

Eurofins Ahma Oy
Projekti 92084
14.12.2023

RAMBOLL FINLAND OY

MAANAHKIAISEN MERITUULIVOIMAPUISTON MUUTONSEURANTA



RAMBOLL FINLAND OY, MAANAHKIAISEN MERITUULIVOIMAPUISTON MUUTONSEURANTA

Sisällysluettelo

JOHDANTO	1
1. LINNUT JA TUULIVOIMA	1
1.1 LINTUJEN MUUTTO	1
1.2 TUULIVOIMAN VAIKUTUS	2
2. TAUSTA JA MENETELMÄT	3
2.1 ALUEEN KUVAUS JA TAUSTAA	3
2.2 SEURANTAMENETELMÄ	4
2.3 OLOSUHTEET JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	7
3. TULOKSET	9
3.1 KEVÄTMUUTTO	9
3.2 SYYSMUUTTO	20
3.3 TULOSTEN TARKASTELUA JA POHDINTAA	28
4. YHTEENVETO	29
VIITTEET	30

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos

Kuvat: © Mika Heikkala (kansikuva, kuvat 2-4 ja 2-5), Osmo Heikkala (kuvat 1-1, 1-2 ja 1-3)

Kansikuva: Laulujoutsenmuuttoa (*Cygnus cygnus*) Hanhikivenniemiellä

14.12.2023

Eurofins Ahma Oy

Osmo Heikkala
Projektipäällikkö

Mika Heikkala
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17, OVI K301
90400 OULU
FINLAND
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

JOHDANTO

Rajakiiri Oy:lla on Metsähallituksen kanssa varaussopimus Maanahkaisen vesialueesta Raahen kaupungin ja Pyhäjoen kunnan alueella. Alueelle suunnitellaan merituulivoimapuistoa, joka koostuisi 40 tuulivoimalasta, joiden korkeus olisi enintään 350 metriä. Tuulivoimapuistolle on jo hyväksytty osayleiskaava, mutta voimalakoon kasvaessa ja voimaloiden määrän vähetessä kaava päivitetään. Suunnitelmien kehittyessä myös lisäselvitykset muuttolinnuston osalta tulivat ajankohtaiseksi, joten vuonna 2023 suoritettiin muuttontarkkailua 20 päivän ajan sekä keväällä, että syksyllä, tarkoituksena selvittää alueen muuttoreittien sijoittuminen ja hankealueen läpi muuttava linnusto lentokorkeuksineen.

Tässä raportissa esitetään tulokset kevät- ja syysmuuton tarkkailuista, jotka suoritettiin Hanhikivenniemeltä tähystäen. Paikka oli otollinen tähän tarkoitukseen, kun hankealueen läpi muuttavaa linnustoa päästiin tarkkailemaan päämuuttosuuntaan nähden sivusta.

1. LINNUT JA TUULIVOIMA

1.1 Lintujen muutto

Valtaosa Suomessa pesivistä linnuista on muuttolintuja. Varsinaisten muuttolintujen lisäksi myös joidenkin talvehtivien lajien kannoista iso osa muuttaa pesimäalueilta etelämmäs. Pesimälajiston ohella Suomen läpi muuttaa runsaasti erityisesti Venäjän pohjoisosissa pesiviä lintuja, mutta myös Pohjois-Ruotsin ja -Norjan lintuja. Vaikka lintuja muuttaa kaikkialla, niin pesimäalueiden sijainnin ja erilaisten johtolinjojen vaikutuksesta muodostuu päämuuttoreittejä, joihin muutto valtaosin keskittyy (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Tällaiset reitit voivat olla maailmanlaajuisestikin erittäin merkittäviä, kuten esimerkiksi eräiden Venäjän tundralla pesivien hanhi- ja vesilintulajien kohdalla, kun niiden Euroopan tai jopa koko maailman kannasta valtaosa muuttaa Suomen läpi (Toivanen, Metsänen & Lehtiniemi 2014)

Lintuja muuttaa sekä päivällä että yöllä. Osa lajeista on sellaisia, jotka muuttavat lähes yksinomaan yöllä, kuten useimmat hyönteissyöjät, ja osa taas sellaisia, jotka muuttavat vain päiväsaikaan, kuten esimerkiksi petolinnut. Suurin osa muuttolinnuistamme on kuitenkin sellaisia, jotka voivat muuttaa sekä päivällä että yöllä. Voivatpa ne muuttaa parhaimmillaan jopa useita vuorokausia yhteen menoon. Niinpä muuton näkymiseen valoisana aikana vaikuttaa paljon päivän pituus ja se mistä linnut lähtevät liikkeelle. (Toivanen ym.2014.)

Muuttoreittien sijoittumisessa suurin ohjaava tekijä on vesistöt. Pääsääntöisesti maalinnut välttävät suurien vesistöjen ylittämistä, kun taas vesilinnut, kahlaajat ja lokkilinnut muuttavat mielellään vesireittejä pitkin. Suurin vaikutus muuton ohjautumiseen on lintujen päämuuttosuunnan mukaisilla vesi- ja mannerreiteillä, joka näkyy esimerkiksi monen lajin muuton keskittymisenä Pohjanlahden rannikkolinjalle. Toisena muuttoa rannikolle tiivistänä tekijänä on erityisesti maalinnuilla se, että rannikolle leveänakin rintamana saapuva muutto kerääntyy yhteen rannikkolinjan suuntaisesti, koska halua lähteä ylittämään isoa vettä ei ole. Tämä ilmiö on nähtävillä esimerkiksi, kun mantereen päältä saapuva petolintumuutto saavuttaa etelärannikon. Lintujen muutto ei kuitenkaan kulje aina tarkalleen samasta paikasta, vaan esimerkiksi tuulen suunta tai epäedulliset sääolot päämuuttoreitillä voivat vaikuttaa suurestikin lintujen muuttoreittiin. (Toivanen ym. 2014.)

Lintujen muutto keskittyy Suomessa edellä mainituista syistä merkittävilta osin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikkolinjoille, joista Pohjanlahden muuttoreittien sijoittuminen on tämän selvityksen kannalta oleellisinta. Tälle Pohjanlahden rannikkolinjalle sijoittuu mm. laulujoutsenen (*Cygnus cygnus*) sekä taigametsähänhen (*Anser fabalis fabalis*) (kuva 1-1) päämuuttoreitit. Arktisia vesilintuja muuttaa selvästi enemmän Suomenlahdella kuin Pohjanlahdella, mutta allia (*Clangula hyemalis*) lukuun ottamatta myös Pohjanlahdella on tunnistettavissa niiden päämuuttoreitit ja muuttomäärät parhaimpina päivinä nousevatkin kymmeniin tuhansiin lintuihin. Allimuutto Pohjanlahdella on muihin arktisiin vesilintulajiin verrattuna pientä ja suuret muutot vain satunnaisia, eikä sille siten ole nähtävillä päämuuttoreittiä Pohjanlahdella. Syysmuuton aikana määrät ovat kaikilla arktisilla vesilinnuilla hyvin pienet kevääseen verrattuna, eikä päämuuttoreittejä ole tunnistettu. Kuikkalinnuilla (kuikka, *G. arctica* ja kaakkuri, *G. stellata*) puolestaan syysmuutto kulkee pääosin Suomen itäpuolella, jolloin vain itäisen Suomen järviolueilla havaitaan säännöllisesti merkittävämpiä muuttomääriä. Keväällä kuikkalintujen yksi päämuuttoreiteistä kulkee Pohjanlahden rannikkolinjan

suuntaisesti, mutta on vähemmän keskittynyttä kuin useiden muiden arktisten lintulajien. (Lehtiniemi ym. 2023, Toivanen ym. 2014.)

Pyhäjoen ja Raahen korkeudella Perälahden rannikkolinjaa pitkin kulkevat päämuuttoreitit sijoittuvat siten, että laulujoutsenen ja metsähänhen muuttoreitti kulkee pääosin rannikon päällä tai aivan rannikon tuntumassa ja arktisilla vesilinnuilla eli Pohjanlahdella mustalinnulla (*Melanitta nigra*) ja pilkkasiivellä (*Melanitta fusca*) sekä kuikkalinnuilla kauempana merellä. Edellä mainittujen merellä muuttavien lintujen muutto jakautuu yleensä siten, että pilkkasiivet muuttavat keskimäärin lähempänä rannikkoa, kun taas mustalintujen päämuutto sijoittuu yleensä kauemmas merelle ja on kokonaisuudessaan runsaampaa. Kuikkalinnuista puolestaan kaakkuri muuttaa yleensä lähempänä rannikkoa kuin kuikka. Molempien näiden lajiparien muuttoreitin länsireunan sijoittuminen merelle on epäselvä. (Höltkä 2013.)



Kuva 1-1. Taigametsähänhen (*Anser fabalis fabalis*) päämuuttoreitti kulkee Pohjanlahden rannikkolinjaa pitkin.

1.2 Tuulivoimaloiden vaikutus lintujen muuttoon

Tuulivoimarakentamisella on sekä suoria, että epäsuoria vaikutuksia linnustoon. Suorat vaikutukset johtuvat törmäyskuolleisuudesta ja epäsuorat vaikutukset, jotka näkyvät linnustossa pidemmällä aikavälillä, johtuvat tuulivoimarakentamisen aiheuttamasta häirinnästä, estevaikutuksesta sekä elinympäristömuutoksista. Linnustovaikutuksiin pystytään vaikuttamaan niin tuulivoima-alueiden kuin yksittäisten voimaloidenkin oikealla sijoittelulla. Ensisijainen keino on tuulivoimaloiden sijoittaminen linnustoarvojen kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle. (Ympäristöministeriö 2016.) Muuttolinnuston kannalta tuulivoiman vaikutuksia arvioissa merkittävimmät tekijät ovat törmäysvaikutus ja estevaikutus.

Tuulivoima-alueiden läpi lentäessään muuttavat linnut altistuvat tuulivoimaloiden törmäysvaikutuksille, mutta vain pienellä osalla alueen läpi riskikorkeudellakkaan muuttavista linnuista on todellista vaaraa osua voimaloiden pyöriviin lapoihin. Vuosina 2014–2018 Kalajoen, Pyhäjoen, Simon ja Iin alueilla tehtyjen selvitysten, joiden tarkoituksena on ollut selvittää tuulivoimaloiden vaikutusta lintujen muuttoon, aikana tarkkailtiin kymmenien tuhansien lintujen käyttäytymistä tuulivoimaloiden läheisyydessä ja alle prosentti

havaituista linnuista lensi riskikorkeudella alle sadan metrin päästä voimalasta. Näiden tarkkailujen aikana todistettiin vasta keväällä 2018 ensimmäinen suora törmäys tuulivoimalaan. Samojen selvitysten yhteydessä etsittiin myös säännöllisesti tuulivoimaloiden alapuolelta 100–250 metrin etäisyydeltä voimaloihin törmänneitä lintuja. (Suorsa 2019.) Tuulivoimaloihin arvioidaan törmäävän vuosittain 0–50 lintua voimaloiden sijainnista riippuen (Ympäristöministeriö 2016), mutta edellä mainitun selvityksen perusteella Suomessa todellinen määrä on yleensä muutamia lintuja tuulivoimalaa kohden vuodessa. Noiden neljän selvitysvuoden aikana löydettiin etsinnöissä ja yleisövihjeiden perusteella selvitysalueelta yhteensä 48 lintua, jotka olivat törmäneet tuulivoimalan torniin. Näistä peräti 16 oli kanalintuja. Iso osuus oli myös kaartelevilla linnuilla, eli lähinnä lokeilla ja petolinnuilla, joiden korkea törmäysriski on tunnistettu muissakin tutkimuksissa. (Suorsa 2019.)

Muuttavien lintujen väistäessä yksittäisiä tuulivoimaloita tai kokonaisia tuulivoimapuistoja, puhutaan tuulivoiman estevaikutuksesta. Seurannat osoittavat lintujen usein pyrkivän kiertämään tuulivoimapuistot myös päämuuttoreiteillä (Suorsa 2019). Tahkoluodon merituulivoimapuiston vaikutusta lintujen muuttoreitteihin ja käyttäytymiseen on tutkittu Porissa lintututkaa ja maastohavainnointia hyödyntäen. Vuonna 2021 valmistui Suomen Hyötytuuli Oy:n selvitys (Mäkelä 2021) merituulipuiston linnustovaikutuksista kyseisellä paikalla. Selvitys on ensimmäinen Suomessa merituulivoimapuiston vaikutuksista tehty ja sen tuloksista voitaneen vetää johtopäätöksiä merimuuton käyttäytymiseen myös nyt selvityksen kohteena olevalla alueella. Tuon selvityksen perusteella merituulipuiston rakentamisella ei ole ollut vaikutuksia tai vaikutukset ovat olleet korkeintaan hyvin pieniä alueen pesimälinnustoon tai alueella levähtäviin ja ruokaileviin lintuihin. Läpimuuttajien osalta oli nähtävillä useilla lajeilla päämuuttoreitin siirtymistä tuulivoimala-alueen ulkopuolelle, joskin myös voimala-alueen läpi vanhoja reittejä myöten muutti edelleen lintuja vaikkakin vähemmän kuin aiemmin. Joillakin lajeilla, kuten tämänkin selvityksen kannalta oleellisilla mustalinnulla ja pilkkasiivellä, ei ole muuttoreitti muuttunut tuulivoimaloiden rakentamisen myötä, joskin pääosa muutosta kulki jo ennen voimaloiden rakentamistakin alueen länsilaidalla ja sen ulkopuolella. Tahkoluodossa mustalintumuutto myös kulkee pääsääntöisesti aivan pintaa pitkin eli, kuten tässä raportissa myöhemmin käy ilmi, selvästi matalammalla kuin nyt selvityksen kohteena olevalla merialueella. Tahkoluodon selvityksissä ei myöskään kolmen vuoden ja reilun 1600 tunnin visuaalisen havainnoinnin aikana havaittu yhtäkään lintutörmäystä voimaloihin. (Mäkelä 2021.)

Tuulivoimaloiden häirintävaikutukset johtuvat voimalan tuottamasta äänestä sekä roottorin lapojen pyörimisestä, joka aiheuttaa välkettä. Häirinnän vaikutuksesta linnut saattavat alkaa välttämään tuulivoimaluetta pesimä- tai saalistusalueena (Ympäristöministeriö 2016). Tanskassa, jossa merituulivoimaloita on ollut jo vuodesta 1991 saakka, on havaittu tutkimuksissa, että muun muassa mustalintu ja kaakkuri välttelevät selvästi tuulivoimala-alueita ruokailuvesistöinä ja aiemmin suositut alueet ovat lähes tyhjentyneet ruokailevista linnuista tuulivoiman rakentamisen jälkeen (Fox & Petersen 2019.) Tahkoluodon selvityksissä samanlaista ilmiötä ei ollut havaittavissa, vaan esimerkiksi haahkan ruokailualueet säilyivät ennallaan merituulipuiston alueella (Mäkelä 2021).

2. TAUSTA JA MENETELMÄT

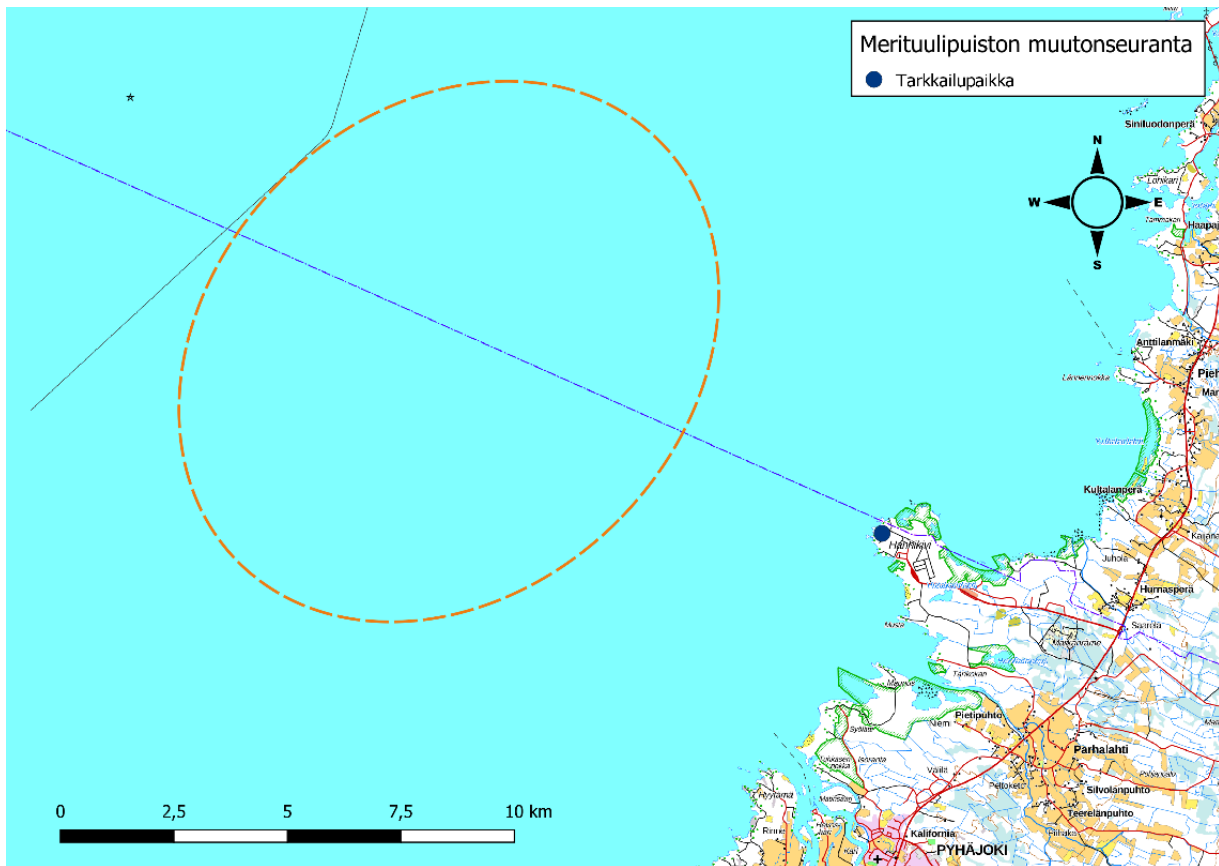
2.1 Alueen kuvaus ja taustaa

Maanahkaisen merituulivoimapuistolle on jo voimassa oleva osayleiskaava, joka on hyväksytty vuonna 2013. Tekniikan kehittyessä suunnitelmia ollaan muuttamassa uuden tekniikan mukaiseksi, jossa tuulivoimaloiden määrä vähenee 40 voimalaan ja kokonaiskorkeus kasvaa 350 metriin napakorkeuden ollessa 190 metriä ja lavan pituus 160 metriä.

Hankealue sijoittuu Pyhäjoen ja Raahan kuntien alueille, ulottuen pohjoisreunaltaan Lännennokalta noin 5,5 km ja kauimmillaan noin 16,8 km länteen. Etelässä suunnittelualue ulottuu merialueella Hanhikivenniemenstä lähimmillään noin 3,9 km ja kauimmillaan noin 17,3 km länteen. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 95,79 km², josta noin 42,47 km² sijaitsee Raahan kaupungin alueella ja noin 53,32 km² sijaitsee Pyhäjoen kunnan alueella. (Raahan kaupunki 2023.)

Alueella on tehty aiemmin laajempi linnustonselvitys vuonna 2009 (Tuohimaa & Tikkanen 2010). Silloinen selvitysalue ulottui lähemmäs Raaheta ja rannikkoa Mittin saaren tasalle asti. Linnustosta selvitettiin tuolloin muuttolinnuston lisäksi myös lähialueen pesimälinnusto, sekä hankealueella lepäilevä ja ruokaileva linnusto. Tuolloisessa selvityksessä hyödynnettiin myös aiempien vuosien muutonseuranta-aineistoa vuosilta 1996–

2009. Muutonseurannan tulokset kertoivat silloisen suunnittelualueen läpi muuttavan runsaasti lintuja, mutta kauempana merellä, mihin nykyinen hankealue rajoittuu, pääasiallisia muuttajia olivat vain mustalintu ja kuikka (Tuohimaa ym 2009).



Kuva 2-1. Tarkkailupaikan sijainti Hanhikivenniemellä ja suunnitellun merituulipuiston suurpiirteinen sijainti

2.2 Seurantamenetelmä

Muutonseuranta toteutettiin Hanhikivenniemeltä, jonne pääsy onnistui ydinvoimalan rakennustyömaan ollessa pysähdyksissä. Tarkkailu tehtiin pääasiassa nimen kärjessä olevan korkean kivikasan päältä, joka on syntynyt ydinvoimalan maotöiden yhteydessä. Olosuhteiden ollessa liian tuuliset tai muuten haastavat tarkkailun kannalta, suoritettiin muutonseuranta rannasta, joka oli suojaisempi paikka verrattuna kyseiseen kivikasaan. Kuvissa 2-2, 2-3 ja 2-4 havainnollistetaan tarkkailupaikkana toimineelta kasalta olevaa näkyvyyttä meren suuntaan. Mantereelle näkyvyys oli yhtä esteetön. Tarkkailu toteutettiin perinteisesti yhestä pisteestä "stajaten" eli kiikarin ja kaukoputkella avulla havainnointiin koko näkyvää aluetta. Havainnointia tehtiin koko näkyvälle merialueelle sekä myös mantereelle puolelle, jotta eri lajien muuttoreitit saataisiin selville. Tarkkailupaikan korkeuden ansiosta merenpinta oli näkyvillä koko suunnitellun tuulipuiston alueelta, sillä esimerkiksi suunnittelualueen takana sijaitseva Nahkiaisen majakka näkyi kokonaisuudessaan havainnointipaikalle.

Yhteensä muuton tarkkailua suoritettiin 20 päivää keväällä ja 20 päivää syksyllä. Tarkkailu ajoittui keväällä 14.4–30.5. väliselle ajalle ja syksyllä 1.9.–2.11. väliselle ajalle. Tarkkailu alkoi yleensä auringon noustessa ja sitä jatkettiin muuton mukaan, mutta vähintään kello 10 saakka. Keväällä tehtiin myös iltamuuton seuranta kaikkiaan neljänä iltana, jolloin samana päivänä, lukuun ottamatta 18.5., oli tehty myös aamumuutonseuranta. Valtaosa tarkkailupäivistä toteutettiin yhden havainnoijan voimin, mutta joidenkin päivinä varsinaisten asiantuntijoiden mukana oli myös asiantunteva harrastaja likka Heikkala muutonseurannan apuna.



Kuva 2-2. Näkymää tarkkailupaikalta etelään.



Kuva 2-3. Näkymää tarkkailupaikalta länteen



Kuva 2-4. Näkymää tarkkailupaikalta pohjoiseen

Tarkkailua tehtäessä kaikki muuttavat linnut kirjattiin lomakkeelle. Linnut pyrittiin määrittämään mahdollisuuksien mukaan lajilleen, mutta mitä kauempaa lintu oli, sitä vaikeampaa se luonnollisesti oli. Määrittäminen tehtiin kuitenkin sille tasolle missä se varmasti vielä oli oikein. Siksi paljon kirjattiin havaintolomakkeelle esimerkiksi määrittämättömiä harmaahanhia (*Anser sp.*) ja mustalintulajeja (*Melanitta sp.*) Havaintoja tehtiin paljon myös sellaisia, että etäisyyden vuoksi edes sukutasolle määrittäminen ei onnistunut, jolloin lomakkeelle kirjattiin esimerkiksi vesilintu, pikkulintu tai iso kahlaaja.

Havainnoista kirjattiin ylös lukumäärä, päämuuttosuunta, ohituspuoli, eli menivätkö linnut merellä vai rannikolla, sekä etäisyys ja lentokorkeus. Nämä viimeksi mainitut kirjattiin luokittain. Etäisyydelle oli viisi luokkaa ja korkeudelle neljä. Luokkien ollessa eri suuruiset, ei tässäkään raportissa myöhemmin esitetyt kaavioita ja taulukoita voida tulkita sellaisenaan huomioimatta esimerkiksi etäisyyskaisteleen leveyttä. Esimerkiksi etäisyysluokka IV:n leveys on kolmekymmentäkertainen luokkaan I verrattuna ja luokat I-III ovat yhdessäkin vain kolmanneksen luokan IV leveydestä. Etäisyysluokka V on sitäkin isompi käsittäen kaikki hankealueella eli yli 4 km päästä muuttaneet. Hankealueen ulkoreuna on jo niin kaukana, että varsinkin yksittäiset linnut ovat hankealueen takarajan ulkopuolelta jo käytännössä mahdoton havaita. Isommat parvet sieltä asti olisi erotettavissa, mutta niiden kohdalla olisi vaikea sanoa, että missä hankealueen takaraja menisi ja mikä parvi menisi ulkopuolelta ohi ja mikä alueen sisällä.

Myös havainnointitehokkuus vaihtelee luokkien välillä, sillä läheltä muuttavat tulevat yleensä suuremmalla todennäköisyydellä havaittua kuin kauempaa muuttavat pois lukien todella korkealla muuttavat, jotka ovat vaikein havaita jos ne menevät melkein suoraan yli korkealla. Taulukossa 2-1 esitetään käytetyt etäisyys- ja korkeusluokat.

Taulukko 2-1. Muutonseurannassa käytetyt etäisyys- ja korkeusluokat

	Etäisyysluokat	Korkeusluokat
I	0-100m	pinnassa (<5m)
II	100-500m	lajojen alta (n.5-30m)
III	500-1000m	lajakorkeudella (30-350m)
IV	1-4km	lajojen yli (>350m)
V	yli 4km	

2.3 Olosuhteet ja epävarmuustekijät

Olosuhteet tarkkailupäivinä olivat pääsääntöisesti hyvät. Tarkkailu pyrittiin ajoittamaan olosuhteiltaan ja ajankohdiltaan otollisimpiin muuttopäiviin. Varsinkin kevään osalta tässä onnistuttiin erittäin hyvin mikä johtuu tietysti myös siitä, että kevään muutto on merimuuton seurannan kannalta verrattain tiivis paketti. Kevään tarkkailun 20 päivää tehtiin reilussa 1,5 kuukaudessa, mikä tarkoittaa merkittävää otantaa kaikista päivistä. Taulukossa 2-2 esitetään kaikkien kevään tarkkailupäivien sääolosuhteet sekä tarkkailuaika ja -paikka. Myös havainnointimäärä on ilmoitettu taulukossa, sillä useampi havainnointi tarkoittaa myös tehokkaampaa tarkkailua ja vähemmän huomaamatta jääneitä lintuja.

Taulukko 2-2. Kevätmuuton tarkkailupäivien olosuhteet

Kevätmuuton olosuhteet							
Pvm	Kellonaika	Havainnointit	Lämpötila	Pilvisyys	Tuuli	Suunta	paikka
12.4.2023	6:00-12:00	1	0°C	6/8	2 m/s	E	kasa
13.4.2023	6:05-12:00	1	0°C	0/8	6 m/s	E	kasa
19.4.2023	5:40-11:00	1	0°C	6/8	3 m/s	SW	kasa
20.4.2023	5:30-11:00	1	+2°C	5/8	3 m/s	W	kasa
21.4.2023	5:30-11:00	1	-1°C	4/8	2 m/s	NW	kasa
25.4.2023	5:15-10:00	1	0°C	7/8	3 m/s	NE	kasa
26.4.2023	5:25-12:00	3	+3°C	3/8	2 m/s	SE	kasa
2.5.2023	4:50-10:00	1	-2°C	2/8	3 m/s	S	kasa
5.5.2023	4:45-11:00	1	+2°C	4/8	3 m/s	NW	kasa
8.5.2023	4:30-10:20	1	+5°C	1/8	10 m/s	SW	kasa
9.5.2023	4:25-10:25	2	+5°C	3/8	5 m/s	SW	kasa
10.5.2023	4:30-11:00	1	+10°C	7/8	5 m/s	SW	kasa
12.5.2023	4:15-11:30	1	+9°C	2/8	5 m/s	S	kasa
15.5.2023	4:00-10:00	1	+7°C	1/8	2 m/s	SW	kasa
15.5.2023	16:00-22:30	2	+21°C	1/8	2 m/s	S	kasa
16.5.2023	3:55-10:00	1	+11°C	7/8	3 m/s	S	kasa
18.5.2023	18:30-23:30	2	+8°C	0/8	4 m/s	SW	kasa
19.5.2023	3:50-10:00	2	+2°C	1/8	4 m/s	W	kasa
19.5.2023	17:24-23:00	2	+14°C	2/8	5 m/s	SW	kasa
25.5.2023	5:00-10:00	1	+10°C	8/8	4 m/s	SW	kasa
25.5.2023	17:30-21:00	2	+10°C	6/8	10 m/s	SW	ranta
26.5.2023	3:30-10:00	1	+6°C	1/8	5 m/s	W	kasa
30.5.2023	3:20-10:00	1	+5°C	8/8	3 m/s	W	kasa

Syysmuuton osalta keliolosuhteet olivat syksyllä 2023 hieman haastavimmat ja ennalta-arvaamattomimmat. Syyskuussa tuuli pysyi sitkeästi etelän puolella ja kelit olivat paikoin jopa kesäisen lämpimät. Muutto käynnistyi hitaasti ja pohjoisen puoleiset tuulet saattoivat kestää yhden päivän, jolloin muutto oli enemmän. Tarkkailua ei ollut aina mahdollista toteuttaa tällaisina päivinä. Varpuslintumuutto oli kuitenkin vilkasta vastatuulista huolimatta ja harvakseltaan valui etelään myös isompia lintuja.

Lokakuulla ilmat sitten kylmenivätkin nopeasti ja loppukuusta oltiinkin jo hyvin talvisissa lämpötiloissa pakkasen ollessa joinakin aamuina toisella kymmennellä. Kuun puolen välin tienoilla, juuri pakkasten saapuessa, tuli myös pieni tauko tarkkailuun asiantuntijoiden sairasteluiden vuoksi, minkä vuoksi on mahdollista, että muutto jäi näkemättä osin. Kaiken kaikkiaan kuitenkin otanta syysmuutosta on edellä mainituista seikoista huolimatta laaja 20 päivän tarkkailun vuoksi ja syysmuuttoreittien sijoittumisesta voidaan tehdä johtopäätöksiä. Taulukossa 2-3 esitetään syksyn tarkkailupäivien sääolosuhteet.

Syksyn tarkkailupäivien joukkoon mahtuu päiviä, jolloin muutto ei ollut käytännössä lainkaan tai sitä ei voitu havainnoida. Esimerkiksi 9.10. Hanhikivenniemi peittyi aamulla sankkaan sumuun, joka ei odottelunkaan jälkeen auennut kuin hetkeksi. Olosuhteiden piti olla tuonakin aamuna muuten hyvät merellä puhaltavan pohjoistuulen vuoksi, mutta ranta-alueen tyyni kohta sai sumun seisomaan koko aamun paikallaan.

Taulukko 2-3. Syysmuuton tarkkailupäivien olosuhteet

Syysmuuton olosuhteet							
Pvm	Kellonaika	Havainnoijat	Lämpötila	Pilvisyys	Tuuli	Suunta	Paikka
1.9.2023	6:15-10:00	1	+15°C	8/8	2 m/s	W	kasa
8.9.2023	6:12-10:00	1	+13°C	5/8	4 m/s	SW	kasa
12.9.2023	6:30-10:00	2	+13°C	8/8	5 m/s	S	ranta
13.9.2023	6:30-10:00	2	+13°C	5/8	4 m/s	SW	kasa
18.9.2023	6:40-10:00	1	+3°C	0/8	2 m/s	NW	kasa
21.9.2023	7:00-10:00	2	+7°C	8/8	4 m/s	W	ranta
22.9.2023	6:55-10:00	2	+15°C	4/8	5 m/s	S	kasa
25.9.2023	7:00-12:00	1	+8°C	1/8	4 m/s	S	kasa
28.9.2023	7:30-10:30	1	+10°C	1/8	4 m/s	W	kasa
2.10.2023	7:30-11:00	2	+8°C	7/8	2 m/s	NE	kasa
4.10.2023	7:25-10:00	1	+10°C	2/8	2 m/s	W	kasa
6.10.2023	7:35-11:00	1	+6°C	2/8	4 m/s	NW	kasa
9.10.2023	7:55-10:30	1	-1°C	8/8	0 m/s	NW	ranta
10.10.2023	7:50-11:30	1	-1°C	1/8	4 m/s	S	kasa
13.10.2023	7:45-12:30	1	+3°C	7/8	5 m/s	NW	ranta
20.10.2023	8:00-12:00	1	-7°C	1/8	1 m/s	E	kasa
24.10.2023	8:35-11:50	2	-11°C	1/8	1 m/s	N	kasa
26.10.2023	8:30-11:00	1	-7°C	4/8	4 m/s	S	kasa
1.11.2023	7:45-12:00	1	-6°C	7/8	6 m/s	NW	kasa
2.11.2023	8:00-13:00	1	-2°C	5/8	1 m/s	NE	kasa

Muita epävarmuustekijöitä muuton seurannassa on väreilyn ja aallokon aiheuttama näkyvyyden heikentyminen kauemmas merelle. Pääsääntöisesti korkealla sijaitseva tarkkailupaikka kuitenkin auttoi tämän haitan tekijän vaikutuksen minimoinnissa. Linnut eivät niin helposti jääneet aaltojen taakse kaukana merellä ja vaikka toisaalta yksittäisten lintujen havaitseminen kaukaa vasten aaltoilevaa merta onkin vaikeaa ja varmasti osa on mennyt havainnoijilta ohitse, niin parvet on pystytty havaitsemaan luotettavalla tarkkuudella. Kokonaistuloksen kannalta näillä tekijöillä ei siten katsota olevan merkitystä. Kaikkia lintuja ei kuitenkaan pystytä havaitsemaan täydellisissäkään olosuhteissa.

Yhtenä epävarmuustekijänä on myöskin perinteisen tähystämällä tapahtuvan lintujen muuton seurannan rajoitteet, sillä pesimälajistoomme kuuluu paljon lintuja, joitka muuttavat öisin. Esimerkiksi valtaosa hyönteissyöjistä ja rastaista sekä puolisukeltajasorsat ovat pääsääntöisesti yömuuttajia. Nyt tehdyllä perinteisin menetelmin suoritetulla muutontarkkailulla on pystytty havainnoimaan vain näkyvää muuttoa. Toukokuisina Melanittojen (mustalintulajit eli mustalintu ja pilkkasiipi) massamuuton iltoinkin tarkkailu on lopetettu silloin, kun näkyvyys merellä on heikentynyt niin ettei kauempaan muuttavat parvet enää erotu.

Tarkkailua olisi voitu toki suorittaa läpi yönkin ja havaintoja olisi varmasti pystynytkin tekemään läheltä muuttavista linnuista, mutta hankealueen sijaitessa sen verran kaukana tarkkailupaikasta, olisivat tulokset vääristyneet niiltä osin, kun todellinen havaintoetäisyys olisi ollut niin paljon rajoittuneempi, kuin normaalisti. Sama koskee esimerkiksi hyönteissyöjämuuttoa, jonka muuttoreiteistä ei tässä tarkkailussa saatu oikein minkäänlaista kuvaa pääasiassa yöllä tapahtuvan muuton johdosta. Kuitenkin merituulivoiman kannalta merkityksellisimpien lajien muuttoreittien sijoittumisesta tämä selvitys antaa hyvän kuvan.

3. TULOKSET

Seurannan aikana kirjattiin kevät- ja syysmuuton aikana selvityksen kannalta oleellisia, eli muuttohavaintoja kaikkiaan 142 lajista. Lisäksi havaintoja tehtiin näiden lajien lisäksi myös muista lajeista, mutta ne olivat paikallisina rannan puolella, eivätkä siten tämän selvityksen kannalta oleellisia. Lajilleen määritettyjen lintujen lisäksi paljon kirjattiin kaukana muuttaneita sukutasolla tai Birdlife Suomi ry:n kenttähavaintojen merkitsemisohjeiden (Birdlife Suomi ry 2006) mukaisesti esimerkiksi vesilintu, pikkulintu tmv. Määritelmät näille termeille löytyvät edellä mainitusta ohjeesta. Lisäksi syysmuuton seurannan aikana muutti tarkkailupaikan meren puolelta valkuposkianhiparvi, jossa oli mukana viisi risteymähanhea, jotka todennäköisesti periytyivät pikkukanadanhanhen minima-alalajista (*Branta hutchinsii minima*) ja valkuposkianhesta (*Branta leucopsis*). Vastaavan näköisiä lintuja oli nähty Tyrnävän pelloilla aiemmin, joten todennäköisesti kysessä olivat juuri samat linnut, sillä Tyrnävälläkään ei enää tehty kyseisistä linnuista tuon jälkeen havaintoja.

Tässä tulososiossa esitetään seurannan tulokset yleisluontoisesti ja tarkastellaan niitä suunnitellun tuulivoimalan törmäys- ja estevaikutuskontekstissa. Varsinaiset lajikohtaiset törmäysmallinukset tehdään erikseen, eikä niitä sisällytetä tähän raporttiin

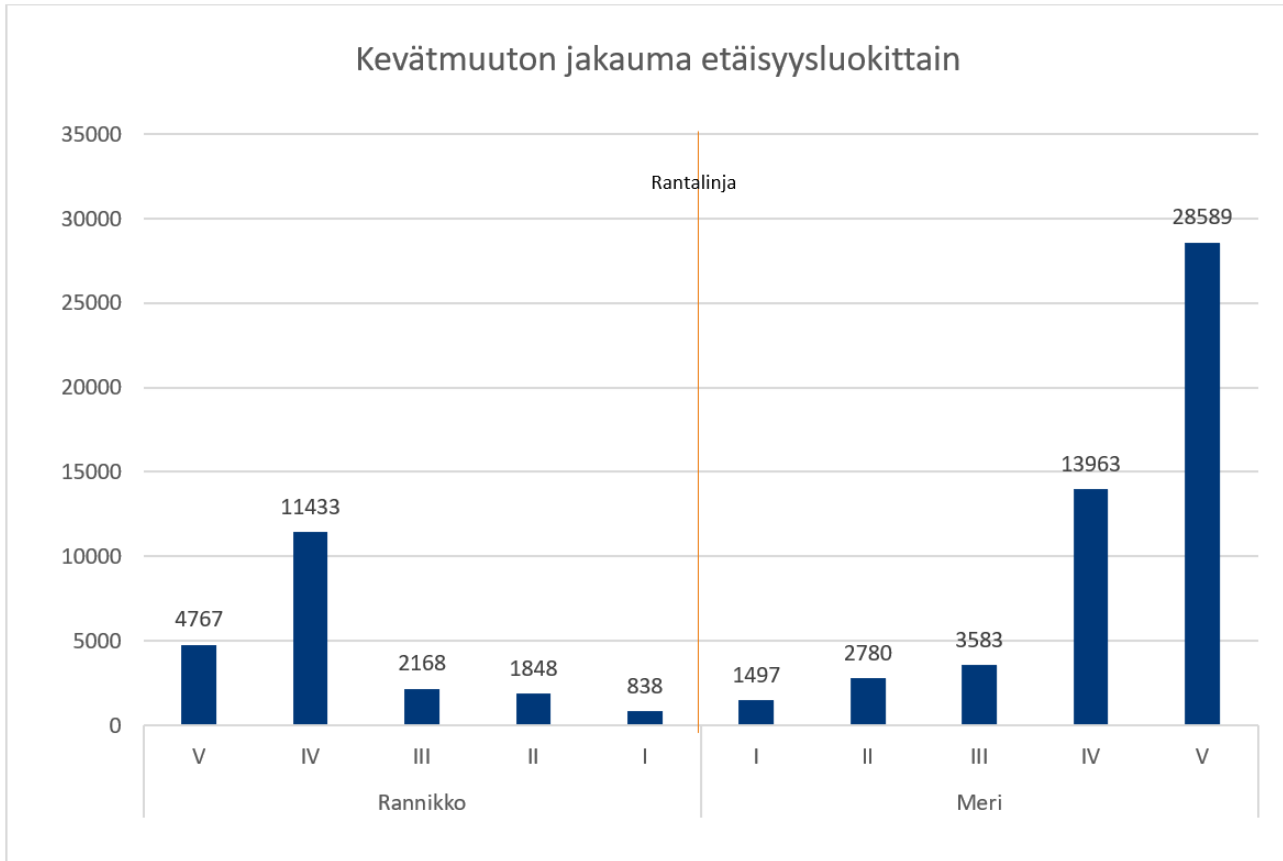
3.1 Kevätmuutto

Kevätmuuton seurannassa muuttavia lintuja laskettiin 20 havaintopäivän aikana huhti-toukokuussa kaikkiaan reilu 71 400, joista merellä muutti hieman yli 50 400. Hankealueen läpi niistä muutti noin 28 600, joista riskikorkeudella eli noin 30–350 metriä merenpinnasta noin 19 000. Toisin sanoen koko kevään 2023 muutontarkkailujen kokonaissummasta reilu neljännes muutti suunnitellun voimalavyöhykeen läpi riskikorkeudella. Taulukossa 3-1 on esitettyä kevään kokonaissummat muuttavien lintujen osalta.

Taulukko 3-1. Kevätmuuton kokonaissummat

Kevätmuuton summat	
Merellä muuttaneet	50412
Rannikolla muuttaneet	21052
Muuttavat yhteensä	71464
Hankealue	28589
Riskivyöhyke	18964

Muutto jakautui kevään edetessä siten, että huhtikuussa meren ollessa vielä jäässä pääosa muuttavista linnuista muutti mantereeseen päältä. Kevään edetessä, meren vapauduttua jäältä ja varsinkin arktisten vesilintujen ja kuikkalintujen muuton käynnistyttyä alkoi lintujen muutto painottua yhä enemmän merelle (kuva 3-2 ja 3-3) ja sitä myöten rannan puoleinen havannonintikin väheni. Kuvassa 3-1 on esitettyä koko kevään muuton jautuminen etäisyysluokkiin kaikissa korkeusluokissa ja taulukossa 3-2 merimuuton jakautuminen etäisyys ja korkeusluokittain. Taulukossa on oranssilla korostettuna riskivyöhyke.

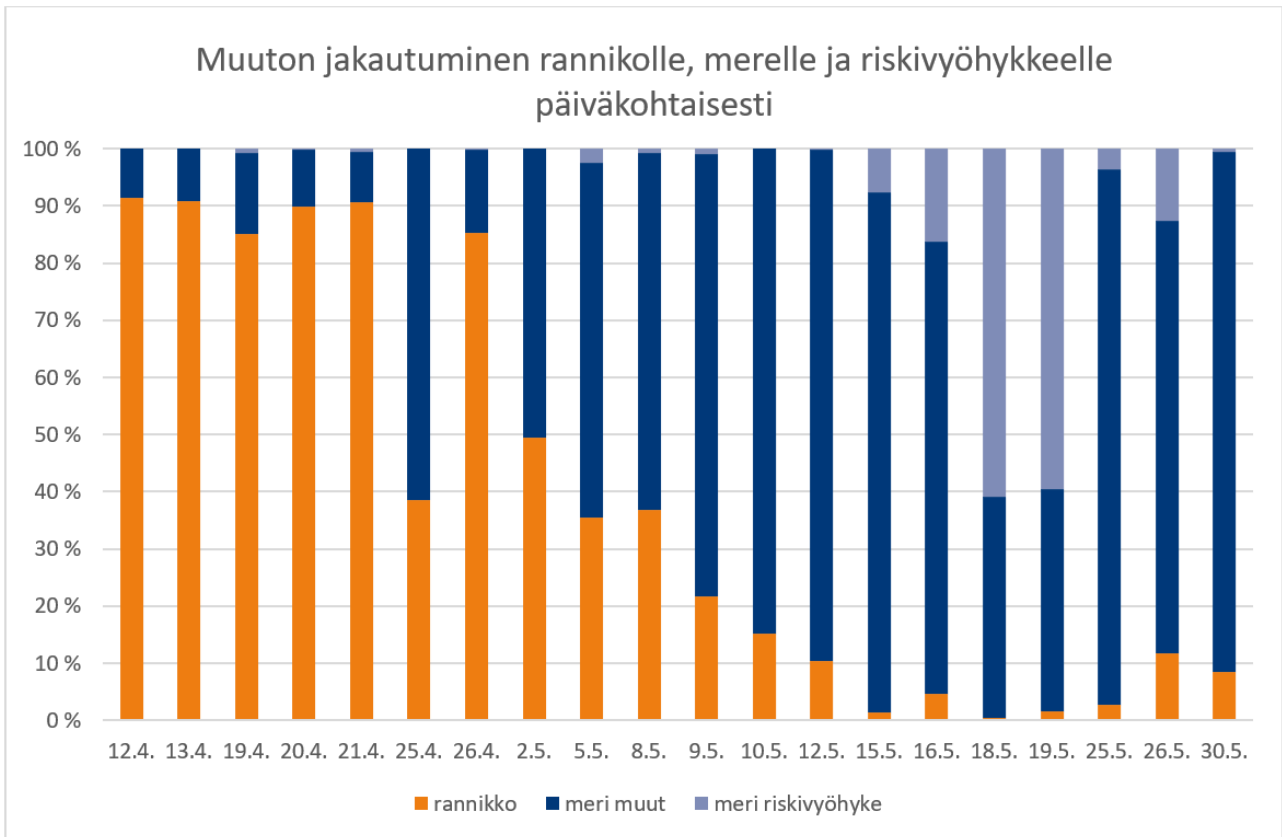


Kuva 3-1. Kevätmuuton jakautuminen etäisyysluokkiin. Etäisyysluokat eri levyisiä (kts. taulukko 2-1)

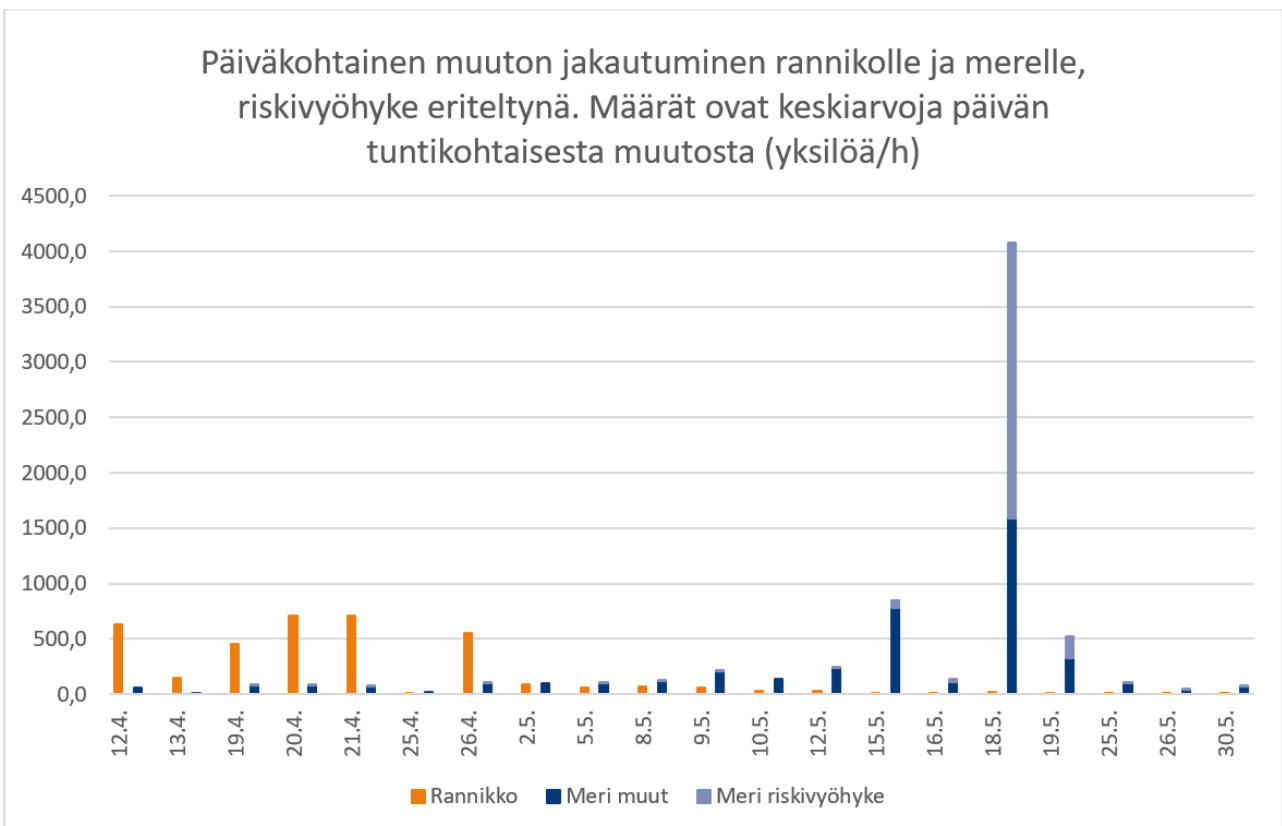
Taulukko 3-2. Merimuuton jakautuminen etäisyys ja korkeusluokkiin. Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1)

Merimuutto koko kevät		Korkeus			
		I	II	III	IV
Etäisyys	I	101	754	642	0
	II	572	914	994	300
	III	675	1091	1805	12
	IV	2161	3865	7068	869
	V	1484	1806	18964	6335

Edellä olevia taulukoita ja kuvaajaa tarkasteltaessa muutto vaikuttaa painottuvan voimakkaasti hankealueelle ja vieläpä riskikorkeudelle. On kuitenkin huomioitava, että esimerkiksi riskivyöhykkeellä kevään aikana muuttaneiden lintujen kokonaismäärästä, eli 18964 linnusta, peräti 18849 oli Melanittoja eli mustalintulajeja (mustalintuja, *M.nigra* ja pilkkasiipiä, *M. fusca*) ja niistäkin lähes 12500 muutti yhden illan aikana, joten koko kevään muuttoa tarkasteltaessa nämä lukemat eivät anna kovin edustavaa kuvaa koko kevään muutosta. Tämä on hyvin nähtävillä myös kuvassa 3-3, jossa esitetään muuton jakautumista päiväkohtaisesti meren ja rannikon välillä. Tässä kaaviossa esitetään lisäksi erikseen riskivyöhykkeellä, eli hankealueella riskikorkeudella muuttavien osuudet. Kuvasta voidaan nähdä, että kevään massamuuttopäivinä muuttavat linnut muodostavat merkittävän osuuden koko kevään kokonaissummasta. Kyseisen kuvan muuttosummat ovat keskiarvotuntikohtaisia, jotta päivät ovat vertailukelpoisia eripituisista havainnointijaoista huolimatta. Kuvassa 3-2 puolestaan esitetään päiväkohtaisesti prosenttiosuuksina muuton jakautuminen rannikon ja meren välille, jossa myös erikseen riskivyöhyke eriteltyinä.

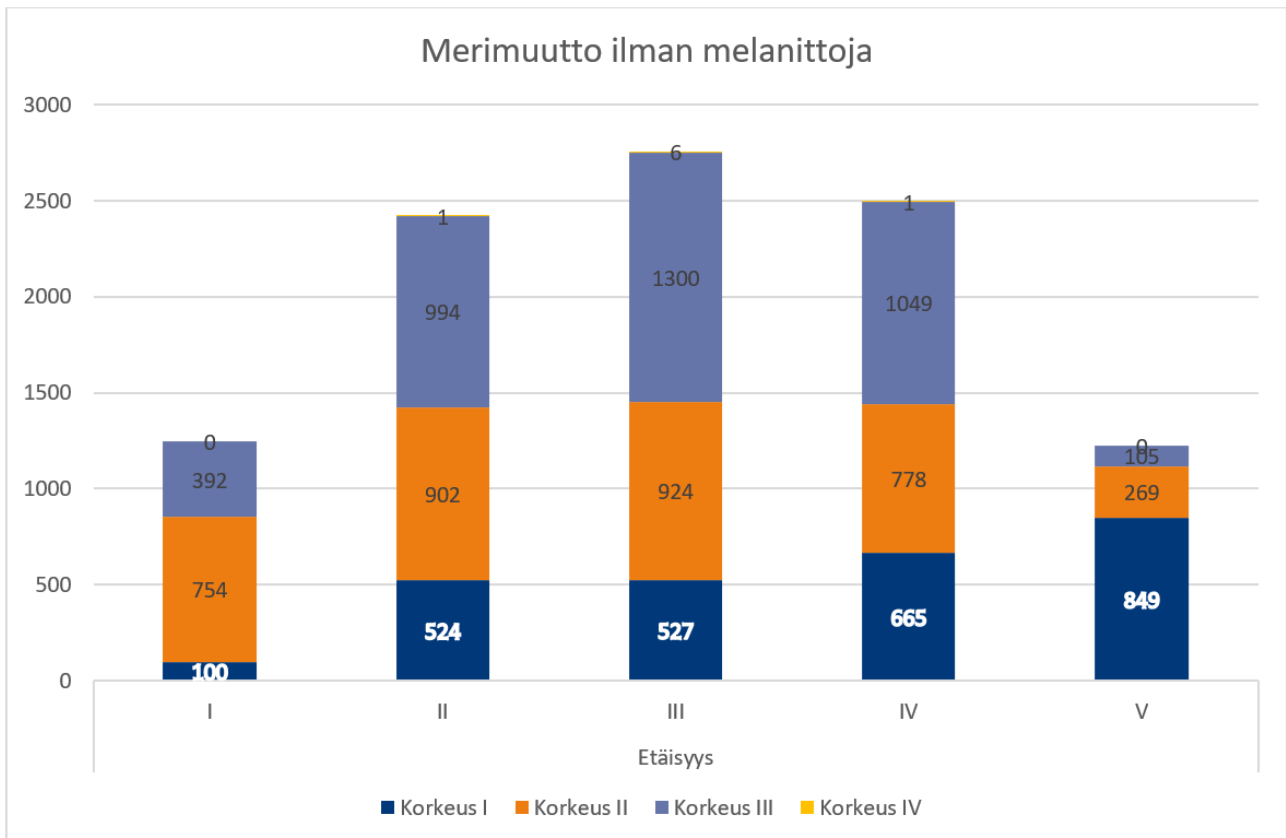


Kuva 3-2. Kevätmuuton jakautuminen päiväkohtaisesti rannikolle, merelle ja riskivyöhykkeelle.



Kuva 3-3. Päiväkohtainen keskiarvotuntimuutto rannikolla ja merellä. Merimuutto jaettu erikseen riskivyöhykellä muuttaviin ja muilla etäisyyksillä tai korkeuksilla muuttaviin

Tarkasteltaessa kevään muutto yleisellä tasolla on syytä erottaa mustalintulajit omaksi tarkastelukseen, jotta kevätmuutosta saataisiin edustavampi kuva myös muiden lajien osalta. Kokonaismuuttosumma merellä jää ilman Melanittoja (mustalintulajeja) reilu 10000 muuttajaan, eli noin viidennes kaikista merimuuttajista oli muita lajeja. Muutto myös kulki keskimäärin selvästi lähempänä rannikkoa, sillä hankealueen läpi muutti vain reilut 1200 muuta lintua kuin mustalintulajeja. Muutto myös tapahtui lähempänä pintaa, sillä kaiken kaikkiaan riskikorkeudella hankealueen läpi laskettiin vain 105 muuttajaa koko kevään aikana, jos luvusta vähennetään mustalintulajit. Koko merimuuton osalta kaikilla lajeilla kaikissa etäisyysluokissa noin 27 % muuttavista linnuista muutti korkeusluokissa I ja II, eli pyyhkäisykorkeuden alta. Jos mustalintulajit poistetaan tuosta luvusta, nousee prosenttiosuus hieman yli 62 prosenttiin. Kuvassa 3-4 esitetään muiden kuin Melanittojen (mustalintulajien) yhteissummat etäisyys- ja korkeusluokittain.

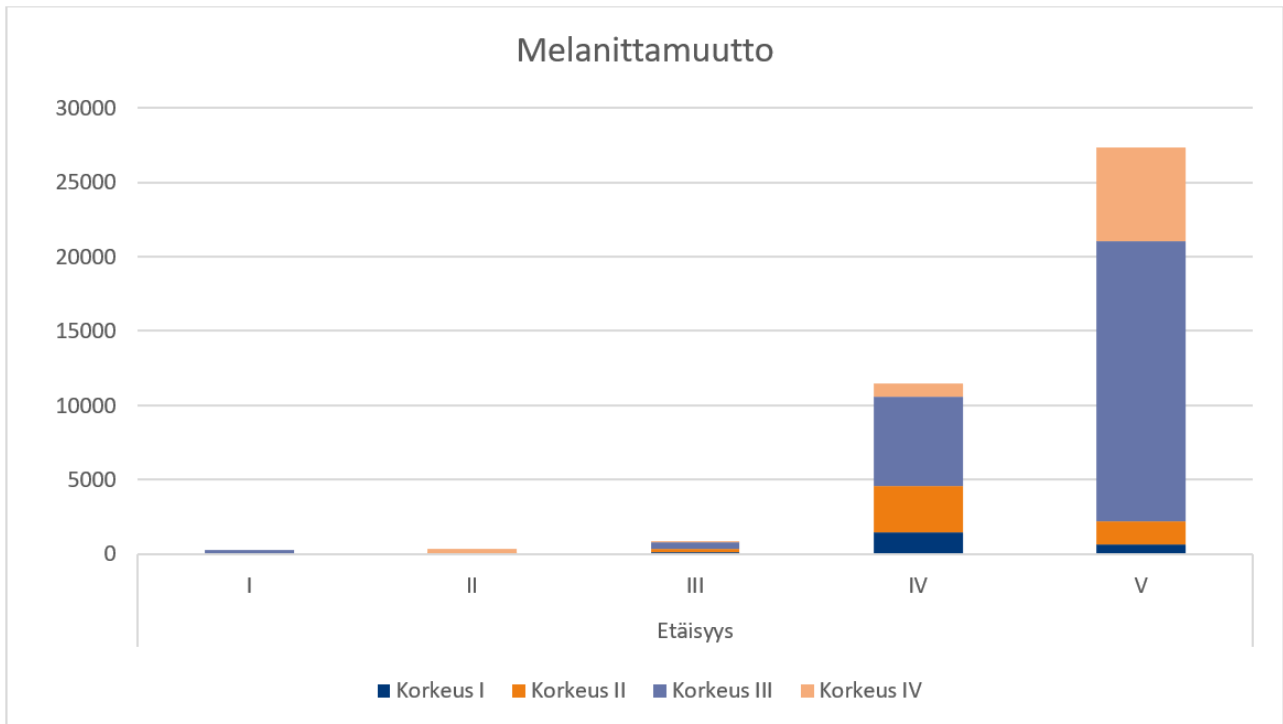


Kuva 3-4. Kevään merimuutto ilman Melanittoja (mustalintulaji). Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1). Törmäysriskivyyhyke: etäisyys V + korkeus III.

Melanittoista (mustalintulaji) valtaosa muutti kaukana merellä hankealueen läpi. Muutto myös tapahtui keskimäärin huomattavasti korkeammalla kuin muilla lajeilla. Melanittojen päämuuton tapahtuessa niin kaukana merellä jäi valtaosan linnuista määritys sukutasolle. Määritetyistä Melanitoista koko kevään aikana noin 44 % oli pilkkasiipiä. Tätä jakaumaa ei kuitenkaan voida yleistää määrittämättömien lintujen osalle, sillä pilkkasiipimuutto kulkee Pohjanlahdella yleensäkin lähempänä rantaa kuin mustalintumuutto (Höltkä 2013) ja siten todennäköisesti ylivoimainen enemmistö määrittämättömistä mustalintulajeista on ollut mustalintuja. Taulukossa 3-3 ja kuvassa 3-5 on esitettyä kevään Melanittasummat korkeus ja etäisyysluokittain.

Taulukko 3-3. Kevätmuuton Melanittasummat etäisyys ja korkeusluokittain. Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1)

Merimuutto, Melanittat		Korkeus			
		I	II	III	IV
Etäisyys	I	1	0	250	0
	II	48	12	0	299
	III	148	167	505	6
	IV	1496	3086	6019	868
	V	635	1538	18859	6335



Kuva 3-5. Kevään Melanittamuutto (mustalintulajit). Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1).

Edellä olevien taulukon (3-3) ja kuvaajan (3-3) perusteella mustalintulajien päämuuttoreitti kulkee juuri hankealueella ja vieläpä riskikorkeudella. Suurimmat muuttosummat laskettiin iltaisin ja parhaimpina muuttoiltoina muuttota riitti niin kauan kuin valoakin. Tarkkailu lopetettiin valon heikentyessä niin, ettei kaukana merellä muutavia parvia enää erottanut, mutta muutto todennäköisesti jäi käyntiin vaikkakin heikentyneenä illan kiivaimmasta tahdistista.

Taulukossa 3-4 esitetään kevätmuuton seurannan lajikohtaiset muuttosummat merellä, rannikolla, hankealueella, sekä riskikorkeudella hankealueen läpi muuttaneet. Lisäksi samaisessa taulukossa ilmoitetaan myös prosenttiosuus hankealueen läpi muuttaneista, jotka muuttivat riskikorkeudella. Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan lajiryhmittäin tuosta taulukosta löytyviä tuloksia.

Havaituista linnuista odotetusti myös muiden pienten sorsalintujen muutto kulki valtaosin meren puolella, vaikkakin summat jäivät huomattavasti mustalintulajien vastaavista. Yli 500 yksilöä laskettiin kevään aikana vain telkältä (*Bucephala clangula*) (kuva 3-6), tukkasotkalta (*Aythya fuligula*), isokoskelolta (*Mergus merganser*) ja tukkakoskelolta (*M. serrator*). Lisäksi määrittämättömiä vesilintuja laskettiin kevään aikana hieman yli tuhat, joskin tähän lukuun kuuluu todennäköisesti myös Melanittoja. Edellä mainituista telkkä muutti 93, tukkasotka 91, isokoskelo 75, tukkakoskelo 99 ja määrittämättömät vesilinnut 93 prosenttisesti meren päällä. Näiden muutto kulki kuitenkin enimmäkseen lähellä rantaa. Hankealueella muuttaneita vesilintuja määritettiin vain muutama lajilleen, ja määrittämättömistäkään vesilinnuista, joita hankealueen läpi muutti vajaa tuhat, yksikään ei muuttanut riskikorkeudella. Tässä määrittämättömien vesilintujen luvussa on mukana

mahdollisesti myös mustalintulajeja, joita ei kuitenkaan ole voitu maastossa niiksi määrittää. Anaksia eli puolisuikeltajasorsia havaittiin suhteellisen vähän, runsaimpina haapana (*Anas penelope*) vajaalla 200 muuttajalla koko kevään aikana. Anakset ovatkin pääsääntöisesti yömuuttajia, mikä selittää alhaisen havaintomäärän. Valtaosa näistäkin muutti merellä.



Kuva 3-6. Telkkä (*Bucephala clangula*) muutti pääsääntöisesti merellä

Sen sijaan isompien vesilintujen eli hanhien ja joutsenien päämuutto keskittyi selvästi mantereen puolelle. Näitä myös havaittiin määrällisesti enemmän. Laulujoutsenista vain 18 % prosenttia muutti merellä ja hankealueen läpi niitä muutti vain 11 yksilöä, koko kevään havaintosumman ollessa lähes 3400 lintua. Hanhissa mantereen päällä muuttaneiden osuus oli vieläkin suurempi päämuuton kulkiessa myös kauempana merestä kuin laulujoutsenilla. Kaukana kulkeva muutto näkyy myös määrittämättömien harmaahanhien (*Anser*) runsaana määränä. Näitä sukutasolle määritettyjä hanhia laskettiin yhteensä reilu 5400, joista vain 25 mereltä. Kyseinen 25 linnun parvi oli myös ainoa hanhiparvi, joka muutti hankealueen läpi riskikorkeudella. Metsähanhista merellä muutti 10 % ja merihanhia (*Anser anser*) 14 %. Lyhytnokkahanhen (*A. brathyrrhynchus*) ja tundrihanhen (*A. albifrons*) kokonaismäärät jäivät muutamiiin kymmeneen yksilöihin, joten otanta ei ole kovin iso, mutta näistäkin ylivoimainen enemmistö muutti mantereen puolelta.

Gavioiden (kuikkalintujen) muutto keskittyi lähes yksinomaan merelle. Kuikkia muutti joitakin kymmeneä myös niemen kärjen yli ja siten mantereen puolelta, mutta 95 % kuikkista ja 99 % kaakkureista muutti mereltä. Määrittämättömistä kuikkalinnuista kaikki muuttivat mereltä, kuten kevään ainoa jääkuikkakin (*G. adamsii*). Pääosa havaitusta kuikkalinnuista muutti hankealueen ja rannan välistä. Määritetyistä kuikka oli selvästi runsain kevään kokonaishavaintomäärän noustessa yli 1000. Kaakkureita havaittiin kevään aikana selvästi vähemmän kokonaismäärän jäädessä reiluun 300. Mitään massamuuttopäiviä ei kuikkalinnuilla havaittu, vaan muuttota oli tasaisesti koko toukokuun. Kuikkalla paras päiväsumma oli 189 lintua ja kaakkurilla 64. Muutto myös jakaantui leveälle rintamalle. Hankealueen kautta muutti kaikkiaan 66 kuikkalintua, joista kuikkiksi määritettiin 8 ja kaakkureiksi 1. Loput menivät sen verran kaukaa, että varma määrittäminen oli mahdotonta. Näistä hankealueen läpi muuttaneista kaikki määritetyt menivät riskikorkeuden alapuolelta, mutta määrittämättömistä 57 linnusta 22, eli noin 37 % muutti riskikorkeudella ja kaikista hankealueen läpi muuttaneista kuikkalinnuista siis kolmannes muutti riskikorkeudella.

Uikkulinnut (*Podiceps*) muuttivat kaikki merellä, joskaan suuria summia ei laskettu koko kevään ajan yhdeltäkään lajilta. Härkälintu (*P. grisegena*) oli uikuista runsain kevään muuttaja, mutta senkin summa nousi vain vähän toiselle sadalle. Uikkuja ei myöskään laskettu hankealueelta asti yhtäkään ja ylipäätään kaikki

muuttivat aivan pintaa pitkin. Tämä tietysti on vaikuttanut myös siihen, että yksittäiset linnut on ollut vaikea havaita kaukaa mereltä, eikä uikut ainakaan tämän seurannan aikana muuttaneet kertaakaan kuin korkeintaan pienissä parvissa. Uikkujen osalta merkille pantavaa on myös se, että pääsääntöisesti havaittu uikkumuutto painottui iltoihin ja iltamuuton seuranta oli vain muutamina iltoina kevään aikana, toki painottuen toukokuun puolen välin tienoille, jolloin myös uikkumuutto on kiivaimmillaan.

Merkittävä muuttaja alueella on myös merimetso (*Phalacrocorax carbo*) (kuva 3-6), jonka muutto painottui 64 %:sti merelle. Merimetsojen muutto jakautui laajalle alalle ja pitkälle ajalle. Muuttoa oli niin kaukana merellä hankealueella, kuin myös pitkällä rannikon päällä. Muuttoreitin sijoittumiseen vaikutti selvästi jäätilanne. Meren ollessa vielä jäässä myös merimetsot muuttivat lähempänä rantaa ja enemmän myös rannikon päällä, kun meren sulettua ja kevään edettyä muuton painopiste siirtyi yhä selvemmin meren puolelle. Pääosin muutto kulki kuitenkin selvästi hankealueen rannan puolelta sillä vain noin 4 % havaituista merimetsoista muutti hankealueen kautta. Merimetsomuutto kulki kauempana merellä myös pääosin hyvin matalalla ja hankealueella riskikorkeudella muuttavia merimetsoja kirjattiinkin kevään muutontarkkailussa vain 5 yksilöä.



Kuva 3-7. Merimetsoja (*Phalacrocorax carbo*) muutti laajalla rintamalla suunnittelualueelta aina pitkälle rannikon päälle.

Petolintuja kevätmuutontarkkailussa havaittiin kaikkiaan 14 eri lajia. Määrät jäivät kuitenkin pieneksi, eikä meren puolella ainakaan rannan tuntuman ulkopuolella havaittu juurikaan muita kuin merikotkia (*Haliaeetus albicilla*). Merikotkatkin muuttivat pääosin rannan puolelta, eikä merellä muuttaneista yksikään kulkenut hankealueella asti. Myös kurkien (*Grus grus*) muutto painottui vahvasti mantereen puolelle. Hankealueen läpi muutti vain yksi kurkiparvi, joka suunnan perusteella oli mahdollisesti matkalla meren yli Ruotsiin.

Kahlaajamuutto on usein vaikeasti havaittavissa monien kahlaajalajien muuttaessa hyvillä muuttokeleillä niin korkealla, että sen havainnointi on vaikeaa. Kevätmuuton seurannan yhteydessä päästiin kuitenkin seuraamaan ihan hyvää isokuovimuuttoa (*Numenius arquata*) sekä suhteellisen vilkasta töyhtöhyppämuuttoa (*Vanellus vanellus*). Myös meriharakoita (*Haematopus ostralegus*) muutti parhaimpina päivinä useita kymmeniä ja kevään suokukkosummakin (*Calidris pugnax*) nousi kolmannelle sadalle. Näistä meriharakkaa lukuun ottamatta kaikkien muutto painottui enemmän mantereen puolelle, joskin muuttoa oli myös merellä muilla paitsi töyhtöhyppällä, jonka muutto meni 96%:sti mantereen puolelle. Meriharakoita ja isokuoveja muutti aina hankealuetta myöten, joista kuovit riskikorkeudella. Määrät niin kaukana merellä jäivät kuitenkin hyvin alhaisiksi. Muiden kahlaajalajien kevään summat jäivät korkeintaan muutamiin kymmeniin, ja muuttoa tapahtui kummallakin puolella rantalinjaa, mutta kuitenkin suhteellisen lähellä rantaa, eikä hankealueelta asti havaittu lainkaan muita kahlaajia kuin edellä mainitut isokuovi ja meriharakka.

Ruokkilinnuista kevään muutonseurannassa tehtiin havaintoja vain ruokista (*Alca torda*). Kaikki havainnot olivat odotetusti mereltä ja yksinomaan matalalla aivan pintaa pitkin liikkuvista linnuista. Myös kihut (*Stercorarius*) muuttivat yhtä merikihua (*S. parasiticus*) vaille kaikki merellä. Havaintoja kertyi peräti kolmesta kihulajista, kun parinkymmenen merikihun lisäksi havaittiin myös yhteensä kolme leveäpyrstökihua (*S.*

pomarinus) ja kaksi tunturikihua (*S. longicaudus*). Lisäksi yksi kaukana hankealueella muuttava kihu jäi määrittämättä. Se olikin ainoa kihuhavainto hankealueelta asti, sillä pääosin kihutkin muuttivat hankealueen ja rannan välistä.

Tiioja (*Sterna*) havaittiin kevätmuutontarkkailussa neljää lajia ja lokkeja (*Larus*) kuutta lajia. Havainnoista kirjattiin ylös muuttohavainnot tai muuten selvästi liikkeessä olevat. Esimerkiksi tiioja oli parhaimpina päivinä kymmeniä, ellei satoja ruokailemassa merellä niin kauas kuin näki. Tällaisia ei pystytty kirjaamaan ylös, vaan havainnointi oli pakko kohdentaa muuttavien seurantaan. Lokkimuutto painottui naurulokkeja (*Chroicocephalus ridibundus*) ja pikkulokkeja (*Hydrocoloeus minutus*) lukuunottamatta merelle ja muuttajia riitti hankealuetta myöten, josta kirjattiin ylös harmaalokkeja (*Larus argentatus*) ja kalalokkeja (*Larus canutus*) sekä määrittämättömiä lokkeja. Kaikki hankealueella muuttaneet lokit liikkuivat kuitenkin pyyhkäisykorkeuden alapuolella. Lokkien kokonaissummat eivät nousseet kevään aikana kovinkaan korkeiksi. Runsaimpana esiintyi naurulokki reilulla 500 linnulla. Yli sata muuttavaa yksilöä kirjattiin lisäksi vain harmaalokilta. Tiiramuutto keskittyi myös odotetusti merelle, mutta kovin suuria määriä muuttavia tiioja ei laskettu, eikä hankealueelta asti yhtäkään muuttavaa. Havannot jäivät muutamiin kymmeneen yksilöihin runsaimmillakin lajeilla, tiirojen kokonaissumman kiivetessä juuri ja juuri yli sataan lintuun.

Lisäksi kevätmuuton seurannan aikana kirjattiin runsaasti havaintoja muun muassa sepelkyyhkystä ja eri varpuslintulajista. Pääosin näiden maalintujen muutto kulki matereen päällä. Sepelkyyhky oli yksi kevään muutontarkkailujen runsaimmista lajeista ja sen muuttoreitti oli melkein sataprosenttisesti mantereella, sillä vain yksi sepelkyyhkyparvi havaittiin merellä ja se olikin sitten hankealueella asti ja muutti vieläpä riskikorkeudella. Varpuslinnuista ainoastaan västäräkkejä muutti enemmän meren päältä, tosin hyvin läheltä rantalinjaa, eikä kevään kokonaissummakaan noussut kuin vähän toiselle sadalle. Muutoin havaittu varpuslintumuutto keskittyi pitkälti mantereen päälle ja se vähäinen meren puolella mennyt muuttokin kulki aivan rannan tuntumassa. Varpuslinnut ja etenkin hyönteissyöjät ovat usein yömuuttajia, joten niiden todellista muutttoa on vaikea päästä perinteisellä visuaalisesti suoritettavalla muutontarkkailulla seuraamaan.

Taulukko 3-4. Kevätmuuton lajikohtaiset summat rannikolla, merellä, hankealueella, sekä riskialueella. Lisäksi prosentiosuus hankealueen kautta muuttaneista, jotka muuttivat riskivyoähykeellä.

Kevätmuutto						
Laji		rannikolla muuttaneet	merellä muuttaneet	hankealue	riskivyoähyke	% hankealueen muutosta riskikorkeudella
kyhmyjoutsen	<i>Cygnus olor</i>	31	52	0	0	
pikkujoutsen	<i>Cygnus columbianus</i>	0	1	0	0	
laulujuoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	3392	747	11	0	0,00 %
metsähanhi	<i>Anser fabalis</i>	636	74	0	0	
lyhytnokkahanhi	<i>Anser brathyrynchus</i>	22	12	0	0	
tundrahanhi	<i>Anser albifrons</i>	33	8	0	0	
merihanhi	<i>Anser anser</i>	258	42	0	0	
harmaahanhilaji	<i>Anser sp.</i>	5381	25	25	25	100,00 %
kanadanhanhi	<i>Branta canadensis</i>	5	3	0	0	
valkuposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	136	104	0	0	
ristisorsa	<i>Tadorna tadorna</i>	5	7	0	0	
haapana	<i>Anas penelope</i>	57	135	4	0	0,00 %
tavi	<i>Anas crecca</i>	41	101	0	0	
sinisorsa	<i>Anas platyrhynchos</i>	28	32	0	0	
jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	30	84	2	0	0,00 %
heinätavi	<i>Anas querquedula</i>	0	3	0	0	
lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	3	26	0	0	
sorsalaji	<i>Anas sp.</i>	9	0	0	0	
tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	53	542	0	0	
lapasotka	<i>Aythya marila</i>	0	8	0	0	
haahka	<i>Somateria mollissima</i>	0	56	0	0	
alli	<i>Clangula hyemalis</i>	0	107	2	0	0,00 %
mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>	4	4159	431	27	6,26 %
pilkksiipi	<i>Melanitta fusca</i>	0	3240	0	0	
mustalintulaji	<i>Melanitta sp.</i>	0	32873	26936	18832	69,91 %
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	94	1282	3	0	0,00 %
uivelo	<i>Mergus albellus</i>	0	31	0	0	
tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	7	515	0	0	
isokoskelo	<i>Mergus merganser</i>	365	1089	1	0	0,00 %
koskelolaji	<i>Mergus sp.</i>	0	12	0	0	
vesilintulaji		44	985	960	0	0,00 %
kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	4	308	1	0	0,00 %
kuikka	<i>Gavia arctica</i>	55	951	8	0	0,00 %
jääkuikka	<i>Gavia adamsii</i>	0	1	0	0	
kuikkalaji	<i>Gavia sp.</i>	0	78	57	22	38,60 %
silkkiuikku	<i>Podiceps cristatus</i>	0	31	0	0	
härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>	0	109	0	0	
mustakurkku-uikku	<i>Podiceps auritus</i>	0	9	0	0	
uikkulaji	<i>Podiceps sp.</i>	0	1	0	0	
merimetsö	<i>Phalacrocorax carbo</i>	626	1094	63	5	7,94 %
harmaahaikara	<i>Ardea cinerea</i>	1	0	0	0	
sääksi	<i>Pandion haliaeetus</i>	3	1	0	0	
merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>	21	12	0	0	
ruskosuohaukka	<i>Circus aeruginosus</i>	3	1	0	0	
sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	2	4	0	0	
arosuhaukka	<i>Circus macrourus</i>	1	0	0	0	
kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>	3	1	0	0	

Kevätmuutto						
Laji		rannikolla muuttaneet	merellä muuttaneet	hankealue	riskivyöhyke	% hankealueen muutosta riskikorkeudella
varpushaukka	<i>Accipiter nisus</i>	3	0	0	0	
mehiläishaukka	<i>Pernis apivorus</i>	0	1	0	0	
hiirihaukka	<i>Buteo buteo</i>	5	0	0	0	
piekana	<i>Buteo lagopus</i>	16	3	0	0	
maakotka	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	0	0	0	
tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	5	2	0	0	
ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>	3	2	0	0	
nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	2	0	0	0	
kurki	<i>Grus grus</i>	715	105	25	25	100,00 %
meriharakka	<i>Haematopus ostralegus</i>	26	98	7	0	0,00 %
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	10	11	0	0	
töyhtöhyppä	<i>Vanellus vanellus</i>	365	14	0	0	
tylli	<i>Charadrius hiaticula</i>	3	3	0	0	
pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>	4	13	0	0	
isokuovi	<i>Numenius arquata</i>	273	142	7	7	100,00 %
mustapyrstökuiri	<i>Limosa limosa</i>	10	0	0	0	
punakuiri	<i>Limosa lapponica</i>	0	36	0	0	
suokukko	<i>Calidris pugnax</i>	123	96	0	0	
karikukko	<i>Arenaria interpres</i>	0	1	0	0	
pulmussirri	<i>Calidris alba</i>	0	1	0	0	
lapinsirri	<i>Calidris temminckii</i>	1	0	0	0	
metsäviklo	<i>Tringa ochropus</i>	13	4	0	0	
mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	1	9	0	0	
valkoviklo	<i>Tringa nebulosa</i>	10	7	0	0	
liro	<i>Tringa glareola</i>	25	0	0	0	
punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>	1	2	0	0	
taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	6	0	0	0	
iso kahlaaja		0	2	0	0	
pieni kahlaaja		0	6	0	0	
leveäpyrstökihi	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0	3	0	0	
merikihi	<i>Stercorarius parasiticus</i>	1	19	0	0	
tunturikihi	<i>Stercorarius longicaudus</i>	0	2	0	0	
kihulaji	<i>Stercorarius sp.</i>	0	1	1	1	100,00 %
ruokki	<i>Alca torda</i>	0	22	3	0	0,00 %
pikkutiira	<i>Sterna albifrons</i>	0	3	0	0	
räyskä	<i>Hydroprogne caspia</i>	5	6	0	0	
kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	11	36	0	0	
lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>	7	34	0	0	
pikkulokki	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	59	32	0	0	
naurulokki	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	365	151	0	0	
kalalokki	<i>Larus canutus</i>	13	69	10	0	0,00 %
selkälokki	<i>Larus fuscus</i>	1	6	0	0	
harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	55	93	8	0	0,00 %
merilokki	<i>Larus marinus</i>	3	5	0	0	
lokkilaji	<i>Larus sp</i>	0	5	5	0	0,00 %
uuttukyyhky	<i>Columba oenas</i>	5	0	0	0	
sepelkyyhly	<i>Columba palumba</i>	3437	20	20	20	100,00 %
käki	<i>Cuculus canorus</i>	1	0	0	0	

Kevätmuutto						
Laji		rannikolla muuttaneet	merellä muuttaneet	hankealue	riskivyöhyke	% hankealueen muutosta riskikorkeudella
suopöllö	<i>Asio flammeus</i>	3	0	0	0	
sarvipöllölaji	<i>Asio sp.</i>	0	1	0	0	
käpytikka	<i>Denrocopos major</i>	12	0	0	0	
pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>	1	1	0	0	
kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	37	0	0	0	
tunturikiuru	<i>Eremophila alpestris</i>	1	0	0	0	
räystäspääsky	<i>Delichon urbicum</i>	3	0	0	0	
haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	2	0	0	0	
metsäkivinen	<i>Anthus trivialis</i>	21	0	0	0	
niittykivinen	<i>Anthus pratensis</i>	6	0	0	0	
keltavästäräkki	<i>Motacilla flava</i>	23	0	0	0	
västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	21	87	0	0	
rautiainen	<i>Prunella modularis</i>	0	3	0	0	
laulurastas	<i>Turdus philomelos</i>	3	0	0	0	
punakylkirastas	<i>Turdus iliacus</i>	43	3	0	0	
kulorastas	<i>Turdus viscivorus</i>	12	2	0	0	
räkättirastas	<i>Turdus pilaris</i>	166	124	0	0	
sepelrastas	<i>Turdus torquata</i>	1	0	0	0	
mustarastas	<i>Turdus merula</i>	10	7	0	0	
pieni rastas		7	0	0	0	
iso rastas		8	0	0	0	
rastaslaji	<i>Turdus sp.</i>	860	0	0	0	
isolepinkäinen	<i>Lanius excubitor</i>	2	1	0	0	
mustavaris	<i>Corvus frugilegus</i>	3	2	0	0	
korppi	<i>Corvus corax</i>	2	0	0	0	
kottarainen	<i>Sturnus vulgaris</i>	2	0	0	0	
peippo	<i>Fringilla coelebs</i>	130	110	0	0	
järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	4	0	0	0	
vihervarpunen	<i>Carduelis spinus</i>	46	0	0	0	
hemppo	<i>Carduelis cannabina</i>	2	0	0	0	
urpiainen	<i>Carduelis flammea</i>	45	50	0	0	
pulmunen	<i>Plectrophenax nivalis</i>	76	0	0	0	
lapinsirkku	<i>Calcarius lapponicus</i>	17	0	0	0	
pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	1	0	0	0	
pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	20	0	0	0	
pikkulintu		2527	0	0	0	

3.2 Syysmuutto

Syysmuutto oli odotetusti huomattavasti kevätmuuttoa hiljaisempaa. Havaintoja tehtiin syysmuuton seurauksena kaikkiaan 100 lajista ja yhdestä risteymästä. Lisäksi paljon havaittiin lintuja, joiden määrittäminen jäi joko sukutasolle tai vieläkin laajemmalle tasolle, kuten vesilintu tai pikkulintu. Kokonaissumma 20 päivän muutontarkkailusta oli noin 47 500, joista vain alle kymmenes eli hieman yli 4000 muutti merellä. Hankealueella asti lintuja muutti koko syksyn aikana vain 255, joista 97 muutti riskikorkeudella. Taulukossa 3-5 on esitettyä syksyn muutontarkkailujen kokonaissummat.

Taulukko 3-5. Syysmuuton kokonaissummat

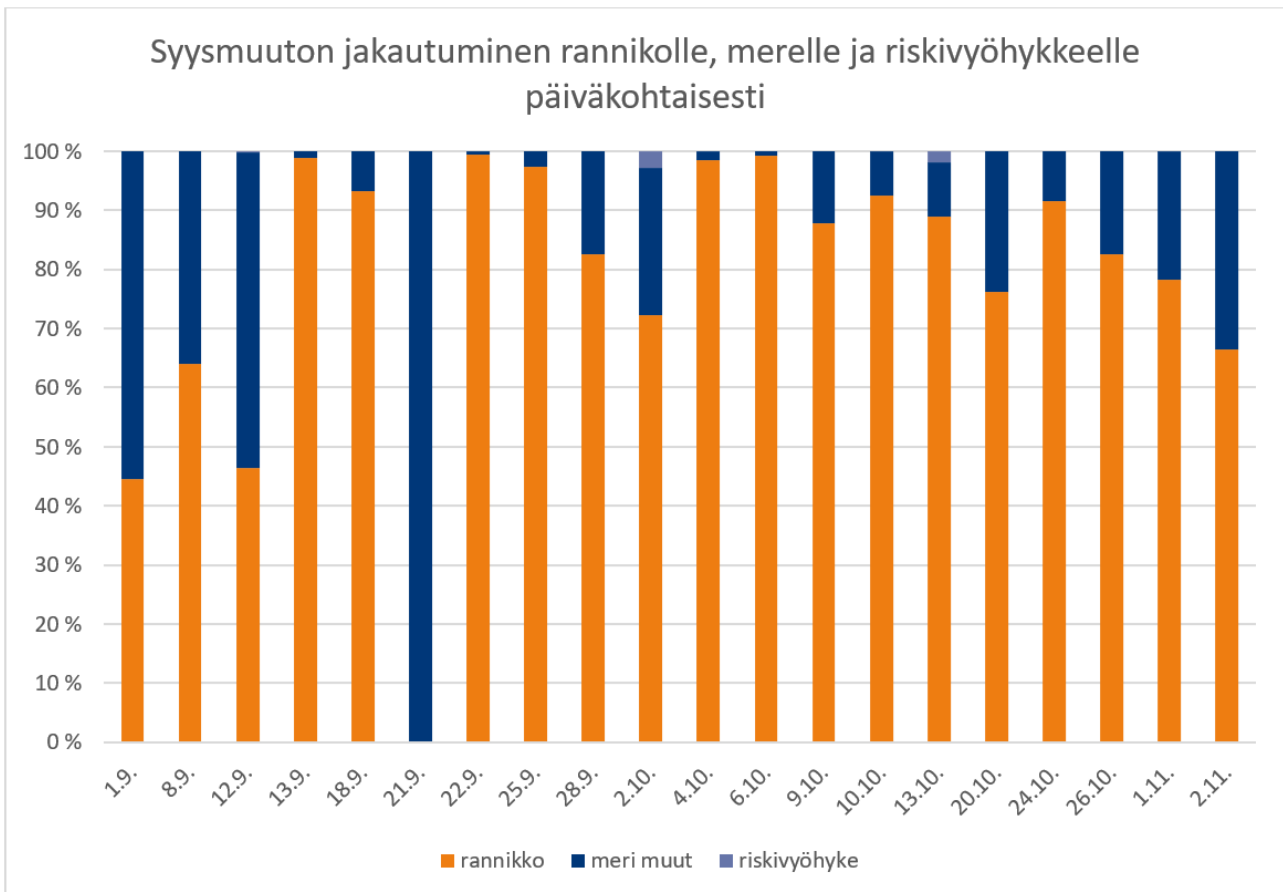
Syysmuuton summat	
Meri	4046
Rannikko	43497
Muuttavat yhteensä	47543
Voimalavyöhyke	97
Hankealue	255

Syysmuutto painottui kokonaissummien perusteella voimakkaasti rannikolle. Kuvassa 3-8 esitetään kaikkien etäisyysluokkien kevään muuttosummat, joka vahvistaa tätä käsitystä. Kuitenkin, kuten keväälläkin, eri lajit muuttavat eri reittejä ja suurien massojen muuttoreittien sjoittuminen riippuu ihan siitä, että minkä lajin massamuuttoa päästään todistamaan. Vaikka syksyn aikana ei mitään valtavia muuttorynnistyksiä päästykkään todistamaan, niin muutamina päivinä saatiin seurata ihan hyvää räkättirastasmuuttoa (*Turdus pilaris*) ja myös urpiaisia (*Carduelis flammea*) nähtiin joinakin päivinä suuriakin määriä. Näiden kahden lajin ja lisäksi määrittämättömien rastaiden osuus koko syysmuuton summasta on erittäin suuri, jopa yli 70 %. Vaikka näiden lajien massat menivätkin mantereeseen puolelta, niin muuttajia riitti satoja myös meren puolelle rannan tuntumaan.

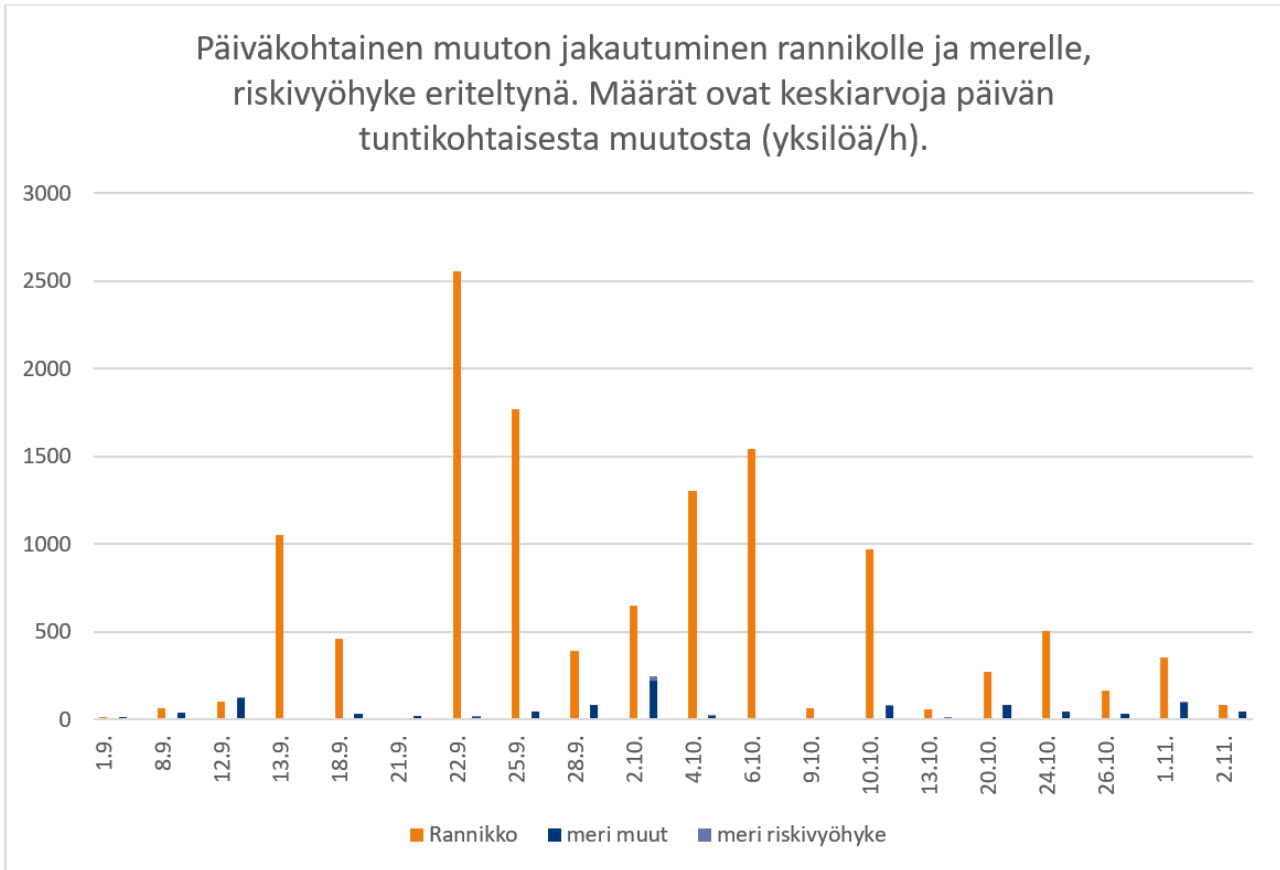


Kuva 3-8. Syysmuuton jakautuminen etäisyysluokkiin. Etäisyysluokat eri levyisiä (kts. taulukko 2-1)

Syysmuuttoreittien sijoittumista tarkasteltaessa on myös syytä katsoa tuloksia aikajanalla, eli miten muuttosummat jakautuvat syksyn edetessä. Keväällähän tässä oli nähtävillä selkeä trendi muuton siirtyessä kevään edetessä merelle. Kuvissa 3-9 ja 3-10 esitetään syksyn osalta tämä jakauma tarkkailupäiväkohtaisesti. Ensiksi mainitussa jakauma esitetään prosentiosuuksina ja jälkimmäisessä tarkkailupäivän keskiarvoisena muuttomääränä yhtä tarkkailutuntia kohden. Tämä siksi, että tarkkailuajan vaihdellessa päivien välillä, saadaan tuloksista siten vertailukelpoisia. Samanlaista trendiä kuin keväällä ei ollu nähtävissä, vaan jakauma oli muuton osalta lähes koko ajan rannikkopainotteista. Yhtenä tarkkailupäivänä, kuten kuvassa 3-9 näkyy, muutto kulki kokonaan mereltä, mutta tämä johtuu siitä, että tarkkailupaikka sijaitsi rannassa, ja mantereeseen puolelle oli siten heikko näkyvyys. Syksyn aikana oli muitakin päiviä, jolloin muutonseurantaa suoritettiin rannasta käsin (kts. taulukko 2-4), mikä tarkoittaa merimuuton osuuden korostumista rannikkoon nähden muihin tarkkailupäiviin verrattuna.



Kuva 3-9. Syysmuuton päiväkohtainen jakautuminen rannikolle ja merelle riskivyöhyke eriteltyinä.

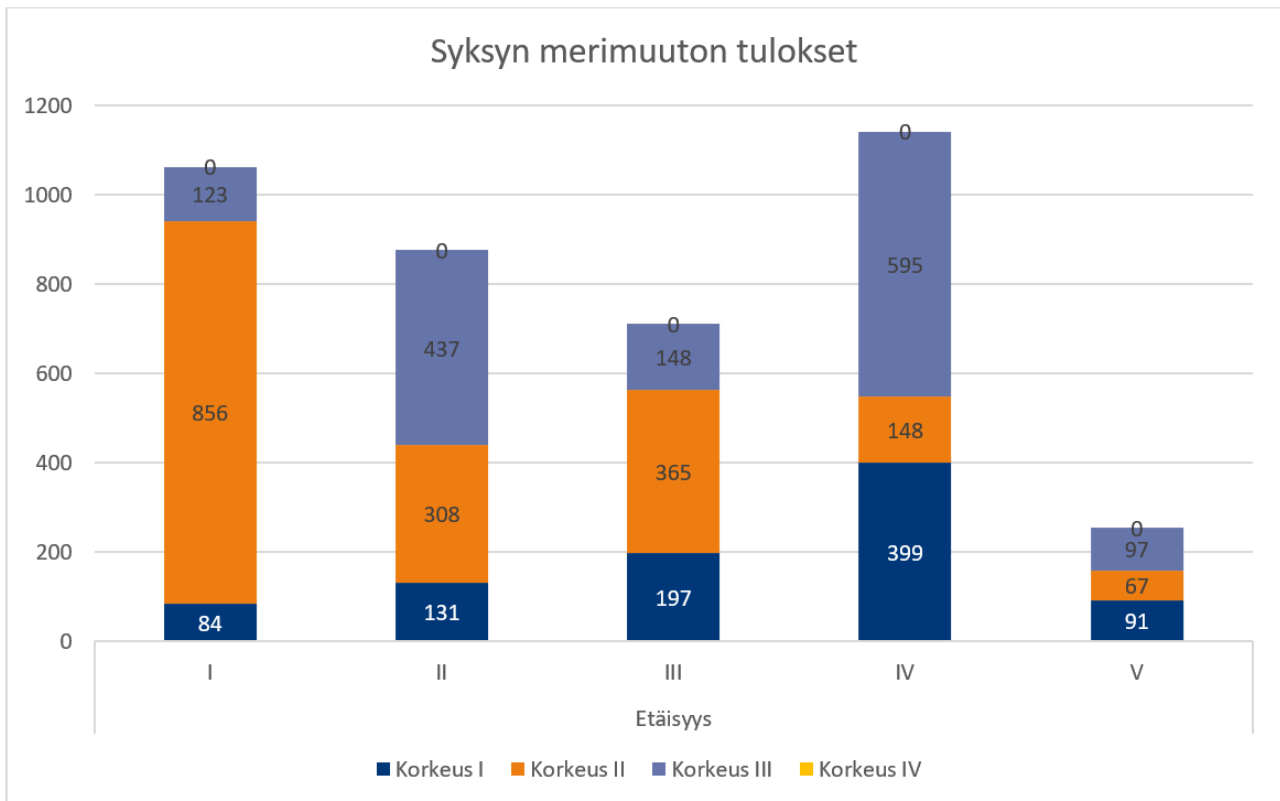


Kuva 3-10. Päiväkohtainen keskiarvotuntimuutto rannikolla ja merellä. Merimuutto jaettu erikseen riskivyöhykkeellä muuttaviin ja muilla etäisyyksillä ja korkeuksilla muuttaviin.

Merimuutto oli koko syksyn ajan enemmän tai vähemmän hiljaista. Kuten edellä mainittiinkin, niin syksyn kokonaismuuttosummasta vain alle 10 % muutti merellä merimuuton kokonaissumman jäädessä koko syksyn ajalta vain 4046 lintuun. Ja siitäkin määrästä 65 % muutti korkeintaan kilometrin etäisyydellä rannasta. Hankealueen läpi syksyn muutonseurannoissa havaittiin muuttavan vain 255 lintua, mikä on reilut kuusi prosenttia merellä muuttaneista ja noin puoli prosenttia kaikista syksyn muutonseurantojen aikana havaituista muuttavista linnuista. Näistä riskikorkeudella muutti 97, mikä on noin 38 % hankealueen läpi muuttaneista, reilu 2 % kaikista merellä muuttaneista ja vain 0,2 % syksyn kokonaismuuttosummasta. Taulukossa 2-7 ja kuvassa 3-11 on esitetty syksyn muutonseurannan tulokset kaikilta lajielta merimuuton osalta korkeus- ja etäisyysluokittain. Kuvaajia tulkittaessa on huomiotava, että etäisyys- ja korkeusluokat eivät ole keskenään samankokoisia, vaan esimerkiksi etäisyysluokat I-III ovat yhdessäkin vain kolmasosan luokan IV leveydestä ja luokka V on sitäkin isompi käsittäen kaikki hankealueella eli yli 4 km päästä muuttaneet. Niinpä tulokset osoittavat merimuutonkin kulkevan valtaosin rannan läheisyydessä.

Taulukko 2-7. Syksyn merimuuton jakautuminen korkeus- ja etäisyysluokkiin. Oranssilla merkitty voimalavyöhyke. Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1)

Merimuutto koko syksy		Korkeus			
		I	II	III	IV
Etäisyys	I	84	856	123	0
	II	131	308	437	0
	III	197	365	146	0
	IV	399	148	595	0
	V	91	67	97	0



Kuva 3-11. Syksyn merimuuton jakautuminen korkeus ja etäisyysluokittain. Etäisyys- ja korkeusluokat eri kokoisia (kts. taulukko 2-1)

Edelläkin mainitut syksyn muutonseurantojen runsaimmat lajit, eli räkättirastas ja urpainen, sekä määrittämättömät rastaat, jotka todennäköisesti olivat pääosin räkättirastaita, muodostivat ison osan myös merellä muuttaneista linnusta, sillä 21 % näistä reilusta 4000 linnusta kuului näihin lajeihin. Päämuutto kulki näillä lajeilla kuitenkin selvästi mantereen puolella ja merellä muuttaneistakin valtaosa aivan rannan tuntumassa. Taulukossa 2-8 esitetään koko syksyn lajikohtaiset muuttosummat rannikolta, mereltä, hankealueelta ja riskivyöhykkeeltä. Lisäksi taulukkoon on laskettu prosenttiosuus hankealueen läpi muuttaneista, jotka muuttivat riskikorkeudella. Seuraavissa kappaleissa käydään näitä tuloksia läpi hieman tarkemmin lajiryhmittäin.

Sorsalintujen muutto jakautui rannikolle ja merelle hyvin samalla tavoin kuin keväisin. Laulujoutsenten ja harmaahanhien muutto keksittyi valtaosin rannikolle. Laulujoutsenelta laskettiin joinakin päivinä hyvinkin vilkasta muuttoja syksyn parhaan päivän summan noustessa yli 1500 yksilöön. Laulujoutsenia muutti vahvasta rannikolle painottumisesta huolimatta aina hankealuetta myöten, mutta joutsenille tyypillisesti muutto tapahtui kauempana merellä aivan pintaa pitkin. Hanhia muutti pitkin syksyä joitakin parvia, mutta pääosa niistä muutti yhden päivän aikana 2.10. jolloin hanhien kokonaissumma nousi yli 1300:an. Tuolloin muutti metsähanhien lisäksi joitakin valkoposkihanhiakin sekä viisi pikkukanadanhanhen ja valkoposkihanhen risteymäksi tulkittua lintua, jotka todennäköisesti olivat samoja kuin Tyrnävällä aiemmin havaitut yksilöt. Lisäksi Anaksia eli puoliskeltajasorsia laskettiin kevästä poiketen nyt enemmän rannikon puolelta, joskin summat jäivät hyvin pieniksi. Haapana oli niistä ainoa, joita laskettiin edes enemmän kuin muutama kymmenen senkin kokonaissumman jäädessä reiluun 150 lintuun.

Kokosukeltavien sorsalintulajien osalta muutto painottui merelle. Suuria summia ei kuitenkaan laskettu yhdellekään lajille. Yli 100 yksilöön näistä pääsivät syksyn aikana vain isokoskelo (522 yks.), telkkä (302 yks.) ja mustalintu (146 yks.), joiden lisäksi määrittämättömiä vesilintuja kirjattiin muuttolomakkeelle 260 yksilöä. Näistä määrittämättömistä vesilinnuista 210 muutti mereltä, joista valtaosa myös hankealueelta. Tämä johtui tietysti siitä, että mitä kauempana lintu on, niin sitä vaikeampi sitä on lajilleen määrittää. Hankealueen läpi muutti lisäksi määritettyjäkin vesilintuja vajaan kahdenkymmenen isokoskelon verran. Erityisen merkille pantavaa on Melanittojen (mustalintulajien) lähes täydellinen puuttuminen keväeseen verrattuna, jolloin ne olivat muutonseurannan ylivoimaisesti runsaimmat lajit. Nämä tulokset tukevat entisestään olemassa olevaa käsitystä siitä, että mustalintulajien päämuuttoreitti kulkee syksyllä aivan eri paikasta kuin keväällä, ja Pohjanlahdella muuttavien osuus on häviävän pieni keväeseen verrattuna.

Gaviat (kuikkalinnut) olivat myös syysmuuton seurannassa todella vähissä. Kaakkureita havaittiin koko syksynä vain kolmen muuttajan verran, eikä kuikkiakaan havaittu edes kolmeakymmentä. Myös kuikkalintujen osalta tässä on suurimpana syypäänä se, että muuttoreitit ovat niin erit kuin keväällä. Syysmuutolla kuikkalintuja nähdään enemmän lähinnä vain aivan itäisessä Suomessa päämuuttoreitin kulkiessa sieltä ja suurelta osin rajan takana.

Merimetsoja muutti syksyllä selvästi vähemmän kuin keväällä ja niiden muutto painottui vielä vahvemmin merelle, kun yli 80 % merimetsöistä muutti meren puolella. Pääosin niiden muutto kulki hankealueen rannan puolelta, mutta muutamia lintuja muutti myös hankealueen läpi. Hankealueen läpi muuttaneista merimetsöistä riskikorkeudella muutti yli 60 %, mutta niiden osuus kaikista syksyn aikana muuttaneista merimetsöistä on kuitenkin häviävän pieni. Haikaroita havaittiin syksyn aikana kahta lajia: harmaahaikara (*Ardea cinerea*) ja jalohaikara (*Egretta alba*). Havaintomäärät olivat pieniä ja muutto kulki yksinomaan mantereella tai aivan rannan tuntumassa merellä. Harmaahaikaroita oli syksyn aikana paljon myös paikallisena tarkkailupaikan lähistöllä, joten havainnot voivat koskea myös osittain samoja lintuja, mikäli linnut ovat liikkuneet alueella laajemmin.



Kuva 3-11. Syksyn muuton seurannassa havaittiin runsaasti nuoria muuttohaukkoja (*Falco peregrinus*)

Petolinnuista merikotka oli selvästi runsain syksyn muuton seurannassa ja niitä muutti sekä mantereiden päällä, että merellä aina hankealuetta myöten. Kokonaismäärät jäivät kuitenkin merikotkallakin reiluun kolmeen kymmeneen. Yhden merikotkan lisäksi hankealueella muutti vain piekana (*Buteo lagopus*), jonka syksyn kokonaismäärä jäi vain kahteen lintuun, mutta toinen näistä muutti hankealueen läpi. Muuttohaukka (*Falco peregrinus*) (kuva 3-11) oli merikotkan jälkeen toiseksi runsain petolintulaji kokonaissumman noustessa 14 yksilöön. Niiden muutto painottui pääosin aivan rantalinjaa pitkin ja suurin osa linnuista ohitti tarkkailupaikan aivan lähietäisyydeltä. Myös muiden havaittujen petolintujen muutto oli hyvin manterepainotteista ja meren puolella muuttaneetkin kulkivat käytännössä aivan rantalinjaa pitkin.

Kurkimuutto kulkee syksyllä suoraviivaisemmin etelään kauempana merestä. Havainnot jäävät syksyisin rannikolla tavallisestikin vähiin ja vuoden 2023 syksyn kurkimuuton pääpäivänä ei havannontia Hanhikivenniemenellä edes ollut. Kurkihavainnot jäivätkin reiluun 100 yksilöön, jotka muuttivat kaikki kaukana mantereiden päällä. Kahlaajamuutto puolestaan jakautuu syksyllä pitkälle ajalle sen käynnistyessä ensimmäisten aikuisten lintujen osalta jo kesäkuussa ja jatkuu pitkälle loka-marraskuulle asti. Pääosa aikuisista linnuista muuttaa heinäkuussa ja syksymmällä on sitten vuorossa nuoret linnut. Syysmuuton tarkkailu aloitettiin vasta syyskuussa, joten aikuiset linnut olivat jo muuttaneet. Kahlaajamuuton seuraaminen on hyvin olosuhderiippuvaista lintujen muuttaessa hyvällä kelillä niin korkealla, ettei niitä pysty maasta käsin havainnoimaan mitenkään. Niinpä syksyn 2023 havaintomäärät jäivät hyvin alhaisiksi kahlaajien osalta.

Runsaimmankin lajin, eli kapustarinnan (*Pluvialis apricaria*), kokonaishavaintomäärä jäi alle kymmeneen lintuun. Kahlaajienkin osalta muutto painottui rannan läheisyyteen ja mantereeseen päälle.

Kihuja havaittiin syksyllä enää vähän kokonaissumman jäädessä kolmeen lintuun, joista kaksi lähempää muuttanutta määritettiin merikihuiksi ja kauempana hankealueella riskikorkeuden alapuolella muuttanutta ei pystytty määrittämään. Ruokkilintuja havaittiin puolestaan kahta lajia. Niiden muutto kulki odotetusti merellä ja aivan pintoja pitkin. Syksyllä havaitut ruokkilinnut muuttivat kaikki hankealueen rannan puolelta.

Tiirahavannot jäivät syksyllä tosi vähiin. Havaintoja tehtiin vain kahdesta muuttavasta, jotka kumpikin muuttivat merellä rannan ja hankealueen välistä. Lokkimuutto kulki myös odotetusti pääosin merellä. Havaintoja tehtiin kaikkiaan seitsemästä eri lajista, joista mielenkiintoisimpina pikkukajava (*Rissa tridactyla*) ja aroharmalokki (*Larus cachinnas*). Edellä mainitut lajit muuttivat selvästi hankealueen ulkopuolella lähellä rantaa. Lokkimuutto kulki ylipäättäänkin kaikkien lajien osalta rannan ja hankealueen välistä. Harmaalokki ja kalalokki (kuva 3-12) olivat lajeista selvästi runsaimmat ja myös ainoat lajit, joiden kokonaissumma ylitti muuttavien osalta syksyn tarkkailussa sadan linnun rajan. Mitään suurta muuttoryntäystä ei siis havaittu, eikä hankealueen läpi havaittu muuttavan syksyn tarkkailujen aikana kuin kaksi lokkia: yksi naurulokki ja yksi määrittämätön lokki.



Kuva 3-12. Kalalokkien (*Larus canutus*) muutto painottui merelle

Syksyn muutontarkkailujen aikana kirjattiin ylös runsaasti havaintoja eri varpuslintulajeista. Kuten edellä tässä tulososiossa mainittiin, niin tarkkailujen runsaimmat lajithan tulivat juuri tästä lahkosta ja kaiken kaikkiaan 80 % koko syksyn muutontarkkailussa havaituista linnuista oli varpuslintuja. Näiden runsaimpien lajien, räkättirastaan ja urpaisen lisäksi havaintoja kertyi muun muassa järripeiposta (*Fringilla coelebs*), tilhestä (*Bombycilla garrulus*), niittykirvisestä (*Anthus pratensis*) ja hippiäisestä (*Regulus regulus*). Varpuslinnut muuttivat lähes yksinomaan mantereeseen päällä, sillä vain kolme prosenttia kaikista varpuslinnuista muutti merellä ja niistäkin lähes kaikki aivan rannan läheltä. Hankealueen läheisyydellä ei havaittu lainkaan muuttavia varpuslintuja, eivätkä toki yksittäiset linnut hankealueelta rantaan asti erottuisikaan.

Taulukko 2-8. Syysmuuton lajikohtaiset summat rannikolla, merellä, hankealueella sekä riskialueella. Lisäksi prosenttiosuus hankealueella muuttaneista, jotka muuttivat riskivyöhykkeellä

Syysmuutto						
Laji		rannikolla muuttaneet	merellä muuttaneet	hankealue	riskivyöhyke	% hankealueen muutosta riskikorkeudella
kyhmyjoutsen	<i>Cygnus olor</i>	14	77	0	0	
laulujuoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>	3538	655	99	0	0 %
joutsenlaji	<i>Cygnus sp.</i>	0	13	13	0	0 %
metsähänhi	<i>Anser fabalis</i>	1321	118	0	0	
lyhytnokkahanhi	<i>Anser brathyrhynchus</i>	8	0	0	0	
merihanhi	<i>Anser anser</i>	6	2	0	0	
harmaahanhilaji	<i>Anser sp.</i>	636	195	0	0	
valkoposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	0	27	0	0	
hanhiristeymä	ABx	0	5	0	0	
haapana	<i>Anas penelope</i>	114	39	0	0	
tavi	<i>Anas crecca</i>	7	7	0	0	
sinisorsa	<i>Anas platyrhynchos</i>	21	11	0	0	
jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	35	0	0	0	
lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	3	0	0	0	
tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	5	44	0	0	
lapasotka	<i>Aythya marila</i>	0	3	0	0	
alli	<i>Clangula hyemalis</i>	0	7	0	0	
mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>	0	146	0	0	
pilkksiipi	<i>Melanitta fusca</i>	0	46	0	0	
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>	29	273	0	0	
tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	0	32	0	0	
isokoskelo	<i>Mergus merganser</i>	187	335	17	0	0 %
vesilintulaji		50	210	112	88	78,57 %
kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>	0	3	0	0	
kuikka	<i>Gavia arctica</i>	1	27	0	0	
kuikkalaji	<i>Gavia sp.</i>	0	8	1	1	100 %
silkkiuikku	<i>Podiceps cristatus</i>	0	6	0	0	
merimetso	<i>Phalacrocorax carbo</i>	57	278	8	5	62,50% %
jaloaikara	<i>Egretta alba</i>	2	0	0	0	
harmaahaikara	<i>Ardea cinerea</i>	9	4	0	0	
merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>	17	16	1	1	100 %
sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	3	0	0	0	
arosuohaukka	<i>Circus macrourus</i>	1	0	0	0	
kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>	3	0	0	0	
varpushaukka	<i>Accipiter nisus</i>	1	1	0	0	
piekana	<i>Buteo lagopus</i>	2	1	1	1	100 %
nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	5	2	0	0	
ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>	5	1	0	0	
muuttohaukka	<i>Falco peregrinus</i>	11	3	0	0	
kurki	<i>Grus grus</i>	109	0	0	0	
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>	9	0	0	0	
tundrakurmitsa	<i>Pluvialis squatarola</i>	0	1	0	0	
tylli	<i>Circus aeruginosus</i>	6	1	0	0	
pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>	0	1	0	0	
punakuiri	<i>Limosa limosa</i>	1	0	0	0	
suokukko	<i>Calidris pugnax</i>	2	1	0	0	
karikukko	<i>Arenaria interpres</i>	1	0	0	0	
suosirri	<i>Calidris alpina</i>	1	1	0	0	
mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	1	0	0	0	
punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>	0	1	0	0	
taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	3	0	0	0	
iso kahlaaja		0	6	0	0	
merikihu	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0	2	0	0	
kihulaji	<i>Stercorarius sp.</i>	0	1	1	0	0 %
ruokki	<i>Alca torda</i>	0	12	0	0	
riskilä	<i>Cephus grylle</i>	0	1	0	0	
kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	0	1	0	0	

Syysmuutto						
Laji		rannikolla muuttaneet	merellä muuttaneet	hankealue	riskivyöhyke	% hankealueen muutosta riskikorkeudella
tiiralaji	<i>Sterna sp.</i>	0	1	0	0	
pikkukajava	<i>Rissa tridactyla</i>	0	1	0	0	
naurulokki	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	23	27	1	0	0,00 %
kalalokki	<i>Larus canutus</i>	11	94	0	0	
selkälokki	<i>Larus fuscus</i>	0	4	0	0	
harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	11	112	0	0	
aroharmaalokki	<i>Larus cachinnas</i>	0	1	0	0	
merilokki	<i>Larus marinus</i>	2	7	0	0	
lokkilaji	<i>Larus sp</i>	0	1	1	1	100 %
sepelkyyhky	<i>Columba palumba</i>	143	0	0	0	
suopöllö	<i>Asio flammeus</i>	1	0	0	0	
pikkutikka	<i>Dendrocopos minor</i>	1	0	0	0	
käpytikka	<i>Dendrocopos major</i>	6	0	0	0	
harmaapäätikka	<i>Picus canus</i>	1	0	0	0	
kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	1	6	0	0	
haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	9	0	0	0	
metsäkivinen	<i>Anthus trivialis</i>	18	0	0	0	
niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>	341	0	0	0	
luotokirvinen	<i>Anthus petrosus</i>	1	0	0	0	
tilhi	<i>Bombycilla garrulus</i>	456	0	0	0	
laulurastas	<i>Turdus philomelos</i>	3	0	0	0	
punakylkirastas	<i>Turdus iliacus</i>	108	0	0	0	
kulorastas	<i>Turdus viscivorus</i>	3	0	0	0	
räkättirastas	<i>Turdus pilaris</i>	16275	367	0	0	
mustarastas	<i>Turdus pilaris</i>	1	0	0	0	
rastalaji	<i>Turdus sp.</i>	3523	240	0	0	
hippiäinen	<i>Regulus regulus</i>	202	2	0	0	
kuusitiainen	<i>Periparus ater</i>	58	0	0	0	
sinitiainen	<i>Cyanistes caeruleus</i>	47	0	0	0	
talitiainen	<i>Parus major</i>	62	0	0	0	
hömötiainen	<i>Poecile montanus</i>	6	0	0	0	
pyrstötiainen	<i>Aegithalos caudatus</i>	75	0	0	0	
pähkinänakkeli	<i>Sitta europaea</i>	1	0	0	0	
isolepinkäinen	<i>Lanius excubitor</i>	2	0	0	0	
mustavaris	<i>Covus frugilegus</i>	3	0	0	0	
närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	72	0	0	0	
pähkinähakki	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	11	2	0	0	
pikkuarvunen	<i>Passer montanus</i>	4	0	0	0	
peippo	<i>Fringilla coelebs</i>	53	0	0	0	
järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	381	150	0	0	
peipolaji	<i>Fringilla sp.</i>	874	95	0	0	
tikli	<i>Carduelis carduelis</i>	2	0	0	0	
viherpeippo	<i>Carduelis chloris</i>	15	0	0	0	
vihervarpunen	<i>Carduelis spinus</i>	97	0	0	0	
hemppo	<i>Carduelis cannabina</i>	13	0	0	0	
urpiainen	<i>Carduelis flammea</i>	12887	244	0	0	
punatulkku	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	26	0	0	0	
pikkukäpylintu	<i>Loxia curvirostra</i>	8	0	0	0	
isokäpylintu	<i>Loxia pytyopsittacus</i>	13	0	0	0	
pulmunen	<i>Plectrophenax nivalis</i>	15	0	0	0	
lapinsirkku	<i>Calcarius lapponicus</i>	5	0	0	0	
keltasirkku	<i>Emberiza citrinella</i>	9	0	0	0	
pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	180	18	0	0	
pikkulintu		1214	50	0	0	
Yhteensä		43497	4046	255	87	38,04 %

3.3 Tulosten tarkastelua ja pohdintaa

Yleisellä tasolla kevään ja syksyn 2023 muutosseurannan havainnoista voidaan todeta, että pääosalla lajeista muuton pääreitti meni jostain muualta kuin hankealueelta. Melanittat eli mustalintulajit (mustalintu ja pilkkasiipi) olivat oikeastaan ainoat lajit, joiden kevään päämuutto meni hankealueelta ja vieläpä riskikorkeudella. Näidenkin lajien osalta selvitykseen liittyy se epävarmuus, että lähes kaikkien hankealueella muuttaneiden mustalintulajien määräytyminen jäi sukutasolle, joten lajikohtaista muuttomäärää ei tiedetä hankealueelta. Lähempää muuttaneista pilkkasiipien osuus oli melkein puolet, mutta sitä jakaumaa ei voida yleistää koskemaan määrittämättömiin, koska mustalintu on normaalisti selvästi pilkkasiipeä runsaslukuisempi läpimuuttaja ja muuttoreittiselvitysten mukaan pilkkasiipien muutto tapahtuu keskimäärin lähempänä rantaa kuin mustalinnuilla (Hölttä 2013). Valtaosa hankealueen määrittämättömistä Melanitoista lienee ollut mustalintuja. Todennäköisesti kuitenkin myös pilkkasiipiä muuttaa merkittäviä määriä pilkkasiipiä hankealueen kautta. Muutoin hankealueen kautta muutti muuan muassa kuikkalintuja ja merimetsoja, mutta näidenkin lajien enemmistö muutti jostain muualta kuin hankealueelta. Arvioitaessa tuulivoiman vaikutusta lintujen muuttoon tarkastellaan sen este- ja törmäysvaikutusta. Varsinaiset törmäysmallinnukset tämän selvityksen havaintojen pohjalta tehdään tärkeimmistä lajeista erikseen, eikä niitä siten sisällytetä tähän raporttiin, vaan näitä vaikutuksia tarkastellaan enemmän yleisellä tasolla.

Tuulivoiman estevaikutuksella tarkoitetaan sitä, että linnut joutuvat muuttamaan reittiään väistäessään tuulivoimapuistoa tai yksittäistä voimalaa ja joutuvat siten kuluttamaan ylimääräistä energiaa, millä ajatellaan voivan olevan vaikutusta mm. lintujen pesimämenestykseen (Suomen ympäristö 2016). Käytännössä kuitenkin yksittäisen tuulipuiston vaikutus on pieni ja mahdollisten todellisten haittavaikutusten ajatellaan syntyvän kumulatiivisesti, mikäli tuulivoimapuistoja rakennettaisiin paljon ja tiheään. Tämän selvityksen tulosten perusteella alttiiksi tälle estevaikutukselle joutuvat lähinnä mustalintulajit. Porin Tahkoluodossa on tutkittu merituulivoimapuiston vaikutusta lintujen muuttoreitteihin (Mäkelä 2021) ja havaittu että tuulivoimapuistoalueen läpi kulkeneet päämuuttoreitit on monella lajilla siirtyneet alueen ulkopuolelle, mutta että vanhojakin reittejä myöten muuttaa edelleen lintuja. Mustalintulajien osalta muutosta reiteissä ei havaittu, mutta niiden päämuuttoreitti onkin kulkenut aiemminkin pääosin alueen länsipuolella ja nyt suoraan selvityksen kohteena olevan hankealueen läpi. Voitaneen siis ajatella, että Maanahkiaisen tuulivoimahankeen toteutuessa myös mustalintulajien muuton sijoittumisessa tapahtuisi mahdollisesti muutoksia. Muilla lajeilla pääosa muuttovirrasta muutti jo tämän selvityksen perusteella alueen ulkopuolelta, eli varsinaiseen päämuuttoreittiin hankkeella ei katsota olevan vaikutusta, joskin muutto saattaa pakkautua tiiviimmin kapeammalle väylälle rannan ja tuulivoimapuistoalueen väliin.

Törmäysriski tuulivoimaloihin on muuttavilla linnuilla selvitysten mukaan hyvin pieni. Pääosa linnuista pyrki kiertämään tuulivoimapuistot ja nekin, jotka muuttavat tuulivoimapuistojen läpi väistävät ja kiertävät voimalat (Suorsa 2019). Suurin törmäysriski tuulivoimaloihin on tutkimusten mukaan kaartelevilla linnuilla, kuten merikotkilla ja lokeilla, mutta niiden määrät hankealueella ovat vähäiset selvityksen mukaan. Lokit eivät muutolla ole myöskään kovin hanakoita kiertämään tuulivoimapuistoja, mutta osaavat taitavasti muuttaa turvallisesti tuulivoimapuistojen läpi (Mäkelä 2021). Tässä kontekstissa, kun tarkastellaan tämän selvityksen tuloksia, niin voidaan arvoida, että törmäysriski muuttavilla linnuilla on pieni ja siten voimaloihin vuosittain törmäävien lintujen määrä ei tule olemaan kovin korkea.

Alueella tehtiin vuonna 2009 laajempi linnustoselvitys (Tuohimaa ym. 2009) alkuperäisen hankesuunnitelman mukaan. Tuolloin suunnittelualue oli huomattavasti laajempi ja ulottui paljon lähemmäs rantaa pohjoispäässä Mittin saaren kohdalla Raahessa. Kyseisen selvityksen tuloksia ei siis voida suoraan verrata nyt tehtyyn selvitykseen, sillä silloisen hankealueen läpi muuttaneet ovat voineet muuttaa selvästi nykyisen hankealueen itäpuolelta. Nyt tehdyssä tarkkailussahan Hanhikivenniemen kärjessä sijainnut tarkkailupaikka on ulompana varsinaisesta rannikkolinjasta, kuin vanha suunnittelualue pohjoisreunaltaan. Syksyllä 2009 toimi yhtenä tarkkailupaikkana myös Hanhikivenniemi, josta käsin tämä nyt tehty selvitys tehtiin, mutta tulosten perusteella suunnittelualueen läpi muuttaviksi katsottiin oletettavasti kaikki havainnot, joiden muuttosuunnan perusteella katsottiin muuttavan myös suunnittelualueen kautta. Tämä taas tekee näiden selvitysten välisen suoran vertailun mahdolliseksi selvitysalueiden erilaisen rajauksen vuoksi.

Jonkinlaista kuvaa tuosta selvityksestä kuitenkin saa myös nykyisen hankealueen osalta. Vuodet eivät myöskään ole veljeksiä lintujen muuton osaltakaan, vaan muuttoreittien sijoittumiseen vaikuttaa tietysti myös sääolosuhteet. Tuolloisessa muutontarkkailussa havaittiin keväällä suunnittelualueen läpi muuttavan runsaan ja monipuolisen linnuston, mutta pääosa tästä muuttovirrasta kulki Mittin saaren länsipuolelta Raahan ulkosaarien kohdalta. Kuitenkin ulkomerellä eli selvästi Kallan saaren länsipuolella muuttikin enää oikeastaan vain mustalintuja ja kuikkia. Nykyisen hankealueen itäreunan sijoituksessa Hanhikivenniemestä noin neljän kilometrin päähän ja Hanhikivenniemen työntyessä varsinaisesta rannikkolinjasta merelle päin noin kolme

kilometriä, tulee hankealueen laidasta varsinaiseen rannikkolinjaan noin seitsemän kilometriä. Kallan saari taas sijaitsee noin viiden kilometrin päästä rannikolta. Lintujen muuton kulkiessa aiempien selvitysten mukaan aika tarkkaan rannikkolinjan suuntaisesti, voidaan ajatella, että myös tämän aiemman selvityksen mukaan nykyisen hankealueen kautta kulki lähinnä mustalintuja ja kuikkia. Syysmuutolla havaittiin tuolloin ulkomerelläkin kevääseen verrattuna monipuolisesti sorsalintuja ja lokkeja, mutta mitään tarkempaa tietoa siitä, että minkä verran niistä muutti myös nykyisen hankealueen kautta ei tietenkään ole saatavilla. Kaiken kaikkiaan kuitenkin nämä selvitykset antavat yhdenmukaista kuvaa siitä, että ulkomerellä, minne nykyinen hankealue sijoittuu, suurimmille vaikutuksille alttiiksi joutuvat mustalintulajit.

4. YHTEENVETO

Maanahkaisen merituulivoimapuiston suunniteltujen voimaloiden koon kasvattamisen vuoksi alueella tehtiin keväällä ja syksyllä 2023 yhteensä 40 päivää muutonseuranta. Kevään muutonseuranta ajoittui välille 12.4.–30.5. jonka aikana muuttoa havainnointiin yhteensä 20 päivänä. Syksyn vastaava 20 päivän muutonseuranta toteutettiin välillä 1.9.–2.11. Tarkkailu suoritettiin Hanhikivenniemeltä, josta oli hyvä näköala koko hankealueelle, sen lähivesiin ja myöskin mantereeseen päälle. Tarkkailupaikkana toimi pääosin korkea kivikasa, joka oli syntynyt ydivoimalan maatöiden yhteydessä. Sopivan tarkkailupaikan vuoksi muutonseurannan aikana saatiin muodostettua hyvä kuva alueen päivänäöllä ohittavasta muuttolinnustosta. Koska tarkkailupaikalta oli laaja näkymä jokaiseen ilmansuuntaan niin merelle hankealueen suuntaan, kuin kauas mantereeseenkin päälle, voidaan tuloksista vetää johtopäätöksiä lintujen muuttoreittien sijainnista.

Muutontarkkailun aikana tehtiin runsaasti havaintoja muuttavista linnuista ja saatiin muodostettua hyvä kuva päivänäöllä muuttavien lintujen muuttoreittien sijoittumisesta alueella vuonna 2023. Keväällä muuton painopiste siirtyi kevään edetessä rannikolta merelle huipentuen toukokuun puolenvälin tienoilla arktikaan, eli arktisten vesilintujen muuttoon, jolloin pelkästään yhden illan aikana laskettiin yli 20 000 muuttavaa. Muutto myös hiipui nopeasti ja toukokuun lopussa päivän muuttosummat jäivät jo hyvin vähäisiksi. Syysmuuton osalta havaittu muutto painottui vahvasti rannikolle erityisesti maalintujen suuren osuuden vuoksi. Räkättirastaat ja urpaiset muodostivat valtaosan koko syksyn muuttosummasta. Pääosin rannikon puolelle sijoittui myös laulujoutsenmuutto, joka oli vilkasta muutamina tarkkailupäivinä. Merellä muutto oli melko hiljaista koko syksyn, eikä varsinaisia muutorynnistyksiä havaittu lainkaan.

Muuttoreiteistä hankealueen läpi kulki oikeastaan vain Melanittojen, eli mustalintujen ja pilkkasiipien kevään päämuuttoreitti, joka kulki lisäksi riskikorkeudella, joten kyseisten lajien ajatellaan joutuvan alttiiksi suurimmille vaikutuksille. Hankealueen läpi muutti säännöllisesti myös mm. kuikkalintuja ja merimetsoja, mutta pääosa näiden muutosta meni hankealueen ulkopuolelta. Syksyn aikana tämän hankealueen kautta muuttavia lintuja havaittiin vain vähän ja näistä suurin osa koski määrittämättömiä vesilintuja.

Kaiken kaikkiaan tämän selvityksen tulosten pohjalta voidaan ajatella, että merituulivoimapuiston rakentamisella hankealueelle olisi vain vähän haittaa suurimmalle osalle alueen muuttolinnustosta, mutta että keväinen Melanittojen eli mustalintulajien päämuutto osuu juuri tuolle alueelle ja vielä riskikorkeudelle. Törmäysriski on kuitenkin aiempien selvitysten (Mäkelä 2021, Suorsa 2019) mukaan vähäinen, sillä linnut tutkimusten mukaan usein muuttavat muuttoreittiään tuulivoima-alueen ulkopuolelle ja alueenkin läpi muuttava linnusto osaa taitavasti muuttaa voimaloiden välistä.

VIITTEET

Lähdeluettelo:

- Birdlife Suomi ry. (2006). Suositus kenttähavaintojen merkitsemiseksi. (pdf-tiedosto). [Viitattu: 30.11.2023]
Saatavissa: <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/suositus-kenttahavaintojen-merkitsemiseksi.pdf>
- Fox, A.D. & Petersen, I.K. (2019) Offshore wind farms and their effects on birds. Dansk Ornintologisk Forening Tidsskrift 113: 86-101
- Hölttä, H. (2013). Lintujen muuttoreitit ja pullonkaula-alueet Pohjois-Pohjanmaalla tuulivoimarakentamisen kannalta. Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry. [Viitattu 29.11.2023] Saatavissa: <https://tiedostot.birdlife.fi/alueet/maali/pply-maali-muuttoreitit.pdf>. 36s. +liitteet
- Lehtiniemi, T. & Toivanen T. (2023). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. Birdlife Suomi Ry. [Viitattu 28.11.2023] Saatavissa: <https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf>. 43s.+liitteet
- Mäkelä, P. (2021) Tahkoluodon merituulipuiston linnustovaikutuksista lintututkaprojektin ja Kallioholman muutonseuranta-aineiston perusteella. Suomen Hyötytuuli Oy. 67s +liitteet
- Raahen kaupunki. (2023). Maanahkiaisen merituulivoimapuisto – Osallistumis- ja arviontisuunnitelma. Pdf-dokumentti. [Viitattu 9.11.2023]. Saatavissa: https://www.raahe.fi/sites/raahe.fi/files/kaavoitus/yleiskaava/Maanahkiainen/TOYK-Maanahkiainen-OAS-2023-01-10_Raahe-saavutettava-.pdf
- Suorsa, V. (2019). Linnustovaikutusten seurantaa suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. Linnut-vuosikirja 2018: 148-155.
- Toivanen, T., Metsänen T. & Lehtiniemi, T. (2014). Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Birdlife Suomi ry. [Viitattu 28.11.2023] Saatavissa: https://ym.fi/documents/1410903/40549091/valtakunnalliset_paamuuttoreitit_raportti_20140514.pdf/3747a52c-497c-2981-862e-3a4dbc3a2618/valtakunnalliset_paamuuttoreitit_raportti_20140514.pdf?t=1646987480152. 21s.+liitteet
- Tuohimaa, H. & Tikkanen, H. (2010). Maanahkiaisen merituulipuiston linnustoselvitys. Ramboll Finland Oy. Raportti. 83s.
- Ympäristöministeriö. (2016). Linnustovaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen ympäristö 6/2016. Rakennettu ympäristö. 24s.