

Vartiosaaren osayleiskaava: virkistyskäytön skenaarioiden vaikutus linnustoon

Pertti Koskimies



Vartiosaaren osayleiskaava: virkistyskäytön skenaarioiden vaikutus linnustoon

Pertti Koskimies

Sisällys

1. VARTIOSAAREN OSAYLEISKAAVOITUS.....	2
2. VARTIOSAAREN LUONNONYMPÄRISTÖN PÄÄPIIRTEET	5
3. VARTIOSAAREN LINNUSTO	6
3.1. Pesimälinnustoseselvitys 2017	6
3.2. Vartiosaaren nykyinen pesimälinnusto	6
3.3. Pesimäajan ulkopuolinen lajisto.....	7
4. LINNUSTON VAIKUTUSARVIOINTI.....	8
4.1. Arvioinnin kohde ja tavoitteet.....	8
4.2. Elinympäristövaatimukset arvioinnin perustietoina.....	8
4.3. Arvioinnin toteutus	9
4.4. Lajikohtainen arviointi	10
4.5. Elinympäristömuutosten yleisiä vaikutuksia linnuille	14
4.6. Häirinnän vaikutus linnuille.....	15
4.7. Ravintoketjujen muutosten vaikutus linnuille.....	17
5. ERI SKENAARIOIDEN LINNUSTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	19
5.1. Skenaariot VEO ja VE0+	19
5.2. Skenaario VE1	19
5.3. Skenaario VE2	20
5.4. Skenaario VE3	20
6. LINNUSTON SUOJELU	22
7. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	23
8. VIITTEET	25
Liite 1. Skenaariot.....	28

1. VARTIOSAAREN OSAYLEISKAAVOITUS

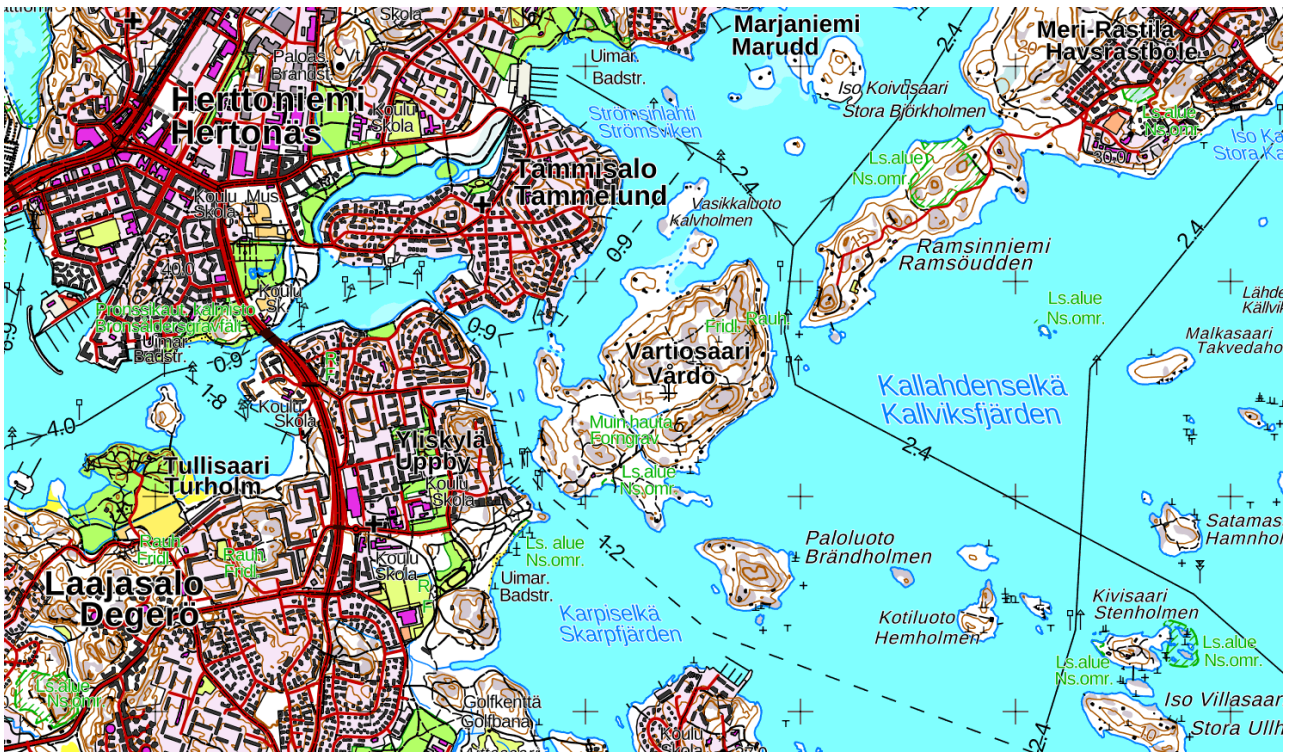
Vartiosaari sijaitsee Helsingin itäosassa Laajasalon ja Vuosaaren välissä, noin seitsemän kilometrin päässä kaupungin keskustasta (kuva 1). Saari on pääosaksi kaupungin omistuksessa, mutta siellä sijaitsee myös yksityisiä kiinteistöjä. Saaren maapinta-ala on noin 82 hehtaaria, jonka lisäksi suunnittelualueeseen kuuluu merialuetta noin 60 hehtaaria. Osayleiskaavan ja tämän vaikutusarvioinnin tarkastelualueeseen kuuluvat Vartiosaaren lisäksi viereiset pikkusaaret Poikasaari, Kiekko, Ramsinkivi ja Kanasaari sekä Vartiosaarta ympäröivät merialueet (kuva 2). Osassa skenaarioita Vartiosaari yhdistettäisiin sillalla mantereeseen, vaihtoehtoina lännestä Laajasalon Reponiementien päästä ja mahdollisesti myös idästä Vuosaaren Ramsinniemen kärjestä.

Vartiosaari on valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallinen alue. Nykyisin se on pääosaksi loma- ja virkistyskäytössä oleva huvilasaari. Saaren rannoilla on noin 50 huvilaa ja loma-asuntoa, joista suuri osa on rakennettu 1900-luvun alussa, ja jotka ovat käytössä lähinnä kesäaikaan. Lisäksi saarella on satakunta kunnoltaan vaihtelevaa muuta rakennusta. Saarella asuu tätä nykyä ympärivuotisesti alle 10 henkilöä.

Käynnissä olevan osayleiskaavoituksen tavoitteena on osoittaa Vartiosaari pääasiallisesti virkistyskäyttöön siten, että saaren maisema-, kulttuuri- ja luonnonarvot säilyvät. Vartiosaaren virkistysalue kuuluu osana Itä-Helsingin kulttuuripuistoon, ja sen kaavoitusta toteutetaan merellisen strategian mukaisesti ottaen huomioon maankäytön kestävyys ja ympäristöystävällisyys.

Virkistykseen, lomailuun ja luontomatkailuun liittyviä palveluja kehitetään kunnostamalla ensisijaisesti nykyistä rakennuskantaa. Samalla huvila-alueet suojellaan ja niiden puutarhoja ennallistetaan arvokkaan rakennusperinnön säilyttämiseksi. Luonnonsuojeluun liittyvänä tavoitteena on erityisesti saaren laajojen metsäalueiden säilyttäminen mahdollisimman luonnontilaisina, vaikka kaupunkilaisia ja matkailijoita palvelevia rakenteita kehitetäänkin.

Nykyään saarelle kulkee kesäisin lautta Laajasalosta Reposalmentien päästä, ja siellä on peruspalveluina vessat ja vesipiste. Kävijöitä on ollut viime vuosina kesäkaudella reilut 10 000 ihmistä. Osayleiskaavan erilaisista skenaarioista koituu erilaisia vaikutuksia niin suorina ympäristömuutoksina kuin epäsuorina, kasvavista kävijämääristä koituvina vaikutuksina. Lähialueiden ja etenkin Laajasalon uudisrakentamisen odotetaan joka tapauksessa lisäävän painetta Vartiosaaren virkistyskäytölle, jota on siksikin perusteltua suunnitella ja ohjailta ekologisesti kestävä maankäytön periaatteilla.



Kuva 1. Vartiosaaren sijainti. © Maanmittauslaitos



Kuva 2. Vartiosaari lähialueineen. © Maanmittauslaitos

2. VARTIOSAAREN LUONNONYMPÄRISTÖN PÄÄPIIRTEET

Vartiosaaressa on monipuolisia luontotyyppejä lintujen elinympäristöiksi. Osa rannoista on kallioisia, mutta niiden lomassa on lisäksi hiekkarantoja. Suojaisten lahtien matalassa rantavedessä kasvaa kapeahkoja järviruovikoita ja muita vesikasvustoja. Vartiosaaren ja Tervaluodon välinen salmi on maankohoamisen ja umpeenkasvun myötä kehittynyt märeksi, maatuivaksi luhdaksi.

Suurimpien huviloiden hoitamattomissa pihapiireissä on pienentyviä pensoittuneita avomaita, joilla kasvaa luonnonkasvillisuuden lisäksi jaloja lehtipuita ja muuta aiemmin istutettua, osittain vierasperäistä kasvillisuutta. Saaren etelärannalla on suureksi osaksi ruovikoitunut hiekkapohjainen rantaniitty, jossa kasvaa rantaruttojuuri. Niitty on luonnonsuojelualuetta tämän esiintymän vuoksi. Laji kasvaa vain yhdellä muulla paikalla Suomessa.

Saaren sisäosat ovat metsävaltaisia. Alavilla ja multavilla paikoilla kasvaa pääosaksi mustikkatyyppin keski-ikäisiä ja vanhahkojakin kuusi- ja kuusivaltaisia metsiä sekä joillakin paikoilla sekametsiä. Kuusi- ja sekametsien yleisimpiä lehtipuita ovat koivu, haapa, pihlaja ja harmaaleppä. Varsinkin lounaisosissa on reheväkasvuisia lehtojakin, pienialaisempina notkelmissa muuallakin saarella ja esimerkiksi entisten viljelymaiden laitamilla ja rantojen tuntumassa. Valtapuuna ranta- ja muissa märissä lehdoissa kasvaa tervaleppä, ja aluskasvillisuutena rehoittaa esimerkiksi reheviä saniais- ja mesiangervokasvustoja. Arvokkain rantalehdoista sijaitsee saaren kaakkoiskolkassa Rahkoniemen tyvellä. Etenkin korkeammilla alueilla kasvaa puolukka- ja kanervatyyppin karuja ja kallioisia mäntymetsiä. Saarella on myös puuttomia ja harvapuusia pienialaisia avokallioita.

Vartiosaaren metsät ovat suureksi osaksi luonnonmetsien kaltaisia, mutta joillakin paikoilla niitä on hieman harvennettu. Metsissä on jonkin verran kuolleita mänty- ja kuusikeloja sekä lahoja lehtipuupökölöitä sekä paikoin melko runsaastikin maahan kaatuneita, vaihtelevan pitkään lahonneita puita. Metsiä halkoo vain vähän maisemakuvaa häiritsevää maastonmuotoja myötäilevä polkuverkosto, joka noudattelee kulkukelpoisimpia kohtia ja on syntynyt kävelijöiden kulutuksesta, eikä polkuja ole juurikaan varta vasten rakennettu

Saaren keskiosan laakso on ollut aiemmin peltona ja laitumena, mutta nykyään se on umpeen kasvavaa ja pensoittuvaa niittyä, jolla kasvaa paikoin pajupensaikkoja ja nuoria koivun- ja pihlajanvesoja. Aluskasvillisuuden valtalajeja ovat mesiangervo ja vuohenputki. Tämän keskiosan entisen viljelyaukion koillisosassa on pieni alue palstaviljelmiä. Lisäksi saaren alavilla paikoilla on muuallakin pieniä niittyjä ja niittymäisiä avomaalaikkuja. Myös saaren länsiosassa ympärivuotisten asuinpaikkojen ja kesäasuntojen pihapiireissä ja niiden lähiympäristöissä on niittymäisiä täysin avoimia tai pensoittuvia puoliavoimia alueita.

3. VARTIOSAAREN LINNUSTO

3.1. Pesimälinnustoselvitys 2017

Tuorein ja kattavin pesimälinnustoselvitys Vartiosaaresta on julkaistu Margus Ellermaan kokoamassa yhteenvedossa *Helsingin tärkeät lintualueet ja merkittävä linnusto 2017* (Ellermaa 2018, taulukko 1). Vapaaehtoisten lintuharrastajien maastotyöhön perustuvaan julkaisuun sisältyy kuvaus alueen ominaispiirteistä ja linnustoarvoista sekä luettelo suojeluarvoltaan arvokkaimmasta lajistosta. Selvitys koski vain maalintuja, ja sen menetelmänä oli reviirikartoituksen (Koskimies & Väisänen 1988, 1991) kolmeen pesimäaikaiseen käyntikertaan koko saarella perustuva sovellus, jonka tulokset ovat riittävän luotettavat pesivän lajiston ja lajien yleispiirteisen runsauden tutkimiseksi. Selvityksen perusteella koko Vartiosaari on tärkeä lintualue osaa ranta-alueista lukuun ottamatta. Lisäksi Vartiosaaren ja Ramsinniemen välisen salmen alava luoto, Ramsinkivi, on luokiteltu tärkeäksi saaristolinnuston pesimäalueeksi, jonka lajistoon kuuluvat esimerkiksi haahka, tukkasotka, kala- ja lapintiira ja kalalokki. Tukkasotka on edustava laji Ramsinkivellä (parimäärä muodostaa vähintään 3–5 % koko Helsingin kannasta).

Vaikutusarviointia varten Helsingin kaupungin ympäristöpalveluilta on saatu lisäksi Ellermaan (2018) yhteenvedon alkuperäinen julkaisematon aineisto 44 lajin luetteloiheen ja vuoden 2017 selvityksessä todettuine lajikohtaisine kokonaisreviirimäärineen. Runsaaimilla lajeilla, kuten peipolla, pajulinnulla, musta-, laulu- ja räkättirastaalla, ei parimääriä ole laskettu vaan pelkästään mainittu, että laji kuuluu havaittuihin pesiviin lajeihin. Varpushaukka, tiltalti, varis ja vihervarpunen tulkittiin pesimättömiksi, vaikka nekin havaittiin saarella pesimäaikaan. Reviirien sijainteja vuonna 2017 ei ole tiedossa, mutta luonnonsuojelullisesti arvokkaimpien ja tässä työssä olennaisimpien harvalukuisten, ympäristövaatimuksiltaan vaateliiden ja erityisesti huomioon otettavien lajien esiintymispaikat on suureksi osaksi pääteltävissä Vartiosaaren erilaisten elinympäristöjen sijainnin perusteella.

3.2. Vartiosaaren nykyinen pesimälinnusto

Ellermaan (2018) työn tapaisessa yhden vuoden selvityksessä ei kaikkia tietyllä alueella vuosien mittaan pesiviä lajeja voida yleensä todeta tarkimmissakaan laskennoissa, eivätkä yhden vuoden reviirimäärät välttämättä ilmennä lajin runsautta muina vuosina, koska lähes kaikilla lajeilla niin valtakunnallinen kokonaiskanta kuin sen alueellinen ja paikkakohtainen jakautuminen vaihtelevat vuodesta toiseen. Syy lajiston ja kunkin lajin runsauden ailahteluun on esimerkiksi ravintotilanteen, edellisvuosien lisääntymismenestyksen ja talviaikaisen kuolleisuuden vaihtelu (esim. Väisänen ym. 1998). Voimakkaimmin vuosittain vaihtelevia lajeja ovat esimerkiksi myyriä syövät petolinnut ja pöllöt sekä havupuiden siemeniin erikoistuneet käpylinnut, vihervarpuset ja käpytikka.

Taulukossa 1 on lueteltu sellaiset lintulajit, joiden pesintä Vartiosaassa on ainakin useimpina vuosina varmaa Ellermaan (2018) selvityksen perusteella tai hyvin todennäköistä saaren elinympäristöistä ja lajien eteläsuomalaisesta yleisyydestä ja runsaudesta päätellen. Lajit on ryhmitelty pääasiallisen elinympäristön mukaan noudattaen Väisäsen ym. (1998) luokittelua, josta on yleispiirteisesti pääteltävissä myös, millaisen ympäristön mahdollisesti huonontuessa laji luultavasti taantuisi tai häviäisi kokonaan. Monia lajeja pesinee useimpina vuosina Vartiosaassa elinympäristöjen ja tavanomaisten eteläsuomalaisten pesimätiheyksien (Väisänen ym. 1998, Koskimies 2022) perusteella todennäköisesti enemmän kuin Ellermaan (2018) yhden vuoden tulokset osoittavat. Lisäksi taulukon 1 luetteloa laadittaessa ja reviirimääriä arvioitaessa on otettu huomioon lajikohtaisen havaittavuuden huomattavat erot, jotka johtuvat etenkin piilottelevuuden, ääntelyaktiivisuuden, vuorokausirytmiiän, ihmisarkuuden ja muiden käyttäytymispiirteiden vaihteluista lajien välillä (Koskimies 2009, 2011, 2017, 2018, 2021). Varsinkin yhden vuoden linnustoselvityksissä moni hankalasti havaittava laji ja piileskelevän, hiljaisen tai aran lajin yksilö jää huomaamatta, jolloin reviirimäärät voivat jäädä todellista vähän pienemmiksi.

3.3. Pesimäajan ulkopuolinen lajisto

Vartiosaaresta ei ole käytettävissä tietoa pesimäajan ulkopuolisesta maa- eikä vesi- ja rantalinnustosta. Tätäkin lajistoa voidaan jonkin verran päätellä ranta-alueiden elinympäristöjen perusteella, ja Ramsinkiven linnut laskenut Matti Luostarinen on antanut tulokset mm. Ellermaan (2018) selvitystä varten. Vartiosaaren maa-alueilla ei ole erityistä merkitystä lintualueina muuttoaikaan, sillä pääsääntöisesti muut kuin metsissä pesivät lintuyksilöt eivät kokoonnu metsiin suurina joukkoina keväällä eivätkä syksyllä. Metsissä pesivät lajit ruokailevat ja oleskelevat pesimäajan ulkopuolella pääosaksi viljely- ja muilla avomailla (Koskimies 2022). Poikkeuksena ovat tiaiset, tikat ja jotkin muut ympäri vuoden paikallintuina metsissä elävät lajit, joista esimerkiksi palokärki ja töyhtötiainen pysyttelevät ympärivuotisella elinpiirillään läpi aikuiselämänsä. Lisäksi havupuiden, koivun ja lepän hyvinä siemenvuosina metsissä kiertelee muutto- ja talviaikaan urpiaisten, vihervarpusten ja käpylintujen parvia. Näiden lajien muutto- ja talviaikaiset esiintymisalueet ailahtelevat vuodesta toiseen huomattavasti puiden siemensatojen mukaan.

Pesiviä vesi- ja rantalintuja todennäköisesti oleskelee Vartiosaaren lähivesillä myös muuttoaikaan ja jokunen talvellakin, mikäli meri ei jäädy. Minkään lajin isoja parvia ei Vartiosaaren rannoille luultavasti kerääny, sillä pesimäajan ulkopuolella lähes kaikki lajit suosivat laajojen ruovikoiden ja muiden vesikasvustojen lähivesiä eivätkä Vartiosaaren rantojen kaltaisia, pääosaksi melko karuja ja niukkakasvisia rantavesiä. Lisäksi rannoilla on runsaasti huviloita ja kesämökkejä, joiden liepeillä ranta- ja vesilinnut eivät isoina joukkoina viihdy ihmisistä johtuvan häiriön vuoksi ainakaan silloin, kun ihmisiä on paikalla.

4. LINNUSTON VAIKUTUSARVIOINTI

4.1. Arvioinnin kohde ja tavoitteet

Maankäytön muutosten vaikutusarvioinnin pääkohteena on Vartiosaassa pesivä linnusto. Vaikutuksia arvioidaan lajikohtaisesti sekä pääasiallisen elinympäristön (Väisänen ym. 1998) mukaisilla lajiryhmillä. Maankäytön muutosten vaikutukset pesimäajan ulkopuoliseen linnustoon on arvioitu yleispiirteisemmin, eivätkä ne ole oletettavasti yhtä merkittäviä, koska lajeja ja yksilöitä lienee alueella huomattavasti vähemmän kuin pesimäaikaan. Lisäksi linnuilla on paremmat mahdollisuudet vaihtaa esiintymisalueita pesimäajan ulkopuolella, jolloin ne eivät ole yhtä riippuvaisia tietystä paikasta kuin pesimäaikaan.

Työn tavoitteena on arvioida, millaisia vaikutuksia Vartiosaaren virkistyskäytön erilaiset kehittämissivaihtoehdot voivat aiheuttaa pesivään ja pesimäajan ulkopuolella esiintyvään lintulajistoon, lajien pesimäkantoihin ja pesimäajan ulkopuolisiin yksilömääriin sekä lisääntymisen onnistumiseen. Osayleiskaavasuunnitelman neljä skenaariota ovat yleispiirteisiä ja alustavia hahmotelmaa saaren virkistystarkoituksia palvelevasta maankäytöstä ja ihmisten liikkumisesta. Ne poikkeavat toisistaan lähinnä sen mukaan, miten paljon virkistyskäyttöä halutaan lisätä, monipuolistaa ja ohjailta verrattuna nykyiseen tilanteeseen, joka on suhteellisen pienimuotoista ja omaehtoista ja toteutuu vailla erityisiä virkistyspalveluja.

Vartiosaaren linnustosta on lähtöaineistona käytetty Ellerman (2018) linnustoselvitystä, minkä lisäksi on arvioitu, mitä muita lajeja saassa todennäköisesti pesii (taulukko 1). Potentiaalisen linnuston lajiluettelo ja kannanarviointi perustuu Vartiosaaren elinympäristövalikoimaan, johon vaikutusarvioinnin tekijä tutustui maastokäynnillä elokuussa 2022, sekä eri lajien tyypillisiin pesimätiheyksiin samankaltaisissa ympäristötyypeissä (Väisänen ym. 1998, Koskimies 2022).

Lintujen elinolot muuttuvat myös luonnollisen sukkessiokehityksen myötä, mikä näkyy Vartiosaassa etenkin avomaiden pensoittuessa ja metsittyessä. Luonnollisetkin muutokset ovat haitallisia osalle lajeista ja hyödyksi toisille. Mikäli linnuston monimuotoisuutta halutaan suojella maksimaalisesti, on joka tapauksessa toteutettava erilaisia laji- ja elinympäristökohtaisia hoitotoimia, jotka on perusteltua suunnitella ja toteuttaa virkistyskäyttöä palvelevan kaavoituksen yhtenä tähdellisenä osa-alueena. Monimuotoinen ja runsas linnusto sekä vaihtelevat luonnonympäristöt ja kasvillisuus ovat arvokkaita vetovoimatekijöitä Vartiosaarelle.

4.2. Elinympäristövaatimukset arvioinnin perustietoina

Vaikutusten arviointi perustuu tietämykseen siitä, miten erilaiset ympäristö- ja elinolojen muutokset vaikuttavat joko suoraan tai epäsuorasti eri lajien pesä-, ruokailu- ja muiden elinpaikkojen valintaan, pesimä- ja ruokailurauhaan ja näistä tekijöistä riippuvaan lintukantojen

elinvoimaisuuteen. Keskeisiä arvioinnin perustietoja ovat kyseeseen tulevien lintulajien elinympäristö- ja pesäpaikkavaatimukset, ravinto ja ravinnonhankinta, ihmisarkuus ja muut lajin häiriöherkkyyteen vaikuttavat käyttäytymispiirteet. Näitä tietoja on koottu esimerkiksi tarkimpiin lintukäsikirjoihin (esim. von Haartman ym. 1963–1972, Glutz von Blotzheim ym. 1966–1997, Cramp ym. 1977–1994, Bauer ym. 2005, Koskimies 2022) ja Suomen linnuston levinneisyyskartoituksiin (Väisänen ym. 1998, Valkama ym. 2011).

Vartiosaaren virkistyskäytön kehittämiseksi on laadittu useita skenaarioita, joissa maankäyttö muuttuu ja tehostuu nykytilanteeseen verrattuna. Pienikin muutos maankäytössä tai saarella liikkuvien ihmisten määrässä tai kulkureitissä vaikuttaa paikallisesti nykytilanteeseen ja voi joko heikentää tai parantaa joidenkin yksittäisten lintuparien elinoloja. Suuremmat muutokset maankäytössä aiheuttavat useammalle elinympäristötyypille ja lintulajille vaikutuksia, joiden merkittävyys kasvaa sitä mukaa, mitä laajemmilla pinta-aloilla muutoksia toteutetaan. Pienialaisetkin toimet vaikuttavat merkittävästi linnuston suojeluarvoon, mikäli ne sijoittuvat lintujen suosimiin arvokkaimpiin ympäristöihin, tai mikäli ne pirstovat joillekin lajeille välttämättömiä yhtenäisiä elinympäristöjä.

Maankäytön muutokset vaikuttavat linnustoon suoraan muuttamalla tai pirstomalla elinympäristöjä tai epäsuorasti lintujen häiriintyessä aiempaa enemmän, kun saarella käyvien ihmisten määrän kasvaa. Häiriö pesimäaikaan voi johtaa jopa pesintöjen laajamittaiseen epäonnistumiseen ja pesimäkantojen alenemiseen suosituimpien liikkumisreittien varrella. Työssä arvioidaan myös, millaisia haittavaikutusten lieventämistoimia on käytettävissä, ja miten niitä sopisi toteuttaa kaavamääräyksissä ja kaavan toteutuksessa.

4.3. Arvioinnin toteutus

Arvioinnissa on otettu huomioon, missä ja miten maankäyttö muuttuisi suhteessa eri lajeille käyttökelpoisiin elinympäristöihin. Elinympäristön laadun ohella lintuihin vaikuttaa aiemmin yhtenäisen ympäristötyypin, Vartiosaarella lähinnä metsäalueen, pirstoutuminen sekä se, miten kasvava kävijämäärä jakaantuisi saaren eri osiin, ja millä tavalla ja kuinka paljon uusilla poluilla ja muilla väylillä liikuttaisiin. Lähtökohtaisesti kiinteä siltayhteys Laajasalosta tai Vuosaaresta tai molemmista merkitsisi merkittävää pesimärauhan menetystä Vartiosaaren linnustolle, koska tällöin kävijämäärät olisivat todennäköisesti moninkertaiset rajallisia ihmisjoukkoja siirtävään lauttayhteyteen verrattuna. Tällöin ihmisiä pääsisi kontrolloimatta liikkumaan Vartiosaarella kaikkina vuoden- ja vuorokaudenaikoina. Näitä kiinteitä siltayhteyksiä pystyisivät kulkemaan myös aiemmin saarelta mahdollisesti puuttuneet tai ennestään vähälukuiset nisäkäspedot.

Kunkin skenaarion yhteydessä arvioidaan, millaisia laadullisia ja määrällisiä vaikutuksia kustakin maankäytön muutoksesta koituisi. Sen jälkeen pohditaan, kuinka merkittäviä nämä vaikutukset olisivat linnuston suojeluarvolle. Merkittävyyteen vaikuttaa lajin kuuluminen johonkin

suojeluluokitukseen, harvinaisuus ja harvalukuisuus niin Etelä-Suomessa kuin Helsingin seudullakin, vaateliaisuus elinympäristönsä valinnassa ja näistä tekijöistä johtuva suojeluarvo ja -tarve. Vaikutusta vähäiseen joukkoon näillä perusteilla arvokkaiksi katsottuja lajeja on perusteltua pitää merkittävämpänä kuin suhteellisesti suurempia vaikutuksia koko Etelä-Suomessa yleisille ja monenlaisissa elinympäristöissä pärjääville lajeille. Lopuksi pohditaan, millaisin suojelutoimin autettavissa olevien lajien kokemia haittoja voitaisiin lieventää ja samalla säilyttää lintulajisto mahdollisimman monipuolisena.

4.4. Lajikohtainen arviointi

Vartiosaaren maankäytön muutosten vaikutuksia arvioidaan sekä niille lintulajeille, jotka saarella on havaittu pesimäaikaan Ellermaan (2018) yhteenvedon mukaan, että niille lajeille, jotka saarella todennäköisesti voisivat pesiä tarjolla olevien elinympäristöjen perusteella, mutta joita ei havaittu vain yhden vuoden (2017) linnustoselvityksessä. Maalintujen lisäksi otettiin huomioon ne vesi- ja rantalintulajit, jotka elinympäristöjen perusteella todennäköisesti voisivat pesiä Vartiosaaren rannoilla.

Arvioinnin tulokset on koottu lajikohtaisesti taulukkoon 1. Vaikutuksen laatu (haitallinen tai hyödyllinen) kuvaa tilannetta, jossa maankäyttö muuttuu olennaisesti nykytilanteesta eli skenaarioissa VE1–VE3. Nämä poikkeavat ratkaisevasti ja yhdensuuntaisesti skenaarioista VE0 ja VE0+.

Taulukko 1. Lajikohtainen arviointi Vartiosaaren osayleiskaavan vaikutuksista pesimälinnustoon.

Lintulajit on luokiteltu pääasiallisen elinympäristön mukaan ja lueteltu 1990-luvun lopun runsausjärjestyksessä Suomen silloisen kokonaiskannan mukaan (Väisänen ym. 1998). Lajinimen jälkeen on merkitty lajin uhanalaisuusluokitus Suomessa (EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, Hyvärinen ym. 2019). Lisäksi on ilmoitettu, mikäli laji kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin (D1), joita ja joiden elinympäristöjä jäsenmaiden on suojeltava elinvoimaisen kokonaiskannan ylläpitämiseksi (Ympäristöministeriö 2021). Sellaiset lajit, joiden kanta on Suomessa pääsääntöisesti ainakin 15 % Euroopan kokonaiskannasta, ja jotka olivat 2020-luvun alkuun asti ympäristöhallinnon luokittelemia Suomen vastuulajeja Euroopan lintukantojen suojelussa, on merkitty v-kirjaimella (Koskimies 2022). Vastuulajiluetteloa ei ole ainakaan vielä päivitetty uusimpien Suomen ja Euroopan kannanarvioiden mukaiseksi. Sarakkeen '2017' luku tarkoittaa Ellermaan (2018) yhteenvedossa havaittua reviirimäärää, joka vaikuttaa edustavan mahdollisesti varovaisuusperiaatteen mukaisesti tulkittujen maastohavaintojen antamaa yhden vuoden minimikantaa (+ = runsas laji, x = tavattu, ei pesintään viittaavia havaintoja). Seuraavaan sarakkeeseen on arvioitu, kuinka monta paria Vartiosaassa saattaisi pesiä useamman vuoden kuluessa eli niin hyvinä kuin huonoinakin lintuvuosina (arvio koskee vain varsinaista Vartiosaarta, ei Ramsinkiveä eikä muita Vartiosaaresta irrallisia pikkusaaria). Tämän vaihteluvälin arvio perustuu Vartiosaaren elinympäristövalikoimaan ja pinta-alaan sekä vastaavien alueiden tavanomaisiin pesimätiheyksiin eteläisimmässä Suomessa (Väisänen ym. 1998, Koskimies 2022). Lisäksi on arvioitu, miten ympäristömuutos (Y) ja kasvavista kävijämääristä johtuva häiriö (H) vaikuttaa lajin elinympäristöön ja pesimä- ja ruokailurauhaan maankäytön muuttuessa muissa kuin VE0- ja VE0+-skenaarioissa (0 = ei merkittävää muutosta, – heikentää ja + = parantaa merkittävästi lajin elinoloja). Vaikutuksen suuruus kasvaa skenaariosta VE1 skenaarioon VE3 tekstissä selostetuilla perusteluilla. Lisäksi on lyhyesti luonnehdittu muutoksen tärkeintä vaikutustapaa kullekin lajille. Viimeisessä sarakkeessa on mainittu keinoja, joilla lajin elinoloja voidaan koettaa parantaa: P = pönttöjen ripustaminen, R = ruokailupaikkojen lisääminen kuolleita ja lahoavia puita lisäämällä, H = elinympäristöjen hoito esimerkiksi raivaamalla liikaa pensoittuneita avomaita pensaikko- ja avomaalinnuille sekä kaivamalla pieniä lampareita painanteisiin vesi- ja rantalintujen ruokailupaikoiksi.

Laji	2017	Arvio	Tärkein vaikutus	Y	H	S
METSÄN YLEISLINNUT						
Pajulintu	+	30–60	Pesätuhot	+	–	
Peippo	+	50–80		0	0	
Metsäkirvinen	2	5–15	Pesätuhot	+	–	
Punakylkirastas	2	3–7	Pesätuhot	+	–	
Harmaasieppo	1	3–10	Reunavaikutus	+	0	P
Talitiainen	+	15–25	Metsien pirstoutuminen	–	0	P
Kirjosieppo	2	7–15	Metsien pirstoutuminen	–	0	P
Käpytikka	2	3–7	Pesätuhot	–	0	R
Käki	0	0–1	Häirintä	–	–	

Laji	2017	Arvio	Tärkein vaikutus	Y	H	S
HAVUMETSÄLINNUT						
Vihervarpunen	x	5–20	Metsien pirstoutuminen	–	0	
Punarinta	+	10–20	Pesätuhot	0	–	
Hippiäinen	+	10–20	Metsien pirstoutuminen	–	0	
Laulurastas	+	7–13	Pesätuhot	–	–	
Leppälintu (v)		1–4	Metsien pirstoutuminen	–	–	P
Rautiainen	1	5–10	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	–	
Töyhtötiainen (VU)	1	1–2	Metsien pirstoutuminen	–	–	R
Pikkukäpylintu		0–5		0	0	
Tiltaltti	x	2–5	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Punatulku	1	1–5	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Närhi (NT)	1	1–3	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Metsäviklo		0–2	Metsien pirstoutuminen	–	–	H
Kuusitiainen	1	3–7	Metsien pirstoutuminen	–	0	P
Varpushaukka	x	0–1	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Kehräjä (D1)		0–1	Pesätuhot	–	–	
VANHAN METSÄN LINNUT						
Puukiipijä	2	2–5	Metisen pirstoutuminen	–	–	P
Kulorastas	1	1–2	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Palokärki (D1)	x	0–1	Metsien pirstoutuminen	–	–	R
Varpuspöllö (VU,D1,v)		0–1	Metsien pirstoutuminen	–	–	P
Kanahaukka (NT)		0–1	Häirintä	–	–	
Idänuunilintu	1	0–3	Metsien pirstoutuminen	–	–	
Pikkusieppo (D1)	1	0–3	Metsien pirstoutuminen	–	–	T
LEHTIMETSÄLINNUT						
Lehtokerttu	4	7–13	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	–	H
Sirittäjä	5	7–15	Pesätuhot	0	–	
Mustarastas	+	10–25	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	–	
Sinitiainen	+	15–30	Reunavaikutus	+	0	P
Lehtokurppa	1	1–2	Pesätuhot	–	–	H
Mustapääkerttu	5	7–13	Pesätuhot	0	–	
Peukaloinen	3	3–7	Pesätuhot	0	–	
Kultarinta	1	2–5		0	0	
Pyrstötiainen		0–2	Reunavaikutus	+	0	
Pikkutikka		0–1	Metsien pirstoutuminen	–	–	R

Laji	2017	Arvio	Tärkein vaikutus	Y	H	S
Lehtopöllö	1	1	Häirintä	+	-	P
Harmaapäätikka (D1)		0-1	Metsien pirstoutuminen	-	-	R
PENSAIKON JA PUOLIAVOIMEN MAAN LINNUT						
Punavarpunen (NT)	2	2-5	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Pensaskerttu (NT)	1	2-5	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Hernekerttu	2	3-7	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	
Pikkulepinkäinen (D1)		0-2	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Satakieli		0-2	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Viitakerttunen	1	2-5	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Pensassirkkalintu		0-1	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Luhtakerttunen		0-2	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
PELLON JA RAKENNETUN MAAN LINNUT						
Räkättirastas	+	5-20	Uudet ruokailupaikat	+	0	
Keltasirkku	1	5-10	Reunavaikutus/Pesätuhot	+	-	H
Västäräkki (NT)	+	5-15	Uudet ruokailup./Pesätuhot	+	-	T
Kivitasku		0-3	Uudet ruokailup./Pesätuhot	0	-	T
Varis	x	2-5	Uudet ruokailupaikat	+	0	
Sepelkyyhky	4	5-10	Uudet ruokailup./Pesätuhot	+	-	
Haarapääsky (VU)		0-5	Uudet pesäpaikat	+	0	T
Harakka (NT)		0-3	Uudet ruokailup./Pesätuhot	+	-	
Viherpeippo (EN)	+	2-5	Uudet ruokailup./Pesätuhot	+	-	H
Kottarainen		0-5	Uudet ruokailupaikat	+	0	P
Tervapääsky (EN)		0-10	Uudet pesäpaikat	+	0	P
Uuttukyyhky	2	2-5	Metsien pirstoutuminen	-	-	P
Tikli		0-5	Uudet ruokailupaikat	+	0	
SAARISTOLINNUT						
Meriharakka		0-3	Pesätuhot	-	-	
Kyhmyjoutsen		0-3	Pesätuhot	-	-	
Valkoposkihanhi (D1)		0-3	Pesätuhot	-	-	
KARUJEN SISÄVESIEN LINNUT						
Rantasipi (v)		3-7	Pesätuhot	-	-	
Tavi (v)		2-5	Pesätuhot	-	-	H
Sinisorsa		5-15	Pesätuhot	-	-	H
Telkkä (v)		3-7	Pesätuhot	-	-	P
Kalalokki		3-7	Pesätuhot	-	-	
Kalatiira (D1)		0-3	Pesätuhot	-	-	

Laji	2017	Arvio	Tärkein vaikutus	Y	H	S
Isokoskelo (NT,v)		0–3	Pesätuhot	–	–	P
KOSTEIKKOLINNUT						
Ruokokerttunen (NT)		10–20	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	
Pajusirkku (VU)		5–10	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	
Silkkiuikku (NT)		3–7	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	
Rytikerttunen		5–10	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	
Nuolihaukka		0–1	Metsien pirstoutuminen	–	–	T
Kanadanhanhi		0–3	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	
Harmaahaikara		0–3	Rantojen virkistyskäyttö	–	–	

4.5. Elinympäristömuutosten yleisiä vaikutuksia linnuille

Luontaiset ja ihmisen aiheuttamat elinympäristön muutokset vaikuttavat lintujen elinoloihin ja sitä kautta parimääriin ja lisääntymismenestykseen joko suoraan tai epäsuorasti. Suoria muutoksia aiheutuu elinympäristön laadun muutoksista tai tuhoutumisesta kokonaan. Mikäli linnun pesintään, ruokailuun, suojautumiseen pedoilta ja epäedullisilta sääoloilta tai lepäilyyn tarpeellista luontotyyppiä tai elinympäristön rakennepiirteitä ei ole enää saatavissa, laji katoaa alueelta. Toisaalta jotkin yksittäiset lajit voivat hyötyä ihmisen aiheuttamista ympäristömuutoksista esimerkiksi siksi, että yhtenäisen metsäalueen pirstoutuessa syntyy aiemmin puuttuneita reunavyöhykkeitä.

Suurin riski elinympäristön katoamisesta, huonontumisesta ja pirstoutumisesta koituu ympäristönvalinnassaan vaatelialle, vain yhdessä tai harvoissa ja pienialaisissa luontotyypeissä eläville lajeille, joiden kanta on jo alun perinkin pieni. Sama koskee ihmisarkoja lintuja sekä muita suurehkoja ja yhtenäisiä metsäalueita kaipaavia, metsänreunoja välttäviä lajeja. Aiemmin riittävän kokoinen alue sopivaa elinympäristöä voi pirstoutua niin pieniin osiin, että vaikka sitä jäisi jäljellekin, eivät säästyneet laikut ole enää niin isoja, että yhtenäisempää ja suurempaa aluetta tarvitsevan lajin elinpiiri enää mahtuisi alueelle.

Metsälinnuston parimäärät alenevat pirstoutumisen ja metsän sisäosien lajeja karkottavan reunavaikutuksen vuoksi suhteellisesti enemmän kuin mitä metsän pinta-ala pienenee. Tällainen epälineaarinen muutos – metsälinnut häviävät suhteellisesti nopeammin kuin metsän pinta-ala – on todettu useissa metsien pirstoutumista koskevissa pioneeritutkimuksissa (esim. Saunders ym. 1991, Wiens 1994, Andrén 1994, Simberloff 1994). Aiemmin yhtenäisen metsäalueen pirstoutuneissa saarekkeissa reunavyöhykettä on suhteessa enemmän pinta-alasta ja metsän sisäosia vähemmän, mikä vaikuttaa haitallisesti suureen osaan metsälajeista (esim. Virkkala & Mönkkönen 2018).

Paikallisesti pirstoutumisen vaikutus määräytyy sen mukaan, kuinka kaukana saarekkeet ovat toisistaan, ja valitsevatko lajit elinpiirinsä yksittäisen saarekkeen vai laajemman elinympäristörakenteen mukaan (Rolstad 1991). Kapeat polut ja pyöräreitit eivät pirsto metsää yhtä rajusti kuin leveät metsälinnuille elinkelvottomat avomaat, mutta peruserämaat pirstoutumisen vaikutuksista pätevät Vartiosaressakin (esim. Mönkkönen ym. 2014). Esimerkiksi Lounais-Suomessa Hailan ym. (1987) mukaan harvinaiset metsälintulajit pesivät suhteellisesti vähälukuisempina pienissä (alle 6 hehtaarin) metsäsaarekkeissa, mutta isommissa (6–16 hehtaaria) niitä pesii yhtä usein kuin suurilla (yli 50 hehtaarin) metsäalueilla. Esimerkiksi tikat, leppälintu ja talitiainen karttavat pieniä metsäsaarekkeita, joissa metsänreunoja suosivat lajit pesivät puolestaan runsaslukuisimpina.

Pirstoutumisen vaikutusta on tutkittu monilla lajeilla Suomessakin. Esimerkiksi Kuitusen & Helteen (1988) mukaan puukiipijän pesinnöistä suurempi osa (37 %) tuhoutui alle 20 metrin päässä metsänreunasta kuin metsän sisäosissa (26 %). Puukiipijät asettuivat pesimään suurten saarekkeiden (yli 50 hehtaaria) pöntöistä 65 %:in, kun alle 20 hehtaarin metsiköissä pöntöistä kelpasi 56 %. Pirstoutumisen vaikutus oli suurempi Pohjois-Euroopassa kuin etelämpänä. Esimerkiksi Brittein saarilla puukiipijä pesii pienimmillään yhden hehtaarin mutta Pohjois-Suomessa 20 hehtaarin metsiköissä (Kuitunen & Helle 1988). Pohjoisessa ainakin ravintoa on vähemmän niin kesällä kuin talvellakin, mikä voi selittää eroa aluetarpeessa.

Myös kirjosiepot pesivät mieluiten vähintään 50–100 metriä metsänreunasta (Huhta 1996). Metsänreunojen koiraista suurempi osa jää parittomiksi, poikaset ovat kevyempiä, ja naaras menettää painoaan pesinnän aikana enemmän kuin metsän sisäosissa, sillä lajille sopivaa ravintoa on reunoilla vähemmän.

Jotkin lajit kuitenkin hyötyvät yhtenäisen metsäalueen pirstoutumisesta, sillä ne suosivat metsien reunaosia ja niillä usein kasvavaa pensaikkaa tai lehtipuustoa. Näihin lajeihin kuuluvat metsäkirvinen, punakylkirastas, rautiainen, lehto-, pensas- ja hernekerttu, mutta reunojen on oltava aiempaa havumetsää reheväkasvuisempia tiheinä pensaikkoineen ja rehottavine aluskasvustoineen. Metsäalueen pirstoutuminen ja avomaalaikuiksi luo myös uusia ruokailupaikkoja niukkakasvisilla tai matalaa kasvillisuutta kasvavilla avomailla ravintoa etsiville lajeille, kuten västäräkille, varikselle, sepelkyyhkylle ja räkättirastaalle.

4.6. Häirinnän vaikutus linnuille

Lintuihin vaikuttaa suorien elinympäristömuutosten lisäksi myös epäsuoria tekijöitä, erityisesti ihmisten liikkumisesta ja oleskelusta johtuva tahaton häirintä. Aiempaa suurempi joukko lintuja häiriintyy kasvavista ihmismääristä pesiessään, ruokaillessaan ja lepäillessään, mikä vie ylimääräistä energiaa ja vaikuttaa esimerkiksi yksilön terveydentilaan tai poikasten ruokkimiseen. Maankäytön muutosten jälkeen häiriölle altistuu lintuja myös sellaisilla alueilla, joilla ihmisiä ei aikaisemmin liikkunut ollenkaan tai ainakaan häiritsevissä määrin.

Häirinnän vaikutusta linnustoon on tutkittu erilaisissa oloissa, ja tulokset osoittavat yhtäpitävästi monenlaisen luonnossa liikkumisen häiritsevän kaikenlaisia lintuja. Steven ym. (2011) kokosivat englanninkielisistä tiedejulkaisuista yhteenvedon 69 tutkimuksesta, joissa oli mitattu luonnon virkistyskäytön vaikutusta lintuihin vuosina 1978–2010. Esimerkiksi patikoijat, polkupyöräilijät, melojat, ratsastajat ja koiran ulkoiluttajat häiritsivät lintuja 61 tutkimuksessa läpikäydyistä 69 tutkimuksesta. Haittoja energiataseelle ja muille fysiologisille elintoiminnoille todettiin jokaisessa 11 tutkimuksessa, joissa niitä oli tutkittu. Käyttäytyminen muuttui 37 tutkimuksessa 41 tutkimuksesta, joissa asiaa selvitettiin, ja pesinnät häiriintyivät 28 tutkimuksessa 33:sta. Lintujen pesimäkannat pienenevät luonnon virkistyskäytön tähden 28 tutkimuksessa niistä 33 tutkimuksesta, joissa lintukantoja seurattiin. Stevenin ym. (2011) mukaan luonnon virkistyskäyttö vaikuttaa haitallisesti eri puolilla maailmaa, erilaisissa ilmastovyöhykkeissä ja kaikenlaisissa elinympäristöissä.

Ihmisarot ja varsinkin maassa polkujen ja muiden häiriöille alttiiden paikkojen lähellä pesivät ja ruokailevat lajit häiriintyvät kävijämäärien kasvusta enemmän kuin ihmiseen tottuneemmat ja puissa metsän sisäosissa pesivät lajit, vaikka alue olisi suojelualuetta eli virkistyskäytön lisäksi muuta häiriötä ei ollut. Esimerkiksi Thompsonin (2015) mukaan lintujen pesimärauhan suojele edellyttää poluttomien alueiden säilyttämistä. Arimmilla lajeilla häirintä ulottuu hyvin kauas poluista. Tanskassa seitsemän jalankulkijaa päivää kohti pelotti mustapyrstökuireja niin paljon ja karkotti kummankin emolinnun pesän luota niin usein, että linnut alkoivat karttaa polun lähialuetta. Pesimätiheys oli häiriötöntä aluetta alempi peräti 500 metrin päähän polusta (Holm & Laursen 2009). Kahlaajat ylipäänsä ovat herkkiä häiriöille, ja pitkäikäiset lajit alkavat huonojen kokemusten jälkeen karttaa häiriöalttiita alueita. Vaikka rauhallisia paikkoja säilyisi, niiden ala joka tapauksessa pienenee, kun entisiä alueita on menetetty häiriön takia.

Esimerkiksi sveitsiläisessä tutkimuksessa verrattiin metsälintujen (lajisto osittain sama kuin Suomessa) lajimäärää ja pesimätiheyttä 50 metrin ja 120 metrin päässä polusta kahdella metsäalueella, joilla virkistyskäytön intensiivisyys vaihteli huomattavasti. Toisella alueella kulki 5–25 ihmistä tunnissa, toisella keskimäärin vain yksi ihminen päivässä (Bötsch ym. 2018). Rauhattomalla metsäalueella pesivien lintujen lajimäärä oli 4 % ja pesimätiheys 13 % pienempi 50 metriä polusta verrattuna 120 metriin polusta, kun taas rauhallisella alueella mitään eroa lintujen määrissä ei ollut näiden etäisyyksien välillä. Toisessa tutkimuksessa tutkijat häiritsivät lintuja niiden valitessa reviierejään ja pesäpaikkojaan kävelemällä metsän halki kahdesti päivässä noin 20 m toisistaan olevia kulkureittejä. Sekä lajimäärä että pesimätiheys pienenevät 15 % verrattuna samanlaisiin rauhallisiin metsiköihin, joissa ihmisiä ei liikkunut (Bötsch ym. 2017). Pesinnän alettua lintuja ei enää häiritty.

Jopa ihmiseen kaikkein tottuneimmatkin kaupunkilinnut häiriintyvät ihmismäärien kasvaessa. Esimerkiksi Madridin puistoissa tutkittujen 16 ruokailevan metsälintulajin ja -yksilöiden lukumäärät vähenivät, kun jalankulkijoiden määrä kasvoi (Fernández-Juricic 2000), mukaan lukien mustarastas, harakka ja sepelkyyhky. Kun jalankulkijoiden lukumäärä kasvoi nolasta 1–

2:en kolmea minuuttia kohti, polkujen lähellä oleskelleiden lajien määrä pieneni kolmasosaan ja yksilöiden määrä viidesosaan.

Monet tutkimukset osoittavat, että maassa pesivät ja ruokailevat lajit häiriintyvät metsien virkistyskäytöstä enemmän kuin puissa ja pensaissa pesivät ja ruokailevat lajit. Esimerkiksi Kangas ym. (2010) korostavat, että monet lintulajit häiriintyvät jo vähäisistäkin ihmismääristä. Häiriintyminen on suurin ongelma kansallispuistojen tapaisilla suojelualueilla, missä päätavoitteena on virkistäytymisen sijaan lintujen ja luonnon suojelu. Lintujen tottumista ihmisiin vaikeuttaa yleisesti se, että ihmisten määrä ja alueella liikkumisen aikataulut vaihtelevat, kuten virkistysalueilla lähes aina. Ainakaan kaikkien lintulajien ja -yksilöiden häiriintymisen estäminen ei onnistu pelkästään rajoittamalla ja vakioimalla etäisyyksiä tietyn leveysillä ja ennalta määritellyillä häiriöttömillä puskurivyöhykkeillä (esim. Beale & Monaghan 2004).

Ihmisistä koitua häirintä on sekä alue- että laji- ja yksilökohtaista, koska lintujen ihmisarkuus vaihtelee huomattavasti yksilöiden aiemmankin kokemuksen mukaisesti. Vartiosaassa nykyisin pesivät lajit sietävät tämänhetkisen kävijämäärän ainakin jossain määrin, mutta sen huomattava kasvu ja liikkuminen aiemmin rauhallisilla alueilla voi johtaa arimpien lajien katoamiseen. Vaikka pitkään jonkin asteiselle häiriölle alttiilla alueilla pesiikin nykyisin monia lintulajeja, voi kestää pitkään, että niidenkään yksilöt tottuvat pahimmillaan huomattavasti kasvaneeseen ihmismäärään ja ihmisten kulkemiseen ristiin rastiin Vartiosaarta suuremman osan vuorokaudesta kuin aiemmin.

Toisaalta muutamat häiriötä parhaiten sietävät ja vilkasliikenteisten reittienkin varrella pesivät ja ruokailevat lajit, kuten västäräkki ja varis, voivat jopa hyötyä maankäytön muutoksista, mikäli niille sopivaa avointa ja niukkakasvusta ympäristöä ja metsänreunoja tulee lisää, tai jos ihmisten määrän kasvu karkottaa toisia samoista elinpiireistä kilpailevia lajeja. Varis voi hyötyä siitäkin, mikäli kävijöiltä jää aiempaa enemmän syömäkelpoista jätettä saareen. Hyötyvien lajien ja yksilöiden määrä on parhaimmillaankin kuitenkin vain murto-osa haittaa kärsivien lintujen määrästä. Lisäksi pirstoutumisesta ja häirinnästä hyötyvät lajit, jotka ovat yleisiä ja runsaslukuisia ympäri Helsinkiä ja kaikkialla Etelä-Suomessa, kun taas haittaa kärsivät lajit kuuluvat vähälukuisiin ja Helsingissäkin suojelua kaipaaviin lajeihin.

4.7. Ravintoketjujen muutosten vaikutus linnuille

Häiriintymisen ohella lintuja voi haitata epäsuorasti myös se, että maankäytön muutokset johtaisivat muutoksiin peto-saalissuhteissa. Jos Vartiosaari yhdistettäisiin sillalla Laajasaloon sekä mahdollisesti myös Vuosaaren Ramsinniemeen, voisi esimerkiksi kettuja, supikoiria ja kärppiä päästä saareen huomattavasti nykyistä helpommin. Näiden lintujen munia ja poikasia syövien petojen, jopa vain yhden tai muutaman yksilön, vaikutus maassa pesiville linnuille voisi olla merkittävä. Molemmat lajit ovat levittäytyneet Helsingin kaikille alueille, ja olisi hyvin

todennäköistä, että ne pääsisivät siltoja pitkin Vartiosaareen ainakin rauhalliseen yöaikaan varsin nopeastikin sillan tai siltojen valmistuttua. Maankäytön muutokset vaikuttavat myös lintujen ravinnonsaantiin ainakin niillä lajeilla, jotka esimerkiksi kirjosisiepon tavoin joutuvat lentämään metsänreunoissa pesiessään pitempiä matkoja kuin yhtenäisissä metsissä, ja joilla poikaset ovat siellä aliravitumpia kuin metsän sisäosissa (Huhta 1996).

Huhta (1996) tutki myös linnunpesien tuhoutumisriskiä ja totesi monen aiemman tutkijan tavoin, että metsän reunoissa ja pienissä metsäsaarekkeissa munia ja poikasia syövät pedot tuhoavat suuremman osan pesistä kuin yhtenäisillä metsäalueilla. Saarekkeissa peto käy nopeasti läpi koko metsäalan, ja suuri osa nimenomaan nisäkäspedoista liikkuu eniten metsien ja muiden kasvillisuustyyppien reunoja pitkin (esim. Chalfoun ym. 2002, Stephens ym. 2003). Myös varis suosii pirstoutuneita metsiä ja löytää tehokkaimmin pesiä metsien ja avomaiden reunoista, joilla se tavallisimmin pesii ja etsii ruokaa (esim. Andrén 1992). Ehkäisemällä metsien pirstoutumista pienennetään lintujen pesätuhojen riskiä (Stephens ym. 2003). Kotimaisessa tutkimuksessa Kotanen ym. (2021) totesivat, että lähistöllä oleva metsätie tai sähköjohtokäytävä selittivät parhaiten pesien tuhoutumista. He raportoivat laajasti myös muita alan tuoreita tutkimuksia.

Pesien tuhoutumisriski kasvaa ihmisen häiritsemillä alueilla, sillä emojen hätäily ja ylimääräinen pakolentely pesiltä kiinnittää pesärosvoista varsinkin varislintujen huomiota. Virkistysalueilla varislinnut näyttävät oppivan tarkkailemaan ihmisten pesästä ajamia lintuemoja löytääkseen helpommin pesiä. Mikäli lintuemo joutuu pakenemaan hautomis- tai poikasaikaan pesästä usein, pesintä tuhoutuu vieläkin varmemmin munien tai poikasten kylmettymiseen tai pahimmilla helteillä paahtumiseen. Häiriöt pesinnöille voivat enentyä nykyisestä myös silloin, kun virkistyskäyttöä palvelevat liikkumisreitit ja oleskelupaikat muuttuvat aiemmista, joihin pitkäikäiset linnut ovat tottuneet, ja jotka ne ovat oppineet ottamaan huomioon pesäpaikkaa valitessaan.

5. ERI SKENAARIOIDEN LINNUSTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Eri skenaarioiden suunnitelmakuvat ovat liitteessä 1.

5.1. Skenaariot VEO ja VE0+

Skenaarioissa VEO tai VE0+ rakennettaisiin kaksi uutta, suppeaa palvelujen tehostamisen aluetta Vartiosaaren pohjoisrannalle. Ne sijoittuisivat nykyisinkin virkistyskäytössä oleville paikoille ja palvelisivat kesäisin. Tämän muutoksen vaikutukset linnustoon jäisivät laadultaan ja määriltään vähäisiksi, eikä niillä todennäköisesti olisi merkittävää vaikutusta Vartiosaaren pesivän eikä pesimäajan ulkopuolella esiintyvän linnuston nykyiselle monimuotoisuudelle tai runsaudelle.

5.2. Skenaario VE1

Skenaariossa VE1 lähes kaikki rannat olisivat vierailijoiden vapaassa virkistyskäytössä. Tällöin rannat muuttuisivat huomattavasti rauhattomammiksi kuin nykyisin, mikä häiritsisi merkittävästi rannoilla ja niiden tuntumassa pesiviä ja ruokailevia ranta-, vesi- ja metsälintuja. Tämä olisi merkittävä heikennys Vartiosaaren lajiston monimuotoisuudelle ja runsaudelle. Vaihtoehtoon sisältyy myös pohjoisrannalle kaavailtu vierasvenesatama, jonka vaikutus jäisi kuitenkin paikalliseksi eikä olisi läheskään niin merkittävä kuin liki kaikkien rantojen ottaminen vapaaseen virkistyskäyttöön. Toisaalta veneliikenne satamaan ja satamasta pois voi häiritä Ramsinkiven tärkeän lintualueen pesiviä vesi- ja lokkilintuja.

Maa-alueille tässä skenaariossa tulisi keskiosan niityn itäreunaan ympärivuotinen palvelujen alue ja länsipäähän kesäaikainen palvelualue sekä uusi pienehkö matkailu- ja lomamaja-alue. Vaihtoehtoon VE0+ kesäaikaiset palvelualueet etelä-, itä- ja pohjoisrannalla muuttuisivat ympärivuotisiksi. Lisäksi niittyalueen eteläreunassa kulkisi kevyen liikenteen väylä, joka jatkuisi länsirannan nykyiseen lauttarantaan ja siltayhteydellä Laajasaloon. Matkailu- ja lomamaja-alue ja parannettu liikkumisreitti merkitsisi niittyalueen eteläreunan pesimä- ja elinympäristöjen tuhoutumista ja pirstoutumista sekä häiriön lisääntymistä saaren ainoalle kohtalaisen monimuotoiselle avomaa- ja pensaikkolajistolle potentiaalisesti sopivalla paikalla. Lisäksi nykyisestä levennetty ja huoltoajoneuvoillekin käyttökelpoinen väylä pienentäisi vähän lounaisosan metsäalueen pinta-alaa mutta ennen kaikkea jakaisi metsäaluetta kahtia ja karkottaisi reunamiltaan arimpia lajeja ja ainakin häiritsisi niiden pesintää.

Siltayhteys toisi huomattavan ja kontrolloimattoman lisän kävijöiden määriin, ja suurena riskinä olisi kettujen, supikoirien, kärppien ja muiden linnunmunia ja -poikasia syövien nisäkäspetojen helpottunut pääsy saareen. Tässä skenaariossa lintujen häiriintyminen ja pesintöjen tuhoutuminen olisivat merkittävä heikennys lintujen elinoloihin ja vaikuttaisivat lajistoon ja yksilömääriin jopa voimakkaammin kuin suhteellisen vähäinen elinympäristöjen muutos.

Västäräkin ja variksen tapaiset pelottomimmat avomailla pesivät tai ruokailevat lajit voisivat hyötyäkin uuden kevyenliikenteen- ja huoltoväylän raivaamisesta ja erilaisten palvelurakenteiden rakentamisesta. Tällöin umpeenkasvanutta pensaikkaa poistettaisiin ja kasvitonta, tällaisten lajien ruokailuun sopivaa ympäristöä laajennettaisiin. Toisaalta tämä hyödyttäisi vain joitakin ihmistä pelkäämättömiä lajeja, ja tällainen nopeakulkuinen väylä tehostaisi kettujen, supikoirien ja muiden nisäkäspetojen yöllistä liikkumista linnunpesien etsinnässä. Nisäkäspedot liikkuvat mieluusti polkuja ja muita väyliä pitkin ja löytävät pesiä todennäköisemmin pitkänomaisista maastotyypeistä kuin suuremmista ja yhtenäisistä alueista. Polkuverkoston piteneminen ja levittäytyminen joka puolelle saarta edesauttaa huomattavasti petojen mahdollisuutta pesien ryöväämiseen. Myös varislinnut, Vartiosaassa nimenomaan varikset ja närhet, hyötyvät polkuverkoston ja kävijöiden määrän kasvusta huomattavasti aiempaa helpommin ihmisten pesältään pelottamia lintuemoja.

5.3. Skenaario VE2

Skenaariossa VE2 haitat linnustolle olisivat lähtökohtaisesti samanlaiset kuin vaihtoehdossa VE1, koska VE2 sisältää kaikki VE1:n maankäytön muutokset. Lisäksi koillisrannalle perustettaisiin vielä yksi kesäaikaisten palvelujen alue ja länsirannalle toinen vierasvenesatama. Rantojen tuntumaan raivattaisiin kokonaan uusi polkuverkosto ympäri saarta. Nämä muutokset lisäisivät rantojen ja rantavesien linnuston häiriöitä merkittävästi juuri pesimäaikaan, eikä ranta- ja vesilinnuille jäisi käytännössä ollenkaan rauhallisia alueita sen enempää pesintään kuin lepäilyynkään. Häiriö veneliikenteen kasvusta voi haitata myös Ramsinkivellä pesiviä lintuja varsinkin sateisilla ja kylmillä säillä, jos emot pakenevat pesiltään aiempaa useammin. Ratkaisevaa on, kuinka usein hitaasti liikkuvia veneitä luodon ohi menee, ja jäävätkö ne jostain syystä paikoilleen pitemmäksi aikaa lähivesille.

Saaren sisäosiin raivattaisiin uusi verkosto kevyen liikenteen ja huollon reitistöksi. Kolme poikittaista yhdysväylää keskiosan yhtenäisen metsäalueen poikki pirstoisi metsää huomattavasti nykyisestä ja johtaisi siihen, että ihmisten liikkumisesta johtuva häiriö ulottuisi suureen osaan saarta. Tässä vaihtoehdossa pesintä vähänkään aremmilta lintulajeilta todennäköisesti estyisi. Pirstoutumisen ohella metsäalaa jäisi reitistön alle huomattavasti, mikä tarkoittaisi luultavasti ainakin kymmenen prosentin laskua myös yleisten ja ihmistä sietävien lajien elinpiirien määrässä ja vielä suurempaa elinympäristöjen supistumista arimmilla lajeilla. Myös reunavaikutus kasvaisi Vartiosaassa merkittävästi nykyisestä, kun suuri osa metsäalueesta olisi metsänreunaa tai joka tapauksessa reunan läheistä aluetta, jota osa ja nimenomaan Helsingissä eniten suojelua tarvitseva osa metsälintulajeista karttaa.

5.4. Skenaario VE3

Tässä skenaariossa vaikutukset linnustolle ovat lähtökohtaisesti samanlaiset mutta suuremmat kuin skenaariossa VE2. Lisäksi koillisrannalle tulisi saaren kolmas vierasvenesatama ja

Vuosaaren Ramsinniemestä rakennettaisiin kiinteä siltayhteys. Sieltä linjattaisiin pyöräilyreitti Laajasaloon Vartiosaaren lounaisrannan sillan kautta (tämä silta sisältyy jo skenaarioon VE2).

Siltayhteys Vuosaaren ja läpiajoreitti pyöräilijöille kasvattaisi entisestään Vartiosaaren ihmismääriä ympäri vuoden. Uusi reitti olisi tehtävä huomattavasti leveämmäksi kuin alkuperäiset metsäpolut, ja se olisi todennäköisesti päällystettävä. Pyöräilyreitti pirstoisi aiempiin skenaarioihin verrattuna lisää saaren itä- ja keskiosien metsäalueita, jolloin lintulajeja ja -pareja katoaisi saarelta vielä merkittävästi enemmän kuin skenaariossa VE2. Uuden reitin alle tuhoutuisi enemmän elinympäristöjä, ja metsäalue pirstoutuisi entistä useammaksi osaksi.

Lisäksi reitti sijoittuisi keskiosan niittyalueen pohjoisreunalle, ja yhdessä eteläreunan kevyenliikenteen- ja huoltoreitin kanssa se aiheuttaisi niin paljon häiriötä niittyalueelle, että sen arvo avoympäristöjä tarvitsevien lintulajien lisääntymis- ja ruokailualueena alenisi merkittävästi. Kaikkiin skenaarioihin pätee sekin, että uusien, metsien halki vedettävien reitistöjen reunat ovat tyypillisesti luonnottoman jyrkkiä, eivät pensaita ja luonnonmukaista aluskasvillisuutta kasvavia luonnonmukaisempia ja useille lintulajeille ja muille eliöryhmille paljon sopivampia reunavyöhykkeitä.

Siltayhteys Vuosaaren Ramsinniemeen liittäisi Vartiosaaren kiinteällä ja helppokulkuisella yhteydellä mantereen melko laajoihin metsäalueisiin, joista on viheryhteyksiä itään ja koilliseen vielä laajempiin metsiin. Se merkitsisi merkittävää riskiä sille, että kettuja, supikoiria, kärppiä ja muita linnunmunia ja -poikasia syöviä nisäkkäitä voisi helposti päästä saareen. Samoja petonisäkkäitä elää myös Laajasalossa, mutta sillat molempiin suuntiin kasvattaisivat todennäköisyyttä petomäärien kasvusta. Kaupunkialueilla ja niiden laitamilla liikkuu myös irtokissoja, jotka voivat tuhota pesintöjä ja pyydystä emolintujakin jopa vielä tehokkaammin kuin luonnonpedot.

Skenaario 3 voisi vaikuttaa Vartiosaaren linnustoon niin haitallisesti, että sekä pesivistä lintulajeista että pareista katoaisi nykyiseen verrattuna jopa useita kymmeniä prosentteja. Vilkastunut ympärivuotinen virkistyskäyttö merkitsisi myös sitä, että muuttoaikaan Vartiosaareissa voisi rauhassa oleskella vieläkin pienempiä lintujoukkoja kuin nykyisin. Myös talviaikaan häiriö kasvaisi ympärivuotisille paikkalinnuille, joihin kuuluvat Vartiosaaren suojeluarvoltaan arvokkaimpiin lajeihin luettavat palokärki ja töyhtötiainen (taulukko 1, Ellermaa 2018).

6. LINNUSTON SUOJELU

Riippumatta siitä, minkä skenaarioiden mukaisesti Vartiosaaren virkistyskäyttöä kehitetään, joidenkin lintulajien elinoloja voidaan parantaa erilaisiin suojelukeinoin. Niitä on merkitty taulukkoon 1. Kololinnuille käypä keino on lajille sopivien pönttömallien ripustaminen. Haarapääskylle ja tervapääskylle kelpaavia pesäpaikkoja on mahdollista tehdä palveluvarustukseen liittyviin rakennuksiin ja rakenteisiin.

Tikkojen ja tiaisten ravinnonhankintaa on mahdollista helpottaa valitsemalla sopivia puita, joita kaulaamalla syntyy nykyistä enemmän keloja ja lahoavia lehtipuita ruokailupuiksi. Samalla tikat ja töyhtötiainen saavat uusia lahoavia puita pesäkolonsa kovertamiseen. Maapuita on myös mahdollista nostaa pystyyn ja tukea kasvavia puita vasten, jolloin tikoille syntyy uusia ruokailupaikkoja.

Pensaikkojen ja avomaiden linnuston elinoloja voidaan parantaa hoitamalla elinympäristöjä siten, että liikaa umpeenkasvanutta pensaikkaa ja aluskasvillisuutta raivataan sopivista kohdista, ja yksipuolisilla heinämailla edistetään esimerkiksi vadelma-, maitohorsma- ja nokkoskasvustojen levittäytymistä. Monet pikkulinnut pesivät ja ruokailevat niissä. Nokkoset, savikat, takiaiset, ohdakkeet ja muut siemensyöjien suosimat kasvilajit kuuluvat hoitotoimissa suosittavaan aluskasvillisuuteen muuallakin. Lintujen huomioon ottaminen on yhdistettävissä myös entisten huvilatonttien puutarhojen ja pihapiirien vaalimiseen kulttuurihistoriallisista syistä. Nurmikoiden ja puistojen sijaan tavoitteena tulisi olla luonnonmukaiset ja mahdollisimman monimuotoiset ympäristöt niin sanotun hallitun hoitamattomuuden periaatteella.

Tarkempi lajikohtainen suunnitelma Vartiosaaren linnuston elinolojen huomioon ottamiseksi edellyttää nykylinnuston lajiston ja runsauden sekä reviirien sijainnin selvittämistä pesimäkautisin kartoituksin sekä siihen perustuvaa laji- ja paikkakohtaista yksityiskohtaista suunnittelua. Tämä olisi merkittävä osa etenkin kaavan luonnonsuojelualueiden hoito- ja käyttösuunnittelua. Tavoitteena on virkistyskäytön valittavista skenaarioista riippumatta säilyttää Vartiosaareissa parhaiten viihtyvä lintulajisto mahdollisimman runsaana sekä selvittää, mitä muita lajeja ja millä keinoin saareen voitaisiin saada turvallisesti pesimään.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Nykyisin Vartiosaassa pesii Ellerman (2018) linnustoselvityksen ja luontotyyppivalikoiman monipuolisuuden perusteella monimuotoinen ja runsas linnusto. Saari on säilynyt toistaiseksi rauhallisena, mikä selittää osaltaan linnuston runsautta. Saaren suurikokoinen, yhtenäinen ja luontotyypeiltään monipuolinen metsäalue kuuluu Helsingin eteläosien luonnonmukaisimpiin, isokokoisimpiin ja arvokkaimpiin metsäkokonaisuuksiin. Todennäköisesti rannoillakin pesii monia vesi- ja rantalintulajeja, joilla on tätä nykyä rauhallisia elinympäristöjä. Vaikka saassa asuu ihmisiä, ja osa rannoista on huvilakäytössä, asuma- ja lomailualueet kattavat vain pienen osan saaren pinta-alasta. Ihmisistä koitua häiriö linnuille rajoittuu nykyisin vain osaan saaresta ja on kausiluonteista. Nykyiset lintulajit ja kotipaikkauskollisilla lajeilla pääosa yksilöistäkin ovat sopeutuneet jo pitkään samankaltaisiin vallinneisiin nykyoloihin.

Saaren virkistyskäytön tehostamiselle on paineita kantakaupungin läheisyyden ja lähiympäristön uudisrakentamisen vuoksi. Nykyisestä huomattavasti vilkastuva virkistyskäyttö johtaisi väistämättä siihen, että saaren luonnonalueet pienenisivät ja pirstoutuisivat, ja ihmisistä häiriintyvien lajien elinolosuhteet heikkenisivät. Vartiosaaren kaavoituksesta päätettäessä onkin tehtävä valinta, halutaanko alueella painottaa ihmisten luonnonkäyttöä vai arvokkaan metsä- ja rantaluonnon sekä monimuotoisen ja runsaan linnuston suojelua – molempia ei voi yhtäaikaan saada. Maltillisissa skenaarioissa VE0 ja VE0+ ei merkittäviä haittoja linnustolle vielä koituisi.

Sen sijaan skenaario VE01 karkottaisi jo jonkin verran nykyisistä lintulajeista ja -pareista. Skenaarioissa VE2 ja VE3 saareen rakennettaisiin kiinteä siltayhteys, joka edistäisi nisäkäspetojen pääsyä saareen ja kasvattaisi merkittävästi riskiä varsinkin maassa pesivien lintulajien pesintöjen tuhoutumisesta. Näissä skenaarioissa metsäalueet pirstoutuisivat virkistyskäyttöä varten rakennettavilla reiteillä, ja ihmismäärät kasvaisivat moninkertaisiksi nykyiseen verrattuna. Siitä seuraisi arimpien lajien ja suurehkoja yhtenäisiä metsäalueita tarvitsevien lajien merkittävä väheneminen.

Vartiosaassa on mahdollista edistää luonnonsuojelua ja palvella virkistyskäyttöä sellaisille kaupunkilaisille ja vierailijoille, jotka arvostavat pienimuotoista liikkumista ja luonnossa virkistäytymistä monimuotoisen linnuston asuttamissa luonnonympäristöissä. Tällöin skenaariot VE0 ja VE0+ ovat toteutettavissa linnustoa ja luontoa merkittävästi tuhoamatta.

Sen sijaan skenaariossa VE1 ranta-alueiden yleinen virkistyskäyttö sekä siltayhteys Laajasaloon lisäisivät ihmisistä linnuille koituvan häiriöalttiin alueen laajuutta ja laatua niin ratkaisevasti, että jo se heikentäisi monien lintulajien elinoloja merkittävästi. Skenaario VE2 ja erityisesti Vuosaaren siltayhteyden sisältävän skenaarion VE3 toteuttaminen karkottaisivat Vartiosaaresta todennäköisesti joitakin pesimälajeja kokonaan tai suureksi osaksi. Lisäksi merkittävällä osalla

lajeista pesiviä pareja häviäisi niin paljon, että jäljelle jäisivät elinvoimaisina kantoina lähinnä vain kaikkialla muuallakin kaupungin viheralueilla pärjäävät yleisimmät ja runsaimmat lajit. Lintujen parimäärät pienenisivät todennäköisesti kymmenillä prosenteilla.

Valittavista skenaarioista riippumatta Vartiosaassa on perusteltua käynnistää linnuston elinoloja parantavia hoitotoimia esimerkiksi ripustamalla kaikille potentiaalisille kololintulajeille pönttöjä, lisäämällä tikoille ja muille toukkia syöville lajeille lahopuita, raivaamalla paikoin pensaikkaa avointen ja puoliavointen ympäristöjen edistämiseksi sekä suosimalla siemensyöjälintujen ravintokasveja.

8. VIITTEET

Andrén, H. 1992: Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: A landscape perspective. – *Ecology* 73: 794 – 804.

Bauer, H. G., Bezzel, E. & Fiedler, W. 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. 1–3. 2. Aulage. – AULA-Verlag, 1 767 s.

Beale, C. M. & Monaghan, P. 2004: Human disturbance: people as predation-free predators? – *Journal of Applied Ecology* 41: 335–343.

Bötsch, Y., Tablado, Z. & Jenni, L. 2017: Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. – *Proceedings of the Royal Society, B* 284, <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0846>.

Bötsch, Y., Tablado, Z., Scherl, D., Kéry, M., Graf, R. F. & Jenni, L. 2018: Effect of recreational trails on forest birds: human presence matters. – *Frontiers in Ecology and Evolution* 6, 175, doi: 10.3389/fevo.2018.00175.

Chalfoun, A. D., Thompson, F. R. & Rastnaswamy, M. J. 2002: Nest predators and fragmentation: a review and meta-analysis. – *Conservation Biology* 16: 306–318.

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (toim.) 1977–1994: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. I–IX. – Oxford University Press, 7 045 s. (+ kuvataulut munista).

Ellermaa, M. 2018: Helsingin tärkeät lintualueet ja merkittävä linnusto 2017. – *Kaupunkiympäristön julkaisuja* 2018: 8, 123 s.

Fernández-Juricic, E. 2000: Local and regional effects of pedestrians on forest birds in a fragmented landscape. – *The Condor* 102: 247–255.

Glutz von Blotzheim, U. N., Bauer, K. M. & Bezzel, E. (toim.) 1966–1997: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. I–XIV. – AULA-Verlag, 15 718 s.

von Haartman, L., Hildén, O., Linkola, P., Suomalainen, P. & Tenovuo R. 1963–1972: Pohjolan linnut värikuvoin. I–II. – Otava, 1 092 s. (+ kuvataulut 192 s.).

Haila, Y., Hanski, I. K. & Raivio, S. 1987: Breeding bird distribution in fragmented coniferous taiga in southern Finland. – *Ornis Fennica* 64: 90–106.

Holm, T. E. & Laursen, K. 2009: Experimental disturbance by walkers affects behaviour and territory density of nesting Black-tailed Godwit *Limosa limosa*. – *Ibis* 151: 77–87.

Huhta, E. 1996: Effects of forest fragmentation on reproductive success of birds in boreal forests. – *Biological Research Reports from the University of Jyväskylä* 7, 26 s.

- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, 703 s.
- Kangas, K., Luoto, M., Ihantola, A., Tomppo, E. & Siikamäki, P. 2010: Recreation-induced changes in boreal bird communities in protected areas. – *Ecological Applications* 20: 1775–1786.
- Koskimies, P. 1987: Suomen linnuston seuranta. Linnut ympäristömuutosten ilmentäjinä. – Ympäristöministeriö, Ympäristön ja luonnonsuojeluosaston sarja A 49, 258 s.
- Koskimies, P. 1989: Birds as a tool in environmental monitoring. – *Ann. Zool. Fennici* 26: 153–166.
- Koskimies, P. 1994: Linnuston seuranta ympäristöhallinnon hankkeissa. Ohjeet alueelliseen seurantaan. – Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja B18, 81 s.
- Koskimies, P. 2009: Kuinka luotettavia lintulaskennat ovat? – Pesimälajien havaittavuudesta lintuvesillä ja -soilla. – *Ornis Karelica* 33: 36–43.
- Koskimies, P. 2011: Metsälintujen havaittavuudesta pesimälinnuston laskennoissa. – *Ornis Karelica* 35: 32–41.
- Koskimies, P. 2017: Viljelymaiden ja asutusalueiden lajien havaittavuus pesimäaikaisissa laskennoissa. – *Ornis Karelica* 39: 20–27.
- Koskimies, P. 2018: Lintulajien havaittavuus pesimäaikaisissa kartoituksissa – Kosteikkolajit. – *Linnut-vuosikirja 2017*: 170–176.
- Koskimies, P. 2021: Lintulajien havaittavuus pesimäaikaisissa laskennoissa – Metsälajit. – *Linnut-vuosikirja 2020*: 169–175.
- Koskimies, P. 2022: Suomen linnut – Suuri lintukirja (2. uudistettu painos). – *Readme.fi*, 744 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet (2. painos). – Helsingin yliopiston eläinmuseo, 143 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1991: Monitoring bird populations. A manual of methods applied in Finland. – Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, 144 s.
- Kotanen, J., Holopainen, S. & Väänänen, V.-M. 2021: Avohakkuiden vaikutus maassa pesivien lintujen pesäpredaatioon – koepesätkimus. – *Suomen Riista* 67: 76–94.
- Kuitunen, M. & Helle, P. 1988: Relationship of the Common Treecreeper *Certhia familiaris* to edge effect and forest fragmentation. – *Ornis Fennica* 65: 150–155.
- Mönkkönen, M., Rajasärkkä, A. & Lampila, P. 2014: Isolation, patch size and matrix effects on bird assemblages in forest reserves. – *Biodiversity and Conservation* 23: 3287–3300.
- Rolstad, J. 1991: Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. – *Biological Journal of the Linnean Society* 42: 149–163.

- Saunders, D. A., Hobbs, R. J. & Margules, C. R. 1991: Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. – *Conservation Biology* 5: 18–32.
- Simberloff, D. 1994: Habitat fragmentation and population extinction of birds. – *Ibis* 137: S105–S111.
- Stephens, S. E., Koons, D. N., Rotella, J. J. & Willey, D. A. 2003: Effects of habitat fragmentation on avian nesting success: a review of the evidence at multiple spatial scales. – *Biological Conservation* 115: 101–110.
- Steven, R., Pickering, C. & Castley, J. G. 2011: A review of the impacts of nature based recreation on birds. – [Journal of Environmental Management](#) 92: 2287–2294.
- Thompson, B. 2015: Recreational trails reduce the density of ground-dwelling birds in protected areas. – [Environmental Management](#) 55: 1181–1190.
- Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehtikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas. – Luonnontieteellinen keskusmuseo, <http://atlas3.lintuatlas.fi>.
- Virkkala, R. & Mönkkönen, M. 2018: Boreal forest bird assemblages and their conservation. – *Teoksessa* Mikusiński, G., Roberge, J.-M. & Fuller, M. J.: Ecology and conservation of forest birds. Cambridge University Press, s. 183–230.
- Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. – Otava, 564 s.
- Wiens, J. A. 1994: Habitat fragmentation: island vs. landscape perspectives on bird conservation. – *Ibis* 137: S97–S104.
- Ympäristöministeriö 2021: EU:n luonto- ja lintudirektiivit. – Ympäristöministeriö, <https://ym.fi/eu-n-luonto-ja-lintudirektiivit>.

Kansikuva: Töyhtötiainen © Pertti Koskimies

Liite 1. Skenaariot

