

Uudet menetelmät tehostavat saimaannorpan suojelua ja kannanseurainta muuttuvassa ilmastossa



Miina Auttila, Pekka Heikkilä, Jouni Koskela, Mervi Kunnasranta, Ismo
Marttinen, Marja Niemi, Raisa Tiilikainen ja Tero Sipilä

Uudet menetelmät tehostavat saimaannorpan suojelua ja kannanseurainta muuttuvassa ilmastossa



Miina Auttila
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut
Akselinkatu 8, 57130 Savonlinna
miina.auttila(at)metsa.fi

Pekka Heikkilä
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut
Maaherrankatu 19, 50100 Mikkeli
pekka.heikkila(at)metsa.fi

Jouni Koskela
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut
Akselinkatu 8, 57130 Savonlinna
jouni.koskela(at)metsa.fi

Mervi Kunnasranta
Itä-Suomen yliopisto, Ympäristö- ja biotieteiden laitos
PL 111, 80101 Joensuu
mervi.kunnasranta(at)uef.fi

Ismo Marttinen
WWF Suomi
Lintulahdenkatu 10, 00500 Helsinki
ismo.marttinen(at)elisanet.fi

Marja Niemi
Itä-Suomen yliopisto, Ympäristö- ja biotieteiden laitos
PL 111, 80101 Joensuu
marja.niemi(at)uef.fi

Raisa Tiilikainen
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut
Akselinkatu 8, 57130 Savonlinna
raisa.tiilikainen(at)metsa.fi

Tero Sipilä
Metsähallitus, Etelä-Suomen luontopalvelut
Akselinkatu 8, 57130 Savonlinna
tero.sipila(at)metsa.fi

Kansikuva: Apukinoksen kasaamista varjoisalla pohjoisrannalla Saimaalla. Kuva: Miina Auttila.

Översättning: Pimma Åhman.



ISO 14001

© Metsähallitus, Vantaa 2016.

ISSN-L 1235-6549
ISSN (verkkojulkaisu) 1799-537X
ISBN 978-952-295-163-2 (pdf)

KUVAILULEHTI

JULKAISIJA	Metsähallitus	JULKAISUAIKA	24.5.2016
TOIMEKSIANTAJA	Metsähallitus	HYVÄKSYMISPAIVÄMÄÄRÄ	
LUOTTAMUKSELLISUUS	Julkinen	DIAARINUMERO	
SUOJELUALUETYYPPI/ SUOJELUOHJELMA	kansallispuisto, luonnonsuojelualue, Natura 2000 -alue		
ALUEEN NIMI	Linnansaaren kansallispuisto, Koloveden kansallispuisto ja useita luonnonsuojelualueita		
NATURA 2000-ALUEEN NIMI JA KOODI	Ilkonselkä FI0422001, Luonteri FI0500021, Lietvesi FI0500024, Katosselkä-Tolvanselkä FI0500026, Pihlajavesi FI0500013, Hevonniemi FI0500171, Linnansaari FI0500002, Joutenvesi-Pyyvesi FI0500031, Kolovesi-Vaaluvirta-Pyttyselkä FI0500001, Oriveden-Pyhäselän saaristot FI0700018		
ALUEYKSIKKÖ	Etelä-Suomen luontopalvelut		
TEKIJÄ(T)	Miina Auttila, Pekka Heikkilä, Jouni Koskela, Mervi Kunnasranta, Ismo Martinen, Marja Niemi, Raisa Tiilikainen ja Tero Sipilä		
JULKAISUN NIMI	Uudet menetelmät tehostavat saimaannorpan suojelua ja kannanseurantaa muuttuvassa ilmastossa		
TIIVISTELMÄ	Saimaannorppa (<i>Pusa hispida saimensis</i>) on uhanalainen alalaji, jonka kannan koko on nykyään noin 320 yksilöä. Sen suurimpia uhkia ovat kalanpyydyskuolleisuus, ilmastonmuutos sekä pieni ja hajanainen kanta. Norpan lisääntymismenestys on riippuvainen riittävästä jää- ja lumipeitteestä, koska emo synnyttää kuutin lumipesän suojaan. Ilmastonmuutos heikentää norpan pesintäolosuhteita lisäten poikaskuolleisuutta. Lisäksi se heikentää lumipesiin perustuvan kannanarvioinnin luotettavuutta. Tässä raportissa esitetään talvien 2014–2015 aikana kertyneet kokemukset apukinosten ja pesäpaikkojen vedenalaiskartoitusten toimivuudesta osana saimaannorpan suojelua. Talvet 2014 ja 2015 olivat lumiolosuhteiltaan heikot, minkä vuoksi ennen lisääntymiskausien alkua Saimaalle kasattiin yhteensä 307 apukinosta parantamaan norppien lisääntymismenestystä. Apukinosten todettiin olevan tehokas suojelukeino ja soveltuvan hyvin paikallisten, tehtävään perehdytettyjen vapaaehtoisten toteutettavaksi. Valtaosa (> 75 %) apukinoksista kelpasi norpalle pesäpaikaksi ja yli 90 % havaituista poikasista syntyi apukinoksiin vuonna 2014, joka oli poikkeuksellisen lauha. Apukinosten ansiosta pesäpoikaskuolleisuus jäi selvästi alemmaksi kuin aikaisempina heikkolumisina talvina. Hankkeen aikana havaitun kinosten liian varhaisen sulamisen ehkäisemiseksi tulisi apukinosten sijaintipaikkoja suunniteltaessa hyödyntää entistä paremmin kinokselle lisävarjoa tarjoavat pohjoisrannat ja tehdä kinoksista mahdollisimman suuria. Jäiden lähdön jälkeen järven pohja tarkistettiin istukoita ja kuolleita kuutteja etsien 300 pesäpaikan ympäriltä. Pesäpaikkojen vedenalaistarkistukset paransivat pesälaskentojen tarkkuutta sekä syntyneiden poikasten että kuolleisuuden osalta. Sukellusten merkitys kannanseurantaa tarkentavana menetelmänä korostuu heikkolumisina talvina, jolloin pesien havaitseminen ja tunnistaminen on vaikeaa. Kahden hankevuoden aikana seitsemän pesään kuolleen kuutin jäännökset löydettiin sukeltamalla, mikä on noin 40 % noiden vuosien havaitusta pesäpoikaskuolleisuudesta. Ilmastonmuutoksen vuoksi uusien suojelu- ja seurantamenetelmien käyttöönotto on tullut ajankohtaiseksi ja suojelutoimien kohdistaminen poikasten selviytymisen parantamiseen on tällä hetkellä tehokkain keino taata saimaannorppakannan kasvu. Tämän raportin tulosten perusteella apukinosmenetelmän vakiinnuttaminen saimaannorpan suojelukeinona on suositeltavaa.		
AVAINSANAT	saimaannorppa, hylkeet, apukinokset, tutkimussukellus, poikaskuolleisuus, ilmastonmuutos		
MUUT TIEDOT	Raportti on osa Saimaannorppa-LIFE-hanketta.		
SARJAN NIMI JA NUMERO	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 223		
ISSN-L ISSN (VERKKOJULKAISU)	1235-6549 1799-537X	ISBN (PDF)	978-952-295-163-2
SIVUMÄÄRÄ	20 s.	KIELI	suomi
KUSTANTAJA	Metsähallitus	PAINOPAIKKA	
JAKAJA	Metsähallitus, luontopalvelut	HINTA	

PRESENTATIONSBLAD

UTGIVARE	Forststyrelsen	UTGIVNINGSDATUM	24.5.2016
UPPDRAKSGIVARE	Forststyrelsen	DATUM FÖR GODKÄNNANDE	
SEKRETESSGRAD	Offentlig	DIARIENUMMER	
TYP AV SKYDDSDOMRÅDE/ SKYDDSPROGRAM	nationalpark, naturskyddsområde, Natura 2000-område		
OMRÅDETS NAMN	Linnansaari nationalpark, Kolovesi nationalpark och flera naturskyddsområden		
NATURA 2000-OMRÅDETS NAMN OCH KOD	Ilkonselkä FI0422001, Luonteri FI0500021, Lietvesi FI0500024, Katosselkä–Tolvanselkä FI0500026, Pihlajavesi FI0500013, Hevonniemi FI0500171, Linnansaari FI0500002, Joutenvesi–Pyyvesi FI0500031, Kolovesi–Vaaluvirta–Pyttyselkä FI0500001, Oriveden–Pyhäselän saaristot FI0700018		
REGIONENHET			
FÖRFATTARE	Miina Auttila, Pekka Heikkilä, Jouni Koskela, Mervi Kunnasranta, Ismo Marttinen, Marja Niemi, Raisa Tiilikainen och Tero Sipilä		
PUBLIKATION	Nya metoder effektiverar skyddet av saimenvikaren och beståndsuppföljningen i klimatförändringens grepp		
SAMMANDRAG	Saimenvikaren (<i>Pusa hispida saimensis</i>) är en hotad underart, vars bestånd i dag består av ca 320 individ. De största hoten mot saimenvikaren är dödligheten i fiskeredskap, klimatförändringen samt det lilla och splittrade beståndet. En framfångsrik reproduktion hos saimenvikaren är beroende av ett tillräckligt tjockt is- och snötäcke. Vikarens boförhållanden försämrats och kutdödligheten ökar till följd av klimatförändringen. Dessutom försämrats tillförlitligheten för beståndsuppskattningen, som baserar sig på snöbon. I denna rapport beskrivs erfarenheterna av hur för saimenvikaren byggda snödrivor och undervattenskartering av bon fungerade vintrarna 2014 och 2015 som en del av skyddet av saimenvikaren. Vintrarna 2014 och 2015 var snöförhållandena dåliga, varför man före vikarens reproduktionsperiod byggde 307 snödrivor för att förbättra fortplantningen. Dessa snödrivor visade sig vara en effektiv skyddsmetod, och byggandet av drivor kan väl skötas av frivilliga som gjorts förtrogna med uppgiften. Merparten (> 75 %) av de byggda snödrivorna dög som boplatser åt saimenvikare och 90 % av de observerade kutarna föddes i byggda drivor vintern 2014, som var exceptionellt mild. Tack vare de byggda snödrivorna var bodödligheten klart mindre än under tidigare snöfattiga vintrar. Under projektet upptäckte man att det är viktigt att man vid planeringen av drivornas placering väljer skuggiga ställen på nordstränder och gör drivorna så stora som möjligt. Detta är viktigt för att förhindra att drivorna smälter för tidigt. Efter islossningen sökte man efter placentor och döda kutar på sjöbotten kring 300 bon. Undervattensundersökningarna av boplatserna förbättrade botaxeringarnas noggrannhet både vad gäller antal födda kutar och dödlighet. Betydelsen av dykundersökningar, som en tilläggsmetod som gör uppföljningen av beståndet noggrannare, ökar snöfattiga vintrar då det är svårt att upptäcka bon. Under två projektår hittade man resterna av sju döda kutar vid dykningarna, vilket är ca 40 % av kutdödligheten (vid boet) som observerades under dessa år. På grund av klimatförändringen är det viktigt att ta i bruk nya skydds- och uppföljningsmetoder, och den effektivaste metoden att trygga saimenvikarbeståndets tillväxt är för tillfället att inrikta skyddsåtgärderna på att förbättra kutarnas möjligheter att klara sig. På basen av resultaten i denna rapport rekommenderar vi att byggda snödrivor görs till en etablerad metod i skyddet av saimenvikaren.		
NYCKELORD	saimenvikare, sälar, byggda snödrivor, forskningsdykning, kutdödlighet, klimatförändring		
ÖRVIGA UPPGIFTER	Rapporten är en del av LIFE projektet Saimenvikaren.		
SERIENS NAMN OCH NUMMER	Forststyrelsens naturskyddspublikationer. Serie A 223		
ISSN-L ISSN (ONLINE)	1235-6549 1799-537X	ISBN (PDF)	978-952-295-163-2
SIDANTAL	20 s.	SPRÅK	finska
FÖRLAG	Forststyrelsen	TRYCKERI	
DISTRIBUTION	Forststyrelsen, naturtjänster	PRIS	

DOCUMENTATION PAGE

PUBLISHED BY	Metsähallitus	PUBLICATION DATE	24.5.2016
COMMISSIONED BY		DATE OF APPROVAL	
CONFIDENTIALITY	Public	REGISTRATION NO.	
PROTECTED AREA TYPE / CONSERVATION PROGRAMME	National Park, Nature Reserve, Natura 2000 site		
NAME OF SITE	Linnansaari National Park, Kolovesi National Park, Many Nature Reserves		
NATURA 2000 SITE NAME AND CODE	Ilkonsekkä FI0422001, Luonteri FI0500021, Lietvesi FI0500024, Katossekä–Tolvanselkä FI0500026, Pihlajavesi FI0500013, Hevonniemi FI0500171, Linnansaari FI0500002, Joutenvesi–Pyyvesi FI0500031, Kolovesi–Vaaluvirta–Pyttyselkä FI0500001, Oriveden–Pyhäselän saaristot FI0700018		
REGIONAL ORGANISATION	Parks & Wildlife Finland, Southern Finland		
AUTHOR(S)	Miina Auttila, Pekka Heikkilä, Jouni Koskela, Mervi Kunnasranta, Ismo Marttinen, Marja Niemi, Raisa Tiilikainen and Tero Sipilä		
TITLE	New methods improve conservation and monitoring of the Saimaa ringed seal in a changing climate		
ABSTRACT	The Saimaa ringed seal (<i>Pusa hispida saimensis</i>) is an endangered subspecies. Its population size is around 320 individuals and the most critical threats to the population are from incidental bycatch mortality, climate change and having a small fragmented population. The ringed seal is dependent on sufficient ice and snow cover for a breeding habitat, since the pups are born in the shelter of sub-nivean lairs. Therefore, mild winters have a negative effect on pup survival. Poor snow conditions also weaken the reliability of the population estimates, which are based on annual lair censuses. This report describes the suitability of man-made snowdrifts and underwater surveys at lair sites as a part of Saimaa ringed seal conservation based on knowledge gathered during the winters of 2014 and 2015. Due to poor snow conditions during the winters of 2014 and 2015 in Lake Saimaa, altogether 307 man-made snowdrifts were piled up before the breeding season to improve pup survival. The man-made snowdrift method appeared to be an effective conservation action and briefed local voluntary workers are well suited to its implementation. The majority (>75%) of man-made snowdrifts were used by seals as lair sites, and over 90% of the observed pups were born in those drifts during the exceptionally mild winter of 2014. Due to this conservation action, the perinatal mortality remained significantly lower compared to earlier winters with poor snow conditions. To prevent early melting of snow drifts, as was observed during this project, man-made snowdrifts should be situated on the northern shorelines of islands and the size of piled drifts should be as large as possible. In addition, after the ice break up, the lakebed around the 300 lair sites was searched for placentas and pup carcasses. Underwater surveys increased the reliability of estimations of natality and perinatal mortality. This method improves the population estimates especially during mild winters, when detection and identification of lairs is difficult. During the two project years, the remains of seven dead pups were found by divers, which is circa 40% of the observed perinatal mortality for those years. Due to climate change, the implementation of new conservation and monitoring methods has become important. Increasing pup survival is currently the most effective act to ensure population growth in the Saimaa ringed seal. Based on the results of this report we recommend that the man-made snow-drift method should be established as a regular conservation practice in Saimaa ringed seal conservation.		
KEYWORDS	Saimaa ringed seal, seals, man-made snowdrift, scientific diving, pup mortality, climate change		
OTHER INFORMATION	The report is part of the LIFE Saimaa seal Project.		
SERIES NAME AND NO.	Nature Protection Publications of Metsähallitus. Series A 223		
ISSN-L	1235-6549	ISBN (PDF)	978-952-295-163-2
ISSN (ONLINE)	1799-537X		
NO. OF PAGES	20 s.	LANGUAGE	Finnish
PUBLISHING CO.	Metsähallitus	PRINTED IN	
DISTRIBUTOR	Metsähallitus, Parks & Wildlife Finland	PRICE	

Sisällys

1 Johdanto.....	9
2 Menetelmät.....	11
2.1 Tutkimusalue ja -aika	11
2.2 Apukinokset	13
2.3 Pesäpaikkasukellukset	13
3 Tulokset ja niiden tarkastelu	14
3.1 Pesimäolosuhteiden parantaminen heikkolumisina talvina	14
3.2 Pesäpaikkasukellukset	14
4 Yhteenveto ja suositukset.....	17
Kiitokset.....	18
Lähteet.....	19

1 Johdanto

Saimaannorppa (*Pusa hispida saimensis*) on Suomen ainoa kotoperäinen nisäkäs. Se on erittäin uhanalainen alalaji (Liukko ym. 2016), joka jääkauden jälkeisen maan kohoamisen seurauksena jäi yli 9 000 vuotta sitten erityksiin nykyiseen Saimaaseen (Hyvärinen & Nieminen 1990). Vielä 1800-luvun lopulla norppakannan on arvioitu olleen jopa 1 000 yksilöä (Kokko ym. 1999). Ihmisen toiminnan seurauksena kanta kuitenkin romahti ja oli pienimmillään 1980-luvulla, jolloin norppia arvioitiin olevan alle 200 yksilöä (Sipilä ym. 1990).

Suojelutoimien ansiosta kanta on kasvanut ja norppa on palannut osalle alueista, joilta se on ollut poissa vuosikymmeniä. Tämän hetken arvion mukaan saimaannorppia on hieman yli 300 yksilöä ja vuosittain syntyy 60–70 poikasta eli kuuttia (Metsähallitus 2015). Saimaannorpan suojelun strategiassa on välitavoitteeksi asetettu talvikannan kasvu vähintään 400 yksilöön vuoteen 2025 mennessä (Ympäristöministeriö 2011). Nykyään suurimpia uhkia ovat kalan-

pyydyskuolleisuus, ilmastonmuutos sekä pieni ja hajanainen kanta, joiden lisäksi geneettisen monimuotoisuuden väheneminen, pedot ja ihmisen aiheuttama häiriö pesimäaikana voivat muodostua vakavaksi uhaksi (Kovacs ym. 2012, Nieminen 2013, Valtonen 2014, Auttila 2015). Kannan kasvua hidastaa poikkeuksellisen suuri nuoreen ikäluokkaan kohdistuva kuolleisuus, ja mahdollisimman nopean kannan kasvun turvaaminen on tehokkain keino parantaa saimaannorpan selviytymistodennäköisyyttä muuttuvassa ympäristössä.

Koska Saimaalla ei ole ahtojäävalleja, joihin muodostuneet lumikinokset ovat tyypillinen norpan lisääntymisympäristö merellä, kaivavat saimaannorpat pesänsä rantajälle muodostuneisiin kinoksiin. Saimaannorpat ovat pesäpaikkauskollisia, ja tyypillisesti pesät löytyvät vuosittain samoilta hyvin kinostavilta rannoilta (Sipilä ym. 1990). Norpan lisääntymismenestys on riippuvainen riittävästä jää- ja lumipeitteestä. Saimaalla norppa synnyttää poikasen helmi-maaliskuus-



Keväällä karvanvaihtoaikaan saimaannorpat nousevat kiville kuivattalemaan turkkiaan. Tuolloin ne voivat maata suurimman osan vuorokaudesta, kun taas muina vuoden aikoina norpat viettävät pääosan ajastaan sukelluksissa. Kuva: Mervi Kunnasranta.

sa lumipesään, joka suojaa kylmältä ja pedoilta sekä tarjoaa emolle suojaisan ympäristön huolehtia poikasesta. Pesintään soveltuvien kinosten muodostuminen vie aikaa, sillä syntyäkseen ne vaativat sopivia tuuli- ja lämpötilaoloja. Tuulen mukana kulkeva lumi muodostaa kinokset, joiden rakenne kovenee lauhojen ja pakkasjaksojen vuorottelun seurauksena. Mitä vahvempi ja rakenteeltaan kovempi kinos on, sen pidempään siihen koverrettu pesä tarjoaa suojaa.

Saimaannorpan kannan koko-, levinneisyys-, syntyvyys- ja pesäpoikaskuolleisuusarviot perustuvat vuotuisiin pesälaskentoihin, jotka suoritetaan keväällä, tavallisesti huhtikuun loppupuolella (Sipilä 2003). Onnistunut laskenta edellyttää, että rantajäällä on vielä lunta ja pesät ovat tunnistettavissa. Pesät jaetaan makuupesiin ja poikaspesiin niiden rakenteen ja sisällön perusteella. Makuupesät, joita hylje käyttää lepopaikkana, ovat tyypillisesti ovaalin muotoisia ja koostuvat nousuavannosta ja makuuhyllystä. Poikaspesät ovat kooltaan suurempia, ja niissä on tyypillisesti useita nousuavantoja ja onkaloita, joita kuutti edelleen laajentaa. Poikaspesän varmin tunnusmerkki kuutin tai istukan havaitsemisen lisäksi on pesän pohjalta ja seinämistä löytyvä kuutin villa.

Ilmastonmuutos heikentää saimaannorpan pesintäolosuhteita, sillä se vähentää lumimäärää ja lyhentää lumi- ja jääpeitteisen ajan pituutta. Talvina, jolloin ei ole muodostunut rantakinok-

sia tai pesät ovat romahtaneet ja sulaneet aikaisin, jopa lähes kolmannes syntyneistä kuuteista on kuollut ennen vieroitusta (Metsähallitus, 2010 ja 2015). Myös kannanarviointi kärsii silloin, kun lunta ei ole ollut riittävästi pesän rakentamista varten tai se on sulanut ennen laskentaa, jolloin pesien havaitseminen on vaikeaa tai mahdotonta. Lisäksi lauhoina kevättalvina aikainen rantajäiden ja pesän pohjien sulaminen heikentää pesälaskennan luotettavuutta.

Itä-Suomen yliopistossa (UEF) on tutkimustyön kautta luotu uusia menetelmiä saimaannorpan suojeluun ja kannanseurantaan muuttuvassa ilmastossa: apukinosmenetelmällä voidaan parantaa pesimäolosuhteita heikkolumisina talvina ja pesäpaikkojen vedenalaiskartoituksen avulla pystytään tarkentamaan arvioita pesäpoikaskuolleisuuden ja syntyvyyden määrästä (Auttila ym. 2014, Kunnasranta ym. 2014, Auttila 2015). Metsähallituksen luontopalvelut on syksyllä 2013 alkaneessa Saimaannorppa-LIFE-hankkeessa (LIFE12NAT/FI/000367) ottanut edellä mainitut menetelmät käyttöön kannan suojelussa ja seurannassa. Tässä raportissa esitetään kahden ensimmäisen hanketalven aikana kertyneet kokemukset apukinosten ja pesäpaikkojen vedenalais-tarkistusten toimivuudesta osana saimaannorpan suojelua ja annetaan suosituksia menetelmien edelleen kehittämisestä ja käyttöönotosta.

2 Menetelmät

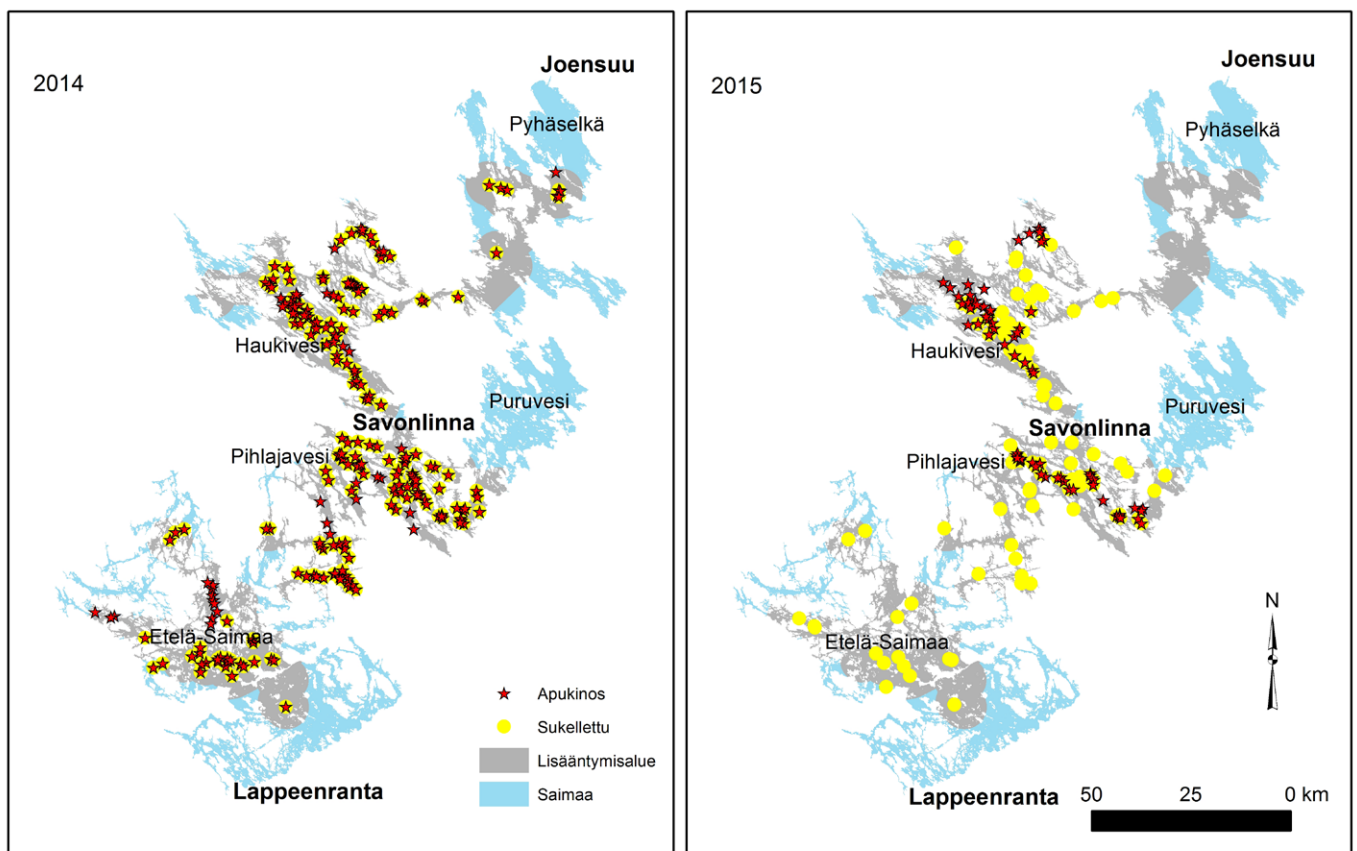
2.1 Tutkimusalue ja -aika

Saimaa muodostuu sokkeloisesta selkävesien verkostosta, joka on 190 km pitkä ja 140 km leveä (kuva 1). Saimaassa on 13 700 saarta sekä noin 15 000 km rantaviivaa ja sen keskisyvyys on 12 m (Kuusisto 1999). Järven eri altaat eroavat toisistaan mm. rakenteeltaan, muodoltaan, veden väriltään ja virtausolosuhteiltaan. Jäänpeittoaika kestää tyypillisesti marraskuun lopulta toukokuun alkupuolelle, mutta alueelliset ja vuosien väliset erot ovat huomattavia. 2000-luvulla Pyhäselkää, Puruvettä ja Pien-Saimaata lukuun ottamatta norpan poikasia on syntynyt kaikkiin Saimaan pääaltaisiin (kuva 1). Yli puolet (n. 60 %) norppakannasta kuitenkin elää järven keskiosissa Hauki- ja Pihlajavedellä (Metsähallitus 2015).

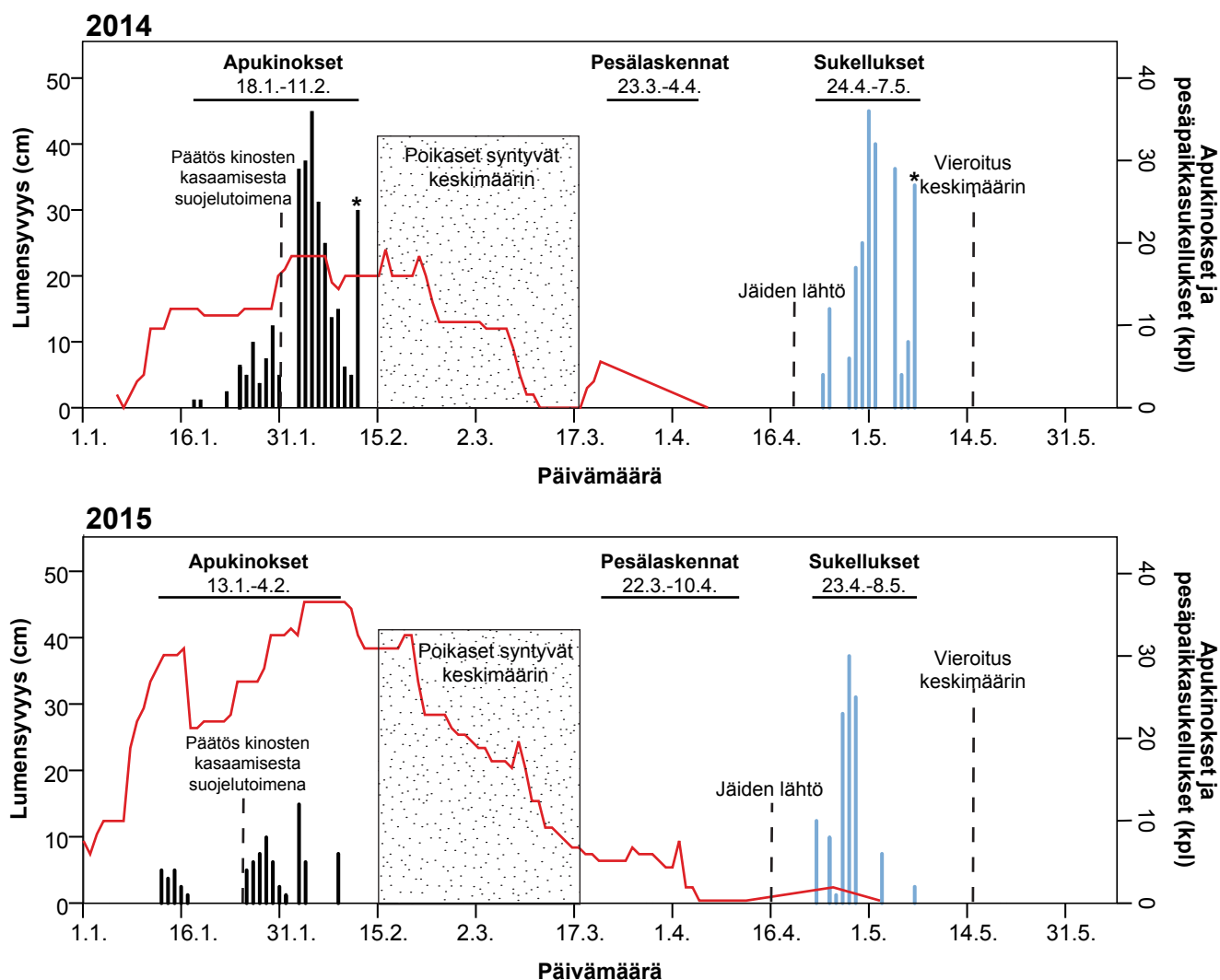
Metsähallituksella on alueellisten ELY-keskusten myöntämät luvat (poikkeaminen luonnon-suojelulain 39 §:n ja 49 §:n mukaisista rauhoi-

tussäädöksistä) laskennan suorittamiseen, apukinosten kasaamiseen ja pesäpaikkojen tarkistamiseen sukeltamalla. Lupa mahdollistaa kinosten kasaamisen 15.2. asti ja poikkeuksellisen heikkojen lumiolosuhteiden vallitessa pesälaskennan aloittamisen jo maaliskuussa. Laskennan aikais- tamista rajoittaa kuitenkin se, että osa poikasista syntyy maaliskuussa (kuva 2) ja että poikaset ovat herkimpiä ihmisen aiheuttamalle häiriölle juuri ensimmäisten elinviikkojen aikana.

Vuosi 2014 oli lumiolosuhteiltaan heikko koko Saimaalla. Tästä johtuen Metsähallitus päätti käynnistää ensimmäistä kertaa apukinosten kasaamisen koko saimaannorpan lisääntymisalueen kattavana suojelutoimenpiteenä (kuvat 1 ja 2). Jo ennen tätä päätöstä UEF oli kasannut apukinoksia Hauki- ja Pihlajavedelle osana Saimaannorppa-LIFE-hankkeeseen kuuluvaa menetelmä- kehitystyötä.



Kuva 1. Pesäolosuhteiden parantamiseksi kasatut apukinokset ja sukeltamalla tarkistetut pesäpaikat vuosina 2014 ja 2015. Lisäksi saimaannorpan nykyinen lisääntymisalue, jonka määrittelyssä on käytetty poikaspesäpaikkojen sijaintitietoja vuosilta 2000–2014 (Lähde: Metsähallitus) sekä poikasten kesäaikaisen elinpiirin kokoa (Lähde: Itä-Suomen yliopisto).



Kuva 2. Aikajanakuvaaja lauhojen talvien 2014 ja 2015 saimaannorppakannan suojelu- ja seurantatoimenpiteistä. — = lumen syvyys maalla, | = kasatut apukinokset, | = tehdyt pesäpaikkasukellukset ja * = tarkka ajankohta ei tiedossa. Lähteet: Lumensyvyys, Halttulan mittausasema Sulkava (Ilmatieteenlaitos 2015), jäiden lähtö, Oravi, Savonlinna (Suomen ympäristökeskus 2015) ja vieroitusajankohta (Niemi ym. 2013).

Myös alkutalvi 2015 oli lumiolosuhteiltaan poikkeava. Tammikuun loppupuolella lumiti-
lanne näytti kartoituksen perusteella kohtuulli-
selta Etelä- ja Pohjois-Saimaalla ja heikolta nor-
pan keskeisillä lisääntymisalueilla. Tämän vuoksi
Metsähallitus teki tammikuun lopussa päätöksen
apukinosten kasaamisesta suojelutoimenpiteenä
vain norpan keskeiselle lisääntymisalueelle (kuvat
1 ja 2). Edellisen vuoden tapaan UEF oli tähän
mennessä kasannut kinoksia toimenpidealueil-
le. Helmikuun alussa koko Saimaalle muodostui
kohtuullinen lumipeite, jonka perusteella vahvis-
tui käsitys, että edellisen vuoden kaltaista laajaa
apukinosoperaatiota ei tarvita. Helmikuun lop-
puolella alkoi kuitenkin ennustamattoman
pitkä lämpöjakso, jonka seurauksena lumipei-

te heikkeni merkittävästi juuri poikasten synty-
män aikoihin (kuva 2) ja pesät pääosin romahti-
vat myös apukinoksissa (Autila 2015).

Vuosina 2014 ja 2015 pesälaskennat joudut-
tiin heikkojen lumi- ja jääolosuhteiden vuoksi
aloittamaan poikkeuksellisen aikaisin eli maalisi-
kuun puolella ja jäät lähtivät keskeiseltä Saima-
alta kokonaan jo huhtikuun puolivälissä (kuva 2).
Pesäpaikkojen vedenalaiskartoitukset aloitettiin
molempina vuosina viikon sisällä jäiden lähdös-
tä. Tarkistetut pesäpaikat sijaitsivat kattavasti eri
puolilla norpan lisääntymisalueetta, paitsi vuon-
na 2015, jolloin pohjoisosista ei ollut löytynyt
yhtään poikaspesää eikä kyseisellä alueella tehty
sukelluksia (kuva 1).

2.2 Apukinokset

Pesimäolosuhteiden parantamiseksi isoja luonnonkinoksia jäljitteleviä apukinoksia kasattiin pääasiassa tunnetuille pesäpaikoille saarten ja luotojen rantaan. Kinosten sijaintipaikat oli suunniteltu Metsähallituksen pesäpaikka-aineistoa käyttäen. Vuonna 2014 kasattiin 240 kinosta ja vuonna 2015 kaikkiaan 68 kinosta (taulukko 1).

Valtaosa apukinoksista tehtiin kolaamalla, mutta myös lumilinkoa ja etulevyllisiä mönkijöitä käytettiin. Tavoitemitoiksi oli annettu: korkeus 1 m, leveys 3–6 metriä ja pituus 8–15 m (rannan suuntaisesti). Lisäksi kinokset tampattiin päällä kävelemällä tiiviiksi ja koviksi, jotta ne olisivat mahdollisimman kestäviä. Yksityiskohtaiset ohjeet apukinoksen tekemiseen löytyvät WWF:n julkaisusta: Saimaannorpan pesimäolosuhteiden ennallistaminen muuttuvassa ilmastossa (Kunnasranta ym. 2014). Kinosten kasaamiseen osallistui kaikkiaan yli 200 henkilöä, joista valtaosa oli vapaaehtoisia. Työ tehtiin Metsähallituksen koordinoimana, ja vapaaehtoisten lisäksi mukana oli UEF:n, WWF:n ja ELY-keskusten henkilökuntaa ja kalustoa.

2.3 Pesäpaikkasukellukset

Pesäpaikoilta etsittiin istukoita ja kuolleita kuuteja varmentamaan poikasen syntymä ja tarkentamaan arvioita kuolleisuudesta (kuva 3). Lastennoissa havaittujen poikaspesien ja useiden makuupesien alustat ja lähiympäristö tarkistettiin 10–50 metrin etäisyydeltä snorklaamalla ja syvemmät alueet laitteilla sukeltamalla. Tarkistustäisyyteen vaikutti rannan ja pohjan muoto: viettävät rannat sukeltettiin siihen syvyyteen, jossa pohja muuttui tasaiseksi eli minne saakka ruho tai istukka ovat voineet vieriä. Lahdelmat ja pienten luotoryhmien rannat, erityisesti mikäli poikaspesän lisäksi oli havaittu muita pesiä, tarkistettiin ympäriinsä. Sukellettaviksi makuupesäpaikoiksi valittiin sellaiset pesät, jotka olivat muistuttaneet rakenteeltaan poikaspesää, mutta joista ei ollut löytynyt selkeää todistetta kuutista. Lisäksi tarkistettiin muutamia makuupesä, jotka sijaitsivat usein käytössä olleilla poikaspesäpaikoilla.

Sukellukset tehtiin mahdollisimman pian jäiden lähdön jälkeen ja ne kattoivat yhteensä 300 pesäpaikkaa (kuva 2, taulukko 2). Valtaosa kohteista oli merkitty nauhalla maastoon pesälaskennan yhteydessä, minkä ansiosta tarkka sijainti oli tiedossa myös jäiden lähdettyä. Sukelluksia oli samanaikaisesti tekemässä yhdestä neljään venekuntaa eri puolilla Saimaata. Venekunta koostui vähintään pinta-avustajasta ja sukeltajasta, mutta usein sukeltajia oli kaksi, jolloin toinen pystyi käymään lävitse matalampia alueita snorklaamalla toisen sukeltaessa syvempiä paikkoja avustajan naruttaessa laitteilla sukeltavaa. Metsähallitus, UEF ja WWF muodostivat venekunnat kalustoineen. Kaiken kaikkiaan toimenpiteeseen osallistui vuosittain noin 12 henkilöä, joiden joukossa oli muutamia vapaaehtoisia.

3 Tulokset ja niiden tarkastelu

3.1 Pesimäolosuhteiden parantaminen heikkolumisina talvina

Apukinoksia tehtiin vuosina 2014 ja 2015 ensimmäistä kertaa osana Metsähallituksen johtamaa saimaannorppakannan käytännön suojelutyötä. Menetelmä soveltuu hyvin paikallisten, tehtävään perehdytettyjen vapaaehtoisten toteuttavaksi, mutta työn suunnittelussa ja organisoimisessa asiantuntijatyöllä on merkittävä rooli. Apukinokset ovat tehokas toimenpide saimaannorpan pesimäolosuhteiden parantamiseksi heikkolumisina talvina. Valtaosa (> 75 %) kasatuista kinoksista kelpasi norpalle pesäpaikaksi, ja 80 poikasta syntyi apukinoksiin (taulukko 1). Vuonna 2014 kinoksia kasattiin kattavasti koko lisääntymisalueelle ja yli 90 % havaituista poikasista syntyi apukinoksiin (Metsähallitus 2015).

Pesimäolosuhteiden ennustaminen ennen lisääntymiskauden alkua on vaikeaa, sillä leuto sää ja runsaat vesisateet voivat helmi-maaliskuussa sulattaa nopeasti isotkin kinokset ja romahduttaa pesät. Tämä on nähtävissä vuoden 2015 lumen syvyyssäyrästä (kuva 2). Tuolloin luonnonkinokset hävisivät lähes olemattomiin ja myös isokoisten ja tiiviiksi tampattujen apukinospesien havaittiin romahtaneen aikaisin altistaen kuutit pedoille, häiriölle ja vaihteleville sääolosuhteille (Auttila 2015). Mitä suurempi apukinos on kooltaan sitä pidempään se tarjoaa suojaa. Lisäksi toinen lähelle kasattu kinos voi toimia tarvittaessa vaihtopesänä. Ilmastomuutoksen edetessä on myös odotettavissa talvia, jolloin apukinoksia ei voida kasata riittämättömän jää- ja lumipeitteen vuoksi, mistä johtuen vaihtoehtoisten menetelmien kehittäminen saimaannorpan lisääntymismenestyksen turvaamiseksi on tärkeää.

Parhaiten kinostavat perinteiset pesäpaikat eivät välttämättä ole paras mahdollinen sijaintipaikka suojelutoimena kasatuille lumikinoksille. Tyypillisesti saimaannorpan pesät ovat tuulen kasaamissa kinoksissa, jotka muodostuvat selkävesillä sijaitsevien luotojen tai saarten rantoihin, niemekkeiden kärkiin tai ruovikoihin (Sipilä 1990). Lauhoissa olosuhteissa kuitenkin pohjoisrannoille kallion tai kivien varjoon sijoitetut kinokset kestävät pisimpään. Lisäksi lauhoina talvina virran havaittiin sulattaneen jään erityisesti niemekkeiden ja luotojen kärjen tuntumassa olleiden apukinosten alta. Saimaannorppien on todettu löytävän ja hyväksyvän pesäpaikoiksi myös sellaiset apukinokset, jotka on kasattu paikoille, joilla ei ole aiemmin ollut pesää (Auttila ym. 2014). Tämä mahdollistaa apukinosten sijoittamisen niiden säilymisen kannalta paremmille paikoille. Apukinospaikkojen suunnittelussa tulee jatkossa kiinnittää entistä enemmän huomiota ilmansuuntaan, varjoisuuteen ja veden virtausolosuhteisiin.

3.2 Pesäpaikkasukellukset

Jäidenlähden jälkeen tehty pesäpaikkojen vedenalaistarkistukset paransivat pesälaskentojen tarkkuutta sekä syntyneiden poikasten että kuolleisuuden osalta. Esimerkiksi vuonna 2014 tarkistuksissa löytyi joko istukka ja/tai kuollut kuutti yhteensä kahdeksalta paikalta, jotka pesälaskennoissa oli määritetty makuupesiksi (taulukko 2). Sukellusten ansiosta havaittu syntyneiden kuuttien määrä nousi molempina vuosina kuudella yksilöllä. Edellä mainitut luvut ovat huomattavasti suurempia kuin vastaavat havainnot

Taulukko 1. Kasatut apukinokset ja niissä havaitut makuu- ja poikaspesät heikkolumisina talvina 2014 ja 2015.

Vuosi	Apukinokset	Makuupesät	Poikaspesät	Pesät yhteensä
2014	240	128	58*	186
2015	68	30	21	48
Yhteensä	308	158	79	237

*poikaspesiä oli 58, mutta yhteen pesään syntyneiden kahden kuutin vuoksi syntyneitä poikasia oli 59.

Taulukko 2. Sukeltamalla tarkistettujen saimaannorpan pesäpaikat vuosina 2014 ja 2015 sekä tarkistuksissa löytyneiden istukoiden ja kuolleiden kuuttien lukumäärät. Pesätyyppi on määritetty vuotuisissa pesälaskennoissa ennen pesäpaikkojen vedenalaiskartoituksia.

2014			
Pesätyyppi	Tarkistettut pesäpaikat	Istukat	Kuolleet kuutit
Synnytyspesä	48	31	1
Makuupesä	147	9*	2
Yhteensä	195	40	3

2015			
Pesätyyppi	Tarkistettut pesäpaikat	Istukat	Kuolleet kuutit
Synnytyspesä	47	27	2
Makuupesä	58	5	2
Yhteensä	105	32	4

*UEF:in riistakameran kuvien perusteella havaittiin yhden poikasen syntyneen pesälaskennoissa makuupesäksi määritettyyn pesään, jonka alta myöhemmin löytyi sukeltamalla kaksi istukkaa ja yksi kuollut kuutti.

lumiolosuhteiltaan parempina talvina (2011–2013), jolloin sukellukset toivat vuosittain nollasta kolmeen uutta kuuttihavaintoa (Auttila ym. 2014). On kuitenkin huomattava, että Saimaannorppa-LIFE-hankkeen aikana on poikaspesien lisäksi tarkistettu sukeltamalla myös merkittävä määrä laskennoissa makuupesiksi määritettyjä paikkoja (taulukko 2). Makuupesien suuri osuus tarkistetuista pesäpaikoista johtuu leutojen talvien aiheuttamista vaikeista pesälaskentaolosuhteista, jolloin makuupesien erottaminen poikaspesistä on ollut poikkeuksellisen vaikeaa.

Kahden hankevuoden aikana seitsemän pesään kuolleen kuuttien jäännökset löydettiin sukeltamalla (taulukko 2), mikä on noin 40 % noiden vuosien havaitusta pesäpoikaskuolleisuudesta (Metsähallitus 2015). Tämä vastaa menetelmän kehittämisen yhteydessä (2011–2013) tehtyjä havaintoja, joiden mukaan jopa puolet pesään kuolleista kuuteista voi joinain vuosina jäädä laskennoissa löytymättä (Auttila ym. 2014). Aikaisemmin pesälaskentojen perusteella on arvioitu, että talvina jolloin olosuhteet ovat olleet pesinnälle suotuisat, olisi kuolleisuus ollut n. 8 % (Sipilä 2003). Molempina hankevuosina havaittu pesäpoikaskuolleisuus oli kuitenkin korkeampi (2014 = 15 % ja 2015 = 16 %). Se oli myös muutama prosenttiyksikön korkeampi kuin se on keskimäärin ollut vuodesta 2011 alkaen, jolloin tarkistussukellukset on otettu koko Saimaan mittakaavassa käyttöön ja kuolleisuusarvio on tarken-

tunut (Auttila ym. 2014). Kaikkiaan saimaannorpan poikaskuolleisuudessa on vuosien välistä vaihtelua eikä kaikkia siihen vaikuttavia tekijöitä tunneta. Voidaan kuitenkin todeta, että todennäköisesti apukinosten ansiosta pesäpoikaskuolleisuus jäi kahtena viimeisimpänä vuotena huomattavasti alhaisemmaksi kuin 24–27 %, mitä se aikaisempina lumiolosuhteiltaan heikkoina lisääntymiskausina on ollut (Metsähallitus 2015), kun apukinosmenetelmä ei ole ollut käytössä.

Vedenalaistarkistuksissa löydettiin yhteensä 72 istukkaa, jotka on muiden kudosten tapaan tallennettu kudospankkiin eri tutkimushankkeita varten. Vuonna 2015 kerätyt tiedot istukan ja ruhon löytöpaikan syvyydestä (n = 27) ja etäisyydestä rannalta (n = 29) osoittivat, että valtaosa (81 %) löydöksistä tehtiin suhteellisen matalasta 0–2 metrin syvyydestä maksimin ollessa 5 m, kun taas etäisyys rannasta vaihteli huomattavasti enemmän. Valtaosa löydöistä tehtiin kohtuullisen läheltä rantaa (etäisyys 0–5 m) ja 28 % kauempana rannasta (6–10 m). Lisäksi osa löydöksistä tehtiin usean kymmenen metrin päästä maastoon merkitystä pesäpaikasta ja ainakin yhdessä tapauksessa kuollut kuutti ja istukka löytyivät lähikäisistä pesistä. Tämä osoittaa, että merkittyjen pesäpaikkojen välittömän läheisyyden lisäksi pesimäranta on hyvä tarkastaa myös laajemmin, sillä poikanen on voinut syntyä eri paikkaan kuin missä se vaihtaa karvaa tai emä synnyttää istukan.



Kuva 3. Osa pesäpaikoista sijaitsee matalilla rannoilla, jolloin tarkistaminen onnistuu ilman sukelluslaitteita. Tarkoituksena on etsiä istukoita ja kuolleita kuutteja sekä niiden jäänteitä. Yläkuva Teemu Uotila ja alakuva Mia Valtonen.

4 Yhteenvedo ja suositukset

Ilmastonmuutos vaikeuttaa saimaannorpan poikasten selviytymistä ja kannanseurainta, minkä vuoksi tässä raportissa esitetyjen uusien suojelu- ja seurantamenetelmien käyttöönotto on tullut ajankohtaiseksi. Suojelutoimien kohdistaminen poikasten selviytymisen parantamiseen on tällä hetkellä tehokkain keino taata saimaannorppakannan kasvu. Seurantamenetelmien luotettavuus ja niiden kehittäminen muuttuvien olosuhteiden mukaisiksi on ensiarvoisen tärkeää, jotta kannanseuranta pystyy palvelemaan suojelua ja päätöksentekoa mahdollisimman hyvin myös jatkossa.

Apukinokset vähentävät heikkolumisina talvina pesäpoikaskuolleisuutta ja ovat tehokas tapaedistää saimaannorpan suojelua. Suosittelemme apukinosten ottamista vakiintuneeksi suojelumenetelmäksi ja osaksi Metsähallituksen saimaannorpan kannanseurainta ja suojelua. Apukinosten kasaamistarve tulee arvioida vuosittain valitsevan lumitilanteen ja sääennusteiden perusteella riittävän ajoissa ennen lisääntymiskauden alkua eli viimeistään tammikuun loppupuolella. Lumiolosuhteiden vaihdellessa alueittain voidaan apukinoksia kasata myös tarveharkinnaisesti. Lumitilanteen mahdollisesti parantuessa merkittävästi apukinosoperaation aikana voidaan kinosten kasaaminen joko keskeyttää tai kohdistaa alueille, joissa lisäkinokset nähdään tarpeellisiksi. Mahdollisimman aikaisin ennen pesintäkauden alkua tehdyistä apukinoksista ei voida nähdä olevan haittaa norpalle.

Saimaannorppa-LIFE-hankkeen aikana testattu toimintamalli, jossa Metsähallitus koordinoi apukinosten tekemistä yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, on osoittautunut toimivaksi. Jatkossa kinosten kasaaminen voidaan organisoida paikallisista yhteyshenkilöistä muodostettavan vapaaehtoisverkoston kautta. Vapaaehtoisilla on jo nyt merkittävä rooli saimaannorpan pesälaskennoissa, ja heillä on hyvä paikallistuntemus jäillä liikkumisen ja pesäpaikkojen suhteen. Lisäksi kuluneet kaksi hankevuotta ovat osoittaneet vapaaehtoisten olevan motivoituneita osallistumaan käytännön suojelutoimiin. Osallistuminen vapaaehtoistyöhön on myös hyvä keino välittää tietoa saimaannorpasta ja lisätä norpansuojelun avoimuutta ja läpinäkyvyyttä sekä sitouttaa paikallisia toimijoita norpansuojeluun.

Apukinosten sijoittelussa tulee suosia suojelu- ja kalastusrajoitusalueita. Kinokset pyritään sijoittamaan mahdollisimman häiriöttömille paikoille ja kattavasti koko norpan pesimäalueelle. Kinosten liian varhaisen sulamisen ja pesien romahtamisen ehkäisemiseksi on apukinosten sijaintipaikkoja suunniteltaessa hyödynnettävä pohjoisrannoilla sijaitsevat kalliot ja muut kinokselle lisävarjoa tarjoavat luonnon muodostelmat. Mahdollisimman isoja kinoksia tulee suosia, jolloin pesän romahtaessa kuutilla on vielä tilaa jatkaa onkaloiden kaivamista kinoksen muihin osiin. Lisäksi kaksi kinosta on hyvä sijoittaa lähelle toisiaan (muutaman sadan metrin etäisyydelle) aina kun mahdollista, jotta tarjolla olisi vaihtopesäpaikka synnytyspesän mahdollisesti romahtaessa.

Pesäpaikkasukellukset parantavat pesälaskentojen tarkkuutta. Sukellusten merkitys kannanseurainta tarkentavana menetelmänä korostuu heikkolumisina talvina, jolloin pesien havaitseminen ja tunnistaminen on vaikeaa. Lauhoina talvina vedenalaistarkistuksissa paljastui huomattavasti useampien sellaisten kuuttien syntymä, joita ei oltu havaittu laskennoissa, kuin lumiolosuhteitaan parempina talvina. Sukellukset parantavat myös arvioita poikaskuolleisuuden syistä ja määrästä: pesäpoikaskuolleisuuden tarkempi tunteminen mahdollistaa aikaisempaa täsmällisempien arvioiden tekemisen kuuttien kalanpyydyskuolleisuuden määrästä, sillä vain osa pyydyksiin kuolleista norpista tulee kannanseurannan tietoon.

Pesäpaikkojen vedenalaistarkistuksia kannattaa jatkaa etenkin talvina, jolloin lumiolosuhteet ovat olleet heikot. Sukeltamalla tehdyt löydökset osoittavat, että pesäpaikan välittömän läheisyyden lisäksi myös lähiympäristö on hyvä tarkastaa kattavasti, kuten myös poikaspesän lähellä (n. 300 m) sijainneiden makuupesien alustat, mikäli istukkaa ei löydy poikaspesäpaikalta tai pesä on inventointiaikaan vaikuttanut hylätyltä.

Apukinosmenetelmää kehitetään edelleen Saimaannorppa-LIFE-hankkeen aikana, mikäli talvet ovat lumiolosuhteiltaan heikkoja. Myös pesäpaikkasukelluksia jatketaan hankkeessa vuoden 2017 kevääseen saakka. Saadut kokemukset raportoidaan kokonaisuudessaan hankkeen loppuraportoinnin yhteydessä osana kuuttien kuolleisuuden arviointia.

Kiitokset

Haluamme kiittää kaikkia yli 200 henkilöä, jotka ovat tavalla tai toisella osallistuneet tässä esitetyn työn toteuttamiseen. Erityiskiitos kuuluu apukivosten kasaamiseen osallistuneille vapaaehtoisille, joita ilman toimenpide olisi ollut mahdoton toteuttaa laajassa mittakaavassa. Haluamme kiittää myös kaikkia pesäpaikkasukelluksiin osallistuneita. Lisäksi kaikki pesälaskentoihin osallistuneet henkilöt ovat antaneet arvokkaan panoksen saimaannorppakannan seurantatyölle, josta suuri

kiitos heille. Erityisen suuren työn tämän hankkeen parissa näiden kahden vuoden aikana ovat tehneet: Risto Eronen, Emmi Hänninen, Ossi Kokki, Terho Laitinen, Marjatta ja Esa Laitinen, Maiju Lanki, Riikka Levänen, Paula Marttinen, Leo Parkkonen, Markus Rahikainen, Kari Rättiläinen, Juha Taskinen, Mikko ja Esa Uimonen sekä Teemu Uotila. Tämä työ on osa EU:n rahoittamaa Saimaannorppa-LIFE-hanketta (LIFE12NAT/FI/000367).

Lähteet

- Auttila, M. 2015: The endangered Saimaa ringed seal in a changing climate – challenges for conservation and monitoring. – Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto, Helsinki. <epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1918-2/urn_isbn_978-952-61-1918-2.pdf>. 58 s. + 3 liitejulk.
- , Niemi, M., Skrzypczak, T., Viljanen, M. & Kunnasranta, M. 2014: Estimating and mitigating perinatal mortality in the endangered Saimaa ringed seal (*Phoca hispida saimensis*) in a changing climate. – Annales Zoologici Fennici 51: 526–534.
- Hyvärinen, H. & Nieminen, M. 1990: Differentiation of the ringed seal in the Baltic Sea, Lake Ladoga and Lake Saimaa. – Finnish Game Research 47: 21–27.
- Ilmatieteenlaitos 2015: Lumensyvyystiedot Halttulan mittausasema Sulkava. – Ilmatieteenlaitos, Helsinki.
- Kokko, H., Helle, E., Lindström, J., Ranta, E., Sipilä, T. & Courchamp, F. 1999: Back-casting population sizes of ringed and grey seals in the Baltic and Lake Saimaa during the 20th century. – Annales Zoologici Fennici 36: 65–73.
- Kovacs, K. M., Aguilar, A., Aurioles, D., Burkanov, V., Campagne, C., Gales, N., Gelatt, T., Goldsworthy, S. D., Goodman, S. J., Hofmeyr, G. J. G., Härkönen, T., Lowry, L., Lydersen, C., Schipper, J., Sipilä, T., Southwell, C., Stuart, S., Thompson, D. & Trillmich, F. 2012: Global threats to pinnipeds. – Marine Mammal Science 28: 414–436.
- Kunnasranta, M., Levänen, R., Auttila, M., Niemi, M. & Viljanen, M. 2014: Toimintasuunnitelma saimaannorpan pesimäolosuhteiden ennallistaminen muuttuvassa ilmastossa – WWF Suomi, Helsinki. <wwf.fi/mediabank/6152.pdf>. 22 s.
- Kuusisto, E. 1999: Altaat ja taseet. – Teoksessa: Kuusisto, E. (toim.), Elävä Saimaa. Tammi, Helsinki. S. 21–39.
- Liukko, U.-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E.-M. & Pikänen, J. 2016: Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/159434>. 34 s.
- Metsähallitus 2010: Saimaannorppa – kotoperäinen harvinaisuus. – Metsähallitus, Vantaa. <julkaisut.metsa.fi/julkaisut/show/1264>. 1 s.
- 2015: Saimaannorppa. – Metsähallituksen verkkosivut. <www.metsa.fi/saimaannorppa>, viitattu 29.3.2016.
- Niemi, M. 2013: Behavioral ecology of the Saimaa ringed seal – implications for conservation. – Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu. <epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1285-5/urn_isbn_978-952-61-1285-5.pdf>. 56 s. + 4 liitejulk.
- , Auttila, M., Viljanen, M. & Kunnasranta, M. 2013: Home range, survival and dispersal of endangered Saimaa ringed seal pups: Implications for conservation. – Marine Mammal Science 29: 1–13.
- Sipilä, T. 1990: Lair structure and breeding habitat of the Saimaa ringed seal (*Phoca hispida saimensis*, Nordq.) in Finland. – Finnish Game Research 47: 11–20.
- Sipilä, T. 2003: Conservation biology of Saimaa ringed seal (*Phoca hispida saimensis*) with reference to other European seal populations. – Väitöskirja, Helsingin yliopisto, Helsinki. <helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/22401/conserva.pdf?sequence=2>. 40 s. + 7 liitejulk.
- , Helle, E. & Hyvärinen, H. 1990: Distribution, population size and reproductive of the Saimaa ringed seal (*Phoca hispida saimensis* Nordq.) in Finland, 1980–84. – Finnish Game Research 47: 3–10.
- Suomen ympäristökeskus 2015: Oiva – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. – Valtion ympäristöhallinnon virastot. <www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>.

- Valtonen, M. 2014: Conservation genetics of the Saimaa ringed seal: insights into the history of a critically endangered population. – Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto, Joensuu. <publications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1583-2/urn_isbn_978-952-61-1583-2.pdf>. 61 s. + 4 liitejulk.
- Ympäristöministeriö 2011: Saimaannorpan suojelun strategia ja toimenpidesuunnitelma. – Ympäristöministeriö, Helsinki. 114 s.

Uusimmat Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

- No 215 Pakkanen, T., Raatikainen, K. & Mussaari, M. 2015: Yksityisten suojelualueiden perinnebiotooppien pinta-alaselvitys 2013. 60 s.
- No 216 Raatikainen, K. J. & Raatikainen, K. 2015: Valtion maiden perinnebiotooppien pinta-alaselvitys 2014. 65 s.
- No 217 Wendelin, T., Nikula, R. & Karjalainen, T. P. 2015: Jokikalastus Oulankajoen vesistössä 2013 – Oulangan taimenhankkeen kalastajakyselyiden tuloksia. 42 s.
- No 218 Венделин, Т., Никула, Р. и Карьялайнен, Т. П. 2015: РЕЧНАЯ ЛОВЛЯ В СИСТЕМЕ РЕКИ ОУЛАНКАЙОКИ В 2013 Г. – Результаты опроса рыболовов в проекте «Кумжа Северной Карелии». 48 s.
- No 219 Vatanen, E. 2015: Metsähallituksen metsästys- ja kalastuslupa-asiakkaiden rahankäytön aluetaloudelliset vaikutukset ja menetelmien vertailu. 34 s.
- No 220 Savola, K. & Kolehmainen, K. 2015: Pääkaupunkiseudun Viherkehän suojelualueiden käävät. 65 s.
- No 221 Salmela, J., Siivonen, S., Dominiak, P., Haarto, A., Heller, K., Kanervo, J., Martikainen, P., Mäkilä, M., Paasivirta, L., Rinne, A., Salokannel, J., Söderman, G. & Vilkkamaa, P. 2015: Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014. 141 s.
- No 222 Rusanen, P., Mikkola-Roos, M. & Salmakorpi, I. 2016: Espoon Laajalahden linnusto 1984–2012. 163 s.

Sarja B

- No 218 Metsähallitus 2016: Metsähallituksen julkisten hallintotehtävien tilinpäätös ja toimintakertomus 2015. 53 + 15 s.
- No 219 Torppa, K. 2016: Karhunkierroksen luontokeskuksen asiakastutkimus 2013. 54 s.
- No 220 Torppa, K. 2016: Syötteen luontokeskuksen asiakastutkimus 2013–2014. 62 s.
- No 221 Veteläinen, T. 2016: Syötteen kansallispuiston kävijätutkimus 2015. 74 s.
- No 222 Keränen, I. & Mikkola, M. 2016: Etelä-Konneveden kansallispuiston kävijätutkimus 2015–2016. 65 s.

Sarja C

- No 134 Jalkanen, T. & Mussaari, M. 2016: Selkämeren kansallispuiston luonnonhoidon yleissuunnitelma. 81 s.
- No 135 Uusiniitty-Kivimäki, M. (toim.) 2016: Selkämeren helmet – Selkämeren kehittämisen käsikirja 2015–2025. 142 s.
- No 136 Metsähallitus 2016: Etelä-Konneveden kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma. 122 s.
- No 137 Metsähallitus 2016: Lauhanvuoren kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma. 114 s.

ISSN-L 1235-6549
ISSN (verkkojulkaisu) 1799-537X
ISBN 978-952-295-163-2 (pdf)

julkaisut.metsa.fi