

9 Puolustusvoimien toimintojen sopeuttaminen luontoarvoihin Vattajanniemen Natura-alueella

Panssariprikaati ja Sigma Konsultit Oy

9.1 Johdanto

Vattajanniemi on yksi tärkeimmistä puolustusvoimien harjoitusalueista maassamme. Pääesikunta on luokitellut alueen valtakunnallisesti kehitettäväksi alueeksi. Suurin osan harjoitusalueesta sisältyy Natura 2000 -suojelualueverkostoon, rantojensuojeluohjelmaan ja harjijensuojeluohjelmaan sekä maakuntakaavan mukaiseen maakunnallisesti merkittävään maisema-alueeseen. Maakuntakaavan suunnittelumääräyksen mukaan aluetta kehitetään puolustusvoimien erityisalueena. Alueen käytössä ja jatkosuunnittelussa tulee huomioida alueen suojeluvaatimukset, erityiset luonto-, maisema- ja Natura-arvot, yleiset virkistystarpeet sekä pohjaveden suojelun vaatimat toimenpiteet.

Tässä suunnitelmassa esitetään Natura-alueelle sijoittuvat puolustusvoimien toiminnot, niiden luontoarvoihin sopeuttamisen tavoitteet ja menetelmät sekä arvioidaan vaikutukset Natura-luontotyyppeihin ja lintudirektiivin lajeihin. Suunnitelman on laatinut Sigma Konsultit Oy Life-projektin ohjausryhmän ohjauksessa. Ohjausryhmään kuuluvat Kari Hallantie ja Kasper Koskela Metsähallituksesta, Erkki Rintala, Kari Pigg, Janne Telin, Mika Knuuttila ja Mikko Nygård puolustusvoimista, Harri Hongell Länsi-Suomen ympäristökeskuksesta sekä Pirjo Hellemaa Helsingin yliopistosta. Sigma Konsultit Oy:ssä suunnitelman laadinnasta ovat vastanneet Hannu Tikkanen ja Pekka Kujala. Suunnitelman laadinnan aikana on kuultu laajalti aluetta käyttäviä harjoitusjoukkoja sekä kirjallisesti että yhteisissä suunnittelupalaverissa ja harjoitusten aikaisissa maastokatselmuksissa.

9.2 Alueen harjoituskäyttö

9.2.1 Aluetta käyttävät joukot ja käytön määrä

Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen pääkäyttäjä on ilmatorjunta-aselaji. Aluetta käyttävät kaikki ilmatorjuntakoulutusta antavat joukko-osastot. Alueen muita käyttäjiä ovat Maanpuolustuskorkeakoulu, Reserviupseerikoulu, Keski-Suomen Pioneerirykmentti, Hämeen Rykmentti, Uudenmaan Prikaati, Ilmasotakoulu, Lentosotakoulu, Ilmavoimien Teknillinen koulu, Ilmavoimien Viestikoulu, Maanpuolustuskoulutus ry sekä muut viranomaiset. Ampuma- ja harjoitusaluetta käytetään ympäri vuoden ja käyttövuorokausia on vuodessa noin 220. Merkittäviä liikkumisrajoitusvuorokausia alueella on noin 160. Harjoitusjoukkojen vahvuudet vaihtelevat muutamasta kymmenestä yli kahteen tuhanteen. Eniten joukkoja on toukokuun lopun ja marraskuun ilmatorjuntaleireillä. Vuonna 2005 Natura-alueella ilmoitettiin olleen kaikkiaan 33 020 henkilövuorokautta ja 4 725 moottoriajoneuvojen käyttövuorokautta (Lehto 2007).

9.2.2 Luonnonarvojen huomioiminen alueen käytössä ennen Life-projektia

Puolustusvoimat on pyrkinyt sopeuttamaan toimintansa siten, että ympäristölle koituvat häiriöt jäisivät vähäisiksi. Kaikkia harjoitusaluetta käyttäviä joukkoja koskee ampuma- ja harjoitusalueen johtosääntö. Johtosäännössä käsketään mm. alueen luonnonsuojelusta ja öljyntorjunnasta. Johtosäännössä on otettu huomioon tiedossa olleet avainbiotoopit, joita ei pääsääntöisesti vahingoiteta, ja eri suojeluohjelmien kohteet, joiden luontoa on suojeltava mahdollisimman hyvin. Avainbiotoopit on luetteloitu myös alueen harjoituskartassa vuodelta 2006 (1:25 000). Johtosäännössä ohjataan moottoriajoneuvojen käyttö ajoteille ja tuliasemiin johtaville urille. Erityisesti kielletään hiekkarannan dyynien päällä ajaminen. Lisäk-

si mainitaan, että ampuma- ja harjoitusalueita käyttävien joukkojen on tunnettava aluetta koskevat sopimukset sekä käytölle asetetut säännöt ja rajoitukset.

Jo toteutettuja ympäristönsuojelutoimia ovat mm.

- tuliasemat R3 ja R1 on siirretty toiminnallisten seikkojen vuoksi pois maalialueelta, ja samalla oli mahdollista vähentää rantadyneihin kohdistuvia haittavaikutuksia.
- R4-tuliasema on siirretty joitain satoja metrejä etelään pois arvokkaimmista luontotyypeiltä ja R5P on lyhentynyt etelästä.
- R7:n molemmat tuliasemat ovat nykyisellään hieman kauempana rannasta ja suuntia on muutettu.

Muita alueen kulumista vähentäneitä ja luonnon suojelua tukevia, ennen Life-projektia toteutettuja toimia ovat

- tuliasemiin johtavien teiden kattaminen soralla tai sepelillä, mikä pitää ajouran kaapeana
- Vonganpakkaa pitkin kulkeneen ajoharjoitteluradan poistaminen käytöstä
- tuliasemien merkintä opaskyltein ja viitoin
- dyynialueella ajelun välttäminen johtosäännön mukaisesti
- maaston kulumista on vähennetty ajoneuvoestein
- 1980–1990-luvuilla kartoitettujen merkittävien luontokohteiden merkitseminen harjoitusalueen karttaan
- kaivantojen peittäminen harjoituksen päätyttyä tuliasemissa
- retkeilyn ohjaaminen merkityllä reitillä ja laavulla (Karipolku)
- Lahdenkroopilta on siirretty toimintaa muualle (mm. puolustusvoimien metsästysseuran maja)
- Rannikkotykistön ammuntojen lakkaaminen 2005
- lyhyen kantaman ohjusten (”olkapääohjusten”) ampumapaikasta Hakunnin pohjoispuolella on luovuttu.

9.2.3 Liikkuminen ja linnoittautuminen

Harjoitusjoukot liikkuvat alueella joko moottoriajoneuvoilla tai jalkaisin. Ryhmittyyssään joukot linnoittautuvat eriasteisesti. Linnoittautumistapa voi olla joko pikalinnoittautuminen, mikä käsittää miehistön henkilökohtaisia suojapoterointa tykkipihan alueella ja taisteluasemissa, ajoneuvopoterointa, telttä-alueen naamioimista jne., tai kantalinnoittautumista. Kantalinnoituksia rakennetaan vain vakioituille paikoille niiden suuritoisyyden vuoksi. Vakioituja linnoitusrakenteita on Kommelipakan länsipuolella dyynirinteen juurella, tykkipihalla sekä muilla vakiintuneilla ryhmitysalueilla.

9.2.4 Ammunnat

Harjoitusalueella ammutaan monipuolisella aseistuksella kiväärikaliberisista aseista kenttätykkeihin ja ilmatorjuntaohjuksiin saakka. Maastoon voidaan sijoittaa kohteen kuvaamiseksi joko kiinteitä tai kääntyviä maalitauluja tai -ratoja. Kääntyvät jalkaväkiammuntojen maalilaitteet kaivetaan maahan kukin noin yhden neliömetrin laajuiselle alueelle. Käsikranaatin heitto ja sinkoamunnat ovat vakioituilla ampumapaikoilla Kommelipakalla ja R2:ssa. Jalkaväen taisteluumunnoissa osumia ja iskemiä tulee väistämättä dyneihin ja puustoon ammunnan kulun ja luonteen mukaan. Raskaat aseet eivät kuitenkaan aiheuta iskemiä muualle kuin maalialueelle ja vähäisessä määrin mereen.

Alueen käsiaseammunnat ovat tyypiltään hyökkäys- ja puolustusammuntoja sekä asutuskeskustaisteluharjoittelua. Käsiaseammunnoista ja räjäytysistä aiheutuu melu-, tärinä- ja savuvaiikutuksia lähiympäristöön. Melun kulkeutumista ammuntojen aikana on selvitetty tykistöammuntojen aikana 2003 ja 2004 (Ramboll 2005). Jalkaväen hyökkäys- ja puolustusampumapaikkoja sijoittuu mm. tuliasemien R1, R3–R4 ja R7 läheisyyteen. Ryhmän ja joukkueen puolustusammunnat sijoittuvat pääosin Kommelipakan edustalle rakennetun taisteluhaudan läheisyyteen.

R4-asemaan johtavan tien läheisyyteen sijoittuu taisteluhaudan vyörytyksen harjoittelualue ja putkiraivaimen räjäytyspaikka. Tykistötulta kuvaavia, pieniä (200 g) tulenkuvauspanoksia käytetään harjoitusten yhteydessä monin paikoin. Muu räjäytystoiminta keskittyy maalialueelle.

9.2.5 Tuliasemat

Tykistöammunnat sijoittuvat tuliasemiin, joita Natura-alueella sijaitsee yhteensä 11 kpl (ks. liite 2). Nykyisistä tuliasemista asemat R1 ja R3–R5 sijoittuvat dyynialueelle harmaan dyynin takaiselle deflaatiolle metsän reunaan. R1 ja R4 sijoittuvat osin variksenmarjadyneille. R2 sijoittuu kokonaisuudessaan Tarkastajanpakan metsäisen dyynin päälle. Asemat R6–R8 ovat metsän ja harmaandyynin välissä, osittain harmaan dyynin päällä johtuen dyyni- ja ampuma-alueen kapeudesta. Vattajan Dyyni Life-projektiin lukeutuvana toimena R8-tuliaseman käytöstä on kuitenkin luovuttu ja syntyneet vauriokohteet korjattu vuosina 2005–2006.

Yhteen tuliasemaan voidaan sijoittaa yhtä aikaa enimmillään 3 tulijaosta (yhteensä 9 tykkiryhmää). Kuhunkin tykkiryhmään kuuluu tykki, kuorma-auto ja noin 7 varusmiestä. Harjoitusten aikana tulijaokset vaihtavat asemia 1–2 vuorokauden välein.

Tuliasemat on osoitettu maastossa ns. pääty-paaluin, joiden väliseltä tuliasemajanalta ammunta tapahtuu. Yhden tuliaseman pituus on noin 400 metriä. Aseman etupuoli raivataan näkyvyyden säilyttämiseksi ja toimintaa vaarantavien katvealueiden välttämiseksi. Tuliasemien taustaa (n. 200–400 metriä tuliasemajanan takana) käytetään johtamispaikkojen ja huollon ryhmitysalueena, majoitusalueena sekä ajoneuvojen pysäköintialueena. Alueen pääkäyttäjä, ilmatorjunta-aselaji, aiheuttaa alueen luonnolle suurimman kulutuksen ja vauriot. Ilmatorjuntajoukot käyttävät lähes kaikkia tuliasemia. Maamaaleihin (pintamaaleihin) ammutaan tuliasemasta R2, Tarkastajanpakalta sekä Kommelipakalta. Muista tuliasemista ammutaan ilmamaaleihin meren ylle tai merimaaleihin. Vuosina 2004–2006 Kommelipakan edustalle rakennettujen uusien liikemaaliratojen valmistumisen myötä ilmatorjunnan pinta-ammunnat ovat siirtyneet pääosin Tarkastajanpakalta Kommelipakalle.

9.2.6 Ohjusammunnat

Ilmatorjuntaohjuksien ammunta- ja harjoittelu-paikkoja sijoittuu Natura-alueelle 14 kpl. Varusnaisiin kovapanosammuntoihin näistä käytetään 4–5 paikkaa. Hyvän näkyvyysvaatimuksen (katveeton ampuma-ala) vuoksi kaikki kohteet

sijoittuvat rannan läheisyyteen avoimelle paikalle. Ohjusyksikkö koostuu rantaan sijoittuvista ohjusvaunuista ja maalinosoitustutkasta sekä toimintoja suojaavista tykkiryhmistä. Ohjusvaunujen kulku-urat ja ammuntopaikat sijoittuvat osin harmaille dyyneille, muu toiminta sijoittuu luontotyyppien ulkopuolelle.

9.2.7 Maalialue

Maalialueeseen kuuluu 2,6 km rantaviivaa ja 108 ha maa-alueita. Lisäksi maalialueeksi luetaan laajalti niemen länsipuoleista merialuetta. Maalialueelle ammutaan lähes kaikilla aseilla, ja siellä järjestetään räjäytyskoulutusta ja raivaustoiminnan harjoittelua. Ilmatorjuntaohjuksia lukuun ottamatta kaikilla muilla ilmatorjunta-aseilla on mahdollisuus ampua pintamaaleihin. Maalialueelle kohdistuva kulutus on ensisijassa ammusten iskemistä johtuvaa. Iskemät ja räjähdykset pirstovat alueen puustoa ja rikkovat pintakasvillisuutta lähinnä rantadyynin takasivulta. Valojuova-ammukset sytyttävät vuosittain pienehköjä maastopaloja sekä metsään että rantavallin ruohokasvillisuuteen. Maalialueen eteläosassa heitetään käsikranaatteja vakioidulta käsikranaattien heittopaikalta, jossa räjähdysvaikutus jää vain muutaman kymmenen metrin etäisyydelle maalialueen reunasta. Voimakkaimmin ammusten vaikutus kohdistuu Kommelipakan etumaastoon, jossa sijaitsevat uudet helikopteri-maalit ja liikamaaliradat.

Liikkuminen maalialueella on kielletty räjähtämättömien ammusten vuoksi kaikkina aikoina ja maalien asettajat liikkuvat vain vakioituja reittejä pitkin. Osa ammuksista jää räjähtämättä, ja puolustusvoimat kerää ja raivaa niitä alueelta vuosittain.

9.2.8 Majoitus ja huolto

Varusmiehet ja osa kouluttajista majoittuu harjoitusten aikana pääosin Natura-alueelle teltoihin. Majoitteet sijoittuvat melko laajalle alueelle tuliasemajanan taakse, n. 50–150 metrin etäisyydelle. Täysin miehitetyillä tuliasema-alueilla teltoja on noin 10–15 kpl. Telttapohjan lisäksi maastoa kuluttavia toimia ovat jalankulku sekä ajoneuvo-liikenne mm. teltojen ja polttopuiden viennissä.

Harjoitukseen liittyy monenlaista huoltotoimintaa, kuten ase-, ruoka-, jäte-, polttopuu- ja

ampumatarvikehuoltoa. Huoltokeskukset sijoituvat Natura-alueen ulkopuolelle, ja tarvikkeet kuljetetaan maastoon ajoneuvoilla. Osa huollosta edellyttää telttasuojien ja linnoitteiden tekemistä. Huoltotoimet tukeutuvat pääosin olemassa oleviin teihin, mutta jonkin verran esiintyy maastoajoa myös tuliasemien läheisyydessä.

9.2.9 Yksiköiden ryhmitysalueet ja johtoportaan tukikohdat

Taisteluharjoitusten aikana joukkoja ryhmitetään sekä Natura 2000 -alueella että sen ulkopuolella puolustusvoimien alueella. Johtoportaan asemat sijoittuvat Natura-alueelle kahteen paikkaan: Vatunginjärven pohjoispuolelle ja Tiirassa Lahdenkroopille johtavan tien eteläpuolelle. Kalustoon kuuluu raskaita ajoneuvoja, kuten linkkijoneuvo, maalinosoitustutka ja maalinsoituskeskus, sekä useita kuorma- ja maastoajoneuvoja. Eri joukko-osastojen ja eri harjoitusten välillä esiintyy vaihtelua joukkojen ryhmitysperiaatteissa ja sijoittelussa.

9.3 Sopeuttamistoimenpiteet ja niiden tavoitteet

9.3.1 Yleiset periaatteet

Toimintojen siirto Natura-alueen ulkopuolelle

Kaikki toiminnot, joiden ei ole välttämättä sijoitettava Natura-alueelle varoteknisistä tai toiminnallisista syistä, pyritään siirtämään suojelun alueen ulkopuolelle. Siirrettäviä toimintoja ovat esim. kaivautumista edellyttävät joukkojen ryhmitykset sekä osa taisteluharjoituksista ja huoltoon sekä majoitukseen liittyvistä toimista.

Ympäristöä kuluttavien toimintojen siirto priorisoiduilta Natura-luontotyypeiltä (harmaat dyynit ja variksenmarjadyyanit)

Tavoitteena on kaikkien em. luontotyyppiä voimakkaasti kuluttavien harjoitustoimintojen siirto em. luontotyypeiltä maalialuetta, Lahdenkroopin tuliasemaa ja joitakin ohjusten ampumapaikkoja lukuun ottamatta.

Natura-luontotyypeille sijoittuvien toimintojen vakiointi

Edellä mainittujen priorisoitujen Natura-luontotyyppien lisäksi harjoitustoimintaa jää useissa kohdissa eri Natura-luontotyypeille, mm. Kommelipakan, Tiiran ja Vatungin metsäiselle dyynille ja R2-tuliaseman deflaatiolle, Lahdenkroopin alkiovaiheen dyynille jne. Näillä kohteilla toiminnot vakioidaan tehokkaasti koskien sekä jalankulkua, ammuntoa että ajoneuvoliikennettä.

Natura-alueen muille kohteille sijoittuvien toimintojen vakiointi kulutuskestävyys ja maisematekijät huomioiden

Natura-luontotyyppien ulkopuolella, kohteilla, joilla ei ole luontaisia edellytyksiä ennallistua dyyniluontotyypeiksi, riittävät vähäisemmät vakiointitoimet. Toimenpiteet keskittyvät ajoneuvoliikenteen ohjaamiseen sekä eri harjoitustoiminoille osoitettavien alueiden määrittelyyn. Jalkaisin tehtävä toiminta, kuten hyökkäysammunnat ja niihin liittyvä pienimuotoinen kaivaminen ja majoittuminen, voidaan toteuttaa vapaasti niille osoitettavilla alueilla yleiset suojelunäkökohdat huomioiden.

Ajoneuvoilla ajo

Kaikki ajoneuvoilla ajo muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta keskitetään pinnoitetuille teille sekä maastoon merkityille urille. Maastoliikenne on mahdollista kevyillä moottoriajoneuvoilla (mönkijät) rantaviivan tuntumassa alkiovaiheen dyynien ja vesirajan välissä, variksenmarjadyyneillä sekä joillakin deflaatiokentillä. Paikat osoitetaan harjoitusaluekartassa.

9.3.2 Aluekohtaiset tavoitteet

Kalsonnokka ja R1

- Lintujen pesintäaikaan Kalsonnokalle sijoituu toimintoja mahdollisimman vähän.
- Kalsonnokan ja Ohtakarintien välisillä dyyneillä ja rantaniityillä ei liikuta linnuston kannalta herkipään aikaan 20.5.–30.7.
- Kalsonnokalle sijoittuvat kaksi ohjusten ampumapaikkaa vakioidaan.
- Moottoriajoneuvoilla ei liikuta R1P:n länsipuolella lukuun ottamatta kulkua ampumaradalle ja ohjusampumapaikalle.

- Tuliaseman edustalla sijaitsevan deflaatiokentän variksenmarjadyynikumpareet säilyvät ja pysyvät avoimina.
- Raskaiden ilmatorjuntatykkien (35ITK88) ampumapaikat rakennetaan kiinteiksi.
- Tuliasematoiminta ja liikenne vakioidaan kuten muissakin rantatuliasemissa.
- Puuston raivaaminen Kalsonnokalta on mahdollista, mikäli harjoitustoiminnot sitä edellyttävät. Raivaukset parantavat rantalinnuston elinoloja.

Tarkastajanpakka–R2

- Tuliasemien välinen liikkuminen loppuu dyynin laella.
- Ilmatorjunnan pinta-ammunnat keskitetään uudelle Kommelipakan ampumapaikalle. Metsäiselle dyynille sijoittuvat ampumapaikat vakioidaan.
- Tarkastajapakan deflaatiolle sallitaan kuluttavaa toimintaa hiekan liikkumisen varmistamiseksi tulevaisuudessakin.
- Tarkastajapakan käyttämättömiksi jäävät rakenteet poistetaan.
- Syntyneitä vaurioita ennallistetaan.
- Kulku sinkoampumapaikalle vakioidaan so-raistuksin.
- Sinkoampumapoterot rakennetaan kiinteiksi.
- Raskaan ilmatorjuntakaluston (mm. ohjusvaunujen ja tela-ajoneuvojen) ilmapuolustus-harjoituksen (IPH) tuliasemat ja kulku-urat vakioidaan.
- Pysäköinti vakioidaan pääsääntöisesti vanhan Ohtakarintien itäpuolelle.
- Muu tuliasematoiminta ja liikenne vakioidaan kuten muillakin rantatuliasevilla.

Maalialue

- Natura-luontotyypeille (etenkin harmaat dyynit ja variksenmarjadyynit) sijoittuva toiminta, kuten ajoneuvolla ajo, ohjuspaikat ja maalilaitteet, vakioidaan tarkasti.
- Kulku raskaammille maalilaitteille vakioidaan.
- Kevyiden maalilaitteiden vienti kevyillä maastoajoneuvoilla (esim. mönkijät) on mahdollista vapaasti Natura-luontotyyppien ulkopuolella ja rajatulla alueella Natura-luontotyypeillä.

- Rakennelmat sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan Natura-luontotyyppien ulkopuolelle.
- Rakennelmien toteutuksessa huomioidaan myös maisema-arvot.
- Käyttämättömiksi jääneet maalilaitteet ja muut rakenteet poistetaan.
- Räjähdeiden hävittämistä varten vakioidaan räjäytyspaikka.

Kommelipakka

- Kaikki voimakkaasti kuluttavat toiminnot, kuten ajoneuvoliikenne ja tulenkuvauksien käyttö ja kaivautuminen, rajataan Natura-luontotyyppien ulkopuolelle, samoin majoitusalueet ja taisteluvälinehuoltopaikat.
- Natura-luontotyypeille sijoittuvat ampumapoterot rakennetaan kiinteiksi.
- Nykyistä joukkueen taisteluhautaa ei jatketa dyynille vaan rakennetaan erilliset kiinteät pesäkkeet ryhmän puolustusampumapaikoiksi.
- Käytetyimmät kulku-urat katetaan puuhakkeella.
- Rinteille nousu ohjataan rakennettaville portaille.

Tuliasemat R3, R4 ja R5P

- Tuliasemat siirretään 150–200 metriä nykyisiltä paikoilta taaemmaksi rannasta metsittyvien deflaatioiden itäosaan. Siirroilla ehkäistään nykyisiin Natura-luontotyyppihin kohdistuvat vaikutukset, mahdollistetaan Natura-luontotyyppien laajeneminen metsittyvälle, ennen avoimena olleelle deflaatiolle sekä vähennetään Lahdenkroopin lammennustoon kohdistuvia vaikutuksia.
- Puusto raivataan tuliasemien ja rannan välistä.
- Raivattavia deflaatioita hoidetaan siten, että niillä on edellytykset muuntua variksenmarjadyyni- ja nummiluontotyypeiksi.
- R3-tuliasemaan rakennetaan kiinteät asemat raskaille ilmatorjuntatykeille.
- Muut tuliasematoiminnot vakioidaan normaalisti.
- Käytöstä poistuvat, vanhat tuliasemat ennallistetaan Natura-luontotyypeiksi.
- Vanhoihin tuliasemiin johtavat, käyttämättömiksi jäävät tiet poistetaan ja tasoitetaan.

- Jalkaväen taisteluharjoitustoiminnot suunnitellaan uusien tuliasemien vaatimusten mukaisiksi.

Tuliasema R5E

- Tavoitteena on, ettei Lahdenkroopin Natura-luontotyyppisiin kohdistuva kulutus lisääny uudesta tuliasemasta ja virkistyskäytöstä johtuen.
- Kaikki Lahdenkroopin uuden tuliaseman toiminnot vakioidaan tehostetusti yksittäisiä tykkipaikkoja myöten maastomerkinnoin ja soraistuksin.
- Sektorivalvojan torni siirretään 380 m kaakkoon.
- R5E:n ja R5P:n välille rakennetaan soraistettu tieura.
- A2-ohjusampumapaikkaa siirretään pohjoiseen noin 180 metriä. Ohjusammuntojen edellyttämät kulku-urat vakioidaan. Tieuran soveltuvuutta ohjusammuntoihin selvitetään.
- Ilmatorjuntatykit ja muu toiminta sijoitetaan olemassa oleville urille tai rannan kasvittomille osille.
- Jälkien siistimiseen kiinnitetään erityistä huomiota.
- Virkistyskäyttöä ja muuta jalankulkua ohjataan rakentein ja opastein.

Tuliasemat R6–R7E

- R6-tuliasemaa siirretään 10–15 m ja lyhennetään 90 m, jotta toiminta siirtyy dyyneiltä ja vaurioiden korjaaminen mahdollistuu.
- Rantadyneille ei sijoiteta toimintoja (mm. hyökkäysammunnoissa ja kk-ammunnoissa).
- R7E- ja R7P-tuliasema-alueilla sijaitsevat dyynikasvillisuusmäättää säilytetään.
- Majoitus- ja pysäköintialueet tuliaseman takaiselta metsäiseltä dyyniltä siirretään dyynin taakse.
- R7P:n tuliasemajanaa siirretään 15–20 metriä ja lyhennetään 35 metriä harmaiden dyynien suojelemiseksi.
- R7E:n tuliasemajanaa siirretään 6–15 metriä ja lyhennetään 25 m harmaiden dyynien suojelemiseksi.

Johtoportaiden ryhmitysalueet Tiirassa ja Vatungissa

- Metsäisille dyyneille sijoitetaan vain maaston korkeutta vaativat toiminnot (tutka-asemat) ja ne vakioidaan tarkasti mm. soraistuksin ja ajonestomerkinnoin.
- Kaikki muut toiminnot sijoitetaan Natura-luontotyyppien ulkopuolelle tuoreille–kuivahkoille kankaille ja vakioidaan.
- Toimintoja ei sijoiteta Vatungin kulutusherkille, jäkäläpeitteisille kuiville karukkokankaille.
- Pääkulku-urat ja pysäköintipaikat soraistetaan, muut pysäköintipaikat ja sivu-urat merkitään.

Johtopaikat, komentopaikat ja huoltopaikat

- Toiminnot sijoitetaan merkittyjä uria ja pysäköintipaikkoja hyödyntäen. Tarvittaessa osoitetaan omat paikat ko. toiminnoille Natura-luontotyyppien ulkopuolelle.
- Joukkojen laajamittaiset huoltopaikat (kenttäkeittiöt ym.) sijoitetaan Natura-alueen ulkopuolelle.

Ohjusampumapaikat ja ilmapuolustusharjoituksen (IPH) ryhmitysalueet

- Vain varoteknisistä, ampumateknisistä tai muista välttämättömistä syistä rantadyneille sijoitettavat toiminnot (esim. ohjus- ja maalinosoitusvaunut) sijoitetaan Natura-luontotyypeille, aina paikat ja kulku-urat tarkasti vakioiden.
- Ammuntojen valvonta- ja tarkkailutoiminta keskitetään rakennettaviin kahteen tähystystorniin Kommelipakalle–R4-tuliasemaan sekä R1-tuliasemaan.
- Muut toiminnot (esim. suoja-asemat ja tykkiryhmät) sijoitetaan Natura-luontotyyppien ulkopuolelle.

Joukkojen hyökkäysammuntapaikat ja puolustusryhmitykset

- Hyökkäysammunnoille osoitetaan kartoille ja tarvittaessa maastoon merkittävät alueet Natura-luontotyyppien ulkopuolelta.

- Ajoneuvojen kulku-urat ja pysäköintipaikat vakioidaan.
- Varsinaiset toiminnot, kuten joukkojen jalan kulku ja jaster-maalilaitteiden asentaminen, sekä kevyiden seinäkullissien rakentaminen voivat sijoittua vapaasti em. alueille.
- Joukkojen kaivautumista edellyttävät ryhmitysharjoitukset sijoitetaan Natura-alueen ulkopuolelle.

Tiestö

- Tavoitteena on tieltä maastoon poikkeamisen vähentäminen rakennettavien kohtaus- ja pysäköintipaikkojen, ajoesteiden, liikennemerkkien ja opasteiden avulla.
- Kaikki ajoneuvoliikenne ohjataan sorateille ja karttaan sekä maastoon merkityille kulkurille.

9.4 Ohjaus- ja vakiointimenetelmät

9.4.1 Tuliasema-alueiden merkitseminen

Tuliasema-alueet merkitään maastoon heijastavalla punaisella nauhalla tai hatulla varustetuilla puupylväin. Pylvästyypinä käytetään painekyllästettyä tasavahvaa puupylvästä (pituus 2,5 m, halkaisija 10 cm). Merkinnöin osoitettavilla tai rajatuilla alueilla on liikkuminen vapaata sekä ajoneuvoilla että jalkaisin. Myös kaivamista edellyttävä linnoittaminen rajatulla alueella on mahdollista, kunhan jäljet peitetään harjoitusten jälkeen. Tuliasema-alueiden sisällä osoitetaan säilytettävät luontokohteet kartoilla ja tykkien tarkat paikat maastossa. Tuliasema-alueen ulkopuolella ajoneuvolla ajo on mahdollista vain maastoon merkityillä tai päällystetyillä urilla. Pylväiden ja merkintöjen kokonaismäärä tuliasemissa on noin 600 kpl.

9.4.2 Ajourien merkitseminen ja auras

Sorateiden ja tuliasema-alueiden ulkopuoleiset tiet ja urat osoitetaan maastossa heijastavalla sinisellä merkillä varustetuilla puupylväin. Pylvästyypinä käytetään painekyllästettyä tasavahvaa puupylvästä (pituus 2,5 m, halkaisija 10 cm). Merkintä voidaan tehdä myös kasvaviin puihin sinisillä, heijastavilla pannoilla. Maastoajo kielletään soraistettujen teiden ja merkitsemättö-

mien urien ulkopuolella, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Maalilennokkien hakeminen maastoajoneuvoilla on mahdollista alkiodyynevyöhykkeen ja rantaviivan välisellä kasvittomalla alueella kulkien. Toimintoon käytetään kevyitä maastoajoneuvoja, kuten mönkijöitä, kasvillisuusvaurioiden synnyn estämiseksi. Kevyiden maalilaitteiden vienti maalialueelle on myös mahdollista mönkijöillä deflaatioilla sekä variksenmarjadyneillä. Ko. alueet merkitään harjoitusaluekarttaan. Talvella soraistettujen tieurien osoitetaan aurauksin. Pylväiden ja merkkin kokonaismäärä tieurilla on 800 kpl.

9.4.3 Tuliasemien siirrot

Natura-luontotyyppisiin kohdistuvia vaikutuksia pienennetään siirtämällä tykkirintaman paikkaa osoittavat pylväät kuudella tuliasemalla (R3, R4, R5P, R6, R7P ja R7E). Asemien R7–R6 siirtomatkan (6–25 m) lyhydestä johtuen tiestöä ja tuliasemavalvojan torneja ja viestiyhteyksiä ei tarvitse siirtää näillä asemilla. Natura-luontotyyppisiin kohdistuvan kulutuksen vähentämisen lisäksi toimenpide mahdollistaa syntyneiden vaurioiden korjaustoimet. Siirrettävien asemien yhteispituus on noin 2 km.

Tuliasemia R3–R5P siirretään 150–200 metriä nykyisiltä paikoilta taaemmaksi rannasta metsittyvien deflaatioiden itäosaan. Siirroilla ehkäistään nykyisiin Natura-luontotyyppisiin kohdistuvat vaikutukset sekä mahdollistetaan Natura-luontotyyppien laajeneminen metsittyville, ennen avoimina olleille deflaatioille sekä vähennetään Lahdenkroopin lammen linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Puustoa raivataan tuliasemien ja rannan välistä noin 20 ha. Rai-vattavia deflaatioita hoidetaan siten, että niillä on edellytykset muuntaa variksenmarjadyyni- ja nummiluontotyypeiksi. Siirron yhteydessä R5P- ja R4-tuliasemat yhdistetään ja muodostetaan kolmen tuliaseman kokonaisuudeksi. Tuliaseman yhteispituutta ei muuteta. Järjestely mahdollistaa asemien tehokkaamman käytön. Tuliasemiin voidaan tarvittaessa sijoittaa tuolloin yhteensä 27 tykkiä aiemman 18 sijaan.

9.4.4 Kyltitys

Merkittävimmille tuliasema-alueiden ulkopuolisille, kulutusta aiheuttaville toiminnoille osoi-

tetaan vakioitavat paikat puupylväisiin kiinnitettävillä kylteillä. Kylttien mallit suunnittelee Pohjanmaan sotilasläänin Esikunta. Kylteillä osoitettavia toimia ovat mm. IPH-asetat, huoltopaikat, taisteluvälinepaikat, ajoneuvoasetat ja majoituspaikat. Kyltein osoitetaan myös maastoajokiellot sekä Kalsonokan ja Ohtakarintien välinen liikkumisrajoitusalue. Tarvittavien kylttien kokonaismäärä on 160 kpl. Kyltit tehdään säänkestävästä, heijastavasta pinnoitteesta esim. alumiinilevyille.

9.4.5 Ajoesteet

Maastoajoa ja merkityiltä urilta ja teiltä poikkeamisia vähennetään sulkupylväillä. Pylvästyypinä käytetään painekyllästettyä 10 cm vahvaa puupylvästä varustettuna kelta-punaisella heijastavalla pannalla. Keskeisille paikoille sijoitetaan myös ”moottoriajoneuvoilla ajo kielletty” -kylttejä. Runsaimmin käytetyillä, avomaalle sijoittuvilla pysäköintipaikoilla voidaan käyttää vahvempia 20 cm:n pylväitä, joiden väliin asetetaan vaijeri tai köysi. Ajonestopylväitä sijoitetaan maastoon yhteensä noin 600 kpl.

9.4.6 Natura-alueen merkitseminen maastoon

Natura-alueen tiedostamista ja havaittavuutta parannetaan suojelualueen merkitsemisellä. Merkintä toteutetaan Metsähallituksen ohjeistuksen mukaisesti.

9.4.7 Rinneportaat

Rinneportailla estetään Kommelipakan ja Tarkastajanpakan metsäisten dyynien rinteiden syöpyminen runsaimmin käytetyillä kohteilla. Portailla ohjataan kulku vakiopaikoille ja samalla lisätään alueen käyttöturvallisuutta. Portaita rakennetaan viiteen kohtaan yhteensä noin 100 metriä. Mallina käytetään Metsähallituksen retkeilyreiteillä käytettyjä, kaiteella varustettuja puuportaita. Kommelipakan taisteluvälinepaikalta tuliasemaan johtavat portaat rakennetaan muita leveämmiksi ja sinkitystä rautaritilästä liukkauden vähentämiseksi.

9.4.8 Polkujen ja kuluneiden alueiden katteet

Kommelipakan ja Tarkastajanpakan metsäisten dyynien runsaimmin käytetyt polut katetaan puuhakkeella polkujen syöpyminen estämiseksi. Katetta levitetään poluille noin 10 cm:n kerros. Kasvillisuusvaurioiden estämiseksi hake levitetään miesvoimin mönkijän tms. paikalle tuomista kasoista. Hakkeella voidaan kattaa myös jatkuvassa käytössä olevia syöpyviä levykulutusalueita metsäisellä dyynillä. Katettavan alan kokonaismäärä on noin 2 800 m².

9.4.9 Ajoneuvourien ja pysäköintialueiden katteet

Raskaan ajoneuvokaluston ja henkilöautojen käyttämiä pääuria ja pysäköintialueita katetaan hyväksi koettuun tapaan. Kantavana kerroksena käytetään karkeaa soraa tai louhetta ja pintakerroksena maisemaan kalliomurskettä paremmin sopivaa luonnon soraa. Paikoin myös puuhaketta voidaan käyttää teiden ja pysäköintialueiden kantavuuden parantamiseen vähemmän käytettävillä urilla, mm. Tiirassa ja Vatungissa.

Katettavan tieuran määrä on yhteensä noin 5 000 m ja pysäköintipaikkojen määrä 23 kpl. Katettavat urat on jaoteltu kohteen kiireellisyyden mukaan kahteen luokkaan. I-vaiheessa toteutettavien urien pituus on noin 3 000 m ja II-vaiheessa toteutettavien noin 2 000 m.

9.4.10 Kiinteät linnoiterakenteet

Kiinteitä linnoitteita eri käyttötarkoituksiin rakennetaan seuraaviin paikkoihin:

- R1-tuliasemaan raskaalle ilmatorjuntatykille (35ITK88) ja tulenjohtokalustolle linnoitetut asemat
- Tarkastajapakalle alustat ja suojat raskaille kranaatinheitimille sekä asemat kahdelle kenttätykille ja kahdelle ilmatorjuntatykille
- R2-tuliasemaan asemat kuudelle panssarintorjuntasingolle
- R3-tuliasemaan asemat kahdelle raskaalle ilmatorjuntatykille (35ITK88)
- Kommelipakalle kaksi pesäkettä moniaseamuntaan sekä kuusi poteroa ryhmän puolustusammunnoille ja suoja-asema teltalle.

Linnoitteiden toteutustapa ja rakennepiirroks-
et hankitaan niitä käyttäviltä joukko-osastoilta.

9.4.11 Tykkien, ohjusampumapaikkojen ja IPH-asemien merkitseminen

Tykkipaikkojen vakiointi toteutetaan merkitse-
mällä kunkin tykin paikka kahdella heijastimin
varustetulla puupaalulla, joiden väliin tykki ase-
tetaan. Natura-luontotyypeille sijoittuvat ITO
96 (BUK)- ja ITO 90 (Crotale) -ohjusvaunujen
paikat osoitetaan heijastimin ja kyltein varuste-
tuilla paaluilla. Tarvittaessa merkitään myös jär-
jestelmiin kuuluvien konttien ja tutkien paikat.
Natura-luontotyyppien ulkopuolelle sijoittuvat
suoja-asetat ja toiminnot osoitetaan kartoilla ja
pysäköintimerkeillä. Ilmapuolustusharjoituksen
ryhmityspaikat (ITO 96, ITO 90 ym.) osoitetaan
heijastimin ja kyltein varustetuilla paaluilla. Tar-
vittaessa merkitään myös järjestelmiin kuuluvien
konttien ja tutkien paikat.

9.4.12 Sektorivartiotornien siirrot

Lahdenkroopin sektorivartiotorni siirretään pois
Natura-luontotyypeiltä, nykyisestä paikasta 180
metriä kaakkoon. Myös Kalsonnokan tornin siir-
tomahdollisuutta tutkitaan. Uudet tornit raken-
netaan laadittujen piirustusten mukaisesti myös
yleiseen luonnontarkkailuun ja maisemakuvaan
sopiviksi. Vanhat tornit puretaan ja purkujätteet
viedään Natura-alueen ulkopuolelle. Purku- ja
kuljetus toteutetaan siten, ettei Natura-luonto-
tyyppeihin synny vaurioita.

9.4.13 Harjoitusalueiden siistiminen ja vaurioiden korjaaminen

Harjoitustoimintojen jälkeen tapahtuvaa jälkien
siistimistä ja syntyneiden vaurioiden korjaamis-
ta tehostetaan. Huomiota kiinnitetään etenkin
Natura-luontotyypeille aiheutuneisiin vaurioihin.
Aiempina vuosina syntyneitä vaurioita korjataan
laaditun dyynien ennallistamissuunnitelman mu-
kaisesti (Sievänen & Tikkanen 2007).

9.5 Joukkojen koulutus ja valvonta

Haluttuun, luontorasitusta pienentävään tulok-
seen vaikuttaa oleellisesti myös se, kuinka hyvin
harjoitusjoukot sisäistävät laaditut ohjeet ja toi-
mintojen merkityksen. Palkatun henkilöstön ja
varusmiesten koulutukseen ja ohjeistukseen sis-
ällytetään koulutuspaketit, jotta tarvittava tie-
totaso saavutetaan. Varusmiesten koulutuksessa
kiinnitetään huomiota etenkin ajoneuvojen ja
työkoneiden kuljettajiin.

9.5.1 Koulutussisältö ja ajoittuminen

Koulutussisältö, koulutuksen tavoitteet, materi-
aali, kouluttajataho sekä kohderyhmä on esitetty
tiivistetysti taulukoissa 23–26.

Koulutuksesta laaditaan erillinen suunnitel-
ma, jossa kuvataan tarkemmin koulutusmuodot
ja sisältö. Koulutusvelvoite lisätään harjoitus-
alueen johtosääntöön.

9.5.2 Valvonta

Riittävä valvonta ja joukkojen ohjaus on tärkeää
etenkin alkuvuosina. Toimintojen vakiointi ja
harjoituspaikkojen nykyistä tarkempi merkitse-
minen maastoon ja kartoille tehostaa myös jälkien
siistimisen valvontaa. Pohjanmaan Sotilasläänin
Esikunta vastaa valvontamenetelmien edelleen
kehittämisestä. Huomiota on hyvä kiinnittää
mm. harjoitusten aikaisten, eri syistä tapahtuneiden
vaurioiden ilmoitus- ja korjausmenettelyyn.
Valvonnasta ja joukkojen kouluttajien ohjaukses-
ta vastaa ampuma- ja harjoitusalueen päällikkö
tai muu sotilasläänin esikunnan nimeämä hen-
kilö. Vuosina 2007–2009 suurempiin harjoituk-
siin osoitetaan erillinen henkilö (”Life-upseeri”)
valvomaan ja opastamaan joukkoja toimimaan
suunnitellulla tavalla.

9.5.3 Opasteet ja koulutusmateriaali

Ohjaus- ja opastusmateriaalia tuotetaan seura-
vasti:

- DVD-elokuva. Elokuva toteutetaan laaditun
käsikirjoituksen mukaisesti.
- Opastuskatos leirialueella. Metsähallituksen
rakennepiirroksin toteutettavaan opastuska-
tokseen sijoitetaan 5–7 A0-kokoista taulua,

Taulukko 23. Joukko-osastoissa ennen harjoitusta annettava ohjeistus.

Kohderyhmä	Tavoite	Koulutusmateriaali	Kouluttaja
Kouluttajat ja varusmieskuljettajat	Keskeisten Natura-arvojen, sopeuttamistoimien ja toimintaohjeiden sisäistäminen	DVD, kouluttajien ja varusmieskuljettajien PowerPoint-koulutuspaketti, kartat, opasvihkonen	Harjoituksen johtaja, Yksikön pääkouluttaja
Muut varusmiehet	Keskeisiin Natura-arvoihin ja sopeuttamistoiimiin tutustuminen	DVD, varusmiesten PowerPoint-koulutuspaketti	Harjoituksen johtaja, Yksikön pääkouluttaja, Kouluttaja

Taulukko 24. Ampuma- ja harjoitusalueella harjoituksen alussa annettava ohjeistus.

Kohderyhmä	Tavoite	Koulutusmateriaali	Kouluttaja
Palkattu henkilöstö	Toimintaohjeiden kertaus	PowerPoint-koulutuspaketti, kartat, opasvihkonen, infotaulut	Ampuma- ja harjoitusalueen päällikkö "Life-upseeri"
Varusmiehet ja reserviläiset	Keskeisten Natura-arvojen ja sopeuttamistoimien sisäistäminen	Infotaulut, suullinen ohjeistus ja toiminnan ohjaus	Kouluttajat, Varusmieskouluttajat

Taulukko 25. Harjoituksen aikainen palaute alueella toimimisesta.

Kohderyhmä	Tavoite	Koulutusmateriaali	Kouluttaja
Kouluttajat	"ruusujen ja risujen" antaminen tarpeen mukaan	Suullinen opastus ja toiminnan ohjaus	Ampuma- ja harjoitusalueen päällikkö "Life-upseeri", Yksikön pääkouluttaja
Varusmiehet ja reserviläiset	"ruusujen ja risujen" antaminen tarpeen mukaan	Suullinen opastus ja toiminnan ohjaus	Yksikön pääkouluttaja, Kouluttajat, Varusmieskouluttajat

Taulukko 26. Alueiden tarkastus ja luovutus harjoituksen päättyessä.

Kohderyhmä	Tavoite	Koulutusmateriaali	Kouluttaja
Kouluttajat	Paikat siistissä kunnossa, mahd. vauriot korjattuna	Luovutettavien alueiden tarkastus	Ampuma- ja harjoitusalueen päällikkö "Life-upseeri"
Varusmiehet ja reserviläiset	Paikat siistissä kunnossa, vauriot korjattuna	Luovutettavien alueiden tarkastus	Yksikön pääkouluttaja, Kouluttajat, Varusmieskouluttajat

joissa kuvataan alueen luonnonpiirteitä ja suojelun tavoitteita sekä annetaan ohjeita alueella toimimisesta.

- Opastaulut tuliasemissa. Kuhunkin tuliasemaan, tuliaseman valvojan tornin läheisyyteen, sijoitetaan A2-kokoinen opaskartta ohjaamaan toimintoja. Kartta laaditaan tämän suunnitelman pohjalta.
- Opasvihkonen. Em. kartoista laaditaan taskukokoinen kouluttajille ja ajoneuvonkuljettajille jaettava vihkonen, jossa kuvataan aluekohtaisesti toimintatavat kartoin, tekstein ja kuvin.

- Harjoitusaluekartta. Koko harjoitusalueen kattava yleiskartta (1:25 000) uusitaan ja siihen lisätään suojelun ja harjoitustoimintojen kannalta keskeinen tietous.
- Kirjalliset toimintaohjeet. Leirialueen johdosääntöä päivitetään huomioimalla em. eri tekijöiden aiheuttamat muutokset. Lisäksi laaditaan harjoitusjoukkoja sitovia kirjallisia ja graafisia toimintaohjeita mm. IPH-paikojen ja tuliasemien käytöstä, maalilaitteiden rakentamisesta ja käytöstä, maalilennokkien lennätyksestä ja etsinnästä ym.

9.6 Harjoitustoimintojen vaikutukset luontoarvoihin

9.6.1 Vaikutukset Natura-luontotyypeihin

Puolustuvoimien toiminnan Natura-luontotyypeihin kohdistuvat vaikutukset on koottu taulukkoon 27. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty tähdellä.

Vedenalaiset hiekkasärkät 1110

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset
Luontotyyppin luonnontilaa ja edustavuutta heikentäviä toimia, kuten maa-ainesten ottoa, väylien ruoppausta tai rehevöitymistä lisääviä toimia, ei alueella ole. Rannikkotykitöammuntojen loputtua vuonna 2005 loppuivat samalla lähes kokonaan myös vedenalaiseen luontoon kohdistuvat vaikutukset. Ko. ammuntoja toteutetaan pienimuotoisesti välinehuoltoon liittyvissä harjoituksissa 1–2 leirillä vuosittain. Raskaiden ammusten räjähdykset saattavat siirrellä hiekkaa jonkin verran, mutta myrskyt ja merivirtaukset peittävät osumakuopat nopeasti. Räjähättömät ammuksiset ja ammusten jäänteet eivät vaikuta luontotyyppin olemassaoloon tai sen edustavuuteen. Em. syistä johtuen vaikutukset luontotyyppiin ovat nopeasti palautuvia ja kokonaisuudessaan hyvin vähäisiä. Lisäksi vaikutus kohdistuu Natura-alueen ulkopuolelle. Ilmatorjunta-aseiden ammuksiset räjähtävät itsetuhomekanismin ansios-ta taivaalla ja panssariammukset putoavat räjähtä-

mättä lentoratansa päätteeksi mereen Natura-alueen ulkopuolelle. Suoria vaikutuksia ammusten jäänteistä ei kohdistu Natura-alueelle.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Sopeuttamistoimet eivät tuo oleellisia muutoksia vaikutuksiin. R8-tuliaseman toiminnan lakkauttamisen myötä ammunnat keskittyvät suppeammalle osalle ranta-alueetta.

*Rannikon laguunit 1150**

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset
Puolustusvoimien toiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia luontotyyppiin. Jussinpuuhan kluuvijärvi on johtosäännössä huomioitu rajoitetun käytön alueena, eikä kluuvin läheisyydelle sijoitu harjoitustoimintoja. Hakunnin kluuvijärven läheisyyteen sijoittuu ilmapuolustusharjoituksiin liittyvä ohjuspaikka. Paikalta ei suorita kovapanosammuntoja. Toiminnalla ei ole vaikutusta luontotyyppiin.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Vaikutukset säilyvät nykyisellään.

*Merenrantaniityt 1630**

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset
Merenrantaniittyjä uhkaa lähinnä järviruo'on ja pensaikon aiheuttama umpeen kasvaminen. Jussinpuuhan ja Ohtakarintien pengertien länsipuoleiset rantaniityt on määritelty johtosäännössä avain-

Taulukko 27. Puolustuvoimien toiminnan vaikutukset Natura-luontotyypeihin. * = ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi.

Luontotyyppi	A) Pintala (ha)	B) Tuliasema-yms. toiminnot (ha)	C) Ajourat (ha)	B+C yht.	Pv:n toiminnan kuluttaman alan osuus kokonaisalasta (B+C)/A x 100	Osuus ennen sopeuttamistoimia (Maankäyttösuunnitelma 2004)	Pv:n toiminnan kuluttaman alan osuuden väheneminen
Harmaat dyynit (2130*)	67,7	1,46	0,7	2,2	3,2 %	46 %	93,1 %
Variksenmarjadyynit (2140*)	67,6	2,8 (sis. uuden liikemaaliradan)	2,5	5,4	7,9 %	65 %	87,9 %
Metsäiset dyynit (2180)	81,4	2,5	1,1	3,6	4,4 %	40 %	90,1 %
Valkoiset dyynit (2120)	21,8	0,2	0,5	0,7	3 %	30 %	89,8 %
Liikkuvat alkiovaiheen dyynit (2110)	9,9	0,1	1,4	1,5	15,4 %	32 %	51,5 %
Primäärimetsät (9030*)	27,4	0,4	0,3	0,7	2,5 %	9 %	71,0 %
Deflaatiot	214	39,4	2,6	42	19,6 %		

biotoopeiksi. Ohtakarintien läheisyydessä oleva niitty kärsii kesäisin jossain määrin uimaranta-alueelta tulevasta virkistyskäyttöpaineesta, mutta häiriö on suurempi niityn linnustolle kuin luontotyyppille. R6-tuliaseman toiminta aiheuttaa jonkin verran häiriötä toukokuun ilmatorjuntaleirin aikaan Lahdenkroopin eteläpuoleisella rantaniityllä. Toiminta saattaa häiritä niityn eteläpään soveltuvuutta rantalintujen pesintään. Vaikutus kohdentuu kuitenkin melko pienelle alalle (noin 300 metrin rantaosuudelle) ja ajalle. Kesällä tuliasemassa ei ole linnustoa häiritseviä harjoituksia. Niityn reunan avoimuutta lisää R6-tuliaseman ampumasektorin avoimena pitäminen. Raivaustoimet lisäävät luontotyyppin pinta-alaa ja parantavat luontotyyppin edustavuutta. Life-projektiin liittyvänä toimenpiteenä niityn avointa alaa laajennetaan edelleen raivauksin ja laidunnuksella.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Lahdenkroopin tuliaseman käyttöönotto lisää jonkin verran häiriötä Lahdenkroopin ja R6-tuliaseman välisellä niityllä ja edustan vesialueella. Häirintä heikentää lahden soveltuvuutta vesilintujen lepäilyyn toukokuun lopussa harjoitusten aikana. Paikallisille vesilintukannoille tällä ei todennäköisesti ole suurta merkitystä.

Liikkuvat alkiovaiheen dyynit 2110

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Alkiovaiheen dyynien edustavuutta ja luonnontilaa heikentää erityisesti kuluminen. Luontotyyppi sijaitsee lähellä vesirajaa ja on alinomaan altis rantavaiheiden voimakkaalle muokkaukselle. Ajoneuvoilla ajo on johtosäännössä mainittujen kieltojen vuoksi vähentynyt vesirajan tuntumassa, eikä suurempien jalkaisin operoivien joukkojen toiminta yleensä ulotu harjoitusalueella alkiodyynyille saakka. Rantaviivassa, alkiodyynivyöhykkeellä tapahtuvat hyökkäysammunnat todennäköisesti kuluttavat alkiodyynivyöhykkeen eteläpäätä. Muualla alkiovaiheen dyynihin kohdistuu satunnaista kulutusta. Esimerkiksi maalilennokitoiminta edellyttää maastoajoneuvoilla ajoa rannassa, mikä saattaa kuluttaa dyynikasvustoa etenkin korkean veden aikaan. Yksittäisten jalankulkijoiden vaikutus on vähäistä eikä edes kovin turmiollista luontotyyppin luonne huomioon ottaen. Toisaalta säännöllinen, laaja-alainen tallaus saattaa estää tyyppin syntymisen rannalle. Esimer-

kiksi Hakunnin ja niemen kärjen uimapaikkojen ja Lahdenkroopin alueella voimakas virkistyskäyttö, joka kohdistuu nimenomaan vesirajaan, estää luontotyyppin luontaisen syntymisen ja kehittymisen. Virkistyskäyttö vaikuttaa voimakkaasti luontotyyppin luonnontilaan noin puolentoista kilometrin rantaosuudella.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Rannalle sijoittuvan maastoajoneuvoilla ajon ohjaaminen maalilennokitoiminnassa sekä siirtyminen kevyen ajoneuvokaluston (mönkijöiden) käyttöön vähentää kulutusta alkiodyynivyöhykkeen kasvillisuuteen. Tulevista toiminnoista luontotyyppiin kohdistuu vaikutuksia lähinnä Lahdenkroopin ranta-alueelle sijoittuvista hyökkäysammunnoista ja mahdollisista pintaammunnoista merimaaliin. Lahdenkroopin alkiodyynivyöhykkeellä tapahtuvat hyökkäysammunnat todennäköisesti kuluttavat vyöhykkeen eteläpäätä. Kokonaisuutena voidaan arvioida alkiodyynivyöhykkeeseen kohdistuvan vaikutuksen pysyvän samana.

Harjoitustoimintojen kuluttavan vaikutuksen pinta-alaksi arvioidaan noin 1,5 ha (15 % kokonaisalasta). Kulutuksen on arvioitu kohdistuvan lähes koko ranta-alueelle. Virkistyskäyttö huomioiden täysin koskemattomaa alkiovaiheen dyynivyöhykettä ei Vattajalla esiinny. Tyyppi on luontaisestikin hyvin epävakaa aallokon ja jään kuluttavasta vaikutuksesta johtuen. Siten satunnaisten voimakaskin ajoneuvon kulutus ei ole tyyppin kannalta erityisen merkityksellinen. Merkittävämpi vaikutus on todennäköisesti uimapaikkojen jatkuvalla, säännöllisellä kulutuksella, joka estää hiekkaa sitovien taimien kehittymisen ja luontotyyppin luontaisen muodostumisen.

Valkeat dyynit 2120

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Rantadyynyillä liikkuminen moottoriajoneuvoilla on pääsääntöisesti kiellettyä, mutta paikoittain satunnainen maastoajoneuvoilla ajo on kuluttanut uria valkeille dyynille. Harjoitustoiminta valkealla dyynillä on vähäistä ja pistemäistä. Mm. uudet helikopterimaalit sijoittuvat valkealle dyynille. Huoltoajo kuluttaa tyyppiä ajouran kohdalla. Myös Hakuntin ja Lahdenkroopin IPH-vaiheen ohjuspaikka sijoittuu valkealle dyynille. Maali-alueelle tulevat iskemät ja pienet kulot kohdistu-

vat jonkin verran myös valkealle dyynille, mutta voimakkain vaikutus näyttää rajoittuvan pienelle, joidenkin aarien alueelle. Voimakkaimman vaikutuksen alueeltakaan luontotyypille ominainen kasvillisuus ei ole tyystin hävinnyt vaan on edelleen varsin elinvoimaista. Kohtalaisen laaja-alaisesta toiminnasta ja paikoittaisista voimakkaista muutoksista huolimatta vaikutukset luontotyypille kokonaisuudessaan ovat merkittävyydeltään korkeintaan kohtalaiset, koska luontotyyppi sietää luontaisesti hyvin kulutusta ja kulutuksen ulkopuolelle jää runsaasti alueita.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Sopeuttamistoimista valkeaan dyyniin kohdistuvia vaikutuksia vähentävät moottoriajoneuvoilla ajon ohjaaminen opastein, kyltein ja ajoestein, valvonnan tehostaminen sekä dyyneille sijoittuvien pistemäisten toimintojen vakioinnin tehostaminen. Lahdenkroopin alueella puolustusvoimien käytön tehostaminen saattaa lisätä jonkin verran harjoitustoimintojen vaikutusta valkeisiin dyyneihin, ohjaustoimista huolimatta.

Kaikkiaan vaikutukset kohdistuvat noin 3 %:n alalle koko tyyppin pinta-alasta (0,7 ha). Vähäisestä pinta-alasta ja tyyppin kohtalaisesta kulutuksen kestosta johtuen vaikutukset eivät ole merkittäviä.

Harmaat dyynit 2130

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Harmaita dyynejä uhkaa voimakkaimmin kuluminen, mutta myös rakennelmat vaikuttavat luontotyypin luonnontilaan. Tämä luontotyyppi on edustavimmilta, jäkäläpeitteisiltä osiltaan erittäin herkkä kulutukselle. Varsinkin kuivana aikana jäkälävaltaiset dyynit vaurioituvat jo vähäistäkin liikkumisesta ja vaurion korjautumiseen kuluu vuosia. Kulutuksesta ja maalialueen kuloista johtuen jäkälävaltaista dyyniä on hietikkoalueella hyvin vähän valtaosan ollessa ruohovaltaista, kulutusta paremmin sietävää tyyppiä. Harmaat, jäkälävaltaiset dyynit metsittyvät herkästi ja luontotyyppi on siksikin harvinainen.

Tuliasematoiminta R-asemien tykkirintamalla ja ryhmitysalueilla on kohdistunut suurimmaksi osaksi luontotyypin metsänpuoleisiin reunaosiin. Myös tuliasemien väliset, entiset kulku-urat kulkevat harmaan dyynin esiintymisvyöhykkeellä. Urien käyttö on vähentynyt tuliasemien sijaintien

muutosten ansiosta, mutta uria on käytetty satunnaisesti myöhemminkin. Merkittävimmin luontotyyppiin vaikuttaa tuliasemien R6–R8 käyttö, sillä toiminta sijoittuu osittain tyyppin päälle estäen niiden luonnontilaisen kehittymisen. Muut asemat sijoittuvat harmaan dyynin takaiselle deflaatio- tai metsäalueelle. Laskennallisesti tuliasemien R6–R8 vaatima ala on yhteensä noin 8 ha, josta noin puolet sijoittuu harmaille dyyneille ja vaikuttaa niihin voimakkaasti.

Linnoitettavat mies- ja ryhmäkohtaiset asemat vaurioittavat yhtenäistä pintakasvillisuutta ja alentavat luontotyypin edustavuutta. Maali-alueella ei esiinny tätä luontotyyppiä jäkälävaltaisena, ja siellä harmaan dyynin kasvillisuus on iskemistä johtuen epäyhtenäistä. Kevään ja alkukesän aikana syttyneet kulot vaikuttavat luontotyypin kasvillisuuden peitteisyyteen kohtalaisen lyhytaikaisesti, mutta ne pitävät kasvipeitteen sukkession alkuvaiheessa. Pistemäistä kulutusta tyyppiin kohdistuu myös dyyneillä sijaitsevien ohjusampumapaikkojen toiminnoista. Kaikkiaan luontotyypille on kohdistunut monin paikoin voimakasta vaikutusta ja tyyppille osuvien tuliasemien kohdalla vaikutus on voimakasta. Tästä syystä puolustusvoimien toiminnan vaikutus on ollut pääosin kohtalaista, mutta alueen eteläosassa vaikutukset ovat olleet merkittäviä.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Sopeuttamistoimista harmaisiin dyyneihin kohdistuvia vaikutuksia vähentävät seuraavat toimet:

- R8-tuliasemasta luopuminen
- R7E-, R7P- ja R6-tuliasemien siirrot
- tuliasemien tykkien vakiointi ja tuliasema-alueen merkitseminen
- moottoriajoneuvojen maastoajon valvonnan ja ohjauksen tehostaminen
- ohjusampumapaikkojen toimintojen vakiointi.

Lahdenkroopin uuden tuliaseman perustaminen lisää paikallisesti tyyppiin kohdistuvia vaikutuksia. Tuliaseman toteuttamisen myötä puolustusvoimien harjoituskäyttö lisääntyy Lahdenkroopissa merkittävästi. Mikäli tuliasema on käytössä täysimääräisesti kevään ja syksyn ilmatorjuntaleireillä, alueen käyttö tulee olemaan enimmillään 500–1 000 miesvuorokautta ja 100–200 ajoneuvovuorokautta vuodessa. Varsinainen

tuliasemajana sijoittuu lähes kokonaan harmaan dyynin alueelle.

Ajoneuvoliikenne ja tykit pyritään suunnitelman mukaisesti sijoittamaan mahdollisimman tehokkaasti nykyisille kulku-urille, etenkin Natura-luontotyypeillä. Vaikka alueelle ei ole odotettavissa merkittäviä määriä uusia ajoneuvouria, vuosittain 1–2 kertaa toistuva intensiivinen käyttö aiheuttaa kasvillisuuden ja maaperän tallautumista etenkin tuliaseman ja Lahdenkroopin ja lasku-ojan välisellä alueella. Mökkien poistuminen vähentää loma-asutuksen aiheuttamaa kulusta, mutta on mahdollista, että virkistys- ja harjoituskäytön yhteisvaikutus luontotyyppeihin on nykyisen suuruinen tai suurempikin Lahdenkroopin alueella. Tulevat biologiset seurannat tarkentavat käsitystä ohjaustoimenpiteiden tehokkuudesta ja vaikutusten merkittävydestä. Tuliasemalla on myös se vaikutus, että toiminnot estävät aiemmin syntyneiden lukuisten urien korjaamisen ja ennallistamisen harmaiksi dyyneiksi.

Kaikkiaan harmaille dyyneille kohdistuu harjoitustoiminnoista aiheutuvaa kulutusta noin 2,2 ha:n alalle, mikä on noin 3,2 % tyyppin kokonaispinta-alasta. Vähäisestä määrästä johtuen vaikutukset eivät ole merkittäviä. Luvussa ei ole huomioitu maalialueen kulojen vaikutuksia. Vaikka kulot estävät jäkäläpeitteisten tyyppien syntymistä, ne ehkäisevät osaltaan tyyppin metsittymistä sekä luovat mosaiikkimaisesti esiintyviä eri sukessiovaiheiden kasvustoja. Maankäyttösuunnitelman (Puolustusvoimat 2004a) yhteydessä arviointiin harjoitustoimintojen vaikuttaneen yhteensä noin 46 %:n alalle, joten haitalliset vaikutukset ovat vähentyneet merkittävästi.

*Variksenmarjadyynit 2140**

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Variksenmarjadyynien luonnontilaan vaikuttaa haitallisesti erityisesti kuluminen ja rakentaminen. Vattajalla kuluminen näkyy selvimmän luontotyyppin mosaiikkimaisena esiintymisenä ja laajojen, yhtenäisten variksenmarjadyynien puutumisenä. Tuliasema-alueilla sijaitsee vain hyvin pienialaisia variksenmarjadyynejä; laajimmat sijaitsevat maalialueella. Olemassa olevat variksenmarjadyynit eivät kuitenkaan näytä kärsivän alueen käytöstä maalialueella. Näyttää pikemminkin siltä, että maalialueella ja uimarannan tuntumassa, missä voimakasta kulutusta ilmenee ajoittain,

variksenmarjadyynit ovat edustavimpia. Variksenmarjadyynin kasvillisuuden vaurioittamisesta luontotyyppi ei hyödy, mutta pienestä ympärillä tapahtuvasta kulutuksesta se näyttää hyötyvän uuden irtohiekan esiintulon ja sen mahdollistaman kasvun ansiosta. Puuston lisääntyminen ja alueen metsittyminen vaikuttavat luontotyyppin vaihtumiseen metsäiseksi dyyniksi tai kuivaksi kankaaksi. Luontotyyppi hyötyy ampumasektorien avoimena pitämisestä sekä todennäköisesti myös sopivasta, mättäiden välisestä kulutuksesta. Liian voimakas kulutus estää variksenmarjamättäiden synnyn ja vaurioittaa dyynejä.

Aiemman toiminnan vaikutusten merkittävyttä variksenmarjadyynien edustavuuteen, rakenteeseen ja toimintaan on vaikea arvioida. Harjoitusalue on aikaisemmin, ennen puolustusvoimien toimintaa ollut laitumena jo hyvin pitkään ja täysin luonnontilassa kehittyneitä vertailualueita ei ole. Perinteisen laidunkäytön aikaan variksenmarjadyynien ja nummien pinta-alat ovat mahdollisesti olleet selvästi nykyistä suurempia. Toisaalta nykyisinkin toiminnan ulkopuolella on laajoja hietikkoalueita, joille olisi voinut kehittyä laajoja variksenmarjadyynejä, mutta niin ei kuitenkaan ole tapahtunut. Kokonaisuudessaan puolustusvoimien toiminnan merkittävyys on ilmeisesti ollut kuitenkin kohtalaisen haitallista.

Yksittäisistä hankkeista luontotyyppiin on vaikuttanut merkittävimmin uuden liikemaaliradan rakentaminen 2006, sillä sen alle jäi 100–150 yksittäistä variksenmarjadyyniä ja tyyppin pinta-ala väheni noin 2,4 ha. Laaditun Natura-vaikutusten arvioinnin tarveselvityksen mukaan vaikutukset eivät todennäköisesti ole merkittäviä johtuen tyyppin laajuudesta alueella. Haittoja pyrittiin ehkäisemään myös variksenmarjadyynimättäiden siirrolla työmaa-alueen ulkopuolelle.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Variksenmarjadyyneihin kohdistuvia vaikutuksia vähentävät tuliaseman R4 siirto, moottoriajoneuvojen maastoajon valvonnan ja ohjauksen tehostaminen sekä R1-tuliaseman merkitseminen ja vakiointi. Näillä toimilla haitalliset, suorat vaikutukset luontotyyppiin voidaan ehkäistä lähes kokonaan. Kulutuksen vähentyminen todennäköisesti hidastaa joillakin alueilla dyynimättäiden kasvamista ja jouduttaa metsittymistä. Tyyppin edustavuuden turvaaminen edellyttääkin tulevaisuudessa luonnonhoitotoimia, kuten puiden

raivausta ja sopivan kulutuksen järjestämistä. Sopivien hoitomenetelmien kehittäminen on haasteellista etenkin maaliialueella, missä liikkuminen on rajoitettua.

R3–R5P-tuliasemien siirtojen edellyttämät raivaukset luovat lisäksi uutta potentiaalista variksenmarjadyyniä. Raivaukset kohdistuvat metsittyneelle deflaatiolle, mikä on aiemmin todennäköisesti ollut osittain variksenmarjadyyniä.

Kaikkiaan harmaille variksenmarjadyyneille kohdistuu harjoitustoiminnoista aiheutuvaa kulutusta noin 5,4 ha:n alalle, mikä on noin 7,9 % luontotyyppin kokonaispinta-alasta. Vähäisestä määrästä johtuen vaikutukset eivät ole merkittäviä. Maankäyttösuunnitelman yhteydessä arvioitiin harjoitustoimintojen vaikuttaneen yhteensä noin 65 %:n alalle, joten vaikutusten väheneminen on erittäin merkittävää.

Metsäiset dyynit 2180

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Metsäisten dyynien edustavuuteen vaikuttavat dyynien koko ja dyynialueen laajuus sekä puuston ikä ja rakenne. Luonnontilaisuuteen vaikuttavat kulutus, hakkuut ja rakentaminen. Harjoitusalueella puustoon ei kohdistu hakkuutoimintaa eikä se kärsi merkittävästi harjoitustoiminnasta. Metsäisten dyynien pintakasvillisuus on tyyppilistä kuivien ja karujen kankaiden kasvillisuutta, joka ei kestä voimakasta kulutusta rikkoontumatta. Rinteiden hiekkapohjalla kasvavaan kasvillisuuteen muodostuu herkästi polkuja ja levykulutusalueita.

Vonganpakan metsäisille dyyneille kohdistuva kulutus on vähentynyt ajoharjoitteluradan lakkauttamisen jälkeen, mutta yhä edelleen hietikoilla ajetaan maastoajoneuvoilla. Vuosikymmeniä jatkuneen kulutuksen myötä kasvipeite on kulunut täysin laajoilla alueilla pakan eteläosassa. Johtoportaan ryhmitysasemat sijoittuvat osittain metsäiselle dyynille sekä Vabungissa että Tiirassa. Asemat eivät kuitenkaan vaadi puuston kaatamista ja asemapaikkojen vakioimisen ansiosta niiden kuluttava vaikutus luontotyyppiin jää pienialaiseksi. Paikoin linnoittautumisen jäljet näkyvät maisemallisesti häiritsevinä kaivantoina dyynien rinteissä.

Tarkastajanpakka on sekundäärinen dyyni, jolla dyynin muodostava hiekka on kulkeutunut osittain jo olemassa olleen puuston ympärille ja

pintakasvillisuus dyynin rinteillä ei ole päässyt vaikiintumaan vielä liikkuvan hiekan vuoksi. Kommelipakan rinteet ovat paikoin laajalti kuluneet taisteluhaudan ja käsikranaatinheittopaikan läheisyydessä. Voimakasta kulumista on havaittavissa paikoin myös rantatuliasemien R6–R8 sekä R2 läheisillä dyynialueilla. Nykyisten toimintojen haitallinen vaikutus alueella on koko luontotyyppille kokonaisuudessaan merkittävydeltään kohtalaista.

Kulutuksen lisäksi metsäisiin dyyneihin vaikuttavat hyökkäysammuntojen luodit, jotka ovat vaurioittaneet puustoa mm. R6-tuliaseman kohdalla. Luonnon monimuotoisuudelle ammunnoista on positiivisia vaikutuksia lahoppuuston lisääntymisen myötä.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Metsäisiin dyyneihin kohdistuvia vaikutuksia vähentävät seuraavat toimet:

- Kommelipakan tuliasematoimintojen vakioiminen, rinneportaiden rakentaminen ja polkujen merkitseminen
- johtoportaiden toimintojen vakiointi Tiirassa ja Vabungissa sekä joidenkin toimintojen siirto luontotyyppin ulkopuolelle
- moottoriajoneuvojen maastoajon valvonnan ja ohjauksen tehostaminen
- taistelijaparin–joukkueen hyökkäysammuntojen siirtäminen Kommelipakan eteläpuoleiselta metsäiseltä dyyniltä luontotyyppin ulkopuolelle.

Näillä toimilla haitallisia suorita vaikutuksia voidaan vähentää huomattavasti ja vaikutukset koko luontotyyppille jäävät melko vähäisiksi ja kohdistuvat noin 3,6 ha:n alalle, mikä on noin 4,4, % luontotyyppin kokonaispinta-alasta (81,4 ha).

Dyynialueiden kosteat soistuneet painanteet 2190, vaihettumissuot 7140 sekä pikkujoet ja puot 3260

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Dyynialueen kosteiden painanteiden edustavuus on riippuvainen niiden kasvillisuudesta. Luonnontilaa heikentäviä tekijöitä ovat erityisesti kuluminen ja rakentaminen. Harjoitusalueella oleviin luontotyyppin kohteisiin ei kohdistu ampuma- ja harjoitustoimintaa eikä suorita vaikutuksia. R6-

tuliaseman toiminta aiheuttaa jonkin verran häiriöitä lähimpien soistumien lajistolle. Niissä ei kuitenkaan esiinny sellaisia harvinaisia tai uhanalaisia lajeja, jotka toiminnasta häiriintyisivät.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Tulevista toimista kosteikkolajistoon vaikuttaa jonkin verran Lahdenkroopin tuliasema. Lähimmät kosteikot sijaitsevat 10–20 metrin etäisyydellä tykkien ja sektorivartiotorin paikoista. Etenkin alkukesän harjoitukset aiheuttavat häiriöitä soistumien lajeille. Niissä ei kuitenkaan nykyisessä tilanteessa esiinny sellaisia uhanalaisia tai harvinaisia lajeja, jotka toiminnoista häiriintyisivät. Tulevat luonnonhoitotoimet, raivaus ja laidunnus todennäköisesti nostavat kosteikoiden linnustollisia arvoja. Lahdenkroopin mökeistä luopuminen vastaavasti pienentää loma-asutuksen aiheuttamia vaikutuksia.

Harjoitus- ja ampumatoiminta ei kohdistu vaihettumisoihin ja puroihin. Metsätaloudelliset kuivatushankkeet ovat muuttaneet vuosikymmenien saatossa laajalti alueen kosteikoiden luonnontilaa vähentäen merkittävästi luontotyypin pinta-alaa alueella.

Primäärsuknessiometsät 9030* ja hakamaat 9070 sekä metsäluhdat 9080*

Primäärisuknessiometsät ovat edustavimmillaan, kun niiden koko suknessiosarja on kattava ja sen yksittäiset habitaatit ovat luonnontilaisia. Metsänhoitotoimet ovat vaikuttaneet vuosikymmeniä Vattajan metsien luonnontilaan. Koko harjoitusalueen kangasmetsät ovat olleet jo pitkään metsänhoitotoimien alaisina eikä suknessiosarja ole kattava. Luontotyyppiin lukeutuvat luonnontilaisimmat rantametsät Lahdenkroopin ja Jussipauhan rannoilla.

Ampuma- ja harjoitusalueen johtosäännössä kielletään puuston tahallinen vaurioittaminen, ja Jussinpauhan fladan ympäristön primäärimetsät kuuluvat joko rajoitetun käytön tai kokonaan rauhoitettuihin alueisiin. Puolustusvoimien toiminnan vaikutukset metsiin ovat vähäisiä. R5P-tuliasema sijaitsee lähellä tyyppiin lukeutuvaa Lahdenkroopin rantametsää, mutta kuluttava toiminta ei sijoitu tyyppille. Metsien rauhoittaminen Natura-alueella muuttaa ajan myötä metsiä luonnontilaisiksi ja prosessia on mahdollista no-

peuttaa ennallistamistoimin mm. lahoppuustoa keinotekoisesti lisäämällä.

Pitkänpauhan ja Hakuntin hakamaat on otettu uudelleen laidunkäyttöön, ja niiltä on raivattu umpeuttavaa puustoa. Puolustusvoimien toiminta ei vaikuta hakamaisia piirteitä sisältäviin lehtimetsäkuvioihin. Niittykasvillisuus kestää paremmin kulutusta ja talleausta kuin metsäkasvillisuus. Suunnitellut ja osittain jo toteutetut luonnonhoitotoimet lisäävät tyyppin pinta-aloja ja edustavuutta tulevaisuudessa.

Metsäluhtien tärkeimmät luonnontilaa ja edustavuutta kuvaava piirteet ovat pintavesivaikutuksen pysyvyys ja puuston luonnontilaisuus. Puolustusvoimien nykyinen tai suunniteltu toiminta ei vaikuta luontotyypin edustavuutta tai luonnontilaa määrittäviin ominaisuuksiin. Lisäksi johtosäännössä on huomioitu yhtenä avainbiotooppikohteena Niitunojan metsäluhta. Tulevat puolustusvoimien toimet eivät kohdistu näihin luontotyyppiin.

9.6.2 Vaikutukset direktiivilajeihin

Aiemman ja nykyisen toiminnan vaikutukset

Mikään alueella esiintyvistä Euroopan yhteisön neuvoston lintudirektiivin (79/409/ETY) liitteessä I mainituista erityisesti suojeltavista lintulajeista ei kärsi merkittävästi alueen nykyisestä käytöstä ja käytön laajuudesta. Alueella esiintyvistä lintudirektiivin (79/409/ETY) muista lajeista liikkumisen ja ammuttamelun aiheuttamasta häirinnästä saattavat kärsiä metso, pikkutiira, kalatiira, lapintiira, kangaskiuru, tylli ja pikkulepinkäinen.

Kalsonnokalla pesivälle pikkutiiralle häiriöt voivat olla merkittäviä. Alueen ainoan parin pesintä on muita herkempi epäonnistumaan pelkätään sattuman vaikutuksesta. Laji ei ole esiintynyt alueella vuoden 2005 jälkeen. Pikkulepinkäinen on puoliavointen pensaikkomaiden laji, joka pesi alueella erään ampumasektorin raivausjätetasassa. Laji esiintyy puoliavoimilla biotoopeilla ja hyötyy ampumasektorien raivauksista. Haitallisia vaikutuksia vähentää myös se, että harjoituksia ei ajoitu keskikesälle kesä-elokuulle.

Myös virkistyskäyttö aiheuttaa häiriöitä linnustoon etenkin Lahdenkroopissa ja Kalsonokan ja pengertien välisellä alueella, todennäköisesti puolustusvoimien käyttöä merkittävämmiin.

Lintudirektiivin lajeista virkistyskäyttö ja puolustusvoimien toiminta vaikuttavat lähinnä lapintii-
ran ja alueellisesti uhanalaisen tyllin esiintymiseen heikentäen alueen soveltuvuutta pesimiseen. Täysin häiriöttöminä alueina Lahdenkroopin hietikoiden ja Kalsonnokan ja sen itäpuolen rantaniityn linnustolliset arvot olisivat todennäköisesti nykyistä suuremmat.

Direktiivilajeista teeri, pyy, metso, liro, kangaskiuru ja helmipöllö elävät kauempana metsäisemmällä alueella, joilla liikutaan satunnaisemmin harjoitusten aikana.

Metsästyksen kohdistuu direktiivilajeista pyyhyn sekä teeren. Metsästyksen paine alueella on ympäröiviä alueita vähäisempi johtuen puolustusvoimien toimintojen asettamista rajoituksista. Metsästyksellä laajemmin lajeihin vaikuttavat täällä, kuten muuallakin, luontaiset kannanvaihtelut ja muut ympäristöä muuttaneet tekijät, kuten metsänhoitotoimet.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Sopeuttamistoimista linnustoon kohdistuvia vaikutuksia vähentävät Kalsonnokan toimintojen tehokkaampi ohjaus ja maastoajon valvonnan ja ohjauksen tehostaminen.

Häiriöitä lisäävä vaikutus on Lahdenkroopin uudella tuliasemalla, joka heikentää rantahietikoiden ja Lahdenkroopin järven eteläosan soveltuvuutta rantalintujen pesintään. Järvellä pesii mm. lintudirektiivin lajeihin lukeutuva joutsen. Lajin pesäpaikka ja pääasiallinen ruokailupaikka on järven pohjoispäässä, joka on muutoinkin vesilinnuston kannalta merkittävin osa järveä rikkonaisen kasvillisuutensa vuoksi. Etäisyydestä johtuen Lahdenkroopin tuliaseman ja eteläpään laavun käyttö eivät todennäköisesti merkittävästi häiritse vesilintujen pesintää. Joutsenelle häiriöt eivät vaikuttaisi olevan erityisen merkittäviä usean vuoden onnistuneesta pesinnästä päätellen.

Lahdenkroopin ranta-alueen käyttö ammu-
ntoihin toukoleirillä heikentää yhdessä virkistyskäytön kanssa merkittävästi laajan alkiodyyinin soveltumista hietikon lajeille tiiroille sekä tyllille.

Kalsonnokan käyttö ohjusammuntoihin ja harjoituksiin on selvästi mm. tiiroja ja tyllisiä häiritsevää vakioinnin tehostamisesta huolimatta.

9.6.3 Vaikutukset aluekokonaisuuteen

Aiemman toiminnan vaikutukset

Puolustusvoimien toiminnalla on ollut merkittävä vaikutus alueen luontoon. Toiminta on aiheuttanut laajalti kuivien, hiekkapohjaisten alueiden kasvillisuuden ja maaperän kulumista. Voimakkaimmin kulusta aiheuttavat raskaat ajoneuvot, jollaisia käytetään mm. tykistön ja panssarialustoille rakennettujen asejärjestelmien liikuttelussa. Vaikutus kohdistuu voimakkaimmin tuliasemiin ja niiden lähialueille sekä maalialueelle. Vaikutukset ovat kohdistuneet voimakkaimmin priorisoiduista Natura-luontotyypeistä variksenmarjadyneille ja harmaille dyneille. Voimakasta kulutusta on kohdistunut myös valkeille dyneille. Paikoin voimakasta kulutusta on aiheutunut myös metsäisiin dyneihin. Lintulajeista puolustusvoimien toiminnosta häiriintyvät mm. uhanalainen pikkutiira ja lapinsirri sekä tylli ja direktiivilajeista lapintiira.

Harjoitusalueen laajan dyynikompleksin syntyyn on vaikuttanut voimakkaasti alueen aikaisempi laidunnushistoria. Laidunnus ja nyttemmin puolustusvoimien toiminta ehkäisee harmaiden dyynien, variksenmarjadyynien ja deflaatiotasanteiden metsittymistä sekä rikkoo jonkin verran pintakasvillisuutta, jolloin tuulella on mahdollisuus kuljettaa ja kasata hiekkaa. Ilmakuvatulkin mukaan Vattajan lentohietikkoalue oli laajimmillaan heti laidunnuksen loputtua, 1950-luvun alussa ja supistui harjoitus-
toiminnan ollessa vähäisempää (Puolustusministeriö 1996). Ilman jonkinasteista ihmistoimintaa ei näin laajojen lentohietikoiden ja dyynikompleksien kehittyminen ole Suomessa mahdollista (Hellemaa 1998). Vattajan ampuma- ja harjoitusalueen sotilaskäyttö on pitänyt laajempimittaisen virkistys- ja vapaa-ajan käytön ja rakentamisen poissa alueelta. Suomen laaja-alaiset dyyni- ja lentohietikkoalueet ovat laajalti matkailukäytössä, mikä on muuttanut niiden luonnontilaa ja vaikuttanut mm. dyynien muotoon ja kehitykseen. Puolustusvoimien käyttö on tässä suhteessa todennäköisesti ollut parempi vaihtoehto kohtuullista kulutusta sietävälle tai vaativalle alueelle kuin laajamittainen matkailu- ja virkistyskäyttö.

Aiempien ja nykyisten toimintojen vaikutusten erottaminen toisistaan on palautumisen hitaudesta johtuen ongelmallista. Puolustusvoimi-

en viime vuosien ympäristönsuojelutoimet ovat vähentäneet ympäristöön kohdistuvaa räsitusta, mutta edelleenkin toiminnoista aiheutuu vaikutuksia, jotka muuttavat Natura-alueen luonnontilaa. Aiemman ja tämän hetkisen toiminnan vaikutuksia voitaneen pitää merkittävimpinä kiinteiden dyynityyppien edustavuuksiin, koska luontotyytit ovat hitaasti palautuvia häiriön jälkeen. Etenkin harmaisiin dyyneihin, variksenmarjadyyneihin ja metsäisiin dyyneihin kohdistuvia vaikutuksia tulee seurata. Muihin luontotyyppihin kohdistuvat kielteiset vaikutukset ovat vähäisempiä joko luontotyyppien nopeamman palautumiskyvyn tai niihin kohdistuneiden muutosten pienialaisuuden vuoksi. Vaikutusten merkittävyyttä korostaa alueen kansainvälinen ja kansallinen arvo. Vattajan kansallista merkitystä kuvaavat monien Natura-luontotyyppien merkittävä osuus koko Suomen Natura-verkoston kohteisiin sisältyvistä pinta-aloista.

Vaikutukset sopeuttamistoimien jälkeen

Hyvin toimiessaan esitetyt sopeuttamistoimet vähentävät kulutusta laajoilla alueilla. Käyttö tulee keskittymään huomattavasti aiempaa pienemmälle alueelle. Myös joukkojen puolustusryhmitysten ja huoltotoimintojen siirto Natura-alueen ulkopuolelle vähentävät suojelualueelle kohdistuvaa räsitusta. Hietikkoluontotyypeistä räsitus kohdistuu selvästi aiempaa pienemmälle alalle valkeilla dyyneillä, harmailla dyyneillä, variksenmarjadyyneillä ja metsäisillä dyyneillä.

Sopeuttamistoimien jälkeen harjoitustoiminnat kohdentuvat 3–15 %:n osuuteen eri dyyniluontotyyppijä. Huomioitava on myös se, että vaikka yksittäisiin Natura-luontotyyppihin kohdistuu haitallisia vaikutuksia, on nykyisellä toiminnalla ollut myös myönteisiä vaikutuksia koko dyynialueen ekologiseen toimintaan ja rakenteeseen. Puolustusvoimien harjoituskäyttö korvaa osittain perinteisen laidunkäytön kuluttavaa vaikutusta pitäen dyynejä paikoin aktiivisena ja estäen stabiloituneiden dyynien metsittymistä. Sopeuttamistoimet edellyttävätkin aktiivisia luonnonhoitotoimia, jotta avointen luontotyyppien monimuotoisuus säilyy alueella. Tulasemien siirrot ja toimintojen vakiointi mahdollistavat myös Natura-luontotyyppien luonnonhoitotyöt. Luonnonhoitotoin on mahdollista lisätä Natura-luontotyyppien pinta-alaa ennallistamalla kulu-

neimpia, käytöstä poistuvia harjoitusalueita sekä palauttamalla umpeutuvia, aiemmin avoimena olleita deflaatioita. Harjoitustoimintaa sijoittuu näille potentiaalisille, tuleville Natura-luontotyypeille yhteensä reilun 40 ha:n alalle (noin 20 % kokonaisalasta). Puolustusvoimien kuluttava toiminta on osaltaan ehkäissyt näiden alueiden umpeutumista ja ylläpitänyt kohteita ennallistamiskelpoisina. Vakiointitoimien ja luonnonhoitotöiden avulla on mahdollista lisätä Natura-luontotyyppien pinta-alaa kaikkiaan noin 140 ha.

Aloitettujen alueen käytön tehostamis- ja varoitekniset toimet lisäävät osaltaan Natura-alueen käyttöpainetta paikallisesti. Esimerkiksi Natura-alueen ulkopuolisen tykkipihan käytön vähentäminen lisää rantatulasemien käyttömääriä, vaikka harjoitusvuorokausien määrä ei lisääntyisikään. Puolustusvoimien säästötoimenpiteistä johtuva harjoitusvuorokausien supistaminen vähentää jonkin verran alueen käyttövuorokausia vuositasolla mutta lisää ajoneuvomääriä ja henkilövahvuuksia käyttövuorokausien aikana.

Lahdenkroopin alueella puolustusvoimien kuluttava vaikutus tulee kasvamaan tulaseman perustamisen myötä. Puolustusvoimien toimintojen lisäksi alueen luontoon vaikuttaa oleellisesti myös virkistyskäyttö. Mökkien poistuminen vähentää yksityiskäyttöä alueella mutta saattaa lisätä yleistä virkistyskäyttöä. Huomioitaessa molemmat käyttömuodot Lahdenkroopin luontorasitus saattaa nousta nykyisestä.

9.7 Muut haittojen vähentämismahdollisuudet

Suunniteltujen sopeuttamistoimien lisäksi luontoarvoihin kohdistuvien haittojen vähentämismahdollisuudet ovat rajalliset. Natura-luontotyyppihin kohdistuvien vaikutusten vähentäminen edellyttäisi tulasemien lukumäärän ja pituuden selvää vähentämistä tai niiden siirtämistä vielä etäämmälle ranta-alueista. Siirto vaatisi laajoja metsien luonnontilaa muuttavia hakkuita ampumasektoreilta. Liikkumisen aiheuttamaa kulutusta olisi mahdollista ehkäistä myös vähentämällä joukkojen asemanvaihtoja harjoitusten aikana. Tällöin Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue toimisi pelkästään ampumarjoitusalueena ja merkitys sodan ajan joukkojen taistelu- ja ilmapuolustusharjoitusalueena heikkenisi oleellisesti. Mahdollisten uusien maanhankintojen ja

puolustusvoimien käytössä olevan pinta-alan lisääntymisen myötä tulevaisuudessa voi olla mahdollista muiden kuin ampuvien yksiköiden (esim. johtoportaiden) ryhmittäminen Natura-alueen ulkopuolelle. Lintuihin kohdistuvaa häiriötä olisi mahdollista vähentää harjoitusaikataulua muuttamalla siten, että kesätauko alkaisi jo pari viikkoa nykyistä aiemmin toukokuun puolivälissä. Aikataulumuutokset edellyttäisivät laajoja muutoksia varusmiesten palvelukseenastumisajoissa.

9.8 Uhka-analyysi

Merkittävimmät uhkatekijät, jotka saattavat vaikuttaa suunnitelmassa esitettyjen Natura-luontotyyppien ja lajien suojelutavoitteiden toteutumiseen ovat:

- mahdolliset ongelmat esitettyjen vakiointitoimenpiteiden käytännön toteutuksessa; esimerkiksi ohjeiden huonosta sisäistämisestä johtuvat väärät toimintatavat
- alueen käytössä tapahtuvat muutokset, esim. kalustomuutokset, jotka edellyttävät poikkeavia toimia, tai muutokset harjoitusjoukkojen määrissä ja toimintatavoissa
- vakiointia vaativien toimenpiteiden puuttaminen suunnitelmasta
- yllättävät tilanteet ja onnettomuudet, jotka edellyttävät poikkeuksellisia toimenpiteitä, esim. maastopalojen sammuttaminen, henkilöonnettomuudet
- käytön liiallinen väheneminen sopivaa kulutusta vaativilla luontotyypeillä esim. variksenmarjadyynien umpeutuminen hiekan liikkumisen vähentymisen myötä.

Epävarmuustekijät on pyritty huomioimaan suunnitelmassa kaikkien harjoitusjoukkojen kuumemisella, menetelmien käytännön testauksin, korostamalla koulutuksen merkitystä, laatimalla erillisiä luonnonhoitosuunnitelmia sekä käynnistämällä käytön vaikutusten seuranta. Harjoitusjoukkojen runsaasta määrästä ja vaihtuvuudesta sekä kaluston ja menetelmien kehittämisestä johtuen alueen käyttötarpeisiin tulee muutoksia vuosittain. Toimintatavat muutosten ennakoimiseksi ja käyttöön ottamiseksi määritellään Life-projektin loppuvaiheessa laadittavissa After Life-toimintasuunnitelmassa sekä vuoden 2009 aikana laadittavassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa.

9.9 Seuranta

Harjoitustoimintojen ja toteutettavien vakiointitoimenpiteiden vaikutusten määrittämiseksi ja epävarmuustekijöiden vähentämiseksi on käynnistetty seurantatoimia. Seurantatoimet jakautuvat käytön ja kulutuksen seurantaan sekä biologisten vaikutusten seurantaan. Kuluneiden alueiden määrän ja kohdentumisen sekä eliölajiston seurannalla varmistetaan sopeuttamistoimien tuloksellisuus sekä dyynilajien ja -luontotyyppien säilyminen alueella elinvoimaisina.

Tärkeitä seurattavia aiheita ovat mm.

- Lahdenkroopin ja Kalsonnokan tulevan käytön vaikutukset luontotyyppeihin ja linnustoon
- Kommelipakan lisääntyvän käytön vaikutukset metsäiseen dyyniin
- luonnon ennallistuminen siirrettyillä tuliasema-alueilla ja korjatuilla vauriokohteilla
- kulutuksen vähenemisen ja hoitotoimien vaikutukset avoimiin luontotyyppeihin
- käyttömäärien ja käytön laadun jakautuminen eri alueille.

Seuranta toteutetaan erikseen laadittavan suunnitelman mukaisesti.

10 Vattajan avointen hietikkoalueiden hoitosuunnitelma

Hannu Tikkanen

10.1 Johdanto

Tässä suunnitelmassa esitetään Natura-alueelle sijoittuvien avoimien luontodirektiivin mukaisen hietikkoluontotyyppien hoidon periaatteet luontotyypeittäin. Suunnitelmassa keskitytään hoidon tavoitteiden ja peruskunnostustoimenpiteiden kuvaamiseen. Suunnitelman on laatinut Sigma Konsultit Oy Life-projektin ohjausryhmän ohjauksessa. Ohjausryhmä hyväksyi hoidon periaatteet kokouksessaan 30.8.2007. Suunnitelmassa on huomioitu Länsi-Suomen ympäristökeskuksen lausunnossa 26.10.2007 esitetyt asiat. Suunnitelman laadinnan aikana on kuultu ohjausryhmän lisäksi useita henkilöitä, mm. Metsähallituksen suojelubiologeja sekä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoita.

Suunnitelmassa esitettyjen hoitotoimien aikataulu sekä kustannusarvio on esitetty alkuperäisessä suunnitelmassa (Tikkanen 2007).

10.2 Hoidettavat luontotyypit

Luontotyyppien esiintymiskartta on liitteenä 1. Luontotyyppien pinta-alat on esitetty taulukossa 1 s. 14.

Variksenmarjadyynit on Vattajalla rajattu vyöhykkeenomaisesti harmaiden dyynien takaisista puuttomista–vähäpuustoisista alueista. Lisäksi variksenmarjadyyneihin lasketaan kuuluviksi hanhenpajun ja sianpuolukan luonnehtimat, hiekkaa keräävät dyynikumpareet, joilla kasvaa myös variksenmarjaa. Variksenmarjadyyneiden vyöhykkeellä on usein laajoja lähes kasvittomia deflaatiopintoja. Rajauksen edellytyksenä tasamaalla on ollut hiekkaa kasaavien, avoimien hietikoiden ympäröimien variksenmarjamättäiden esiintyminen. Deflaatioalueilla varvut sitovat mahdollista tuulen mukana kulkevaa hiekkaa, joten variksenmarjadyynejä esiintyy yleisesti samassa vyöhykkeessä deflaatioiden kanssa. Rajauksessa on hyödynnetty ilmakuvien lisäksi mm. uhanalaisen dyynisukkulakoin esiintymistietoja. Vaarantunneksi luokiteltu laji asustaa vain paljaan hiekan ympäröimillä variksenmarjalaikuilla (kuva 97).

Avoimista hietikoista lukeutuu luontodirektiivin Natura 2000 -luontotyyppisiin alle puolet. Valtaosa avoimista ja puoliavoimista hietikoista on karua hiekkatasannetta ns. deflaatiopintaa, joka on aikanaan syntynyt tuulen kulutustoiminnan vaikutuksesta avoimella rannalla etenkin metsäpalojen tai laidunnuksen tuhattua kasvipeitettä. Deflaatioalueet voi jakaa dyyneille (dyynien rinteille) sijoittuviin, jolloin aines on hienoa hiekkaa, ja toisaalta tuulen kuluttamiin sora- ja kivikkopintoihin, jotka muuttuvat hitaasti heinäisiksi jäkälänummiksi. Tyypillistä deflaatioiden kasvillisuutta kuvastavat vahvat heinät, kuten metsälauha ja lampaannata, sekä erilaiset jäkälät ja sammalet (Kaila 2007).



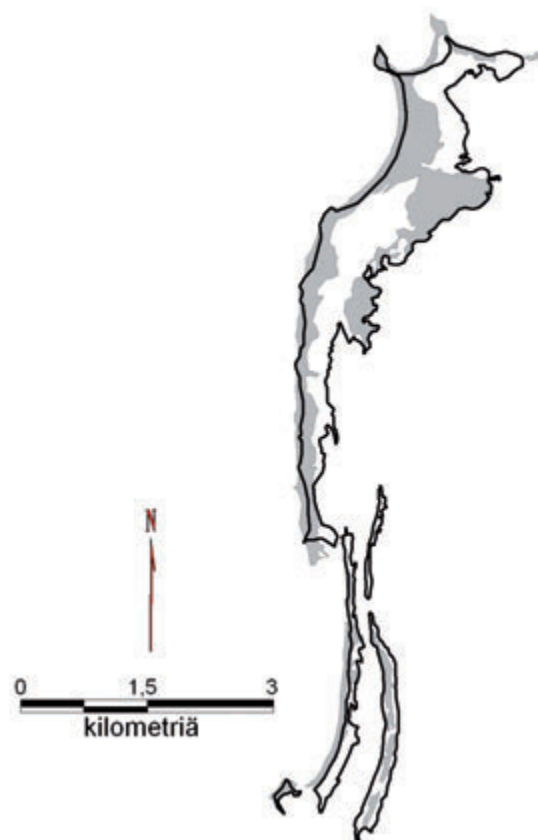
Kuva 97. Variksenmarjadyyneiden rajaukset (sininen viiva) ja dyynisukkulakoin asuttamat variksenmarjamättäät (punaiset pisteet) Vattajan pohjoisosassa. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

10.3 Hietikoiden historiasta ja uhkatekijöistä

10.3.1 Metsittyminen

Vattajan avoimien hietikoiden umpeutuminen on ollut viimeisten 60 vuoden aikana kohtalaisen nopeaa. Ilmakuvien mukaan vielä 1940-luvulla avoin hietikkoalue oli huomattavasti nykyistä laajempi (kuva 98). Täysin avointa hietikkoaluetta oli tuolloin noin 470 ha ja vuonna 2006 vain noin 280 ha. Saman suuntainen kehitys on ollut yleistä muillakin laajoilla lentohietikoilla. Eolinen toiminta ja dyynien liikkuminen oli aktiivista vielä 1920–1930-luvuilla. Hietikot alkoivat sitoutua ja metsittyä myös Kalajoella ja Hailuodossa 1950-luvulla (mm. Alestalo 1979, Heikkinen & Tikkanen 1987a, Hellemaa 1998).

Perämeren rannikon dyynialueiden nykyiset muodot ovat suhteellisen nuoria. Dyynialueiden kehityksessä on erotettu mm. Kalajoella seuraavia vaiheita: 1) alueet alkoivat kohota merestä noin 900 vuotta sitten, 2) paljastuva maa sai nopeasti



Kuva 98. Avoimien hietikoiden esiintyminen Vattajan Natura-alueella vuonna 1946 (musta reunaviiva) ja 2006 (harmaa rasteri). Lähteet: Maanmittauslaitoksen ilmapokuva vuodelta 1946 ja Topografikunta 2006.

kasvipeitteen, joka säilyi rikkoontumattomana yli 500 vuotta, 3) rannan tuntumaan kehittyi aikaisintaan 500 vuotta sitten dyyniketju, 4) dyynit alkoivat edetä 1800-luvulla kohti sisämaata metsää haudaten ja 5) dyynien eteneminen on hidastunut ja pysähtynyt 1950-luvulta alkaen (Heikkinen & Tikkanen 1987a). Samankaltainen kehityskulku on todennäköisesti ollut myös Vattajan dyyneillä. Alestalon (1971) mukaan Laakainperän kulkudyyni (nykyinen Tarkastajanpakka) on edennyt vuosina 1750–1905 noin 140 metriä ja 1905–1970 enää 8 metriä.

1930-luvulla eteneminen oli jo hyvin vähäistä. Poikkeuksellisia vuosiakin tuolloin oli. Tällaisena mainitaan vuodet 1931–1932, jolloin Laakainperän suon kohdalla mm. eräs lato hautautui kokonaan hiekkaan (Mattila 1938). Dyynien 1700–1800-lukujen aktivoitumisen syynä pidetään mm. metsäpaloja. Todennäköisesti myös laidunnuksen aiheuttamalla eroosiolla on vaikutusta. Tuolle ajalle sijoittuu vanhakantaiseen maatalouteen liittyvä metsien ja rantojen tehokaimman laiduntamisen aikakausi. Laiduntamisen loppumista viime vuosisadan puolivälissä pidetään eräänä merkittävimpänä syynä hiekan sitoutumiseen ja kasvipeitteen muodostumiseen dyyneille. Lampaat ovat tehokkaita lentohiekkaa sitovan rantavehnän ja muun kasvillisuuden hävittäjiä sekä tallauksen aiheuttaman maaperän rikkoutumisen että syömisen vuoksi. Lähinnä rantaa sijaitsevien dyynien peitteisyyden lisääntyminen on vähentänyt tai estänyt hiekan liikkumisen deflaatiopintojen yli taaemmille dyyneille, mikä on osaltaan nopeuttanut taimettumista (kuva 99). Koko Vattajan ranta-alue oli 1900-luvun puoliväliin asti perinteisessä laidunkäytössä kylälaisten yhteislaitumena. Lampaiden ja lehmiensä lisäksi hietikoilla ovat laiduntaneet hevoset, jotka laskettiin vapaaksi kevätkyntöjen jälkeen ja koottiin syyskuussa. Luukon (1938) mukaan hiekkapakoilla saattoi nähdä kymmenpäisiä hevoslaumoja 1700–1800-luvuilla. Suurimmissa laumoissa liikkuivat lampaat. Niitä kerrottiin olleen Vattajalla monia satoja (Luukko 1938).

Hietikoiden umpeutuminen Vattajalla on alkanut jo 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa. Mm. Karhin (nyk. Vonganpakan) kulkudyynin ja rantadyynin välisen alueen tiedetään olleen täysin avoin 1900-luvun alussa. Vuonna 1938 metsäkaistale, jossa vanhimmat puut olivat 34–37-vuotiaita, erotti jo Vonganpakan dyynit



Kuva 99. Nummimaista, metsittyvää deflaatiopintaa Vattajan luoteisosassa. Hannu Tikkanen 2007.

rannasta. Tuolloin Vonganpakan dyynikin oli vielä kulkudyyini. Kasvillisuutena oli suuremmassa määrin ainoastaan rantavehnää erillisinä ryhminä dyynin laella ja suojasivun puolella, jossa oli lisäksi hiekan hautaamia puiden latvoja. Laiduntamisen todetaan paikoin estäneen dyynivallin muodostumisen rantaan, koska kasvillisuuden ja tuulen yhteistoiminta oli häiriintynyt (Mattila 1938). Kommelipakan dyynin muodot ovat olleet epäsäännöllisiä jo Mattilan (1938) selvityksen aikaan. Selityksenä mainitaan alueen lehtipuustoisuus. Lehtipuut kestävät hiekkaan hautautumista huomattavasti paremmin kuin havupuut. Dyynikummuilla kasvava lepikko ei ole alun perin dyynille kasvanutta vaan jo aikoja sitten hautautuneen metsän yhä elävää ja kasvavaa latvustoa. Paikoin elävänä säilynyt lehtipuusto on hidastanut vastasivun kulumista ja paikoin lehtipuusto on väistynyt tuulen kuluttavan toiminnan vuoksi. Seurauksena on dyynin epäsäännöllinen muoto erilaisine akkumulaatio- ja eroosiosineen (Mattila 1938). Muita tekijöitä, jotka ovat todennäköisesti vaikuttaneet avoimien alueiden muutoksiin, ovat mm. metsäpalojen vähentyminen, ilmalaskeumat, maankohoaminen ja mahdolliset pohjavesipinnan muutokset.

Metsittymiskehityksen kulusta viime vuosikymmeninä ei ole käytettävissä tutkimustuloksia, mutta on todennäköistä, että umpeutuminen on pikemminkin nopeutumassa kuin hidastumassa. Puuston kasvu itsessäänkin lisää taimettumisen nopeutumista muuttuneiden pienilmasto-olosuhteiden vuoksi. Ilman hoitotoimia kaikkia avoimia, kuluttavan käytön ulkopuoleisia deflaatioita ja taaempaa rannasta sijaitsevia luontotyyppisiä uhkaa metsittyminen. Vain rannan läheiset alkiodyynit ja valkeat dyynit sekä nuorimmat harmaat dyynit pysyvät luontaisesti avoimina maankohoamisen ja eolisen toiminnan ansiosta.

10.3.2 Hietikoiden kuluminen

Puolustusvoimat käyttää ampuma- ja harjoitus- aluetta ympäri vuoden ja käyttövuorokausia on vuodessa noin 220. Merkittäviä liikkumisrajoitusvuorokausia alueella on noin 160. Harjoitusjoukkojen vahvuudet vaihtelevat muutamasta kymmenestä yli kahteen tuhanteen. Puolustusvoimien käytön lisäksi alueen virkistyskäyttö on kohtalaisen vilkasta. Yleisen käytön lisäksi Lahdenkroopin aluetta käyttävät huvila-asukkaat. Kulutus on heikentänyt Natura-luontotyyppien edustavuutta monin paikoin.

10.4 Hoidon tavoitteet ja toimenpiteet

10.4.1 Yleistä

Hoidon tavoitteina ovat nykyisten Natura-luontotyyppien edustavuuden parantaminen, käytön vaurioittamien kohteiden ennallistaminen sekä Natura-luontotyyppien pinta-alan lisääminen metsittyneitä, ennallistamiskelpoisia kohteita hoitamalla. Aiemmin avoimena olleet alueet jaetaan hoidon tavoitteiden mukaisesti seuraaviin luokkiin:

1. Luontaisesti avoimet dyynityypit
2. Avoimeksi muutettavat, umpeutuvat Natura-luontotyytit
3. Natura-luontotyypeiksi ennallistettavat, metsittyneet tai kuluneet kohteet:
 - 3A Harmaan dyynin laajennukset
 - metsittyneet harmaat dyynit
 - harmaiksi dyyneiksi hoidettavat deflaatioalueet
 - 3B Variksenmarjadyynin laajennukset
 - metsittyneet, ennallistamiskelpoiset deflaatiot ja entiset variksenmarjadyynit
 - variksenmarjadyyneiksi hoidettavat avoimet deflaatiot
 - 3C Nummityypeiksi hoidettavat deflaatioalueet
4. Avoimet ja puoliavoimet, metsittyvät deflaatioalueet, joiden metsittymiskehitykseen ei puututa
5. Tulasematoimintojen vuoksi avoimina deflaatiopintoina pysyvät alueet.

Hoitomenetelmiä ovat:

- puuston ja kantojen raivaus umpeutuvilta kohteilta
- käytön ohjaaminen
- laidunnus
- kulotus
- vaurioiden ennallistaminen
- sopivan kulutuksen ylläpitäminen.

Puolustusvoimien käytön ohjaamiseksi alueelle on laadittu erillinen suunnitelma (Panssariprikaati & Sigma Konsultit 2008). Laidunnuksella saadaan ylläpidettyä avoimuutta sekä Natura-luontotyyppien kehityksen kannalta suotuisaa pohjakerroksen kuluneisuutta. Laidunnus aloi-

tetaan projektiaikana. Life-projektin jälkeen tehtävät työt sisällytetään erillisiin maatalouden ympäristötuen kautta toteutettaviin suunnitelmiin. Dyneihin syntyneiden harjoitus- ja muun käytön aiheuttamien vaurioiden korjaamiseksi on laadittu erillinen suunnitelma (ks. luku 11).

10.4.2 Hoidettavat kohteet ja hoitomenetelmät

Luontaisesti avoimet dyynityypit

Sijainti ja hoitotarve

Luokka sisältää dyynisukcession varhaisvaiheet: alkiovaiheen dyynit, valkeat dyynit sekä nuoret harmaat dyynit (kuva 100). Nämä tyytit pysyvät avoimina hiekan runsaan liikkumisen ja äärevien olosuhteiden seurauksena. Hoitotarvetta on vain aiemman käytön synnyttämällä maaperä- ja kas-



Kuva 100. Luontaisesti avoimien dyynityyppien esiintyminen Vattajalla. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

villisuusvaurioilla. Paikoin on tarvetta myös liik-kumisen ohjaamiselle. Tarvittavat toimenpiteet on esitetty muissa suunnitelmissa (Sievänen & Tikkanen 2007, Panssariprikaati ja Sigma Kon-sultit 2008).

Tavoitetila

Luonnontilaisten, edustavien Natura-luontotyyppien muodostuminen.

Hoitotavat

Virkistyskäytön ja puolustusvoimien käytön aiheuttaman kulutuksen vähentäminen käyttöä ohjaamalla sekä kulojen salliminen maalialueella eri sukkessiovaiheessa olevien kasvustojen ylläpitämiseksi ja luomiseksi.

Toteutus

Puolustusvoimat vastaa harjoitustoimintansa ohjaamisesta (Panssariprikaati & Sigma Konsultit 2008) ja Metsähallitus virkistyskäytön ohjaamisesta. Laidunnuksen toteuttaa Metsähallitus erillisten laidunnussuunnitelmien mukaisesti (Wargén 2006, 2008). Life-projektin jälkeen tehtävät työt sisällytetään erillisiin maatalouden ympäristötuen kautta toteutettaviin suunnitelmiin.

Avoimeksi muutettavat, umpeutuvat Natura-luontotyypit

Sijainti ja hoitotarve

Luokkaan lukeutuvat kaikki metsittyvät harmaiksi dyyneiksi ja variksenmarjadyyneiksi luokitellut kohteet (kuva 101). Harmaiden dyynien säilyminen edellyttää hoitotoimia etenkin Natura-alueen eteläpäässä, missä harmaat dyynit rajoittuvat suoraan metsiin. Ilman puolustusvoimien toimintaan liittyneitä tuliasemien edustojen raivauksia harmaat dyynit olisivat selvästi kapeampia ko. alueella. Alueen pohjoisosissa, missä avoimet alueet jatkuvat harmaiden dyynien takana variksenmarjadyyneinä tai deflaatioina, umpeutumiskehitys on ollut hitaampaa, mutta käytön vuoksi jäkäläpeitteiset dyynit puuttuvat lähes kokonaan.

Kaikki variksenmarjadyynit ovat vaarassa umpeutua ilman hoitotoimia (kuva 102). Osa aiemmin variksenmarjadyyneinä olleista alueista on jo metsittyntä niin pitkälle, ettei niitä ole luokiteltu Natura-luontotyyppiä. Tällaisia kohteita sijoittuu hoitoluokkaan 3B metsittyneet, ennallistamiskelpoiset deflaatiot. Kaikilla variksenmar-

jadyynikohteilla on havaittavissa taimettumista. Avoimimpana ovat säilyneet alueen pohjoisosan laajojen deflaatioiden edustojen variksenmarjadyynit. Avoimuutta ovat osaltaan ylläpitäneet puolustusvoimien harjoitustoiminnot.

Hoitotavat

- Peruskunnostuksena puiden, kantojen ja hakkuutähteiden poisto
- Kantokuoppien peittäminen ja tasoittaminen
- Taimien poisto määrävällein (3–5 v.)
- Eri sukkessiovaiheessa olevien kasvustojen ylläpitäminen ja luominen (erityisesti jäkälävaltaiset harmaat dyynit ja variksenmarjadyynit)
- Osalla alueesta laidunnus (etenkin lehtipensaita kasvavat alueet)
- Variksenmarjamättäiden syntymiselle sopivien olosuhteiden ylläpitäminen



Kuva 101. Hoidettavien variksenmarjadyynien ja harmaiden dyynien sijainti Vattajanniemen Natura-alueella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 102. Umpeutuvaa variksenmarjadyyniä. Hannu Tikkanen 2007.

- Paljaan hietikon ylläpitäminen sopivalla kulutuksella (ajoittainen laidunnus, sopivasti kuluttavan puolustusvoimien harjoituskäytön ohjaaminen alueelle, hoitotoimena tehty täsmäkulutus)
- Riittävän avoimuuden (tuulipinnan) ylläpitäminen.

Toteutus

Metsähallitus vastaa hoitotoimista ja puolustusvoimat harjoituskäytön ohjaamisesta. Kulutusherkiltä harmailta dyneiltä puut poistetaan miestyövoimin. Pienet taimet nyhdetään käsin juurineen. Raivaustähteet kerätään kasoihin ja poltetaan tai poistetaan. Kookkaimpia puita jätetään harvakseltaan maisemapuiksi. Kannot poistetaan koneellisesti variksenmarjadyneiltä, mikäli tämä on mahdollista dyynien rakennetta rikkomatta. Kantokuopat tasataan miestyövoimin ja koneellisesti. Koneita käytettäessä huomioidaan variksenmarjadyynimättäiden säilyminen ehyinä. Harmailta dyneiltä kantoja ei poisteta, jotta vältytään metsäkoneiden aiheuttamilta kulumisvaurioilta. Variksenmarjadyynien kehittymisen kannalta välttämättömän pohjakerroksen kulutuksen sopiva taso ja menetelmät (esim. lai-

dunnus) suunnitellaan myöhemmin biologisten seurantojen tuloksia hyödyntäen.

Natura-luontotyypeiksi ennallistettavat metsittyneet tai kuluneet kohteet

3A Harmaan dyynin laajennukset; metsittyneet, entiset harmaat dyynit

Sijainti ja hoitotarve

Luokkaan kuuluvat metsittyneet entiset harmaat dyynit, joiden aluskasvillisuus on vielä dyynilajiston luonnehtimaa. Kolme erillistä kuviota sijaitsee R8-tuliaseman eteläpuolella (kuvat 103 ja 104). Kuvioiden yhteenlaskettu pinta-ala on 1,7 ha. Hakunnin läheinen metsäiseksi dyyniksi luokiteltu kohde jätetään raivaamatta. Kohde toimii esimerkkinä harmaan dyynin luontaisesta muuttumisesta metsäiseksi dyyniksi kasvillisuussukcession myötä.

Tavoitetila

Kohteet ovat luokiteltavissa heti hoitotoimien jälkeen harmaiksi dyneiksi. Raivauksin saadaan lisättyä harvinaista jäkäläpeitteistä harmaata dyyniä.

Hoitotavat

- Peruskunnostuksena kohteiden muuttaminen avoimeksi tai lähes avoimeksi puiden poistamisella
- Jatkotoimenpiteenä taimien poisto 3–5 vuoden välein.

Toteutus

Raivaukset tehdään metsurityönä. Pienet taimet nyhdetään käsin. Raivaustähteet kerätään kasoihin ja poltetaan tai poistetaan. Kookkaimpia mäntyjä voidaan jättää harvakseltaan maisemaksi. Kantoja ei poisteta. Life-projektin jälkeen tehtävät työt sisällytetään maatalouden erityisympäristötuella tehtävään hoitoon.



Kuva 103. Luontotyyppiä muutettavat, metsittyneet entiset harmaat dyynit. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 104. Metsittynyttä entistä harmaata dyyniä. Hannu Tikkanen 2007.

3A Harmaan dyynin laajennukset; harmaiksi dyyneiksi muutettavat deflaatioalueet

Sijainti

Hoidettaviin alueisiin lukeutuvat rannan harmaisiin dyyneihin rajoittuvat, kasvillisuudesta paljaaksi kuluneet deflaatiot Hakunnissa ja R7–R8-tuliasemissa sekä taaempänä rannasta sijaitseva Tarkastajanpakan ja R2-tuliaseman välinen lähes kasvittomaksi kulunut deflaatio (kuvat 105 ja 106). Kohteiden pinta-ala on yhteensä 12 ha.

Tavoitetilä

Hoidon tavoitteena on deflaatioiden muuttuminen harmaiksi dyyneiksi.

Hoitotoimet

- Kulutuksen vähentäminen siten, että kasvillisuus voi juurtua deflaatioille
- Myöhemmässä vaiheessa kohteiden pitäminen avoimina säännöllisin raivauksin.

Toteutus

Puolustusvoimat vastaa harjoitustoimintojen ohjaamisesta siten, että kasvillisuuden kehittyminen on mahdollista.



Kuva 105. Harmaaksi dyyneiksi hoidettavat deflaatiot. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 106. Harmaaksi dyyniksi muuntuva dyyniä Kommelipakan pohjoispuolella. Hannu Tikkanen 2007.

3B Variksenmarjadyynien laajennukset; deflaatiopinnoille muodostuneet kangasmetsät

Sijainti

Luokkaan kuuluvat metsittyneet, sulkeutuneet tai puoliavoimet, rannan läheiset kangasmetsät, jotka ovat olleet aiemmin avoimia deflaatiota tai Natura-luontotyyppiä ja joilla esiintyy vielä paikoin avoimia hiekkakenttiä ja hiekkaa sitovia variksenmarjamättäitä (kuvat 107 ja 108). Hoidon piiriin sisällytetään kolme kuviota Lahdenkroopin pohjoispuolella, yht. 10 ha. Kohteet sijoittuvat siirrettävien tulasemien eteen paikoille, jotka tulee raivata tulasematoimintojen vuoksi.

Hoitotavat

- Peruskunnostuksena kohteiden muuttaminen avoimeksi–puoliavoimeksi puut ja kannot poistamalla
- Kantokuoppien peittäminen ja tasoittaminen
- Taimien poisto ajoittaisin hoitorauvauksin



Kuva 107. Tulasemien vuoksi raivattavat, variksenmarjadyyniksi hoidettavat, deflaatioille syntyneet kangasmetsät. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 108. Deflaatiolle syntynyttä mäntykangasta. Hannu Tikkanen 2007.

- Avoimien hietikoiden ylläpitäminen ja lisääminen sopivalla kulutuksella
- Liiallisen kulutuksen (ajoneuvokulutus) vähentäminen toimintoja ohjaamalla.

Tavoitetilä

Tavoitteena on kohteiden muuttaminen pitkällä tähtäimellä variksenmarjadyyniksi. Kohteet ovat sijaintinsa ja hiekan rakenteen puolesta potentiaalista variksenmarjadyynialuetta. Osa alueesta on ollut ennen umpeutumista variksenmarjadyyniä. Osa kohteista on luokiteltavissa Natura-luontotyyppiä heti raivausten jälkeen.

Toteutus

Puut raivataan koneellisesti ja metsurityönä. Kannot poistetaan koneellisesti. Raivaustähteet kerätään kasoihin ja poltetaan tai poistetaan. Kookkaimpia puita jätetään harvakseltaan maisemapuiksi. Kantokuopat tasataan miestyövoimin ja koneellisesti. Koneita käytettäessä huomioidaan variksenmarjadyynimättäiden säilyminen ehjinä. Variksenmarjadyynien kehittymisen kannalta välttämättömän kulutuksen sopiva taso ja menetelmät (esim. laidunnus) suunnitellaan myöhemmin biologisten seurantojen tuloksia hyödyntäen.

3B Variksenmarjadyynien laajennukset; variksenmarjadyyneiksi hoidettavat deflaatiot

Sijainti

Tähän luokkaan lukeutuu sekä paljaaksi kuluneita avoimia hietikoita, kuten Vonganpakan deflaatiot, että jo osin metsittyneitä, aiemmin avoimina olleita deflaatioita Lahdenkroopin ja maalialueen välissä (kuvat 109 ja 110). Kohteet ovat avoimia tai puoliavoimia alueita, joilla on sijaintinsa ja muiden ominaisuuksiensa puolesta edellytyksiä kehittyä variksenmarjadyyneiksi. Alueilla esiintyy monin paikoin variksenmarjamättäitä. Kuvioita on 8 ja niiden pinta-ala on yhteensä noin 40 ha. Kohteista noin 12 ha sijoittuu siirrettävien tuliasemien raivattaville sektoreille.

Tavoitetilä

Hoidon tavoitteena on alueiden muodostuminen variksenmarjadyyneiksi.

Hoitotavat

- Peruskunnostuksena kohteiden muuttaminen avoimeksi–puoliavoimeksi puut ja kannot poistamalla
- Kantokuoppien peittäminen ja tasoittaminen
- Taimien poisto ajoittaisin hoitorauvauksin
- Liiallisen kulutuksen (ajoneuvokulutus) vähentäminen toimintoja ohjaamalla
- Avoimien hietikoiden ylläpitäminen ja lisääminen sopivalla kulutuksella.

Toteutus

Puut raivataan koneellisesti tai metsurityönä. Kannot poistetaan koneellisesti tai puut kaadetaan maanrajaa myöten. Raivaustähteet kerätään kasoihin ja poltetaan tai poistetaan. Kookkaimpia puita jätetään harvakseltaan maisemapuiksi. Kantokuopat tasataan miestyövoimin tai koneellisesti. Koneita käytettäessä huomioidaan variksenmarjadyynimättäiden säilyminen ehyinä. Variksenmarjadyynien kehittymisen kannalta välttämättömän kulutuksen sopiva taso ja menetelmät suunnitellaan myöhemmin biologisten seurantojen tuloksia hyödyntäen.



Kuva 109. Variksenmarjadyyneiksi hoidettavat deflaatioiksi luokitellut kuviot. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 110. Metsittyvää deflaatiota. Hannu Tikkanen 2007.

3C Nummityypeiksi hoidettavat deflaatiot

Sijainti

Hoidon kohteena ovat avoimet tai puoliavoimet deflaatiot, joilla on sijaintinsa ja muiden ominaisuuksiensa puolesta edellytyksiä kehittyä nummiksi. Tällaisia alueita ovat laajat, taaempaan rannasta sijaitsevat paikoin voimakkaasti käytön ja tuulen kuluttamat ja paikoin pensoittuneet deflaatiot maalialueella ja Kommelipakan edustalla (kuvat 111 ja 112). Kohteilla on karkean maaperän hiekan vuoksi huonot edellytykset kehittyä variksenmarjadyyneiksi. Kohteiden pinta-ala on yhteensä 81 ha. Tähän luokkaan voidaan sijoittaa myös osa R1-tuliaseman edustan variksenmarjadyyneiksi luokitellusta deflaatiosta.

Tavoitetilä

Pitkän aikavälin tavoitteena on häiriintymättömien, kulumattomien kuivien nummien muodostuminen.



Kuva 111. Nummityypeiksi muutettavat deflaatiot. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 112. Nummimaista, taimettuvaa deflaatiota. Hannu Tikkanen 2007.

Hoitotoimet

- Peruskunnostuksena kohteiden muuttaminen avoimeksi tai puoliavoimeksi puut ja kannot poistamalla
- Kantokuoppien peittäminen ja tasoittaminen tai puiden kaataminen maanrajasta lyhyeen kantoon
- Taimien poisto ajoittaisin hoitoraivauksin
- Liiallisen kulutuksen (ajoneuvokulutus) vähentäminen toimintoja ohjaamalla
- Laidunnus osalla alueita (erityisesti lehtipuustoiset kohteet).

Toteutus

Puut raivataan miestyövoimin. Pienet taimet poistetaan nyhtämällä. Raivaustähteet kasataan ja poltetaan tai poistetaan. Kulumisvaurioiden estämiseksi työssä ei käytetä ajoneuvoja.

Puustoiset deflaatioalueet, joiden metsittymiskehitykseen ei puututa

Sijainti

Kohteisiin luetaan viisitoista edellä mainittuihin deflaatioalueisiin lukeutumaton, puoliavointa ja sulkeutunutta metsien ympäröimää hietikkoa, joilla on huonot edellytykset kehittyä Natura-luontotyypeiksi (kuvat 113 ja 114). Hietikoiden pinta-ala on yhteensä noin 30 ha.

Hoitotoimet

Kohteilla ei toteuteta hoitotoimia. Alueiden annetaan muuntaa kangasmetsiksi tai metsäisiksi dyyniksi.



Kuva 113. Metsittyvät deflaatiot, joiden umpeutumiskehitykseen ei puututa. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 114. Metsittyvää deflaatiota R6-tuliaseman pohjoispuolella. Hannu Tikkanen 2007.

Tuliasematoimintojen vuoksi avoimina deflaatioina pysyvät alueet

Kohteet, jotka pysyvät avoimina deflaatioina runsaan kulutuksen vuoksi.

Sijainti

Kohteisiin lukeutuvat kaikki tuliasema-alueet R1–R7 ja muut runsaasti käytettävät harjoitus-alueet (kuva 115).

Tavoitetila

Tavoitteena on dyynialueille luontaisten, avoimien tai puoliavoimien, runsaasti avointa, liikkuvaa hiekkaa sisältävien deflaatioiden olemassaolo ko. kohteilla.

Hoitotoimet

Kulutus pidetään kohtuullisena toimintoja ohjaamalla, lukuun ottamatta Tarkastajanpakkaa ja R2-tuliasemia, joilla kuluttava toiminta on suositeltavaa.

Toteutus

Puolustusvoimat vastaa harjoituskäytön ohjauksesta.

10.5 Hoidon vaikutukset

Hoidon pitkän aikavälin vaikutukset ovat seuraavat:

- Harmaiden dyynien, variksenmarjadyynien sekä kanerva- ja variksenmarjanummien pinta-alat lisääntyvät ja edustavuus parantuu. Luontotyyppien nykyiset ja tavoitellut pinta-alat on esitetty taulukossa 28.
- Dyynialueille luontainen avoimuus lisääntyy ja dyynien muodostumiselle olennaisen eolisten prosessien toimintaedellytykset parantuvat.
- Avoimien luontotyyppien monimuotoisuus lisääntyy jäkäläpeitteisten harmaiden dyynien lisääntymisen ja nummityyppien muodostumisen myötä.
- Avoimien ja paahteisten elinympäristöjen lajien elinolosuhteet paranevat. Uhanalaisista lajeista toimenpiteistä hyötyy mm. dyynisukkulakoi.
- Tarkastajanpakan kulkudyyni pysyy nykyisenkaltaisessa hitaassa liikkeessä.



Kuva 115. Harjoitustoimintojen avoimena pitämät deflaatiot. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/ MML/09.

10.6 Uhka-analyysi sekä seuranta ja suunnittelutarpeet

Merkittävimmät tekijät, jotka saattavat uhata hoitotavoitteiden toteutumista ovat:

- kulutuksen liiallinen väheneminen variksenmarjadyyneillä
- liiallinen kulutus
- hoitotoimille, liikkumisen ohjaukselle ja seurannalle osoitettavien resurssien vähäisyys Life-projektin jälkeen.

Eri käyttömuotojen tehokkaiden ohjaus- ja vakiointitoimenpiteiden seurauksena Natura-luontotyyppien kasvipeitteen rikkonaisuus tulee vähenemään ja muuttumaan häiriintymättömämpään suuntaan. Tämä on Natura-luontotyypeille edullista, lukuun ottamatta variksenmarjadyynejä,

joiden kehittyminen edellyttää hiekan liikkumista ja sitoutumista kasvillisuusmättäisiin. Kokemuseräisen tiedon kartuttamiseksi olisi suositeltavaa jo Life-projektin aikana järjestää koetoimintaa variksenmarjaluontotyypille sopivan kulutuksen tason määrittelemiseksi. Aloitettujen kasvillisuus-, kulutus-, kävijämäärä- ja hyönteisseurantojen jatkaminen on erittäin tärkeää hoidon vaikutusten selvittämiseksi.

Laadittavassa hoito- ja käyttösuunnitelmassa on tärkeää huomioida avoimien Natura-luontotyyppien hoitoon liittyvät uhkatekijät. Projektin jälkeen osa hoitotoimista voidaan toteuttaa maatalouden erityisympäristötuen avulla laidunnuksen ja mekaanisten hoitotoimien keinoin. Osa tarvittavista toimista voidaan sisällyttää puolustusvoimien tekemiin amuntojen edellyttämiin raivauksiin. Jatkohoidon järjestämiseksi EU:n ympäristötuen kautta Metsähallitus laatii erillisen

dyynien hoitosuunnitelman, jossa määritellään mm. työnjako eri toimijoiden kesken. Seuranta on erittäin tärkeää myös avoimien hietikkoluontotyyppien hoidon kehittämiseksi Suomessa. Seurannassa on tarpeen kiinnittää huomioita mm. seuraaviin asioihin:

- dyyneille ja nummille sopivien laidunnusmenetelmien kehittäminen
- vaikutukset uhanalaisiin lajeihin
- variksenmarjadyyneille soveltuvan ”sopivan kulutuksen ” määrittely
- peruskunnostustoimien vaikutusten seuranta
- variksenmarjadyynien ja nummien synnylle tärkeiden kasvupakkatekijöiden määrittely
- syntyvien, vuosittaisten kuloalueiden rajaaminen
- kulutuksen määrän ja laadun seuranta.

Taulukko 28. Avoimien hietikoiden luontotyyppien nykyiset ja tavoiteltavat pinta-alat Vattajalla.

Luontotyyppi	Nykyinen pinta-ala (ha)	Tavoiteltava pinta-ala (ha)
Liikkuvat alkiovaiheen dyynit	10	10
Valkeat dyynit	22	22
Harmaat dyynit	68	82
Variksenmarjadyynit	68	118
Kuivat nummet	0	80
Yhteensä (ha)	168	312

11 Vattajanniemen Natura-alueen maisema- ja kulumisvaurioiden hoitosuunnitelma

Marko Sievänen ja Hannu Tikkanen

11.1 Tavoitteet

Vattajan Dyyni Life-projektin yhtenä tavoitteena on korjata ja ennallistaa osa dyyniluontoon kohdistuneista vauriosta sekä kerätä tietoa erilaisten ennallistamismenetelmien soveltuvuudesta hiekkialueille. Tässä korjaussuunnitelmassa kulumisvaurioiden korjaamisen ja ennallistamisen tavoitteena on estää arvokkaiden Natura-luontotyyppien pinta-alan väheneminen eroosion vaikutuksesta ja lisätä priorisoitujen Natura-luontotyyppien pinta-aloja. Samalla pyritään huolehtimaan avoimien hietikoiden riittävästä esiintymisestä, jotta alueen luontaiset dyynimuotoja synnyttävät prosessit voivat jatkua pitkällä aikavälillä. Suunnitelmassa esitetään ennallistettavaksi lukuisia pieniä alueita, joiden yhteispinta-ala on 6,43 ha. Suurin osa alueista sijoittuu harmaille dyyneille, variksenmarjadyyneille ja metsäisille dyyneille. Suunnitelman on laatinut Sigma Konsultit Oy, jossa työstä ovat vastanneet biologit Marko Sievänen ja Hannu Tikkanen.

11.2 Suunnittelualan erityispiirteistä

Kuivien hiekkamaiden kasvillisuus on hyvin herkkää kulutukselle jo osittain lajistonsa vuoksi. Esimerkiksi harmailta dyyneillä kasvavat jäkälät murtuvat kuivana kautena jo vähäisestäkin paineesta. Toisaalta heinävaltaiset kasvillisuusyhdyksunnat kestävät melko hyvin kulutusta, mutta hiekkainen maaperä tekee kasvillisuudesta herkästi rikkoutuvan. Löyhästi sitoutunut hiekkaliikkuu hyvin herkästi jalan tai koneen alla, jolloin maanpinnan pienialainen muokkautuminen katkoo kasvien juuria ja hiekalla suikertavien puuvartisten varpujen varsia. Paikoilla, joissa maanpinta kallistuu johonkin suuntaan, hiekan liikkuminen painon alla on suurempi ongelma kuin tasaisilla paikoilla. Tämä ilmenee erityisesti dyynien rinteillä. Kauempana rannasta, missä hiekan liikkumiseen sopeutunut rannan lajisto on jo väistynyt muiden lajien tieltä, paljastuneen

hiekkamaan uudelleen kasvittuminen on hidasta. Vähäisemmän tuulen ja kosteuden vuoksi sisämaan paisteiset paikat voivat kesäisin olla niin kuumia ja kuivia, etteivät kasvien siemenet tai taimet menesty niillä.

11.3 Vaurioiden inventointimenetelmät

Vattajanniemen Natura-alueen kuluneisuuden lähtötilanne on kartoitettu koealalinjoja ja ilmakuvia hyväksi käyttäen (luku 3 ja Lehto 2007). Korjaamista edellyttäviä kulumisvaurioita kartoitettiin avoimilta alueilta ilmakuvatulkinnan ja maastotarkastusten perusteella sekä peitteisillä alueilla maastossa tehtyjen havaintojen avulla. Maastossa kirjattiin yhteensä 314 vauriokohdetta. Yksittäisistä vaurioista kirjattiin ylös niiden sijainti koordinaatistolla ja luontotyyppillä sekä vaurion koko ja laatu. Vaurion laadussa huomioitiin sen syntytapa ja aika sekä arvioitiin sen ennallistamisen tarvetta ja mahdollisuutta. Laajemmista alueista kirjattiin niiden sijainti ja muut em. tiedot. Myöhemmin vaurioalue rajattiin tarkemmin ilmakuvulta.

11.4 Vaurioiden syntymekanismit ja ominaispiirteet

Luontoa rasittavia käyttömuotoja alueella ovat puolustusvoimien harjoitus- ja ampumatoiminta sekä yleinen virkistyskäyttö. Puolustusvoimien harjoitus- ja ampumatoiminnassa vaurioita syntyy tuliasemien yhteyteen avoneuvojen ja kaluston siirtelystä sekä kaivautumisesta. Harjoitustoiminnan aiheuttamia vaurioita syntyy myös tuliasemien välisille alueille maastoajoneuvoilla ajosta ja pysäköinnistä sekä eri puolustusampumapaikoille ja niille johtaville reiteille miehistön liikkumisesta ja kaivautumisesta. Virkistyskäytöstä aiheutuvia vaurioita syntyy uimapaikkojen läheisyyteen ajoneuvojen liikkumisesta tieurien ulkopuolella ja pysäköinnistä sekä jalankulkijoiden liikkumisesta rantadyyneillä.

Luontotyyppien toiminnan tai rakenteen ensiasteiset vauriot voivat olla joko geomorfologisia tai kasvillisuuteen kohdistuvia. Myöhemmässä vaiheessa vaurio saattaa pysyä pitkiä aikoja ennallaan, pahentua tai korjaantua ilman ihmistointaa.

Geomorfologisilla vaurioilla tarkoitetaan sellaisia alun perin ihmisen aikaansaamia tai alulle panemia muutoksia, joissa maanpinnan muodostelmien rakenne tai yhtenäisyys muuttuu joko tilapäisesti tai pysyvästi. Vaurio voi syntyä suoraan koneellisesti tai käsin kaivamalla, jolloin muodostuma katkeaa tai eroosivoimat pääsevät laajentamaan kaivantoa. Vaurio voi syntyä myös kuluttamalla pintaa sitova kasvillisuus puhki joko ajoneuvoilla liikkumalla tai jalkaisin, jolloin eroosio alkaa kuluttaa muodostelman pintaa ja muuttaa sen muotoa. Geomorfologisen muodon tilapäinen muutos voi korjaantua lähes ennalleen alueilla, joilla maa-aines voi liikkua vapaasti ja kasaantua uudelleen. Geomorfologiset vauriot

sijaitsevat lähinnä rantavallien ja dyynien laki-osilla ja rinteillä sekä metsäisten dyynien rinteillä. Usein geomorfologista vauriota edeltää vaurio kasvillisuudessa.

Kasvillisuuden vaurioilla tarkoitetaan ihmisen suoraan aikaansaamaa kasvillisuuden kulumista tai muuta toimenpidettä, joka heikentää luontotyyppille ominaisen kasvillisuuden edustavuutta. Kasvillisuusvaurio saattaa johtaa eroosiolle alttiilla alueilla geomorfologiseen vaurioon, mikäli kasvillisuuden kulutus jatkuu pitkään tai kasvillisuutta vaurioittavaa toimenpidettä toistetaan säännöllisesti siten, ettei kasvillisuus ehdi palautua uudelleen (kuva 116). Kasvillisuusvaurioita esiintyy kaikkialla, missä ihmiset toimivat ja liikkuvat vähänkin enemmän. Kulutus saattaa näkyä myös kasvillisuuden muuntumisena alkuperäisestä kasvilajistosta paremmin kulutusta sietäväksi. Tämä näkyy paikoin metsäisten dyynien rinteillä, missä varpuvaltainen kasvillisuus on korvautunut heinäkasvillisuudella.



Kuva 116. Usein toistunut jalankulku uimarannan valkealla dyynillä on vaurioittanut kasvillisuutta ja aiheuttanut maaperään syviä polkuja. Mikäli kasvillisuus ei ehdi palautua kulutuksen jatkuessa, saattaa kasvillisuusvaurio laajentua suuremmaksi maaperävaurioksi ja koko dyynivalli katketa polkujen kohdalta tuulen vaikutuksesta. Marko Sievänen 2005.

11.4.1 Vauriotyypit ja niiden laajuus Natura-luontotyypeillä

Harjoitus- ja ampuma-alueen käyttö puolustusvoimien harjoitustoimintaan on kohdistunut vain osalle alueella olevista Natura-luontotyypeistä. Myös alueen virkistyskäyttäjät ovat aiheuttaneet jonkin verran kulumisvaurioita samoille luontotyypeille, mutta osittain eri alueille. Seuraavassa käsitellään vain niitä luontotyyppejä, joihin kohdistuneen kulutuksen aiheuttamia vaurioita on mielekästä pyrkiä ennallistamaan. Esimerkiksi matalakasvuisille rantaniityille tai hakamaihin ei kohdistu kulumisvaurioiden ennallistamistarvetta.

Alkiovaiheen dyynit 2110

Alkiovaiheen dyyneille kasaantuva hiekka on peräisin laskuveden paljastamasta meren pohjasta ja avoimelta rantavyöhykkeeltä, joka on alttiina korkean veden aallokolle ja tallaukselle. Kasvillisuus on hyvin laikuittaista ja herkkää vaurioitumaan kulutuksen vaikutuksesta. Toisaalta alkiovaiheen dyynit ovat alttiita voimakkaile tuulille ja merivedenpinnan vaihteluille. Alkiovaiheen dyynien koko ja muoto muuttuu säätekijöiden vaikutuksesta tai ne saattavat kadota kokonaan voimakkaan myrskyn aikana. Tyypin luontaisesta epävakaudesta johtuen lyhytkestoinen, voimakkaan kulutus ei vaikuta merkittävästi tyypin edustavuuteen. Kulutuksen päätyttyä kasvillisuus palautuu melko nopeasti ennalleen. Sen sijaan vuosittain toistuvasta kulutuksesta tyyppi saattaa kärsiä huomattavasti. Toisin kuin muiden dyynityyppien kohdalla, säännöllinen kulutus saattaa häivyttää koko luontotyypin tai estää kokonaan tyypin kehittymisen vauriokohdalle. Tämä näkyy mm. tyypin puuttumisena vilkkaimmin käytetyiltä uimapaikoilta.

Valkeat dyynit 2120

Valkeilla dyyneillä hiekan kasaantumista tapahtuu jo kohtalaisella tuulella. Siksi pohjakerros on yleensä paljasta hiekkaa. Rantavehnä sietää hyvin hiekkaan hautautumista ja kestää jonkin verran myös kulutusta. Valkeat dyynit muuttavat jonkin verran muotoaan tuulen suunnan ja voimakkuuden mukaan. Pienet vauriot korjaantuvat yleensä luontaisesti melko nopeasti, mutta laajemmat, jo

noin pari metriä leveät kaivannot saattavat laajeta ja säilyä näkyvissä vuosia.

Inventoiduista vauriokohteista valkeille dyyneille sijoittui kokonaan tai osittain 15 kohdetta. Vauriokohdiksi tulkittiin kaikki harmaiden dyynien vaurioiden yhteydessä olleet kulutusvauriot, jotka ulottuivat valkealle dyynille saakka. Yksistään valkealla dyynillä olevia vaurioita ei varmuudella pysty erottamaan luontaisen muutoksen aiheuttamasta poikkeamasta kasvillisuudessa tai pinnan muodoissa.

*Harmaat dyynit 2130**

Harmaat dyynit voivat olla joko heinä- ja ruohokasvillisuuden vallitsemia tai jäkäläpeitteisiä. Tyypillä esiintyy monenlaisia kasvillisuusyhdykskuntia häiriöttömän ajanjakson pituudesta ja kasvupaikkaolosuhteista riippuen. Herkimpiä kulutukselle ja hitaimmin palautuvia ovat jäkäläpeitteiset kasvillisuusyhdykskunnat, jotka ovat yleensä saaneet kehittyä rauhassa pisimpään. Kulutuksen johdosta kasvipeite voi olla epäyhtenäinen ja hiekkaa voi kasaantua myös harmaille dyyneille, mikäli lähitöllä on riittävästi avointa hiekkapintaa. Pääsääntöisesti harmaalla dyynillä oleva geomorfologinen vaurio ei korjaannu itsestään, mutta kasvillisuus palaa todennäköisesti vähitellen luontotyypille ominaiseksi, mikäli kulutus lakkaa.

Harmaille dyyneille kokonaan tai osittain sijoittuu 119 inventoitua vauriokohdetta. Niistä huomattava osa on kuitenkin jo peittyneet kasvillisuuteen eikä vaurio enää ainakaan laajene tuulieroosion vaikutuksesta. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi rantavallin päälle kaivetut pienet miehistöpoterot, jotka ovat osittain madaltuneet ja peittyneet kokonaan kasvillisuuteen. Laajimmat harmaan dyynin kulumisvauriot sijoittuvat vanhojen, sittemmin herkästi kuluvilta alueilta pois siirrettyjen tulasemien alueelle, nykyisten rantatulasemien etupuolelle sekä uimarannan ja Lahdenkroopin virkistyskäyttöalueille. Niillä vaurioituneet alat ovat melko yhtenäisiä ja suuria. Lisäksi niillä on rannan suuntaisia ajoneuvolla ajosta aiheutuneita uria.

*Variksenmarjadyynit 2140**

Variksenmarjadyyni syntyy variksenmarjakasvuston levittäytyessä harmaan dyynin pinnalle tai variksenmarjakasvustosta, jonka päälle alkaa

kasaantua hiekkaa. Variksenmarjadyynit sijaitsevat yleensä harmaiden dyynien ja metsän välissä kauempana vesirajasta ja tuulelta suojaisemmassa paikassa kuin edelliset dyynityypit. Variksenmarja kasvaa vasta hieman vakaammalla ja rapautuneella hiekkapinnalla, mutta juurtuessaan se tulee toimeen myös ympäristössä, jossa hiekka liikkuu ja kasaantuu. Kasvaakseen kokoa variksenmarjadyyni vaatii lähistölleen avointa hiekkapintaa (kuva 117). Lähialueen sulkeutuessa kasvaa variksenmarjadyynin pintaan yleensä sammal- ja jäkäläkerros. Dyynikumpareet ovat herkkiä vaurioitumaan variksenmarjan puutuneiden, herkästi katkeavien juurien ja varsien vuoksi.

Variksenmarjadyynin vaurio palautuu itsensä yleensä hitaasti siellä, missä on avointa hiekkaa, ja hyvin hitaasti tai ei lainkaan siellä, missä hiekka ei enää liiku. Toisaalta myös kumpareen läheisen alueen liiallinen kuluminen saattaa estää dyynikumpareen synnyn tai estää sen kasvamisen, jos laki on huomattavasti ympäristöään korkeammalla. Liian jyrkäksi kulunut dyynikumpareen rinne saattaa myös romahtaa tuhoten itse kasvustoja (kuva 118). Häiriöttä kasvaessaan variksenmarjadyyni kehittyy loivarinteiseksi.

Inventoiduista vauriokohteista variksenmarjadyynille sijoittui 10 kappaletta, joista merkittävin on Ohtakarintien itäpuolen uimarannan ja tien välinen alue. Toisaalta edustavimmat variksenmarjadyynit sijoittuvat juuri eniten kuluneille harmaan dyynin vyöhykkeille ja melko vilkkaassa käytössä oleville virkistyskäyttöalueille.



Metsäiset dyynit 2180

Metsäisen dyynin pintakasvillisuus on yleensä kuivien tai karujen kankaiden kasvillisuutta, mutta se saattaa lähes puuttua voimakkaasti kuluneilla alueilla. Lähimpänä rantaa sijaitsevilla metsäisillä dyyneillä, jotka ovat olleet joskus kulkudyynejä, kuten Kommelipakalla, pintakasvillisuus on lehtomaista ja puusto pääosin lehtipuuta. Tämä johtunee kulkudyyнин hyvin hienojakoisesta hiekasta, joka edistää pohjaveden kapillaarista nousemista. Ratkaisevaa luontotyyppin toiminnalle ja rakenteelle ovat maanpinnan muodot ja puustoisuus. Metsäiset dyynit ovat yleensä muodoltaan tuulen puoleiselta rinteeltään loivempia kuin suojan puolelta. Puusto on yli kaksi metristä ja niin tiheää, että se vaikuttaa alueen tuuliolosuhteisiin ja karikkeen kertymiseen. Metsäisiin dyyneihin ovat aiheuttaneet kulumisvaurioita niiden rinteisiin kaivetut ajoneuvojen suojapoterot ja polut sekä dyynien lakialueille kaivetut taisteluasemat. Rinteet kuluvat herkästi kasvillisuuden talleantumisen jälkeen sateiden aiheuttaman vesierosion vaikutuksesta. Vähäinen kasvillisuuteen aiheutunut vaurio korjaantuu yleensä varsin nopeasti itsestään, mutta geomorfologinen vaurio ei korjaannu itsestään, koska hiekka ei metsäisillä dyyneillä liiku tuulen mukana edes kuluneilla alueilla tuulelta suojaavan puuston vuoksi.

Metsäisten dyynien vaurioista lukumääräisesti eniten on pieniä kaivantaja ja polkuja. Erilaisia pistemäisiä vauriokohtia inventoitiin metsäisiltä



Kuvat 117 ja 118. Sopivan ja liiallisen kulutuksen vaikutus variksenmarjadyyniin. Oikean puoleinen vaurio ei enää korjautu itsestään. Marko Sievänen 2005.

dyyneiltä yhteensä 135. Niistä suurin osa on hyvin vanhoja ja sammaloituneita miehistöpoterota ja juoksuhautoja. Metsäisillä dyyneillä esiintyy Vonganpakan alueella myös hyvin laajoja alueellisia kulumia, jotka ovat seurausta moottoriajoneuvoilla ajosta.

11.4.2 Vauriotyypit ja niiden laajuus muilla kuin Natura-luontotyypeillä

Natura-luontotyyppien lisäksi Vattajan harjoitus- ja ampuma-alueella on luontotyyppiä, joilla näkyy runsaan liikkumisen ja harjoitustoiminnan jälkiä. Tällaisia ovat lähinnä kuivien hietikkoaluiden tasaiset kankaat ja laajat deflaatiotasanteet.

Metsät

Tasaisella hiekka-alustalla kasvavaa metsämaata ei lueta metsäiseksi dyyniksi. Hiekka-alustan pohjakasvillisuus vaihtelee alueella tuoreen kankaan lajistosta karun kankaan lajistoon. Alavammilla alueilla, missä pohjavesi on lähempänä pintaa, on maanpinnan humuskerros paksumpi ja kasvillisuus monin paikoin mustikan luonnehtimaa ja osin jopa hieman rämeistä. Kuivemmat paikat ovat puolukan, variksenmarjan ja jäkälän peittämiä kuivia ja karuja kankaita.

Tasaisella alustalla kulutus aiheuttaa aluksi lähinnä polkujen ja ajourien muodostumista, mutta voimakkaana tai pitkään jatkuvana kasvillisuus saattaa kulua laajemmalla alueella aiheuttaen laajoja levymäisiä kulumia. Karikkeen peittämät kasvittomat alat alkavat kasvittua uudelleen muutamassa vuodessa kulutuksen lakattua, mutta voimakas ja pitkäaikainen kulutus saattaa luoda jopa täysin avointa hiekkapintaa, jonka luontainen palautuminen ennalleen saattaa kestää hyvin pitkään, jopa kymmeniä vuosia.

Laajat deflaatiot

Avoimet tuulen pyyhkimät kentät, joilta hienoimmat hiekkarakkeet ovat kulkeutuneet tuulen mukana kauemmaksi, ovat olleet suurempien kulkudyynien materiaalin alkuperäalueita. Deflaatioiden pinta on usein karkeaa hiekkaa, soraa tai jopa kiviä. Käytöltä ja kulutukselta rauhassa olleilla deflaatioilla kasvaa eri jäkälä- ja sammal-lajeja sekä variksenmarjalaikkuja ja niihin alkaa kehittyä puustoa. Deflaatiolla olevat pistemäiset

maaperään ulottuvat kulumisvauriot eivät yleensä korjaudu itsestään, koska hiekka ei niillä enää juuri liiku. Kasvillisuus kehittyy kohti metsälajistoa ja deflaatiot lähinnä kasvavat umpeen ilman niillä tapahtuvaa toimintaa. Sopiva kulutusaine esimerkiksi laidunnuksen myötä mahdollistaa kasvipeitteisten mutta puuttomien nummien syntymisen. Deflaatioiden avoimena pysyminen ja hiekkapinnan sopiva ja tasainen rikkominen lisää alueen dyyniluontotyyppien mahdollisuutta kehittyä edelleen ja mahdollistaa niillä olevien vähäisten kulumisvaurioiden luontaisen korjautumisen.

11.5 Vauriotyyppien sijoittuminen ja korjausperiaatteet

Vattajan harjoitus- ja ampuma-alueen eri käyttömuodoista syntyneet kulumisvauriot voidaan jakaa niiden syntymekanismien perusteella karkeasti eri ryhmiin. Ryhmiin jako ei ole aivan ongelmatonta, sillä usein samalle alueelle kohdistuu useita kuluttavia tekijöitä, kuten moottoriajoneuvoilla liikkuminen, kaivautuminen ja jalankulku, sekä näiden lisäksi eroosion vaikutus. Ryhmiin jaon tarkoitus on määritellä yleiset periaatteet kunkin vauriotyyppin hieman erilaiseen ennallistamistapaan ja -menetelmiin.

11.5.1 Dyynien laajat kulumisvaurioalueet, eroosioalueet

Laajimpia ja selvimmän ympäristöstään erottuvia ovat entisten, 2000-luvun alussa käytöstä poistuneiden rantatuliasemien syvät ja usein laajat syöpymät harmaan dyynin ja metsän välisellä alueella. Ammuntojen aikana tykit on ajettu rantadyynillä sijoittuvalle tuliasemajanelle kuorma-auton vetämänä tai omalla panssarialustallaan. Lisäksi tykin taustalle sijoittui kaivamista vaativaa tuliasematoimintaa. Koska nykyiset tuliasemat ovat rannan lähellä ja niiden puusto joudutaan pitämään poissa varomääräysten mukaisesti vapaan ampumasektorin varmistamiseksi, pääsee tuuli paikoin syventämään vanhojen tuliasemien kulumia. Näin ovat syntyneet paikoin laajat, yhtenäiset syöpymät entisten rantatuliasemien alueella. Syöpymät ovat paikoitellen toista metriä syviä ja satojen neliöiden laajuisia (kuva 119). Laajimmat vauriot sijoittuvat R3- ja R4-tuliasemien edustan dyyneille. Nykyisin käytössä olevissa tuliasemissa



Kuva 119. Tuulen laajentamia kaivantoja harmaalla dyynillä käytöstä poistetulla tuliasemalla. Dyynikumpareiden jyrkät kasvittomat rinteet ovat edelleen alttiina eroosiolle. Marko Sievänen 2005.

vastaavia, pinta-alallisesti pienempiä dyynivaurioita esiintyy tuliasemilla R6, R7E ja R2. Muutoin nykyiset tuliasemat sijoittuvat rantadyynien taakse ja kulutus kohdistuu valtaosin Natura-luontotyyppien ulkopuolelle kangasmetsiin tai deflaatiotasanteelle.

Laajojen kulumiskuoppien ja kaivantojen ennallistaminen tehdään täyttämällä syöpymät hiekalla, joka kerätään ennallistettavan kohteen taakse sijoittuvalta alueelta, jonne tuulen oletetaan kuljettaneen syöpymistä peräisin olevan hiekan. Hiekka kerätään avoimilta, kasvittomilta hiekkapinnoilta kuorimalla tasaisesti suunnilleen yhtä paksu kerros tarvittavalta alueelta, ettei uusia kaivantoja pääse syntymään. Joillain kohteilla on vielä selvästi erotettavissa tykeille tehdyistä kaivannoista peräisin olevia maamassoja ympäristöstään poikkeavana pinnan muodosta tai kasvillisuudesta. Tämä massa sijoitellaan takaisin kaivantoihin mieluiten pintakerrokseen, jolloin maamassoissa mahdollisesti olevat kasvit voivat nopeammin kasvaa uudelleen juuren kappaleiden tai siementensä avulla. Lopuksi alue muotoillaan alueen

laajempaa pinnan muotoa vastaavaksi siten, että tuulelle alttiit kohdat saadaan mahdollisimman hyvin tuulta kestäviksi. Peittämisen loppuvaiheessa ja pinnan muotoilun aikana maahan kylvetään lähistöltä kerättyjä kasvien siemeniä tai osia. Kylvettävät lajit valitaan kulloisellekin dyynikasvillisuusvyöhykkeelle luonteenomaisesta lajistosta tai aikaisemman sukkessiovaiheen lajistosta.

11.5.2 Tieurat ja polut

Hiekkaisella maaperällä moottoriajoneuvo uppoaa useiden senttimetrien syvyydelle maanpintaan jättäen uraan jyrkät reunat. Toistamiseen ajettaessa edellisen jäljen reunat murtuvat ja ajouralle muodostuu avointa hiekkapintaa. Kaarteissa ja rinteissä ajettaessa maanpinnan murtumat syntyvät vielä herkemmin. Uralle paljastunut hiekkapinta kuivuu ja hankaloittaa kasvien siementen itämistä ja kasvua. Jo muutamana kerran epäsäännöllisesti käytettynä sama ura saattaa säilyä vuosia avoimena. Tuliasemiin johtavat nykyisin vakioidut ja katetut tieurat,

mutta paikoin muualla teiden ulkopuolella liikuminen on vielä ongelma. Eri harjoituksiin siirryttäessä joukot liikkuvat metsäisillä alueilla yleensä jonossa kävellen, jolloin kasvillisuuteen muodostuu polkuja. Rehevämmillä ja heinävaltaisemmilla alueilla polut kasvavat melko nopeasti umpeen, mutta kuivilla kankailla varpujen uusiutuminen kestää useampia vuosia. Rinteissä hiekka ei kestä jalan alla kasvillisuuden ja karikkeen kulumisen jälkeen vaan alkaa valua alaspäin. Näin polkuihin muodostuu helposti kaivantoa muistuttava ura, jonka hiekka valuu rinteiden tyvelle keilamaisiksi muodostumaksi. Runsaat sateet lisäävät hiekan valumista alaspäin, koska rantahiekkaa hienorakeisempi ja orgaanisiin aineisiin sekoittunut hiekka ei ime sadevesiä vaan saa ne valumaan virtana alemmas. Orgaanisen karikkeen vähäisemmän määrän ja metsäisiä dyynejä suuremman raekoon vuoksi rantadyynien hiekka on irtonaisempaa ja polut muodostuvat helpommin syviksi uriksi. Polku-urien syvyyttä lisää rannan tuulisuus, joka saattaa kuluttaa dyyniharjanteen poikki. Uimapaikkojen rantadyyneillä polkuja muodostuu myös dyyniharjanteen laelle dyynin suuntaisesti.

Pieniä polkuja ei ole syytä pyrkiä ennallistamaan. Ainoastaan syvät maaperävaurioksi asti syventyneet rinnepolut voidaan täyttää ja kattaa. Myöhemmin runsaasti liikutuille rinteille rakennetaan rinneportaat, jotka estävät kasvillisuuden ja maaperän kulumista. Hiekka lapioidaan täytettäviin polku-urisiin rinteiden alaosaan, jonne se on valunut. Täytetty polku katetaan lähitöistä kokoon haravoidulla karikkeella. Rantadyynien polut voidaan täyttää lähempänä rantaa hiekkarannalta kerätyllä hiekalla ja harmailla dyyneillä joko rannan hiekalla tai harmaan dyynin takaa kerätyllä materiaalilla. Rantadyynillä täytetyille polku-urille pyritään istuttamaan pienehköjä rantavehnamättäitä ja kylvämään lähialueen kasvien siemeniä. Myös rantadyynien eniten käytetyille poluille rakennetaan rinteiden kulumista ehkäiseviä kevytrakenteisia pitkospuita tai portaita. Kasvillisuuden peittämille paikoille dyyneillä voidaan tehdä myös hakekatteisia polkuja. Avoimille hietikoille sora-, hake- ym. kate soveltuu huonosti kateaineksen leviämisen ja hiekkaan sekoittumisen vuoksi.

11.5.3 Kaivannot

Ajoneuvojen, teltojen ym. maastouttamiseen ja naamioimiseen käytettyä keskimäärin 3 x 8 m laajoja kaivantoja esiintyy lukuisia komento-, huolto- ja ammustarvikepaikoilla lähinnä tuliasemien takaisten metsäisten dyynien rinteillä. Poteerot ovat pääosin vanhoja ja rinteistään sortuneita. Lähivuosina on tehty vain muutamia peittämättömiä uusia kaivantoja. Metsäisten dyynien lakiin on kaivettu taisteluasemia ja juoksuhautoja sekä yksittäisiä miehistöpoteeroita. Joukkueiden tukikohtiin metsäisten dyynien maan puoleisille rinteille tai niiden alapuolelle on aikoinaan kaivettu myös halkaisijaltaan noin kuusi metriä leveitä ja vajaan metrin syvyisiä majoituspoteeroita. Juoksuhaudat ja majoituspoteerot ovat olleet käyttämättöminä jo pitkään ja peittyneet alueen vallitsevaan kasvillisuuteen. Yksittäisiä miehistöpoteeroita on vielä viime vuosinakin kaivettu ja jätetty harjoituksen jälkeen peittämättä.

Kaikki tuoreimmat kaivannot, joiden seinämät ovat vielä niin jyrkkiä, ettei niihin ole voinut kehittyä kasvillisuutta, peitetään kaivannosta nostetulla hiekalla. Hiekka on poikkeuksetta nostettu suojavalliksi kaivannon reunoille, josta se on helppo valuttaa takaisin kuoppaan. Lopuksi kaivanto tiivistetään ja katetaan ympäristöstä haravoidulla maanpinnan karikkeella. Vanhat, kokonaan tai osin kasvipeitteiset kaivannot jätetään peittämättä.

11.6 Korjausmenetelmät ja niiden kohdentuminen

Tässä luvussa käsitellään eri vaurioiden korjausmenetelmien yleiset periaatteet ja toteuttamistavat sekä se, minkä tyyppiselle ennallistamiskohteelle menetelmä parhaiten sopii. Jokaisella korjauskohteella joudutaan ottamaan huomioon ennallistamisen tavoitteiden lisäksi kulloisenkin korjattavan luontotyyppin tai muodostelman yksilölliset ominaispiirteet ja sijainti ympäristössä. Siksi jokaisen korjauskohteen töiden toteuttamisessa tulee ottaa soveltuvin osin huomioon myös muiden kuin kyseiselle kohteelle suositeltujen menetelmien suomat mahdollisuudet.

11.6.1 Kaivantojen ja syöpymien täyttö

Kaivantojen ja eroosion aiheuttamien syöpymien täytössä periaatteena on pyrkiä palauttamaan mahdollisimman paljon kaivannon alkuperäistä maa-ainesta takaisin samaan paikkaan. Tällä pyritään varmistamaan muuta ympäristöä vastaavan alkuperäisen kasvillisuuden kehittyminen ennallistetulle alalle. Dyynimuodostumien hiekan raekoko vaihtelee hieman riippuen muodostuman etäisyydestä rantaan ja sen iästä. Hyvin hienojakoinen hiekka mahdollistaa lehtomaisen kasvillisuuden esiintymisen joillain metsäisillä dyyneillä. Jos kaivanto täytetään tällaisella alueella karkeammalla hiekalla, muuttuu maaperän veden läpäisy ja kapillaarisen veden nostamiskyky kyseisellä paikalla ja kasvillisuus ei välttämättä kehity alkuperäistä vastaavaksi. Kaivannosta peräisin olevan maa-aineksen käytöllä voidaan lisäksi välttää pitkiä kuljetusmatkoja ja uusien kaivantojen syntymistä. Sekä koneellisesti että käsin kaivettujen ajoneuvopoteroiden, linnoituskaivantojen ja taisteluasemien maamassat on yleensä sijoitettu kaivannon viereen lisäsuojaa antaviksi keoiksi. Tuulelta suojassa olevilla paikoilla, kuten metsäisillä dyyneillä, nämä keot ovat vielä selvästi havaittavissa. Kaivannosta peräisin olevat maamassat siirretään takaisin kuoppaan pääsääntöisesti samalla menetelmällä, jolla kaivanto on tehty. Kaivantojen jyrkkiä muotoja voidaan lisäksi pyöristää sorruttamalla niiden reunoja, mutta tällöin tulee erityisesti välttää kasvillisuuden vaurioittamista.

Tuliasemien kaivannoista ja muista tuulisilla alueilla olevista kuopista peräisin oleva hiekka on yleensä levinnyt tuulen mukana vallitsevien kovien tuulten alapuolisille alueille eli käytännössä muodostelman taakse lähemmäs metsänrajaa. Entisten rantatuliasemien paikoilla olevien kaivantojen täyttämiseen käytettävä maa-aines kerätään kuorimalla vaurioituneen kohdan takaa avoimelta hietikkoalueelta mahdollisimman tasaisesti noin 10–15 senttimetrin kerros hiekkaa. Hiekan keräämisessä vältetään uusien kaivantojen tai liian syvien alaiden muodostumista ja vakiintuneen kasvillisuuden vaurioittamista. Tarvittaessa joitain pintakasvillisuuslaikkuja voidaan siirtää kuorinnan ajaksi syrjään ja palauttaa ne jälleen paikoilleen kuorittavan alueen maisemoinnin yhteydessä.



Kuva 120. Täytetty ajoura ja uran sulkemisesta kertova hiekkavalli liittymässä. Marko Sievänen 2005.

Pahimmilla rantadyynin syöpymillä voidaan joutua ottamaan hiekkaa sekä rannan puolelta että maanpuolelta. Tällöin huolehditaan siitä, että hiekkaa kuljetetaan mahdollisimman lyhyt matka, ja siitä, että hiekka vastaa mahdollisimman tarkkaan vauriota ympäröivän dyynimuodostuman hiekkaa. Ajoneuvojen synnyttämät syvät urat täytetään ensisijaisesti tasoittamalla uran reuna- ja keskipolanteet kauhalla vetäen. Urilla kulku välittömästi ennallistamisen jälkeen estetään tarvittaessa kaivamalla pieni ojamainen syvennys uran poikki ja kasaamalla syvennyksestä tuleva hiekka valliksi uran poikki (kuva 120).

11.6.2 Kasvillisuuden palauttaminen kylvämällä

Kasvillisuuden kehittymistä kuluneelle tai ennallistettavalle alueelle voidaan nopeuttaa kylvämällä kulloisellekin kasvillisuustyypille luonteenomaisten kasvilajien siemeniä. Kylväminen soveltuu parhaiten nopeakasvuisten ruohojen ja yksivuotisten lajien palauttamiseen. Siementen kylvössä periaatteena on kerätä siemenet mahdollisimman läheltä ennallistettavaa kohdetta ja samalta kasvillisuustyypiltä, jolla korjattava kohde sijaitsee. Pienen poikkeuksen tähän tekee rantavehne, jota kylvetään myös harmaan dyynin vyöhykkeellä korjattaville laajoille tuulieroosion laajentamille aloille harmaan dyynin lajiston lisäksi. Tällä pyritään varmistamaan se, että mikäli alueella liikkuva hiekka tukahduttaa muiden lajien taimet, ainakin rantavehneestä muodostuisi tuulta vaimentava ja hiekkaa sitova kasvusto, joka mahdollistaisi muun kasvillisuuden kehittymisen alueelle.

Alkiovaiheen dyynialueilla ei ole suurempaa tarvetta kylvämisille. Valkeiden dyynien vyöhykkeelle kylvetään pääsääntöisesti rantavehneä ja suola-arhoa. Harmaan dyynin vyöhykkeellä kylvettävä lajisto koostuu monipuolisemmin useista heinäkasveista sekä jäkälän muruista, mikäli lähialueella on jäkäläpintaista harmaata dyyniä. Harmaan dyynin lajistoa ovat merinätkelmä, merikohokki, sarjakeltano, metsälauha, lampaan- ja punanata, sianpuolukka ja variksenmarja. Metsäisillä dyyneillä kasvillisuuden kylvämisen tarve on vähäisempää ja osittain hankalampaakin. Metsäalueiden varpukasvillisuus leviää yleensä pääsääntöisesti kasvullisesti ja ennallistetun alan kattaminen jäljempänä esitetyllä tavalla mahdollistaa uuden kasvillisuuden kehittymisen. Siemeniä ja jäkälän paloja kerätessä ei kerätä kaikkia siemeniä yhdestä kohdasta vaan liikutaan kyseisellä dyynivyöhykkeellä laajemmalla alueella, jotta turvataan geneettinen monimuotoisuus ja se, ettei lähialueelle muodostu siemenautioita.

11.6.3 Kasvillisuuden palauttaminen istuttamalla

Monivuotisen ja hitaasti kasvavan kasvilajiston palautumista voidaan nopeuttaa kasveja istuttamalla. Istuttaminen soveltuu myös joillekin tuulisille paikoille, joilla tarvitaan välittömästi tuulta vaimentavaa ja hiekkaa sitovaa kasvillisuutta estämään eroosion uudelleenkäynnistyminen ennallistetusta kohdasta. Istuttamisella voidaan nopeuttaa joidenkin pienempien geomorfologisten vaurioiden korjaantumista itsestään sellaisilla paikoilla, joilla hiekka vielä liikkuu. Istutettavat lajit kerätään siltä dyynikasvillisuusvyöhykkeeltä, jolla ennallistettavat alat sijaitsevat, ja taimet otetaan mahdollisimman läheltä.

Vuonna 2005 tehdyn ennallistamiskokeilun yhteydessä havaittiin rantavehneen juurakoiden ja juurenkappaleiden olevan nopea tapa saada avoimelle hiekkapinnalle kehittymään uutta kasvillisuutta. Tätä juurten istutusta voidaan soveltaa laajimmilla vaurioalueilla entisillä tuliasemilla, missä kaivannosta siirretyille massoille on kehittynyt harvaa rantavehnekasvustoa. Maanpäällisten rantavehneen osien kulotuttua juurakot varastoivat seuraavan kevään kasvuun tarvittavan energian ja voivat kasvattaa lehtiä ja uusia hiusjuuria vielä melko syvältäkin uudesta hiekasta. Käytännössä juurakoiden istuttaminen entisten tuliasemien

alueella tapahtuu siten, että maamassoja uudelleen sijoitettaessa käytetään kaivannosta poissiirrettyjä ja uudelleen kasvittuneita kohtia ennallistettavien alueiden pintaosissa ja maisemoinnissa. Uudelleen kasvittuneita tai sellaisiksi oletettuja kohtia siirrettäessä on oltava erityisen huolellinen ja varmistuttava siitä, ettei tuhota alueen alkuperäistä kasvillisuutta.

Valkeilla ja harmailla dyyneillä istutettavina lajeina voidaan käyttää pieniä rantavehneitä, joita voidaan kaivaa varovasti sieltä täältä alkiovaiheen dyynien vyöhykkeeltä. Harmaille ja karuimmille metsäisille dyyneille voidaan istuttaa sianpuolukkaa ja variksenmarjaa sekä pieniä jäkälä- ja sammallaikkuja (kuva 121). Varpukasvien istukkaita voidaan ottaa suunnitellun uuden liike- ja maaliradan pohjalta, joka tullaan kuorimaan pois maalilaitteiden suojavalliin otettavan maan tieltä. Pienet, kouraan mahtuvat jäkälä- ja sammallaikut voidaan kerätä läheisiltä alueilta välttämättä suurien jäkälättömien alojen syntymistä keräämisen seurauksena.

11.6.4 Kattaminen

Kattamisella voidaan estää ennallistettavan alueen eroosiota sekä sitoa ja kosteuttaa kuivan hiekan vallitsemia aloja. Kattamista käytetään lähinnä ajourien reunoilla ja tuliasemien taakse sijoitettujen toimintojen kuluttamilla alueilla, missä maasto on tasaista ja luontotyyppinä vallitsevat lähinnä erilaiset kangasmetsät. Kateaineena käytetään lähes pelkästään orgaanista materiaalia, joka soveltuu luontaisesti parhaiten kyseisille alueille. Murskeella katetaan ainoastaan ajourat sekä park-



Kuva 121. Jäkälälaikkujen koeistutusta tuliaseman R8 ennallistetulla harmaalla dyynillä marraskuussa 2005. Marko Sievänen 2005.

kipaikat. Murskeen leviäminen hietikoille tulee estää reunarakenteilla ja ajoesteillä. Orgaanista kateainetta voidaan käyttää myös joillain dyyniluontotyypeillä lisäämään maan pinnan kosteutta ja sitomaan hiekkaa. Tällaisia kohteita ovat mm. metsäisten dyynien rinteet. Orgaaniseksi katteeksi pienemmillä ennallistettavilla kohteilla soveltuu lähiympäristöstä haravalla kokoon kerätty normaali maanpinnan karikke, kuten lehdet, neulaset ja kävyt. Laajemmille aloille voidaan levittää kuoriketta tai raivattavilta ampumasektoreilta sekä ennallistettavilta kosteikoilta ja laidunmailta kertyvästä puuaineksesta tehtävää haketta.

11.7 Toteuttamisjärjestys

Vaurioiden korjauskohteet on jaettu kahteen luokkaan toteuttamiskelpoisuuden ja ekologisen mielekkyyden perusteella (taulukko 29). Kohteiden toteuttamislukitukseen vaikuttavat ennallistettava luontotyyppi ja tavoitellun luontotyypin yhdellä kertaa saavutettavan pinta-alan suuruus. Hyvin pieniä yksittäisiä vaikkakin arvokkaita luontotyyppikohteita ei ole mielekästä yrittää palauttaa alueelle, jossa tyyppin luontainen esiintyminen on vähäistä. Kohteiden valintaan vaikut-

tavat myös korjaustöissä käytettävän materiaalin kuljetusmatka ja käytettävien ennallistamismenetelmien soveltuvuus alueelle. Esimerkiksi rantadyynin laella olevan suurehkonkaan syöpymän korjaaminen koneellisesti ei ole mielekästä, mikäli paikalle menemisellä aiheutettaisiin todennäköisesti vain lisää vaurioita.

Ensimmäiseen toteuttamislukkaan kuuluvat kohteet toteutetaan esitetyssä järjestyksessä. Toisen toteuttamislukkaan kohteet toteutetaan vain aikataulujen ja resurssien salliessa, mikäli muuta vaihtoehtoja tapaa vaurion laajenemisen ehkäisemiseksi ei ole.

11.8 Seuranta

Alueella toteutettavien ennallistamis- ja kunnostustoimien seuranta toteutetaan erillisen seurantasuunnitelman mukaisesti. Ennallistamistoimien yhteydessä vähimmäisvaatimuksena on, että jokaisesta ennallistettavasta kohteesta pyritään ottamaan korjaustöiden yhteydessä valokuvia ennen ja jälkeen ennallistamisen. Osalla ennallistettavista kohteista sijaitsee kasvillisuuden ja kuluneisuuden seurantalinhoja, joita voidaan hyödyntää myös ennallistamistöiden onnistumisen seurannassa.

Taulukko 29. Vaurioiden korjauskohteiden priorisointi.

Ensisijaisesti ennallistettavat kohteet

- 1 Tulasema R8
- 2 Tulaseman R3 edustan dyynit tulasemaan R4 saakka
- 3 Tulaseman R5 edustan dyynit
- 4 Lahdenkroopin dyynikatkaisut ja ajourat ym.
- 5 Vonganpakan metsäisen dyynin kaivannot
- 6 Tiirankiven puomin JOPO-linnoitus
- 7 Tulaseman R6 rannanpuolireuna
- 8 Tarkastajanpakan takarinteen kaivannot
- 9 Pitkäpauhan tien varren monttu
- 10 Uimarannan valkeat ja harmaat dyynit, joille on muodostunut selviä kulumisuria
- 11 Vanhan Ohtakarintien tien ja uuden tien liittymän kaivanto
- 12 Kalsonnokantien ja Ohtakarintien väliset epäviralliset ajourat
- 13 Hakunnin tien varren kuivan maan oja

Toissijaisesti kunnostettavat kohteet

- 14 Tulaseman R7P eteläreunan edustan dyynin reuna
 - 15 Metsäisten dyynien rinteet mm. Kommelinpakan takarinteellä
 - 16 Vonganpakan pohjoiskärjen vanha ajoneuvopotero
-

12 Vattajan Natura-alueen perinnebiotooppien hoito

Lena Wargén

12.1 Perinnebiotoopit Vattajalla

Vattajan ranta-alue oli ollut 1900-luvun puoliväliin saakka perinteisessä laidunkäytössä vuosisatoja. Jo 1700-luvulla hevosia pidettiin kesälaitumella lentohiekka-alueella. Vanhimpien fossiilidyy-nien välissä on ollut paljon pieniä kosteikkoja ja matalia järviä, joiden pintaa laskettiin luultavasti jo 1700-luvulla, jotta saataisiin rantaniittyjä. Järvien rantaheinät niitettiin eläinten rehuksi. Intensiivinen laiduntaminen myötävaikutti dyynialueiden umpeenkasvun hidastumiseen boreaalisen ilmastovyöhykkeen yleiseen tilanteeseen verrattuna. 1950-luvulla alueen käyttö laidunmaana lakasi maanviljelyn muuttuessa ja alueen siirtyessä puolustusvoimille. Puolustusvoimien hallinnassa alueella harjoitettiin ensisijaisesti metsätaloutta (Hannila ym. 1989). 1950-luvun jälkeen järviä kuivattiin metsäntuotantoalueiksi (Hannila ym. 1989).

Laidunnuksen synnyttämiä perinnebiotooppeja on vielä paikoitellen nähtävissä dyynialueen takana. Rantaniittyjä esiintyy Vattajalla vähäisessä määrin Lahdenkroopin alueella noin 2 ha. Vattajan pohjoisosassa on vuodesta 2004 lähtien ollut 23 hehtaarin laajuinen lammaslaidun, josta 11 ha voitiin ennen tämän suunnitelman toimenpanoa luokitella metsälaitumeksi ja noin 1 ha hakamaaksi.

12.2 Hoidon tavoitteet

Toimenpiteiden tavoitteena on aloittaa laiduntaminen jälleen alueella, jossa laiduntaminen on jo kauan muovannut luontoa. Tavoitteena on, että laidunalueiden pinta-alaa laajennetaan tulevaisuudessa edelleen. Laajennetulla laiduntamisalueella pyritään lisäämään merenrantaniittyjen ja hakamaiden pinta-alaa sekä edustavuutta. Merenrantaniittyjen pinta-alatavoite on 5 ha ja hakamaiden noin 11,5 ha. Umpeenkasvaneen rantaniityn entisöintitoimenpiteillä pyritään monipuolistamaan lintukantaa sekä lisäämään yksilömäärää. Hoidon tarkoitus on myös selvit-

tää, onko laiduntaminen sopiva hoitomenetelmä aukeiden dyynityyppien säilyttämiseen.

12.3 Hoitotoimenpiteet

12.3.1 Laiduntaminen

Luonnollisin tapa ja erityisesti puustoisilla alueilla ainoa keino hoitaa perinnebiotooppeja on laiduntaminen. Laiduntaminen lisää kasvupaikan valon ja lämmön määrää sekä vähentää maan ravinnemäärää. Laiduneläinten valinnassa täytyy huomioida perinnebiotooppien laiduntamishistoria ja perinteet sekä eri eläinlajien ravinnonottotavat ja sopivuus luonnonlaiduntamiseen (Priha 2003a). Vattajalla lammas on paras vaihtoehto tällä hetkellä. Lampaat sopivat tavallisesti parhaiten laiduneläimiksi kuiville niityille ja hakamaille, sillä ne selviytyvät pienituottoisilla alueilla, jos pinta-ala on riittävän suuri. Lampaat kuitenkin välttävät märkiä ja kosteita paikkoja nautaeläimiä ja hevosia useammin. Lampaat ovat kuitenkin ylivoimaisia laiduntajia vesakoituneilla alueilla (Jääskeläinen 2003b).

Laidunpaine määritellään eläinlajin tai -rodun sekä alueen kulumiskestävyyden ja hoitotilanteen mukaan. Laidunpaine voi olla erityisesti peruskunnostusvaiheessa alueen keskimääräistä suositusta korkeampi (Jääskeläinen 2003a). Tämän suunnitelman alueista Pitkäpauhan laiduntamis-paine ei saa ylittää 1,5 eläintä/ha. Lahdenkroopin pohjoispuoleinen laidunalue on huomattavan karu, joten sopiva laidunpaine on 0,5 eläintä/ha. Lahdenkroopin eteläpuolen laidunalueella suositeltava laidunpaine on noin 1 eläin/ha. Vattajan laidunkauden alkamisen ja päättymisen ajankohdat sopeutetaan armeijan toimintaan. Laidunkaudesta sovitaan vuosittain armeijan kanssa.

12.3.2 Peruskunnostustoimenpiteet

Metsälaitumen raivauksella lisätään maanpintaan ulottuvaa valomäärää ja siten suositaan ruohokasvillisuutta ja saadaan aikaan hakamaarakenne.

Puuta kasvavan perinnebiotoopin raivauksessa täytyy säästää vanhat ja kuolleet puut (Jääskeläinen 2003a). Kaikki nuoret kuuset ja kuusentaimet poistetaan, yksittäiset suuremmat kuuset ja kuusiryhmät jätetään. Katajat raivataan siten, että jäljelle jää ainoastaan katajaryhmiä. Muu puusto harvennetaan, erityisesti nuoret koivut ja pajut poistetaan. Tavoite on saada aikaan selkeitä puuryhmiä. Raivaus suoritetaan raivaussahalla ja moottorisahalla. Raivausjännökset kootaan ja poistetaan alueelta.

Pitkään hoitamatta olleet rantaniityt täytyy kunnostaa ennen varsinaisen hoitamisen aloittamista (laiduntamista). Tavallisimmat kunnostustoimenpiteet ovat puiden ja pensaiden raivaus sekä heinän niitto tai tiheän kaislikon polttaminen. Pienemmät puut poistetaan juurineen (Priha 2003d). Heinän niitolla ja kasvillisuuden poistamisella on tarkoitus lisätä perinnebiotoopin aukeutta ja valomäärää sekä vähentää maaperän ravinnemäärää (Priha 2003b). Heinän niittäminen vähentää isokasvuisten ja rehevien kasvien kilpailukykyä, ja niiden tilalle kasvaa matalakasvuista, valoa ja lämpöä suosivaa kasvillisuutta.

Vattajan umpeenkasvaneiden rantaniittyjen kunnostus aloitetaan vesakon ja puuryhmien raivauksella. Jos mahdollista, myös juuret poistetaan. Raivaamisjätteitä voi jonkin verran käyt-

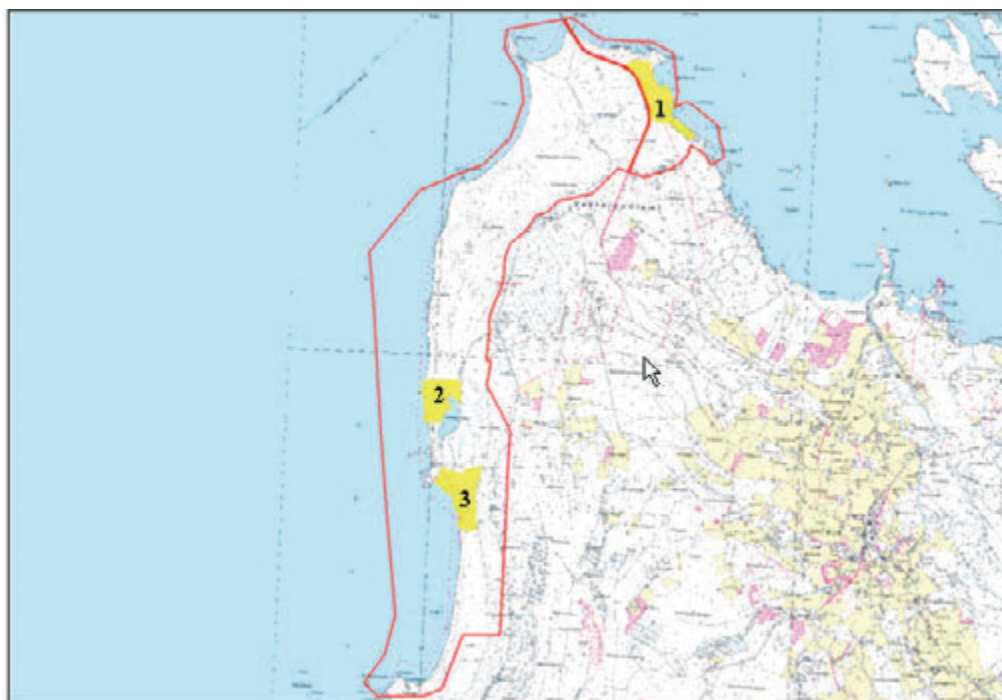
tää polttopuuksi. Loppu kootaan ja poltetaan paikanpäällä. Raivaus suoritetaan raivaussahalla ja tarvittaessa moottorisahalla. Ruovikon niiton voi tehdä traktorilla talvella jään päältä tai syksyllä, jolloin niittojätteet kootaan ja poltetaan. Ruovikko voidaan tarvittaessa niittää uudestaan. Vaihtoehtoisesti ruovikko voidaan polttaa talvella. Sopiva vaihtoehto valitaan sään perusteella.

12.3.3 Toimenpiteet osa-alueittain

Tässä suunnitelmassa esitellyt laidunalueet on merkitty kuvaan 122. Toimenpiteet laajuuksineen on kirjattu taulukkoon 30.

Taulukko 30. Toimenpiteet sekä pinta-alat (ha).

Laidunalue	Toimenpide	Pinta-ala
1	Vesakon raivaus	1,5
	Puiden raivaus	11
	Katajan raivaus	2
	Laidunnus	30
2	Laidunnus	24
3	Niitto	2
	Vesakon raivaus	3,8
	Laidunnus	30



Kuva 122. Vattajan laidunalueet vuonna 2007. Natura 2000 -alueen raja on merkitty punaisella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

Laidunalue 1: Pitkäpauha

Ohtakariin menevän tien pohjoispuolella olevaa 23 hehtaarin laajuista aluetta on käytetty laitumena vuodesta 2004 alkaen, jolloin myös ennallistettiin alueen umpeenkasvanut hakamaa-alue. Pitkäpauhan laidun käsittää peruskunnostuksen jälkeen 30 hehtaarin laajuisen laidunalueen, josta noin 7 ha voidaan luokitella metsälaitumeksi ja 11,5 ha hakamaaksi. Uutta aitaa tarvitaan noin 1 200 m.

Vanhaa laidunluuetta laajennetaan noin 8 ha:n verran tien suuntaan. Jo raivatulta alueelta poistetaan lisäksi katajaa. Noin 10 hehtaarin suuruiselta alueelta harvennetaan puustoa (pienet kuuset, pajut ja pienemmät koivut). Tiheät, ympäristöstä erottuvat puuryhmät jätetään. Raivauksilla yritetään saada aikaan hakamaaluonteinen alue.

Erillisenä toimenpiteenä rantalinnuston elinedellytysten parantamiseksi rantaniitylle levittäytynyttä pensaikkoa poistetaan 1,5 ha:n suuruiselta alueelta.

Raivausjäännekerätään kasoihin ja poistetaan alueelta. Myös aikaisempien raivausten raivausjätteet poistetaan alueelta.

Pitkäpauhan laidunalueen laidunpaine on ollut noin 2 lammasta/ha. Tulevaisuudessa laiduntamispaineeksi suositellaan korkeintaan 1,5 lammasta/ha, mikä tarkoittaa yhteensä 45 lammasta.

Laidunalue 2: Lahdenkroopin pohjoispuoli

Lahdenkroopin kluuvijärven pohjoispuolella sijaitsevan laitumen pinta-ala on 24 ha. Kolme hehtaaria alueesta sijoittuu dyynialueelle. Laitumella ei suoriteta puuston poistoa tai harvennusta. Laidunalue on huomattavan karu, minkä johdosta laiduntamispaine on pidettävä erittäin matalana. 0,5 eläintä/ha on suositeltava laiduntamispaine, jolloin alueen lammasmääräksi muodostuu 12. Laidunalueelle tarvitaan noin 1 250 m aitaa ja kaksi porttia.

Laidunalue 3: Lahdenkroopin eteläpuoli

Lahdenkroopin eteläpuolinen laidun on noin 30 hehtaarin laajuinen. Alueesta noin 13 ha tulee olemaan metsälaidunta ja 2 ha dyynilaidunta. Loput alueesta on eriasteisesti ruovikoitunutta ja pensoitunutta rantaniittyä.

Kahden hehtaarin suuruinen erittäin voimakkaasti ruovikoitunut alue niitetään. Niittojäte kootaan ja poltetaan paikanpäällä. Ruovikkoalueen ympärillä on 3,8 ha:n laajuinen tiheään pajukoitunut alue. Kahlaajien elinedellytysten parantamiseksi vesakko poistetaan ketjusilppurilla. Alueen laiduntamispaineeksi suositellaan yhtä lammasta hehtaarille, jolloin lampaiden lukumäärä tulee olemaan 30 eläintä. Laidunta ympäröivän aidan pituus on noin 1 250 m.

12.4 Luonnonhoidon vaikutukset

Laidunnus

Sopivalla laiduntamispaineella estetään aukeiden dyynityyppien (valkeat dyynit, harmaat dyynit, variksenmarjadyynit), rantaniittyjen sekä hakamaiden umpeen kasvaminen ja siten luontotyyppien pinta-ala laiduntamisalueilla säilytetään. Rantaniityn ja hakamaan osuus kasvaa laiduntamisen seurauksena.

Laiduntaminen ei heikennä primäärisukkesiometisien edustavuutta, ainoastaan hidastaa sukkessiota. Laidunnuksella ei ole myöskään kielteistä vaikutusta muihin laiduntamisalueeseen kuuluviin Natura 2000 -luontotyyppiin.

Raivaus

Katajan raivaus hakamaalla estää umpeenkasvun ja parantaa Natura 2000 -luontotyyppien edustavuutta. Puuston raivaus lisää hakamaiden pinta-alaa. Umpeenkasvaneiden dyynialueiden raivaus parantaa kahlaajien, kuten valtakunnallisesti vaarantuneeksi luokitellut lapinsirrin elinedellytyksiä.

Niitto

Niitto lisää rantaniittyjen pinta-alaa ja samalla edustavuus kasvaa. Niitto parantaa myös mm. äärimmäisen uhanalaisen etelänsuosirrin, suokukon sekä liron elinedellytyksiä.

12.5 Uhka-analyysi

Sekä liian matalaa että liian korkeaa laiduntamis-painetta on pyrittävä välttämään. Liian matala laiduntamis-paine ei estä umpeenkasvua. Liian korkea laiduntamis-paine kuluttaa aluetta liian paljon. Laidunpaine on arvioitava uudelleen vuosittain sopivan eläinmäärän määrittämiseksi. Laiduneläinten määrää on varauduttava muuttamaan myös kesken laidunkauden, mikäli yli-laidunnusta havaitaan esim. poikkeuksellisen kuivuuden lisätessä alueen eroosioriskiä.

Turhan porttien aukijäämisen välttämiseksi portteihin asennetaan lukot. Avaimet jaetaan vastaaville tahoille. Aita täytyy rakentaa niin pitkälle veteen, että eläimet eivät voi karata laskuveden aikana. Aidan kunto on tarkistettava vuosittain ennen laiduntamiskauden alkua ja tarvittaessa aita täytyy korjata. Laidunalueista tiedotetaan erillisillä ilmoitustauluilla, jotta ihmiset olisivat tietoisia laiduntamisprojektista. Eläinten omistaja tarkistaa laitumet noin kerran viikossa.

12.6 Seuranta

Hoidettavia alueita seurataan Metsähallituksen valtakunnallisen seurantaohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi Vattajanniemen Natura-alueelle laaditaan erillinen seurantasuunnitelma.

13 Vattajan perinnebiotooppien hoidon täydennyssuunnitelma

Lena Wargén

13.1 Toimenpiteet osa-alueittain

Laidunalue 1: Pitkäpauha

Pitkäpauhan laidunalueen laajuus on 31 ha. Vuoden 2007 aikana tehtyjen hoitotoimien jälkeen alueesta 11,76 hehtaaria luokitellaan hakamaaksi ja 8,48 ha metsälaitumeksi (kuva 123). Laidunalueeseen liitetään noin 3 hehtaarin laajuinen lisäalue, josta 1,7 ha kunnostetaan hakamaaksi ja jäljelle jäävä osa muuttuu laidunnuksen myötä metsälaitumeksi (kuva 124).

Hakamaaksi kunnostettavalta alueelta poistetaan pienet männyt, kuuset, koivut ja pajut. Suuremmista puista koivua ja mäntyä harvennetaan siten, että alueelle muodostuu valoisia niitty laikuja ja toisaalta tiheäpuustoisia, varjoisia aloja. Raivaustähteet kerätään kasoihin ja poistetaan alueelta. Ruovikoitunut itäinen ranta-alue tulee kehittymään laidunnuksen myötä rantaniityksi.

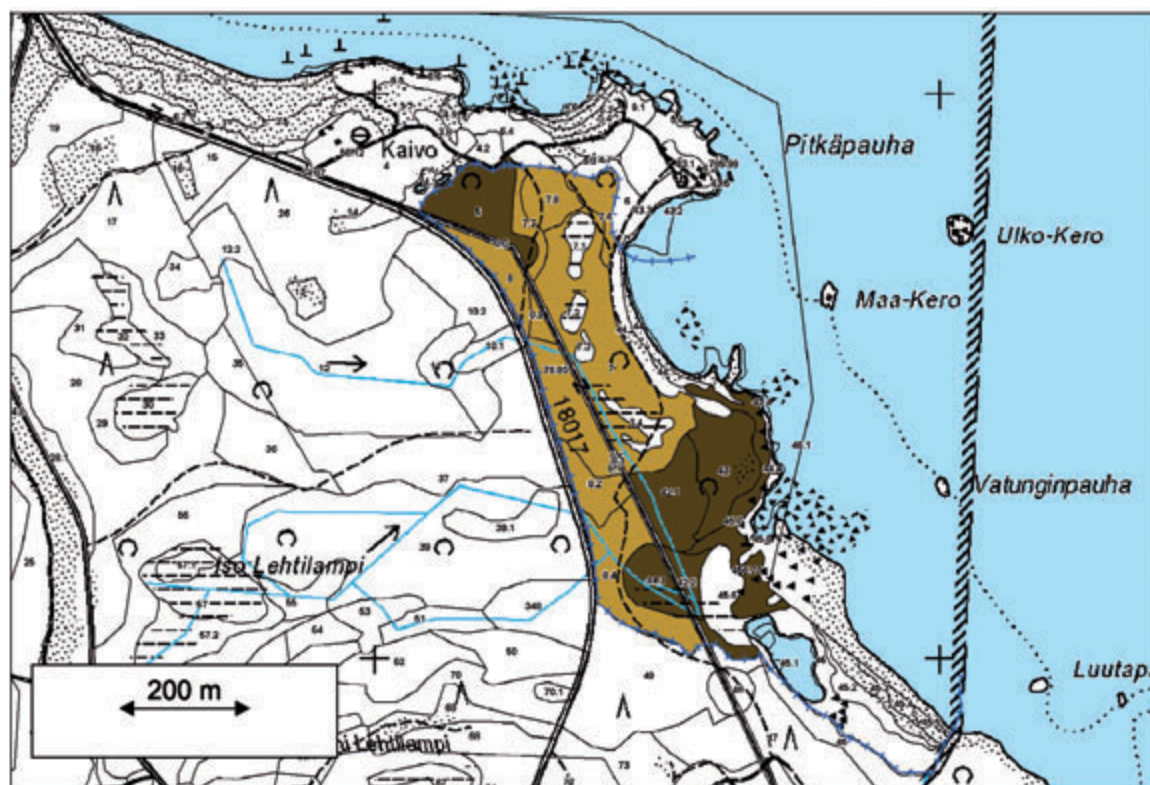
Laidunalue 2: Lahdenkroopin pohjoispuoli

Noin 20 hehtaarin laajuudesta laidunalueesta 9 ha luokitellaan metsälaitumeksi ja 5 ha dyynilaitumeksi (kuva 125). Aluetta laajennetaan noin 22 ha pohjoiseen (kuva 126), mistä puolustusvoimat poistaa puustoa toimintojensa uudelleen järjestelyn yhteydessä.

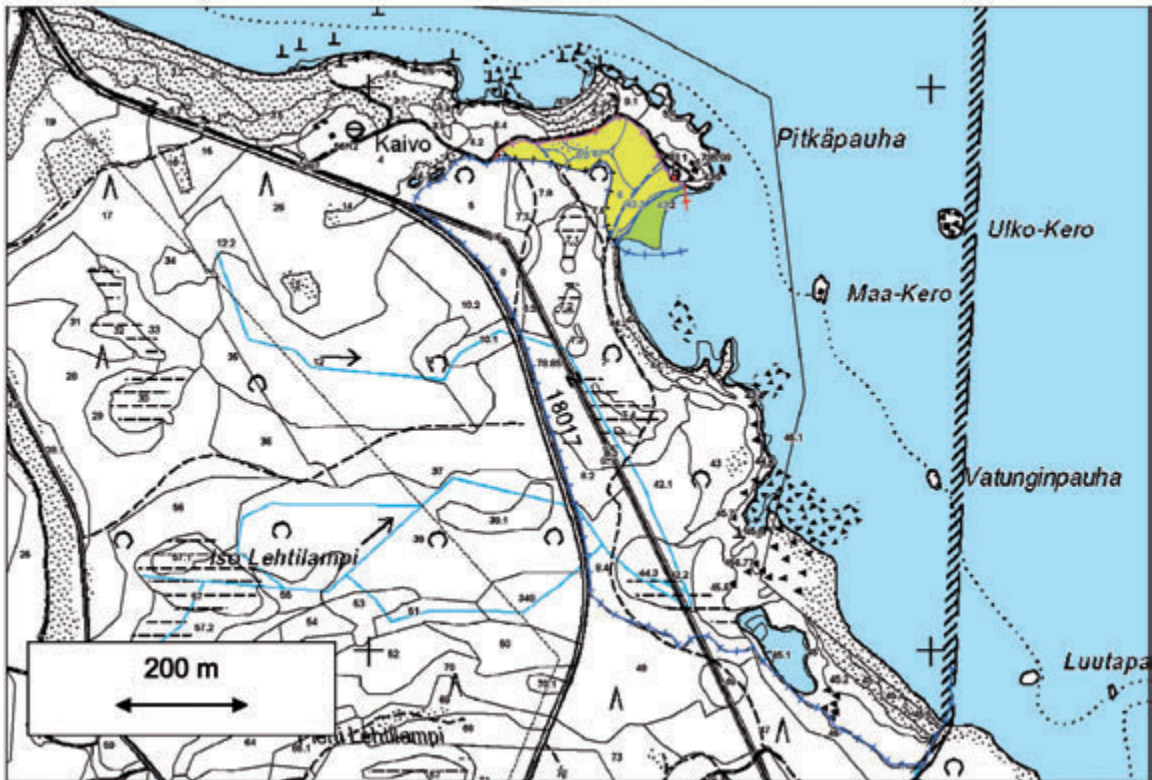
Laidunalueelle rakennetaan uusi aita, jotta lampaat eivät pääse juomaan järvivettä. Tutkimusten mukaan järvivesi ei ole juomakelpoista. Tähän tarkoitukseen tarvitaan 700 metriä uutta aita.

Laidunalue 4: Hakunti

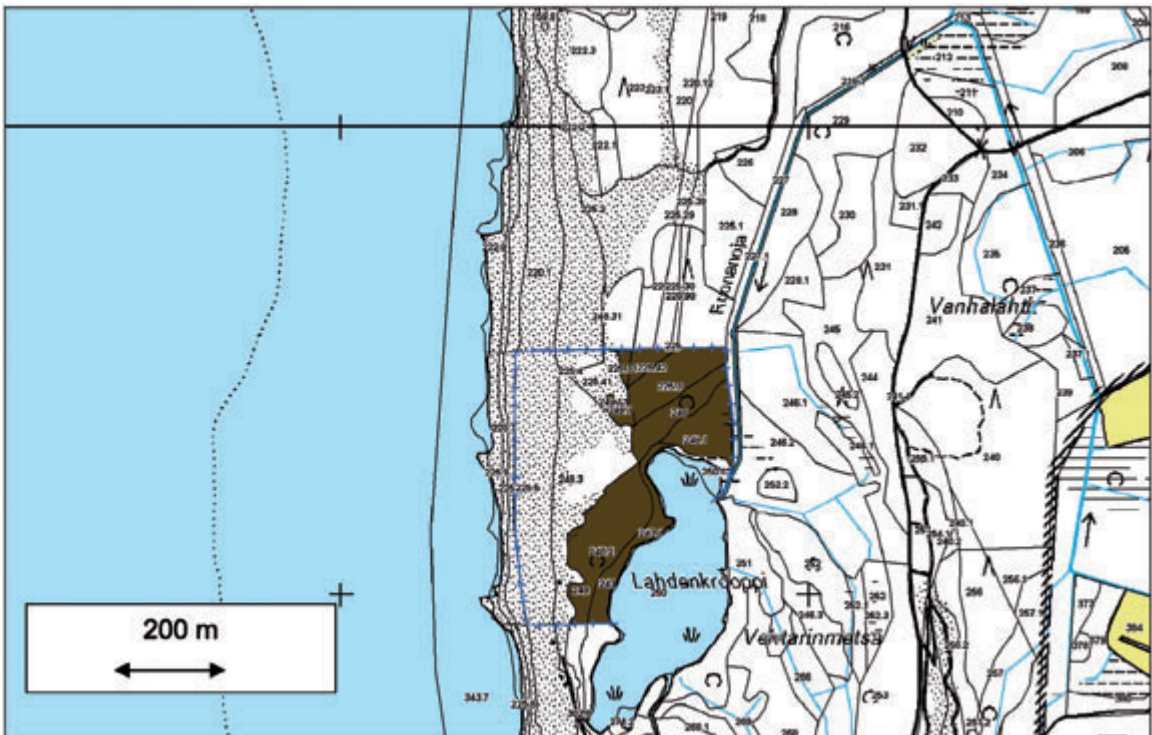
Hakuntiin perustetaan uusi laidunalue, jonka laajuus on 3,4 ha (kuva 127). Alue koostuu koivumetsästä ja avoimesta deflaatioalueesta. Koivumetsässä on selviä hakamaapiirteitä. Hakamai-



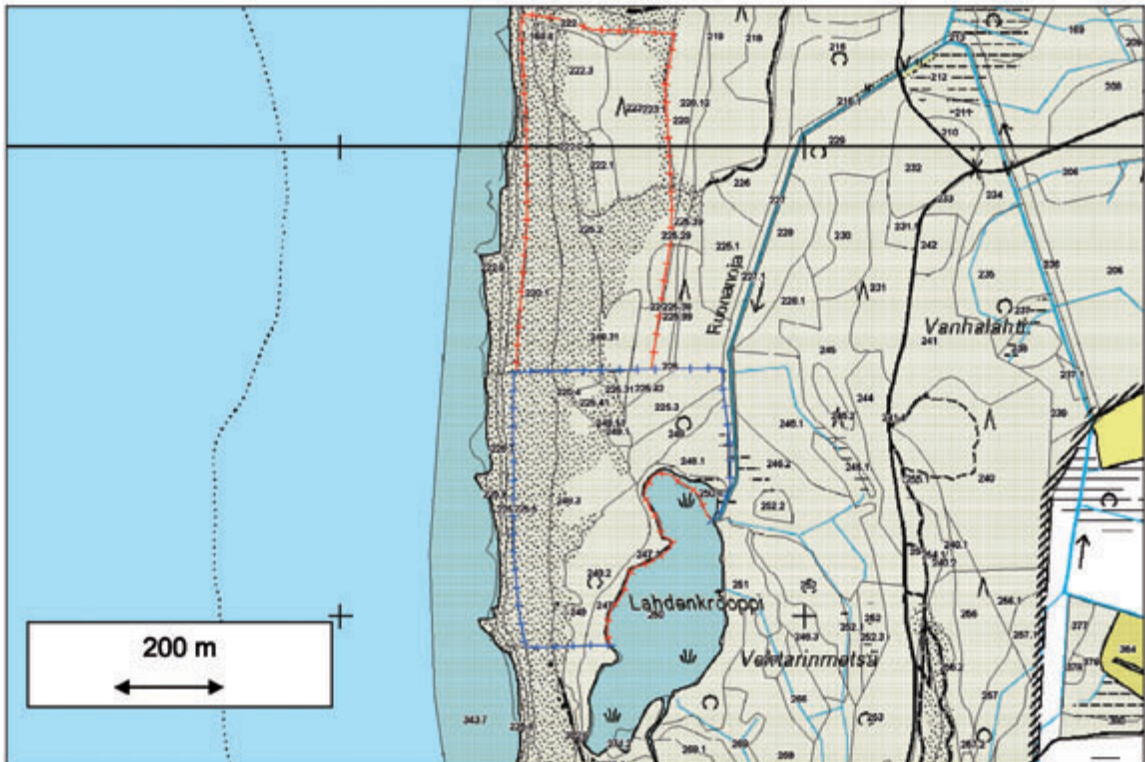
Kuva 123. Laidunalue 1. Hakama-alueet on merkitty vaaleanruskealla ja metsälaidunkuviot tummanruskealla. Nykyinen aita on merkitty sinisellä. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



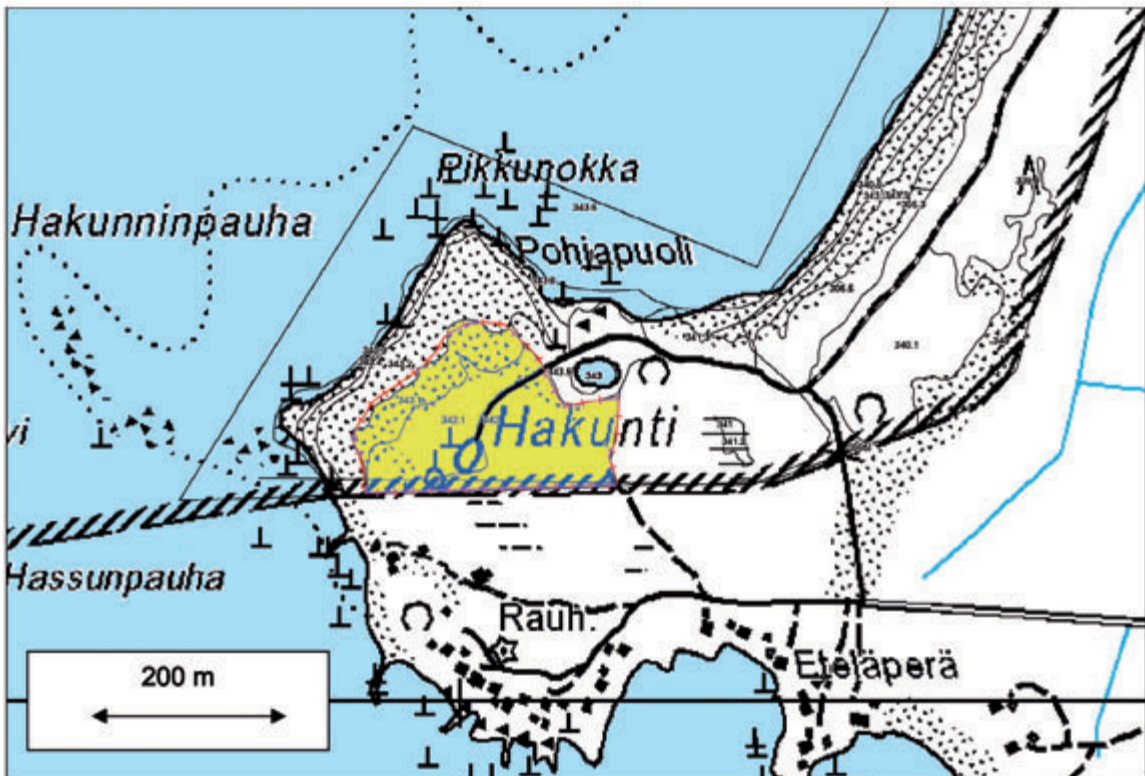
Kuva 124. Laidunalueen 1 laajennusosa on merkitty keltaisella. Uusi aita on merkitty punaisella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 125. Laidunalue 2. Metsälaidunkuviot on merkitty tummanruskealla. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 126. Laidunalueen 2 laajennusosa. Uudet aidat on merkitty punaisella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 127. Laidunalue 4. Uusi laidunalue on merkitty keltaisella ja aita on merkitty punaisella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

suutta vahvistetaan poistamalla noin 2 hehtaarin alalta pienet kuuset ja männyt sekä puolet yli 20 cm järeistä havupuista. Alueen ympärille rakennetaan 800 metrin pituinen aita, johon asennetaan lukittava portti.

13.2 Toimenpiteiden vaikutus Natura 2000 -luontotyyppihin

Sopivalla laidunpaineella estetään valkeiden dyynien, harmaiden dyynien sekä variksenmarjadyy-nien ja hakamaa-alueiden umpeen kasvaminen, minkä johdosta kyseisten Natura 2000 -luontotyyppien pinta-ala laiduntamisalueilla säilytetään. Laidunnuksen ja raivauksen johdosta hakamaiden edustavuus lisääntyy.

Laiduntaminen ei vähennä primäärisukkesio-metsien edustavuutta; ainoastaan hidastaa sukkesiota. Laiduntamisella ei myöskään ole kielteistä vaikutusta muihin laiduntamisalueeseen kuuluviin Natura 2000 -luontotyyppihin.

13.3 Luonnonhoidon seuranta

Hoidettavia alueita seurataan Metsähallituksen valtakunnallisen seurantaohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi Vattajanniemen Natura-alueelle laaditaan erillinen seurantasuunnitelma.

14 Vattajanniemen soiden ja metsien ennallistamisen toimenpidesuunnitelma

Reijo Hokkanen

14.1 Suunnittelualueen suot

Suunnittelualueen suot ovat ohutturpeisia ja pohjavesivaikutteisia. Soiden luokittelu on melko hankalaa, sillä varsinaista suokasvillisuutta voi paikoin olla vähän, vaikka maaperä onkin selvästi kostea. Tällöin raja kivennäismaihin ei ole selvä, ja tilannetta hankaloittaa edelleen se, että alueet on ojitettu. Puusto on suokohteilla lähes kaikkialla varttunutta tai uudistuskypsää sekametsää. Suot ovat ravinteisuudeltaan lähes poikkeuksetta ruohoisia pohjavesivaikutuksen ansiosta. Karuja ombrotrofisia soita ei ole vielä ehtinyt kehittyä.

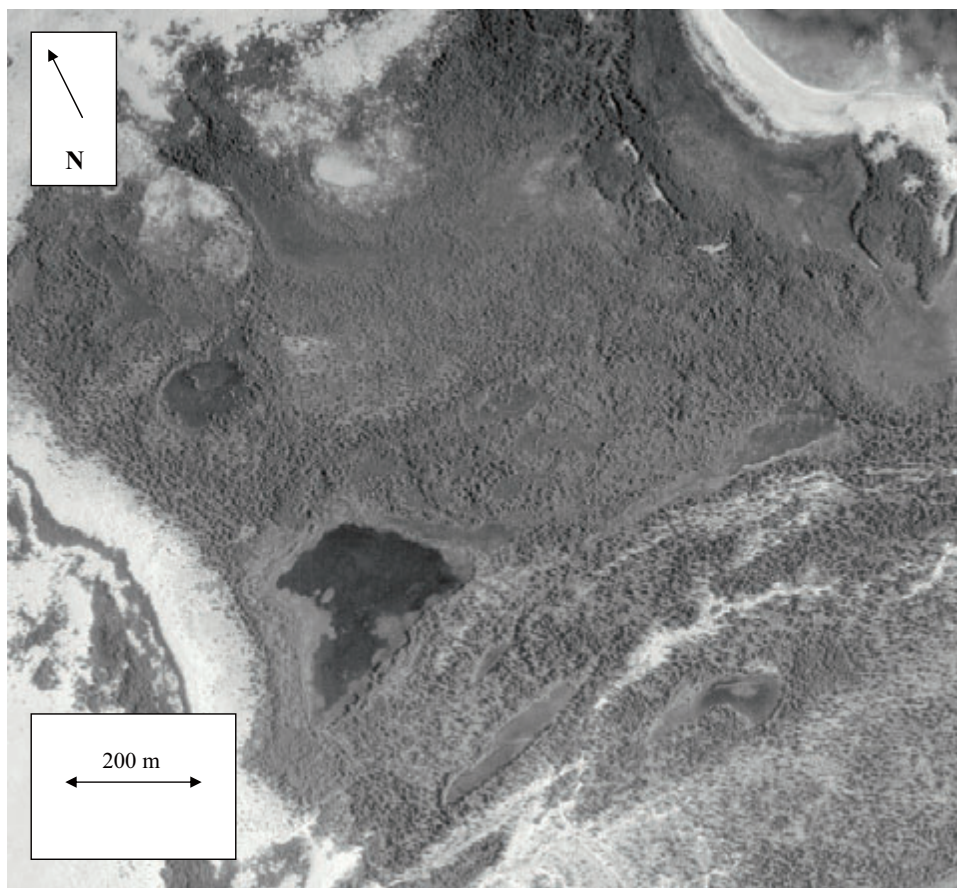
Ojat ovat kaikkialla melko hyväkuntoisia. Myös ojamaat ovat jäljellä, koska ne ovat hiekkaa. Alueen soille ei ole mielekästä piirtää valuma-aluekarttaa, sillä hiekkaisilla pohjavedenmuodostumisalueilla vedet painuvat nopeasti

pohjaveteen ja liikkuvat siellä eri tavalla kuin mitä pinnanmuodoista voisi päätellä. Myös suot ovat tällöin kosteampia ja rehevämpiä kuin mitä pelkän pinnanmuotojen mukaan piirretyn valuma-aluekartan avulla voisi päätellä.

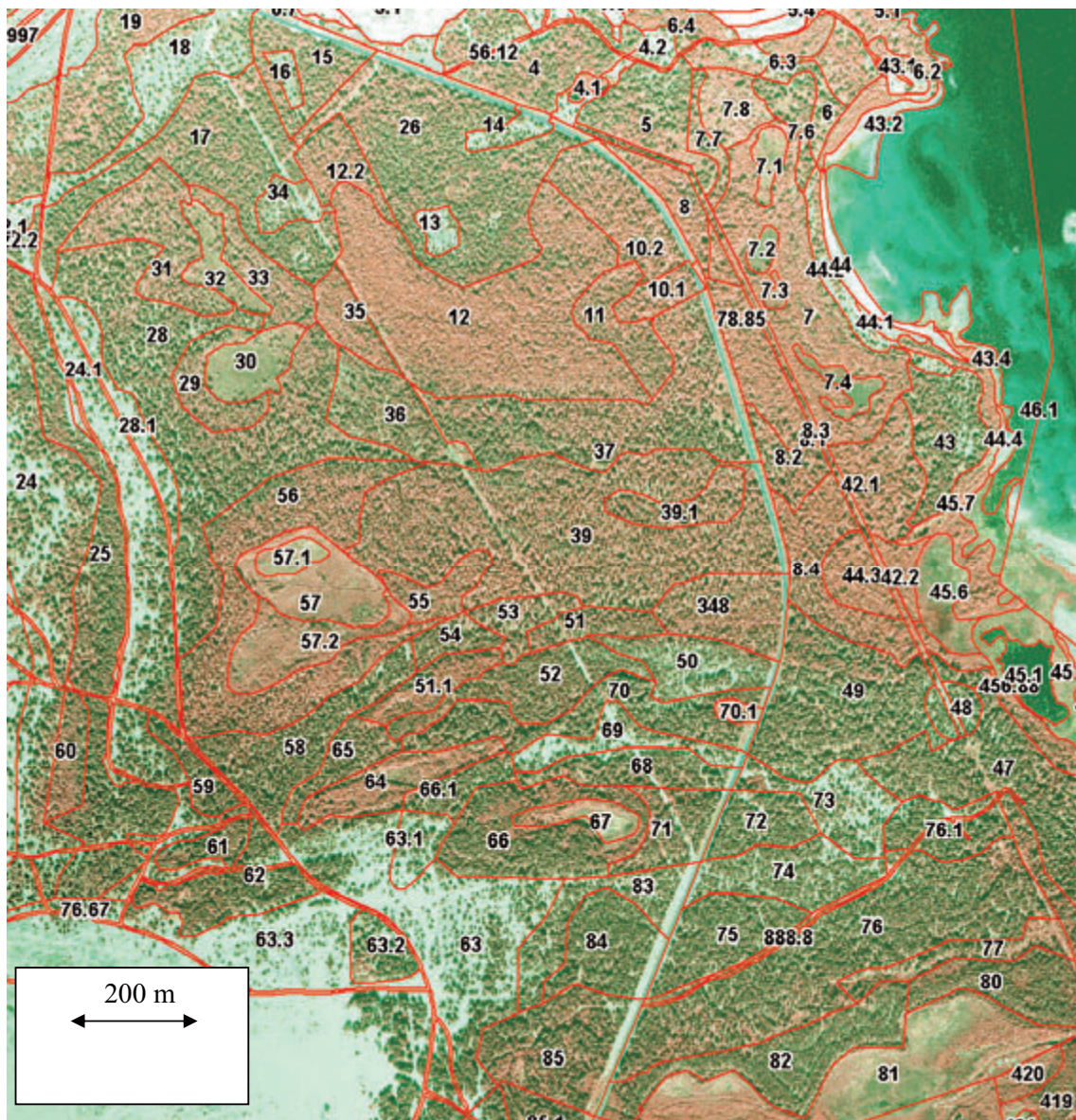
Vattajanniemen Natura 2000 -alueella on ennallistettavia soita kolmella eri kohteella. Kohteet ovat hydrologisesti erillisiä, ja ne laskevat vetensä eri reittejä mereen. Alueen ojitushistoriasta ei löytynyt tietoja.

14.1.1 Iso Lehtilampi

Iso Lehtilampi näkyy vuonna 1952 otetussa kuvassa olevan lähes kokonaan (3,5 ha) avovesipintainen lampi (kuva 128). Lammella on kuitenkin ilmeisesti ollut paljon myös vesikasveja.



Kuva 128. Iso Lehtilampi vuonna 1952. © Topografikunta 1952.



Kuva 129. Ison lehtilammen alue nykyisin, ennen ennallistamistoimia. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos, lupa nro 3/ILMA/2009.

Lammen itäpuoli merelle asti on ollut pienipiirteisesti vaihtelevaa suota, jossa on ollut avoimia reheviä nevoja ja niiden välissä ilmeisesti hiekkaharjanteilla olevia puustoisempia kohtia. Suo-alue on ollut avointa ja pienipuustoista, luultavasti lehtipuuvaltaista. Nykyisin alueella kasvaa lähinnä uudistuskypsä sekametsikkö, jossa koivu on paikoin valtalaji. Itse lampi on pusikoitunut, eikä avovettä enää ole (kuva 129). Ojat menevät itään tien ali ja laskevat mereen. Tien itäpuolella ennen merta on rehevää korpea. Täällä ojat ovat kuitenkin jo hyvin mataloituneita, eikä niillä ole suurta vaikutusta.

Ison Lehtilammen alueella on ennallistettu soita noin 15 ha:n alueella. Vuonna 2001 oja

padottiin noin sadan metrin välein lapiolla Ison Lehtilammen itäpuoleisella entisellä suolla. Veden noustessa padot kuitenkin vuotivat ja sortuivat. Keväällä 2003 alueelle tuotiin kaivinkone, joka teki patoja (Unto Salmi, henk.koht. tiedonanto). Ennallistamissuunnittelun maastotöissä syksyllä 2005 alueella näkyi yhteensä 12 patoa. Padot näyttivät pitävän, eikä sortumia näkynyt. Vesi seisoj kaikilla ojaissa, ja puuston kasvu oli paikoin selvästi heikentynyt. Varsinkin pienempi mäntypuusto oli paikoin kuolemassa. Kuitenkaan varsinaisen Ison Lehtilammen alueella ei näyttäisi tapahtuneen suurta muutosta. Lammen alue on edelleen pusikoitunut, ja vain muutama pieni mänty näyttäisi kärsineen vedennoususta. Alu-

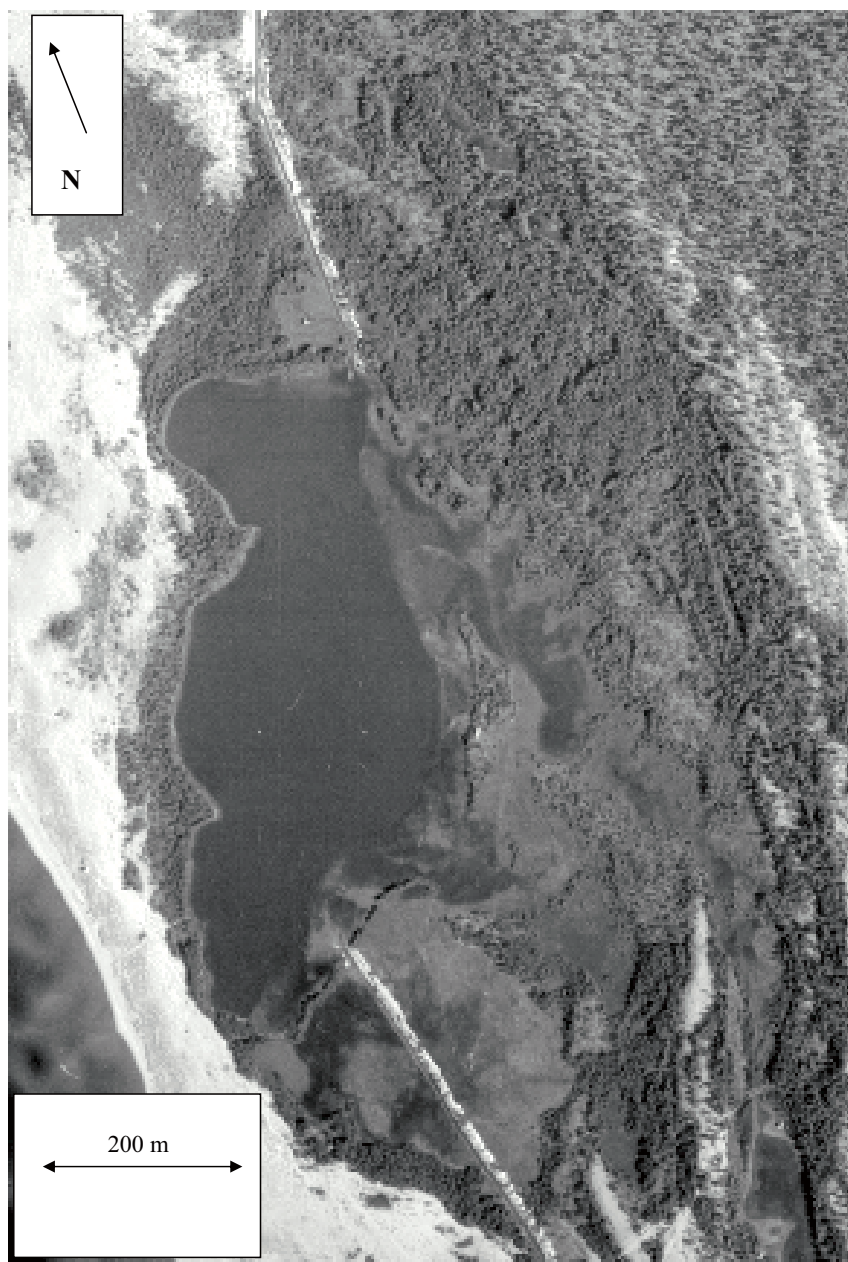
eella ei näkynyt avovettä, ja vain 0,4 ha:n alue oli avosuona. Lampea tuskin saadaankaan koskaan palautettua, sillä se kasvaisi pikkuhiljaa umpeen jo luontaisen sukcession takia. Suunnitelmassa esitetään jo padottu alue ennallistettavaksi uudestaan täyttämällä ojat kokonaan. Ojat ovat isoja ja näkyvät ojamaiden kanssa maisemassa selvästi. Ojien täydellinen tukkiminen häivyttää ojat maisemasta ja estää veden liikkumisen tehokkaammin.

Ison Lehtilammen pohjoispuolella on nykyisin ojitetuksi kivennäismaaksi luokiteltava kostea painanne, jossa kulkee 670 m pitkä oja.

Alue on ennen ojittamista ollut osittain avointa rehevää nevaa, jossa on ollut paikoin pusikoita. Hiekka-alue on ulottunut aivan kosteikon viereen. Kuviolla on tehty harvennus, ja puustotiejien perusteella alueelta on poistettu lähes kaikki harmaalepät. Nykyisin puusto on lähes kokonaan tuoreen kankaan varttunutta harvennettua koi-vikkoa.

14.1.2 Lahdenkrooppi

Lahdenkroopin alue näkyy vuonna 1952 (kuva 130) otetussa ilmakuvassa olleen vaihtelevaa



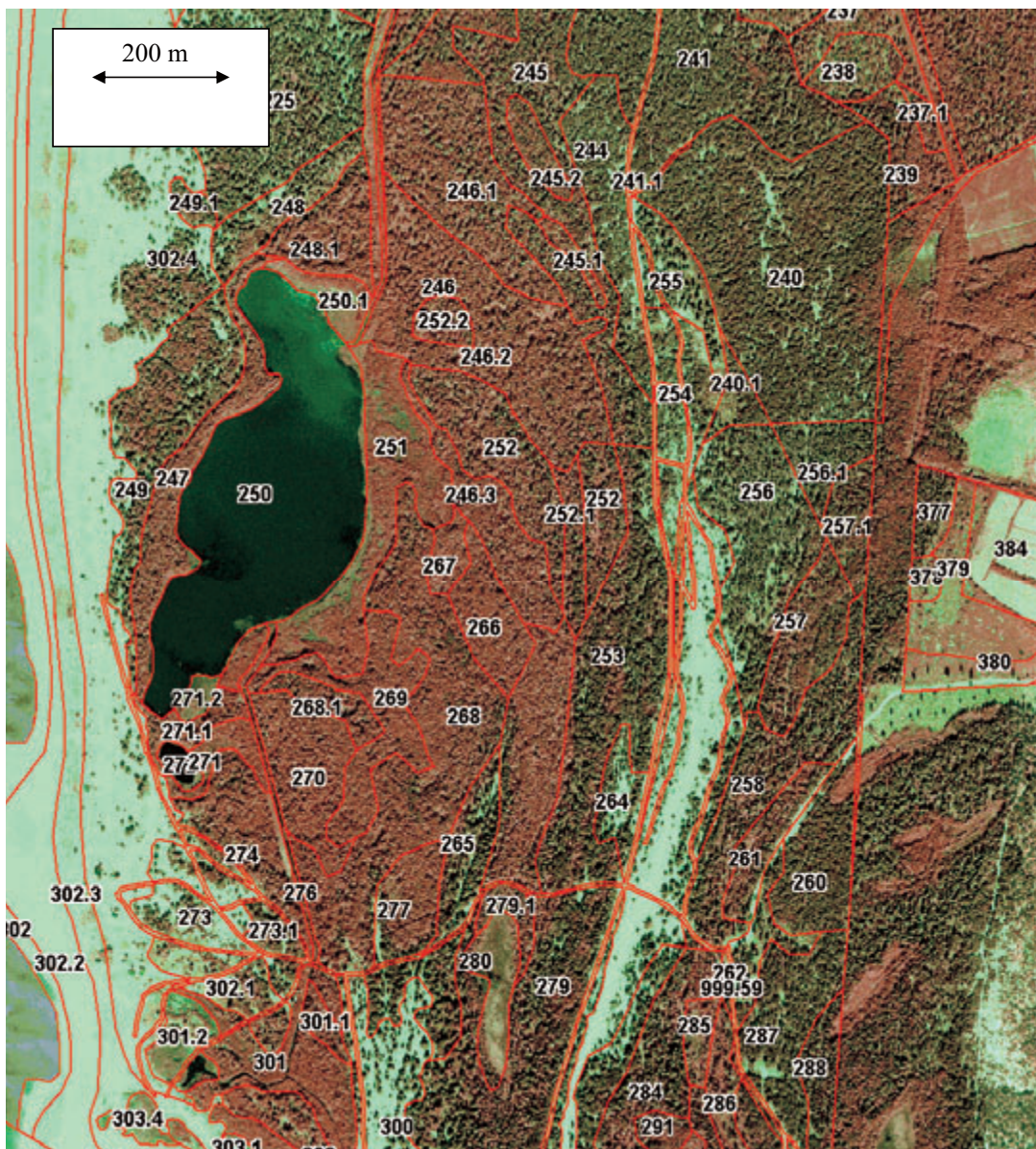
Kuva 130. Ilmakuva Lahdenkroopin lammesta 8.8.1952. © Topografikunta 1952.

pienten nevojen ja puustoisempien kohtien mosaikkia. Nykyisin Lahdenkroopin itäpuolella on lehtipuuvaltainen ojitusalue, jossa puuston kehitysluokka vaihtelee varttuneesta uudistuskypsään (kuva 131). Koivu on valtalaji, mutta seassa on paikoin mäntyä ja kuusta. Myös täällä on paikoin harvennettu koivikoita. Maaperän kosteusvaihtelut ovat melko pieniä, ja soiden ja kivennäismaiden rajoja onkin vaikea määrittellä alueella. Paikoin on havaittavissa jopa pientä lähteisyyttä.

Etelässä ojitettu alue ulottuu Tiirakivenlammensuolle. Tiirakivenlammensuo on hyvin märkä, luhtainen ja näyttäisi olevan selvästi kallellaan

länteen. Alueelle kaivetulla ojalla ei ole näyttänyt olevan mitään vaikutusta suohon, sillä ojien penkoille on kasvanut vain paikoin pieniä pajuja. Nykyisin ojaa on edes hankala huomata.

Lahdenkroopin itäpuolen ojat ovat hyväkuntoisia, ja niiden pohjat ovat mataloituneet eroosioaineksesta vain lähempänä lampea. Ojat ulottuvat kivennäismaahan, ja ojamaat ovat siksi säilyneet hyvin. Lahdenkroopin lammen pintaa on laskettu, joten alueen täydellinen luonnontilan palauttaminen edellyttäisi lammen vedenpinnan nostoa. Lahdenkroopin lampeen laskee iso, 6 m leveä oja, joka on aikoinaan kaivettu leirialueen



Kuva 131. Ilmakuva nykytilanteesta Lahdenkroopin alueelta. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos, lupa nro 3/ILMA/2009.

länsipuolella olleen lammen (Uudet niitut) sekä yksityismailla olevien peltojen kuivattamiseksi.

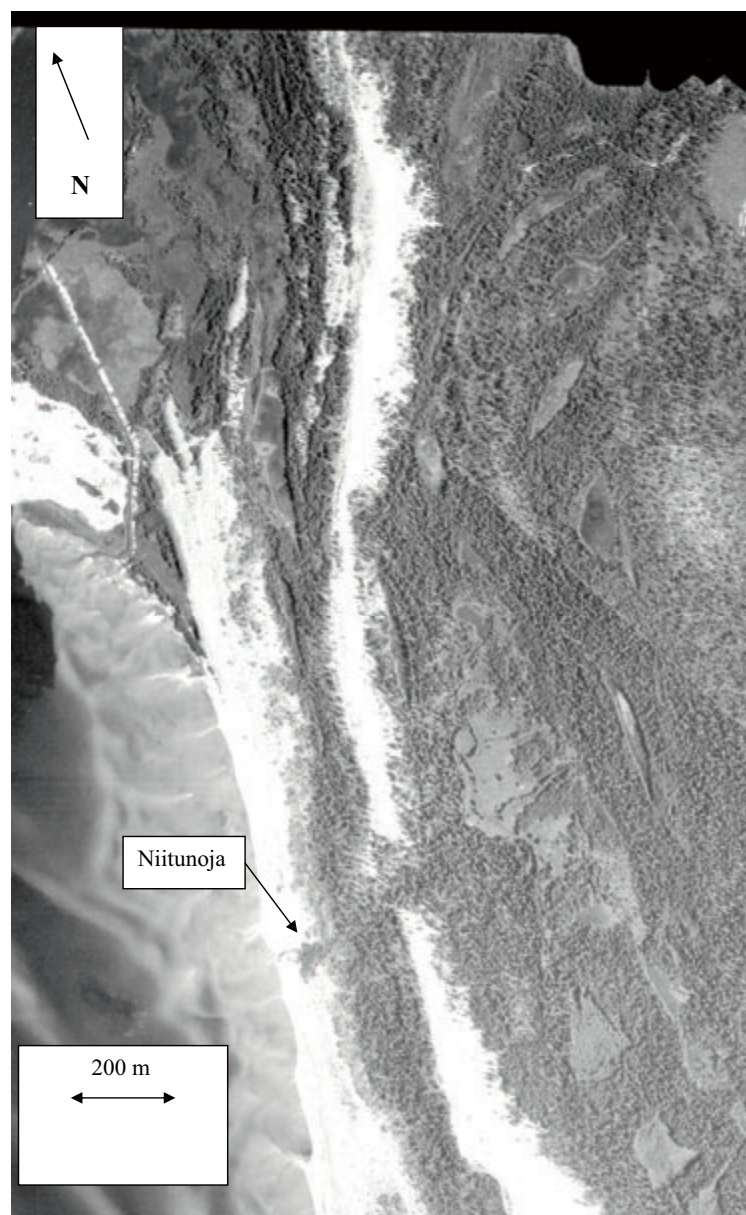
14.1.3 Anttilanniittu

Myös Anttilanniitun alue näkyy vuoden 1952 ilmakuvasa olleen vaihtelevaa nevojen ja puustoisten kohtien mosaiikkia (kuva 132). Nykyisin alueelta puuttuvat avoimet kohdat lähes kokonaan, mikä on lähinnä metsäojituksen seurausta (kuva 133). Anttilanniitun pohjoispuolella on yksittäinen kivennäismaapainanteessa pohjoiseen virtaava oja. Oja on eteläosastaan pieni, mutta

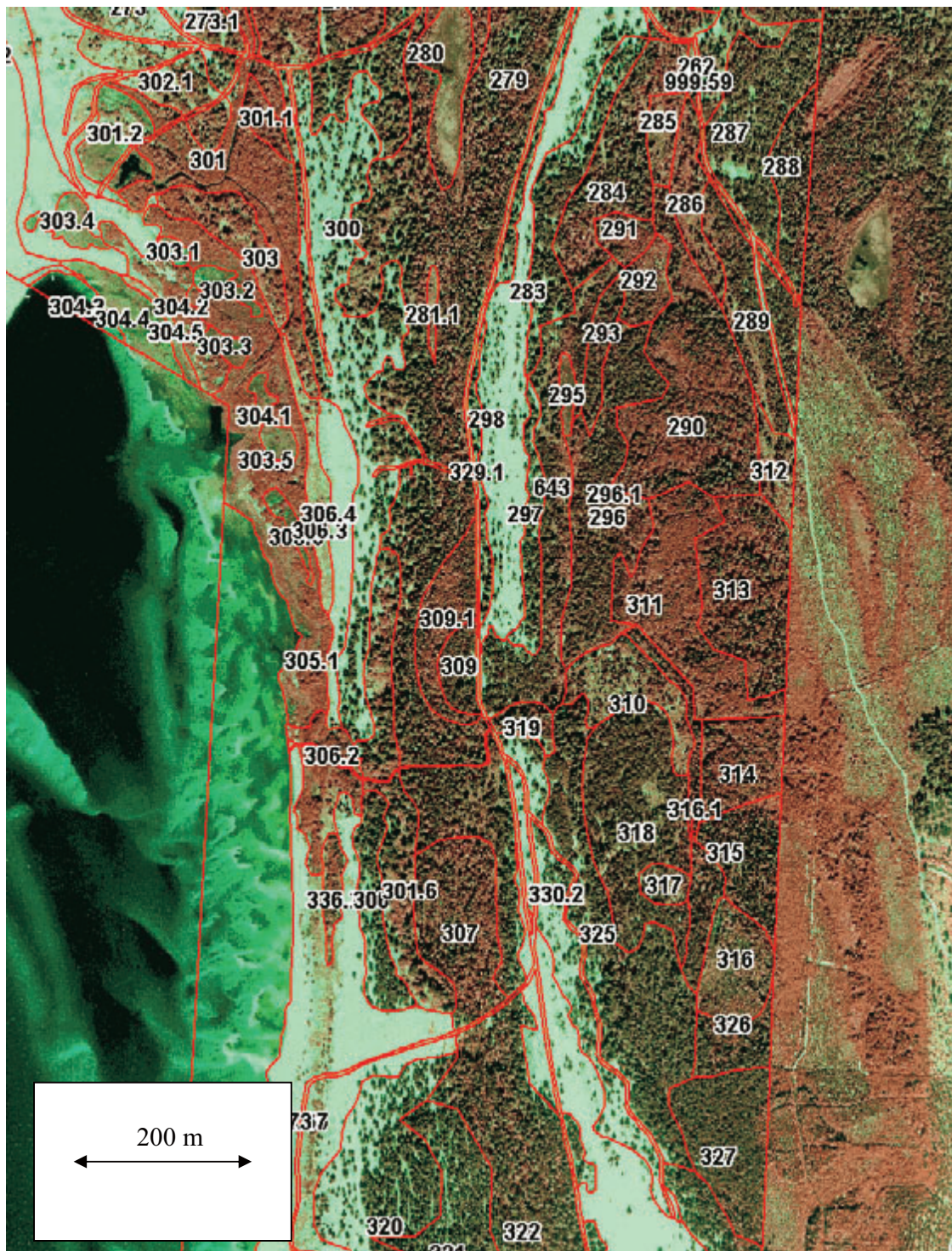
mutkan jälkeen se suurenee. Kyseessä on oligotrofinen, paikoin mesotrofinen korpi.

Itse Anttilanniitun alueella on oja, jotka purkavat vetensä Niitunojaa pitkin. Ojien ympäristöt ovat vaihtelevia. Pienialaisia alueita on säilynyt avoimempina ja kosteina. Muutoin alue on turvekangasta tai kivennäismaata, valtalajeina ovat kuusi ja koivu. Paikoin on melko tuoreita harvennuksen jälkiä.

Anttilanniitun ja Koiranpäänlammen välisen alueen hydrologia on muuttunut voimakkaasti ojituksen takia. Aiemmin alueen läpi on virranut Niitunoja. Nykyisin uoma on kuivunut Koi-



Kuva 132. Ilmakuva Anttilanniitun alueesta 8.8.1952. © Topografikunta 1952.



Kuva 133. Ilmakuva nykytilanteesta Anttilanniitun alueelta. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos, lupa nro 3/ILMA/2009.

ranpäänlammesta pohjoiseen, ja alueen läpi on kaivettu leveä oja, joka tuo vesiä yksityismaiden puolelta. Anttilanniitulta mereen Niitunoja virtaa luontaisessa, paikoin syvässäkin uomassa.

14.2 Suunnittelualueen metsät

Toimenpidealueen metsät ovat hiekkapohjaisia kankaita. Puusto näyttää paikoin kasvavan paremmin kuin mitä pelkän kasvillisuuden perusteella voisi päätellä ilmeisesti pohjaveden läheisyyden vuoksi. Metsät ovat harvoja, ja mäntyjen laatu on heikko mutkaisuuden ja oksikkuuden takia. Lahopuuta on metsissä vain muutamalla kuviolla yli 5 m³/ha.

14.3 Ennallistamisen tavoitetila ja toimenpiteet

14.3.1 Ennallistamistöiden tarpeellisuus Vattajalla

Suunnitelmassa ehdotetut toimenpiteet ovat tärkeitä, sillä niiden avulla alueelle saadaan palautettua arvokkaita elinympäristöjä, jotka sieltä nyt puuttuvat. Tällaisia ovat mm. ruohoiset korvet, jotka kuuluvat alueelta toistaiseksi puuttuvaan luontotyyppiin 91D0 puustoiset suot. Myös vaihettumissuot (7140 vaihettumissuot ja ranta-suot) edustavuus paranee.

Ojitetuilla kohteilla on ennen ollut luultavasti ns. arokosteikkoja (Laitinen ym. 2005). Ne ovat kausikosteita soita, joilla turvekerros voi olla hyvin ohut. Arokosteikot ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta mielenkiintoisia ja toistaiseksi huonosti tunnettuja elinympäristöjä. Ennallistamalla saadaan palautettua näille soille luontainen tulvadynamiikka.

Ojien tukkiminen heikentää puita, jolloin niistä tulee helpommin lahopuuta sitä tarvitseville lajeille. Merestä kuroutuneet ja soistuneet painanteet on hyvin yleisesti ojitettu Pohjanmaan rannikoilla. On kuitenkin pidettävä mielessä, että koko Vattajanniemi muuttuu jatkuvasti maankohoamisen seurauksena. Samoin myös suot muuttuvat luontaisestikin todennäköisesti karumpaan suuntaan turpeen paksuuskasvun seurauksena. Lisäksi alueen kosteikot ovat kasvaneet umpeen myös luontaisesti. Tässä mielessä soiden ennallistamisen tavoitteena ei ole esimerkiksi vuoden 1952 tilanne, vaan vesien luontainen liikkumi-

nen ilman ihmisen kaivamia ojia. Ennallistamisen jälkeen suot saavat kehittyä omaan suuntaansa ilman ihmisen toimia.

Metsien ennallistamisella saadaan lisää lahopuuta eliöille ja nopeutetaan merkittävästi metsien kehittymistä monipuolisemmiksi luonnonmetsiksi. Lahopuuta pyritään tekemään suurikokoisista puista, jotka ovat arvokkaampia lahopuusta riippuvaisille lajeille, mutta esimerkiksi maisemassa erottuvia isoja ylispuita ei kaadeta. Lahopuuta tehdään siten ns. keskijäreistä puista. Lehtipuulle saadaan rehevimmillä kohteilla lisää tilaa. On kuitenkin huomattava, että paikoin kasvupaikan karuudesta johtuen lehtipuiden osuus ei voi olla kovin suuri. Harvapuustoisilla dyneillä ja niiden vieressä olevissa metsissä ei tehdä metsien ennallistamista, koska siellä männyt ovat syntyneet luontaisesti ja puusto on harvaa. Ennallistamistoimet ovat tarpeellisia kauempana merestä tai avodyneistä, sillä siellä normaali metsätaloustoiminta on jo ehtinyt muuttaa metsien rakennetta. Myös tasarakenteisissa männiköissä voidaan kaataa männyt pois isoimpien puiden ympäriltä, jolloin jäljelle jääneistä puista kehitty nopeammin vankkaoksaisia ylispuita.

14.3.2 Soiden ennallistamisen toimenpiteet

Lehtilammen, Lahdenkroopin ja Anttilanniitun alueilta tukitaan kokonaan valitut ojat. Toimenpiteet käyvät ilmi alkuperäisen suunnitelman (Hokkanen 2006) liitteistä. Ojien täydellinen tukkiminen on helppoa, sillä ojamaat ovat säilyneet hyvin, eikä maastossa ole pehmeitä paikkoja, missä olisi kaivinkoneen uppoamisvaara. Ojamaat näkyvät maastossa edelleen selvästi, joten niiden siirto ojiin maisemoi kohteita ja ojat on helppo täyttää. Ojalinjojen raivauksessa on tärkeää, että työtä ei tehdä kaavamaisesti. Varsinkin Lahdenkroopin itäpuolella ja Ison Lehtilammen pohjoispuolella ojavarsipuusto on niin harvaa, ettei kaikkea puustoa tarvitse kaataa, vaan ojan varteen voidaan paikoin jättää puita, jotka kaivinkone voi kiertää toiselta puolen ojaa. Tällä vältetään suorien linjojen syntyminen.

Puustoa poistetaan vain ojien varsilta. Ojitusalueiden puusto on vaihtelevaa ja laajoilla alueilla koivuvaltaista. Puusto (varsinkin lehtipuusto) on jo itsessään arvokasta luonnon kannalta, eikä koivujen poisto johtaisi kuin vesakoitumiseen. On

huomattava, että ojitusalueiden puusto haihduttaa vettä jo niin paljon, ettei ojien täyttämisen välttämättä riitä vesittämään kaikkia kohteita. Puusto kuitenkin ränsistyy vuosien kuluessa, ja kun vesi ei pääse enää alueelta pois, soistuminen mahdollistuu.

Ison Lehtilammen alueella oja ei tukita Ohtakariin vievän tien itäpuolella vettymisvaaran johdosta. Toisaalta ojat ovat jo hyvin mataloituneita eroosion takia eikä ojilla ole siellä merkittävää kuivattavaa vaikutusta.

Anttilanniitun alueella Koiranpäänlammesta kohti Anttilanniittua kulkeva oja on luultavasti vanha kuivunut purouoma, eikä sitä kannata siksi tukkia. Paras ratkaisu olisi veden palauttaminen uomaan, mutta se vaatisi ojituksen uudelleenjärjestämistä yksityismaiden puolella. Suojelualueen rajalta tulevat sarkaojat ovat pieniä ja lyhyitä, eikä niillä ole suurta merkitystä verrattuna ison valtaojan kuivattavaan vaikutukseen, jotta niitä kannattaisi tukkia. Anttilanniitun ja Koiranpäänlammen välinen alue jätetään siis nykyiselleen.

14.3.3 Metsien ennallistamisen toimenpiteet

Vattajan metsien ennallistamismenetelmiä ovat lahopuun keinotekoinen tuottaminen ja pienaukotus. Toimenpidekuviot sekä tarkat kuviokohtaiset toimenpiteet on esitetty alkuperäisen suunnitelman (Hokkanen 2006) liitteissä.

Ekologisesti sopivin toimenpide alueen metsien ennallistamiseksi olisi poltto, sillä maali alueella on todennäköisesti paloja joka vuosi. Metsähallitus keskittää ennallistamiskulutukset kuitenkin valtakunnallisesti valituille palojatkumalueille. Vattajalla ei ole varsinaista lahopuukeskitymää, jonka ympäristöön lahopuuta olisi syytä keskittää. Ainoastaan maali alueella on kuollut puustoa, mutta sekin sijaitsee hiekka-alueen keskellä ja kaukana sopivista ennallistamismetsistä.

Lahopuuta tuotetaan metsurien toimesta moottorisahatyönä, kaivinkoneella ojien tukkimisen yhteydessä sekä armeijan toimesta räjäytämällä. Tavoitteena on, että lahopuuta tulisi valituille kuvioille 10–20 m³/ha. Pienaukotusta tehdään tasarakenteisissa nuorissa metsissä tai taimikoissa. Nuorista metsistä kaadettu puu voidaan korjata esim. polttopuuksi teiden lähietäältä, mikäli armeijalla on siihen tarvetta. Varttuneista ja sitä vanhemmista metsistä kaadettu puu tai aina-

kin osa siitä jätetään lahopuuksi. Paikoin metsissä näkyy ns. ensimmäisen sukupolven puita, jotka ovat alhaalta asti oksikkaita. Ne ovat syntyneet vielä avoimelle dyynille ja ovat sitten siementäneet ympärilleen uusia puita, jolloin dyyni on muuttunut metsäksi. Näitä isoimpia puita ei vahingoiteta.

14.4 Ennallistamisen vaikutukset alueen luontoon

14.4.1 Vaikutukset Natura 2000 -alueeseen

Toimenpidealueella esiintyy kahta Natura 2000 -luontotyyppiä: 7140 vaihettumissuot ja ranta-suot sekä 2180 metsäiset dyynit. Toimenpiteiden ansiosta alueen suoluontotyyppien edustavuus paranee. Metsäisten dyynien alueella ei suoriteta toimenpiteitä. Ennallistaminen ei heikennä luonto- ja lintudirektiivissä mainittujen lajien elinmahdollisuuksia. Ennallistamistoimenpiteet tehdään sellaisena aikana, että lajistolle koituu mahdollisimman vähän haittaa (syksy, talvi). Pitkällä aikavälillä ennallistaminen parantaa direktiivissä mainittujen lajien sekä muiden harvinaisten lajien elinmahdollisuuksia. Lisäksi alueelle syntyy uusia luontotyyppijä: puustoiset suot ja metsäluhdat.

14.4.2 Vaikutukset alueen luontokohteisiin

Puolustusvoimat on omalla päätöksellään aiemmin suojellut Vattajanniemellä 22 arvokasta luontokohdetta: soita, dyynejä, lampia sekä maastossa erottuva erityisiä puita (Puolustusministeriö 1996). Kaikkien luontokohteiden tila pysyy samana tai paranee ennallistamistoimien myötä.

14.4.3 Uhka-analyysi

Vattajanniemen uhanalaislajisto tarkastettiin ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta (9.12.2005). Hertassa olleet havainnot koskevat lajeja, jotka elävät Vattajalla avoimilla dyyneillä, eikä tässä mainituilla ennallistamistoimenpiteillä ole vaikutuksia niiden elinympäristöihin. Ojien tukkimisesta on keskusteltu puhelimitse Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pohjavesien suojeluryhmän päällikön Merja Antikaisen kanssa syksyllä 2005. Hänen mukaansa ojien tukkimisella ei todennäköisesti ole haittavaikutusta pohjavesille. Alueella tehtävät soiden ennallistamis-

toimet ovat pienialaisia, ja lisäksi alueiden vedet valuvat eri paikkoihin. Ennallistamistoimilla ei myöskään aiheuteta vettymishaittaa Natura 2000 -alueen ulkopuolella. Lahdenkroopin iso laskuoja jää auki koko matkalta, kuten myös Niitunoja (luonnonpuro), joka tuo vesiä yksityismailta. Metsien ennallistamista ei tehdä teiden tai polkujen vieressä, jotta ei syntyisi vaaratilanteita pystyyn lahoavista puista. Mikäli metsien ennallistamista (esim. pienaukotusta) tehdään alle 30 m:n päässä yksityismaan rajasta, puut korjataan pois hyönteistuhoriskin minimoimiseksi. Metsien ennallistamisen räjäyttämällä hoitaa armeija, ja työssä noudatetaan armeijan varo-ohjeita. Metsien ennallistamista tehdään 100 ha:n alueella käytännössä yhden syystalven aikana. Metsien ennallistamistoimet voivat herättää ihmetystä alueella liikkuvissa, joten asioista tiedottaminen on tärkeää.

14.5 Seurantasuunnitelma

Ennallistamiskohteiden tiedot on päivitetty suunnitteluvaiheessa, ja ne tallennetaan Metsähallituksen SutiGis-paikkatietojärjestelmään. Toimenpiteitä edeltävän tilanteen kuviotiedot tallennetaan Metsähallituksen asianhallintajärjestelmään. Alueella tehdään soiden hoitoseurantaa Metsähallituksen ohjeiden mukaisesti (Hokkanen ym. 2005). Hoitoseurannassa tarkastellaan ojien täytön onnistumista, vesien liikkumista sekä yleisesti puuston ja kasvillisuuden muutoksia. Hoitoseuranta jaetaan kolmeen maantieteellisesti erilliseen osa-alueeseen: Lahdenkrooppi, Iso-Lehtilampi ja Anttilanniittu.

Hoitoseurannassa kiinnitetään huomiota seuraaviin erityiskohteisiin:

- kuvio 246 (Lahdenkrooppi, alkuperäisen suunnitelman liite 7): Kuviolla oli havaittavissa vähäistä tihkupintaa, joten on mahdollista, että ennallistamisen jälkeen kuviolle voi syntyä lähdemäisiä kohteita. Erityisempää lähdekasvillisuutta ei kohteella havaittu. Hoitoseurannassa tarkistetaan, onko kuviolle syntynyt lähteisyyttä ja miten vedet siinä liikkuvat.
- kuvat 57, 57.1, 57.2 (Iso Lehtilampi, alkuperäisen suunnitelman liite 5): Kuvat käsittävät Ison Lehtilammen tilalle ojituksen seurauksena muodostuneen vaihettumissuon. Lammen laskuojat tuki-taan uudelleen ja, vaikka siis itse lammen alueella ei ole tehty mitään, seurannassa tarkkaillaan mahdollista vedennousua näillä kuvioilla. Mikäli vesi näyttäisi nousevan lammen alueella, voidaan vesakon raivausta harkita.

15 Vatunginjärven ennallistaminen

Susanna Airiola

15.1 Yleiskuvaus ja järven aikaisemmat vaiheet

Vatunginjärvi sijaitsee Ohtakariin kulkevan tien ja meren välissä. Järven luusuan etäisyys mereen on noin 430 m. Vatunginjärvi on itse asiassa järvikuvio, jossa ei ole juurikaan vettä (kuva 134).

Järven vedenpintaa on aikanaan laskettu luonnontilaisesta vedenpinnasta. Tarkkaa tietoa siitä, milloin, kuinka paljon ja kenen toimesta vedenpintaa on laskettu, ei ole. Jo vuonna 1945 otetussa ilmakuvassa näyttäisi siltä, että järvestä on kaivettu kuivatusoja mereen ja rantaviiva on vetäytynyt luonnollisesta rantaviivasta.

1970-luvun lopulla käynnistettiin selvitykset Vatunginjärven rakentamisesta luonnonravintolammikoksi kalankasvatusta varten. Rakentamissuunnitelmaa varten tehtiin maastotutkimukset vuonna 1978. Tällöin vedenpinta on ollut tasolla N60+2.09. Luonnonravintolammikon rakenta-

missuunnitelman (Kokkolan vesipiirin vesitoimisto 1983) mukaan lammikon pinta-ala on ollut suunnitelman teon aikaan 5,9 ha, keskisyvyys 0,3 m ja maksimisyvyys noin 1 m. Luonnonravintolammikon suunnitelmaa ei ole toteutettu.

Viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana järvi on kasvanut niin umpeen, että vapaata vesipintaa ei enää ole havaittavissa, vaikka vedenpinnan taso on suurin piirtein sama kuin 1970-luvun lopulla (kuva 135). Maastonmuodoista päätellen järven vedenpinta on ollut luonnostaan noin metrin korkeammalla kuin tänä päivänä ja tällöin järven pinta-ala on ollut noin 20 ha. Järvi on luonnontilaisenaikin ollut matala erityisesti pohjoispuolen rannoiltaan. Luonnontilaisenaikin matalan järven kehitykseen kuuluu tietty umpeenkasvu. Onkin vaikeaa arvioida, millainen järven tila olisi nykyään, ellei järvenlaskua olisi koskaan toteutettu.



Kuvat 134. Ilmakuva Vatunginjärvestä. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos, lupa nro 3/ILMA/2009.



Kuva 135. Vatunginjärvi toukokuussa 2006. Susanna Airiola.

15.2 Suunnitelman tarkoitus ja tavoitteet

Tässä suunnitelmassa esitetyn hankkeen tavoitteena on ennallistaa aikanaan laskettu ja umpeenkasvanut Vatunginjärvi. Ennallistamisen ansiosta priorisoidun luontotyyppin 1150 Rannikon laguunit pinta-ala lisääntyy yhteensä 16 ha:n alalla ja saadaan luotua uutta pesimisympäristöä mm. lintudirektiivin lajeille (laulujoutsen, mustakurkku-uikku ja kurki). Vatunginjärven ennallistaminen parantaa järven merkitystä kalaston lisääntymisalueena ja linnustusalueena sekä lisää järven maisemallista arvoa.

15.3 Yhteistyö ja osallistaminen

Vatunginjärven ennallistamisen suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa Länsi-Suomen ympäristökeskus. Maastotutkimuksista ja suunnittelusta vastaa Keski-Pohjanmaan vesistöryhmä. Ennallistamistöistä, työnjohdosta, pensaikon raivauksista ja poistosta sekä pohjapadon ja penkereen rakentamisesta vastaa Keski-Pohjanmaan rakennuttamisryhmä. Tarvittavat kaivinkonetyöt ostetaan

koneurakoitsijoilta. Vatunginjärven ennallistamisen suunnittelun ja toteutuksen rahoituksesta vastaavat Länsi-Suomen ympäristökeskus ja Metsähallitus omilla rahoitusosuuksillaan (osa Life-projektin kansallista rahoitusosuutta) sekä EU:n Life-rahoituksella.

Metsähallituksen vastuulla on neuvotella ja vastata maanomistajien kanssa vedenpinnan nostosta aiheutuvien vettymishaittojen korvauksista ja maa-alueiden lunastuksista. Metsähallitus vastaa lisäksi hyötypuun korjauksesta vesitettävältä alueelta.

Suunnittelua ohjaa ryhmä, jossa ovat edustettuina ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen edustajat. Suunnitteluvaiheessa hanketta on esitelty Vattajan Dyyni Life-hankkeen virkistyskäyttö- ja opastustyöryhmässä. Työryhmässä ovat olleet edustettuina Metsähallituksen, puolustusvoimien, Lohtajan kunnan ja paikallisten jakokuntien edustajat. Alueen maanomistajille on esitelty hanketta ja sen vaikutuksia maakaupoista ja korvauksista neuvoteltaessa. Hankkeesta on tiedotettu lisäksi muun Vattajan Dyyni Life-tiedottamisen yhteydessä siten kuin Life-hakemusasiakirjoihin on kirjattu.

15.4 Järven vaikutusalueen ominaisuudet ja käyttö

15.4.1 Yleistä

Järven lähistöllä ei ole asutusta. Etäisyys Lohtajan keskusta on noin 7 km ja virkistyskäyttäjien suosimalle Ohtakarintal alueelle noin 2,5 km. Järvi sijaitsee osittain puolustusvoimien harjoitusalueella. Järvellä ei nykyisellään ole virkistyskäyttöarvoa. Järven vedenpintaa on aikanaan laskettu järveä ympäröivien metsien kuivatustilanteen parantamiseksi.

15.4.2 Maaperä, kallioperä ja pohjavesialueet

1970-luvun lopulla järvi kuivion alueella tehtiin maaperätutkimuksia luonnonravintolammikon suunnitelmaa varten. Tutkimusten perusteella alueella on ohut, alle 10 cm:n paksuinen turve/multakerros ja tämän alla reilun metrin kerros hiekkaa (maksimissaan noin 1,4 m). Hiekkakerroksen alla on moreeni. Kallioperän tasosta ei itse järven alueelta ole tietoa, mutta purku-uoman vieressä on tehty kairauksia. Näissä kairauksissa kalliopinta on ollut lähimpänä maanpintaa järven luusuassa (Pl 3+75), jossa kairaus on päättynyt kalliioon 1,20 m maanpinnasta (tasolle N60+1.30). Tästä merelle päin mentäessä kalliopinta laskee jyrkästi niin, että Pl 3+00 kalliopinta on tullut vastaan tasolla N60-2.70.

Tutkimuksia valuma-alueen maaperästä ei ole, mutta maaperä lienee valuma-alueella hyvin samantyyppinen kuin itse järvi kuivion alueella. Järven itä- ja pohjoispuolite kulkee valuma-alueen rajaava dyynivyöhyke. Nykyisellään itse järvi ei ole pohjavesialueella, mutta tämän suunnitelman mukaisen vedenpinnan noston jälkeen järven länsipää tulee ulottumaan pohjavesialueelle mutta ei kuitenkaan varsinaiselle pohjavedenmuodostumisalueelle. Valuma-alueen läntisin reuna ulottuu pohjavedenmuodostumisalueelle.

15.4.3 Kasvit, eläimet ja luontotyytit

Vatunginjärvi on umpeenkasvanut järvi, jonka kasvillisuus on kehittynyt todennäköisesti glöjälven rantaa reunustaneesta ruoko- ja kaislaluhdasta sara- ja ruokoluhdan kautta kohti luhtanevaa, jota se kasvillisuustyyppinä nykyisellään lähinnä

muistuttaa. Pinnanmyötäistä umpeenkasvua on nopeuttanut ojituksella toteutettu vedenpinnan lasku. Alueen pohjavesipinnan läheisyyden vuoksi Vatunginjärvi on todennäköisesti ainakin aiemmin ollut jossain määrin pohjavesivaikutteinen. Karun kvartsihiekan suodattama pohjavesi ei kuitenkaan ole niin ravinnepitoista, että se vaikuttaisi nykyiseen suokasvillisuuteen merkittävästi rehevyyttä aiheuttaen.

Järven kasvillisuus on tällä hetkellä osittain avointa rimpi- ja välipintaista luhtanevaa ja osittain ojituksen aikaansaaman kuivumisen ja ojamaavallien tuoman pensaikon ja puuston lisääntymisen myötä paju- sekä koivuluhtaa muistuttavaa muuttumakasvillisuutta. Keskiosassa on pienialaisesti vielä selvästi saraluhdaksi luokiteltavaa osittain pohjakerrokseltaan avointa veden peittämää kasvillisuutta. Avoimen keskiosan pohjakerroksessa on paikoin veden vallitsemia aloja, joilla esiintyy siellä täällä rimpipintojen sammalia, kun taas osa pohjakerroksen alasta on kasvitonta ruoppapintaa. Kasvillisuus ilmentää enimmillään vain keskivirvintaisuutta oligotrofisen ja indifferentin lajiston ollessa vallitsevaa yhdessä luhtaisuuden ilmentäjien kanssa. Pensaikko muodostuu suurimmaksi osaksi kiiltopajusta ja vähäisemmässä määrin virpapajusta ja tuhkapajusta. Puustosta suurin osa on ohuehkoa harmaaleppää ja hieskoivua.

Järvioltaan avoin osa rajoittuu pohjoisreunalla vain muutaman metrin levyiseen hieskoivun ja harmaaleppämuodostamaan vyöhykkeeseen, jonka puusto on melko nuorta tai kasvupaikasta johtuen pienen puoleista. Lahopuustoa on varsin vähän ja sekin koostuu lähinnä alle viiden senttimetrin paksuisesta lepästä ja koivusta. Kapea lehtipuuvyöhyke rajoittuu melko puhdaspiirteiseen kuivahkoon, varttuneeseen EVT-männikköön, jota on käsitelty kasvatushakkuin. Järven eteläreunalla on huomattavasti vaihtelevampi lehtipuustoinen vyöhyke, jolla nuorehko hieskoivu on selvästi vallitseva puulaji. Sekapuustona esiintyy eniten harmaaleppää ja vähemmässä määrin pajuja. Eteläreunan kasvillisuuteen vaikuttaa lisäksi maanpinnan selvästi suurempi kosteus, mikä näkyy lievänä soistumisena siellä täällä. Soistumat ja lehtipuuvyöhyke työntyvät lahdekkeisina laajentumina kuivemman maan vyöhykkeelle, joka on järven eteläpuolella niin ikään kasvillisuudeltaan puhdasta kuivahkon kankaan männikköä. Iältään etelän puoleiset männiköt ovat lähinnä taimikoita

ja nuoria kasvatusmetsiä. Puhtaasti hiekasta koostuvan maaperän vuoksi jo muutaman kymmenen senttimetriä järven pintaa ylempänä olevalla maaperällä esiintyy kuivien ja karujen kankaiden piirteitä, jotka ovat yleisimmillään kauimpana rannasta olevilla dyynien rinteillä.

Uhanalaisia lajeja ja luontodirektiivin luontotyyppisiä ei alueella esiinny.

15.4.4 Suojelukohteet

Vatunginjärven alueesta noin puolet kuuluu Vatantajanniemen Natura-alueeseen sekä harjijensuojeluohjelmaan.

Harjijensuojeluohjelman tavoitteena on säilyttää ohjelmaan kuuluvien harjialueiden luonteenomaiset geologiset, geomorfologiset ja maisemalliset piirteet. Suojeltavien harjien luonnontilaa ja maisemakuvaa ei saa heikentää esimerkiksi maa-ainesten ottamisella.

15.4.5 Kulkuyhteydet, johdot ja kaapelit

Suunnittelualan itäpuolitse kulkee tie Lohtajan kirkonkylältä Ohtakarille. Järven ympärillä on hiekkateitä ja pienempiä polkuja. Tielinjan vieressä, tien itäpuolella, kulkee kunnan vesijohto Ohtakariin. Korpelan voiman sähkölinja kulkee

järven itäpuolelta ja ylittää purkuojan järven luusuan alapuolella. Puhelinkaapeleita alueella ei ole. Kulkuyhteydet ja johtolinjat on esitetty kuvassa 136.

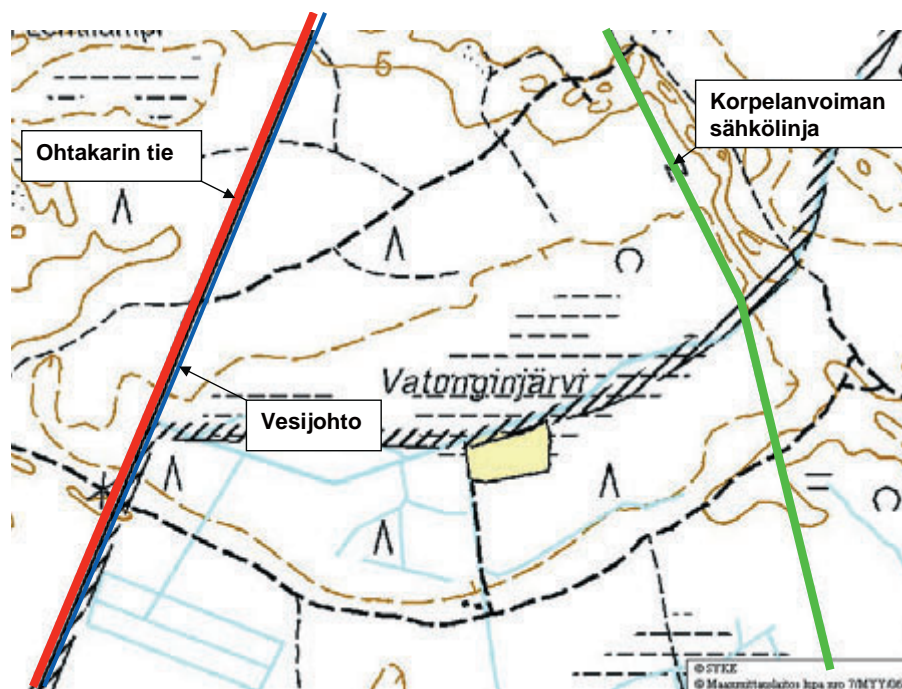
15.4.6 Rantojen käyttö ja korkeussuhteet

Alueella tehdyt vaaitustulokset ja niiden perusteella piirretyt korkeuskäyrät on esitetty alkupe räisen suunnitelman (Airiola 2008) liitteissä 1 ja 2. Nykyinen vedenpinta on noin tasolla N60+2.0 ja vedenpinta on suunniteltu nostettavan tasolle N60+3.0. Alueen rannat ovat metsätalouskäytössä. Vesitettävän alueen keskiosa on avointa ja märkää suotyypistä aluetta. Järven rannoilla ei ole asutusta. Järven eteläpuolelta kulkevan tien varressa on vaatimaton vapaa-ajan mökki ja piharakennus.

15.5 Vesistö

15.5.1 Valuma-alue

Vatunginjärven valuma-alueen rajat on esitetty kuvassa 137. Vatunginjärvi kuuluu Perämeren rannikkoalueen valuma-alueeseen (84V06). Vatunginjärven valuma-alueen pinta-ala järven luusuassa on 79 ha. Nykyisellään järvi on niin



Kuva 136. Vatunginjärven alueen kulkuyhteydet, johdot ja kaapelit. © Metsähallitus 2009, © Suomen ympäristökeskus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

umpeenkasvanut, että valuma-alueen järvisyyden voidaan katsoa olevan lähes 0 %. Vedenpinnan noston jälkeen valuma-alueen järvisyys tulee olemaan 23 %. Maalaji valuma-alueella on hyvin vettä johtavaa hiekkaa. Valuma-alue on mäntyvaltaista metsää.

15.5.2 Syvyys ja pinta-ala

Tilavuus- ja pinta-alakäyrät on esitetty kuvissa 138 ja 139. Tilavuuskäyrystä laadittaessa on käytetty hyväksi aikaisemmin vuonna 1978 tehtyjä mittauksia sekä vuosina 2005–2006 tehtyjä täydentäviä maastomittauksia. Järven keskiosa on 1970-luvun lopun jälkeen kasvanut pinnanmyötäisesti umpeen.

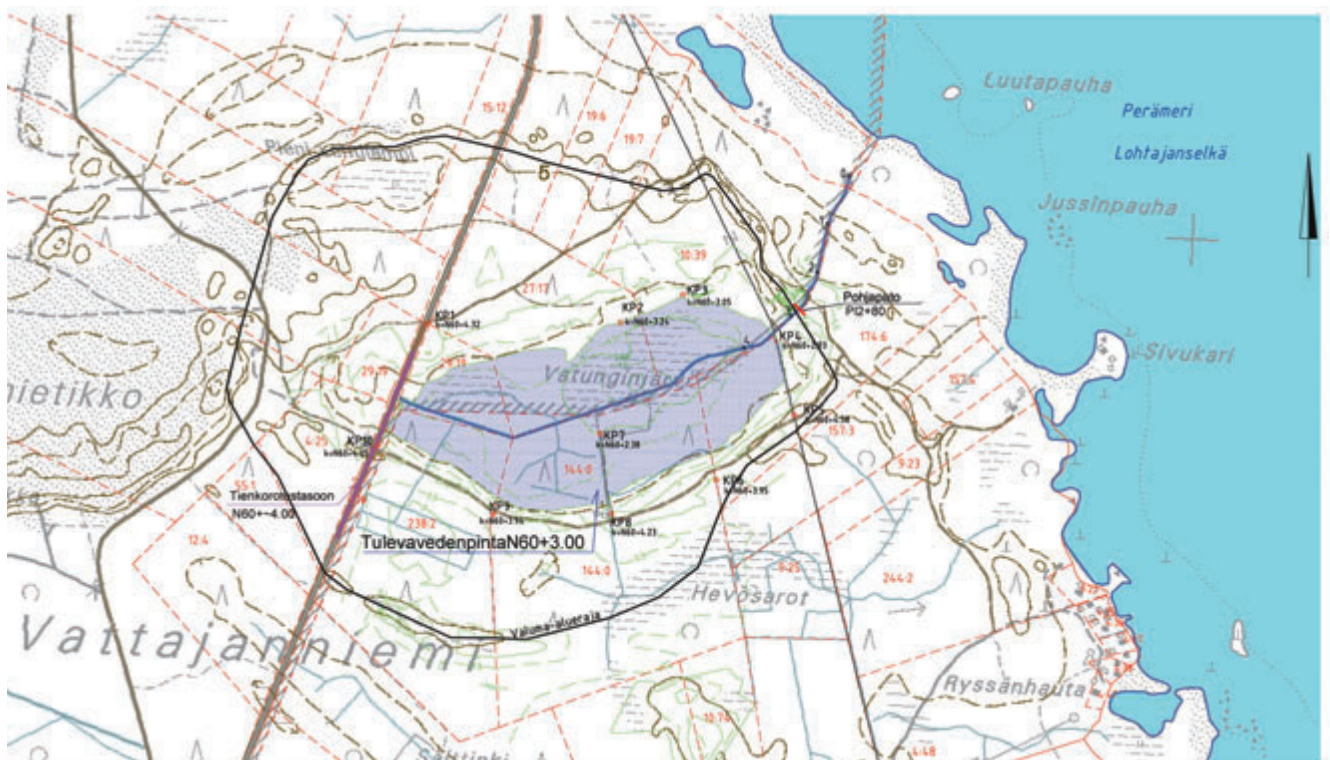
15.5.3 Vedenpinnan korkeus

Vuonna 1978 (3.10.1978) järven vedenpinnan korkeus on ollut tasolla N60+2.08m. Tammi-kuussa 2006 vedenpinnan (jääkannen) taso on ollut N60+2.03m. Varmaa tietoa luonnontilaisesta vedenkorkeudesta ei ole. Vuonna 1952 ilmakuvatussa peruskartassa on järven vedenpinnan tasoksi ilmoitettu N43+2.6m, mikä on N60-

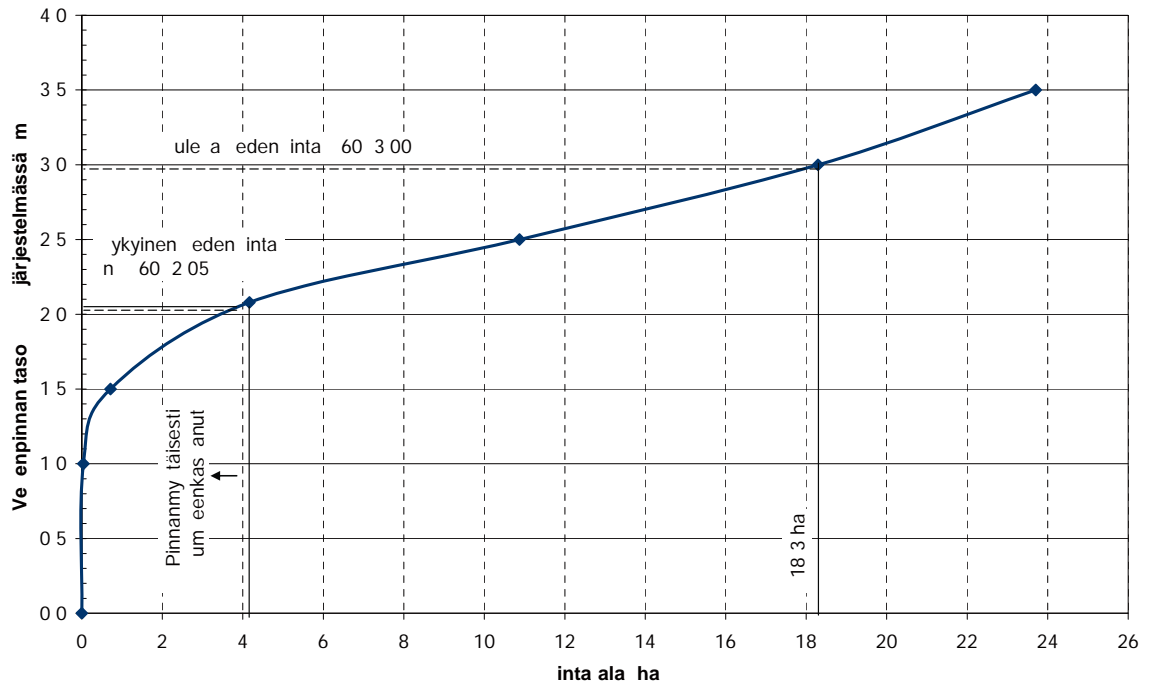
järjestelmään muutettuna N60+2.73m. Järven vedenpintaa on laskettu jo aikaisemmin, joten tätä ei voida pitää luonnontilaisena vedenpinnan korkeutena. Suunnittelualueen pinnanmuodoissa on selvästi nähtävissä vanha rantavalli erityisesti alueen eteläpuolella. Rantavalli lähtee nousemaan tasolta N60+3.00–3.20m. Maanpinnan taso rantavallin takana on noin N60+4.00m. Pinnanmuodoista päätellen vedenpinta on alkuaan ollut noin tasolla N60+3.00m.

15.5.4 Virtaamat

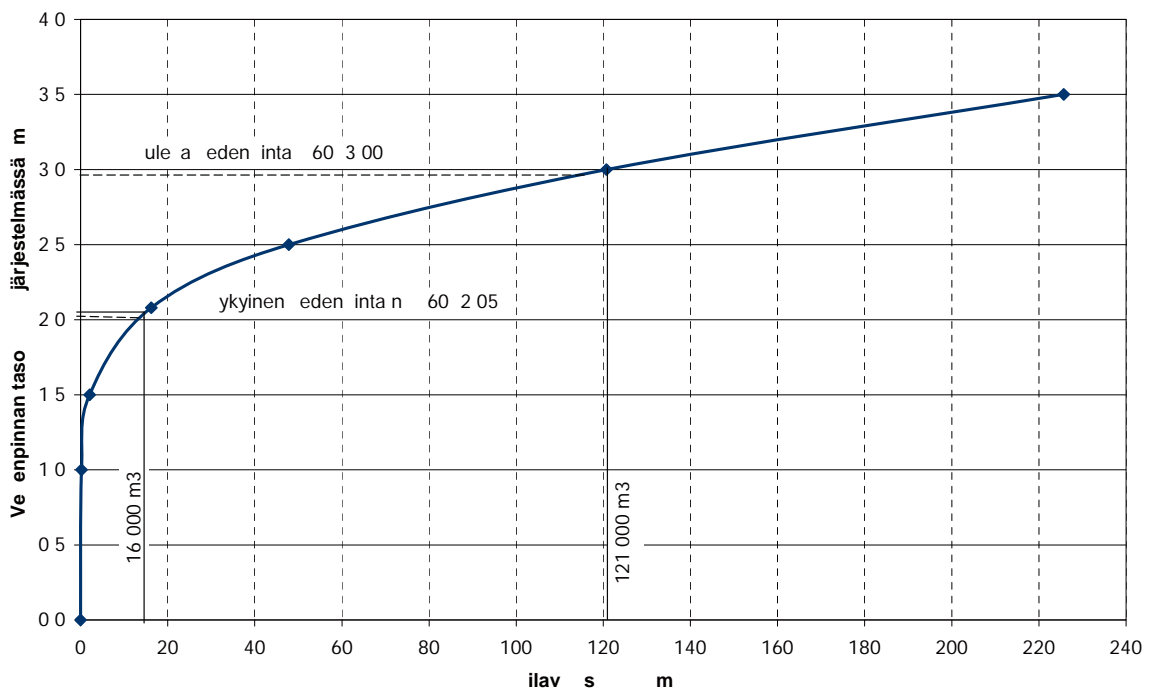
Järvestä ei ole tehty virtaamahavaintoja, joten tulovirtaamaa joudutaan arvioimaan vertailuvesistön avulla. Kuikkisenojan ns. pieni valuma-alue (84.051) sijaitsee Kälviän kunnassa ja laskee mereen noin 17 km Vatunginjärven eteläpuolella. Kuikkisenojan valuma-alueen pinta-ala on 8,05 km² ja järvisyys 0,32 %. Kuikkisenojalla on tehty valuntahavaintoja vuodesta 1959 lähtien, ja tarkistettavat havainnot ovat saatavissa vuoteen 1998 saakka. Maantieteelliseltä sijainniltaan ja järvisyydeltään vesistöt vastaavat hyvin toisiaan. Kuikkisenojan valuma-alue on noin 10-kertainen Vatunginjärven valuma-alueeseen nähden.



Kuva 137. Vatunginjärven valuma-alue. © Metsähallitus 2009, © Suomen ympäristökeskus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 138. Vättingjärven pinta-alakäyrä.



Kuva 139. Vättingjärven tilavuuskäyrä.

Sulan maan aikaan virtaamat Vatunginjärvellä saattavat olla pienemmät kuin Kuikkisenojan valumien perusteella lasketut, koska maaperä on Vatunginjärvellä hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja veden imeytyminen maaperään voi kesäsateilla olla merkittävää. Vatunginjärven valuma-alueen pienestä koosta johtuen virtaamavaihtelut lienevät jyrkempiä ja ääriarvot suurempia kuin vertailuvesistön avulla lasketut arvot. On mahdollista, että pohjavesialueelta purkautuu vettä Vatunginjärveen, ja se saattaa osaltaan nostaa tässä arvioituja virtaamia. Kuikkisenojan valumatietojen perusteella laskettu tulovirtaama Vatunginjärveen on esitetty kuvassa 140.

15.5.5 Vedenlaatu ja kuormitus

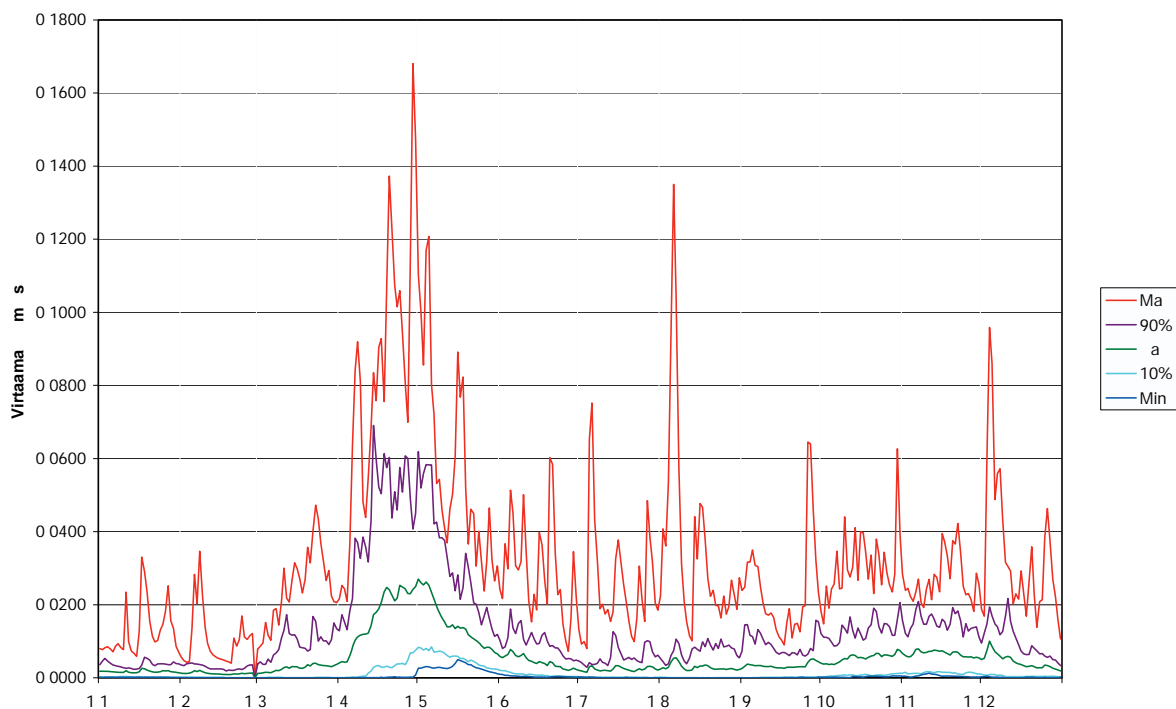
Järvestä on tehty vedenlaatuanalyysi toukokuussa 1978 ja uudet analyysit keväällä ja kesällä 2006 (taulukko 31). Huhtikuussa 2006 otetussa vesinäytteessä huomion kiinnitti erittäin korkea väriluku. Näytettä otettaessa vesi oli ollut suhteellisen kirkasta, mutta näytteen säilytyksen ja käsittelyn aikana väri oli muuttunut. Järvestä otettiin uusi näyte kesäkuussa ja näytteen rautapitoisuus oli erittäin korkea. Korkea rautapitoisuus lienee syynä korkeaan värilukuun. Oletettavasti korkea rautapitoisuus johtuu umpeenkasvun seuraukse-

na turpeen alla vallitsevista hapettomista olosuhteista, sillä hapettomissa olosuhteissa sedimentissä oleva rauta liukenee veteen. Järven kuormitus on lähellä luonnontilaa, sillä valuma-alueella ei ole vesistöä merkittävästi kuormittavaa toimintaa. Valuma-alueella tehdyt metsäojitukset ja hakkuut ovat kuormittaneet järveä toimenpiteiden jälkeisinä vuosina.

15.6 Suunnitellut työt ja toimenpiteet

15.6.1 Valittu suunnitteluvaihtoehto

Vatunginjärven vedenpinta nostetaan tasolle N60+3.00 m (keskivesi), joka on maaston pinnanmuodoista päätellen ollut luonnontilainen vedenpinnantas. Vedenpinnan nosto toteutetaan rakentamalla laskuojaan luonnonmukainen pohjapato. Valuma-alueella oleva kuivatusoja (ks. kuva 137) tukitaan, jotta järven valuma-alue ei alkaisi kuivettua vedenpinnan noston myötä toiseen suuntaan. Vesitettävältä alueelta kaadetaan puusto ja raivataan pensaikko pois. Järven keskiosaan umpeenkasvun myötä syntyneet kelluvat turvekerrokset poistetaan osittain. Ohtakarin tietä nostetaan pengertämällä tielinjaa. Tien ali rakennetaan rumpu.



Kuva 140. Vatunginjärven arvioitu tulovirtaama; keskiarvo, ääriarvot sekä 10 %:n ja 90 %:n verhoikäyrät.

Taulukko 31. Vatunginjärven vedenlaatu.

	22.5.1978	25.4.2006	21.6.2006
γ_{25} [mS/m]	8,7	8,8	13
Alkaliniteetti [mval/l]	0,06		
pH	6	5,4	6,1
Väri [mgPt/l]	40	340	350
KHT [mg/l O ₂]	16		
Fe [μ g/l]	991		16 000
Kok P [μ g/l]		120	100
Kok N [μ g/l]		540	1 300
Kiintoaine [mg/l]		22	37

15.6.2 Pato

Pohjapatopaikan kartta sekä padon pituus- ja poikkileikkaukset on esitetty alkuperäisen suunnitelman liitteissä (Airiola 2008). Pohjapato tehdään mahdollisimman luonnonmukaiseksi käytämällä rakentamiseen nykyisen ojan penkoille aikoinaan läjitettyjä kaivumaita. Kaivumaat ovat pääasiassa silttimoreenia ja hiekkaa. Padon alavirran puoleinen luiska rakennetaan kaltevuuteen 1:10 tai loivemmaksi ja ylävirran puoleinen luiska kaltevuuteen 1:3. Uoman luiskia täytetään ja muotoillaan moreenimaalla siten, että virtaus ohjautuu uoman keskelle. Samalla luiskien täyttö estää vuotovirtauksen padon ohi hiekkamaakerrosta pitkin. Padon tiivistäminen tehdään kyllästetyllä puuponttiseinällä, joka ulotetaan rantatörmään noin metrin matkalta. Puuponttiseinällä muotoillaan padon harja. Padon harja asetetaan tasolle N60+3.05 m. Padon harjan vaakasuoran osan leveys on 2 m. Keskelle tehdään v:n muotoinen alivirtaama-aukko. Alivirtaama-aukon kärki on 10 cm padon harjan tason alapuolella eli tasolla N60+3.00 ja aukon sivut 45 asteen kulmassa. Patopenger verhoillaan kivillä ja kiviverhouksen alle asennetaan suodatinkangas. Padon purkautumiskäyrä on esitetty alkuperäisessä suunnitelmassa (Airiola 2008). Purkautumiskäyrä on määritetty ympäristöhallinnon padonmitoitusohjelmaa (pato.xls) apuna käyttäen. Ohjelma laskee purkautumisen Polenin kaavan perusteella ja laskennassa on käytetty purkautumiskertoimena $\mu=0,40$.

15.6.3 Puuston poisto ja pensaikon raivaus

Vedenpinnan alle jäävän alueen eli tason N60+3.00 alapuolella olevan alueen kaikki puusto poistetaan. Lisäksi poistetaan väliltä N60+3.00–+3.50 isoimmat havupuut, jotka oletettavasti eivät menesty uusissa kosteusolosuhteissa. Kaadettavaa puustoa on alueella yhteensä 9,8 ha. Puuston kaatamisen ja poiskuljetuksen suorittaa Metsähallitus. Vesitettävälle alueelle jäävä pensaikko poistetaan mahdollisimman tarkkaan. Raivattavaa pensaikkoa on alueella noin 5,0 hehtaaria.

15.6.4 Turvelauttojen poisto

Ennen vedenpinnan nostoa poistetaan vedenpinnalla kelluva turve ja kasvillisuus. Poisto tapahtuu kauharuoppauskalustolla. Poistettu turve kuormataan suoraan kuljetuskalustoon ja kuljetetaan läheiselle kompostointiyrittäjälle hyötykäyttöön. Arviolta turvetta tulee poistettavaksi 1 ha:n alalta yhteensä noin 2 000 m³. Turve poistetaan siten, että turvealue muodostuu reunoiltaan repaleiseksi ja mosaiikkimaiseksi. Tällöin vedenpinnan noston seurauksena pintaan nouseva turve muodostaa linnuille sopivia pesimäsaarekkeitä.

15.6.5 Tiepenger ja rumpu

Ohtakarille johtavaa tietä korotetaan noin tasolle N60+4.00 kuvassa 137 esitetyllä välillä. Järven kohdalla tien ali rakennetaan rumpu. Tien rakentamisesta tehdään erillinen tiesuunnitelma, joka hyväksytetään tiehallinnon edellyttämällä tavalla.

15.7 Muutokset ja vaikutukset

15.7.1 Vedenkorkeudet ja virtaamat

Vedenkorkeudet ja virtaamat on arvioitu suunnitellun padon purkautumiskäyrän ja järven nettotulovirtaaman perusteella käyttäen apuna ympäristöhallinnon ”Järvien säännöstely ja palautuslaskenta” -ohjelmaa. Vedenkorkeuksien ja lähtevän virtaaman laskentaa varten on laskettu nettotulovirtaama arvioimalla järveä ympäröivältä alueelta (59 ha) tuleva valuma vertailuvesistön avulla (Kuikkisenojan valuma-alue) ja lisätty tähän suoraan järveen tuleva sadanta (Kalajoen havaintoasema) ja vähennetty järvestä tapahtuva haihdunta (Ylistaron Pelman havaintoasema). Em. havainnot on koottu vuosilta 1972–1997. Marras- ja huhtikuun välisenä aikana ei ole haihduntahavainnoja, koska haihdunta on vain vähäistä. Tällöin nettotulovirtaama on arvioitu yksinomaan käyttäen Kuikkisenojan valuntatietoja. Nettotulovirtaama on arvioitu em. perusteiden, koska vedenpinnan noston jälkeen järven pinta-ala muodostaa ison osan (23 %) koko valuma-alueen pinta-alasta, ja tällöin pelkästään vertailuvesistön perusteella tehty arvio ei anna oikeaa kuvaa tulovirtaamasta. Edellä kerrotuin perusteiden arvioitu nettotulovirtaama on vuosittain ollut ajoittain negatiivinen, eli haihdunta on

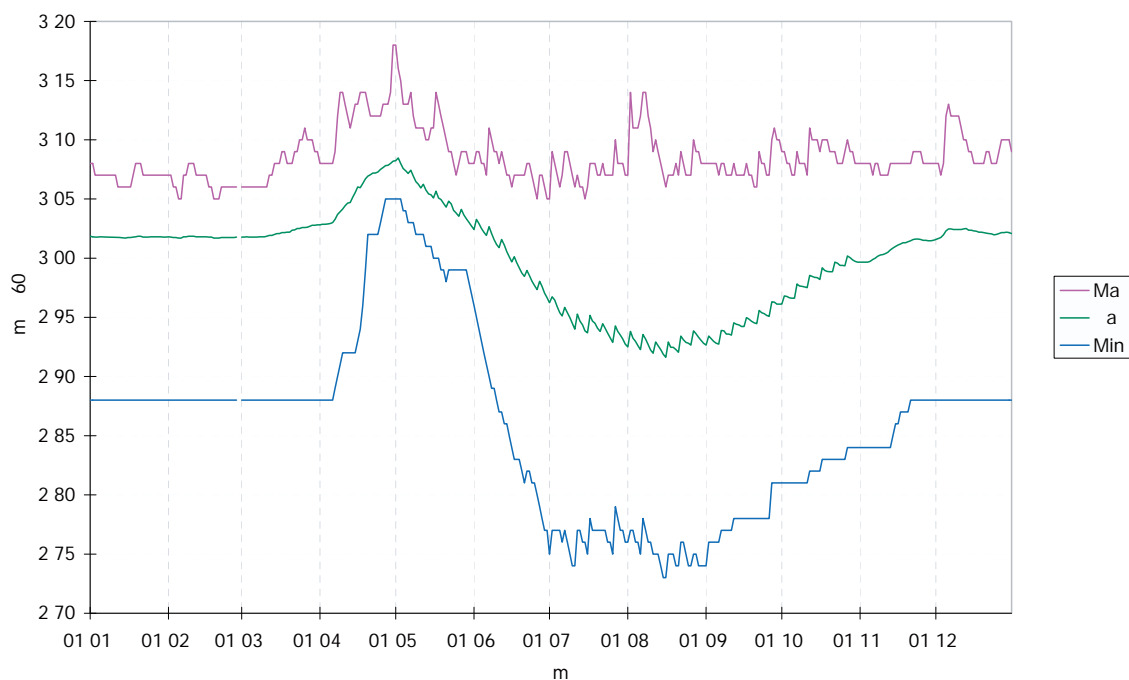
suurempaa kuin järveen tuleva tulovirtaama ja sadanta yhteensä. Tämä aiheuttaa kuivina kesinä järven vedenpinnan laskemisen alle pohjapadon harjan tason. Kuvassa 141 on esitetty arvioitu vedenpinnantasokeskimäärin sekä maksimi ja minimiarvot laskentajakson (1972–1997) ajalta. Laskettu lähtövirtaaman maksimiarvo laskentajakson aikana oli $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ ja keskimääräinen ylivirtaama $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$. Lähtövirtaama on kuivana kesänä nollassa lähes koko kesän ja märkänä kesänä virtaama on $0\text{--}0,03 \text{ m}^3/\text{s}$.

15.7.2 Vesipinta-ala

Nykyisellään vesipinta-ala on pieni ja vapaata vesipintaa on lähinnä vain järven keskelle kaivetun kuivatusuoman kohdalla. Järvi on kasvanut pinnanmyötäisesti lähes umpeen. Kun vedenpintaa nostetaan tasolle $N60+3.00$ on järven pinta-ala noin 18,3 ha. Kuvassa 137 on esitetty keskivedenkorkeudella veden peittoon jäävä alue. Arvioidulla vedenkorkeuden vaihteluvälillä vesipinta-ala on 14,5–19 ha.

15.7.3 Vedenlaatu

Vaikutuksia vedenlaatuun on Vätunginjärven osalta vaikea arvioida ennakkoon. Nykyisellään ei voida puhua järvestä vaan järvi kuiviosta, joka



Kuva 141. Arvioitu keskimääräinen vedenpinnan korkeus Vätunginjärven sekä vedenkorkeuden arvioidut ääriarvot.

on keskiosastaan suota ja jossa on avovettä vain keskelle kaivetussa kuivatusojassa. Vedenpinnan noston jälkeen veden alle jäänyt orgaaninen aines hajoaa ja vapauttaa ravinteita veteen. Tämän vuoksi veden ravinnepitoisuudet saattavat olla korkeita ensimmäisinä vuosina, mutta ravinnepitoisuudet tasaantunevat muutamassa vuodessa. Nykyisellään ilmeisesti turvekerroksen alla vallitsevista hapettomista olosuhteista johtuen veden rautapitoisuus on erittäin korkea. Turpeen poiston ja vedenpinnan noston myötä happitilanne paranee ja veden rautapitoisuus oletettavasti pienenee huomattavasti nykyiseen verrattuna.

15.7.4 Maankäyttö ja virkistyskäyttö

Vedenpinnan alle varsinaisen järven alueella jää metsätalous- ja joutomaata yhteensä 18,3 ha. Lisäksi valuma-alueen eteläosassa on alavaa, tasoltaan alle N60+3.00 olevaa maata 1,5 ha, joka tulee soistumaan vedenpinnan noston myötä. Vedenpinnan nostosta johtuen yksityisten maanomistajien mailla tulee vettymishaittoja 22,4 ha:n alueella. Valtion mailla vettymishaittoja tulee noin 10,2 ha:n alueella. Vettyvät alueet ovat metsätalouksikäytössä. Vedenpinnan nosto parantaa alueen virkistyskäyttöarvoja. Alueen maisema paranee ja järven merkitys lintujärvenä kasvaa.

15.7.5 Eliöstö ja luontotyypit

Hanke lisää luonnon monimuotoisuutta alueella ja ennallistamisen myötä alueen kosteikko-luontotyyppin pinta-ala kasvaa. Vatunginjärven ennallistaminen lisää Vattajan Natura-alueen priorisoidun luontotyyppin, 1150* Rannikon laguunit, pinta-ala. Ennallistamisen ansiosta em. luontotyyppin pinta-ala lisääntyy yhteensä 16 ha:n alalla.

Vedenpinnan noston jälkeen Vatunginjärvi voi periaatteessa toimia kalojen lisääntymisalueena. Keväisin kalastolla on mahdollisuus nousta järveen lisääntymään. Kesällä vedenpinta on niin alhaalla, että purku-uomassa ei virtaa vettä ja yhteyttä mereen ei tällöin ole. Normaalina syksynä vedenpinta nousee jälleen padon harjan yläpuolelle ja yhteys mereen palaa. Ennallistaminen todennäköisesti parantaa vesilintujen lisääntymismahdollisuuksia ja viihtyvyyttä alueella. Ennallistaminen lisää myös metsäkanalintujen viihtyvyyttä alueella. Samanaikaisesti toteutet-

tavat Vatunginjärven pohjoispuolella sijaitsevien Isolehtilammen ja Pikkulehtilammen ennallistamistoimet ja Vatunginjärven ennallistaminen tukevat toistensa positiivisia vaikutuksia alueen linnuston viihtyvyyteen.

15.7.6 Suojelukohteet ja Natura 2000 -ohjelma

Vatunginjärven ennallistaminen ei heikennä niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Hanke päinvastoin edistää luontotyyppien säilymistä ja monimuotoisuutta. Vatunginjärven ennallistaminen ei vaaranna harjijensuojeluohjelman tavoitteiden toteutumista.

15.8 Toteuttaminen ja kustannusarvio

Hankkeen toteutus aloitetaan heti, kun hankkeelle on saatu lupa. Hankkeen ensimmäisenä toimenpiteenä suoritetaan vesitettävän alueen raivaus puustosta ja pensaikosta. Hakkuujäte ja pensaikko poistetaan alueelta ja haketetaan. Hake käytetään hyväksi toisaalla Vattajan dyyni Life-hankkeen kohteissa. Raivaustöistä ei aiheudu haittaa ympäristölle tai vesistölle. Järven umpeenkasvaneelta osalta poistetaan turvetta rannalta käsin kaivinkoneella suoraan kuljetuskalustoon. Noin kahden kilometrin päässä lannan kompostointia harjoittava yrittäjä on halukas ottamaan turpeen vastaan ja turve kuljetetaan suoraan em. yrittäjän osoittamaan paikkaan. Turpeen poisto suoritetaan talviaikana, jolloin maa kantaa paremmin kaivinkonetta ja kiintoainekuormitus alapuoliseen vesistöön jää vähäiseksi.

Pohjapatopaikka ja pohjapadon rakentamiseen tarvittava työskentelyalue sijaitsee Metsähallituksen maalla. Pohjapadon rakentamista varten joudutaan tekemään vähäisiä puuston raivaustöitä. Vanhojen kaivumaapenkkojen läpi puhkaistaan reitti pohjapatopaikalle, jotta kaivinkone pääsee työskentelemään patopaikalla. Pato rakennetaan kesän alivirtaama-aikana, jolloin rakentamisesta aiheutuva vesistökuormitus jää mahdollisimman vähäiseksi. Tällöin virtaamat ovat myös niin pieniä, että pato voidaan oletettavasti rakentaa ilman työpatoa. Jos virtaamat ovat sääolosuhteista johtuen niin suuret, että vesi haittaa padon rakentamista, patopaikan yläpuolelle voidaan tehdä väliaikainen työpato. Pohjapato

tiivistetään puuponttiseinällä, joka asennetaan paikalleen kaivamalla.

Ohtakarille johtavan tien korottaminen tehdään tiehallinnon hyväksymällä tavalla ennen pohjapadon rakentamista. Hyötypuun hakkuusta vastaa Metsähallitus ja muista ennallistamistöistä Länsi-Suomen ympäristökeskus.

Töiden jälkeen työskentelyalueet ja kulkureitit siistitään. Työkoneiden mahdollisesti tielle aiheuttamat vauriot korjataan.

15.9 Töiden ja rakenteiden luovutus, käyttö ja kunnossapito

Lopputarkastuksen jälkeen Länsi-Suomen ympäristökeskus luovuttaa työn tilaajalle eli Metsähallitukselle ja tästä eteenpäin Metsähallitus vastaa hankkeesta, sen seurannasta ja ylläpidosta. Hanke ei vaadi varsinaisia käyttö- tai kunnossapitotöitä.

15.10 Seuranta

Ennen töiden aloittamista asennetaan pohjavesiputki kuvaan 141 merkittyyn pisteeseen. Putkesta mitataan pohjavedenpinnan taso sekä määritetään humus, happi, rauta, mangaani ja sähkönjohtavuus ennen töiden aloittamista sekä vedenpinnan noston jälkeen. Pohjavesiputken asennuksesta vastaa Länsi-Suomen ympäristökeskus. Vatunginjärvestä otetaan vesinäyte noin vuoden kuluttua vedenpinnan noston jälkeen. Näytteestä analysoidaan sähkönjohtavuus, pH, väri, rauta, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi ja kiintoaine. Seurannasta vastaa Metsähallitus. Metsähallitus toimittaa seurantatulokset tiedoksi Länsi-Suomen ympäristökeskukselle.

15.11 Oikeudelliset edellytykset

Vatunginjärven ennallistamisessa muutetaan maa-aluetta pysyvästi vesialueeksi, joten hankkeelle tarvitaan vesilain 2 luvun 2 §:n mukaan vesilain edellyttämä lupa. Vatunginjärven ennallistaminen ei vaikeuta yleiskaavan (Alaviirteenlahden rantayleiskaava, 7.1.1998) eikä Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan toteuttamista.

Vatunginjärven ennallistaminen ei vaaranna yleistä terveydentilaa, ei aiheuta vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa eikä huononna paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja.

Vatunginjärven ennallistaminen ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua. Hakija eli Metsähallitus on hankkinut järven vedenpinnan alle jäävän alueen haltuunsa sataprosenttisesti. Metsähallitus on sopinut maanomistajien kanssa vettymishaitoista maksettavista korvauksista. Edellä kerrotun perusteella hankkeella on vesilain 2 luvun 4, 5 ja 6 §:n mukaiset luvansaantiedellytykset.

Tässä hankkeessa ei ole YVA-asetuksen (Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 5.3.1999/268, 6 §, kohta 3) mukaan tarvetta YVA-menettelylle.

Vatunginjärven ennallistaminen ei heikennä niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Näin ollen luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n perusteella tämän hankkeen yhteydessä ei ole tarpeen tehdä ns. Natura-arviota.

16 Lahdenkroopin ennallistaminen

Susanna Airiola

16.1 Kunnostushankkeen tarkoitus ja taustatiedot

Lahdenkrooppi sijaitsee Lohtajan Vattajaniemellä. Lahdenkroopin pinta-ala on noin 10 ha ja valuma-alueen koko noin 10 km² (kuva 142).

Lahdenkrooppi on paikallisten asukkaiden mukaan ollut aikanaan hieno, kirkasvetinen ja hiekkapohjainen kluuvijärvi. Nykyisellään järven rannat ovat mataloituneet ja osin ruovikoituneet. Järven käyttö- ja maisemalliset arvot ovat heikentyneet.

Umpeenkasvuun ja järven rehevöitymiseen on useita syitä. Rantojen ruovikoitumista on edesauttanut järven vedenpinnan lasku. Silmämääräisesti, rantojen korkeussuhteista arvioiden järveä on laskettu 50–80 cm luonnollisesta tasostaan. Ravinnekuormitusta on aiheuttanut puolustusvoimien leirialue, sillä leirialueen jätevedet on laskettu ns. suopuhdistuksen jälkeen Lahdenkrooppiin. Osaltaan Lahdenkrooppia ovat

kuormittaneet myös maatalous ja metsäojitukset. Valuma-alueella on peltoa noin 58 ha eli 5,8 % valuma-alueesta. Valuma-alueen pohjoisosa on ojitettu. Matalan järven luontaiseen kehitykseen myös kuuluu tietty umpeenkasvu. Ampumaleiri-alueelta on rakennettu paineviemäri Lohtajan kunnan viemäriverkkoon ja jätevesien johtaminen Lahdenkrooppiin loppuu.

16.1.1 Aloite

Lahdenkroopin ennallistamisen suunnittelu on osa EU:n Vattajan Dyyni Life-hanketta. Lahdenkroopin ennallistamisen suunnittelu on osa laajempaa Natura-alueelle Life-hankkeen yhteydessä laadittua hoito- ja käyttösuunnitelmaa.

Myös paikallisilla asukkailla on huoli Lahdenkroopin tilasta ja he ovat tehneet aloitteen Lahdenkroopin kunnostamisesta.

16.1.2 Esiselvitykset

Lahdenkroopin suunnittelun pohjaksi on laadittu 9.3.2006 päivätty esiselvitys (Airiola 2006), johon on koottu järven taustatietoja ja esitetty vaihtoehtoisia kunnostustoimenpiteitä. Esiselvityksessä esitettyjä kunnostustoimenpiteitä on käsitelty mm. Life-hankkeen ohjausryhmässä. Tässä suunnitelmassa esitetyt ennallistamistoimet on valittu esiselvityksen ja siitä saadun palautteen perusteella.

16.1.3 Keskeisimmät ongelmat järvestä

Lahdenkrooppi on paikallisten asukkaiden mukaan ollut aikanaan hieno, kirkasvetinen ja hiekkapohjainen kluuvijärvi. Järven käyttö- ja maisemalliset arvot ovat heikentyneet; nykyisellään järven rannat ovat mataloituneet ja kasvaneet umpeen ja rannat ovat pusikoituneet. Järvi on mataloitunut osaltaan siksi, että aikanaan järven vedenpintaa on laskettu arviolta 50–80 cm. Puolustusvoimien leirialueelta on aikanaan johdettu jätevedet ”suopuhdistamon” ja Lahdenkroopin kautta mereen, mikä on aiheuttanut pohjan peittymisen mustalla ja pahanhajuisella lietteellä.



Kuva 142. Lahdenkroopin valuma-alue. © Metsähallitus 2009, © Suomen ympäristökeskus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

16.1.4 Hankkeen tavoitteet

Tämän suunnitelman tarkoituksena on selvittää Lahdenkroopille soveltuvia kunnostusvaihtoehtoja, arvioida eri menetelmien hyötyjä ja haittoja sekä koota taustatietoa tarkempaa suunnittelua varten.

Järven ennallistamisen tavoitteiksi voidaan asettaa priorisoidun Natura-luontotyyppin 1150 rannikon laguunit ennallistaminen. Toisaalta erityisesti paikallisten toivomana tavoitteena on parantaa Lahdenkroopin virkistyskäyttömahdollisuuksia sekä lammen maisemallisia arvoja. Lahdenkroopin ennallistaminen voi parantaa myös lammen merkitystä kalaston lisääntymisalueena.

16.1.5 Hankepäätös

Länsi-Suomen ympäristökeskus on sitoutunut Lahdenkroopin ennallistamisen suunnitteluun hyväksymällä 9.12.2005 allekirjoitetun Länsi-Suomen ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen välisen yhteistyösopimuksen, jossa on sovittu ympäristökeskuksen vastuulla olevien toimenpiteiden toteutuksesta Vattajan Dyyni Life-hankkeessa.

Päätöstä hankkeen lopullisista tavoitteista ja toimenpiteistä ei ole tässä vaiheessa tehty. Tässä suunnitelmassa esitetään eri vaihtoehtoja ja niillä saavutettavia hyötyjä ja haittoja. Ennallistamisen toteutuksesta ei ole tässä vaiheessa vielä tehty päätöksiä.

16.1.6 YVA-menettelyn tarve

YVA-asetuksen (268/1999 6 § kohta 3) perusteella Lahdenkroopin ennallistamishankkeessa ei tarvitse soveltaa YVA-menettelyä.

16.2 Vesistön tila

16.2.1 Vesistöalue ja hydrologia

Lahdenkroopin valuma-alueen pinta-ala on noin 930 ha ja järven pinta-ala 9,9 ha.

Tulovirtaama

Kuikkisenojan vertailuvesistön avulla lasketut tulovirtaaman tunnusluvut ovat:

NQ	0,000 m ³ /s
MNQ	0,002 m ³ /s
MQ	0,067 m ³ /s
MHQ	0,813 m ³ /s
HQ	1,981 m ³ /s

Viipymä

Lahdenkroopin pinta-ala on noin 9,9 ha. Järven syvyysuhteita ei ole tutkittu, mutta oletettavasti keskisyvyys on 1–2 m. Järven tilavuus olisi tällöin 100 000–200 000 m³. Teoreettinen keskiviipymä on siten 16–32 vrk. Keskimääräisellä huhti-toukokuun virtaamalla (0,20 m³/s) viipymä on 6–12 vrk. Keskimääräisellä kesä-elokuun virtaamalla (0,04 m³/s) viipymä on 28–56 vrk.

Vedenkorkeus

Alueella tehtiin vaaituksia marraskuun lopulla 2005. Lahdenkroopin vedenpinta oli tällöin tasolla N60+0.18 ja merenpinnan taso N60+0.01.

Teoreettinen meren keskivedenpinta on N60-järjestelmässä noin N60-0.31. Vuoden 2008 aikana merivedenkorkeus on Pietarsaaren mittausasemalla ollut maksimissaan +80 cm eli N60+0.50 m. Maksimissaan merivesi on ollut +139 cm (N60+1.08) vuonna 1984. Esimerkiksi vuoden 2008 aikana merenkorkeus on ollut useita kertoja yli Lahdenkroopista havaitun vedenpinnantason N60+0.18. Eli ajoittain virtaus kääntyy merestä Lahdenkrooppiin ja merivedenkorkeus vaikuttaa Lahdenkroopin vedenkorkeuksiin.

16.2.2 Vedenlaatu

Lahdenkroopista ja Lahdenkrooppiin laskevasta Ruonanojasta on otettu vesinäytteet 7.6.2007 ja 27.9.2007. Lisäksi Lahdenkroopista on otettu happinäytteet 17.3.2008. Analyysitulokset on esitetty taulukossa 32.

Korkea sähkönjohtavuus kertoo siitä, että merivettä on sekoittunut Lahdenkroopin veteen. Ravinnepitoisuuksiltaan Lahdenkroopin vesi ei ole poikkeuksellisen ravinteikasta.

Taulukko 32. Lahdenkroopin ja Ruonanojan vedenlaatu.

Näytteenottoaika Näytepvm	Lahdenkrooppi			Ruonanoja	
	7.6.2007	27.9.2007	17.3.2008	7.6.2007	27.9.2007
Lämpötila °C	17,6	11,4	0,4	8,2	9,0
Happi mg/l	9,2	9,5	8,1	9,4	7,9
Happi kyll.%	96	87	56	79	68
pH	6,7	7,0		6,3	6,3
Sähkönjohtavuus mS/m	35	110		30	24
Alkaliniteetti mmol/l	2,0	0,30		0,25	0,26
Sameus FNU	12	7,9		25	9,0
Kokonaistyyppi µg/l	440	310		380	
Ammonium typpenä µg/l	7	8		68	65
Nitriitti-nitraatti typpenä µg/l	<5	6		50	
Kokonaisfosfori µg/l	71	34		80	33
Fosfaatti fosforina µg/l	40	17		71	27
Rauta µg/l	3 900	1 800		4 700	1 500
Kiintoaine mg/l				8,8	2,5
Väri mg Pt/l	140	90		90	80
Fek. enterokokit kpl/100 ml	<1	2		4	2
Lämp.kest. kolif. kpl/100 ml	10	100		14	50

16.2.3 Sedimentti ja pohjan laatu

Paikallisten kertoman mukaan järven pohja on ollut aikanaan hiekkaa. Kasvillisuuskartoituksen yhteydessä on raportoitu, että järven pohja on mustaa, pehmeää ja haisevaa liejua. Liejunkeroksen paksuutta ei ole mitattu, mutta arviolta liejunkeroksen paksuus on 10–40 cm.

16.2.4 Kalasto ja linnusto

Lahdenkroopin kalastus selvitys on liitteenä 8. Selvityksen mukaan Lahdenkroopissa on erittäin runsas kalasto ja Lahdenkrooppi toiminee merkittävänä lisääntymisalueena läheisen merialueen paikallisvaeltajille.

16.2.5 Kasvillisuus

Lahdenkroopin valtalajeja olivat länsi- ja etelärannan sarat, itärannan järviruoko sekä yleisenä avovedessä esiintyvä uistinviita. Melko paljon esiintyi myös rantaluikkaa, ulpukkaa, haarapalpakkoa ja ratamosarpiota. Lahdenkroopissa ei havaittu uhanalaisia tai rauhoitettuja kasveja. Kasvillisuuden osalta Lahdenkroopin kunnostamiselle ei ole esteitä. Lahdenkroopin kasvillisuus selvitys on alkuperäisen suunnitelman (Airiola 2009) liitteenä.

16.3 Järven ja valuma-alueen käyttö ja suojelu

Lahdenkroopin valuma-alueesta on peltoa noin 6 % ja alueella sijaitsee puolustusvoimien leirialue (noin 50 ha). Muutoin valuma-alue on metsää. Alueella ei ole asutusta. Valuma-alueesta noin puolet on puolustusvoimien harjoitusalueena.

Lahdenkrooppi ja osa sen valuma-alueesta kuuluu Naturaan, harjijensuojeluohjelmaan ja rantojensuojeluohjelmaan.

16.4 Toimenpidevaihtoehdot

16.4.1 Vedenpinnannosto

Lahdenkroopin vedenpintaa on ilmeisesti aikanaan laskettu. Järven rannanmuodoista silmä määräisesti arvioiden vedenpinta on ollut luonnostaan 50–80 cm nykyistä ylempänä.

Vedenpinnan merkittävä nostaminen aiheuttaa vettymishaittoja valuma-alueen metsäalueille ja pelloille. Alueelta on vaaittu lähinnä Lahdenkrooppia oleva pelto, ja pellon alavimmat osat ovat jo tällä hetkellä kuivatusrajan tuntumassa (kuivatusvara 1,5 m). Vedenpinnan nosto puolella metrillä aiheuttaisi vettymishaittoja kyseisellä pellolla noin 1,5 ha:n alueella, ja vedenpinnan nosto metrillä aiheuttaisi haittaa noin 5 ha:n alueella.

Valuma-alueen metsäalueita ei ole vaaittu, joten metsille aiheutuvia vettymishaittoja ei pystytä tässä yhteydessä arvioimaan.

Vedenpinnan nosto parantaisi järven maisemaa ja virkistyskäyttömahdollisuuksia. Vesisyvyyden kasvaminen hillitsisi umpeenkasvua ja ruovikoitumista.

Vedenpinnan noston toteuttaminen on edullista. Nosto voidaan toteuttaa pienellä pohjapadolla tai kynnyksellä laskuojassa järven luusuassa. Pohjapadon rakentamisen kustannusten suuruusluokka on noin 8 000 €. Lisäksi kustannuksia aiheuttavat mahdolliset vettymishaittojen korvaukset tai toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi.

Vedenpinnan nosto vaatii aina vesilain mukaisen luvan ympäristölupavirastosta.

16.4.2 Ruoppaus

Vesisyvyyttä voi lisätä vedenpinnan noston sijaan tai lisäksi ruoppaamalla. Järven pohjasedimentin laadusta ja paksuudesta ei ole tietoa, joten tässä esitetyt arviot ovat vain suuntaa-antavia. Ruoppaus on kallis menetelmä koko järven alueella toteutettuna.

Imuruoppaus ei tule tässä kohteessa kysymykseen, koska se vaatii suuret pengerrytetyt läjitys- ja saostusaltat; kokoluokkaa 2–3 kertaa ruopattavan alueen koko. Saostusaltaiden rakentaminen Lahdenkroopin alueelle vaarantaisi alueen Natura-luontoarvoja.

Kauharuoppausta voidaan tehdä rannalta, matalasta rantavedestä, kelluvalta lautalta ja jään päältä. Maaltakaivu soveltuu lähinnä rantojen kunnostuksiin, koska koneiden ulottuvuus on pieni. Kaivu voidaan suorittaa jään päältä, kun jää on riittävän vahvaa. Kesäaikaan kaivutyö voidaan tehdä työlautalta tai käyttämällä kelluvaa ja itsekulkevaa ruoppausalusta. Jäältä kaivun yksikkökustannus on noin 3,5 €/m³. Lautalta ruoppauksen yksikkökustannus on noin 4,20 €/m³. Kauharuoppauksen yksikkökustannusta käyttäen voidaan arvioida koko järven pohjan ruoppauksen kustannuksen olevan suuruusluokkaa 100 000–130 000 €, jos sedimenttiä poistetaan keskimäärin 30 cm. Lisäksi tulevat läjityskustannukset, jotka riippuvat suuresti kuljetusmatkasta. Koska Lahdenkrooppi sijaitsee Natura-alueella, voi soveliaiden läjityspaikkojen löytäminen järven välittömästä läheisyydestä olla vaikeaa. Jos ruoppausmassa ei sisällä haitallisia aineita, massaa voi-

daan periaatteessa käyttää maanparannusaineena viljelymailla. Lahdenkrooppia lähinnä olevat pellot sijaitsevat reilun kilometrin etäisyydellä järvestä.

Koko järven ruoppauksen vaihtoehtona on toteuttaa ruoppaus rantojen läheisyydessä niillä alueilla, joilla mataluus ja vesikasvillisuus koetaan ongelmaksi. Ruoppausalueiden laajuudesta päätettäessä tulee ottaa huomioon asetetut tavoitteet. On päätettävä, kuinka pitkälle kunnostuksessa tavoitellaan paikallisten muistikuvissa olevaa kirkasvetistä hiekkapohjaista järveä ja missä määrin pohjan puhdistus tukee Natura-luontotyyppien ennallistamisen tavoitteita. Pohjan liettyminen johtunee pitkälti valuma-alueella tehdyistä ojituksista sekä puolustusvoimien jätevesipäästöistä. Kunnostuksen toteutuksesta päätettäessä tulisi pohtia, kuinka suuri vastuu kunnostajalla on näiden aiemmin toteutettujen toimien haittojen poistamiseen.

Pieniä ruoppaustöitä voidaan toteuttaa ilman ympäristölupaviraston lupaa. Koko järven ruoppaaminen on kuitenkin niin iso hanke, että se tarvitsee ympäristölupaviraston luvan. Ruoppauksen suunnittelussa tulee huomioida se, että Lahdenkrooppi sijaitsee Natura-alueella. Työ vaatinee Natura-arvion, koska sillä olisi vaikutuksia alueen Natura-arvoihin.

16.4.3 Järven tilapäinen kuivattaminen ja pohjamassojen kaivu kuivatyönä

Järven vedenpintaa voidaan alentaa tai järvi kuivata kokonaan ja sen jälkeen poistaa pohjasedimenttiä kuivatyönä. Kaivutyö on helpompaa ja tarkempaa tehdä kuivatyönä ja kaivettavat massat ovat helpommin käsiteltäviä. Myös läjitettävä massamäärä pienenee, kun sedimentti tiivistyy kuivuessaan.

Järvi voidaan olosuhteista riippuen tyhjentää painovoimaisesti tai pumppaamalla. Jos tyhjentäminen joudutaan toteuttamaan pumppaamalla, on valuma-alueen vedet hyvä johtaa kuivatuksen aikana järven ohi.

Lahdenkroopin korkeussuhteet ovat sellaiset, että painovoimaisesti vedenpintaa voidaan laskea vain vähän, joten järven tyhjennys olisi tehtävä suurimmaksi osaksi pumppaamalla. Jos käytettäisiin nimellisteholtaan n. 2 000 l/min pumppua, lammen tyhjentäminen kestäisi ympärivuorokau-

tisesti pumpaten arviolta pari kuukautta. Pumpauksen hinta olisi karkeasti arvioiden 2 000 €.

Kuivatuksen aikana valuma-alueelta tulevat vedet pitää ohjata järven ohi. Tämä tarkoittaa noin 500–800 metrin mittaisen ojan kaivamista. Lisäksi tulisi estää meriveden nousu Lahdenkrooppiin.

Kustannuksia on vaikea arvioida ennen kuin on selvitetty järven syvyysuhteet ja sedimentin paksuus. Seuraavassa on arvioitu kustannusten suuruusluokkaa:

- mittaukset ja valvonta 1 500 €
- pumppaaminen 2 000 €
- eristysojan kaivu 4 000 €
- kuivatusuomien kaivu 1 000 €
- työpadot 500 €
- kuivuneen sedimentin (keskimäärin 20 cm) ja kasvillisuuden kaivu, kuljetus (<2 km) ja läjitys 80 000 €
- Yhteensä n. 90 000 €

Tällä menetelmällä saataisiin aikaan merkittäviä ja pysyviä muutoksia järven tilaan. Vesisyvyys kasvaisi jonkin verran ja ravinnepitoinen pohjasedimentti saataisiin mahdollisesti poistettua. Vesikasvillisuus saataisiin tarkkaan pois ja, jos rantoja syvennettäisiin reilusti, vesisyvyys kasvaisi siten, että vesikasvillisuuden menestymismahdollisuudet heikkenisivät jatkossa.

Tämän menetelmän valintaa harkittaessa olisi pohdittava samoja kysymyksiä menetelmän tarkoituksenmukaisuudesta asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi kuin perinteisenkin ruoppauksenkin yhteydessä. Menetelmä muuttaisi järven tilaa radikaalisti ja järven ekologia yksipuolistuisi ainakin tilapäisesti.

Järven tilapäinenkin kuivattaminen vaatii ympäristölupaviraston luvan. Toimenpide vaatii Natura-arvion, ja on mahdollista, että toimenpiteen katsottaisiin vaarantavan järven Natura-arvoja siinä määrin, että luvansaanti on vaikeaa.

16.4.4 Vesikasvillisuuden poisto

Lahdenkroopin rantaviivan pituus on noin 1 600 m. Jos vesikasvillisuutta poistettaisiin keskimäärin 10 m:n levyiseltä vyöhykkeeltä järven ympäri, tulisi käsiteltävä pinta-ala olemaan noin 1,6 ha. Kasvustoa voidaan poistaa niittämällä tai ruoppaamalla.

Ruoppaamalla saadaan poistettua samalla juuristoa, joten menetelmällä saadaan pysyvämpiä tuloksia kuin niitolla.

Niittäminen kannattaa tehdä silloin, kun ravinmäärä on suurimmillaan versoissa ja pienimmillään juuristoissa eli heinä-elokuun vaihteessa. Jos niitto toteutetaan useamman kerran kesässä, kannattaa ensimmäinen niitto ajoittaa ennen kukintaa eli kesäkuun lopulle ja seuraavat 3–4 viikon välein. Niitto joudutaan toistamaan vähintään kolmena vuonna peräkkäin. Niitetty kasvimassa pitää kerätä vedestä mahdollisimman tarkkaan pois. Niitettyä kasvijätettä voidaan hyödyntää esim. maanparannusaineena pelloilla tai sitä voidaan käyttää rehuksi lampaille ja naudoille.

Ruoppaamalla toteutettu vesikasvillisuuden poisto tulisi maksamaan noin 15 000–25 000 €. Niittämisen kustannukset olisivat luokkaa 1 000–2 000 € / kerta eli esimerkiksi ensimmäisenä kesänä 2 kertaa ja kahtena seuraavana kesänä kerran toteutettuna niittäminen tulisi maksamaan noin 4 000–8 000 €. Suuren osan niittämisen kustannuksista muodostavat kasvillisuuden kerääminen ja kuljetus läjitysalueelle.

Vesikasvien poistoon tulee aina hankkia vesialueen- ja rannanomistajien suostumus. Niitosta pitää tehdä kirjallinen ilmoitus ympäristökeskukselle sekä vesialueen omistajalle vähintään kuukautta ennen töihin ryhtymistä. Koska Lahdenkrooppi sijaitsee Natura-alueella, on vesikasvillisuuden poistoa suunniteltaessa otettava erityisesti huomioon alueen luotoarvot, linnusto ja kalasto. Toimenpide vaatii Natura-arvion.

16.4.5 Rantapensaikon poisto

Maisemallisten arvojen parantamiseksi olisi syytä raivata rantapensaikkoo. Nykyisellään näkymä merenpuolelta järvelle on heikko (ks. kuva 143). Jos pensaikon raivaus toteutettaisiin meren puoleisella rannalla keskimäärin 3 m:n leveänä vyöhykkeenä olisivat kustannukset noin 1 000 €/n luokkaa. Luonnonmukainen keino rantametsikön siistimiseksi olisi alueen laiduntaminen.

Menetelmän käytöstä päätettäessä olisi arvioitava sitä, kuinka hyvin toimenpide edistäisi asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Eli katsotaanko rantapensaikot kuuluvaksi rannikon laguunit



Kuva 143. Näkymä merenrannan hietikolta Lahdenkroopille. Susanna Airiola.

-luontotyyppin piirteisiin ja toisaalta kuinka paljon hankkeessa halutaan edistää siistin maisemakuvan saamista.

16.4.6 Kuormituksen vähentäminen

Lahdenkrooppia ovat aikanaan kuormittaneet eniten puolustusvoimien jätevedet ja alueen ojittukset. Oma osuutensa järven kuormituksesta tulee viljelyalueilta. Viljelyalueiden osuus valuma-alueesta on noin 6 %, ja ne eivät sijaitse järven välittömässä läheisyydessä.

Välittömästi suopuhdistamon alapuolelta ei ole otettu vesinäytteitä, joten on vaikea arvioida suopuhdistamon merkitystä järven ravinnekuormittajana tällä hetkellä. Oletettavasti ravinne- ja kiintoainekuormitusta huuhtoutuu edelleen suopuhdistamosta, vaikka se ei ole enää käytössä. Huuhtoutuvat ravinteet vähenevät luonnostaan vuosien saatossa, ja vähenemistä voitaisiin tehostaa tukkimalla suolta tulevaa ojastoa. Tällöin vedet osin suotautuisivat maakerrosten läpi ja osin tulisivat pintavalutuksen kautta, jolloin ravinteet sitoutuisivat paremmin maaperään.

Metsäojitusten kuormitusvaikutus on suurimmillaan ojitus- ja ojien kunnostusten jälkeisinä vuosina. Jos metsäojat jätetään kunnostamatta, kuormitus metsäalueilta vähenee vähitellen. Tämä voisi olla mahdollista valtion omistamalla alueella, jonne pääosa alueen metsäojituksista sijoituu. Samalla näiden alueiden luontainen tyyppi palautuisi lähemmäksi luonnontilaa. Peltoviljelyn kuormitusta voidaan vähentää perinteisin peltoviljelyn vesiensuojelutoimenpitein.

16.5 Yhteenveto

Lahdenkrooppi on paikallisten asukkaiden mukaan ollut aikanaan hieno, kirkasvetinen ja hiekkapohjainen kluuvijärvi. Nykyisellään järven rannat ovat mataloituneet ja umpeenkasvaneet. Järven umpeenkasvuun on syynä järven vedenpinnan lasku ja puolustusvoimien leirialueelta sekä alueen ojituksista tullut ravinne- ja kiintoainekuormitus. Järven pohja on peittynyt mustalla ja haisevalla liejulla, jonka ei voida katsoa kuuluvan järven edustamaan Natura-luontotyyppiin rannikon laguunit.

Järven kunnostuksen tavoitteenasettelussa täytyy punnita alueen Natura-luontoarvoja, maisemallisia arvoja, virkistyskäyttöarvoja ja järven merkitystä kalaston lisääntymisalueena sekä lintujärvenä. Kunnostustoimenpiteet tulee valita siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Yhteenveto mahdollisista toimenpiteistä, niiden hyödyistä ja haitoista sekä karkea arvio kustannuksista on esitetty taulukossa 33.

Taulukko 33. Yhteenveto mahdollisista kunnostustoimenpiteistä.

Toimenpide	Hyödyt	Haitat	Kustannukset	Luvantarve
Vedenpinnan nosto	Umpeenkasvun hidastuminen Maiseman parantuminen Luontaisen vedenpinnan-tason palautuminen	Aiheuttaa vettymishaittoja lähimmillä viljelyalueilla 1,5–5 ha:n alueella (riippuen noston määrästä) Aiheuttaa vettymishaittoja Metsähallituksen mailla (määrää ei arvioitu)	8 000 € ilman vettymishaittakorvauksia	Vaatii vesilain mukaisen luvan
Ruoppaus	Poistaa epämiellyttävän liejun järven pohjasta Hillitsee järven umpeenkasvua	Koko järven alueella toteutettuna yksipuolistaa järven ekosysteemiä väliaikaisesti Ruoppausmassoille on löydettävä sopiva läjitysalue Työnaikainen samentuminen järvessä ja alapuolisella alueella Mahdolliset negatiiviset vaikutukset alueen Natura-arvoihin	Koko järven alueella toteutettuna 100 000–130 000 €	Pienessä mittakaavassa toteutettuna ei vaadi lupaa. Koko järven alueella toteutettuna vaatii ympäristölupaviraston luvan Vaatii Natura-arvion
Järven tilapäinen kuivattaminen ja pohjamassojen kaivu kuivatyönä	Poistaa epämiellyttävän liejun järven pohjasta Hillitsee järven umpeenkasvua erittäin tehokkaasti Massojen käsittely helppoa ja työn jälki tarkempaa kuin perinteisenä ruoppauksena toteutettuna	Radikaali toimenpide, joka yksipuolistaa järven ekosysteemiä ainakin väliaikaisesti Töiden aikana järvi kuivillaan ainakin yhden kesän ajan Pumppauksen aikaiset vaikutukset alapuolisessa vesistössä Mahdolliset negatiiviset vaikutukset alueen Natura-arvoihin Epäsuosiolliset sääolosuhteet töiden aikana voivat nostaa kustannuksia merkittävästi	n. 90 000 €	Vaatii vesilain mukaisen luvan Natura-arvioineen
Vesikasvillisuuden poisto	Hillitsee umpeenkasvua Parantaa maisemaa Mahdolliset positiiviset vaikutukset järven ekologiaan	Mahdolliset negatiiviset vaikutukset järven ekologiaan Vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, ellei toimenpidettä uusita säännöllisesti	Laajuudesta ja menetelmästä riippuen 4 000–25 000 €	Imoitus ympäristökeskukselle. Vaatinee Natura-arvion
Rantapensaikon poisto	Siistii alueen maisemaa	Mahdolliset haitalliset vaikutukset alueen Natura-arvoihin / ekologiaan	Kertaraivauksen hinta noin 1 000 € tai laiduntamisen kustannukset	Ei vaadi lupaa. Vaatii mahdollisesti Natura-arvion
Kuormituksen vähentäminen	Tulevan veden ravinnepitoisuuden pieneneminen	Yksin toteutettuna ei vaikuta järven tilaan ja umpeenkasvuun, koska järven pohja on peittynyt ravinteikkaaseen liejuun. Muiden toimien yhteydessä toteutettuna edesauttaa järven rehevöitymisen hidastamista	Riippuu tehtävistä toimenpiteistä	Ei vaadi lupaa

Lähteet

- Aho, S. 2005: Luonnon virkistyskäytöstä johdettava maaston kuluminen – esimerkkialueena Rokua. – *Metlan työraportteja* 20: 80–91.
- Ahola, M. 2006: Vattajanniemen perhoset 2006. – Tutkimusraportti, Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 9 s.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. – *Ympäristöopas* 46. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 193 s.
- Airiola, S. 2006: Lahdenkroopin kunnostus, esiselvitys. – Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkola. 11 s.
- 2008: Vabunginjärven ennallistaminen. – Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkola. 22 s. + liitteet.
- 2009: Lahdenkroopin ennallistaminen, Lohtaja. – Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkola. 14 s. + liitteet.
- Alestalo, J. 1971: Dendrochronological interpretation of geomorphic processes. – *Fennia* 105. 140 s.
- 1979: Land uplift and development of littoral and eolian morphology on Hailuoto, Finland. – *Acta Universitatis Ouluensis A* 82. *Geologica* 3: 109–120.
- Burden, R. F. & Randerson, P. F. 1972: Quantitative studies of the effects of human trampling on vegetation as an aid to the management of semi-natural areas. – *The Journal of Applied Ecology* 9(2): 439–457.
- Coleman, R. 1981: Footpath erosion in the English Lake District. – *Applied Geography* 1: 121–131.
- Davis, R. A. Jr. 1985: Coastal sedimentary environments. 2. p. – Springer-Verlag, New York. 716 s.
- Drebs, A. 2008: Tuulioloista Suomen länsirannikolla. – Tilastoihin pohjautuva selvitys Vattaja-Life projektin yhteydessä. – Helsingin yliopisto, maantieteen laitos, Helsinki. <http://www.helsinki.fi/geography/vattaja/Tuulioloista_lansirannikolla_2008>. 6 s.
- Eeronheimo, H. & Siitonen, J. 1993: Pallas–Ounastunturin kansallispuiston reittien kulu-neisuustutkimus. – Maastotyöohje, Metsäntutkimuslaitos, Helsinki. 7 s.
- Fontell, C. 1926: Vegetation som bindare av flygsanden på Norra Europas kuster. – *Terra* 38(4): 171–187.
- Franssila, M. 1949: Mikroilmasto-oppi. – Otava, Helsinki. 258 s.
- Hakala, P. 2005: Käräjäläluoto. – Omakustanne, Lohtaja. 123 s.
- Halsti, C. 2007: Vattajanniemen kävijätutkimus 2006. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 79. 68 s.
- Hammitt, W. E. & Cole D. N. 1998: Wildland recreation, ecology and management. – John Wiley & Sons, Chichester. 361 s.
- Hannelius, S. & Kuusela, K. 1995: Pohjoisen havumetsän maa. – Forssan kirjapaino, Forssa. 192 s.
- Hannila, J., Heikkilä, T., Styrman, M. & Tikkanen, H. 1989: Puolustusvoimien Vattajan harjoitusalueen luontoinventointi. – Lohtajan kunta, Vaasan maanmittaustoimisto ja Ympäristöministeriö. 22 s. + liitteet.
- Heikkinen, O. & Tikkanen, M. 1987a: Kalajoen rannikkodyynit. – Kalajoen kunta. 51 s.
- & Tikkanen, M. 1987b: The Kalajoki dune fiels on the west coast of Finland. – *Fennia* 165(2): 241–267.

- Hellemaa, P. 1995: Suomen hiekkarantojen suk-
kessio. – *Lisensiaattitutkielma*, Helsingin yli-
opisto, Maantieteen laitos, Helsinki. 232 s.
- 1998: The development of coastal dunes and
their vegetation in Finland. – *Fennia* 176(1):
111–211.
- Hietala, R. 2008: Itämeren hydrografia. –
Itämeriportaali, Merentutkimuslaitos,
Helsinki. <http://www.fimr.fi/fi/tietoa/veden_liikkeet/fi_FI/hydrografia/>, 14.6.2008.
- Hinckley, B. S., Iverson, R. M. & Hallet B. 1983:
Accelerated water erosion in ORV-use areas.
– Teoksessa: Webb, R. H. & Wilshire, H. G.
(toim.), *Environmental effects of off-road
vehicles: impact and management in arid re-
gions*. Springer-Verlag, New York. S. 81–96.
- Hokkanen, M., Aapala, K. & Alanen, A. (toim.)
2005: Ennallistamisen ja luonnonhoidon seur-
antasuunnitelma. – *Metsähallituksen luon-
nonsuojelujulkaisuja*. Sarja B 76. 85 s.
- Hokkanen, R. 2006: Vattajanniemen
Natura 2000 -alueen ennallistamisen
toimenpidesuunnitelma. – *Metsähallitus,
Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa*. 20 s. +
15 liitekarttaa.
- Holmström, H. 1970: Eräiden Etelä-Suomen
vapaa-aika-alueiden kasvillisuuden kulutus-
kestävyyden tutkimus. – *Uudenmaan seutu-
kaavaliitto ja Lounais-Suomen seutukaavaliit-
to*. 53 s.
- Hoogesteeger, M. 1974: Saariselkäkin kuluu. –
Suomen luonto 33(3): 161–162.
- Huldén, L., Albrecht, A., Itämies, J., Malinen,
P. & Wettenhovi, J. (toim.) 2000: Suomen
suurperhosatlas. – *Suomen Perhostutkijain
Seura & Luonnontieteellinen keskusmuseo,
Helsinki*. 328 s.
- Hylgaard, T. & Liddle, M. J. 1981: The effect of
human trampling on a sand dune ecosystem
dominated by *Empetrum nigrum*. – *Journal
of Applied Ecology* 18(2): 559–569.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T.,
Uotila, P. & Vuokko, S. (toim.) 1986:
Retkeilykasvio. 3. uud. p. – Suomen
Luonnonsuojelun Tuki, Helsinki. 598 s.
- Ilmatieteen laitos 2002: Tilastoja Suomen ilmas-
tosta 1971–2000. – *Ilmatilastoja Suomesta
2002:1*. Ilmatieteen laitos, Helsinki 2002.
98 s.
- ISO 10390 (1994): Soil quality – Determination
of pH. 1. p. – International standard, Switzer-
land. 5 s.
- ISO 11265 (1994): Soil quality – Determination
of the specific electrical conductivity. 1. p. –
International standard, Switzerland. 4 s.
- Jahns, H. M. 1982: Sanikkaiset, sammalet, jäkä-
lät. – *Otava, Helsinki*. 262 s.
- Jungerius, P. D. & Dekker, L. W. 1990: Water
erosion in the dunes. – Teoksessa: Bakker, Th.
W. M. Jungerius, P. D. & Klijn, J. A. (toim.),
Dunes of the European coasts. *Catena supple-
ment* 18: 185–193.
- Jämbäck, J. 1995: Kalajoen hiekkasärkkien alu-
een luonnon tila. – *Nordia Tiedonantoja* 2:
3–61.
- 1997a: Maaston kuluneisuuden arviointi:
kahden menetelmän testaus Kalajoen hieka-
särkillä. – *Lisensiaattitutkielma*, Oulun
yliopisto, maantieteen laitos, Oulu. 29 s.
- 1997b: Matkailun vaikutus Kalajoen hieka-
särkkien luonnonympäristöön – yhteenveto.
– *Lisensiaattitutkielma*, Oulun yliopisto,
maantieteen laitos, Oulu. 16 s.
- Jääskeläinen, E. 2003a: Perinnebiotooppien hoi-
don ohjevihkonen 2. Puustoiset perinnebio-
toopit. – Suomen ympäristökeskus ja Maa- ja
metsätalousministeriö, Helsinki. 10 s.
- 2003b: Perinnebiotooppien hoidon ohjevih-
konen 4. Perinnebiotooppien hoitomenetel-
mät ja kustannukset 2003. – Suomen ympä-
ristökeskus ja Maa- ja metsätalousministeriö,
Helsinki. 14 s.

- Kaakinen, E., Ryyänen, P. & Savola, M. 1982: Pudasjärven Syötteen alueen kasvillisuuskarttoitus ja sen käytännön sovellutukset alueen matkailu- ja virkistyskäyttöä varten. – Oulun yliopiston kasvitieteen laitoksen monisteita 16. 43 s.
- Kaila, A. 2007: Vattajanniemen dyynien kasvilisuustyyppit ja kasvillisuuden sukkessio. – Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, maantieteen laitos, Helsinki. 143 s.
- Karjalainen, E. 1994: Maaston kulumisen Seitsemisen kansallispuistossa. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 21. 68 s.
- Karsholt, O. & Razowski, J. 1996: The Lepidoptera of Europe. – Apollo Books, Stenstrup.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V.-L. 1975: Metsäkasvillisuuden kulutuskestävyys. – Acta Forestalia Fennica 147. 21 s.
- Kivi, T. & Permanto, T. 1991: Helsingin saariston ekologinen kantokyky. – Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 1991:3. 180 s.
- Kohtamäki, I. 1938: Lohtajan seudun kalastuksesta. – Teoksessa: Kyrönmaa 4. Vanhaa Lohtajaa: Etelä-Pohjalaisen osakunnan 30-vuotisjulkaisu. Etelä-Pohjalainen osakunta, Helsinki. 28 s.
- Kokkolan vesipiirin vesitoimisto 1983: Vättingjärven luonnonravintolammikon rakentamissuunnitelma. – Kokkolan vesipiiri, Kokkola. 6 s. + liitteet.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988: Linnuston seurannan havainnointiohjeet. 2. p. – Helsingin yliopiston eläinmuseo, Helsinki. 143 s.
- Koskinen, S. 1938: Vanhaa karjanhoitoa. – Teoksessa: Kyrönmaa 4. Vanhaa Lohtajaa: Etelä-Pohjalaisen osakunnan 30-vuotisjulkaisu. Etelä-Pohjalainen osakunta, Helsinki. 24 s.
- Kukkala, A. 2008: Vattajanniemen kävijätutkimus 2008. – Helsingin yliopisto, maantieteen laitos. Helsinki. <http://www.helsinki.fi/geography/vattaja/kavijatutkimus_2008_kukkala.pdf>. 47 s.
- Kukko-oja, K., Rehell, S. & Tikkanen, H. 1990: Luonnon perusselvitys Kalajoella. – Ympäristöinstituutti. 31 s.
- Kärenlampi, L. 1977: Poronjäkälan kasvun rajat. – Suomen luonto 2: 122–123.
- Laitinen, J. 2004: Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen maankäyttösuunnitelman rakennusinventointi. – Puolustushallinnon rakennuslaitos ja Sigma Konsultit Oy, Kokkola.
- , Rehell, S., Huttunen, A. & Eurola, S. 2005: Arokosteikot: ekologia, esiintyminen ja suojelutilanne Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. – Suo 56(1): 1–17.
- Lehto, S. 2007: Vattajanniemen dyynialueen kulumisuus ja eolinen aktiivisuus. – Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, maantieteen laitos, Helsinki. 105 s. + 9 liitettä.
- Leiviskä, I. 1905a: Über die Küstenbildungen des Bottnischen Meerbusens zwischen Tornio und Kokkola. – Fennia 23(1). 229 s.
- 1905b: Über die Entshung der Dünengebiete an der Küste des Bottnischen Meerbusens. – Fennia 23(2). 20 s.
- Lemberg, B. 1933: Über die Vegetation der Flugsandgebiete an den Küsten Finnlands. I. Die sukzession. – Acta Botanica Fennica 12. 143 s.
- 1934: Über die Vegetation der Flugsandgebiete an den Küsten Finnlands. II. Die Randdünen. – Acta Botanica Fennica 13. 29 s.
- 1935: Über die Vegetation der Flugsandgebiete an den Küsten Finnlands. III. Die einzelnen Flugsandgebiete. – Acta Botanica Fennica 14. 75 s.

- Liddle, M. 1997: Recreation ecology. The ecological impact of outdoor recreation and ecotourism. – Chapman & Hall, London. 639 s.
- Lohtajan Pitäjänkartta vuodelta 1846 (1:20 000), karttalehdet 2413 04 ja 05 Lohtaja. – Kansallisarkisto, Helsinki.
- Luhov, V. & Luukko, A. 1957: Suur-Lohtajan historia I. Esihistoriallisesta ajasta Suomen sotaan. – Suur-Lohtajan historiatoimikunta, Kokkola. 712 s.
- Lumme, E. 1934: Die flugsandfelder und Dünengebiete Finnlands. – Fennia 59(2). 77 s.
- Luukko, A. 1938: Lohtajan vanhoista kansanomaisista yhteiskuntamuodoista. – Teoksessa: Kyrönmaa 4. Vanhaa Lohtajaa: Etelä-Pohjalaisen osakunnan 30-vuotisjulkaisu. Etelä-Pohjalainen osakunta, Helsinki. 41 s.
- Mattila, J. 1938: Lohtajan lentohietikko. – Teoksessa: Kyrönmaa 4. Vanhaa Lohtajaa: Etelä-Pohjalaisen osakunnan 30-vuotisjulkaisu. Etelä-Pohjalainen osakunta, Helsinki. 19 s.
- Metsähallitus 2005: Vattajan Dyyni LIFE – projektisuunnitelma. Life-Natura 2005 application forms. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 95 s.
- Mountford, J. O., Lakhani, K. H. & Holland, R. J. 1996: Revision of grassland vegetation following the cessation of fertilizer application. – *Journal of Vegetation Science* 7(2): 219–228.
- Niukkanen, M. 2006: Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäännökset – ohje määrittelyyn ja suojeluun. – Käsikirjoitus, Museovirasto, Helsinki. 50 s.
- Norrman, J. & Peterson, A. & Peterson, T. 1974: Dynmorfologiska undersökningar i södra Halland. – Statens Naturvårdsverk, Solna. 247 s.
- Okkonen, J. 1998: Muinaiset kivirakennelmat Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla. – Lisensiaatintutkimus, Oulun yliopisto, taideaineiden ja antropologian laitos, arkeologia, Oulu. 170 s.
- Paavolainen, N. (toim) 2008: Tutkimusretki Vattajanniemelle 2.–13.7.2007. – Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen tutkimusretkiraportteja 45. 88 s.
- Palomäki, M. 1963: Über den Einfluss der Landhebung als ökologischer Faktor in der Flora flacher Inseln. – *Fennia* 88(2). 75 s.
- Panssari-prikaati ja Sigma Konsultit Oy 2008: Puolustusvoimien toimintojen sopeuttaminen luontoarvoihin Vattajan Natura-alueella. – Panssari-prikaati, Parolannummi. 31 s. + liitteet.
- Priha, M. (toim.) 2003a: Perinnebiotooppien hoitokortti 1. Laidunnus. – Suomen ympäristökeskus ja Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 4 s.
- 2003b: Perinnebiotooppien hoitokortti 2. Niitto. – Suomen ympäristökeskus ja Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 4 s.
- 2003d: Perinnebiotooppien hoitokortti 8. Merenrantaniityt. – Suomen ympäristökeskus ja Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 4 s.
- Puolustusministeriö 1996: Lohtajan leirialueen luonnonvarojen hoito- ja käyttösuunnitelma vuosille 1996–2005. – Puolustusministeriö, Helsinki.
- Puolustusvoimat 2004a: Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen maankäyttösuunnitelma. – Puolustushallinnon rakennuslaitos, Helsinki. 26 s. + liitteet.
- 2004b: Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueen luontovaikutukset. – Puolustushallinnon rakennuslaitos, Helsinki. 57 s. + 5 liitekarttaa.
- Ramboll Oy 2005: Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue, meluselvitys 30.12.2005. – Puolustushallinnon rakennuslaitos, Helsinki. 14 s. +liitteet.

- Rasa, K., Rätty, M., Nikolenko, O., Yli-Halla, M. & Pietola, L. 2006: Maan vedenhylkivyyden savi-, hieta- ja saraturvemaalla. – Teoksessa Rätty, M. & Bärlund, I., Makkonen, K., Kähkönen, M. & Esala, M. (toim.), Miten maamme makaa – Suomen maaperä ja sen tila. IV Suomen maaperätieteiden päivien laajennetut abstraktit. Suomen maaperätieteiden seura, Helsinki. *Pro Terra* 29: 36–37.
- Rassi, P. 1993: Suomen kovakuoriaisten (Coleoptera) frekvenssipisteet 1.1.1960–1.1.1990. – Maa- ja metsätieteiden tutkimuskeskuksen Maailman Luonnon Säätiön WWF Suomen Rahaston Raportteja Nro 6.
- , Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Reading, H. G. 1996: *Sedimentary environments: processes, facies and stratigraphy*. – Blackwell Science, Oxford. 688 s.
- Root, J. D. & Knapik L. J. 1972: Trail conditions along a portion of the Great Divide trail route, Alberta and British Columbia Rocky Mountains. – Research Council of Alberta, Edmonton. Report No 72–75. 45 s.
- Seppälä, M. 1995: Deflation and redeposition of sand dunes in Finnish Lapland. – *Quaternary Science Reviews* 14: 799–809.
- 2004: Wind as a geomorphic agent in cold climates. – *Studies in polar research*, University Press, Cambridge. 358 s.
- SFS 3008 (1990). Veden, lietteen ja sedimentin kuiva-aineen ja hehkutusjäännöksen määrittäminen. 2. p. – Suomen standardisoimisliitto SFS ja Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. 3 s.
- & Tikkanen, H. 2007: Vattajan Natura-alueen maisema- ja kulumisvaurioiden korjaussuunnitelma. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 19 s. + liitteet.
- Siira, J. 1970: Studies in the ecology of the sea-shore meadows of the Bothnian bay with special reference to the Liminka area. – *Aquilo Ser. Botanica* 9: 1–109 s.
- 1978: Kohoava maa verhoutuu kasveihin. – *Suomen luonto* 3–4/1978: 158–161.
- Skinner B. J. & Porter, S. C. 1995: *The dynamic earth. An introduction to physical geology*. – John Wiley & Sons, New York. 567 s.
- Skytén, R. 1978: Sand- och dynsträndernas vegetation och dess nedslitning. – *Nordenskiöld-samfundets tidskrift* 38: 37–49.
- Summerfield, M. 1999: *Global geomorphology. An introduction to the study of landforms*. – Longman scientific & technical, Harlow. 560 s.
- Suomen kartasto 1990: Geologia, vihko 123–126. – Maanmittaushallitus & Suomen Maantieteellinen Seura, Helsinki. 58 s.
- Suomen ympäristökeskus 2002a: Suomen lehtisammalten nimiluettelo. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=7265&lan=fi>. 13 s.
- 2002b: Suomen maksa- ja sarvisammalten nimiluettelo. – Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=7268&lan=fi>. 5 s.
- Tikkanen, H. 2007: Avoimien hietikoiden hoito Vattajan Natura 2000 -alueella. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 29 s.
- Tikkanen, M. 2005: Maaperä ja sen muodot tutkimuskohteena. – Teoksessa: Ruth, O. & Tikkanen, M. (toim.), *Maantieteen kenttäkurssi*. Helsingin yliopiston opetusmonisteita 47: 3–21.
- Tiluskartta vuodelta 1765. Jonas Cajanus: Transport Charta öfwer Lochteå byns åkrar. – Kansallisarkisto (KA) E2 b 3/1-31, Helsinki.
- Topografikartta (1:20 000), 2324 03 ja 2413 01 Poroluoto. – Maanmittaushallituksen karttapaino, Helsinki, 1972.

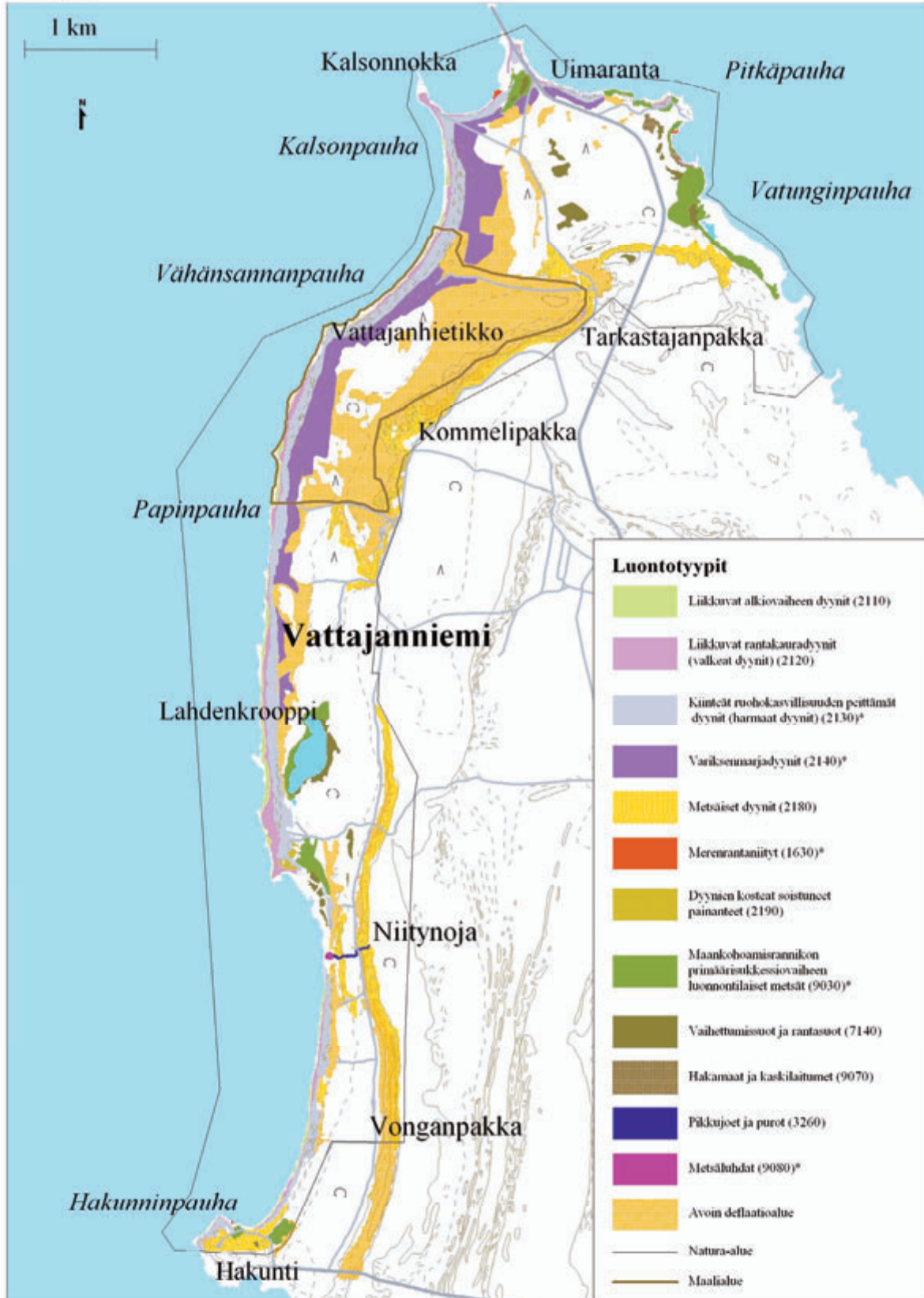
- Topografikartta (1:20 000), 2413 04 ja 2413 05 Lohtaja. – Maanmittaushallituksen kivipaino, Helsinki, 1952.
- Topografikunta 2006: Vattajan alueen orto-oikaistuja digitaalisia ilmakuvia. Maastoresoluutio 0,1 metriä. 3322700_7105000, 3322700_7107000, 3322700_7109000, 3322700_7110000, 3322700_7113000, 3322700_7115000, 3322700_7117000, 3326700_7111000, 3326700_7113000 ja Vattajan alueen orto-oikaistuja digitaalisia ilmakuvia. Väärävärikuvaus 10.7.2006. Maastoresoluutio 0,2 metriä. 3322700_7105000, 3322700_7107000, 3322700_7109000, 3322700_7110000, 3322700_7113000, 3322700_7115000, 3322700_7117000, 3326700_7111000, 3326700_7113000, 3326700_7115000.
- Tulkki, P. 1977: The bottom of the Bothnian Bay. Geomorphology and sediments. – Merentutkimuslaitoksen julkaisu 241: 5–89.
- Tuomi-Nikula, O. 1982: Keskipohjalaisen kalastajan vuosi. Keski-Pohjanmaan suomenkielisen rannikon ammattimaisen kalastuksen ja hylkeenpyynnin muuttuminen 1800- ja 1900-luvulla. – Suomen muinaismuistoyhdistys, Helsinki. 392 s.
- Vartiainen, T. 1980: Succession of island vegetation in the land uplift area of the northernmost Gulf of Bothnia, Finland. – *Acta Botanica Fennica* 115. 105 s.
- Vattajan pakkolunastusasiakirjat. Kokoelma asiakirjoja pääosin 1940- ja 1950-luvuilta sekä 9-osainen kartta pakkolunastuksesta puolustustarkoituksiin, 1954. (Pohjakartta: 56-osainen kartta Lohtajan kylän kaikista tiluksista 1938–1950) – Lohtajan kunnanarkisto, Lohtaja.
- Viles, H. & Spencer, T. 1995: Coastal problems – geomorphology, ecology and society at the coast. – Arnold, Lontoo. 350 s.
- Vuolanto, S. & Tuhkanen, S. 1982: NEKASU: luonnonolosuhteiden huomioonottaminen uusien asuinalueiden suunnittelussa. *Elollinen luonto*. – Yhdyskuntasuunnittelun jatkokoulutuksen julkaisuja B 26. 213 s.
- Wargen, L. 2006: Laiduntamissuunnitelma Vattajan Natura-alueelle. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 18 s. + liitteet.
- 2008: Täydennyssuunnitelma Vattajan Natura 2000 -laidunnusalueelle. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Vaasa. 12 s.
- Ympäristöministeriö 2001: Alueellisesti uhanalaiset perhoset (NT ja LC). – Ympäristöministeriö, Helsinki. <<http://www.miljo.fi/default.asp?contentid=133962&lan=fi>>, julkaistu 15.10.2001.
- 2005: Uhanalaiset ja erittäin uhanalaiset lajit luonnonsuojeluasetuksessa. – Ympäristöministeriö, Helsinki. <<http://www.miljo.fi/default.asp?contentid=155144&lan=fi>>, päivitetty 30.12.2005.

Haastattelut

- Liisa Ijäksen (s. 1931) ja Raimo Ijäksen (s. 1930) haastattelut 25.7.2006. – Muistiinpanot Ville Laurila.
- Kyösti Karhulan (s. 1949) haastattelu 14.6.2006. – Muistiinpanot Ville Laurila.
- Juha Orjalan (s. 1957) haastattelu 15.6.2006. – Muistiinpanot Ville Laurila.

Vattajan Natura 2000 -luontotyytit ennen Life-projektin ennallistamistoimia

Alueella esiintyviä luontotyyppäjä, 2320 Kanerva- ja variksenmarjanummet ja 1640 Itämeren boreaaliset hiekkarannat, ei ole sisällytetty teemakarttaan, koska kyseisten luontotyyppien tarkkaa sijaintia ei ole julkaisun laatimiseen mennessä ehditty merkitä kartoille. Teemakartasta puuttuvat myös luontotyytit 9010 Boreaaliset luonnonmetsät sekä 91D0 Puustoiset suot, jotka ovat muodostuneet alueelle hankkeen aikana tehtyjen ennallistamistoimien myötä. Kyseisten luontotyyppien tarkka rajaaminen ja kuvioiminen toteutetaan kaikkien hoitotoimien valmistuttua vuonna 2009. Lähde: Kaila 2007. Pohjakartta: © Topografikunta 2006.



Tärkeimmät paikannimet ja tuliasemat



Aino Kailan kasvillisuuskartoituksessa havaitsemat kasvilajit

Putkilokasvit

<i>Achillea millefolium</i>	siankärsämö	<i>Lycopodium annotinum</i>	riidenlieko
<i>Agrostis capillaris</i>	nurmirölli	<i>Lysimachia thysiflora</i>	terttualpi
<i>Agrostis stolonifera</i>	rönsyrölli	<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	<i>Maianthemum bifolium</i>	oravanmarja
<i>Alnus glutinosa</i>	tervaleppä	<i>Melampyrum pratense</i>	kangasmaitikka
<i>Alnus incana</i>	harmaaleppä	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	metsämaitikka
<i>Angelica sylvestris</i>	karhunputki	<i>Menyanthes trifoliata</i>	raate
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	sianpuolukka	<i>Myrica gale</i>	suomyrtti
<i>Betula pubescens</i>	hieskoivu	<i>Orthilia secunda</i>	nuokkotalvikki
<i>Betula pendula</i>	rauduskoivu	<i>Oxalis acetosella</i>	käenkaali
<i>Cakile maritima</i>	merisinappi	<i>Parnassia palustris</i>	vilukko
<i>Calamagrostis purpurea</i>	korpikastikka	<i>Peucedanum palustre</i>	suoputki
<i>Calamagrostis stricta</i>	luhtakastikka	<i>Phegopteris connectilis</i>	korpi-imarre
<i>Calla palustris</i>	vehka	<i>Phragmites australis</i>	järviruoko
<i>Caltha palustris</i>	rentukka	<i>Picea abies</i>	kuusi
<i>Carex acuta</i>	viiltosara	<i>Pinus sylvestris</i>	mänty
<i>Carex aquatilis</i>	vesisara	<i>Plantago maritima</i>	meriratamo
<i>Carex brunnescens</i>	polkusara	<i>Poa subcaerulea</i>	matalanurmikka
<i>Carex canescens</i>	harmaasara	<i>Potentilla palustris</i>	kurjenjalka
<i>Carex magellanica</i>	riippasara	<i>Prunus padus</i>	tuomi
<i>Carex nigra</i>	jokapaikansara	<i>Pyrola rotundifolia</i>	isotalvikki
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	<i>Ranunculus reptans</i>	rantaleinikki
<i>Cerastium fontanum</i>	nurmihärkki	<i>Rhinanthus minor</i>	pikkulaukku
<i>Deschampsia cespitosa</i>	nurmilauha	<i>Ribes spicatum</i>	pohjanpunaherukka
<i>Deschampsia flexuosa</i>	metsälauha	<i>Rubus idaeus</i>	vadelma
<i>Dryopteris carthusiana</i>	metsäalvejuuri	<i>Rubus arcticus</i>	mesimarja
<i>Eleocharis palustris</i>	rantaluikka	<i>Rumex acetosella</i>	ahosuolaheinä
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	pohjanvariksenmarja	<i>Rumex longifolius</i>	hevonhierakka
<i>Epilobium angustifolium</i>	maitohorsma	<i>Salix phylicifolia</i>	kiiltopaju
<i>Equisetum arvense</i>	peltokorte	<i>Salix repens</i>	hanhenpaju
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	<i>Silene dioica</i>	puna-ailakki
<i>Eriophorum angustifolium</i>	luhtavilla	<i>Silene uniflora</i>	merikohokki
<i>Euphrasia stricta</i>	ketosilmäruoho	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	sinikaisla
<i>Festuca rubra</i>	punanata	<i>Solidago virgaurea</i>	kultapiisku
<i>Festuca ovina</i>	lampaannata	<i>Sonchus arvensis</i>	peltovalvatti
<i>Filipendula ulmaria</i>	mesiangervo	<i>Sorbus aucuparia</i>	pihlaja
<i>Galium palustre</i>	rantamatara	<i>Stellaria graminea</i>	heinätähtimö
<i>Galium trifidum</i>	pikkumatara	<i>Stellaria longifolia</i>	metsätähtimö
<i>Hieracium umbellatum</i>	sarjakeltano	<i>Tanacetum vulgare</i>	pietaryrtti
<i>Honckenya peploides</i>	suola-arho	<i>Taraxacum officinale</i>	voikukka
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	rantavihvilä	<i>Trientalis europaea</i>	metsätähti
<i>Juncus balticus</i>	merivihvilä	<i>Triglochin maritima</i>	merisuolake
<i>Juncus bufonius</i>	konnanvihvilä	<i>Triglochin palustris</i>	hentosuolake
<i>Juncus ranarius</i>	sammakonvihvilä	<i>Vaccinium myrtillus</i>	mustikka
<i>Juniperus communis</i>	kataja	<i>Vaccinium uliginosum</i>	juolukka
<i>Lathyrus japonicus</i>	merinätkelmä	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	puolukka
<i>Leymus arenarius</i>	rantavehnä	<i>Valeriana sambucifolia</i>	lehtovirmajuuri
<i>Limosella aquatica</i>	mutayrtti	<i>Vicia cracca</i>	hiirenvirna
<i>Linnaea borealis</i>	vanamo	<i>Viola palustris</i>	suo-orvokki
<i>Luzula pilosa</i>	kevätpiippo		

Sammalet

<i>Aulacomnium palustre</i>	suonihuopasammal
<i>Brachythecium oedipodium</i>	metsäsuikerosammal
<i>Brachythecium reflexum</i>	koukkusuikerosammal
<i>Calliergon cordifolium</i>	luhtakuirisammal
<i>Calliergon giganteum</i>	hetekuirisammal
<i>Campylium polygamum</i>	
<i>Cephaloziella divaricata</i>	metsärahtusammal
<i>Cephaloziella varians</i>	tummarähtusammal
<i>Ceratodon purpureus</i>	metsäkulosammal
<i>Climacium dendroides</i>	palmusammal
<i>Dicranum flexicaule</i>	kantokynsisammal
<i>Dicranum polysetum</i>	kangaskynsisammal
<i>Dicranum scoparium</i>	kivikynsisammal
<i>Hylocomium splendens</i>	metsäkerrossammal
<i>Hypnum cupressiforme</i>	kalliopalmikkosammal
<i>Pellia neesiana</i>	kuppilapasammal
<i>Plagiothecium laetum</i>	kantolaakasammal
<i>Pleurozium schreberi</i>	seinäsammal
<i>Pohlia nutans</i>	nuokkuvarstasammal
<i>Polytrichum commune</i>	corpikarhunsammal
<i>Polytrichum juniperinum</i>	kangaskarhunsammal
<i>Polytrichum piliferum</i>	karvakarhunsammal
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>	kiiltolehvasammal
<i>Racomitrium canescens</i>	hietikkotierasammal
<i>Racomitrium elongatum</i>	rannikkotierasammal
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	niittyliekosammal
<i>Sphagnum squarrosum</i>	okarahkasammal

Jäkälät

<i>Cetraria islandica</i>	hirvenjäkäli
<i>Cladina abruscula</i>	valkoporonjäkäli
<i>Cladina rangiferina</i>	harmaaporonjäkäli
<i>Cladina stellaris</i>	palleroporonjäkäli
<i>Cladonia</i> sp.	torvijäkäli
<i>Stereocaulon paschale</i>	kangastinajäkäli

Lisäksi

sienirihmasto

Levykulutusalueet

Linja	Metriä (yht.)	Luontotyyppi	Kulutustyyppi
7	5	Harmaat dyynit	tallaus
7	7 (9)	Harmaat dyynit	tallaus
12	9	Harmaat dyynit	tallaus
12	14 (23)	Harmaat dyynit	tallaus
13	12 (12)	Harmaat dyynit	ei selkeää kuluttajaa
22	4 (4)	Harmaat dyynit	tallaus
26	4	Harmaat dyynit	ei selkeää kuluttajaa
26	8	Harmaat dyynit	tallaus ja kulo
26	12	Harmaat dyynit	ei selkeää kuluttajaa
26	26 (50)	Harmaat dyynit	kulo
27	6 (6)	Harmaat dyynit	tallaus
28	7	Harmaat dyynit	tallaus
28	7	Harmaat dyynit	tallaus
28	7	Harmaat dyynit	ajoneuvo
28	7 (28)	Harmaat dyynit	tallaus
29	7	Harmaat dyynit	ajoneuvo
29	8	Harmaat dyynit	tallaus
29	9 (24)	Harmaat dyynit	tallaus
30	4	Harmaat dyynit	tallaus
30	4	Harmaat dyynit	ajoneuvo
30	5	Harmaat dyynit	tallaus
30	8	Harmaat dyynit	tallaus
30	9	Harmaat dyynit	tallaus
30	11	Harmaat dyynit	ajoneuvo
30	11 (52)	Harmaat dyynit	ajoneuvo
31	4	Harmaat dyynit	ajoneuvo, tallaus
31	5	Harmaat dyynit	tallaus
31	6	Harmaat dyynit	tallaus
31	21 (36)	Harmaat dyynit	ajoneuvo, tallaus
32	4	Harmaat dyynit	tallaus
32	12	Harmaat dyynit	ajoneuvo, tallaus
32	14 (30)	Harmaat dyynit	tallaus
42	13 (13)	Harmaat dyynit	ajoneuvo, tallaus
44	5	Harmaat dyynit	tallaus
44	7	Harmaat dyynit	tallaus
44	8 (20)	Harmaat dyynit	tallaus
46	6	Harmaat dyynit	ei selkeää kuluttajaa
46	6	Harmaat dyynit	ajoneuvo, tallaus
46	6	Harmaat dyynit	tallaus
46	8 (26)	Harmaat dyynit	ajoneuvo
48	9 (9)	Harmaat dyynit	ei selkeää kuluttajaa
50	13 (13)	Harmaat dyynit	tallaus

Kulutustyypit ilmakuivilta kuvioituilla luontotyypeillä

Variksenmarjadyynien ja deflaatioalueiden osalta on noudatettu rajausta, jossa 'ei edustavat', hyvin kuluneet variksenmarjadyynit on luokiteltu avoimeen deflaatioalueeseen kuuluvaksi. Kuvioidut alueet ovat osittain päällekkäisiä toistensa kanssa. Prosentteina on ilmoitettu kunkin kulutustyyppin osuus luontotyyppin pinta-alasta.

Luontotyyppi * = ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi	Luontotyyppin kokonaispinta-ala (ha)	Ajoneuvojen kuluttama alue (ha)	Virkistyskäytön kuluttama alue (ha)	Kuloalue (ha)	Tuliasematoimintaan liittyvä voimakas kuluneisuus (ha)	Tuliaseman ympäristössä esiintyvä kuluneisuus (ha)	Tuliasematoimintaa liittyvä kuluneisuus yhteensä (ha)
Liikkuvat alkiovaiheen dyynit 2110	9,2	(25 %) 2,3	(16,3 %) 1,5 0		0	(2,2 %) 0,2	(2,2 %) 0,2
Valkeat dyynit 2120	21,1	(19,9 %) 4,2	(23,2 %) 4,9	0,01	(1,9 %) 0,4	(11,9 %) 2,5	(13,7 %) 2,9
Harmaat dyynit 2130*	59,8	(32,3 %) 19,3	(15,4 %) 9,2	(4,7 %) 2,8	(5,2 %) 3,1	(21,6 %) 12,9	(26,8 %) 16
Variksenmarjadyynit 2140* (edustavimmat, koko alue 80,7 ha)	22,7	(46,7 %) 10,6	(10,1 %) 2,3	0,02	(6,2 %) 1,4	(33 %) 7,5	(39,2 %) 8,9
Metsäiset dyynit 2180	72,5	(16,8) 12,2	(1,1) 0,8	0	(1,1 %) 0,8	(10,3 %) 7,5	(11,4 %) 8,3
Primäärisukessiometsät 9030*	34,8	(0,6 %) 0,2	(0,6 %) 0,2	0	0	(0,1 %) 0,04	(0,1 %) 0,04
Merenrantaniityt 1630*	4	0	0	0	0	0	0
Avoin deflaatioalue (mukaan ei edustavat variksenmarjadyynit, varsinainen alue 212,9 ha)	266,1	(66,8 %) 177,7	(0,5 %) 1,2	(3,7 %) 9,9	(17,6 %) 46,9	(17,9 %) 47,8	(35,6 %) 94,7
Ranta- ja vaihettumissuot 7140	18,1	(0,2 %) 0,04	0	0	0	0	0
Kosteat painanteet 2190	0,7	(12,9 %) 0,09	(28,6 %) 0,2	0	0	0	0
Metsäluhdat 9080*	0,3	0	0	0	0	0	0
Hakamaat 9070	25	0	0	0	0	0	0
Pienet joet ja purot 3260	0,5	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	534,5	(42,4 %) 226,6	(3,8 %) 20,3	(1,9 %) 12,73	(9,8 %) 52,6	(14,7 %) 78,4	(24,5 %) 131

Kasvillisuuden kokonaispeittävyys arvioituilla linjoilla

Kasvillisuuden kokonaispeittävyys (%)

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Mediaani
1	Valkoiset dyynit	12	2
	Primäärimetsä	55	55
2	Vaihtumissuot ja rantasuot	100	100
	Primäärimetsä	99	100
3	Merenrantaniityt	40	23
	Primäärimetsä	99	100
4	Alkiodyynit	11	2
	Valkoiset dyynit	18	5
	Harmaat dyynit	40	35
5	Valkoiset dyynit	11	10
	Metsäiset dyynit	8	8
6	Primäärimetsä	84	100
	Avoin deflaatioalue	18	0
7	Valkoiset dyynit	30	30
	Harmaat dyynit	71	100
	Variksenmarjadyynit	25	7
8	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	35	35
	Harmaat dyynit	97	100
	Variksenmarjadyynit	45	20
9	Valkoiset dyynit	84	100
	Harmaat dyynit	85	100
	Merenrantaniityt	98	100
	Primäärimetsä	100	100
	Avoin deflaatioalue	48	50
10	Alkiodyynit	37	30
	Valkoiset dyynit	100	100
	Harmaat dyynit	100	100
	Variksenmarjadyynit	43	35
11	Alkiodyynit	23	5
	Valkoiset dyynit	72	88
	Harmaat dyynit	100	100
12	Alkiodyynit	2	2
	Valkoiset dyynit	16	5
	Harmaat dyynit	62	88
	Variksenmarjadyynit	36	20
	Avoin deflaatioalue	8	1
13	Harmaat dyynit	50	25
	Variksenmarjadyynit	61	80
	Avoin deflaatioalue	37	15
14	Valkoiset dyynit	12	15
	Metsäiset dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	0	0
15	Metsäiset dyynit	4	3
	Avoin deflaatioalue	11	3
16	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	1
17	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	14	5
18	Avoin deflaatioalue	8	2

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Mediaani
19	Metsäiset dyynit	90	100
	Avoin deflaatioalue	2	2
20	Metsäiset dyynit	64	95
	Avoin deflaatioalue	1	1
21	Metsäiset dyynit	67	100
	Avoin deflaatioalue	2	2
22	Valkoiset dyynit	32	30
	Harmaat dyynit	83	100
	Avoin deflaatioalue	29	3
23	Metsäiset dyynit	71	98
	Avoin deflaatioalue	38	10
24	Alkiodyynit	1	0
	Valkoiset dyynit	49	35
	Harmaat dyynit	72	80
	Avoin deflaatioalue	13	1
25	Harmaat dyynit	94	100
	Variksenmarjadyynit	21	15
	Avoin deflaatioalue	35	10
26	Alkiodyynit	10	0
	Valkoiset dyynit	29	20
	Harmaat dyynit	29	10
	Avoin deflaatioalue	9	0
27	Alkiodyynit	12	1
	Valkoiset dyynit	45	30
	Harmaat dyynit	85	100
	Avoin deflaatioalue	18	1
28	Harmaat dyynit	30	15
	Avoin deflaatioalue	3	0
29	Alkiodyynit	1	0
	Valkoiset dyynit	30	15
	Harmaat dyynit	52	50
	Avoin deflaatioalue	1	0
30	Alkiodyynit	1	0
	Valkoiset dyynit	15	10
	Harmaat dyynit	42	15
	Avoin deflaatioalue	6	3
31	Alkiodyynit	4	5
	Valkoiset dyynit	9	5
	Harmaat dyynit	26	15
32	Alkiodyynit	2	1
	Valkoiset dyynit	15	10
	Harmaat dyynit	22	10
	Avoin deflaatioalue	3	0
33	Metsäiset dyynit	67	95
	Avoin deflaatioalue	25	3
34	Avoin deflaatioalue	11	2
35	Metsäiset dyynit	70	95
36	Harmaat dyynit	25	15
	Avoin deflaatioalue	2	0
37	Metsäiset dyynit	81	100
	Avoin deflaatioalue	2	0

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Mediaani
38	Metsäiset dyynit	73	100
	Avoin deflaatioalue	4	0
39	Metsäiset dyynit	67	100
	Avoin deflaatioalue	22	3
40	Alkiodyynit	3	3
	Valkoiset dyynit	20	20
	Harmaat dyynit	98	100
	Metsäiset dyynit	80	100
	Avoin deflaatioalue	2	0
41	Metsäiset dyynit	79	100
	Avoin deflaatioalue	33	0
42	Alkiodyynit	9	3
	Valkoiset dyynit	24	30
	Harmaat dyynit	46	40
	Avoin deflaatioalue	3	0
43	Metsäiset dyynit	41	18
	Avoin deflaatioalue	7	1
44	Alkiodyynit	3	2
	Valkoiset dyynit	33	30
	Harmaat dyynit	56	70
	Avoin deflaatioalue	23	5
45	Avoin deflaatioalue	4	0
46	Alkiodyynit	28	15
	Valkoiset dyynit	41	40
	Harmaat dyynit	55	60
	Avoin deflaatioalue	8	2
47	Metsäiset dyynit	43	25
	Avoin deflaatioalue	1	0
48	Alkiodyynit	8	10
	Valkoiset dyynit	23	20
	Harmaat dyynit	73	95
	Avoin deflaatioalue	1	0
49	Avoin deflaatioalue	3	1
50	Alkiodyynit	2	0
	Valkoiset dyynit	28	23
	Harmaat dyynit	72	95
51	Alkiodyynit	12	3
	Valkoiset dyynit	16	15
	Harmaat dyynit	54	48
52	Alkiodyynit	4	4
	Valkoiset dyynit	20	18
	Harmaat dyynit	83	95
	Metsäiset dyynit	100	100
53	Alkiodyynit	2	0
	Valkoiset dyynit	10	10
	Harmaat dyynit	32	20
	Metsäiset dyynit	69	80
54	Alkiodyynit	3	2
	Valkoiset dyynit	70	75
	Harmaat dyynit	32	20
	Metsäiset dyynit	54	70
	Avoin deflaatioalue	6	5

Kuluneisuusluokat arvioituilla linjoilla

0 = ehjä ja elävä kasvipeite, ei havaittavaa kuluneisuutta, 1 = kasvillisuus rikkoutunut tai painunut, suurimmaksi osaksi ehjä ja elävä kasvipeite (yli 50 % jäljellä), 2 = kasvillisuudesta yli puolet tuhoutunut, 3 = kasvillisuus lähes täysin tuhoutunut, pelkkää hiekkaa.

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Moodi
1	Valkoiset dyynit	3	3
	Primäärimetsä	2	1
2	Vaihtumissuot ja rantasuot	1	1
	Primäärimetsä	0	0
3	Merenrantaniityt	0	0
	Primäärimetsä	0	0
4	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	2	2
5	Valkoiset dyynit	1	2
	Metsäiset dyynit	3	2
6	Primäärimetsä	1	0
	Avoin deflaatioalue	2	3
7	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	0
	Variksenmarjadyynit	2	2
8	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	0	0
	Variksenmarjadyynit	2	0
9	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	0	0
	Merenrantaniityt	0	0
	Primäärimetsä	0	0
	Avoin deflaatioalue	1	2
10	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	0	0
	Variksenmarjadyynit	1	0
11	Alkiodyynit	1	1
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	0	0
12	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	0
	Variksenmarjadyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
13	Harmaat dyynit	1	2
	Variksenmarjadyynit	2	1
	Avoin deflaatioalue	2	3
14	Valkoiset dyynit	2	2
	Metsäiset dyynit	3	3
	Avoin deflaatioalue	3	3
15	Metsäiset dyynit	3	3
	Avoin deflaatioalue	2	3
16	Metsäiset dyynit	3	3
	Avoin deflaatioalue	3	3
17	Metsäiset dyynit	3	3
	Avoin deflaatioalue	2	3

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Moodi
18	Avoin deflaatioalue	3	3
19	Metsäiset dyynit	0	0
	Avoin deflaatioalue	3	3
20	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
21	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
22	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	2	3
23	Metsäiset dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	2	3
24	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
25	Harmaat dyynit	1	1
	Variksenmarjadyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	2	2
26	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
27	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	2	3
28	Harmaat dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
29	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
30	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
31	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	1	0
	Harmaat dyynit	2	2
32	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	1	0
	Harmaat dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
33	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	2	3
34	Avoin deflaatioalue	3	3
35	Metsäiset dyynit	1	0
36	Harmaat dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3

Linja	Luontotyyppi	Keskiarvo	Moodi
37	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
38	Metsäiset dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	3	3
39	Metsäiset dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	2	3
40	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	0	0
	Metsäiset dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	3	3
41	Metsäiset dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	2	3
42	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
43	Metsäiset dyynit	2	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
44	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
	Avoin deflaatioalue	2	3
45	Avoin deflaatioalue	3	3
46	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	2
	Avoin deflaatioalue	3	3
47	Metsäiset dyynit	2	1
	Avoin deflaatioalue	3	3
48	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	0
	Avoin deflaatioalue	3	3
49	Avoin deflaatioalue	3	3
50	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
51	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	2
52	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	1	1
	Metsäiset dyynit	0	0
53	Alkiodyynit	0	0
	Valkoiset dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	2	2
	Metsäiset dyynit	1	1
54	Alkiodyynit	0	0
	Valkeat dyynit	0	0
	Harmaat dyynit	2	2
	Metsäiset dyynit	2	1
	Avoin deflaatioalue	2	2

Lohtajan Vattajanniemen alueella sijaitsevan Lahdenkroopin kalastus selvitys kesällä 2007

Risto Vikström

1 Johdanto

Lahdenkroopin koekalastukset toteutettiin elokuussa 2007. Koekalastukset liittyivät Lohtajan Vattajanniemellä sijaitsevan Lahdenkroopin kunnostushankkeen esiselvityksiin. Lahdenkrooppi sijaitsee Suomen puolustusvoimien hallinnoimalla alueella. Tarkoitus on kunnostaa ja nostaa Lahdenkroopin vedenkorkeutta puolella metrillä. Tarkoitus oli selvittää, minkälainen kalasto siellä on ja onko järvellä merkitystä meriyhteytensä kautta paikallisvaeltajien (mm. ahven ja hauki) lisääntymisalueena. Menetelminä olivat koekalastus yleiskatsausverkoilla ja poikasnuottaus.

2 Aineisto ja menetelmät

Yleiskatsausverkkopyynti

Koekalastuksissa käytettiin 1,5 m korkea yleiskatsausverkkoa, jossa oli liitetty yhteen yhdeksän kolme metriä pitkää verkkokappaletta (10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 45, ja 55 mm), jolloin verkon kokonaispituus oli 27 m. 10–35 mm:n verkkokappaleissa oli langan vahvuus 0,15 mm, 45 mm:n verkossa 0,17 mm ja 55 mm:n verkossa 0,20 mm. Verkkokappaleet oli liitetty toisiinsa satunnaisessa järjestyksessä.

Lahdenkroopin runsas vesikasvillisuus määräsi hyvin pitkälti sen, minne verkkoja voitiin laskea. Verkot laskettiin pyyntiin klo 10:00–11:00 ja ne koettiin klo 9:30–10:30. Kaikkiaan verkkovuorokausia ja paikkoja oli 6 kpl (kuva 1). Yleiskatsausverkkosaalis punnittiin lajikohtaisesti ja yksilömäärät laskettiin. Tulokset on esitetty keskimääräisinä yksikkösaaliina (kpl/verkkoyö ja paino/verkkoyö).

Poikasnuottaus

Poikasnuottauksissa käytettiin nuottaa, jonka peräosan pituus oli 4 m, leveys 1,5 m ja korkeus 2 m. Havaksena oli 2 mm:n solmuton havas. Aidat olivat 9 m pitkiä, 2 m korkeita ja havaksena oli 5 mm:n solmuton havas.

Runsaasta kasvillisuudesta johtuen nuottaus Lahdenkroopissa oli hankalaa ja nuottauk-

set toteutettiin siellä, missä se oli mahdollista. Nuottaukset toteutettiin elokuussa 2007, kuten koeverkotuksetkin. Kaikkiaan nuottausvetoja ja paikkoja oli 4 kpl (kuva 1). Nuottausvetojen pituus oli noin 20 m ja vetojen leveys noin 5 m, eli nuottauspinta-alaksi aluetta kohti tuli noin 100 m². Nuottasaalis punnittiin lajikohtaisesti ja yksilömäärät laskettiin. Tulokset on esitetty keskimääräisinä yksikkösaaliina (kpl/veto ja paino/veto).

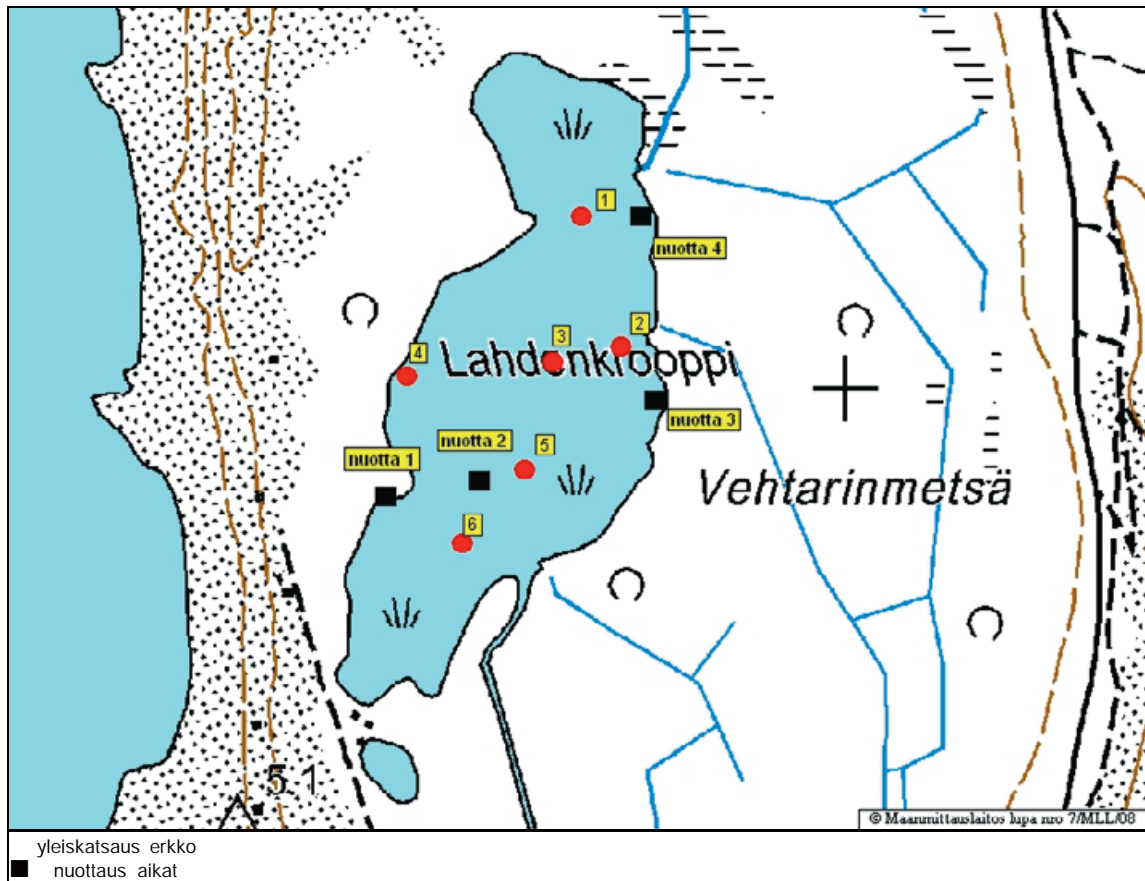
3 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Lahdenkroopin koekalastuksista saatiin saaliiksi särkiä, salakkaa, lahnaa, ruutanaa, ahventa, kiiskiä ja haukea (taulukot 1 ja 2). Yleiskatsausverkoissa esiintyi kaikkia edellä mainittuja kalalajeja. Yleiskatsausverkkojen saaliista oli 48 % särkikalaja, 38 % ahventa ja 14 % haukea. Saaliissa oli runsaasti isohkoja vaaleita ahvenia. Ulkonäöllisesti arvioiden ainakin ahvensaaliissa oli runsaasti mereltä vaeltaneita yksilöitä. Kalastusten perusteella ei voida arvioida, minkälainen osuus kalastosta on vaeltanut mereltä Lahdenkrooppiin, mutta todennäköisesti kalasto on riippuvainen meriyhteydestä. Saaliin perusteella Lahdenkroopissa on erittäin runsas kalasto. Paikkakohtaisesti tulokset on esitetty taulukossa 3.

Poikasnuottauksissa saatiin runsaasti samankesäisiä särjen ja ahvenenpoikasia. Todennäköisesti Lahdenkroopissa lisääntyy myös mm. hauki sekä muita edellä mainittuja kalalajeja. Lahdenkrooppi toiminee merkittävänä lisääntymisalueena läheisen merialueen paikallisvaeltajille. Tehtyjen koekalastusten perusteella ei voida arvioida, onko sillä merkitystä mateen lisääntymisalueena. Pyyntitavat ja ajankohta eivät olleet suosiollisia madekannan tilan arvioimiseksi.

Taulukko 1. Lahdenkroopin poikasnuottasaalis kesällä 2007 kpl ja g aaria kohti.

oikasn aji	otta ssaalis kpl ja		aaria kohti	
	≥	v	otiaat	v
	kpl		kpl	otiaat
R	2	30	33	28
ALA A	1	4	0	0
AHV	0	0	25	40
HA	0	2	0	0



Kuva 1. Yleiskatsausverkko- ja poikasuottauspaikat Lahdenkroopissa kesällä 2007. © Metsähallitus 2009, © Länsi-Suomen ympäristökeskus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

Taulukko 2. Lahdenkroopin yleiskatsausverkkosaalis kesällä 2007: yleiskatsausverkkojen keskimääräinen saalis, saalisalojen keskipaino ja saaliin keskihajonnat

verkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm	
LAJI	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä
	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa
SÄRKI	1	9	12	1	9	18		221		22		29
SALAKKA	8	8		92	1							
LAHNA												6
RUUTANA												
AHVEN	1	28	2	6		216			2	6		669
KIISKI		1										
HAUKI												
yhteensä	19	2	21	288	1	6	8	26		89		68
verkko	35mm		45mm		55mm		yhteensä			keskihajonta		
LAJI	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä	ksil	itä	massa	k.	ksil	itä
	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa	kpl	massa	paino		kpl	massa
SÄRKI	1	6						9	6	2	11	2
SALAKKA							1	21	1		12	1
LAHNA		1	6	1	189	1	2	8	62		1	9
RUUTANA		219		2	1	6	1	112	96		2	1698
AHVEN	2	9	1	2			16	2	1			
KIISKI							2	1	6			2
HAUKI		96		2			1	9	1	6	1	1
yhteensä		96	2	1	2	1686	6	6	66		1	1969

Taulukko 3. Lahdenkroopin paikkakohtaiset saalistiedot.

V		Lahdenkroon i PA A 3323759-7109157 R 1 PVM 21.8-22.8.2007 L 10.30 - 9.40																		
V		1.5m A V LL -																		
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
R	10	90	18	214	15	294	5	239	1	103									49	940
ALA A	3	30	2	28															5	58
LAH A																	1	328	1	328
R A A																			0	0
AHV					3	78	3	171	3	319	4	1041	1	246					14	1855
																			0	0
HA																			0	0
yhteensä	13	120	20	242	18	372	8	410	4	422	4	1041	1	246	0	0	1	328	69	3181

V		Lahdenkroon i PA A 3323796-7109036 R 2 PVM 21.8-22.8.2007 L 10.40 - 9.45																		
V		1.5m A V LL -																		
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
R	11	127	6	52	5	102	1	47	7	558			2	258					32	1144
ALA A	1	9																	1	9
LAH A															2	934			2	934
R A A																	1	958	1	958
AHV	4	165					5	504	2	167			1	252	1	500			13	1588
																			0	0
HA													1	573	1	1400	1	1611	3	3584
yhteensä	16	301	6	52	5	102	6	551	9	725	0	0	4	1083	4	2834	2	2569	52	8217

V		Lahdenkroon i PA A 3323733-7109019 R 3 PVM 21.8-22.8.2007 L 10.45 - 9.50																		
V		1.5m A V LL -																		
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
R	11	88	17	180	16	333	7	324	2	183	2	173	1	77					56	1358
ALA A	10	111	16	200	2	58													28	369
LAH A																	4	1586	4	1586
R A A																			0	0
AHV			1	18			1	43	2	515	2	468	3	821	2	789			11	2654
																			0	0
HA																			0	0
yhteensä	21	199	34	398	18	391	8	367	4	698	4	641	4	898	2	789	4	1586	99	5967

V		Lahdenkroon i PA A 3323596-7109010 R 4 PVM 21.8-22.8.2007 L 10.50 - 9.55																		
V		1.5m A V LL -																		
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
R	9	63	10	107	12	252	5	269	2	192									38	883
ALA A	15	163	13	156	2	62													30	381
LAH A											1	55					1	380	2	435
R A A																	2	1422	2	1422
AHV			1	10	2	348	4	162	2	320	3	691	2	522	1	429			15	2482
																			0	0
HA																			0	0
yhteensä	24	226	24	273	16	662	9	431	4	512	4	746	2	522	1	429	3	1802	87	5603

V		Lahdenkroon i PA A 3323704-7108921 R 5 PVM 21.8-22.8.2007 L 10.55 - 10.00																		
V		1.5m A V LL -																		
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
R	9	80	18	227	3	62	3	140	3	269									36	778
ALA A	10	104	10	148	3	78					1	32							24	362
LAH A													1	526	1	199			2	725
R A A																			0	0
AHV					7	491	2	557	2	379	5	1181	3	791	1	396			20	3795
																			0	0
HA																	1	1841	1	1841
yhteensä	19	184	28	375	13	631	5	697	5	648	6	1213	4	1317	2	595	1	1841	83	7501

Taulukko 3. Lahdenkroopin paikkakohtaiset saalistiedot.

V		Lahdenkroonin		PA	A	3323646-7108851		R	6		PVM		21 8 - 22-8 2007		L	11 00		- 11 05		
V		15m		A VLL		-														
erkko	10 mm		12mm		15mm		20mm		25mm		30mm		35mm		45mm		55mm		yhteensä	
LA	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa	yksil ita	massa
	k l		k l		k l		k l		k l		k l		k l		k l		k l		k l	
R	12	112	2	31	3	79	9	308	2	43									28	573
ALA A	9	81	2	21															11	102
LAH A											1	332	1	408			1	317	3	1057
R A A												1	1311	1	1384	2	1672	4	4367	
AHV			7	334	5	380	3	390	2	486	3	633							20	2223
	1	6																	1	6
HA																			0	0
yhteensä	22	199	11	386	8	459	12	698	4	529	4	965	2	1719	1	1384	3	1989	67	8328

Lahden	n otta spaikka 1		n otta spaikka 2		n otta spaikka 3		n otta spaikka 4	
	koor inaatti	3323575-7108895	koor inaatti	3323662-7108910	koor inaatti	3323830-7108991	koor inaatti	3323813-7109157
	pvm	21 8 2007	pvm	21 8 2007	pvm	21 8 2007	pvm	21 8 2007
	pinta ala	100 m ²	pinta ala	100 m ²	pinta ala	100 m ²	pinta ala	100 m ²
	≥ v otiaat	v otiaat	≥ v otiaat	v otiaat	≥ v otiaat	v otiaat	≥ v otiaat	v otiaat
aji	kpl		kpl		kpl		kpl	
R								
ALA A	4	17			2	1	4	49
AHV							10	16
HA							1	8
							5	71
							129	109
							90	143

Uusimmat Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

No 172 Salminen, J. 2007: Paahdeympäristöjen hyönteisseuranta. 181 s. (verkkojulkaisu)

No 173 Kunttu P. & Halme P. 2007: Keski-Suomen valtion maiden käävät. 97 s.

No 174 Heikkilä, P., Hokkanen, M., Kotiaho, J. & Päivinen, J. 2008: Lahopuun määrän kehitys ennallistamisen jälkeen Koloveden ja Liesjärven kansallispuistoissa vuosina 2006–2015. 33 s. (verkkojulkaisu)

No 175 Hovi, M., Kytö, H. & Rautio, S.-K. (eds) 2008: Fire and Forest – The International Forest Fire Symposium in Kajaani 13.–14.11.2007. 70 s.

No 176 Wallenius, T. 2008: Menneet metsäpalot Kalevalan kankailla. 46 s.

No 177 Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Yrjölä, R. 2008: Linnansaaren kansallispuiston linnustoselvitys vuonna 2005. 47 s. (verkkojulkaisu)

No 178 Boström, M. & Ekeboom, J. 2008: Undervattensinventeringar på Jungfruskär 2005. 33 s. (verkkojulkaisu)

No 179 Hilska, S. 2008: Laidunnuksen vaikutus kasvillisuuteen Espoon Laajalahdella. 56 s. (verkkojulkaisu)

Sarja B

No 101 Hemmilä, T. 2008: Repoveden kansallispuiston kävijätutkimus 2008. 51 s. (verkkojulkaisu)

No 102 Halme, T. 2008: Pihlajaveden Natura 2000 -alueen kävijätutkimus 2007. 55 s. (verkkojulkaisu)

No 103 Lindblom, H. 2008: Saimaan alueen yritystutkimus 2007. 63 s. (verkkojulkaisu)

No 104 Hemmilä, T. 2008: Itäisen Suomenlahden kansallispuiston kävijätutkimus 2007. 48 s. (verkkojulkaisu)

No 105 Hemmilä, T. 2008: Itäisen Suomenlahden kansallispuiston yritystutkimus 2007. 26 s. (verkkojulkaisu)

No 106 Nyman, H.-E. 2008: Besökarundersökning i Ekenäs skärgårds nationalpark 2007. 50 s. (verkkojulkaisu)

No 107 Kettunen, A. & Berghäll, J. 2008: Kurjenrahkan kansallispuiston kävijätutkimus 2007. 59 s. (verkkojulkaisu)

No 108 Puolakka, E. 2008: Inarin retkeilyalueen kävijätutkimus 2006–2007. 64 s. (verkkojulkaisu)

No 109 Puolakka, E. 2008: Inarin retkeilyalueen yritystutkimus 2006–2007. 55 s. (verkkojulkaisu)

No 110 Puolakka, E. 2008: Siidan asiakastutkimus 2007–2008. 54 s. (verkkojulkaisu)

No 111 Seppänen, S. 2008: Hossan retkeilyalueen kävijätutkimus 2007. 73 s. (verkkojulkaisu)

No 112 Huhtala, O. 2008: Hautajärven luontotalon asiakastutkimus 2007. 40 s. (verkkojulkaisu)

ISSN 1235-6549

ISBN 978-952-446-663-9 (nidottu)

ISBN 978-952-446-664-9 (pdf)

www.metsa.fi/julkaisut