta laskettiin aina kun se oli mahdollista, mutta useimmissa tapauksissa yksilömäärä oli arvioitava joko puissa havaitun liikehdinnän tai ääntelyn voimakkuuden ja määrän perusteella. Jos yksilömäärää ei pystytty laskemaan, se arvioitiin mahdollisimman tarkasti ja sijoitettiin esimerkiksi johonkin seuraavista luokista:  $\leq 9$ , 10–25, 26–50 ja 51–100 yksilöä. Tilastollista käsittelyä varten parven kooksi otettiin luokan keskiarvo, esimerkiksi 10–25 yksilön parvessa tulkittiin olevan keskimäärin 18 yksilöä.

Tarkkailupisteellä ja sitä seuranneella tarkastuskierroksella havaitut naakkamäärät olivat harvoin täsmälleen samat, koska hämärällä tai pimeällä naakkojen yksilömäärän laskeminen tarkasti ei ollut mahdollista ja yleensä oli tyydyttävä arvioihin. Lisäksi kaikkia naakkojen käyttämiä yöpymispaikkoja ei aina löydetty tarkastuskierroksella.

Yhdellä yöpymispaikalla ei ollut mahdollista havainnoida pitkään, koska naakat asettauduttuaan yöpymispuihinsa hiljenivät vähitellen ja yhdellä tarkastuskierroksella oli ehdittävä käydä useissa eri yöpymispaikoissa. Havainto naakkojen mahdollisesta paikallaolosta, sekä laskeminen tai arvio yksilömäärästä oli siis tehtävä melko nopeasti.

Yksilömäärien arvioinneista ja mahdollisesta havainnointiajankohdan huonosta säätilasta aiheutuvaa epätarkkuutta vähennettiin sillä, että laskentailtoja oli neljä peräkkäin. Naakkojen kokonaismäärän tarkasteluun otettiin siten suurin havaintomäärää kultakin laskentaviikolta. Havaitut naakkamäärät ovat tutkimusalueiden vähimmäismääriä, sillä kaikkia naakkayksilöitä ja pienempiä parvia ei ollut mahdollista havaita.

Hankkeen internet-sivuilla oli tammikuusta 2013 alkaen kaikille avoin kyselylomake, jolla naakoista kiinnostuneilla henkilöillä oli mahdollisuus ilmoittaa havaintojaan naakkojen yöpymispaikoista (Liite 3). Havaintoja toivottiin ensisijaisesti Lahdesta ja Seinäjoelta. Naakkojen kaupunkitutkimuksesta uutisoitiin paikallisissa medioissa, joissa toivottiin ihmisten ilmoittavan havaintojaan yöpymispaikoista. Yöpymispaikkailmoituksia tuli internet-sivujen kautta yhteensä 117 kpl, joista Lahdesta 69 kpl, Seinäjoelta 28 kpl ja loput 20 kpl muualta.

Jos internet-sivujen kautta ilmoitettu paikka oli entuudestaan tuntematon ja jos havainto oli hiljattain tehty, ilmoituksen antajalta tiedusteltiin lisätietoja havainnosta. Jos havainto tuntui luotettavalta, nämä paikat tarkistettiin säännöllisesti maastokäynneillä.

### Yöpymispaikkatietojen kerääminen

Yöpymispaikkatiedon keruuta varten selvitettiin naakkojen yöpymispaikkojen sijainti Lahdessa ja Seinäjoella. Paikat, joissa naakkoja oli vain satunnaisesti ja havaintohetkellä aina alle 10 yksilöä, jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Tällaisia paikkoja löytyi Lahdesta yksi ja Seinäjoelta kaksi. Lisäksi kahdesta Seinäjoen yöpymispaikasta kaadettiin puusto keväällä 2014, ennen kuin kohteista ehdittiin kerätä puusto- ja pensastiedot. Yöpymispaikkojen tarkastelu tehtiin pistemäisenä eli yöpymispaikaksi tulkittiin puu tai yhtenäinen puuryhmä, johon yksi naakkaparveksi tulkittava naakkaryhmä oli asettunut. Yöpymispaikkatiedot kerättiin vuosien 2014 ja 2015 aikana.

Jokaiselta havaitulta yöpymispaikalta kerättiin tiedot seuraavista muuttujista:

#### *Puisto-ominaisuudet*

- naakkojen yöpymiseen käyttämät puulajit (luokkamuuttuja, puulaji)
- pensaiden ja puiden tiheys yöpymispaikalla (jatkuva muuttuja, kpl/314 m<sup>2</sup>)
- puuston korkeus yöpymispaikalla (luokkamuuttuja, luokat 1-4)
- yöpymispaikan luonnontilaisuus (luokkamuuttuja, luokat 1-2).

#### *Ihmistoiminnan vaikutus*

- lähimmän valonlähteen etäisyys yöpymispaikasta (jatkuva muuttuja, m)
- yöpymispaikan valoluokka (luokkamuuttuja, luokat 1-4)
- lähimmän rakennuksen etäisyys yöpymispaikasta (jatkuva muuttuja, m)
- lähimmän tien, kevyen liikenteen väylän ja pysäköintialueen etäisyys yöpymispaikasta (jatkuva muuttuja, m).

Yöpymispaikan keskipisteen koordinaatit selvitettiin ilmakuvista Maanmittauslaitoksen Ammattilaisen karttapaikasta. Naakkojen yöpymiseen käyttämät puulajit selvitettiin naakkalaskentojen yhteydessä tehdyillä tarkastuskierroksilla. Puulajien määrittämisessä eri pihtalajit luokiteltiin kuuluvan samaan luokkaan kuusien kanssa. Eri koivu- ja pajulajit yhdistettiin keskenään. Naakkojen yöpymiseen käyttämän puun tai puiden korkeudet mitattiin. Jos yöpymispaikalla oli naakkojen käytössä alle 10 puuta, mitattiin kaikkien puiden korkeus, josta laskettiin keskiarvo. Jos yöpymispaikka oli hyvin tiheäkasvuinen ja sekapuustoinen ja jos naakat olivat levittäytyneet yöpymään laajalle alueelle, kohteilla arvioitiin puuston keskimääräinen korkeus 10 m:n säteellä yöpymispaikan keskipisteestä. Tällaisia kohteita oli ainoastaan



kaksi, molemmat Seinäjoella. Puuston korkeus luokiteltiin neljään luokkaan: 2,1–5 m, 5,1–10 m, 10,1–15 m tai  $\geq 15,1$  metriä. Lisäksi tarkasteltiin yöpymispaikan puustoa ja pensaita. Puiden (korkeus  $\geq 2$  m) lukumäärä laskettiin puulajeittain 10 m:n säteeltä yöpymispaikan keskipisteestä. Myös pensaiden lukumäärä laskettiin 10 m:n säteeltä, mutta lajimäärityksiä ei tehty. Pensaiksi tulkittiin myös kaikki alle 2 m:n korkuiset puut. Tarkastelualueen pinta-ala oli siten 316 m<sup>2</sup>. Yöpymispaikan luonnontilaisuuden määrittelyssä käytettiin kahta eri luokkaa, hoidettu ja hoitamaton, jotka määritettiin tarkastelemalla kenttäkerroksen luonnontilaisuutta.

Etäisyydet mitattiin aina yöpymispaikan keskipisteestä. Yöpymispaikan keskipistettä lähinnä olevan rakennuksen etäisyys mitattiin mahdollisuuksien mukaan maastossa 10 cm:n tarkkuudella, muussa tapauksessa Google Earth -ohjelman ilmakuvan perusteella. Rakennukseksi tulkittiin kaikki omakoti- ja pientalot, rivitalot, kerrostalot, varasto- ja teollisuushallit, talojen ulkorakennukset, autotallit ja -katokset, asemalaiturin odotuskatokset ja kauppa- ja koulurakennukset, mutta ei kuitenkaan laiturin, koirankopin ja leikkimökin kaltaisia hyvin pieniä rakennelmia.

Lähimmän autotien etäisyys mitattiin maastossa 10 cm:n tarkkuudella. Joissakin tapauksissa mittaus tehtiin Google Earth -ohjelman ilmakuvasta. Etäisyys mitattiin ajokaistan reunaan. Samalla periaatteella mitattiin lähimmän kevyen liikenteen väylän ja lähimmän pysäköintialueen etäisyys. Kevyen liikenteen väyläksi tulkittiin ainoastaan viralliset, siihen tarkoitukseen tehdyt väylät ja kulkureitit, esimerkiksi kaikki pyörätiet, puistoalueiden kunnossa pidetyt väylät, sekä kerros- ja rivitalo-alueiden sisäpihojen ylläpidetyt kulkuväylät. Kevyen liikenteen väyliksi ei laskettu epävirallisia oikopolkuja puiston tai metsikön läpi, eikä talvikunnossapitoa vaille olevia polkuja. Pysäköintialueeksi tulkittiin yöpymispaikkaa lähin pysäköimiseen tarkoitettu alue.

Jokaisen yöpymispaikan keskipisteestä mitattiin etäisyys 10 cm:n tarkkuudella lähimpään valonlähteeseen. Mittaus tapahtui useimmissa tapauksissa maastossa, mutta joissakin kohteissa se piti tehdä ilmakuvasta. Keinovalon määrä luokiteltiin neljään luokkaan, jotka olivat: 1) tehokas valaistus, 2) tavanomainen kaupunkivalaistus, 3) heikko valaistus ja 4) pimeä. Yöpymispaikka kuului luokkaan 1, jos lähin tehokas valonlähde (esimerkiksi katulamppu tai puiston valaisinpylväs) oli hyvin lähellä yöpymispaikan keskipistettä. Valoluokassa 1 valolähteitä oli yleensä useammalla kuin yhdellä puolella yöpymispaikkaa. Valolähde oli usein kiinni yöpymispuussa, ja valo paloi jokaisella käyntikerralla sekä oletettavasti myös läpi yön. Luokkaan 1 kuului myös sellainen yöpymispaikka, jota lähinnä oleva valolähde, esimerkiksi ratapiha-alueen tehokas valaisinpylväs, ei ollut yöpymispaikan välittömässä lähiympäristössä, mutta joka poikkeuksellisen hyvin valaisi yöpymispaikan. Yöpymispaikka kuului luokkaan 2 (tavanomainen kaupunkivalaistus), jos lähin valo ei ollut yöpymispaikan välittömässä läheisyydessä, mutta yöpymispaikka oli kuitenkin selvästi kaupunkivalaistuksen vaikutusalueella. Myös luokassa 2 yöpymispaikka oli valaistu todennäköisesti läpi yön, sillä valtaosalla yöpymispaikoista valolähteenä olivat katuvalot tai kevyen liikenteen väylien valotolpat. Yöpymispaikka kuului luokkaan 3 (heikko valaistus), jos lähin valo oli kaukana eikä sen havaittu valaisevan yöpymispaikkaa. Yöpymispaikka kuului luokkaan 4, jos alue oli täysin pimeä.

## Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä

### Yöpyvien naakkojen määrät Lahdessa ja Seinäjoella

#### Lahti

Lahden kaupungissa yöpymispaikoilla havaittujen naakkojen määrät olivat suurimmillaan heti alkusyksystä syyskuun aikaan. Marras-joulukuun aikana naakkamääriin tuli jo pieni pudotus yöpyvien naakkamäärien ollen noin 3000–4000 yksilöä. Naakkamäärät laskivat hiljalleen kevätkuukausia kohden (kuva 19).

Lahdessa talven 2012–2013 naakkojen suurin yksilömäärä (n=3505) havaittiin marraskuussa. Määrät pysyivät suurina tammikuulle saakka, jonka jälkeen yksilömäärät alkoivat vähentyä melko nopeasti. Huhtikuun maaliskuuta suurempi naakkamäärä saattaa johtua kevätmuutolta saapuneista naakoista.

Talvi 2013–2014 oli naakkojen yksilömäärien ja niissä talven aikana tapahtuneiden muutosten suhteen samantyyppinen kuin edeltävä talvi. Laskennat aloitettiin kahta kuukautta aiemmin kuin edellisenä talvena. Elokuussa havaittu naakkamäärä oli melko pieni, noin 450 yksilöä, mutta kuukautta myöhemmin määrä oli yli kahdeksan kertaa suurempi, noin 3 750 yksilöä. Lahden naakkamäärät pysyivät suurina helmikuun lopulle saakka, jonka jälkeen määrät alkoivat vähentyä. Maaliskuussa 2014 havaittu suuri määrä, noin 1 400 yksilöä, johtui osittain siitä, että Vesijärven jäällä oli yli 700 naakkaa. Jälle kokoontunut parvi saattoi olla kevätmuutolla säätyypin ollessa laskenta-ajankohtana hyvin keväinen ja lämmin.

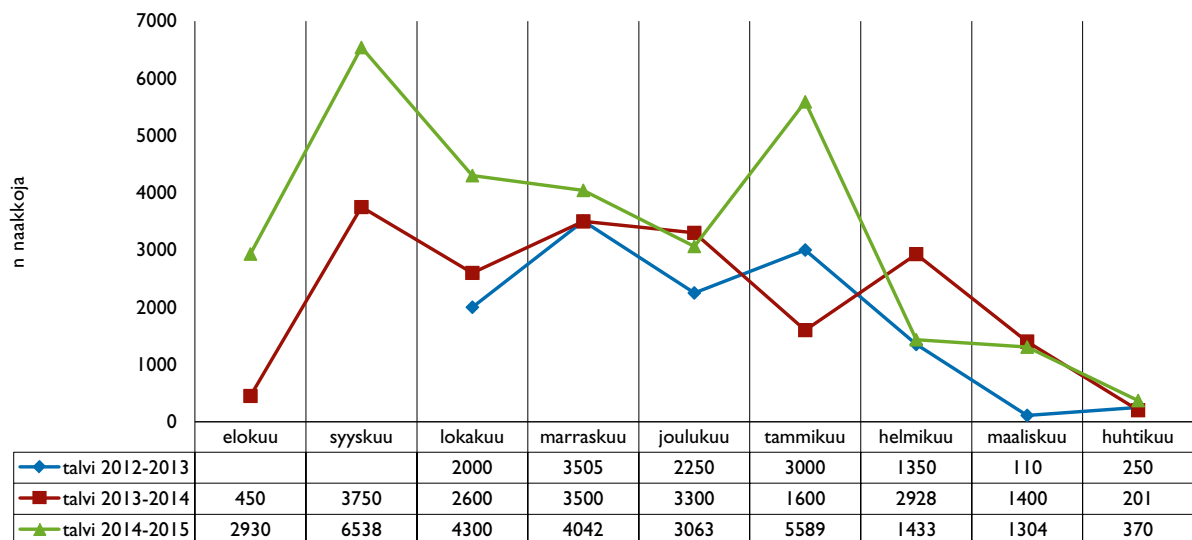
Kolmantena talvena 2014–2015 havaitut naakkamäärät olivat huomattavasti kahta aikaisempaa talvea suuremmat lähes koko talven ajan. Etenkin syys- ja lokakuussa, ja uudelleen tammikuussa havaitut yksilömäärät olivat aikaisempia talvia suuremmat. Syyskuussa 2014 havaittu määrä, noin 6 500 yksilöä, on suurin Lahden laskennoissa kolmen talven aikana havaittu naakkamäärä. Helmikuulle saavuttaessa havaitut yksilömäärät kuitenkin odotetusti laskivat voimakkaasti ja vähenivät edelleen huhtikuussa.

Talvien välillä havaittujen naakkojen määrän kasvu saattaa johtua Lahden alueen naakkapopulaation kasvusta, mutta todennäköisesti etenkin havainnointipaikan paraneminen ja laskijan kaupungin parempi tuntemus johtivat kattavampaan havaintotulokseen. Naakkojen määrät muuttuivat laskentatalvina samansuuntaisesti, vaikka yksilömäärissä on eroa vuosien välillä. Notkahdukset yksilömäärissä esimerkiksi lokakuun lopussa 2013 ja tammikuussa 2014, sekä lokakuun ja joulukuun aikana talvella 2014 eivät todennäköisesti ole todellisia muutoksia naakkojen yksilömäärissä, vaan johtuvat mahdollisesti siitä, että suurien parvien yöpymispaikat olivat hetkellisesti siirtyneet pois kaupungin alueelta, eikä parvia siten saatu mukaan laskentoihin.

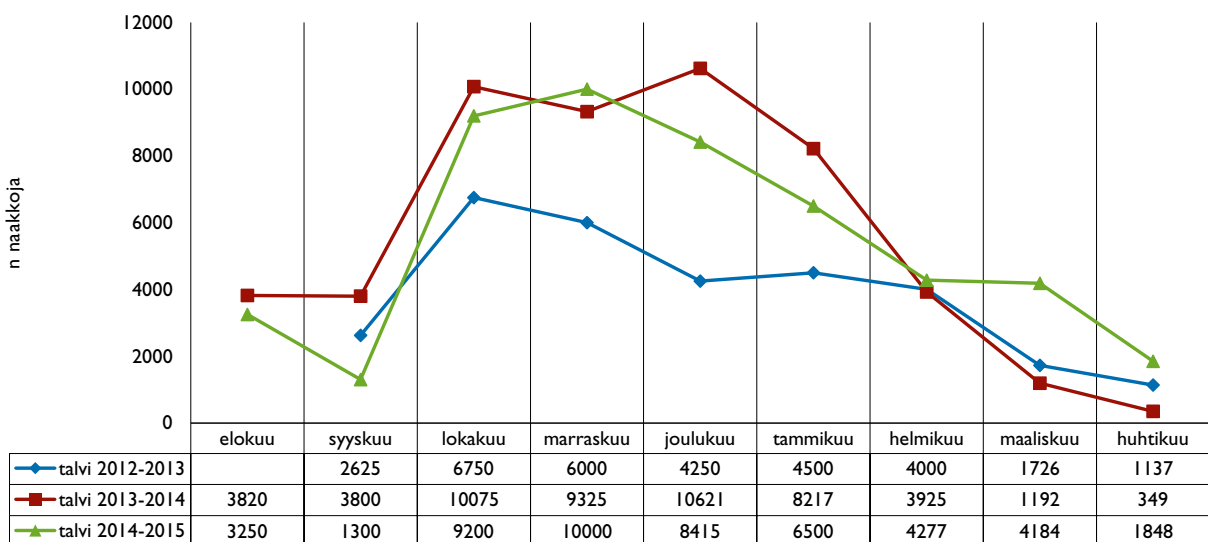
#### Seinäjoki

Seinäjoen kaupungissa naakat hakeutuivat kaupungin yöpymispaikoille jo loppukestästä lähtien ja yöpymispaikoilla havaittujen naakkojen määrät olivat suurimmillaan heti lokakuun ja joulukuun välillä. Naakkamäärät laskivat hiljalleen kevätkuukausia kohden (kuva 20).

Seinäjoella ensimmäisenä laskentatalvena 2012–2013 naakkamäärissä tapahtui hyvin voimakas runsastuminen syys- ja lokakuun välillä (ks. kuva 20). Kuukauden aikana havaittujen naakkojen määrä kasvoi 2 625 naakasta aina 6 750 naakkaan, mikä oli koko talven suurin havaittu määrä. Yksilömäärät pysyivät suurina helmikuulle saakka, jonka jälkeen ne laskivat nopeasti kevätkuukausien aikana.



Kuva 19. Lahden naakkalaskennoissa havaitut yksilömäärät kuukausittain kolmena laskentatalvena. Kunkin kuukauden ilmoitettu naakkamäärä on suurin havaittu naakkamäärä neljältä peräkkäiseltä laskentaillalta.



Kuva 20. Seinäjoen naakkalaskennoissa havaitut yksilömäärät kuukausittain kolmena laskentatalvena.

Talven 2013–2014 laskennat aloitettiin elokuussa, kuukautta edellistä talvea aiemmin. Jo elokuussa havaittiin kaupunkiin yöpymään saapuvien naakkamäärien olevan suuria, jopa 4 000 yksilöä. Lokakuussa tapahtui hyvin voimakas kasvu määrän noustessa noin 10 500 yksilöön. Joulukuussa 2013 havaittiin koko kahden laskentatalven suurin määrä, noin 10 600 naakkaa. Tämän jälkeen naakkamäärissä alkoi tasainen väheneminen kevättä kohti.

Kolmas laskentatalvi 2014–2015 oli hyvin samankaltainen kuin edeltävä laskentatalvi. Havaitut yksilömäärät olivat samansuuruisia ja niissä tapahtuvat muutokset talven aikana samansuuntaisia. Syyskuussa havaittu yksilömäärä oli tosin huomattavasti alhaisempi kuin vuotta aiemmin ja yllättäen myös pienempi kuin kuukautta aiemmin elokuussa havaittu määrä. Maaliskuussa havaittiin puolestaan selvästi aikaisempien talvien vastaavia ajankohtia enemmän naakkoja.

Seinäjoella tapahtui laskentatalvien välillä muutoksia naakkojen yksilömäärissä, etenkin talvien 2012–2013 ja 2013–2014 välillä. Syitä kaupungin yöpymispaikoilla viettävien naakkojen määrän muutokseen ei voida varmuudella tietää. Naakkojen pesimämenestyksestä kesällä 2013 ei ole tarkkaa tietoa, mutta pesintä onnistui todennäköisesti vähintäänkin kohtalaisesti tai hyvin. Syksy 2013 oli hyvin leuto lauhan sään jatkuessa lähes koko talven. Seinäjoki lähiseutuineen oli melkein koko talven lumeton, mikä saattoi vaikuttaa siihen, että tavallista suurempi osa naakoista jäi alueelle talvehtimaan. Toisaalta syksyllä 2013 Suomessa havaittiin monin paikoin ennätysrunsasta naakkamuuttoa (Lehtinen 2013), joten huomattava osa Suomen naakoista lähti pois lauhasta syksystä huolimatta. Lähes kaikkien peltokasvien sato oli vuonna 2013 tavallista parempi, ja viljasato suurin neljään vuoteen (MMM 2014), mikä on saattanut vaikuttaa talvehtivien naakkojen määrään. On mahdollista, että talviaikaiset naakkakannat ovat huipussaan kaikkein lämpimimpien syksyjen jälkeen (Sirkiä & Lammi 1980). On kuitenkin todennäköistä, että ensimmäisen kahden talven havaittujen naakkojen lukumäärän ero johtui siitä, että ensimmäisen talven jälkeen naakkojen havainnointi onnistui edellistalvea paremmin kaupungin tultua tutummaksi laskentojen tekijälle. Tätä ajatusta tukee se, että kahden jälkimmäisen laskentatalven naakkamäärät ovat hyvin lähellä toisiaan.

### Naakkojen parveutuminen suuriin parviin

Jokaiselta havaitulta yöpymispaikalta selvitettiin maastossa tehtyjen havaintojen perusteella sen hetkinen naakkojen määrä. Naakkojen määrän mukaisesti luokiteltiin kyseinen havainto kuuluvaksi johonkin seuraavista kolmesta luokasta: pieni parvi (10–50 yksilöä), keskikokoinen parvi (51–600 yksilöä) tai suuri parvi ( $\geq 601$  yksilöä). Alle kymmenen naakan havainnot tulkittiin satunnaisiksi naakoiksi, eikä niitä otettu mukaan tarkasteluun. Käytettyjen parvikokoluokkien määrittely oli lopputulos ensimmäisen talven 2012–2013 kaikkiaan 108 erikokoisen naakkaparven luokkakeskuksen esiintymistiheyden tarkastelusta ja siten aineiston jakautumisesta eri havaintojen mukaan.

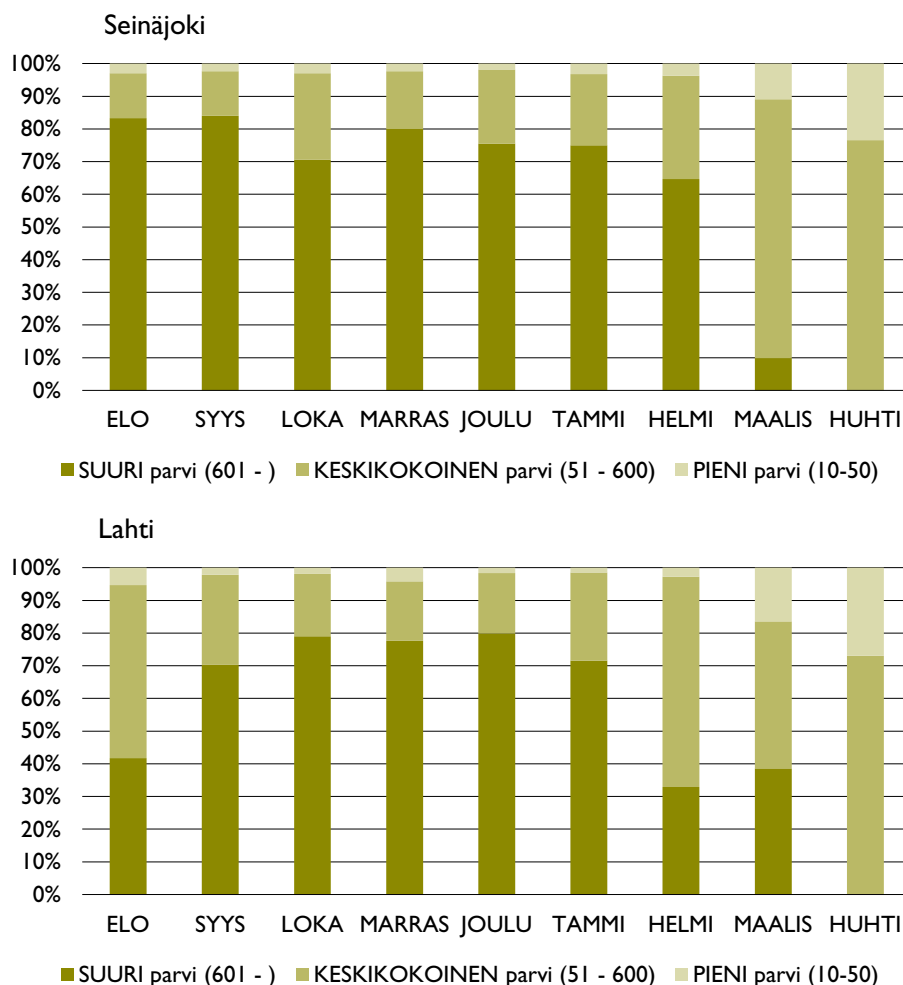
Tarkasteltaessa naakkojen esiintymistä Seinäjoella (kuva 21) määritellyissä parviloissa yöpymispaikoillaan, on havaittavissa, että kaikkiaan noin 70–80 % koko kaupungin alueella yöpyvistä naakoista vietti aikaansa suurissa parvissa. Suuret parvet alkoivat hajota keväällä maaliskuussa eikä huhtikuussa tehty yhtään havaintoa suuresta naakkaparvesta yöpymispaikoilla. Lahdessa naakat yöpyivät pääosin suurissa parvissa syyskuulta tammikuulle ja samoin kuin Seinäjoella ei huhtikuussa ollut enää havaittavissa suuria naakkojen yöpymisparvia (kuva 21). Elokuun notkahdus naakkojen parveutumisessa suuriin parviin johtuu siitä, että elokuun tarkastelussa mukana olleista kahdesta laskentatalvesta toisena ei laskentapäivien aikana paikallistettu tutkimusalueella lainkaan suurta naakkaparvea joka tuolloin yöpyi toisaalla.

### Naakkojen saapumisajat, lentolinjat ja kokoontumispaikat

#### Saapumisajat ja niihin vaikuttaneet tekijät

Naakkaparvien saapumisaikoja kaupunkiin ei laskennoissa systemaattisesti kirjattu. Saapumisajoissa oli kuitenkin havaittavissa sekä Lahdessa että Seinäjoella sama ilmiö kuin aiemmissa tutkimuksissa (Tast & Rassi 1973; Gyllin & Källander 1976; Sirkiä & Lammi 1980). Naakat saapuivat kaupunkiin auringon laskuun nähden sitä myöhemmin, mitä lyhempi päivä oli. Elo- ja huhtikuussa valoisan ajan ollessa hyvin pitkä suurin osa havaituista naakoista saapui jo 1 - 2,5 tuntia ennen auringonlaskua kaupunkiin. Lokakuussa ja helmikuussa vastaava aika oli alle yhden tunnin. Marras- ja tammikuun välisenä aikana valtaosa naakoista saapui vasta auringonlaskun jälkeen. Äärimmäinen tapaus havaittiin joulukuussa 2013 Seinäjoella, jolloin kaupunkialueelle saapuvista noin

10 500 naakasta vain noin 135 saapui ennen auringonlaskua, kaikki loput eli noin 99 % vasta auringonlaskun jälkeen. Toisena joulukuun laskentapäivänä myöhäisin parvi saapui yöpymispaikalleen vasta 45 minuuttia auringonlaskun jälkeen.



Kuva 21. Naakkojen parveutuminen Seinäjoella ja Lahdessa pieniin, keskikokoisiin ja suuriin parviin elokuusta huhtikuuhun. Yhdistetty aineisto kolmelta laskentatalvelta, ajalta elokuu 2012 - huhtikuu 2015.

Kaiken kaikkiaan muutokset saapumisajoissa laskentatalvien aikana molemmilla tutkimusalueilla olivat vähittäisiä. Päivän ollessa lyhimmillään naakat käyttävät koko valoisan ajan erittäin tehokkaasti ravinnonhakuun. Tilanne oli samanlainen kaikkina kolmena talvena, vaikka alkutalvi ja vuodenvaihde 2013–2014 olivat hyvin lauhoja ja lähes lumettomia, toisin kuin talvena 2012–2013. Aivan kuten Englannissa (Coombs 1961), Tampereella (Tast & Rassi 1973), Ruotsissa (Gyllin & Källander 1976) ja Lahdessa (Sirkiä & Lammi 1980) aiemmin tehdyissä tutkimuksissa, myös Lahdessa ja Seinäjoella huomattiin, että päivän pituuden lisäksi myös sää vaikutti siihen, miten aikaisin naakkaparvet saapuivat kaupunkiin samoin kuin siihen, miten helposti havaittavia parvet olivat. Kirkkaalla ja pilvettömällä säällä naakat saapuivat kaupunkiin myöhemmin kuin sateisella ja sumuisella säällä. Tyynellä ja kirkkaalla säällä ne lensivät yleensä korkealla saapuessaan kaupunkiin ja olivat siten helpompi havaita ja laskea. Kovassa vastatuulella, sateella ja hämärässä naakat lensivät matalalla lähellä puun latvoja, kaupunkialueella aivan kattojen yläpuolella ja osittain jopa rakennusten välissä, ja parvien saapumisen havainnointi oli siten haastavampaa.

## Johtolinjojen ja maamerkkien käyttö

Kaupunkeihin yöpymään saapuvien naakkaparvien tulosuunnista tehtiin laskennan yhteydessä paljon havaintoja. Naakkojen on todettu käyttävän hyväkseen tiettyjä johtolinjoja, ja etenkin maanpinnan muotoja, suunnistaessaan yöpymispaikoilta ravinnonhakuun ja takaisin (mm. Burns 1957; Tast & Rassi 1973; Gyllin & Källander 1976). Lahden alueella oli havaittavissa, että naakat seurailevat lentoreiteillään maamerkkejä. Lahden kaupunkialueella olevat harjut ja niiden päällä olevat korkeat, kauas näkyvät kerrostalot saattavat toimia naakkojen maamerkkeinä. Lahdessa havaituista naakoista arviolta 85 % tuli laskentatalvesta ja -kuukaudesta riippumatta Lahden Kujalan jätekeskukselta Lahteen yöpymään. Kujala sijaitsee Lahden keskustasta noin 7 km kaakkoon. Isoja teitä noudattelevia lentolinjoja oli Lahdessa vaikea hahmottaa.

Seinäjoen seudulla naakat saattavat käyttää maamerkkejä ja maanpinnan muotoja hyväkseen, sillä lentolinjat mukailivat hyvin säännöllisesti tiettyjä reittejä, esimerkiksi junanratoja ja isoja valtateitä. Lentolinjat olivat pysyvän oloisia, sillä samoja linjoja käytettiin kaikkina kolmena talvena. Seinäjoelle metsävaltaiselta alueelta, idän ja lounaan väliltä, naakkoja saapui hyvin pieniä määriä, kun taas peltovaltaisimmilta ilmansuunnilta saapuvat naakkamäärät olivat hyvin suuria. Seinäjokea lähin kaatopaikka on Ilmajoella oleva Etapin jätehuoltokeskus, joka sijaitsee noin 10 km:n etäisyydellä Seinäjoen keskustasta lounaaseen. Tältä suunnalta naakkaparvia ei kuitenkaan havaittu tulevan Seinäjoelle yöpymään.

## Naakkojen pre-roosting kaupunkialueella

Saapuessaan kaupunkiin naakat laskeutuivat ja kokoontuivat yleensä muuta ympäristöä korkeammalla oleviin paikkoihin, kuten puistojen ja muiden viheralueiden korkeimpiin puihin (yleensä lehtipuita – myös talvella), korkeimpien kerrostalojen katoille sekä rakennustyömaiden nostokurkiin. Tämän tyyppiset väliaikaiset kokoontumispaikat sijaitsivat vaihtelevilla etäisyyksillä yöpymispaikoista. Lahdessa useat harjujen päällä olevat korkeat kerrostalot toimivat naakkojen väliaikaisina kokoontumispaikkoina ennen lopulliseen yöpymispaikkaan siirtymistä. Varsinaisiin yöpymispuihinsa naakat lähes aina menivät vasta auringonlaskun jälkeen. Elo- ja syyskuun laskennoissa havaittiin yksittäisiä poikkeuksia, kun naakat laskeutuivat parvittain yöpymispuihinsa jo muutamia minuutteja ennen auringonlaskua. Ne eivät kuitenkaan pysyneet puissa pitkään, vaan lähtivät aina uudelleen lentoon. Kyseessä olivat siis todennäköisesti väliaikaiset kokoontumispaikat. Pre-roosting-käyttäytymistä havaittiin naakkalaskentojen yhteydessä eniten ajanjaksolla loka-marraskuusta tammikuulle. Koska laskennat suoritettiin aina iltaisin, aamulla tapahtuvaa post-roosting-käyttäytymistä ei tutkimuksessa tarkasteltu.

## Yöpymispaikan vaihtuminen ja siihen vaikuttaneet tekijät

Laskennoissa havaittiin yöpymispaikkojen sijainnin, käytössä olevien yöpymispaikkojen lukumäärän ja niitä käyttävien naakkojen määrän vaihtelevan selvästi syksyn ja kevään välisenä aikana. Syitä yöpymispaikkojen vaihtumiseen ei varmuudella tiedetä. Osa lehtipuista muodostuvista yöpymispaikoista hylättiin lokakuun aikana lehtien putoamisen aikaan, kun taas osa yöpymispaikoista säilyi naakkojen yöpymiskäytössä läpi talven lehtien varisemisesta huolimatta. Ihmisten aiheuttamia satunnaisia häiriötä, kuten liikkumista yöpymispuiden alla, havaittiin monilla yöpymispaikoilla useasti. Yleensä naakat eivät säikähtäneet ihmisen liikettä, mutta jos ne säikähtivät ja lähtivät lentoon, ne palasivat yleensä pian takaisin. Voi olla, että yöpymispaikan häiriötekijät ovat ratkaisevia paikan valinnassa etenkin sillä hetkellä, kun linnut ovat päättämässä, mihin puuhun laskeutuvat yöpymään.

Naakkaparvien havaittiin vaihtavan yöpymispaikkojaan usein, ja vain harvoin yöpymispaikka oli yhtäjaksoisessa käytössä syksystä kevääseen saakka. Lahdessa kolmen talven aikana ainoastaan kolme yöpymispaikkaa 65 löydetystä yöpymispaikasta oli naakkojen säännöllisessä yöpymiskäytössä yhtäjaksoisesti noin kuuden kuukauden ajan. Tällöinkin yöpymispaikka oli yksittäisinä iltoina tyhjänä ja yöpymispaikkaa käyttävien naakkojen määrä vaihteli voimakkaasti laskentailtojen ja kuukausien välillä. Seinäjoen yöpymispaikoista naakkojen käytössä oli kolmen talven aikana kuusi kuukautta tai enemmän 11 eri yöpymispaikkaa 72 paikasta, mutta sielläkin yöpymispaikka oli joinakin iltoina tyhjä yksilömäärän vaihdellessa kuten Lahdessa.

Syksyn edetessä kasvavat naakkamäärät kaupunkien yöpymispaikoilla saattavat johtua siitä, että samaan aikaan maaseudulla olevat yöpymispaikat hylätään. Lisääntyvät naakkamäärät saattavat johtua myös siitä, että talven lähestyessä naakkoja saapuu kaupunkiin yöpymään yhä kauempaa. Lisäksi pohjoisempaa saapuvat, muuttavat naakat saattavat jäädä talvehtimaan esimerkiksi Etelä-Suomeen suurien, paikallisten naakkaparvien ja parempien ravinnonlähteiden houkuttelemina.

Lämpötilan tai tuulen mahdollista vaikutusta yöpymispaikan siirtymiseen ei tutkittu. Yöpymispaikkojen tarkastusten yhteydessä kuitenkin havaittiin useasti, etteivät naakat karttaneet kovallakaan pakkasjaksolla esimerkiksi alavien peltojen reunoilla olevia yöpymispaikkoja, joissa lämpötila oli käyntihetkellä useita asteita alhaisempi kuin kaupungin keskustassa. Havaintojen mukaan ei myöskään kohtalainen tai navakka yöpymispaikkaan osunut tuuli saanut naakkoja vaihtamaan yöpymispaikkaa suojaisampaan paikkaan.

### Tutkimusalueilla havaitut petolinnut

Naakkojen kaupunkilaskentojen yhteydessä tehtiin havaintoja petolinnuista sekä Lahdessa että Seinäjoella. Lahdessa laskentailtojen aikana havaittiin pöllölajeista ainoastaan viirupöllö. Kyse oli päivälevolla olleesta linnusta melko kaukana lähimmästä naakkojen yöpymispaikasta. Kaupunkiympäristössä liikkuvista haukoista havaittiin usein varpus- ja kanahaukkoja. Varpushaukkoja oli molemmilla tutkimusalueilla, mutta lähes kaikki havainnot olivat syys- tai kevätaikaisia. Sekä Lahdessa että Seinäjoella tehtiin yksittäisiä talviaikaisia havaintoja varpushaukoista naakkalaskentojen yhteydessä, mutta kovin säännölliseksi kaupunkien keskustojen saalistajana (ainakaan varislinnuille) sitä ei voida havaintojen perusteella pitää. Kanahaukka havaittiin varpushaukkaa huomattavasti useammin. Kanahaukka nähtiin lähes joka kuukausi jokaisena kolmena talvena Lahdessa, Seinäjoella sen sijaan vain muutaman kerran aina kunkin laskentatalven mittaan. Lahdessa kanahaukan havaittiin saalistavan kesykyyhkyjä aivan ydinkeskustassa ja syövän niitä iltahämärässä korkeiden kerrostalojen katolla. On myös mahdollista, että tutkimusalueilla liikkuu satunnaisesti esimerkiksi huuhekajia. Talviaikainen naakkoihin kohdistuva saalistuspaine on luultavasti kuitenkin niin vähäinen, että sillä ei ole merkittävää vaikutusta kannan luontaisena säätelijänä tai tekijänä, joka pelottaisi naakat kaupungeista muualle yöpymään.

### Suurten naakkaparvien yöpymispaikkavalinta

Yöpymispaikoista noin 85 % löytyi kuukausittain tehtävien naakkalaskentojen perusteella, loput yleisohavaintoina, ennakkotiedon perusteella tai paikallisten lintuharrastajien avustuksella. Yöpymispaikkoja löydettiin ja varmennettiin kolmen talven aikana Lahdesta yhteensä 65 ja Seinäjoelta 72 kappaletta.

Jokaiselta yöpymispaikalta selvitettiin maastossa tehtyjen havaintojen perusteella sen hetkinen parvikoko. Tilastollisessa käsittelyssä kutakin yöpymispaikkaa käyttävä naakkaparvi luokiteltiin yksilömäärän mukaan kuuluvaksi johonkin seuraavista

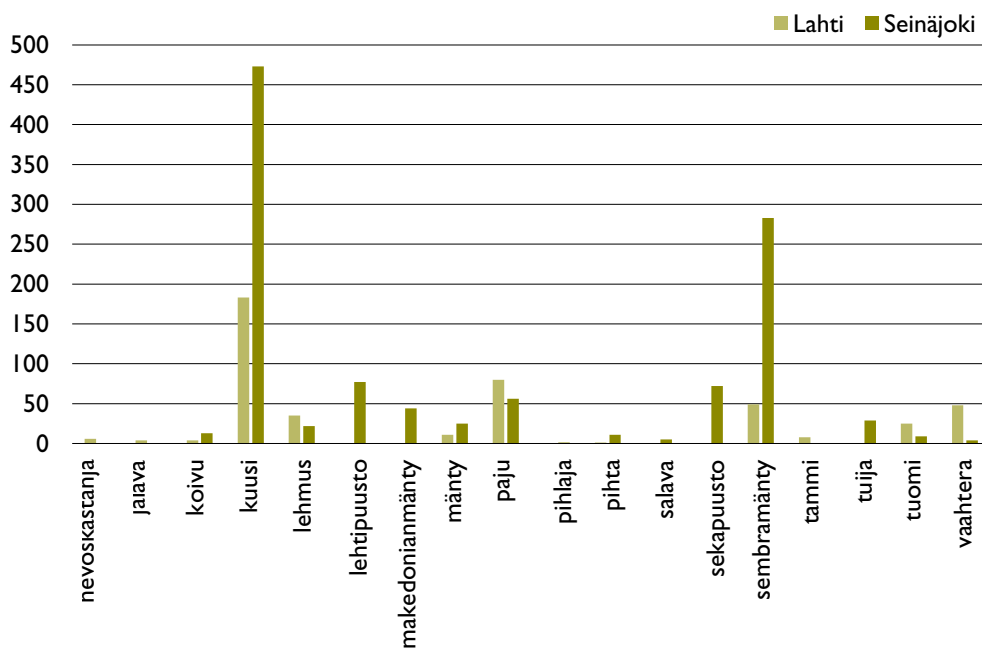
kolmesta luokasta: pieni parvi (10–50 yksilöä), keskikokoinen parvi (51–600 yksilöä) tai suuri parvi ( $\geq 601$  yksilöä). Alle kymmenen naakan havainnot tulkittiin satunnaisiksi naakoiksi, eikä niitä otettu mukaan tarkasteluun.

Yli kahden luokan luokkamuuttujat (yöpymiseen käytettävä puulaji, yöpymispuun korkeus ja valoluokka) testattiin khiin neliötestillä otosten välisen riippumattomuuden selvittämiseksi. Jatkuvien muuttujien (pensas- ja puustotiheyden, valonlähteen, tien, kevyen liikenteen väylän ja pysäköintialueen etäisyyden) sekä kaksiluokkaisten muuttujien (yöpymispaikan luonnontilaisuus) tarkastelu tehtiin multinomiaalisella logistisella regressioanalyysillä. Referenssikategoriana oli suuri parvi, joten testissä tutkittiin, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että suuri parvi käyttäytyi yöpymispaikan valinnassa toisin kuin pieni tai keskikokoinen parvi. Analyysissä verrattiin pieniä ja keskikokoisia parvia suuriin parviin ja niiden yöpymispaikan valintaan. Vertailua ei siis tehty pienten ja keskikokoisten parvien yöpymispaikkojen välillä.

Kahden ensimmäisen laskentatalven aikana naakkojen havaittiin yöpyvän ainoastaan puissa, ei koskaan esimerkiksi rakennuksissa. Sen sijaan kolmantena laskentatalvena yleisövihjeen perusteella löydettiin Lahdesta autojen pysäköintihalli, jossa havaittiin naakkoja kaikkiaan seitsemänä laskentailtana määrien vaihdellessa muutamasta naakasta aina 150 naakkaan.

### Puulajien vaikutus yöpymispaikan valintaan

Lahdessa naakkaparvien havaittiin käyttävän yöpymiseen kaikkiaan 12 eri puulajia, joista useimmin parven yöpymispaikkapuuna käytössä oli kuusi, paju, sembramänty tai vaahtera (kuva 22). Seinäjoella naakkaparvet puolestaan käyttivät yöpymispaikkapuunaan kaikkiaan 15 eri puulajia. Yleisimmin yöpymispaikkapuuksi naakkaparvet valitsivat molemmissa kaupungeissa kuusen, sembramännyn tai pajun, ja Seinäjoella lisäksi sellaisen paikan, jossa oli useampia eri lehtipuulajeja, tai lehtipuita ja havupuita sekaisin (kuva 22).



Kuva 22. Naakkaparvien yöpymiseen käyttämät puulajit Lahden ja Seinäjoen yöpymispaikoilla kolmena laskentatalvena vuosina 2012–2015 (Lahti  $n=454$ , Seinäjoki  $n=1124$ ).



Tarkasteltaessa Lahden kaupungin naakkojen yöpymispaikan puuvalintaa huomataan, että erikokoiset parvet eivät tee eroa sen suhteen, onko niiden käyttämä yöpymispuu havu- vai lehtipuu ( $X^2(2, N=454)=1,06, p=.589$ ). Tämä on mielenkiintoinen tulos sikäli, että lehtipuut pudottavat lehtensä talven ajaksi ja tarjoavat siten mahdollisesti vähemmän suojaa ylhäältä tulevaa vihollista vastaan. Naakkaparvien yöpymispaikan tarkemassa puulajivalinnassa tuli esille, että suuret parvet ( $\geq 601$  yksilöä) yöpyvät sembramännissä odotettua harvemmin (taulukko 10). Niin kuuset kuin lehtipuutkin olivat suurien naakkaparvien yöpymispuina, mutta yleisesti ottaen erikokoiset naakkaparvet eivät suosineet mitään tiettyä puulajia yöpymispuina. Puulajivalinnan tilastollista testausta vaikeutti se, että naakkojen yöpymiseen käyttämien puulajien havaitut frekvenssit eivät täyttäneet testin oletuksia. Analyysin luotettavuuden takaamiseksi analyysissä yhdistettiin muun muassa eri lehtipuut pajuja lukuunottamatta.

Taulukko 10. Yöpymispaikan puulajivalinta parvikoon mukaan Lahdessa. Khiin neliötestillä  $X^2(8, N=454)=23,91, p<.005$ . Kuuset käsittävät sekä kuuset että pihdat; lehtipuut käsittävät vaahterat, tammet, tuomet, koivut, lehmukset, hevostakanjat ja jalavat. Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Kuusi		Sembramänty		Mänty		Lehtipuu		Paju		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Pieni	50	27,2	15	30,6	7	63,6 <sup>T</sup>	34	26,2	36	45 <sup>T</sup>	142	31,3
Keskikokoinen	85	46,2	30	61,2 <sup>T</sup>	3	27,3	68	52,3	32	40,0	218	48,0
Suuri	49	26,6 <sup>T</sup>	4	8,2 <sup>A</sup>	1	9,1	28	21,5	12	15,0	94	20,7
Yhteensä	184	100	49	100	11	100	130	100	80	100	454	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$

Taulukko 11. Yöpymispaikan puulajivalinta parvikoon mukaan Seinäjoella. Khiin neliötestillä  $X^2(12, N=1124)=317,42, p<.001$ . Kuuset käsittävät sekä kuuset että pihdat; lehtipuut käsittävät vaahterat, tuomet, koivut, lehmukset, pihlajat ja salavat; sekapuusto käsittää yöpymispaikat, joissa yöpymispuina on ollut sekä havu- että lehtipuita. Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Kuusi		Sembra- ja Makedonianmänty		Mänty		Tuija		Sekapuusto		Lehtipuu		Paju		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Pieni	216	44,6	227	69,4 <sup>T</sup>	6	24,0 <sup>A</sup>	21	72,4 <sup>T</sup>	3	4,2 <sup>A</sup>	41	31,1 <sup>A</sup>	22	40,0	536	47,7
Keskikokoinen	217	44,8 <sup>T</sup>	99	30,3 <sup>A</sup>	19	76,0 <sup>T</sup>	8	27,6	27	37,5	48	36,4	31	56,4 <sup>T</sup>	449	39,9
Suuri	51	10,5	1	0,3 <sup>A</sup>	0	0	0	0 <sup>A</sup>	42	58,3 <sup>T</sup>	43	32,6 <sup>T</sup>	2	3,6 <sup>A</sup>	139	12,4
Yhteensä	484	100	327	100	25	100	29	100	72	100	132	100	55	100	1124	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$

Tarkasteltaessa Seinäjoen kaupungin naakkojen yöpymispaikan puuvalintaa havupuiden, lehtipuiden ja sekapuustoisten yöpymispaikkojen välillä ( $X^2(4, N=1124)=216,63, p<.001$ ) huomataan, että pienet parvet suosivat erityisesti havupuita ja välttelivät lehtipuita ja sekapuustoisia alueita. Suuret parvet puolestaan välttelivät havupuita suosien etenkin sekapuustoisia alueita, mutta myös lehtipuita. Tarkemmassa puulajikohtaisessa tarkastelussa huomataan (taulukko 11), että suuret naakkaparvet suosivat yöpymispaikkoinaan lehtipuita ja sekapuustoisia alueita, mutta välttelivät yöpymistä tuijissa, pajuissa, sekä sembra- ja makedonianmäntyissä. Myös keskikokoiset naakkaparvet välttelivät sembra- ja makedonianmäntyjä, mutta suosivat kuusia, mäntyjä ja pajuja. Pienet parvet käyttivät yöpymispaikkoinaan erityisesti sembra- ja makedonianmäntyjä sekä tuijia, mutta eivät juuri esiintyneet lehtipuissa eivätkä sekapuustoisissa yöpymispaikoissa.

### Puuston korkeuden vaikutus yöpymispaikan valintaan

Lahdessa naakkaparvet eivät käyttäneet yöpymispaikkoinaan lainkaan alle viisimetrisiä puita (taulukko 12). Suuret parvet suosivat korkeita yöpymispuita ( $\geq 15,1$  m), kun taas pienet parvet välttelivät niitä suosien lyhempiä 10,1–15 metrisiä yöpymispuita. Keskikokoiset naakkaparvet suosivat alle 10-metrisiä puita yöpymispaikkoinaan.

Seinäjoella naakkaparvet eivät yöpyneet lainkaan alle viiden metrin korkuisissa puissa (taulukko 13). Suuret parvet suosivat lyhyitä yöpymispuita (5,1–10 m) ja välttelivät yli kymmenmetrisiä yöpymispuita. Keskikokoiset parvet suosivat eli 15 metrisiä puita ja pienet parvet suosivat 10,1–15 metrisiä puita. Pienet parvet välttelivät puuston korkeudelta alle 10-metrisiä paikkoja.

### Valaistuksen merkitys naakkojen yöpymispaikkavalintaan

Naakkojen yöpymispaikat sijaitsivat hyvin usein lähellä valonlähdettä sekä Lahdessa että Seinäjoella. Lahdessa lähin valonlähde oli 1,3 m etäisyydellä yöpymispuusta ja kauimmainen 62 metrin päässä, kun taas Seinäjoella lähin valonlähde oli 2 m etäisyydellä ja kauimmainen 67 metrin päässä. Keskimäärin naakkojen yöpymispaikat olivat noin 15 m etäisyydellä lähimmästä valonlähteestä, eikä tutkimuskaupunkien välillä ollut juuri eroa keskimääräisissä valonlähteen etäisyyksissä.

Keinovalon määrä luokiteltiin neljään luokkaan, jotka olivat: 1) tehokas valaistus, 2) tavanomainen kaupunkivalaistus, 3) heikko valaistus ja 4) pimeä. Lahdessa ja Seinäjoella naakkojen yöpymispaikkoja ei esiintynyt täysin pimeissä paikoissa lainkaan, joten yöpymispaikkoja esiintyi kolmessa eri valoluokassa. Heikon valaistuksen luokkaan osui kummassakin kaupungissa ainoastaan yksi naakkojen yöpymispaikka. Valolähteen tilastollisen analyysin luotettavuuden vuoksi valoluokat 2 ja 3 yhdistettiin molemmissa kaupungeissa (ks. taulukko 14 ja 15).

Tulosten mukaan Lahdessa suuret naakkaparvet suosivat tavanomaisen kaupunkivalaistuksen tai heikon valaistuksen alueella olevia yöpymispaikkoja ja välttelivät voimakkaasti valaistuja yöpymispaikkoja (taulukko 14). Keskikokoiset parvet käyttivät melko tasaisesti molempaan valoluokan kohteita yöpymiseensä, kun taas pienet parvet suosivat tehokkaammin valaistuja paikkoja.

Taulukko 12. Naakkojen parvikoon ja yöpymispuun korkeuden välinen riippuvuus Lahdessa. Khiin neliötestillä  $\chi^2(4, N=454)=42,30$   $p<.001$ . Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Yöpymispuun korkeus 5,1-10m		Yöpymispuun korkeus 10,1–15 m		Yöpymispuun korkeus $\geq 15,1$ m		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Pieni	24	34,3	62	45,3 <sup>T</sup>	56	22,7 <sup>A</sup>	142	31,3
Keskikokoinen	42	60,0 <sup>T</sup>	60	43,8	116	47,0	218	48,0
Suuri	4	5,7 <sup>A</sup>	15	10,9 <sup>A</sup>	75	30,4 <sup>T</sup>	94	20,7
Yhteensä	70	100	137	100	247	100	454	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$ .

Taulukko13. Naakkojen parvikoon ja yöpymispuun korkeuden välinen riippuvuus Seinäjoella. Khiin neliötestillä  $\chi^2(4, N=1124)=174,75$ ,  $p<.001$ . Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Yöpymispuun korkeus 5,1–10 m		Yöpymispuun korkeus 10,1–15 m		Yöpymispuun korkeus $\geq 15,1$ m		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Pieni	35	19,9 <sup>A</sup>	133	73,5 <sup>T</sup>	368	48,0	536	47,7
Keskikokoinen	76	43,2	45	24,9	328	42,8 <sup>T</sup>	449	39,9
Suuri	65	36,9 <sup>T</sup>	3	1,7 <sup>A</sup>	71	9,3 <sup>A</sup>	139	12,4
Yhteensä	176	100	181	100	767	100	1124	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$ .

Taulukko 14. Lahden yöpymispaikkojen valoluokat parvikokojen mukaan jaettuna. Khiin neliötestissä  $\chi^2(2, N=458)=20,94$ ,  $p<.001$ . Valoluokka 1 = kirkas valaistus, valoluokka 2 = tavanomainen kaupunkivalaistus/heikko valaistus. Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Valoluokka 1		Valoluokka 2		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%
Pieni	81	40,3 <sup>T</sup>	62	24,1 <sup>A</sup>	143	31,2
Keskikokoinen	95	47,3	126	49,0	221	48,3
Suuri	25	12,4 <sup>A</sup>	69	26,8 <sup>T</sup>	94	20,5
Yhteensä	201	100	257	100	458	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$ .

Seinäjoella pienet parvet suosivat kirkkaasti valaistuja paikkoja ja välttelevät vähemmän valaistuja paikkoja. Suuret parvet puolestaan välttelevät kirkkaasti valaistuja paikkoja ja suosivat vähemmän valaistuja paikkoja (taulukko 15). Keski-kokoiset parvet käyttävät molempien valoluokan kohteita yöpymispaikkoinaan melko tasaisesti.

Taulukko 15. Naakkojen parvikoon ja yöpymispaikan valaistuksen välinen riippuvuus Seinäjoella. Khiin neliötestissä  $\chi^2(2, N=1124)=26,66, p<.001$ . Valoluokka 1 = kirkas valaistus, valoluokka 2 = tavanomainen kaupunkivalaistus/heikko valaistus. Parvikoot: pieni 10–50 yksilöä, keskikokoinen 51–600 yksilöä ja suuri  $\geq 601$  yksilöä.

Parvikoko	Valoluokka 1		Valoluokka 2		Yhteensä	
	n	%	n	%	n	%
Pieni	331	52,1 <sup>T</sup>	205	33,5 <sup>A</sup>	236	47,7
Keskikokoinen	252	39,7	197	35,3	449	39,9
Suuri	52	8,2 <sup>A</sup>	87	17,8 <sup>T</sup>	139	12,4
Yhteensä	635	100	489	100	1124	100

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\leq -2$ .

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös  $\geq 2$ .

### Puusto- ja pensastiheyden sekä luonnontilaisuuden vaikutus yöpymispaikan valintaan

Useissa paikoissa naakan yöpymispaikkana toimi yksittäinen puu puuryhmän tai metsikön sijaan. Tällaisia paikkoja oli Lahdessa seitsemän, Seinäjoella 11. Yöpymispaikkoja, joilla ei ollut lainkaan pensaita, oli Lahden kohteista noin 60 % ja Seinäjoen kohteista noin 45 %. Yöpymispaikan luonnontilaisuuden osalta Lahdessa hoitamattomia kohteita oli ainoastaan noin 10 % ja hoidettuja noin 90 % kaikista yöpymispaikoista. Seinäjoella puolestaan hoidettuja paikkoja oli noin 82 % ja hoitamattomia 18 %. Tässä tutkimuksessa selvitettiin multinomiaalisella logistisella regressioanalyysillä yöpymispaikkojen puiden ja pensaiden tiheyden sekä luonnontilaisuuden (hoidettu/hoitamaton) yhteyttä naakan parvikoon esiintymiseen. Referenssikategoriana oli suuri naakkaparvi. Mallissa oli kolme riippumatonta muuttujaa (yöpymispaikan puuston- ja pensaston tiheys, sekä paikan luonnontilaisuus luokilla hoidettu/hoitamaton).

Lahden kohdalla malli oli kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä,  $\chi^2(6, N=454) = 41,40, p <.001$ . Mallin selitysosuus oli 10,0 % (Nagelkerke R Square). Lahdessa sekä pienten ( $\text{Exp}(B)=.888, p<.001$ ) että keskikokoisten ( $\text{Exp}(B)=.912, p<.001$ ) naakkaparvien yöpymispaikoissa oli pienempi pensastiheys kuin suurten naakkaparvien yöpymispaikoissa. Pienet ( $\text{Exp}(B)=4,154, p<.05$ ) ja keskikokoiset ( $\text{Exp}(B)=2,858, p<.05$ ) naakkaparvet suosivat hoidettuja alueita suurta parvia enemmän. Toisin sanoen suuret naakkaparvet suosivat pieniin ja keskikokoisiin parviin nähden hoitamattomia paikkoja, joissa oli tiheämpi pensaskerros. Yöpymispaikan puuston tiheydellä ei ollut Lahdessa vaikutusta erikokoisten parvien esiintymiseen.

Seinäjoen kohdalla malli oli kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä,  $\chi^2(6, N=1094) = 311,47, p <.001$ . Mallin selitysosuus oli 29,0 % (Nagelkerke R Square). Seinäjoella pienet naakkaparvet suosivat yöpymispaikkoja, joissa oli pienempi puuston ( $\text{Exp}(B)=.918, p<.001$ ) ja pensaston ( $\text{Exp}(B)=.8958, p=.001$ ) tiheys kuin suurten

parvien yöpymispaikoilla. Myös keskikokoiset parvet valitsivat pensastiheydeltään pienempiä paikkoja kuin suuret parvet ( $\text{Exp}(B)=.942$ ,  $p<.001$ ). Toisin sanoen, suuret naakkaparvet suosivat niin pensastiheydeltään tiheämpikasvuisia paikkoja kuin pienet ja keskisuuret naakkaparvet, ja puustoltaan tiheämpiä paikkoja kuin pienet naakkaparvet. Sekä pienet ( $\text{Exp}(B)=3,805$ ,  $p<.001$ ) että keskikokoiset ( $\text{Exp}(B)=2,383$ ,  $p=.001$ ) parvet suosivat hoidettuja alueita suuria parvia enemmän. Seinäjoen tulokset olivat siten pensaskerroksen tiheyden ja luonnontilaisuuden tarkastelun osilta samansuuntaiset Lahden tulosten kanssa.

### Ihmistoiminnasta aiheutuvien häiriötekijöiden vaikutus yöpymispaikan valintaan

Tässä tutkimuksessa selvitettiin multinomiaalisella logistisella regressioanalyysillä ihmistoiminnan aiheuttamien häiriötekijöiden yhteyttä naakan parvikoon esiintymiseen. Mallissa oli viisi riippumatonta muuttujaa (etäisyys (m) lähimmästä rakennuksesta, autotiestä, parkkipaikasta, kevytväylästä ja valolähteestä). Referenssikategoriana oli suuri naakkaparvi.

Yleisesti ottaen oli havaittavissa, että naakat eivät vältelleet yöpymispaikkoinaan alueita, jotka olivat lähellä autoteitä, pysäköintipaikkoja, kevyen liikenteen väyliä tai rakennuksia. Lahdessa lähin autotietä oleva yöpymispaikka oli vain 0,7 m etäisyydellä tiestä, Seinäjoella 2 m etäisyydellä. Keskimäärin naakkojen yöpymispaikat olivat Lahdessa 33 m ja Seinäjoella noin 20 m etäisyydellä lähimmästä autotiestä. Lyhimmät etäisyydet pysäköintialueisiin olivat Lahdessa 0,8 m ja Seinäjoella 1 metriä. Lähimpien kevyen liikenteen väylien etäisyys yöpymispaikasta oli Lahdessa ainoastaan 0,5 m ja Seinäjoella 0,7 m.

Lähin yöpymispaikka oleva rakennus oli yleensä rivi- tai kerrostalo, melko harvoin pientalo. Tämä johtuu yöpymispaikkojen sijoittumisesta alueille, jotka ovat pääasiassa kerrostalovaltaisia. Lahdessa yöpymispuuta lähinnä oleva rakennus oli vain 2,6 m etäisyydellä ja Seinäjoella 3 m etäisyydellä yöpymispuusta. Keskimäärin Lahdessa naakkojen yöpymispaikat olivat noin 36 metrin ja Seinäjoella noin 24 m etäisyydellä lähimmästä rakennuksesta.

Lahden osalta malli oli kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä,  $X^2(10, N = 454) = 54,53$ ,  $p <.001$ . Mallin selitysosuus oli 12,9 % (Nagelkerke R Square). Lahdessa pienten naakkaparvien yöpymispaikat olivat lähempänä rakennuksia kuin suurten parvien yöpymispaikat ( $\text{Exp}(B)=.970$ ,  $p=.001$ ). Muiden tutkittujen ihmisen aiheuttamien häiriötekijöiden osalta ei ollut havaittavissa eroja suurten naakkaparvien yöpymispaikkavalinnalla ja pienten tai keskisuurten naakkaparvien yöpymispaikkavalinnalla.

Seinäjoen osalta malli oli kokonaisuudessaan tilastollisesti merkitsevä,  $X^2(10, N = 1109) = 300,21$   $p <.001$ . Mallin selitysosuus oli 27,6 % (Nagelkerke R Square). Seinäjoella pienten parvien yöpymispaikat olivat lähempänä autoteitä ( $\text{Exp}(B)=.950$ ,  $p<.001$ ), kevyen liikenteen väyliä ( $\text{Exp}(B)=.971$ ,  $p<.001$ ) ja rakennuksia ( $\text{Exp}(B)=.946$ ,  $p<.001$ ) kuin suurten parvien yöpymispaikat. Sen sijaan pienten parvien yöpymispaikat olivat kauempana pysäköintialueista ( $\text{Exp}(B)=1,046$ ,  $p<.001$ ) ja valolähteestä ( $\text{Exp}(B)=1,036$ ,  $p<.05$ ) kuin suurten parvien yöpymispaikat. Keskikokoisten parvien yöpymispaikat olivat lähempänä kevyen liikenteen väyliä ( $\text{Exp}(B)=.978$ ,  $p<.001$ ) ja autoteitä ( $\text{Exp}(B)=.978$ ,  $p<.01$ ) kuin suurten parvien yöpymispaikat. Sen sijaan keskisuurten naakkaparvien yöpymispaikkojen etäisyys valolähteestä oli suurempi kuin suurten naakkaparvien ( $\text{Exp}(B)=1,026$ ,  $p<.05$ ). Toisin sanoen suuret parvet hakevat yöpymispaikkansa kauempaa autoteistä, kevyen liikenteen väylistä ja rakennuksista kuin mitä pienet parvet ja suosivat vähemmän valaistuja paikkoja kuin pienet ja keskisuuret naakkaparvet.



Kuva 23.a, b. Naakat käyttivät yöpymispaikkanaan Lahdessa muun muassa Matkahuollon edessä olevaa liikenteenjakkajaa, jossa kasvaa tammia, ja Yrjönkadun leikkipuiston pajuista koostuvaa pensasaitaa. Kuvat: Hannu Sillanpää

## Naakkojen yöpymispaikkavalintaan vaikuttaminen

Tällä naakkojen talviaikaisia yksilömääriä ja yöpymispaikkavalintaa selvittävällä tutkimuksella on saatu ajantasaista tietoa naakkojen käyttäytymisestä kaupunkiympäristössä. Suomessa ei ole aiemmin systemaattisesti selvitetty kahden keskenään erilaisen kaupungin naakkamäärien muutoksia kolmena peräkkäisenä talvena, kuten ei myöskään naakkojen yöpymispaikkavalintaa. Naakkojen esiintymisen, elintapojen ja käyttäytymisen tuntemus ovat lähtökohtia pohdittaessa keinoja vaikuttaa naakkojen esiintymiseen tai niiden aiheuttamien vahinkojen ja haittojen ehkäisemiseen kaupunkiympäristössä. Kaupunkiekosysteemien turvaamisen ja kehittämisen kannalta on tärkeää, että tiedämme esimerkiksi sen, miten eri eläinlajit käyttäytyvät ja käyttävät elinympäristöään. Puut, puuryhmät, kaupunkipuistot ja viheralueverkostot ovat hyvin olennaisia elementtejä rakennetussa kaupunkiympäristössä. Samalla ne toimivat tärkeinä tekijöinä myös naakoille esimerkiksi pesimä- ja yöpymispaikkoina. Kaupunkipuistot ja viheralueet toimivat yhtä lailla tärkeinä elinympäristöinä lukemattomalle määrälle muita eliölajeja.

Naakkojen yöpymispaikkavaatimukset osoittautuivat tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan olevan melko väljät, ja naakkojen havaittiin kelpuuttavan yöpymispaikoikseen hyvin erityyppisiä alueita. Lisäksi naakkojen yöpymispaikkavaatimuksissa on todennäköisesti kaupunkien välisiä eroja, ja eri kaupungeissa naakat voivat oppia käyttämään erilaisia yöpymispaikkoja. Naakat ovat todennäköisesti hyvin joustavia ja sopeutumiskykyisiä yöpymispaikan valinnan suhteen. Tämä tuli esille esimerkiksi siinä, että naakkojen havaittiin käyttävän yöpymiseen miltei kaikkia kaupunkiympäristössä olevia puulajeja, ja käytettyjen yöpymispaikkapuiden korkeus vaihteli huomattavasti.

Erityisesti suurten naakkaparvien koetaan aiheuttavan eniten häiriötä ja haittaa kaupungeissa. Molemmissa tutkimuskaupungeissa suuret naakkaparvet suosivat tavanomaisen kaupunkivalaistuksen tai heikon valaistuksen alueella olevia yöpymispaikkoja. Pienemmät parvet suosivat puolestaan yöpymispaikkoinaan lähempänä valonlähdettä olevia alueita. Sekä Lahden että Seinäjoen kaupunkialueet ovat yleisesti ottaen kauttaaltaan tehokkaasti valaistuja, eikä täysin pimeitä paikkoja ole lainkaan. Valaistuksen osalta kaupungit luovat erikokoisille naakkaparville todennäköisesti hyvät olosuhteet yöpymiseen ja talvehtimiseen. Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen mukaan suuret naakkaparvet eivät vältelleet yöpymispaikkavalinnassaan ihmisen aiheuttamaa häiriötä eli esimerkiksi rakennuksia, teitä tai kevyenliikenteen väyliä.

Seinäjoella suuret naakkaparvet suosivat puusto- ja pensastiheydeltään suurempia paikkoja kuin pienemmät parvet. Myös Lahdessa suuret naakkaparvet suosivat pensastiheydeltään suurempia paikkoja kuin pienemmät parvet. Suuret naakkaparvet viihtyivät molemmissa kaupungeissa paikoissa, jotka olivat luonnontilaisia, eli niiden pensas- ja kenttäkerrosta ei hoidettu ihmisen toimesta. On mahdollista, että kaupunkien suurimmat naakkaparvet voitaisiin saada vaihtamaan yöpymispaikkaansa puusto- ja pensaskerrosta voimakkaasti harventamalla. On silti mahdotonta sanoa, siirtyisikö uusi mahdollinen yöpymispaikka tämän seurauksena ihmisen kannalta toivotumpaan paikkaan. Mikäli halutaan välttää naakkaparvien läsnäolo, yksinkertaisinta olisi puuston tai sen oksiston hyvin voimakas harventaminen tai puuston kaataminen kokonaan pois alueelta. Toimenpiteitä ei voida kuitenkaan tehdä ilman alueen muiden arvojen vähentymistä, etenkin jos kyseessä ovat esimerkiksi vanhat suuret puuyksilöt keskeisellä paikalla ydinkeskustaa. Toisaalta jos yöpymisalue on tiheäkasvuinen hoitamaton tiheikkö, pensaskerroksen siistiminen voi lisätä alueen puistomaisuutta ja tätä kautta lisätä ympäristön viihtyisyyttä ja esteettisyyttä. Tiheikköiden tai suurten puiden voimakkaat käsittelyt johtaisivat mahdollisesti siihen, että naakat siirtyisivät yöpymään muualle. Isot parvet voisivat jakaantua pienemmiksi ja sen myötä vähemmän häiriötä aiheuttaviksi. Yhtä lailla voisi kuitenkin käydä niinkin, että isojen parvien yöpymispaikka siirtyisi vain lyhyen matkan päähän seuraavaan puuryhmään.



Kuva 24.a, b. Naakat käyttivät yöpymispaikkanaan Seinäjoella muun muassa omakotitaloalueella rakentamattoman tontin haavojen, koivujen ja pajujen tarjoamaa pusikkoa ja puistoa, jossa kasvoi muun muassa korkeita hopeapajuja. Kuvat: Hannu Sillanpää



Yöpymispaikkavalintaa koskevien tulosten perusteella on vaikeaa antaa ohjeistusta siitä, miten suurten naakkaparvien yöpymispaikkoja voitaisiin tarvittaessa ohjata pois keskeisiltä kaupunkialueilta, jos sellaiseen koetaan olevan tarvetta. Naakkakanta tulee Suomessa todennäköisesti säilymään vahvana ja mahdollisesti runsastumaan entisestään. Yhdyskuntasuunnittelussa voi tulla sellainen tilanne vastaan, että naakoista mahdollisesti aiheutuvat haitat on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon jo ennaltaehkäisevästi esimerkiksi kaavoituksen avulla. On epätodennäköistä, että naakkojen yöpymiseen soveltuvat paikat tulisivat loppumaan kaupungeista, koska esimerkiksi puuryhmät, puistot ja muut puustoiset viheralueet tulevat säilymään kaupunkisuunnittelussa ja -rakenteessa. Lisäksi on epätodennäköistä, että naakkojen käyttäytymisessä tapahtuisi sellainen muutos, että ne alkaisivat talviaikoina yöpyä muualla kuin kaupungeissa.

Tutkimuksessa tehtyjen naakkalaskentojen perusteella molempien kaupunkien talviaikaiset naakkamäärät osoittautuivat suuriksi. Etenkin Seinäjoella yksilömäärä oli huomattavasti suurempi kuin mikä oli aikaisempi käsitys alueen talviaikaisesta naakkakanan koosta. On todennäköistä, että tutkimusalueiden runsasta naakkakantaa ylläpitävät erityisesti ympärivuotinen ravinnonsaanti ja runsas pesimäpaikkojen tarjonta.

Mikäli naakkapopulaatioiden kokoon pidemmällä aikavälillä koetaan olevan tarvetta, nousevat esiin siten ravinnonsaannin ja pesimäpaikkojen tarjonnan rajoittaminen. Ensisijaisesti olisi perustelluinta keskittyä ravinnonsaantimahdollisuuksien vähentämiseen etenkin jätteenkäsittelylaitoksilta, mutta myös pienemmät ravintolähteet, kuten erilaiset roskapöntöt ja -katokset, toimivat kaupunkialueilla ruokailupaikkoina houkutellen naakkoja puoleensa. Huolellisempi jätteiden keräys ja varastointi yhdessä ihmisten roskaamattomuuden kanssa vähentäisivät naakkojen ravinnonsaantia esimerkiksi kaupunkipuistojen alueilta. Myös lintujen talviruokinnan rajoittaminen vaikuttaisi naakkojen ravinnonsaantiin, mutta toisaalta ruokinnan lopettaminen köyhdyttäisi myös muuta talviajan kaupunkiympäristön lintulajistoa.

Pesimäpaikkojen tarjontaan voisi olla mahdollista vaikuttaa tehokkaasti siten, että jokainen kiinteistönomistaja velvoitettaisiin pitämään omistamansa rakennuksen osalta huolen siitä, että pesimiseen soveltuvat kolot ja savupiiput olisi suljettu kestäväällä metalliverkolla. Kolojen verkottaminen on yhtä lailla tärkeää tehdä myös kaupunkialueen ulkopuolella, koska talvehtivat naakat kerääntyvät laajoilta pesimäalueilta kaupunkeihin viettämään talviaikaansa. Verkon asentaminen esimerkiksi savupiipun päälle on yksinkertainen ja kustannuksiltaan edullinen pesinnänestomenetelmä.

Mikäli naakkakannat tulevaisuudessa edelleen kasvavat voimakkaasti ja kannan kasvusta aiheutunut tilanne koetaan ihmisen viihtyvyyden kannalta ongelmalliseksi, on mahdollista myös miettiä, olisiko naakoille mahdollista varata joitain tiettyjä alueita rauhallisiksi yöpymisalueiksi. Silloin kun naakat ovat valinneet vain vähän harmia aiheuttavan yöpymispaikan, pyrittäisiin kyseinen yöpymisalue säilyttämään vetovoimaisena naakoille. Yöpymispaikoilla voitaisiin esimerkiksi rajoittaa sellaista ihmistoimintaa, joka voi saada naakkaparvet liikkeelle ja lintujen vaihtamaan paikkaa. Näillä yöpymispaikoilla voisi myös miettiä valaistuksen ja puuston hoitamattomuuden mahdollista merkitystä naakkojen yöpymiseen.

## 6 Naakat maaseutu ympäristössä

*Mari Pohja-Mykrä*

Hankkeen tavoitteena koskien naakkojen aiheuttamia vahinkoja ja haittoja maaseutu ympäristössä oli kartoittaa koetut vahingot ja pohtia tehokkaita keinoja ehkäistä naakan aiheuttamia maatalousvahinkoja. Hankkeen puitteiden asettamisessa rajoituksissa päädyttiin selvittämään kahta kustannustehokasta vahingon ehkäisykeinoa; säilörehupaalien sijoittelun ja käytetyn paalausmuovin mahdollista vaikutusta aiheutuviin naakkavahinkoihin, sekä perinteisten naakkakarkottimien tehoa pistemäisten naakkavahinkojen ehkäisemiseksi.

### 6.1

#### **Naakan aiheuttamat vahingot maaseutu ympäristössä**

Naakkojen aiheuttamien vahinkojen laajamittainen kartoitus aloitettiin kesäkuussa 2012, jolloin hankkeen internet-sivuilla avautui sähköinen, kaikille avoin kysely (Liite 4). Tämä kysely oli avoinna aina hankkeen loppuun saakka ja sulkeutui joulukuussa 2015. Vahinkokartoituksella pyrittiin keräämään kattava tieto vahingon ja haitan ajankohdasta, paikasta ja luonteesta, ja samalla kartoitettiin kokemuksia aiemmin kokeilluista vahingon estotoimenpiteistä ja niiden havaitusta tehosta. Vahinkolomakkeesta tiedotettiin erikseen Etelä-Pohjanmaan ja Satakunnan elintarviketuottajille ja terveystarkastajille. Lomakkeesta tiedotettiin myös useamman paikallislehden kautta Etelä-Pohjanmaalla ja Päijät-Hämeessä.

Naakka-hankkeen internet-sivujen vahinkoilmoituslomakkeen kautta kirjattiin kaikkiaan 324 kappaletta erilaisia naakoista koettuja vahinkoja ja haittoja maaseutu ympäristössä. Saadut tiedot luokiteltiin ja taulukoitiin. Taulukossa 16 esitellään ilmoitetut naakkojen aiheuttamat vahingot maaseutu ympäristön osalta. Taulukossa ei kuitenkaan ole esitetty maaseudulla yleisesti esiintyviä naakkojen savupiippupesintöjä, vaan ne on esitetty aiemmin tämän raportin taulukossa 8. Taajama- ja kaupunki ympäristössä koetut vahingot on myös luokiteltu taulukossa 8 (ks. 5.1, tämä raportti). Naakat pyörivät maatilakeskuksissa, joita ne käyttävät sekä ravinnonhakupaikkoina että ympäristönsä tarkkailupaikkoina. Naakkojen läsnäolosta merkittävämmäksi koetuksi haitaksi nousi naakkojen ulosteiden aiheuttama hygieniariski ja siten myös huoli mahdollisesti leviävistä taudeista. Naakat nokkivat ja siten rikkovat, sekä toisinaan myös tukkivat erilaisia rakenteita tilakeskuksissa. Suurina parvina ne pitävät myös kovaa meteliä ja saattavat pelottaa kotieläimiä. Merkittäväksi koetuksi vahingoksi nousivat myös säilörehupaalien rikkominen ja erilaiset satovahingot.

Aiemmin mainitussa internet-kyselyssä tiedusteltiin aiheutuneen haitan ja vahingon lisäksi sitä, oliko vastaaja kokeillut keinoja vahinkojen estämiseksi ja naakkojen karkottamiseksi ja jos oli, niin millaisin tuloksin. Naakkojen karkotuskeinoja oli kokeiltu kaikkiaan 177 tapauksessa, ja nämä koetut keinot on esitetty taulukossa 17. Karkotustehon ilmoitettiin olleen hyvä ainoastaan 10 % kokeiluista, kohtalainen 21 % ja huono

68 % kokeiluista. Yleisimmin käytetyt karkotuskeinot olivat naakkojen säilyttäminen erilaisilla kovilla äänillä käsien taputtelusta ja huutamisesta aina auton merkkiääniin, rautaputkien kolisteluun ja ampumiseen. Näiden menetelmien teho on kuitenkin jäänyt vaatimattomaksi samoin kuin yleisesti käytettyjen haukka- ja huuhkajapelottimien tai tuulussa lepattavien nauhojen, ilmapallojen ja lippujen. Erityisen haastavaa tuntuu-kin olevan löytää tehokas äänetön karkotin, jota voi siten käyttää myös karjatiloi-lla kotieläinten häiriintymättä niiden läsnäolosta. Etenkin säilörehupaalien suojaaminen naakkojen nokkimiselta tunnustuu erityisen haastavaksi vaikka tilalliset ovat kokeilleet monenlaisia toimia niiden suojaamiseksi. Yleisesti ottaen on todettavissa, että ihmisen aktiivinen läsnäolo ja siten naakkojen karkottaminen erilaisin toimin tehoa hetken, mutta vaikutus loppuu melko välittömästi ihmisten poistuttua paikalta. Tehokasta karkotuskeinoa ei näyttäisi naakkojen suhteen vielä löytyneen.

Taulukko 16. Naakka-hankkeen internet-sivujen kautta kerätty tieto koetuista naakan aiheuttamista vahingoista ja haitoista maaseutuymäristössä.

<b>Naakan aiheuttamat vahingot ja haitat maaseudulla</b>	<b>kpl</b>
<b>Ulostehaitta</b>	<b>129</b>
rakenteiden ja koneiden sotkeminen	38
tautipelko	28
rehujen sotkeminen	27
laitumen juoma-astioiden ja kivennäisastioiden sotkeminen	17
laidunnurmelle ulostaminen	7
ei tarkemmin määritelty ulostehaitta	7
aitapaaluille ulostaminen	2
sadon sotkeminen ulosteilla	2
sotkeminen turkistarhoilla	1
<b>Säilörehu-/kuivaheinä-/murskeviljapaalien ja rehuaumamuovien rikkominen</b>	<b>72</b>
<b>Maatilakeskuksissa pyörminen</b>	<b>50</b>
tunkeutuminen sisätiloihin	22
rakennusten/ koneiden rakenteiden tukkiminen	7
lehmät/hevoset/ketut/hanhet pelkäävät	6
rakenteiden nokkiminen ja repiminen	4
tunkion sotkeminen	4
kettujen siitoskorttien repiminen	3
lasien rikkominen	2
lannoite-, siemen- ja rehusäkkien repiminen	2
<b>Satovahingot</b>	<b>38</b>
sadon syöminen	19
viljojen tallaaminen	12
viljan siementen syönti heti kylvön jälkeen	6
hukkakauran levittäminen	1
<b>Meluhaitta</b>	<b>20</b>
Muiden lintujen häätäminen (maatilaympäristö)	13
peltokasvilajikkeiden kenttäkokeiden haittaaminen	2
<b>Yhteensä</b>	<b>324</b>

Taulukko 17. Naakka-hankkeen internet-sivujen kautta kerätty tieto kokeilluista naakkojen karkotuskeinoista (n= 177) ja eri keinojen havaitusta tehosta maatalousympäristössä.

<b>Naakkojen karkotuskeinoja ja vahingon- estokeinoja</b>	<b>Kpl</b>	<b>Havaittu teho</b>
<b>Säilörehu-/kuivaheinä-/murskeviljapaalien ja rehuaumamuovien rikkominen</b>	<b>37</b>	
paalien tervaus	11	hyvä (3), kohtalainen (1), huono (7)
paalien verkotus	9	hyvä (1), kohtalainen (5), huono (3)
CD-levyjä/kirkkaita nauhoja paalien ympärille	6	huono
suojaus paksuilla pressuilla	5	kohtalainen (3), huono (2)
paalien sijoittelu lähelle talouskeskusta	2	hyvä (1), huono (1)
hirsensarviöljyä paalien päälle	1	kohtalainen
maalattu silmiä paaleihin	1	huono
paalusmuovin värin vaihto	1	huono
polttoöljyä paalien päälle	1	hyvä
<b>Ääntä pitävä karkotuskeino</b>	<b>95</b>	
kova ääni (lautojen, rautaputkien hakkaaminen yhteen, käsien taputtelu, kivien heittäminen pelti- katolle, raketit, auton äänimerkki, radio, huutaminen, kattilan kannet)	43	hyvä (1), kohtalainen (3), huono (39)
ampuminen (ääni)	22	hyvä (1), kohtalainen (6), huono (15)
ampuminen (kohti)	9	hyvä (3), kohtalainen (4), huono (2)
ihmisen läsnäolo, kulkeminen pelloilla	9	kohtalainen
sähköinen äänikarkotin	3	huono
koirilla karkoittaminen	2	huono
traktorilla ajaminen	2	huono
kissa	1	hyvä
kuulapyssy	1	huono
nestekaasutykki	1	kohtalainen
petolintujen ääni	1	huono
ultraäänikarkotin	1	huono
<b>Äänetön karkotuskeino</b>	<b>40</b>	
haukka/huuhkajapelotin	14	kohtalainen (1), huono (13)
tuulella lepattava lippu/harso/nauhat/leija/ ilmapallo/pullot	11	huono
kuollut naakka	7	hyvä (2), kohtalainen (2), huono (3)
heliumtäytteinen linnunpelätin pall	2	hyvä (1), kohtalainen (1)
lokkisiimat	2	huono
variksenpelätin	2	huono
huuhkajapatsas	1	hyvä
pöllömaskotti	1	huono
<b>Muut vahingonestokeinot</b>	<b>5</b>	
hirsensarvisuolaa veteen pakasterasioissa ja pellolle	1	kohtalainen
kaadettu puustoa	1	huono
karjasuojan verho-ovet	1	huono
kuivurin poistoilma-aukkoon verkot	1	hyvä
niitetty heinäpelto houkutteli naakat pois ohrapellosta	1	hyvä
<b>Yhteensä</b>	<b>177</b>	

## Säilörehupaalivahinkojen ehkäisy

### Tutkimuksen tausta ja tavoite

Vahingonestokokeiluissa keskityttiin etsimään kustannustehokasta keinoa ehkäistä säilörehupaalivahinkoja, jotka muodostavat merkittävän osan ilmoitetuista naakan aiheuttamista maatalousvahingoista (ks. taulukko 16). Useiden vahinkotapausten myötä myös maksetut vahinkokorvaukset ovat olleet mittavia. Kappaleessa 3.1 esitetyissä vahinkokorvaushakemuksissa säilörehupaalivahingot olivat merkittävä osa niistä naakkavahingoista, joista on haettu korvauksia vuosien 2000–2010 välisenä aikana. Esimerkiksi vuonna 2013 säilörehupaalivahingoista maksetut korvaukset, noin 30.000€, käsittivät kaikkiaan 33 % kaikista naakan vahingoista maksetuista korvauksista (ylitarkastaja Osara M, YM, henk.koht. tiedonanto).

Säilörehupaalivahinkoja on pyritty ehkäisemään monin eri keinoin (ks. taulukko 17). Paalien tervaamista on kokeiltu, mutta työ koetaan hankalana ja aikaa vievänä, ja kuivussa tervan tehon katsotaan vähenevän. Parhain teho koettiin silloin, kun paalit tervattiin pellolla välittömästi paalauksen jälkeen ennen kuin työkoneet poistuivat pellolta. Myös paalien sijoittelulla ”suojaan” lähelle tilakeskuksen rakennuksia on pyritty vähentämään syntyviä naakkavahinkoja. Säilörehupaalien muovikerrosten määrää on nostettu, mutta paksumman muovikerroksen ei ole koettu estäneen vahinkoja. Paaleja on myös aseteltu siten, että toinen pääty on kohti taivasta, koska paalin päädyissä on useampi kerros muovia. Paalien verkotus on toisinaan koettu onnistuneeksi, mutta vaikeuksia on koettu verkon paikallaan pysymisen kanssa. Verkkoihin jää myös kiinni jaloistaan niin naakkoja kuin muitakin lintuja. Lisäksi säilörehupaalivahinkojen ehkäiseminen koettiin haastavana, koska naakat nokkivat paalit rei'ille ennen kuin niille ehditään tekemään mitään suojauksia.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voiko rehupaalin sijoittelulla tai valitun muovin värillä vaikuttaa paalin todennäköisyyteen joutua naakan rikkomaksi.

### Tutkimusalueet ja aineiston keruu

Kaikkiaan 2247 kappaletta säilörehupaaleja tarkastettiin kolmella maatilalla Etelä-Pohjanmaalla kesän 2014 aikana (taulukko 18). Yksi tiloista oli Isossakyrössä ja kaksi tiloista vierekkäin Lapualla. Koetilojen valintaan vaikuttivat toistuvat naakkavierailut ja niiden aiheuttamat paalivahingot. Ensimmäiset tarkasteluun mukaan otetut paalit paalattiin 15.6.2014 ja viimeiset 16.8.2014. Paalien tarkastukset aloitettiin 31.7. ja lopetettiin 21.8.2014. Paalit kierrettiin läpi yksi kerrallaan ja kirjattiin ylös oliko säilörehupaali ehjä vai oliko paalausmuovissa havaittavissa lintujen nokkima reikä (ks. kuva 25). Paalauksen ja paalin tarkastelun välinen aika oli keskimäärin 40 vuorokautta (vaihteluväli 1-66 vuorokautta). Tarkastetuista paaleista 1820 kappaletta oli ehjiä ja 427 kappaletta rei'itettyjä. Kaikkiaan naakan rei'ittämäksi oletettuja paaleja oli tarkastelussa siten 19 % kaikista paaleista.

Taulukko 18. Tarkastetut säilörehupaalit kahdella eri tilalla Lapualla ja yhdellä tilalla Isossakyrössä.

	aika paalauksesta (vrk)	n paaleja	reikä	ei reikää	% paaleista rei'itettyjä
Lapua vihreät / raidalliset	4	75	14	61	19 %
	5	23	13	10	57 %
	15	16	7	9	44 %
	15	362	82	280	23 %
	16	27	6	21	22 %
	60	1	0	1	0 %
	66	13	13	0	100 %
	26	517	135	382	26 %
valkoiset	1	32	0	32	0 %
	4	1	0	1	0 %
	37	216	36	180	17 %
	44	416	58	358	14 %
	45	9	0	0	0 %
	46	98	16	82	16 %
	56	40	13	27	33 %
	57	139	2	137	1 %
	60	48	2	46	4 %
	62	30	10	20	33 %
	64	300	34	266	11 %
	66	9	9	0	100 %
	45	1338	180	1149	13 %
Isokyrö valkoiset	1	59	0	59	0 %
	3	17	6	11	35 %
	45	115	75	40	65 %
	47	11	4	7	36 %
	63	19	2	17	11 %
	65	44	1	43	2 %
	66	116	20	96	17 %
	67	11	4	7	36 %
	45	392	112	280	29 %
Yhteensä / keskimäärin	40	2247	427	1820	19 %



Kuva 25. Naakan rei'ittämäksi epäilty säilörehupaali. Kuva: Hannu Sillanpää

Paalin reikiintymisen lisäksi kirjattiin ylös tarkistuspäivämäärä, paalauspäivämäärä, paalin sijaintipaikan koordinaatit ja paalauksessa käytetty muovin väri. Karttapohjalta paalien koordinaattien pohjalta mitattiin etäisyys (m) lähimpään metsänrajaan, rakennukseen ja autotiehen. Tarkastelussa metsäksi ei huomioitu yksittäisiä puuriivistöjä kuten peltolaikkujen välissä olevia kapeita metsäsaarekkeita tai puurykelmiä kuten pihapuita. Tarkasteluun mukaan otetut rakennukset käsittivät asuinrakennukset sekä maatilan rakennukset kuten karjasuojat, navetat ja tallit, sekä autotallit, eli kaikki sellaiset rakennukset joiden ympärillä tapahtuu ihmistoimintaa. Autotieksi hyväksyttiin sekä asfaltti- että sorapinotteiset autotiet, ei kuitenkaan pieniä pihateitä. Mitatut etäisyydet vaihtelivat metsänrajan kohdalla yhdestä metrillä 807 metriin, rakennusten kohdalla yhdestä metrillä 411 metriin ja autoteiden kohdalla neljästä metrillä 459 metriin. Tarkastetuista paaleista 1730 kappaletta (77 %) oli paalattu valkoiseen muoviin, 494 kappaletta (22 %) vihreään muoviin ja 23 kappaletta (1 %) raidalliseen muoviin.

### 6.2.3

## Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä

### Paalin sijoittelu maastossa

Paalien sijoittelun vaikutusta niiden todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi tarkasteltiin binäärisen logistisen regressioanalyysin avulla (Enter). Lapuan kahden tilan (paalien  $n=1855$ ) kohdalla tarkasteltavat muuttujat olivat paalien etäisyys metsästä, autotiestä ja rakennuksista, sekä paalauksessa käytetyn muovin väri, joka oli joko valkoinen ( $n=1338$ ) tai raidallinen/vihreä ( $n=517$ ). Isonkyrön tilalla oli käytössä ainoastaan valkoista paalausmuovia, joten tarkastelu kohdistettiin siihen, oliko paalin etäisyydellä metsästä, autotiestä tai rakennuksista vaikutusta säilörehupaalien todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi.

Tulosten mukaan (taulukko 19) Lapuan tiloilla paalien sijoittelu maastossa ja käytetty paalausmuovin väri oli yhteydessä niiden todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi ( $X^2(4, N=1855)=262,53 p<.001$ ). Mallin selitysosuus vaihteli 13,2 % (Cox & Snell R Square) ja 22,1 % (Nagelkerke R Square) välillä. Malli luokitteli oikein 27,6 % rei'itetyistä paaleista. Paalien etäisyyden kasvaessa metsästä kasvaa myös niiden todennäköisyys joutua rei'itetyksi. Esimerkiksi paali, joka on 100 metrin päässä metsäreunasta, tulee 81,8 % suuremmalla todennäköisyydellä rei'itetyksi kuin paali, joka on kiinni metsänreunassa. Sen sijaan ne paalit, jotka ovat lähellä ihmisasutusta joutuvat rei'itetyksi suuremmalla todennäköisyydellä kuin ne, jotka ovat kauempana ihmisasutuksesta. Tästä voi vetää johtopäätöksen, etteivät naakat ole kaihtaneet ihmisten läsnäoloa tarkasteltavilla tiloilla, vaan naakkojen parveilu maatalousrakennusten ympärillä on jopa voinut johtaa myös paalien rei'ittämiseen. Paalin etäisyydellä tiestä ei havaittu olevan vaikutusta niiden todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi.

Tulosten mukaan (taulukko 19) Isonkyrön tilalla paalien sijoittelu maastossa oli yhteydessä niiden todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi ( $X^2(3, N=392)=122,57 p<.001$ ). Mallin selitysosuus vaihteli 26,9 % (Cox & Snell R Square) ja 38,5 % (Nagelkerke R Square) välillä. Malli luokitteli oikein 41,1 % rei'itetyistä paaleista. Aivan kuten Lapuan tiloilla, myös Isossakyrössä paalien etäisyyden kasvaessa metsästä kasvoi myös niiden todennäköisyys joutua rei'itetyksi. Paalien etäisyyden rakennuksesta vaikutus todennäköisyyteen joutua rei'itetyksi ei ollut tilastollisesti merkittävä toisin kuin Lapualla. Sen sijaan Isossakyrössä nousi esiin paalien etäisyys autotiestä ja sen merkitys todennäköisyyteen tulla rei'itetyksi. Tulosten mukaan lähempänä autotietä sijoitetut paalit tulevat todennäköisemmin rei'itetyksi kuin kauemmaksi autotiestä sijoitetut paalit.

Yhteen vetäen kolmen eri maatilan säilörehupaalien sijoittelusta voi todeta, että naakat välttelevät sellaisia säilörehupaaleja, jotka ovat lähempänä metsän reunaa. Tämä voi mahdollisesti joutua siitä, että naakat välttelevät metsäisiä alueita niiden luonnollisen vihollisen (kanahaukka, varpushaukka) esiintymisen vuoksi.

Taulukko 19. Lapuan tilojen säilörehupaalien (n= 1855) etäisyyksien rakennuksista, metsänreunasta ja autotiestä, sekä käytetyn paalausmuovin vaikutus todennäköisyyteen joutua naakkojen rei'ittämäksi tarkasteltuna binaarisella logistisella regressioanalyysillä. Tarkasteltavat muuttujat selittävät 21,5 % havaitusta paalivahinkovaihtelusta. Taulukossa esitetään kunkin muuttujan regressiokerroin (B), merkitsevyys (p) ja riskikerroin (Exp(B)).

Lapua säilörehupaalit (n=1855)	Regressiokerroin B	Merkitsevyys	Exp(B)
Etäisyys lähimmästä rakennuksesta (m)	-,003	p=,002	,997
Etäisyys lähimmästä autotiestä (m)	,001	p=,532	1,001
Etäisyys lähimmästä metsänreunasta (m)	,006	p<.001	1,006
Paalin väri valkoinen / vihreä (raidallinen)	-,707	p<,001	,493
Isonkyrön säilörehupaalit (n= 392)			
Etäisyys lähimmästä rakennuksesta (m)	-,005	p=.345	,995
Etäisyys lähimmästä autotiestä (m)	-,026	p=.003	,975
Etäisyys lähimmästä metsänreunasta (m)	,015	p=.001	1,015

Tulosten oikeellisuutta arvioitaessa on otettava huomioon, että paalauksen jälkeen paalien paikkaa useimmiten vaihdetaan. Toisin sanoen keskelle peltoa paalattu paali kerätään rykelmäksi (riviin tai kasaan) muiden paalien kanssa. Sijoituspaikat vaihtelevat pellon eri osista aina tilakeskuksen piha-alueelle saakka. Mikäli naakat ovat rei'ittäneet paalin ennen paalin siirtoa siihen paikkaan, missä se tässä tutkimuksessa tarkistettiin, eivät tulokset välttämättä anna oikeaa kuvaa paalin sijoittelun vaikutuksesta todennäköisyyteen tulla rei'itetyksi. Maastotyön aikana



kuitenkin huomioitiin tämä mahdollisuus siten, että maatilan henkilöstöltä kerättiin tietoa paalauksen ajankohdasta ja paalien siirtämisajankohdasta. Tutkimusta tehtäessä tiedossa ei ole ollut sellaista tilannetta, jossa paalit olisivat olleet merkittävän ajan muualla kuin niissä rykelmissä joihin ne oli kerätty. Toisaalta kirjatuiissa vahinkoilmoituslomakkeissa tuotiin useasti esiin että naakat käyvät paalien kimp- puun melko pian niiden paalauksen jälkeen, joten varmuutta rei'itysajankohdan merkityksestä ei tässä tutkimuksessa ole.

### Paalausmuovin väri

Paalausmuovin värin yhteyttä paalien reikiintymiseen tarkasteltiin ainoastaan Lapuan tilojen osalta, joissa oli käytetty paalauksessa sekä valkoista, vihreätä että raidallista muoviovia. Paalausmuovissa käytetyllä värillä oli aineistossamme merkitystä se suhteen, kuinka todennäköisesti ne joutuivat rei'itetyiksi (taulukko 19). Valkoisten paalien riski tulla rei'itetyksi on 0,493 kertaa pienempi kuin vihreiden/raidallisten paalien todennäköisyys tulla rei'itetyksi. Tätä havaintoa tukee myös aineistolle tehty Khiin neliötesti ( $X^2(2, N=1855)=88,83, p<.001$ ), jonka mukaan säilörehupaalien muovin värillä ja niiden reikiintymisellä/ehjänä pysymisellä on tilastollisesti merkitsevä yhteys (ks. taulukko 20). Nämä tulokset viittaavat alustavasti siihen, että valkoisen paalausmuovin käyttö edesauttaa naakkojen aiheuttamien paalivahinkojen pienentämisessä.

Taulukko 20. Kahden lapualaisen tilan säilörehupaalien muovin värin tilastollinen yhteys siihen, pysyvätkö säilörehupaalit ehjinä vai joutuivatko ne rei'itetyiksi, tarkastelu Khiin neliötestillä ( $X^2(2, N=1855)=88,83, p<.001$ ).

säilörehupaali	valkoinen		vihreä		raidallinen	
	n	%	n	%	n	%
ehjä	1158	86,5 <sup>T</sup>	377	76,3 <sup>A</sup>	5	21,7 <sup>A</sup>
reikä	180	13,5 <sup>A</sup>	117	23,7 <sup>T</sup>	18	78,3 <sup>T</sup>

<sup>A</sup> = odotettua pienempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös <2

<sup>T</sup> = odotettua suurempi osuus, mukautettu standardoitu jäännös >2

Tutkimuksessa ei ollut mahdollista ottaa huomioon sitä, missä määrin naakat olivat olleet tilalla tutkimusaikana eli paalauksen ja tarkastusajankohtien välillä. Lapuan kahdella vierekkäisellä tilalla vihreällä/raidallisella muovilla paalatuista paaleista kaikkiaan 26 % ja valkoisella muovilla paalatuista paaleista 13 % joutui rei'itetyksi tutkimuksen aikana. Tarkastetut raidalliset paalit (n=13) oli paalattu kesäkuun puolessa välissä ja aikaväli tarkastukseen oli 66 vuorokautta. Kaikki raidalliset paalit olivat rei'itettyjä. Tarkastetut vihreät paalit oli paalattu 4.-16.8.2014 välisenä aikana ja näistä rei'itettyjä oli kaikkiaan 24,2 %. Valkoisten paalien paalaus tapahtui useammassa erässä aikavälillä 15.6–30.7.2014. Näistä valkoisista paaleista rei'itetyiksi joutui tutkimusaikana kaikkiaan 13 %. Näiden tulosten mukaan vihreät ja raidalliset säilörehupaalit joutuvat rei'itetyiksi suuremmalla todennäköisyydellä kuin valkoiset paalit. Ei ole kuitenkaan mahdollista verrata naakkamääriä ja niiden esiintyvyyttä näillä kahdella eri tilalla, joten eroja rei'ittämisprosentteissa ei voida tarkastella sellaisenaan. Yksinomaan ajan kulumisen paalauksesta ei havaittu lisäävän paalin todennäköisyyttä joutua rei'itetyksi.

Tässä hankkeessa ei ollut mahdollista selvittää, olivatko naakat havaittujen säilörehupaalireikien aiheuttajia. Reiän aiheuttajan oikealla tunnistamisella ei ole kuitenkaan vaikutusta saatuihin tuloksiin, jonka mukaan paalin värillä ja sen sijoittelulla maastoon voidaan vaikuttaa säilörehupaalien todennäköisyyteen tulla rei'itetyksi. Nämä toimenpiteet saattavat siten ehkäistä paalivahinkojen syntymistä.

## Naakkapelottimet

### Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Vahingonestokokeiluissa keskityttiin etsimään kustannustehokasta keinoa karkottaa naakkoja sellaiselta paikalta, missä ne aiheuttavat vahinkoa. Ilmoitetuista naakkojen aiheuttamista maatalousvahingoista (taulukko 16) miltei kaikki ovat pistemäisiä haittoja aina ulostehaitoista rakenteiden rikkomisiin ja aiheutuneisiin satovahinkoihin. Tämän tutkimuksen osa-alueen kohteena olivat karjatilat, joissa koetut naakkavahingot ovat etenkin naakkojen aiheuttama hygieniahaitta karjan ruokintapöydillä, pihatoissa, navetoissa ja laiturilla, sekä naakkojen rakenteiden rikkominen. Esimerkiksi rehuaumamuovien nokkiminen tunnistui vahinkokyselyssä useamman kerran. Karkottimen valinnassa painottui niiden äänettömyys, koska kovan äänen käyttäminen oli mahdotonta kotieläinten häiriintymisen vuoksi. Käytettävä pelotin ei saanut myöskään työllistää maatilaa väkeä liaksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, voiko perinteisiksi koetuilla, passiivisilla naakkapelottimilla saavuttaa tuloksia naakkojen pelottelemiseksi pois sellaisilta paikoilta missä niiden ei haluta viettävän aikaansa. Ennakkoon kerättyjen kokemusten valossa (taulukko 17) oli tiedossa, että perinteisten pelottimien käyttäminen naakkojen karkotuksessa on koettu teholtaan huonoksi.

### Tutkimusalueet ja aineiston keruu

Naakkojen karkotuskokeiden yhteistyötilat valikoituivat Naakka-hankkeen internetin vahinkoilmoituslomakkeelle jätettyjen tietojen kautta. Talvella 2012–2013 otettiin sähköpostitse yhteyttä kaikkiaan 15 karjatilalliseen Etelä-Pohjanmaalla, joista saatujen vastausten perusteella haastateltiin seitsemän tilallista. Haastatteluiden jälkeen kohteiksi valikoitiin kolme maitotilaa ja kaksi lihakarjatilaa, jotka osoittivat halukkuutensa naakkapelottimien laittoon ja niiden tehon seurantaan. Ensimmäisessä vaiheessa kaikilla viidellä tilalla suoritettiin naakkalaskennat kussakin kuutena eri päivänä kahden viikon aikana. Viidellä tilalla kävi jokaisen laskentapäivän aikana naakkoja, mutta yksi karjatilasta jouduttiin jättämään pois kokeilusta vähäisten naakkavierailujen vuoksi. Koetiloiksi valikoituivat lihakarjatila Jalasjärvellä ja maitotilat Ilmajoella, Isossakyrössä ja Kuortaneella.

### Koetilat

**Ilmajoen maitotila** sijaitsee tasaisella ja aukealla paikalla peltojen ympäröimänä. Tilalla on lietelaari ja tunkio ja pihaympäristössä on kuusia. Tilan sivuise kulkee sähkölinja, joka toimii naakkojen istuma- ja tarkkailualueena. Naakkoja esiintyy tilakeskuksessa ympäri vuoden. Naakat saapuvat suurina määrinä tilalle yhtä aikaa lehmien laidunkauden kanssa toukokuussa suurimpien naakkamäärien esiintyessä kesäkuulta aina marraskuulle saakka. Naakkamäärät ja niin ikään naakkojen aiheuttamien haittojen määrä ovat kasvaneet voimakkaasti viime vuosina. Naakat ulostavat karjalaitumelle, lehmien juottoastioille ja etenkin aidantolppien ympärille. Lehmien vältellessä ulosteista heinää, aiheuttaa pitkäksi kasvanut heinä oikosulkuvaaran, sekä lyhentää puutolppien käyttöikää edesauttamalla niiden lahoamista. Naakat lentävät myös rehua sisältävien rakennusten sisään ja ulostavat rehun sekaan. Naakat puhkovat rehuauman ja säilörehupaalien muoveja. Naakat myös syövät omenat pihan

omenapuista välittömästi sadon kypsymisen jälkeen. Harakat ja varikset aiheuttavat haittaa satunnaisesti säilörehupaaleja rikkoessaan, mutta näiden kanssa tilalla koetaan pärjäävän. Lehmien ruokintapöytien sisärakenteisiin on asennettu roikkuvat muovimatot, jotka estävät naakkojen pääsyn navetan sisätiloihin. Rehuaumat on peitetty 5-10 cm:n paksuisella hakekerroksella. Naakkojen pesintä tilakeskuksessa on estetty muun muassa verkottamalla savupiippu. Pelättimiä ei ollut kokeiltu.

**Isonkyrön maitotila** sijaitsee avoimella paikalla peltojen ympäröimänä. Pihapiirissä on koivuja ja sembroja. Tilan läheisyydessä on osin autioitunut tila, jossa pesii naakkoja. Autioituneita paikkoja löytyy runsaamminkin läheisiltä alueilta. Tilalla on rehuaumoja, säilörehupaaleja sekä kaksi lietelaaria, joissa on ympäristölupaehtojen edellyttäminä kova turvepintakerros. Tämä puolestaan houkuttelee naakat kävelemään lietelaareissa ja etsimään niistä ruokaa. Tilalla esiintyy naakkoja läpi vuoden, mutta suurimmat määrät ja siten suurimmat naakkojen aiheuttamat haitat osuvat kesäaikaan ja etenkin kesäkuulle. Naakan aiheuttamat ongelmat ovat lisääntyneet 2000-luvulla. Naakan aiheuttamia haittoja ovat rehuaumasiilojen muovien ja säilörehupaalien rikkominen. Naakat ulostavat lehmien kuivikkeeksi levitettävään puruun, jota säilötään ulkohallissa. Naakat yrittävät tehdä joka kevät pesiä ulkohallin katon rakenteisiin, jolloin pesien teon yhteydessä pesärakennusrisuja tippuu kuivikkeeseen sekaan. Tämän epäillään tukkivan lannanpoistojärjestelmää. Muista varislinnuista ei ole koettu olevan haittaa. Rehuaumamuovien päälle on laitettu noin 5 cm paksu, koneella tampattu turve/purukerros suojaksi. Pihan puustolaikku on kaadettu pois naakkojen läsnäolon estämiseksi. Tilakeskuksessa on estetty naakkojen jokakeväiset pesintäyritykset.

**Jalasjärven lihakarjatila** sijaitsee korkealla paikalla peltojen ympäröimänä ja pihapiirissä on useita isoja mäntyjä sekä tilan alueella puustolaikkuja. Tilalla on sekä suljettu karjasuoja että avoin karjapihatto. Tilalla on myös avolantala ja lietelaari. Tilalla esiintyy naakkoja läpi vuoden, suurimpien määrien ajoituksessa kesäkuun lopulta syksyyn. Naakkamäärät ovat runsastuneet viime vuosina ja siten myös niitä koetut haitat. Merkittävimmät naakkojen aiheuttamat ongelmat ovat naakkojen tunkeutuminen tuotantorakennusten sisään, rehun ja ruokintapöydän sotkeminen ulosteilla, sekä ulostehaitat rakennuksen katoilla. Säilörehupaalivahingot eivät ole merkittäviä. Lisäksi naakat repivät ja nokkivat rakenteita, meluavat ja sotkevat paikkoja. Muista varislinnuista ei ole koettu olevan haittaa. Tilalla on estetty naakkojen pesinnät muun muassa verkottamalla savupiiput. Rehuaumat on suojattu paksulla kerroksella vanhaa heinää/tunkiotavaraa.

**Kuortaneen maitotila** sijaitsee avoimella paikalla peltojen ympäröimänä. Pihapuusto koostuu männyistä ja kuusista. Tilan välittömässä läheisyydessä on useampi autioitunut rakennus/maatilakeskus. Naakkoja esiintyy tilalla ympäri vuoden, mutta suurimmat määrät esiintyvät keväällä ja kesällä naakkamäärien vähentyessä hiljalleen heinäkuun loppua kohden. Naakkavahingot ovat lisääntyneet 2000-luvulla. Naakat repivät rehuaumasiilojen muoveja ja lentävät sisälle tilakeskuksen rakennuksiin pidettäessä ovia auki. Rakennuksissa naakat sotkevat ulosteella paikkoja ja ulostavat muun muassa lehmille levitettävän ruoan sekaan. Ulostehaitat koetaan merkittävänä. Vahinkojen aiheuttajana eivät ole muut varislinnut. Naakkojen pesintä on estetty tilakeskuksen alueella. Muita karkotuskeinoja ei ole kokeiltu.

## Naakkapelottimet ja materiaalin keruu

Kesän 2013 aikana tehtiin koeasetelma naakkojen pelottamiseksi paikalta neljällä aiemmin kuvatulla yhteistyötilalla Etelä-Pohjanmaalla. Käytössä oli kaksi erilaista pelotinta ja kaksi koepaikkaa kumpaakin pelotinta kohden.

Karkotuskokeiden kohteeksi valikoituivat karjatilalliset, minkä vuoksi valittavien karkotuskeinojen tuli olla äänettämiä ja mielellään sellaisia, etteivät ne työllistä tilallisia. Pelottimia pohdittaessa otettiin huomioon sekä Naakka-hankkeen internet-lomakkeella

ilmoitetut kokeilut ja niiden havaitut tehot, että hankkeen käytettävissä olevat resurssit. Karkotuskokeiluihin valittiin valoa heijastavat ja vapaasti tuulella liikkuvat nauhat, joiden tehoa seurattiin kahdella karjatilalla (kuva 26). Kahdella eri karjatilalla testattiin puolestaan perinteisempien luonnollista vihollista jäljittelevien, nk. haukkapelottimien tehoa. Haukkapelottimia oli kahdenlaisia; kaupallisia mustia uritetusta muovitetusta patolevystä valmistettuja ”haukkoja”, joiden siipienväli oli 60 cm (kuva 27), sekä polypropeenikennolevystä itse valmistettuja harmaanmustaksi värjättyjä ”haukkoja”, joiden siipienväli oli 100 cm (kuva 28). Karkotuskeinojen tehon ja vaikutuksen keston seuranta suoritettiin ennen-jälkeen laskennan avulla havaintoaikojen ollessa kaksi viikkoa ennen pelottimien laittoa ja kaksi viikkoa pelottimien jälkeen. Näiden kahden viikon ajanjaksoille ajoitettiin kaikkiaan kuusi laskentakertaa koetiloilla.



Kuva 26. Naukkapelottimiksi valmistetut valoa heijastavat ja vapaasti tuulella liikkuvat nauhat.  
Kuva: Mari Pohja-Mykrä



Kuva 27. Uritetusta muovitetusta patolevystä valmistettu haukkapelotin, siipienväli 60 cm.  
Kuva: Mari Pohja-Mykrä



Kuva 28. Polypropeenikennosta valmistettu haukkapelotin, siipiväli 100 cm.  
Kuva: Mari Pohja-Mykrä

Pelottimien asennuspaikka määräytyi tilallisten haastatteluiden myötä ennen varsinaisten laskentojen aloittamista. Ensimmäisten laskentapäivien aikana varmistuttiin siitä, että valittu paikka pelottimille oli sellainen, että naakat vierailevat siellä usein ollessaan kyseisellä tilalla. Laskennoissa laskettiin sekä koko tilakeskuksen alueella tunnin aikana vieraileva tai aikaansa viettävä naakka, että varsinaisten pelottimien paikaksi kaavailuilla paikoilla tunnin aikana vierailevat tai aikaansa viettäneet naakat. Mukaan laskettiin kaikki sellaiset naakat, jotka olivat tilakeskuksen alueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Esimerkiksi tilakeskusta ympäröivillä pelloilla esiintyviä naakkoja ei otettu huomioon lukuun ottamatta Isonkyrön maitotilaa, jossa naakkapelottimet asetettiin keskelle lehmien laidunpeltoa.

Tutkimukseen valikoituneet karjatilat olivat fyysisiltä ominaisuuksiltaan keskenään erilaisia ja tämän lisäksi naakkojen läsnäolo laskentapäivinä eri tiloilla vaihteli huomattavasti. Naakkojen käyttäytyminen ja paikalle tulo ei ole ennustettavaa ja vaihtelevan päivärytmin lisäksi naakkojen kesäaikainen näyttäytyminen karjatilalla vaihtelee. Karjatilalle koituvat naakkavahingot keskittyvät sekä alkukesään, jolloin ei ole vielä tarjolla kypsyyttä satoa, että syksyyn satokauden jälkeen. Hankkeen käytettävissä olevien resurssien vuoksi kaikkia koetilajoja ei voitu tarkkailla samaan aikaan vaan ne täytyi ketjuttaa, kuitenkin siten, että nauhapelotinkokeilu tehtiin kahdella tilalla samanaikaisesti ja haukkapelotinkokeilu toisilla kahdella tilalla samanaikaisesti. Laskenta tehtiin kullakin koetilalla aina samaan valoisaan aikaan vuorokaudesta,

naakkojen aktiiviseen ruoanhakuaikaan, kestäen kerrallaan yhden tunnin. Mikäli laskennan aikana ei paikalla ollut havaittavissa yhtään naakkaa, ei kyseistä laskentaa otettu huomioon vaan sen sijaan tehtiin uusi laskentapäivä. Seuranta ajoittui nauhapelotinkokeilun osalta Jalasjärvellä ja Kuortaneella ajalle 17.7.–9.8.2013 ja haukka-pelotinkokeilun osalta Isossakyrössä ja Kurikassa ajalle 14.8–4.9.2013 (taulukko 21).

Jalasjärven lihakarjatilalla pelottimia edeltävät kuusi laskentakertaa tehtiin 17.7.–26.7.2013 välisenä aikana aina klo 11.00–12.00 ja tuolloin naakkoja oli tilalla jokaisena päivänä. Pelottimien asennuspaikaksi kaavaillun pihatton sisällä lenteli naakkoja jokaisena tarkkailupäivänä, ollen vähimmillään 3 % ja enimmillään 50 % koko tilakeskuksen alueella olevista naakoista. Kyseinen pihatto on avoin; ovet ovat usein auki ja räystäsrakenteissa on isoja, naakan mentäviä aukkoja joista naakat lentävät säännöllisesti sisään ja ulos (kuva 29). Vapaasti tuulessa heiluvat valoa heijastavat nauhapelottimet asetettiin lihakarjan pihatton ovenaukon kattoparruihin 30.7.2013. Pelottimet ripustettiin naruilla kattoparruihin kahteen eri syvyyskerrokseen. Pelottimien asennuksen jälkeen viiden seuraavan laskentakerran aikana aikavälillä 31.7.–7.8.2013 pihatton sisällä lentäneiden naakkojen osuus koko tilalla havaituista naakoista vaihteli 10 % ja 83 % välillä. Kuudes laskentakerta oli naakaton eikä hankkeen resurssien vuoksi ollut mahdollista ottaa tutkimukseen lisää laskentakertoja.



Kuva 29. Pihatton sisäänkäynnin kattoparruihin asennetut nauhapelottimet. Kuva: Mari Pohja-Mykrä

Kuortaneen maitotilalla pelottimien asennusta edeltävät kuusi laskentakertaa tehtiin 17.7.–25.7.2013 välisenä aikana aina klo 14.00–15.00 ja tuolloin naakkoja oli tilalla jokaisena päivänä. Alkuperäinen tarkoitus oli ripustaa pelottimet navetan ruokintapöydän päälle, mutta pelottimien laittoa edeltävien kuuden laskentapäivän aikana sopivammaksi kohteeksi valikoitui toinen pihapiirin lietelaareista. Lietelaaria ympäröivälle verkkoaidalle viritettiin tukitolppiin 3 metriä pitkien puulistojen päähän 5 metrin etäisyydellä toisistaan vapaasti tuulessa heiluvat valoa heijastavat nauhat 30.7.2013 (kuva 30). Pelottimien asennuksen jälkeen kahdeksan seuraavan laskentakerran aikana aikavälillä 31.7.–9.8.2013 lietelaarissa lentäneiden tai kävelevien naakkojen osuus koko tilalla havaituista naakoista vaihteli nollan ja 17 % välillä. Kahdella laskentakerralla tilalla ei ollut lainkaan naakkoja, joten laskentoja jatkettiin siten, että saatiin kasaan kaikkiaan kuusi laskentakertaa.



Kuva 30. Lietelaarin verkkoaitaan kiinnitetyt nauhapelottimet. Kuva: Mari Pohja-Mykrä

Ilmajoen maitotilalla pelottimien asennusta edeltävät kuusi laskentakertaa tehtiin 14.8.–22.8.2013 välisenä aikana aina klo 7.30–8.30 ja tuolloin naakkoja esiintyi tilalla jokaisena päivänä. Pelottimien asennuspaikaksi kaavailulla lehmien ruokintapöydällä lenteli naakkoja jokaisena tarkkailupäivänä, käsittäen vähimmillään 10 % ja enimmillään 100 % tilakeskuksen alueella olevista naakoista. Haukkapelottimia asennettiin ruokintapöydän läheisyyteen kaksi kappaletta, yksi 100 cm siipivälillä ja yksi 60 cm siipivälillä (kuva 31). Asennuspäivä oli 26.8.2013. Asennuksen jälkeen aikavälillä 27.8.–4.9.2013 tehtiin seitsemän laskentakertaa yhden laskentakerran jäädessä naakattomaksi. Tilakeskuksessa esiintyneet naakkamäärät jäivät kokonaisuudessaan melko pieniksi, mutta yhtään naakkaa ei havaittu ruokintapöydällä haukkapelottimien asennuksen jälkeen laskentakertojen aikana. Tilan isännän mukaan naakat olivat vältelleet ruokintapöytää, mutta sen sijaan variksia oli toistuvasti paikalla haukkapelottimista huolimatta. Haukkapelottimien kestävydessä ilmeni ongelmia. Pienempi haukka irtosi kiinnityksistä useamman kerran ja suuremman haukan tuki petti useamman kerran. Korjaustoimenpiteitä hoidettiin tarkkailujakson aikana niin tutkimusryhmän kuin tilan isännän toimesta.

Isonkyrön maitotilalla pelottimia edeltävät kuusi laskentakertaa tehtiin 14.8.–22.8.2013 välisenä aikana aina klo 11.50–12.50 ja tuolloin naakkoja oli tilalla jokaisena päivänä. Pelottimien mahdollista paikkaa kaavailtiin tilallisen haastattelun perusteella joko lehmien laidunpellolle, lietelaarille, lehmien juoma-astioille tai navettaan. Pelottimien asennuspaikoiksi valittiin lehmien laidunpelto, jonne asennettiin kolme haukkapelotinta 60 cm:n siipivälillä, sekä pellon reunassa oleva lietelaari ja sen yhteydessä oleva tunkio, jonka välittömään läheisyyteen asetettiin yksi haukkapelotin 100 cm siipivälillä (kuva 32). Kyseisillä paikoilla oli laskenta-aikoina vähimmillään 55 % ja enimmillään 100 % kaikista tilan alueella olevista naakoista. Haukkapelottimet asennettiin 26.8.2013. Pelottimien asennuksen jälkeen seitsemän seuraavan laskentakerran aikana aikavälillä 27.8.–4.9.2013 lehmien laidunpellolla sekä lietelaarissa ja tunkiolla olleiden naakkojen osuus koko tilalla havaituista naakoista vaihteli nollassa ja 50 % välillä. Yhdellä laskentakerralla tilalla ei ollut lainkaan naakkoja. Pienempien haukkapelottimien kiinnityksissä ilmeni ongelmia, joten sekä tutkimusryhmän jäsenet että tilan emäntä korjasivat kiinnityksiä tutkimusjakson aikana.



Kuva 31. Ruokintapöydän läheisyyteen asennettu haukkapelotin.  
 Kuva: Mari Pohja-Mykrä



Kuva 32. Yksi kolmesta lehmien laidunpellolle asennetuista haukkapelottimista. Kuva: Mari Pohja-Mykrä

Naakka-hankkeen tutkijan huolimaton läsnäolo karjatililla vaikutti naakkojen käyttäytymiseen. Tarkkailtavia tiloja valitessa havaittiin, että naakoille aiemmin tuntemattoman henkilön saapuminen tiloilta karkotti naakat hetkellisesti tilan eri osista. Samaa vaikutusta ei aiheuta naakoille entuudestaan tuttujen tilan henkilökunnan liikkuminen tilalla. Tämä karkotusvaikutus otettiin huomioon siten, että tarkkailtavista kohteista pysyteltiin useiden kymmenien metrien päässä ja laskenta suoritettiin kiikareiden avulla.

Naakkalaskennassa huomioitiin kaikki tilan alueella olevat naakat. Laskenta-ajankohtaan osuneet naakkamäärät vaihtelivat runsaasti ja naakkojen esiintymiseen vaikuttivat koeasetelman ulkopuoliset tekijät, kuten naakkojen ruokailu muualla tai vaikkapa kanahaukan äskettäinen vierailu samoilla alueilla. Ulkopuolisten tekijöiden poissulkemiseksi otettiin huomioon maatilalla esiintyvien naakkojen paikanvalinnan suhde, toisin sanoen laskettiin pelottimien välittömässä vaikutuspiirissä olevat naakat ja verrattiin näiden pelottimien luota paikkansa valinneiden naakkojen määrää kaikkiin samaan aikaan tilalla aikaansa viettävien naakkojen määrään (taulukko 21).



Taulukko 21. Laskentapäivät ja havaitut naakat pelottimien välittömässä vaikutuspiirissä sekä koko tilan alueella.

JALASJÄRVI				KUORTANE			
naakkoja n		n %	naakkoja n		n %		
Pvm	karja- suoja	koko tila		Pvm	liete- laari	koko tila	
17.7.	5	25	20 %	17.7.	350	350	100 %
18.7.	5	10	50 %	18.7.	30	30	100 %
22.7.	30	180	17 %	22.7.	30	350	9 %
23.7.	150	600	25 %	23.7.	20	50	40 %
25.7.	15	550	3 %	24.7.	0	17	0 %
26.7.	200	400	50 %	25.7.	30	200	15 %
nauhapelottimet 30.7.2013				nauhapelottimet 30.7.2013			
31.7.	45	65	69 %	31.7.	0	500	0 %
1.8.	40	60	67 %	1.8.	5	250	2 %
2.8.	95	115	83 %	2.8.	0	0	-
5.8.	2	3	67 %	5.8.	0	0	-
6.8.	1	10	10 %	6.8.	0	400	0 %
7.8.	0	0	-	7.8.	6	300	2 %
				8.8.	30	180	17 %
				9.8.	50	400	13 %
ILMAJOKI				ISOKYRÖ			
naakkoja n		n %	naakkoja n		n %		
Pvm	ruokinta- pöytä	koko tila		Pvm	lehmä- laidun	koko tila	
14.8.	30	200	15 %	14.8.	850	950	89 %
15.8.	35	100	35 %	15.7.	400	400	100 %
16.8.	16	16	100 %	16.7.	600	660	91 %
20.8.	8	28	29 %	20.7.	1000	1000	100 %
21.8.	30	80	38 %	21.7.	480	880	55 %
22.8.	40	410	10 %	22.7.	950	950	100 %
haukkapelottimet 26.8.2013				haukkapelottimet 26.8.2013			
27.8.	0	0	-	27.8.	0	80	0 %
28.8.	0	40	0 %	28.8.	0	0	-
29.8.	0	19	0 %	29.8.	15	650	2 %
30.8.	0	5	0 %	30.9.	0	280	0 %
2.9.	0	15	0 %	2.9.	45	90	50 %
3.9.	0	20	0 %	3.9.	0	80	0 %
4.9.	0	15	0 %	4.9.	0	42	0 %

Saatujen tutkimustulosten tulkintaa auttoivat ja joissain tapauksissa myös ohjasivat koetilojen isäntien/emäntien tekemät havainnot naakkojen läsnäolosta. Tutkijoiden läsnäolo tiloilla oli hetkittäistä, mutta tilallisilla muodostui viikkojen aikana selkeää näkemys pelottimien tehosta. Tilallisia haastateltiin pelottimien tehosta ja naakkojen läsnäolosta useamman kerran koasetelman aikana.

### Tulokset ja niiden soveltaminen naakkavahinkojen ehkäisyssä

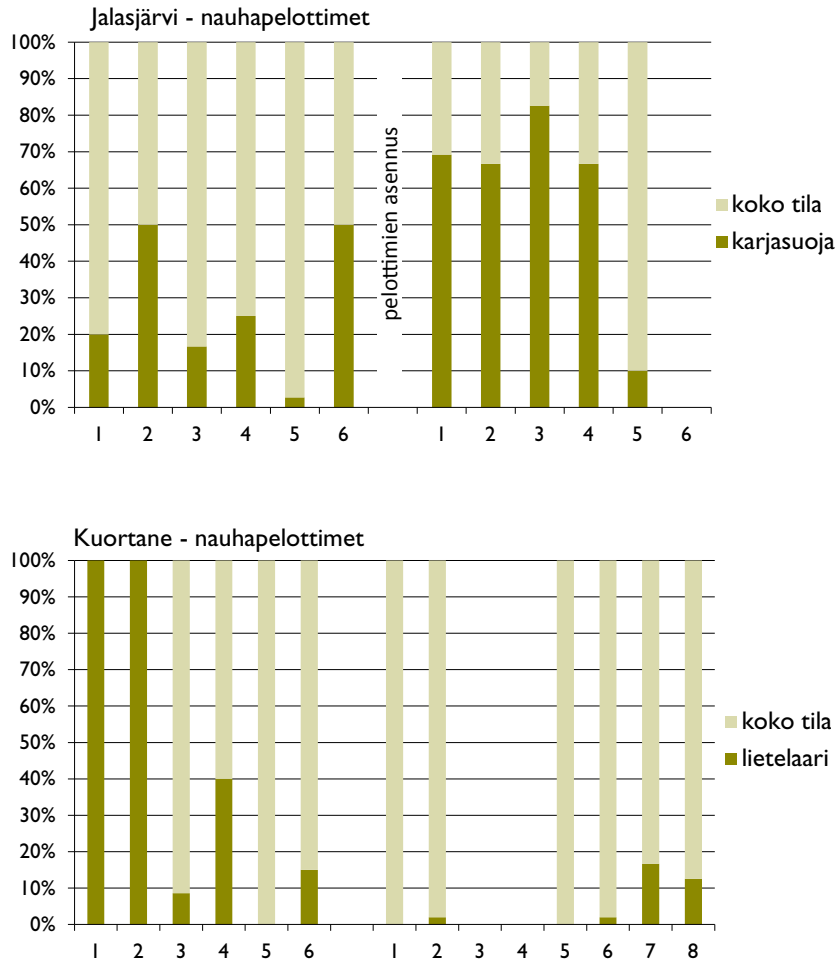
Naakkapelottimien tehoa naakkojen karkottajina tarkasteltiin ennen-jälkeen koeasetelman avulla neljällä tutkimusalueella; Jalasjärvellä, Kuortaneella, Ilmajoella ja Isosakyrössä. Ulkopuolisten tekijöiden poissulkemiseksi otettiin huomioon maatilalla esiintyvien naakkojen paikanvalinnan suhde, toisin sanoen laskettiin pelottimien välittömässä vaikutuspiirissä olevat naakat ja verrattiin näiden pelottimien luota paikkansa valinneiden naakkojen määrää kaikkiin samaan aikaan tilalla aikaansa viettävien naakkojen määrään (kuvat 33 ja 34). Tutkimushypoteesina oli, ettei naakkojen jakautumisessa pelottimien välittömän läheisyyden ja muun tilakeskuksen alueella ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen ole havaittavissa merkitsevää eroa. Naakkahavainnot pelottimien välittömässä läheisyydessä sekä muun tilakeskuksen alueella tulkittiin toisistaan riippumattomiksi otoksiksi, koska naakkojen määrä ei ollut laskenta-aikoina tilalla vakio, vaan naakat kulkivat maisemassa paikasta toiseen. Naakkojen määrää tilakeskuksessa tai sen välittömässä läheisyydessä oli mahdotonta ennustaa etukäteen. Toistojen määrä (n=6) kussakin koeasetelmassa oli vähäinen, mutta toisaalta havaintojen (naakat) määrä melko suuri. Analyysi tehtiin Welchin t-testillä. Analyysia varten pelotintaikan läheisyydessä olleiden naakkojen prosentiosuudelle tehtiin 0-havaintojen poistamiseksi vakiintuneen käytännön mukainen muuttujamuunnos ( $x+0,5\%$ ).

Taulukko 22. Naakkojen jakautumisen tarkastelu Welchin t-testillä pelottimien välittömän läheisyyden ja muun tilakeskuksen alueella ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen neljällä eri tutkimuspaikalla.

tutkimuspaikka	naakka-pelotin	pelottimen paikka		vapausasteet	keskineliö	F	p
Jalasjärvi	nauhat	pihaton katto-rakenteet	ryhmien välinen	1	2740,61	4,573	=.071
			ryhmien sisäinen	9	554,48		
Kuortane	nauhat	lietelaari	ryhmien välinen	1	4408,33	4,173	=.094
			ryhmien sisäinen	10	1056,33		
Ilmajoki	haukka	ruokinta-pöytä	ryhmien välinen	1	4275,19	8,148	<.05
			ryhmien sisäinen	10	524,70		
Isokyrö	haukka	lehmälaidun	ryhmien välinen	1	19440,75	54,362	<.001
			ryhmien sisäinen	10	357,62		

## Nauhapelottimien teho

Nauhapelottimien tehoa naakkojen karkottajina tarkasteltiin ennen-jälkeen koeasetelman avulla kahdella tutkimusalueella, Jalasjärvellä ja Kuortaneella (kuva 33).



Kuva 33. Naakkojen jakautuminen Jalasjärven ja Kuortaneen tutkimuspaikoilla naakkapelottimien ja muun tilakeskuksen välillä ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen eri laskentapäivinä. Tyhjä palkki tarkoittaa, ettei tilakeskuksen alueella havaittu yhtään naakkaa kyseisenä laskentapäivänä.

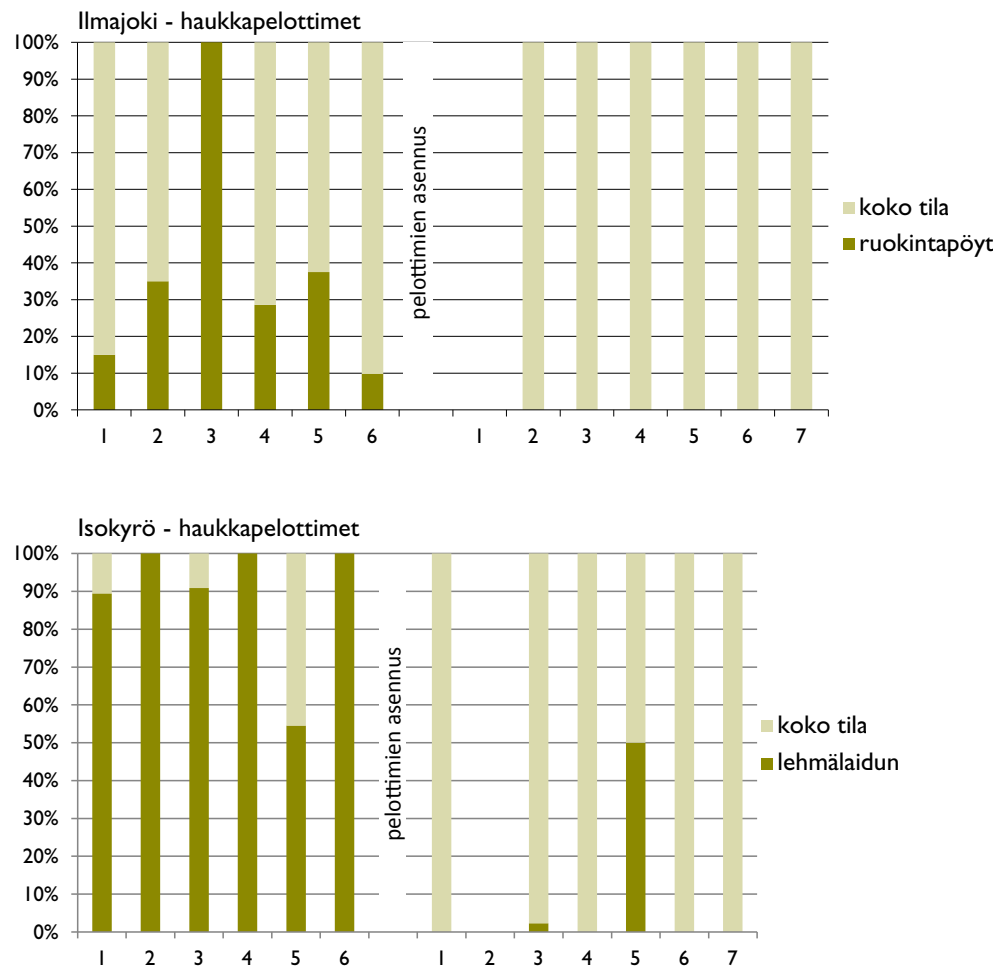
Jalasjärvellä aineistolle tehdyn Welchin t-testin mukaan keskiarvojen ero naakkojen esiintymisessä karjasuojan sisäänmenoaukon kattorakenteisiin asennetuilla valoa heijastavilla nauhojen välittömässä läheisyydessä ( $M=59,7$ ) ja muun tilan alueella ( $M=28$ ) ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen ei ole tilastollisesti merkitsevä  $F(6,775)=4,573, p=.071$  (taulukko 22). Tätä havaintoa tukee tilallisen kertomus siitä, että naakat eivät Jalasjärven karjapihatossa väistelleet kiinnitettyjä nauhapelottimia. Sen sijaan naakkoja havaittiin runsaasti pihatossa välittömästi pelottimien asennuksen jälkeen ja edelleen koko tutkimuksen keston ajan.

Kuortaneella aineistolle tehdyn Welchin t-testin mukaan keskiarvojen ero naakkojen esiintymisessä lietelaarissa ( $M=6,17$ ), jota ympäröivään verkkoaitaan kiinnitettiin valoa heijastavia nauhoja ja muun tilan alueella ( $M=44,5$ ) ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen ei ole tilastollisesti merkitsevää  $F(5,265)=4,173, p=.094$ ) (taulukko 22). Tätä havaintoa tukee tilallisen kertomus siitä, että jo pelottimien laittoa seuraavana päivänä naakat olivat jääneet parvessa pyörimään lietelaarin päälle ja muutama naakka oli myös koukannut tai laskeutunut lietealtaaseen. Kolmantena päivänä pelottimien laitosta naakkoja laskeutui lietelaariin jo kymmeniä.

Jalasjärven ja Kuortaneen aineistot myös yhdistettiin ja Welchin t-testin tulosten mukaan nauhapelottimet eivät karkottaneet naakkoja ( $F(20,89)=0,165, p=.686$ ).

### Haukkapelottimien teho

Haukkapelottimien tehoa naakkojen karkottajina tarkasteltiin ennen-jälkeen koeasetelman avulla kahdella tutkimusalueella, Ilmajoella ja Isossakyrössä (kuva 34).



Kuva 34. Naakkojen jakautuminen Ilmajoen ja Isokyrön tutkimuspaikoilla naakkapelottimien ja muun tilakeskuksen välillä ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen eri laskentapäivinä. Tyhjä palkki tarkoittaa, ettei tilakeskuksen alueella havaittu yhtään naakkaa kyseisenä laskentapäivänä.

Ilmajoen aineistolle tehdyn Welchin t-testin mukaan keskiarvojen ero naakkojen esiintymisessä karjan ruokintapöydän välittömään läheisyyteen asennetun haukkapelottimen ( $M=0,5$ ) ja muun tilan alueella ( $M=38,33$ ) ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen oli tilastollisesti merkitsevä  $F(5)= 8,148, p=.036$ ) (taulukko 22). Tilallisen kertomus tukee saatuja tuloksia. Karjan ruokintapöytä pysyi naakattomana tutkimusajankohdan ajan, tosin joitain havaintoja läheltä lentävistä naakoista tehtiin. Jo haukkapelottimen asennuksen aikana naakkarparvi asettautui läheiselle sähkölangalle tarkkailemaan haukkapelottimien asennusta ja ensimmäiset naakat tekivät samalla tarkkailulentoja haukkapelottimien läheisyydessä. Tilallisen mukaan ruokintapöydän läheisyyteen ilmestyi naakkojen poissaolon jälkeen useampia variksia, jotka eivät siten tuntuneet häiriintyvän haukkapelottimesta.

Isonkyrön aineistolle tehdyn Welchin t-testin mukaan keskiarvojen ero naakkojen esiintymisessä lehmälaitumelle asennettujen haukkapelottimien läheisyydessä ( $M=9,17$ ) ja muun tilan alueella ( $M=89,67$ ) ennen ja jälkeen pelottimien asennuksen oli tilastollisesti merkitsevä  $F(9,785)= 54,362, p<.001$ ) (taulukko 22). Tilallisen havainnot tukevat saatuja tuloksia. Naakkoja oli lehmälaitumella aiempaa vähemmän, mutta kuitenkin silloin tällöin tutkimusajalla osuen sellaiseen ajankohtaan, jolloin laskentahetki ei ollut käsillä. Toisaalta tutkimusajalla pelottimien asennuksen jälkeen tilalla oli ylipäättään esiintynyt vähemmän naakkoja kuin aiemmin. Tämän ei voi katsoa johtuvan varsinaisesti haukkapelottimista vaan siitä, että naakat suurempina määrinä olivat hakeutuneet toisaalle ruokailemaan.

Ilmajoen ja Isonkyrön aineistot myös yhdistettiin ja Welchin t-testin tulosten mukaan voi todeta, että nauhapelottimet karkottivat tehokkaasti naakkoja ( $F(14,336)=27,256, p=.001$ ).

## 7 Naakkojen aiheuttama tautiriski

Timo Nieminen & Mari Pohja-Mykrä

7.1

### Tutkimuksen tavoite

Luonnonvaraiset linnut kantavat monia ihmisiin ja tuotantoeläimiin tarttuvia tauteja. Hankkeen tavoitteena oli selvittää Seinäjoen ja Lahden kaupungeissa yöpyvien naakkojen todennäköisyyttä valittujen taudinaiheuttajien kantajina.

7.2

### Varislinnut ihmisiin ja tuotantoeläimiin tarttuvien tautien kantajina

Luonnonvaraiset linnut kantavat monia ihmisiin ja tuotantoeläimiin tarttuvia tauteja (Tsiodras ym. 2008). Ihmisen kannalta haitallisia mikrobeja on Euroopassa löytnyt erityisesti lokeista, kyyhkyistä, varpusista, peipoista, kottaraisista, rastaista ja vesilinnuista (Geller, ym. 2013; Giovannini ym. 2013; Palmgren ym. 2006; Refsum ym. 2002; Tsiodras ym. 2008).

Kaupungeissa yleisistä varislinnuista (naakka, varis, mustavaris, harakka) haitallisia mikrobeja on löytnyt vähemmän. Esimerkiksi salmonellaa on etsitty luonnonvaraisista linnuista kymmenissä tutkimuksissa, mutta harvoissa näistä löydöksiä on tehty varislinnuista. Tosin varislintuja lienee myös tutkittu vähemmän kuin muita lintuja. Toisin kuin esimerkiksi peipot ja varpuset, varislinnut eivät tietyistä sairastu salmonellaan, vaan kantavat bakteeria oireetta suolistossaan, mahdollisesti vain muutaman päivän ajan kuten lokit (Palmgren ym. 2006). Vuonna 2015 julkaistiin laaja aineisto, josta salmonellaa todettiin 1,4 % yhteensä 2778 mustavaristen, korppien ja amerikanvaristen ulostenäytteestä Keski-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa (Janecko ym. 2015). Norjalaisessa tutkimuksessa salmonellan esiintyvyys itsestään kuolleissa harakoissa ja variksissa oli suunnilleen yhtä suuri (Refsum ym. 2002). Vertailun vuoksi on mainittava, että naurulokeista on raportoitu jopa 50 % esiintyvyys (Sixl ym. 1997), yleensä tosin selvästi vähemmän (Palmgren ym. 2006). Yhteenvetona voidaan todeta, että salmonellaa esiintyy varislinnuissa satunnaisesti ja vähemmän kuin monissa muissa lintuheimossa.

Kampylobakteeri on yleisimmin todettu ihmisten suolistotulehduksia aiheuttava bakteeri Suomessa. Tautia aiheuttavaa *Campylobacter jejuni*-lajia esiintyy yleisesti villilinnuissa. Esimerkiksi 55 % amerikanvariksista kerätyistä ulostenäytteistä sisälsi *C. jejuni* (Weis ym. 2014). Pelkän tautia aiheuttavan lajin esiintymisen perusteella ei

kuitenkaan voida suoraan päätellä lintulajin aiheuttamaa tautiriskiä ihmisille, sillä *C. jejuni*-lajin sisällä esiintyy huomattavaa vaihtelua taudinaiheuttamiskyvyssä eri bakteerikantojen välillä. Esimerkiksi valkoposkikihanhissa esiintyy yleisesti *C. jejuni*-lajeja, mutta suurin osa bakteerikannoista poikkeaa ihmisistä ja tuotantoeläimistä eristetyistä kannoista, minkä perusteella valkoposkikihanhia ei voida pitää merkittävänä ihmisiin tarttuvien kampylobakteerikantojen varastona (Llarena ym. 2015). Samankaltaisia tuloksia on saatu kottaraisista (Colles ym. 2009). Varislinnuista eristettyjen kampylobakteerikantojen yksityiskohtaista vertailua ihmisten ja tuotantoeläinten kantoihin ei tiettävästi ole vielä julkaistu.

Italiassa (Calistri ym. 2010) ja Pohjois-Amerikassa (Eidson ym. 2001; Ludwig ym. 2009; Reisen ym. 2006) harakoista ja variksista on löytynyt hyttysten välittämää ja ihmisiin tarttuvaa Länsi-Niilin virusta, jota ei kuitenkaan toistaiseksi ole todettu esiintyvän Suomessa tai muualla Pohjois-Euroopassa. Virus tarttuu naakkoihinkin, mutta ei siinä määrin, että naakat voisivat levittää virusta hyttysten välityksellä (Lim ym. 2014).

Jotkut *Brachyspira*-suvun bakteerit aiheuttavat ruoansulatushäiriöitä ja ripulia sioissa, siipikarjassa, koirissa ja satunnaisesti myös ihmisissä. Taloudellisesti merkittävin brachyspirojen aiheuttama tauti on sikojen dysenteria, jossa kuolleisuus voi nousta jopa 30 % saakka. Suurin osa brachyspiroista on kuitenkin harmittomia suolistobakteereja. Brachyspiroja löytyy yleisesti luonnonvaraisten lintujen suolistosta, minkä vuoksi linnuista on etsitty myös taudinaiheuttajalajeja. Varislinnuista on julkaistu tutkimus, jossa brachyspirat eristettiin yhteensä 116 naakasta, variksesta ja mustavariksesta (Jansson ym. 2008). Taudinaiheuttajalajeja ei löytynyt.

Muita villilintuihin liitettyjä, merkittäviä ihmisiin tarttuvia tauteja ovat borrelioosi ja H5N1-viruksen aiheuttama lintuinfluenssa, joita kumpaakaan ei ole yhdistetty varislintuihin (Capligina ym. 2014; Newman ym. 2010; Taragel'ova ym. 2008).

7.3

## Kaupunkinaakat taudinaiheuttajien kantajina

Hankkeen tavoitteena oli selvittää Seinäjoen ja Lahden kaupungeissa yöpyvien naakkojen todennäköisyyttä valittujen taudinaiheuttajien kantajina. Ensimmäisessä vaiheessa kerättiin Laitilasta, Ulvilasta ja Porista kesällä 2012, aikavälillä 30.5.-7.6.2012, ulostenäytteet pesivistä naakoista loukuttavien pesäpönttöjen avulla. Tuolloin kerättiin kaikkiaan 48 ulostenäytettä salmonellan määritystä varten (taulukko 23). Seuraavana vuonna kerättiin Seinäjoelta yhdestä luonnonkolosta ja yhdestä tutkimusta varten asetetusta loukuttavasta pesäpöntöstä ulostenäytteitä aikavälillä 3.-5.6.2013. Näytteet kerättiin kangaspusseista, joihin naakat laitettiin odottamaan mahdollista rengastusta, siipimerkkiä ja GPS-lähettimen selkään laittamista (ks. kpl 4.1.2, tämä raportti). Näytteisiin kirjattiin ylös ajan ja paikan lisäksi aikuisten lintujen sukupuoli ja pesäpoikasten kyseessä ollessa merkintä 'poikanen'. Näiden pesänäytteiden lisäksi kerättiin ulostenäytteitä naakkojen yöpymispaikkapuiden alta Seinäjoelta ja Lahdesta 8.11.2012–8.11.2013 välisenä aikana. Näytteet kerättiin maastosta naakkarparven kokoarvion jälkeen tapahtuneen parven paikalta pois säikäyttämisen jälkeen. Näytteenottohetkinä ei naakkarparvissa ollut havaintoja muista lintulajeista. Näyte otettiin aina tuoreesta ulosteesta, mutta näytteen kontaminaation vaara on olemassa. Ulostenäytepurkkeihin kerättiin sen kannessa olevan lusikan avulla yksi näyte yhteen purkkiin. Näytteitä säilytettiin maastotöiden ajan huoneenlämmössä. Näytteet siirrettiin pienempiin pakastuksen kestäviin tyhjiin putkiin ja siirrettiin säilytykseen -80 asteeseen. Näytteet viljeltiin SeiLabissa (Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio) Seinäjoella tammikuussa 2014.

Taulukko 23. Naakkojen ulostenäytteiden keräys vuosina 2012–2013. Pesänäytteiden kohdalla sukupuolen ollessa tiedossa, on lintu aina sukukypsä, eli >2 vuotias. Ulostenäytteet eri lepopaikkapuiden alta on merkitty omille riveilleen. Arviot naakkojen määrästä parvissa ja koko kaupungin alueella pohjautuvat kokeneen tutkimusavustajan arvioon. Lahden lepopaikkapuiden alta kerättyjen näytteiden osalta ei ole tiedossa parven kokoa eikä koko yöpyvää naakkamäärää kaupungissa. Kaikki kerätyt näytteet olivat salmonellatutkimuksessa negatiivisia.

Pesänäytteet					
Paikka	Näytteenottoaika	n	sukupuoli	tulos	
Laitila 60°52' N, 21°41' E	31/5-5/6/2012	8	2 naarasta 2 koirasta 4 poikasta	neg	
Pori 61°29' N, 21°28' E	30/5/2012	3	3 naarasta	neg	
Ulvila 61°25' N, 21°52' E	31/5/2012	1	1 naaras	neg	
Seinäjäoki 62°47' N, 22°50' E	3-5/6/2013	3	1 koiras 2 poikasta	neg	
Yhteensä		15			
Lepopaikkanäytteet					
Paikka	Näytteenottoaika	n	n naakkoja parvessa	n naakkoja koko kaupunki	tulos
Seinäjäoki	8/11/2012	3	2000	5000	neg
	5/2/2013	5	750	4000	neg
	6/2/2013	5	25	4000	neg
	7/3/2013	5	50-75	1100	neg
	18/11/2013	3	500	6000	neg
Lahti	27/11/2013	4	-	-	neg
	27/11/2013	4	-	-	neg
	27/11/2013	4	-	-	neg
Yhteensä		33			

Salmonellaa ei löydetty yhdestäkään tutkituista 48 näytteestä. Tulokset eivät viittaa siihen, että salmonella olisi poikkeuksellisen yleinen kaupunkinaakoissa verrattuna muihin luonnonvaraisten lintujen populaatioihin, joista salmonellan esiintyminen on selvitetty. Tutkittu näytemäärä oli kuitenkin pienehkö, joten salmonellariskin mahdollisuutta ei voida kokonaan sulkea pois.

Toisessa vaiheessa kerättiin naakkojen ulostenäytteitä kaikkiaan 212 kappaletta yhteensä kahdeksasta naakkaparvesta Lahdesta ja Seinäjoelta 15.9.2014–19.2.2015 (taulukko 24) maa- ja metsätalousministeriön rahoittaman ”Ihmisten ja tuotantoeläinten terveyttä uhkaavat bakteerit naakkojen ulosteissa” -hankkeen (Dnro MMM 1832/312/2014; 1.5.2015–31.7.2016) käyttöön. Näytteet kerättiin naakkojen yöpymispaikkapuiden alta Seinäjoelta ja Lahdesta 15.9.2014–25.2.2015 välisenä aikana naakkaparven kokoarvion jälkeen tapahtuneen parven paikalta pois säikäyttämisen jälkeen. Näytteenottohetkinä ei naakkaparvissa ollut havaintoja muista lintulajeista. Näyte otettiin aina tuoreesta ulosteesta, mutta näytteen kontaminaation vaara on olemassa. Seinäjoella näytteitä säilytettiin jääkapissa yli yön ennen toimittamista laboratorioon viljeltäväksi. Säilytysaika vaihteli 12-18 tunnin välillä. Lahdessa kerättyjä näytteitä säilytettiin jääkapissa 12-18 tuntia ja sen jälkeen lähetettiin postissa huoneenlämmössä viljeltäväksi Seinäjoelle. Kuljetus postin mukana kesti pisimmillään 24 tuntia.



Taulukko 24. Naakkojen ulostenäytteiden keräys vuosina 2014–2015. Kaikkiaan 212 ulostenäytettä kerättiin viidestä eri naakkojen yöpymispaikasta Lahdessa ja Seinäjoella. Näytteet kerättiin yhden yöpymisparven lepopaikkapuun alta kaupunkinaakkalaskentojen aikana. Taulukossa arvio näytekeräyksen naakkaparven koosta ja samaan aikaan koko kaupungin alueella yöpyvien naakkojen määrästä.

Kaupunki	Keräyspäivä	n näytteitä	n naakkoja parvessa	N naakkoja koko kaupungin alueella	n/N
Seinäjoki	15/9/2014	23	150	1140	13,1 %
	16/9/2014	39	175	1170	15,0 %
	21/10/2014	14	250	9200	2,7 %
	22/10/2014	36	100	8000	1,3 %
	19/2/2015	14	750	4280	17,5 %
Lahti	30/9/2014	36	2750	6540	42,1 %
	1/10/2014	14	2000	5460	36,6 %
	25/2/2015	36	120	720	16,7 %
<b>Yhteensä</b>		<b>212</b>	<b>6295</b>		

Mainitussa ”Ihmisten ja tuotantoeläinten terveyttä uhkaavat bakteerit naakkojen ulosteissa” -hankkeessa tutkittiin kaupunkinaakkojen ulosteista salmonella, kampakylobakteerit ja brachyspirat. Tavoitteena oli näiden bakteerien osalta selvittää naakkojen aiheuttama riski ihmisten ja tuotantoeläinten terveydelle.

Salmonellaa (serotyypit Typhimurium ja Kentucky) löytyi kolmesta 5-6 ulosteen yhteisnäytteestä, joita analysoitiin jokaisesta naakkaparvesta 3-7 kpl, yhteensä 43 kpl. Kaikki positiiviset näytteet löydettiin samasta parvesta Lahdesta. Tulokset viittaavat siihen, että naakoissa esiintyy salmonellaa vain satunnaisesti.

Kampakylobakteereja löydettiin hankkeessa 107 naakkojen ulostenäytteestä, joista saatiin talteen 91 bakteerikantaa. Kaikki kannat kuuluivat *C. jejuni*-lajiin, johon kuuluu myös ihmisten ja tuotantoeläinten taudinaiheuttajia. Lajin sisällä esiintyy kuitenkin vaihtelua taudinaiheuttamiskyvyssä eikä kaikkia lajiin kuuluvia bakteerikantoja voida pitää ihmisille vaarallisina. Hankkeessa naakoista eristettyjä kantoja tutkittiin tarkemmin vertailevan *multi locus sequence typing* menetelmän avulla. Alustavien tulosten perusteella noin 10 % bakteerikannoista kuului sekvenssityyppeihin, jotka on aiemmin raportoitu ihmisnäytteistä. Naakat näyttävät siis olevan mahdollinen, mutta epätodennäköinen ihmisiin tarttuvien *C. jejuni*-kantojen varasto.

Naakkojen ulostenäytteistä eristettiin hankkeessa myös 112 *Brachyspira*-kantaa. Näistä yksikään ei kuulunut tunnettuihin taudinaiheuttajalajeihin, joten naakkoja ei tulosten perusteella voida pitää *Brachyspira*-sukuun kuuluvien tuotantoeläintaudinaiheuttajien varastona.

## 8 Johtopäätökset

Tässä hankkeessa tuotetun uuden tiedon valossa on todettavissa, että naakkojen aiheuttamien harmien ja vahinkojen vähentäminen on haastavaa. Naakka on oppivainen lintu, joka viihtyy ihmisen tarjoaman ravinnon ja pesäpaikkojen parissa. Ihmisten elintavat ja niistä aiheutuvat seuraukset, kuten valtavat jätemäärät, naakoille sopivat pesäpaikat rakennetussa ympäristössä, kaupunkien tarjoamat talvehtimisolosuhteet ja ylipäättään ihmisten aikaansaama laajamittainen elinympäristön muutos ovat todennäköisesti merkittävimmät syyt suuriin naakkamääriin ja siten naakkojen aiheuttamiin haittoihin ja vahinkoihin.

Mikäli halutaan tehokkaasti vaikuttaa naakkojen aiheuttamiin haittoihin ja vahinkoihin, on avainasemassa sopivien pesäpaikkojen tarjonnan rajoittaminen. Tämä tarkoittaa sitä, että erilaiset kolomaiset rakenteet verkotetaan tai tukitaan, ja estetään siten naakkapesinnät rakennetussa ympäristössä. Saatujen tulosten valossa näyttää siltä, että alkukesästä naakat pysyvät melko lähellä pesäpaikkojaan ja siten alkukesän vahinkoihin on mahdollista vaikuttaa estämällä pesinnät läheltä sitä paikkaa, missä vahingot aiheutuvat. Oleellista on, että mukana pesäpaikkojen verkottamisessa ja tukkimisessa ovat laajamittaisesti kaikki alueen asukkaat. Autioituneet tilakeskukset ja käyttämättömät vapaa-ajan asutukset ovat haasteellisia kohteita tässä mielessä. Lisäksi tutkimuksessa tunnistui voimalinjatolppien merkitys maaseutuympäristössä naakkojen pesäpaikkojen tarjoajana. Vastuu tämän kaltaisten pesintöjen estämisestä lankeaa siten linjoja ylläpitäville sähköyhtiöille.

Naakat viihtyvät kaupunkiympäristössä ja hakeutuvat sinne yöpymään suuriin parviin aina elokuusta maalis-huhtikuuhun saakka. Naakat viihtyvät ihmisen tarjoamassa rakennetussa ympäristössä, jossa on ympäri vuorokauden valoisaa, korkeita ja suojaisia tarkkailupaikkoja, vähän luontaisia vihollisia ja tarpeen tullen myös erilaisia ravinnonlähteitä lintujen talviruokintapaikoista aina kaduilla pyöriviin roskiin. Aiemmin ei ole juurikaan hyödynnetty kaupunkisuunnittelun eri keinoja vaikuttaa suurten naakkaparvien yöpymispaikkavalintaan. Rakennetun ympäristön muuttaminen on aina suuri maisemallinen muutos, mutta saatujen tulosten valossa on todettavissa, että esimerkiksi rakentamattomien pusikkoisten tonttien raivaaminen voi edesauttaa suurten naakkaparvien hakeutumista toisaalle, ja siten vähentää sekä naakoista aiheutuvaa melua että ulostehaittaa keskeisellä paikoilla.

Naakan aiheuttamat maatalousvahingot ovat merkittäviä. Etenkin pesimäajan ulkopuolella aina heinäkuusta seuraavaan kevääseen on mahdotonta vaikuttaa koi-tuviin naakkavahinkoihin esimerkiksi estämällä naakkojen pesintä. Säilörehupaaliva-hingot tunnistuivat yhdeksi merkittävimmäksi naakkojen aiheuttamaksi vahingoksi. Paalien sijoittelulla maastossa saattaa olla mahdollista vaikuttaa paalien todennäköi-syyteen tulla rei'itetyksi. Yhteen vetäen voi todeta, että naakat välttelevät sellaisia säilörehupaaleja, jotka on aseteltu lähelle metsän reunaan. Tämä voi mahdollisesti joutua siitä, että naakat välttelevät metsäisiä alueita niiden luonnollisen vihollisen, kuten kanahaukan ja varpushaukan esiintymisen vuoksi. Tulokset antavat myös

alustavia viitteitä siitä, että valkoisen paalausmuovin väri saattaa vähentää paalin todennäköisyyttä joutua rei'itetyksi. On kuitenkin todettava, että lisämateriaalin keruu ja siten kattavamman analyysin teko on suotavaa ennen varsinaisia näihin tuloksiin nojaavia suosituksia tehtäessä.

Naakkojen pistemäinen karkotus on haastavaa. Hankkeessa testattujen, niin kutsuttujen perinteisten naakkakarkottimien teho jäi heikoksi tuulussa vapaasti heiluvien ja valoa heijastavien nauhojen osalta. Sen sijaan haukkapelottimilla todennettiin parempia tuloksia. Pohdittaessa pistemäistä naakkojen karkotusta onkin suositeltavaa pohtia sellaisia keinoja, joissa matkitaan naakkojen luontaista vihollista. Naakat oppivat kuitenkin nopeasti, mikäli pelottimesta ei ole niille vaaraa. Tämän vuoksi onkin syytä aktiivisesti vaihtaa niin pelottimien paikkaa kuin itse pelottimiakin ja hyväksyä se tosiasia, että naakkojen karkottaminen on ajoittain aikaa vievää puuhaa.

Naakkojen ulosteet aiheuttavat runsaasti hygieniahaittoja, mutta ulosteiden aiheuttama tautiriski ei ole kovin suuri. Tulokset viittaavat siihen, että naakoissa esiintyy salmonellaa vain satunnaisesti. Salmonellariskin mahdollisuutta ei voida kokonaan sulkea pois, mutta salmonella ei ole mitenkään poikkeuksellisen yleinen naakoissa verrattuna muihin luonnonvaraisten lintujen populaatioihin. Kampylobakteerin osalta naakat näyttävät olevan mahdollinen, mutta kuitenkin epätodennäköinen ihmisiin tarttuvien *C. jejuni* -kantojen varasto. Naakkojen ulostenäytteistä löydettiin lukuisia *Brachyspira*-kantoja, mutta yksikään näistä ei kuulunut tunnettuihin taudinaiheuttajalajeihin. Naakkoja ei siten voida pitää *Brachyspira*-sukuun kuuluvien tuotantoeläintaudinaiheuttajien varastona.

Tässä hankkeessa ei tutkittu eikä otettu kantaa siihen, voisiko naakkojen vähentäminen, esimerkiksi niitä ampumalla, olla tehokas keino. Aiemman tutkimuksen valossa voi todeta, että ampuminen tuottaa aina häiriötä, on haastavaa toteuttaa etenkin kaupunki- ja taajamaympäristössä, ja saattaa olla lyhytaikainen ja siten tilapäinen ratkaisu ongelmaan (Gyllin & Källander 1976; Sveriges Kommuner och Landsting 2010). Ampumisella ei myöskään kyetä vähentämään naakkakantaa siten, että se vaikuttaisi merkittävästi naakkojen aiheuttamiin vahinkoihin. Tässä tutkimuksessa on tuotettu uutta tietoa naakkojen elintavoista ja käyttäytymisestä, jota voidaan hyödyntää tulevaisuudessa joustavamman yhteiselön lisäämiseksi naakkojen ja ihmisten kesken. Oleellista on kuitenkin ymmärtää, että lainsäätäjät ja viranomaiset ovat vastuussa siitä, että ihmisten kokemat naakkahaitat ja -vahingot otetaan oikealla vakavuudella huomioon. On tärkeää pohtia tehokkaita keinoja tukea paikallisten ihmisten oman ympäristön hallintaa ja joskus myös naakan rauhoituksesta poikkeaminen on sellainen keino, joka tukee naakkojen läsnäolon hyväksymisen prosessia.

Tämän yhteenvedon lopuksi on hyvä mainita, että tämä Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta- hanke tarjosi tutkimusavustajille erinomaisen mahdollisuuden opinnäytetöiden tekemiseen. Naakkojen liikehdinnästä pesimäajan jälkeen valmistettiin pro gradu-tutkielma Turun yliopiston biologian laitokselle; Koskinen Salla (2015), Naakkojen (*Corvus monedula*) liikehdintä pesinnän jälkeen: fission-fuusiodynamiikkaa ja haittojen ehkäisyä. Lahden ja Seinäjoen kaupunkinaakkatutkimuksesta puolestaan valmistettiin Lahden ammattikorkeakoulun yhdyskuntasuunnittelun opintosuuntaukseen opinnäytetyö: Sillanpää Hannu (2014), Naakkojen esiintyminen kaupunkiympäristössä - Naakkojen yöpymispaikkavalintaan vaikuttavat tekijät.

## Kiitokset

Kolmen ja puolen vuoden aikana tämän Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta-hankkeen toimenpiteisiin osallistuivat useat eri henkilöt. Tutkimusavustaja Hannu Sillanpää osallistui kaupunkinaakkojen lepopaikkatutkimukseen, naakkojen liikuntoihin pesimäkauden jälkeen, voimalinjojen pesimäpaikkakartoituksiin, vahinkoestokokeiluihin sekä ulostenäytekeräyksiin. Tutkimusavustaja Salla Koskinen osallistui naakkojen liikuntoihin pesimäkauden jälkeen, kaupunkinaakkojen lepopaikkatutkimukseen ja vahinkoestokokeiluihin. Tutkimusavustajat, lintuharrastajat Jesse Laaksonen ja Ari Rantamäki osallistuivat tutkimukseen naakkojen liikunnoista pesimäkauden jälkeen Porissa, Ulvilassa ja Laitilassa ja antoivat tutkimuksen käyttöön loukuttavia pesäpönttöjä. Yliopistonlehtori (TY) Toni Laaksonen vastasi naakkojen pesimäkauden jälkeisen liikuntojen tutkimuksen suunnittelusta, toteutuksen seurannasta ja tulosten analysoinnista. Maisemaekologi Sakari Mykrä osallistui voimalinjojen pesimäpaikkakartoituksiin ja vahinkoestokokeiluihin. Tutkimusjohtaja Ulrike Lyhs osallistui naakkojen aiheuttaman tautivaaran arviointiin ajalla 5/2012-4/2014 ja sittemmin naakkojen aiheuttaman tautivaaran arviointi siirtyi ajalla 5/2014-12/2015 tutkimusjohtaja Timo Niemisen vastuulle. Projektipäällikkö Mari Pohja-Mykrä vastasi hankkeen eri osa-alueiden suunnittelusta, toteutuksesta, tulosten analysoinnista ja niiden raportoinnista, rahoituksesta, tutkimusavustajien ohjaamisesta, hankkeen koordinoinnista sen toteuttajien kesken sekä hankkeesta tiedottamisesta. Myös projektisihteeri Päivi Piironen ja tiedottaja Pasi Komulainen Ruralia-instituutista osallistuivat hankkeen toimiin.

Naakkatutkimuksen esitetystä laajuudessaan mahdollisesti hankerahoitus eri tahoilta. Kolmen vuoden ja seitsemän kuukauden ajalle jakautuneen hankkeen aikana henkilötyökuukausia käytettiin hankkeessa kaikkiaan 37,1 kpl jakautuen projektipäällikölle 13,3 henkilötyökuukautta, tutkimusavustajille 22,4 henkilötyökuukautta ja projektisihteerille sekä tiedottajalle yhteensä 1,4 henkilötyökuukautta. Muut asiantuntijat osallistuivat hankkeen toimiin muun työnsä ohessa. Ympäristöministeriö sekä Seinäjoen, Lahden ja Porin kaupungit osallistuivat hankkeen rahoitukseen. Lämpimät kiitokset yhteistyöstä ylitarkastaja Matti Osaralle, Seinäjoen kaupungin ympäristöjohtaja Pirjo Korhoselle, Lahden kaupungin luonnonsuojeluvalvoja Asko Riihelälle ja Porin kaupungin suunnittelupäällikkö Seppo Saloselle. Naakkojen salmoneellatutkimukset tehtiin Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa, SeiLabissa, mistä lämpimät kiitokset Seppo Kankaalle. Lisäksi kiitokset innostavasta yhteistyöstä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Leena Rinkineva-Kantolalle, sekä naakkojen ulostenäytteiden ja siten tautivaaran arvioinnin tiimoilta Seinäjoen Eviran Mirja Raunio-Saarnistolle.

Naakka-hankkeen toteutuksen ovat mahdollistaneet useat eri yhteistyötahot, joista kaikille lämpimät kiitokset. Tilalliset Etelä-Pohjanmaalla ovat jakaneet tietoa naakkojen käyttäytymisestä, antaneet tutkimusryhmän asetella naakkapelottimia tilakeskuksiin ja kulkea tiloillaan useina laskentapäivinä, sekä avustaneet pelottimien huollossa tarpeen tullen. Kaikkiaan 235 eri henkilöä on luovuttanut tietoa naakoista ja niiden aiheuttamasta harmista ja vahingoista, sekä käytetyistä karkotemenetelmistä ja niiden tehosta hankkeen internet-lomakkeen kautta. Yhteensä 117 paikallista naakkahavainnoitsijaa on tarjonnut tietoa naakkojen käyttämisestä yöpymispaikoista hankkeen internet-sivujen kautta. Yhteisiin yöpymispaikkalaskentoihin hankkeen tutkimusavustajan kanssa ovat osallistuneet vapaaehtoiset Päijät-Hämeen Lintutieteellisestä yhdistyksestä ja Suomenselän Lintutieteellisestä yhdistyksestä. ELY-keskusten virkamiehet ovat vastanneet tätä tutkimusta edeltäneeseen kartoitukseen naakkavahingoista ja esittäneet toivomuksia naakkatutkimukselle. Naakan pesinnän

levinneisyysalueella kaikkiaan 133 kuntien virkamiestä vastasi kyselyyn kuntien naakkatilanteesta.

Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukset myönsivät luvat (VARELY/340/07.01/2012 ja EPOELY/545/07.01/2013) poikkeamiseen naakan rauhoituksesta, jotka mahdollistivat naakkojen kiinnioton loukuttavilla pesäpöntöillä niiden reuttamiseksi GPS-seurantalaitteilla.

Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta- hanke on ollut näkyvästi esillä niin painetussa kuin sähköisessäkin mediassa. Naakoista ja hankkeen tuloksista on julkaistu kymmenittäin lehtijuttuja ja kymmenkunta radiojuttua. Hankkeen toimia on esitelty muun muassa YLE Radion Tiedeykkösessä Varislintu-sarjassa ja YLE:n Ulos luontoon-sarjassa (osa 10/10, Lintujen älykkö), molemmat marraskuussa 2013.

- Abulreesh H. H., Goulder R. & Scott G. W. 2007. Wild birds and human pathogens in the context of ringing and migration, *Ringing & Migration* 23: 193–200.
- Alexander RD 1974. The evolution of social behavior. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 5: 325–383.
- Anonyymi 2006. Calculate distance between 2 geographical coordinates. *Mapanet, Geo Postal Codes Database*. <<http://www.mapanet.eu/EN/resources/Script-Distance.htm>> [Luettu 18.1.2013]
- Antikainen, E.O. 1968. Naakan suosittuudesta kirkoissamme. *Suomen Luonto* no 5: 115–119
- Antikainen, E.O. 1970. Naakan (*Corvus monedula*) esiintymisestä Savossa. *Savon Luonto* 2: 20–24
- Antikainen, E.O. 1975. Naakan *Corvus monedula* poikkeavista pesäpaikoista. *Lintumies* 10 (1): 16–19
- Antikainen E.O. 1978. The breeding adaptation of the Jackdaw *Corvus monedula* L. in Finland. *Savonia* 2.
- Aureli F, Shaffner CM, Asensio N, Lusseau D 2012. What is a subgroup? How socioecological factors influence interindividual distance. *Behavioral Ecology* 23: 1308–1315.
- Aureli F, Schaffner CM, Boesch C, Bearder SK, Call J, Chapman CA, Connor R, Di Fiore A, Dunbar RIM, Henzi SP, Holekamp K, Korstjens AH, Layton R, Lee P, Lehmann J, Manson JH, Ramos-Fernandez G, Strier K, van Archie EA, Moss CJ & Alberts SC 2006. The ties that bind: genetic relatedness predicts the fission and fusion of social groups in wild African elephants. *Proceedings of the Royal Society B* 273: 513–522.
- Baillie, S.R., Marchant, J.H., Leech, D.I., Renwick, A.R., Joys, A.C., Noble, D.G., Barimore, C., Conway, G.J., Downie, I.S., Risely, K. & Robinson, R.A. 2010. Breeding Birds in the Wider Countryside: their conservation status 2010. BTO Research Report No. 565. BTO, Thetford. (<http://www.bto.org/birdtrends>)
- Baxter A. T. & Robinson A.P. 2007. A comparison of scavenging bird deterrence techniques at UK landfill sites, *International Journal of Pest Management*, 53(4): 347 – 356
- Baxter A. T. & Allan J.R. 2007. The use of raptors to deter scavenging birds from landfill sites. *Wildlife Society Bulletin* 34: 1162–1168.
- Baxter A.T. & Allan J.R. 2008. Use of Lethal Control to Reduce Habituation to Blank Rounds by Scavenging Birds, *The Journal of Wildlife Management*, 72(7): 1653–1657
- Beauchamp G, Bélisle M, Giraldeau L-A 1997. Influence of conspecific attraction on the spatial distribution of learning foragers on a patchy habitat. *Journal of Animal Ecology* 66: 671–682.
- Bomford, M. & Sinclair, R. 2002. Australian research on bird pests: impact, management and future directions. *Emu* 102: 29–45.
- Borgatti SP, Everett MG, Freeman LC 2002. *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Borgvall, T. 1952. En övernattningsplats för kajor och krakor i Goteborg. (Summary: A roosting place for jackdaws and crows.) *Vör Fådgelv.* 11, 11–15.
- Burns, P. S. 1957. Rook and Jackdaw Roosts Around Bishop's Stortford. *Bird Study* 4:2, 62–71.
- Calistri, P., A. Giovannini, G. Savini, F. Monaco, L. Bonfanti, C. Ceolin, C. Terregino, M. Tamba, P. Cordioli & R. Lelli 2010. "West Nile virus transmission in 2008 in north-eastern Italy." *Zoonoses Public Health* 57(3): 211–219.
- Capligina, V., I. Salmane, O. Keiss, K. Vilks, K. Japina, V. Baumanis & R. Ranka 2014. "Prevalence of tick-borne pathogens in ticks collected from migratory birds in Latvia." *Ticks Tick Borne Dis* 5(1): 75–81.
- Colles, F. M., N. D. McCarthy, J. C. Howe, C. L. Devereux, A. G. Gosler & M. C. Maiden 2009. "Dynamics of *Campylobacter* colonization of a natural host, *Sturnus vulgaris* (European starling)." *Environ Microbiol* 11(1): 258–267.
- Coombs, C. J. F. 1961. Rookeries and roosts of the Rook and Jackdaw in South-west Cornwall. Vol. 8 (2), 55–70.
- Conradt L, Roper TJ 2003. Group decision-making in animals. *Nature* 421: 155–158.
- Conradt L, Roper TJ 2005. Consensus decision making in animals. *Trends in Ecology and Evolution* 20: 449–456.
- Conradt L, Roper TJ 2007. Democracy in animals: the evolution of shared group decisions. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 2317–2326.
- Couzin ID, Laidre ME 2009. Fission-fusion populations. *Current Biology* 19: R633–R635.
- Croft DP, Madden JR, Franks DW, James R 2011. Hypothesis testing in animal social networks. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(10): 502–507.
- Eidson, M., N. Komar, F. Sorhage, R. Nelson, T. Talbot, F. Mostashari, R. McLean & G. West Nile Virus Avian Mortality Surveillance 2001. "Crow deaths as a sentinel surveillance system for West Nile virus in the northeastern United States, 1999." *Emerg Infect Dis* 7(4): 615–620.
- Fingrid Oyj 2010. 400 kV voimajohto Ventusneva (Kokkola) – Pyhänselkä (Muho), Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

- Geller, J., L. Nazarova, O. Katargina, A. Leivits, L. Jarvekulg & I. Golovljova 2013. "Tick-borne pathogens in ticks feeding on migratory passerines in Western part of Estonia." *Vector Borne Zoonotic Dis* 13(7): 443-448.
- Giovannini, S., M. Pewsner, D. Hussy, H. Hachler, M. P. Ryser Degiorgis, J. von Hirschheydt & F. C. Oraggi 2013. "Epidemic of salmonellosis in passerine birds in Switzerland with spillover to domestic cats." *Vet Pathol* 50(4): 597-606.
- Gyllin, R. & Kallander, H. 1976. Roosting behavior of the Jackdaw *Corvus monedula* at Orebro, Central Sweden. *Ornis Scand.* 7: 113-125.
- Hanneman R, Riddle M 2005. Introduction to social network methods. University of California, Riverside. <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>> [Luettu 12.1.2014]
- Hildén, A. & Hilden, K. 1912. Lisiä naakkojen biologiaan. *Luonnon Ystävä* 16(4): 130-134.
- Hudson, S.J., Sobo, A.O., Russel, K. & Lightfoot, N.F. 1990. Jackdaws as potential source of milk-borne *Campylobacter jejuni* infection. *The Lancet* 335: 1160.
- Högstedt, G. 1980. Resource partitioning during the breeding in season. Magpie *Pica pica* and Jackdaw *Corvus monedula*. *Ornis Scandinavica* 11: 110-115.
- Janecko, N., A. Cizek, D. Halova, R. Karpiskova, P. Myskova & I. Literak 2015. "Prevalence, characterization and antibiotic resistance of *Salmonella* isolates in large corvid species of Europe and North America between 2010 and 2013." *Zoonoses Public Health* 62(4): 292-300.
- Jansson, D. S., C. Fellstrom & K. E. Johansson 2008. "Intestinal spirochetes isolated from wild-living jackdaws, hooded crows and rooks (genus *Corvus*): provisionally designated "*Brachyspira corvi*" sp. nov." *Anaerobe* 14(5): 287-295.
- Johne, R., Wittig, W., Fernandez-De-Luaco, D., Hofle, U. & Muller, H. 2006. Characterization of Two Novel Polyomaviruses of Birds by Using Multiply Primed Rolling-Circle Amplification of Their Genomes. *Journal of Virology* 80(7): 3523-3531.
- Jones D.N. & Thomas L.K. 1999. Attacks on Humans by Australian Magpies: Management of an Extreme Suburban Human Wildlife Conflict, *Wildlife Society Bulletin*, Vol. 27(2): 473-478
- Kashima K, Ohtsuki H, Satake A 2013. Fission-fusion bat behavior as a strategy for balancing the conflicting needs of maximizing information accuracy and minimizing infection risk. *Journal of Theoretical Biology* 318: 101-109.
- Kerth G 2008. Causes and consequences of sociality in bats. *Bioscience* 58: 737-746.
- Kerth G, Ebert C, Schmidtke C 2006. Group decision making in fission-fusion societies: evidence from two-field experiments in Bechstein's bats. *Proceedings of the Royal Society B* 273: 2785-2790.
- Kerth G., Reckardt K. 2003. Information transfer about roosts in female Bechstein's bats. *Proceedings of the Royal Society B* 270: 511-515
- Kilpi, M., 1997. Kaatopaikkojen lintuongelmat – onko mitään tehty. *Ympäristö ja terveys* 28 (5), 42-45.
- Koskimies, P. 2005. Suomen lintuopas. WSOY, Porvoo, 367 s.
- Koskimies, P., Lokki J 1996. Kotimaan linnut. WSOY, Porvoo, 312 s.
- Koskinen, S. 2015. Naakkojen (*Corvus monedula*) liikehdintä pesinnän jälkeen: fission-fuusiodynamiikka ja haittojen ehkäisyä, Pro Gradu, Turun yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta.
- Kuhno, P., Alanko, T., Metsänen, T., Koivisto, P., Oksanen, O. & Hämäläinen, T. 2004. Lintuvuosi 2003. Päijät-Hämeen linnut 2004 (2), 4-39.
- Kurosawa R., Kanai Y., Matsuda M. & Okuyama M. 2003. Conflict between Humans and Crows in Greater Tokyo — Garbage Management as a Possible Solution. *Global Environmental Research* 7(2): 139-147.
- Lehtinen, A. 2013. Kovaa naakkamuuttoa Signilskärillä. *Linnut* 2013 (4), 14.
- Lim, S. M., A. C. Brault, G. van Amerongen, V. D. Sewbalaksing, A. D. Osterhaus, B. E. Martina & P. Koraka 2014. Susceptibility of European jackdaws (*Corvus monedula*) to experimental infection with lineage 1 and 2 West Nile viruses. *J Gen Virol* 95(Pt 6): 1320-1329.
- Lint, A. 1971. Kaelushakkide massilisest iihisbbimisest of Jackdaws in the town of Tartu. (Summary: Collective overnighing Tartu.) *Lindude rdndest Eestis, Ornitoloogiline kogumik V*, s. 132-163.
- Llarena, A. K., C. P. Skarp-de Haan, M. Rossi & M. L. Hanninen 2015. "Characterization of the *Campylobacter jejuni* population in the barnacle geese reservoir." *Zoonoses Public Health* 62(3): 209-221.
- Ludwig, A., M. Bigras-Poulin & P. Michel 2009. The analysis of crow population dynamics as a surveillance tool. *Transbound Emerg Dis* 56(9-10): 337-345.
- Lundevall C-F, Bergström M 2005. Pohjolan linnut. WSOY, Abildgaard Grafisk, Tanska, 352 s.
- Lundin, A. 1962. Observationerrande overnattning hos overvintring och kajan (*Corvus monedula*). (Summary: Observations on the habits of Jackdaws (*Corvus monedula*) at their wintering and roosting areas.) *Fdgelv.* 21: 81-95.
- Marzluff J.M. & Angell T. 2005. In the company of crows and ravens. Yale University Press, 408 s.
- McDonald D. 2001. Urban bird management: an evaluation at the millennium. *International Pest Control*. 43:20-23.
- Mela, A. J. 1882. Suomen luurankoiset eli luonnontieteellisen Suomen luurankoiseläimistö. K.E. Holmin Kustannus, Helsinki s.173; Tab. IV.

- Mela A. J. & Kivirikko K. E. 1909. Suomen luurankoiset. Vanamon kirjoja N:o 13, Werner Söderström Osakeyhtiö, Porvoo, s.163
- Metsänen, T. 2012. Lahden II Lintuatlas 2009–2011. Perrins, C. M., Brooks, D. J., Dunn, E. ym. 1994. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Vol VIII – Crows to Finches.
- Morgan, P.A & Howse P.E. 1973. Avoidance conditioning of jackdaws (*Corvus monedula*) to distress calls, *Animal Behaviour*, Vol. 21(3): 481-491
- Newman, S. H., J. Siembieda, R. Kock, T. McCracken, S. Khomenko & T. Mundkur 2010. FAO EMPRES Wildlife Unit Fact Sheet: Wildlife and H5N1 HPAI Virus -Current Knowledge., Animal Production and Health Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Nieminen, I. 2015. Ei-toivotut vieraat ovat palanneet, Hämeen sanomat 28.5.2015, sanomalehtiarikkeli, <http://www.hameensanomat.fi/uutiset/kanta-hame/287479-ei-toivotut-vieraat-ovat-palanneet>
- Palmer, S.R. & McGuirk, S.M. 1995. Bird attacks on milk bottles and *Campylobacter* infection. *The Lancet* 345, 326–327.
- Palmgren, H., A. Aspan, T. Broman, K. Bengtsson, L. Blomquist, S. Bergstrom, M. Sellin, R. Wollin & B. Olsen 2006. Salmonella in Black-headed gulls (*Larus ridibundus*); prevalence, genotypes and influence on Salmonella epidemiology. *Epidemiol Infect* 134(3): 635-644.
- Patriquin KJ, Palstra F, Leonard ML, Broders HG 2013. Female northern myotis (*Myotis septentrionalis*) that roost together are related. *Behavioral Ecology* 24: 949–954.
- Pohja-Mykrä M, Vuorisalo T & Mykrä S 2005. Hunting bounties as a key measure for historical wildlife management and game conservation: Finnish bounty schemes in 1647- 1975, *Oryx* 39(3): 284-291.
- Popa-Lisseanu AG, Bontadina F, Mora O, Ibáñez C 2008. Highly structured fission-fusion societies in an aerial-hawking, carnivorous bat. *Animal Behaviour* 75: 471–482.
- Rainio, K., Laaksonen, T., Ahola, M., Vahatalo, A.V. & Lehikoinen, E. 2006. Climatic responses in spring migration of boreal and arctic birds in relation to wintering area and taxonomy. *J. Avian Biol.* 37: 507-515.
- Refsum, T., K. Handeland, D. L. Baggesen, G. Holstad and G. Kapperud 2002. Salmonellae in avian wildlife in Norway from 1969 to 2000. *Appl Environ Microbiol* 68(11): 5595-5599.
- Reinikainen, K. 1978. Päijät-Hämeen talvilinnut 1977/78. Päijät- Hämeen linnut 1978 (3), 91-101.
- Reinikainen, K. 1988. Päijät-Hämeen lintuennätykset. Päijät-Hämeen linnut 1988 (3), 75-110.
- Reisen, W. K., C. M. Barker, R. Carney, H. D. Lothrop, S. S. Wheeler, J. L. Wilson, M. B. Madon, R. Takahashi, B. Carroll, S. Garcia, Y. Fang, M. Shafii, N. Kahl, S. Ashtari, V. Kramer, C. Glaser & C. Jean 2006. Role of corvids in epidemiology of west Nile virus in southern California. *J Med Entomol* 43(2): 356-367.
- Restani M. Marzluff, J. M. & Yates R. E. 2001. Effects of Anthropogenic Food Sources on Movements, Survivorship, and Sociality of Common Ravens in the Arctic, *The Condor*, Vol. 103 (2): 399-404.
- Rhodes M 2007. Roost fidelity and fission-fusion dynamics of white-striped free-tailed bats (*Tadarida australis*). *Journal of Mammalogy* 88: 1252–1260.
- Ruckstuhl KE 1998. Foraging behavior and sexual segregation in bighorn sheep. *Animal behaviour* 56: 99–106.
- Röell A 1978. Social behavior of the jackdaw, *Corvus monedula*, in relation to its niche. *Behaviour* 64: 1–124.
- SAS Institute 2008. SAS/STAT 9.2 User’s Guide: The Glimmix Procedure (Book Excerpt). Ed. Publishing SAS Publishing. SAS Institute.
- Seubert, J. L. 1964. Highlights of Bird Control Research in England, France, Holland, and Germany, Proceedings of the 2nd Vertebrate Pest Control Conference.
- Sirkiä, J. & Lammi, E. 1980. Talvehtivien varisten ja naakkojen yöpymisestä Lahden ympäristössä. Päijät-Hämeen linnut 1980 (2), 43–49.
- Sixl, W., R. Karpiskova, Z. Hubalek, J. Halouzka, M. Mikulaskova & J. Salava 1997. “Campylobacter spp. and Salmonella spp. in black-headed gulls (*Larus ridibundus*).” *Cent Eur J Public Health* 5(1): 24-26.
- Southern, J.P., Smith, R.M.M. & Palmer, S.R. 1990. Bird attack on milk bottles: possible mode of transmission of *Campylobacter jejuni* to man. *The Lancet* 336, 1425–1427.
- Suikkari, R. 2007. Paloturvallisuus ja kaupunkipalot Suomen puukaupungeissa, Arkkitehtuurin osasto, Julkaisu A 42, Oulu: Oulun yliopisto.
- Taragel’ova, V., J. Koci, K. Hanincova, K. Kurtenbach, M. Derdakova, N. H. Ogden, I. Literak, E. Kocianova & M. Labuda 2008. Blackbirds and song thrushes constitute a key reservoir of *Borrelia garinii*, the causative agent of borreliosis in Central Europe. *Appl Environ Microbiol* 74(4): 1289-1293.
- Tast, J. & Rassi, P. 1973. Roosts and wintering Jackdaws *Corvus monedula* at roosting flights of Tampere, Finland. *Ornis Fennica* 50: 29-45.
- Tsiodras, S., T. Kelesidis, I. Kelesidis, U. Bauchinger & M. E. Falagas 2008. Human infections associated with wild birds. *J Infect* 56(2): 83-98.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuuseumi ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>>



- VanderWaal KL, Wang H, McCowan B, Fushing H, Isbell LA 2013. Multilevel social organization and space use in reticulated giraffe (*Giraffa camelopardalis*). *Behavioral Ecology* 25: 17–26.
- von Haartman, Hildén, L. O., Linkola, P. & Tenovuo, R. 1963–1972. Pohjolan linnut värakuvin I–II. – Otava, Keuruu.
- Vuorisalo T 2002. Kolme simpanssia Nummenmäellä, turkulainen eläinkirja. Turku: Kirja-Aurora, s. 118.
- Vuorisalo T., Lahtinen R. & Laaksonen H. 2001. Urban biodiversity in local newspapers: a historical perspective, *Biodiversity and Conservation* 10: 1739–1756.
- Vuorisalo T., Andersson H., Hugg T., Lahtinen R., Laaksonen H. & Lehikoinen E. 2003. Urban development from an avian perspective: causes of hooded crow (*Corvus corone cornix*) urbanisation in two Finnish cities, *Landscape and Urban Planning* 62: 69–87.
- Väisänen, R. A. 2008. Talviruokintapaikkojen lintujen seuranta 1989–2007. *Linnut-vuosikirja 2007*, 60–79.
- Waldenström, J., Broman, T., Carlsson, I., Hasselquist, D., Achterberg, R.P., Wagenaar, J.A. & Olsen, B. 2002. Prevalence of *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter lari*, and *Campylobacter coli* in different ecological guilds and taxa of migrating birds. *Applied and Environmental Microbiology* 68: 5911–5917.
- Weis, A. M., W. A. Miller, B. A. Byrne, N. Chouicha, W. M. Boyce & A. K. Townsend 2014. “Prevalence and pathogenic potential of campylobacter isolates from free-living, human-commensal american crows.” *Appl Environ Microbiol* 80(5): 1639-1644.
- Wittenmeyer G, Douglas-Hamilton I, Getz WM 2005. The socioecology of elephants: analysis of the processes creating multitiered social structures. *Animal Behaviour* 69: 1357–1371.
- Wechsler B (1988) Dominance relationships in jackdaws (*Corvus monedula*). *Behaviour* 106: 252–264.

## LIITTEET

### LIITE I: NAAKKA-hankkeen kysely ELY-keskuksille kesäkuu 2011

#### A. Alueen naakkakanta

1. Kuinka suuri on alueenne naakkakanta?
2. Miten naakkakanta jakautuu alueellenne?
3. Minkälainen muutos naakkakannassa on tapahtunut 2000-luvulla?
4. Mihin lähteeseen arvionne naakkakannasta ja sen levinneisyydestä perustuvat?

#### B. Alueen naakkavahingot

1. Kuinka monta naakkavahinkohakemusta olette vastaanottaneet 2000-luvulla?
2. Miten naakkavahinkohakemukset jakaantuvat eri kuukausille?
3. Minkä suuruisia vahinkokorvaushakemukset ovat olleet?
4. Minkälaisia vahinkoja naakat ovat aiheuttaneet 2000-luvulla?

#### C. Alueen naakkaongelma

1. Onko alueellanne esiintynyt vaatimuksia tai tarvetta naakkojen paikalliseen vähentämiseen?
2. Kuinka monta ja millä perusteilla olette myöntäneet poikkeuslupia naakkojen poistoon 2000-luvulla?
3. Miten poikkeusluvat ovat jakaantuvat eri kuukausille?
4. Mitä muita toimenpiteitä naakkojen alueelliseksi vähentämiseksi on toistaiseksi jo tehty?

#### D. Naakatutkimus

1. Onko alueellanne ollut tai onko käynnistymässä paikallisin voimin totutettavia alueellisia selvityksiä tai tutkimuksia?
2. Onko teillä toivomuksia tulevaisuuden naakatutkimukselle?
3. Onko teillä kiinnostusta ja resursseja osallistua kansalliseen useamman vuoden kestävään naakatutkimukseen?

## LIITE 2: NAAKKA-hankkeen kysely kuntien ympäristötoimen ja ympäristöterveydenhuollon virkamiehille

### Kysymykset:

#### A. Taustatietoja

1. Kunta, jota edustat
2. Nimi
3. Virka-asema
4. Sähköposti
5. Puhelin

#### B. Kunnan naakkakanta

1. Kuinka suuri on kuntanne alueella yöpyvä naakkakanta?
2. Onko naakkakannassa tapahtunut muutosta 2000-luvulla?
3. Mihin lähteeseen arvionne naakkakannasta perustuvat?

#### C. Kunnan naakkavahingot

1. Aiheuttavatko naakat vahinkoa tai haittaa kunnassanne? (kyllä/ei)
  - 1.1 Kuvaile, minkälaista vahinkoa tai haittaa naakkojen läsnäolosta aiheutuu.
  - 1.2 Mihin vuodenaikaan aiheutuvat vahingot/haitat pääosin sijoittuvat?
2. Onko naakkojen aiheuttamia vahinkoja/haittoja pyritty kunnassanne vähentämään? (kyllä/ei)
  - 2.1 Mitä vahingonestokeinoja olette kokeilleet?
  - 2.2 Mikä on ollut vahinkoestojen vaikutus?
3. Onko alueellanne esiintynyt vaatimuksia tai tarvetta naakkojen paikalliseen vähentämiseen? (kyllä/ei)
  - 3.1 Keiden toimijoiden taholta vaatimuksia naakkojen vähentämiseksi on tullut?
4. Onko naakkojen paikalliseksi vähentämiseksi tehty toimenpiteitä? (kyllä/ei)
  - 4.1 Minkälaisia keinoja olette kokeilleet?
5. Esiintyykö paikallisessa mediassa uutisointia/keskustelua kunnan naakoista? (kyllä/ei)
  - 5.1 Millaiseksi kuvailisit tiedotuksen tai käydyn keskustelun? Minkälaiset asiat puhututtavat?
6. Mitä myönteisiä asioita naakkoihin liitetään kunnassanne?

#### D. Naakkatutkimus

1. Onko alueellanne ollut tai onko käynnistymässä paikallisin voimin toteutettavia paikallisia naakkaselvityksiä tai -tutkimuksia?
2. Onko teillä toivomuksia tulevaisuuden naakkatutkimukselle?

## LIITE 3: Naakkahavaintojen ilmoituslomake

Hei!

Olet naakkahavaintojen ilmoituslomakkeella. Tällä lomakkeella kartoitetaan naakkojen yöpymispaikkoja Lahden ja Seinäjoen kaupungeissa sekä niitä ympäröivillä alueilla.

Mikäli olet tehnyt havainnon naakkaparven yöpymispaikasta, ole hyvä ja täytä alla olevat tiedot.

Naakkahavaintotietoja käytetään Naakan aiheuttamien haittojen hallinta – hankkeessa pohjatietona selvitetäessä naakkojen lepopaikkavalintatekijöitä kaupunkiympäristössä.

Halutessanne voitte jättää lomakkeelle myös yhteystietonne. Tutkijamme ottaa teihin yhteyttä, mikäli tarvitsee teiltä lisätietoja.

### 1. Yhteystiedot – vapaaehtoinen

Nimi  
Puhelinnumero  
Sähköposti

### 2. Missä osoitteessa havaitsitte naakkojen yöpymispaikan?

### 3. Milloin havainto tapahtui? (päivämäärä ja kellonaika)

4. Kuinka monta naakkaa kyseisessä yöpymispaikassa arvionne mukaan oli? Mikäli lukumäärän arvioiminen on hankalaa, kuvailkaa määrää (muutama yksilö, kymmenien lintujen muodostama pieni parvi, satojen tai tuhansien lintujen muodostama suuri parvi).

5. Onko tietojenne mukaan yöpymispaikka ollut jatkuvassa käytössä talvella tai kesällä (vai sekä että) vai onko kyseessä satunnainen havainto?

6. Halutessanne voitte kuvailla mahdollisimman tarkoin yöpymispaikan ympäristön.

7. Onko teillä muuta, mitä haluatte kertoa naakoista?

Lämmin kiitos ilmoituksestanne!

Hannu Sillanpää  
tutkimusavustaja, Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta -hanke  
Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti

## LIITE 4: Naakkavahinkojen ilmoituslomake

Hei!

Olet naakkavahinkojen ilmoituslomakkeella. Mikäli sinulle on aiheutunut naakoista taloudellista vahinkoa tai muuta haittaa, toivomme että jätät vastaukset alla oleviin kysymyksiin yhteystietoineen.

Naakkavahinkotietoja käytetään Naakan aiheuttamien haittojen hallinta – hankkeessa pohjatietona suunniteltaessa toimenpiteitä naakan aiheuttamien vahinkojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

Tutkijamme ottaa teihin yhteyttä, mikäli tarvitsee teiltä lisätietoja.

Huomaattehan, ettei tällä lomakkeella voi hakea korvausta naakan aiheuttamista vahingoista. Vahinkokorvausten hakemiseksi pyydämme teitä kääntymään oman asuinalueenne ELY-keskuksen puoleen.

### 1. Yhteystiedot

Nimi

Puhelinnumero

Sähköposti

2. Oliko vahingon/haitan aiheuttaja yksittäinen lintu vai parvi? Oliko toiminnassa mukana muita lintulajeja, mitä?

3. Millaista vahinkoa/haittaa naakat ovat teille tai omaisuudellenne aiheuttaneet? Kuvailkaa mahdollisimman tarkoin vahingon laatu ja määrä.

4. Missä osoitteessa ja millaisessa ympäristössä naakkojen aiheuttamat vahingot/haitat tapahtuivat? Kuvailkaa mahdollisimman tarkoin tapahtumapaikan ympäristö ja mahdolliset naakkojen läsnäoloon vaikuttaneet tekijät.

5. Milloin ja kuinka pitkällä ajankohdalla naakkojen aiheuttamat vahingot / haitat tapahtuivat?

6. Oletteko kokeillut naakkojen karkotuskeinoja? Minkälaisia ja mikä niiden teho on ollut?

Lämmin kiitos ilmoituksestanne!

Mari Pohja-Mykrä

projektipäällikkö, Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta -hanke

Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti

## KUVAILULEHTI

Julkaisija	Ympäristöministeriö Luontoympäristösasto	Julkaisu-aika	Toukokuu 2016	
Tekijä(t)	Mari Pohja-Mykrä (toim.), Koskinen Salla, Mykrä Sakari, Nieminen Timo, Sillanpää Hannu			
Julkaisun nimi	<b>Naakka ja ihminen – Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta</b>			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 2   2016			
Julkaisun teema	Luonto			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut				
Tiivistelmä	<p>Naakka (<i>Corvus monedula</i>) on oppivainen varislintu, joka viihtyy ihmisen tarjoaman ravinnon ja pesäpaikkojen parissa. Naakka-kanta on ollut voimakkaassa kasvussa koko 2000-luvun ja siten ovat lisääntyneet myös ihmisten naakoista kokemat haitat ja vahingot. Etenkin naakkojen aiheuttamat maatalousvahingot ovat mittavia, mutta haittaa naakoista koetaan olevan myös kaupunkiympäristössä, mihin naakat hakeutuvat yöpymään suurina parvina aina loppukesästä kevääseen saakka. Ympäristöstään riippumatta merkittävänä naakkavahinkona koetaan rakenteiden rikkomiset ja ulosteista aiheutuvat hygieniahaitat sekä mahdollinen tautivaara.</p> <p>Avainasemassa vahinkojen hallinnassa on sopivien pesäpaikkojen tarjonnan rajoittaminen muun muassa verkottamalla savupiippuja ja muita kolomaisia rakenteita. Pesintöjen estämisellä on mahdollista vaikuttaa etenkin alkukesän naakkavahinkoihin. Pesimäajan ulkopuolella vahinkojen ehkäisy on lähinnä pistemäistä naakkojen karkottamista erilaisin pelotekeinoin. Toisaalta esimerkiksi säilörehupaalivahinkoja saattaa olla mahdollista vähentää sijoittamalla paalit mahdollisimman lähelle metsänrajaa. Naakkojen karkotuskeinoja pohdittaessa onkin hyvä nojata naakkojen luontaisen vihollisen matkimiseen.</p> <p>Seinäjoella ja Lahdessa toteutetun kolmivuotisen kaupunkinaakatutkimuksen tulosten perusteella on todettavissa, että naakat viihtyvät hyvin erityyppisissä yöpymispaikoissa. Kaupunkisuunnittelulla on kuitenkin mahdollista vaikuttaa jossain määrin suurten naakkaparvien yöpymispaikkavalintaan ja siten naakoista aiheutuvaan meluun ja ulostehaittoihin keskeisellä paikoilla.</p> <p>Naakkojen ulosteet aiheuttavat runsaasti hygieniahaittoja, mutta ulosteiden aiheuttama tautiriski ei ole kovin suuri. Naakoissa esiintyy salmonellaa vain satunnaisesti, kampylobakteerin osalta naakat näyttävät olevan epätodennäköinen ihmisiin tarttuvien <i>C. jejuni</i> -kantojen varasto, eikä naakkoja voida pitää <i>Brachyspira</i>-sukuun kuuluvien tuotantoeläintaudinaiheuttajien varastona.</p>			
Asiasanat	naakka, <i>Corvus monedula</i> , pesinnän jälkeinen liikehdintä, säilörehupaalivahingot, tautivaara, vahinkojen ennaltaehkäisy, voimalinjatolppapesinnät, yöpymispaikkavalinta			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö, Lahden, Porin ja Seinäjoen kaupungit			
	ISBN 978-952-11-4608-4 (PDF)	ISSN 1796-170X (verkkoj.)		
	Sivuja 110	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	
Julkaisun myynti/ jakaja	Julkaisu on saatavana vain internetistä: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>			
Julkaisun kustantaja	Ympäristöministeriö			
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2016			

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Miljöministeriet Naturmiljöavdelningen	Datum Maj 2016
Författare	Mari Pohja-Mykrä (red.), Koskinen Salla, Mykrä Sakari, Nieminen Timo, Sillanpää Hannu	
Publikationens titel	<b>Naakka ja ihminen – Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta</b> (Kajan och människan – hantering av skador som orsakas av kajor)	
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 2   2016	
Publikationens tema	Natur	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt		
Sammandrag	<p>Kajan (<i>Corvus monedula</i>) är en läraktig kråkfågel som trivs i områden där de tack vare människan hittar föda och där det finns häckningsplatser. Kajstammen har vuxit kraftigt under hela 2000-talet, och därmed har också de skador och olägenheter som kajan orsakar ökat. Kajorna orsakar speciellt omfattande skador inom jordbruket, men man upplever också att kajor orsakar olägenheter i stadsmiljö där de i stora flockar söker övernattningsplats från slutet av sommaren fram till våren. Oberoende av miljö anses kajan orsaka betydande skada i och med att den förstör konstruktioner och avföringen orsakar hygieniska olägenheter och potentiell smittorisk.</p> <p>I hanteringen av skadorna är det synnerligen viktigt att begränsa utbudet av lämpliga häckningsplatser, bl.a. genom att förse skorstenar och andra hålkonstruktioner med nät. Genom att förhindra häckning kan man förebygga uppkomsten av skador framför allt i början av sommaren. Utanför häckningstiden förebygger man skador främst genom att med punktinsatser jaga bort kajorna med olika skrämsemeter. Man kan minska skadorna på ensilagebalar genom att placera balarna så nära en skogsgräns som möjligt. Vid valet av skrämsemeter lönar det sig att härma kajornas naturliga fiender.</p> <p>Resultatet av en treårig studie av stadskajor i Seinäjoki och Lahtis visar att kajorna trivs på väldigt varierande övernattningsplatser. Genom stadsplanering är det dock möjligt att i viss mån påverka vilka övernattningsplatser de stora flockarna söker sig till och därmed också de olägenheter i form av ljud och avföring som kajorna orsakar i centrala lägen.</p> <p>Kajornas avföring medför stora hygieniska olägenheter, medan avföringen inte orsakar särskilt stor smittrisk. Kajan bär endast sporadiskt på salmonella, och i fråga om kamylobakterier verkar kajor vara osannolika bärare av <i>C. jejuni</i>-stammar som överförs till människor, och kajor kan inte heller anses vara bärare av de sjukdomsalstrare som hör till släktet <i>Brachyspira</i>, som kan överföras till produktionsdjur.</p>	
Nyckelord	kaja, <i>Corvus monedula</i> , flyttmönster efter häckning, skador på ensilagebalar, smittrisk, förebyggande av skador, häckning på kraftledningsstolpar, val av övernattningsplats	
Finansiär/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, städerna Lahtis, Björneborg och Seinäjoki	
	ISBN 978-952-11-4608-4 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)
	Sidantal 110	Språk Finska
		Offentlighet Offentlig
Beställningar/ distribution	Publikationen finns tillgänglig endast på internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>	
Förläggare	Miljöministeriet	
Tryckeri/tryckningsort och -år	Helsingfors 2016	

## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Ministry of the Environment Department of the Natural Environment	<i>Date</i> May 2016
<i>Author(s)</i>	Mari Pohja-Mykrä (ed.), Koskinen Salla, Mykrä Sakari, Nieminen Timo, Sillanpää Hannu	
<i>Title of publication</i>	<b>Naakka ja ihminen – Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta</b> (Western jackdaws and humans – Managing nuisances caused by jackdaws)	
<i>Publication series and number</i>	The Finnish Environment 2   2016	
<i>Theme of publication</i>	Nature	
<i>Parts of publication/ other project publications</i>		
<i>Abstract</i>	<p>The western jackdaw (<i>Corvus monedula</i>) is an intelligent corvid that thrives on the food and nesting places provided by humans. The jackdaw population has been growing strongly throughout the 2000s, which has also resulted in an increase in the damage and nuisance to humans caused by jackdaws. The agricultural damage caused by jackdaws in particular is major, but jackdaws are also considered a nuisance in urban environments, where they gather to roost in large flocks from late summer to spring. Regardless of the environment, broken structures, hygiene-related nuisances and a possible risk of disease caused by bird droppings are considered as significant damage due to jackdaws.</p> <p>Limiting the supply of suitable nesting places by methods such as putting nets on chimneys and other structures with holes plays a key role in damage control. Jackdaw damage during early summer in particular can be affected by preventing nesting. Outside of nesting time, damage prevention mainly involves repelling jackdaws from specific locations with different kinds of deterrents. At the same time, it may be possible to reduce damage to silage bales, for example, by placing the bales as close to the edge of the forest as possible. In fact, when considering jackdaw deterrent methods, mimicking the natural enemy of jackdaws is recommended.</p> <p>Based on a three-year study of urban jackdaws in Seinäjoki and Lahti, it can be stated that jackdaws like to roost in many different kinds of places. However, urban planning can be used to a certain degree to affect where large flocks of jackdaws decide to roost and thereby also the nuisance caused by the jackdaws' noise and droppings in central locations.</p> <p>Jackdaw droppings cause a great deal of hygiene-related nuisance, but the risk of disease due to the droppings is not very high. Salmonella is only found occasionally in jackdaws, and with regard to <i>Campylobacter</i>, they seem to be unlikely carriers of the strains of <i>C. jejuni</i> that can be transmitted to humans. Neither can jackdaws be considered carriers of pathogens in the genus <i>Brachyspira</i> that infect production animals.</p>	
<i>Keywords</i>	western jackdaw, <i>Corvus monedula</i> , movement after nesting, damage to silage bales, risk of disease, damage prevention, nesting on power poles, choice of roosting places	
<i>Financier/ commissioner</i>	Ministry of the Environment, Cities of Lahti, Pori and Seinäjoki	
	ISBN 978-952-11-4608-4 (PDF)	ISSN 1796-170X (online)
	<i>No. of pages</i> 110	<i>Language</i> Finnish
		<i>Restrictions</i> For public use
<i>For sale at/ distributor</i>	The publication is available on the internet: <a href="http://www.ym.fi/julkaisut">www.ym.fi/julkaisut</a>	
<i>Financier of publication</i>	Ministry of the Environment	
<i>Printing place and year</i>	Helsinki 2016	





Naakka (*Corvus monedula*) on luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu lintu. Naakan rauhoitus yhdessä sopivien elinympäristöjen kanssa ovat mahdollistaneet naakkakannan huomattavan kasvun viime vuosikymmeninä. Lisääntyneet naakkamäärät ovat lisänneet epämiellyttäviksi tai haitallisiksi koettuja kohtaamisia ihmisten kanssa. Vahingot ovat moninaisia asettuen sekä kaupunki- ja taajamaympäristöön että maaseutu ympäristöön; hygieniahaittoja, melua kaupunkien yöpymispaikoilla, savupiippupesintöjä, rakenteiden rikkomisia, kotieläinten häirintää, säilörehupaalivahinkoja ja viljelysvahinkoja.

Tämä julkaisu on Helsingin yliopiston Ruralia-instituutissa vuosina 2012–2015 toteutetun *Naakkojen aiheuttamien haittojen hallinta* – hankkeen hankeraportti. Julkaisu kokoaa yhteen hankkeessa kootun tiedon koetuista naakkavahingoista, sekä kokeilluista naakkojen karkotuskeinoista ja vahinkojen estokeinoista. Tämän lisäksi kuvataan hankkeen tutkimustulokset naakkojen liikunnoista pesimäkauden jälkeen, naakkojen voimalinjatolppapesinnöistä, naakkojen yöpymispaikan valinnasta kaupunkiympäristössä, säilörehupaalivahinkojen ehkäisykeinoista, perinteisten naakkapelottimien karkotustehosta ja naakkojen ulosteiden välityksellä aiheutuvasta mahdollisesta tautivaarasta.

Naakka on oppivainen lintu, joka viihtyy ihmisen tarjoaman ravinnon ja pesäpaikkojen parissa. Sopuisamman yhteiselon edellytysten löytäminen naakkojen ja ihmisten kesken on siten haastavaa. Tässä tutkimuksessa on tuotettu uutta tietoa naakkojen elintavoista ja käyttäytymisestä, jota voidaan hyödyntää tulevaisuudessa joustavamman yhteiselon lisäämiseksi naakkojen ja ihmisten kesken.



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

ISBN 978-952-11-4608-4 (PDF)  
ISSN 1796-1637 (verkkokj.)