



LUONTO JA
LUONNONVARAT

Marita Ahola, Kaisa Kerätär, Mika Visuri ja Seppo Hellsten

Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään

Kirjallisuusselvitys



Marita Ahola, Kaisa Kerätär, Mika Visuri ja Seppo Hellsten

Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään

Kirjallisuusselvitys

HELSINKI 2003



Julkaisua on saatavana myös Internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-1433-9 (nid.)
ISBN 952-11-1434-7 (PDF)
ISSN 1238-7312

Kannen kuva: Kristiina Hoikka

Paino
Edita Prima Oy, Helsinki 2003

Sisällys

I Johdanto	5
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	5
1.2 Yleistä ranta- ja vesilinnustosta	5
1.3 Yleisesti säännöstelyn vaikutuksesta linnustoon	8
1.4 Vesistöjen säännöstely Suomessa	8
1.5 Aineisto ja menetelmät.....	10
2 Kirjallisuuskatsaus säännöstelyn vaikutuksesta linnustoon	11
2.1 Yleistä.....	11
2.2 Kuikkatutkimukset Rautalammin vesistöalueella 1982-86	12
2.3 Kuikkatutkimukset Pyhäjärvellä, Päijänteellä, Suonteella ja Jääsjärvellä 1985-2000	13
2.4 Tutkimuksia Oulujärvellä	15
2.4.1 Arvioita säännöstelyn vaikutuksista linnustoon	16
2.4.2 Oulujärven pesimälinnustotutkimus 1963-70	16
2.4.3 Oulujärven kunnostuksen yleissuunnitelman linnustoselvitykset	17
2.5 Päijänteen säännöstelyn vaikutus linnustoon	18
2.6 Kemijärven linnustosta	20
2.7 Ruskosuohaukka Iitin Pyhäjärvellä	21
2.8 Säännöstelyn vaikutukset lintujen pesintään Vanajavedellä.....	23
2.9 Unnukan kuikkakannasta	24
2.10 Muita veden korkeuteen ja lintujen pesintään liittyviä tutkimuksia	25
2.10.1 Poikkeuksellisen tulvavuoden 1981 pesintämenestyksestä eri järvillä .	25
2.10.2 Eimisjärven tutkimus 1993	26
2.10.3 Lokkilintujen pesintä Näsijärvellä	26
2.10.4 Lokan tekoaltaan linnustotutkimukset	26
2.10.5 Merivedenpinnan vaihtelun vaikutukset pesintään	27
3 Ruotsin LOM-projektin tuloksia	29
4 FINIBA-järvet ja pesinnän onnistuminen	30
5 Kyselytutkimuksen tuloksia	31
6 Yhteenveto vedenpinnan vaihtelun vaikutuksesta vesi- ja rantalintujen pesintään	33
7 Vedenkorkeuden vaihtelu ja rantalinnusto – voidaanko vaikutus laskea?	35
8 Yhteenveto ja jatkotutkimustarpeet	37
9 Kiitokset	39
Lähteet	40
Liite I. FINIBA- ja REGCEL-järvien vertailu	42
Kuvailulehdet	43

Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Suomessa on tehty vain muutamia tutkimuksia vedenpinnan vaihtelun vaikutuksista rantalinnustoon (esim. Pakarinen 1989). Monivuotisia, maastotöihin perustuvia tutkimuksia ei ole toteutettu, ja osa kirjallisista katsauksistakin käsittelee aihetta ilman hydrologisia taustatietoja. Vesistöjen säännöstelyhankkeiden ekologinen tutkimus on käsittänyt yleensä kalaston, pohjaeläinten, kasvillisuuden ja veden laadun tutkimuksia, mutta linnustoa ei tutkimuksissa ole useinkaan huomioitu paria poikkeusta lukuunottamatta (esim. Lammi ym. 1999). Tässä selvityksessä on tehty yhteenveto aiheesta julkaistusta kirjallisuudesta sekä koottu tietoja mm. lintuharrastajille suunnatulla kyselyllä säännöstelyn vesi- ja rantalinnustolle aiheuttamista muutoksista ja uhista. Työ on tehty osana hanketta "Pohjoisten rakennettujen vesistöjen monimuotoisuus sekä luonnonmukaiset kunnostusmenetelmät, LUOMUJOKI", jonka tavoitteena on ollut kehittää ja soveltaa menetelmiä rakennettujen ja säännöstelyjen vesistöjen monimuotoisuuden lisäämiseksi.

1.2 Yleistä ranta- ja vesilinnustosta

Säännöstellyillä järvillä tavataan samoja ranta- ja vesilintulajeja kuin luonnontilaisillakin järvillä. Kuikkalinnuista kaakkuria (*Gavia stellata*) ei juuri tavata pesivänä säännöstellyillä eikä luonnontilaisillakaan järvillä, sillä se viihtyy paremmin metsäisillä suolammilla tai avosoiden rimpialueilla. Sorsalintujen, kahlaajien ja lokkilintujen lisäksi tässä raportissa on mukana ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*). Varpuslinnut ja rantakanat eivät sisälly raporttiin, sillä niistä ei ole ollut tietoa saatavilla.

Kuikka (*Gavia arctica*) on paikka- ja pariuskollinen laji. Se on myös hyvin pitkäikäinen ja elää jopa 30-vuotiaaksi (Pakarinen 1989). Kuikka pesii karuilla, kirkasvetisillä metsä- ja reittijärvillä. Se tarvitsee pitkän lähtökiidon päästäkseen lentoon, minkä vuoksi se ei yleensä pesi alle 10 ha:n kokoisilla järvillä (Väisänen ym. 1998). Kuikan pesintä alkaa noin kaksi viikkoa jäiden lähdön jälkeen, myöhäisinä keväinä jopa alle viikko jäiden lähdöstä (Pakarinen, henkilökoht. tiedonanto). Kuikka pesii aivan vesirajan tuntumaan, sillä se liikkuu maalla hyvin kömpelästi johtuen jalkojen sijoittumisesta aivan ruumiin takaosaan. Munien haudonta kestää noin 30 päivää, ja poikaset jättävät pesänsä heti kuoriuduttuaan. Emot huolehtivat yhdessä 1-2 poikasesta, jotka lähtevät lentoon vasta kahden kuukauden ikäisinä, ja tulevat sukukypsiksi luultavasti 3-4 -vuotiaina. Kuikkaa pidetään yleisesti lajina, joka kärsii vesistöjen säännöstelystä (esim. Koskimies & Lokki 1996). Säännöstelyjen järvien kuikkatiheyden on arvioitu olevan vain noin viidesosa säännöstelemättömien järvien kannasta Keski-Suomessa (Virtanen 1990).

Uikkulinnut ovat kuikkien tavoin sopeutuneet erityisen hyvin vesielämään. Yleisin ja runsaslukuisin uikkulintu Suomessa on silkkiuikku (*Podiceps cristatus*), jota esiintyy Etelä- ja Keski-Suomen runsasravinteisilla, ruohostorantaisilla järvillä ja merenlahdilla. Silkkiuikun pesä on kelluva, ruo'oista ja vesikasveista koottu lautta, joka on kiinnitetty ruoikkoon. Muutaman munan haudonta ajoittuu yle-

sä toukokuulle, ja emot huolehtivat poikasista yhdessä syksyn muuttomatkaan asti. Härkälintu (*Podiceps grisegena*) suosii yleensä kirkasvetisempiä ja karumpia järviä, ja sen pesä sijaitsee yleensä saraikossa tai kaislikossa ruoikon sijasta. Pesä on samalla tavoin kelluva lautta kuin silkkiuikulla. Mustakurkku-uikku (*Podiceps auritus*) ja pikku-uikku (*Tachybaptus ruficollis*) ovat enemmän pienten, umpeenkasvavien lampien asukkaita, kuin säännösteltävien järviemme pesimälinnustoon kuuluvia (Laine ym. 1996, Väisänen ym. 1998).

Sorsalintujen lahkoon kuuluu runsaslukuinen määrä lajeja laulujoutsenesta (*Cygnus cygnus*) kolopesijä telkkään (*Bucephala clangula*). Sorsalinnut pesivät kaikilla vesialueillamme ja ovat ravintovalikoimaltaankin hyvin monipuolisia. Monet sorsalinnut ovat metsästettäviä, mutta joukossa on myös suojeltuja lajeja. Useimmilla järvillämme voidaan tavata ainakin laulujoutsenia, haapanoita (*Anas penelope*), taveja (*Anas crecca*), sinisorsia (*Anas platyrhynchos*), jouhisorsia (*Anas acuta*), tukkasotkia (*Aythya fuligula*), telkkiä, tukkakoskeloita (*Mergus serrator*) ja isokoskeloita (*Mergus merganser*). Osa näistä pesii koloissa tai muuten kaukana rantaviivasta, jolloin vedenkorkeuden vaihtelut eivät häiritse pesintää. Useimmat sorsalinnut aloittavat pesintänsä huhti-toukokuussa ja haudonta kestää tyypillisesti reilut 20 vuorokautta tai, suuremmilla lajeilla kuten laulujoutsenella, jopa 40 vuorokautta. Munia voi olla 4-15 lajista riippuen. Sorsalintujen poikaset ovat pesäjätöisiä eli ne lähtevät pesästänsä heti kuoriutumisen jälkeen, ja joko naaras yksin tai molemmat vanhemmat huolehtivat poikasista. Suurin osa sorsalinnuistamme on muuttolintuja. Ne suuntaavat talveksi joko tuhansien kilometrien päähän tai vain etelämmäksi sulien vesien ääreen (Laine ym. 1996).



Kuva 1. Tukkasotka on tyypillinen ruohikkoisten rantojen puolisukelkaja (kuva Ville Suorsa).

Kahlaajat kuuluvat rantalintujen lahkoon loppilintujen ja ruokkien tavoin. Kahlaajille on tyypillistä ravinnon etsiminen rantavyöhykkeessä kahlaillen. Kahlaajat ovat sopeutuneet moniin erilaisiin elinympäristöihin, mitä kuvaavat mm. jalkojen pituus ja nokan muoto. Kahlaajat ovat nopeita ja kestäviä lentäjiä, joiden muuttomatkat ovat usein lintumaailman pisimpiä. Monilla kahlaajalajeilla on myös erittäin mielenkiintoinen lisääntymisekologia; melko tavanomaista on esimerkiksi se, että koiras jää huolehtimaan poikasista naaraan lähtiessä paluumuutolle etelään jo alkukesästä. Monet kahlaajat viihtyvät erityisesti suoalueilla, mutta myös saaristoalueet, pienet metsäjärvet sekä suuremmat sisävedet rantoineen ovat kahlaajien elinalueita. Pesä voi sijaita kaukanakin rannasta esimerkiksi läheisessä metsässä tai sitten avoimesti ranta-alueella (Laine ym. 1996).

Lokkien heimo jaetaan kahteen alheimoon, lokkeihin ja tiiroihin. Lokit ovat isokokoisia rantalintuja, jotka pesivät yhdyskuntina merenrannikolla, saaristossa, soilla ja sisävesillä. Ne ovat kaikkiruokaisina, kestävinä lentäjinä ja pelottomina lintuina sopeutuneet monenlaisiin elinympäristöihin. Yhdyskuntina pesivät lokit ovat monesti joutuneet vainon kohteeksi syytettynä kalastolle tai riistalinnuille aiheutuneista vahingoista. Loppikoloniat kuitenkin houkuttelevat monia vesilintuja pesimään samaan yhdyskuntaan, sillä lokit suojaavat sitä tehokkaasti pesärosvoilta. Erityisesti sisävesien tukkasotkat suosivat pesimäpaikkanaan naurulokkiyhdyskuntia. Loppiyhdyskuntien pesät sijaitsevat usein kalliorannoilla, pienissä saarissa, vesien ympäröimillä kivillä tai ruohostoisilla matalilla rannoilla. Pesivätpä monet urbaanit lokit nykyään myös kaupungeissa rakennusten katolla. Tiirat ovat loppia selvästi pienempiä ja sirompia, erityisen taitavia ja kestäviä lentäjiä. Kalatiira (*Sterna hirundo*) ja lapintiira (*Sterna paradisaea*) ovat Suomen yleisimmät tiiralajit; kalatiira esiintyy lähinnä Etelä-Suomessa ja lapintiira Pohjois-Suomessa ja rannikoilla. Tiirat pesivät yleisenä sekä saaristossa että sisävesillä. Tiiran pesä on usein vaatimaton syvennys avoimella paikalla ranta-alueella. Tiiran pesässä on 1-3 munaa, lokeilla yleisimmin 3. Lokeilla haudonta-aika on 23-28 ja tiiroilla 20-23 vuorokautta. Molemmat vanhemmat osallistuvat sekä munien haudontaan että jälkeläisten ruokkimiseen (Laine ym. 1996).



Kuva 2. Kalalokki (*Larus canus*) on yleisimpiä loppilintujamme (kuva Ville Suorsa).

Ruskosuohaukka on petolintuna poikkeuksellinen laji tässä yhteydessä. Ruskosuohaukan harva mutta vakaa kanta on keskittynyt Etelä-Suomen ja länsirannikon ruovikkoisille rannoille. Sen vaikeasti löydettävä pesä on rakennettu oksista, ruo'onkappaleista ja saroista ja se sijaitsee vanhojen, lakoontuneiden ruokojen päällä. Pesä voi olla melko matala, jolloin vaarana on veden nouseminen pesän yli. Ruskosuohaukat aloittavat pesintänsä yleensä toukokuun puoleen väliin mennessä. Munia, joita on 4-6 kpl, hautoo naaras noin 35 vrk. Koiras tuo ravinnon naaraalle ja poikasille poikasten pesässäoloajan, joka kestää Laineen ym. (1996) mukaan noin 55 vuorokautta.

1.3 Yleisesti säännöstelyn vaikutuksesta linnustoon

Säännöstelyllä on linnustoon pääasiassa kahdenlaisia vaikutuksia: vedenkorkeuden vaihtelun suora vaikutus pesäpaikkojen tarjontaan ja pesinnän onnistumiseen sekä epäsuora vaikutus veden laadun, kasvillisuuden ja pohjaelämistön kautta lintujen ravintoon (Markkola 1994). Epäsuorana vaikutuksena voidaan pitää myös vähitellen tapahtuvaa elinympäristöjen muuttumista; rannat rehevöityvät tai karuuntuvat säännöstelykäytännöstä riippuen.

Vesi- ja rantalinnustolle kriittinen aika veden nousun suhteen on loppukeväästä ja alkukesästä, kun linnut ovat aloittaneet muninnan tai ovat hautomassa. Tällöin veden alle jäävä pesä tuhoutuu väistämättä. Uusintapesyeen aloittaminen voi olla liian myöhäistä tai sitten sille käy samoin kuin ensimmäiselle yritykselle: rantaviivan lähellä sijaitseva pesä jää jälleen nousevan veden alle. Myöhemmin kesällä poikueiden ollessa varttuneempia säännöstelyn aiheuttama vedenkorkeuden vaihtelu vaikuttaa linnuston elinolosuhteisiin vähemmän ja vaikutukset kohdistuvat niihin lähinnä välillisesti.

1.4 Vesistöjen säännöstely Suomessa

Vesien säännöstelyllä tarkoitetaan vesistön tai sen osan vedenkorkeuksien ja virtaamien muuttamista jatkuvien toimenpitein vesien erilaisten käyttömuotojen kannalta luonnontilaista edullisemmaksi (ks. lisää säännöstelystä: Vesistöjen säännöstely 2002). Tärkeimpiä syitä säännöstelyn aloittamiselle ovat vesivoiman tuottaminen, tulvien ehkäiseminen tai vesiliikenteen helpottaminen. Useimmissa hankkeissa säännöstely on palvellut myös muita tarkoituksia, esimerkiksi virkistyskäyttöä, kalanviljelyä, kastelua tai maankuivatusta. Suomessa on toteutettu kaiken kaikkiaan noin 220 säännöstelyhanketta, joissa on mukana yli 330 järveä.

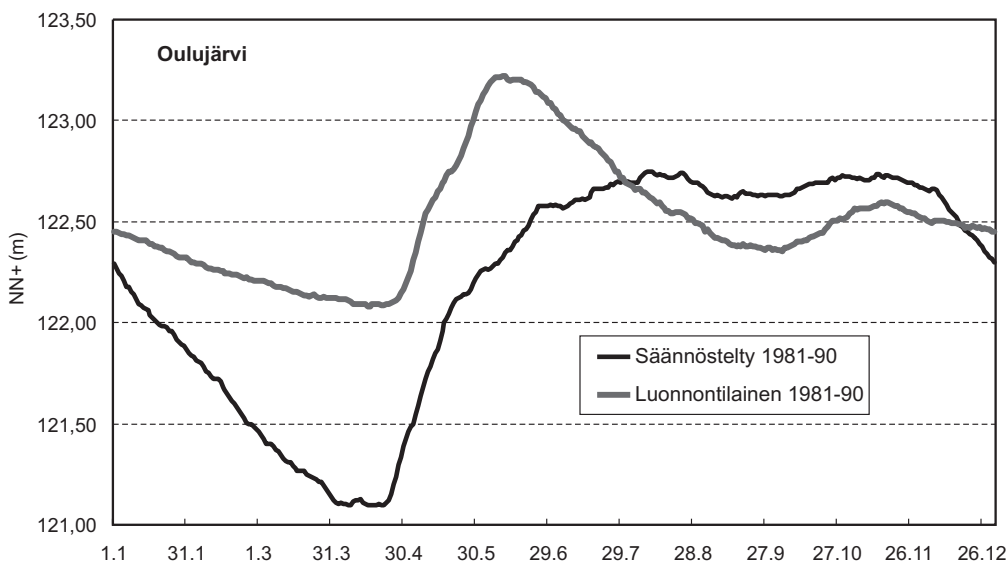
Vesilain mukaisesti säännöstelyyn on haettava vesioikeuden lupa ja säännöstelyluvassa määritellään vedenkorkeuden vaihtelun rajat (Vähäsöyrinki 1997). Eniten säännösteltyjen järvien vedenkorkeudet eroavat yleensä luonnontilaisesta järvestä kevättalvisin, jolloin vettä juoksetetaan runsaasti ja allas tyhjenee alarajansa. Luonnontilaisen järven nopean ja korkeahuippuisen kevättulvan sijaan säännösteltyjen järvien kevättulvat hidastuvat ja madaltuvat, ja maksimivedenkorkeus saavutetaan yleensä vasta heinäkuussa.

Vesilain muutos vuonna 1994 toi mukanaan säännöstelyn kehittämisselvitykset. Suurin osa säännöstelyistä on aloitettu 1950-70 -luvuilla, ja tarve hankkeiden kehittämiseksi ja nykyaikaistamiseksi oli suuri. Nykyinen laki korostaa ekologisten, sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten selvitystä sekä haittavaikutusten minimoimista. Laajoja kehittämisselvityksiä ja tutkimuksia säännöstelyn vaikutuksista on tehty mm. Inarinjärvellä, Päijänteellä ja Kemijärvellä. Kaiken kaikkii-

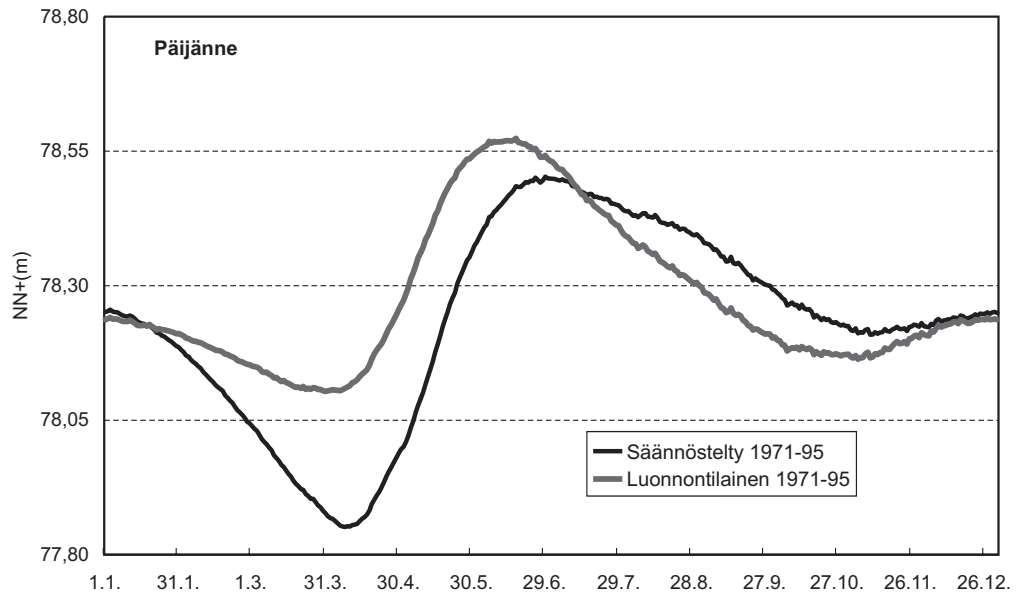
aan vuoden 2000 tienoilla oli käynnissä 80 eri laajuista säännöstelyn kehittämisprojektiä (Marttunen ym. 2001). Ekologisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä myös linnustoon liittyvät näkökulmat ovat tulleet entistä voimakkaammin esille.

Esimerkkinä vedenkorkeuden vaihteluista on esitetty Oulujärven ja Päijänteen vedenkorkeuskäyrät säännöstellyssä sekä säännöstelemättömässä tilanteessa (kuvat 3 ja 4). Kuvissa esitetyt luonnontilaisen järven vedenkorkeuden vaihtelut on esitetty ns. palautuslaskelmina, joka tarkoittaa arviota vastaavien jaksojen luonnontilaisista vedenkorkeusarvoista. Oulujärven säännöstely on varsin voimakasta. Talvialenema on syvä eli vedenkorkeus talven jälkeen on erittäin alhainen. Kevättulva taas ajoittuu myöhemmäksi kuin luonnontilaisessa Oulujärvessä ja tulvan huippu jää huomattavasti alemmas. Loppukesän vedenkorkeustaso on muuttunut luonnontilaiseen verrattuna siten, että vedenkorkeus pysyy melko tasaisena.

Päijänteen säännöstely on varsin lievä (kuva 4). Verrattuna luonnontilaiseen järven vedenkorkeudet ovat alentuneet keskimäärin 0,05 m. Ns. kevätkuoppa on syventynyt noin 0,25 m. Kevättulva on säännöstellyssä Päijänteessä noin 9 vuorokautta myöhemmin kuin luonnontilaisessa järvestä. Kevättulvan huippu on kuitenkin alentunut 0,14 metrillä ja kesäaikainen vedenkorkeuden vaihtelu on pienentynyt 0,10 m. Vaikka vedenkorkeuskäyrien kehittyminen näyttää periaatteessa varsin samankaltaiselta, on lintujen pesinnälle merkitystä sekä ajankohdalla että pinnannousun suuruudella. Etenkin uusintapesyeitä ajatellen ensimmäisen pesän tuhoutuminen vasta vedennousun ”loppusenteillä” aiheuttaa sen, että uusi pesintä pitäisi aloittaa jopa heinäkuun puolella, jolloin kesä on jo niin pitkällä, että poikasia ei ehdi enää kasvattaa.



Kuva 3. Tyypillinen pohjoissuomalainen säännöstely: Oulujärven vedenkorkeuden vaihtelut säännöstellyssä ja säännöstelemättömässä tilanteessa 10 vuoden jakson mediaaneina.



Kuva 4. Tyypillinen eteläsuomalainen säännöstely: Päijänteen vedenkorkeuden vaihtelut säännöstellyssä ja säännöstelemättömässä tilanteessa 15 vuoden jakson mediaaneina.

1.5 Aineisto ja menetelmät

Tässä raportissa esitetty kirjallisuusaineisto koottiin kotimaisista julkaisuista. Aiheeseen liittyviä artikkeleita löytyi pääasiassa säännöstelyyn ja järvien kunnostuksiin liittyvistä ympäristöhallinnon julkaisemista raporteista sekä eri lintutieteellisten yhdistysten julkaisusarjoista. Eräitä tuoreimpia tutkimustuloksia ja -aineistoja saatiin käyttöön niiden tekijöiltä. Lopuksi esitellään lyhyesti myös ruotsalaisessa kuikkaprojektissa saatuja tutkimustuloksia.

Luomujoki-projektin osahankkeessa, joka liittyi säännösteltyjen järvien tyyppittelyyn ja luokitteluun, on analysoitu useiden luonnontilaisten ja säännösteltyjen järvien hydrologiaa ja biologiaa. Näistä järvistä valittiin ne 28 järveä, jotka ovat linnustollisen arvonsa vuoksi mukana Suomen tärkeiden lintualueiden eli FINIBAn joukossa. FINIBA-tiedostosta selvitettiin näiltä järviltä tehdyt linnustolliset havainnot (Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA 2002). Tavoitteena oli yhdistää järviltä koottua linnustoaineistoa olemassa oleviin vedenkorkeustilastoihin, ja siten tutkia tarkemmin vedenpinnan vaihtelun merkitystä esimerkiksi pesimätulokseen.

Tämän lisäksi lintutieteellisille yhdistyksille lähetettiin kysely vedenkorkeuden vaihtelun vaikutuksesta rantalinnustoon. Myös Tiira-lehdessä julkaistiin pyyntö toimittaa havaintoja Suomen ympäristökeskukseen.

Kirjallisuuskatsaus säännöstelyn vaikutuksesta linnustoon

2

2.1 Yleistä

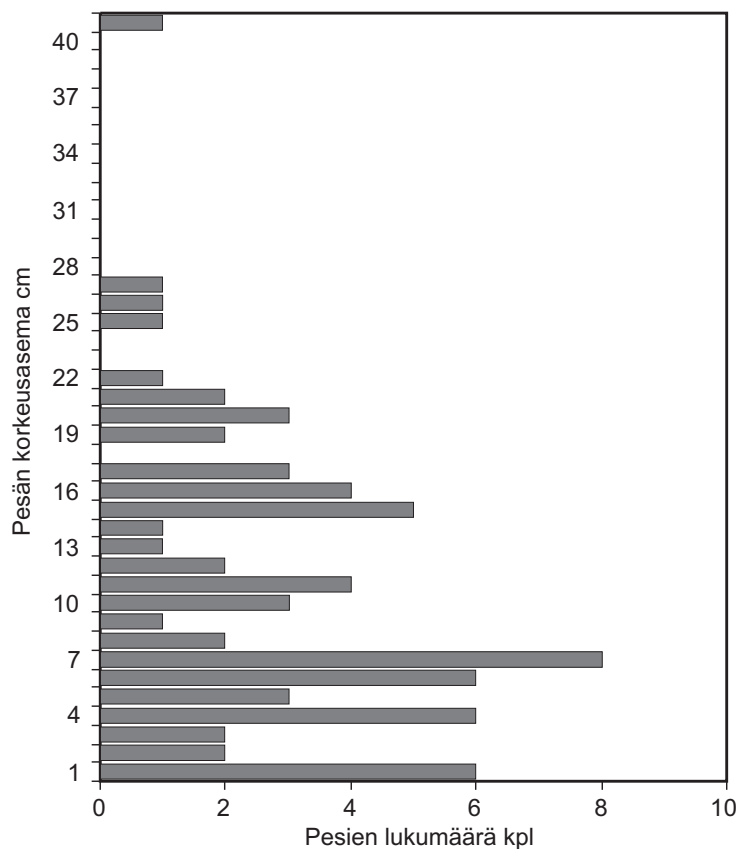
Julkaistuja artikkeleita veden korkeuden vaihtelun vaikutuksista pesimälinnustoon on hyvin vähän. Kuikka on perinteisesti tärkein laji säännöstelyn vaikutusten tutkimisessa, koska se pesii hyvin lähelle rantaviivaa ja sen pesä voi helposti tuhoutua vedennousun vuoksi (kuva 5). Kuikkaa onkin yleisesti pidetty lajina, joka olisi jopa taantunut järvien säännöstelyn vuoksi (esim. Solonen 1985, Ruokolainen & Kauppinen 1999, Koskimies & Lokki 1996). Aluksi esitelläänkin kaksi kuikkatutkimusta (Pakarinen 1989, Virtanen 2001). Muut tutkimukset on jaoteltu kohdejärven mukaan. Ensimmäisenä esitellään Oulujärvellä tehdyt tutkimukset, joita on useampia. Seuraavana ovat muut suurjärvillä eli Päijänteellä, Kemijärvellä, Kymijoen Pyhäjärvellä, Vanajavedellä sekä Unnukalla tehdyt tutkimukset. Lopuksi esitellään pienempiä tutkimuksia ja raportteja, joissa käsitellään mm. tekojärviä ja merenrantoja, sekä kerrotaan lyhyesti Ruotsissa tehdyistä tutkimuksista.



Kuva 5. Vedenpinnan nousun johdosta hukkunut kuikan pesä (kuva Owe Arnoldsson).

2.2 Kuikkatutkimukset Rautalammin vesistöalueella 1982-86

Pakarisen (1989) kuikkatutkimus on ensimmäisiä julkaistuja artikkeleita, joissa vesien säännöstelyn todetaan selkeästi vaikuttavan kuikan pesintätulokseen suuremmilla järvillä. Pakarinen (1989) keräsi pääosin vuosien 1982-86 aikana Rautalammin vesistöalueelta kaiken kaikkiaan noin 140 kuikan pesän sijaintitiedot. Tutkimuksessa selvitettiin kuikan pesien sijaintia suhteessa vesirajaan ja havaittiin, että kuikka pesi keskimäärin vain 10 cm korkeudelle vedenpinnasta, vaihteluvälin ollessa 0-40 cm (kuva 6). Verrattuaan pesien sijaintitietoja kuikan hautomisajankohdan (eri vuosina jäiden lähdön mukaan 1 kuukausi alkaen 15.-30.5.) vedenkorkeustietoihin Konnevedellä, Pakarinen (1989) totesi, että veden nousun myötä keskimäärin 16% pesistä olisi tuhoutunut vuosina 1975-84. Huonoimpana vuotena 1981 veden pinnan nousu olisi aiheuttanut 68% pesätuhot. Esimerkkinä artikkelissa sovellettiin samoja pesänkorkeusjakaumatietoja Oulujärven vedenkorkeustilastoihin vuosilta 1975-84. Sillä oletuksella, että kuikat eivät Oulujärvelläkään varautuneet nousevaan veteen, pesistä olisi tuhoutunut peräti 70%. Pakarinen (1989) listaa lisäksi eri lähteistä kerättyjä poikastuottoarvioita (taulukko 1), joiden perusteella näyttää siltä, että nimenomaan suurten järvien pesimätulos on riittämätön kannan ylläpitämiseksi. Tasapainoinen kuikkakanta edellyttää 0,29-0,75 lentopoikasen tuottoa paria kohti, riippuen aikuislintujen selviytyvyydestä ja sukukypsyydestä. Riittävän poikastuoton arvioimista vaikeuttaa tiedon puute mm. kuikan sukukypsyydestä sekä aikuisten lintujen vuosikuolleisuudesta.



Kuva 6. Kuikanpesien korkeusaseman (kohtisuora etäisyys muninta-ajan vedenpinnasta) ja-kauma Rautalammissa vuosina 1982-85 (kuva laadittu Pakarisen 1989 mukaan).

Taulukko 1. Poikastuottolukuja erilaisilla järvillä (taulukko muokattu Pakarisen 1989 esittämän taulukon pohjalta).

Alue	Järvien tyyppi	Poikastuotto/pari
Länsi-Uusimaa	Pieniä	0,2-0,3
Kanta-Häme	Pieniä	0,33
Luopioisten Kukkia	Suurehko, säännöstelemätön reittijärvi	0,24
Längelmäen Löytäne	Keskikokoinen	1,0
Päijänne	Säännöstelty suurjärvi	0,05
Saarijärven Pyhäjärvi	Säännöstelty reittijärvi	0,11
Keski-Suomi	3 keskikokoista säännöstelemätöntä järveä	0,32
Perhon seutu	Pieniä	0,43

2.3 Kuikkatutkimukset Pyhäjärvellä, Päijänteellä, Suonteella ja Jääsjärvellä 1985-2000

Virtanen (2001) kirjoittaa kuikkakannan seurannasta kahdella säännöstellyllä ja kahdella säännöstelemättömällä järvellä. Tutkimusjärvet ovat Pyhäjärvi (Saarijärvi-Äänekoski), Päijänne, Suontee ja Jääsjärvi. Aineistossaan Virtasella on 487 kuikkahavaintoa (reviireiksi tulkittuina) vuosilta 1985-2000.

Virtanen (2001) toteaa, että seurantajakson aikana kuikkien määrä näyttäisi kasvaneen kaikilla järvillä. Erityisesti ovat lisääntyneet pesimättömien lintujen määrät, mutta myös reviireiksi tulkittavien määrät ovat kasvaneet 1990-luvun lopulta alkaen. Syynä tähän lienee se, että täydennystä kuikkapopulaatioon tulee muualta. Yksi mahdollinen syy kuikkien hakeutumiseen näille järville voisi olla ravintotilanne; erityisesti muikkukannalla saattaa olla yhteyttä lintujen määrän kasvuun. Aineiston suuruuden vuoksi on oletettavaa, että kuikkamäärät ovat kasvaneet myös muilla järvillä (Virtanen 2001).

Säännöstellyillä järvillä (Pyhäjärvi ja Päijänne) vuotuinen poikastuotto selittyy paljolti kevään tulvahaipun suuruudella ja ajoittumisella. Kohtalainen poikastuotto saavutetaan niinä vuosina, jolloin veden pinta ei juuri nouse haudonta-aikana. Yleensä tilanne säännöstellyillä järvillä on kuikan pesinnän kannalta huono: vedennousu on keskimäärin 25 cm, jolloin yli 90% pesistä hukkuu. Kuikkamäärät ovat kuitenkin kasvaneet 1990-luvun lopulla samanaikaisesti muikun saalismäärien kanssa (RKTL), vaikka pesimätulos säännöstellyillä järvillä on pysynyt heikkona. Säännösteltyjen järvien kuikkakanta on varovaisen arvion mukaan noin 3000 paria koko maan arviolta 8000 kuikan kannasta (Väisänen ym. 1998). Poikastuotto on kuitenkin vain 0,14 poikasta/reviiri, mikä ei riitä ylläpitämään kantaa; aikuiskuolleisuuden perusteella kannan pysymiseksi vaaditaan 0,4-0,5 poikastuotto/pari (Nilsson 1977). Tähän ei yllätä edes kaikilla säännöstelemättömillä järvillämme. Runsauslaskennoissa ei kuitenkaan ole otettu huomioon mahdollisten pesimättömien reviirilintujen määrää, joka ruotsalaisarvioiden mukaan voi olla jopa 20-30% (<http://hem.passagen.se/projekt.lom>). Pesimättömiä ja toisaalta pesänsä menettäneitä pareja ei voi laskennoissa erottaa.

Säännöstelemättömillä järvillä poikasmäärien vaihtelua on vaikeampi selittää. Suonteen ja Jääsjärven aineistoissa näkyy suuria vuosittaisia eroja (esim. Suonteella 2-24 poikasta). Taustalla vaikuttaa olevan useita syitä: ravintotilanne, erityisesti variksen aiheuttamat pesätuhot, maapetojen vaikutus (joka taas on yhteydessä myyrätilanteeseen) sekä ihmisen aiheuttama häirintä. Myös Jääsjärven ja Suonteen poikastuoton eroa on vaikea selittää: miksi Jääsjärven kuikat saavat lähes kaksinkertaisen määrän poikasia kuin Suonteen tiheämmän kannan linnut? Pesätuhojen aiheuttajien selvittämiseksi vaadittaisiin pesien ympärivuorokautista valvontaa, mikä voi olla käytännössä vaikea toteuttaa.



Kuva 7. Kuikka kuuluu olennaisena osana karujen selkivesien linnustoon (kuva Miikka Kajas).

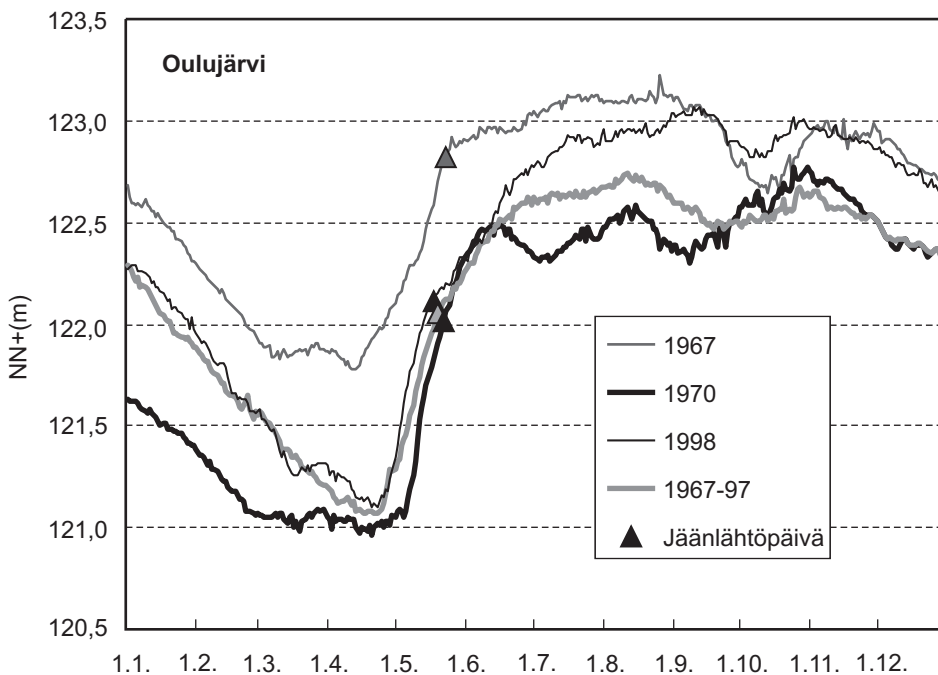
Taulukossa 2 on esitetty keskimääräisen vedennousun perusteella laskettuja pesätuhoja muutamilla suurimmilla järvillä (Virtanen, 2001). Pesätuhoprosentit saattavat olla liian suuria, kun ottaa huomioon, että keskiarvot usealta vuodelta voivat sisältää poikkeuksellisia tulvavuosia. Yksittäisten vuosien vertailu voisi johtaa erilaiseen tulokseen.

Taulukko 2. Esimerkkejä suurimpien järvien vedenpinnan keskimääräisen nousun vaikutuksesta kuikan pesien tuhoutumiseen Pakarisen (1989) keräämän pesänkorkeusjakauman perusteella (Virtanen 2001).

Järvi	Vesipinta-ala (km ²)	Veden nousu keskimäärin kuikan haudonta-aikana (cm)	Pesätuhoja (%)
Saimaa	4000	15	68
Päijänne	1054	25	95
Pielinen	868	10	60
Kallavesi	513	10	60
Keitele	500	13	65
Näsijärvi	265	20	93

2.4 Tutkimuksia Oulujärvellä

Oulujärvi on Suomen viidenneksi suurin järvi, pinta-alaltaan 897 km² (keskivedenkorkeudella). Oulujärven säännöstely aloitettiin 1951. Luonnontilaisena Oulujärven vedenpinnan maksimi vaihteluväli oli 2,74 m. Ylimmät ja alimmat vedenkorkeudet olivat kuitenkin poikkeuksia. Luonnontilaisessa Oulujärvessä vedenpinnan korkeus on ollut huipussaan kevättulvan aikaan lumensulamisvesien aiheuttamana. Näihin aikoihin vedenpinta on kohonnut keskimäärin 95 cm. Tulvan huippu on ollut kesäkuun alussa, jonka jälkeen vedenpinta on alkanut nopeasti laskea. Vedenpinnan lasku on jatkunut syksyyn asti. Säännöstellyssä Oulujärvessä vedenpinta on keväällä noussut keskimäärin 120 cm (ks. kuva 8). Kevättulva-ajan jälkeen kesäkuun alkaessa vedenkorkeus on jatkanut nousuaan yli heinäkuun puoleen väliin, jonka jälkeen vedenpinta on pysynyt suunnilleen samoissa lukemissa elokuun loppuun asti. Veden pinta jatkaa siis kohoamistaan yli kuukauden pidempään verrattuna luonnontilaiseen järveen. Luonnontilassa suurin vedenpinnan nousu, tasan kaksi metriä, tapahtui poikkeuksellisenä tulvavuotena; säännöstelyn aikaisina vuosina yli kahden metrin veden kohoamisista on tapahtunut lähes säännöllisesti (Ohtonen 1970).



Kuva 8. Vedenkorkeus Oulujärvellä vuosina 1967, 1970 ja 1998 sekä mediaani vuosilta 1967-97.

2.4.1 Arvioita säännöstelyn vaikutuksista linnustoon

Oulujärven linnusto on monipuolinen. Järven morfologia ja saarten runsaus osaltaan lisäävät linnuston lajirikkautta. Säännöstelyn vaikutuksia linnustoon on Oulujärvellä tutkittu peräti useana eri vuosikymmenenä. Ohtonen (1970) tutki vedenkorkeuden vaihtelun vaikutusta lintujen pesintään ja muuttoon ennen ja jälkeen Oulujärven säännöstelyn alkamisen. Ohtosen (1970) mukaan vesirajan sijainnilla on merkitystä lintujen pesäpaikan valinnassa. Pesintäajan alkaessa viimeistään kesäkuun alussa on vesiraja säännöstellyssä järvestä alempana kuin mitä se olisi luonnontilaisena. Linnut siirtyvät pesimään lähemmäs rantaviivaa, jossa parhaat ravintopaikat ovat lähempänä. Myös ihmisten liikkuminen ranta-alueella voi vaikuttaa lintujen pesäpaikan valintaan pakottaen ne lähemmäs vesirajaa. Pesäpaikan valitsemisen jälkeen pesänrakennus-, munimis- ja haudonta-aikana vesi ennättää nousta yhä lähemmäs. Säännöstellyssä järvestä jatkuva vedennousu saattaa lopulta hukuttaa pesän alle. Luonnontilaisessakin järvestä näin toisinaan tapahtuu, mutta uusi pesintäyritys voi vielä onnistua vedenkorkeuden lakattua nousemasta. Säännöstellyssä vesistössä uusintapesyeille on vaarassa käydä samoin kuin ensimmäisellekin pesintäyritykselle. Myös pesän tuhoutuminen vasta hautomisajan lopulla tapahtuu yleensä kesän ehdittyä jo niin pitkälle, että uusintapesyettä ei enää ehdi aloittaakaan.

Erityisesti veden korkeuden nousun aiheuttamista tuhoista kärsivät lokkilinnut ja etenkin tiirat. Tiirakannan väheneminen Oulujärvellä saattaa olla ainakin osin vedennousun aiheuttamien pesätuhojen aiheuttamaa. Esimerkkitapauksena Ohtonen (1970) kertoo myös, kuinka Paltaniemen Kirkkolietteellä seitsemästä töyhötöhyypän (*Vanellus vanellus*) ja yhdestä suokukon (*Philomachus pugnax*) pesästä kuusi pesää tuhoutui vedenpinnan noustua 27 cm viidentoista päivän aikana. Kuvassa 8 on esitetty vedenkorkeuden nousu Oulujärvestä vuonna 1970, jolloin Ohtonen havaitsi kahlaajanpesien tuhoutumisen. Vedenkorkeuden nousu jäiden lähdestä tulvahuippuun oli 0,48 metriä.

Luonnontilaisessa Oulujärvestä vedenpinta ei normaalisti laskenut alle 122 metrin. Rannoilla oli siten vain vähän muuttavia kahlaajia houkuttelevia rantalietteitä ja -hietikoita. Säännöstelyn alettua vesi oli hyvin alhaalla vuonna 1969 ja Ohtonen (1970) havaitsi, että rannoille muodostui laajoja matalikkoja, jotka houkuttelivat ennätysmääriä arktisia kahlaajia. Kymmeniä isosirrejä (*Calidris canutus*), lapinsirrejä (*Calidris temminckii*), pulmussirrejä (*Calidris alba*), suosirrejä (*Calidris alpina*), pikkusirrejä (*Calidris minuta*), tundrakurmitsoja (*Pluvialis squatarola*) sekä punakuireja (*Limosa lapponica*) pysähtyi muuttomatallaan ruokailemaan rantalietteilille.

2.4.2 Oulujärven pesimälinnustotutkimus 1963-70

Karjalaisen (1975) tekemä pro gradu -tutkielma paneutui Oulujärven pesimälinnustoon. Karjalainen tarkasteli myös säännöstelyn vaikutuksia linnustoon ja havaitsi veden korkeuden aiheuttamia pesätuhoja erityisesti kalalokeilla, naurulokeilla (*Larus ridibundus*) sekä kala- ja lapintiiroilla. Pahimpana vedennousuvuotena 1967 (seurantavuodet olivat 1963-70) Kuusisaaren alueen kalalokin pesistä tuhoutui 67%, Nurmiluodon naurulokin pesistä 100% ja tiirujen pesistä 85%. Sorsalinnuista vedennousun aiheuttamia tuhoja todettiin ainakin tukkasotkalla ja tukkakoskelolla. Lisäksi havaittiin veden nousun hävittämiä västäräkin (*Motacilla alba*) pesiä. Vedenkorkeuden nousu vuonna 1967 on esitetty kuvassa 8. Vedenpinta nousi tällöin jäidenlähdestä tulvahuippuun vain 22 cm.

Kuikan pesälöytöjä tehtiin vähän, korkeintaan kaksi pesää vuosittain. Tästä syystä vedennousun aiheuttamia tuhoja kuikan pesinnälle oli vaikea määrittää. Tutkimusalueen kuikan pesät sijoituivat myös poikkeuksellisen kauas vesirajasta ja jopa kiviröykkiön taakse. Myös voimakkaan vedennousun vuosina kuikkapoi- kueita on tavattu. Karjalainen (1975) pohti, olisiko kuikka mahdollisesti paikalli- sesti sopeutunut Oulujärven olosuhteisiin, kuten kovan tuulen nostattamaan aal- lokkoon, ja alkanut pesiä kauempaan vesirajasta jo järven ollessa vielä luonnonti- lainen. Työssä selvitettiin myös säännöstelyn aiheuttamia elinympäristöjen muu- toksia ja niiden vaikutusta lintujen esiintymiseen. Pensoittumisen ja metsittymi- sen myötä etenkin tiirojen aikaisemmin avoimet pesimäluodot ovat muuttuneet ja tiirat ovat siirtyneet pesimään enemmän saarille, joista niistäkin suuri osa oli jo muuttumassa epäedulliseksi. Myös niittykirvisen (*Anthus pratensis*) todettiin huo- mattavasti vähentyneen pensoittuneilta rannoilta.

2.4.3 Oulujärven kunnostuksen yleissuunnitelman linnustonselvitykset

Oulujoen vesistön säännöstelyn kehittämiseksi tehtiin vuosina 1989-1992 laaja sel- vitystyö, jonka yhtenä suosituksena oli Oulujärven rantojen kunnostuksen ja hoi- don yleissuunnitelman laatiminen (Nivalainen ym. 1995). Vesistön käyttäjien esit- tämänä yleissuunnitelmaan liitettiin myös linnuston pesintää edistävät kunnos- tuskohteet.

Luonnontilaisena Oulujärvi oli rannoiltaan varsin avoin. Säännöstelyn myö- tä keskiveden aleneminen ja kevättulvien poistuminen ovat edistäneet ranta- ja vesikasvillisuuden lisääntymistä ja sen seurauksena matalien lahtien umpeenkas- vua, rantojen soistumista ja saarien pensoittumista. Kasvillisuuden runsastumi- nen yleensä ottaen hyödyttää etenkin puolisukelajalajeja, mutta lokkien, tiirojen ja kahlaajien kannalta saarten pensoittuminen ja rantojen umpeenkasvu on hai- tallista, koska se vähentää tiiroille sopivien avointen pesimäluotojen määrää sekä kahlaajille tärkeiden ravinnonhankinta- ja oleskelualueiden alaa (Nivalainen ym. 1995).

Suurimpana esteenä puolisukelajalajien runsastumiselle Oulujärvellä lienee alhainen kevätvedenkorkeus suhteessa kasvillisuusvyöhykerajaan (Nivalainen ym. 1995). Etenkin haapana ja jouhisorsa kaipaavat pesimäkauden alussa veteen ra- joittuvia suojaisia tulvaniittyjä ja peltoalueita, joita Oulujärvellä ei juuri ole. Kah- laajat sen sijaan hyötyvät alhaisista vedenkorkeuksista keväisin, sillä paljaat ranta- alueet tarjoavat hyvät ruokailu- ja levähdysalueet muuttaville linnuille. Lokkilin- nuista ainakin naurulokkien on todettu kärsivän alhaisista veden korkeuksista pesimäkauden alussa, ja ne ovatkin siirtyneet pesimään pienempinä yhdyskunti- na Oulujärven saarille.

Nivalaisen ym. (1995) mukaan suurin ongelma pesimälinnustolle on ollut vedenpinnan nousu pesimäkauden aikana. Erityisen herkkiä lajeja vedenpinnan nousun aiheuttamille pesätuhoille näyttivät olevan kalatiira, lapintiira, kuikka, tukkasotka ja tukkakoskelo, sekä kahlaajista isokuovi (*Numenius arquata*) ja töyh- töhyppä. Nämä lajit pesivät yleensä juuri vesirajan lähelle, jolloin pesä on lähellä parhaita ruokailualueita ja pesään kulku on helpointa etenkin maalla kömpelösti liikkuvalla kuikalla.

Tarkastelussa vedennoususta kärsivien lajien pesinnän ajoittumisesta suhtees- sa Oulujärven pesimäaikaisiin vedennousuihin (vuosina 1977-1994) jaettiin lajit kahteen luokkaan riippuen vedennousulle kriittisen ajan pituudesta (Nivalainen ym. 1995). Luokkaan 1 kuuluvat lajit, joilla muninnan aloituksen ja poikasten kuo- riutumisen välinen aika on noin 4 viikkoa, ja luokkaan 2 lajit, joilla aika on noin 5 viikkoa. 1-luokan lajien, kuten kalatiiran, lapintiiran ja pikkulokin (*Larus minutus*), pesiä kohtasi keskimäärin 30 cm vedennousu, joka on etenkin tiirojen kannalta

riittävästi aiheuttamaan pesien tuhoutumista monin paikoin. Huonoimpina vuosina vesi on noussut yli 50 cm, josta syystä pesien tuhoutuminen on oletettavasti ollut täydellistä.

Luokkaan 2 kuuluvia lajeja ovat kuikka, tukkasotka, tukkakoskelo ja naurulokki. Kuikka on erityisen herkkä pienellekin vedennousulle, sillä se pesii aivan vesirajan tuntumaan. Vuosina 1977-1994 vedenpinta nousi kuikan pesinnän aikana keskimäärin 40 cm, mikä tuhoaa suuren osan kuikan pesistä. Tukkasotkan ja tukkakoskelon pesät sijaitsevat monesti vesirajan läheisissä suojapaikoissa. Keskimääräinen vedennousu lajien pesinnän aikana vuosina 1977-1994 oli 25 cm, ja neljänä vuotena nousua oli yli 30 cm, mistä varmasti aiheutuu pesätuhoja. Naurulokin pesinnän muninta- ja haudonta-aika ajoittuu ajankohtaan, jolloin vedenpinta nousi keskimäärin 50-60 cm; tämä aiheuttaa monien kokonaisten yhdyskuntien pesinnän epäonnistumista (Nivalainen ym. 1995).

Oulujärven kunnostuksen yleissuunnitelmassa oli linnuston osalta tavoitteena etenkin lokki- ja vesilintujen pesivän kannan kasvu sekä vedennousun aiheuttamien pesätuhojen ehkäiseminen. Lintujen pesintäolojen parantamiseksi suunnitelmassa on ehdotettu erilaisia kunnostusmenetelmiä, joiden avulla ohjataan lintujen pesintää saarille ja luodoille, joilla häirintä ja vedennousun aiheuttamat vahingot ovat vähäisempiä.

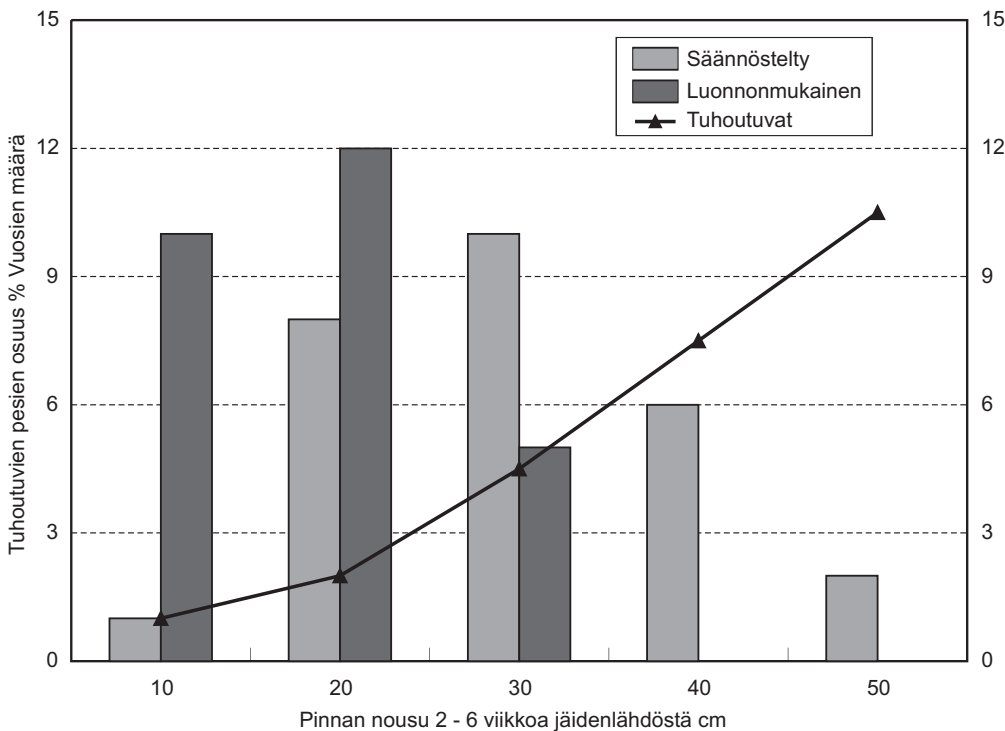
Oulujärven pesätuhoista on maininta myös Suomen Luonto -lehdessä: luontokuvaaja Jouni Ruuskasen (2000) mukaan nopea veden nousu tuhoaa pesiä joka kevät, ja pahimmillaan pesiä tuhoutuu tuhansia ja jopa 20 eri lintulajilla. Vuonna 1998 laskettiin pesätuhoja seuraavasti: tiirat 1000, pikkulokki 1000, naurulokki 300, kalalokki 30, selkälokki (*Larus fuscus*) 2, kuikka 5, ruskosuohaukka 1 sekä useita kahlaajien ja vesilintujen pesiä. Kuvassa 8 on esitetty veden korkeuden nousu myös Ruuskasen havaintovuonna 1998, jolloin vesi nousi 67 cm jäidenlähdön jälkeen tulvahuippuun mennessä.

2.5 Päijänteen säännöstelyn vaikutus linnustoon

Laaja Päijänteen säännöstelyn kehittämiselvitys toteutettiin vuosina 1995-1999 (Marttunen & Järvinen 1999). Osana selvitystyöhön liitettiin myös tutkimus säännöstelyn vaikutuksista lokkilintujen ja kuikan pesintään sekä piisamiin (Lammi ym. 1999). Selvityksessä todetaan, että Suomessa ei ole riittävästi tutkimustietoa siitä, miten säännöstely vaikuttaa linnustoon. Selvityksessä tutkittiin maastossa yhtenä kesänä (1997) vedenpinnan nousun vaikutusta lokkilintujen pesintään Päijänteellä. Vedenpinnan nousun vaikutusta kuikan pesinnän onnistumiseen tarkasteltiin teoreettisesti Päijänteen vedenkorkeustietojen ja Pakarisen (1989) julkaiseman kuikan pesäpaikka-aineiston avulla.

Lokkilinnuista runsaimpana Päijänteellä pesi kalalokki, joita kaikista lokkilinnuista oli 44%. Seuraavaksi eniten oli naurulokkeja (24%), harmaalokkeja (*Larus argentatus*) (15%), kalatiiroja (14%) ja selkälokkeja (7%). Kalalokkien pesäpaikka vaihteli suuresti, eniten pesiä löytyi ns. vesikiviltä eli veden ympäröimiltä rannan läheisiltä kiviltä, mutta myös mm. luotojen kallioilta ja mättäiltä, karikoilta, laitureilta ja jopa puun oksalta. Pesien sijainti vedenpinnan korkeuteen nähden vaihteli 10-350 cm keskiarvon ollessa 105 cm. Harmaalokilla pesä sijaitsi useimmiten pikkusaaren rantakalliolla, tai esim. vesikivellä, maassa tai karilla. Pesät sijaitsivat huomattavasti ylempänä vesirajasta kuin muilla lajeilla, keskimäärin 176 cm:n korkeudella vesirajasta. Selkälokki pesi lähes yksinomaan puustoisille pikkusaarille, puun tai pensaun juurelle ja keskimäärin 90 cm vedenpinnan yläpuolelle. Naurulokkien pesät taas sijaitsivat aina kelluvalla alustalla, alimmillaankin 60 cm vedenpintaa korkeammalla. Kalatiirojen pesät sijaitsivat suurimmaksi osaksi silo-kallioilla pienillä kalliosaarilla, 45-360 cm korkealla.

Tutkimuksessa tarkastettiin 143 pesää. Tuhoutuneita pesiä todettiin yhteensä 28 kpl eli 20% 143:sta pesästä. Suurin osa tapauksista oli ilmeisesti pesärosvojen aiheuttamia; munat tai poikaset olivat pesistä hävinneet. Kokonaan veden varaan oli jäänyt vain yksi pesä, ja viiden pesän todettiin tuhoutuneen aallokon huuhtomana. Pesän sijaintikorkeudella ei todettu olevan suurta vaikutusta, sillä tärkein seikka pesän säästymisen kannalta oli aallokolta suojautuminen. Vesikivillä sijainneet kalalokkien pesät olivatkin suurimmassa vaarassa, sillä 25 kpl eli 27% kalalokkien tarkastetuista pesistä oli tuhoutunut, ja kaikki vedenpinnan nousun tai aallokon aiheuttamat pesätuhot tapahtuivat kalalokille. Kaiken kaikkiaan hukkuneiden pesien määrää voidaan kuitenkin pitää pienenä. Kuvassa 9 on arvioitu eri vedennousukorkeuksien vaikutusta lokkilintujen pesintään. Jos vedenpinnan nousu jää alle 25 cm:n, tuhoutuu pesistä enintään 3%. Tuhoutuvien pesien määrä kasvaa nopeasti, jos vesi nousee 40-50 cm. Tällaisia vuosia oli kaksi vuosijaksolla 1971-1997. Jos kuitenkin arvioidaan tilannetta luonnontilaisella, säännöstelemättömällä Päijänteellä, olisi keskimääräinen vedennousu (tarkasteluvuosina 1971-1997) vain 14 cm, jolloin vain 1,5% pesistä tuhoutuisi, ja joka kolmas vuosi veden korkeus nousisi alle 10 cm, jolloin pesätuhoja ei tapahtuisi lainkaan. Tällä perusteella säännöstely siis kaksinkertaistaa vedennousun aiheuttamien pesätuhojen määrän; tosin ne silti jäävät melko vähäisiksi.



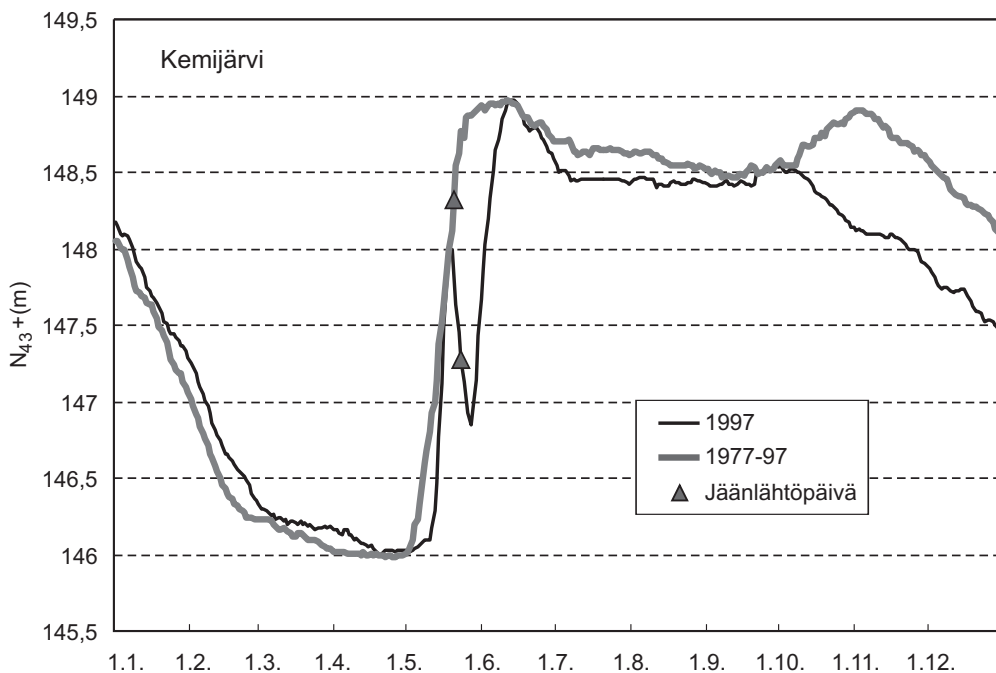
Kuva 9. Vuoden 1997 aineiston perusteella lasketut vedenpinnan noususta aiheutuvat lokkilintujen pesätappiot eri pinnannousutilanteissa (viiva). Tummempi harmaa pylväällä on merkitty niiden vuosien määrä, jolloin luonnonmukainen pinnannousu on jäänyt vaaka-akselin asteikon mukaiseksi, vaaleampi harmaa on merkitty mitattu pinnannousu (kuva laadittu Lammin ym. 1999 mukaan).

Kuikan pesintätulos on Päijänteellä tunnetusti heikko, mutta säännöstelyn vaikutusta siihen ei ole tutkittu. Selvitystyössään Lammi ym. (1999) käyttää Pakarisen julkaisemaa kuikan pesä-aineistoa, jossa todetaan kuikan pesivän 0-40 cm vedenpinnan rajasta, keskiarvon ollessa 10 cm. Verrattaessa tätä tietoa Päijänteen vedenkorkeusaineistoihin, voidaan todeta, että säännöstellyn Päijänteen 26 cm:n keskimääräinen vedenkorkeuden nousu kuikan pesinnän aikaan tuhoaa 95% pesistä, ja useina vuosina pesien tuhoutuminen olisi totaalista. Tarkasteltaessa tilannetta luonnontilaisella Päijänteellä pesätuhojen määrä vaihtelisi vuosien mukaan paljonkin. Keskimääräinen vedenpinnan nousu on 13 cm, jolloin keskimäärin 60% kuikan pesistä tuhoutuisi, ja joka kolmas vuosi olisi tätä huonompi tai parempi. Väite, jonka mukaan kuikan pesintä ei säännöstelemättömässäkään tilanteessa onnistuisi Päijänteellä erityisen hyvin (Lammi ym. 1999), on kuitenkin aika karkea, sillä pesien tuhoutuminen 60%:sesti on selvästi vähemmän kuin 95%:n pesätuhot. 60%:n pesätuhoilla kuikan poikastuotto on 8 poikasta 10 paria kohti, kun 95%:n pesätuhoilla poikastuotto on vain 1 poikanen/10 paria. Poikastuotolla on merkitystä kuikan kaltaisille pitkäikäisille lajeille. Huomattava on myös se seikka, että joka kolmas vuosi säännöstelemättömässä Päijänteessä vedenpinnan nousu jäisi alle keskimääräisen 13 cm:n, jolloin suurin osa kuikan pesistä säästyisi. Huonoimpina vuosina taas pesätuhojen määrä nousisi 80 prosenttiin, joka sekkin on vähemmän kuin 95%. Pesätuhoja aiheuttavat tietysti muutkin tekijät, jotka varsinkin kuikan tapauksessa ovat paljolti selvittämättä.

2.6 Kemijärven linnustosta

Kemijärvi on Suomen voimakkaimmin säännöstelty luonnonjärvi ja säännöstelyn seurauksena rannat ja niiden eliöstö ovat muuttuneet (Hellsten ym. 1999). Säännöstelyväli on suurimmillaan seitsemän metriä. Paikallisten metsästäjien mielestä vesilintujen pesintä on säännöstelyn vuoksi vaikeutunut ja vesilintukannat ovat taantuneet. Lintuvesikunnostushanke Kemijärvellä on aloitettu alun perin metsästäjiltä lähteneestä aloitteesta. Ennen kunnostushankkeiden aloittamista selvitettiin kuudella esitutkimusalueella linnustoon, vedenlaatuun ja vesikasvillisuuteen liittyviä tekijöitä (Kääriäinen ym. 2000). Linnustoseurannassa tehtiin sekä pesimälinnuston (parimäärät ja poikastuotanto) että keski- ja loppukesällä kerääntyvien muuttavien lintujen laskennat. Yhdellä kohteella (Sorsajärvi) suoritettiin pesien etsintää touko-kesäkuussa viiden viikon aikana kesällä 1997. Kemijärven veden korkeuden nousu tuolloin on poikkeuksellinen, koska vedenpinta kääntyi kylmän jakson vallitessa laskuun (kuva 10). Kokonaisuudessaan vedenpinta nousi jäänlähtöpäivästä tulvahuippuun 1,7 metriä. Tutkittavalta alueelta Sorsajärveltä (n. 90 ha) löytyi viisi lapintiiran pesää sekä yksi vesipääskyn (*Phalaropus lobatus*), tukkasotkan ja jouhisorsan pesä. Näistä veden nousun tuhoamiksi joutuivat neljä lapintiiran pesää sekä tukkasotkan pesä. Matalilla raate- ja sarasaarekkeilla sijainneet pesät vettyivät, kun veden korkeus nousi ja saarekkeiden lietepohja hajosi kesän edistyessä.

Kemijärven lintuvesikunnostushankkeita on seurattu lintulaskennoilla vuosina 1999-2001 (Pirinen 1999, Jokimäki & Kisanlahti-Jokimäki 2000, 2001). Laskennat kunnostustoimenpiteen jälkeen ns. Bergin perän alueella osoittavat, että lintuvesikunnostuksella on voitu parantaa vesilinnuston elinoloja. Bergin perän kunnostus toteutui keväällä 1999. Kunnostustoimenpiteitä olivat tekokosken ja pohjapadon rakentaminen, jolloin vedenpinta Bergin perässä pysyy ympäri vuoden lähes tasaisena huolimatta Kemijärven voimakkaasta säännöstelystä. Vuosina 1995-1998, ennen lintuvesikunnostusta, vesilintujen parimäärä vaihteli 6-9 parin välillä ja kahlaajien määrä 1-9 parin välillä. Patoamisen jälkeen vesilintuja pesi kolmi- vuotisen seurannan aikana 19-23 paria ja kahlaajia 7-12 paria. Alueella pesivän



Kuva 10. Kemijärven vedenkorkeus vuonna 1997 sekä 20 vuoden mediaani.

vesilinnuston määrä vuonna 2001 oli siis yli kaksinkertaistunut verrattuna ennen vuotta 1999 vallinneeseen tilanteeseen. Eniten alueella pesii telkkiä, taveja ja tukkasotkia, arvokkaimpana lajina uivelo (*Mergellus albellus*). Vuonna 2001 Bergin perän alueella pesi yhteensä kahdeksan vesilintulajia, kolme kahlaajalajia sekä neljä varpuslintulajia. Uusia pesiviä lajeja ilmaantui kolme kolmen vuoden seurannan aikana (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2001). Lintujen määrän lisääntyminen johtuu kuitenkin enemmän ravinnon lisääntymisestä patoamisen jälkeen, kuin parantuneista pesintäolosuhteista.

Kemijärven matalikot ovat kansainvälisestikin arvioituna merkittäviä kerääntymisalueita, sillä alueella viivähtää keväisin runsas tuhatkunta kahlaajaa sekä syksyisin satoja joutsenia. Kemijärven pohjoisosa (jossa säännöstelyväli on kolme metriä) onkin valittu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA) arvokkaana muuтонаikaisena kerääntymisalueena.

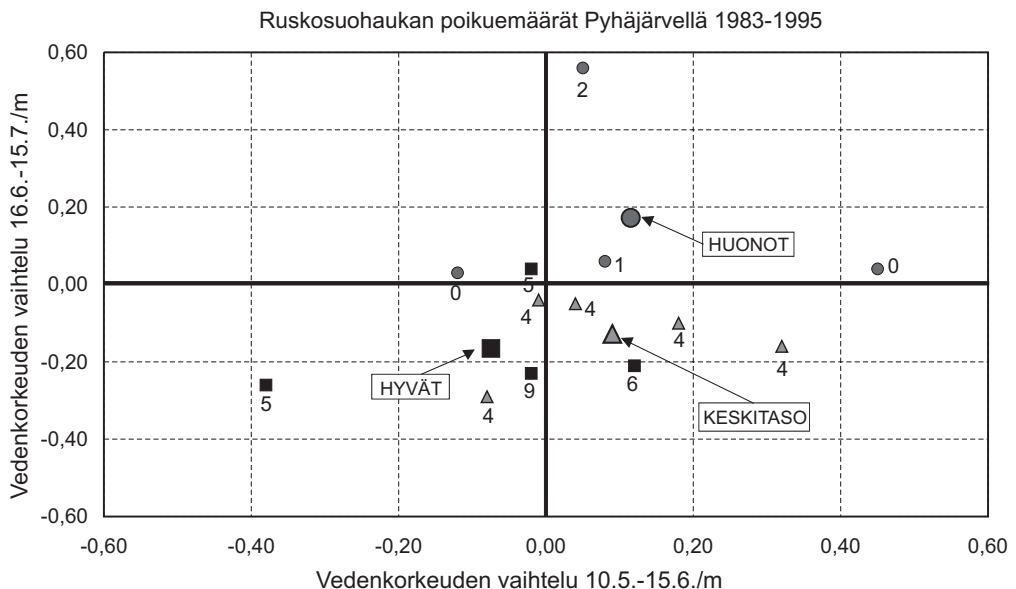
2.7 Ruskosuohaukka litin Pyhäjärvellä

Kymijoen laajentumaan muodostuneen litin Pyhäjärven säännöstelyn vaikutuksia ruskosuohaukan pesintään on arvioitu kahdessa eri tutkimuksessa (Halonen & Jokinen 1998, Hellsten ym. 1999). Ruskosuohaukan pesintää on Pyhäjärvellä seurattu vuodesta 1983 lähtien. Se on todennäköisesti ainoa petolintulaji, jonka pesintää vedenpinnan korkeuden vaihtelut haittaavat. Ruskosuohaukka pesii monesti hyvinkin lähellä vesirajaa, yleensä edellisvuotisen ruovikkoon, johon se rakentaa jopa neliömetrin laajuisen pesän oksista ja ruo'oista. Vertaamalla pitkäaikaisia rengastustietoja vedenkorkeustilastoihin päädyttiin Halosen & Jokisen (1998) tutkimuksessa siihen tulokseen, että vedenkorkeuden vaihtelulla ei ole vaikutuksia ruskosuohaukkojen keskimääräiseen poikuekokoon, poikasten kokonaismäärään eikä pesyiden määrään. Poikastuoton havaittiin olevan suurin sellaisina kesinä, jolloin vedenpinta oli korkea. Tämän selittäisi se, että pesät ovat vedenpinnan ollessa korkealla paremmin suojassa maapedoilta. Säännöstelyn muita vaiku-

tuksia ruskosuohaukan menestymiseen olisi kevättulvien väheneminen ja siten tulvaniittyjen pensoittuminen. Tulvaniityt ja muut avoimet ranta-alueet ovat ruskosuohaukalle tärkeitä saastuspaikkoja. Halonen & Jokinen (1998) pohtivat myös säännöstelyn vaikutuksia muille vesilintulajeille. Lähinnä elinympäristöjen muutokset, kuten rantaruovikkojen väheneminen, voisivat aiheuttaa esimerkiksi kau-lushaikaroiden (*Botaurus stellaris*), luhtahuittien (*Porsana porsana*), liejukanojen (*Gallinula chloropus*) ja rytikerttusen (*Acrocephalus scispaceus*) vähenemistä alueella.

Selvityksessään Päijänteen eri säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista Iitin Pyhäjärven kasvillisuuteen, haukikantaan ja linnustoon Hellsten ym. (1999) paneutuivat samaan ruskosuohaukka-aineistoon ja käyttivät lisäksi vedenkorkeuden vaihtelutilastoja, pesintävaiheen alun vedenkorkeustietoja sekä lämpötilatietoja. Pesintäaika jaettiin haudonta- ja poikasvaiheisiin ja pesintätuloksen mukaan vuodet jaettiin huonoihin, keskimääräisiin ja hyviin poikasvuosiin (kuva 11). Tarkasteltaessa eri vuosien poikuekeskiarvoja havaittiin, että poikastuotto voi olla riippuvainen vedenpinnan vaihteluista: hyvä poikasvuosi (5-9 poikuetta) seuraa, jos vesi laskee sekä haudonta- että poikasvaiheen aikana. Keskinäisen vuoden (4 poikuetta) aikana vesi nousee haudontajaksolla, mutta laskee poikasaikana. Huonona vuotena (0-2 poikuetta) vesi taas nousee molemmilla jaksoilla. Myös säätilalla voi olla vaikutusta poikuemääriin, eli mitä lämpimämpi keskilämpötila jaksojen aikana, sitä suuremmat poikuemäärät. Toisin sanoen suosiollisin kevät ruskosuohaukan pesinnälle olisi aikainen, lämmin kevät, jolloin veden korkeuden nousu on vähäisempää. Pitkään jatkuva vedenpinnan nousu on ilmeisesti ruskosuohaukan pesinnälle kaikkein tuhoisinta. Pitkän ajan kuluessa tulvaniittyjen katoaminen voi kuitenkin olla merkittävin haitta ruskosuohaukan menestymiselle Pyhäjärvellä.

Edellä mainittujen tutkimusten tulokset ovat osittain ristiriitaisia. Todennäköisesti poikuemäärän taustalla voi olla myös muita tekijöitä, mikäli aineistoa laajennettaisiin ja tutkittaisiin myös yksittäisten pesätuhojen syitä.



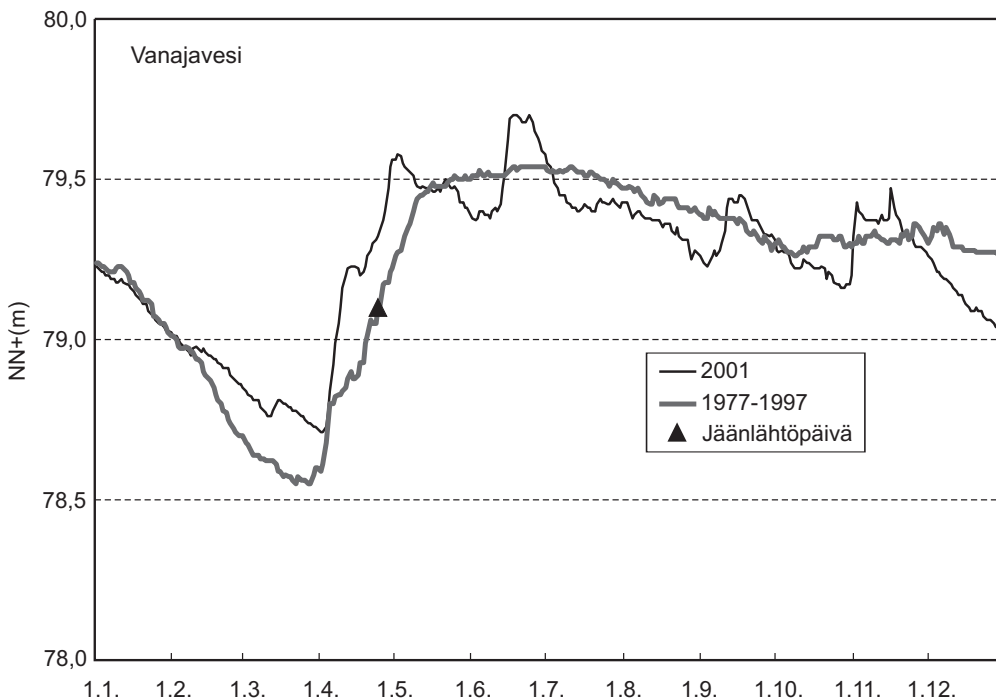
Kuva 11. Pyhäjärven alueen ruskosuohaukan poikueiden määrä suhteessa pesimisajan kriittisiin vedenkorkeuksiin. Huonot = ympyrät, keskitaso = kolmiot, hyvät = neliöt. Eri luokkien keskiarvo ilmaistu suuremmalla symbolilla (Hellsten ym. 1999).

2.8 Säännöstelyn vaikutukset lintujen pesintään Vanajavedellä

Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys selvitti Pirkanmaan ympäristökeskuksen toimeksiannosta säännöstelyn vaikutuksia linnustoon Vanajavedellä kesällä 2001 (Astor 2002). Vuoden 2001 olosuhteet poikkesivat tavanomaisesta merkittävästi, sillä keväthuippu oli jo huhti-toukokuun vaihteessa, jonka jälkeen vedenpinta laski kesäkuun puoliväliin asti (kuva 12). Tällöin taas runsaat sateet aiheuttivat nopean vedenpinnan nousun. Selvityksessä tarkasteltavat lajit olivat lokkilinnut (6 lajia), tukkasotka, ruskosuohaukka sekä kuikka. Alun perin tarkasteltavaksi ehdotetuista lajeista kaulushaikaraa ja joutsenta ei saatu seurantaan mukaan.

Seuranta-alueella hukkui kesäkuun puolivälin tulvassa yhteensä 55 pesää ja 25 pesää joutui aallokon huuhtomaksi. Tämä on prosentuaalisesti 7% kaikista seuratuista pesinnöistä. Eniten hukkui tai huuhtoutui naurulokin pesiä (yhteensä 49 kpl), seuraavaksi eniten kalatiiran (16 hukkunutta pesää). Muutamia pesiä hukkui kalalokilla sekä tukkasotkalla, yksittäisiä harmaalokilla ja kuikalla. Munavaiheen aikaisten pesätohojen määrä oli kesällä 2001 varsin pieni johtuen juuri poikkeuksellisista sääoloista. Linnut olivat aloittaneet pesinnän tavallista aikaisemmin ja useimmat poikaset olivat jo ehtineet jättää pesänsä ennen kesäkuun puolivälin vedenkorkeushuippua.

Vanajaveden säännöstelystä eniten kärsiviä lajeja ovat kalalokki, kuikka ja tukkasotka. Kalalokin pesistä suuri osa sijaitsee veden ympäröimillä matalilla kivillä muutaman metrin päässä rannasta, vain noin 20-30 cm korkeudella vedenpinnasta. Pesät ovat siten varsin alttiita veden pinnan nousun aiheuttamille hukumisille ja tuulen nostamalle aallokolle. Seuratuista pesistä yli puolet sijaitsi alle



Kuva 12. Vanajaveden vedenkorkeus vuonna 2001 sekä 20 vuoden mediaani. (Vuoden 2001 jäänlähtöpäivä ei ole tiedossa.)

50 cm korkeudella vedenpinnasta, ja normaalina kesänä veden pinnan nousu pesimäkauden alkamisen jälkeen tuhoaisi koko joukon kalalokin pesiä. Myös naurulokki kärsii säännöstelystä, sillä se tekee monesti kelluvan pesän matalaan rantaveteen tai matalille ruohikkokareille vedennousun ja aallokon armoille. Tiheissä yhdyskunnissa tuhotkin ovat sitten suuret. Lokkilinnuista lisäksi kalatiira on laji, jonka pesiä hukkui veden pinnan noustua. Huolimatta siitä, että kalatiira yleensä valitsee korkeimmat kalliot pesäpaikakseen, useita pesiä hukkui matalalla karilla pesineessä yhdyskunnassa.

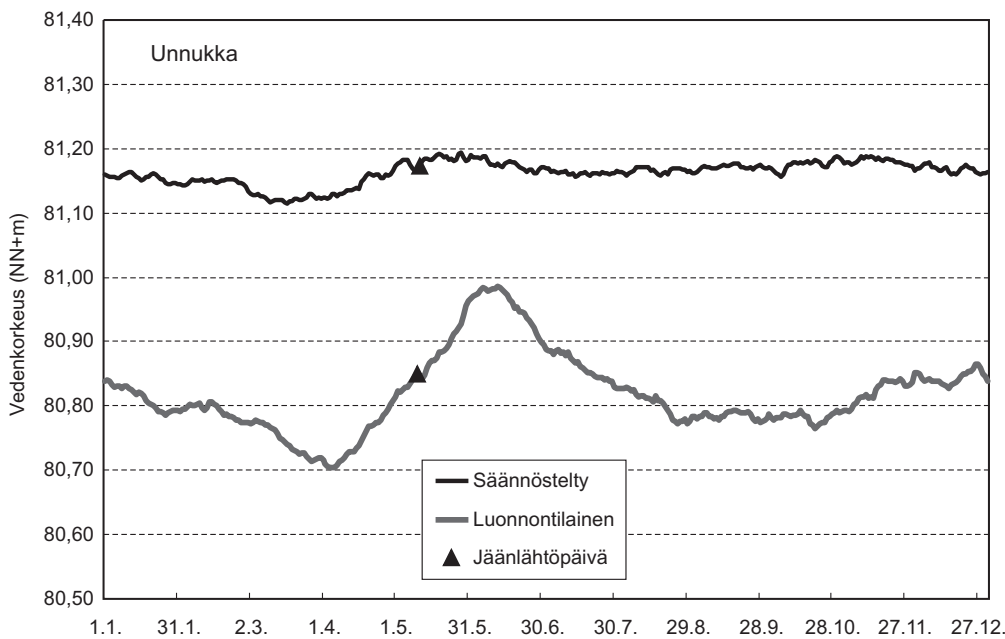
Lokkilinnuista harmaalokki vaikuttaa jopa hyötyneen Vanajanselän säännöstelystä. Vedenpinnan lasku säännöstelyn alkaessa (v.1962) paljasti useita harmaalokin pesintään soveltuvia selkäkarikoita, ja harmaalokkikanta järvellä kasvoi voimakkaasti aina 1990-luvulle asti. Lisäksi harmaalokki on aikainen pesijä, joten vedenkorkeuden nousu ei yleensä ehdi haitata pesintää. Vanajavedellä harvinaisimmat selkä- ja merilokit (*Larus marinus*) eivät kärsineet veden pinnan nousun aiheuttamista pesätuhoista tutkimusvuonna.

Tukkasotka pesii Vanajavedellä tiira- ja naurulokkiyhdyskunnissa. Koska tukkasotka pesii melko myöhään ja matalille ruohikkokareille, senkin pesät ovat vaarassa joutua veden alle. Tutkimuskesänä suurin osa hukkuneista pesistä tavattiin juuri matalilta kareilta. Ruskosuohaukan pesiä havaittiin vain yksi. Samaa pesää oli ilmeisesti käytetty useana vuotena ja se oli jo korotettu vaaravyöhykkeen yläpuolelle. Kuikkia Vanajanselällä pesii 4-5 paria. Selvitystyössä seurattiin kolmea pesintää. Yksi pesinnöistä tuhoutui juhannuksen ajan veden nousussa, muista kahdesta pesästä ehtivät poikaset kuoriutua. Astor (2002) toteaa kuitenkin, että kuikkien pesintä onnistuu Vanajavedellä vain erityisen suotuisissa olosuhteissa, jollaiset olivat juuri vuonna 2001. Pitkäikäisellä lajilla huono poikastuotto ei kuitenkaan näy kannan vähenemisenä välttämättä vuosikymmeniin.

Astor (2002) toteaa vedenkorkeuden vaihtelun aiheuttamista vaikutuksista lintujen pesintään, että säännöstelyillä järvillä eniten vaikuttava tekijä ei ole tietty vedenkorkeus vaan nimenomaan vedenpinnan korkeuden muutos pesinnän alkamisen jälkeen. Esimerkiksi Vanajavedellä vesi nousee lintujen pesinnän kannalta tärkeimmän 6-7 viikon aikana keskimäärin 45 cm. Tämä tilanne aiheuttaa ongelmia erityisesti lajeille, jotka pesivät aivan vesirajalla tai kelluvilla pesillä (kuten kuikka, naurulokki, uikut) tai veden ympäröimillä kivillä tai matalilla karikoilla (kuten kalalokki ja selkälokki). Linnuston kannalta olisikin tärkeintä, ettei veden korkeus munavaiheen aikana nousisi liiaksi yli pesimäkauden alun vedenkorkeustasoa. Ainakin Vanajavedellä linnusto on kuitenkin sopeutunut nykyiseen vedenkorkeuden tasoon, ja säännöstelyn mahdollisen muuttamisen aiheuttamia muutoksia on hyvin vaikea arvioida.

2.9 Unnukan kuikkakannasta

Unnukka kuuluu Kallaveden vesistöalueeseen. Säännöstely Unnukalla aloitettiin vuonna 1972. Säännöstelylle on määrätty kiinteä ylä- ja alaraja (NN+81,10 – 81,20 m), jolloin vaihteluväli on vain 10 cm. Ylärajan ylityksiä on kuitenkin tapahtunut laivaliikenteen vuoksi usein, ja keskimääräinen maksimiylitys on 5 cm. Luonnon-tilaisena Unnukan vedenkorkeus vaihteli avovesikautena keskimäärin 36 cm, nykyisessä säännöstelytilanteessa keskimäärin 14 cm (Marttunen ym. 2002). Kuvassa 12 tulee hyvin esille järven tasainen vedenkorkeus. Tämä saattaa olla tärkeä tekijä kuikan viihtymisessä järvellä, sillä vuosien 1997-98 laskennoissa järvellä tavattiin peräti 35 kuikkaparia (0,40 paria/km²) (Tuomainen 1999).



Kuva 13. Unnukan vedenkorkeudet säännöstellyssä (1980-99) ja säännöstelemättömässä (1952-71) tilanteessa.

2.10 Muita veden korkeuteen ja lintujen pesintään liittyviä tutkimuksia

2.10.1 Poikkeuksellisen tulvavuoden 1981 pesintämenestyksestä eri järvillä

Hildén ym. (1982) raportoivat lintujen pesintämenestyksestä vuoden 1981 poikkeuksellisen kylmänä ja sateisena kesänä. Suonteenjärvellä tehdyssä seurannassa havaittiin eniten pesätuhoja nauru-, kala- ja selkälökeillä sekä kalatiiralla. Korkealle noussut vesi ja kovan tuulen nostattama aallokko tuhosivat rantaviivan läheisyyteen tai veden ympäröimille kiville pesineiden lintujen pesät. Kuikan pesintään sääolosuhteet sen sijaan eivät vaikuttaneet, sillä kuikat kasvattivat yhtä monta poikasta kuin edellisenäkin kesänä, joka oli lämmin ja aurinkoinen. Kuikan pesät sijaitsivat tuulelta suojassa olevilla rannoilla ja myös poikueet pysyttelivät suojaisilla lahdilla ja saarten suojassa. Sorsista saatu aineisto oli niukkaa, mutta myöhemmin kesällä tavattiin vain pieniä ja harvalukuisia poikueita, joten myös sorsien pesintämenestys vaikutti olevan vain 20-50% keskimääräisestä. Kaiken kaikkiaan pesintämenestys Etelä- ja Keski-Suomessa oli yli 50% huonompi kuin normaalivuosina. Paikallisesti joitakin lajeja kohtasi jopa lähes täydellinen pesinnän epäonnistuminen, esimerkiksi kalalökeillä Karkkilassa, kalatiiralla Viitasaarella sekä naurulökeillä Rautalammilla. Suurimman osan pesinnän epäonnistumisista lökeillä, tiiroilla sekä uikuilla aiheutti veden nousu haudonta-aikana. Vedenpinnan nousu aiheutti myös useita ruskosuohaukan pesätuhoja.

2.10.2 Eimisjärven tutkimus 1993

Ranta-asukkaiden aloitteesta koottiin vuonna 1993 työryhmä selvittämään eri säännöstelyvaihtoehtoja Eimisjärvellä, pienehköllä (7,34 km²) ja matalalla järvellä Tuupovaarassa, Pohjois-Karjalassa. Osana selvitystä valmistui myös raportti säännöstelyn muuttamisen vaikutuksista Eimisjärven kasvillisuuteen ja linnustoon (Markkola 1994). Järvellä tehtiin vesi- ja rantalintulaskennat, joissa löydettiin 7 pesivää vesilintulajia, yhteensä 20-21 paria. Eimisjärven todettiin siten olevan linnustoltaan niukka, vaikka paritiheyksien vertaileminen erityyppisten järvien kesken onkin vaikeaa. Kaikista vesi- ja rantalinnuista eniten Eimisjärvellä pesi rantasipejä (*Actitis hypoleucos*), västäräkkejä, telkkiä ja kalalokkeja. Muita pesiviä lajeja olivat kuikka, haapana, heinäSORSA, tavi, tukkakoskelo, isokoskelo, kalatiira ja isokuovi. Eimisjärvellä vedenkorkeuden nousu loppui toukokuun 20. päivän tienoilla, ja tämän jälkeen vedenpinta alkoi laskea. Siten pesinnän alkaessa lintujen pesät sijaitsivat lähempänä vesirajaa kuin pesinnän lopulla. Esimerkiksi kuikan molemmat havaitut pesät sijaitsivat munintavaiheessa vain 4 ja 11 cm veden pinnan yläpuolella. Pesinnän loppuvaiheessa eroa vesirajaan oli keskimäärin 13,5 cm. Eri säännöstelyvaihtoehdoissa olisikin huomioitava vedenpinnan liiallisen laskun välttäminen lintujen pesinnän alettua. Etenkin kuikalle 30 cm:n vertikaalinen ero vedenpinnan ja pesän välillä lähentelee maksimia (Markkola 1994).

2.10.3 Lokkilintujen pesintä Näsijärvellä

Uusimpia selvityksiä vedenkorkeuden vaikutuksesta linnustoon säännöstelyillä järvillä on Pirkanmaan ympäristökeskuksen toimeksiannosta tehty tutkimus lokkilintujen pesien sijainnista suhteessa vedenkorkeuteen Näsijärvellä sekä kuikkakanan suuruudesta eräillä Pirkanmaan järvillä. Maastotyön tekivät Pirkanmaan lintutieteellisen yhdistyksen jäsenet touko-kesäkuun vaihteessa 2001. Tutkimuksessa arvioitiin pesien korkeus vedenpinnasta sekä etäisyys vesirajasta 10 cm:n tarkkuudella 2 metriin saakka, sen jälkeen 50 cm:n tarkkuudella. Selvitys on luonnosvaiheessa, mutta alustavista tuloksista selviää, että lähimpänä vettä sijaitsivat kalalokin pesät; keskimäärin 50 cm:n korkeudella ja 80 cm:n etäisyydellä (Lagerström 2002).

2.10.4 Lokan tekoaltaan linnustotutkimukset

Lokalla on tekoaltaan vaikutuksia linnustoon selvitetty jonkin verran. Pulliainen (1974, 1977) totesi tekoaltaista vesilintujen elinympäristönä, että luonnottomat veden korkeuden vaihtelut tuhoavat vesilinnuilta sekä ravinnon että suojan, ja lisäksi hukuttavat kevättulvan aikaan pesät ja munat. Lokan altaalla suoritetuissa linnustoselvityksissä ennen ja jälkeen altaan täytön havaittiin joutsenen, metsähänhen, kuikan sekä tukkakoskelon lopettaneen pesinnän alueella. Uusia lajeja taas olivat mm. heinätavi (*Anas querquedula*), kalalokki, kalatiira sekä alli (*Clangula hyemalus*). Veden nousuvaiheessa havaittiin vesirajan lähelle pesittyjen pesien tuhoutuvan etenkin sellaisina keväänä, jolloin lumi sulii nopeasti ja vedenpintakin nousi nopeasti. Kriittinen aika pesien tuhoutumisen kannalta oli muninta- ja hautontavaiheessa 4-5 viikon aikana. Monet vesilinnut rakensivat pesänsä ylemmän säännöstelyrajan alapuolelle, jolloin pesät olivat vaarassa tuhoutua. Pulliainen (1977) ehdottikin vedessä kelluvien pesälauttojen asettamista altaalle, jotta linnut saataisiin houkuteltua pesimään turvalliseen paikkaan.

Lokan tekoaltaan alueen linnustoa ennen patoamista on tutkittu melko mitavasti (Pessa ym. 1994). Alueen linnusto laskettiin vuosina 1959, 1960 ja 1962. Kaike kaikkiaan pesimälinnustoon arvioitiin kuuluvan lähes 40 000 paria, 111 eri lajin edustajaa. Näistä 11 oli nykyisin uhanalaisena pidettävää lajia. Suolinnusto oli sekä laji- että parimäärältään runsain. Vesilintuja allasalueella tavattiin 19 lajia, pesivänä näistä 17. Parimääräarvio koko alueelle oli 1400. Neljä yleisintä vesilintua olivat tavi, telkkä, haapana ja sinisorsa. Kahlaajia tavattiin myös 19 lajia, yleisimpinä liro (*Tringa glaelola*) ja suokukko. Kahlaajien parimääräksi arvioitiin yli 10 000.

Vuotoksen allashankkeen luontotutkimusten ohessa selvitettiin vertailukohteena Lokan tekoaltaan nykyinen pesimälinnusto (Pessa ym. 1994). Laskennoissa havaittiin 21 vesilintulajia, joista 19 määriteltiin pesiväksi. Pesivien vesilintujen parimääräksi arvioitiin 582 paria. Ylivoimaisesti runsain pesimälaji oli tavi, seuraavana haapana, tukkakoskelo ja isokoskelo. Altaalla pesi 15 kuikkaparia, joiden pesät sijaitsivat kelluvilla turvelautoilla. Pulliaisen (1977) ehdotus kelluvista pesälautoista toteutui näin luonnollisestikin. Kuikkapopulaation kokoon vaikuttaa ilmeisesti altaan runsas kalan tuotto. Kahlaajia Lokan altaalla pesii runsaasti, 17 lajia ja 1141 paria. Eniten tavattiin suokukkoa, liroa ja taivaanvuohia (*Gallinago gallinago*). Myös lorkkilinnut ovat allasalueella yleisiä, johtuen ilmeisesti juuri runsaasta kalaravinnosta. Alueella tavattiin 9 lorkkilajia ja 747 paria, joista runsaimpina kalalokki, lapintiira ja harmaalokki. Lokan altaalla vedenpinta jatkaa nousua koko kesän ajan, joten olosuhteet lähellä rantaa pesiville linnuille ovat huonot (Virtanen ym. 1993).

Kesällä 1994 tutkittiin myös vesilintujen poikastuottoa Lokan tekoaltaalla (Pessa ym. 1994). Poikastuoton havaittiin olevan pesivän kannan kokoon nähden erittäin alhainen; 9 vesilintulajilla oli yhteensä vain 36 poikuetta, joissa oli 171 poikasta. Huonoon tulokseen arvioitiin löytyvän useita syitä: pesimäkannan yliarviointi, poikuekannan aliarviointi, predaatio, pesäpaikan valinta, aallokko, epäsuotuisat sääolot, jne. Linnuston vertailua ennen ja jälkeen patoamisen vaikeuttaa tutkimusjaksojen pitkä aikaväli, yli 30 vuotta. Suomen linnusto on ehtinyt muuttua tänä aikana. Joka tapauksessa tuloksista havaittiin selvä väheneminen tekoaltaan rakentamisen jälkeen. Lokan tekojärven vesilintukanta on vain 58% entisen alueen (Sompionjärvi ja joet) vesilintukannasta. Monet vesilintulajit ovat vähentyneet rajusti, esimerkiksi telkkä 94%, sinisorsa ja metsähanhi (*Anser fabalis*) 91%, haapana, tavi, tukkasotka ja jouhisorsa 40-70%. Jotkin laajoja vesipinta-aloja suosivat sekä runsaasta kalakannasta hyötyvät lajit ovat kuitenkin lisääntyneet: mm. isokoskelo, tukkakoskelo sekä kuikka. Kahlaajien määrä on pudonnut vesittämissen jälkeen noin 90%, ja lajien määräsuhteet ovat muuttuneet suuresti. Lorkkien määrä on Lokan allasalueella moninkertaistunut 30 vuodessa, mikä johtuu paitsi altaan kalakannasta, myös monien lorkkilajien yleisestä runsastumisesta Suomessa. Alueella on myös voimakas merikotkakanta (Väisänen ym. 1998).

2.10.5 Merivedenpinnan vaihtelun vaikutukset pesintään

Meriveden pinta vaihtelee sääolosuhteiden vaihdellessa erittäin nopeasti. Lintujen pesinnän kannalta tuhoutumisen syyt ovat yleensä samoja kuin järvilläkin; pesät voivat hukkua vedenpinnan noustessa tai tuhoutua mekaanisesti aallokon vaikutuksesta.

Merilä ym. (1975) kuvaavat poikkeuksellisen meriveden nousun aiheuttamia pesätuhoja Hailuodossa kesällä 1973. Kesäkuun 11.–14. päivinä kova etelänpuoleinen tuuli nosti vedenpintaa Perämeren pohjoisosissa noin 70 cm yli normaalin. Alavilla rannoilla tuhoutui huomattava osa lintujen pesistä. Hailuodon Isomatalalla tuhoutui 80% tukkasotkan pesistä, 70% naurulokin pesistä, suurin osa mo-

nen kahlaajalajin pesistä sekä merihanhen (*Anser anser*), lapasorsan (*Anas clypeata*), pikkulokin ja kalalokin pesiä. Uusintapesyeet tämän jälkeen olivat kuitenkin yleisiä.

Lumme & Merilä (1979) raportoivat havainnoistaan Hailuodosta kesällä 1979, jolloin kaksi punajalkavikloa (*Tringa totanus*) korotti nousevan meriveden uhkaamaa pesäänsä. Pesiä onnistuttiin korottamaan muutamalla sentillä, jolloin ne olivat pelastuneet jäämästä nousevan meriveden alle mutta olivat toisaalta täysin suojattomia esimerkiksi variksen (*Corvus corone*) rosvoukselta.

Merilä & Vikberg (1980) tekivät Hailuodossa kesällä 1976 sarjan kokeiluja, joissa selvitettiin nousevan veden uhkaamien pesien pelastamista keinotekoisella pesän korottamisella. Tukkasotkien, tiirojen ja lokkien pesiä korotettiin noin 10 cm haudonta-aikana, kun merivesi oli nousemassa rantaniitylle. Pesiä seurattiin poikasten kuoriutumiseen tai pesien tuhoutumiseen saakka. Suurin osa pesistä säilyi korkean merivesivaiheen yli ainakin osaksi pesien korottamisen ansiosta, ja niistä kuoriutui poikaset. Koe osoitti, että linnut hyväksyvät keinotekoiset pesän korotukset ja menetelmää voitaisiin pitää hyväksyttävänä riistanhoito- tai luonnonsuojelusyistä.

Merilän (1986) kirjoittaa meriveden korkeusvaihteluiden aiheuttamista pesätuhoista Perämeren pohjoisosissa ja Hailuodossa ja toteaa yleistäen, että jo yhden cm:n veden nousu aiheuttaa 1%:n pesätuhot. Viime vuosina pesätuhot ovat yleistyneet, koska korkeammalla sijaitsevat rantaniityt ovat pensastoitumassa ja ruovikoitumassa, jolloin avomaille pesivät lajit joutuvat pesimään matalille niityille lähelle rantaa.

Ruotsin LOM-projektin tuloksia

Ruotsissa meneillään oleva kuikkaprojekti 'Projekt LOM' on lähinnä vapaaehtoisen työvoiman avulla tehnyt tutkimustyötä useina eri vuosina eteläruotsalaisella Fegen-järvellä (Mats Eriksson, henkilökoht. tiedonanto). Järveä säännöstellään 1,5 metrin säännöstelyvälillä. Se on suosittua retkeilyaluetta etenkin kevät- ja kesäviikonloppuisin. Alueelle on vuonna 1981 perustettu suojelualue, jolla on pyritty rauhoittamaan etenkin kuikan ja kalasääsken (*Pandion haliaetus*) pesimäalueet, pienet saaret lähialueineen, toukokuun 15. päivä ja heinäkuun 15. päivän välisenä aikana. Vuosina 1983-84 tehdyissä tutkimuksissa ei havaittu rauhoittamisella olevan vaikutusta lintujen pesintämenestykseen. Sen sijaan tuolloin havaittiin, että pesien hukkuminen oli suurin ongelma. Vuodesta 1997 lähtien vedenpinnan taso on pidetty vakaana touko-heinäkuun ajan vapaaehtoisuuteen perustuvalla sopimuksella. Tuloksena on ollut parantunut pesintämenestys. Tutkimustulosten tarkempi analysointi on vielä kesken, mutta alustava johtopäätös on, että Fegen-järven kaltaisellakin suosituilla retkeilyalueella pelkällä kuikan pesimäalueiden rauhoittamisella on vähäisempi merkitys pesinnän onnistumisen kannalta kuin vedenkorkeuden vaihteluiden vähentämisellä lintujen hautomisajankohtana.

Kuikkaprojektin koordinoimana kuikan pesintämenestyksen tutkimuksen puitteissa valittiin muutamia järviä lounaisesta Ruotsista tarkempaan kenttätutkimukseen vuonna 1996. Yksittäisten pariin pesintämenestys voitiin sovittaa vedenkorkeuden vaihteluihin, ja alustavat tulokset vahvistavat, että vedenpinnan nousu on selkeä riski kuikan pesinnälle. Niihin pesiin, joissa pesintä epäonnistui pesän hukkumisen vuoksi (n=6 pesää), kohdistui 6 cm:n veden nousu, kun taas pesiin, joista poikaset kuoriutuivat menestyksellisesti (n=11), kuten myös muun kuin hukkumisen vuoksi tuhoutuneisiin pesiin (n=10) kohdistui keskimäärin 5 - 6 cm:n veden pinnan lasku.

Nykyinen, tosin epävirallinen suositus Ruotsissa on, että sallittu vedenpinnan nousu hautomisajankohtana on vain muutama senttimetri ja vedenpinnan lasku maksimissaan 20-30 cm.

Kuikkaprojektin nimissä on ruotsalaisten pienvoimayhtiöiden valtakunnallisessa lehdessä ilmestynyt artikkeli kuikasta ja vedenkorkeuden vakaana pitämisen tärkeydestä kuikan pesintäaikana. Esitys on saanut yleisesti positiivisen vastaanoton vesioikeuden omistajilta (<http://hem.passagen.se/projekt.lom>).

4

FINIBA-järvet ja pesinnän onnistuminen

FINIBA (Finnish Important Bird Areas eli Suomen tärkeät lintualueet) on Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomen yhdessä toteuttama suurhanke valtakunnallisesti tärkeiden lintujen pesimä- ja kerääntymisalueiden kartoittamiseksi. FINIBA ei ole virallinen suojeleohjelma, vaan kartoitus- ja suojeleuhanke, jonka tarkoituksena on toimia työkaluna valtakunnallista ja alueellista luonnonsuojelua ja maankäyttöä suunniteltaessa ja toteutettaessa. Se on myös kansallinen laajennus maailmanlaajuiseen Important Bird Areas (IBA) –hankkeeseen, jossa on kartoitettu kansainvälisesti tärkeitä lintualueita. FINIBAAan kuuluu yhteensä 411 linnustollisesti merkittävää aluetta, joista suuri osa on myös virallisen suojelun alaisia (Leivo ym. 2002).

FINIBA-aineiston soveltaminen säännösteltyjen vesistöjen linnuston tutkimisessa ei valitettavasti tuottanut tulosta. FINIBAA varten monet linnustoselvitykset tehtiin luokkalaskentoina, ja monilta alueilta lintulaskennoissa ylöskirjattu tieto koski vain tiettyjä FINIBA-kriteerin omaavia lajeja, jolloin merkinnät kaikista muista lajeista puuttuivat. FINIBA-laskennoissa käytettiin parimäärätietoja, jotka tässä tapauksessa eivät anna parasta mahdollista tietoa vedenkorkeuden vaikutuksesta linnustoon (ks. myös Leivo ym. 2002). Poikuemäärä olisi tärkeämpi tieto pesinnän onnistumisen selvittämiseksi. Laskentoja FINIBA-järvillä oli myös suoritettu eri vuosina, mikä myös vaikeuttaa tulosten tulkintaa. FINIBA-alue saattoi olla vain pieni, usein normaalia rehevämpi osa säännösteltyä tai luonnontilaista järveä, jolloin vertailu ei ollut täysin pätevää. Liitteessä 1 on merkittynä ne järvet, joista ainakin osa-alue kuuluu FINIBAAan ja joista on tehty vedenkorkeusanalyysi. Kuikka, kalalokin ja ruskosuohaukan esiintyminen alueella on merkitty + -merkillä. Kuikka ja ruskosuohaukka edustavat hyvin erilaisten järvien lajistoa, ja vain kolmella järvellä kahdestakymmenestäseitsemästä ne esiintyvät molemmat.

Kyselytutkimuksen tuloksia

Lintuharrastajille suunnattiin kysely lintutieteellisten yhdistysten kautta vuonna 2001. Vastauksia saatiin niukasti, vain 8 kpl. Seuraavassa esitellään kyselyn tulokset niillä järvilla, joilla on saatavilla vedenkorkeusaineistoja. Lisäksi muutamia mainintoja, jotka ovat peräisin lintutieteellisten yhdistysten julkaisuista.

Evijärvi (säännöstelty)

Veden äärellä pesivät lajit kärsivät, jos vedenpintaa nostetaan pesänrakentamisen aloituksen jälkeen ja pesä on esimerkiksi rantakasvillisuuteen kiinnittyneenä. Lajit, jotka pesivät kasvilautoille tai korkeiden kekojen päälle eivät niinkään kärsi veden noususta (esim. uikut, joutsen, nokikana (*Fulica atra*), pikkulokki, mustatiira (*Chlidonias niger*). Vesi ei saisi nousta pesänrakentamisen jälkeen ennen poikasten pesästä lähtöä, eli puolisukeltajilla toukokuun alusta alkaen ja sukeltajilla kesä-heinäkuun vaihteesta heinäkuun lopulle asti (H. Hongell).

Päijänne (säännöstelty)

Vuonna 1991 noin 100 parin naurulokkiyhdykskunnan pesät sekä muutama kuikan pesä tuhoutui. Padasjoella ei kuikan pesintä onnistu, vaan kuikat pesivät alueen pikkujärvissä. Myös kalalokin vesikivillä sijaitsevat pesät ovat vaarassa. Tiedossa on ainakin yksi joutsenen pesän hukkuminen 90-luvulla (A. Arjava, M. Vauhkonen).

Toisvesi (luonnontilainen)

Jonkin verran on havaittu pesätuhoja kalatiiralla ja kalalokilla, mahdollisesti myös selkälökilla. Toisvedellä kevättulva nousee hitaasti ja on huipussa vasta kesäkuun loppupuolella. Ehkä tästä syystä johtuen kuikka ei ole koskaan järvellä pesinyt (R. Sulkava).

Längelmävesi/Enonselkä (luonnontilainen)

Vuosina 1999 ja 2000 ei ilmeisesti ollut ainuttakaan onnistunutta kuikan pesintää nopean veden nousun vuoksi. Muina vuosina on havaittu 1-3 poikuetta (T. Koskinen).

Vanajavesi (säännöstely)

Pesien hukkumisia on todettu ainakin seuraavilla lajeilla: kuikka, selkälokki, kalalokki, naurulokki, harmaalokki, ruskosuohaukka, kyhmyjoutsen (*Cygnus olor*), tukkasotka. Vuonna 1999 noin puolet kalalokkien pesinnöistä tuhoutui vedenpinnan nousun hukutettua pesät. Erityisesti selkä- ja kalalokit kärsivät tuulen tai vesiliikenteen aiheuttamasta aallokosta, joka huuhtoo pesän ja munat tiehensä. Kesä 2000 oli poikkeuksellinen, sillä vedenpinta oli jo toukokuun puolivälissä verrattain korkealla, mikä vaikutti ainakin kuikan pesäpaikan valintaan. Vesi ei enää kesäkuussa noussut kovinkaan paljoa, joten kuikan pesät säilyivät ja ainakin kolme viidestä parista sai poikasia. Vanajavedellä näyttää menestyvän lajit, joiden pesä on kelluva tai tulvan ulottumattomissa kuten silkkiuikun, telkän ja nokikanan. Sorsalintuja vaikuttaa olevan silmiinpistävän vähän verrattuna alueella todettuihin lintumääriin. Osasyynä tähän lienevät myös tulvatuhot (Astor 2000).

Koitere (säännöstely)

Säännöstely on aloitettu vuonna 1980. Ennen sitä veden korkeuden vaihtelu oli suurimmillaan 0,7 m, ja vedennousu tapahtui pitkän aikavälin kuluessa kevään aikana. Nykyään vedennousu ajoittuu juuri tärkeimpään pesintäaikaan huhtikuun lopulta toukokuun loppuun, jolloin veden pinta nousee kaksikin metriä. Veden alle jää nopeassa tahdissa useita luotoja ja karikoita, joilla tuhoutuneiden pesintöjen määrää voi vain arvailla. Linnusto ei ole ilmeisesti mitenkään sopeutunut vedenkorkeuden vaihteluun. Lokkilinnut ja kuikka kärsivät säännöstelystä eniten (H. Pönkkä).

Ähtärinjärvi (säännöstely)

Lisääntyneen loma-asutuksen lisäksi linnustoon vaikuttaa haitallisesti säännöstely, erityisesti Lehtimäen kunnan puoleisella matalalla osalla. Matalilla rannoilla ja luodoilla pesivät lajit epäonnistuvat usein pesinnässään, kun veden pinta vaihtelee liikaa (Suomenselän linnut 1999).

Hirvijärven ja Varpulan altaat Nurmassa

Tekoaltaat ovat linnustollisesti mielenkiintoisia: muuttaville kahlaajille on runsaasti ruokailualueita ja turvelautat tarjoavat monille lajeille hyviä pesäpaikkoja. Säännöstelystä on kuitenkin haittaa pesimälinnustolle, sillä veden nousu on joinakin vuosina aiheuttanut paljon pesätuhoja (Suomenselän linnut 1999).

Yhteenveto vedenpinnan vaihtelun vaikutuksesta vesi- ja rantalintujen pesintään

6

Keskeisimmät kirjallisuuteen perustuvat tulokset on koottu yhteenvedoksi taulukkoon 3. Taulukkoa luonnehtii varsinaisten kenttämittauksia sisältävien tutkimusten vähyys, ja erityisesti kuikan osalta nojaututaan pitkälti Pakarisen (1989) alkuperäismittauksiin.

Selvästi eniten säännöstelystä kärsivät kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Etenkin kahlaajien pesien hukkumisista vedenkorkeuden nousun vuoksi on vain vähän tietoa. Keväisin eräiden säännösteltyjen järvien matalat lieterannat saattavat houkuttaa tuhansia kahlaajia ruokailemaan muuttomatallaan, mutta toisaalta kevään alhaiset vedenkorkeudet voivat rajoittaa puolisuikeltajien ja lokiin pesintää, mikäli veteen rajoittuvat tulvaniityt puuttuvat.

Taulukko 3. Yhteenveto pesintäaikaisen vedenpinnan nousun vaikutuksista rannalla pesivien lintujen pesätuhoihin.

Laji	Järvi	Vedenpinnan nousun vaikutus (pesätuho %)	Havaintovuosi	Viitteet
Kuikka	Päijänne	95 %	1971-1997	Lammi ym. 1999
	Oulujärvi	70 %	1975-1984	Pakarinen 1989
		5 pesää	1998	Ruuskanen 2000
		Längelmävesi	100%	1999, 2000
	Koitere	?		Pönkkö 2001*
Kalalokki	Oulujärvi	30 pesää	1998	Ruuskanen 2000
	Päijänne	27 %	1997	Lammi ym. 1999
	Vanajavesi	50 %	1999	Astor 2000
Naurulokki	Oulujärvi	100 %	1967	Karjalainen 1975
	Vanajavesi	49 pesää	2000	Astor 2002
Tiirat	Oulujärvi	1000 pesää	1998	Ruuskanen 2000
		85 %	1967	Karjalainen 1975
	Vanajavesi	16 pesää	2001	Astor 2002
Tukkasotka	Oulujärvi	pesätuhoja	1977-1994	Nivalainen ym. 1995
	Vanajavesi		2001	Astor 2002
Tukkakoskelo	Oulujärvi	pesätuhoja	1974-1994	Nivalainen ym. 1995
Ruskosuohaukka	Kymijoen Pyhäjärvi	pesätuhoja 'huonoina vuosina'	1983-1995	Hellsten ym. 1999
Suokukko	Oulujärvi	yksittäisiä pesätuhohavaintoja	1970	Ohtonen 1970
Töyhtöhyppä	Oulujärvi	yksittäisiä pesätuhohavaintoja	1970	Ohtonen 1970
Joutsen	Päijänne	yksittäisiä pesätuhohavaintoja	1990-luku	Arjava 2001*
Pikkulokki	Oulujärvi	1000 tuhoutunutta pesää	1998	Ruuskanen 2000
Harmaalokki	Vanajavesi	hyötyy uusista pesäpaikoista	2001	Astor 2002
Muuttavat kahlaajat	Oulujärvi,	hyötyvät laajoista lietealueista	1969	Ohtonen 1970
	Kemijärvi	etenkin keväisin	2000	Jokimäki 2001

* = tieto kyselytutkimuksesta

Kuikan pesimätulos etenkin suurilla järvillä on usein riittämätön. Jos vesi ei nouse kuikan pesintäaikana, poikastuotto on kuitenkin monin paikoin kohtalainen. Myös monet lokkilinnut voivat kärsiä veden korkeuden nousun aiheuttamista pesätuhoista. Pesätuhojen määrät voivat olla suuria etenkin kolonioissa pesivilä lajeilla. Ruskosuohaukkatutkimuksessa pesintäaika jaettiin haudonta- ja poikasvaiheeseen, jolloin havaittiin hyvän poikasvuoden tulevan niinä vuosina, kun vedenpinta laski molemmilla jaksoilla ja huonon taas silloin, kun vedenpinta nousi molemmissa vaiheissa. Jatkotutkimuksilla voitaisiin selvittää, päteekö sama muillakin pesäviipyisillä lajeilla.

Eräissä tutkimuksissa on havaittu, että linnut ovat jossain määrin kyenneet sopeutumaan pesinnän aikaiseen vedenpinnan nousuun, ja muutos esimerkiksi säännöstelykäytännössä saattaisi aiheuttaa uusia ongelmia pesinnän onnistumisen suhteen. Kunnostushankkeita on jo ideoitu ja toteutettu, jatkossa tarvitaan lisätutkimusta hankkeiden menestymisestä pidemmällä aikajaksolla. Muiden kuin säännöstelystä aiheutuvien tekijöiden osuus ja merkitys pesien ja poikueiden tuhoutumisessa on epäselvää. On myös otettava huomioon, että haudonta-aikaan sattuvat myrskyt ja kovat tuulet aiheuttavat pesien hukkumisia.

Vedenkorkeuden vaihtelu ja rantalinnusto – voidaanko vaikutus laskea?

7

Vedenpinnan vaihtelun vaikutuksia arvioitaessa on oleellista vedenkorkeudessa tapahtuva muutos lintujen pesinnän jälkeen. Kriittinen ajanjakso alkaa yleensä noin kaksi viikkoa jäiden lähdön jälkeen ja kestää reilun kuukauden.

Suomen ympäristökeskuksessa säännösteltyjen järvien tutkimiseen kehitetty REGCEL-analyysi pohjautuu erilaisiin mittareihin, joita on käytetty kuvaamaan vedenkorkeuden muutoksen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Päivittäisten vedenkorkeushavaintojen, eräiden vedenlaatutietojen, jäänlähöpäivän, jäätymisajankohdan sekä jäänpaksuustiedon perusteella analyysi laskee järvikohtaiset mittarivot. Mittarit perustuvat useisiin tutkimuksiin ja niitä on käytetty monissa säännöstelyn kehittämisselvityksissä (esim. Hellsten ym. 2002). REGCEL-analyysissä on käytetty ns. lintumittarina vedenpinnan nousua kuukauden pituisella jaksolla, joka alkaa kaksi viikkoa jäiden lähdön jälkeen. Taulukossa 4 on esitetty joitakin sellaisia REGCEL-mittareita, joilla voisi olla merkitystä lintujen pesinnän kannalta.

Kemijärvellä vedenkorkeuden säännöstely on voimakasta ja jäiden lähdön aikaan vedenpinta on liki kaksi metriä kesäisen tason alapuolella (Taulukko 4). Lintujen pesinnän aikana on nousu kuitenkin keskimäärin ainoastaan 19 cm ja esimerkiksi kuikan on havaittu pesivän järvellä. Muut raportoidut lintutuhot liittyvät poikkeuksellisiin keväisiin. Oulujärvellä vedenkorkeus on jäänlähöhetkellä yli puoli metriä kesäistä alempana, vesi nousee pesinnän aikana liki 30 cm ja tulvahuippu myöhästyy yli kuukaudella (Taulukko 4). Oulujärven erittäin loivat rannat ja melko laaja saraikkovyöhyke houkuttelee linnut pesimään lähelle vesirajaa, joten moninaisia pesätuhoja eri linnuilla on raportoitu. Huomattavaa on kuitenkin kuikan esiintyminen järvellä, mikä viittaa vuosisatojen aikaiseen sopeutumiseen laajan vesistöalueen keskusjärven myöhäiseen vedenkorkeuden nousuun.

Näsjärvi muistuttaa vedenkorkeuden vaihtelun ja siitä laskettujen mittareiden suhteen Oulujärveä, mutta mitään suuria pesätuhoja ei ehkä rannan jyrkästä morfologiasta johtuen ole raportoitu (Taulukko 4). Vanajaveden loivat, rehevät ja runsaasti ravintoa tarjoavat rannat sen sijaan ylläpitävät runsasta rantalinnustoa, joiden pesimätappioita on ainakin jossain määrin raportoitu. Vedenkorkeusmittareiden suhteen ero Näsjärveen on kuitenkin hyvin vähäinen. Myös Päijänteellä on havaittu suurehkoja pesätuhoja, joihin vaikuttaa todennäköisesti myös tulvahuipun huomattava myöhästymisen jäänlähöpäivästä.

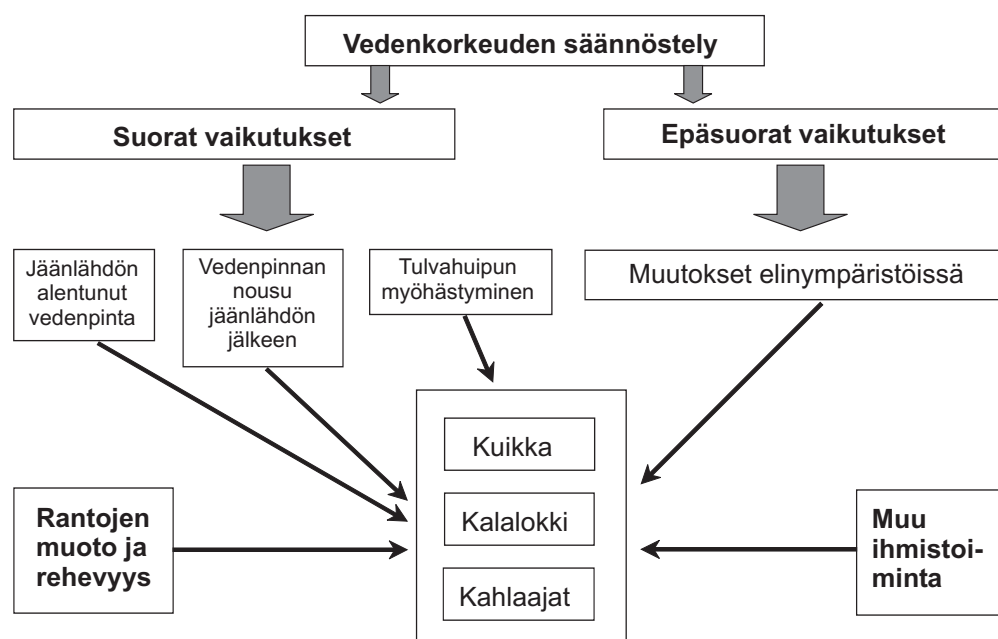
Vedenpinnan vaihtelun suhteen miltei optimaalista lintujärveä edustaa Unnukka, jossa vedenpinnan nousu on pesinnän aikana vain 4 cm ja vedenpinta saavuttaa kesäisen tasonsa miltei välittömästi jäiden lähdön jälkeen (Taulukko 4). Unnukalla tavataankin tiheä kuikkakanta.

Välillisesti säännöstely vaikuttaa järven linnustoon myös elinympäristön muutoksen kautta. Esimerkiksi Unnukka on melko karu ja saraikkovyöhyke on poikkeuksellisen kapea. Myös Kemijärvellä saraikkojen voimakas väheneminen on oleellisesti heikentänyt etenkin sorsalintujen elinpiiriä. Toisaalta Oulujärven rannat ovat rehevöityneet huomattavasti säännöstelyn seurauksena ja luoneet myös linnustollisesti monipuolisia elinympäristöjä. Tulvaniittyjen pusikoituminen ja metsittyminen voi muuttaa kuitenkin oleellisesti avomailla viihtyvien lajien olosuhteita. Toisaalta myös karjan rantalaiduntamisen loppuminen vaikuttaa usein juuri samansuuntaisesti.

Taulukko 4. Vedenkorkeuden vaihtelua kuvaavien mittareiden arvoja eri järviltä. Tiedot ovat keskiarvoja vuosilta 1980-99.

	Kemijärvi	Näsijärvi	Oulujärvi	Päijänne	Unnukka	Vanajavesi
Säännöstely alkoi (vuosi)	1965	1893	1951	1964	1972	1962
Vedenkorkeuden vuosivaihtelu (m)	6,96	1,18	1,81	0,89	0,20	1,09
Vedenkorkeuden vaihtelu avovesikaudella (m)	2,07	0,72	0,86	0,65	0,14	0,61
Jäänlähtöpäivä (pvm)	20.5.	4.5.	18.5.	5.5.	11.5.	24.4.
Tulvahuipun myöhästyminen jäänlähtöpäivästä (vrk)	21	49	37	47	18	57
Vedenpinnan nousu lintujen pesinnän aikana (m)	0,19	0,30	0,29	0,26	0,04	0,20
Vedenkorkeus jäänlähtöpäivänä suhteessa avovesikauden mediaaniin (m)	-1,79	-0,55	-0,56	-0,26	0,01	-0,37
Sarakasvillisuusvyöhykkeen leveys (m)	0,37	0,19	0,34	0,28	0,06	0,20

REGCEL-analyysin käyttämää rantalinnuston viihtyvyyttä kuvaavaa mittaria voidaan yleisesti ottaen pitää melko hyvänä. Se kuvaa kuikan pesintätuloksen lisäksi suuntaa-antavasti myös muita lajeja. Tuloksen luotettavuuteen vaikuttavat kuitenkin myös muut järven rantojen morfologiaan ja rehevyyteen liittyvät tekijät (ks. kuva 14). Loivat ja tuulelle alttiit rannat ovat huonompia pesäpaikkoja verrattuna suojaisiin ja suhteellisen jyrkkärantaisiin järviin.



Kuva 14. Kaavio eräiden rannalla pesivien lintujen pesimätulokseen vaikuttavista tekijöistä.

Yhteenveto ja jatkotutkimustarpeet

Nyt tehdyn selvityksen pohjalta voidaan todeta, että selvimmin säännöstelystä johtuva vedenkorkeuden vaihtelu haittaa kuikan, eräiden lokkilajien ja puolisu-keltajasorsien pesintää ja pesimätulosta. Kriittisin aika veden nousun suhteen on loppukeväästä ja alkukesästä. Oleellista vedenpinnan vaihtelussa on vedenkorkeudessa tapahtuva muutos pesinnän alkamisen jälkeen, ei tietty vedenpinnan taso. Ruskosuohaukan osalta on havaittu, että hyvä poikasvuosi seuraa tilannetta, jossa vedenpinnan taso laskee sekä haudonta- että poikasvaiheessa, kun taas huonona poikasvuotena vedenpinta nousee molempien jaksojen aikana. Tätä teoriaa tulisi tutkia myös muiden rannan tuntumassa pesivien lajien kohdalla. Linnustolle voi koitua säännöstelystä myös positiivisia vaikutuksia, ja on myös havaittu, että eräät lajit ovat kyenneet sopeutumaan järven muuttuneisiin olosuhteisiin.

Säännöstelykäytäntö vaihtelee eri vesistöjen välillä, joten vaikutusten suunnan (negatiivinen/positiivinen) ja voimakkuuden arvioiminen edellyttää aina linnustoaineiston lisäksi vesistön hydrologisen aineiston tarkastelua. Tähän selvitykseen kootun aineiston perusteella on todettava, että aiemmin tehtyjen linnustotutkimusten suurimpana ongelmana on hydrologisen aineiston ja pesien korkeustasotietojen puuttuminen. Osaksi tämä selittyy myös sillä, että lintujen pesimärauha on haluttu varmistaa ja liikkuminen pesien läheisyydessä minimoida. Ilman korkeustasotietoja vaikutusarvioinnit jäävät kuitenkin ohuiksi ja johtopäätelmiltään epävarmoiksi. Uusimpien säännöstelyjärvien linnustotutkimusten kohdalla tilanne on parempi, sillä niissä pesimätuloksia on tarkasteltu hydrologiaan liittyen, ja tuloksena on saatu tarkempia arvioita vaikutuksista.

Jatkotutkimuksen tarve säännöstelyjärvien linnuston osalta on ilmeinen. Mielenkiintoinen työ olisi selvittää esimerkiksi kuikan ja ruskosuohaukan pesinnän onnistumista säännöstellyissä järvissä. Kuikka on tyypillinen karujen järvien vesirajalla pesivä laji, ruskosuohaukka taas lintuvesien ja ns. pesäviipyisten lajien edustaja. Selvitykseen tarvittaisiin vedenkorkeustiedot esimerkiksi 20 vuoden ajanjaksolta joukosta säännösteltyjä ja säännöstelemättömiä järviä, kuikan parimääräarviot sekä ruskosuohaukan rengastustiedot, jolloin voitaisiin laskea pesänkorkeusjakaumataulukon avulla keskimääräinen hukkumistulos kummassakin ryhmässä.

Eräs mahdollinen tapa täydentää tietämystä olisi myös case-tyyppinen tutkimushanke vedenkorkeusvaihteluiden vaikutuksista linnuston pesimätulokseen. Tarkasteluun tulisi valita säännöstelty järvi/järviä sekä luonnontilainen vertailujärvi, joilta kerättäisiin muutaman vuoden ajan tietoa vedenkorkeuksista sekä tietoja muutaman säännöstelylle herkimmän lintulajin pesintään liittyvistä yksityiskohdista (korkeustasot, pesän ympäristömuuttujat, parimäärät, pesinnän onnistuminen, poikuekoot, uusintapesinnät jne). Aineiston pohjalta pyrittäisiin laatimaan suosituksia kevään vedenkorkeuksille erityyppisiä säännöstelyjärviä varten eri osissa maataamme. Maastotöiden tekeminen on työlästä ja kallista, joten yhteistyö lintuharrastajien ja -yhdistysten kanssa olisi tärkeää.

Toinen hankeidea liittyy maamme tärkeisiin lintuvesialueisiin ja niiden umpeenkasvuun sekä kunnostustarpeen ja -menetelmien suunnitteluun. Lintuvesien väistämätöntä elinkaarta suoksi on ehkäisty pohjapatoamalla sopivia alueita,

mutta vedenkorkeuden vaihtelun ja häiriötekijän puuttuessa ongelmaksi on usein muodostunut ruovikon ja muun vesikasvillisuuden lisääntyminen haitallisessa määrin. Vedenkorkeutta säätelemällä ja taten häiriötä lisäämällä ilmiöön voitaisiin puuttua ja samalla seurata kasvillisuudessa sekä linnustossa tapahtuvia muutoksia. Hanke voisi perustua jo olemassa olevaan aineistoon, mutta tapaustutkimus jollain sopivalla kunnostettavalla kohteella voisi olla myös mielenkiintoinen lisä.

Kiitokset

Kiitokset seuraaville kyselyyn vastanneille lintuharrastajille: Harri Hongell, Antti Arjava, Marko Vauhkonen, Toivo Koskinen, Risto Sulkava, Jouko Astor, Heikki Pönkkä, Seppo Grönlund. Mika Marttuselle, Timo Asannille, Jukka Jokimäelle ja Markku Mikkola-Roosille kiitokset kehittävästä kommentista.

Kiitokset lintukuvien käyttöluvasta Ville Suorsalle, Miikka Kajakselle ja Owe Arnoldssonille. Kiitos myös kielentarkastuksesta Marjut Aholalle.

Erityiskiitokset arvokasta tutkimusaineistoaan luovuttaneille Jukka Virtaselle, Jouko Astorille, Raimo Pakariselle ja Mats Erikssonille.

Lähteet

- Anonymus. 1999. Suomenselän linnusto. 343 s. Suomenselän lintutieteellinen yhdistys ry.
- Astor, J. 2000. Vanajaveden vesi- ja rantalinnusto Hattulassa vuonna 1999. Kanta-Hämeen lintutieteellinen yhdistys ry ja Hämeenlinnan seudun kansanterveystyön kuntayhtymän ympäristöosasto. Ympäristöosaston julkaisuja 8.
- Astor, J. 2002. Vedenpinnan korkeuden vaikutus lokki- ja rantalintujen pesintään Vanajanselällä vuonna 2001. Käsikirjoitus.
- Halonen, M. & Jokinen S. 1998. Kymijoen Pyhäjärven nykyisen ja suunnitellun säännöstelyn vaikutukset vesi- ja rantalinnuston pesintään. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen moniste 14 s. + liitteet.
- Hellsten, S., Partanen, S., Visuri, M. & Ulvi, T. 2002. Perhonjoen keskiosan järvien säännöstelyn kehittäminen – Rantavyöhykkeen tila, seurannan kehittäminen ja mahdollisuudet tilan parantamiseen. Suomen ympäristökeskus, Vesivarat/Vesi- ja ekotekniikka. Raportti 34 s. + liitteet.
- Hellsten, S., Kerätär, K., Visuri, M., Kääriäinen, S. & Huttula, E. 1999. Kemijärven säännöstelyn vaikutusten seurannasta, haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja alustavista mahdollisuuksista säännöstelyn kehittämiseen. Lapin ympäristökeskuksen moniste 31: 1-50.
- Hellsten, S., Visuri M. & Riihimäki, J. 1999. Päijänteen eri säännöstelyvaihtoehtojen vaikutuksista litiin Pyhäjärven kasvillisuuteen, haukikantaan ja linnustoon. Moniste 19 s. VTT Yhdyskuntatekniikka, Oulu.
- Hildén, O., Järvinen, A., Lehtonen, L. & Soikkeli, M. 1982. Breeding success of Finnish birds in the bad summer of 1981. *Ornis Fennica*: 59: 20-24.
- < <http://hem.passagen.se/projekt.lom> < Svenska Lom-Förening, Ruotsin kuikkayhdistyksen kotisivut. 2.12.2002.
- Jokimäki, J & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2000. Kemijärven lintuvesikunnostusten lintulaskennat vuonna 2000. Moniste 24 s. Arktinen keskus., Lapin yliopisto.
- Jokimäki, J & Kaisanlahti-Jokimäki, M-L. 2001. Kemijärven lintuvesikunnostusten lintulaskennat vuonna 2001. Moniste 24 s. Arktinen keskus, Lapin yliopisto.
- Karjalainen, Y. 1975. Oulujärven pesimälinnuston vyöhykkeisyydestä ja muutoksista. Pro gradu -tutkielma. Eläintieteen laitos, Oulun yliopisto. 95 s + liitteet
- Koskimies, P. & Lokki, J. 1996. Kotimaan linnut. WSOY, Porvoo.
- Kääriäinen, S., Pirinen, T. & Siira, J. 2000. Kemijärven lintuvesikunnostusten esitutkimukset vuosina 1995-1998. Lapin ympäristökeskuksen moniste 30: 41 s + liitteet.
- Lagerström, M. 2002. Lokkilinnusto ja lokkilintujen pesien sijainti suhteessa vedenkorkeuteen Näsijärvellä sekä kuikkakannan suuruus eräillä Pirkanmaan järvillä v. 2001. Käsikirjoitus.
- Laine, L., Neuvonen, V., Poutanen, T. (toim.). 1996. Suomen luonto, Linnut. Weilin+Göös Oy, Gutersloh.
- Lammi, E., Soppela, K. & Venetvaara, J. 1999. Päijänteen säännöstelyn kehittäminen – Säännöstelyn vaikutus lokkilintujen ja kuikan pesintään sekä piisamiin Päijänteellä. Suomen ympäristökeskuksen moniste 155: 33 s.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja no. 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio.
- Lumme, T. & Merilä, E. 1979. Punajalkaviklot (*Tringa totanus*) korottivat nousevan meriveden uhkaamia pesiään. *Aureola* 4/3: 84-86.
- Markkola, J. 1994. Tuupovaaran Eimisjärven kasvillisuus ja linnusto ja arvio säännöstelyn muuttamisen vaikutuksista. Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. Mare Botnicum, Oulu.
- Marttunen, M., Hellsten, S. & Keto, A. 2001. Sustainable development of lake regulation in Finnish lakes. *Vatten* 57:29-37.
- Marttunen, M. & Järvinen, E. 1999. Päijänteen säännöstelyn kehittäminen – yhteenveto ja suositukset. Suomen ympäristö 357. Suomen ympäristökeskus.

- Marttunen, M., Kiuru, L., Keto, A., Miettinen, T., Voutilainen, V., Järvinen, E., Hellsten, S. & Rotko, P. 2002. Kallaveden ja Unnukan säännöstelyn kehittämistarpeet ja -mahdollisuudet. Alueelliset ympäristöjulkaisut 130. Pohjois-Savon ympäristökeskus.
- Merilä, E. 1986: Niittyjen umpeutumisen lisää pesien vesituhoriskia. *Hailuodon Luonto* 1: 21.
- Merilä, E., Ojanen, M. & Orell, M. 1975. Poikkeuksellisen merivedennousun aiheuttamista pesätuhoista Perämeren pohjoisosissa 1973. *Suomen Riista* 26: 108-113.
- Merilä, E. & Vikberg, P. 1980. Nousevan meriveden uhkaamien vesi- ja lokkilintujen pesien keinollinen korottaminen. *Suomen Riista* 28: 118-122.
- Nilsson, S. 1977. Adult survival rate of the Black-throated Diver *Gavia arctica*. *Ornis Scand.* 8: 193-195.
- Nivalainen, M., Riihimäki, J., Tolonen P., Muotka, J., Palosaari, J., Ylitalo, A., Seppänen, E. & Maaranta, J. 1995. Oulujärven kunnostuksen yleissuunnitelma. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja no 631.
- Ohtonen, A. 1970. Vesien säännöstelyn vaikutuksesta lintujen pesintään ja muuttoon Oulujärvellä. *Kainuun Linnut* 1: 22-26.
- Pakarinen, R. 1989. Suomen kuikkakanta ja sen tulevaisuus. *Lintumies* 24: 2-11.
- Pessa, J., Eskelin, T., Ohtonen, A. & Siira, J. 1994. Vuotoksen suunnitellun allasalueen luonnon tutkimukset, osa L: Linnut. Perämeren tutkimusaseman moniste, 149 s.
- Pirinen, T. 1999. Kemijärven lintuvesikunnostuksen lintulaskennat vuonna 1999. Moniste 16 s. + liitteet.
- Pulliaainen, E. 1974. Lokan tekoaltaan vesilinnuston ja sorsasaaliin koostumuksesta altaan täytövaiheen aikana. *Suomen Riista* 27: 19-31.
- Pulliaainen, E. 1977. Tekoaltaat vesilintujen elinympäristönä. *Suomen Luonto* 3/36: 227-229.
- Ruokolainen, K. & Kauppinen, J. (toim.). 1999. Kuopion ja Pohjois-Savon linnusto. Kuopion luonnontieteellisen museon julkaisuja 5. ER-Paino Ky, Lievestuore.
- Ruuskanen, J. 2000. 'Pesätuhoja Oulujärvellä', Mielipiteitä & keskusteluja/Suomen Luonto 7.
- Solonen, T. 1985. Suomen linnusto. Yliopistopaino, Helsinki.
- Suomen tärkeät lintualueet – FINIBA 2002. BirdLife Suomi ry/ Suojelu/Suomen kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA). <[www.birdlife.fi/suojelu/Suomen kansallisesti tärkeät lintualueet \(FINIBA\)](http://www.birdlife.fi/suojelu/Suomen_kansallisesti_tarkeat_lintualueet_(FINIBA))>. 15.10.2002.
- Tuomainen, J. 1999. Kuuden pohjoissavolaisen reittiveden selkävesilinnustosta. Pohjois-Savon lintutieteellinen yhdistys Kuikka. Siivekäs 2:4-9.
- Vesistöjen säännöstely. Suomen ympäristökeskus. <www.ymparisto.fi/hoito/vesirak/saannost/saannost.htm>. 24.10.2002.
- Virtanen, J. 1990. Havaintoja kuikan poikastuotosta Keski-Suomessa. *Keski-Suomen Linnut* 15: 28-29.
- Virtanen, J. 2001. Havaintoja kukan runsaudesta ja pesimätuloksesta. 6 s. + liitteet. Käsikirjoitus.
- Virtanen, M., Hellsten, S., Koponen, J., Riihimäki, J. & O. Nenonen. 1993. Pohjoisten tekojärvien veden laadun laskenta mittauksilla varmistettuna. VTT Tiedotteita 1525. Espoo 1993.
- Vähäsöyrinki, E. 1997. Vesistön säännöstelyt ja niiden tarkastaminen. *Vesitalous* 38(1):1-3.
- Väisänen, R., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Keuruu.

Liite I. FINIBA- ja REGCEL-järvien vertailu.

FINIBA-alue	Vastaava REGCEL-järvi	Kuikka	Ruskosuohaukka	Kalalokki	Havaintovuosi/-vuodet
Evijärven kosteikot	Evijärvi (säännöstelty)	+	+		1991-2000
Haukivesi-Joutenvesi	Haukivesi (luonnontilainen)	+		+	1992-1999
Ruvaslahti	Höytiäinen (säännöstelty)		+	+	1987-1996
Pyhäjärvi-Pelingselkä	litin Pyhäjärvi (säännöstelty)		+		1995-2000
Outokummun-Kaavin seudun oligotrofiset järvet	Juojärvi (säännöstelty)	+		+	1996
Jääsjärvi	Jääsjärvi (luonnontilainen)	+		+	1998
Kuopion seudun selkävedet	Kallavesi (säännöstelty)	+		+	1990-2000
Keitele-Konnevesi	Keski-Keitele (luonnontilainen)				1993-2000
Kemijärvi	Kemijärvi (säännöstelty)				1990-2000
Kolima	Kolima (luonnontilainen)	+			1996 (?)
Kukkiajärvi	Kukkia (luonnontilainen)	+		+	1998
Köyliönjärvi-Pyhäjärvi	Säkylän Pyhäjärvi (säännöstelty)	+	+	+	1990-1997
Orivesi-Pyhäselkä	Orivesi (luonnontilainen)			+	1992
Oulujärven lintusaaret	Oulujärvi (säännöstelty)	+		+	1997
Pielinen	Pielinen (luonnontilainen)			+	1992
Pihlajavesi-Puruvesi	Pihlajavesi, Puruvesi (luonnontilainen)	+		+	1992-1999
Pyhäselän pohjoisosa	Pyhäselkä (luonnontilainen)		+	+	1980-1996
Päijänne	Päijänne (säännöstelty)				2000
Kangasalan lintujärvet	Roine (luonnontilainen)	+	+	+	1996
Saimaa-Lietvesi	Saimaa (luonnontilainen)			+	1992-2000
Simojärvi	Simojärvi (luonnontilainen)	+		+	1997-1998
Parikkalan seudun lintuvedet	Simpeleenjärvi (säännöstelty)	+		+	1985-1999
Suontee	Suontee (luonnontilainen)	+			1998-2000
Vanajanselän lintuluodot	Vanajavesi (säännöstelty)				2000
Mervenselkä-Hattulanselkä	Vanajavesi (säännöstelty)		+		1997-2000
Sysmäjärvi-Viinijärvi	Viinijärvi (luonnontilainen)	+		+	1990-2000
Kitka-Livojärvi	Ylikitka (luonnontilainen)	+			1996

Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus	Julkaisu-aika 27.6.2003
Tekijä(t)	Marita Ahola, Kaisa Kerätär, Mika Visuri ja Seppo Hellsten	
Julkaisun nimi	Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään Kirjallisuusselvitys	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.ymparisto.fi/julkaisut Rakennettujen vesistöjen tila ja luonnonmukaiset kunnostusmenetelmät, Yhteenveto Luomujoki-projektin tuloksista	
Tiivistelmä	<p>Raportissa selvitetään Suomessa tehtyjä tutkimuksia vedenpinnan vaihtelun vaikutuksista vesi- ja rantalintujen pesintään. Julkaistuja artikkeleita sekä käsikirjoituksia aiheesta referoidaan lyhyesti. Raportissa esitellään lisäksi muutamia lintuharrastajien tekemiä havaintoja.</p> <p>Kirjallisuuden perusteella säännöstelystä eniten kärsiviä lajeja ovat kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Kahlaajien pesien tuhoutumisesta vedenkorkeuden nousun vuoksi on vain vähän tietoa. Kuikka kärsii säännöstelystä selvimmin, mutta huono pesintätulos ei välttämättä näy kuikan kaltaisen pitkäikäisen ja laajalle levinneen lajin kannassa.</p> <p>Lintujen pesinnän onnistumisen kannalta on oleellista vedenkorkeuden muutos lintujen pesinnän alkamisen jälkeen, ei tietty vedenkorkeuden taso. Kriittinen ajanjakso alkaa yleensä noin kaksi viikkoa jäiden lähdön jälkeen ja kestää reilun kuukauden. Ruskosuohaukatutkimuksessa havaittiin, että mikäli vesi laskee sekä haudonta- että poikasvaiheessa tuloksena on hyvä poikasvuosi, ja mikäli vesi nousee haudonnan aikana, mutta laskee poikasvaiheessa tulee keskinkertainen poikasvuosi, kun taas huonona poikasvuotena vedenpinta nousee molemmissa vaiheissa. Välillisesti säännöstely vaikuttaa lintuihin elinympäristön muuttumisen kautta eli tulvaniityt ja rantaruovikot katoavat sekä pensoittuminen ja metsittyminen etenee. Säännöstelystä voi koitua linnustolle myös positiivisia vaikutuksia (mm. keväisin matalat lieterannat ovat muuttavien kahlaajien ruokailualueina) ja eräiltä järveltä on myös havaintoja siitä, että lajit ovat kyenneet sopeutumaan muuttuneisiin olosuhteisiin.</p> <p>Jatkotutkimuksen tarve on ilmeinen. Tarvitaan lisää tietoa säännöstelyn vaikutuksista linnustoon, jotta voitaisiin laatia suosituksia vedenkorkeuksille sekä kehittää uusia kunnostusmenetelmiä erityyppisille säännöstelyjärville.</p>	
Asiasanat	vesistöjen säännöstely, vedenpinnan vaihtelu, vesilinnut, rantalinnut, pesintä	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 633	
Julkaisun teema	Luonto ja luonnonvarat	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Suomen ympäristökeskus	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1433-9 (nid.) 952-11-1434-7 (PDF)
	Sivuja 45	Kieli Suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta 8 e
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 EDITA, vaihde 020 450 00. Asiakaspalvelu: puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380. Sähköposti: asiakaspalvelu@edita.fi . www.edita.fi/netmarket	
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki	
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy, Helsinki 2003	

Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral	Datum 27.6.2003
Författare	Marita Ahola, Kaisa Kerätär, Mika Visuri och Seppo Hellsten	
Publikationens titel	Vattenståndsväxningens konsekvenser för vatten- och strandfåglarnas häckning Litteratur utredning	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: www.miljo.fi/publikationer Tillstånd av byggda vattendrag och naturenlig restaurering metoder, Sammandrag om project Luomujoki	
Sammandrag	<p>I rapporten klargörs för de undersökningar som gjorts i Finland om vattenståndsväxningens konsekvenser för vatten- och strandfåglarnas häckning. Publicerade artiklar och manuskript om ämnet refereras kort. Dessutom presenteras ett antal observationer som gjorts av fågelintresserade.</p> <p>Utgående från litteraturen lider storlommen, fiskmåsen, fisktärnan, silvertärnan, viggan och den bruna kärrhöken mest av regleringen. Det finns dock endast få uppgifter om den boförstörelse som vattenståndshöjningen orsakar för framförallt vadarfåglarna. Storlommen lider tydligast av regleringen, men det dåliga häckningsresultatet syns nödvändigtvis inte i beståndet av en så långlivad och vitt utbredd art som storlommen.</p> <p>Det väsentliga i vattenståndsväxningen är inte en viss nivå utan att vattenståndet ändras efter att häckningen har börjat. Den kritiska perioden börjar vanligen ca två veckor efter islossningen och den pågår i drygt en månad. I undersökningen av den bruna kärrhöken observerades att om vattnet sjunker både i ruvnings- och kläckningsskedet blir det ett bra häckningsresultat. Om vattnet stiger under ruvningen, men sjunker vid kläckningen blir resultatet medelmåttligt, medan det blir ett dåligt resultat om vattnet stiger under båda faserna. Indirekt påverkar regleringen fåglarna genom att livsmiljöerna ändras, dvs. flödesängarna och strandvassen försvinner och igenväxningen med buskar och träd avancerar. Regleringen kan också påverka fågelbeståndet positivt (bl.a. på våren är de grunda dyiga stränderna matområden för flyttande vadare) och i vissa sjöar har det observerats att arterna har kunnat anpassa sig till de förändrade förhållandena.</p> <p>Det finns ett uppenbart behov av fortsatta utredningar. Det behövs mer information om regleringens konsekvenser för fågelbeståndet för att kunna göra upp rekommendationer om vattenståndet och utveckla nya iståndsättningsmetoder för olika typer av reglerade sjöar.</p>	
Nyckelord	vattenstandsreglering, vattenstandsvariation, vattenfåglar, strandfåglar, häckning	
Publikationsserie och nummer	Miljö i Finland 633	
Publikationens tema	Natur och naturtillgångar	
Projektets namn och nummer		
Finansiär/ uppdragsgivare	Finlands miljöcentral	
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1433-9 952-11-1434-7 (PDF)
	Sidantal 45	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	Pris 8 e
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, 00043 EDITA, växel 020 450 00. Postförsäljningen: Telefon 020 450 05, fax 020 450 2380. Internet: www.edita.fi/netmarket	
Förläggare	Finlands miljöcentral, PB 140, FIN-00251 Helsingfors, Finland	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Edita Prima Ab, Helsingfors 2003	

Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute	Date 27.6.2003
Author(s)	Marita Ahola, Kaisa Kerätär, Mika Visuri and Seppo Hellsten	
Title of publication	The effects of water level fluctuation on the nesting of water and shore birds Literature survey	
Parts of publication/ other project publications	The publication is available in the internet: www.environment.fi/publications The status of constructed water bodies and environmental restoration methods, Summary of the project Luomujoki	
Abstract	<p>This report makes a review of studies from Finland concerning the effects of water level fluctuation on the nesting of water and shore birds. Articles and manuscripts published about the subject are briefly summarized. In addition, the observations of some amateur ornithologists are introduced.</p> <p>According to the literature, the species that suffer most from water level regulation are the black-throated diver, common gull, common tern, arctic tern, tufted duck and marsh harrier. However, very little information is available, especially about the nest loss of wading birds. The black-throated diver suffers from water regulation the most clearly, but breeding success does not necessarily appear to be bad in a long living and expansive species like the diver.</p> <p>The essential point in water level fluctuation is not the absolute water level but the change in water level during the breeding season. This critical time period begins a couple of weeks after the ice has left and continues for about one month. In research about the marsh harrier it was observed that if water is decreasing during both the incubating and offspring times, the year will be good. However, if the water rises during the incubating time and decreases during the offspring time, it will be a mediocre year for breeding. The worst breeding year comes when the water rises during both periods. Water regulation may indirectly affect waterfowl through environmental change when flood meadows and reed beds disappear and scrub and forest coverage increases. There can also be positive impacts from regulation for the birds (for example low sludge/slurry shores in the spring are good feeding areas for wading birds) and in some lakes it has been observed that birds have been able to adapt to the changing environment.</p> <p>Further research is obviously needed. We need more information about the effects of water regulation on bird fauna so that recommendations for water fluctuations can be made and new restoration methods for different kinds of regulated lakes can be developed.</p>	
Keywords	water level regulation, water level fluctuation, waterfowl, shorebirds, nesting	
Publication series and number	The Finnish Environment 633	
Theme of publication	Nature and natural resources	
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner	Finnish Environment Institute	
Project organization		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-1433-9 952-11-1434-7 (PDF)
	No. of pages 45	Language Finnish
	Restrictions Public	Price 8 EUR
For sale at/ distributor	Edita Publishing Ltd.- P.O.Box 800, FIN-00043 EDITA, Finland, Phone + 358 20 450 00. Mail orders: Phone + 358 20 450 05, fax + 358 20 450 2380. Internet: www.edita.fi/netmarket .	
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O.Box 140, FIN-00251 Helsinki, Finland	
Printing place and year	Edita Prima Ltd, Helsinki 2003	

**LUONTO JA
LUONNONVARAT****Vedenpinnan vaihtelun vaikutukset vesi- ja rantalintujen pesintään, kirjallisuusselvitys**

Raporttiin on koottu tietoja Suomessa tehdyistä tutkimuksista, joissa on käsitelty vedenpinnan vaihtelun vaikutuksia vesi- ja rantalintujen pesintään. Aiheesta julkaistuja artikkeleita sekä käsikirjoituksia on referoitu lyhyesti, ja lisäksi esitellään muutamia lintuharrastajien tekemiä havaintoja.

Vedenpinnan vaihtelusta ja säännöstelystä eniten kärsiviä lajeja ovat kuikka, kalalokki, kalatiira, lapintiira, tukkasotka ja ruskosuohaukka. Kahlaajien pesien tuhoutumisesta vedenkorkeuden nousun vuoksi on vain vähän tietoa. Lintujen pesinnän onnistumisen kannalta oleellista on vedenkorkeuden muutos pesinnän alkamisen jälkeen, ei niinkään tietty vedenkorkeuden taso. Pesien hukkumisen lisäksi säännöstelyn aiheuttama vedenpinnan vaihtelu voi vaikuttaa lintuihin myös välillisesti eli elinympäristön muuttumisen kautta.

Julkaisua on saatavissa myös Internetissä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 952-11-1433-9
ISBN 952-11-1434-7 (PDF)
ISSN 1238-7312



9 789521 114335