

Markus Norontaus

Ennallistamiskulotuksen vaikutus metsäkasvillisuuteen Iso-Häntiäisen saarella

Opinnäytetyö

Syksy 2015

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalouden tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK

Tutkinto-ohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma

Tekijä: Markus Norontaus

Työn nimi: Ennallistamiskulotuksen vaikutus metsäkasvillisuuteen Iso-Häntiäisen saarella

Ohjaaja: Juho Lahti

Vuosi: 2015

Sivumäärä: 31

Liitteiden lukumäärä: 1

Ennallistamiskulotus on tehokas menetelmä tavoiteltaessa ihmisen muokkaaman luonnon saattamista takaisin mahdollisimman lähelle luonnontilaa. Tämä edesauttaa monien lajien selviytymistä, joiden elinolosuhteet heikkenisivät merkittävästi metsätalouden hyödyn maksimoinnin kustannuksella.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää ennallistamiskulotuksen vaikutusta metsäkasvillisuuteen Iso-Häntiäisen saarella, jossa ennallistamiskulotus suoritettiin keväällä 2012. Työn teoriaosuudessa käsitellään ennallistamista, kulotuksen merkitystä metsäekosysteemissä sekä kulotuksesta hyötyviä kasveja.

Tutkimus toteutettiin ruutumenetelmää hyödyntäen kolme vuotta ennallistamiskulotuksen jälkeen. Ruutumenetelmässä arvioidaan silmämääräisesti kasvien peittävyys yhden neliömetrin kokoisilta koealaruuduilta. Tarkoituksena oli inventoida noin 80 koealaruutua, mutta tutkimuksen toteutus osoittautui lopulta haastavaksi ja koealaruutujen määrä jäi noin puoleen suunnitellusta määrästä. Näin ollen saadut tulokset eivät ole riittävän kattavat laajempien johtopäätösten tekemiseksi. Tutkittavan saaren kulotus oli ollut lähinnä ilmavasti maanpinnan yläpuolella olevien puunrunkojen osittaista palamista ja hiiltymistä ja näin ollen kasvillisuus ei ollut juurikaan joutunut kulotuksen vaikutuksen alaiseksi.

Tutkimuksen mukaan kasvilajeista sammalet esiintyivät peittävyydeltään laajimmin. Niiden osuus oli lähes puolet. Varpukasvit olivat toiseksi suurin ryhmä. Heinä- ja ruohokasveja esiintyi niukasti. Inventoinnissa ei löytynyt merkkejä kulotuksesta hyötyvistä kasveista. Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, ettei kulotus ole ollut riittävän voimakas maanpinnalla.

Avainsanat: ennallistaminen, kulotus, kasvillisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Forestry

Author: Markus Norontaus

Title of thesis: The restoration effect of controlled burning of forest vegetation on the island of Iso-Häntiäinen

Supervisor: Juho Lahti

Year: 2015

Number of pages: 31

Number of appendices: 1

Controlled burning is an effective method to restore nature back to its natural state. It helps various species to survive whose living conditions would otherwise be weakened through the maximization of economic benefits in the forest industry.

The aim of this thesis is to show the effect of the restoration of forest vegetation using controlled burning on the island of Iso-Häntiäinen where it was implemented in 2012. The theory part of the thesis discusses: 1) restoration, 2) the importance of controlled burning to a forest ecosystem, and 3) plants that benefit from controlled burning.

The study was implemented three years after the controlled burning. The research was executed by using a screen method. In the screen method the coverage of vegetation is evaluated visually within areas covering one square meter. The aim was to study around 80 areas. However, implementation of the study proved to be challenging as the vegetation was not burned evenly within the total area examined. This was mainly due to the large amount of tree trunks within the area that had prevented the burning of the underbrush. Hence, the amount of plots studied was only half of the planned amount, it should therefore be noted that the results of this study are not sufficient to make too extensive generalizations.

The study revealed that the mosses formed the largest group of vegetation. The share of mosses was almost half. Twigs were the second largest group. The grasses appeared only marginally. There was not any indicator about vegetation that would benefit from controlled burning. Based on the results, it can be concluded that the controlled burning was not strong enough on the ground.

Keywords: restoration, controlled burning, vegetation

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva- ja kuvioluettelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	6
1 JOHDANTO	7
2 ENNALLISTAMINEN.....	8
3 KULOTUS.....	9
3.1 Kulotuksen merkitys metsäekosysteemissä.....	9
3.2 Ennallistava kulotus	10
3.3 Kulotuksen vaikutus metsäkasvillisuuteen	12
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	14
4.1 Menetelmä.....	14
4.2 Toteutus.....	15
5 TULOKSET	19
6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	25
LÄHTEET	28
LIITE	31

Kuva- ja kuvioluettelo

Kuva 1. Palaneita puunrunkoja.....	16
Kuva 2. Tyypillinen runkojen päälle osunut koealaruudun paikka.....	17
Kuva 3. Myrskyltä ja kulotukselta säästynyttä rantametsää.....	18
Kuva 4. Esimerkki inventoidusta koealaruudusta	20
Kuva 5. Yhdessä koeruudun prosenttiosuudessa palokeuhkosammalta, kulosammalta ja korpikarhunsammalta.....	24
Kuvio 1. Heinien, ruohojen, varpujen, sammalten ja mm. puunrunkojen prosenttiosuus inventoiduista koealaruuduista.	19
Kuvio 2. Sammalten suhteelliset esiintymiset.	21
Kuvio 3. Varpukasvien suhteelliset esiintymiset.....	21
Kuvio 4. Heinäkasvien suhteelliset esiintymiset.	22
Kuvio 5. Ruohokasvien suhteelliset esiintymiset.....	23

Käytetyt termit ja lyhenteet

Ekosysteemi	Tietyssä paikassa oleva luonnon järjestelmä, jossa sekä elollinen että eloton luonto toimivat.
Ruutumenetelmä	Kasvillisuuskartoituksessa yleisesti käytetty menetelmä, jolla selvitetään tutkittavalla alueella esiintyvät lajit ja niiden määrät.
Inventointi	Koealaruutujen tarkastelu ja tietojen kirjaaminen.

1 JOHDANTO

Vuoden 2010 heinäkuussa riehunut Asta-myrsky aiheutti metsätuhoja ja mm. Iso-Häntiäisen saari Etelä-Konnevedellä joutui tuhojen kohteeksi. Toukokuussa 2012 Metsähallituksen luontopalvelut poltti saaren ennallistamistarkoituksessa. (Tiitinen 2012.) Kuuden hehtaarin kokoinen saari sijaitsee noin yhden kilometrin päässä mantereesta, joten se on kohtalaisen hyvä kohde ennallistamiselle mm. eristyneisyytensä vuoksi.

Ihmisen toiminta vuosien saatossa on vähentänyt merkittävästi luonnontilaisten metsien laajuutta ja määrää. Tämä johtuu lähinnä metsien taloudellisen hyödyn tavoittelemisen tuomista vaikutuksista. Parhaan mahdollisen taloudellisen hyödyn tavoittelun vuoksi esimerkiksi lahopuun määrä ja eri-ikäisrakenteiset metsät ovat vähentyneet. Tästä on seurannut myös vaikutuksia lajistojen määriin ja suhteisiin. (Similä ym. 2011, 21.) Pelkästään luonnonsuojelualueet eivät pysty turvaamaan riittävää luonnon monimuotoisuutta, sillä useat alueet ovat kuitenkin jollakin tavalla ihmisen muokkaamia (Komonen & Halme 2014, 5).

Ennallistamiskulotus on erinomainen keino lisätä luonnon monimuotoisuutta ja edesauttaa palolajien selviytymistä. Ennallistaminen on rakennepiirteiden ja kehityskulkujen palauttamista kohti luonnontilaa ja sitä edesauttavaa toimintaa (Nieminen & Eerikäinen 2006, 8).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Konneveden kunnassa sijaitsevan Iso-Häntiäisen saaren metsäkasvillisuuden tilanne kolme vuotta ennallistamiskulotuksen jälkeen ruutumenetelmää hyödyntäen. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, millainen metsäkasvillisuus ja kasvillisuuden peittävyys vallitsee saarella kolmen vuoden jälkeen kulotuksesta. Tätä tietoa on mahdollista käyttää hyödyksi valittaessa ja toteutettaessa vastaavanlaisia kohteita.

2 ENNALLISTAMINEN

Ennallistaminen on keino, jolla nopeutetaan luonnontilan saavuttamista (Komonen & Halme 2014, 5). Ennallistamiseksi voidaan sanoa myös tapahtumaa, jossa pysäytetään sen hetkinen kehitys, joka ei ole toivottu tavoiteltaessa haluttua ennallistamistulosta (Ennallistaminen suojelualueilla 2003, 23). Ennallistamisessa pyritään keinotekoisesti järjestämään luontoon häiriö, joka ohjaa koko ekosysteemin alkuperäiseen tilaan. Tästä on seurauksena luonnon kehittyminen kohti sille ominaista kliimaksiä. (Komonen & Halme 2014, 6.)

Ennallistamisen tarkoituksena on palauttaa kyseinen alue mahdollisimman hyvin takaisin luonnontilaiseksi tai antaa edellytykset muuttua luontaisen kehityksen kautta kohti sille ominaista luonnollista tilaa. Tyypillisiä keinoja, joilla tähän pyritään vaikuttamaan ovat mm. polttaminen, puiden vaurioittaminen ja vesitalouden palauttamiseen johtavat toimenpiteet. (Lemberg & Puttonen 2002, 78.) Metsien ennallistaminen on ollut pinta-alallisesti laajinta 2000-luvun puolivälissä. Nykyinen taso on noin tuhat hehtaaria vuodessa, josta polttamalla tapahtuva ennallistaminen on vain murto-osan. (ME20 Metsien ennallistaminen 2013.) Ilman ennallistamistakin voidaan päätyä monimuotoisuuden kannalta tyydyttävään lopputulokseen. Tämä tapahtuu kuitenkin liian hitaasti monen harvinaistuneen eliölajin kannalta, joita ovat etupäässä hyönteiset ja sienet. (Nieminen & Eerikäinen 2006, 7.)

Ennallistamistoimet tulee tehdä suunnitelmallisesti, mutta on tarvittaessa oltava myös valmius muuttaa suunnitelmaa. Erittäin tärkeää on myös arvioida kohteen ennallistamistarve ja -kelpoisuus, ettei valita alueeksi näiltä osin sopimatonta kohdetta. Ennallistamiselle laaditaan aikataulu ja tavoitteet lyhyellä ja pitkällä aikavälillä sekä huomioida kyseiselle kohteelle ominaiset piirteet. Ennallistamisen onnistumiselle on olennaista myös alueen historiatietojen kerääminen. Ennallistamisen perusteena pitää olla kattava tuntemus kaikista eliölajeista, joihin kyseinen toimenpide vaikuttaa. (Tukia ym. 2003, 12.)

3 KULOTUS

3.1 Kulotuksen merkitys metsäekosysteemissä

Metsäpalot ovat olleet miljoonia vuosia merkittävässä roolissa metsien kehityksessä ja ne ovat vaikuttaneet huomattavasti metsien rakenteeseen ja lajien suhteisiin ja koostumukseen (Kouki 2011, 25). Metsäpalo mm. lisää lahopuun määrää ja edesauttaa palosta hyötyvien lajien olemassaoloa (Similä ym. 2011, 24).

Kulotus on erittäin tehokas tapa monimuotoisuuden lisäämisen ja palauttamisen kannalta (Similä ym. 2011, 24). Kulotus auttaa myös metsän uudistumisessa varsinkin tuoreissa ja paksun sammalkerroksen omaavilla maaperillä. Tällöin poltossa vapautuu kivennäisaineita taimien hyödyksi ja samalla maan happamuus pienenee taimille edullisemmaksi. (Aaltonen 1938, 39.) Koska luonnollisten metsäpalojen esiintyminen talousmetsissä on lähes kokonaan loppunut, on kulotus otettu apuun metsien ennallistamisessa. Onhan tuli tehokas ja hyvä häiriötekijä tavoitteiden saavuttamiseksi. (Lemberg & Puttonen 2002, 79.)

Kulotuksella on kahdenlaisia tavoitteita. Kulotus voidaan tehdä perustuen metsänhoidollisiin näkökohtiin tai se voidaan tehdä luonnonhoidollisin tavoittein. Metsänhoidollisissa kulotuksissa tavoitellaan onnistunempaa taimettumista ja ravinteiden lisääntymistä. Tällä saavutetaan puustolle paremmat kasvuedellytykset alusta alkaen. Kasvua edesauttaa myös heinittymisen ja vesakoitumisen väheneminen. (Lemberg & Puttonen 2002, 10 – 12.)

Kulotuksella on myös suuri merkitys luonnon monimuotoisuuden ylläpitämisessä ja sen lisäämisessä. Kulotuksella saadaan sopivat olosuhteet monille tulesta riippuvaisella lajille. (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306.)

3.2 Ennallistava kulotus

Ennallistamiskulotusten tarve on lisääntynyt luonnollisten metsäpalojen vähentyessä talousmetsissä. Talousmetsät ilman ennallistavia toimia eivät tarjoa tarpeeksi tarpeellisia olosuhteita luonnon monimuotoisuuden hyvinvoinnille. (Perkiö, Puustinen & Similä 2011, 30.) Ennallistettaviksi kohteiksi valitaan muutenkin metsäpaloille alttiita alueita, vaikka kosteimmatkaan kohteet eivät aina ole paloilta säästyneet. Vaikuttava tekijä kosteuden ohella paloherkkyyteen on mm. maaston avautuminen ilmansuuntien mukaan, eteläpuoleinen rinne on herkempi palamaan kuin kostea painanne. (Nieminen & Eerikäinen 2006, 22.)

Ennallistavan kulotuksen tarkoituksena on palauttaa kyseinen alue mahdollisimman hyvin sellaiseksi, että ihmisen toiminta ei vaikuta sen kehittymiseen jatkossa, vaan ekosysteemi voi kehittyä kohti sille ominaista luonnontilaa (Lemberg & Puttonen 2002, 78). Parhaaseen tulokseen ennallistamisessa päästään toteuttamalla luontoon tavallisesti kuuluvia häiriötekijöitä. Talousmetsää ennallistettaessa ei päästä kuitenkaan samoihin tuloksiin kuin luonnonmetsissä. Tämä johtuu mm. siitä, että puuston eri-ikäisyys on hyvin hitaasti saavutettavissa. (Similä ym. 2011, 22.)

Ennallistavan kulotuksen on tarkoitus olla kertaluontoinen, mikä auttaa luontaisten häiriötekijöiden lisääntymistä. Lahopuiden määrä lisääntyy ja tulen vioittamat puut ovat jatkossa alttiimpia mm. tuulen vaikutukselle. (Similä ym. 2011, 22.) Poltosta on seurauksena myös puiden lahoaminen pitkälle ajanjaksolle, ja alueelle saadaan lahoamisen erivaiheissa olevaa maatuvaa ainesta (Ennallistamismenetelminä lahoppuun lisäys, pienaukotus ja poltto 2015). Ennallistettavan alueen puuston ei tarvitse olla järeää, kaiken ikäiset ja kokoiset puustot soveltuvat tavoitteen saavuttamiseksi (Nieminen & Eerikäinen 2006, 26).

Metsien monimuotoisuuden kannalta kulotus on tehokkain menetelmä tavoiteltaessa tarpeellisia kasvuoloja elinpiireineen paloista riippuvaisia lajeja ajatellen. Kulotus on myös erinomainen keino lisätä lahopuiden osuutta ja vaikuttaa kasvamaan jäävien puiden laatuun. Poltolla on myös suuri merkitys lajien rakenteen muokkaamisessa. (Similä ym. 2011, 24.) Kulotuksen jälkeen vaikutus mm. hyönteisiin on välittömästi nähtävissä. Muiden ennallistamis

toimenpiteiden kuin polton vaikutukset näkyvät hyvin hitaasti. (ME20 Metsien ennallistaminen 2013.)

Polttamalla ennallistettaessa alueen laajuus on syytä olla muutaman hehtaarin verran, ja polttoa edeltävänä keväänä on syytä kaataa alueelle palokuormaa kuivumaan. Ennallistavassa kulotuksessa tärkeintä ei ole saavuttaa tasaista palotulosta. Suositeltavaa kulotuksessa on, että jotkut osat jäisivät ilman tulen aiheuttamia vaurioita. (Tukia ym. 2003, 44.) Ennallistamisen kannalta parasta on, jos palo muistuttaisi mahdollisimman paljon luonnonkaltaista epätäydellistä paloa (Ennallistaminen suojelualueilla 2003, 60.) Kasvillisuuden palamista tärkeämpää on maanpinnan palaminen. Kulotuksen ei myöskään tarvitse mennä linjassa ennestään olevien metsikkörajojen mukaan. (Tukia ym. 2003, 45.) Lisäksi luonnon omia paloesteitä, kuten vesireittejä pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan. Tällöin voidaan parhaassa tapauksessa välttyä kokonaan koneellisesti tapahtuvasta palokujien tekemisestä. (Nieminen & Eerikäinen 2006, 23.)

Metsän polttaminen kohteissa, joissa on tasaikäinen viljelemällä saavutettu taimikko, on ennallistamisen kannalta perusteltua. Kyseinen toimenpide soveltuu hyvin myös häivyttämään vallalla olevaa metsikkökuviorakennetta. Polttaminen on perusedellytys luontaisenkaltaisen uuden puusukupolven syntymiselle ja kehitymiselle. Luontaisen kehityksen vaatimuksena on myös palaneen karikkeen ja humuksen olemassaolo. (Ennallistaminen suojelualueilla 2003, 61.)

Kulotus antaa myös joillekin lajeille etulyöntiaseman, palaneella pinnalla ei ole valmiina lajeja, jotka hankaloittaisivat kyseisen lajin alkutaivalta. On myös todettu, että tumma poltettu alue on muuta ympäristöä lämpöisempi, jolloin se tarjoaa paremmat edellytykset kilpailuedun hyödyntämiselle. (Toivanen 2011a, 2.)

Kulotuksesta seuraa myös lahopuun runsas lisääntyminen ja usein paahteiset olosuhteet, jotka ovat elinehto monelle hyönteis- ja sienilajille. Suurin osa kovakuoriaislajeista on vahvimmillaan juuri lahoamisen alkuvaiheessa. (Toivanen 2011b, 7.) Palolajit ilmestyvät välittömästi kulotuksen jälkeen ja viipyvät muutaman vuoden hyödyntäen mm. lahoavissa puissa eläviä sieniä. Palonsuosijalajit hyödyntävät saavutettua tilannetta huomattavasti kauemmin, mutta korkeintaan taimikon sulkeutumiseen asti. (Ennallistaminen suojelualueilla 2003, 55.)

Myöhemmässä vaiheessa mukaan tulevat sydänpuuta käyttävät lajit, joista monet ovat vähenemässä olevia lajeja (Toivanen 2011b, 7). Niiden jälkeen paloalueilla vaikuttavat monet harvinaistuvat kääpälajit (Perkiö ym. 2011, 31). Kulotus on perusteltua myös puu- ja aluskasvillisuus lajisuhteiden saattamiseksi mahdollisimman luonnonmukaiseksi samoin kuin kokonaisuudessaan metsien luonnollisen rakenteen vaalimiseksi (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306).

3.3 Kulotuksen vaikutus metsäkasvillisuuteen

Aluskasvillisuus pitää sisällään sekä kenttä- että pohjakerroksen. Pohjakerrokseen kuuluvat jäkälät ja sammalet ja kenttäkerroksessa ovat korkeintaan puolen metrin mittaiset taimet ja pensaat sekä ruohot ja varvut. (Tukia ym. 2003, 53.)

Palon voimakkuudella on suuri merkitys kasvillisuuden palautumiselle. Kevyempi pintapalo mahdollistaa mm. varpukasvien nopean uudistumisen pinnan alla olevien kasvinosien avulla. Sen sijaan voimakas metsäpalo hyödyttää uusia lajeja, koska kilpailua palaneella alueella ei vielä ole. Vain harvat kasvit vaativat tulta lisääntyäkseen, mutta suuri osa kasveista hyötyy kuitenkin palon aiheuttamista seurauksista ja muutoksista luonnossa. Palo aiheuttaa joka tapauksessa kehityksen, joka vaikuttaa kasvien selviytymiseen kymmeniksi vuosiksi. (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306.)

Kaikki kasvit eivät hyödy kulotuksesta ja tämän vuoksi joillakin kohteilla on hyvinkin perusteltua jättää ennallistamiskulotuksessa alueita, jota suojataan palon vaikutuksilta (Pummila 2012, 1). Kulotus vaikuttaa kasveihin myös siinä suhteessa, että kasvukausi poltetuilla alueilla pitenee. Tällöin mm. sitoutuneet ravinteet ovat paremmin käytettävissä ja vallitsevat pienilmasto- olosuhteet suotuisemmat. Palo lisää ravinteita ja mahdollistaa myös tätä kautta kasvien elinvoimaisuutta. (Perinnebiotooppien hoitomenetelmät ja -kustannukset 2003, 8.)

Kulotuksen jälkeinen kasvillisuuden uudistuminen tapahtuu pääsääntöisesti tuhoutumattomista kasvinosista ja siemenistä tai itiöistä. Ulkopuolelta tulevan siemenaineiston vaikutusta pidetään hyvin vähäisenä kasvillisuuden kehittymiselle kulotuksen jälkeen. (Sarvas 1937, 4.)

Kulotuksen vaikutukset eliöstöön, jotka vaativat palanutta puuta, tunnetaan kohtalaisesti. Kulotus on elinehto muutamalle kasville, joita ovat mm. huhtakurjenpolvi (*Geranium bohemicum*) ja sananjalka (*Pteridium aquilinum*). Jälkimmäinen lisääntyy kasvullisesti ja palo on edellytys kloonien muodostumiselle. Mikäli palo on ollut lievempi, elintilaa valtaa helposti heinät. Voimakkaamman palon seurauksena monet putkilokasvit kuten kanerva (*Calluna vulgaris*) ja kangasvuokko (*Pulsatilla vernalis*) ottavat vapautunutta elintilaa käyttöönsä. (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306.) Kivennäismaan paljastuminen ja paahteinen elinympäristö hyödyttää lisäksi kangasajuruohoa (*Thymus serpyllum*) ja hietaneilikkaa (*Dianthus arenarius*), jota on tavattu esiintyvän kuukauden päästä kulotuksesta (Repo & Partanen 2012, 11).

Muita kulotuksesta hyötyviä kasveja ovat monet sammaleet ja jäkälät, vaikka niiden lajimäärät aluksi pienenevätkin (Kuuluvainen ym. 2006, 47). Palosta hyötyviä jäkäläitä ovat mm. ryväsjäkälä (*Hertelidea botryosa*) ja palomustuainen (*Verrucaria carbonella*) (Kulotus edistää sekä metsän kasvua että sen monimuotoisuutta 2014). Nämä eivät suoranaisesti vaadi palon jälkeistä tilaa vaan lisääntyvää lahopuuta, jotka parhaassa tapauksessa ovat järeämmästä päästä. Lajistolle sopivat elinolot voidaan siis saavuttaa myös toisenlaisen häiriötekijän kautta. (Ennallistaminen suojelualueilla 2003, 53 – 54.)

Rupijäkälä (*Biatora granulosa*) levittäytyy kulotuksen jälkeen alueille, jossa muut kasvit eivät menesty. Tämä onkin niiden keino selviytyä, koska kasvilajien välisessä kilpailussa ne eivät pärjää. Myös pensas- ja lehtijäkälät ilmaantuvat kulotusalueille. Kulosammal (*Ceratodon purpureus*) esiintyy ensimmäisten vuosien aikana kulotuksen jälkeen ja antaa hyvän kasvualustan koivuntaimille kunnes korkeampikasvuiset jäkälät syrjäyttävät sen. (Sarvas 1937, 5, 10.)

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

4.1 Menetelmä

Tommilan (2010, 12) mukaan Barbour ym. (1999) määrittelee, että kasvillisuuskartoitus perustuu tavallisesti pienikokoisten koealojen tarkasteluun, jossa tutkitaan ja kirjataan vallitsevat kasvilajit ja niiden peittävyys. Peittävyuden prosenttiosuus kutakin vallitsevaa kasvia kohden tehdään silmämääräisesti arvioiden. Saatujen tulosten perusteella voidaan arvioida esiintyvien kasvien laajuutta ja peittävyttä kyseisellä tutkimuskohteella, jolloin tarkasteltavia koealoja pitää olla kattavasti riittävän tutkimusaineiston saamiseksi. Koealaruutujen sijoittelu voi tapahtua noudattaen säännönmukaisuutta, sattumanvaraisuutta tai näiden yhdistelmää. Tällainen ruutumenetelmä on hyvin yleinen kasvillisuuskartoituskohteissa. Metsäntutkimuslaitoksen laikkumätästykseen kehittämistä koskeneen tutkimuksen kasvillisuuskartoituksessa koealaruutujen pinta-alaksi valittiin yksi neliometri. Kyseiset koealat sijoitettiin suoralle linjalle noin 40 metrin etäisyydelle toisistaan. (Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla 2007.)

Tämän tutkimuksen kohteena olevan saaren rannat ovat jääneet kokonaan palamatta tai ovat palaneet huonosti, joten inventoitava ala oli korkeintaan kolme hehtaaria. Koealaruutujen sijoittelu saarella tapahtui säännönmukaisesti, huomioiden vallitsevien olosuhteiden aiheuttamat poikkeumat. Inventoinnin apuvälineenä käytettiin aitaverkkoa, jossa on sadan neliösenttimetrin kokoiset ”silmät”. Yhden neliömetrin kokoinen verkonpala sisältää 100 ”silmää”. Kasvillisuutta inventoitaessa yksi ”silmä” vastasi yhtä prosenttia kasvillisuuden peittävydestä. Tutkimuksessa oli tarkoitus soveltaa Metsäntutkimuslaitoksen tekemän tutkimuksen ruutumenetelmän mitoitus, jossa yhden hehtaarin kokoiselle alalle sijoittuisi noin kuusi neliömetrin kokoista koealaruutua. Tutkimuksen kohteena olevalle alueelle olisi tullut näin ollen noin 20 koealaruutua. Koealaruutujen lukumäärä olisi jäänyt tällä mitoituksella liian vähäiseksi, joten koealojen määrää lisättiin tavoitellen nelinkertaista lukumäärää. Noin 20 koealaruudun paikat oli tarkoitus määrittellä aluksi noin 40 metrin etäisyydelle

toisistaan. Tämän jälkeen jokaisen koealuruudun ympärille kolmen metrin etäisyydelle olisi sijoitettu neljä uutta koealuruutua. Tämän myötä koealuruutuja olisi saatu yhteensä noin 80 kappaletta.

Opinnäytetyön aineiston kerääminen oli tarkoitus toteuttaa viimeistään heinäkuun alussa. Tuolloin oli odotettavissa, että inventoitava kasvillisuus on jo kehittynyt siten, että tunnistaminen on helpompaa. Ajankohtaa ei kuitenkaan tarkkaan määriteltä, koska kesän sääolosuhteet pitää tarvittaessa huomioida.

Saatuja tuloksia kasvillisuuden peittävydestä oli tarkoitus käsitellä keskiarvoja laskemalla, jolloin koealuruudusta saadut peittävyysprosentit lasketaan yhteen ja jaetaan koealuruutujen kokonaismäärällä.

4.2 Toteutus

Tutkimuksen toteutus käynnistyi heinäkuun 2015 alussa. Toteutus vaati luultua enemmän alkuperäisen suunnitelman soveltamista. Tutkimusalueella ristikkäin ja päällekkäin kaatuneet sekä vain pinnalta palaneet puunrungot vaikeuttivat liikkumista ja tekivät siitä jopa vaarallista (Kuva 1.). Kulkeminen oli mahdollista suurimmalta osin ainoastaan runkoja pitkin ja välillä etäisyyttä maahan kertyi lähes pari metriä. Tämän vuoksi inventointisuunnitelmaa täytyi tarkentaa siten, että kuljettavat linjat olisivat mahdollisimman hyvin puiden runkojen suuntaiset. Kuljettavia linjoja tavoiteltiin viidestä kohdasta ja kultakin linjalta 3-4 koealuruutujen sijoittelualuetta.



Kuva 1. Palaneita puunrunkoja

Pian osoittautui, ettei alkuperäistä suunnitelmaa noudattamalla koealoja saataisi riittävästi. Koealapistteet osuivat jatkuvasti runkojen päälle joko kokonaan tai hyvin suurelta osin (Kuva 2.). Runkojen alle ei katsottu aiheelliseksi ryömiä, sinne ei olisi aina ollut edes selkeää reittiä. Lisäksi kasvillisuuden peittävyys runkojen alla oli hyvin pieni.



Kuva 2. Tyypillinen runkojen päälle osunut koealaruudun paikka.

Jotta kattavampia inventointituloksia voisi saada, sovellettiin alkuperäistä suunnitelmaa lisää. Koealakohtia ei sijoitettu täsmälleen 40 metrin päähän toisistaan ja koealaruutujenkin etäisyydet vaihtelivat tarvittaessa useita metrejä. Tämä menettelytapa ei vastannut suunniteltua systemaattista otantaa, mutta se katsottiin välttämättömäksi edes kohtalaisten tulosten saavuttamiseksi.

Koealapaikkojen määrittäminen oli suunniteltu toteutettavan nauhamitalla. Maaston haastavuuden vuoksi mitan käyttäminen ei ollut perusteltua. Onneksi käytössä oli myös Burrel XT- etäisyysmittari, jolla maamerkkejä hyödyntäen päästiin riittävään mittatarkkuuteen tässä inventointimenetelmässä.

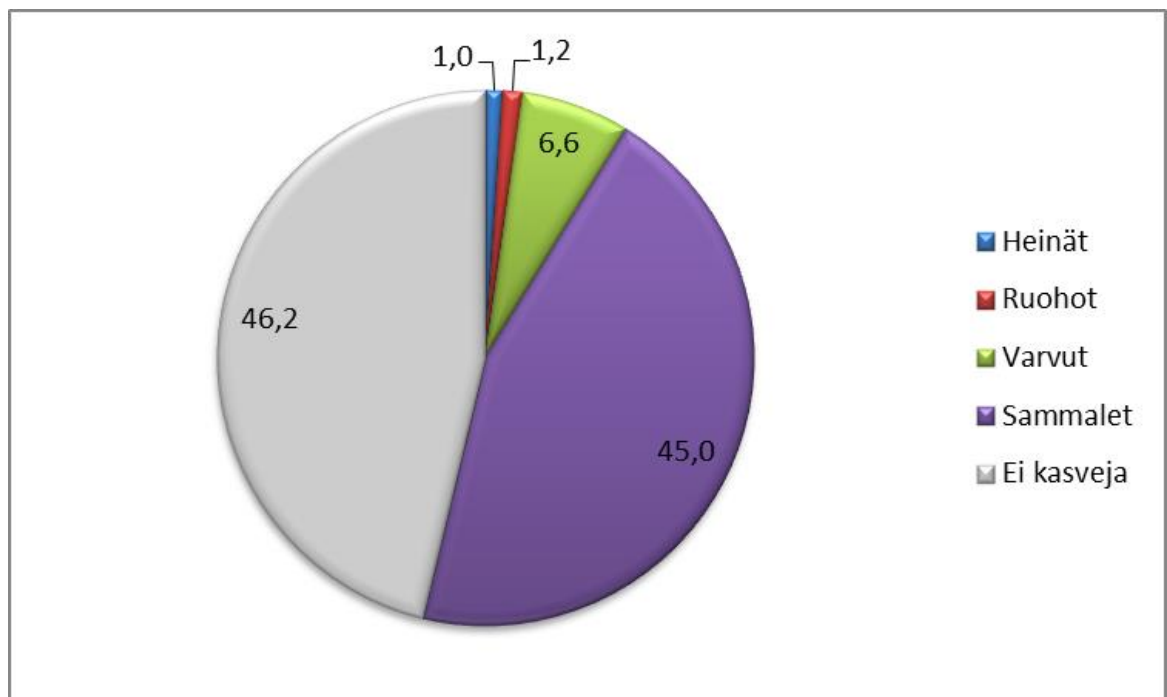


Kuva 3. Myrskyltä ja kulotukselta säästynyttä rantametsää

Edellä kuvatulla menetelmällä alueelta kertyi lopulta 41 inventoitavaa ruutua. Ruudut sai suurimmalta osalta lähelle maanpintaa niin, että aluskasvillisuutta oli ainakin kohtalaisesti näkyvillä. Suunniteltua koealojen määrää alensi myös ennakoitua laajemmat kulotukselta säästyneet alueet (Kuva 3.).

5 TULOKSET

Tutkimustulokset jäivät toivottua vaatimattomimmiksi. Koealaruuduilta löytyi yhteensä 16 eri kasvilajia, joista sammalten osuus on suurin (Kuvio 1.). Kasvillisuuden yleisilmeenä saarella kasvoi kattavasti maitohorsmaa (*Epilobium angustifolium*) ja vadelmaa (*Rubus idaeus*). Niitä ei huomioitu inventoinnissa, koska niiden todellinen osuus on moninkertainen koealaesiintymiin verrattuna. Saarella yleisesti esiintynyt vadelma viittaisi metsätyypiksi lehtomaista kangasta, mutta myös selviä piirteitä kasvillisuuden perusteella löytyy tuoreesta ja kuivahkosta kankaasta. Otannassa on mukana sellaiset koealaruudut, jotka kuvaavat parhaiten vallitsevaa tilannetta maanpinnalla (Kuva 4.). Muutenkaan saatuja tuloksia ei voida yleistää niin, että ne vastaisivat koko saarella vallitsevaa tilannetta edes tuhoja kärsineen alueen osalta. Mikäli kattavia koealoja olisi saatu riittävästi, tulos olisi voitu yleistää koko saaren kasvillisuuden peittävyudeksi.

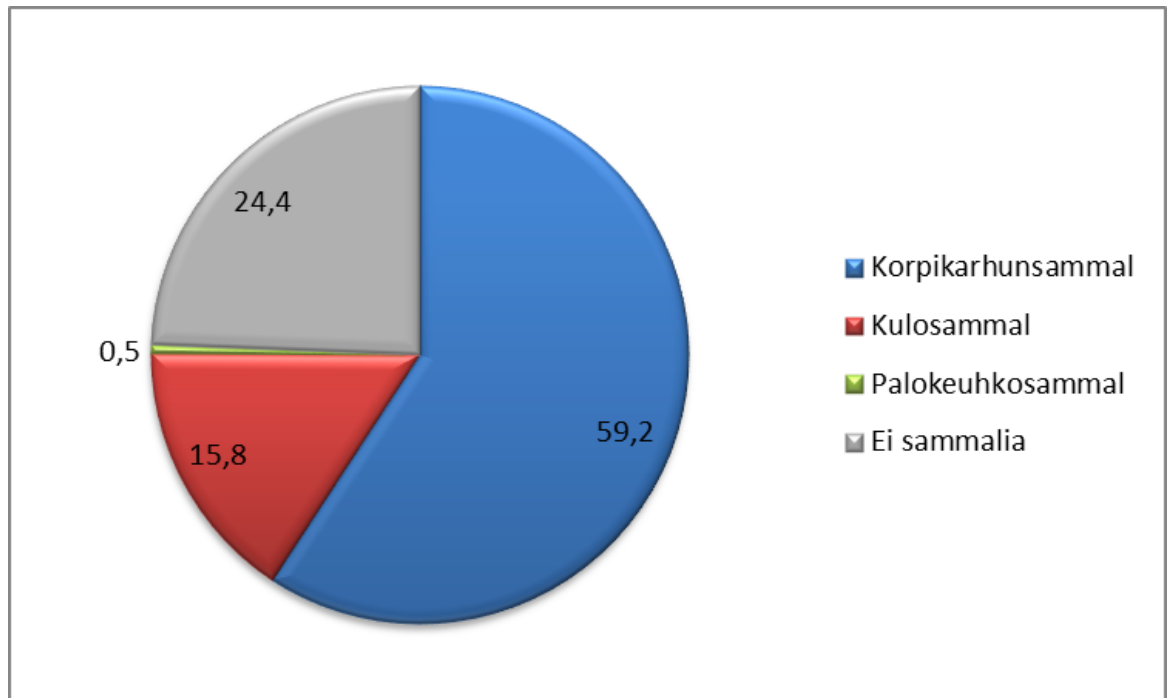


Kuvio 1. Heinien, ruohojen, varpujen, sammalten ja mm. puunrunkojen prosenttiosuus inventoiduista koealaruuduista.



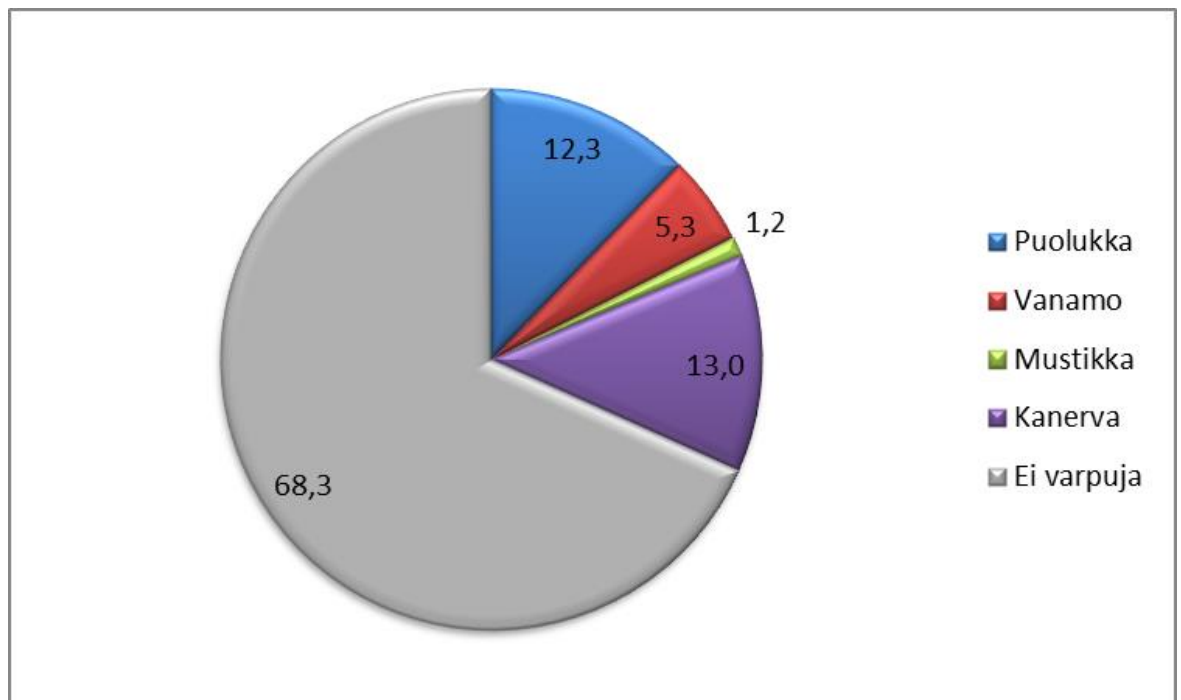
Kuva 4. Esimerkki inventoidusta koealaruudusta

Inventoinnissa havaittiin kolmea eri sammalajia, ja niiden suhteelliset osuudet jakaantuivat siten, että korpikarhunsammal (*Polytrichum commune*) oli vallitseva. Kulosammalta (*Ceratodon purpureus*) esiintyi kohtalaisesti ja palokeuhkosammalta (*Marchantia polymorpha*) hyvin niukasti (Kuvio 2.).



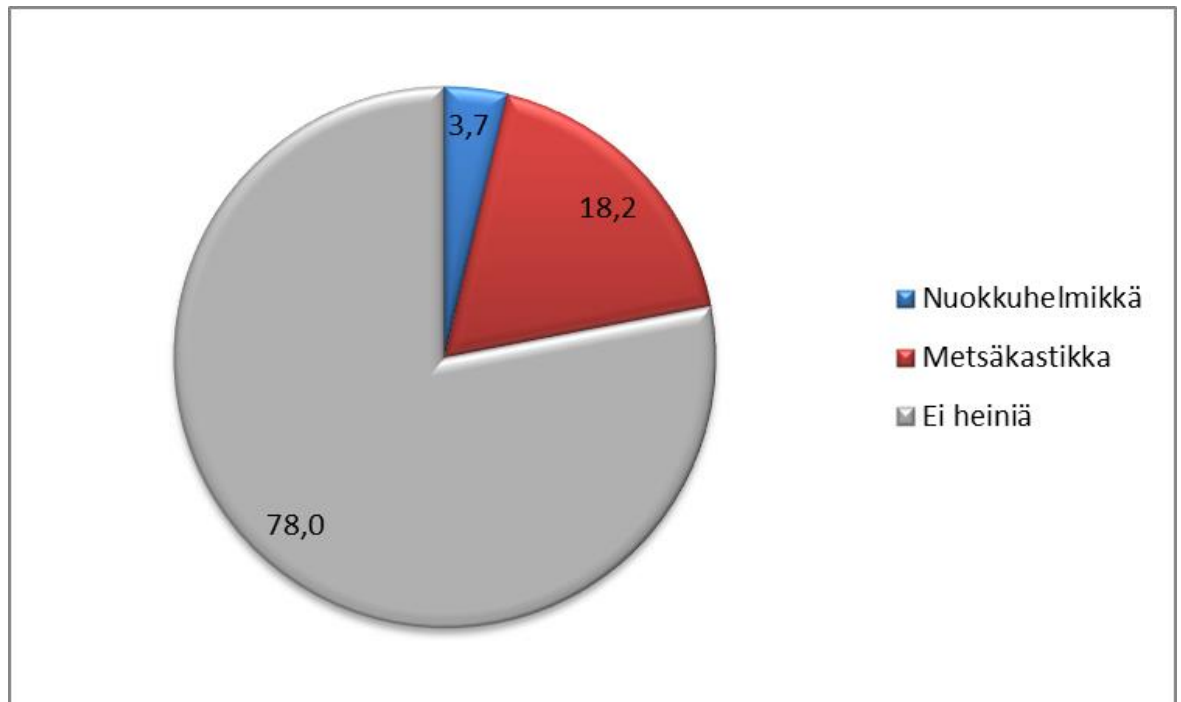
Kuvio 2. Sammalten suhteelliset esiintymiset.

Varpukasveista puolukan (*Vaccinium vitis-idaea*) ja kanervan (*Calluna vulgaris*) esiintyvyys oli runsain. Vanamo (*Linnaea borealis*) esiintyi kohtalaisesti ja mustikka (*Vaccinium myrtillus*) kohtalaisen vähän (Kuvio 3.).

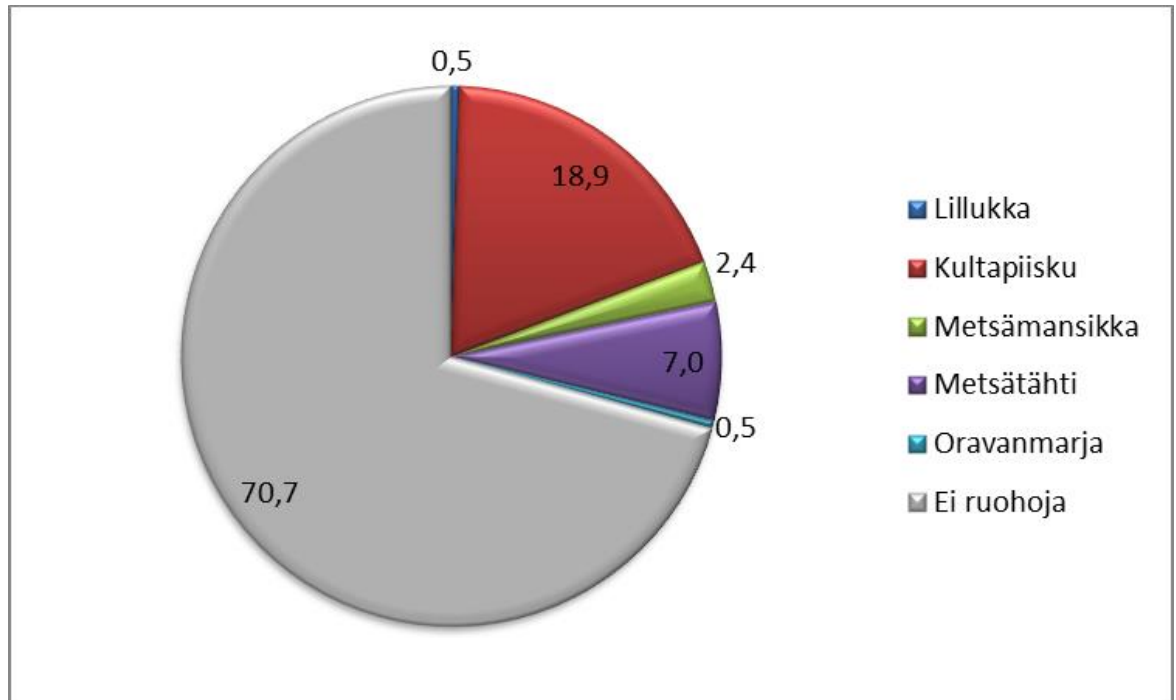


Kuvio 3. Varpukasvien suhteelliset esiintymiset.

Heinäkasveista ainoastaan nuokkuhelmikästä (*Melica nutans*) ja runsaslukuisemmasta metsäkastikasta (*Calamagrostis arundinacea*) saatiin havaintoja (Kuvio 4.). Alueelta inventoitujen viiden eri ruohokasvin osuus kokonaisuudessaan jäi todella pieneksi, yhteen prosenttiin. Kultapiisku (*Solidago virgaurea*) oli kuitenkin näistä laajimmin esillä (Kuvio 5.).



Kuvio 4. Heinäkasvien suhteelliset esiintymiset.



Kuvio 5. Ruohokasvien suhteelliset esiintymiset.

Liitteenä olevasta taulukosta voi havaita, että koealuruutujen kasvillisuuden peittävyys jää usein selvästi vajaaksi sadasta prosentista. Tämä johtuu siitä, että kyseisissä ruuduissa mm. puunrunkojen, oksien, kivien ja karikkeen osuus on merkittävä kuten aiemmin on esitetty (Kuvio 1.). Kasvittomien alueiden suuri määrä vaikuttaa myös tuloksiin, koska niiden suhteellinen osuus oli merkittävä. Tulokset olisivat olleet kasvilajien esiintymisen kannalta selitysvoimaisemmat, mikäli kasvillisuuden peittävyys olisi lähempänä sataa prosenttia. Kaikkia havaittuja kasvilajeja lukuunottamatta oravanmarjaa (*Maianthemum bifolium*) esiintyi koealuruudulla vähintään yhden prosenttiyksikön verran. Yhteen pieneen ruutuun voi osua useampiakin lajeja. (Kuva 5.) Otettaessa maitohorsma mukaan tuloksiin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta peittävyys sen osalta olisi sata prosenttia hiiltyneiden puunrunkojen peittävyys huomioituna.



Kuva 5. Yhdessä koeruudun prosentiosuudessa palokeuhkosammalta, kulosammalta ja korpikarhunsammalta.

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Saatujen tulosten ja kokemusten perusteella voidaan todeta, että kyseinen inventointimenetelmä ei sovellu kovin hyvin tällaiselle ennallistamiskohteelle. Mikäli kyseistä menetelmää hyödynnettäisiin, niin ensimmäisenä mahdollisena kesänä kulotuksen jälkeen pitäisi koealakohtat määritellä valmiiksi. Tällä tavalla olisi mahdollista varmistua siitä, että kyseinen kohta on kulottunut tarpeeksi, jotta ennallistamisen vaikutusta voisi luotettavasti tutkia. Ruutumenetelmää käytettäessä, jossa koealojen paikat pitäisi olla säännönmukaisesti linjassa ja tasavälein, maaston pitää olla turvallisesti kuljettavissa ja muiden esteiden pitää olla vähäisempiä kuin tällä kohteella. Toisaalta nykyaikaiset mittaamenetelmät antavat hyvät mahdollisuudet tarkkoihin etäisyysmittauksiin. Siinä tapauksessa koealaruutujen tiheyttä, jota tälle kohteelle alunperin suunniteltiin pitää lisätä ja hyväksyä suuri määrä koealaruutuja, joissa ei ole kasvillisuutta ollenkaan.

Ennallistamiskulotuksen vaikutusta kasvillisuuteen tutkittaessa on ehdottoman tärkeää tehdä riittävän hyvä alkusuunnitelma. Sellaisen tekeminen on mahdollista ainoastaan tutustumalla ennakkoon kohteeseen, jossa kasvillisuuskartoitus on tarkoitus tehdä. Maanpinnan todellisesta palamisasteesta voi saada täyden varmuuden vain kulotuksen jälkeen. Tämän perusteella voi ratkaista, soveltuuko kyseinen kulotuskohde lainkaan kasvillisuuskartoitukseen, joka tehdään ennallistamisen vaikutuksen näkökulmasta.

Maastossa tehdyt havainnot antoivat selvästi kuvan, että ilmeisesti maanpinnan yläpuolella olleet puunrungot olivat palaneet vain pinnalta ja haitanneet maanpinnan kulottumista. Iso-Häntiäisen saarella tehty ennallistamiskulotus on varmasti auttanut lahoppuustoon, mutta tässä vaiheessa ainakin näyttää siltä, että kaatuneet puunrungot ovat palaneet melko tasaisesti, ja näin ollen erivaiheista maatumista on kovin vähän.

Aiempien tutkimusten perusteella sammalten määrän pitäisi vähentyä kulotuksen jälkeen ja vasta myöhemmin laajentua ja lisääntyä (Kuuluvainen ym. 2006, 47), mutta nyt saatujen tulosten perusteella näin ei ole tapahtunut. Tämä on seurausta kulotuksesta, joka ei ole ollut riittävän voimakas maanpinnalla.

Varpukasvien osalta kevyt pintapalo on suotuisa, koska kyseisten kasvien lisääntyminen mahdollistuu juuriston avulla (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306.) Tämän tutkimuksen mukaan varpukasvit eivät ole kuitenkaan päässeet valtaamaan merkittävästi elintilaa itselleen (Kuvio 1.). Tämä viittaa siihen, että vapaata elintilaa ei kulotuksen jälkeen ole ollut tarjolla, koska on ollut paljon muita kasveja jo valmiina selviytyneenä kulotuksesta.

Kulotuksen ollessa lievä pitäisi heinien olla vallannut enemmän elintilaa (Vanha-Majamaa & Reinikainen 2000, 306). Tässä tapauksessa ei kuitenkaan niin ole tapahtunut. Heinien esiintyvyys on todella pieni, joka antaa aiheen epäillä, onko kulotus päässyt vaikuttamaan ollenkaan aluskasvillisuuteen.

Kasvillisuuskartoituksessa olisi ollut hyvä huomioida myös mahdolliset maaston pinnanmuotojen muutokset ja erilaiset valo-olosuhteet. Olisi hyvin voinut olettaa, että hiiltyneiden puunrunkojen varjopuolella tai jopa niiden alla olisi erilainen tilanne kasvillisuuden suhteen, sitä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa päästy selvittämään.

Tutkimussuunnitelman mukaisesti saaren kokonaispinta-alasta oli tarkoitus jättää inventoimatta palamatta jäänyt rantakaistale. Paikan päällä tehty alkukartoitus kuitenkin paljasti myös sen, että laitamalla oli myös palamattomia myrskyn kaatamia puunrunkoja. Tästä seurasi myös saatujen koelaruutujen ennakoitua vähäisempi määrä, toisaalta lukumäärässä ei näy ruudut, jotka osuivat kokonaan kasvittomille kohdille.

Tämän kasvillisuuskartoituksen toteuttamisajankohta ei myöskään ollut paras mahdollinen. Tavoitteena oli ajankohdan suhteen mahdollisimman hyvin edennyt kasvien kehittyminen ja niiden tunnistamisen helpottuminen. Vallalla ollut maitohorsma kuitenkin vaikeutti tutkimuksen tekemistä ja rajoitti turvallista liikkumista rajoittaen mm. rungoista syntyneiden ansojen näkemistä.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että kasvillisuuskartoituksessa ei löytynyt merkkejä kulotuksesta hyötyvien kasvien esiintymisestä. Tämäkin viittaa siihen, että kulotus ei ole ollut riittävän tehokas maanpinnalla. Palon voimakkuutta olisi voitu tehostaa maanpinnalla, mikäli puunrunkoja olisi katkottu. Hyvin palava materiaali olisi ollut lähempänä maanpintaa ja vaikutukset kasvillisuuteen olisivat

todennäköisesti olleet suuremmat. Kulotuksen siirtäminen muutamalla vuodella olisi saattanut parantaa tilannetta paloa vaativien kasvien osalta. Toisaalta lahoaminen puunrungoissa olisi pidemmällä ja siitä hyötyvät eliöt menettäisivät saamansa hyödyn. Inventoinnissa havaitut kasvit ovat yhtä hyvin löydettävissä miltä tahansa uudistusosalta ja osa myös sukkession loppuvaiheessa olevasta metsiköstä. Huomioitavaa on mainita, että koivu ja pihlaja eivät olleet vielä tässä vaiheessa kovin merkittävässä roolissa. Toisaalta kulotuksen yhtenä tavoitteena on vesakoitumisen vähentäminen (Lemberg & Puttonen 2002, 10 – 12). Joitakin taimia kyllä löytyi, mutta ei niin paljon kuin olisi voinut odottaa.

LÄHTEET

- Aaltonen, V. T. 1938. Maa ja metsän uudistuminen. Helsingin yliopiston sivustolla. Viitattu 1.4.2015. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/13938>
- Ennallistaminen suojelualueilla. Ennallistamistyöryhmän mietintö 2003. Suomen ympäristö 618, Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. Viitattu 1.4.2015. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40488/SY_618.pdf
- Ennallistamismenetelminä lahoppuun lisäys, pienaukutus ja poltto. 2015. Metsähallituksen sivustolla. Viitattu 7.4.2015. <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/luonnonsuojelu/suojelualueidenhoitojakaytt/o/ennallistaminen/metsat/Metsienennallistamis/Sivut/Ennallistamismenetelmina/lahoppuunlisayspienaukutusjapoltto.aspx>
- Komonen, A. & Halme, P. 2014. Luonnon ennallistaminen on käsitteenä aikansa elänyt. Tieteessä tapahtuu 5, 3 – 9. Viitattu 7.4.2015. ojs.tsv.fi/index.php/tt/article/download/47933/13807
- Kouki, J. 2011. Metsäpalot luonnonmetsissä. Teoksessa Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Toim. M. Similä ja K. Junninen. Metsähallitus, 25.
- Kulotus edistää sekä metsän kasvua että sen monimuotoisuutta. 2014. UPM:n sivustolla. Viitattu 27.4.2015. <https://www.metsamaailma.fi/fi/News/Sivut/Kulotus-edistaa-seka-metsan-kasvua-ett%C3%A4-sen-monimuotoisuutta.aspx>
- Kuuluvainen, T., Ollonqvist, P., Pennanen, J. & Lilja, S. 2006. Elinympäristöjen ennallistaminen. Teoksessa Metson jäljillä, Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti. Toim. P. Horne, T. Koskela, M. Kuusinen, A. Otsamo ja K. Syrjänen. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus, 40 – 52.
- Laikkumätästysmenetelmän kehittäminen Koillismaalla. 2007. Metsäntutkimuslaitoksen sivustolla. Viitattu 30.4.2015. <http://www.metla.fi/hanke/7162/7162-kasvillisuus.htm>
- Lemberg, T. & Puttonen, P. 2002. Kulottajan käsikirja. Metsälehti Kustannus.
- ME20 Metsien ennallistaminen. 2013. Viitattu 8.4.2015. <http://www.luonnontila.fi/fi/elinymparistot/metsat/me20-metsien-ennallistaminen>

- Nieminen, E. & Eerikäinen, K. 2006. Ennallistajan opas. Kokemuksia ja esimerkkejä elinympäristöjen ennallistamisesta Kolin kansallispuistossa. LIFE to Koli – Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen –hanke. Viitattu 1.4.2015. www.metla.fi/hanke/8025/pdf/ennallistajan-opas.pdf
- Perinnebiotooppien hoitomenetelmät ja –kustannukset. 2003. Perinnebiotooppien hoidon ohjevihkonen 4. Viitattu 1.4.2015. www.mmm.fi/attachments/.../Hoitomenetelmat_ja_hoitokustannukset.pdf
- Perkiö, R., Puustinen, M. & Similä, M. 2011. Poltto. Teoksessa Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Toim. M. Similä ja K. Junninen. Metsähallitus, 30 - 45.
- Pummila, A. 2012. Kulutus. Perinnebiotooppien hoitokortti 4. Viitattu 7.4.2015. www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5jQA0FKCs/4_kulutus.pdf
- Repo, S & Partanen, M. 2012. Luonnonhoitoa liekillä-yhteistoimintaverkosto. Loppuraportti 31.12.2012. Suomen metsäkeskus, Julkiset palvelut Kaakkois-Suomen alueyksikkö. Viitattu 12.5.2015. http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/liekki_loppuraportti.pdf
- Sarvas, R. 1937. Silva Fennica nro 44. Havainnot kasvillisuuden kehityksessä Pohjois-Suomen kuloaloilla. Suomen metsätieteellinen seura. Helsingin yliopiston sivustolla. Viitattu 12.5.2015. <https://helda.helsinki.fi/handle/1975/9069>
- Similä, M., Junninen, K., Hyvärinen, E. & Kouki, J. 2011. Ennallistamisen tarve ja tavoitteet. Teoksessa Metsien ennallistamisen ja luonnonhoidon opas. Toim. M. Similä ja K. Junninen. Metsähallitus, 20 – 24.
- Tiitinen, K. 2012. Kokonainen saari poltettiin Konnevedellä. Maaseudun tulevaisuuden sivustolla. Viitattu 22.5.2015. <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ymp%C3%A4rist%C3%B6/kokonainen-saari-poltettiin-konnevedell%C3%A4-1.17460>
- Toivanen, T. 2011a. Metsäpalot ja niiden merkitys. Lahopuuseminaarin 18.1.2011. Seminaarimuistio 27.1.2011. Viitattu 8.4.2015. http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Yhteistyö/Tutkimusyhteistyö/Documents/Lahopuu_Muistio.pdf
- Toivanen, T. 2011b. Metsäpalot boreaalisissa metsissä sekä niiden merkitys lahopuun lajeille. Diaesitys Lahopuuseminaari 18.1.2011. Viitattu 8.4.2015. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5AoifUp4jQJ:www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Luonnonsuojelu/Yhteistyö/Tutkimusyhteistyö/Documents/Lahopuu_Toivanen.pdf+&cd=3&hl=fi&ct=clnk&gl=fi

Tommila, T. 2010. Viikinojan ruohovartiskasvillisuus. Maisterintutkielma, Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos. Viitattu 30.4.2015.
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/17125>

Tukia, H., Hokkanen, M., Jaakkola, S., Kallonen, S., Kurikka, T., Leivo, A., Lindholm, T. Suikki, A. & Virolainen, E. 2003. Metsien ennallistamisopas. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja B No 58. Viitattu 30.3.2015.
<http://julkaisut.metsa.fi/julkaisut/show/436>

Vanha-Majamaa, I. & Reinikainen, A. 2000. Muuttuvan maankäytön vaikutus kasvillisuuteen. Teoksessa Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Toim. A. Reinikainen, R. Mäkipää, I. Vanha-Majamaa ja J-P. Hotanen. Helsinki: Tammi, 302 – 317.

LIITE

Liite 1. Kasvillisuuden esiintyminen

LIITE 1 Kasvillisuuden esiintyminen

	Korpikarhunsammal	Kulosammal	Palokeuhkosammal	Lillukka	Kultapiisku	Nuokkuhelmikkä	Metsäkastikka	Metsämarre	Puolukka	Vanamo	Metsämansikka	Mustikka	Kanerva	Metsätähti	Hiirenporras	Oravanmarja
1	30															
2	65															
3	42	38														
4	100															
5		5														
6	18	4	2													
7	80				2											
8	90		2													
9	20	22				6		2								0,5
10	98															
11	33	43														
12	92															
13	46	22														
14	63						22									
15	75				11											
16	48	12							6							
17	37	27			8											
18	20					1		1								0,5
19	87			1												
20	21		2													
21	18				2											
22		34							11							
23	99															
24	65		1												14	
25		67							7							
26																
27		45							4							
28					2		1									
29							2		3				37			
30					3		2						22			
31							1		12				13			
32	8	67														
33	52															
34	78		6													
35									16							
36									1	24						
37									12							
38					4		2		22				4			
39							4		10				33			
40										21	4	10	1	12		
41	60														40	
keskiarvo	35,2	9,41	0,32	0,02	0,78	0,17	0,83	0,07	2,54	1,1	0,1	0,24	2,68	0,29	1,32	0,02