

Hanasaari

Korkeasaari

Mustikkamaa

NIMISMIES

EMÄNTÄ

# KRUUNUVUORENSELÄN LINTULUOTOJEN KOMPENSAATIOSELVITYS



**Helsingin kaupunki**  
Kaupunkisuunnitteluvirasto



**Helsingin kaupunki**  
Kaupunkisuunnitteluvirasto

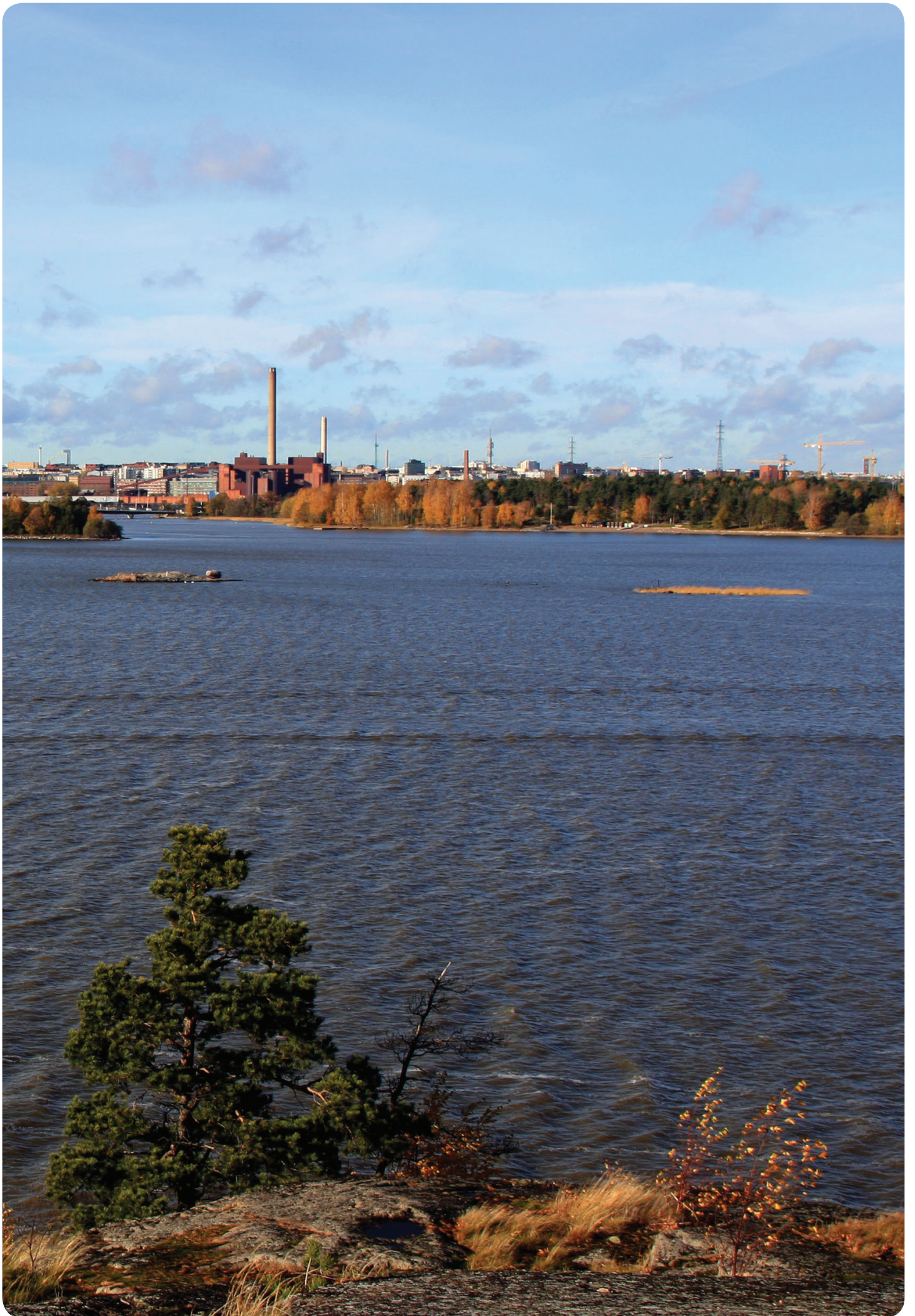


# KRUUNUVUORENSELÄN LINTULUOTOJEN KOMPENSAATIOSELVITYS



# SISÄLLYS

1.	<b>JOHDANTO</b>	7
	1.1 Työn tavoitteet	7
	1.2 Työn menetelmät	7
	1.3 Työryhmä	7
2.	<b>TYÖN TAUSTA</b>	8
	2.1 Kruunusillat-hanke ja sen vaikutukset linnustoon	8
	2.2 Emäntä ja Nimismies, nykytilanne	9
	2.3 Kruunuvuorenrannan joukkoliikenneyhteyden asemakaava	9
3.	<b>KOMPENSAATION PERIAATTEISTA</b>	10
	3.1 Kompensaation käyttö luontoarvojen korvaamisessa	10
	3.2 Esimerkkikohteita lintujen pesintä- ja levähdyspaikkojen toteuttamisesta	10
4.	<b>KORVAAVIEN LUOTOJEN SIJOITUSTARKASTELU</b>	13
	4.1 Sijainnin periaatteet	13
	4.2 Soveltuvia sijaintikohtia	15
5.	<b>KORVAAVIEN LUOTOJEN PERIAATESUUNNITELMAT</b>	16
	5.1 Kiviaineksista rakennettavan luodon periaatesuunnitelma	17
	5.2 Ponttonirakenteisen luodon periaatesuunnitelma	22
	5.3 Olemassa olevan rakenteen muokkaaminen	22
6.	<b>VAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>	23
	6.1 Kompensaatioperiaatteen toteutuminen ja vaikutukset lintujen pesintäolosuhteisiin	25
	6.2 Vaihtoehtojen vertailu teknisen toteutuskelpoisuuden ja kustannusten kannalta	25
	6.3 Vaikutukset olemassa oleviin olosuhteisiin	26
	6.4 Vaikutusten arviointi- ja vertailutaulukko	28
7.	<b>JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET</b>	30
	7.1 Johtopäätökset	30
	7.1 Jatkotoimenpiteet	31
	<b>LÄHTEET JA KIRJALLISUUS</b>	32



# 1. JOHDANTO

## 1.1 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on selvittää suunnitteilla olevan Kruunuvuorensillan vaikutuspiirissä olevien Emäntä- ja Nimismies -nimisten luotojen lintuarvojen kompensoimista. Luodot sijaitsevat suunnitellun sillan linjauksen kohdalla, mutta ne tulevat säilymään siltalinjauksen alapuolella. Luotojen pesimälinnustolle on kuitenkin arvioitu muodostuvan häiriötä paitsi sillan liikennöinnin myötä, mutta erityisesti sillan rakentamisen aikana.

Työn tavoitteena on osoittaa ja arvioida vaihtoehtoja nykyisten luotojen mahdollisesti heikentyvien lintuarvojen korvaamiseksi keinotekoisella rakenteella. Työssä etsitään mahdollisia korvaavia paikkoja keinotekoisien lintuluodon sijoittumisalueeksi. Lisäksi työssä tutkitaan vaihtoehtoisia teknisiä tapoja rakentaa keinotekoinen lintuluoto.

## 1.2 Työn menetelmät

Työssä on selvitetty kompensointiomenettelyn käyttöä ja taustaa Suomessa ja kansainvälisesti, sekä mahdollisuuksia saaristolintujen pesimäpaikan kompensointiin. Tausta-aineiston avulla on pyritty analysoimaan kompensointiomenetellyllä tutkittavan keinotekoisien lintuluodon merkitystä ja vaikuttavuutta. Työssä on tutustuttu ulkomailla toteutettuihin vastaavanlaisiin kohteisiin ja niistä saatuihin kokemuksiin.

Keinotekoisien lintuluodon vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja on analysoitu karttatarkastelun avulla, jossa on huomioitu mm. sijainti suhteessa kompensoitaviin luotoihin, merenpohjan syvyys, vesiliikenteen reitit, meriluonnon ominaispiirteet, vedenalaiset kulttuuriarvot sekä maanomistus.

Keinotekoisien luodon rakentamisen periaateratkaisujen lähtökohtana ovat lintujen käyttäytyminen ja elinympäristövaatimukset. Luotojen periaatesuunnitelmat on laadittu turvaamaan

toivotuille linnuille lajityypillinen käyttäytyminen, kuten liikkuminen ja pesintäkäyttäytyminen.

Työssä on laadittu kaksi vaihtoehtoista rakenteellista tapaa rakentaa keinotekoinen lintuluoto. Lisäksi on esitetty tiettyjen periaatteiden perusteella useampia soveltuvia sijaintipaikkoja keinotekoiselle luodolle. Kaiken kaikkiaan seitsemästä esitetystä mahdollisesta sijaintikohdasta on valittu jatkotarkasteluun kaksi.

Vaihtoehtoja on vertailtu 0-vaihtoehtoon, jossa kompensoivaa luotoa ei rakenneta. Eri vaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitu mm. lintujen pesintäolosuhteisiin, maisemaan, virtausolosuhteisiin, veneilyyn ja merenkäyntiin, kaloihin ja pohjaeläimistöön ja tekniseen toteutuskelpoisuuteen. Työn lopussa on esitetty vertailujen pohjalta loppupäätelmät ja suositukset jatkotoimenpiteille.

## 1.3 Työryhmä

Selvitystyön on laatinut WSP Finland Oy, jonka alikonsulttina on toiminut Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. Työryhmään ovat kuuluneet maisema-arkkitehdit (MARK) Arto Kaituri (projektipäällikkö), Hanna Hannula ja Jaakko Aho-Mantila sekä filosofian maisteri (ekologinen eläintiede) Rauno Yrjölä.

Työ tehtiin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimeksiannosta. Työtä ovat ohjanneet Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastosta Jouni Heinänen ja Ulla Kuitunen sekä Helsingin ympäristökeskuksesta Raimo Pakarinen.

## 2. TYÖN TAUSTA

### 2.1 Kruunusillat-hanke ja sen vaikutukset linnustoon

Kruunusillat-hankkeen tavoitteena on järjestää kasvavalle Laajasalolle sujuva, kilpailukykyinen ja viihtyisä joukkoliikenneyhteys. Yhteys on suunniteltu toteutettavaksi Kruunuvuorenselän ylittävänä raitioliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn siltayhteytenä. Kruunuvuorenrannan joukkoliikenneyhteyden asemakaava mahdollistaa hankkeen ensimmäisen vaiheen toteuttamisen osalla Kalasatama - Korkeasaari - Kruunuvuorenranta. Asemakaavan tavoitteena on mahdollistaa mm. Kruunusillan suunnittelukilpailun voittaneen ehdotuksen mukaisen yksipyloinisen vinoköysisillan toteuttaminen.

Kruunuvuorenselän pohjoisosassa on neljä tärkeää lintujen pesimäluotoa: Emäntä, Nimismies, Norppa ja Kuutti. Luodot ovat myös vesi- ja lokkilintujen sekä merimetsojen suosimia levähdyspaikkoja pesimäkauden ulkopuolella. Kruunuvuorensillan linjauksen varrella sijaitsevat Nimismies ja Emäntä ovat Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmässä arvioitu linnuston kan-

nalta hyvin arvokkaaksi (arvoluokka I). Luodot kuuluvat Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA 2010265). Kruunusillan pyloni (135 m) on suunniteltu sijoitettavan kahden luodon väliselle matalikolle. Sillan kannen suunniteltu vaakasuuntainen etäisyys Nimismiehestä on noin 10 metriä ja Emännästä noin 30 metriä. Luotojen kohdalla sillan kansirakenteet ovat reilun 20 metrin korkeudessa.

Alueella muuttava ja levähtävä linnusto karitettiin erillisselvityksenä osana joukkoliikennehankkeen ympäristövaikutusten arviointiprosessia keväällä ja syksyllä 2011 (Ympäristötutkimus Yrjölä). Muita linnustovaikutuksia arvioitiin YYA-arviointivaiheessa. Arviointien perusteella tuleva silta saattaa aiheuttaa lintujen törmäyksiä siltarakenteisiin. Sillan alueella ei ole havaittu suuria määriä Vanhankaupunginlahdelta ruokailemaan lentäviä lintuja, vaan selvitysten perusteella linnut ovat suurelta osalta lähiympäristössä pesivää linnustoa. Vaikutukset lintujen pesimäluotoihin painottuvat varsinkin rakentamisen aikaisiin häiriöihin.



*Emäntä ja Nimismies -luodot sijoittuvat suunnitellun sillan läheisyyteen, rakennettavan pylonin molemmille puoleille. Havainnekuvat Kruunuvuorensillan yleissuunnitelmasta (WSP Finland).*



## 2.2 Emäntä ja Nimismies, nykytilanne

Emäntä ja Nimismies ovat kallioisia ja somerikoisia luotoja, joilla kasvaa heinikkoa sekä Emännällä ja sen ympärillä myös ruoikkoa. Luotojen arvo perustuu rauhallisuuteen, mutta ne ovat toisaalta nousuveden takia epävarmoja pesimapaikkoja. Pesintä epäonnistuu usein. Pesimälinnustoon kuuluvat selkälokki, kala-, meri- ja naurulokki, kalatiira ja lapintiira, sorsalintuja sekä meriharakka. Pesivistä lajeista tukkasotka ja selkälokki ovat uhanalaisluokituksessa vaarantuneita, naurulokki silmälläpidettävä.

Luodot ovat kooltaan suurin piirtein samankokoisia, ja niiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 1,86 ha. Tosin ala vaihtelee vedenkorkeuden vaihtelun myötä huomattavasti ja luodot jäävät ajoittain kokonaan veden peittoon. Luontotietojärjestelmässä on arvioitu, että Emäntä on luodoista lintujen kannalta tärkeämpi.

## 2.3 Kruunuvuorenrannan joukkoliikenneyhteyden asemakaava

Kruunuvuorenrannan joukkoliikenneyhteyden asemakaavan valmistelu alkoi vuoden 2014 alussa.

Osa Nimismiehestä sijoittuu asemakaava-alueelle. Alue on merkitty asemakaavaan merkinnällä Virkistys-alue (V/s-1). Lintujen pesinnän kannalta arvokas luoto, jolla ympäristö on säilytettävä. Emäntä sijoittuu kokonaan asemakaava-alueen ulkopuolelle.

Kaupunkisuunnittelulautakunta päätti kokouksessaan 11.11.2014 esittää joukkoliikenneyhteyden asemakaavan ja asemakaavan muutoksen (nro 12305) hyväksymistä. Samalla lautakunta kehotti tutkimaan mahdollisuudet kompensoida lintuyhdyskunnille koituvia haittoja esimerkiksi rakentamalla keinotekoisia luotoja lintujen uusiksi pesimapaikoiksi.



# 3. KOMPENSAATION PERIAATTEISTA

## 3.1 Kompensaation käyttö luontoarvojen korvaamisessa

Luonnonsuojelussa kompensaatiolla ymmärretään yleisesti jonkin menetettävän luontoarvon korvaamista jossakin muualla. Esimerkiksi tuhoutuvaa biotooppia korvataan toisessa paikassa, niin että tuhoutuvia tai heikentyviä eläinten oleskelualueita muodostetaan vastaava määrä muualle. Kompensaatiokeskustelu on Suomessa yleensä liittynyt Natura 2000 -lainsäädäntöön, jossa kompensaatio on viimeisiä keinoja hankkeen toteuttamiseksi, jos muita vaihtoehtoisia ratkaisuja ei ole. Kompensaatio eroaa haittojen lieventämisestä (mitikaatiosta) siinä, että se on tavallaan hankkeesta riippumaton projekti, joka voidaan toteuttaa muuallakin kuin hankealueella.

Aiheesta on tehty opinnäytetyö (Lindholm 2012), jonka tekoaikaan Suomessa ei ollut yhtään lupaa luonnonsuojelulain 66 §:n mukaiseen Natura 2000 -suojelusta poikkeamiseen.

Paineet tällaisen luvan käsittelemiselle todennäköisesti kuitenkin kasvavat esimerkiksi kaivos-hankkeiden takia. Lainsäädäntöneuvos Heikki Korpelainen ympäristöministeriöstä vahvistaa, että edelleenkin yhtään kompensaatioita edellyttävää päätöstä ei ole toistaiseksi tehty. Saksassa on lainsäädännössä ollut jo noin kymmenen vuotta luontoarvojen heikentymistä koskeva kompensaatiovelvoite hankkeille.

Sama periaate ”No Net Loss” on EU:n Biodiversiteettistrategiassa vuodelle 2020 (Heikki Korpelainen suullinen tiedonanto 20.3.2015). Kompensaatiosta on Suomessa toki keskusteltu, ja sen käyttöä on selvitetty erityisesti tiehankkeiden osalta (Ketola et al. 2009). Tuolloin kompensaatiota on ajateltu mahdollisuutena turvata esimerkiksi luontodirektiivin liitteeseen IV kuuluvan eliölajin esiintymä tai luonnonsuojelun kannalta tärkeä alue.

Korvaavien pesimäpaikkojen rakentamista on tutkittu myös puhtaasti teoreettisesti. Saksassa selvitettiin mahdollisuutta korvata sata-

ma-alueella pesivien kalatiirujen pesimäpaikka uudella paikalla, joka sijoitettaisiin hyvien kalastusvesien äärelle (Schippers et al. 2009). Tutkijat tekivät useita eri skenaarioita, ja tulosten perusteella lähes puolessa skenaarioista kalatiirujen kanta laskisi ainakin väliaikaisesti. Suurin riski on kannan laskuun sinä aikana, kun vanha pesimäpaikka autioituu, mutta linnut eivät vielä ole hyväksyneet uutta pesimäpaikkaa. Koloniassa pesivien lokkilintujen pesimäpaikan muodostamiseen vaikuttavat sopivan habitaatin ja hyvän ruokailualueen lisäksi lajien populaatiobiologiset tekijät. Tämä on hyvä huomioida myös Kruunuvoirenselän tapauksessa.

## 3.2 Esimerkkikohteita lintujen pesintä- ja levähdyspaikkojen toteuttamisesta

Lintulahdilla ja sisämaan lintujärvillä pieniä pesimäsaarekkeitä tai -lauttoja on tehty jo vuosikymmeniä, ja ne kuuluvat yhtenä keskeisenä menetelmänä lintukosteikoiden kunnostukseen (Mikkola-Roos, Väänänen 2005). Samanlaisia on tehty myös Pohjois-Amerikassa sorsalinnuille, jossa on myös tutkittu erilaisen kasvillisuuden vaikutusta pesimätulokseen (Shaffer et al. 2006). Siellä mm. pesintöjen määrään todettiin vaikuttavan keinosaaressa kasvillisuuden lisäksi myös se, miten paljon sopivaa habitaattia on muualla ympäristössä. Kuikkalintujen (kuikan ja kaakkurin) pesintämenestyksen on todettu selvästi parantuneen pesälauttojen avulla (Hancock 2010; Nummi et al. 2013).

Suomesta ei ole merialueelta tiedossa yhtään keinotekoisesti lintuja varten tehtyä saarta. Linnut ovat toki valinneet aallonmurtajia tai vanhoja laitureita ja muita rakennelmia pesimä-

paikoikseen. Maailmalla lintujen pesäpaikkoja on rakenneltu erilaisiin ympäristöihin. Italiassa Venetsian laguunissa on alueelta säännöllisesti kaivetusta ruoppausmassoista vuosien saatossa tehty saarekkeitä, yhteensä 75 kpl. Näiden saarten linnustoa tutkimalla todettiin mm. että osa tiiroista ja kahlaajista suosii hyvin matalaa kasvillisuutta kasvavia saaria, ristisorsa ja punajalkaviklo puolestaan olivat yleisempiä korkeampaa kasvillisuutta kasvavilla saarilla (Scarton et al. 2013). Osa saarista oli jo 50 vuotta vanhoja, ja lajistoa tarkastelemalla todettiin lajiston muuttuvan ja kehittyvän erilaiseksi saarten ikääntyessä ja kasvillisuuden kehittyessä. Tämä tarkoittaa sitä, että jos keinotekoisilla saarilla halutaan suosia tiettyjä lajeja, on saaria jatkuvasti hoidettava, jotta habitaatti pysyy optimaalisena.

Vaikka Kanadan Ontarijärvi on järvi, suuruutensa vuoksi se on lähes merimäinen. Hamiltonin satamaan rakennettiin kolme keinotekoista saarta vähentämään maankäytön ja linnuston välistä ristiriitaa. Sataman alueella pesi useita lokki-, tiira-, haikara- ja merimetsolajeja (Quinn et al. 1996). Hankkeessa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että eri lajeille muodostui kolmelle saarelle erilaisia ympäristöjä, ja siten lajien välinen kilpailu pesäpaikoista pieneni. Saarten

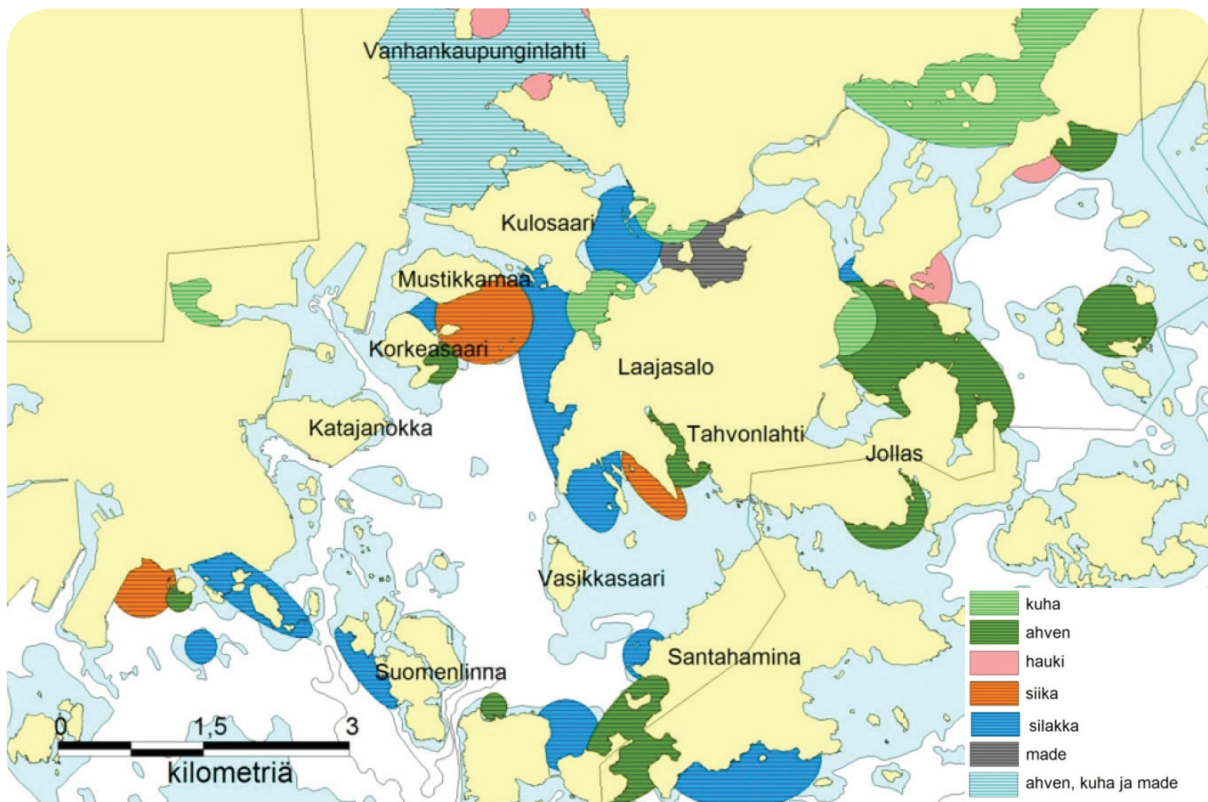
rakennusaineena käytettiin kiviä, soraa, hiekkaa ja mutaa, joilla saatiin eri lajeille sopivia olosuhteita. Tutkijat korostavat myös alueen pitkäaikaisen hoidon tärkeyttä monimuotoisuuden säilyttämiseksi.

Pesimäsaarten muotoilu, niillä oleva kasvillisuus, sekä etäisyys rannasta tai laivaväylistä vaikuttavat myös siihen, kuinka todennäköisesti saalistajat pääsevät tekemään tuhojaan, tai ihmiset aiheuttamaan häiriötä (White et al. 2014).

Esimerkkinä vaikeasta pesimäpaikan muodostamisesta käy erään liitäjälajin (*Pterodroma leucoptera leucoptera*) populaation pelastus Australiasa. Laji pesi vain yhdellä saarella ja kanta haluttiin lisätä toisellekin saarelle riskien pienentämiseksi. Pesivä populaatio muodostettiin siirtämällä populaatiosta poikasia toiselle saarelle keinotekoisin pesimälaatikoihin. Linnut leimautuivat saarelle ja osa palasi aikuisena sinne pesimään (Priddel et al. 2006). Pesimälaatikoita on käytetty merilintujen suojelukeinona muuallakin maailmalla (Libois et al. 2012), mutta helsinkiläisellä lintuluodolla keskeinen tavoite on sopivan pesimäympäristön luominen.

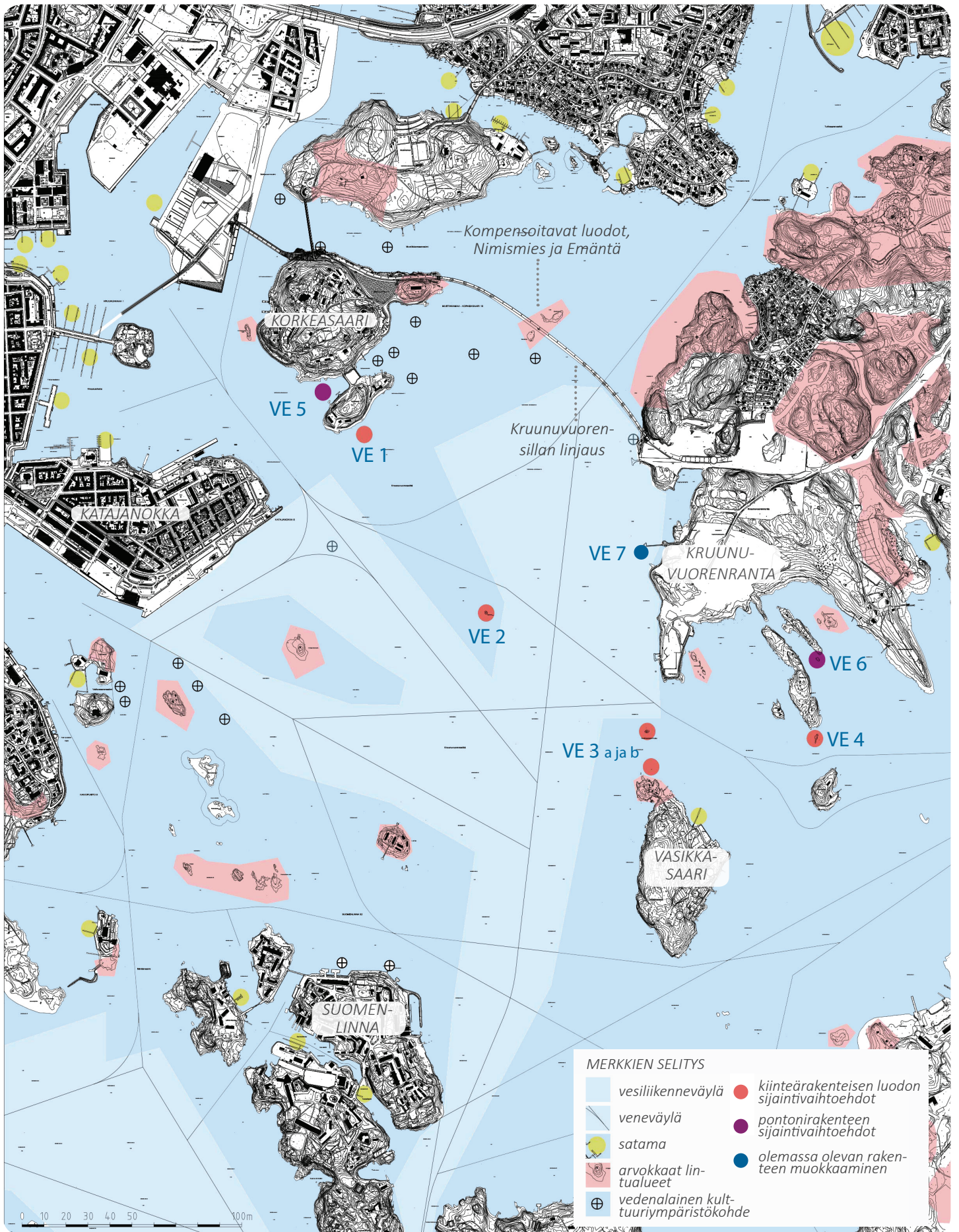


VANTAANJOEN KALAVÄYLÄ  
(Kala- ja vesitutkimus Oy 2011)



POIKASTUOTANTOALUEET  
(Kala- ja vesitutkimus Oy 2011)





SIJAINITARKASTELU KRUUNUVUORENSELÄN ALUEELLA

(Lähteet: Pohjakartta: kantakartta, Helsingin kaupunkimittaus;  
 tiedot vesiliikenneväylästä, veneväylästä ja satamista: Helsingin kaupungin rakennusvirasto; Kruunusilltojen vene- ja laivaliikenteen selvitys;  
 tiedot arvokkaista lintualueista: Helsingin kaupunki, karttapalvelu;  
 tiedot vedenalaisista kulttuuriympäristökohteista: Museovirasto, Kulttuuriympäristön rekisteriportaali)

## 4.2 Soveltuvia sijaintikohtia

Edellä esitettyjen periaatteiden perusteella Kruunuvuorenselän alueelle on osoitettu seitsemän vaihtoehtoa keinotekoisien lintuluodon sijaintipaikaksi.

Selvityksessä on tutkittu uuden luodon rakentamiseksi kahta erilaista rakenteellista ratkaisua, jotka ovat: 1) kiinteä, kiviaineksista rakennettava luoto merenpohjan / matalikon päälle sekä 2) ponttonirakenteinen luoto.

Kiinteän luodon sijaintipaikka on pyritty osoittamaan mahdollisimman matalan veden alueelle, jotta täytön määrä pystytään pitämään kohtuullisena. Ponttonirakenteen sijaintipaikoiksi etsittiin olosuhteiltaan suojaisempia vaihtoehtoja. Siellä ponttonirakenteen oletetaan kestävän paremmin merenkäyntiä. Kolmantena vaihtoehtona on ehdotettu olemassa olevan aallonmurtajarakenteen muokkaamista lintujen pesinnälle sopivaksi.

### Kiinteän, kiviaineksista rakennettavan luodon sijaintivaihtoehdot:

#### VE 1: Hylkysaaren eteläpuoleinen alue

*Paikka sijoittuu Hylkysaaren eteläpuolelle, jossa veden syvyys on merikartan tietojen mukaan alle viisi metriä.*

*Paikka sijoittuu melko lähelle Nimismiehestä ja Emännästä. Se vastaa olosuhteiltaan suhteellisen hyvin niiden sijaintia avoimen selän ääressä, tosin pohjoispuolen selusta on suljetumpi.*

#### VE 2: Neljänviitankarin ympäristö

*Paikka sijoittuu matalikolle Neljänviitankarin ympäristöön.*

*Paikka sijoittuu melko lähelle Nimismiestä ja Emäntää ja on sijainniltaan hyvin niiden kaltainen sijoituttuaan avoimen Kruunuvuorenselän keskelle.*

*Neljänviitankarilla pesii nykyisin pieni määrä saaristolintuja. Uutta luotoa ei rakenneta nykyisten pesimäpaikkojen päälle, vaan luodon viereen. Parhaassa tapauksessa uusi luoto houkuttelee hyvin saaristolintuja, kun paikalla on jo olemassa olevaa pesimälinnustoa.*

#### VE 3 a ja b: Vasikkasaaren pohjoispuoli

*Alueella löytyy muutama soveltuva paikka Vasikkasaaren pohjoispuolen matalikolla.*

*Paikka sijoittuu melko kauaksi Nimismiehestä ja Emännästä, mutta on sijaintiolosuhteiltaan samankaltainen, mutta suojatumpi.*

#### VE 4: Pitkäluodon eteläpuoli

*Paikka sijoittuu matalikolle Pitkäluodon eteläpuolelle.*

*Paikka sijoittuu melko kauaksi Nimismiehestä ja Emännästä, ja on sijaintiolosuhteiltaan hieman suojatumpi.*

### Ponttonirakenteisten luotojen sijaintivaihtoehdot:

#### VE 5: Korkeasaaren ja Hylkysaaren välinen poukama

*Paikka sijoittuu Hylkysaaren ja Korkeasaaren väliselle vesialueelle.*

*Paikka sijoittuu melko lähelle Nimismiestä ja Emäntää, mutta on olosuhteiltaan huomattavasti kompensoitavia luotoja suojatumpi.*

#### VE 6: Varisluodon eteläpuoli

*Paikka sijoittuu Varisluodon eteläpuolelle.*

*Se on melko kaukana Nimismiehestä ja Emännästä, ja on olosuhteiltaan huomattavasti kompensoitavia luotoja suojatumpi.*

### Olemassa olevan rakenteen muokkaamiinen:

#### VE 7: Kruunuvuorenrannan aallonmurtaja

*Paikka sijoittuu Kruunuvuorenrannan olemassa olevan aallonmurtajan yhteyteen.*

*Paikka vastaa olosuhteiltaan melko hyvin niiden sijaintia avoimen selän ääressä, tosin itäpuoli on suojatumpi.*

## 5. KORVAAVIEN LUOTOJEN PERIAATESUUNNITTELMAT

Tässä kappaleessa on esitetty periaatesuunnitelmat sekä kiinteä- että ponttonirakenteisesta luodosta. Periaatesuunnitelmat ovat sovellettavissa edellisessä vaiheessa osoitetuille vaihtoehtoisille sijoittumispaikoille: VE 1-4 kiinteärakenteisen luodon sijoittumispaikaksi ja VE 5-6 ponttonirakenteen sijoittumispaikaksi. Lisäksi olemassa olevan Kruunuvuorenrannan aallonmurtajan muokkaamiseksi (VE 7) on esitetty periaatteita.

Sijoittamistarkastelun yhteydessä tunnistetuista seitsemästä vaihtoehdosta valittiin lähempään

jatkotarkasteluun kaksi kiinteärakenteista luotoa: VE 1 Hylkysaaren eteläpuolella ja VE 2 Neljänviitankarin ympäristössä. Kiinteärakenteisen luodon arvioitiin vastaavan parhaiten kompensointitavoitteita. Vaihtoehtojen 1 ja 2 sijaintipaikat vastaavat lisäksi parhaiten kompensoitavien luotojen olosuhteita. Näistä kahdesta vaihtoehdoista laadittiin tarkemmat sijaintipiirustukset ja niiden pohjarakentamisolosuhteita selvitettiin muita vaihtoehtoja tarkemmin.

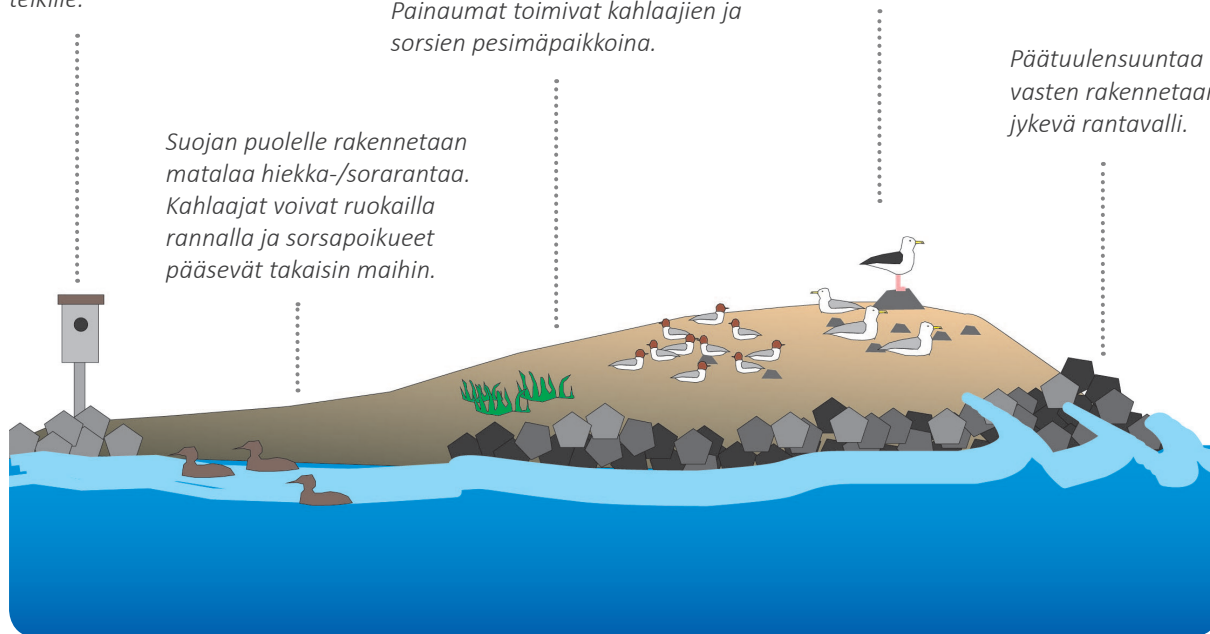
*Luodolle voidaan sijoittaa muutama pesäpönttö isokoskeloille ja telkille.*

*Rinteille tuodaan hienompaa kiviainesta ja siihen muotoillaan painaumia, joihin voidaan istuttaa tai kylvää heinä- ja ruohokasveja. Painaumat toimivat kahlaajien ja sorsien pesimäpaikkoina.*

*Laelle tuodaan karkeaa soraa ja kiviä. Lokit tekevät usein pesän kivien kylkeen.*

*Suojan puolelle rakennetaan matalaa hiekka-/sorarantaa. Kahlaajat voivat ruokailla rannalla ja sorsapoikueet pääsevät takaisin maihin.*

*Päätuulensuuntaa vasten rakennetaan jyrkää rantavalli.*



*Periaatteellinen havainnekuva keinotekoisesta kiinteästä luodosta.*



## 5.1 Kiviaineksista rakennettavan luodon periaatesuunnitelma (VE 1-4)

### Pinta-ala, korkeus ja muoto

Emännän ja Nimismiehen yhteenlaskettu pinta-ala on noin 1,8 ha. Periaatesuunnitelmassa luodon suuruudeksi on määritelty noin 0,3 ha. Linnuille optimaalinen pesimäluoto ei ole pelkästään sidoksissa luodon kokoon vaan merkityksellistä on myös luodon muoto. Pienelläkin luodolla voi pesiä satoja lokki- ja tiirapareja, jos luoto on optimaalinen ja täyttää lajien pesintävaatimukset.

Periaatesuunnitelmassa luodon muotoilulla on pyritty luomaan mahdollisimman suotuisat olosuhteet lintujen pesinnän ja liikkumisen kannalta. Suojaisat poukamat, painaumat sekä matalat rannat, joista pääsee liikkumaan veteen ja takaisin luodolle ovat tärkeitä. Rannan profiili on muotoiltu osittain matalaksi, jotta linnut pääsevät liikkumaan veteen ja takaisin. Luodon reunan muodostuessa liian korkeaksi ja jyrkäksi esimerkiksi sorsalintujen lentokyvottomien untuvikkojen on mahdotonta päästä luodolle takaisin.

Luodon maksimikorkeudeksi on määritelty noin kaksi metriä merenpinnan keskitasoa ylemmäksi, jolloin meriveden nousu yhdistettynä aallokkoon jättäisi vielä lakialueen kuivaksi kesäajan olosuhteissa. Tätä korkeampi, esitetyn kokoinen luoto näyttäisi maisemakuvassa epäsuhtaiselta.

Periaatesuunnitelmassa vallitsevan aallokon suunnan puoleiselle rannalle on osoitettu jyrkää rantavalli lohkarista (Ø 600-1000). Luodon sisäosiin ja vallitsevan tuulen suunnan suhteen suojan puolelle on osoitettu rantavallia pienempirakenteisia mursketta (Ø 60-200) sekä soraa (Ø 30-60). Sora-aineksen sijoittamisessa tulee huomioida nousevan ja laskevan meriveden sekä aaltoilun eroosiovaikutus. Talvella liikkuvat jäät voivat myös kuljettaa hienojakoisia aineksia pois, ellei karkeampaa kiviainesta ole sitä tukemassa. Suunnitelmassa suojan puoleiselle rannalle on osoitettu osittain karkeampaa kiviainesta, joka pi-

tää hienompaa ainesta paikallaan. Hienorakeisen maa-aineksen variseminen louhetäytteen tyhjiötiloihin voidaan estää kuitukangasrakenteilla tai huolellisesti rakennetulla louheen kiilauskerroksella. Luodon pinnalle asetellaan lisäksi yksittäisiä kiviä, joiden kylkeen lokit mielellään pesivät.

Luodolle voidaan osoittaa myös muutama paikka pesäpöntölle, jotka toimivat isokoskeloiden ja telkien pesinä.

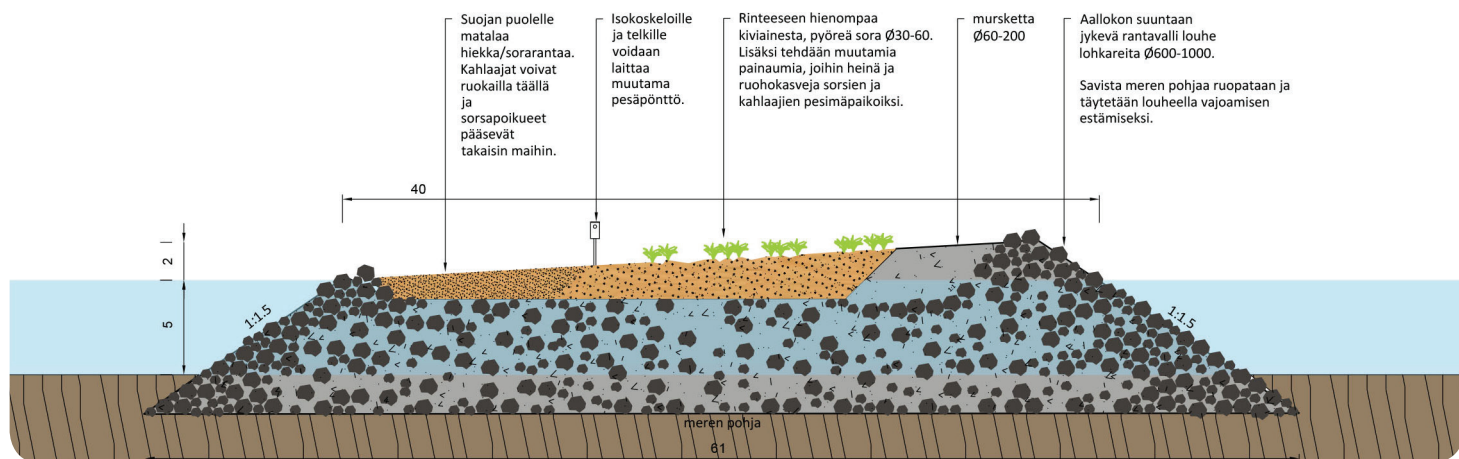
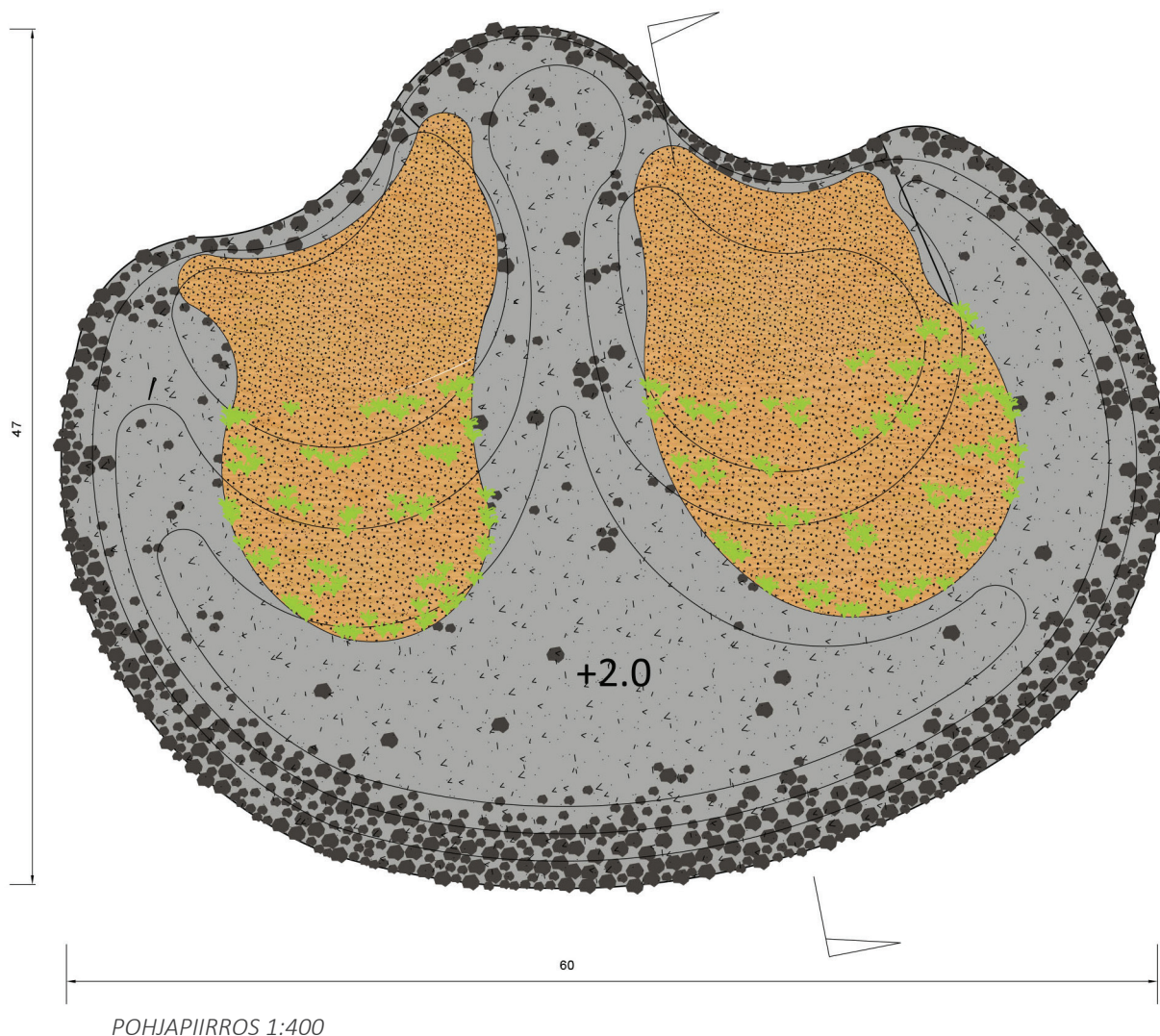
### Kasvillisuus

Lintuluodon kasvillisuuden suunnittelussa on kaksi peruseriaatetta; matalan kasvillisuuden tulee luoda suojaa pesinnälle, toiseksi luodolle ei tule istuttaa pensaita ja puita. Puut ja pensaat toki suosivat osaa lajeista, mutta saalistajat pääsevät niihin suojaan ja predaatio voi kasvaa. Lintuluodon kasvillisuus on syytä pitää matalana.

Sorsalinnut ja osa kahlaajista suosivat matalaa ruoho- ja heinäkavillisuutta kasvavia painanteita. Hautovat sorsalinnut luottavat suojaväriin, ja kasvillisuuden seassa ne ovat paremmin turvassa. Rakentamisvaiheessa luodon pinnalle tulee muokata painaumia, joihin voidaan kylvää tai istuttaa heinäkavillisuutta. Parhaiten luodolla menestynevät kuitenkin saariston alku-peräiskasvit, jotka levittäytyvät oletettavasti jo muutamassa vuodessa tuulen ja lintujen mukana luodolle.

Periaatesuunnitelmassa suositellaan, että luodolle muodostuu myös kasvittomia kohtia. Saariston lintuluodoilla on tyypillisesti soraisia alueita, jotka pysyvät koko ajan kasvittomia, ja joilla lokit, tiirat ja kahlaajat mielellään pesivät. Lokeille ja tiiroille on tärkeää, että ne hautoessaan voivat nähdä laajemmalle alueelle ja havaita viholliset ajoissa.

PERIAATEPIIRROS KIVIAINEKSISTA MERENPOHJAN PÄÄLLE RAKENNETTAVASTA LUODOSTA



## Pohjarakentaminen

Pohjarakentaminen tapahtuu savipohjaisilla alueille poistamalla saviainekset ruoppaamalla ja korvaamalla louheella. Kantavan merenpohjan alueella ruoppausta ei tarvita ja luoto voidaan rakentaa louheella merenpohjan päälle.

Tarkempaan tarkasteluun valittujen vaihtoehtojen (VE1 ja VE 2) osalta pohjarakentamista on selvitetty muita vaihtoehtoja tarkemmin.

### VE 1 Hylkysaaren eteläpuolinen alue

Hylkysaaren eteläpuolisella alueella (VE 1) vesisyvyys on noin 1 ... 5 m. Merikartan tietojen perusteella meren pohja on savea. Alueella ei ole tehty pohjatutkimuksia, joten savikerrosten paksuus ei ole tiedossa.

Luodon pohjarakentamisen tavaksi on suositeltu merenpohjan savimaalajien poistamista ruoppaamalla ja täyttämällä louheella.

Luodon täyttötilavuus on noin 43 000 m<sup>3</sup>rtr. Ruoppausta tarvitaan arviolta 15 000 m<sup>3</sup>tr.

### VE 2 Neljänviitankarin ympäristö

Neljänviitankarin läheisyyteen (VE 2) sijoitettava keinoluoto on ehdotettu toteutettavaksi rakentamalla se nykyisen karin viereen. Karilla on viime vuosina pesinyt jonkin verran saaristolintuja (Matti Luostarinen, julkaisematon aineisto).

Luotoa ympäröivästä vesisyvyydestä ei ole täsmällistä tietoa, mutta sen oletetaan olevan noin 1...3 m. Merenpohjan voidaan otaksua olevan kantavaa, jolloin ruoppausta ei tarvita. Luodon rakentaminen suositellaan tehtäväksi louheella tai keski- ja suurikokoisilla luonnonkivillä

Neljänviitankarin viereen tehtävän luodon täytön tilavuus on noin 20 000 m<sup>3</sup>rtr.

## Kustannusarvio

Kiinteän luodon kustannusarvio on perustamisolosuhteista riippuen noin 400 000 - 800 000 €. Kustannuksia on tarkasteltu tarkemmin vaihtoehtojen 1 ja 2 kohdalla.

### VE 1

Hylkysaaren eteläpuolelle rakennettavan luodon kustannusarvio on noin 800 000 €. Suurin menoerä muodostuisi massansiirtotöiden kustannuksista. Arviossa ei ole huomioitu ruopattavien massojen mahdollista likaantuneisuutta.

### VE 2

Neljänviitankarin viereen osoitetun luodon kustannusarvio on noin 400 000 €. Paikalla ei tarvitse oletettavasti tehdä ruoppausta, jolloin rakennuskustannukset muodostuvat pienemmiksi vaihtoehtoon 1 verrattuna.

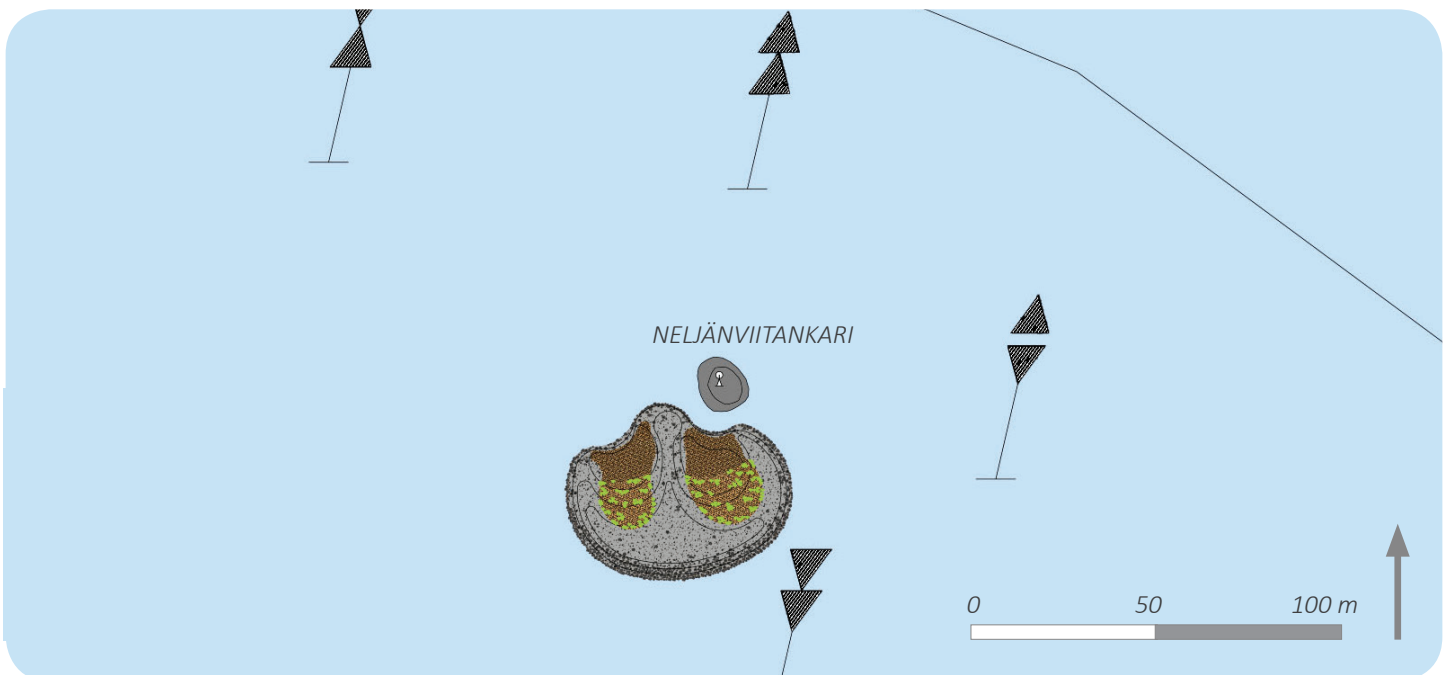


*VE 1 Hylkysaaren eteläpuolelle esitetty sijaintivaihtoehto kiinteälle luodolle.*





*VE 2 Neljänviitankarin eteläpuolelle esitetty sijaintivaihtoehto kiinteälle luodolle.*



## 5.2 Ponttonirakenteisen luodon periaatesuunnitelma (VE 5-6)

Ponttoniluodon rakenteena on esitetty käytettäväksi tehdasvalmisteista betonilaiturielementtiä, joka ankkuroidaan ankkuripainoilla ja -ketjuilla meren pohjaan. Ponttonilautta voidaan periaatteessa muotoilla esitettyä vapaamuotoisemmaksi, mutta tällöin lautan rakennuskustannukset nousevat.

Ponttonirakenteisen lautan pinta-alaksi on esitetty 0,1 ha. Suurempi lautta olisi käytännössä hankala toteuttaa kestäväksi.

Ponttonin päälle voidaan kiinnittää tukkeja, puurimoja yms. ja niiden välit täyttää hiekalla, kivillä ja soralla sekä esimerkiksi maatuovalla järviruolalla tai rakkolevämatoilla. Näin saadaan luonnonmukainen vaikutelma.

### Kustannusarvio

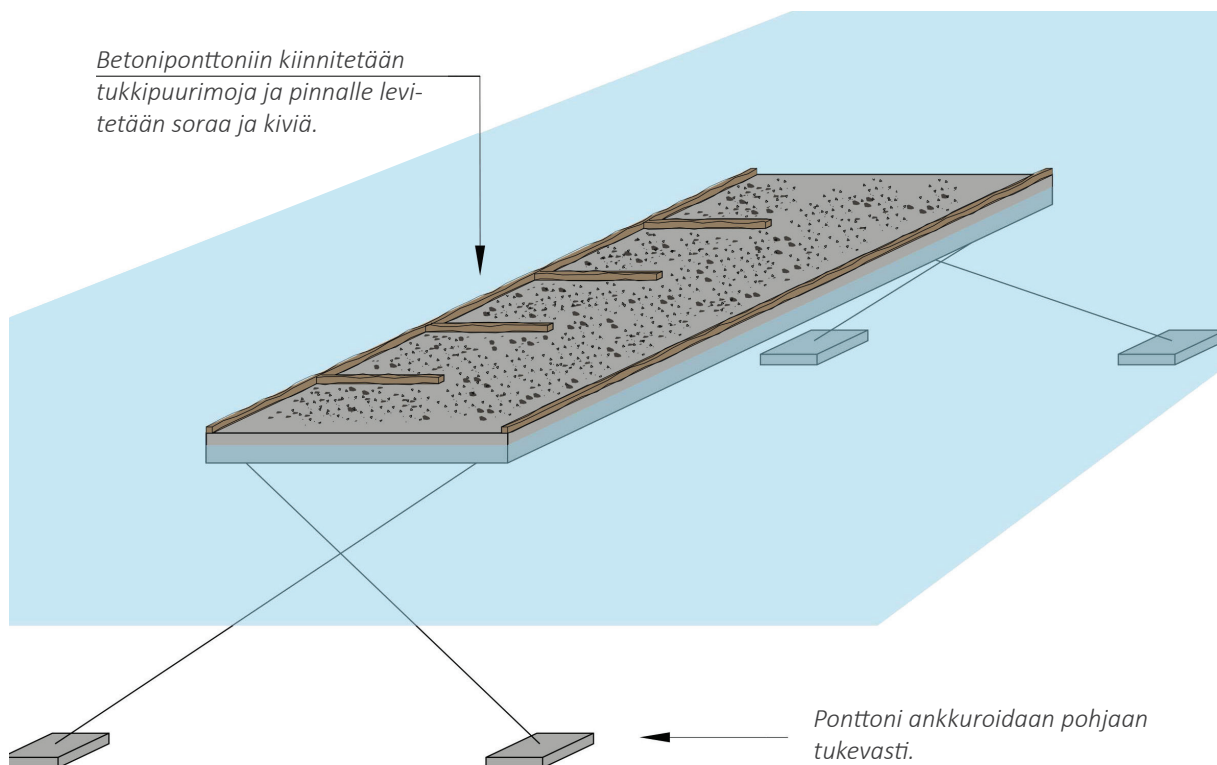
Ponttonirakenteen kustannuksiksi on arvioitu noin 100 000 €. Lisäksi ponttonirakenne edellyttää säännöllistä kunnossapitoa.

## 5.3 Olemassa olevan rakenteen muokkaaminen (VE 7)

Selvityksen yhteydessä tuli esiin ajatus olemassa olevan rakenteen hyödyntämisestä kompensatiokäyttöön. Yksi mahdollinen vaihtoehto voisi olla Kruunuvuorenrannan aallonmurtajarakenteen muokkaaminen lintujen pesinnälle sopivaksi.

Aallonmurtaja tulee muokata niin, että luoto tulee veden ympäröimäksi. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi poistamalla osa aallonmurtajasta. Tällä toimenpiteellä varmistetaan luodon linnuston pesintä pedoilta suojassa.

Paikan mahdolliseen sopivuuteen lintujen pesintäpaikkana vaikuttavat olennaisesti alueen muuttuva maankäyttö.



PERIAATEKUVA PONTTONIRAKENTEISESTA LUODOSTA

## 6. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Raportissa on esitetty vaihtoehtoisia ratkaisuja Emännän ja Nimismiehen lintuluotojen kompensatioksi. Ratkaisujen merkittävyyttä ja tarpeellisuutta linnuston kannalta vertaillaan niin kutsuttuun 0-vaihtoehtoon eli ratkaisuun, jossa keinotekoista pesimäaluetta ei rakenneta. Lisäksi vaihtoehtoja vertaillaan toisiinsa esim. toteutuskelpoisuuden ja kustannusten näkökulmista.

Aiemmassa vaiheessa valittiin tarkempaan tarkasteluun vaihtoehdot 1-2, koska niiden arvioitiin toteuttavan parhaiten kompensatioperiaatteen. Vaikutukset on tuotu esiin kuitenkin kaikista vaihtoehdoista.

Arvioinnissa ovat mukana seuraavat vaihtoehdot:

### Kiinteät merenpohjan / matalikon päälle rakennettavat murskerakenteiset luodot

- VE 1: Hylkysaaren eteläpuoli
- VE 2: Neljänviitankarin ympäristö
- VE 3 A ja B: Vasikkasaaren pohjoispuoli
- VE 4: Pitkäluodon eteläpuoli

### Ponttonirakenteiset luodot

- VE 5: Korkeasaaren ja Hylkysaaren välinen poukama
- VE 6: Varisluodon eteläpuoli

### Olemassa olevan rakenteen muokkaaminen

- VE 7: Kruunuvuorenrannan aallonmurtajan kohdalle muokattava luoto



*Nimismiehen ja Emännän pesimälinnustoon kuuluu muun muassa selkälokki.*





## 6.1 Kompensaatioperiaatteen toteutuminen ja vaikutukset lintujen pesintäolosuhteisiin

Kompensaation tavoitteena on säilyttää tai jopa kohottaa Kruunuvuorenselän alueella pesivien saaristolintujen parimäärää. Kompensaation paikat on suunniteltu niin, että niillä ei ole haitallista vaikutusta nyt alueella pesivään linnustoon. Onnistuessaan kompensaatio säilyttää alueelle tyyppillistä saaristolintulajistoa, jonka pesintä Nimismiehellä ja Emännällä saattaa häiriintyä ainakin sillan rakentamisvuosina.

Vaihtoehtoista 2 (Neljänviitankarin ympäristöön) vastaa sijaintipaikaltaan parhaiten Nimismiehen ja Emännän sijaintia. Vaihtoehdot 1, 3 ja 7 vastaavat kohtuullisesti kompensoitavien luotojen sijaintipaikkaa. Vaihtoehdot 4-6 sijaitsevat kompensoitavia luotoja suojaisammilla merialueilla.

Linnuston kannalta Hylkysaaren matalikolle toteutettava kompensaatio olisi selkeästi uusi luoto ja toteuttaisi kompensaatioperiaatteen.

Neljänviitankarilla pesii jo muutamia lintupareja, jotka on huomioitava rakentamisessa. Luodon laajentaminen toisi lisää sopivaa pesimäympäristöä ja pesivien parien määrä voisi kasvaa siellä. Paikalla jo olevat linnut saattavat houkuttaa lintuja pesimään paremmin kuin täysin uuteen paikkaan toteutettu keinoluoto.

## 6.2 Vaihtoehtoinen vertailu teknisen toteutuskelpoisuuden ja kustannusten kannalta

Ponttonirakenteiset luodot ovat rakentamiskustannuksiltaan kiinteää luotoa edullisempia.

Kiinteärakenteinen luoto on puolestaan hyvin kestävä ja elinkaareltaan huomattavasti pysyvämpi. Ponttonirakenne saattaa vaurioitua jääolosuhteista riippuen nopeallakin aikajänteellä. Ponttonirakenteinen ratkaisu vaatii oletettavasti enemmän huoltotoimenpiteitä pysyvään luotoon verrattuna.

Kiinteiden luotojen osalta vaihtoehdoilla löytyy eroja perustamisolosuhteiden ja sitä myötä

myös rakennuskustannusten osalta. Vaihtoehdot 2, 3 sekä 4 on osoitettu matalikoille, joilla pinnan yläpuolella näkyy ainakin ajoittain kareja / pieniä luotoja. Merenpohjan oletetaan olevan näillä kohdin kantavaa, jolloin ruoppausta ei tarvitsisi tehdä.

Vaihtoehto 1 Hylkysaaren eteläpuolella on pohjaolosuhteiltaan savea ja luodon rakentamiseksi joudutaan ruoppaamaan pohjaa. Lisäksi luodon rakentamiseksi tarvittavaa louhetta joudutaan ohjaamaan paikalle oletettavasti enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa.

## 6.3 Vaikutukset olemassa oleviin olosuhteisiin

### Kalat ja pohjaeliöstö

Kruunuvuorenselän alueella on todettu taloudellisesti arvokkaista kalalajeista ahvenen, silakan ja siian sekä kuhan lisääntymispaikkoja (Kala- ja vesitutkimus Oy 2011). Kompensaatiopakenteiden paikat on pyritty valitsemaan niin, että niiden kohdalla ei olisi tunnettuja tärkeitä kalojen kutupaikkoja. Alueella kutevista tärkeistä lajeista ahven ja kuha sekä suurin osa silakkakannoista kutee keväällä tai alkukesästä. Siika ja pieni osa Suomenlahden silakkakannoista kutee syksyllä.

Jos kompensaatio toteutetaan pohjaan kasattavana luotona, saaren kivikkorannoista muodostuu kaloille soveltuvaa aluetta ja paikallisesti kalasto saattaa hyötyä ratkaisusta. Pohjaeläimistö rakennuspaikalta tuhoutuu tai siirtyy viereisille alueille.

Kalaston kannalta haitallisinta voi olla savikerrostumien poistaminen ruoppaamalla, jolloin sameutta leviää väistämättömästi rakennuspaikkaa laajemmalle alueelle ja samentuma voi väliaikaisesti haitata kalojen saalistusta alueella. Samentuma voi myös vaikuttaa kalojen kutuun tai pohjaeläinten viihtyvyyteen rakennusalueella. Tilanne palautuu kuitenkin ennalleen töiden loputtua. Rakentamisen vaikutus kalojen kutupaikkojen lähistöllä voidaan minimoida, jos työt tehdään kesällä tai alkusyksyllä, jolloin esim. kuhan kutuaika on jo ohi, mutta siian kutuaika ei ole vielä alkanut.

Ponttonivaihtoehdossa ankkuripainot ja ankkuriketjut sekä ponttonin aiheuttama varjo luovat monille kalalajeille suotuisan oleskelupaikan. Tämä vaihtoehto vaikuttaa kiinteää luotoa vähemmän pohjaeliöstöön.

Luotovaihtoehdoilla ei arvioida olevan vaikutusta kalojen liikkumiseen kalaväylillä.

## Virtausolosuhteet

Valittavalla kompensatiopaikalla ja -ratkaisulla on erilaiset vaikutukset virtausolosuhteisiin. Ponttoniratkaisu tai olemassa olevan Kruunuvuorenrannan aallonmurtajan katkaisu keinoluodoksi eivät vaikuta merkittävästi virtauksiin Kruunuvuorenselällä. Virtaus voi paikallisesti muuttua hieman, mutta sillä ei todennäköisesti ole biologista merkitystä.

Pohjaan rakennettava luoto muuttaa virtausta. Suojan puolella virtaus hidastuu. Jos alueen virtaus on jo ennestään heikkoa, sinne voi sedimentoitua hienoa kiintoaineista ja kasvillisuus voi vallata rantaveden. Keinoluotoa ei tule rakentaa aivan lähelle nykyistä rantaa, vaan etäisyys suositellaan olevan joitakin kymmeniä metrejä, jotta veden virtaus kiertää riittävän voimakkaana koko keinoluodon.

## Veneily ja vesiliikenne

Luodon sijoitustarkastelussa on otettu huomioon tiedot veneväylistä ja satamista. Luodon rakentaminen ei vaikuta veneväylien liikennöintiin eikä satamien toimintaan. Vaihtoehdot 2, 3, 5 ja 6 on sijoitettu olemassa olevalle matalikolle, jotka eivät ole sopivaa aluetta veneilylle ylipäätään.

Kruunuvuorenrannan aallonmurtajan yhteyteen esitetyllä vaihtoehdolla 7 ei ole myöskään merkittäviä vaikutuksia veneilyyn ja merenkäyntiin.

Vaihtoehdoilla 1 ja 5 Hylkysaaren läheisyydessä saattaa olla paikallisia vaikutuksia, esim. Hylkysaaren luoteisrannan laitureihin kulkeville veneille. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä. Laitureiden sijainnit tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa, jos vaihtoehto 5 valitaan rakennettavaksi.

## Maisema

Luodon rakentamisella on väistämättä maisemallinen vaikutus ja se tulee muuttamaan maisemakuvaa. Luodon pienen koon takia maisemallisten vaikutusten voidaan katsoa olevan kuitenkin melko vähäiset. Merialueilta käsin tarkasteltuna maisemakuva on avara ja näkymät avautuvat pitkälle. Rakennettava keinotekoinen luoto ei tule juuri muuttamaan merimaisemakuvaa pidemmältä tarkasteltuna. Vaikutukset ovat ennemmin paikallisia.

Mantereen puolelta tarkasteltuna rantaviivan läheisyyteen sijoitettava luoto tulee muuttamaan rannalta tarkasteltuna merinäkyä. Muutos vaikuttaa paikallisesti rannan puoleisiin näkymiin vaihtoehdoissa 1, 3 sekä 4-6. Vaihtoehto 2 sijoittuu puolestaan Kruunuvuorenselän keskelle ja mantereelta tarkasteltuna välimatka muodostuu niin pitkäksi, ettei maisemakuvallisella muutoksella ole suurta vaikutusta.

Vaihtoehdolla 3 voidaan katsoa olevan suurin maisemakuvallinen vaikutus. Luoto on osoitettu sijoittuvan Hylkysaaren eteläpuolelle, jossa olemassa oleva ranta on selkälinjainen, eikä lä-



Maisemakuvan kannalta suurin vaikutus on arvioitu olevan Hylkysaaren eteläpuolelle osoitetun luodon rakentamisella.

heisyydessä ole luonnontilaisia luotoja. Näin rakennettava luoto tulisi esille maisemakuvassa. Paikka on selkeästi näkyvillä vilkkaasti liikennöityjen veneväylien sekä Katajanokan itärannan läheisyydessä. Vaihtoehdon 2 maisemakuvallinen vaikutus arvioidaan pienimmäksi.

### Vedenalainen kulttuuriympäristö

Luodon sijoitustarkastelussa on otettu huomioon tiedot vedenalaisesta kulttuuriympäristöstä, joten ehdotetuilla sijaintikohtilla ei ole vaikutusta tiedossa olevaan vedenalaiseen kulttuuriympäristöön. Tunnetut hylt sijoittuvat riittävän kauas esitetyistä kohdista.

### Nykyiset luontoarvot

Luodon sijoitustarkastelussa on otettu huomioon Helsingin paikkatietopalvelun tiedot olemassa olevista arvokkaista luontokohteista, eikä luotoja ole sijoitettu arvokkaiden luontokohteiden alueelle. Millään vaihtoehdolla ei ole tunnistettu merkittäviä haitallisia vaikutuksia olemassa oleviin luontoarvoihin.

Hylkysaaren lounaispuolella (VE 1) ei ole tiedossa erityisiä luontoarvoja. Saaren molemmin puolin on vaelluskalojen kalaväyliä kohti Vantaanjoen suuta. Alue on vilkkaan väylän vieressä eikä se ole tärkeä lintujen levähdysalue. Vedenalaisista luontoarvoista ei ole tarkkaa tietoa paikalta, mutta oletettavasti erityisiä suojeltavia arvoja ei ole, sillä alueella on savipohja ja huono näkösyvyys.

Neljänviitankarilla on viime vuosina pesinyt muutama kymmenen tiiraa sekä muutamia lokkeja ja haahka. Uuden luodon rakentaminen karin viereen vaatii läjitystä, joka voidaan tehdä lintujen pesimäkauden jälkeen elokuusta lähtien. Tällöin rakentamisella on vähiten haittaa luodolla nykyisin pesiviin lintulajeihin.

Kruunuvuorenrannan aallonmurtajan luontoarvoista ei ole tietoa, mutta Kruunuvuoren puoleinen ranta on piirteiltään jyrkkää ja selän itäreunalla lintujen määrä oli tehdyssä linnustotarkkailussa selvästi vähäisempi kuin selän luotojen ympärillä ja matalikoilla.

Korkeasaaren ja Hylkysaaren välissä oleva mahdollinen ponttonin paikka (VE5) sijoittuu suojaisaan lahteen, josta ei ole tiedossa erityisiä luontoarvoja. Lähin linnustollisesti arvokas alue on Korkeasaaren länsipuolen luoto, ja Vantaanjoen suulle menevä kalaväylä. Näihin ponttonin mahdollisella sijoittamisella alueelle ei ole vaikutusta.

Vaihtoehdot 3a ja 3b sekä 4 ja 6 sijoittuvat Kruunuvuoren selän itäreunalle ja Laajasalon ja Santahaminan väliseen salmeen. Lähimmät arvokkaat luontokohteet ovat linnustollisesti tärkeät Koiraluodot, Varisluodon kari sekä Vasikkasaaren pohjoiskärki. Ranta-alueella on Laajasalossa Tahvonlahden niemen ja Stansvikin luonnonsuojelualue. Läheiset ranta-alueet ovat siian ja silakan kutupaikkoja. Muusta vedenalaisesta luonnosta alueilla ei ole tiedossa merkittäviä arvoja. Esitetyt keinoluotojen ja ponttonin paikat sijoittuvat melko lähelle näitä alueita, mutta rakenteista ei arvioida olevan merkittävää haittaa, jos lintuluotojen rakentaminen ajoitetaan pesimäkauden ulkopuolelle.



## 6.4 Vaihtoehtojen arviointi- ja vertailutaulukko

<b>ARVIOITAVA VAIKUTUS</b>	<b>VE 0</b> <i>kompensoivaa luotoa ei rakennetta</i>	<b>VE 1</b> <i>kiinteä luoto Hylkysaaren eteläpuolelle</i>	<b>VE 2</b> <i>kiinteä luoto Neljänviitankarin läheisyyteen</i>
<b>SIJAINTI</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vastaa sijainniltaan kohtuullisesti kompensoitavia luotoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vastaa sijainniltaan erittäin hyvin kompensoitavia luotoja.</li> </ul>
<b>LINTUJEN PESINTÄOLOSUHTEET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lintujen pesintäolosuhteet oletetaan heikkenevän erityisesti Kruunuvuoren sillan rakentamisen aikana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä luoto vastaa kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita ja toimii usealle lintulajille.</li> <li>Luo uuden pesimäpaikan saaristolinnustolle.</li> <li>Ei tällä hetkellä suurta merkitystä linnustolle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä luoto vastaa kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita ja toimii usealle lintulajille.</li> <li>Laajentaa Neljänviitankarin mahdollista pesimäaluetta.</li> </ul>
<b>TEKNINEN TOTEUTUSKELPOISUUS JA KUSTANNUKSET</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä luoto kestävä.</li> <li>Pohjarakentamisen osalta haastava. Pohja savea, savikerroksen syvyyttä ei tiedetä. Veden syvyys max. 5 m.</li> <li>Kustannusarvio vaihtoehtoista korkein, n. 800 000 €. Pohjasta ruopattavien massojen mahdollinen likaantuneisuus saattaa aiheuttaa lisäkustannuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä luoto kestävä. Aallokon kulutusta kaikista ilmansuunnista, hienojakoinen materiaali saattaa kulkeutua pois helposti.</li> <li>Pohjarakentamisen osalta kohtuullinen toteutus. Oletettavasti kantava pohja. Veden syvyys arviolta 1-3 m.</li> <li>Kustannusarvio n. 400 000 €.</li> </ul>
<b>KALAT JA POHJAELIÖSTÖ</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lievä vaikutus pohjaelämistöön, pohjaeliöstö häviää tai siirtyy paikalta.</li> <li>Lisää kalojen suosimaa louhikorantaa.</li> <li>Rakentamisaikana todennäköisesti veden samentumista: lieviä vaikutuksia kalastoon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lievä vaikutus pohjaelämistöön, pohjaeliöstö häviää tai siirtyy paikalta.</li> <li>Lisää kalojen suosimaa louhikorantaa.</li> </ul>
<b>VIRTAUSOLOSUHTEET</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>Luodon ja saaren väliin tulee jäädä riittävästi etäisyyttä sedimentoitumisen välttämiseksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> </ul>
<b>VENEILY JA VESILIIKENNE</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saattaa olla hyvin lieviä vaikutuksia Hylkysaaren pohjoispuolen laitureille liikennöintiin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>
<b>MAISEMA</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muuttaa maisemakuvaa, vaikutus lievä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>
<b>VEDENALAINEN KULTTUURIYMPÄRISTÖ</b>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei vaikutusta.</li> </ul>
<b>NYKYISET LUONTOARVOT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ks. kohta lintujen pesintäolosuhteet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei merkittävää haitallista vaikutusta, jos Neljänviitankarilla pesivät linnut huomioidaan rakentamisaikataulussa.</li> </ul>
<b>MUUTA HUOMIOTAVAA</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakentaminen ajoitettava niin, että lintujen pesintä karilla on ohi.</li> </ul>

<b>VE 3 (a ja b)</b> kiinteä luoto Vasik- kasaaren pohjois- puolelle	<b>VE 4</b> kiinteä luoto Pitkä- luodon eteläpuo- lelle	<b>VE 5</b> ponttonirakenne Hylkysaaren luo- teispuolelle	<b>VE 6</b> ponttonirakenne Varisluodon etelä- puolelle	<b>VE 7</b> luoto Kruunuvuoren- rannan aallonmur- taa muokkaamalla
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastaa sijainniltaan kohtuullisesti kompensoitavia luotoja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vastaa sijainniltaan kompensoitavia luotoja: suosaisampi paikka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vastaa sijainniltaan kompensoitavia luotoja: suosaisampi paikka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vastaa sijainniltaan kompensoitavia luotoja: suosaisampi paikka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastaa sijainniltaan kohtuullisesti kompensoitavia luotoja.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiinteä luoto vastaa kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita ja toimii usealle lintulajille.</li> <li>• Lisää saaristolinnuston pesintämahdollisuuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiinteä luoto vastaa kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita ja toimii usealle lintulajille.</li> <li>• Avointa vesialuetta kaipaavat lajit eivät ehkä asetu pesimään.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponttoni vastaa huonosti kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita.</li> <li>• Soveltuu todennäköisesti joillekin lokkilajeille.</li> <li>• Avointa vesialuetta suosivat lajit eivät ehkä asetu pesimään.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponttoni vastaa huonosti kompensoitavien luotojen pesintäolosuhteita.</li> <li>• Soveltuu todennäköisesti joillekin lokkilajeille.</li> <li>• Avointa vesialuetta suosivat lajit eivät ehkä asetu pesimään.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soveltuu muokattuna mahdollisesti hyvin ainakin lokkien ja tiirojen pesimäpaikaksi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiinteä luoto kestävä.</li> <li>• Pohjarakentamisen osalta kohtuullinen toteutus. Oletettavasti kantava pohja. Veden syvyys arviolta 1-3 m.</li> <li>• Kustannusarvio oletettavasti VE 2:n luokkaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kiinteä luoto kestävä.</li> <li>• Pohjarakentamisen osalta kohtuullinen toteutus. Oletettavasti kantava pohja. Veden syvyys arviolta 1-3 m.</li> <li>• Kustannusarvio oletettavasti VE 2:n luokkaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponttonirakenteen elin-kaari kohtalaisen lyhyt. Vaarana, että vaurioituu nopeasti. Vaatinee huoltoa.</li> <li>• Kustannusarvio noin 80 000 €.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponttonirakenteen elin-kaari kohtalaisen lyhyt. Vaarana, että vaurioituu nopeasti. Vaatinee huoltoa.</li> <li>• Kustannusarvio noin 80 000 €.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaihtoehdon tarkempaa toteuttamista, eikä kustannuksia ole tarkennettu selvityksessä.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lievä vaikutus pohja-eläimistöön, pohjaeliöstö häviää tai siirtyy paikalta.</li> <li>• Lisää kalojen suosimaa louhikkorantaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lievä vaikutus pohja-eläimistöön, pohjaeliöstö häviää tai siirtyy paikalta.</li> <li>• Lisää kalojen suosimaa louhikkorantaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähäinen vaikutus kalastoon ja pohjaeläimiin.</li> <li>• Ankkurit ja varjostaminen luovat kalojen suosimaa ympäristöä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vähäinen vaikutus kalastoon ja pohjaeläimiin.</li> <li>• Ankkurit ja varjostaminen luovat kalojen suosimaa ympäristöä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta kaloihin tai pohjaeläimiin, ellei aluetta muokata voimakkaasti uudelleen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>• Luodon ja saaren väliin tulee jäädä riittävästi etäisyyttä sedimentoitumisen välttämiseksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>• Luodon ja saaren väliin tulee jäädä riittävästi etäisyyttä sedimentoitumisen välttämiseksi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>• Voi vaimentaa aallokkoa lahdella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>• Voi vaimentaa aallokkoa lahdella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia virtausolosuhteisiin.</li> <li>• Virtausolosuhteet muuttuvat lievästi, jos allonmurtajan katkaistaan ja kärkeä jää saareksi.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittäviä vaikutuksia.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muuttaa maisemakuvaa, mutta vaikutus vähäinen.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei vaikutusta.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei merkittävää haitallista vaikutusta.</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jos vaihtoehto otetaan jatkoselvittelyyn, huomioitava alueen muuttuva maankäyttö.</li> </ul>

# 7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

## 7.1 Johtopäätökset

Koko Helsingin saaristolinnustoa ajatellen Nimismiehen ja varsinkin Emännän linnustollinen arvo on melko pieni. Lajisto ja parimäärät ovat vaihdelleet eri vuosien välillä, vähimmillään Emännällä on pesinyt vain muutama lintupari. Nimismiehellä parimäärä on vaihdellut välillä 25-170, eniten pareja on ollut niinä vuosina kun tiirat tai naurulokki ovat asettuneet luodolle. Luodot kuuluvat Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA 2010265) ja ne ovat Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmässä arvioitu linnuston kannalta hyvin arvokkaaksi (arvoluokka I). Tähän vaikuttivat alueella pesivinä tavatut vaarantuneet lajit: selkälokki ja tukkasotka, sekä silmälläpidettävät lajit: haahka, isokoskelo ja naurulokki.

Parimäärissä arvioituna Kruunuvuoren selän linnustollisesti arvokkaimmat luodot ovat naurulokkien pesimäpaikka Mustikkamaan ja Kulosaaren välissä sekä Katajanokan ja Suomenlinnan välillä olevat useat lintujen pesimäsaaret. Nimismiehen ja Emännän pesimälinnustoa suurempi merkitys on ehkä Kruunuvuorenselän sorsalintujen ja lokkien levähdys- ja ruokailualueena.

Nimismiehen ja Emännän linnuston kannalta paras tilanne on tietenkin nykyinen tilanne ilman siltaa. Helsingin kaupungin tekemissä suunnitelmassa silta rakennetaan Kruunuvuorenselän yli. Sillan rakentaminen Nimismiehen ja Emännän välistä heikentää lintujen pesintä- ja levähdysmahdollisuuksia luodoilla, ainakin rakentamisen aikana. Sillan valmistumisen jälkeen osa lajeista saattaa palata luodoille, mutta varmuutta siitä ei ole. Tämän takia on selvitetty mahdollisuutta kompensatioon. Kompensaatiossakin on omat epävarmuustekijänsä. Vaikka sopiva uusi pesimäpaikka onnistutaan rakentamaan, lintujen täytyy hyväksyä se myös pesimäpaikakseen. Onnistuessaan kompensatio kuitenkin säilyttää tai jopa lisää Kruunuvuorenselän pesivää saaristolinnustoa.

Kompensaatiovaihtoehtoina on kirjallisuuden perusteella käsitelty kiinteää rakennettavaa luotoa sekä kelluvaa ponttonia. Kiinteärakenteinen luoto vastaa paremmin kompensoitavia luotoja ja on ponttonia monipuolisempi elinympäristö, mikä mahdollistaa useampien lintulajien asettumisen samalle luodolle.

Kompensaatioperiaatteen toteutuminen täytyy parhaiten osoittamalla rakennettava luoto samankaltaiselle sijaintipaikalle kuin Nimismies ja Emäntä sekä kohtuulliselle etäisyydelle kompensoitavista luodoista. Kustannuksiltaan se on huomattavasti kalliimpi kuin ponttoni, ja oletettavasti myös vesi- ym. lupien saanti kiinteälle ratkaisulle vaatii enemmän selvityksiä ja viranomaisneuvotteluja. Työn jatkosuunnittelussa on todennäköisesti järkevää keskustella ympäristöviranomaisten kanssa myös siitä vaihtoehdosta, voitaisiinko linnustoon kohdistuvia haittoja kompensoida taloudellisesti järkevämmän muualla Helsingin alueella kuin Kruunuvuorenselällä. Helpommin toteutettaviin paikkoihin voitaisiin samalla kustannuksella saada useita luotoja tai ponttoneja tai muita linnustoa hyödyttäviä toimia.

Pysyvyys ja rakenteen luonnontilaisuus puoltavat kuitenkin kiinteää luotoratkaisua. Selvityksen perusteella parhaiten jatkosuunnitteluun soveltuvat keinoluodon rakentaminen Hylkysaaren eteläpuolelle (VE 1) tai Neljänviitankarin viereen (VE 2).

Lintujen esiintyminen ehdotettujen alueiden läheisyydessä eroaa vaihtoehtojen välillä tällä hetkellä. Hylkysaaren vieressä toteutettuna luoto loisi selvästi uutta elinympäristöä uudessa paikassa saaristolinnuille. Neljänviitankarilla on sen sijaan jo linnustoa ja uuden luodon rakentaminen oletettavasti laajentaisi alueen linnuston pesintämahdollisuuksia.

Erilaisten pohjaolosuhteiden takia Hylkysaaren eteläpuolelle rakentaminen on huomattavasti kalliimpaa kuin Neljänviitankarin viereen. Lisäksi Hylkysaaren eteläpuoleisen paikan rakentamisen kustannuksissa on epävarmuustekijänä merenpohjan mahdollinen likaantuneisuus, joka saattaa nostaa kustannuksia.

Neljänviitankarin ympäristö on Hylkysaaren eteläpuolta alttiimpana aallokon kulutukselle. Näin hienommat kiviainekset saattavat kulkeutua luodolta helpommin pois.

Maisemakuvan muutos on vaihtoehtoista näkyvämpi Hylkysaaren eteläpuolella. Maisemallisten vaikutusten arvioidaan kuitenkin olevan lieviä.

Hylkysaaren paikka olisi mahdollisesti helpommin käytettävissä mm. opetustarkoituksiin tai osana Korkeasaaren valistustoimintaa.

Tämän selvityksen perusteella kompensatioon Kruunuvuorenselän alueella parhaiten soveltuvat esitetyt vaihtoehdot 1 ja 2, ja molempien osalta on esitetty ratkaisut, joiden avulla vaikutukset muuhun luonnonympäristöön minimoidaan. Ratkaisuissa on suuri ero kustannuksissa, joihin vaikuttaa suuresti vesialueen syvyys ja pohjanlaatu.

## 7.2 Jatkotoimenpiteet

Luodon mahdollisen rakentamispäätöksen jälkeen valitun vaihtoehdon osalta tulee tehdä yleis- ja rakennussuunnitelmat. Lisäksi ennen hankkeeseen ryhtymistä on myös haettava tarvittavat luvat, mm. vesilupa.

Jos kompensatiohanke toteutetaan, hankkeelle tulee tehdä seurantasuunnitelma. Seurannassa on useita osia. Biologisessa seurannassa selvitetään joka vuosi saaren lintumäärät ja poikastuotto. Lisäksi kasvillisuuden muutokset kirjataan ylös. Vuosittain tarkistetaan myös se, kuinka hyvin luodon rakenteet ovat kestäneet olosuhteita ja ovatko esimerkiksi hienojakoisemmat maa-ainekset pysyneet saarella.

# Lähteet ja kirjallisuus

Hancock, M. (2010): Artificial floating islands for nesting Black-throated Divers *Gavia arctica* in Scotland: construction, use and effect on breeding success. In *Bird Study* 47 (2), pp. 165–175. DOI: 10.1080/00063650009461172.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (2015): Kruunusiltojen vene- ja laivaliikenteen selvitys.

Kala- ja vesitutkimus Oy (2011): Kalastorakenteen ja kalojen poikastuotantoalueiden selvitys liittyen Laajasalon raideliikenteen ympäristövaikutusten arviointiin. Kala- ja vesimonisteita nro 63.

Libois, E.; Gimenez, O.; Oro, D.; Mínguez, E.; Pradel, R.; Sanz-Aguilar, A. (2012): Nest boxes: A successful management tool for the conservation of an endangered seabird. In *Biological Conservation* 155, pp. 39–43. DOI: 10.1016/j.biocon.2012.05.020.

Liikennevirasto, karttakeskus (2013): Merikarttasarja Viipuri - Helsinki, Viborg - Helsingfors.

Lindholm, S. (2012): Natura 2000 -suojelusta poikkeamisen kompensatio: luonnonsuojelulain 69 §:n 2 momentin ja luontodirektiivin vastaavuus ja tulkinta: Lapin yliopisto.

Mikkola-Roos, M.; Väänänen, V-M. (2005): Lintuvesien kunnostaminen. Teoksessa: Ulvi, T.; Laakso, E. (toim). Järvien kunnostus. Helsinki: Edita.

Nummi, P.; Väänänen, V-M.; Pakarinen, R.; Pienmunne, E. (2013): The Red-throated Diver (*Gavia stellata*) in human-disturbed habitats - building up a local population with the aid of artificial rafts. In *Ornis Fennica* 90, pp. 16–22.

Priddel, D.; Carlile, N.; Wheeler, R. (2006): Establishment of a new breeding colony of Gould's petrel (*Pterodroma leucoptera leucoptera*) through the creation of artificial nesting habitat and the translocation of nestlings. In *Biological Conservation* 128 (4), pp. 553–563. DOI: 10.1016/j.biocon.2005.10.023.

Quinn, J. S.; Morris, R. D.; Blokpoel, H.; Weseloh, D. V.; Ewins, P. J. (1996): Design and management of bird nesting habitat: tactics for conserving colonial waterbird biodiversity on artificial islands in Hamilton Harbours, Ontario. In *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53 (1), pp. 45–57.

Scarton, F.; Cecconi, G.; Cerasuolo, C.; Valle, R. (2013): The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A three-year study in the Venice Lagoon (Italy). In *Ecological Engineering* 54, pp. 39–48. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2013.01.013.

Schippers, P.; Sney, Robbert P. H.; Schotman, Alex G. M.; Jochem, René; Stienen, Eric W. M.; Slim, Pieter A. (2009): Seabird metapopulations: searching for alternative breeding habitats. In *Popul Ecol* 51 (4), pp. 459–470. DOI: 10.1007/s10144-009-0159-z.

Shaffer, T. L.; Dahl, A. L.; Reynolds, R. E.; Baer, K. L.; Johnson, M. A.; Sargeant, G. A. (2006): Determinants of Mallard and Gadwall Nesting on Constructed Islands in North Dakota. In *The Journal of Wildlife Management* 70 (1), pp. 129–137.

White, C. L.; Frederick, P. C.; Main, M. B.; Rodgers, J.A.Jr. (2014): Nesting Island Creation for Wading Birds 1. In *Wildlife Ecology and Conservation Department publication series*.

## INTERNETLÄHTEET

Helsingin kaupunki. Rauhoitetut ja arvokkaat luontokohteet. Helsingin karttapalvelu. <http://kartta.hel.fi/#> 21.3.2015.

Museovirasto. Kulttuuriympäristökohteet. Kulttuuriympäristön rekisteriportaali. <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx> 21.3.2015.

## KARTTALÄHTEET

Helsingin kaupungin kaupunkimittausosasto. Kantakartta.